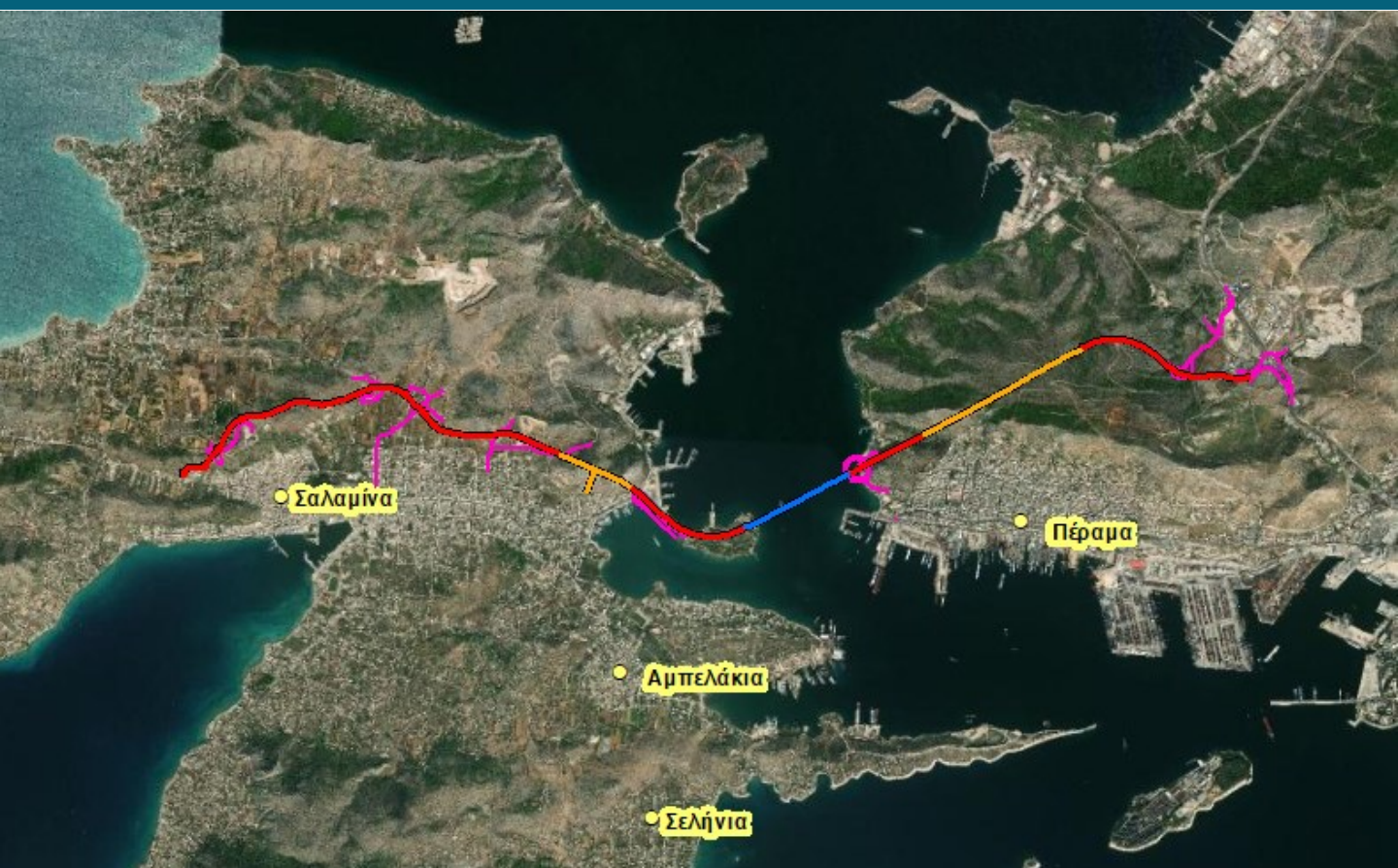




ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ & ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ  
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ  
Δ/ΝΣΗ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ  
ΜΕ ΣΥΜΒΑΣΗ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ (Δ16)

## ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Μελέτη - Κατασκευή - Χρηματοδότηση - Λειτουργία - Συντήρηση και  
Εκμετάλλευση του Έργου Μόνιμης Υποθαλάσσιας Οδικής Ζεύξης  
Νήσου Σαλαμίνας



ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ



ADVANCED ENVIRONMENTAL STUDIES A.E.

(δ.τ. ADENS A.E.)

Βασ. Σοφίας 98Α, Τ.Κ. 115 28, Αθήνα,

Τηλ. 210-7788665,

Fax: 210-7788668 E-mail: [info@adens.gr](mailto:info@adens.gr)

Μάρτιος, 2021

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b>1.</b>	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>1-1</b>
<b>1.1</b>	<b>ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ.....</b>	<b>1-1</b>
<b>1.2</b>	<b>ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ/ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....</b>	<b>1-1</b>
1.2.1	Γενική περιγραφή αντικειμένου της διαδικασίας διεθνούς διαγωνισμού για τη σύμβαση παραχώρησης.....	1-1
1.2.2	Είδος και μέγεθος έργου .....	1-4
<b>1.3</b>	<b>ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΑΓΩΓΗ ΕΡΓΟΥ .....</b>	<b>1-6</b>
1.3.1	Θέση .....	1-6
1.3.2	Διοικητική υπαγωγή έργου .....	1-9
1.3.3	Γεωγραφικές συντεταγμένες έργου .....	1-13
<b>1.4</b>	<b>ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΕΡΓΟΥ .....</b>	<b>1-14</b>
1.4.1	Περιβαλλοντική κατάταξη έργου .....	1-14
1.4.2	Κατάταξη έργου κατά την ελληνική και ευρωπαϊκή στατιστική κατάταξη οικονομικών δραστηριοτήτων.....	1-14
1.4.3	Αντιστοίχιση έργου με το βαθμό όχλησης .....	1-15
<b>1.5</b>	<b>ΦΟΡΕΑΣ ΕΡΓΟΥ .....</b>	<b>1-16</b>
<b>1.6</b>	<b>ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ.....</b>	<b>1-17</b>
<b>1.7</b>	<b>ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ .....</b>	<b>1-17</b>
<b>2.</b>	<b>ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....</b>	<b>2-1</b>
<b>2.1</b>	<b>ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....</b>	<b>2-1</b>
<b>2.2</b>	<b>ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΕΡΓΟΥ .....</b>	<b>2-2</b>
<b>2.3</b>	<b>ΕΚΤΙΜΗΣΗ &amp; ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ .....</b>	<b>2-5</b>
<b>2.4</b>	<b>ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ .....</b>	<b>2-9</b>
<b>2.5</b>	<b>ΟΦΕΛΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....</b>	<b>2-18</b>
<b>2.6</b>	<b>ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ .....</b>	<b>2-19</b>
<b>3.</b>	<b>ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....</b>	<b>3-1</b>
<b>3.1</b>	<b>ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ .....</b>	<b>3-1</b>
<b>3.2</b>	<b>ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΦΑΣΕΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΡΓΟΥ .....</b>	<b>3-3</b>
<b>3.3</b>	<b>ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ, ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....</b>	<b>3-5</b>
3.3.1	Φάση κατασκευής έργων .....	3-5
3.3.2	Φάση λειτουργίας έργων .....	3-5
<b>4.</b>	<b>ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....</b>	<b>4-1</b>
<b>4.1</b>	<b>ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....</b>	<b>4-1</b>
<b>4.2</b>	<b>ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....</b>	<b>4-3</b>
<b>4.3</b>	<b>ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....</b>	<b>4-8</b>
<b>4.4</b>	<b>ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΑΛΛΑ ΕΡΓΑ.....</b>	<b>4-9</b>
<b>5.</b>	<b>ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΜΕΝΕΣ ΧΩΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΔΕΣΜΕΥΣΕΙΣ .....</b>	<b>5-1</b>
<b>5.1</b>	<b>ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΙΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΩΓΕΝΟΥΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.....</b>	<b>5-1</b>
5.1.1	Θεσμοθετημένα όρια οικισμών και εγκεκριμένων πολεοδομικών σχεδίων .....	5-1
5.1.2	Όρια και προβλέψεις για περιοχές του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών του ν. 3937/2011 (Α' 60).....	5-1
5.1.3	Δάση, δασικές και τυχόν αναδασωτέες εκτάσεις .....	5-1
5.1.4	Εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής και κοινής ωφέλειας.....	5-2

5.1.5	Θέσεις Αρχαιολογικού Ενδιαφέροντος .....	5-4
<b>5.2</b>	<b>ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....</b>	<b>5-5</b>
5.2.1	Εισαγωγή .....	5-5
5.2.2	Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης .....	5-7
5.2.3	Θαλάσσιος χωροταξικός σχεδιασμός.....	5-8
5.2.4	Προβλέψεις στρατηγικού χωρικού σχεδιασμού .....	5-11
5.2.5	Προβλέψεις ρυθμιστικού χωρικού σχεδιασμού .....	5-16
5.2.6	Ειδικά Σχέδια Διαχείρισης .....	5-34
5.2.7	Οργανωμένοι υποδοχείς .....	5-41
5.2.8	Περιοχές με Ειδικό Καθεστώς .....	5-42
<b>6.</b>	<b>ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ .....</b>	<b>6-1</b>
<b>6.1</b>	<b>ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....</b>	<b>6-1</b>
6.1.1	Αρτηρία.....	6-1
6.1.2	Λειτουργική κατάταξη του έργου.....	6-9
6.1.3	Τυπικές διατομές.....	6-10
6.1.4	Ταχύτητες μελέτης/Στοιχεία οδικών τμημάτων .....	6-13
6.1.5	Κόμβοι .....	6-14
6.1.6	Μεγάλα τεχνικά έργα .....	6-28
6.1.7	Σταθμοί Διοδίων .....	6-37
6.1.8	Έργα βελτίωσης - αναβάθμισης λειτουργικότητας υφιστάμενων οδών .....	6-37
<b>6.2</b>	<b>ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΥΡΙΩΝ, ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΩΝ/ΣΥΝΟΔΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ/ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ .....</b>	<b>6-41</b>
6.2.1	Κρηπίδωμα Ε/Γ-Ο/Γ Πλοίων Ανοικτού Τύπου .....	6-41
6.2.2	Επίχωμα στο πέρας της υποθαλάσσιας σήραγγας προς Πέραμα .....	6-44
6.2.3	Υδραυλικά έργα .....	6-48
<b>6.3</b>	<b>ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ – ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕ ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ – ΚΑΤΑΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΗ ΕΚΤΑΣΗ .....</b>	<b>6-51</b>
6.3.1	Κτιριακές εγκαταστάσεις .....	6-51
6.3.2	Συνδέσεις με οδικό δίκτυο και δίκτυα υποδομών .....	6-53
6.3.3	Χώροι στάθμευσης .....	6-55
6.3.4	Ηλεκτρομηχανολογικές (Η/Μ) εγκαταστάσεις.....	6-56
6.3.5	Συνολική εκτίμηση της επιφάνειας του εδάφους που καταλαμβάνεται.....	6-66
<b>6.4</b>	<b>ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ .....</b>	<b>6-68</b>
6.4.1	Προγραμματισμός και χρονοδιάγραμμα επιμέρους εργασιών και σταδίων κατασκευής, περιλαμβανομένων των ενδεχομένων απαιτούμενων καθαιρέσεων .....	6-68
6.4.2	Επιμέρους τεχνικά έργα του βασικού έργου .....	6-68
6.4.3	Υποστηρικτικές εγκαταστάσεις της κατασκευής.....	6-69
6.4.4	Ισοζύγιο Υλικών Κατασκευής.....	6-71
6.4.5	Πλεονάζοντα ή άχρηστα υλικά ή στερεά απόβλητα που θα παραχθούν .....	6-77
6.4.6	Εκροές υγρών αποβλήτων.....	6-82
6.4.7	Εκπομπές ρύπων στον αέρα.....	6-82
6.4.8	Εκπομπές θορύβου και δονήσεων .....	6-85
6.4.9	Εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας .....	6-96
<b>6.5</b>	<b>ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ .....</b>	<b>6-97</b>
6.5.1	Αναλυτική περιγραφή της λειτουργίας και της διαχείρισης του έργου .....	6-97
6.5.2	Εισροές υλικών, ενέργειας και νερού κατά τη λειτουργία του έργου .....	6-106
6.5.3	Εκροές υγρών αποβλήτων.....	6-106
6.5.4	Εκροές στερεών αποβλήτων .....	6-107
6.5.5	Εκπομπές ρύπων στον αέρα από τη λειτουργία του έργου.....	6-107
6.5.6	Εκπομπές θορύβου και δονήσεων από τη λειτουργία του έργου .....	6-108
6.5.7	Εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας .....	6-109
6.5.8	Εργασίες συντήρησης.....	6-109
<b>6.6</b>	<b>Διαχείριση Βυθοκορημάτων .....</b>	<b>6-110</b>

6.6.1	Σύμβαση για την Προστασία του Θαλάσσιου Περιβάλλοντος και των Παρακτίων Περιοχών της Μεσογείου .....	6-110
6.6.2	Μεθοδολογίες αξιολόγησης και ταξινόμησης της ποιότητας των ιζημάτων στην Ισπανία, την Ιταλία και τη Γαλλία.....	6-116
6.6.3	Ποιοτικός έλεγχος υλικών εκσκαφής του διαύλου Περάματος - Σαλαμίνας.....	6-122
6.6.4	Αποτελέσματα σύγκρισης τιμών χαρακτηρισμού ιζημάτων Σαλαμίνας-Περάματος με Ολλανδικά και άλλα Ευρωπαϊκά πρότυπα .....	6-127
6.6.5	Συμπέρασμα .....	6-135
6.7	Παύση λειτουργίας – αποκατάσταση .....	6-141
6.8	Έκτακτες συνθήκες και κίνδυνοι για το περιβάλλον .....	6-142
<b>7.</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ .....</b>	<b>7-1</b>
<b>7.1</b>	<b>Μηδενική Λύση .....</b>	<b>7-1</b>
<b>7.2</b>	<b>Εναλλακτικές Λύσεις οδικής Χάραξης .....</b>	<b>7-3</b>
7.2.1	Εισαγωγή .....	7-3
7.2.2	1 <sup>η</sup> Εναλλακτική λύση - Υπηρεσιακή .....	7-3
7.2.3	2 <sup>η</sup> Εναλλακτική λύση .....	7-7
7.2.4	3 <sup>η</sup> Εναλλακτική λύση .....	7-18
7.2.5	4 <sup>η</sup> Εναλλακτική λύση .....	7-23
7.2.6	Σύγκριση εναλλακτικών Λύσεων 2,3 και 4 .....	7-34
7.2.7	Εναλλακτική λύση 5 -Βελτιστοποίηση εναλλακτικής λύσης 4 .....	7-42
<b>7.3</b>	<b>Εναλλακτικές Λύσεις Τύπου Ζεύξης &amp; Υποθαλάσσιας Σήραγγας .....</b>	<b>7-52</b>
7.3.1	Εναλλακτικές λύσεις τύπου ζεύξης .....	7-52
7.3.2	Εναλλακτικές λύσεις τύπου υποθαλάσσιας σήραγγας .....	7-53
<b>7.4</b>	<b>Εναλλακτικές Λύσεις Χωροθέτησης ξηράς δεξαμενής .....</b>	<b>7-59</b>
<b>7.5</b>	<b>Εναλλακτικές Λύσεις Επιχώματος σύνδεσης Παλουκίων .....</b>	<b>7-63</b>
7.5.1	Λύση Α - Εκσκαφή για την πλήρη αφαίρεση των επιφανειακών στρώσεων του πυθμένα και αντικατάσταση τους από κατάλληλα υλικά εξυγίανσης (αμμοχάλικα - λιθορριπές) .....	7-63
7.5.2	Λύση Β - Κατασκευή χαλικοπασσάλων .....	7-63
7.5.3	Λύση Γ - Εφαρμογή jet-grouting .....	7-64
7.5.4	Λύση Δ - Μερική εκσκαφή και αντικατάσταση της επιφανειακής μαλακής στρώσης Ι και βελτίωση του εδάφους με προφόρτιση μετά της τοποθέτησης συνθετικών στραγγιστηρίων για την ταχεία στερεοποίηση των προς βελτίωση στρώσεων .....	7-64
<b>7.6</b>	<b>Εναλλακτικές Λύσεις ως προς τη Θέση και το Είδος των Διοδίων .....</b>	<b>7-65</b>
7.6.1	Λύση Α - Διόδια μόνο μετωπικά (επί της αρτηρίας) .....	7-65
7.6.2	Λύση Β - Διόδια μετωπικά και συγχρόνως πλευρικά .....	7-65
7.6.3	Ηλεκτρονικά Διόδια.....	7-66
<b>8.</b>	<b>ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ .....</b>	<b>8-1</b>
<b>8.1</b>	<b>ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ .....</b>	<b>8-1</b>
<b>8.2</b>	<b>ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....</b>	<b>8-3</b>
8.2.1	Θερμοκρασία.....	8-4
8.2.2	Υετός .....	8-5
8.2.3	Άνεμος .....	8-6
8.2.4	Βιοκλίμα.....	8-10
<b>8.3</b>	<b>ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....</b>	<b>8-15</b>
8.3.1	Μορφολογικά χαρακτηριστικά.....	8-15
8.3.2	Τοπιολογικά χαρακτηριστικά .....	8-33
<b>8.4</b>	<b>ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....</b>	<b>8-35</b>
8.4.1	Γεωλογικά χαρακτηριστικά .....	8-35
8.4.2	Τεκτονική .....	8-43
8.4.3	Στοιχεία σεισμικότητας .....	8-46
8.4.4	Ωκεανογραφία.....	8-50



8.4.5	Εδαφολογικά χαρακτηριστικά.....	8-51
<b>8.5</b>	<b>ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ .....</b>	<b>8-53</b>
8.5.1	Φυσικό περιβάλλον (Χερσαίο) .....	8-53
8.5.2	Θαλάσσιο περιβάλλον.....	8-75
8.5.3	Περιοχές του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών .....	8-81
8.5.4	Λοιπές φυσικές- οικολογικά ευαίσθητες περιοχές .....	8-94
8.5.5	Δάση και δασικές εκτάσεις.....	8-101
<b>8.6</b>	<b>ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ .....</b>	<b>8-102</b>
8.6.1	Χωροταξικός σχεδιασμός και χρήσεις γης .....	8-102
8.6.2	Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος .....	8-109
8.6.3	Πολιτιστική κληρονομιά .....	8-112
<b>8.7</b>	<b>ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ .....</b>	<b>8-129</b>
8.7.1	Δημογραφικά στοιχεία .....	8-129
8.7.2	Παραγωγική διάρθρωση της τοπικής οικονομίας.....	8-134
8.7.3	Απασχόληση .....	8-135
8.7.4	Κατά κεφαλήν εισόδημα .....	8-136
<b>8.8</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ .....</b>	<b>8-140</b>
8.8.1	Υποδομές μεταφορών .....	8-140
8.8.2	Συστήματα περιβαλλοντικών υποδομών .....	8-156
8.8.3	Δίκτυα .....	8-162
<b>8.9</b>	<b>ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....</b>	<b>8-167</b>
8.9.1	Υπάρχουσες πηγές ρύπανσης.....	8-167
8.9.2	Εκμετάλλευση φυσικών πόρων.....	8-171
<b>8.10</b>	<b>ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ – ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΕΡΑ .....</b>	<b>8-173</b>
8.10.1	Γενικά.....	8-173
8.10.2	Πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης .....	8-174
8.10.3	Υφιστάμενη κατάσταση ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος περιοχής μελέτης .....	8-186
8.10.4	Τάσεις εξέλιξης αέριας ρύπανσης.....	8-209
<b>8.11</b>	<b>ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΔΟΝΗΣΕΙΣ .....</b>	<b>8-210</b>
8.11.1	Γενικά.....	8-210
8.11.2	Δείκτες Περιβαλλοντικού Θορύβου .....	8-214
8.11.3	Νομοθεσία.....	8-214
8.11.4	Υφιστάμενη κατάσταση ακουστικού περιβάλλοντος.....	8-223
8.11.5	Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις εξέλιξης.....	8-232
8.11.6	Δονήσεις .....	8-232
<b>8.12</b>	<b>ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ .....</b>	<b>8-234</b>
<b>8.13</b>	<b>ΥΔΑΤΑ .....</b>	<b>8-250</b>
<b>8.13.1</b>	<b>Σχέδια διαχείρισης.....</b>	<b>8-250</b>
8.13.2	Επιφανειακά ύδατα.....	8-256
8.13.3	Υπόγεια ύδατα.....	8-257
8.13.4	Θαλάσσια ύδατα .....	8-261
8.13.5	Ατυχηματική ρύπανση.....	8-281
<b>8.14</b>	<b>ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ, ΤΗΝ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ Η/ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, ΚΥΡΙΩΣ ΛΟΓΩ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ Η ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ .....</b>	<b>8-287</b>
<b>8.15</b>	<b>ΤΑΣΕΙΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ .....</b>	<b>8-288</b>
8.15.1	Τάσεις εξέλιξης στο περιβάλλον της περιοχής, χωρίς το έργο.....	8-288
8.15.2	Κλιματική αλλαγή .....	8-289
<b>9.</b>	<b>ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ.....</b>	<b>9-1</b>
<b>9.1</b>	<b>Μεθοδολογικές απαιτήσεις .....</b>	<b>9-1</b>
<b>9.2</b>	<b>Επιπτώσεις σχετικές με τα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά.....</b>	<b>9-2</b>
<b>9.2.1</b>	<b>Επιπτώσεις στα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά .....</b>	<b>9-2</b>
<b>9.2.2</b>	<b>Εκτίμηση ανθρακικού αποτυπώματος .....</b>	<b>9-4</b>

9.3	Επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά .....	9-13
9.3.1	Γενικά .....	9-13
9.3.2	Επιπτώσεις έργου στο τοπίο και τη μορφολογία .....	9-14
9.3.3	Επιπτώσεις των θαλάσσιων κατασκευών στα ακτομηχανικά χαρακτηριστικά .....	9-20
9.3.4	Επιπτώσεις των θαλάσσιων κατασκευών στα κυματικά χαρακτηριστικά .....	9-23
9.4	Επιπτώσεις σχετικές με τα γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά .....	9-25
9.4.1	Γενικά .....	9-25
9.4.2	Φάση κατασκευής .....	9-27
9.4.3	Φάση λειτουργίας .....	9-31
9.5	Επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον .....	9-34
9.5.1	Γενικά .....	9-34
9.5.2	Φάση κατασκευής .....	9-34
9.5.3	Φάση λειτουργίας .....	9-40
9.6	Επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον .....	9-46
9.6.1	Χωροταξικός σχεδιασμός -χρήσεις γης .....	9-46
9.6.2	Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος .....	9-47
9.6.3	Πολιτιστική κληρονομιά .....	9-47
9.7	Κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις .....	9-50
9.7.1	Εισαγωγή .....	9-50
9.7.2	Φάση κατασκευής .....	9-51
9.7.3	Φάση λειτουργίας .....	9-53
9.8	Επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές .....	9-56
9.8.1	Φάση κατασκευής .....	9-56
9.8.2	Φάση λειτουργίας .....	9-62
9.9	Συσχέτιση με τις ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον .....	9-64
9.9.1	Φάση κατασκευής .....	9-64
9.9.2	Φάση λειτουργίας .....	9-66
9.10	Επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα .....	9-69
9.10.1	Φάση κατασκευής .....	9-69
9.10.2	Φάση λειτουργίας .....	9-74
9.11	Επιπτώσεις από θόρυβο ή από δονήσεις .....	9-104
9.11.1	Φάση κατασκευής .....	9-104
9.11.2	Φάση λειτουργίας .....	9-108
9.12	Επιπτώσεις σχετικές με ηλεκτρομαγνητικά πεδία .....	9-137
9.13	Επιπτώσεις στα ύδατα .....	9-138
9.13.1	Φάση κατασκευής .....	9-138
9.13.2	Φάση λειτουργίας .....	9-140
9.14	Ευπάθεια του έργου σε κινδύνους σοβαρών ατυχημάτων ή καταστροφών .....	9-147
9.14.1	Εισαγωγή .....	9-147
9.14.2	Κλιματικές αλλαγές και οδικές υποδομές .....	9-148
9.14.3	Κίνδυνοι σοβαρών ατυχημάτων και/ή καταστροφών .....	9-154
9.14.4	Αποτίμηση ευπάθειας υπό μελέτη έργου στην κλιματική αλλαγή, σε φυσικές καταστροφές και ατυχήματα .....	9-160
9.15	Σύνοψη των επιπτώσεων σε πίνακες .....	9-171
10.	ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ .....	10-1
10.1	Γενικά μεθοδολογικά στοιχεία .....	10-1
10.2	Κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά .....	10-1
10.3	Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά .....	10-5
10.3.1	Φάση κατασκευής .....	10-5
10.3.2	Φάση λειτουργίας .....	10-10
10.4	Γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά .....	10-12
10.4.1	Φάση κατασκευής .....	10-12

10.4.2	Φάση λειτουργίας.....	10-14
10.5	Φυσικό περιβάλλον .....	<b>10-16</b>
10.5.1	Φάση κατασκευής .....	10-16
10.5.2	Φάση λειτουργίας.....	10-26
10.6	Ανθρωπογενές περιβάλλον .....	<b>10-29</b>
10.6.1	Χωροταξικός σχεδιασμός – χρήσεις γης .....	10-29
10.6.2	Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος .....	10-29
10.6.3	Πολιτιστικό περιβάλλον .....	10-30
10.7	Κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον.....	<b>10-32</b>
10.8	Τεχνικές υποδομές.....	<b>10-34</b>
10.8.1	Φάση κατασκευής .....	10-34
10.8.2	Φάση λειτουργίας .....	10-36
10.9	Ποιότητα αέρα.....	<b>10-38</b>
10.9.1	Φάση κατασκευής .....	10-38
10.9.2	Φάση λειτουργίας.....	10-40
10.10	Θόρυβος – Δονήσεις .....	<b>10-41</b>
10.10.1	Φάση κατασκευής .....	10-41
10.10.2	Φάση λειτουργίας.....	10-49
10.11	Ηλεκτρομαγνητικά πεδία.....	<b>10-52</b>
10.12	Ύδατα.....	<b>10-53</b>
10.12.1	Φάση κατασκευής .....	10-53
10.12.2	Φάση λειτουργίας.....	10-58
10.12.3	Μέτρα προστασίας κατά τις βυθοκορήσεις και τις υποθαλάσσιες εκσκαφές .....	10-58
10.12.4	Γενικά μέτρα προστασίας κατά τις θαλάσσιες εργασίες .....	10-59
11.	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ .....	<b>11-1</b>
11.1	Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) .....	<b>11-1</b>
11.2	Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης (ΠΠΠ) .....	<b>11-8</b>
11.2.1	Σημασία και στόχοι ΠΠΠ .....	11-8
11.2.2	Περιβαλλοντικές παράμετροι ΠΠΠ .....	11-9
11.2.3	Εφαρμογή ΠΠΠ .....	11-13
12.	ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ.....	<b>12-1</b>
13.	ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	<b>13-1</b>
14.	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ.....	<b>14-1</b>
15.	ΧΑΡΤΕΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑ .....	<b>15-1</b>
16.	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ .....	<b>16-1</b>
17.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	<b>17-1</b>
18.	ΥΠΟΓΡΑΦΕΣ - ΘΕΩΡΗΣΕΙΣ .....	<b>18-1</b>

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1-1	Θέση περιοχής ανάπτυξης μελετώμενου έργου .....	1-8
Εικόνα 4-1	Υπό έγκριση Νέο Master Plan ΟΛΠ .....	4-10
Εικόνα 5-1	Κύριο Οδικό Δίκτυο ΡΣΑ .....	5-15
Εικόνα 5-2	Χάρτης Π1 ΓΠΣ Περάματος (ΦΕΚ 550/Δ/1990) .....	5-18
Εικόνα 5-3	Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο Δήμου Περάματος (ΦΕΚ 550/Δ/1990) .....	5-19
Εικόνα 5-4	Τροποποίηση Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου Περάματος, (υπό μελέτη) .....	5-20
Εικόνα 5-5	Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο Δήμου Σαλαμίνας (ΦΕΚ 302/ΑΑΠ/2014) .....	5-28
Εικόνα 5-6	Υδατικά συστήματα της ΛΑΠ Λεκανοπεδίου Αττικής (ΕΛ0626) στην ευρύτερη περιοχή του έργου.....	5-36
Εικόνα 5-7	ΖΔΥΚΠ του ΥΔ Αττικής (ΥΔ06) και εξεταζόμενο οδικό έργο .....	5-40
Εικόνα 6-1	Οριζοντιογραφία της αρτηρίας .....	6-2
Εικόνα 6-2	Γενική άποψη της υποθαλάσσια σήραγγας.....	6-6
Εικόνα 6-3	Αρχική και τελική θέση του Ι/Κ Φανερωμένης .....	6-15
Εικόνα 6-4	Τελικός Σχεδιασμός Ι/Κ Φανερωμένης, στην Χ.Θ. 0+337 της αρτηρίας .....	6-16
Εικόνα 6-5	Κυκλικός κόμβους ΒΔ του Ι/Κ Κατσέλη .....	6-18
Εικόνα 6-6	Σταθμός Λεωφορείων βόρεια του Ι/Κ Ζωοδόχου Πηγής .....	6-19
Εικόνα 6-7	Ι/Κ Δαμαλά.....	6-20
Εικόνα 6-8	Ανισόπεδος Κόμβος Παλουκίων, περί τη Χ.Θ. 5+275 της αρτηρίας .....	6-21
Εικόνα 6-9	Α/Κ Περάματος .....	6-23
Εικόνα 6-10.	Α/Κ Σχιστού .....	6-25
Εικόνα 6-11	Τυπική Διατομή Υποθαλάσσιας Σήραγγας.....	6-29
Εικόνα 6-12	Νέα χάραξη βελτιούμενου τμήματος Ζωοδόχου Πηγής, στην περιοχή διέλευσής της πλησίον του ομώνυμου Ναού .....	6-37
Εικόνα 6-13	Θέσεις βελτίωσης οδικής ασφάλειας, οδού Παλούκια - Αμπελάκια – Σελήνια (ο α/α των σημείων, ακολουθεί την αρίθμηση του ανωτέρω Πίνακα) .....	6-40
Εικόνα 6-14	Κάτοψη Κρηπιδώματος Ε/Γ-Ο/Γ Πλοίων Ανοικτού Τύπου στο βόρειο τμήμα του όρμου Παλούκια.....	6-43
Εικόνα 6-15	Τυπική Διατομή Κρηπιδώματος Ε/Γ-Ο/Γ Πλοίων Ανοικτού Τύπου .....	6-43
Εικόνα 6-16	Θαλάσσια περιοχή προτεινόμενου επιχώματος.....	6-44
Εικόνα 6-17	Υφιστάμενη λιμενική υποδομή βόρεια του επιχώματος.....	6-45
Εικόνα 6-18	Κάτοψη Επιχώματος στο πέρας της υποθαλάσσιας σήραγγας προς Πέραμα .....	6-46
Εικόνα 6-19	Τυπική διατομή θωράκισης επιχώματος 1.....	6-47
Εικόνα 6-20	Τυπική διατομή θωράκισης επιχώματος 2.....	6-47



Εικόνα 6-21	Τυπική διατομή θωράκισης επιχώματος 3.....	6-48
Εικόνα 6-22	Περιοχές επεμβάσεων στο θαλάσσιο πυθμένα.....	6-67
Εικόνα 6-23	Ενδεικτική περιοχή τοποθέτησης caissons και προσωρινού εργοταξιακού χώρου κατασκευής τους .....	6-76
Εικόνα 6-24	Θέσεις (Σταθμοί) μετρήσεων κυκλοφοριακών φόρτων (24ωρες αυτόματες μετρήσεις).....	6-101
Εικόνα 6-25	Διαδικασία λήψης αποφάσεων των επικαιροποιημένων κατευθυντήρων γραμμών οδηγιών Σύμβασης Βαρκελώνης (2017).....	6-115
Εικόνα 6-26	Διάγραμμα ροής για τον χαρακτηρισμό των υλικών, την ταξινόμησή τους και τις δυνατότητες διαχείρισης τους σύμφωνα με τις Ισπανικές Κατευθυντήριες Γραμμές.....	6-118
Εικόνα 6-27	Εναλλακτικές θέσεις διάθεσης βυθοκορημάτων (βαθυμετρία) .....	6-138
Εικόνα 6-28	Εναλλακτικές θέσεις διάθεσης βυθοκορημάτων (κλίσεις πυθμένα) .....	6-139
Εικόνα 7-1	Απόσπασμα Οριζοντιογραφίας Α/Κ Σχιστού .....	7-8
Εικόνα 7-2	Απόσπασμα Οριζοντιογραφίας Α/Κ Περάματος .....	7-9
Εικόνα 7-3	Τυπική Διατομή υποθαλάσσιας σήραγγας .....	7-11
Εικόνα 7-4	Απόσπασμα Μηκοτομής Υποθαλάσσιας σήραγγας (αριστερά Πέραμα - δεξιά Σαλαμίνα).....	7-12
Εικόνα 7-5	Απόσπασμα Οριζοντιογραφίας Ημικόμβου Παλουκίων .....	7-14
Εικόνα 7-6	Απόσπασμα Σχεδίου τυπικών διατομών της προμελέτης θαλάσσιου επιχώματος .....	7-14
Εικόνα 7-7	Ισόπεδος κόμβος Σαλαμίνας στην διασταύρωση με οδό Ζωοδόχου Πηγής .....	7-15
Εικόνα 7-8	Απόσπασμα Οριζοντιογραφίας Α/Κ Σχιστού .....	7-24
Εικόνα 7-9	Απόσπασμα Οριζοντιογραφίας Α/Κ Περάματος .....	7-25
Εικόνα 7-10	Τυπική Διατομή Υποθαλάσσιου Τμήματος .....	7-27
Εικόνα 7-11	Τυπική Διατομή του Υποθαλάσσιου Τμήματος σε θέση θαλάμου διαφυγής και ανεμιστήρων.....	7-28
Εικόνα 7-12	Φάση κατασκευής - dry dock για προκατασκευή σπονδύλων στην ανατολική πρόσβαση (Πέραμα) και εργοτάξιο δυτικό ( νήσος Αγ. Γεωργίου .....	7-29
Εικόνα 7-13	Απόσπασμα Οριζοντιογραφίας Ημικόμβου Παλουκίων .....	7-31
Εικόνα 7-14	Απόσπασμα Ι/Κ οδού Κατέλη και Ζωοδόχου Πηγής.....	7-32
Εικόνα 7-15	Μηκοτομή αρτηρίας στη θέση ανάπτυξης της βαθιάς σήραγγας κατασκευαζόμενης με TBM.....	7-56
Εικόνα 7-16	Εναλλακτικές θέσεις χωροθέτησης Ξηράς Δεξαμενής, που υποδείχθηκαν από το ΓΕΝ .....	7-59

Εικόνα 7-17	Εναλλακτική θέση χωροθέτησης Ξηράς Δεξαμενής, στην περιοχή εξόδου της σήραγγας στο Πέραμα.....	7-61
Εικόνα 8-1	Άμεση περιοχή μελέτης (ακτίνα 1,0km εκατέρωθεν του άξονα του έργου) .....	8-2
Εικόνα 8-2	Τρισδιάστατη απεικόνιση περιοχής χωροθέτησης έργου (Προσανατολισμός: Νότος-Βορράς) .....	8-18
Εικόνα 8-3	Τρισδιάστατη απεικόνιση περιοχής χωροθέτησης έργου (Προσανατολισμός: Βορράς - Νότος) .....	8-19
Εικόνα 8-4	Γεωμορφολογικό ανάγλυφο στην περιοχή Περάματος - Σαλαμίνας.....	8-20
Εικόνα 8-5	Κλίσεις εδάφους στην περιοχή Περάματος - Σαλαμίνας .....	8-21
Εικόνα 8-6	Σαρωνικός κόλπος, υποδιαίρεση – βυθομετρία .....	8-22
Εικόνα 8-7	Βαθυμετρικός Χάρτης περιοχής υποθαλάσσιας διέλευσης έργου – μπλε γραμμή (πηγή: Υδρογραφική Υπηρεσία, ΠΝ) .....	8-24
Εικόνα 8-8	Θέσεις δειγματοληψίας ιζημάτων (πηγή: Ερευνητικό Πρόγραμμα «Θαλάσσιες έρευνες στην περιοχή της υποθαλάσσιας Ζεύξης Περάματος Σαλαμίνας», 2018) .....	8-26
Εικόνα 8-9	Βυθομετρικός χάρτης της περιοχής μελέτης (πηγή: Ερευνητικό Πρόγραμμα «Θαλάσσιες έρευνες στην περιοχή της υποθαλάσσιας Ζεύξης Περάματος Σαλαμίνας», 2018).....	8-27
Εικόνα 8-10	Ψηφιακό μοντέλο εδάφους (βυθομετρία) της περιοχής μελέτης (πηγή: Ερευνητικό Πρόγραμμα «Θαλάσσιες έρευνες στην περιοχή της υποθαλάσσιας Ζεύξης Περάματος Σαλαμίνας», 2018).....	8-28
Εικόνα 8-11	Βυθομετρία του ακουστικού υποβάθρου (πηγή: Ερευνητικό Πρόγραμμα «Θαλάσσιες έρευνες στην περιοχή της υποθαλάσσιας Ζεύξης Περάματος Σαλαμίνας», 2018).....	8-29
Εικόνα 8-12	Πάχος Σύγχρονης Ιζηματογένεσης και οι αντίστοιχες Υποπεριοχές Α και Β (πηγή: Ερευνητικό Πρόγραμμα «Θαλάσσιες έρευνες στην περιοχή της υποθαλάσσιας Ζεύξης Περάματος Σαλαμίνας», 2018).....	8-30
Εικόνα 8-13	Χάρτης Τύπων Επιφάνειας Πυθμένα (πηγή: Ερευνητικό Πρόγραμμα «Θαλάσσιες έρευνες στην περιοχή της υποθαλάσσιας Ζεύξης Περάματος Σαλαμίνας», 2018) .....	8-31
Εικόνα 8-14	Βυθομετρικός – γεωμορφολογικός – λιθοστρωματογραφικός χάρτης της περιοχής έρευνας (πηγή: Ερευνητικό Πρόγραμμα «Θαλάσσιες έρευνες στην περιοχή της υποθαλάσσιας Ζεύξης Περάματος Σαλαμίνας», 2018).....	8-32
Εικόνα 8-15	Χάρτης γεωτεκτονικών ζωνών Ελλάδας .....	8-36
Εικόνα 8-16	Γεωλογικός χάρτης της υποθαλάσσιας περιοχής Σαλαμίνας – Περάματος. (Πηγή: Περισσοράτης 1991).....	8-39

Εικόνα 8-17	Απόσπασμα γεωλογικών Χαρτών «Μέγαρα» και «Αθήνα – Πειραιάς» (ΙΓΜΕ).....	8-40
Εικόνα 8-18	Απλοποιημένος γεωλογικός χάρτης περιοχής Αττικής .....	8-45
Εικόνα 8-19	Νεοτεκτονικές δομές της νήσου Σαλαμίνας.....	8-45
Εικόνα 8-20	Νέος χάρτης σεισμικής επικινδυνότητας κατά ΕΑΚ, 2003 .....	8-46
Εικόνα 8-21	Σεισμοί με $M > 3.5$ ML, για την περίοδο 1/1/1964 – 31/10/2018 .....	8-48
Εικόνα 8-22	Χάρτης σεισμικών επικέντρων με μέγεθος $M > 5$ σε ακτίνα 100km από το κέντρο της περιοχής μελέτης (στοιχεία από το Γεωδυναμικό Ινστιτούτο του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών) .....	8-49
Εικόνα 8-23	Οι μέσες τιμές των ρευμάτων στον Σαρωνικό στην περίπτωση βόρειου (αριστερά) και νότιου (δεξιά) ανέμου έντασης 4 Bf (από Φακίρης, 2003). .....	8-50
Εικόνα 8-24	Εδαφολογικοί χάρτες.....	8-52
Εικόνα 8-25	«Εντοπισμός, χαρτογράφηση και αποτύπωση σε ναυτικούς χάρτες, των υποθαλάσσιων λιβαδιών Ποσειδωνίας σε όλη την Ελληνική Επικράτεια με τροποποιημένες τεχνικές προδιαγραφές, για τις ανάγκες της Γενικής Δ/σης Αλιείας του ΥΠΑΑΤ», 2015. Σε κόκκινο πλαίσιο, σημειώνεται η περιοχή ανάπτυξης του εξεταζόμενου έργου. ....	8-77
Εικόνα 8-26	Περιοχές εκτός Δικτύου NATURA 2000, με βλάστηση ιδίως από Ποσειδωνία, στις οποίες απαγορεύεται η αλιεία με συγκεκριμένα εργαλεία βάσει της ΥΑ 2442/51879/28-4-2016. Με κόκκινο κύκλο, σημειώνεται η περιοχή ανάπτυξης του υποθαλάσσιου τμήματος του εξεταζόμενου έργου .....	8-78
Εικόνα 8-27	Περιοχές δικτύου Natura 2000, περίξ της περιοχής ανάπτυξης του έργου .....	8-88
Εικόνα 8-28	Καταφύγια Άγριας Ζωής (ΚΑΖ), περίξ της περιοχής ανάπτυξης του έργου .....	8-90
Εικόνα 8-29	Μικρός νησιωτικός υγρότοπος Υ300SAL001 - «Έλος αρχαίου Λιμένα» (πηγή: ΦΕΚ 229/ΑΑΠ/2012).....	8-95
Εικόνα 8-30	Μικρός νησιωτικός υγρότοπος Υ300SAL002 - «Αλυκή ναυτικής βάσης» (πηγή: ΦΕΚ 229/ΑΑΠ/2012).....	8-96
Εικόνα 8-31	Λοιπές φυσικές – οικολογικά ευαίσθητες περιοχές, στην ευρύτερη περιοχή ανάπτυξης του υπό μελέτη έργου.....	8-100
Εικόνα 8-32	Απόσπασμα από την εν εξελίξει διαδικασία Τροποποίησης του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου Δήμου Περάματος (υπό έγκριση) .....	8-103
Εικόνα 8-33	Απόσπασμα από την εν εξελίξει διαδικασία Τροποποίησης του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου Δήμου Σαλαμίνας (υπό έγκριση) .....	8-104
Εικόνα 8-34	Χρήσεις γης περιοχής μελέτης (πηγή: Corine Land Cover 2018) .....	8-107
Εικόνα 8-35	Σημαντικές λιμενικές υποδομές της ευρύτερης περιοχής μελέτης .....	8-109

Εικόνα 8-36	Νησίδα Αγ. Γεωργίου, άποψη από νότο (Πηγή: ΕΑΑΤ) .....	8-118
Εικόνα 8-37	Θεμελιώσεις παλαιοχριστιανικής Βασιλικής στα ανατολικά του Αγ. Γεωργίου (Πηγή: ΕΑΑΤ).....	8-119
Εικόνα 8-38	Χάραξη οδικού άξονα επί της νησίδας Αγίου Γεωργίου και καταγραφή κτιρίων Λοιμοκαθαρητήριου από ΥΠ.ΠΟ. ....	8-121
Εικόνα 8-39	Διατηρητέος ανεμόμυλος Σαλαμίνας.....	8-126
Εικόνα 8-40	Σχέδιο Ανάπτυξης Γραμμών Μετρό Αθήνας ( <a href="https://www.ametro.gr">https://www.ametro.gr</a> ).....	8-140
Εικόνα 8-41	Διαδρομή νέας γραμμής TRAM από Νέο Φάληρο έως Πειραιά κατά την Α' φάση της επέκτασης.....	8-142
Εικόνα 8-42	Διαδρομή νέας γραμμής TRAM από Κερατσίνι έως Πέραμα κατά την Δ' φάση της επέκτασης.....	8-142
Εικόνα 8-43	Δρομολόγια ΚΤΕΛ Σαλαμίνας από Δευτέρα έως Παρασκευή.....	8-144
Εικόνα 8-44	Οδικές αρτηρίες πρόσβασης στο Πορθμείο Παλουκίων Σαλαμίνας .....	8-150
Εικόνα 8-45	Οδικό Δίκτυο Σαλαμίνας. Οι δύο κόμβοι καθώς και οι δύο κυκλοφοριακοί άξονες, λεωφόρος Αιαντείου και λεωφόρος Σαλαμίνας, αποτελούν τον βασικό σκελετό του κυκλοφοριακού δικτύου του νησιού. Πάνω σε αυτόν τον σκελετό έχουν αναπτυχθεί οι σημαντικότερες οικιστικές ενότητες καθώς και κεντρικές λειτουργίες που εξυπηρετούν το σύνολο του νησιού. ....	8-151
Εικόνα 8-46	Υφιστάμενοι και μελλοντικοί αγωγοί ομβρίων Σαλαμίνας.....	8-161
Εικόνα 8-47	Σημειακές πιέσεις στο Υδατικό Διαμέρισμα EL06.....	8-169
Εικόνα 8-48	Διαχρονική απογραφή δασικών πυρκαγιών της περιοχής μελέτης( <a href="http://ocean.space.noa.gr/diachronic_bsm/">http://ocean.space.noa.gr/diachronic_bsm/</a> ).....	8-171
Εικόνα 8-49	Χάρτης θέσεων σταθμών μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης του ΕΔΠΑΡ στην Αττική (πηγή: ΥΠΕΝ, «Ετήσια Έκθεση Ποιότητας της Ατμόσφαιρας 2017» - Ιούλιος 2018).....	8-187
Εικόνα 8-50	Στρατηγικός Χάρτης Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου Δείκτης LDEN .....	8-225
Εικόνα 8-51	Στρατηγικός Χάρτης Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου Δείκτης LNIGHT.....	8-226
Εικόνα 8-52	Στρατηγικός Χάρτης Βιομηχανικού Θορύβου Δείκτης LDEN.....	8-227
Εικόνα 8-53	Στρατηγικός Χάρτης Βιομηχανικού Θορύβου Δείκτης LNIGHT .....	8-228
Εικόνα 8-54	Θέση 24ωρης ηχομέτρησης.....	8-229
Εικόνα 8-55	Ηχόμετρο CEL- 633B, μικρόφωνο CEL-251 & βαθμονομητής CEL-120/1, της εταιρίας CASELLA CEL, που χρησιμοποιήθηκε για την διενέργεια ηχομέτρησης. ....	8-230
Εικόνα 8-56	Σταθμοί μέτρησης ακτινοβολίας ηλεκτρομαγνητικών πεδίων του ΕΠΗΠ, στην ευρύτερη περιοχή του έργου .....	8-238



Εικόνα 8-57	Υδατικά συστήματα της ΛΑΠ Λεκανοπεδίου Αττικής (ΕΛ0626) στην περιοχή του έργου ..... 8-251
Εικόνα 8-58	ΖΔΥΚΠ του ΥΔ Αττικής (ΥΔ06) και εξεταζόμενο οδικό έργο ..... 8-253
Εικόνα 8-59	Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας (Τ=1000 έτη) και εξεταζόμενο οδικό έργο ..... 8-255
Εικόνα 8-60	Αποτελέσματα τάσεων εξέλιξης συγκεντρώσεων θρεπτικών αλάτων και βιομάζας ζωοπλαγκτόν στην περιοχή του κόλπου της Ελευσίνας, κατά την περίοδο 1987 - 2004 (πηγή: ΕΛΚΕΘΕ «Σκιαγράφιση της περιβαλλοντικής κατάστασης του Κόλπου της Ελευσίνας», 2009) ..... 8-268
Εικόνα 8-61	Χωρικές κατανομές εύτροφης, μεσότροφης και oligότροφης ζώνης, πριν και μετά τη λειτουργία της δευτερογενούς βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων στην Ψυττάλεια (πηγή: ΕΛΚΕΘΕ «Σκιαγράφιση της περιβαλλοντικής κατάστασης του Κόλπου της Ελευσίνας», 2009) ..... 8-275
Εικόνα 8-62	Περιοχή μελέτης και θέσεις δειγματοληψίας των 2 φάσεων έρευνας ..... 8-276
Εικόνα 8-63	Χωρική αποτύπωση πετρελαιοκηλίδας στις 10.09.2017, που προκλήθηκε από τη βύθιση του δεξαμενόπλοιου «Αγία Ζώνη II» (πηγή: WWF, 2017)..... 8-282
Εικόνα 8-64	Χωρική κατανομή της προβλεπόμενης μεταβολής της θαλάσσιας στάθμης για την περίοδο 2031-2060 (εγγύς μέλλον) σε σύγκριση με την περίοδο αναφοράς 1971-2000 για το σενάριο εκπομπών RCP4.5 (αριστερά) και το σενάριο εκπομπών RCP8.5 (δεξιά) με βάση το κλιματικό μοντέλο MPI-ESM-MR στην ανατολική Μεσόγειο ..... 8-298
Εικόνα 8-65	Χωρική κατανομή της προβλεπόμενης μεταβολής της θαλάσσιας στάθμης για την περίοδο 2071-2100 (μακρινό μέλλον) σε σύγκριση με την περίοδο αναφοράς 1971-2000 για το σενάριο εκπομπών RCP4.5 (αριστερά) και το σενάριο εκπομπών RCP8.5 (δεξιά) με βάση το κλιματικό μοντέλο MPI-ESM-MR στην ανατολική Μεσόγειο ..... 8-298
Εικόνα 8-66	Διαφορές των προβλέψεων της μέγιστης ετήσιας θερμοκρασίας για τις 2 μελλοντικές περιόδους 2031-2050 (αριστερά) και 2081-2100 (δεξιά) για τα 2 κλιματικά σενάρια το RCP4.5 (επάνω) και το RCP8.5 (κάτω) σε σχέση με τις αντίστοιχες θερμοκρασίες της περιόδου αναφοράς 1981-2000 για την Αττική ..... 8-304
Εικόνα 8-67	Μεταβολή της συνολικής ετήσιας βροχόπτωσης για τις 2 μελλοντικές περιόδους 2031-2050 (αριστερά) και 2081-2100 (δεξιά) και για τα 2 κλιματικά σενάρια το RCP4.5 (επάνω) και το RCP8.5 (κάτω) σε σχέση με την περίοδο αναφοράς 1981-2000 στην Αττική ..... 8-305
Εικόνα 8-68	Ποσοστιαίες μεταβολές της ετήσιας σχετικής υγρασίας για την Αττική σύμφωνα με τα σενάρια RCP4.5 (πάνω) και RCP8.5 (κάτω). Τα σχήματα αριστερά αφορούν μεταβολές μεταξύ του εγγύς μέλλοντος (2031-2050) και της περιόδου αναφοράς

	(1981-2000) και τα σχήματα δεξιά αφορούν μεταβολές μεταξύ του μακρινού μέλλοντος (2081-2100) και της περιόδου αναφοράς (1981-2000) ..... 8-306
Εικόνα 8-69	Ποσοστιαίες μεταβολές της μέσης ετήσιας ταχύτητας του ανέμου για την Αττική σύμφωνα με τα σενάρια RCP4.5 (πάνω) και RCP8.5 (κάτω). Τα αριστερά σχήματα αφορούν μεταβολές μεταξύ του εγγύς μέλλοντος (2031-2050) και της περιόδου αναφοράς (1971-2000) και τα δεξιά σχήματα αφορούν μεταβολές μεταξύ του μακρινού μέλλοντος (2081-2100) και της περιόδου αναφοράς (1981-2000). ..... 8-307
Εικόνα 9-1	Πλοία χωρητικότητας άνω των 1000GT της πορθμειακής γραμμής Σαλαμίνα – Πέραμα ..... 9-8
Εικόνα 9-2	Διάταξη προτεινόμενων θαλάσσιων έργων ..... 9-17
Εικόνα 9-3	Περιοχές ελέγχου κυματικής διαταραχής στη θαλάσσια περιοχή Σαλαμίνας – Περάματος. .... 9-24
Εικόνα 9-4	Προτεινόμενη περιοχή εργοταξιακού χώρου Σαλαμίνας ..... 9-27
Εικόνα 9-5	Εμπλοκή χάραξης με υφιστάμενα κτίσματα πλησίον ΧΘ 4+000. .... 9-58
Εικόνα 9-6	Εμπλοκή χάραξης με υφιστάμενα κτίσματα στην περιοχή της εξόδου της σήραγγας και του Α/Κ Παλουκίων. .... 9-59
Εικόνα 9-7	Εμπλοκή συνδετήριου κλάδου PK1 με υφιστάμενα κτίρια ..... 9-60
Εικόνα 9-8	Διέλευση συνδετήριου κλάδου SX1 με γέφυρα πάνω από τις εγκαταστάσεις της ΔΕΣΦΑ..... 9-61
Εικόνα 9-9	ΕΜΗΚ περιοχής Περάματος χωρίς το έργο - 2020 ..... 9-76
Εικόνα 9-10	ΕΜΗΚ περιοχής Περάματος χωρίς το έργο - 2038 ..... 9-76
Εικόνα 9-11	ΕΜΗΚ περιοχής Περάματος με το έργο – 2038 / 7€ ..... 9-76
Εικόνα 9-12	ΕΜΗΚ περιοχής Σαλαμίνας χωρίς το έργο - 2020 ..... 9-77
Εικόνα 9-13	ΕΜΗΚ περιοχής Σαλαμίνας χωρίς το έργο - 2038 ..... 9-77
Εικόνα 9-14	ΕΜΗΚ περιοχής Σαλαμίνας με το έργο – 2038 / 7€ ..... 9-77
Εικόνα 9-15	Όμβριες απορροές οδών ..... 9-142
Εικόνα 10-1	Ενδεικτική πρόταση φύτευσης σε μεγάλα ορύγματα ή έμπροσθεν τοιχιών αντιστήριξης κλπ..... 10-10
Εικόνα 10-2	Φυτεύσεις μετώπων στην είσοδο σήραγγας, με αυτόχθονα είδη χλωρίδας. .... 10-19
Εικόνα 10-3	Ενδεικτική εικόνα με την ανακατασκευή του Λιμενίσκου του Πολεμικού Ναυτικού βόρεια του Α/Κ Περάματος ..... 10-35

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1-1	Κατάταξη του έργου κατά την ελληνική κατάταξη οικονομικών δραστηριοτήτων .....	1-14
Πίνακας 5-1	Υδατικά σύστημα στην περιοχή του έργου .....	5-37
Πίνακας 6-1	Τυπικές διατομές Α/Κ Περάματος .....	6-11
Πίνακας 6-2	Τυπικές διατομές Α/Κ Σχιστού .....	6-12
Πίνακας 6-3	Τυπικές διατομές αποκαθισταμένων τοπικών οδών .....	6-13
Πίνακας 6-4	Στοιχεία οδικών τμημάτων κύριου οδικού άξονα.....	6-13
Πίνακας 6-5	Σήραγγες, Cut & Cover, μελετώμενου έργου .....	6-28
Πίνακας 6-6	Γέφυρες, μελετώμενου έργου .....	6-31
Πίνακας 6-7	Ανισόπεδες διαβάσεις (άνω και κάτω), μελετώμενου έργου .....	6-31
Πίνακας 6-8	Τμήματα μελετώμενου έργου, διαμέσου ορυγμάτων μεγάλου ύψους (>7m). ....	6-32
Πίνακας 6-9	Τμήματα μελετώμενου έργου, διαμέσου επιχωμάτων μεγάλου ύψους (>7m). ....	6-32
Πίνακας 6-10.	Τοίχοι Αντιστήριξης .....	6-34
Πίνακας 6-11	Τεχνικά αντιστήριξης πρανών ορύγματος με ακύρια .....	6-35
Πίνακας 6-12	Αναβάθμιση – βελτίωση οδού Παλούκια – Αμπελάκια – Σελήνια .....	6-39
Πίνακας 6-13	Υποστηρικτικές κτιριακές εγκαταστάσεις λειτουργίας του έργου .....	6-51
Πίνακας 6-14	Βοηθητικά κτήρια εξυπηρέτησης σηράγγων του έργου .....	6-52
Πίνακας 6-15	Συνολική έκταση που καταλαμβάνεται από το έργο (στρέμματα).....	6-66
Πίνακας 6-16	Ισοζύγιο χωματισμών/υλικών κατασκευής .....	6-72
Πίνακας 6-18	Κατάλογος αποβλήτων και απ. υλικών και τρόποι προμήθειας/διάθεσης.....	6-80
Πίνακας 6-19	Συντελεστές εκπομπής “Non-road mobile sources and machinery” .....	6-83
Πίνακας 6-20	Συντελεστές εκπομπής “Passenger cars, light commercial trucks, heavy-duty-vehicles including buses and motor cycles” .....	6-83
Πίνακας 6-21	Κατανάλωση καυσίμων από τα μηχανήματα του εργοταξίου.....	6-84
Πίνακας 6-22	Συγκεντρώσεις παραγόμενων αέριων ρύπων επί του εργοταξίου.....	6-85
Πίνακας 6-23	ΕΜΗΚ στις θέσεις μετρήσεων κυκλοφορίας ανά σενάριο (σύνολο δύο κατευθύνσεων) .....	6-104
Πίνακας 6-24	Αποτελέσματα συγκεντρώσεων σε απορροές από οδικές αρτηρίες (διάφορες μελέτες) .....	6-107
Πίνακας 6-25	Άνω και κάτω όρια που υιοθετήθηκαν από την Ιταλία.....	6-117
Πίνακας 6-26	Οριακές τιμές ρυπαντών -Ισπανία .....	6-119
Πίνακας 6-27	Οριακές τιμές προκειμένου να θεωρηθούν τα ιζήματα ως επικίνδυνα .....	6-120
Πίνακας 6-28	Επίπεδα 1 και 2 (ανάλυση κάτω από 2mm) – Γαλλία .....	6-121
Πίνακας 7-1	Σύγκριση εναλλακτικών λύσεων 2,3 και 4 .....	7-40

Πίνακας 7-2.	Σύγκριση εναλλακτικών λύσεων .....	7-48
Πίνακας 7-3	Περιβαλλοντική αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων 2, 3, 4 και 5(προτ/μενη).....	7-49
Πίνακας 8-1	Γενικά κλιματολογικά στοιχεία Μ.Σ. Πειραιά .....	8-4
Πίνακας 8-2	Ζώνες σεισμικών επιταχύνσεων σύμφωνα με τον Αντισεισμικό Κανονισμό. ....	8-46
Πίνακας 8-3	Κατάλογος των ενδημικών και προστατευόμενων ειδών χλωρίδας .....	8-58
Πίνακας 8-4	Είδη ορνιθοπανίδας του Όρους Ποικίλο-Αιγάλεω .....	8-64
Πίνακας 8-5	Είδη ανώτερης πανίδας (πλην ορνιθοπανίδας) του Όρους Ποικίλο-Αιγάλεω .....	8-68
Πίνακας 8-6	Κατάλογος των ενδημικών και προστατευόμενων ειδών πανίδας .....	8-70
Πίνακας 8-7	Κατάλογος των ενδημικών και προστατευόμενων ειδών ορνιθοπανίδας .....	8-71
Πίνακας 8-8	Περιοχές Δικτύου Natura 2000, στον Ν. Αττικής.....	8-86
Πίνακας 8-9	Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (ΤΙΦΚ) Αττικής, .....	8-93
Πίνακας 8-10	Μικροί νησιωτικοί υγρότοποι στην Αττική .....	8-94
Πίνακας 8-11	Χρήσεις γης περιοχής μελέτης Land Cover 2018 .....	8-108
Πίνακας 8-12	Αρχαιολογικοί Χώροι και μνημεία περιοχής μελέτης .....	8-128
Πίνακας 8-13	Περιφερειακές Ενότητες, Δήμοι και Δημοτικές Ενότητες της περιοχής μελέτης, ....	8-130
Πίνακας 8-14	Πραγματικός πληθυσμός, απογραφή 2011 ΕΛΣΤΑΤ .....	8-130
Πίνακας 8-15	Μεταβολή πραγματικού πληθυσμού στους Δήμους ενδιαφέροντος .....	8-131
Πίνακας 8-16	Πυκνότητα πραγματικού πληθυσμού στους Δήμους άμεσης περιοχής.....	8-132
Πίνακας 8-17	Επίπεδο εκπαίδευσης των κατοίκων των ΠΕ και των Δήμων .....	8-133
Πίνακας 8-18	Απασχολούμενοι ανά τομέα οικονομικής δραστηριότητας .....	8-134
Πίνακας 8-19	Οικονομικά ενεργός και μη ενεργός πληθυσμός.....	8-135
Πίνακας 8-20	Ποσοστό Απασχολούμενων στην περιοχή μελέτης ανά κλάδο .....	8-135
Πίνακας 8-21	Διέλευση τροχοφόρων πλοίων πορθμείου .....	8-153
Πίνακας 8-22	Είκοσι (20) κορυφαία λιμάνια – επιβάτες που επιβιβάζονται και αποβιβάζονται ...	8-155
Πίνακας 8-23	ΕΕΛ Λεκάνης Απορροής Λεκανοπεδίου Αττικής.....	8-170
Πίνακας 8-24	Ιδιότητες και περιβαλλοντική σημασία ρύπων.....	8-175
Πίνακας 8-25	Τυπικές Συγκεντρώσεις Ρύπων στην Ατμόσφαιρα.....	8-176
Πίνακας 8-26	Σταθμοί μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης του ΕΔΠΑΡ, στην Αττική .....	8-187
Πίνακας 8-27	Μετρούμενοι ρύποι και μέθοδοι μέτρησης.....	8-188
Πίνακας 8-28	Σύγκριση μέσων ετήσιων τιμών ΑΣ <sub>10</sub> σε μg/m <sup>3</sup> ανά έτος, με την οριακή τιμή. ....	8-198
Πίνακας 8-29	Σύγκριση μέσων ετήσιων τιμών NO <sub>2</sub> σε μg/m <sup>3</sup> ανά έτος, με τις οριακές τιμές. ....	8-201
Πίνακας 8-30	Ημερομηνίες και διάρκεια υπέρβασης σε ώρες ορίου συναγερμού -έτος 2017. ....	8-202
Πίνακας 8-31	Αριθμός ημερών με υπέρβαση του στόχου προστασίας της υγείας .....	8-203
Πίνακας 8-32	Ανώτατα επιτρεπόμενα όρια θορύβου εγk/σεων σύμφωνα με το Π.Δ. 1180/81 .....	8-220



Πίνακας 8-33	Επιτρεπόμενη στάθμη ακουστικής ισχύος για εξοπλισμό .....	8-221
Πίνακας 8-34	Αποτελέσματα 24ωρης ηχομέτρησης (dBA) .....	8-231
Πίνακας 8-35	Ωριαίοι Δείκτες Θορύβου (dB) .....	8-231
Πίνακας 8-36	Βασικοί περιορισμοί της Σύστασης της ΕΕ για την πυκνότητα του επαγόμενου ρεύματος στην περιοχή συχνοτήτων 100kHz-10MHz .....	8-235
Πίνακας 8-37	Βασικοί περιορισμοί της Σύστασης της ΕΕ για την απορροφούμενη ενέργεια από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στην περιοχή συχνοτήτων 100kHz-10GHz.....	8-235
Πίνακας 8-38	Βασικοί περιορισμοί της Σύστασης της ΕΕ για την πυκνότητα ισχύος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στην περιοχή συχνοτήτων 10-300GHz .....	8-235
Πίνακας 8-39	Επίπεδα αναφοράς της Ελλ.Νομοθεσίας σε διάφορες περιοχές συχνοτήτων .....	8-236
Πίνακας 8-40	Υδατικά σύστημα στην περιοχή ανάπτυξης του έργου .....	8-250
Πίνακας 8-41	Κατανομή διεύθυνσης ρευμάτων .....	8-264
Πίνακας 8-42	Συγκεντρώσεις Βαρέων Μετάλλων Περιοχής έργου .....	8-271
Πίνακας 9-1	ΕΜΗΚ υποθαλάσσιας ζεύξης (σύνολο 2 κατευθύνσεων) .....	9-5
Πίνακας 9-2	Κατανομή οχημάτων ανά τεχνολογία κινητήρα -Euro 1 – 6 .....	9-5
Πίνακας 9-3	Κατανομή οχ/των ανά τύπο καυσίμου (ACEA Report Vehicles in use Europe 2018 ).....	9-5
Πίνακας 9-4	Συντελεστές εκπεμπόμενων αερίων .....	9-5
Πίνακας 9-5	ΚαταΝ/ση καυσίμου (EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016) ....	9-6
Πίνακας 9-6	Χαρακτηριστικά Ε/Γ-Ο/Γ πλοίων πορθμειακής γραμμής Σαλαμίνα – Πέραμα.....	9-6
Πίνακας 9-7	ΕΜΗΚ στις θέσεις μετρήσεων κυκλοφορίας .....	9-9
Πίνακας 9-8	Εκπομπές CO <sub>2</sub> από πλοία πορθμειακής γραμμής Σαλαμίνα – Πέραμα.....	9-9
Πίνακας 9-9:	Συνολικές εκπομπές Αερίων Θερμοκηπίου σε ισοδύναμο CO <sub>2</sub> ανά σενάριο.....	9-9
Πίνακας 9-10	Τμήματα έργου, που διέρχονται διαμέσου ορυγμάτων μεγάλου ύψους (>7m).....	9-16
Πίνακας 9-11	Τμήματα έργου, που διέρχονται διαμέσου επιχωμάτων μεγάλου ύψους (>7m).....	9-16
Πίνακας 9-1	Μέγιστες συγκεντρώσεις αέριων ρύπων, φόρτοι 2025.....	9-103
Πίνακας 9-2	Μέγιστες συγκεντρώσεις αέριων ρύπων, φόρτοι 2038 χωρίς το έργο.....	9-103
Πίνακας 9-3	Μέγιστες συγκεντρώσεις αέριων ρύπων, φόρτοι 2038 με το έργο.....	9-103
Πίνακας 9-15	Μέσες τιμές θορύβου, κυκλοφοριακοί φόρτοι 2020 χωρίς το έργο .....	9-134
Πίνακας 9-16	Μέσες τιμές θορύβου, κυκλοφοριακοί φόρτοι 2035 χωρίς το έργο .....	9-134
Πίνακας 9-17	Μέσες τιμές θορύβου , κυκλοφοριακοί φόρτοι 2035 με το έργο.....	9-134
Πίνακας 9-18	Πλήθος κτισμάτων επί των περιοχών αξιολόγησης που επηρεάζονται .....	9-134
Πίνακας 9-16	Παράγοντες επηρεασμού των ρυπαντικών φορτίων στις απορροές ομβρίων .....	9-144
Πίνακας 9-17	Επιπτώσεις κλιματικής αλλαγής στις οδικές υποδομές .....	9-149
Πίνακας 9-18	Φυσικές καταστροφές που δύνανται να επηρεάσουν το οδικό έργο .....	9-156

Πίνακας 9-19	Τεχνολογικά ατυχήματα που δύνανται να επηρεάσουν το οδικό έργο .....	9-157
Πίνακας 9-20	Μέτρα πρόληψης και αντίδρασης για τον έλεγχο φυσικών καταστροφών .....	9-158
Πίνακας 9-21	Μέτρα πρόληψης και αντίδρασης για τον έλεγχο τεχνολογικών ατυχημάτων .....	9-159
Πίνακας 9-22	Αξιολόγηση ευπάθειας οδικού έργου στην κλιματική αλλαγή.....	9-162
Πίνακας 9-23	Πίνακας παρουσίασης των επιπτώσεων – επιδράσεων από την κατασκευή .....	9-172
Πίνακας 9-24	Πίνακας παρουσίασης των επιπτώσεων – επιδράσεων από την λειτουργία.....	9-172
Πίνακας 10-1	Προτεινόμενα είδη φύτευσης για την αποκατάσταση του τοπίου .....	10-22
Πίνακας 10-2	Υπολογισμοί ηχοπετασμάτων .....	10-47
Πίνακας 11-1	Παρακολούθηση κατανάλωσης φυσικών πόρων-ενέργειας .....	11-13
Πίνακας 11-2	Στοιχεία εφαρμογής προτεινόμενου Προγράμματος Παρακολούθησης .....	11-15

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1-1	Διοικητική διαίρεση Περιφέρειας Αττικής (Πρόγραμμα Καλλικράτης) .....	1-11
Σχήμα 1-2	Διοικητική υπαγωγή έργου .....	1-12
Σχήμα 6-1	Συγκριτική απεικόνιση πρानών με χρήση αγκυρίων & με ελεύθερα πρानή.....	6-36
Σχήμα 6-2	Διάδοση εδαφομεταφερόμενης δόνησης σε κτίρια .....	6-90
Σχήμα 7-1	Αρχική και Τροποποιημένη Υπηρεσιακή Λύση στην περιοχή του διαύλου .....	7-5
Σχήμα 7-2	Αρχική Υ και Τροποποιημένη Υπηρεσιακή Λύση στην Παραλία Περάματος. ....	7-6
Σχήμα 8-1	Μέση, μέση ελάχιστη και μέση μέγιστη θερμοκρασία, ανά μήνα .....	8-5
Σχήμα 8-2	Μέσο ύψος βροχόπτωσης (mm), ανά μήνα, Μ.Σ. Πειραιά .....	8-6
Σχήμα 8-3	Μέση ένταση ανέμου, ανά μήνα, Μ.Σ. Πειραιά .....	8-6
Σχήμα 8-4	Διεύθυνση και ένταση ανέμων στην περιοχή μελέτης. ....	8-9
Σχήμα 8-5	Χάρτης βιοκλιματικών ορόφων ευρύτερης περιοχής.....	8-11
Σχήμα 8-6	Χάρτης χαρακτήρων μεσογειακού βιοκλίματος .....	8-12
Σχήμα 8-7	Χάρτης βλάστησης.....	8-13
Σχήμα 8-8	Ομβροθερμικό διάγραμμα για τον εξεταζόμενο Μ.Σ. Πειραιά της ΕΜΥ.....	8-14
Σχήμα 8-9	Πληθυσμιακή πυραμίδα Δήμου Περάματος.....	8-132
Σχήμα 8-10	Πληθυσμιακή πυραμίδα Δήμου Σαλαμίνας.....	8-133
Σχήμα 8-11	ΑΕΠ στην Ελλάδα και την Περιφέρεια Αττικής 2000-2015 .....	8-137
Σχήμα 8-12	Κατά κεφαλήν ΑΕΠ στην Ελλάδα και την Περιφέρεια Αττικής 2000-2015 .....	8-138
Σχήμα 8-13	Κατά κεφαλήν ΑΕΠ στην Π.Ε Αττικής και στην ΠΕ Πειραιώς και Νήσων 2011-2015 ..	8-138
Σχήμα 8-14	Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών CO, σε mg/m <sup>3</sup> .....	8-190
Σχήμα 8-15	Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών CO, σε mg/m <sup>3</sup> .....	8-190
Σχήμα 8-16	Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών SO <sub>2</sub> , σε mg/m <sup>3</sup> .....	8-191
Σχήμα 8-17	Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών SO <sub>2</sub> , σε mg/m <sup>3</sup> .....	8-191
Σχήμα 8-18	Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών βενζολίου, σε mg/m <sup>3</sup> .....	8-192
Σχήμα 8-19	Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών NO, σε mg/m <sup>3</sup> .....	8-192
Σχήμα 8-20	Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών NO, σε mg/m <sup>3</sup> .....	8-193
Σχήμα 8-21	Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών NO <sub>2</sub> , σε mg/m <sup>3</sup> .....	8-193
Σχήμα 8-22	Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών NO <sub>2</sub> , σε mg/m <sup>3</sup> .....	8-194
Σχήμα 8-23	Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών O <sub>3</sub> , σε mg/m <sup>3</sup> .....	8-194
Σχήμα 8-24	Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών O <sub>3</sub> , σε mg/m <sup>3</sup> . ....	8-195
Σχήμα 8-25	Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών ΑΣ <sub>10</sub> , σε mg/m <sup>3</sup> .....	8-195
Σχήμα 8-26	Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών ΑΣ <sub>10</sub> , σε mg/m <sup>3</sup> .....	8-196
Σχήμα 8-27	Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών ΑΣ <sub>2,5</sub> , σε mg/m <sup>3</sup> .....	8-196

Σχήμα 8-28	Αριθμός ημερών 2017 με μέση ημερήσια τιμή $PM_{10}$ μεγαλύτερη από $50\mu g/m^3$ ..... 8-200
Σχήμα 8-29	Αριθμός ωρών 2017 με ωριαία τιμή όζοντος μεγαλύτερη από $180\mu g/m^3$ ..... 8-202
Σχήμα 8-30	Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών $NO_2$ (ωριαίες τιμές, $\mu g/m^3$ ) ..... 8-205
Σχήμα 8-31	Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών $NO$ (ωριαίες τιμές, $\mu g/m^3$ ) ..... 8-205
Σχήμα 8-32	Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών $O_3$ (ωριαίες τιμές, $\mu g/m^3$ ) ..... 8-206
Σχήμα 8-33	Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών $SO_2$ (ωριαίες τιμές, $\mu g/m^3$ ) ..... 8-206
Σχήμα 8-34	Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών $CO$ (ωριαίες τιμές, $mg/m^3$ ) ..... 8-207
Σχήμα 8-35	Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών καπνού (24ωρες τιμές, $\mu g/m^3$ ) ..... 8-207
Σχήμα 8-36	Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών $AS_{10}$ (24ωρες τιμές, $\mu g/m^3$ ) ..... 8-208
Σχήμα 8-37	Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών $AS_{2,5}$ (24ωρες τιμές, $\mu g/m^3$ ) ..... 8-208
Σχήμα 8-38	Δεδομένα έντασης ηλεκτρικού πεδίου ..... 8-240
Σχήμα 8-39	Δεδομένα ισοδύναμης πυκνότητας ισχύος ..... 8-241
Σχήμα 8-40	Δεδομένα συνολικού λόγου έκθεσης πεδίου, ..... 8-242
Σχήμα 8-41	Εβδομαδιαίες τιμές έντασης ηλεκτρικού πεδίου, ανά υποπεριοχή συχνοτήτων, ..... 8-243
Σχήμα 8-42	Δεδομένα έντασης ηλεκτρικού πεδίου ..... 8-245
Σχήμα 8-43	Δεδομένα ισοδύναμης πυκνότητας ισχύος, ..... 8-246
Σχήμα 8-44	Δεδομένα συνολικού λόγου έκθεσης πεδίου, ..... 8-247
Σχήμα 8-45	Εβδομαδιαίες τιμές έντασης ηλεκτρικού πεδίου, ..... 8-248
Σχήμα 8-46	Εποχιακή κατανομή συγκέντρωσης του διαλυμένου οξυγόνου ..... 8-267
Σχήμα 8-47	Εποχιακή κατανομή της συγκέντρωσης των αμμωνιακών αλάτων ..... 8-268
Σχήμα 8-48	Κατακόρυφες κατανομές βαρέων μετάλλων στο ίζημα του κόλπου της Ελευσίνας . 8-270
Σχήμα 8-49	Συγκεντρώσεις αλειφατικών υδρ/θράκων στον Σαρωνικό κόλπο, τον Μάιο 2004 ... 8-272
Σχήμα 8-50	Διακύμανση συγκ/σεων αλειφατικών υδρ/νθράκων στον Σαρ. κόλπο 1993-2004 ... 8-272
Σχήμα 8-51	Συγκεντρώσεις πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων (PAH) ..... 8-273
Σχήμα 8-52	Διακύμανση συγκεντρώσεων πολυ/κων αρωματικών υδρογονανθράκων (PAH) ..... 8-273
Σχήμα 8-53	Συγκεντρώσεις πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCBs) ..... 8-274
Σχήμα 8-54	Τάση μεταβολής της απόλυτης στάθμης της θάλασσας ..... 8-294
Σχήμα 8-55	Τάση μεταβολής της σχετικής ΣΘ βάσει μετρήσεων από παλιρροιογράφους ..... 8-294
Σχήμα 8-56	Σύγκριση της απόλυτης στάθμης της θάλασσας ..... 8-295
Σχήμα 8-57	Χάρτης υποδιαίρεσης των παράκτιων ζωνών (ΕΜΕΚΑ, 2011) ..... 8-297
Σχήμα 9-1	Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά τομέα στην ΕΕ των 28 , 1990 & 2014..... 9-2
Σχήμα 9-2	Μη συνιστώμενες (Α ΕΙΚΟΝΑ) και συνιστώμενες (Β ΕΙΚΟΝΑ) διαμορφώσεις ..... 9-32
Σχήμα 10-1	Ηχητικό πεδίο πίσω από πέτασμα . ..... 10-44
Σχήμα 10-2:	Παράμετροι υπολογισμού μείωσης θορύβου από πετάσματα ..... 10-44

Σχήμα 10-3.	Διαστασιολόγηση διαδρομής θορύβου και ηχοπετάσματος .....	10-46
Σχήμα 11-1	Μεθοδολογία «Σχεδιάζω – Υλοποιώ – Ελέγχω – Βελτιώνω» (Κύκλος του Deming) ....	11-2



## ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

ΑΕΠΟ	Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων
ΒΙΠΕ	Βιομηχανική Περιοχή
ΓΠΣ	Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο
ΔΕ	Δημοτική Ενότητα
ΔΕΗ	Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού
ΕΑΑΤ	Έκθεση Αναλυτικής Αρχαιολογικής Τεκμηρίωσης
ΕΓΣΑ	Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς
ΕΓΥ	Ειδική Γραμματεία Υδάτων
ΕΕΛ	Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων
ΕΛΠΕ	ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε
Ε.Ο.Ε.Δ.Σ.Α.Π	Εθνικός Οργανισμός Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και Άλλων Προϊόντων
ΕΣΑΛ	Επιτροπή Σχεδιασμού & Ανάπτυξης Λιμένων
ΕΣΥΕ	Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδας
ΕΥΔΑΠ	Εταιρεία Ύδρευσης Αποχέτευσης
ΖΕΠ	Ζώνη Ειδικής Προστασίας
Η/Μ	Ηλεκτρομηχανολογική (μελέτη)
Η/Ζ	Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος
ΚΥΑ	Κοινή Υπουργική Απόφαση
Κ.ΤΑΔ	Κωδικοποιημένο Τεύχος Ανταγωνιστικού Διαλόγου
ΜΕΒΟΑ	Μελέτη Επεμβάσεων Βελτίωσης Οδικής Ασφάλειας
ΜΟΑ	Μειωμένη Οδική Ασφάλεια
Μ.Σ.	Μετεωρολογικός Σταθμός
ΜΠΕ	Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
ΝΕΒ	Ναυπηγοεπισκευαστική Βάση
ΝΕΖ	Ναυπηγοεπισκευαστική Ζώνη
ΝΟΣ	Ναυτικό Οχυρό Σκαρμαγκά (Σαλαμίνας)
ΝΟΣ	Ναυτικό Οχυρό
ΟΛΠ	Οργανισμός Λιμένος Πειραιώς
ΠΔ	Προεδρικό Διάταγμα
Π.Ε.	Περιοχή Ελέγχου
ΠΕ	Περιφερειακή Ενότητα
ΠΟΥ	Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας
ΠΠΠ	Πρότυπα Ποιότητας Περιβάλλοντος
ΠΥΣ	Πράξη Υπουργικού Συμβουλίου
ΡΣΑ	Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθήνας-Αττικής
ΤΚΣ	Τόποι Κοινοτικής Σημασίας (Οδηγία 92/43/ΕΚ)
ΥΕΝ	Υπουργείο Εμπορικής Ναυτιλίας
ΥΠΕΝ	Υπ. Περιβάλλοντος & Ενέργειας
ΥΠΕΧΩΔΕ	Υπ. Περιβάλλοντος Χωροταξίας & Δημοσίων Έργων
ΥΠΠΟ	Υπουργείο Πολιτισμού
ΦΕΚ	Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως
ΧΥΤΑ	Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ

Η παρούσα Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων αφορά στο έργο Μελέτη – Κατασκευή - Χρηματοδότηση - Λειτουργία - Συντήρηση και Εκμετάλλευση του Έργου Μόνιμης Υποθαλάσσιας Οδικής Ζεύξης Νήσου Σαλαμίνας. Το έργο αποτελείται από το χερσαίο οδικό άξονα με αρχή την οδό Φανερωμένης Σαλαμίνας και πέρας τη λεωφόρο Σχιστού, ο οποίος περιλαμβάνει την υποθαλάσσια σήραγγα στο δίαυλο Σαλαμίνας-Περάματος (Ναυστάθμου), τις οδικές προσβάσεις προς Παλούκια, Σαλαμίνα και Πέραμα, τα συνοδά έργα (Κρηπίδωμα Ε/Γ-Ο/Γ Πλοίων Ανοικτού Τύπου, Επίχωμα στο πέρας της υποθαλάσσιας σήραγγας προς Πέραμα, Κτήρια Υπηρεσιών Διοίκησης, Διαχείρισης Κινδύνου, Ελέγχου Σηράγγων του Έργου) καθώς και τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας της οδού Παλούκια-Αμπελάκια-Σελήνια και της οδού Ζωοδόχου Πηγής.

### 1.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ/ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

#### 1.2.1 Γενική περιγραφή αντικειμένου της διαδικασίας διεθνούς διαγωνισμού για τη σύμβαση παραχώρησης

1. Με τη με αριθμ. πρωτ. ΕΠΠ/Ζ/Φ1/33/27-03-2012, Απόφαση του Υπουργού Υποδομών Μεταφορών και Δικτύων εγκρίθηκε η Διενέργεια Δημόσιου Διεθνούς Διαγωνισμού με τη διαδικασία του Ανταγωνιστικού Διαλόγου για την ανάθεση της Σύμβασης Παραχώρησης «ΜΕΛΕΤΗ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ, ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ, ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ & ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΤΗΣ ΜΟΝΙΜΗΣ ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΟΔΙΚΗΣ ΖΕΥΞΗΣ ΝΗΣΟΥ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ» και το τεύχος Προκήρυξης Προεπιλογής (Πρόσκληση Εκδήλωσης Ενδιαφέροντος) της Α' Φάσης του Διαγωνισμού, στο οποίο ορίστηκε ως καταληκτική ημερομηνία υποβολής των Φακέλων Εκδήλωσης Ενδιαφέροντος η 02-07-2012, ημερομηνία που μετατέθηκε με διαδοχικές Αποφάσεις έως και την 15-03-2016 (αριθμ. πρωτ. ΠΥΣΠ/Σ/οικ.611/7-12-2015 Απόφαση Υπουργού).
2. Με τη με αριθμ. πρωτ. ΠΥΣΠ/Σ/669/26-07-2016 (ΑΔΑ: ΨΘ064653ΟΞ-Ω44) Απόφαση εγκρίθηκε το από 23-6-2016 Πρακτικό της Επιτροπής Διενέργειας Διαγωνισμού Α' Φάσης: Εκδήλωση Ενδιαφέροντος-Προεπιλογή, του δημόσιου διεθνούς Διαγωνισμού με τη διαδικασία του Ανταγωνιστικού Διαλόγου με σκοπό την ανάθεση Σύμβασης Παραχώρησης για την «ΜΕΛΕΤΗ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ, ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ, ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ & ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΤΗΣ ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΟΔΙΚΗΣ ΖΕΥΞΗΣ ΝΗΣΟΥ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ» και η συνέχιση στο επόμενο στάδιο του Διαγωνισμού Β' Φάσης Ανταγωνιστικού Διαλόγου των τριών υποψηφίων που κατέθεσαν φάκελο Εκδήλωσης Ενδιαφέροντος και θεωρούνται ως Προεπιλεγέντες, ήτοι:

α. ΜΕΤΑΛΛΙΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΙ ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε. (ΜΕΤΚΑ Α.Ε.),

β. ΤΕΡΝΑ Α.Ε.,

γ. Ένωση προσώπων «VINCI CONCESSIONS S.A.S – VINCI HIGHWAYS S.A.S – ΑΚΤΩΡ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΕΙΣ Α.Ε.»

3. Με τη με αριθμ. Πρωτ. ΠΥΣΠ/Σ/1086/8-12-2016 Απόφαση Υπουργού συστήθηκε η Επιτροπή Ανταγωνιστικού Διαλόγου και σύμφωνα με την Προκήρυξη Προκήρυξης Προεπιλογής (Πρόσκληση Εκδήλωσης Ενδιαφέροντος) της Α' Φάσης του Διαγωνισμού: «Επιτροπή Ανταγωνιστικού Διαλόγου ή Ε.Α.Δ.» είναι η Επιτροπή που θα αναλάβει την ευθύνη της διεξαγωγής του Ανταγωνιστικού Διαλόγου (Διαβούλευσης), με βάση τις διατάξεις του Τεύχους Ανταγωνιστικού Διαλόγου (ΤΑΔ), υποβοηθώντας την Αναθέτουσα Αρχή και τη Δημοπρατούσα Αρχή και ειδικότερα, η Επιτροπή που θα προσδιορίσει, μετά από συγκριτική αξιολόγηση, τη λύση ή τις λύσεις που ανταποκρίνονται στις ανάγκες της Αναθέτουσας Αρχής και θα τις προτείνει προς αυτήν, ώστε να οριστικοποιηθεί ο Βασικός σχεδιασμός του Έργου και τα Τεύχη Δημοπράτησης Γ' Φάσης (Δεσμευτικές Προσφορές).
4. Με τη με αριθμ. πρωτ. ΠΥΣΠ/Σ/οικ1018/17-11-2016 Απόφαση Υπουργού εγκρίθηκε το Κωδικοποιημένο Τεύχος Ανταγωνιστικού Διαλόγου (Κ.ΤΑΔ) της Β' Φάσης του Διαγωνισμού και το Τεύχος Κωδικοποιημένων Τροποποιήσεων Ανταγωνιστικού Διαλόγου του Διαγωνισμού. Σύμφωνα με το Κ.ΤΑΔ Β' Φάσης **προβλέπονται τρεις (3) Κύκλοι Διαλόγου.**
5. Σύμφωνα με την παρ 5.3.3 του Κ.ΤΑΔ οι Προεπιλεγέντες θα ενημερωθούν με σχετικό έγγραφο από την ΕΑΔ για την έναρξη του 2<sup>ου</sup> Κύκλου Διαλόγου και το χρονικό διάστημα υποβολής των παραδοτέων, υποχρεούνται δε να υποβάλλουν:

→ Τεχνική Έκθεση για τον Προσδιορισμό του Τεχνικού Αντικειμένου του Έργου. Η Τεχνική Έκθεση θα περιλαμβάνει τα εξής:

- Οδικό τμήμα σύνδεσης του Α/Κ Περάματος με την Λ. Σχιστού ώστε να παρακάμπτεται ο Δήμος Περάματος, ενδεικτικού μήκους περίπου 5 χλμ.
- Υποθαλάσσια ζεύξη με Οδική Σήραγγα.
- Όδευση επί της νήσου του Αγίου Γεωργίου και σύνδεση με το οδικό δίκτυο του Δήμου Σαλαμίνας για την καθοδήγηση της εξερχόμενης από την υποθαλάσσια σήραγγα κυκλοφορίας, στους τόπους προορισμού επί της νήσου Σαλαμίνας με αποκλεισμό επεκτασιμότητας στην κατεύθυνση διπλής ζεύξης προς Μέγαρο.
- Τα τυχόν απαιτούμενα συνοδά έργα (ευρύτερες διευθετήσεις, ευρύτερα οδικά έργα κ.λπ.)
- Τα τυχόν άλλα τεχνικά, περιβαλλοντικά και λοιπά θέματα και εγκαταστάσεις
- Συγκεντρωτικό Προϋπολογισμό κάθε διακριτού τμήματος με ανάλυση σε επίπεδο επί μέρους έργων, όπως προκύπτουν από τις αντίστοιχες μελέτες.

- Έκθεση Εντοπισμού Κινδύνων προς κατανομή (χωρίς κατανομή στα Μέρη). Θα παρουσιάζεται καταρχήν αποτίμηση της πιθανότητας εμφάνισης του κινδύνου με τουλάχιστον τρία επίπεδα (υψηλή, μέτρια, χαμηλή) και οι συνέπειες εφόσον αυτός εμφανιστεί με τουλάχιστον τέσσερα επίπεδα (καταστροφικές, υψηλές, μέτριες, χαμηλές)
- Προμελέτη Οδικών Έργων: Θα εκπονηθεί προμελέτη του συστήματος της αρτηρίας, των κόμβων (και όπου προβλέπεται, του παραπλεύρου και καθέτου οδικού δικτύου της επιλεγείσας από τους Προεπιλεγέντες λύσης) επί ορθοφωτοχαρτών σε κλίμακα 1:2.000.
- Προμελέτη Υδραυλικών Έργων: Παράλληλα με την προμελέτη οδικών έργων, θα εκπονηθεί προμελέτη των εγκάρσιων υδραυλικών έργων (τεχνικών και οχετών) καθώς και των αναγκαίων διευθετήσεων στα ρέματα που προβλέπεται να εκβάλουν τα εγκάρσια υδραυλικά έργα, ώστε να καθορισθούν οι διαστάσεις των τεχνικών, να διαστασιολογηθούν οι απαιτούμενοι οχετοί και οι επεμβάσεις στην δίαίτα των ρεμάτων από το έργο για να αξιολογηθούν οι επιπτώσεις τους στην ΜΠΕ.
- Προκαταρκτική Θεώρηση Τεχνικών Έργων: Παράλληλα με την προμελέτη οδικών έργων, θα πραγματοποιηθεί Προκαταρκτική Θεώρηση των τεχνικών έργων της επιλεγείσας όδευσης. Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της παραλλήλως εκπονούμενης προμελέτης υδραυλικών έργων και των λοιπών δεσμεύσεων, θα καθορισθεί το συνολικό μήκος, τα επιμέρους ανοίγματα και οι θέσεις των βάθρων ενός εκάστου τεχνικού.
- Γεωλογική – Γεωτεχνική Μελέτη: Από κοινού με τις υπόλοιπες μελέτες του Γεωμετρικού Σχεδιασμού θα εκπονηθεί οριστική γεωλογική μελέτη στην ζώνη των 300m κατά μήκος του έργου και στην κλίμακα της προμελέτης των οδικών έργων (1:2.000).
- Ειδικά για την υποθαλάσσια σήραγγα θα δοθεί πλήρης και διεξοδική περιγραφή και τεκμηρίωση της επιλεγείσας κατασκευαστικής μεθοδολογίας. Εάν επιλεγεί κατασκευαστική μεθοδολογία που αντιστοιχεί στο πεδίο εφαρμογής της ΟΜΟΕ-8 ΤΕΥΧΟΣ ΟΔΙΚΩΝ ΣΗΡΑΓΓΩΝ ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ η μελέτη θα υποβληθεί σε στάδιο προκαταρκτικής κατά τις προβλέψεις αυτής της Οδηγίας. Στην περίπτωση επιλογής κατασκευαστικής μεθοδολογίας επιτυθμένης βυθισμένης σήραγγας η μελέτη θα υποβληθεί σε στάδιο αντίστοιχο προμελέτης τεχνικού έργου και θα εξετάσει τα θέματα που περιλαμβάνονται στις Οδηγίες «An Owners Guide to Immersed Tunnels - ITA Working Group 11 for Immersed and Floating Tunnels»(ITA REPORT n°007-V2 / FEB 2015N° ISBN: 978-2-9700858-7-4) και «An Owners Guide to Immersed Tunnels Annexes - ITA Working Group 11 for Immersed and Floating Tunnels»(ITA REPORTN°007 / OCT 2011 N° ISBN : 978-2-9700624-5-5)
- Μελέτη προτεινόμενων συνοδών έργων (η μελέτη θα υποβάλλεται σε στάδιο ικανό να οδηγήσει σε σύνταξη ΜΠΕ)
- Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
- Κατάλογο απαιτούμενων αδειών.
- Κατάλογο των όρων και προϋποθέσεων που τυχόν θέτει έκαστος Προεπιλεγείς προς την Αναθέτουσα Αρχή για την ανάληψη της σύμβασης (κύρωση με νόμο, τυχόν ενισχύσεις, ...)

→ Πλήρη Έκθεση για τη χρηματοδοτική δομή, όρους χρηματοδότησης, μηχανισμό πληρωμών, συνεισφορά (θετική ή αρνητική) συνοδών έργων.

6. Τα ανωτέρω παραδοτέα του 2<sup>ου</sup> Σταδίου του 2<sup>ου</sup> Κύκλου Διαλόγου της Β' Φάσης του Διαγωνισμού υποβλήθηκαν από τους τρεις Προεπιλεγέντες Υποψηφίους στις 29-01-2018 και εξετάστηκαν και αξιολογήθηκαν από την ΕΑΔ.
7. Στο πλαίσιο των ανωτέρω οι τρεις προεπιλεγέντες υποψήφιοι υπέβαλλαν και Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κ.ΤΑΔ, προκειμένου να προσδιορισθούν οι επιπτώσεις του έργου στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον. Οι υποβληθείσες μελέτες περιλαμβάνουν τα ελάχιστα απαιτούμενα, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία για την υποβολή φακέλου ΜΠΕ στην αρμόδια Υπηρεσία ΔΙΠΑ, ενώ έχουν εντοπιστεί και σημαντικά θέματα που χρήζουν επανεκτίμησης. Στις μελέτες εκτιμήθηκαν και αξιολογήθηκαν οι επιπτώσεις του υπό μελέτη έργου στο περιβάλλον και προτάθηκαν σειρά από προληπτικά και επανορθωτικά μέτρα. Τυχόν προβλήματα που προκύπτουν από τις προτάσεις των προεπιλεγέντων (π.χ. υψηλά ορύγματα, ο σχεδιασμός διαχείρισης - διάθεσης των βυθοκορημάτων που θα προκύψουν από τις εργασίες εκσκαφής του θαλάσσιου πυθμένα κλπ.), θα αντιμετωπιστούν κατά τη διαδικασία εκπόνησης της ΜΠΕ.
8. Η ΕΑΔ συνέταξε, στις 26/07/2018, το Πρακτικό Σταδίου 2 του 2<sup>ου</sup> Κύκλου Διαλόγου της Β' Φάσης, το οποίο διαβιβάστηκε στην Αναθέτουσα Αρχή με έγγραφο της Προέδρου της. Από τα αναφερόμενα στο έγγραφο «Το παρόν Πρακτικό καταλήγει μετά από συγκριτική αξιολόγηση των παραδοτέων του Σταδίου 2 στη λύση που ικανοποιεί τις ανάγκες της Αναθέτουσας Αρχής και την προτείνει προς αυτήν.»
9. Σύμφωνα με τις προτάσεις του εν λόγω Πρακτικού και την κατ' αρχήν προσέγγιση της Αναθέτουσας Αρχής η **οριστικοποίηση του Βασικού Σχεδιασμού συνίσταται σε ένα συνδυασμό των προτάσεων που υπέβαλλαν οι τρεις προεπιλεγέντες υποψήφιοι, για τον οποίο απαιτείται η σύνθεση και οριστικοποίηση της αντίστοιχης προς υποβολή ΜΠΕ.**
10. Η Αναθέτουσα αρχή ανέθεσε σε τεχνικό σύμβουλο (εταιρεία NAMA A.E) **τη σύνθεση των τεχνικών λύσεων και την οριστικοποίηση του Βασικού Σχεδιασμού.**

Η παρούσα μελέτη αποτελεί τη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του έργου Μόνιμης Υποθαλάσσιας Οδικής Ζεύξης Νήσου Σαλαμίνας, όπως τεχνικά το έργο του Βασικού σχεδιασμού έχει οριστικοποιηθεί και εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Ο οριστικός και τελικός σχεδιασμός του έργου θα είναι αυτός που θα προκύψει μετά την έγκριση της παρούσας ΜΠΕ και αφού ενσωματωθούν σε αυτόν όλα τα μέτρα, οι όροι και οι προϋποθέσεις που θα τεθούν από την Αρμόδια Αρχή για την κατασκευή και λειτουργία του.

### 1.2.2 Είδος και μέγεθος έργου

Η υπό μελέτη χάραξη, μήκους περίπου 11,32 km, ξεκινάει από την Λεωφ. Φανερωμένης του Δήμου Σαλαμίνας και οδεύει βόρεια του οικιστικού ιστού, λειτουργώντας ουσιαστικά ως περιφερειακή οδός και καταλήγει στο ναύσταθμο Σαλαμίνας, όπου μέσω του ανισόπεδου κυκλικού κόμβου Παλουκίων συνεχίζει



την χερσαία όδευση σε επίχωμα μέχρι και τη νήσο Αγίου Γεωργίου. Έπειτα το έργο συνεχίζει με το τεχνικό της υποθαλάσσιας σήραγγας, μήκους  $L=1,0\text{km}$  με έξοδο στην περιοχή του Περάματος.

Από αυτό το σημείο, η χάραξη κινείται από τον Α/Κ Περάματος εντός της περιοχής του Ναυτικού Οχυρού Σκαρμαγκά μέχρι την υφιστάμενη λεωφόρο Σχιστού Σκαρμαγκά με την οποία συνδέεται με Α/Κ.

Όπως προαναφέρθηκε, το έργο της υποθαλάσσιας ζεύξης νήσου Σαλαμίνας αποτελείται, σύμφωνα με την προκήρυξη της Β' φάσης, από τρία τμήματα :

- Α. Οδικό τμήμα σύνδεσης του Α/Κ Περάματος με τη Λ. Σχιστού ώστε να παρακάμπτεται ο Δήμος Περάματος μήκος περίπου 4,5 km. Η όδυσή του ξεκινάει από την υπάρχουσα Λεωφόρο Σχιστού – Σκαρμαγκά, με την οποία συνδέεται με ανισόπεδο κόμβο και οδεύει εντός της περιοχής του Ναυτικού Οχυρού Σκαρμαγκά και μέχρι την περιοχή του Περάματος.
- Β. Υποθαλάσσια ζεύξη με Οδική Σήραγγα μήκους  $=1.0\text{ km}$
- Γ. Όδευση επί της νήσου Γεωργίου και σύνδεση με την νήσο Σαλαμίνα διευρύνοντας το υπάρχον επίχωμα. Σύνδεση με το οδικό δίκτυο του Δήμου Σαλαμίνας για την καθοδήγηση της εξερχόμενης από την υποθαλάσσια σήραγγα κυκλοφορίας, στους τόπους προορισμού επί της νήσου Σαλαμίνας με αποκλεισμό επεκτασιμότητας στην κατεύθυνση διπλής ζεύξης προς Μέγαρο.

Με την με Αριθ. Πρωτ: Δ16/Σ/οικ.1480 ΥΑ με τίτλο *Χαρακτηρισμός ως Έργου Εθνικής Σημασίας και Εθνικού Επιπέδου του έργου: «Μελέτη, κατασκευή, χρηματοδότηση, λειτουργία, συντήρηση και εκμετάλλευση του έργου της Υποθαλάσσιας Οδικής Ζεύξης Νήσου Σαλαμίνας»* (ΑΔΑ: ΩΜΞΤ465ΧΘΞ-29Δ) το έργο έχει χαρακτηριστεί ως **έργο Εθνικής Σημασίας**.

## 1.3 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΑΓΩΓΗ ΕΡΓΟΥ

### 1.3.1 Θέση

Σύμφωνα με το **νέο Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθήνας - Αττικής (2014)**, ο χώρος της Αττικής διαρθρώνεται βάσει χωρικών ενοτήτων, αξόνων και πόλων ανάπτυξης.

Στην Αττική έχουν καθοριστεί τέσσερις (4) Χωρικές Ενότητες, με διάκριση σε επιμέρους Υποενότητες, για τη βέλτιστη χωροταξική οργάνωση, με βάση τη γεωγραφική διάρθρωση και τα επιμέρους φυσιογνωμικά τους χαρακτηριστικά, λαμβάνοντας υπόψη τη διοικητική διάρθρωση, όπως αυτή ορίζεται στο άρθρο 3, παρ.3 του Ν. 3852/2010 Ν.3852/2010 «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης – Πρόγραμμα Καλλικράτης»

Συγκεκριμένα έχουν καθοριστεί:

- α) **Χωρική Ενότητα Αθήνας - Πειραιά**, η οποία αποτελείται από τις υποενότητες Κεντρικής Αθήνας, Βόρειας Αθήνας, Νότιας Αθήνας, Δυτικής Αθήνας και Πειραιά. Οι ως άνω υποενότητες περιλαμβάνουν τους εξής Δήμους:
- Υποενότητα Κεντρικής Αθήνας: Αθηναίων, Φιλαδέλφειας - Χαλκηδόνας, Γαλατσίου, Ζωγράφου, Καισαριανής, Βύρωνα, Ηλιούπολης, Δάφνης - Υμηττού.
  - Υποενότητα Βόρειας Αθήνας: Πεντέλης, Κηφισιάς, Μεταμορφώσεως, Πεύκης - Λυκόβρυσης, Αμαρουσίου, Ψυχικού - Φιλοθέης, Χολαργού - Παπάγου, Νέας Ιωνίας, Ηρακλείου, Βριλησίων, Αγ. Παρασκευής, Χαλανδρίου.
  - Υποενότητα Νότιας Αθήνας: Γλυφάδας, Ελληνικού - Αργυρούπολης, Αλίμου, Νέας Σμύρνης, Μοσχάτου - Ταύρου, Καλλιθέας, Παλαιού Φαλήρου, Αγίου Δημητρίου.
  - Υποενότητα Δυτικής Αθήνας: Αιγάλεω, Περιστερίου, Πετρούπολης, Χαϊδαρίου, Αγίας Βαρβάρας, Ιλίου, Αγ. Αναργύρων - Καματερού.
  - **Υποενότητα Πειραιά**: Πειραιώς, Κορυδαλλού, Νίκαιας - Αγ. Ιωάννη Ρέντη, Κερατσινίου - Δραπετσώνας, **Περάματος**.
- β) **Χωρική Ενότητα Ανατολικής Αττικής**, η οποία αποτελείται από τις υποενότητες Μεσογείων, Λαυρεωτικής και Βόρειας Αττικής. Οι ως άνω υποενότητες περιλαμβάνουν τους εξής Δήμους:
- Υποενότητα Μεσογείων: Ραφήνας - Πικερμίου, Παλλήνης, Παιανίας, Σπάτων - Αρτέμιδας, Κρωπίας, Μαρκοπούλου Μεσογαίας, Βάρης - Βούλας - Βουλιαγμένης.
  - Υποενότητα Λαυρεωτικής: Λαυρεωτικής, Σαρωνικού και Μακρονήσου.
  - Υποενότητα Βόρειας Αττικής: Ωρωπού, Μαραθώνα, Διονύσου, Αχαρνών.

- γ) **Χωρική Ενότητα Δυτικής Αττικής**, η οποία αποτελείται από τις υποενότητες Θριασίου και Μεγαρίδας. Οι ως άνω υποενότητες περιλαμβάνουν τους εξής Δήμους:
- Υποενότητα Θριασίου: Ελευσίνας, Ασπροπύργου, Φυλής.
  - Υποενότητα Μεγαρίδας: Μεγάρων, Μάνδρας - Ειδυλλίας.
- δ) **Χωρική Ενότητα Νησιωτικής Αττικής**, η οποία περιλαμβάνει τους Δήμους: Αίγινας, Τροιζηνίας, Αγκιστρίου, **Σαλαμίνας**, Σπετσών, Ύδρας, Πόρου, Κυθήρων και Αντικυθήρων.

Σύμφωνα με την ανωτέρω διάρθρωση, το μελετώμενο έργο βρίσκεται στις ακόλουθες χωρικές ενότητες:

- ⇒ στη χωρική ενότητα Αθήνας – Πειραιά / Χωρική Υποενότητα Πειραιά / Δήμος Περάματος και
- ⇒ στη χωρική ενότητας Νησιωτικής Αττικής / Δήμος Σαλαμίνας.

Στην ακόλουθη **Εικόνα 1-1**, παρουσιάζεται η θέση ανάπτυξης του εξεταζόμενου στην παρούσα έργου.



Εικόνα 1-1 Θέση περιοχής ανάπτυξης μελετώμενου έργου

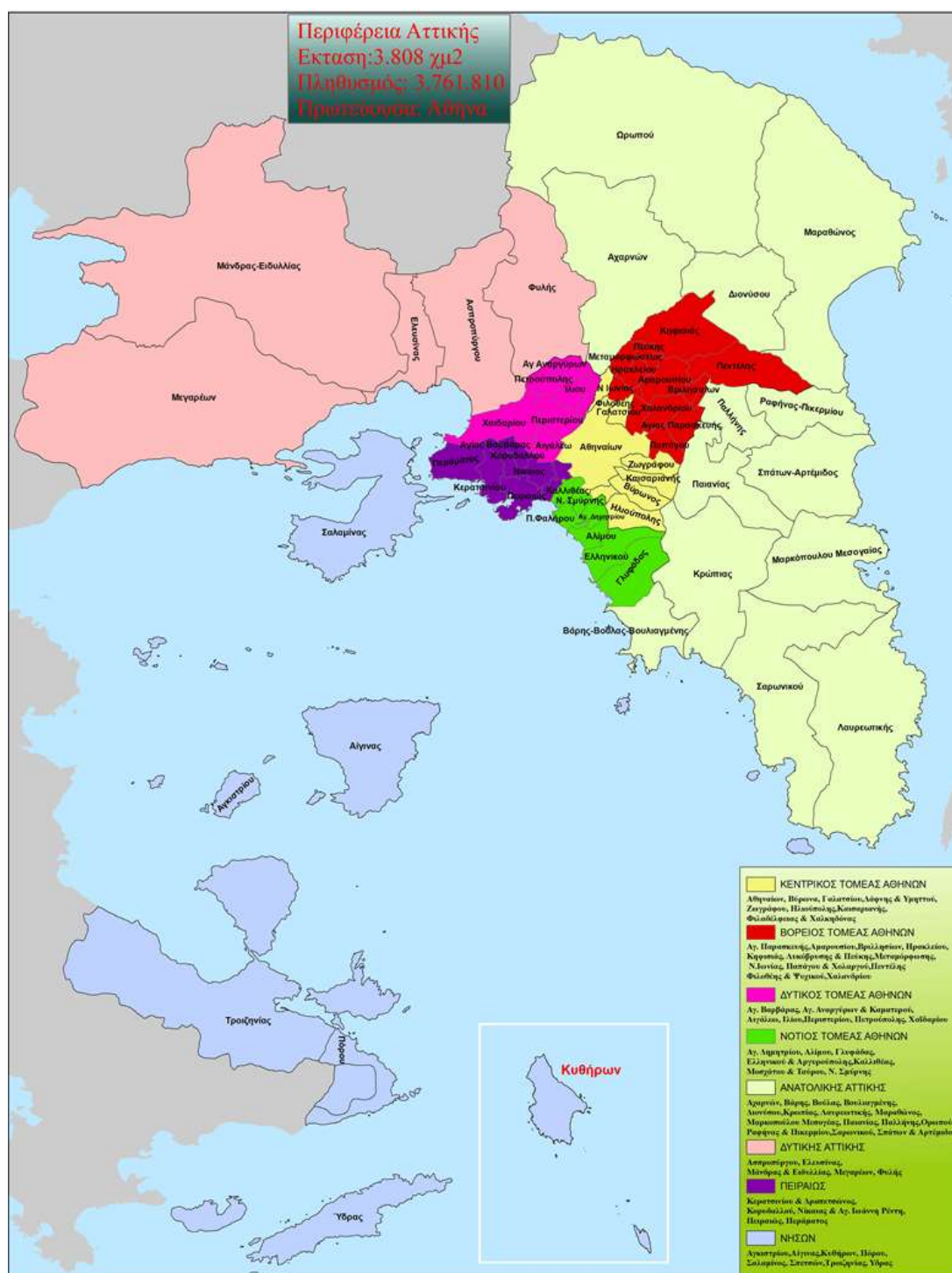
### 1.3.2 Διοικητική υπαγωγή έργου

Η περιοχή ανάπτυξης του εξεταζόμενου οδικού έργου, υπάγεται διοικητικά στην **Περιφέρεια Αττικής** η οποία, υποδιαιρείται σε **8 περιφερειακές ενότητες και 66 δήμους**, που αποτελούν τον πρώτο βαθμό τοπικής αυτοδιοίκησης (**Σχήμα 1-1**). Οι Δήμοι ανά Περιφερειακή Ενότητα της Περιφέρειας έχουν ως ακολούθως:

- ✓ **Περιφερειακή ενότητα Κεντρικού Τομέα Αθηνών**, η οποία περιλαμβάνει τους δήμους:
  - Αθηναίων,
  - Φιλαδελφείας-Χαλκηδόνας,
  - Γαλατσίου,
  - Ζωγράφου,
  - Καισαριανής,
  - Βύρωνος,
  - Ηλιούπολης και
  - Δάφνης-Υμηττού.
- ✓ **Περιφερειακή ενότητα Νοτίου Τομέα Αθηνών**, η οποία περιλαμβάνει τους δήμους:
  - Γλυφάδας,
  - Ελληνικού-Αργυρούπολης,
  - Αλίμου,
  - Νέας Σμύρνης,
  - Μοσχάτου-Ταύρου,
  - Καλλιθέας,
  - Παλαιού Φαλήρου και
  - Αγίου Δημητρίου.
- ✓ **Περιφερειακή ενότητα Βορείου Τομέα Αθηνών**, η οποία περιλαμβάνει τους δήμους:
  - Πεντέλης,
  - Κηφισιάς,
  - Μεταμορφώσεως,
  - Πεύκης-Λυκόβρυσης,
  - Αμαρουσίου,
  - Ψυχικού-Φιλοθέης,
  - Χολαργού-Παπάγου,
  - Νέας Ιωνίας,
  - Βριλησίων,
  - Αγ. Παρασκευής,
  - Ηρακλείου και
  - Χαλανδρίου.
- ✓ **Περιφερειακή ενότητα Δυτικού Τομέα Αθηνών**, η οποία περιλαμβάνει τους δήμους:
  - Αιγάλεω,
  - Περιστερίου,
  - Πετρούπολης,
  - Χαϊδαρίου,
  - Αγίας Βαρβάρας,



- Ιλίου και
- Αγ. Αναργύρων–Καματερού.
- ✓ **Περιφερειακή ενότητα Πειραιώς**, η οποία περιλαμβάνει τους δήμους:
  - Πειραιώς,
  - Κορυδαλλού,
  - Νίκαιας–Αγ. Ιωάννη Ρέντη,
  - Κερατσινίου–Δραπετσώνας και
  - Περάματος.
- ✓ **Περιφερειακή ενότητα Νήσων**, η οποία περιλαμβάνει τους δήμους:
  - Αίγινας,
  - Τροιζηνίας,
  - Κυθήρων,
  - Αγκιστρίου,
  - Σαλαμίνας,
  - Σπετσών,
  - Ύδρας και
  - Πόρου.
- ✓ **Περιφερειακή ενότητα Δυτικής Αττικής**, η οποία περιλαμβάνει τους δήμους:
  - Ελευσίνας,
  - Μάνδρας– Ειδυλλίας,
  - Μεγαρέων,
  - Φυλής και
  - Ασπροπύργου.
- ✓ **Περιφερειακή ενότητα Ανατολικής Αττικής**, η οποία περιλαμβάνει τους δήμους:
  - Ωρωπού,
  - Μαραθώνος,
  - Ραφήνας–Πικερμίου,
  - Διονύσου,
  - Αχαρνών,
  - Παλλήνης,
  - Παιανίας,
  - Σπάτων–Αρτέμιδος,
  - Λαυρεωτικής,
  - Σαρωνικού,
  - Βάρης–Βούλας–Βουλιαγμένης,
  - Κρωπίας,
  - Μαρκόπουλου Μεσογαίας.



Σχήμα 1-1 Διοικητική διαίρεση Περιφέρειας Αττικής (Πρόγραμμα Καλλικράτης)

Η περιοχή ανάπτυξης του εξεταζόμενου οδικού έργου, υπάγεται διοικητικά στην **Περιφέρεια Αττικής** και ειδικότερα στις **Περιφερειακές Ενότητες Πειραιώς και Νήσων** και ειδικότερα στο **Δήμο Περάματος** της Περιφερειακής Ενότητας Πειραιώς και στο **Δήμο Σαλαμίνας** της Περιφερειακής Ενότητας Νήσων (βλ. **Σχήμα 1-2**).



### 1.3.3 Γεωγραφικές συντεταγμένες έργου

Στον ακόλουθο Πίνακα, δίνονται οι συντεταγμένες χαρακτηριστικών σημείων του εξεταζόμενου στην παρούσα οδικού έργου, τόσο στο Εθνικό Σύστημα Αναφοράς (ΕΓΣΑ '87), όσο και στο Παγκόσμιο Σύστημα Αναφοράς (WGS 84).

Χαρακτηριστικό σημείο έργου		Εθνικό Σύστημα Αναφοράς ΕΓΣΑ '87		Παγκόσμιο Σύστημα Αναφοράς WGS '84	
α/α	Περιγραφή	Χ	Υ	Χ	Υ
1	Αρχή Οδικού Άξονα	454326.2	4202049.4	23°28'54.18"E	37°58'3.05"N
2	Αρχή Σήραγγας Παλουκίων	457841.5	4202275.2	23°31'18.21"E	37°58'10.99"N
3	Πέρας Σήραγγας Παλουκίων	458525.9	4201955.7	23°31'46.32"E	37°58'0.74"N
4	Αρχή Υποθαλάσσιου Τμήματος	459580.4	4201579.9	23°32'29.62"E	37°57'48.71"N
5	Πέρας Υποθαλάσσιου Τμήματος	460578.7	4202095.2	23°33'10.43"E	37°58'5.59"N
6	Αρχή Σήραγγας Σχιστού	461250.1	4202441.8	23°33'37.88"E	37°58'16.94"N
7	Πέρας Σήραγγας Σχιστού	462741.6	4203262.1	23°34'38.86"E	37°58'43.78"N
8	Πέρας Οδικού Άξονα	464318.7	4202995.3	23° 35' 43,55" E	37° 58' 35,35" N

## 1.4 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΕΡΓΟΥ

### 1.4.1 Περιβαλλοντική κατάταξη έργου

Όσον αφορά την κατάταξη του έργου, σε κατηγορίες του Ν. 4014/2011 «Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος», όπως αυτός έχει τροποποιηθεί και ισχύει, επισημαίνεται ότι σύμφωνα με την ΥΑ ΔΙΠΑ/οικ.37674 (ΦΕΚ 2471/Β/10.08.2016) «Τροποποίηση και κωδικοποίηση της υπουργικής απόφασης 1958/2012 – Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με το άρθρο 1 παράγραφος 4 του Ν. 4014/21.9.2011 (ΦΕΚ 209/Α/2011) όπως αυτή έχει τροποποιηθεί και ισχύει», όπως αυτή έχει τροποποιηθεί και ισχύει, το εξεταζόμενο έργο, ανήκει στην **1<sup>η</sup> Ομάδα έργων και δραστηριοτήτων – «ΕΡΓΑ ΧΕΡΣΑΙΩΝ ΚΑΙ ΕΝΑΕΡΙΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ» (Εργα οδοποιίας)** και συγκεκριμένα αποτελεί την περίπτωση με **α/α 3 «Οδός μεταξύ νομών/ επαρχιών με  $L \geq 4$ »** (όπου  $L$ : αριθμός λωρίδων κυκλοφορίας<sup>1</sup>).

Πιο συγκεκριμένα το έργο, σύμφωνα με την κατάταξη ΟΜΟΕ/ΛΚΟΔ, είναι κατηγορίας ΑII για το τμήμα του Περάματος (4 λωρίδες κυκλοφορίας) και ΑIII για το τμήμα της Σαλαμίνας (2 λωρίδες). Σημειώνεται ότι, για την περιβαλλοντική κατάταξη του έργου, επικρατεί η μεγαλύτερη κατηγορία για το σύνολό του.

Ως εκ τούτου, το έργο κατατάσσεται στην **Υποκατηγορία Α1**, των έργων και δραστηριοτήτων της ανωτέρω ΥΑ.

### 1.4.2 Κατάταξη έργου κατά την ελληνική και ευρωπαϊκή στατιστική κατάταξη οικονομικών δραστηριοτήτων

Η κατάταξη του έργου, με βάση την ελληνική και ευρωπαϊκή στατιστική κατάταξη οικονομικών δραστηριοτήτων δίδεται στον **Πίνακα 1-1**. Η στατιστική ταξινόμηση οικονομικών δραστηριοτήτων 2008 (ΣΤΑΚΟΔ 08) βασίζεται στη στατιστική ταξινόμηση οικονομικών δραστηριοτήτων **NACE rev. 2** της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

**Πίνακας 1-1 Κατάταξη του έργου κατά την ελληνική κατάταξη οικονομικών δραστηριοτήτων (ΣΤΑΚΟΔ 08)**

ΕΠΙΠΕΔΑ	ΤΟΜΕΙΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
2	ΣΤ	<b>41</b>	<b>Κατασκευές κτιρίων</b>
4	ΣΤ	41.20	Κατασκευή κτιρίων για κατοικίες και μη
2	ΣΤ	<b>42</b>	<b>Έργα πολιτικού μηχανικού</b>
3	ΣΤ	42.1	Κατασκευή δρόμων και σιδηροδρομικών γραμμών
4	ΣΤ	42.11	Κατασκευή δρόμων και αυτοκινητόδρομων
4	ΣΤ	42.13	Κατασκευή γεφυρών και σηράγγων
4	ΣΤ	42.91	Κατασκευή υδραυλικών και λιμενικών έργων
2	ΣΤ	<b>43</b>	<b>Εξειδικευμένες κατασκευαστικές δραστηριότητες</b>

<sup>1</sup> Κύριες λωρίδες κυκλοφορίας της τυπικής διατομής, κατά τις Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων, τεύχος 2: Διατομές (όπως εγκρίθηκαν με την απόφαση ΔΜΕΟ/α/ο/987/11.5.2001 και εκάστοτε ισχύουν). Δεν προσμετρούνται οι λωρίδες έκτακτης ανάγκης, πολλαπλών χρήσεων, καθοδήγησης, στροφών, βραδυπορείας κ.λπ.



ΕΠΙΠΕΔΑ	ΤΟΜΕΙΣ	ΚΩΔΙΚΟΙ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
3	ΣΤ	43.1	Κατεδαφίσεις και προετοιμασία εργοταξίου
4	ΣΤ	43.11	Κατεδαφίσεις
4	ΣΤ	43.12	Προετοιμασία εργοταξίου

#### 1.4.3 Αντιστοίχιση έργου με το βαθμό όχλησης

Όσον αφορά την αντιστοίχιση του έργου με το βαθμό όχλησης, σημειώνεται ότι οι ως άνω αναφερόμενες οικονομικές δραστηριότητες δεν περιλαμβάνονται στο Παράρτημα Α, της ΥΑ οικ. 3137/191/Φ.15/2012 (ΦΕΚ 1048/Β/04-04-2012) «Αντιστοίχιση των κατηγοριών των βιομηχανικών και βιοτεχνικών δραστηριοτήτων και δραστηριοτήτων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με τους βαθμούς όχλησης που αναφέρονται στα πολεοδομικά διατάγματα», όπως αυτή έχει τροποποιηθεί και ισχύει και κατά συνέπεια, το εξεταζόμενο στην παρούσα έργο, δεν κατατάσσεται ως προς τον βαθμό όχλησής του.

## 1.5 ΦΟΡΕΑΣ ΕΡΓΟΥ

Τα στοιχεία του Φορέα του έργου, δίνονται ακολούθως.

### Φορέας έργου:

**Επωνυμία:** ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ  
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ  
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ  
Δ/ΝΣΗ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΜΕ ΣΥΜΒΑΣΗ ΠΑΡΑΧΩΡΗΣΗΣ (Δ16)

**Ταχυδρομική διεύθυνση:** Καρύστου 5, Τ.Κ. 115 23, Αθήνα

### Υπεύθυνος επικοινωνίας:

**Ονοματεπώνυμο:** Ευγενία Καλοφωλιά  
**Θέση:** Διευθύντρια

### Στοιχεία Επικοινωνίας:

**Τηλ:** 210 6992298  
**Fax:** 210 6996653  
**E-mail:** [dpysp@ggde.gr](mailto:dpysp@ggde.gr)

## 1.6 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ

Υπεύθυνη για τη σύνταξη της παρούσας μελέτης τροποποίησης είναι η εταιρεία «ADENS AE» ([www.adens.gr](http://www.adens.gr)).  
Τα στοιχεία του ανωτέρω μελετητή δίνονται ακολούθως:

Μελετητής:	«ADENS A.E.»
Διεύθυνση:	Λεωφ. Βασ. Σοφίας 98Α, 115 28, Αθήνα
Τηλέφωνο:	210 7257539
Fax:	210 7788668
e-mail:	<a href="mailto:s.kaimaki@adens.gr">s.kaimaki@adens.gr</a> <a href="mailto:info@adens.gr">info@adens.gr</a>
Υπεύθυνος επικοινωνίας:	Στέλλα Καϊμάκη

## 1.7 ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η ομάδα που συγκροτήθηκε για την εκπόνηση της παρούσας μελέτης αποτελείται από τους παρακάτω επιστήμονες:

❖ Στέλλα Καϊμάκη,	Πολ. Μηχανικός, Μηχ. Περιβάλλοντος, PhD
❖ Ελένη Γκουβάτσου,	Πολ. Μηχανικός, Μηχ. Περιβάλλοντος, MSc
❖ Ελένη Πέππα	Βιολόγος
❖ Αγγελική Λαΐτου	Δρ. Δασολόγος
❖ Βασίλης Παπανικολάου	Δρ. Γεωλόγος
❖ Γιάννης Μουλατσιώτης,	Γεωλόγος, Περιβαλλοντολόγος, MSc
❖ Μανώλης Αθανασάκης,	Μηχανικός Περιβάλλοντος, MSc
❖ Γιώργος Τσαγκαράκης,	Χημικός Μηχανικός, MSc

## 2. ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ

### 2.1 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Το δυτικό άκρο του έργου (αρχή ΧΘ 0+337)<sup>2</sup> βρίσκεται στον υπό μελέτη ισόπεδο κόμβο Φανερωμένης στη Σαλαμίνα και το ανατολικό άκρο του είναι ο ανισόπεδος κόμβος Λ. Σχιστού (πέρας ΧΘ 11+658). Ο οδικός άξονας είναι κλειστού τύπου, δηλαδή δεν επιτρέπονται οι προσβάσεις στις παρόδιες χρήσεις γης, ενώ το μόνο τμήμα όπου επιτρέπονται οι προσβάσεις (μόνο με δεξιές στροφές) είναι το τμήμα μεταξύ Ι/Κ Οδού Κατσέλη (ΧΘ 2+463) και Ι/Κ Ζωοδόχου Πηγής (ΧΘ 2+972). Αναλυτικά ο οδικός άξονας περιλαμβάνει τα κάτωθι υποτμήματα:

#### Αρχή Έργου - Παλούκια

Συνολικού μήκους 5.123 m, εκτείνεται από τον Ι/Κ Φανερωμένης (ΧΘ 0+337) έως τα Παλούκια (ΧΘ 5+460) και συνδέει την υποθαλάσσια σήραγγα με την ενδοχώρα της Σαλαμίνας. Αποτελείται από πέντε ισόπεδους κόμβους κυκλικής κίνησης (Ι/Κ Φανερωμένης, Ι/Κ Θεάτρου, Ι/Κ οδού Κατσέλη, Ι/Κ Ζωοδόχου Πηγής και Ι/Κ οδού Δαμαλά) και τα μεταξύ τους τμήματα, καθώς και τη μονή σήραγγα υπόγειας εξόρυξης (διπλής κατεύθυνσης κυκλοφορίας) του ορεινού όγκου ανάντη των Παλουκίων, μήκους 777 m.

#### Παλούκια - Υποθαλάσσια Σήραγγα

Στο τμήμα αυτό αναπτύσσεται η υποθαλάσσια σήραγγα. Το συνολικό μήκος του τμήματος ανέρχεται σε 1694m, από το πέρασ του Α/Κ Παλουκίων μέχρι το Πέραμα. Στο τμήμα αυτό η προβλεπόμενη οδός έχει αρχικά ένα "υπαίθριο" τμήμα από Παλούκια μέχρι τη νήσο του Αγίου Γεωργίου και στην συνέχεια "υπόγειο" τμήμα στο οποίο περιλαμβάνεται και η υποθαλάσσια δίδυμη σήραγγα μήκους 1000m με συνολικό πλάτος σε κάθε κλάδο 10m (βλ. Εικόνα 6-11).

#### Υποθαλάσσια Σήραγγα - Πέρασ Έργου

Χωρικά το τμήμα αυτό διακρίνεται σε τρία υποτμήματα:

- α. Το δυτικό υποτμήμα μήκους ~580 m (ΧΘ 7+600 - 8+178).

Περιλαμβάνει την αρτηρία στο ανοικτό τμήμα μέχρι τα Δυτικά στόμια του ζεύγους των δίδυμων σηράγγων Σχιστού

<sup>2</sup> Σε σχέση με το λόγο της μετακίνησης της αρχής του έργου από το 0+000 βλ. παρ.6.1.5

β. Το κεντρικό υποτμήμα μήκους ~1760 m (ΧΘ 8+178 - 9+937).

Το τμήμα περιλαμβάνει τις δίδυμες σήραγγες (υπόγειας εκσκαφής), με τυπική διατομή 2 λωρίδων κυκλοφορίας και εκατέρωθεν πεζοδρόμια σε κάθε μια από τις σήραγγες.

γ. Το ανατολικό υποτμήμα μήκους ~1720 m (ΧΘ 9+938 - 11+658). το οποίο περιλαμβάνει την ανάπτυξη τριών ΑΚ, που είναι:

- Δυτικός Α/Κ Σχιστού
- Ανατολικός Α/Κ Σχιστού
- Βόρειος Α/Κ Σχιστού

## 2.2 ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΕΡΓΟΥ

### Αποστάσεις έργου από όρια εγκεκριμένων ΓΠΣ

Η Χάραξη του εξεταζόμενου έργου (κύριος άξονας) κινείται εκτός του εγκεκριμένου ΓΠΣ Σαλαμίνας (ΦΕΚ 302/ΑΑΠ/2014) πλην

- μικρού τμήματος (περί τα 100m) πλησίον του Ι/Κ Φανερωμένης (περί την ΧΘ 0+600) σε περιοχές αμιγούς κατοικίας και εκπαίδευσης
- τμήματος μεταξύ των ΧΘ 5+200 και 5+400, όπου χωροθετείται σε περιοχή ειδικών χρήσεων στην περιοχή επιρροής ζεύξης Περάματος (μεταφορές).

Η αρχή της οδού (Ι/Κ Φανερωμένης) βρίσκεται επί της οδού Φανερωμένης, η οποία χαρακτηρίζεται ως Πρωτεύουσα Αρτηρία από το ΓΠΣ. Επίσης, στην περιοχή της Σαλαμίνας και εντός ΓΠΣ βελτιώνεται η υφιστάμενη οδός Ζωοδόχου Πηγής (συνέχεια ως Αιαντείου), επίσης χαρακτηρισμένη ως Πρωτεύουσα Αρτηρία από το ΓΠΣ. Στο σημείο που η εν λόγω οδός βελτιώνεται εκτός της υφιστάμενης χάραξης η θεσμοθετημένη χρήση γης είναι αυτή της Γενικής Κατοικίας. Ο ισόπεδος κόμβος Πλατ. Αίαντα διαμορφώνεται σε περιοχή όπου το ΓΠΣ προβλέπει χρήσεις αθλητισμού και πολιτιστικών λειτουργιών. Η οδός Παλούκια - Αμπελάκια – Σελήνια βελτιώνει υφιστάμενη οδό επίσης χαρακτηρισμένη ως Πρωτεύουσα Αρτηρία από το ΓΠΣ.

Το υπό μελέτη έργο βρίσκεται εκτός ΓΠΣ Περάματος με εξαίρεση τον κλάδο του ισόπεδου κυκλικού κόμβου των κλάδων του Α/Κ Περάματος προς την οδό Αναπαύσεως, ο οποίος χωροθετείται εντός περιοχών χαρακτηρισμένων ως περιοχών πρασίνου και γενικής κατοικίας. Ο εν λόγω κλάδος και τμήμα του εν λόγω ισόπεδου κυκλικού κόμβου βρίσκεται επίσης εντός ρυμοτομικού σχεδίου Περάματος (ΦΕΚ 253/Δ/1970). Επίσης, ο κλάδος 5 του Α/Κ Περάματος διέρχεται για περίπου 20m εντός ρυμοτομικού σχεδίου Περάματος (ΦΕΚ 387/Δ/1976, ΦΕΚ 460/Δ/1977, ΦΕΚ 252/Δ/1979). Το τμήμα του κλάδου 5 του Α/Κ Περάματος που διέρχεται εντός του τοπικού ρυμοτομικού σχεδίου κοινωφελών εγκαταστάσεων (ΠΔ 14-12-2007, ΦΕΚ

23/ΑΑΠ/2008) κατασκευάζεται εξολοκλήρου με Cut & Cover χωρίς να θίγει τις υφιστάμενες χρήσεις και με αποκατάσταση των τοπικών συνδέσεων με κατασκευή πεζοδιαβάσεων.

**Αποστάσεις έργου από όρια περιοχών του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών του ν. 3937/2011 (Α' 60),**

Η ευρύτερη περιοχή του Έργου δεν ανήκει στο Εθνικό σύστημα προστατευόμενων περιοχών του Ν. 3937/2011 (Α' 60). Οι πλησιέστερες στην περιοχή μελέτης περιοχές του δικτύου Natura 2000, απέχουν από το υπό μελέτη έργο περισσότερο από 10 km ενώ το εγγύτερο στο υπό μελέτη έργο ΚΑΖ, απέχει απόσταση περί τα 3,5km (πέρας έργου).

**Αποστάσεις έργου από δάση και δασικές εκτάσεις**

Με το Άρθρο 21, του Νόμου 2742/1999 (ΦΕΚ 207/Α/07.10.1999) καθορίστηκαν τα όρια, οι χρήσεις γης και οι όροι δόμησης του Όρους Αιγάλεω, το οποίο έχει κηρυχθεί ως τόπος ιδιαίτερου φυσικού κάλλους με την 25683/27-03-1969 απόφαση του Υφυπουργού Προεδρίας της Κυβερνήσεως. Το εξεταζόμενο έργο, κατά το χερσαίο του τμήμα στην περιοχή του Περάματος (από το τέλος της υποθαλάσσιας διέλευσης και έως το πέρασ του, στην περιοχή της λεωφόρου Σχιστού) διέρχεται από τη Ζώνη Α «Περιοχή απόλυτης προστασίας και αποκατάστασης του φυσικού περιβάλλοντος». Στην άμεση περιοχή ανάπτυξης του υπό μελέτη έργου, δεν έχουν έως την χρονική περίοδο εκπόνησης της παρούσας ΜΠΕ, αναρτηθεί δασικοί Χάρτες.

**Αποστάσεις έργου από κύριες εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής και κοινής ωφέλειας**

- **Υποδομές του Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς Φυσικού Αερίου.** Ο Κλάδος SX1 του Ανατολικού Α/Κ Σχιστού διέρχεται με γέφυρα άνωθεν του γηπέδου όπου λειτουργεί ο Μετρητικός Σταθμός Σχιστού του Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς Φυσικού Αερίου.
- **Δίκτυα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας.** Στην περιοχή του στενού του Ναυστάθμου της Σαλαμίνας, υπάρχει υποθαλάσσιο καλώδιο Μέσης Τάσης εναλλακτικής τροφοδότησης του Ναυστάθμου Σαλαμίνας, το οποίο διασταυρώνεται με την υποθαλάσσια σήραγγα στην περιοχή προσγαιώλωσης, η οποία βρίσκεται στην ΒΔ πλευρά του Αγίου Γεωργίου.
- **Αγωγοί καυσίμων ΕΛΠΕ.** Στην ευρύτερη περιοχή έχουν τοποθετηθεί αγωγοί μεταφοράς καυσίμων από την Ελληνικά Πετρέλαια. Οι αγωγοί βάσει του υπ.αρ. πρωτ.: 1203/27-01-2017 εγγράφου της εταιρείας ΕΛΠΕ προέρχονται από το Διυλιστήριο Ασπροπύργου και προσεγγίζουν το Πέραμα εξ ανατολάς (πλησίον της Λ. Σχιστού) και τερματίζουν μετά τις εγκαταστάσεις της SHELL και της ΕΤΕΚΑ. Στην υποθαλάσσια περιοχή της ζεύξης Περάματος – Νήσου Σαλαμίνας δεν υφίσταται αγωγός καυσίμων, ενώ επίσης το υπό μελέτη έργο δεν τέμνει τις δουλειές διέλευσης των αγωγών της ΕΛΠΕ (βλ. Παράρτημα Έγγραφα).
- **Δίκτυα ύδρευσης.** Η Οδός διασταυρώνεται με αγωγούς της ΕΥΔΑΠ: περί τη ΧΘ 1+200 τέμνει αγωγό Φ450, περί τη ΧΘ 2+400 τέμνει αγωγό Φ800, περί τη ΧΘ 5+200 τέμνει αγωγό Φ400 (εκτός λειτουργίας). Επίσης, κατά μήκος της οδού Παλούκια - Αμπελάκια – Σελήνια, που βελτιώνεται υπάρχουν αγωγοί της ΕΥΔΑΠ (Φ300 και Φ400).



- **Σιδηροδρομική γραμμή ΟΣΕ Ικόνιο - Θριάσιο.** Η γραμμή διασταυρώνεται οριζοντιογραφικά με την υπό μελέτη οδό στην περιοχή εντός του Ν.Ο. Σκαραμαγκά αλλά όχι υψομετρικά καθώς οι χαράξεις κινούνται σε διαφορετικό υψόμετρο και δεν αλληλοεπηρεάζονται.
- **Πρόνοια-κοινωνική υποδομή.** Πλησίον του Α/Κ Σχιστού σε χώρο που λειτουργούσε παλαιότερα στρατιωτική βάση έχει δημιουργηθεί και λειτουργεί **κέντρο φιλοξενίας προσφύγων/μεταναστών** που προοριζόταν αρχικά για χώρος προσωρινής παραμονής (transit). Ο χώρος φωταγωγείται κατά τις νυκτερινές ώρες και περιφράσσεται από μπλε πλαστικό προστατευτικό υλικό ώστε να μην είναι ορατός έξωθεν. Οι φιλοξενούμενοι στο Σχιστό, ανέρχονται σε 1.500-2.000 και είναι στην πλειοψηφία τους Αφγανοί-Ιρανοί. Η απόσταση του Α/Κ Σχιστού από το Κέντρο Φιλοξενίας ανέρχεται σε περίπου 50m. Ο κλάδος Sx9 του Α/Κ Σχιστού προσφέρει πρόσβαση στο Δημοτικό Κοιμητήριο Σχιστού.
- **Εγκαταστάσεις Εκπαίδευσης, Αθλητισμού, Λατρείας, Αναψυχής και Πολιτισμού.** Στην παραλία Περάματος πλησίον της συνδετήριας οδού με τον Α/Κ Περάματος ευρίσκονται εγκαταστάσεις Εκπαίδευσης, αθλητισμού, πολιτισμού και αναψυχής. Συγκεκριμένα ευρίσκονται το ανοικτό θέατρο Μίκης Θεοδωράκης, το Μουσείο Ναυτικής Παράδοσης, Κολυμβητήριο, και το ενιαίο Λύκειο Περάματος.

Επί της οδού Ζωοδόχου Πηγής που συνδέει τον Α/Κ Σαλαμίνας με την Πλατεία Αιαντείου ευρίσκονται το σχολικό συγκρότημα 1<sup>ου</sup> και 3<sup>ου</sup> Γυμνασίου Σαλαμίνας, οι εκκλησίες Ζωοδόχου Πηγής και Αγ. Κυριακής και το πάρκο-πλατεία Μακεδονίας. Η διαμόρφωση του Ι/Κ Πλατείας Αίαντα γειτνιάζει με το 2<sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο Σαλαμίνας.

Επί της οδού Φανερωμένης πλησίον του Κόμβου Φανερωμένης (Αρχή υπό μελέτη οδού) ευρίσκεται το Κέντρο Υγείας Σαλαμίνας σε απόσταση περίπου 200m από το υπό μελέτη έργο και το Σχολικό Συγκρότημα του 2<sup>ου</sup> Λυκείου σε απόσταση περίπου 50m.

Η οδός περί τη Χ.Θ. 1+400 διέρχεται σε απόσταση περίπου 100 m από το ανοικτό **Ευριπίδειο Θέατρο** και σε απόσταση περίπου 250 m από αθλητικές εγκαταστάσεις και την εκκλησία της Παναγίας της Ελευθεώτριας.

Επί της οδού Σαλαμινομάχων ευρίσκεται το Πάρκο Παλουκίων με εγκαταστάσεις αθλητικές και κοινωνικής υποδομής. Στο τμήμα Αγ. Πέτρου-Αμπελακίων ευρίσκεται η εκκλησία Αγ. Πέτρου και αθλητικές εγκαταστάσεις.

Τέλος το έργο κινείται εντός ή πλησίον ορισμένων αρχαιολογικών χώρων και ιστορικών τόπων, όπως έχουν καθορισθεί και προστατεύονται από το Υπουργείο Πολιτισμού, όπως η νησίδα Άγιος Γεώργιος και το τμήμα μεταξύ Ζ. Πηγής και Αγ. Κυριακής βόρεια του οικισμού των Παλουκίων. Ως προς το τμήμα του έργου που εκτείνεται από τη Λεωφόρο Σχιστού –Σκαραμαγκά διαμέσου του όρους Αιγάλεω έως το κολυμβητήριο του Δήμου Περάματος σημειώνεται ότι δεν έχουν γίνει ανασκαφικές έρευνες και κατά συνέπεια δεν διατίθενται πρόσφατα δεδομένα. Η θαλάσσια περιοχή του όρμου Σεληνίων, Αμπελακίων, και των νησίδων Αγίου Γεωργίου και Ψυττάλειας έχει κηρυχθεί και προστατεύεται ως ενάλιος αρχαιολογικός χώρος και ιστορικός τόπος με την υπ' αρ. Φ02/16973/665/26-03-1982 ΥΑ (ΦΕΚ 305/Β/29-05-1982) και την υπ' αρ. ΥΠΠΟ /ΑΡΧ/Α1/ Φ43/47502/2913/18-09-2001 ΥΑ (ΦΕΚ 1324/Β11-10-2001).

## 2.3 ΕΚΤΙΜΗΣΗ & ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Οι σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις περιγράφονται στη συνέχεια συνοπτικά, ενώ στο τέλος του κεφαλαίου 9 δίδεται η σύνοψη του συνόλου των επιπτώσεων, σύμφωνα με την ανάλυση του ίδιου κεφαλαίου.

Επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά

Οι σημαντικές επιπτώσεις στη μορφολογία και στο τοπίο της περιοχής μελέτης, τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας, συνοψίζονται στα ακόλουθα σημεία:

1. Λόγω του έντονου ανάγλυφου της περιοχής απαιτούνται σημαντικά ορύγματα και επιχώματα,
2. Η υποθαλάσσια σήραγγα καθώς εξέρχεται στις ακτές του Περάματος προεξέχει από τη στάθμη της θάλασσας στο τμήμα ΧΘ 7+340-ΧΘ 7+590 δηλαδή σε μήκος περίπου 250 m. Στην ίδια περιοχή και για τους ίδιους λόγους θα υπάρχει έξαρση από τον υφιστάμενο πυθμένα της θάλασσας στο τμήμα περίπου από ΧΘ 7+405-ΧΘ 7+575 δηλαδή σε μήκος περίπου 170 m.
3. Στην περιοχή κατασκευής του Ξηράς Δεξαμενής (Dry Dock) εντός του Ν.Ο. Σκαραμαγκά (Θέση που θα κατασκευασθούν τα τμήματα της υποθαλάσσιας σήραγγας) απαιτείται η κατασκευή επιχώματος εντός της θάλασσας. Επιπτώσεις σχετικές με τα γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά.
4. Τοπικές και προσωρινού χαρακτήρα επιπτώσεις θα προκύψουν στις περιοχές που θα φιλοξενήσουν τους εργοταξιακούς χώρους (στο δυτικό στόμιο της σήραγγας Σαλαμίνα, στο ανατολικό και δυτικό στόμιο της σήραγγας Σχιστού και στην χερσαία περιοχή στη θέση κατασκευής του επιχώματος Περάματος)

Κατά τη φάση κατασκευής και λειτουργίας του έργου δεν αναμένονται επιπτώσεις και αλλαγές στη γεωλογική διάταξη των πετρωμάτων και συνεπώς οι επιπτώσεις που αναμένονται αφορούν στα εδαφολογικά χαρακτηριστικά και ειδικότερα στην απώλεια γης από την κατασκευή του έργου και τις κατά τόπους μετατοπίσεις και συμπίεσεις του επιφανειακού στρώματος του εδάφους .

Επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον.

Οι επιπτώσεις αφορούν κυρίως τις αποψιλώσεις της φυσικής βλάστησης για τις κατασκευαστικές ανάγκες του έργου.

Από το έργο δεν αναμένεται να επηρεαστεί η κατανομή των ειδών πανίδας, ή να παρεμποδίζεται η ελεύθερη επικοινωνία των ειδών πανίδας. Κατά τη φάση κατασκευής δεν αναμένεται να υπάρξουν σημαντικές έμμεσες επιπτώσεις που σχετίζονται με την εκπομπή αέριων ρύπων, όχληση λόγω θορύβου. Τα είδη που αναμένεται να μετακινηθούν λόγω όχλησης (π.χ. λόγω χωματουργικών εργασιών), μετά την περάτωση των κατασκευών και με την αποκατάσταση των χώρων επέμβασης, αναμένεται να επανεποικίσουν την περιοχή. Επίσης δεν αναμένεται υποβάθμιση της ποιότητας των επιφανειακών ή υπόγειων υδάτων.

Κατά τη φάση λειτουργίας θα αποκατασταθεί μερικώς, η βλάστηση που έχει θιγεί κατά τη φάση κατασκευής, μέσω των κατάλληλων φυτοτεχνικών διαμορφώσεων. Η εξελικτική πορεία των φυτοτεχνικών διαμορφώσεων στην περιοχή κατασκευής του έργου αναμένεται να είναι θετική, με την προϋπόθεση της απαιτούμενης φροντίδας και συνεπώς να αναπτυχθεί ικανοποιητική παρόδια βλάστηση η οποία δύναται να αποτελεί ξεχωριστό μικροπεριβάλλον. Δεν αναμένονται επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον λόγω εκπομπών ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Ο κυκλοφοριακός φόρτος δεν αναμένεται να επηρεάσει αρνητικά αυξάνοντας τις θανατώσεις ζώων στο κατάστρωμα καθώς ειδικά στην περιοχή του Σχιστού όπου και κατά κύριο λόγο εντοπίζονται είδη της άγριας πανίδας θα φέρει αυστηρών προδιαγραφών περίφραξη όπως έχει ζητηθεί από το ΓΕΝ. Επιπλέον η ύπαρξη σημαντικών υπόγειων έργων και γεφυρών και διαβάσεων/οχητών τεχνικών έργων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως Διαβάσεις Πανίδας θα έχει ως αποτέλεσμα την μη πρόκληση αξιοσημείωτης δυσχέρειας στην μετακίνηση της πανίδας εκατέρωθεν της οδού.

#### Επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον.

Οι σημαντικότερες επιπτώσεις προκύπτουν από την αλλαγή των χρήσεων γης στις εκτάσεις κατάληψης του έργου και συνοδών έργων αυτού. Σημαντικές επίσης κρίνονται οι επιπτώσεις από την απαλλοτρίωση/καθαίρεση κτιρίων στη Λ. Δημοκρατίας στο Πέραμα και ενός κτιρίου στο λιμένα Παλουκίων. Επίσης η καθαίρεση του ανοικτού θεάτρου Μίκης Θεοδωράκης για ένα μικρό διάστημα μέχρι την επανακατασκευή του. Στη φάση κατασκευής δημιουργούνται προσωρινές επιπτώσεις από την παραγωγή σκόνης, θορύβου και δονήσεων από τις χωματουργικές εργασίες, την κίνηση των βαρέων οχημάτων και την λειτουργία των μηχανημάτων κατασκευής.

Κατά τη φάση λειτουργίας προκύπτουν θετικές επιπτώσεις από την σημαντική βελτίωση των κυκλοφοριακών συνθηκών στους Δήμους Περάματος και Σαλαμίνας, την αναβάθμιση του τοπικού οδικού δικτύου στη Σαλαμίνα και κυρίως την βελτίωση της προσβασιμότητας τόσο στη Σαλαμίνα όσο και στο Πέραμα. Αναμένεται ουσιαστική μείωση των οδικών ατυχημάτων της περιοχής του έργου.

#### Κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις.

Στη φάση κατασκευής του έργου αναμένονται ελαφρώς αρνητικές επιπτώσεις από την οργάνωση των εργοταξίων για την κατασκευή του έργου, εργοτάξια παραγωγής έτοιμου σκυροδέματος, χώρους προσωρινής αποθήκευσης αδρανών, τα οποία θα οξύνουν περιβαλλοντικά προβλήματα (θόρυβος, σκόνη, κυκλοφοριακό). Ενδεχομένως να δημιουργηθούν κυκλοφοριακές δυσχέρειες, αφού στην κυκλοφορία θα προστεθούν τα οχήματα μεταφοράς αδρανών υλικών και προσωπικού για την εξυπηρέτηση των εργοταξίων.

Θετικές επιπτώσεις αναμένονται από τα έμμεσα οικονομικά οφέλη στην περιοχή από την παροχή υπηρεσιών στο προσωπικό των εργοταξίων και την μερική ενδυνάμωση του εμπορίου και της πρόσληψης ατόμων από το εργατικό δυναμικό της ευρύτερης περιοχής για τις ανάγκες της κατασκευής του έργου. Η πιθανή απώλεια θέσεων εργασίας στα οχηματαγωγά που εξυπηρετούν σήμερα την συγκοινωνία Πέραμα-Σαλαμίνα αντισταθμίζεται από τις νέες θέσεις εργασίας για τη λειτουργία του έργου και κυρίως από την αναμενόμενη οικονομική ανάπτυξη της περιοχής. Η δυνατότητα ταχείας και ασφαλούς οδικής πρόσβασης στη Σαλαμίνα θα έχει ιδιαίτερα θετικές επιπτώσεις και στη λειτουργία του Ν.Ο. Σαλαμίνας που αποτελεί κομβική μονάδα του Γ.Ε.Ν. της χώρας. Η διευκόλυνση της πρόσβασης στην περιοχή του έργου αναμένεται να βελτιώσει

σημαντικά τη μετακίνηση αγαθών, διευκολύνοντας ουσιαστικά τις επιχειρηματικές δραστηριότητες της περιοχής.

#### Επιπτώσεις στις Τεχνικές Υποδομές

Η κατασκευή του έργου αναμένεται να επηρεάσει, χωρίς όμως να προκαλέσει διακοπή της λειτουργίας τους, τις ακόλουθες τεχνικές υποδομές:

1. **Δίκτυο Υδροδότησης** . Η όδευση συναντά αγωγούς της ΕΥΔΑΠ στη νήσο Σαλαμίνα και τον Κόμβο Σχιστού.
2. **Δίκτυο Μεταφοράς Ενέργειας**. Η οδός συναντά την έξοδο του υποβρύχιου καλωδίου Μέσης Τάσης στο Ανατολικό άκρο της νησίδας του Αγίου Γεωργίου το οποίο προβλέπεται να μετακινηθεί πριν την έναρξη των εργασιών. Επίσης, στην περιοχή του Α/Κ Σχιστού - Βόρειος ο συνδετήριος κλάδος SX3, πλησίον της Λ. Δημοκρατίας διασταυρώνεται με Γραμμή Μεταφοράς ηλ. Ενέργειας
3. **Λιμένας Παλουκίων**. Επέρχεται μικρή μείωση των θέσεων ελλιμενισμού οχηματαγωγών στο δυτικό τμήμα του λιμένα αλλά παράλληλα κατασκευάζεται νέο κρηπίδωμα σημαντικού μήκους στο βόρειο τμήμα του λιμένα παράλληλο με τη υπό μελέτη οδό.
4. **Εγκαταστάσεις Φυσικού Αερίου Σχιστού**. Στην περιοχή του Α/Κ Σχιστού – Ανατολικός ο συνδετήριος κλάδος SX1, πλησίον της Λ. Δημοκρατίας διέρχεται με γέφυρα πάνω από τις εγκαταστάσεις της ΔΕΣΦΑ.

Κατά τη φάση λειτουργίας του ο λιμένας Παλουκίων αποκτά σημαντικού μήκους νέο κρηπίδωμα που θα βελτιώσει τις συνθήκες ελλιμενισμού

#### Επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα.

Οι επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα κατά την κατασκευή του έργου είναι κυρίως σκόνη από τη λειτουργία του εργοταξίου και τις χωματουργικές εργασίες και καυσάερια από τα μηχανήματα κατασκευής και τα φορτηγά οχήματα μεταφοράς υλικών. Οι επιπτώσεις χαρακτηρίζονται ως αρνητικές, μικρής έκτασης και αναστρέψιμες. Κατά τη φάση λειτουργίας δεν αναμένονται επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα όπως προέκυψε από αναλυτικό υπολογισμό των εκπομπών ρύπων και της χωρικής κατανομής τους..

#### Επιπτώσεις από θόρυβο ή από δονήσεις.

Σχετικά με το θόρυβο, από την κατασκευή του έργου αναμένεται μικρής έντασης όχληση της ποιότητας του ακουστικού περιβάλλοντος, που όμως θα είναι πρόσκαιρη. Κατά τη λειτουργία του έργου δεν αναμένεται υπέρβαση των ορίων των δεικτών  $L_{den}$  και  $L_{night}$ . Επιπλέον, αναμένεται σημαντική μείωση του θορύβου λόγω της λειτουργίας του νέου οδικού άξονα της υποθαλάσσιας Οδικής Ζεύξης Νήσου Σαλαμίνας. **Ειδικότερα, αναμένεται σημαντική μείωση στο πλήθος των κτισμάτων των περιοχών Περάματος και Νέου Ικονίου που επηρεάζονται από την ισοθορυβική των 70dB καθώς ο κυκλοφοριακός φόρτος θα μειωθεί αρκετά**, ενώ στην περιοχή της Σαλαμίνας η μείωση αναμένεται μικρότερη καθώς στην περιοχή συμβαίνει τόσο μεταβολή στον κυκλοφορικό φόρτο όσο και τροποποίηση της πορείας κίνησης των οχημάτων.

Επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον.

Οι κύριες πηγές επιβάρυνσης των παράκτιων και θαλάσσιων υδάτων κατά την κατασκευή είναι οι ύφαλες εκσκαφές για την κατασκευή της υποθαλάσσιας σήραγγας, οι ύφαλες επιχώσεις (θεμελίωση της οδού στο τμήμα Αγ. Γεώργιος-Παλούκια, νέο κρηπίδωμα Ε/Γ-Ο/Γ Πλοίων Ανοικτού Τύπου στα Παλούκια, επίχωμα στο πέρας της υποθαλάσσιας σήραγγας προς Πέραμα) και η διάθεση των βυθοκορημάτων στη θάλασσα.

Η κατάληψη του πυθμένα (εναπόθεση βυθοκορημάτων, επιχώματα) και η εκσκαφή του πυθμένα (κατασκευή υφαλούακας για την κατασκευή της σήραγγας) συνεπάγονται την καταστροφή των βενθικών οργανισμών στους χώρους αυτούς. Η απώλεια δεν θεωρείται σημαντική λόγω της ήδη μεγάλης υποβάθμισης που πυθμένα στην περιοχή μελέτης. Η θαλάσσια επιφάνεια η οποία αφορά στο νέο κρηπίδωμα Ε/Γ-Ο/Γ Πλοίων Ανοικτού Τύπου στα Παλούκια, στην υποθαλάσσια σήραγγα και στο επίχωμα στο πέρας της υποθαλάσσιας σήραγγας προς Πέραμα είναι της τάξης των 250 στρεμ.

Αντίθετα, η ιχθυοπανίδα (λόγω κινητικότητας) αναμένεται να θιγεί μόνον προσωρινά και μόνον τοπικά. Η προτεινόμενη μεθοδολογία βυθοκόρησης (χρήση απορροφητικής βυθοκόρου με κοπτική κεφαλή), σε συνδυασμό με τη φύση του υλικού του πυθμένα και τα μικρής έντασης θαλάσσια ρεύματα που επικρατούν, θα περιορίσει στο ελάχιστο τη διασπορά πυθμενικού υλικού και επομένως το ευρύτερο θαλάσσιο περιβάλλον δεν θα επηρεαστεί ιδιαίτερα.

Ειδικότερα, η εκτιμώμενη κοκκομετρική σύνθεση του πυθμενικού υλικού είναι ευνοϊκή ως προς τον περιορισμό της διασποράς αιωρούμενων στερεών κατά τις βυθοκορήσεις δεδομένου ότι το λεπτόκοκκο υλικό (<20μm) περιορίζεται σε λιγότερο από 20% ενώ τα λοιπά υλικά είναι αμμώδη, άρα βαρύτερα, με περιορισμένη δυνατότητα οριζόντιας μεταφοράς με τα θαλάσσια ρεύματα τα οποία, δεν ξεπερνούν στην επιφάνεια τα 5cm/s το καλοκαίρι και τα 15 cm/s τον χειμώνα. Τεκμαίρεται ότι τα θαλάσσια ρεύματα κοντά στην πυθμένα δεν ξεπερνούν τα 5 cm/s και επομένως ουσιαστική αύξηση θολερότητας περιορίζεται στα 50-100m περίπου από τη θέση εκσκαφής .

Σε περίπτωση που απαιτηθεί χρήση εκρηκτικών για τη θραύση του πετρώματος και στη συνέχεια την απομάκρυνση ή αναρρόφηση των θραυσμάτων με τον κλασικό τρόπο, και πάλι οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις θα είναι περιορισμένες στο φυτοβένθος και το ζωοβένθος αλλά ενδέχεται να επηρεάσουν τοπικά και περιορισμένα την ιχθυοπανίδα με εφαρμογή κατάλληλης υπάρχουσας τεχνικής.

Μεγαλύτερη όχληση μπορεί δυνητικά να προκληθεί από τη διάθεση των βυθοκορημάτων. Για το λόγο αυτό στην ενότητα 6.6 διερευνάται διεξοδικά το θέμα και προτείνονται κατάλληλα προληπτικού χαρακτήρα και επανορθωτικά μέτρα.

## 2.4 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Στο σχεδιασμό του έργου έχουν ενσωματωθεί σημαντικά μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος τα οποία συνοψίζονται στα εξής:

- Παράκαμψη των ΓΠΣ Σαλαμίνας και Περάματος
- Η χάραξη διέρχεται από το βόρειο τμήμα της νησίδας Αγ. Γεωργίου και αφήνει άθικτη την περιοχή των κτισμάτων του λοιμοκαθαρηρίου και το Ι.Ν. Αγίου Γεωργίου, πλην ενός κτιρίου καταλύματος.
- Η χάραξη δεν επηρεάζει την παραλία Περάματος.
- Το εξεταζόμενο στην παρούσα έργο, περιλαμβάνει τη σήραγγα Παλουκίων (2 κατευθύνσεων- διπλού κλάδου), την υποθαλάσσια σήραγγα για την ζεύξη του Περάματος με τη νήσο Σαλαμίνα (2 κατευθύνσεων - διπλού κλάδου) και τις σήραγγες Σχιστού (2 σήραγγες μονού κλάδου με μια κατεύθυνση ), καθώς και ορισμένα μικρότερου μήκους υπόγεια τεχνικά (Cut & Cover και σήραγγες διαφυγής). Το ποσοστό του μήκους των σιράγγων ανέρχεται στο 30% του συνολικού μήκους της οδού.
- Πολυάριθμα Τεχνικά (Διαβάσεις της οδού και οι οχετοί) που λειτουργούν και ως διαβάσεις πανίδας της περιοχής.
- Κατασκευή νέου κρηπιδώματος στο λιμάνι των Παλουκίων με το οποίο βελτιώνονται και οι εγκαταστάσεις του.
- Στη θέση των Α/Κ στη λεωφόρο Σχιστού με τους οποίους βελτιώνεται ουσιαστικά η πρόσβαση στο Κοιμητήριο Περάματος (πρόσβαση και από τα δύο ρεύματα κυκλοφορίας)
- Βελτίωση της οδικής ασφάλειας των υφιστάμενων οδών στη Σαλαμίνα
  - ο Παλούκια-Αμπελάκια-Σελήνια,
  - ο Ζωοδόχου Πηγής

Πέραν των προαναφερόμενων και ήδη ενταγμένων στο σχεδιασμό του έργου στην παρούσα Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) προβλέπονται ένα σύνολο από τεχνικά έργα και Μέτρα/Παρεμβάσεις για την μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την υλοποίηση του προτεινόμενου έργου τα οποία αναφέρονται αναλυτικά στο Κεφάλαιο 10. Στη συνέχεια αναφέρονται τα πλέον σημαντικά εξ αυτών.

### Μέτρα για την προστασία της Μορφολογίας και του Τοπίου

Κατά την κατασκευή του έργου οι εκσκαφές να περιοριστούν στις απολύτως αναγκαίες. Επίσης, να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή διαβρώσεων των εδαφών. Τα πρανή που τυχόν δημιουργηθούν κατά την κατασκευή του έργου, να διαμορφωθούν με τέτοιο τρόπο (π.χ. δημιουργία βαθμίδων σε μεγάλα πρανή), έτσι ώστε να αποφεύγονται οι κίνδυνοι κατολισθήσεων και διαβρώσεων και να διευκολύνεται η αποκατάσταση της βλάστησης σε αυτά.



Οι αποψιλώσεις που θα γίνουν να περιορισθούν στις απολύτως απαραίτητες. Για το λόγο αυτό να προηγηθεί των έργων η ακριβής οριοθέτηση των περιοχών όπου θα πραγματοποιηθούν εργασίες. Επί των ορίων αυτών θα τοποθετηθεί εμφανής σήμανση έτσι ώστε να είναι διακριτή απόλυτα η περιοχή αποψίλωσης.

Οι εργοταξιακές εγκαταστάσεις του έργου που θα αναπτυχθούν για τις ανάγκες του, θα πρέπει να απομακρυνθούν και οι χώροι να αποκατασταθούν σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος χώρου.

Ο εξοπλισμός κατασκευής του συστήματος (σπαστηροτριβεία, κόσκινα, εγκαταστάσεις παρασκευής έτοιμου σκυροδέματος, προσωρινά γραφεία, συνεργεία συντήρησης εξοπλισμού κ.λπ.), να εγκατασταθεί αποκλειστικά εντός των οριζόμενων στη ΜΠΕ γηπέδων εργοταξιακών εγκαταστάσεων.

Απαγορεύεται κάθε αποθήκευση, έστω και προσωρινή υλικών έξω από το χώρο επέμβασης.

Κατά τις χωματουργικές εργασίες να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή οποιουδήποτε είδους φαινομένων αποσταθεροποίησης εδαφών ή διασκορπισμού χωματουργικών και αδρανών υλικών του έργου όπως κατολισθήσεις ή διάβρωση πρανών, απόπλυση σωρών αδρανών υλικών κ.λπ.

Απαγορεύεται η έστω και προσωρινή ρίψη υλικών προερχόμενων από τις εργασίες εκσκαφής για την κατασκευή του έργου σε θέσεις που επηρεάζουν την επιφανειακή ροή των υδάτων, σε δάση, σε αρχαιολογικούς χώρους και μνημεία, στη θαλάσσια και την παραλιακή ζώνη.

Για την αποκατάσταση των αποθεσιοθαλάμων (εφόσον απαιτηθεί η δημιουργία τέτοιων) θα πρέπει να εκπονηθεί Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη, σύμφωνα με το Άρθρο 7 του Ν. 4014/2011 και να εγκριθεί από τη Διεύθυνση Περιβαλλοντικής Αδειοδότησης του ΥΠΕΚΑ.

Να υλοποιηθούν:

α) Φυτοτεχνικές Μελέτες Αποκατάστασης. και

β) Ειδικές Αρχιτεκτονικές μελέτες

ώστε το έργο με τα συνοδά έργα να ενσωματωθεί κατά το δυνατό καλύτερα τόσο στο υφιστάμενο μορφολογικό ανάγλυφο όσο και στο αστικό τοπίο της περιοχής

Κατά την εκπόνηση των Ειδικών Αρχιτεκτονικών Μελετών θα υπάρχει πλήρης ενημέρωση και συνεργασία με τις αρμόδιες Υπηρεσίες του ΥΠ.ΠΟ.

Ο τακτικός καθαρισμός και συντήρηση του οδικού άξονα και των εγκαταστάσεων και υποδομών που χωροθετούνται κατά μήκος του με ευθύνη του υπεύθυνου για τη λειτουργία του έργου. Η παραμονή στερεών απορριμμάτων κατά μήκος του οδικού άξονα, πέραν της αισθητικής υποβάθμισης λειτουργεί και ως πιθανή εστία πυρκαγιών.

Να προστατευθεί ο παρόδιος χώρος εντός των ορίων του έργου από την εγκατάσταση διαφημιστικών πινακίδων, κάτι το οποίο υποβαθμίζει σε μεγάλο βαθμό την εικόνα του τοπίου τόσο για τους διερχόμενους όσο και για τους κατοίκους της περιοχής.

#### Μέτρα για την προστασία των Γεωλογικών και Εδαφολογικών χαρακτηριστικών

Οι εκσκαφές θα περιορισθούν στις απολύτως αναγκαίες και εντός των προβλεπόμενων ορίων του έργου. Οι εκσκαφές και οι αποθέσεις και γενικότερα η διαχείριση των χωματισμών θα γίνει με τη λήψη μέτρων και εφαρμογή πρακτικών που διασφαλίζουν την αποτροπή διαβρώσεων, κατολισθήσεων, παράσυρσης και απόπλυσης υλικών.

Οι προσωρινές αποθέσεις δεν επιτρέπεται να γίνονται εκτός αποθεσιοθαλάμων, εργοταξιακών χώρων και ζώνης κατάληψης του έργου. Απαγορεύεται η έστω και προσωρινή ρίψη υλικών προερχόμενων από τις εργασίες εκσκαφής για την κατασκευή του έργου σε θέσεις που επηρεάζουν την επιφανειακή ροή των υδάτων (π.χ. ρέματα, αποστραγγιστικές τάφροι οδού)

Η οριστική διάθεση των πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφής του έργου θα γίνει κατά προτεραιότητα:

- α) με αξιοποίησή τους στο ίδιο το έργο, εφόσον είναι κατάλληλα,
- β) με αξιοποίησή τους για την κατασκευή άλλων έργων,
- γ) για χωματοκάλυψη ΧΥΤΑ ή για αποκατάσταση ανενεργών λατομείων.

Τα πλεονάζοντα ή/και μη κατάλληλα υλικά εκσκαφής θα αποτεθούν στους προτεινόμενους χώρους απόθεσης μετά από εκπόνηση ειδικών μελετών, δηλαδή μετά από υποβολή και έγκριση ΤΕΠΕΜ (βλ. παραπάνω).

#### Μέτρα για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος

Η οποιαδήποτε φθορά τυχόν δασικής βλάστησης να περιοριστεί στην ελάχιστη δυνατή. Για τις πάσης φύσεως πιθανές εργασίες ή εγκαταστάσεις εντός περιοχών δασικού χαρακτήρα, θα πρέπει να εφαρμοστεί η δασική νομοθεσία.

Οι αποψιλώσεις που θα γίνουν να περιορισθούν στις απολύτως απαραίτητες. Για το λόγο αυτό να προηγηθεί των έργων η ακριβής οριοθέτηση των περιοχών όπου θα πραγματοποιηθούν εργασίες. Επί των ορίων αυτών θα τοποθετηθεί εμφανής σήμανση έτσι ώστε να είναι διακριτή απόλυτα η περιοχή αποψίλωσης.

Να πραγματοποιηθεί περιμετρική περίφραξη στο χώρο των εργοταξίων.

Εντός εξαμήνου από το πέρας των εργασιών να απομακρυνθούν, με ευθύνη του κυρίου του, οι κάθε είδους εργοταξιακές εγκαταστάσεις (γραφεία, συνεργεία κ.λπ.) και μηχανήματα, καθώς και τα πάσης φύσεως πλεονάζοντα υλικά, και τα μη επαναχρησιμοποιήσιμα από αυτά να μεταφερθούν σε εγκεκριμένους χώρους διάθεσης, έτσι ώστε ο χώρος να επανέλθει στην πρότερη κατάσταση ανεξαρτήτως ιδιοκτησιακού καθεστώτος.

Να παρέχεται λεπτομερής πληροφόρηση στους εργαζόμενους τόσο στη φάση κατασκευής όσο και στη φάση λειτουργίας, έτσι ώστε να τηρείται το σύνολο των περιβαλλοντικών όρων και ιδιαίτερα αυτών που αφορούν το φυσικό περιβάλλον.

Να γίνει φύτευση, μετά από εκπόνηση ειδικών φυτοτεχνικών μελετών, όλων των επιφανειών που επιδέχονται βλάστηση. Η φυτική γη που υπάρχει στην περιοχή εκτέλεσης του έργου να συλλέγεται και να διαφυλάσσεται προκειμένου να χρησιμοποιηθεί στις φυτοτεχνικές αποκαταστάσεις. Να χρησιμοποιηθούν για τις αποκαταστάσεις αυτόχθονα είδη, ξηρανθεκτικά, ώστε μετά την εγκατάστασή τους να μπορούν να είναι αυτοσυντηρούμενα.

Για τις φυτεύσεις να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη φροντίδα για την επιτυχή εγκατάσταση, ανάπτυξη και συντήρηση των φυτών (άρδευση, λίπανση κ.λπ.) μέχρι τα φυτά να δύνανται να αναπτυχθούν χωρίς φροντίδα, και τουλάχιστον για δυο (2) έτη από τη φύτευσή τους.

Κατά την κατασκευή των τεχνικών να εξασφαλιστεί η δίοδος της άγριας πανίδας, με κατάλληλη διαμόρφωση και διαστάσεις οχετών, που να εξυπηρετούν τα είδη πανίδας της περιοχής του έργου.

Να εξασφαλισθεί η απρόσκοπτη ροή υδάτων με την κατασκευή όλων των απαιτούμενων τεχνικών έργων για περίοδο επαναφοράς πλημμυρικής παροχής τουλάχιστον 50ετία.

Κατά τη λειτουργία των εργοταξίων πρέπει να λαμβάνονται όλα τα μέτρα πυροπροστασίας για την περίπτωση πυρκαγιάς κατά τη λειτουργία μηχανημάτων, συνεργείων κ.λπ. και για ελαχιστοποίηση του κινδύνου μετάδοσής της σε παρακείμενες περιοχές. Ο τρόπος οργάνωσης της αντιπυρικής προστασίας να ελεγχθεί και να εγκριθεί από την αρμόδια Πυροσβεστική Υπηρεσία πριν από την έναρξη των εργασιών.

Απαιτείται η τακτική συντήρηση και έλεγχος των οχημάτων και μηχανημάτων του έργου. Όλα τα μηχανήματα και ο εξοπλισμός που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές θα πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, και να πληρούν τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι εκπομπές σκόνης και καυσαερίων. Το πρόγραμμα συντήρησης να ελέγχεται από τον εργοδότη σε τακτική βάση.

Ο Παραχωρησιούχος ή ο Φορέας Λειτουργίας του έργου οφείλει να μεριμνά για την συντήρηση της παρόδιας βλάστησης. Θα λαμβάνεται μέριμνα για την προστασία του περιβάλλοντος, κυρίως στην πρόληψη των πυρκαγιών και για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου μετάδοσης της σε παρακείμενες περιοχές και θα λαμβάνονται μέτρα φύλαξης του χώρου για την αποφυγή ατυχημάτων.

Να εφαρμοστεί από τον φορέα λειτουργίας του έργου πρόγραμμα παρακολούθησης (monitoring). Εφόσον από το πρόγραμμα παρακολούθησης προκύψει ότι από την κατασκευή και λειτουργία του έργου έχει επέλθει υποβάθμιση της ποιότητας του χερσαίου ή θαλάσσιου περιβάλλοντος, θα πρέπει άμεσα να υποβληθεί στην αρμόδια περιβαλλοντική αρχή προς έγκριση φάκελος με προτεινόμενα μέτρα για την αντιμετώπιση του ανακύψαντος προβλήματος.

Να γίνεται διαχείριση στερεών και υγρών αποβλήτων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της κείμενης νομοθεσίας. Απαγορεύεται η χρήση πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCBs) στο έργο και η κάθε μορφής καύση άχρηστων υλικών (λάστιχα, έλαια κ.λπ.) και η απόρριψή τους στο έδαφος. Τυχόν τοξικά στερεά όπως μπαταρίες, καθώς

και υπολείμματα μετάλλων, ελαστικά κ.λπ. θα συγκεντρώνονται και θα διατίθενται σύμφωνα με τις ισχύουσες -για κάθε ρεύμα αποβλήτων- διατάξεις.

Ο Φορέας λειτουργίας του έργου, μέσω του Τμήματος Περιβάλλοντος, οφείλει να προβεί στις απαιτούμενες ενέργειες για την εξασφάλιση της απομάκρυνσης των απορριμμάτων και την διατήρηση της καθαριότητας των χώρων στο εύρος κατάληψης των νέων έργων

Στην φάση λειτουργίας του έργου θα πραγματοποιείται τακτικός καθαρισμός και συντήρηση των τεχνικών, τα οποία λειτουργούν και ως περάσματα πανίδας.

Ο υπεύθυνος για τη λειτουργία του έργου σε συνεργασία με τις κατά τόπου αρμόδιες υπηρεσίες θα πρέπει να εκπονήσει σχέδιο ταχείας αντιμετώπισης σε περίπτωση και διαρροής καυσίμων και πετρελαιοειδών καταλοίπων.

#### Μέτρα για την προστασία του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος και κοινωνικό-οικονομικού περιβάλλοντος

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου πρέπει να εξασφαλίζεται η ομαλή επικοινωνία μεταξύ των κατοικημένων περιοχών από όπου διέρχεται η οδός όπως επίσης και οι προσβάσεις προς τους χώρους διαφόρων χρήσεων (εμπορικές δραστηριότητες, οικίες, αγροτικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες, κ.λπ.).

Να αποκαθίστανται άμεσα τυχόν φθορές στο οδικό δίκτυο των περιοχών επέμβασης.

Εφόσον απαιτείται κυκλοφοριακή σύνδεση του έργου με το οδικό δίκτυο της περιοχής, να ληφθεί η απαιτούμενη σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία άδεια ή έγκριση από την αρμόδια Υπηρεσία.

Κατά τη φάση κατασκευής να προβλεφθούν κατάλληλες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις, όπως τοποθέτηση ενημερωτικών πινακίδων και κατάλληλη οδική σήμανση ασφαλείας, ώστε να μειωθεί η όχληση της κυκλοφορίας και να ελαχιστοποιηθούν τα φαινόμενα παρεμπόδισης της κυκλοφοριακής λειτουργίας της ευρύτερης περιοχής.

Εκτός των ορίων του έργου, δεν θα γίνει καμία εγκατάσταση ούτε θα αποτεθεί ή απορριφθεί οιοδήποτε υλικό τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη διάρκεια της λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στα υγρά απόβλητα και τα εργοταξιακά απορρίμματα των οποίων η διαχείριση θα γίνεται πάντα σύμφωνα με την ισχύουσα Εθνική νομοθεσία.

Απαγορεύεται κάθε αποθήκευση, έστω και προσωρινή υλικών έξω από το χώρο επέμβασης.

Θα πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για τη σήμανση των χώρων εργασιών κατασκευής και ο αποκλεισμός τους με κατάλληλα μέσα.

Για οποιοδήποτε τμήμα έργου στην ζώνη αιγιαλού-παραλίας ακολουθούνται οι διαδικασίες του Ν. 2971/2001 (ΦΕΚ Α' 285) για παραχώρηση απλής χρήσης αιγιαλού, παραλίας ή παραχώρηση αιγιαλού, παραλίας για την εκτέλεση έργων, όπως εκάστοτε ισχύει.

Να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα όπως τοποθέτηση προειδοποιητικών πινακίδων, περίφραξη τμημάτων του έργου αυξημένης επικινδυνότητας κ.λπ., για την αποφυγή ατυχημάτων, για την προστασία των εργαζομένων στην περιοχή ή των διερχομένων από αυτή από τους κινδύνους που θα δημιουργηθούν από τη λειτουργία του έργου.

Να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα πυροπροστασίας από τον φορέα του έργου κυρίως στην πρόληψη των πυρκαγιών και για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου μετάδοσης της σε παρακείμενες περιοχές και θα λαμβάνονται μέτρα φύλαξης του χώρου για την αποφυγή ατυχημάτων. Να υπάρχει εγκατάσταση δικτύου πυρόσβεσης εγκεκριμένη από την Πυροσβεστική Υπηρεσία. Ο τρόπος οργάνωσης της αντιπυρικής προστασίας να ελεγχθεί και να εγκριθεί από την αρμόδια Πυροσβεστική υπηρεσία.

Να εκπονηθεί σχέδιο εκτάκτου ανάγκης για την διάσωση - διαφυγή των εγκλωβισμένων στις σήραγγες όπως ορίζεται από τις απαιτήσεις του θεσμικού πλαισίου. Ο κύριος του έργου οφείλει να μεριμνά για τη διατήρηση της καθαριότητας στους χώρους που διαχειρίζεται. Κάθε είδους απορρίμματα, άχρηστα υλικά, λιπαντικά έλαια, παλιά ανταλλακτικά και μηχανήματα, κ.λπ., θα πρέπει να συλλέγονται και να απομακρύνονται από το χώρο του έργου, κατά τα προβλεπόμενα από τις κείμενες διατάξεις. Τα αστικά λύματα από το έργο να διατίθενται σύμφωνα με την εκάστοτε ισχύουσα νομοθεσία.

Να ενημερώνονται οι Δήμοι για τις προσφερόμενες θέσεις εργασίας με σκοπό την απασχόληση του παραγωγικού δυναμικού της περιοχής.

Να γίνει έγκαιρη ενημέρωση των χρηστών και ιδιοκτητών των χώρων οι οποίοι προβλέπεται να απαλλοτριωθούν (επαγγελματικοί χώροι, εστίασης, μία διώροφη κατοικία, ο φέρον σκελετός μιας διώροφης οικοδομής και μια εγκαταλειμμένη πέτρινη κατοικία/μικρή κτηνοτροφική εγκατάσταση) ώστε να δοθεί επαρκής χρόνος μεταφοράς των δραστηριοτήτων τους.

#### Μέτρα για την προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς

Κατά τις εργασίες κατασκευής όλες οι εκσκαφικές εργασίες θα γίνουν με την επίβλεψη των αρμόδιων αρχαιολογικών υπηρεσιών. Θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή κατά την κατασκευή του έργου

- Στη νησίδα του Αγ. Γεωργίου και στη θαλάσσια περιοχή, όπου υπάρχει ο κηρυγμένος αρχαιολογικός χώρος των όρμων Αμπελακίων και Σεληνίων Σαλαμίνας.
- Στον οικισμό Αμπελακίων όπου υπάρχει ο κηρυγμένος χώρος Προστασίας Ζώνης Α' και Β' του αρχαιολογικού χώρου των Αμπελακίων Σαλαμίνας και βρίσκεται 550 m περίπου από το έργο.

Σε περίπτωση που απαιτηθεί οριστικά τμηματική ή ολική καθαίρεση του ανοιχτού θεάτρου «Μίκης Θεοδωράκης» και των οδών/πεζοδρόμων πρόσβασης της περιοχής για την κατασκευή του έργου, να αποκατασταθούν πλήρως με χαρακτηριστικά ανάλογα των καθαιρουμένων εγκαταστάσεων. Η μελέτη, αδειοδότηση, επανακατασκευή κτιρίων, διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου κ.λπ. θα γίνουν με δαπάνες του αναδόχου εντός χρονικού διαστήματος που δεν θα υπερβαίνει τα δύο έτη από την καθαίρεση τους.

#### Μέτρα για την προστασία των τεχνικών υποδομών

Κάθε είδους τροποποίηση ή επέμβαση σε υφιστάμενο έργο υποδομής (π.χ. δίκτυο ύδρευσης, αποχέτευσης, μεταφοράς ενέργειας, φυσικού αερίου κ.λπ.) να γίνεται σε συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς και σύμφωνα με τις υποδείξεις τους, ώστε να εξασφαλίζεται η ικανοποιητική λειτουργία τους.

Να γίνεται το ταχύτερο δυνατό η αποκατάσταση των δικτύων κοινής ωφέλειας που θίγονται. Για την υλοποίηση του έργου θα απαιτηθούν: α) η μεταφορά του υποβρύχιου καλωδίου της ΔΕΗ που εξέρχεται στον Άγιο Γεώργιο και β) τροποποιήσεις του δικτύου της ΕΥΔΑΠ. Σημειώνεται πως στο Σταθμό Φυσικού Αερίου στη ΒΙΠΕ Σχιστού (εγκαταστάσεις ΔΕΣΦΑ), ο συνδετήριος κλάδος SX1, πλησίον της Λ. Δημοκρατίας, διέρχεται με γέφυρα πάνω από αυτόν και δε θα απαιτηθεί μετεγκατάστασή του, ενώ τυχόν επεμβάσεις στην περιοχή του Σταθμού θα γίνουν κατόπιν συνεννόησης με τη ΔΕΣΦΑ

Τα λιμενικά έργα θα πρέπει να φωτοσημανθούν σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας Φάρων του Πολεμικού Ναυτικού.

Να τηρηθούν οι προβλέψεις του Γ.Ε.Ν. για τις περιπτώσεις εκτέλεσης λιμενικών έργων.

Θα αποκατασταθεί ο λιμενίσκος βόρεια το Α/Κ Περάματος σύμφωνα με τις υποδείξεις και τις οδηγίες του Πολεμικού Ναυτικού. Η κατασκευή των εν λόγω έργων θα γίνει μετά από την απομάκρυνση του Dry Dock. Σημειώνεται πως η κατασκευή και λειτουργία των έργων αυτών εξαιρείται της διαδικασίας περιβαλλοντικής αδειοδότησης βάσει του Άρθρου 2α του Ν.4014/2011.

Να διασφαλιστούν συνθήκες ασφαλούς ναυσιπλοΐας στην ευρύτερη περιοχή από τυχόν περιορισμούς κατά το χρόνο κατασκευής των έργων.

#### Μέτρα για την προστασία της Ατμόσφαιρας και περιορισμού του Θορύβου και των Δονήσεων

Για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον προτείνεται η συχνή διαβροχή των χώρων και των υλικών ώστε να περιοριστεί η έκλυση σκόνης κατά την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής, η απαγόρευση κάθε μορφής καύση υλικών στην περιοχή του έργου καθώς και η χρησιμοποίηση από τα φορτηγά οχήματα καλύμματος κατά τη μεταφορά αδρανών υλικών ή εκχωμάτων.

Για τον περιορισμό της ηχορύπανσης, κατά την κατασκευή του έργου, ο ανάδοχος θα πρέπει, συμμορφούμενος με τους ισχύοντες κανονισμούς να μεριμνήσει ώστε να εκπέμπεται ο λιγότερο δυνατός θόρυβος με χρήση κατάλληλων μηχανημάτων, ενώ παράλληλα πρέπει να καταγράφεται το ακουστικό περιβάλλον κατά τη διάρκεια των εργασιών.

Κατά την κατασκευή των θα πρέπει να γίνεται παρακολούθηση του εδαφομεταφερόμενου θορύβου σε όλα τα οικήματα που βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη των 40 m από σημεία όπου γίνονται εκσκαφές με χρήση εκρηκτικών.

Κατά τη λειτουργία προτείνεται να διερευνηθεί η χρήση ειδικού τύπου ασφαλτοτάπητα στα τμήματα πλησίον ευαίσθητων αποδεκτών (π.χ. εκατέρωθεν του σχολικού συγκροτήματος επί της οδού Ζωοδόχου Πηγής) ώστε να μειωθεί ο παραγόμενος από την οδική κυκλοφορία θόρυβος. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να υπάρξει



μέριμνα για συχνή συντήρηση του οδοστρώματος ώστε να διατηρείται σε καλή κατάσταση, χωρίς ανωμαλίες που αυξάνουν πολύ τον θόρυβο από τα διερχόμενα οχήματα.

Τα μέτρα περιορισμού του θορύβου κατά τη φάση λειτουργίας του έργου θα πρέπει να αξιολογηθούν μέσω συστηματικής παρακολούθησης του ιδιαίτερα σε ευαίσθητους αποδέκτες (σχολικό συγκρότημα στην περιοχή του Περάματος, σχολικό συγκρότημα στην οδό Ζωοδόχου Πηγής η οποία συνδέει τον Ι/Κ Σαλαμίνας με την πλατεία Αίαντος) καθώς και στις πλησιέστερες προς το έργο εντός σχεδίου πόλης κατοικίες. Στην περίπτωση που η απόδοσή τους δεν επαρκεί τότε θα πρέπει να μελετηθεί η τοποθέτηση ηχοπετασμάτων. Η τελική διάταξη, το ύψος, η μορφή και το υλικό των ηχοπετασμάτων θα καθοριστούν σε ειδικότερη ακουστική μελέτη.

#### Μέτρα για την προστασία των υπόγειων και επιφανειακών νερών

Απαγορεύεται κατά την κατασκευή η έστω και προσωρινή ρίψη υλικών προερχόμενων από τις εργασίες εκσκαφής για την κατασκευή του έργου σε θέσεις που επηρεάζουν την επιφανειακή ροή των υδάτων και σε θέσεις του υδρογραφικού δικτύου (π.χ. κοίτες ποταμών, ρέματα, αποστραγγιστικές τάφροι οδού), ώστε να εξασφαλίζεται κατά το δυνατό η ελεύθερη ροή των υδάτων.

Θα κατασκευαστούν τα απαραίτητα τεχνικά έργα (οχετοί - τάφροι) για τη διευθέτηση των νερών απορροής και την αντιμετώπιση των πλημμυρικών φαινομένων κατά την λειτουργία του έργου. Ιδίως στην περιοχή της Σαλαμίνας θα μελετηθούν τα κατάλληλα έργα (π.χ έργα ορεινής υδρονομίας) ώστε να μην επηρεασθεί υπέρμετρα το (ανεπαρκές) δίκτυο ομβρίων της πόλης.

Ο φορέας του έργου θα συμμορφώνεται με την ισχύουσα νομοθεσία που αφορά στην προστασία των υδάτων από ρυπάνσεις και στη διάθεση αποβλήτων.

Η απόθεση των εκσκαφών θα γίνεται με τρόπο που δεν θα επιτρέπει φαινόμενα διάβρωσης και αποπλύσεων υλικών. Θα λαμβάνονται μέτρα κατά την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής που θα περιορίσουν σοβαρά τη μετακίνηση ή την έκπλυση στερεοπαροχών στους υδάτινους αποδέκτες.

Θα ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή κάθε μορφής ρύπανσης των υδάτων από στερεά απόβλητα, άχρηστα υλικά, ορυκτέλαια κ.λπ. κατά τη φάση κατασκευής του έργου. Θα εφαρμόζεται κατάλληλη διαχείριση όλων των αποβλήτων επικίνδυνων και μη (υγρά απόβλητα, απορρίμματα αστικού τύπου, λύματα κ.λπ.) που θα προκύψουν από τους εργοταξιακές δραστηριότητες κατά την κατασκευή των έργων, ώστε να αποφευχθεί η ρύπανση των υδάτων από την ανεξέλεγκτη διάθεσή τους ή από τυχόν διαρροές.

Κατά την κατασκευή, αλλά και τη λειτουργία του έργου, θα υπάρχει σχέδιο επέμβασης και επάρκεια όλων των απαραίτητων μέσων για την άμεση αντιμετώπιση ενδεχόμενου ατυχήματος κατά τη διακίνηση βυτιοφόρων με επικίνδυνα ή υγρά καύσιμα κατά μήκος των ευαίσθητων υδάτινων αποδεκτών και του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Θα ληφθούν όλα τα προληπτικά μέτρα για την αποφυγή διαρροής πετρελαιοειδών από βλάβες, αμέλεια κ.λπ. και θα διενεργούνται οι κατάλληλοι χειρισμοί για την ελαχιστοποίηση τέτοιων περιστατικών. Σε περίπτωση όμως που παρά τα μέτρα ελέγχου και ορθής

λειτουργίας, λάβει χώρα διαρροή τέτοιων υλικών, θα ληφθεί μέριμνα προς αποφυγή εκτεταμένου εμποτισμού του εδάφους και του υδροφόρου ορίζοντα.

Ο φορέας λειτουργίας του έργου θα προβαίνει σε καθαρισμό των ρείθρων, οχετών και φρεατίων. Ο καθαρισμός αυτός πρέπει να πραγματοποιείται τουλάχιστον μία φορά το χρόνο, πριν την έναρξη της περιόδου των βροχοπτώσεων.

#### Μέτρα για την προστασία της θάλασσας

Η αξιολόγηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών των βυθοκορημάτων του Πανεπιστημίου Πατρών κατέληξε στο συμπέρασμα ότι, τα ανώτερα 40-50 cm των ιζημάτων παρουσιάζουν σαφή επιβάρυνση όσον αφορά στις συγκεντρώσεις των συγκεκριμένων βαρέων μετάλλων, όπως φαίνεται άλλωστε και στα ποσοστά των εκπλυμάτων τους, συγκριτικά με τις συγκεντρώσεις των υποεπιφανειακών ιζημάτων οι οποίες μπορούν να χαρακτηριστούν ως συγκεντρώσεις υποβάθρου της περιοχής. Για το λόγο αυτό στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης προτείνεται η διακριτή διαχείρισης της ποσότητας αυτής (περίπου 100.000m<sup>3</sup>).

Η εναρμόνιση των αναλύσεων της Μελέτης του Πανεπιστημίου Πατρών σύμφωνα με τις απαιτήσεις των όρων πλαίσιο των Επικαιροποιημένων Κατευθυντήριων Γραμμών για την Διαχείριση Υλικών Βυθοκόρησης, της απόφασης IG.23/12 της 20ης Συνόδου των Μερών της Σύμβασης της Βαρκελώνης, 20-Δεκ-2017 (Updated Guidelines on Management of Dredged Materials, COP20 20- Dec-2017 - Decision IG.23/12), ως προς όλα τα είδη των ουσιών και τα όρια, θα αποτελέσει αντικείμενο ειδικής **τεχνικής περιβαλλοντικής μελέτης (ΤΕΠΕΜ)** που θα εκπονηθεί από τον φορέα του έργου και θα κατατεθεί προς αξιολόγηση και έγκριση στη ΔΙΠΑ.

Για την εκσκαφή θα χρησιμοποιηθεί φορτηγίδα με εκσκαφέα και/ή ρυμουλκούμενο πλοίο βυθοκόρος με χοάνη αναρρόφησης, από δυσμάς προς ανατολάς. Για τους υποθαλάσσιους βράχους, γίνεται χρήση εκρηκτικών (ή στην δυσμενέστερη περίπτωση, υποθαλάσσια υδραυλικής σφύρας) και απομάκρυνση με φορτηγίδα φέρουσα εκσκαφέα με μπούμα μεγάλου μήκους και/ή κάδο βυθοκόρου και πλωτές φορτηγίδες split..

Σε περίπτωση που απαιτηθεί η χρήση εκρηκτικών για τη διάνοιξη της υφαλαύλακας θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν όπου κρίνεται αναγκαίο και είναι τεχνικά εφικτό “αεροκουρτίνες” από φυσαλίδες αέρα (bubble curtains) εκατέρωθεν της θέσης έναυσης εκρηκτικών ενώ αν η εφαρμογή εκρηκτικών γίνει σε βάθος μικρότερο των 2.0m από το σημερινό πυθμένα θα πρέπει να κατασκευαστούν χαμηλά (~2m) αναχώματα εκατέρωθεν της περιοχής ανατίναξης για τον περιορισμό του κώνου μετάδοσης των ωστικών κυμάτων.

## 2.5 ΟΦΕΛΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η προτεινόμενη οδική ζεύξη

- Θα συμβάλλει στην ανάπτυξη των περιοχών που συνδέει μέσω της βελτίωσης της προσφερόμενης εξυπηρέτησης (προσιτότητα, μειωμένος χρόνος προσπέλασης). Επίσης, αναμένεται η αναβάθμιση της υποδομής και των συνθηκών κυκλοφορίας.
- Θα αυξήσει την ταχύτητα κυκλοφορίας στην ευρύτερη περιοχή, η οποία σήμερα είναι ιδιαίτερα χαμηλή κατά περιόδους και να συμβάλλει αποφασιστικά στην αύξηση της οδικής ασφάλειας, λόγω των βελτιωμένων γεωμετρικών και τεχνικών χαρακτηριστικών και του διαχωρισμού των κλάδων κυκλοφορίας.
- Θα συμβάλλει στην υλοποίηση των προνοιών του νέου Ρυθμιστικού Σχεδίου Αθήνας – Αττικής, όπως εγκρίθηκε με το νόμο 4277/2014 ΦΕΚ Α 156. Με βάση τις πρόνοιες αυτές η αρτηρία εντάσσεται στο κύριο οδικό δίκτυο της Αττικής, ως πρωτεύων άξονας μητροπολιτικής σημασίας. Αποτελεί τμήμα του θεσμοθετημένου βασικού οδικού δικτύου της Περιφέρειας Αττικής και λειτουργεί ως βασική διανεμητήρια οδός για τις κυριότερες ροές εισόδου στον πυρήνα του πολεοδομικού συγκροτήματος.
- Θα αναβαθμίσει τις υπηρεσίες που προσφέρονται, τόσο στη Σαλαμίνα όσο και στο Ναύσταθμο του Πολεμικού Ναυτικού, σε σχέση με τις υπάρχουσες ακτοπολικές συνδέσεις. Θα είναι εφικτή η συνεχής κυκλοφορία από και προς το νησί όλο το 24ωρο, ελαχιστοποιώντας το χρόνο μετάβασης, χωρίς καθυστερήσεις και αναμονή στο πορθμείο.
- Θα απεμπλέξει την προσπέλαση στη Σαλαμίνα από εξωτερικές συνθήκες που οδηγούν στο κλείσιμο της πορθμειακής γραμμής (καιρικές και άλλες)
- Θα προσφέρει ενισχυμένες προοπτικές ανάπτυξης και ευκαιρίες απασχόλησης: Οι αξιόπιστες, ασφαλείς και ταχύτερες συνθήκες μεταφοράς θα ενισχύσουν σημαντικά τις τοπικές οικονομίες, επηρεάζοντας θετικά τη δραστηριότητα τόσο των επιχειρήσεων όσο και κάθε πολίτη. Επιπλέον, τόσο κατά τη διάρκεια κατασκευής όσο και έπειτα κατά τη διάρκεια παραχώρησης η απασχόληση θα ενισχυθεί σημαντικά, καθώς οι απαιτήσεις σε ανθρώπινο δυναμικό θα καλυφθούν από τους κατοίκους των κατά τόπων περιοχών. Λόγω εξεταζόμενου οδικού έργου, βελτιώνεται το επίπεδο ασφάλειας και ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι σε σχέση με την προγενέστερη κατάσταση. Δίνεται επίσης η δυνατότητα για την περεταίρω οικονομική, κοινωνική και τουριστική ανάπτυξη του νησιού και αυξάνονται οι ευκαιρίες απασχόλησης.

Όσον αφορά στα ζητήματα περιβαλλοντικής προστασίας, το έργο έχει ενσωματώσει σε μεγάλο βαθμό κατά τον σχεδιασμό του την περιβαλλοντική διάσταση, έτσι ώστε ο δρόμος να είναι συμβατός με την έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης. Για την αποτελεσματική προστασία της πανίδας και χλωρίδας υιοθετήθηκαν μια σειρά τεχνικών έργων. Με σήραγγες και γέφυρες αφήνονται ελεύθεροι οι βασικοί διάδρομοι επικοινωνίας και αποφεύγονται όπου είναι δυνατόν οι διελεύσεις μέσα από τις φυσικές εκτάσεις της περιοχής. Ο Ανάδοχος του έργου θα εφαρμόσει Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης και Ελέγχου, το οποίο θα περιλαμβάνει παρακολούθηση του θορύβου, της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και της ποιότητας υδάτων.

## 2.6 ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

Στην παρούσα μελέτη εξετάσθηκαν και αξιολογήθηκαν από περιβαλλοντικής απόψεως:

1. 4 κύριες εναλλακτικές λύσεις καθώς και η μηδενική εναλλακτική λύση
2. 2 εναλλακτικές λύσεις τύπου ζεύξης
3. 4 εναλλακτικές λύσεις τύπου υποθαλάσσιες σήραγγας
4. 2 εναλλακτικές λύσεις χωροθέτησης και τύπου ξηράς δεξαμενής
5. 4 εναλλακτικές λύσεις επιχώματος σύνδεσης Παλουκίων
6. 3 εναλλακτικές λύσεις ως προς τη θέση και το είδος των διοδίων

Από την εξέταση προέκυψε η προτεινόμενη βέλτιστη από περιβαλλοντικής απόψεως εναλλακτική λύση.

### 3. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

#### 3.1 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ

##### Γενικά

Το δυτικό άκρο του έργου (αρχή ΧΘ 0+337) βρίσκεται στον υπό μελέτη ισόπεδο κόμβο Φανερωμένης στη Σαλαμίνα και το ανατολικό άκρο του είναι ο ανισόπεδος κόμβος Λ. Σχιστού (πέρας ΧΘ 11+658). Ο κύριος οδικός άξονας του έργου διαχωρίζεται στα επιμέρους τμήματα, τα στοιχεία των οποίων παρουσιάζονται παρακάτω. Ο οδικός άξονας είναι κλειστού τύπου, δηλαδή δεν επιτρέπονται οι προσβάσεις στις παρόδιες χρήσεις γης, ενώ το μόνο τμήμα όπου επιτρέπονται οι προσβάσεις (μόνο με δεξιές στροφές) είναι το τμήμα μεταξύ Ι/Κ Οδού Κατσέλη (ΧΘ 2+463) και Ι/Κ Ζωοδόχου Πηγής (ΧΘ 2+972).

##### Αρχή Έργου - Παλούκια

Το πρώτο τμήμα, συνολικού μήκους 5.123m, εκτείνεται από τον Ι/Κ Φανερωμένης (ΧΘ 0+337) έως τα Παλούκια (ΧΘ 5+460) και συνδέει την υποθαλάσσια σήραγγα με την ενδοχώρα της Σαλαμίνας. Αποτελείται από πέντε ισόπεδους κόμβους κυκλικής κίνησης (ΙΚ Φανερωμένης, Ι/Κ Θεάτρου, Ι/Κ οδού Κατσέλη, Ι/Κ Ζωοδόχου Πηγής και Ι/Κ οδού Δαμαλά) και τα μεταξύ τους τμήματα, καθώς και τη μονή σήραγγα υπόγειας εξόρυξης (διπλής κατεύθυνσης κυκλοφορίας) του ορεινού όγκου ανάντη των Παλουκίων, μήκους 777 m . Για το οδικό τμήμα επί της νήσου Σαλαμίνας έως τη σήραγγα προβλέπεται τυπική διατομή β(2+1) με δύο λωρίδες κυκλοφορίας στην ανωφέρεια και μία στην κατώφέρεια, ώστε να επιτυγχάνεται δυνατότητα ασφαλούς προσπέρασης. Στο τμήμα μεταξύ Ι/Κ Οδού Κατσέλη (ΧΘ 2+463) και Ι/Κ Ζωοδόχου Πηγής (ΧΘ 2+972) εφαρμόζεται τυπική διατομή αστικού τύπου με τέσσερις λωρίδες κυκλοφορίας και διαχωριστική νησίδα που αποτρέπει τις αριστερές στροφές. Στο εν λόγω τμήμα επιτρέπεται η είσοδος και η έξοδος στις παρόδιες ιδιοκτησίες μόνο με δεξιά στροφή. Μετά το ανατολικό στόμιο της προαναφερόμενης σήραγγας προβλέπεται κατασκευή τεχνικού γέφυρας. Σε αυτή την περιοχή διαμορφώνεται ο Α/Κ Παλουκίων.

##### Παλούκια - Υποθαλάσσια Σήραγγα

Στο τμήμα αυτό αναπτύσσεται η υποθαλάσσια σήραγγα. Το συνολικό μήκος του τμήματος ανέρχεται σε 1694m ξεκινάει από το πέρας του Α/Κ Παλουκίων από τον Ανισόπεδο Κόμβο και συνεχίζει μέχρι το Πέραμα. Στο τμήμα αυτό η προβλεπόμενη οδός έχει αρχικά ένα "υπαίθριο" τμήμα από Παλούκια μέχρι τη νήσο του Αγίου Γεωργίου και στην συνέχεια "υπόγειο" τμήμα στο οποίο περιλαμβάνεται και η υποθαλάσσια σήραγγα. Περιλαμβάνει:

- Υποθαλάσσια δίδυμη σήραγγα μήκους 1000m με συνολικό πλάτος σε κάθε κλάδο 10,00m.
- Αποκατάσταση τοπικών οδών και οδών Πολεμικού Ναυτικού σε μήκος 2260m

### Υποθαλάσσια Σήραγγα - Πέρας Έργου

Χωρικά το τμήμα αυτό διακρίνεται σε τρία υποτμήματα:

α. Το δυτικό υποτμήμα μήκους ~580 m (ΧΘ 7+600 - 8+178).

Περιλαμβάνει την αρτηρία στο ανοικτό τμήμα της «Δυτικό στόμιο C&C της υποθαλάσσιας σήραγγας - Δυτικά στόμια του ζεύγους των δίδυμων σηράγγων Σχιστού».

β. Το κεντρικό υποτμήμα μήκους ~1760 m (ΧΘ 8+178 - 9+937).

Το τμήμα περιλαμβάνει τις δίδυμες σήραγγες (υπόγειας εκσκαφής), με τυπική διατομή 2 λωρίδων κυκλοφορίας και εκατέρωθεν πεζοδρόμια σε κάθε μια από τις σήραγγες.

γ. Το ανατολικό υποτμήμα μήκους ~1720 m (ΧΘ 9+938 - 11+658).

Προβλέπεται η εφαρμογή Τυπικής Διατομής «β4ν\*» των ΟΜΟΕ-Δ. Στο τμήμα Χ.Θ. 9+938 – 10+740, όπου τα οδοστρώματα των δύο κατευθύνσεων κυκλοφορίας απομακρύνονται μεταξύ τους, εφαρμόζεται η εν λόγω τυπική διατομή με διαμόρφωση επιπλέον χώρου μεταξύ των ΝΙ των δύο κλάδων.

Ο σχεδιασμός περιλαμβάνει την ανάπτυξη των προαναφερόμενων τριών Α/Κ, που είναι:

- Δυτικός Α/Κ Σχιστού
- Ανατολικός Α/Κ Σχιστού
- Βόρειος Α/Κ Σχιστού



## 3.2 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΦΑΣΕΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΡΓΟΥ

Στη φάση κατασκευής περιλαμβάνονται χωματουργικές εργασίες για την υλοποίηση της οδού, των κόμβων, των κάθετων και των παράπλευρων οδών, τη διάνοιξη της δίδυμης σήραγγας και την τοποθέτηση της υποθαλάσσιας σήραγγας. Θα εκτελεστούν:

- Καθαιρέσεις των πάσης φύσεως κατασκευών (κτισμάτων, περιφράξεων, σιδηροκατασκευών, οπλισμένων-άοπλων σκυροδεμάτων, κ.λπ.) που βρίσκονται εντός της ζώνης κατάληψης των έργων, καθώς και καθαρισμός και άρση καταπτώσεων μέσα στη ζώνη κατάληψης των έργων.
- Μετακίνηση –όπου απαιτείται– των υπογείων και εναέριων δικτύων Ο.Κ.Ω. από τους αρμόδιους φορείς.
- Εκσκαφές φυτικών γαιών και επιφανειακών εδαφών σε βάθος 0,30m. Τα προϊόντα εκσκαφής θα αποθηκεύονται για την επένδυση πρανών και πλήρωση νησίδων.
- Γενικές εκσκαφές εδαφών (γαιών-ημιβράχου-βράχου) ανεξαρτήτως βάθους, ύψους και κλίσεων πρανών.
- Μεταφορά καταλλήλων υλικών για την κατασκευή των επιχωμάτων.
- Κατασκευή επιχωμάτων συμπεριλαμβανομένης της μόρφωσης και συμπύκνωσης του εδάφους έδρασης και των αναβαθμών.
- Επένδυση επιχωμάτων και πλήρωση νησίδων με φυτική γη.
- Αποθέσεις των πάσης φύσεως ακαταλλήλων ή και μη χρησιμοποιούμενων στο έργο υλικών-προϊόντων.
- Κατασκευή Στρώσης Έδρασης Οδοστρώματος.
- Κατασκευή κρηπιδώματος Ε/Γ-Ο/Γ πλοίων ανοικτού τύπου που δρομολογούνται στη γραμμή Περάματος-Σαλαμίνας.
- Κατασκευή επιχώματος (ξηράς δεξαμενής) στο ανατολικό μέτωπο (Πέραμα) για τη φάση κατασκευής της υποθαλάσσιας σήραγγας.
- Προκατασκευή, τοποθέτηση και σύνδεση σπονδύλων της υποθαλάσσιας σήραγγας
- Εκσκαφή και τελική διαμόρφωση (επανεπίχωση) πυθμένα της υποθαλάσσιας σήραγγας. Για την εκσκαφή θα χρησιμοποιηθεί φορτηγίδα με εκσκαφέα και/ή ρυμουλκούμενο πλοίο βυθοκόρος με χοάνη αναρρόφησης, από δυσμάς προς ανατολάς. Για τους υποθαλάσσιους βράχους, γίνεται χρήση εκρηκτικών (ή στην δυσμενέστερη περίπτωση, υποθαλάσσια υδραυλικής σφύρας) και απομάκρυνση

με φορτηγίδα φέρουσα εκσκαφέα με μπούμα μεγάλου μήκους και/ή κάδο βυθοκόρου και πλωτές φορτηγίδες split.

- Εκσκαφή δίδυμης σήραγγας και κατασκευή μόνιμης επένδυσης από οπλισμένο σκυρόδεμα
- Τοποθέτηση ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων (οδοφωτισμός, εξαερισμός και φωτισμός σηράγγων)
- Υδραυλικά και αποστραγγιστικά έργα οδού, στα οποία συμπεριλαμβάνονται στραγγιστήρια, αγωγοί D=0,60m, D=0,80m, D=1,00m, D=1,20m, ρείθρα κεντρικής νησίδας, αβαθείς τάφροι και κανάλια στις οριογραμμές
- Συμπληρωματικά έργα αποχέτευσης όμβριων στην Περιφερειακή Οδό Σαλαμίνας ήτοι λεκάνες κατακράτησης ομβρίων, Ζώνη στράγγισης στο τμήμα ΧΘ 0+810 – 1+008 και αναβαθμοί ανάσχεσης πλημμύρας
- Όπου θα γίνει φύτευση, προβλέπεται και η εγκατάσταση δικτύου άρδευσης και η συντήρηση του πρασίνου.

Στη φάση λειτουργίας, το έργο θα εξυπηρετεί τη μόνιμη οδική ζεύξη της Σαλαμίνας με την Αττική, σύμφωνα με το Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθήνας – Αττικής, ως πρωτεύων άξονας μητροπολιτικής σημασίας (ν. 4277/2014 ΦΕΚ Α156 Παράρτημα XIV).

### 3.3 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ, ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ, ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

#### 3.3.1 Φάση κατασκευής έργων

Για την κατασκευή του έργου θα απαιτηθούν κυρίως αδρανή υλικά, οπλισμένο σκυρόδεμα, νερό και ενέργεια.

Τα αδρανή υλικά θα εξασφαλιστούν από τις εργασίες εκσκαφής των ορυγμάτων και της δίδυμης σήραγγας. Πρόσθετες ποσότητες αδρανών υλικών θα εξασφαλισθούν από νομίμως λειτουργούντα λατομεία της περιοχής.

Το απαιτούμενο σκυρόδεμα για τα τεχνικά έργα διαβάσεων και ανισόπεδων κόμβων, τη μόνιμη επένδυση της δίδυμης σήραγγας και τους σπονδύλους της υποθαλάσσιας σήραγγας ανέρχεται περίπου στα 420.000 m<sup>3</sup>.

Το απαιτούμενο νερό θα προέλθει από τοπικά δίκτυα ύδρευσης ή/και γεωτρήσεις. Αντίστοιχα, το απαιτούμενο ρεύμα για τη λειτουργία των εργοταξιακών χώρων θα ληφθεί από τα τοπικά δίκτυα κοινής ωφέλειας ή και από τοπικές εργοταξιακές γεννήτριες.

Τα κύρια απόβλητα που αναμένεται να προκύψουν στη φάση κατασκευής του έργου είναι: αστικά λύματα από τα εργοτάξια (χημικές τουαλέτες), απόβλητα από πλύσεις οχημάτων, χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια, ατμοσφαιρικοί ρύποι από τη λειτουργία των μηχανημάτων και οχημάτων.

Στα κύρια πλεονάζοντα υλικά και στερεά απορρίμματα συμπεριλαμβάνονται: αστικά απορρίμματα εργοταξίων, χρησιμοποιημένα φίλτρα λαδιού και πετρελαίου, ρυπασμένο υλικό από τυχόν διαρροή λαδιού, χρησιμοποιημένοι συσσωρευτές, μπαταρίες, χρησιμοποιημένα ελαστικά και λοιπά αναλώσιμα μηχανημάτων, παλέτες και λοιπές συσκευασίες. Η διαχείριση των προϊόντων βυθοκόρησης θα γίνει σύμφωνα με τις προβλέψεις της §6.6 και η διαχείριση των προϊόντων εκσκαφής βάσει των αναφερόμενων στις §6.4.4 και 6.4.5.

Λαμβάνονται όλα τα μέτρα για την αποτροπή ρύπανσης – επιβάρυνσης των υδάτων με την εφαρμογή μεθόδων ορθής εργοταξιακής πρακτικής και την παρακολούθησή τους, στο πλαίσιο του Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης και Ελέγχου. Τα πάσης φύσεως απόβλητα διαχειρίζονται βάσει των απαιτήσεων της ελληνικής περιβαλλοντικής νομοθεσίας και των περιβαλλοντικών όρων του έργου.

#### 3.3.2 Φάση λειτουργίας έργων

Κατά τη φάση λειτουργίας του οδικού έργου, τα υγρά απόβλητα που αναμένεται να προκύψουν είναι τα όμβρια ύδατα κατά μήκος του δρόμου, τα πετρελαιοειδή από τα διερχόμενα οχήματα, και τα απόβλητα από τυχόν ατυχήματα. Εκροές υγρών αποβλήτων αναμένονται επίσης στη φάση λειτουργίας των συνόδων έργων του οδικού έργου. Στις μελέτες των έργων αυτών θα γίνει εκτίμηση των ποσοτικών και ποιοτικών τους χαρακτηριστικών, καθώς και αναλυτική περιγραφή των τρόπων διαχείρισης και διάθεσης σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις ανά είδος αποβλήτου.

Στερεά απόβλητα κατά τη φάση λειτουργίας αποτελούν τα απορρίμματα από τους χρήστες του έργου, καθώς και ενδεχόμενη απόθεση μπάζων σε σημεία πλησίον αυτού. Αέρια απόβλητα αναμένονται από τη διέλευση των οχημάτων των χρηστών του δρόμου.

Εκροές στερεών αποβλήτων αναμένονται, επίσης, στη φάση λειτουργίας των συνόδων έργων του δρόμου (Κτίρια σηράγγων, εγκαταστάσεις Λειτουργίας και Συντήρησης κ.ά.). Στις μελέτες των έργων αυτών θα γίνει εκτίμηση των ποσοτικών και ποιοτικών τους χαρακτηριστικών, κατάταξη κατά ΕΚΑ, καθώς και αναλυτική περιγραφή των τρόπων διαχείρισης και διάθεσης σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις ανά είδος αποβλήτων.

## 4. ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

### 4.1 ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η πορθμειακή γραμμή «Παλούκια – Πέραμα» αποτελεί την κυριότερη σύνδεση της νήσου Σαλαμίνας με την Αττική. Είναι μια από τις πιο πολυσύχναστες πορθμειακές γραμμές με συνεχή δρομολόγια από όπου διακινούνται άνω των **250.000 επιβατών, 72.000 ιδιωτικών οχημάτων, 40.000 δικύκλων και 3.000 φορτηγών μηνιαίως**, με σημαντική επαύξηση τους καλοκαιρινούς μήνες (στοιχεία Λιμεναρχείου 2015).

Η προτεινόμενη οδική ζεύξη, η οποία θα αντικαταστήσει σε μεγάλο βαθμό την υφιστάμενη πορθμειακή γραμμή, θα προσφέρει μόνιμη οδική ζεύξη της Σαλαμίνας με το πολεοδομικό συγκρότημα της Αττικής με οδό ταχείας κυκλοφορίας, διευκολύνοντας την κυκλοφορία και μειώνοντας τους χρόνους μετάβασης και επιστροφής στο νησί.

Το έργο ανήκει σε μία γενιά νέων μεγάλων έργων που θα δρομολογηθούν την επόμενη δετία και θα συνεχίσουν την κατασκευαστική δραστηριότητα σε υψηλά επίπεδα καθώς τα έργα των αυτοκινητόδρομων της ηπειρωτικής Ελλάδας (Ολυμπία Οδός, Ιονία Οδός, αυτοκινητόδρομοι Αιγαίου, κλπ) έχουν ήδη ολοκληρωθεί. Με την ολοκλήρωση της κατασκευαστικής περιόδου ένας δρόμος διεθνών προδιαγραφών θα βρίσκεται στη διάθεση των Ελλήνων οδηγών.

Η προτεινόμενη οδική ζεύξη αποτελεί προγραμματικό έργο **με καίρια σημασία για την Περιφέρεια Αττικής**. Θα συμβάλλει στην άρση της απομόνωσης της Σαλαμίνας ή τουλάχιστον θα προσφέρει έναν γρήγορο και ασφαλή τρόπο σύνδεσής της με την ηπειρωτική Ελλάδα και τους διερχόμενους μεγάλους οδικούς άξονες από την Περιφέρεια. Θα συμβάλλει επομένως στην αύξηση της συνοχής της ευρύτερης περιοχής, με σημαντική μείωση του χρόνου μεταξύ των εξυπηρετούμενων περιοχών.

Τα κύρια οφέλη που αναμένονται έχουν ως εξής:

- Η προτεινόμενη οδική ζεύξη θα συμβάλλει στην ανάπτυξη των περιοχών που συνδέει μέσω της βελτίωσης της προσφερόμενης εξυπηρέτησης (προσιτότητα, μειωμένος χρόνος προσπέλασης). Επίσης, αναμένεται η αναβάθμιση της υποδομής και των συνθηκών κυκλοφορίας.
- Η προτεινόμενη οδική ζεύξη αναμένεται να αυξήσει την ταχύτητα κυκλοφορίας στην ευρύτερη περιοχή, η οποία σήμερα είναι ιδιαίτερα χαμηλή κατά περιόδους και να συμβάλλει αποφασιστικά στην αύξηση της οδικής ασφάλειας, λόγω των βελτιωμένων γεωμετρικών και τεχνικών χαρακτηριστικών και του διαχωρισμού των κλάδων κυκλοφορίας.
- Με το προτεινόμενο έργο υλοποιούνται οι πρόνοιες του νέου Ρυθμιστικού Σχεδίου Αθήνας – Αττικής, όπως εγκρίθηκε με το νόμο 4277/2014 ΦΕΚ Α 156. Με βάση τις πρόνοιες αυτές η αρτηρία εντάσσεται

στο κύριο οδικό δίκτυο της Αττικής, ως πρωτεύων άξονας μητροπολιτικής σημασίας. Αποτελεί τμήμα του θεσμοθετημένου βασικού οδικού δικτύου της Περιφέρειας Αττικής και λειτουργεί ως βασική διανεμητήρια οδός για τις κυριότερες ροές εισόδου στον πυρήνα του πολεοδομικού συγκροτήματος.

- Η προτεινόμενη οδική ζεύξη θα αναβαθμίσει τις υπηρεσίες που προσφέρονται, τόσο στη Σαλαμίνα όσο και στο Ναύσταθμο του Πολεμικού Ναυτικού, σε σχέση με τις υπάρχουσες ακτοπλοϊκές συνδέσεις. Θα είναι εφικτή η συνεχής κυκλοφορία από και προς το νησί όλο το 24ωρο, ελαχιστοποιώντας το χρόνο μετάβασης, χωρίς καθυστερήσεις και αναμονή στο πορθμείο.
- Με την προτεινόμενη ζεύξη απεμπλέκεται η προσπέλαση στη Σαλαμίνα από εξωτερικές συνθήκες που οδηγούν στο κλείσιμο της πορθμειακής γραμμής (καιρικές και άλλες)
- Η προτεινόμενη οδική ζεύξη θα προσφέρει ενισχυμένες προοπτικές ανάπτυξης και ευκαιρίες απασχόλησης: Οι αξιόπιστες, ασφαλείς και ταχύτερες συνθήκες μεταφοράς θα ενισχύσουν σημαντικά τις τοπικές οικονομίες, επηρεάζοντας θετικά τη δραστηριότητα τόσο των επιχειρήσεων όσο και κάθε πολίτη. Επιπλέον, τόσο κατά τη διάρκεια κατασκευής όσο και έπειτα κατά τη διάρκεια παραχώρησης η απασχόληση θα ενισχυθεί σημαντικά, καθώς οι απαιτήσεις σε ανθρώπινο δυναμικό θα καλυφθούν από τους κατοίκους των κατά τόπων περιοχών. Λόγω του εξεταζόμενου οδικού έργου, βελτιώνεται το επίπεδο ασφάλειας και ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι σε σχέση με την προγενέστερη κατάσταση. Δίνεται επίσης η δυνατότητα για την περεταίρω οικονομική, κοινωνική και τουριστική ανάπτυξη του νησιού και αυξάνονται οι ευκαιρίες απασχόλησης.
- Όσον αφορά στα ζητήματα περιβαλλοντικής προστασίας, το έργο έχει ενσωματώσει σε μεγάλο βαθμό κατά τον σχεδιασμό του την περιβαλλοντική διάσταση, έτσι ώστε ο δρόμος να είναι συμβατός με την έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης. Για την αποτελεσματική προστασία της πανίδας και χλωρίδας υιοθετήθηκαν μια σειρά τεχνικών έργων. Με σήραγγες και γέφυρες αφήνονται ελεύθεροι οι βασικοί διάδρομοι επικοινωνίας και αποφεύγονται όπου είναι δυνατόν οι διελεύσεις μέσα από τις φυσικές εκτάσεις της περιοχής. Ο Ανάδοχος του έργου θα εφαρμόσει Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης και Ελέγχου, το οποίο θα περιλαμβάνει παρακολούθηση του θορύβου, της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και της ποιότητας υδάτων.



## 4.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η Ζεύξη της Σαλαμίνας με την Ηπειρωτική Χώρα με σκοπό την εξυπηρέτηση του μεγάλου αριθμού μετακινήσεων της νήσου έχει απασχολήσει, ως ιδέα, όλους τους αρμόδιους φορείς και πρόσωπα για διάστημα 40ετίας. Το γεγονός αυτό, οφείλεται στη φύση και τη θέση της Νήσου Σαλαμίνας τόσο στη στενή Μητροπολιτική Περιοχή της Πρωτεύουσας, όσο και στην ευρύτερη περιοχή της Χώρας.

Η νήσος Σαλαμίνα επιτρέπει την επικοινωνία του κόλπου Ελευσίνας με τον ευρύτερο Σαρωνικό Κόλπο μέσω δύο στενών διαύλων, από τους οποίους, ο Ανατολικός έχει κυμαινόμενο πλάτος 750-2.200m (μεταξύ Παλουκιών - Περάματος ) ενώ ο Δυτικός (μεταξύ Φανερωμένης και Νέας Περάμου περιοχής Μεγάρων) έχει πλάτος που κυμαίνεται μεταξύ 360-2600m. Τα μικρά πλάτη των διαύλων, δίνουν τη δυνατότητα τεχνικά ικανής και οικονομικά συμφέρουσας σύνδεσης της Νήσου Σαλαμίνας.

Το πορθμείο Περάματος-Σαλαμίνας είναι το δεύτερο σε κίνηση Πανερωπαϊκά μετά από το Ντόβερ-Καλαί μεταξύ Αγγλίας και Γαλλίας και θεωρείται ως ένα από τα πιο εμπορικά έργα. Το 2015 στη γραμμή Πέραμα-Παλούκια κινήθηκαν περί τα 3 εκατομμύρια επιβάτες, 1 εκατομμύριο ΙΧ, 500.000 δίκυκλα και 40.000 φορτηγά. Συμπεραίνεται λοιπόν ότι το έργο στοχεύει στη διευκόλυνση της μετακίνησης μεταξύ Αττικής και Σαλαμίνας για την εξυπηρέτηση του μεγάλου αριθμού των μετακινήσεων. Επιπλέον, θα συμβάλλει στη σημαντική ελάττωση της μετακίνησης μέσω των πλοίων, που από περιβαλλοντικής άποψης θεωρείται δυσμενέστερη, καθώς και στη σημαντική τουριστική και εμπορική ανάπτυξη της νήσου, που πλέον θα είναι πολύ εύκολα προσβάσιμη.

Η Ζεύξη της Σαλαμίνας με την Ηπειρωτική Χώρα έχει απασχολήσει όλους τους αρμόδιους φορείς για διάστημα 40ετίας, καθώς η θέση της δίνει τη δυνατότητα τεχνικά ικανής και οικονομικά συμφέρουσας σύνδεσής της τόσο με την πλευρά του Περάματος όσο και με αυτή των Μεγάρων. Η επισήμανση αυτού του γεγονότος είχε οδηγήσει το τ. Υ.Δ.Ε. (1979) να εντάξει στο Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθηνών, που έφερε τον τίτλο "Πρωτεύουσα 2000", ένα νέο οδικό άξονα από την περιοχή των Μεγάρων μέχρι την είσοδο της Αθήνας με σύνδεση προς το Λιμάνι του Πειραιά και τη Λεωφόρο Σχιστού. Στο παλαιό αυτό Ρυθμιστικό Σχέδιο, προβλέπονταν δύο γεφυρώσεις της Σαλαμίνας που θα αποτελούσαν τμήμα του νέου οδικού συνδέσμου. Ο νέος αυτός οδικός σύνδεσμος θα εξασφάλιζε σύντημηση του μήκους διαδρομής των μετακινήσεων του κεντρικού και του νότιου λεκανοπεδίου της Αθήνας, οι οποίες χρησιμοποιούν τον νοτιοδυτικό κυκλοφοριακό διάδρομο που συνδέει την Αθήνα με την Πελοπόννησο και μέσω του Στενού Ρίου - Αντιρρίου με την Δυτική Ελλάδα. Ο ίδιος διάδρομος χρησιμοποιείται και από τις υπερεθνικές μετακινήσεις μεταξύ Ελλάδας και Ευρώπης δια μέσου Ιταλίας Από την άλλη μεριά οι συνδέσεις της Σαλαμίνας θα εξυπηρετούσαν και ένα τεράστιο αριθμό μετακινήσεων του νησιού από και προς την Ηπειρωτική Χώρα , οι οποίες σήμερα εξυπηρετούνται με οχηματαγωγά σκάφη στις περιοχές του Περάματος και της Πάχης.

Το θέμα μετά παρέμεινε χωρίς εξέλιξη και οι τοπικοί φορείς (Δήμος Σαλαμίνας, Κοινότης Σεληνίων κ.λ.π.) προσπάθησαν ανεξάρτητα να "πείσουν " την Πολιτεία για τη χρησιμότητα και την οικονομικότητα του έργου αφού αυτό θα μπορούσε να εξυπηρετήσει εκατομμύρια επιβατών εξοικονομώντας ανθρωποώρες καθυστερήσεων, καύσιμα κ.ά. Πέρα από το καθαρά οικονομικό όφελος, σημαντικό είναι και το κοινωνικό όφελος από τη μείωση μέχρι εξαλείψευς της ταλαιπωρίας από αναμονές στους χώρους επιβίβασης και αποβίβασης κ.ά. Το 1987 με αναφορά του Δημάρχου Σαλαμίνας προς τον Υπουργό ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. και τον

Νομάρχη Πειραιά, πρότεινε την ανάληψη κατασκευής της Ζεύξης από Δημοτική Επιχείρηση (του Δήμου Σαλαμίνας) υπό μορφή υποθαλάσσιου σήραγγος και μάλιστα με χρηματοδότηση ξένων κεφαλαίων.

Εν συνεχεία, ο Σύνδεσμος Δήμων Περιοχών Πειραιά και Δυτικής Αττικής κατέβαλε προσπάθεια υλοποίησης του έργου για να επιλύσει το πρόβλημα εξυπηρέτησης της τοπικής κυκλοφορίας που πλησιάζει το έτος 1986 τα 7.000.000 μεταφερόμενους επιβάτες και 2.500.000 οχήματα/χρόνο. Το 1988 ο "Σύνδεσμος" στην προσπάθεια να αναθέσει την εκπόνηση της μελέτης "Προμελέτη Οικονομικών και Τεχνικών Στοιχείων για τη Ζεύξη Περάματος - Παλουκιών" προκηρύσσει Διαγωνισμό.

Η "ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΤΕ", με συμμετοχή και ξένων ειδικών συμβουλών κερδίζει τον Διαγωνισμό προτείνοντας την υποθαλάσσια σήραγγα μεταξύ του Περάματος και της Σαλαμίνας μέσω της νησίδας του Αγ. Γεωργίου και υπογράφονται οι προηγούμενες αναφερόμενες συμβάσεις.

Η επιλογή της υποθαλάσσιας σήραγγας έγινε μεταξύ 6 διερευνηθεισών λύσεων :

- Γέφυρα ανοίγματος 400m και ελεύθερου ύψους 50m με αρχή την περιοχή του Λιμένα Περάματος.
- Γέφυρα ανοίγματος 400m και ελεύθερου ύψους 50m με αρχή την περιοχή του Νεκροταφείου Περάματος.
- Γέφυρα ανοίγματος 270m και ύψους 50m.
- Ανοιγόμενη γέφυρα
- Υποθαλάσσια σήραγγα μέσω της νησίδας Αγ. Γεωργίου
- Υποθαλάσσια σήραγγα απευθείας σύνδεσης με τη Σαλαμίνα.

Το έργο θα συνδυαζόταν σε πρώτη φάση με τη νέα 2<sup>η</sup> Είσοδο Περάματος που μελετάται από το ΥΠΕΧΩΔΕ με σύστημα μονοδρομήσεων των εγγυτέρων οδών του Περάματος, ενώ σε δεύτερη Φάση (μετά από Απόφαση του κ. Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.) με τον κλάδο του Αυτοκινητόδρομου Αθηνών-Κορίνθου. Η οδός αυτή, όπως είχε μελετηθεί, (που εντασσόταν μέσα στην Μητροπολιτική περιοχή της Αθήνας) παρακάμπτοντας την Ελευσίνα, έχοντας Ανατολικά σαν αρχή το Σχιστό, οδηγούσε στο Πέραμα και διέρχονταν μέσω της υποθαλάσσιας σήραγγας από τον Ανατολικό διάυλο, διέσχισε την Σαλαμίνα και μέσω υποθαλάσσιας σήραγγας από την περιοχή της Φανερωμένης εξερχόταν στην περιοχή των Μεγάρων.

Η λύση της γέφυρας αφού αρχικά μελετήθηκε, αποκλείσθηκε για λόγους που επιβλήθηκαν από τους περιορισμούς ναυσιπλοΐας. Η διέλευση μεγάλων σκαφών (και άνω των 500.000 τόνων δεξαμενόπλοιων, πλωτών δεξαμενών κ.ά.) λόγω της ύπαρξης διυλιστηρίων στον μυλό του κόλπου Ελευσίνας, μεγάλων βιομηχανικών συγκροτημάτων, αλλά και των Ναυπηγείων Σκαραμαγκά και Ελευσίνας, επέβαλαν είτε την κατασκευή υψηλής γέφυρας ελεύθερου ύψους 50m και ελεύθερου κεντρικού ανοίγματος 400m είτε την κατασκευή υποθαλάσσιου έργου, που να επιτρέπει ελεύθερο βάθος διαύλου στην κατώτατη ρηχία - 15.00m και πλάτος διαύλου 240m.

Σε κοινή σύσκεψη που έλαβε χώρα στα γραφεία της ΕΥΔΕ/Ο.Σ.Υ.Ε. την 8-10-90, παρουσία εκπροσώπων των Υπουργείων ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., Εθνικής Άμυνας (Γ.Ε.Ν) και Εμπορικής Ναυτιλίας και των μελετητών, αναπτύχθηκαν διεξοδικά τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα εκάστης των προταθεισών λύσεων.

Η ύπαρξη του Ναυστάθμου Σαλαμίνας και του έναντι "Ναυτικού Οχυρού" Σκαρμαγκαά επέβαλε την εκ μέρους του Γ.Ε.Ν. απαίτηση όπως η μία τουλάχιστον από τις δύο ζεύξεις Σαλαμίνας - Αττικής, Σαλαμίνας - Μεγαρίδος γίνει υποθαλάσσια για την αποφυγή της πιθανότητας εγκλωβισμού των ναυτικών δυνάμεων σε περίπτωση κατάρρευσης (από δολιοφθορά ή άλλη αιτία) των υψηλών γεφυρών που θα έφραζαν τους δύο στενούς διαύλους. Προτεραιότητα δόθηκε στην υποθαλάσσια ζεύξη για το στενό Παλουκιών.

Αλλά και οι περιορισμοί του Υπ. Εμπορικής Ναυτιλίας απαιτούσαν είτε την κατασκευή πολύ μεγάλης γέφυρας με μεγάλο κεντρικό άνοιγμα, εκτιμηθέντος προϋπολογισμού 15 δίσ δραχμών, είτε την κατασκευή της υποθαλάσσιας σήραγγας με εκτιμηθέντα προϋπολογισμό 13 δίσ δραχμών που δεν δημιουργούσε κανένα πρόβλημα, τόσο κατά τη λειτουργία του έργου, όσο και στην απευκαΐα, αλλά πάντως πιθανή περίπτωση της καταστροφής του.

Αξιόλογοι ήταν και οι λόγοι περιβαλλοντικών επιπτώσεων, αφού στη μια περίπτωση πρόκειται περί γιγαντιαίου έργου κολοσσιαίου ύψους γέφυρας που με τα εκατέρωθεν μικρότερα ανοίγματα θα έφραζε σαν "χτένα" το στενό δημιουργώντας αισθητικά προβλήματα σε μία ευρύτατη περιοχή.

Μετά την σύσκεψη της 6-10-1990 στο ΥΠΕΧΩΔΕ αποφασίστηκε να προωθηθεί η λύση της υποθαλάσσιας σήραγγας.

Σύμφωνα με την δοθείσα λύση του τεχνικού καταρτίσθηκε αναλυτικό πρόγραμμα Γεωτεχνικών Ερευνών στον διάυλο, που εκτελέστηκε στα πλαίσια της 1<sup>ης</sup> Συμπληρωματικής Σύμβασης, ενώ ταυτόχρονα εκπονήθηκαν βυθομετρική αποτύπωση της θέσης του τεχνικού ζεύξης σε κλίμακα 1:500, εργασίες ρευματομετρήσεων, ειδική χωροταξική μελέτη της νήσου Σαλαμίνας και η Α' Φάση Περιβαλλοντικής Μελέτης (χαρακτηρίζεται έτσι γιατί συντάχθηκε προ της έκδοσης της 69269/5387/25-10-90 Απόφασης), η οποία συμπληρώθηκε μεταγενέστερα (μετά την υπογραφή της από 7/6/91 Σύμβασης).

Στη συνέχεια εκπονήθηκε Προμελέτη Οδοποιίας Αρτηρίας και Παραλλήλου Δικτύου από τις οποίες θεωρήθηκαν σαν διακεκριμένες χαράξεις οι χαρακτηρισμένες με τα στοιχεία (I), (IV) και (VII), ενώ μελετήθηκαν επίσης και λοιπές παραλλακτικές προτάσεις μεταξύ των οποίων και οι παραλλαγές (II), (III), (V) και (VI). Από τις παραλλαγές αυτές προωθήθηκε για συνέχιση και εφαρμογή η παραλλαγή (VII) σύμφωνα με την τελευταία σύμβαση ΥΠΕΧΩΔΕ-Αναδόχου. Η υλοποίηση της ανωτέρω παραλλαγής VII (εφαρμοστέα λύση) (Αρτηρία και Αν. Κόμβοι) του κυκλοφοριακού έργου στις αναγκαίες φάσεις έγινε υπό τη συνεχή εποπτεία Συμβούλου και Υπηρεσίας προσαρμοζόμενη στις εκάστοτε εντολές και οδηγίες, που εδίδοντο κατά την παρακολούθηση του έργου στα γραφεία του συμβούλου.

Η διπλή Ζεύξη της Σαλαμίνας και η επέκταση του έργου προς Μέγαρο που αναφέρεται ανωτέρω περιελαμβάνετο σε σχετικό τεύχος που υποβλήθηκε στο τ. Υ.Δ.Ε. (1979) ως και σε σχετικό έγγραφο της ΕΥΔΕ/ΟΣΥΕ/586/ΜΣ-80/24-8-90 και αποτέλεσε άποψη του Αναδόχου της Μελέτης χωρίς κατ' ανάγκη να εκφράζει και τις απόψεις των Συμβούλων και της Υπηρεσίας.

Η Ζεύξη Περάματος - Παλουκιών εν τέλει μελετήθηκε με αρχή στην είσοδο του κόλπου Σαλαμίνας και επί της παραλιακής οδού του όρμου Σαλαμίνας. Από τη θέση αυτή κινείται προς την περιοχή του Ναυστάθμου, φτάνει στα Παλούκια διέρχεται στη νησίδα Αγ. Γεωργίου, κατέρχεται στην υποθαλάσσια σήραγγα και

εξέρχεται στο Πέραμα για να συναντήσει (διερχόμενη από την περιοχή του Ναυτικού Οχυρού) τη Λεωφ. Σχιστού - Σκαραμαγκά όπου βρίσκεται και το τέλος της.

Η δημοπράτηση του έργου «Μελέτη, Κατασκευή, Χρηματοδότηση, Λειτουργία, Συντήρηση και Εκμετάλλευση του έργου της Μόνιμης Υποθαλάσσιας Οδικής Ζεύξης της νήσου Σαλαμίνας με το Πέραμα Νομού Πειραιώς» ανακοινώθηκε το 2013 από το Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών και αποτελεί το πρώτο νέο μεγάλο έργο με παραχώρηση της τρέχουσας δεκαετίας. Μετά από 4 χρόνια, στο πλαίσιο της Α' Φάσης του Διαγωνισμού, προκρίθηκαν τρεις προσφορές, από τις εταιρείες ΜΕΤΚΑ, ΤΕΡΝΑ και την Κ/Ξ Vinci Concessions-Vinci Highways-AKTOP Παραχωρήσεις.

Σύμφωνα με το τεύχος της δημοπράτησης, διεξάγεται ανταγωνιστικός διάλογος με στόχο την εξεύρεση της τεchnοοικονομικά και περιβαλλοντικά βέλτιστης λύσης για μία σειρά από θέματα, όπως η επιλογή της προσφερόμενης οδικής εξυπηρέτησης της υποθαλάσσιας σήραγγας μετά από ανάλυση κυκλοφοριακών φόρτων, η διατομή του Τεχνικού Έργου (2 ή 3 ή 4 λωρίδες) μετά από Μελέτη Βιωσιμότητας και η διατομή του κυρίως Τεχνικού της Ζεύξης (με έναν ή δύο ορόφους).

Στη Β' Φάση πέρασαν τα τρία ενδιαφερόμενα σχήματα, τα οποία κλήθηκαν να προσδιορίσουν τη νομική και χρηματοοικονομική οργάνωση της υλοποίησης του έργου (βλ. και παρ. 1.2.1). Συγκεκριμένα, με τη με αριθμ. πρωτ. ΠΥΣΠ/Σ/οικ1018/17-11-2016 Απόφαση Υπουργού εγκρίθηκε το Κ.ΤΑΔ της Β Φάσης του Διαγωνισμού και το Τεύχος Κωδικοποιημένων Τροποποιήσεων Ανταγωνιστικού Διαλόγου του Διαγωνισμού. Σύμφωνα με το Κ.ΤΑΔ Β Φάσης **προβλέπονται τρεις (3) Κύκλοι Διαλόγου**.

Σύμφωνα με την παρ 5.3.3 του Κ.ΤΑΔ υπήρξε υποχρέωση υποβολής σειρά παραδοτέων του 2<sup>ου</sup> Κύκλου Διαλόγου με τα οποία τεκμηριώνονταν από κάθε υποψήφιο σχήμα η τεχνική και οικονομική βιωσιμότητα και εφικτότητα των προτεινόμενων λύσεων (βλ. παρ. 1.2.1).

Τα ανωτέρω παραδοτέα του 2<sup>ου</sup> Σταδίου του 2<sup>ου</sup> Κύκλου Διαλόγου της Β' Φάσης του Διαγωνισμού υποβλήθηκαν από τους τρεις Προεπιλεγέντες Υποψηφίους στις 29-01-2018 και εξετάστηκαν και αξιολογήθηκαν από την ΕΑΔ.

Στο πλαίσιο των ανωτέρω οι τρεις προεπιλεγέντες υποψήφιοι υπέβαλλαν και ΜΠΕ σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κ.ΤΑΔ, προκειμένου να προσδιορισθούν οι επιπτώσεις του έργου στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον. Οι υποβληθείσες μελέτες περιλαμβάνουν τα ελάχιστα απαιτούμενα, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία για την υποβολή φακέλου ΜΠΕ στην αρμόδια Υπηρεσία ΔΙΠΑ, ενώ έχουν εντοπιστεί και σημαντικά θέματα που χρήζουν επανεκτίμησης. Στις μελέτες εκτιμήθηκαν και αξιολογήθηκαν οι επιπτώσεις του υπό μελέτη έργου στο περιβάλλον και προτάθηκαν σειρά από προληπτικά και επανορθωτικά μέτρα. Τυχόν προβλήματα που προκύπτουν από τις προτάσεις των προεπιλεγέντων (π.χ. υψηλά ορύγματα, ο σχεδιασμός διαχείρισης - διάθεσης των βυθοκορημάτων που θα προκύψουν από τις εργασίες εκσκαφής του θαλάσσιου πυθμένα κλπ.), θα αντιμετωπιστούν κατά τη διαδικασία εκπόνησης της ΜΠΕ.

Η ΕΑΔ συνέταξε, στις 26/07/2018, το Πρακτικό Σταδίου 2 του 2<sup>ου</sup> Κύκλου Διαλόγου της Β' Φάσης, το οποίο διαβιβάστηκε στην Αναθέτουσα Αρχή με έγγραφο της Προέδρου της. Από τα αναφερόμενα στο έγγραφο «Το

παρόν Πρακτικό καταλήγει μετά από συγκριτική αξιολόγηση των παραδοτέων του Σταδίου 2 στη λύση που ικανοποιεί τις ανάγκες της Αναθέτουσας Αρχής και την προτείνει προς αυτήν.»

Σύμφωνα με τις προτάσεις του εν λόγω Πρακτικού και την κατ' αρχήν προσέγγιση της Αναθέτουσας Αρχής η οριστικοποίηση του Βασικού Σχεδιασμού συνίσταται σε ένα συνδυασμό των προτάσεων που υπέβαλαν οι τρεις προεπιλεγέντες υποψήφιοι, **για τον οποίο απαιτείται η σύνθεση και οριστικοποίηση της αντίστοιχης προς υποβολή ΜΠΕ (παρούσα Μελέτη).**

Στη Γ' Φάση οι διαγωνιζόμενοι θα λάβουν τα τεύχη δημοπράτησης, τα οποία θα διαμορφωθούν με βάση τα αποτελέσματα του ανταγωνιστικού διαλόγου και την ΑΕΠΟ που θα εκδοθεί, και θα υποβάλουν δεσμευτικές προσφορές, με τον ανάδοχο να αναδεικνύεται από την πλέον συμφέρουσα από οικονομικής άποψης. Τα έργα υπολογίζεται να ξεκινήσουν μέχρι το 2023 και να ολοκληρωθούν 4-5 χρόνια μετά.

### 4.3 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Τα ακριβή οικονομικά στοιχεία του έργου θα καθοριστούν με τιμές ενιαίων τιμολογίων σε επόμενη φάση του διαγωνισμού. Ένας κατ' αρχήν ενδεικτικός προϋπολογισμός του έργου ανέρχεται σε **500 εκατομμύρια €**.

Οι δαπάνες του έργου παραχώρησης θα βαρύνουν την εταιρεία παραχώρησης που θα συστήσει ο ανάδοχος και θα καλυφθούν από ίδια και δανειακά κεφάλαια. Δεν αποκλείεται όμως και η συμμετοχή του Δημοσίου στη χρηματοδότηση του Έργου, εφόσον οι συνθήκες το επιβάλλουν. Η Εταιρεία Παραχώρησης αναμένεται να είναι σε θέση να εξασφαλίσει ένα σημαντικό ποσό ιδίων κεφαλαίων, καθώς και τις απαιτούμενες πηγές δανειακών κεφαλαίων. Η απόδοση των ιδίων και δανειακών κεφαλαίων αναμένεται να μην είναι υψηλότερη από τα κρατούντα στην αγορά επίπεδα, λαμβανομένων υπόψη και των κινδύνων του Έργου Παραχώρησης.

Η εταιρεία παραχώρησης θα ανακτήσει την επένδυσή της μέσω της είσπραξης διοδίων. Η περίοδος παραχώρησης του έργου αναμένεται να υπερβεί τα 25 χρόνια.

Η Εταιρεία Παραχώρησης αναμένεται να αναλάβει τους κινδύνους που σχετίζονται με τη μελέτη, κατασκευή, συντήρηση, ασφάλιση, λειτουργία και χρηματοδότηση του Έργου Παραχώρησης.



## 4.4 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΑΛΛΑ ΕΡΓΑ

Το έργο σχετίζεται με τις ευρύτερες κυκλοφοριακές πρόνοιες του εγκεκριμένου Νέου Ρυθμιστικού Σχεδίου Αθήνας Αττικής (Ν. 4277/ΦΕΚ 156/Α/2014, Άρθρο 30, Παράγραφος 4 ).

Η αρχή της οδού η οποία ευρίσκεται σε απόσταση περίπου 5.7 Km από τη δυτική ακτή της νήσου Σαλαμίνας σε συνδυασμό με την περιορισμένη διατομή της οδού (δίιχνη) στο τμήμα της εντός της νήσου Σαλαμίνας αποκλείει κάθε ενδεχόμενο μελλοντικής επέκτασης της οδού προς Μέγαρα και της σύνδεσης της με την Ε.Ο. Αθηνών-Κορίνθου.

Η χάραξη της οδού δεν επηρεάζει μελλοντική επέκταση των ΓΠΣ Σαλαμίνας και Περάματος.

Η χάραξη της οδού δεν επηρεάζει το νέο υπό έγκριση Master Plan του ΟΛΠ (βλ. Εικόνα 4-1).



## 5. ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΜΕΝΕΣ ΧΩΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΔΕΣΜΕΥΣΕΙΣ

### 5.1 ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΙΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΩΓΕΝΟΥΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

#### 5.1.1 Θεσμοθετημένα όρια οικισμών και εγκεκριμένων πολεοδομικών σχεδίων

Στην περιοχή διέλευσης της χάραξης υπάρχουν τα ΓΠΣ Σαλαμίνα και Περάματος που καθορίζουν τις χρήσεις γης και τα ρυμοτομικά σχέδια Περάματος, τα οποία περιγράφονται αναλυτικά στην παράγραφο 5.2.5.1.

#### 5.1.2 Όρια και προβλέψεις για περιοχές του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών του ν. 3937/2011 (Α' 60)

Η ευρύτερη περιοχή του Έργου δεν ανήκει στο Εθνικό σύστημα προστατευόμενων περιοχών του Ν. 3937/2011 (Α' 60). Οι πλησιέστερες στην περιοχή μελέτης περιοχές του δικτύου Natura 2000, απέχουν από το υπό μελέτη έργο περισσότερο από 10 km ενώ το εγγύτερο στο υπό μελέτη έργο ΚΑΖ, απέχει απόσταση περί τα 3,5km (πέρασ έργου).

#### 5.1.3 Δάση, δασικές και τυχόν αναδασωτέες εκτάσεις

Με το Άρθρο 21, του Νόμου 2742/1999 (ΦΕΚ 207/Α/07.10.1999) καθορίστηκαν τα όρια, οι χρήσεις γης και οι όροι δόμησης του Όρους Αιγάλεω, το οποίο έχει κηρυχθεί ως τόπος ιδιαίτερου φυσικού κάλλους με την 25683/27-03-1969 απόφαση του Υφυπουργού Προεδρίας της Κυβερνήσεως.

Το εξεταζόμενο έργο, κατά το χερσαίο του τμήμα στην περιοχή του Περάματος (από το τέλος της υποθαλάσσιας διέλευσης, περί τη Χ.Θ. 7+600 και έως το πέρασ του, στην περιοχή της λεωφόρου Σχιστού) διέρχεται από τη Ζώνη Α «Περιοχή απόλυτης προστασίας και αποκατάστασης του φυσικού περιβάλλοντος», εντός της οποίας επιτρέπονται και «τα απαραίτητα έργα τεχνικής υποδομής, δηλαδή έργα και εγκαταστάσεις ενέργειας (ΔΕΗ – ΔΕΠΑ), τηλεπικοινωνιών (ΟΤΕ), ύδρευσης (ΕΥΔΑΠ – Δήμοι), μεταφορών (ΟΣΕ, οδικά έργα), πεζοδρομήσεις και οι απαραίτητες για την εξυπηρέτηση του κοινού εγκαταστάσεις υγιεινής».

Στην άμεση περιοχή ανάπτυξης του υπό μελέτη έργου, δεν έχουν έως την χρονική περίοδο εκπόνησης της παρούσας ΜΠΕ, αναρτηθεί δασικοί Χάρτες.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> <https://gis.ktimanet.gr/wms/forestfinal/default.aspx>

Όπως προαναφέρθηκε το σημαντικότερο δασικό οικοσύστημα στο υπό μελέτη έργο είναι το Όρος Αιγάλεω. Το Αιγάλεω – Ποικίλο Όρος διαχειρίζεται στην μεγαλύτερή του έκταση από το Δασαρχείο Αιγάλεω, ένα τμήμα του το Δασαρχείο Πάρνηθας (2.000- στρέμματα) και ένα τρίτο τμήμα του το Δασαρχείο Πειραιά, κυρίως ως δημόσιο δάσος, και σε επιμέρους περιπτώσεις ως δασική έκταση.

Με την 108424/1934 απόφαση Υπουργού Γεωργίας "περί κηρύξεως αναδασωτέας της περιοχής του Λεκανοπεδίου Αττικής" (ΦΕΚ 133/Β/16-10-1934) το σύνολο της έκτασης του Αιγάλεω - Ποικίλου Όρους κηρύχθηκε αναδασωτέο.

Σύμφωνα με το άρθρο 15 του Ν.3208/2003 τα δάση και οι δασικές εν γένει εκτάσεις των περιοχών των τέως δήμων Σολυγείας του νομού Κορινθίας, Ειδυλλίας του νομού Αττικής, της νήσου Σαλαμίνας του νομού Αττικής, καθώς και της νήσου Σκύρου του νομού Ευβοίας, τα οποία υπόκειντο σε διαχείριση ως ιδιωτικά σύμφωνα με τις 102746/1889/1318/ 6.6.1890, 96855/1.11.1894, 56419/23.6.1909 και 70534/30.11.1894 αντίστοιχες διαταγές του Υπουργείου Οικονομικών, αναγνωρίζονται ως ιδιωτικά. Στις ανωτέρω εκτάσεις δεν περιλαμβάνονται ως ανήκοντα στο Δημόσιο:

- α) Το ελατοδάσος Κιθαιρώνος μετά των αναδασωθεισών κλιτύων του, της περιοχής Ειδυλλίας.
- β) Τα δάση και οι δασικές εκτάσεις της διαλυμένης Μονής του Αγίου Νικολάου και της περιοχής «Κολώνας» της νήσου Σαλαμίνας.

#### 5.1.4 Εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής και κοινής ωφέλειας

- **Υποδομές του Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς Φυσικού Αερίου.** Ο Κλάδος SX1 του Ανατολικού Α/Κ Σχιστού διέρχεται με γέφυρα άνωθεν του γηπέδου όπου λειτουργεί ο Μετρητικός Σταθμός Σχιστού του Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς Φυσικού Αερίου.
- **Δίκτυα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας.** Στην περιοχή του στενού του Ναυστάθμου της Σαλαμίνας, υπάρχει υποθαλάσσιο καλώδιο Μέσης Τάσης εναλλακτικής τροφοδότησης του Ναυστάθμου Σαλαμίνας, το οποίο διασταυρώνεται με την υποθαλάσσια σήραγγα στην περιοχή προσαιγιάλωσης, η οποία βρίσκεται στην ΒΔ πλευρά του Αγίου Γεωργίου και περί τη ΧΘ 6+520.
- **Αγωγοί καυσίμων ΕΛΠΕ.** Στην ευρύτερη περιοχή έχουν τοποθετηθεί αγωγοί μεταφοράς καυσίμων από την Ελληνικά Πετρέλαια. Οι αγωγοί βάσει του υπ.αρ. πρωτ.: 1203/27-01-2017 εγγράφου της εταιρείας ΕΛΠΕ προέρχονται από το Διυλιστήριο Ασπροπύργου και προσεγγίζουν το Πέραμα εξ ανατολάς (πλησίον της Λ. Σχιστού) και τερματίζουν μετά τις εγκαταστάσεις της SHELL και της ΕΤΕΚΑ. Στην υποθαλάσσια περιοχή της ζεύξης Περάματος – Νήσου Σαλαμίνας δεν υφίσταται αγωγός καυσίμων, ενώ επίσης το υπό μελέτη έργο δεν τέμνει τις δουλείες διέλευσης των αγωγών της ΕΛΠΕ (βλ. **Παράρτημα Β Έγγραφα**).
- **Δίκτυα ύδρευσης.** Η Οδός διασταυρώνεται με αγωγούς της ΕΥΔΑΠ: περί τη ΧΘ 1+200 τέμνει αγωγό Φ450, περί τη ΧΘ 2+400 τέμνει αγωγό Φ800, περί τη ΧΘ 5+200 τέμνει αγωγό Φ400 (εκτός λειτουργίας). Επίσης, κατά μήκος της οδού Παλούκια - Αμπελάκια – Σελήνια, που βελτιώνεται υπάρχουν αγωγοί της ΕΥΔΑΠ (Φ300 και Φ400).

- **Σιδηροδρομική γραμμή ΟΣΕ Ικόνιο-Θριάσιο.** Η γραμμή διασταυρώνεται οριζοντιογραφικά με την υπό μελέτη οδό στην περιοχή εντός του Ν.Ο. Σκαρμαγκά αλλά όχι υψομετρικά καθώς οι χαράξεις κινούνται σε διαφορετικό υψόμετρο και δεν αλληλοεπηρεάζονται.
- **Δίκτυο ομβρίων της πόλης της Σαλαμίνας.** Το πρόσφατα κατασκευασθέν δίκτυο έχει διαστασιολογηθεί για περίοδο επανάληψης  $T=10$  έτη και προβλεπόμενες μέγιστες πληρώσεις 70% βάσει κανονισμού μελετών (με εξάντληση των πληρώσεων των διατομών του δικτύου, οι παραλαμβανόμενες όμβριες παροχές φτάνουν τις παροχές πλημμυρικών φαινομένων περιόδου επαναφοράς 20-ετίας). Μέσω του δικτύου θα οδηγούνται προς τη θάλασσα οι πλημμυρικές παροχές από τις γειτνιάζουσες ορεινές κλιτύες της αριστερής παρειάς, κατά την αύξουσα χιλιομέτρηση, της αρτηρίας.
- **Πρόνοια-κοινωνική υποδομή.** Πλησίον του Α/Κ Σχιστού σε χώρο που λειτουργούσε παλαιότερα στρατιωτική βάση έχει δημιουργηθεί και λειτουργεί **κέντρο φιλοξενίας προσφύγων/μεταναστών** που προοριζόταν αρχικά για χώρος προσωρινής παραμονής (transit). Ο χώρος φωταγωγείται κατά τις νυκτερινές ώρες και περιφράσσεται από μπλε πλαστικό προστατευτικό υλικό ώστε να μην είναι ορατός έξωθεν. Οι φιλοξενούμενοι στο Σχιστό, ανέρχονται σε 1.500-2.000 και είναι στην πλειοψηφία τους Αφγανοί-Ιρανοί. Η απόσταση του Α/Κ Σχιστού από το Κέντρο Φιλοξενίας ανέρχεται σε περίπου 50m. Ο κλάδος Sx9 του Α/Κ Σχιστού προσφέρει πρόσβαση στο Δημοτικό Κοιμητήριο Σχιστού.
- **Εγκαταστάσεις Εκπαίδευσης, Αθλητισμού, Λατρείας, Αναψυχής και Πολιτισμού.** Στην παραλία Περάματος πλησίον της συνδετήριας οδού με τον Α/Κ Περάματος ευρίσκονται εγκαταστάσεις Εκπαίδευσης, αθλητισμού, πολιτισμού και αναψυχής. Συγκεκριμένα ευρίσκονται το ανοικτό θέατρο Μίκης Θεοδωράκης, το Μουσείο Ναυτικής Παράδοσης, Κολυμβητήριο, και το ενιαίο Λύκειο Περάματος. Ο σχεδιασμός των έργων έχει γίνει με γνώμονα την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων (κατασκευή του έργου με Cut&Cover) αποκατάστασης των προσβάσεων.

Η πρόσβαση προς το Περιβαλλοντικό Πάρκο Περάματος – Σχιστού και στη Μονή Αγίων Πατέρων δεν θίγεται από τα υπό μελέτη έργα. Αποκαθίσταται δασική οδός που οδηγεί στην πύλη εισόδου του Πάρκου.

Επί της οδού Ζωοδόχου Πηγής που συνδέει τον Α/Κ Σαλαμίνας με την Πλατεία Αιαντείου ευρίσκονται το σχολικό συγκρότημα 1<sup>ου</sup> και 3<sup>ου</sup> Γυμνασίου Σαλαμίνας, οι εκκλησίες Ζωοδόχου Πηγής και Αγ. Κυριακής και το πάρκο-πλατεία Μακεδονίας. Η διαμόρφωση του Ι/Κ Πλατείας Αίαντα γειτνιάζει με το 2<sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο Σαλαμίνας.

Επί της οδού Φανερωμένης πλησίον του Κόμβου Φανερωμένης (Αρχή υπό μελέτη οδού) ευρίσκεται το Κέντρο Υγείας Σαλαμίνας σε απόσταση περίπου 200m από το υπό μελέτη έργο και το Σχολικό Συγκρότημα του 2<sup>ου</sup> Λυκείου σε απόσταση περίπου 50m.

Η οδός περί τη Χ.Θ. 1+400 διέρχεται σε απόσταση περίπου 100 m από το ανοικτό **Ευριπίδειο Θέατρο** και σε απόσταση περίπου 250 m από αθλητικές εγκαταστάσεις και την εκκλησία της Παναγίας της Ελευθεώτριας.

Επί της οδού Σαλαμινομάχων ευρίσκεται το Πάρκο Παλουκίων με εγκαταστάσεις αθλητικές και κοινωνικής υποδομής. Στο τμήμα Αγ. Πέτρου-Αμπελακίων ευρίσκεται η εκκλησία Αγ. Πέτρου και αθλητικές εγκαταστάσεις

#### 5.1.5 Θέσεις Αρχαιολογικού Ενδιαφέροντος

Το έργο διέρχεται εντός του Αρχαιολογικού Χώρου περιοχής Ναυμαχίας Σαλαμίνας και έχει καταβληθεί κάθε προσπάθεια για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων από τη διέλευση του έργου επί της Νησίδας Άγιου Γεώργιου. Συγκεκριμένα επί της νησίδας θίγεται ένα κτήριο του Λοιμοκαθακτηρίου. Επίσης, τμήμα της βελτιούμενης υφιστάμενης οδού Παλούκια - Αμπελάκια – Σελήνια βρίσκεται εντός της Β΄ ζώνης Αμπελακίων.

Η βελτιούμενη υφιστάμενη οδός Ζωοδόχου Πηγής γειτνιάζει με τους Ιερούς Ναούς Αγ. Κυριακής, Ζωοδόχου Πηγής, και το Μυκηναϊκό Νεκροταφείο περιοχής Αγίας Κυριακής. Θα πρέπει να επισημανθεί ότι με την τοπική βελτίωση της οδού βελτιώνεται οι επισφαλείς σήμερα συνθήκες κυκλοφορίας που επικρατούν στο χώρο του Ναού Ζωοδόχου πηγής.

Οι διαμορφώσεις του Α/Κ Παλουκίων δεν θίγουν τμήματα του Ναυστάθμου και γνωστά τμήματα της Νεκρόπολης της Σαλαμίνας.

Ως προς το τμήμα του έργου που εκτείνεται από τη Λεωφόρο Σχιστού –Σκαραμαγκά διαμέσου του όρους Αιγάλεω έως το κολυμβητήριο του Δήμου Περάματος σημειώνεται ότι δεν έχουν γίνει ανασκαφικές έρευνες και κατά συνέπεια δεν διατίθενται πρόσφατα δεδομένα. Το Όρος Αιγάλεω είναι χαρακτηρισμένο ως ΤΙΦΚ.



## 5.2 ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

### 5.2.1 Εισαγωγή

Σύμφωνα με το Ν.4447/16 (ΦΕΚ 241/Α/2016) «Χωροταξικός Σχεδιασμός – Βιώσιμη Ανάπτυξη και άλλες διατάξεις» για τη βιώσιμη ανάπτυξη και οργάνωση του εθνικού χώρου, το Υπουργικό Συμβούλιο διαμορφώνει **Εθνική Χωρική Στρατηγική**. Η Εθνική Χωρική Στρατηγική αποτελεί κείμενο αρχών και περιλαμβάνει βασικές κατευθύνσεις χωρικής οργάνωσης, τους βασικούς άξονες, τους μεσοπρόθεσμους και μακροπρόθεσμους στόχους χωρικής ανάπτυξης στο επίπεδο της Γενικής Κυβέρνησης και των επιμέρους φορέων της, καθώς και τα προτεινόμενα μέτρα και δράσεις για την υλοποίηση της επιδιωκόμενης ανάπτυξης.

Σύμφωνα με το Ν.4447/16 ο χωρικός σχεδιασμός ασκείται σε εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο και διακρίνεται, ανάλογα με το χαρακτήρα του, σε στρατηγικό ή ρυθμιστικό:

- α. Στην κατηγορία του **στρατηγικού χωρικού σχεδιασμού** υπάγονται τα **Ειδικά Χωροταξικά Πλαίσια** (περιλαμβάνουν τα υφιστάμενα **Ειδικά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης - ΕΠΧΣΑΑ**) και τα **Περιφερειακά Χωροταξικά Πλαίσια** (περιλαμβάνουν τα υφιστάμενα **Περιφερειακά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης – ΠΠΧΣΑΑ**). Περιφερειακά Χωροταξικά Πλαίσια εκπονούνται για όλες τις Περιφέρειες της Χώρας, πλην της Περιφέρειας Αττικής. Για την Περιφέρεια Αττικής θέση Περιφερειακού Χωροταξικού Πλαισίου επέχει το **Ρυθμιστικό Σχέδιο της Αθήνας**.
- β. Στην κατηγορία του **ρυθμιστικού χωρικού σχεδιασμού** υπάγονται τα **πολεοδομικά σχέδια** τα οποία εκπονούνται σε τοπική κλίμακα και τα οποία διακρίνονται σε δύο επίπεδα σχεδιασμού.

Στο πρώτο επίπεδο του ρυθμιστικού χωρικού σχεδιασμού περιλαμβάνονται:

- α) Τα **Τοπικά Χωρικά Σχέδια** (ΤΧΣ), τα οποία ρυθμίζουν τη βιώσιμη χωρική ανάπτυξη και οργάνωση της εδαφικής περιφέρειας ενός ΟΤΑ. Τα ΤΧΣ έχουν αναφορά στο επίπεδο του «καλλικρατικού» δήμου, στοιχείο που εντείνει τον στρατηγικό τους χαρακτήρα σε σχέση με τα ΓΠΣ/ΣΧΟΟΑΠ του ν. 2508/1997, ενώ, ταυτόχρονα, η έγκρισή τους με ΠΔ αναβαθμίζει την ισχύ του ρυθμιστικού τους χαρακτήρα. Μπορεί επίσης να εκπονούνται σε διαδημοτικό επίπεδο, έπειτα από σχετικές αποφάσεις των οικείων Δημοτικών Συμβουλίων. Τα Τοπικά Χωρικά Σχέδια εναρμονίζονται με τις κατευθύνσεις των Περιφερειακών Χωροταξικών Πλαισίων και περιέχουν τις αναγκαίες ρυθμίσεις για την επίτευξη των σκοπών τους.
- β) Τα **Ειδικά Χωρικά Σχέδια**, τα οποία αποτελούν υποδοχείς σχεδίων, έργων και προγραμμάτων ανεξαρτήτως διοικητικών ορίων. Για τη χωρική οργάνωση και ανάπτυξη περιοχών ανεξαρτήτως διοικητικών ορίων που μπορεί να λειτουργήσουν ως υποδοχείς σχεδίων, έργων και προγραμμάτων υπερτοπικής κλίμακας ή στρατηγικής σημασίας ή για τις οποίες απαιτείται ειδική ρύθμιση των χρήσεων γης και των λοιπών όρων ανάπτυξής τους, καταρτίζονται Ειδικά Χωρικά Σχέδια. Επίσης, Ειδικά Χωρικά Σχέδια μπορεί να καταρτιστούν και για προγράμματα αστικής

ανάπλασης ή και περιβαλλοντικής προστασίας ή αντιμετώπισης των συνεπειών από φυσικές καταστροφές. Τα Ειδικά Χωρικά Σχέδια πρέπει να εναρμονίζονται με τα Ειδικά και Περιφερειακά Χωροταξικά Πλαίσια, καθώς και με τις κατευθύνσεις της οικείας αναπτυξιακής πολιτικής και λαμβάνουν υπόψη τις κατευθύνσεις των εγκεκριμένων Τοπικών Χωρικών Σχεδίων και Ζωνών Οικιστικού Ελέγχου. Ειδικά Χωρικά Σχέδια, αποτελούν επίσης:

- Οι Περιοχές Ολοκληρωμένης Τουριστικής Ανάπτυξης (**ΠΟΤΑ**) του άρθρου 29 του ν. 2545/1997, οι Περιοχές Οργανωμένης Ανάπτυξης Παραγωγικών Δραστηριοτήτων (**ΠΟΑΠΔ**) του άρθρου 24 του ν. 1650/1986, τα **Τοπικά Ρυμοτομικά Σχέδια** του άρθρου 26 του ν. 1337/1983.
- Οι **Οργανωμένοι Υποδοχείς Μεταποιητικών και Επιχειρηματικών Δραστηριοτήτων** της παρ. 4 του άρθρου 41 του ν. 3982/2011.
- Τα Ειδικά Σχέδια Χωρικής Ανάπτυξης Δημοσίων Ακινήτων (**ΕΣΧΑΔΑ**) του άρθρου 12 του ν. 3986/2011 (Α' 152), τα Ειδικά Σχέδια Χωρικής Ανάπτυξης Στρατηγικών Επενδύσεων (**ΕΣΧΑΣΕ**) του άρθρου 24 του ν. 3894/2010 (Α' 204).

Στο δεύτερο επίπεδο του ρυθμιστικού χωρικού σχεδιασμού περιλαμβάνονται τα **Πολεοδομικά Σχέδια Εφαρμογής**, τα οποία αποτελούν την εξειδίκευση και εφαρμογή των σχεδίων του πρώτου επιπέδου. Για την πολεοδόμηση ορισμένης περιοχής απαιτείται η σύνταξη και έγκριση Πολεοδομικού Σχεδίου Εφαρμογής το οποίο περιλαμβάνει το Πολεοδομικό Σχέδιο και Πράξη Εφαρμογής. Με τα σχέδια αυτά εξειδικεύονται, σε κλίμακα πόλης ή οικισμού ή τμημάτων αυτών ή σε ζώνες και περιοχές ειδικών χρήσεων, οι ρυθμίσεις των Τοπικών ή Ειδικών Χωρικών Σχεδίων περί χρήσεων γης και όρων δόμησης και καθορίζονται επακριβώς οι κοινόχρηστοι, κοινωφελείς και οικοδομήσιμοι χώροι της προς πολεοδόμηση περιοχής, καθώς και τα διαγράμματα των δικτύων υποδομής.

Για την κατάρτιση Πολεοδομικού Σχεδίου Εφαρμογής απαιτείται η ύπαρξη εγκεκριμένων **Τοπικών ή Ειδικών Χωρικών Σχεδίων**. Αν δεν έχει εγκριθεί για την προς πολεοδόμηση περιοχή Τοπικό ή Ειδικό Χωρικό Σχέδιο και η περιοχή συνεχίζει να καλύπτεται από ισχύον Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο ή Σχέδιο Χωρικής και Οικιστικής Οργάνωσης Ανοικτής Πόλης, ακολουθείται η διαδικασία πολεοδόμησης, σύμφωνα με τις διατάξεις των άρθρων 7, 8 έως 14, 15 και 19 του ν. 2508/1997 (Α' 124), αν πρόκειται για περιοχή που έχει καθορισθεί ως περιοχή ανάπλασης ή αν πρόκειται για προβληματική περιοχή προς πολεοδομική αναμόρφωση ή αν πρόκειται για οικισμό κάτω των 2.000 κατοίκων, αντίστοιχα.

Τα Πολεοδομικά Σχέδια Εφαρμογής καταρτίζονται για το σύνολο των περιοχών των Τοπικών ή Ειδικών Χωρικών Σχεδίων που προορίζονται για πολεοδόμηση ή και για τμήμα αυτών, το οποίο πρέπει πάντως να αποτελεί πολεοδομική ενότητα, όπως αυτή καθορίζεται στο οικείο Τοπικό ή Ειδικό Χωρικό Σχέδιο.

Έως την έγκριση των Τοπικών Χωρικών και Ειδικών Χωρικών Σχεδίων, είναι επιτρεπτή η πολεοδόμηση σε περιοχές που προβλέπονται για το σκοπό αυτόν από εγκεκριμένο ρυθμιστικό σχέδιο, Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο, Σχέδιο Χωρικής και Οικιστικής Οργάνωσης Ανοικτής Πόλης ή Ζώνη Οικιστικού Ελέγχου, σύμφωνα με τις προϊσχύουσες διατάξεις.

### 5.2.2 Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης

Το Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΦΕΚ 128/Α/2008) αποτελεί σύνολο κειμένων και διαγραμμάτων με το οποίο:

- καταγράφονται και αξιολογούνται οι παράγοντες εκείνοι που επηρεάζουν την μακροπρόθεσμη χωρική ανάπτυξη και διάρθρωση του εθνικού χώρου,
- αποτιμώνται οι χωρικές επιπτώσεις των διεθνών, ευρωπαϊκών και εθνικών πολιτικών και
- προσδιορίζονται με προοπτική δεκαπέντε (15) ετών οι βασικές προτεραιότητες και οι στρατηγικές κατευθύνσεις για την ολοκληρωμένη χωρική ανάπτυξη και την αειφόρο οργάνωση του εθνικού χώρου.

Το ισχύον Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης που εγκρίθηκε με την υπ' αριθμ. 6876/4871/2008 απόφαση της Βουλής (Α'128) επέχει θέση **Εθνικής Χωρικής Στρατηγικής**.

Σύμφωνα με το Άρθρο 5 του Γενικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΓΠΧΣΑΑ) για την προώθηση της κοινωνικής και οικονομικής συνοχής στο σύνολο του εθνικού χώρου και την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητάς του στο διεθνές περιβάλλον, επιδιώκεται η πολυκεντρική οργάνωσή του, με το μετασχηματισμό του διπολικού μοντέλου σε πολυκεντρικό και τη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου πλέγματος αστικών πόλων και αξόνων ανάπτυξης.

Στο πλαίσιο αυτό, τίθενται οι εξής βασικές επιδιώξεις:

- Το διαμορφούμενο δίκτυο αστικών πόλων εντάσσεται σε ένα πλέγμα αξόνων ανάπτυξης, που συναρθρώνεται με τα λοιπά οικιστικά κέντρα, τους μικρότερους οικισμούς και τις περιοχές ανάπτυξης παραγωγικών, οικονομικών και διοικητικών δραστηριοτήτων και υπηρεσιών. Το πλέγμα αυτό υποστηρίζεται από τα στρατηγικά δίκτυα μεταφορών και υποδομών και διασυνδέεται με τις πύλες εισόδου – εξόδου της χώρας.
- Στο πλέγμα αυτό εντάσσονται και τα πλησίον της ηπειρωτικής χώρας και της Κρήτης νησιά (Ιόνια, Σποράδες, νησιά του Αργοσαρωνικού, Θάσος, Σαμοθράκη κ.ά.) τα οποία αναμένεται να επωφεληθούν πολλαπλά από τη διάχυση της ανάπτυξης που θα κορυφωθεί με την ολοκλήρωση των αξόνων ανάπτυξης, αλλά και να συμβάλλουν στην ενδυνάμωση των αξόνων αυτών με την ανάπτυξη δράσεων διεθνούς και εθνικής εμβέλειας με κύριο προσανατολισμό τον τουρισμό, τον πολιτισμό και το περιβάλλον, καθώς και άλλων δραστηριοτήτων για τις οποίες διαθέτουν συγκριτικά πλεονεκτήματα. Επιπλέον, επιδιώκεται η ανάπτυξη δράσεων που συνδέονται με τα προβλήματα του νησιωτικού χώρου, αναπτύσσοντας στην κατεύθυνση αυτή σχετικές συνεργασίες.
- Για την ενίσχυση της δυναμικής του πλέγματος αυτού και την εξασφάλιση της χωρικής συνοχής με την ισόρροπη, κατά το δυνατό, διάχυση της ανάπτυξης στο σύνολο της επικράτειας, δίδεται έμφαση στη συμπληρωματικότητα των ρόλων των πόλεων, στην εξειδίκευση των περιφερειακών και τοπικών συστημάτων ανάπτυξης, στην ενίσχυση των δικτύων τεχνογνωσίας έρευνας και τεχνολογίας, καθώς και του ανθρώπινου δυναμικού.
- Κατά τη διαδικασία ολοκλήρωσης των αξόνων ανάπτυξης λαμβάνονται μέτρα για την αντιμετώπιση συγκρούσεων χρήσεων γης που ανακύπτουν αφ' ενός από την ανάγκη ανάπτυξης του αστικού χώρου

και σημαντικών για τη χώρα παραγωγικών δραστηριοτήτων και αφ' ετέρου από την ανάγκη προστασίας του φυσικού και πολιτιστικού πλούτου της χώρας.

- Ειδική μέριμνα λαμβάνεται για την ενδογενή και ολοκληρωμένη ανάπτυξη με τη δημιουργία υποδομών, την παροχή υπηρεσιών και τη **διευκόλυνση των μετακινήσεων, με τη μείωση του κόστους μεταφοράς και των χρονοαποστάσεων στις απομονωμένες ή δυσπρόσιτες περιοχές της χώρας (ορεινός, παραμεθόριος και νησιωτικός χώρος).**

Σύμφωνα με το Άρθρο 6, οι γενικές κατευθύνσεις ως προς τις μεταφορές περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Βασική επιδίωξη αποτελεί η βελτίωση της ποιότητας των υφιστάμενων υποδομών μεταφορών και των σχετικών υπηρεσιών σε όλη την επικράτεια, με σκοπό την αύξηση του βαθμού προσβασιμότητας και της προσπελασιμότητας, **της μείωσης του χρόνου και του κόστους των μεταφορικών υπηρεσιών, της ασφάλειας των μεταφορικών / συγκοινωνιακών υπηρεσιών** (επιβατών, εμπορευμάτων και πεζών) και της μείωσης της κατανάλωσης καυσίμων. Στο πλαίσιο αυτό, ενισχύονται οι υποδομές, τα μέσα και οι υπηρεσίες μεταφορών σταθερής τροχιάς (ηλεκτροκινούμενοι σιδηρόδρομοι, μετρό, τραμ κ.ά.) και η ναυτιλία μικρών αποστάσεων, κυρίως σε διαδρομές που μπορεί να αποσπάσουν, με ανταγωνιστικό τρόπο, σημαντικό μέρος της μεταφορικής κίνησης από τις αεροπορικές και τις οδικές μεταφορές.
- Βασικό κριτήριο για την υλοποίηση νέων ή τη διατήρηση υφιστάμενων υποδομών μεταφορών συνιστά η **συμβολή τους στο ισοζύγιο μεταξύ προστασίας του περιβάλλοντος και ανάπτυξης.**
- Κρίσιμο στοιχείο αποτελεί η **βελτίωση της προσβασιμότητας** των ορεινών και γενικά των δυσπρόσιτων περιοχών και κυρίως των νησιωτικών περιοχών. Ο νησιωτικός πληθυσμός πρέπει να απολαμβάνει αναβαθμισμένες υπηρεσίες μεταφορών/συγκοινωνιών χαμηλού κόστους, υψηλής ποιότητας και ταχύτητας και αυξημένης συχνότητας δρομολογίων.

Το έργο είναι συμβατό με τις πρόνοιες του ΓΠΧΣΑΑ αφού

- συμβάλει στην αύξηση της προσπελασιμότητας μιας νησιωτικής περιοχής άμεσα εξαρτώμενης από το **Μητροπολιτικό δίκτυο Αθήνας – Πειραιά**
- συμβάλει στη **μείωση του χρόνου και του κόστους των μεταφορικών υπηρεσιών,**
- συμβάλει στην **αύξηση της ασφάλειας των μεταφορικών / συγκοινωνιακών υπηρεσιών ανακουφίζοντας από μεγάλους κυκλοφοριακούς φόρτους την περιοχή του Περάματος**

### 5.2.3 Θαλάσσιος χωροταξικός σχεδιασμός

Η πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης, «ολοκληρωμένη θαλάσσια πολιτική», έχει ως στόχο να προαγάγει τη συντονισμένη και συνεπή λήψη αποφάσεων με σκοπό τη μεγιστοποίηση της βιώσιμης ανάπτυξης, της οικονομικής ανάπτυξης και της κοινωνικής συνοχής των κρατών- μελών, ιδίως σε οτιδήποτε αφορά τις παράκτιες, νησιωτικές και εξόχως απόκεντρες περιοχές της Ευρωπαϊκής Ένωσης, καθώς και τους θαλάσσιους τομείς της, μέσω συνεκτικών και συνδεδεμένων με τη θάλασσα πολιτικών και μέσω της διεθνούς συνεργασίας,

Ο θαλάσσιος χωροταξικός σχεδιασμός εντάσσεται στην ολοκληρωμένη θαλάσσια πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ως το διατομεακό μέσο πολιτικής που επιτρέπει στις δημόσιες αρχές και τους ενδιαφερομένους να εφαρμόζουν συντονισμένη, ολοκληρωμένη και διασυννοριακή προσέγγιση και συμβάλλει στην επίτευξη των

στόχων του άρθρου 3, σύμφωνα και με τη Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για το Δίκαιο της Θάλασσας (Σύμβαση UNCLOS), που κυρώθηκε με το ν. 2321/1995 (Α' 136).

Ο «θαλάσσιος χωροταξικός σχεδιασμός» αποτελεί τη διαδικασία με την οποία η αρμόδια αρχή αναλύει και οργανώνει τις ανθρώπινες δραστηριότητες στις θαλάσσιες και παράκτιες περιοχές για να επιτευχθεί η σύνθεση οικολογικών, περιβαλλοντικών, οικονομικών, κοινωνικών και πολιτιστικών παραμέτρων με στόχο την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης.

Στόχους του θαλάσσιου χωροταξικού σχεδιασμού αποτελούν

1. Η στήριξη και προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης και της χωρικής συνοχής μεταξύ του θαλάσσιου και του παράκτιου χώρου, μέσα από τη σύνθεση των οικολογικών, περιβαλλοντικών, οικονομικών, κοινωνικών και πολιτισμικών παραμέτρων, λαμβάνοντας υπόψη τις αλληλεπιδράσεις ξηράς-θάλασσας, την οικοσυστημική προσέγγιση και γενικότερα τις αρχές της αειφορικής διαχείρισης.
2. Η ορθολογική και ολοκληρωμένη χωρική ανάπτυξη δραστηριοτήτων στο θαλάσσιο και παράκτιο χώρο, όπως είναι μεταξύ άλλων οι μεταφορές, η ναυτιλία, ο ενεργειακός τομέας, η εξόρυξη πρώτων υλών, ορυκτών και αδρανών υλικών, η αλιεία, η υδατοκαλλιέργεια και ο τουρισμός, καθώς και η διατήρηση, προστασία και βελτίωση του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος, λαμβάνοντας υπόψη εν γένει την ενάλια πολιτιστική κληρονομιά. Στο πλαίσιο αυτό επιδιώκεται η αρμονική συνύπαρξη όλων των σχετικών δραστηριοτήτων και χρήσεων και διασφαλίζεται η ανθεκτικότητα στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Η ενσωμάτωση στην ελληνική νομοθεσία της Οδηγίας 2014/89/ΕΕ «περί θεσπίσεως πλαισίου για το θαλάσσιο χωροταξικό σχεδιασμό» έγινε με το Ν. 4546/2018 (ΦΕΚ 101Α/12-06-2018)

Με τον Ν. 4546/2018 ορίζονται η δομή και το περιεχόμενο του θαλάσσιου χωροταξικού σχεδιασμού που περιλαμβάνει:

- Την εθνική χωρική στρατηγική για τον θαλάσσιο χώρο η οποία αποτελεί μέρος της **εθνικής χωρικής στρατηγικής του άρθρου 3 του ν. 4447/2016**.
- Τα θαλάσσια χωροταξικά σχέδια τα οποία αντιστοιχούν στο **περιφερειακό επίπεδο σχεδιασμού του άρθρου 2 του ν. 4447/2016** και αναφέρονται σε θαλάσσιες και παράκτιες χωρικές ενότητες που μπορεί να είναι υπο-περιφερειακού, περιφερειακού ή δια-περιφερειακού επιπέδου.

Το σχέδιο διακυβέρνησης σε εθνικό και υπο-εθνικό επίπεδο για το χωροταξικό σχεδιασμό σε σχέση με τον Θαλάσσιο Χωροταξικό Σχεδιασμό (ΘΧΣ) στην Ελλάδα, δημοσιεύτηκε τον Οκτώβριο του 2020, στο πλαίσιο του έργου MSPMed και παρέχει χρήσιμες πληροφορίες για την ελληνική προσέγγιση του θαλάσσιου χωροταξικού σχεδιασμού.

Το σχέδιο περιλαμβάνει παραδείγματα πολιτικών, εργαλείων και μηχανισμών διεθνούς εμπειρίας για τη διακυβέρνηση του ΘΧΣ ενώ παράλληλα αναλύει τα βασικά ζητήματα και τις κατευθυντήριες γραμμές για μια στρατηγική θαλάσσιου χωροταξικού σχεδιασμού. Ακόμη, περιγράφει το υφιστάμενο χωροταξικό πλαίσιο της Ελλάδας, που περιλαμβάνει παράκτιες και θαλάσσιες περιοχές και πραγματοποιεί μια επισκόπηση των

ζητημάτων αλληλεπίδρασης χερσαίου και θαλάσσιου περιβάλλοντος, των δυνατοτήτων και ευκαιριών συμμετοχής των ενδιαφερομένων φορέων στη διαδικασία του σχεδιασμού καθώς και διάφορα ζητήματα συντονισμού, παρακολούθησης και αξιολόγησης των πολιτικών.



## 5.2.4 Προβλέψεις στρατηγικού χωρικού σχεδιασμού

### 5.2.4.1 Ειδικά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης

Τα Ειδικά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΕΠΧΣΑΑ) αποτελούν σύνολα κειμένων ή και διαγραμμάτων με τα οποία εξειδικεύονται ή και συμπληρώνονται οι κατευθύνσεις του Γενικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης που αφορούν την ανάπτυξη και οργάνωση του εθνικού χώρου και ιδίως:

- Τη χωρική διάρθρωση ορισμένων τομέων ή κλάδων παραγωγικών δραστηριοτήτων εθνικής σημασίας.
- Τη χωρική διάρθρωση των δικτύων και υπηρεσιών τεχνικής, κοινωνικής και διοικητικής υποδομής εθνικού ενδιαφέροντος, με εξαίρεση τα δίκτυα και υπηρεσίες τηλεπικοινωνιών, καθώς και τη χωρική κατανομή των υποδομών γνώσης και καινοτομίας.
- Ορισμένες ειδικές περιοχές του εθνικού χώρου και ιδίως τις παράκτιες και νησιωτικές περιοχές, τις ορεινές και προβληματικές ζώνες, τις περιοχές που υπάγονται σε διεθνείς ή ευρωπαϊκές συμβάσεις για την προστασία του περιβάλλοντος, καθώς και άλλες ενότητες του εθνικού χώρου που παρουσιάζουν κρίσιμα περιβαλλοντικά, αναπτυξιακά και κοινωνικά προβλήματα.

Τα Ειδικά Πλαίσια είναι:

- Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις υδατοκαλλιέργειες (ΦΕΚ 2505/Β/2011). Στην περιοχή χωροθέτησης του έργου δεν έχουν καθοριστεί θαλάσσιες περιοχές, οι οποίες κρίνονται κατάλληλες για τη χωροθέτηση υδατοκαλλιεργητικών μονάδων (ΠΑΥ). Η πλησιέστερη περιοχή είναι η ΠΑΥ Α.10 Σαλαμίνα – Μέγαρο, η οποία βρίσκεται στη δυτική ακτή της Σαλαμίνας.
- Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τον Τουρισμό και της στρατηγικής μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων αυτού (ΦΕΚ 1138/Β/2009). Με την υπ' αρ. **519/2017** απόφαση του ΣτΕ, η ΚΥΑ 24208/2009 (ΦΕΚ 1138/Β/2009), περί έγκρισης του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τον Τουρισμό, η οποία αντικαταστάθηκε με την ΚΥΑ 67659/2013 (ΦΕΚ Β'3155) και δεν αναβίωσε μετά την ακύρωση της αποφάσεως που την αντικατέστησε (**ΣτΕ 3632/2015**), έχει παύσει να ισχύει και να επιφέρει έννομες συνέπειες. Μετά την ακύρωση του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τον Τουρισμό και μέχρι την έγκριση νέου, για το οποίο οι διαδικασίες έχουν ήδη δρομολογηθεί, εξακολουθεί να είναι δυνατή η ανάπτυξη τουριστικής δραστηριότητας στη χώρα, με βάση τις τυχόν προβλέψεις των υφισταμένων Περιφερειακών Χωροταξικών Πλαισίων (πρβλ. ΣτΕ 3043/2011), καθώς και του κατωτέρου ιεραρχικώς επιπέδου σχεδιασμού, σε σχέση με τα περιφερειακά, χωρικών σχεδίων. Επιπλέον λαμβάνονται υπόψη η ισχύουσα τουριστική νομοθεσία και τα επιμέρους νομοθετήματα που ενδεχομένως υπάρχουν στην κάθε περιοχή.
- Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για την Βιομηχανία. και της στρατηγικής μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων αυτού (ΦΕΚ 151/ΑΑΠ/13.04.2009. Στις κατευθύνσεις που δίδονται για την Νομαρχία Πειραιά αναφέρονται τα ακόλουθα:

Χωροταξικό πρότυπο της βιομηχανίας: Στο πλαίσιο των περιφερειακών κατευθύνσεων, διατηρούνται τα υφιστάμενα ισχυρά στοιχεία της χωρικής οργάνωσης της βιομηχανίας. Προτεραιότητα λαμβάνει ο εκσυγχρονισμός του φθίνοντος βιομηχανικού ιστού στην κατεύθυνση σύγχρονων δραστηριοτήτων σε κλάδους αιχμής και καινοτομίας μέσω του μετασχηματισμού – δικτύωσης των υφισταμένων μονάδων ή/και προσέλκυσης νέων.

Αποσυμφόρηση των αστικοποιημένων περιοχών από συμβατικές μονάδες, ενώ ειδικότερα η ευρύτερη παραλιακή ζώνη Δραπετσώνας προσανατολίζεται στον τριτογενή τομέα αιχμής. Στα νησιά, ο παραγωγικός προσανατολισμός είναι διαφορετικός και η μεταποίηση θα αφορά την τοπική εξυπηρέτηση.

Οργανωμένη χωροθέτηση της βιομηχανίας: Με κριτήρια χωρικού σχεδιασμού και λαμβανομένης υπόψη της έλλειψης πρακτικά οργανωμένων υποδοχέων, υπάρχει πολύ μεγάλη ανάγκη αύξησης της προσφοράς οργανωμένων, πολεοδομούμενων κυρίως, υποδοχέων, (α) για νέες μονάδες, (β) για την οργάνωση υφιστάμενων άτυπων συγκεντρώσεων, και (γ) και για μετεγκαταστάσεις.

Υπογραμμίζεται ιδιαίτερα η άμεση ανάγκη οργάνωσης υφιστάμενων συγκεντρώσεων καθώς και η κάλυψη υφιστάμενων μεγάλων μονάδων που από τη φύση τους είναι κλίμακας αυτοτελούς οργανωμένου υποδοχέα. Θα πρέπει να γίνει συστηματική προσπάθεια για την κάλυψη μέρους, τουλάχιστον, των αναγκών. Υπογραμμίζεται, επίσης, ότι η περιοχή είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για τη χωροθέτηση πολυτομεακών υποδοχέων (εφοδιαστική, χονδρεμπόριο,) σύμφωνα με τις σχετικές περιφερειακές κατευθύνσεις.

Το υπό μελέτη έργο δεν παρουσιάζει συνάφεια με τις πρόνοιες του Ειδικού Χωροταξικού για τη Βιομηχανία.

- Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) και της στρατηγικής μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων αυτού (ΦΕΚ 2464/Β//2008). Στο Ειδικό Πλαίσιο (ΦΕΚ 2464 Β/2008), σε ό,τι αφορά την Αττική δίδονται ειδικά κριτήρια χωροθέτησης αιολικών μονάδων, μικρών υδροηλεκτρικών έργων και εγκαταστάσεων εκμετάλλευσης της ενέργειας από βιομάζα ή βιοαέριο καθώς της ηλιακής ενέργειας. Περιγράφονται οι περιοχές αποκλεισμού και οι ζώνες ασυμβατότητας. Το υπό μελέτη έργο δεν παρουσιάζει συνάφεια με τις πρόνοιες του Ειδικού Χωροταξικού για τις ΑΠΕ.
- Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης των Καταστημάτων Κράτησης (ΦΕΚ 1575/Β/2001). Το υπό μελέτη έργο δεν παρουσιάζει συνάφεια με τις πρόνοιες του Ειδικού Χωροταξικού για τα καταστήματα κράτησης.

Συμπερασματικά το υπό μελέτη έργο δεν παρουσιάζει συνάφεια ή εμπλοκή με τα υφιστάμενα Ειδικά Χωροταξικά.

#### 5.2.4.2 Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθήνας-Αττικής

Το νέο Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθηνών-Αττικής που ψηφίστηκε πρόσφατα με τον Ν. 4277/2014 (ΦΕΚ 156/Α/2014), περιέχει το σύνολο των στόχων, των κατευθύνσεων πολιτικής, των προτεραιοτήτων, των μέτρων και των

προγραμμάτων που προβλέπονται από το νόμο αυτό ως αναγκαίων για τη χωροταξική, πολεοδομική και οικιστική οργάνωση της Αττικής και την προστασία του περιβάλλοντος, σύμφωνα με τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης. Ειδικότερα οι κατευθύνσεις του ΡΣΑ αναφέρονται κυρίως:

- α) στην κοινωνικοοικονομική ανασυγκρότηση του χώρου,
- β) στη χωροταξική δομή και οργάνωση των δραστηριοτήτων,
- γ) στην προστασία, αναβάθμιση και ανάδειξη του φυσικού και αστικού περιβάλλοντος, του τοπίου και των πολιτιστικών πόρων
- δ) στη χωρική διάρθρωση των βασικών δικτύων και υποδομών μεταφορικής, τεχνικής, διοικητικής και κοινωνικής υποδομής
- ε) στην πολεοδομική οργάνωση
- στ) στην πολιτική γης
- ζ) στο σχεδιασμό περιοχών ή ζωνών ειδικού ενδιαφέροντος ή ειδικών προβλημάτων
- η) στο συντονισμό των μελετών και προγραμμάτων που έχουν σχέση με το ΡΣΑ και ιδίως στο σχεδιασμό παρεμβάσεων μητροπολιτικής σημασίας
- θ) στο συντονισμό με τα περιφερειακά πλαίσια των όμοιων περιφερειών

Ο χώρος της Αττικής αρθρώνεται βάσει χωρικών ενότητων, αξόνων και πόλων ανάπτυξης, όπου εστιάζουν οι δράσεις και τα μέσα για την υλοποίηση των στόχων του ΡΣΑ.

Σύμφωνα με το **Άρθρο 8 «Χωροταξική οργάνωση»** του ΡΣΑ ο χώρος της Αττικής διαμορφώνεται βάσει χωρικών ενότητων, αξόνων και πόλων ανάπτυξης, οι οποίοι αποτελούν τις περιοχές κλειδιά που αναλαμβάνουν δομικό ρόλο στη διάρθρωση του χώρου, όπου εστιάζονται οι δράσεις και τα μέσα για την υλοποίηση των στόχων του νέου ΡΣΑ, στο πλαίσιο της σύνθεσης των τομεακών πολιτικών στο χώρο. Καθορίζονται τέσσερις (4) Χωρικές Ενότητες, με διάκριση σε επιμέρους Χωρικές Υποενότητες, για τη βέλτιστη χωροταξική οργάνωση, με βάση τη γεωγραφική διάρθρωση και τα επιμέρους φυσιογνωμικά τους χαρακτηριστικά, λαμβάνοντας υπόψη τη νέα διοικητική διάρθρωση, όπως αυτή ορίζεται στη διάταξη της παρ. 3 του άρθρου 3 του ν. 3852/2010 (Α' 90), όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει.

Συγκεκριμένα καθορίζονται η **Χωρική Ενότητα Αθήνας – Πειραιά**, η Χωρική Ενότητα Ανατολικής Αττικής, η Χωρική Ενότητα Δυτικής Αττικής και η **Χωρική Ενότητα Νησιωτικής Αττικής**.

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται στην Υποενότητα Πειραιά της Χωρικής Ενότητας Αθήνας – Πειραιά, που περιλαμβάνει τους Δήμους Πειραιώς, Κορυδαλλού, Νίκαιας – Αγ. Ιωάννη Ρέντη, Κερατσινίου – Δραπετσώνας και **Περάματος** καθώς και στην Χωρική Ενότητα Νησιωτικής Αττικής που περιλαμβάνει τους Δήμους Αίγινας, Τροιζηνίας, Αγκιστρίου, Σαλαμίνας, Σπετσών, Ύδρας, Πόρου και Κυθήρων, καθώς και την κοινότητα Αντικυθήρων.

Σύμφωνα με το **Άρθρο 30** «Οργάνωση Συστήματος Μεταφορών» του **ΡΣΑ** προβλέπονται τα ακόλουθα για το **Κύριο Οδικό Δίκτυο Αττικής**:

Ως κύριο οδικό δίκτυο Αττικής ορίζεται ένα πλέγμα οδικών αξόνων που εξυπηρετεί τις βασικές ροές μετακινήσεων διαπεριφερειακής και μητροπολιτικής κλίμακας. Η ιεράρχησή τους βασίζεται πρωτίστως στη θέση και λειτουργία των αξόνων στον πολεοδομικό ιστό της Αττικής και, δευτερευόντως, στα γεωμετρικά και λειτουργικά τους χαρακτηριστικά. Οι άξονες που εντάσσονται στο κύριο οδικό δίκτυο Αττικής αποτελούν τμήμα του **θεσμοθετημένου βασικού οδικού δικτύου της Περιφέρειας Αττικής**. Για την εξυπηρέτηση των αναγκαίων οδικών μετακινήσεων, βασική προτεραιότητα δίνεται στην ορθολογική διαχείριση της υφιστάμενης υποδομής.

Οι άξονες που συγκροτούν το κύριο οδικό δίκτυο Αττικής ιεραρχούνται σε άξονες διαπεριφερειακής σημασίας και σε πρωτεύοντες και δευτερεύοντες άξονες μητροπολιτικής σημασίας, όπως αναφέρονται στο Παράρτημα XIV του ΡΣΑ.

Οι άξονες διαπεριφερειακής σημασίας, οι οποίοι έχουν χαρακτηριστικά ελεύθερων και ταχειών λεωφόρων, διαχειρίζονται τις μεγαλύτερες ροές μετακινήσεων αγαθών και προσώπων μεταξύ των κύριων πυλών – εισόδων στην Αττική.

Οι πρωτεύοντες άξονες μητροπολιτικής σημασίας λειτουργούν ως βασικοί διανεμητήριοι για τις κυριότερες ροές εισόδου στον πυρήνα του πολεοδομικού συγκροτήματος. Στο σύνολό τους οι πρωτεύοντες άξονες μητροπολιτικής σημασίας, σε συνεργασία με τους άξονες διαπεριφερειακής σημασίας και, ιδιαίτερα, με την Αττική Οδό, συγκροτούν περιμετρικούς δακτυλίους, σε τρεις διαβαθμίσεις εγγύτητας ως προς την κεντρική περιοχή.

Οι δευτερεύοντες άξονες μητροπολιτικής σημασίας συγκροτούν το βασικό δίκτυο περαιτέρω κατανομής των μετακινήσεων μεταξύ επιμέρους πολεοδομικών ενοτήτων και κέντρων της Χωρικής Ενότητας Αθήνας – Πειραιά.

Ειδικότερα, εντός του υφιστάμενου Εσωτερικού Οδικού Δακτυλίου (ΕΟΔ), καθώς και στις κύριες ακτινικές αρτηρίες, δεν είναι επιθυμητές περαιτέρω δομικές παρεμβάσεις εξυπηρέτησης της ακτινικής κυκλοφορίας. Για την εξυπηρέτηση του στόχου ανάληψης μεγαλύτερου ποσοστού μετακινήσεων από τα μέσα μαζικής μεταφοράς, προωθούνται μέτρα εξορθολογισμού της διαχείρισης της οδικής κυκλοφορίας και απόδοσης προτεραιότητας στα μέσα μαζικής μεταφοράς.

Για τη βελτίωση προσβασιμότητας του πόλου ανάπτυξης του πρώην αεροδρομίου Ελληνικού και της Νοτιοανατολικής Περιοχής της Αθήνας και της σύνδεσής τους με το νέο διεθνή αερολιμένα «Ελ. Βενιζέλος» και την περιοχή των Μεσογείων, θα αξιολογηθούν εναλλακτικές λύσεις εξυπηρέτησης οδικών συνδέσεων υψηλών λειτουργικών χαρακτηριστικών, καθώς και μέσων σταθερής τροχιάς, ώστε να εξυπηρετούνται ταυτόχρονα οι στόχοι συμμετρικής κατανομής των μετακινήσεων στο αρτηριακό δίκτυο της πόλης, παράλληλα με την εξυπηρέτηση των πολεοδομικών στόχων αναδιάταξης του συστήματος εξυπηρέτησης των μετακινήσεων στην κεντρική περιοχή της, με αριστοποίηση των διαθέσιμων πόρων. Παράλληλα, η λύση που θα επιλεγεί, θα είναι συμβατή με τους πολεοδομικούς στόχους ανάσχεσης της αστικής διάχυσης στην

περιοχή των Μεσογείων και αρμονικής πολεοδομικής ένταξης των συνδετήριων κλάδων με το κύριο οδικό δίκτυο στη νοτιοανατολική περιοχή του Λεκανοπεδίου της Αττικής.

Στα διαγράμματα που συνοδεύουν το νέο ΡΣΑ και απεικονίζουν τις κατευθύνσεις και τις προτάσεις που περιλαμβάνονται στο κυρίως σώμα του νόμου και στο Παράρτημα XIV του ΡΣΑ, αποτυπώνονται οι ενδεικτικές χαράξεις των προβλεπόμενων έργων.



Εικόνα 5-1 Κύριο Οδικό Δίκτυο ΡΣΑ

Σύμφωνα με το Παράρτημα XIV του ΡΣΑ η υποθαλάσσια ζεύξη Περάματος – Σαλαμίνας (με οδική χερσαία πρόσβαση από Λεωφόρο Σχιστού, εκτός οικιστικού ιστού Δήμου Περάματος και με **αποκλεισμό επεκτασιμότητας στην κατεύθυνση διπλής ζεύξης προ Μέγαρα**) αποτελεί **Πρωτεύοντα Άξονα Μητροπολιτικής Σημασίας**.

Επιπρόσθετα, το υπό μελέτη έργο συμπεριλαμβάνεται στο Σχέδιο Προγράμματος Δράσης ΡΣΑ21 με Α Προτεραιότητα στον Τομέα Προτεραιότητας 4: Συστήματα Μεταφορών, Ασφάλεια και Προστασία (Αύξων Κωδικός Παρέμβασης 4.1.29). Για το έργο αναφέρεται συνέργεια με τον Τομέα Προτεραιότητας 1 «Οικιστική Ανάπτυξη, Πολεοδομική Οργάνωση και Διαχείριση του Αστικού Χώρου» και ειδικότερα με τα Σχέδια Δράσης 1.3 «Μητροπολιτικές Παρεμβάσεις» και 1.5 «Ολοκληρωμένος Σχεδιασμός και Διαχείριση του Παράκτιου Χώρου».



## 5.2.5 Προβλέψεις ρυθμιστικού χωρικού σχεδιασμού

### 5.2.5.1 Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια, Τοπικά Ρυμοτομικά Σχέδια και Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου

#### Δήμος Περάματος

Στο Δήμο Περάματος η έγκριση του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου (ΓΠΣ) έγινε με την ΚΥΑ 58885/4692/1990 ΚΥΑ (ΦΕΚ 550/Δ/1990), η οποία αναδημοσιεύτηκε ΦΕΚ 498/Δ/1993. Επισημαίνεται ότι βρίσκεται υπό εκπόνηση μελέτη τροποποίησης του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου.

Το εγκεκριμένο Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο Περάματος μεταξύ άλλων περιλαμβάνει.

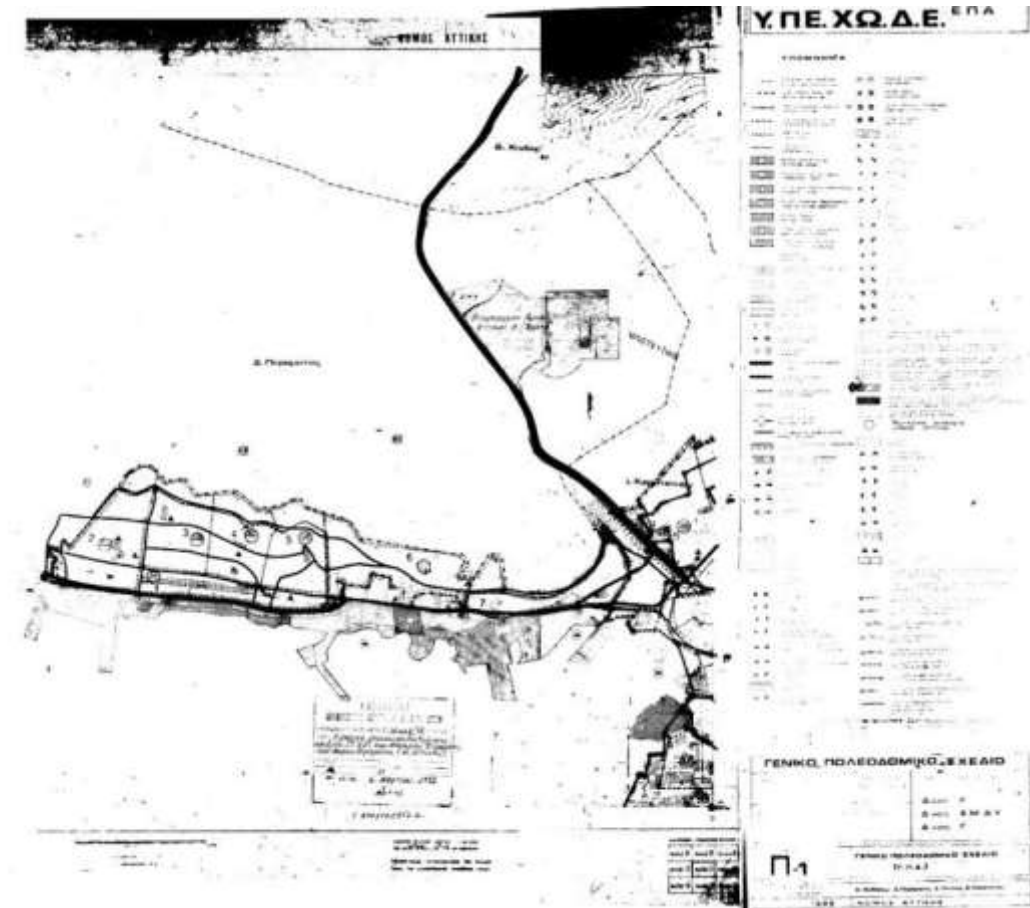
- Την πολεοδομική οργάνωση του Δήμου για πληθυσμό 24.000 κατοίκων περίπου (πληθυσμός 1991) με:
  - Την επέκταση του σχεδίου σε εκτάσεις δημόσιες δασικού χαρακτήρα, πυκνοδομημένες αραιοδομημένες και αδόμητες, συνολικής επιφανείας 65 Ηα περίπου.
  - Την επέκταση του σχεδίου σε μικρή δομημένη έκταση στο δυτικό Τέρμα Περάματος, και σε ενιαίες εκτάσεις των εταιρειών πετρελαιοειδών στις οποίες δεν είναι εγκαταστημένες δεξαμενές πετρελαίου, με την δημιουργία 7 πολεοδομικών ενοτήτων - γειτονιών
- Τον προσδιορισμό των χρήσεων γης όπως φαίνονται στο χάρτη Π-1 και ειδικότερα:
  - Τον καθορισμό χρήσης γενικής κατοικίας για τις εντός σχεδίου περιοχές
  - Τον καθορισμό χρήσης αμιγούς κατοικίας για όλη την περιοχή επέκτασης.
  - Τον καθορισμό χρήσεων πολεοδομικού κέντρου (υπερτοπικού - τοπικά κέντρα)
  - Τον καθορισμό χρήσης «ελευθέρων χώρων - χώρων πρασίνου» για τις ενιαίες εκτάσεις των εταιρειών πετρελαιοειδών στις οποίες δεν είναι εγκατεστημένες δεξαμενές πετρελαίου.
  - Την απομάκρυνση του υπάρχοντος νεκροταφείου και τον καθορισμό χρήσης πρασίνου στη θέση αυτού.<sup>4</sup>
- Την γενική εκτίμηση των αναγκών σε γη για κοινωνική υποδομή στις πολεοδομικές ενότητες.
- Τον καθορισμό χρήσεων γης στην εκτός ορίου γενικού πολεοδομικού σχεδίου περιοχή, όπως φαίνονται στο χάρτη Π-1 και ειδικότερα:
  - Σταθμό Μεταφόρτωσης απορριμμάτων στο «Σχιστό».

<sup>4</sup> Είχε χωροθετηθεί με την τροποποίηση του ρυμοτομικού Σχεδίου (ΦΕΚ 253/Δ/1970)

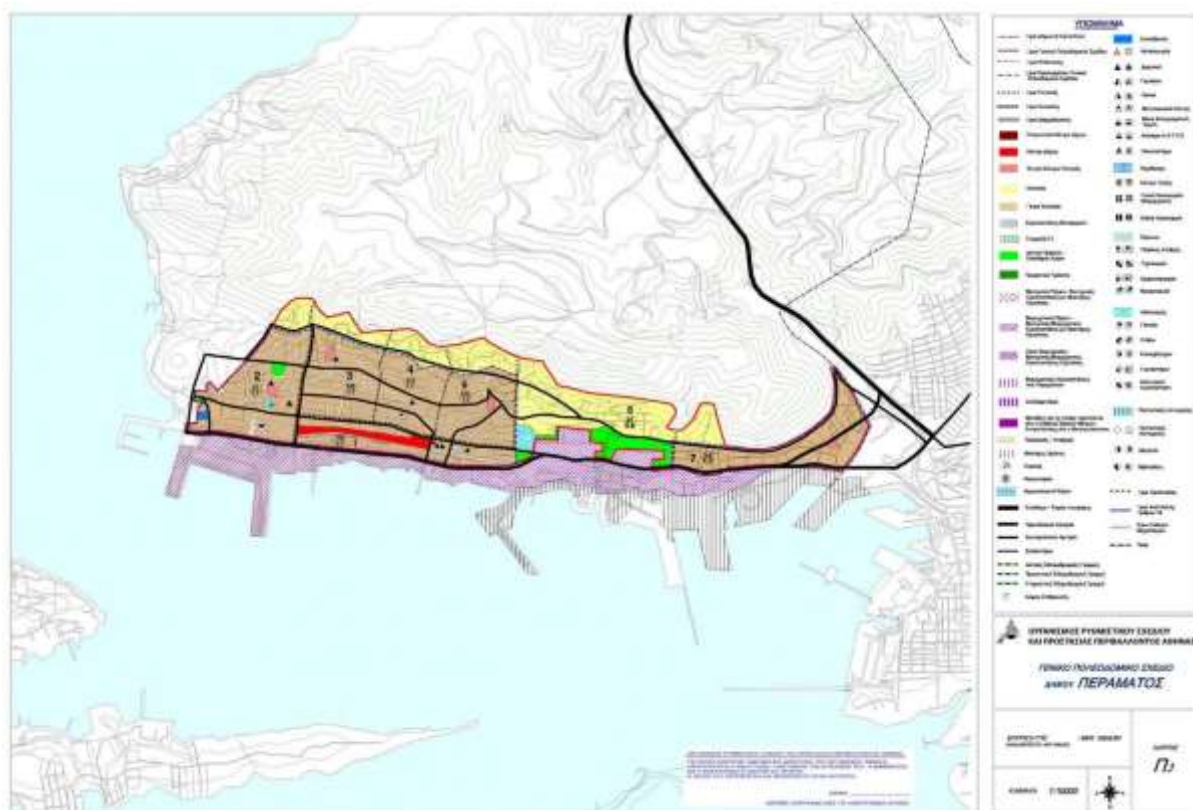


- **Διαδημοτικό νεκροταφείο στο «Σχιστό».**
  - Αθλητικές και πολιτιστικές λειτουργίες καθώς και χώρος εκπαίδευσης στα ανατολικά όρια του Δήμου.
  - **Χώρος αθλητισμού και αναψυχής και πολιτιστικά στο δυτικό τέρμα Περάματος.**
  - Βιομηχανική Περιοχή στο «Σχιστό» για την μετεγκατάσταση βιοτεχνιών χαμηλής όχλησης, κυρίως της ναυπηγο-επισκευαστικής δραστηριότητας σύμφωνα με τις γενικές κατευθύνσεις του ΡΣΑ με την δυνατότητα μετεγκατάστασης σ' αυτό των βιοτεχνικών εγκαταστάσεων χαμηλής όχλησης των γύρω δήμων, στα πλαίσια των διαδημοτικών συνεργατών.
  - Διάθεση όλων των χώρων που θα απελευθερώνονται από τις μετεγκαθιστόμενες δραστηριότητες γενικά, αλλά και ειδικότερα των εκτάσεων των πετρελαιοδεξαμενών, για ελεύθερους χώρους πράσινο και κοινωνικές εξυπηρετήσεις επιπέδου γειτονιάς ή επιπέδου πόλης με στόχο την περιβαλλοντική αναβάθμιση της ευρύτερης περιοχής και την δημιουργία αναγκών προσβάσεων των κατοίκων προς την θάλασσα.
- Τις προτάσεις για προστασία του περιβάλλοντος με τον καθορισμό ζωνών προστασίας, με την εκπόνηση ειδικής μελέτης για την προστασία του ορεινού όγκου του Αιγάλεω και την διαμόρφωση του για την αναψυχή των κατοίκων του Δυτικού Λεκανοπεδίου η οποία μελέτη θα προσδιορίσει τις χρήσεις γης, τους όρους και περιορισμούς δόμησης, την κυκλοφορία των οχημάτων, την φύτευση, καθώς και την οργάνωση κατάλληλων χώρων αναψυχής, πολιτιστικών εκδηλώσεων και αθλητισμού.
- Τις προτάσεις για την οργάνωση του δικτύου χερσαίων και θαλάσσιων μεταφορών, όπως φαίνονται στο χάρτη Π-1 και ειδικότερα:
- Δημιουργία εμπορικού λιμένα στο ανατολικό τμήμα του δήμου και σε συνέχεια του εμπορικού λιμένα Κερατσινίου.
  - Δημιουργία σιδηροδρομικής γραμμής για την εξυπηρέτηση του εμπορικού λιμένα.
  - Δημιουργία κυρίου οδικού δικτύου, ικανού να παραλάβει και να διοχετεύσει τον κυκλοφοριακό φόρτο των δραστηριοτήτων της λιμενικής ζώνης και ειδικότερα:
  - Σύνδεση και εξυπηρέτηση όλων των δραστηριοτήτων της λιμενικής ζώνης και του κυκλοφοριακού φόρτου των TIR με τους υπερτοπικούς άξονες των λεωφόρων Σχιστού και Αθηνών.
  - Εξασφάλιση της απρόσκοπτης σύνδεσης του δήμου Περάματος με τον γειτονικό του δήμο Κερατσινίου.
  - Κατάλληλη κυκλοφοριακή σύνδεση της βιομηχανικής περιοχής του Σχιστού, του διαδημοτικού Νεκροταφείου καθώς και του ΣΜΑ με τη λεωφόρο Σχιστού.

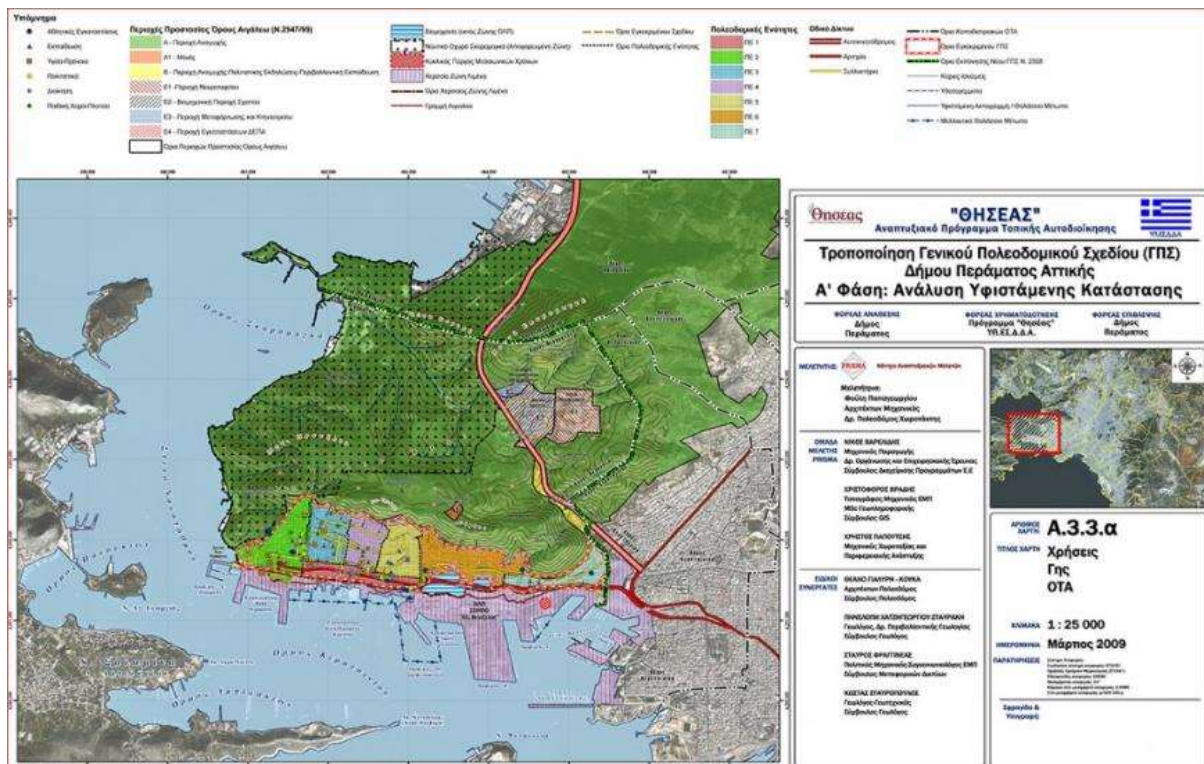
- Άμεση οδική σύνδεση της περιοχής που εντάσσεται στο σχέδιο με την λοιπή οικιστική περιοχή.
- Τις προτάσεις για τα απαραίτητα έργα και μελέτες δικτύων υποδομής



Εικόνα 5-2 Χάρτης Π1 ΓΠΣ Περάματος (ΦΕΚ 550/Δ/1990)



Εικόνα 5-3 Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο Δήμου Περάματος (ΦΕΚ 550/Δ/1990)



Εικόνα 5-4 Τροποποίηση Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου Περάματος, (υπό μελέτη)

Ο οικισμός είχε αρχικά περιοχή 168 Ha ενταγμένη στο Σχέδιο Πόλης, βόρεια της οποίας αναπτύχθηκε κατά τη διάρκεια των δεκαετιών 1960 και 1970 οικισμός αυθαιρέτων, τα οποία κατέλαβαν έκταση ιδιοκτησίας του Οργανισμού Διοικήσεως και Διαχειρίσεως της Εκκλησιαστικής Περιουσίας (ΟΔΔΕΠ). Τα αυθαίρετα αυτά κτίσματα, τα οποία αρχικά ήταν παράγκες και παραπήγματα προσωρινής κατασκευής, μετατράπηκαν σε κανονικές μόνιμες κατασκευές και εντάχθηκαν υλικά στο σχέδιο Πόλης με περιοχή 68, 3 Ha. Η σχετική πολεοδομική μελέτη εγκρίθηκε το 1993 κατόπιν γνωμάτευσης του Συμβουλίου της Επικρατείας το οποίο αναγνώρισε την ένδεια και απόλυτη ανάγκη στέγασης των κατοίκων των αυθαιρέτων. Οι σημερινοί κάτοικοι του Άνω Περάματος έχουν αποκτήσει παραχωρητήρια των καταπατηθέντων οικοπέδων, μετά την παραχώρηση των κτημάτων του ΟΔΔΕΠ στο Ελληνικό δημόσιο.<sup>5</sup>

Το Πέραμα διαθέτει επίσης εγκεκριμένες Πολεοδομικές Μελέτες και Πράξη Εφαρμογής για το παλαιότερο τμήμα του οικισμού («κάτω των γραμμών») και για το Άνω Πέραμα. Βλ. και παρακάτω

- ΦΕΚ 309/Α/1951 «Έγκριση ρυμοτομικού σχεδίου Ν. Ικονίου Περάματος»
- ΦΕΚ 103/Δ/1960, ΒΔ 25-6-1960 «Έγκριση ρυμοτομικού σχεδίου Περάματος»

<sup>5</sup> [https://www.perama.gr/?page\\_id=3809](https://www.perama.gr/?page_id=3809)



- ΦΕΚ 253/Δ/1970 «Τροποποίηση και επέκταση ρυμοτομικού σχεδίου Περάματος και καθορισμός χώρου για νεκροταφείο»
- ΦΕΚ 387/Δ/1976 «Τοπική επέκταση ρυμοτομικού σχεδίου Περάματος για ανέγερση σχολείου και τροποποιήσεις ΦΕΚ 460/Δ/1977, ΦΕΚ 252/Δ/1979.
- ΦΕΚ 255/Δ/1985, ΠΔ 24-05-1985 «Έγκριση της πολεοδομικής μελέτης της πυκνοδομημένης περιοχής κάτω των γραμμών του Δήμου Περάματος (Αττικής) και τροποποίηση του ρυμοτομικού σχεδίου στην ίδια περιοχή»
- ΦΕΚ 506/Δ/1987, ΠΔ 09-03-1987 «Έγκριση πολεοδομικής μελέτης περιοχής «Πλακούδας» Δήμου Περάματος»
- ΦΕΚ 1055/Δ/1987, Απόφαση 437441/1443/1987 «Τροποποίηση ρυμοτομικού σχεδίου Πλακούδας και Νέου Ικονίου Δήμου Περάματος νομού Πειραιά».
- ΦΕΚ 1062/Δ/1993, ΠΔ 04-08-1993 «Έγκριση Πολεοδομικής μελέτης τμημάτων των ΠΕ2, ΠΕ3, ΠΕ4, ΠΕ5, ΠΕ6 και ΠΕ7 του Δήμου Περάματος και τροποποίηση του εγκεκριμένου ρυμοτομικού σχεδίου στα όρια σύνδεσης»
- ΦΕΚ 7/ΑΑΠ/2009 «Τροποποίηση των όρων δόμησης στο εγκεκριμένο ρυμοτομικό σχέδιο του Δήμου Περάματος (β.δ. 25.6.1960 ΦΕΚ 103/Δ), με μείωση του μέγιστου επιτρεπόμενου ύψους των κτιρίων»

Στην περιοχή του υπό μελέτη έργου έχει επίσης, εγκριθεί **τοπικό ρυμοτομικό σχέδιο (ΠΔ 14-12-2007, ΦΕΚ 23/ΑΑΠ/2008)** στην εκτός σχεδίου περιοχή του Δήμου Περάματος για τον καθορισμό χώρου για την ανέγερση κοινωφελών εγκαταστάσεων και καθορισμός όρων και περιορισμών δόμησης αυτού.

Ειδικότερα τμήμα του χώρου καθορίζεται ως

- χώρος για την ανέγερση **μουσείου** και υπαίθριας στάθμευσης.
- χώρος για την ανέγερση **κολυμβητηρίου** και ως χώρος πρασίνου και υπαίθριας στάθμευσης
- χώρος για την ανέγερση **ανοικτού θεάτρου** και των βοηθητικών του χώρων, καθώς και χώρων πρασίνου και υπαίθριας στάθμευσης.

Το υπό μελέτη έργο βρίσκεται εκτός ΓΠΣ Περάματος με εξαίρεση τον κλάδο του ισόπεδου κυκλικού κόμβου των κλάδων του Α/Κ Περάματος προς την οδό Αναπαύσεως, ο οποίος χωροθετείται εντός περιοχών χαρακτηρισμένων ως περιοχών πρασίνου και γενικής κατοικίας. Ο εν λόγω κλάδος και τμήμα του εν λόγω ισόπεδου κυκλικού κόμβου βρίσκεται επίσης εντός ρυμοτομικού σχεδίου Περάματος (ΦΕΚ 253/Δ/1970). Επίσης, ο κλάδος 5 του Α/Κ Περάματος διέρχεται για περίπου 20m εντός ρυμοτομικού σχεδίου Περάματος (ΦΕΚ 387/Δ/1976, ΦΕΚ 460/Δ/1977, ΦΕΚ 252/Δ/1979). Το τμήμα του κλάδου 5 του Α/Κ Περάματος που διέρχεται εντός του τοπικού ρυμοτομικού σχεδίου κοινωφελών εγκαταστάσεων (ΠΔ 14-12-2007, ΦΕΚ 23/ΑΑΠ/2008) κατασκευάζεται εξολοκλήρου με Cut & Cover χωρίς να θίγει τις υφιστάμενες χρήσεις και με αποκατάσταση των τοπικών συνδέσεων με κατασκευή πεζοδιαβάσεων.

**Δήμος Σαλαμίνας**

Ο τρόπος που αναπτύχθηκε οικιστικά η Σαλαμίνα, από το 1985 έως και σήμερα, καθορίστηκε από την χωρίς όρους και κανόνες ιδιωτική «πολεοδόμηση» και από την αυθαίρετη δόμηση της γης στα πλαίσια ανάπτυξης περιοχών β' κατοικίας. Χαρακτηριστικά αναφέρεται το **ΠΔ 20.8.85 (ΦΕΚ 456/Δ/85)** για **καθορισμό περιοχών Β' κατοικίας εντός της Ζώνης Οικιστικού Ελέγχου (ΖΟΕ) Αττικής**, όπου μαζικά συμπεριέλαβε περιοχές της Νήσου Σαλαμίνας όπως και άλλων δήμων της Αττικής.<sup>6</sup>

Στο πλαίσιο μιας συνεκτικής πολεοδομικής πολιτικής με βάση το Ν. 1337/1983, επιδιώχθηκε μια ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των προβλημάτων, σε αντίθεση με την προγενέστερη περίοδο κατά την οποία ο σχεδιασμός είχε βασιστεί στις διατάξεις του ΝΔ του 1923 και αφορούσε σε περιορισμένες οικιστικές επεκτάσεις χωρίς ένα γενικότερο σχεδιασμό των χρήσεων στο σύνολο της έκτασης των Δήμων. Στο πλαίσιο των κατευθύνσεων του ΡΣΑ (Ν. 1515/1985) καταρτίστηκαν Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια για όλους του Δήμους, με τα οποία προσδιορίστηκαν οι αναγκαίες οικιστικές επεκτάσεις που συμπεριέλαβαν τις αυθαίρετες συγκεντρώσεις κτισμάτων, αλλά και αδόμητες περιοχές, με βάση έναν προγραμματισμό δημογραφικών μεγεθών και αναγκών σε υποδομές. Επίσης, καθορίστηκαν οι γενικές χρήσεις γης και τα προγράμματα έργων σε κοινωνική και τεχνική υποδομή.

Για το κεντρικό τμήμα της Σαλαμίνας, εκπονήθηκε και εγκρίθηκε το πρώτο **Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο** (υπ' αριθμ. **58048/2378/16-8-1985** απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ, **ΦΕΚ 572/Δ/1985**). Το ΓΠΣ αφορά περιοχές του **πρώην Δ. Σαλαμίνας και των πρώην Κοινοτήτων Αμπελακίων, Σεληνίων και Αιαντείου**. Το εν λόγω ΓΠΣ μεταξύ άλλων προβλέπει:

A. Την πολεοδομική οργάνωση της **πόλης της Σαλαμίνας** για πληθυσμιακό μέγεθος 25.100 μονίμων κατοίκων (πληθυσμός 1987) με:

- α) Την επέκταση του σχεδίου πόλης σε εκτάσεις πυκνοδομημένες και αραιοδομημένες συνολικής επιφανείας 134,81 ha και τη δημιουργία έντεκα (11 ) πολεοδομικών ενοτήτων **(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11)**.
- β) Τον προσδιορισμό των χρήσεων γης και ειδικότερα :
- Τη χωροθέτηση των κεντρικών λειτουργιών της πόλης στο σημερινό κέντρο αυτής (**πολ. ενότητα 3**) και στα δύο κέντρα Παλούκια (**ΠΕ 10**) και Τσάμη (**ΠΕ 7** ) που θα λειτουργούν σαν υπερτοπικά κέντρα για όλο το νησί.
  - Δημιουργία τοπικών κέντρων γειτονιάς στις περιοχές «Ρέστη» (ΠΕ 1), «Αλώνια» (ΠΕ 5), «Τσάμη» (ΠΕ 7) και «Ειρήνη» (ΠΕ 11).
  - Δημιουργία τριών (3) Δημοτικών Σχολείων στις πολεοδομικές ενότητες «Ρέστη», «Κατσούλι» και «Αλώνια» και εντός συγκροτήματος ΚΕΤΕ, στα όρια μεταξύ των πολεοδομικών ενοτήτων «Αλώνια» και «Τσάμη».
  - Επέκταση του αθλητικού κέντρου της περιοχής Μητσολιό (ΠΕ 8) και δημιουργία νέας τοπικής μονάδας

<sup>6</sup> ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΗΜΟΥ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ 2011-2014



στην περιοχή «Ρέστη» καθώς και αθλοπαιδιών στην περιοχή «Βουρκάρι» (ΠΕ 4).

- Δημιουργία πολιτιστικού κέντρου για όλο το νησί στο Βουρκάρι και μουσείο στα όρια του Αγίου Μηνά (ΠΕ 3).
  - Δημιουργία νέου νεκροταφείου στο περιαστικό άλσος στα βόρεια της πολεοδομικής ενότητας «Μπόσκο - Γυμνάσιο» και σταδιακή κατάργηση του σημερινού, η έκταση του οποίου εξυγιαίνεται.
  - Δημιουργία τριών (3), περιαστικών χώρων πρασίνου στους Μύλους, στα Αλώνια, και στο Παλιό Λατομείο με χωροθέτηση στα δύο πρώτα, δημοτικών εγκαταστάσεων αναψυχής και στο τρίτο υπαίθριο χώρου εκδηλώσεων.
  - Δημιουργία χώρου δημοτικού αμαξοστασίου και αποθηκών στην περιοχή παλαιού λατομείου.
  - Χωροθέτηση χονδρεμπορίου, μεταφορά οχλουσών μονάδων επισκευών και αποθηκών οικοδομικών, υλικών στην περιοχή «Τσάμη».
  - Δημιουργία **λατομικής και βιοτεχνικής ζώνης** καθώς και κτηνοτροφικών εγκαταστάσεων στη θέση Γούβα - Μπατσι.
  - Δημιουργία δύο (2) αστικών πάρκων, στη θέση Προφ. Ηλία με πρόβλεψη δημοτικού περιπτέρου και στα ανατολικά της περιοχής «Γήπεδο».
  - Χωροθέτηση κέντρου υγείας στο αστικό πάρκο της περιοχής «Γήπεδο».
- γ) Τον καθορισμό ζωνών:

1. Οικονομικών και θεσμικών κινήτρων και πολεοδομικών μηχανισμών και ειδικότερα:

- Στις περιοχές «Μπόσκο - Γυμνάσιο» και «Αλώνια» ζώνης Ενεργού Πολεοδομίας (ΖΕΠ).
- Στην περιοχή «Τσάμη» ζώνης ειδικών κινήτρων (ΖΕΚ ) και ζώνης ειδικής ενίσχυσης (ΖΕΕ ).
- Στην περιοχή «Ρέστη» ζώνης κοινωνικού συντελεστή (ΖΚΣ).
- Στην περιοχή «Μητσολιό» ζώνης αστικού αναδασμού (ΖΑΣ).
- Στη θέση Γούβα - Μπατσι καθορισμός περιοχής βιοτεχνικού πάρκου και λατομικής περιοχής.
- Στη θέση παλιό λατομείο καθορισμός ζωνών αποθηκών και χώρου δημοτικού αμαξοστασίου.
- Στις θέσεις Βουρκάρι και Παλούκια δύο λιμενικών ζωνών.
- Στην περιοχή «Ρέστη» ζώνη για εγκατάσταση μαρίνας σκαφών αναψυχής.

2. Νέων αναπτυξιακών ζωνών και ζωνών εξυγίανσης κατοικίας και ειδικότερα :

- Στην περιοχή «Τσάμη» ζώνης προγραμμάτων κατοικίας με απλή οικονομική ενίσχυση.
- Στις περιοχές «Μητσολιό» και «Ρέστη» ζωνών προγραμμάτων κατοικίας με ανάπλαση.
- Στις περιοχές «Ρέστη» «Μπόσκο - Γυμνάσιο» και «Αλώνια» ζωνών νέων προγραμμάτων παροχής έτοιμου σπιτιού.

**B. Την πολεοδομική οργάνωση της κοινότητας Αμπελακίων για πληθυσμιακό μέγεθος 4.500 μονίμων κατοίκων (πληθυσμός 1987) με:**

- α) Την επέκταση του σχεδίου σε εκτάσεις πυκνοδομημένες και αραιοδομημένες συνολικής επιφάνειας 56,62, ha και τη δημιουργία τεσσάρων (4) πολεοδομικών ενοτήτων (12, 13, 14, 15).
- β) Τον προσδιορισμό των χρήσεων γης και ειδικότερα:

- Χωροθέτηση των κεντρικών λειτουργιών του οικισμού με ενίσχυση του σημερινού κέντρου Αμπελακίων και χωροθέτηση τοπικών κέντρων στο Καματερό (ΠΕ 44) και Πούντα (ΠΕ 15).
- Δημιουργία, δύο (2) εκπαιδευτικών μονάδων ενός (1) Δημοτικού σχολείου στο «Φοίνικα» (ΠΕ12) και ενός Γυμνασίου - Λυκείου στα «Αμπελάκια» (ΠΕ 13).
- Χωροθέτηση του κέντρου, υγείας του νησιού στην υπάρχουσα ήδη κλινική Χιώτη στο Φοίνικα και δημιουργία χώρου ελικοδρομίου για έκτακτα περιστατικά.
- Δημιουργία δύο (2) αστικών πάρκων στο Καματερό και Πούντα με παράλληλη εξυγίανση των ακτών τους.
- Καθορισμό δύο αρχαιολογικών περιοχών στο «Καματερό» και στη θέση «Τύμβος» Σαλαμινομάχων.

γ) Τον καθορισμό ζωνών :

1. Οικονομικών και θεσμικών κινήτρων, και πολεοδομικών μηχανισμών ειδικότερα :

- Ζώνης ειδικής οικονομικής ενίσχυσης (ZEE ) στην ΠΕ 12 (Φοίνικας).
- Δύο (2) Ζωνών περιβαλλοντικής εξυγίανσης, αναβάθμισης στις ΠΕ 13 (Αμπελάκια) και 14 (Καματερό ) και σ' όλο τον όρμο Αμπελακίων.
- Δύο (2) ζώνες ναυπηγοεπισκευαστικών μονάδων.
- Περιοχή κτηνοτροφικών εγκαταστάσεων για συγκέντρωση των αντιστοίχων μονάδων.

2. Νέων αναπτυξιακών ζωνών και εξυγίανσης, κατοικίας όπως φαίνονται και ειδικότερα:

- Ζώνης προγραμμάτων κατοικίας με απλή οικονομική ενίσχυση στην περιοχή του Συνοικισμού «Φοίνικα».
- Ζωνών προγραμμάτων κατοικίας με ανάπλαση σε εντός του εγκεκριμένου σχεδίου περιοχές που αναθεωρούνται.

Γ. Την πολεοδομική οργάνωση της **κοινότητας Σεληνίων** για πληθυσμιακό μέγεθος 2.000 μονίμων κατοίκων (πληθυσμός 1987) με:

α) Την επέκταση του σχεδίου σε εκτάσεις πυκνοδομημένες και αραιοδομημένες συνολικής επιφάνειας 72 ha και τη δημιουργία τεσσάρων (4) πολεοδομικών ενοτήτων (16, 17, 18, 19).

β) Τον προσδιορισμό των χρήσεων γης και ειδικότερα :

- Χωροθέτηση κεντρικών λειτουργιών του οικισμού κατά μήκος του δρόμου Αγ. Νικολάου.
- Δημιουργία δύο (2) χώρων αθλητικών εγκαταστάσεων στις ΠΕ 16 και 17.
- Δημιουργία του νεκροταφείου της Κοινότητας στην περιοχή «Πηλός».
- Δημιουργία παράλιας αστικής ζώνης αναψυχής στο θαλάσσιο μέτωπο στην περιοχή «Βόρεια Σελήνια» (ΠΕ 18).
- Χωροθέτηση των πολιτιστικών λειτουργιών και εγκαταστάσεις πρόνοιας στην ΠΕ 18 δίπλα στην εκκλησία του Αγίου Νικολάου.
- Δημιουργία αστικού πάρκου στα δυτικά όρια των ΠΕ 16 και 17.
- Δημιουργία ζώνης για εγκαταστάσεις σκαφών αναψυχής στην περιοχή «Ποσειδώνας».

γ) Τον καθορισμό ζωνών:

- Οικονομικών και θεσμικών κινήτρων και πολεοδομικών μηχανισμών ειδικότερα Ζώνης κοινωνικού συντελεστή (ΖΚΣ) στην ΠΕ 19 «Ποσειδώνας».

Δ. Την πολεοδομική οργάνωση του οικισμού **Αιαντείου** για πληθυσμιακό μέγεθος 2.200 μόνιμων κατοίκων (πληθυσμός 1987) με :

- α) Την επέκταση του σχεδίου σε εκτάσεις πυκνοδομημένες και αραιοδομημένες συνολικής επιφανείας 101, 53 ha και τη δημιουργία 6 πολεοδομικών ενοτήτων (20,21,22,23, 24,25).
- β) Τον προσδιορισμό των χρήσεων γης και ειδικότερα :
  - Χωροθέτηση κεντρικών λειτουργιών πόλης στο Μούλκι (ΠΕ 23) και τοπικών κέντρων στις ΠΕ 22(Αγ. Μαρίνα) και 24 (νέα Μενεμένη).
  - Χωροθέτηση ενός (1) Δημοτικού Σχολείου στην Αγ. Μαρίνα (ΠΕ 22).
  - Δημιουργία δύο (2) αθλητικοί κέντρων στα νότια της περιοχής Αγ. Μαρίνας.
  - Δημιουργία νέου νεκροταφείου της Κοινότητας στο δρόμο προς Περιστερία και σταδιακή κατάργηση και εξυγίανση των δύο (2) υπαρχόντων νεκροταφείων.
  - Χωροθέτηση εγκαταστάσεων πρόνοιας στην ΠΕ 22.
  - Δημιουργία ζώνης για εγκατάσταση οχλουσών βιοτεχνιών στα νότια της περιοχής «Μούλκι» (ΠΕ 23).
  - Δημιουργία βιοτεχνικού πάρκου για εγκατάσταση οχλουσών βιοτεχνιών κατά μήκος της οδού Περιστεριών.
- γ) Τον καθορισμό ζωνών Οικονομικών και θεσμικών κινήτρων και πολεοδομικών μηχανισμών και ειδικότερα
  - Ζώνης κοινωνικού συντελεστή (ΖΚΣ) στην περιοχή αναθεώρησης του σχεδίου πόλης στην ΠΕ (Μούλκι).
  - Καθορισμός περιοχής για κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις στα νότια της πολεοδομικής ενότητας 23 (Μούλκι).
  - Δημιουργία ζώνης για εγκατάσταση μαρίνας σκαφών αναψυχής κατά μήκος της λεωφόρου Αιαντείου.

Ε. Τη λήψη μέτρων για την προστασία του περιβάλλοντος του Δήμου **Σαλαμίνας** και των κοινοτήτων Αμπελακίων, Σεληνίων και Αιαντείου. Βασικότερες παρεμβάσεις είναι:

- Προστασία δασών Αγ. Νικολάου, Μαυροβουνίου, Μπατσί.
- Προστασία των γεωργικών περιοχών Αιαντείου, Αμπελακίων και Σαλαμίνας.
- Προστασία ακτών στους όρμους Αμπελακίων, Σεληνίων, Κακής Βίγλας, στις νότιες περιοχές της Κοινότητας Αιαντείου στα Κανάκια και στον όρμο Αιαντείου, όλης της παράκτιας περιοχής κατά μήκος της Λεωφόρου Αιαντείου της περιοχής Αγ. Νικολάου Σαλαμίνας, του όρμου Αγ. Γεωργίου του όρμου Βασιλικών και της περιοχής Μπατσί.
- Προστασία των αρχαιολογικών χώρων Αμπελακίων και Σαλαμίνας.
- Προστασία και χαρακτηρισμός ως αρχιτεκτονικών συνόλων, τμημάτων των οικισμών Αμπελακίων και Δ. Σαλαμίνας.
- Μεταφορά οχλουσών χρήσεων (λατομεία, βιοτεχνίες) στη θέση Γούβα - Μπατσί.

ΣΤ. Την οργάνωση του οδικού δικτύου του Δήμου Σαλαμίνας και των Κοινοτήτων Αμπελακίων, Σεληνίων και Αιαντείου με βασικότερες παρεμβάσεις :

- Τον καθορισμό των δρόμων Σαλαμίνας, Ιπποκράτους, Φανερωμένης, Αιαντείου, Περιστερίου ως αρτηριών.
- Τη δημιουργία δύο (2) νέων αρτηριών προς βορράν του Δήμου Σαλαμίνας για την εξυπηρέτηση της νέας βιοτεχνικής ζώνης και προς νότο για τη σύνδεση της κοινότητας Σεληνίων και της Κοινότητας Αιαντείου.
- Τη δημιουργία δημοτικού αμαξοστασίου στη θέση παλιό λατομείο.
- Τη δημιουργία δικτύου πεζοδρόμων στην πολεοδομική ενότητα Αγ. Μηνά και Βουρκάρι του Δήμου Σαλαμίνας.

Με την υπ' αριθμ 33810/6890 απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ (ΦΕΚ 1105/Δ/1997) έγινε τροποποίηση και επέκταση των ορίων γενικού πολεοδομικού σχεδίου:

- α) Για την ένταξη εντός αυτών της περιοχής Βιοτεχνικού Πάρκου στη θέση «Γούβα-Μπατσι» και
- β) Για την ένταξη εντός αυτών της περιοχής «Άσπρα Χώματα» της κοινότητας Αμπελακίων.

Επίσης, επήλθαν οι ακόλουθες τροποποιήσεις:

- Καθορίστηκε η χρήση της αμιγούς κατοικίας στις ΠΕ 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24 και 25.
- Καθορίστηκε η χρήση της γενικής κατοικίας στις ΠΕ 3, 7, 10, 14, 15 και 23 καθώς και στα οικόπεδα που έχουν πρόσωπο επί των οδών Σαλαμίνας, Ιπποκράτους, Αμπελακίων, Φανερωμένης, Λεωφ. Αιαντείου.
- Καθορίστηκε η χρήση τοπικού κέντρου στα οικόπεδα που έχουν πρόσωπο κατά μήκος του οδικού άξονα που συνδέει τη Σαλαμίνα με το παραθεριστικό συγκρότημα Βασιλικών και προς τον όρμο Αγ. Γεωργίου και στον οδικό άξονα που ενώνει τη Σαλαμίνα με το Αιάντειο στις ΠΕ5 και ΠΕ6 αντίστοιχα.
- Χωροθετήθηκε Λιμενικό Ταμείο.
- Καθορίστηκαν επιπλέον χώροι εκπαίδευσης στην ΠΕ6 ήτοι ένα (1) δημοτικό σχολείο, ένα (1) νηπιαγωγείο και έναν (1) παιδικό σταθμό.
- Χωροθετήθηκε μαρίνα στην περιοχή Παλουκιών.
- Καθορίστηκαν στην ΠΕ 12 (περιοχή του εγκεκριμένου ρυμοτομικού σχεδίου Φοινικίου) χώροι εκκλησίας και σχολείου.
- Καθορίστηκαν ειδικές χρήσεις στην περιοχή επιρροής ζεύξης Περάματος.
- Καθορίστηκε ζώνης πρασίνου - αρχαιολογικού ενδιαφέροντος στο ύψωμα Σαλτάρη.
- Επίσης, αποχαρακτηρίστηκε οι ΖΕΠ στις ΠΕ 5 και 6 και καθορίστηκαν σε αυτές χρήσης αμιγούς κατοικίας.
- Επίσης, συμπληρώθηκε το οδικό δίκτυο του δήμου Σαλαμίνας και των κοινοτήτων Αμπελακίων, Σεληνίων και Αιαντείου με τον χαρακτηρισμό της οδού «Γούβα-Μπατσι» προς τη βιομηχανική περιοχή ως δευτερεύουσας αρτηρίας.

Τέλος με την αριθμ **41619/2014** απόφαση ΥΠΕΚΑ (**ΦΕΚ 302/ΑΑΠ/2014**) έγιναν οι κάτωθι τροποποιήσεις:

- Στα Ο.Τ. 1,2,3,4,5 και 6 στο πρόσωπο στην Ακτή Καραϊσκάκη και στα Ο.Τ. 15Α και 17 Α στο πρόσωπο στην Αγίου Νικολάου και σε βάθος μίας ιδιοκτησίας, επιτρέπονται οι χρήσεις γενικής κατοικίας, με εξαίρεση:
  - Πρατήρια βενζίνης
  - Τράπεζες, Ασφάλειες
  - Από τα επαγγελματικά εργαστήρια χαμηλής όχλησης επιτρέπονται μόνο τα αρτοποιεία και ζαχαροπλαστεία.
- Στο Ο.Τ. 215 Α επιτρέπονται οι χρήσεις αμιγούς κατοικίας

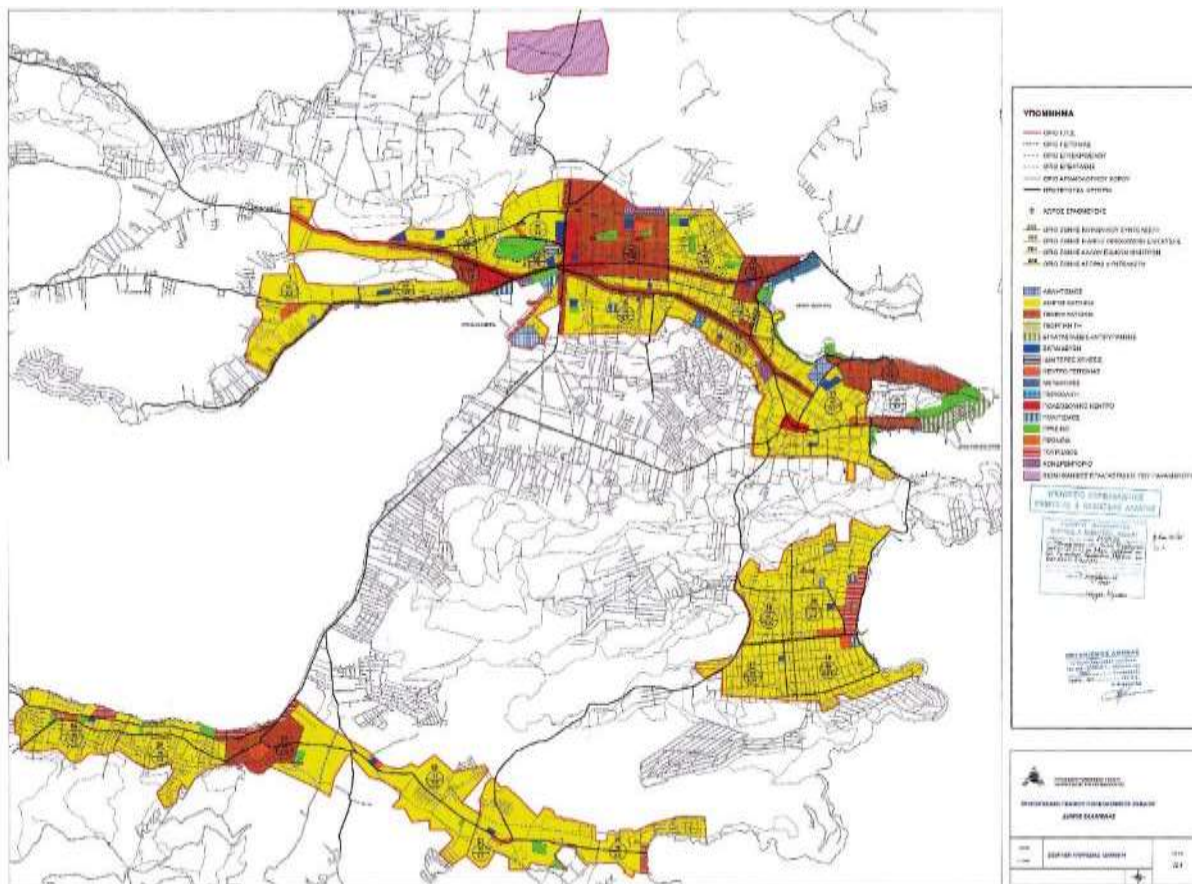
Για το υπόλοιπο νησί τις εξελίξεις τις καθόρισαν διοικητικές αποφάσεις ή Προεδρικά Διατάγματα που δε συνέβαλλαν στην ορθολογική οικιστική ανάπτυξη. Έτσι, με τις Πολεοδομικές Μελέτες Επέκτασης που επακολούθησαν, εντάχθηκαν στο Σχέδιο Πόλης όλες οι περιοχές των αυθαιρέτων, με πρόβλεψη να αποκτήσουν σταδιακά, τους αναγκαίους χώρους και τις εγκαταστάσεις του κοινωνικού εξοπλισμού, την τεχνική υποδομή και τους αντίστοιχους κοινόχρηστους χώρους.

Ωστόσο τα όρια του εγκεκριμένου σήμερα ΓΠΣ δεν περιλαμβάνουν, αρκετά τμήματα του νησιού τα οποία ωστόσο διαθέτουν εγκεκριμένο σχέδιο σύμφωνα με τις διατάξεις που διέπουν τις περιοχές Β' κατοικίας. Τέτοιες περιοχές βρίσκονται κατά μήκος της λεωφόρου Αιαντείου, στα βόρεια του νησιού η Ψιλή Άμμος και τα Βασιλικά, στα Κανάκια, στο Περάνι κ.α. Επιπλέον και δεδομένης της νέας Αρχιτεκτονικής της Αυτοδιοίκησης (Πρόγραμμα Καλλικράτης), έχουν μεταβληθεί και τα διοικητικά όρια του Δήμου ο οποίος πλέον περιλαμβάνει και τον πρώην Δήμο Αμπελακίων.

Οι περιοχές που εντάχθηκαν στο εγκεκριμένο Σχέδιο Πόλης με χρήση δεύτερης κατοικίας σύμφωνα με τις διατάξεις του Νόμου 2242/1994 (ΦΕΚ 162/Α/1994) «Πολεοδόμηση περιοχών Β' Κατοικίας σε Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου, προστασία φυσικού και δομημένου περιβάλλοντος και άλλες διατάξεις» είναι οι εξής:

- Ηλιακτή, Ρέστη, Μπλε Λιμανάκι, Μπατσι με την απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ 19362 (ΦΕΚ 559/Δ/2003)
- Αγ. Παρασκευή, Μέτωπο παραλίας, Βροντού , Κατσούλι Ντοροντό (ΠΔ 1-3-2002 ΦΕΚ 192/Δ/2002)
- Άγιος Δημήτριος, Ζορμπαλά, Μαρούδι, Περιστερία, με την απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ 20848/28.5.2003 (ΦΕΚ 728/Δ/2003)
- Άγιος Γεώργιος με το ΠΔ 26.11.1999 (ΦΕΚ 939/Δ/1999)
- Ψιλή Άμμος με το ΠΔ 26.11.1999 (ΦΕΚ 907/Δ/1999)
- Παλιάμπελα με το ΠΔ 23.9.1999 (ΦΕΚ 759/Δ/1999)





Εικόνα 5-5 Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο Δήμου Σαλαμίνας (ΦΕΚ 302/ΑΑΠ/2014)

Η υπό μελέτη οδός κινείται εκτός εγκεκριμένου ΓΠΣ πλην

- μικρού τμήματος (περί τα 100m) πλησίον του Ι/Κ Φανερωμένης (περί την ΧΘ 0+600) σε περιοχές αμιγούς κατοικίας και εκπαίδευσης
- τμήματος μεταξύ των ΧΘ 5+200 και 5+400, όπου χωροθετείται σε περιοχή ειδικών χρήσεων στην περιοχή επιρροής ζεύξης Περάματος (μεταφορές).

Η αρχή δε της οδού (Ι/Κ Φανερωμένης) βρίσκεται επί της οδού Φανερωμένης, η οποία χαρακτηρίζεται ως Πρωτεύουσα Αρτηρία από το ΓΠΣ. Επίσης, στην περιοχή της Σαλαμίνας και εντός ΓΠΣ βελτιώνεται η υφιστάμενη οδός Ζωοδόχου Πηγής (συνέχεια ως Αιαντείου), επίσης χαρακτηρισμένη ως Πρωτεύουσα Αρτηρία από το ΓΠΣ. Στο σημείο που η εν λόγω οδός βελτιώνεται εκτός της υφιστάμενης χάραξης η θεσμοθετημένη χρήση γης είναι αυτή της Γενικής Κατοικίας. Ο διαμορφούμενος ισόπεδος κόμβος Πλατ. Αίαντα διαμορφώνεται σε περιοχή όπου το ΓΠΣ προβλέπει χρήσεις αθλητισμού και πολιτιστικών λειτουργιών. Η οδός Παλούκια - Αμπελάκια – Σελήνια βελτιώνει υφιστάμενη οδό επίσης χαρακτηρισμένη ως Πρωτεύουσα Αρτηρία από το ΓΠΣ.



### 5.2.5.2 Ζώνη Λιμένα Πειραιά

Τμήμα του έργου χωροθετείται εντός της Χερσαίας και Θαλάσσιας Ζώνης Λιμένα Πειραιά.

Ο Οργανισμός Λιμένα Πειραιά (ΟΛΠ) είναι το νομικό πρόσωπο, που έχει αναλάβει τη διοίκηση και τη λειτουργία του Λιμένα Πειραιά. Συστάθηκε ως νομικό πρόσωπο δημοσίου δικαίου δυνάμει του Νόμου 4748/1930, ο οποίος αναμορφώθηκε με τον Αναγκαστικό Νόμο 1559/1950 και κυρώθηκε με τον Νόμο 1630/1951, όπως έκαστος τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε μεταγενέστερα. Το 1999, ο ΟΛΠ μετασχηματίστηκε σε μετοχική εταιρία ανώνυμη εταιρεία.

Σύμφωνα με τις εξουσιοδοτικές διατάξεις που περιέχονται στο Άρθρο τριακοστό πέμπτο (35) του Νόμου 2932/2001 (ΦΕΚ 145/Α/2001), το Ελληνικό Δημόσιο και ο ΟΛΠ συνήψαν στις 13 Φεβρουαρίου 2002 σύμβαση παραχώρησης (Σύμβαση του 2002). Με τη Σύμβαση του 2002, το Ελληνικό Δημόσιο παραχώρησε στον ΟΛΠ το αποκλειστικό δικαίωμα χρήσης και εκμετάλλευσης των γηπέδων, των κτιρίων και υποδομών που συμπεριλαμβάνονται στον Λιμένα Πειραιά, για αρχική διάρκεια σαράντα (40) ετών, υπό τους εκεί ειδικότερα διαλαμβανόμενους όρους και συμφωνίες. Ορισμένες τροποποιήσεις στη Σύμβαση του 2002, συμπεριλαμβανομένης της παράτασης της διάρκειας της παραχώρησης κατά δέκα (10) έτη, εγκρίθηκαν για λογαριασμό του Ελληνικού Δημοσίου δυνάμει κοινής υπουργικής απόφασης στις 19 Νοεμβρίου 2008 (ΦΕΚ Β' 2372/21.11.2008). Οι τροποποιήσεις που συμφωνήθηκαν περιελήφθησαν σε πρόσθετη στη Σύμβαση του 2002 πράξη, που υπογράφηκε μεταξύ του Ελληνικού Δημοσίου και του ΟΛΠ στις 18 Νοεμβρίου 2008 (η Προσθήκη του 2008). Στη συνέχεια, η Σύμβαση του 2002, όπως τροποποιήθηκε από την Προσθήκη του 2008, κυρώθηκε δυνάμει των Άρθρων 1 και 3 του Νόμου 3654/2008 (ΦΕΚ 57/Α/2008).

Στις 25 Νοεμβρίου 2008, ο ΟΛΠ συνήψε σύμβαση παραχώρησης (η Σύμβαση ΣΕΠ του 2008) με την εταιρεία «Σταθμός Εμπορευματοκιβωτίων Πειραιά Α.Ε.» (ΣΕΠ) ως παραχωρησιούχο και την Cosco Pacific Limited (Cosco Pacific) ως εγγυητή. Ακολούθως, η Σύμβαση ΣΕΠ του 2008 κυρώθηκε δυνάμει του Άρθρου 1 του Ν. 3755/2009 (ΦΕΚ Α' 52/30.3.2009). Στις 26 Ιουλίου 2011, ο ΟΛΠ και η ΣΕΠ συμφώνησαν να προβούν σε τροποποίηση της Σύμβασης ΣΕΠ του 2008 (Τροποποίηση ΣΕΠ του 2011), η οποία επίσης κυρώθηκε στη συνέχεια δυνάμει του Άρθρου 327 του Νόμου 4072/2012 (ΦΕΚ Α' 86/11.4.2012). Στις 30 Αυγούστου 2013, ο ΟΛΠ και η ΣΕΠ συμφώνησαν τον διακανονισμό ορισμένων θεμάτων για τα οποία υπήρχε αντιδικία μεταξύ του ΟΛΠ και της ΣΕΠ (ο Διακανονισμός ΣΕΠ). Ο Διακανονισμός ΣΕΠ προβλέπει, μεταξύ άλλων, την αναστολή των εγγυημένων ανταλλαγμάτων παραχώρησης που είχαν συμφωνηθεί στο πλαίσιο της Σύμβασης ΣΕΠ του 2008, όπως τροποποιήθηκε, καθώς και επέκταση των λειτουργιών του ΟΛΠ στον Λιμένα Πειραιά. Στις 25 Νοεμβρίου 2014 ο ΟΛΠ και η ΣΕΠ συμφώνησαν να προβούν σε μια ακόμα τροποποίηση της Σύμβασης ΣΕΠ του 2008 (Τροποποίηση ΣΕΠ του 2014), η οποία κυρώθηκε δυνάμει του Άρθρου 18 του Νόμου 4315/2014 (ΦΕΚ 269/Α/2014) με ισχύ από τις 24 Δεκεμβρίου 2014. Το αντικείμενο της Σύμβασης ΣΕΠ του 2008, όπως τροποποιήθηκε από την Τροποποίηση ΣΕΠ του 2011 και την Τροποποίηση ΣΕΠ του 2014 (από κοινού, η Σύμβαση Υποπαραχώρησης ΣΕΠ), αφορά στην υποπαραχώρηση στη ΣΕΠ των προβλητών Π και ΙΠ του νέου σταθμού εμπορευματοκιβωτίων του Λιμένα Πειραιά (στο Ικόνιο) για αρχικό διάστημα τριάντα ετών με δύο εν δυνάμει πενταετείς παρατάσεις (η Υποπαραχώρηση ΣΕΠ).

Το θεσμικό πλαίσιο του ΟΛΠ ολοκληρώνεται με την **Σύμβαση Παραχώρησης – 2016ΣΠ (Νόμος 4404/7-07-2016 (ΦΕΚ 126/Α/2016) «Για την κύρωση της από 24 Ιουνίου 2016 τροποποίησης και κωδικοποίησης σε ενιαίο κείμενο της από 13 Φεβρουαρίου 2002 Σύμβασης Παραχώρησης μεταξύ Ελληνικού Δημοσίου και της**

Οργανισμός Λιμένος Πειραιώς ΑΕ και άλλες διατάξεις») με την παράλληλη πώληση του πλειοψηφικού πακέτου μετοχών της εταιρείας στην COSCO PACIFIC Co.

Η Παραχώρηση (όπως ορίζεται στο Άρθρο 4 του Νόμου) αφορά στους ακόλουθους χώρους, υποδομές, ανωδομές και κτήρια (από κοινού τα **Στοιχεία Παραχώρησης**):

- (α) το σύνολο των χερσαίων χώρων της **Χερσαίας Λιμενικής Ζώνης**, πλην των Εξαιρουμένων Χώρων και Στοιχείων,
- (β) τη **Θαλάσσια Λιμενική Ζώνη**, με την επιφύλαξη των περιορισμών που παρατίθενται στο **Άρθρο 4.3** και
- (γ) το σύνολο των υποδομών, των ανωδομών και των κτιρίων, που υφίστανται τώρα ή στο μέλλον εντός της Περιμέτρου της Ζώνης Παραχώρησης (υπεργείως ή υπογείως),

αλλά, σε καθεμιά από τις προηγούμενες περιπτώσεις, **εξαιρώντας**:

- i. τους χώρους, τις υποδομές, ανωδομές και κτήρια, που εξαιρούνται βάσει του Νόμου 3654/2008 (ΦΕΚ Α' 57/3.4.2008) και απαριθμούνται **στο Μέρος Ι του ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ 3.5 Εξαιρούμενοι Χώροι και Στοιχεία του Ν. 4404/2016**, με την επιφύλαξη των όρων και προϋποθέσεων που προσδιορίζονται στο Μέρος IV του ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ 3.5 Εξαιρούμενοι Χώροι και Στοιχεία του Ν. 4404/2016 ·
- ii. τους χώρους, τις υποδομές, ανωδομές και κτήρια, που απαιτούνται για την εκπλήρωση του έργου δημοσίων υπηρεσιών, επιχειρήσεων και οργανισμών και απαριθμούνται στο **Μέρος II του ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ 3.5 Εξαιρούμενοι Χώροι και Στοιχεία του Ν. 4404/2016**, με την επιφύλαξη των όρων και προϋποθέσεων που προσδιορίζονται στο Μέρος IV του ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ 3.5·
- iii. ορισμένα τμήματα οικιστικών περιοχών, δημόσιων δρόμων ή/και κοινόχρηστων χώρων εντός της προβλεπόμενης Χερσαίας Λιμενικής Ζώνης, αλλά εκτός των λειτουργικών ορίων του ΟΛΠ (μαζί με τους χώρους και στοιχεία που κατονομάζονται στις προηγούμενες υποπαραγράφους, οι Εξαιρούμενοι Χώροι και Στοιχεία),
- iv. εξαιρώντας επιπλέον χώρους, υποδομές, ανωδομές και κτήρια, που τυχόν απαιτούνται για τους σκοπούς που παρατίθενται στο Άρθρο 20.1, υπό την προϋπόθεση ότι, εφόσον οποιοσδήποτε εν λόγω χώρος ή στοιχείο δεν χρησιμοποιείται πλέον για οποιονδήποτε από τους σκοπούς που ορίζονται στο Άρθρο 20.1, τότε για τα εν λόγω στοιχεία θα ισχύουν οι διατάξεις του Μέρους V του ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ 3.5 Εξαιρούμενοι Χώροι και Στοιχεία του Ν. 4404/2016.

Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με το Άρθρο 140 του Νόμου 4504/2017 (ΦΕΚ 184/Α/2017) στους «εξαιρούμενους χώρους» (χερσαίες εκτάσεις και κτήρια) που αναφέρονται στα Μέρη III και IV του Παραρτήματος 3.5 (Εξαιρούμενοι χώροι και στοιχεία) της Σύμβασης Παραχώρησης μεταξύ του Ελληνικού Δημοσίου και του Οργανισμού Λιμένος Πειραιώς (ΟΛΠ) Α.Ε., που κυρώθηκε με το ν. 4404/2016 (Α' 126), στις ενότητες Δήμος Πειραιά - Δήμος Περάματος - Δήμος Σαλαμίνας του Μέρους III με αριθμούς 2, 3, 4, 5 και 6 και στις ενότητες Δήμος Πειραιά - Δήμος Κερατσινίου - Δραπετσώνας - Δήμος Περάματος - Δήμος Σαλαμίνας του Μέρους IV με αριθμούς 7,9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 24, 25, 27, 28, 30, 31, 32, 33 και 34, η χρήση

και εκμετάλλευση ασκείται οριστικά, αποκλειστικά και μόνον από τους Δήμους στην περιοχή δικαιοδοσίας των οποίων βρίσκονται.

Σύμφωνα με το Άρθρο 3 της Σύμβαση Παραχώρησης (Νόμος 4404/2016) ο χώρος του Λιμένα Πειραιά (ο Χώρος του Λιμένα) έχει καθοριστεί από τον Αναγκαστικό Νόμο 1559/1950, τον Νόμο 3701/08.05.1957, το Βασιλικό Διάταγμα 27.2.1954, το Βασιλικό Διάταγμα 517/1960, το Βασιλικό Διάταγμα 378/1962, το Βασιλικό Διάταγμα 143/13.2.1968, το Βασιλικό Διάταγμα. 517/20.07.1970 και το Προεδρικό Διάταγμα 32/1975.

Σύμφωνα με το ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3.1 της Σύμβαση Παραχώρησης (Νόμος 4404/2016) και σύμφωνα με τις διατάξεις του Αναγκαστικού Νόμου 1559/1950 (όπως τροποποιήθηκε από τον Νόμο 2323/1953), καθώς και σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία και, ειδικά, τις διατάξεις περί Οριοθέτησης της Ζώνης Αιγιαλού και Παραλίας, ο ΟΛΠ κατέχει Θαλάσσια Ζώνη με έκταση έως και 500 μέτρα από την ακτογραμμή της Χερσαίας Λιμενικής Ζώνης.

Η Χερσαία Λιμενική Ζώνη συνίσταται στο σύνολο των χερσαίων (στεγασμένων και υπαίθριων) περιοχών εντός του Χώρου του Λιμένα και περιλαμβάνει σε κάθε περίπτωση περιοχές από το παραλιακό μέτωπο (αυτού συμπεριλαμβανομένου) προς τα όρια της Χερσαίας Λιμενικής Ζώνης (συμπεριλαμβανομένων αυτών), τον αιγιαλό και τους αναγκαίους παρακείμενους χώρους, αποβάθρες και κρηπιδότοιχους.

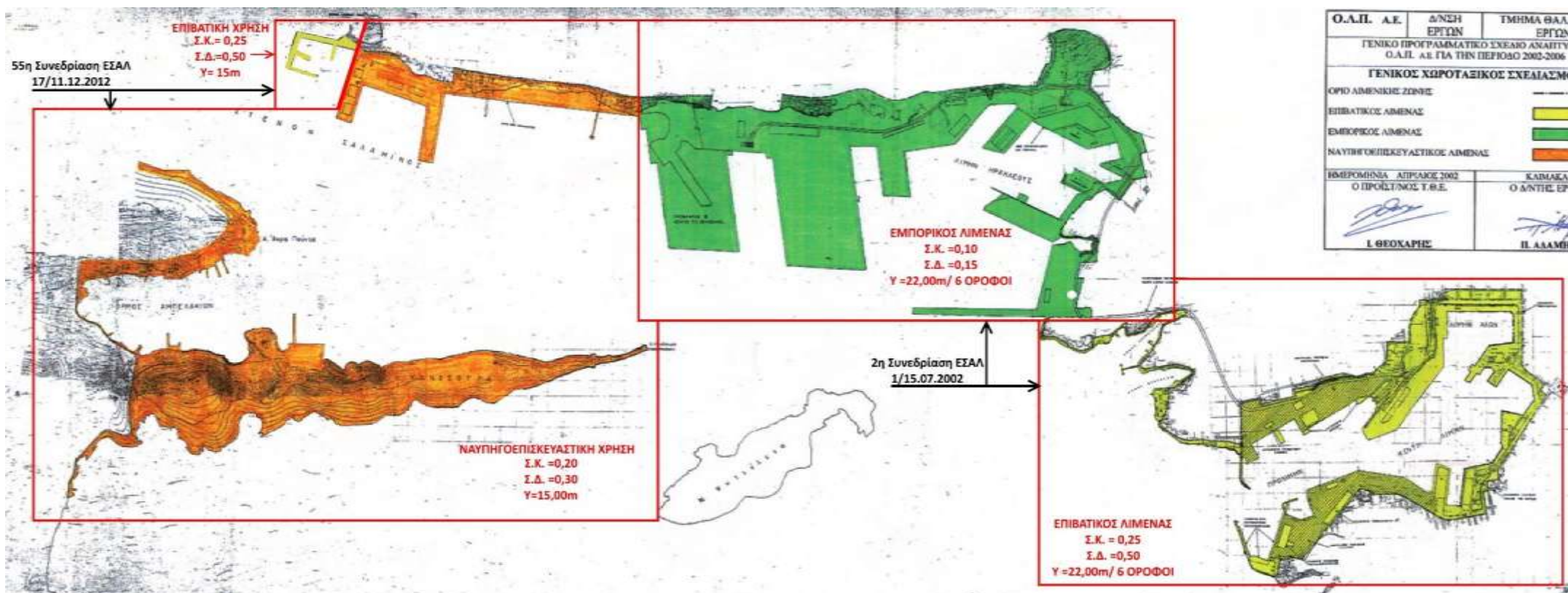
Στη Θαλάσσια Λιμενική Ζώνη, το Δικαίωμα που χορηγεί το ελληνικό δημόσιο στον ΟΛΠ υπόκειται πάντοτε στους ακόλουθους περιορισμούς και παραμέτρους:

- (α) το Δικαίωμα δεν θα αντιτάσσεται στο Ελληνικό Δημόσιο, ούτε θα επιτρέπει τον περιορισμό οποιωνδήποτε κυριαρχικών δικαιωμάτων του Ελληνικού Δημοσίου ή οποιουδήποτε άλλου Κυβερνητικού Φορέα του ΕΔ·
- (β) πλην των περιπτώσεων στις οποίες (i) είναι ενδεχομένως παρεμπίπτον ή αναγκαίο για την κατασκευή ή συντήρηση θαλάσσιων έργων που διενεργούνται σύμφωνα με τους ισχύοντες νόμους, ή/και (ii) αναγκαίο, ώστε ο ΟΛΠ να μπορεί βάσει της παρούσας να ασκεί τα δικαιώματα και να συμμορφώνεται με τις υποχρεώσεις του, το Δικαίωμα δεν θα παρέχει στον ΟΛΠ οποιοδήποτε προνόμιο πρόσβασης σε υποθαλάσσιες περιοχές ή στον πυθμένα της Θαλάσσιας Λιμενικής Ζώνης· και
- (γ) πλην των περιπτώσεων που προβλέπονται στα Άρθρα 21 και 22 της Σύμβασης Παραχώρησης, κατά τη διάρκεια ισχύος της Σύμβασης, το Ελληνικό Δημόσιο δεν θα συναινεί στην χορήγηση προς οποιοδήποτε πρόσωπο οποιωνδήποτε αποκλειστικών δικαιωμάτων επί των υδάτων ή που επηρεάζουν τα ύδατα που περιλαμβάνονται στη Θαλάσσια Λιμενική Ζώνη (συμπεριλαμβανομένων, ενδεικτικά, των δικαιωμάτων έρευνας υδρογονανθράκων ή παρόμοιων δικαιωμάτων) σε περιστάσεις, που θα μπορούσαν να παρακωλύσουν την κυκλοφορία πλοίων από και προς τον Λιμένα Πειραιά σε εμπορικός πλεύσιμα βάθη· και
- (δ) ο ΟΛΠ δεν θα διατηρεί ούτε θα αναλαμβάνει, ούτε θα θεωρείται ότι έχει διατηρήσει ή αναλάβει οποιοδήποτε δημόσιο διοικητικό δικαίωμα λόγω της χορήγησης του Δικαιώματος σε σχέση με τη Θαλάσσια Λιμενική Ζώνη.

Τμήμα της υποθαλάσσιας σήραγγας διέρχεται εντός της Θαλάσσιας Λιμενικής Ζώνης ΟΛΠ. Επίσης, η περιοχή συνδέσεων κλάδων του Α/Κ Περάματος με τη Λ Δημοκρατίας βρίσκεται εντός της Χερσαίας Λιμενικής Ζώνης (βόρεια του Πορθμείου Περάματος) και σε περιοχή που στο μεγαλύτερο μέρος της εξαιρείται της Σύμβασης Παραχώρησης. Σύμφωνα με την πλέον πρόσφατη Απόφαση της Επιτροπής Σχεδιασμού και Ανάπτυξης Λιμένων (ΕΣΑΛ) (ΥΑ 8216/38/13, ΦΕΚ 68/ΑΑΠ/2013) οι καθορισμένες χρήσεις στο τμήμα αυτό της Χερσαίας Λιμενικής Ζώνης αφορούν την επιβατική δραστηριότητα και οι όροι δόμησης παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Περιγραφή	Όροι Δόμησης	Μέγιστο Ύψος	Χρήσεις
Α) Περιοχή Περάματος (από εταιρεία πετρελαιοειδών «ΕΤΕΚΑ» μέχρι λιμενίσκο Ε)	Σ.Κ.: 20% Σ.Δ.: 0,30	15 m	Ναυπηγοεπισκευαστική δραστηριότητα
Β) Περιοχή Αμπελακίων και Κυνόσουρας Σαλαμίνας	Σ.Κ.: 20% Σ.Δ.: 0,30	15 m	Ναυπηγοεπισκευαστική δραστηριότητα
Γ) Λιμενίσκος Ε Περάματος	Σ.Κ.: 25% Σ.Δ.: 0,50	15 m	Επιβατική δραστηριότητα





Σχήμα 5-1 Ισχύοντες όροι δόμησης Χερσαίας Λιμενικής Ζώνης

## 5.2.6 Ειδικά Σχέδια Διαχείρισης

### 5.2.6.1 Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) Περιφέρειας Αττικής

Το Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) Περιφέρειας Αττικής (2<sup>η</sup> Αναθεώρηση), εγκρίθηκε με την ΚΥΑ οικ. 61490/5302 (ΦΕΚ 4175/Β/23.12.2016).

Σύμφωνα με την 57044/25.11.2006 ΚΥΑ Έγκρισης της Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) του ΠΕΣΔΑ (2<sup>η</sup> Αναθεώρηση) το Σχέδιο καλύπτει γεωγραφικά το σύνολο της Περιφέρειας Αττικής, ήτοι τις Περιφερειακές Ενότητες (ΠΕ) Κεντρικού Τομέα Αθηνών, Βορείου Τομέα Αθηνών, Νοτίου Τομέα Αθηνών, Δυτικού Τομέα Αθηνών, Πειραιώς, Νήσων, Ανατολικής Αττικής και Δυτικής Αττικής. Για τους σκοπούς του Σχεδίου η περιοχή εφαρμογής του διαιρείται σε δύο Διαχειριστικές Ενότητες (Δ.Ε.): η 1<sup>η</sup> Δ.Ε. αποτελείται από το σύνολο της Περιφέρειας Αττικής, πλην των νήσων Κυθήρων και Αντικυθήρων και η 2<sup>η</sup> Δ.Ε. από τις νήσους Κυθήρων και Αντικυθήρων.

Το Σχέδιο αποτελεί σχέδιο διαχείρισης του συνόλου των παραγομένων στην Περιφέρεια Αττικής αποβλήτων που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του Ν.4042/2012, προσδιορίζει δε τις γενικές κατευθύνσεις για τη διαχείρισή τους, σε συμφωνία με τις κατευθύνσεις του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) και υποδεικνύει τα κατάλληλα μέτρα τα οποία προωθούν ιεραρχικά και συνδυασμένα: την πρόληψη παραγωγής, την προετοιμασία για επαναχρησιμοποίηση, την ανακύκλωση, κάθε άλλου είδους ανάκτηση όπως ανάκτηση ενέργειας, και την ασφαλή τελική διάθεση των αποβλήτων σε επίπεδο Περιφέρειας Αττικής. Το Σχέδιο περιλαμβάνει επίσης το Σχέδιο Πρόληψης για τη Δημιουργία Αποβλήτων στην εν λόγω Περιφέρεια.

Στο Σχέδιο δεν περιλαμβάνεται η διαχείριση αποβλήτων που εξαιρούνται σύμφωνα με το άρθρο 10 του Ν. 4042/2012, όπως αέρια απόβλητα που εκλύονται στην ατμόσφαιρα, τα (επιτόπου) εδάφη που περιλαμβάνουν ρυπασμένες γαίες που δεν έχουν ακόμα εκσκαφθεί, τα λύματα, τα πτώματα ζώων που αποθνήσκουν εκτός σφαγείων κλπ.



#### 5.2.6.2 Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής

Το έργο ανήκει υδρολογικά στο Υδατικό Διαμέρισμα Αττικής (ΥΔ EL06), που αποτελείται από τη Λεκάνη Απορροής του Λεκανοπεδίου Αττικής (ΛΑΠ EL0626), η οποία συμπεριλαμβάνει τα νησιά Σαλαμίνα, Αίγινα, Αγκίστρι και Μακρόνησο.

Με την 903/21.12.2017 Απόφαση Προέδρου της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων (ΦΕΚ 4672/Β/2017) εγκρίθηκε η 1<sup>η</sup> Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής.

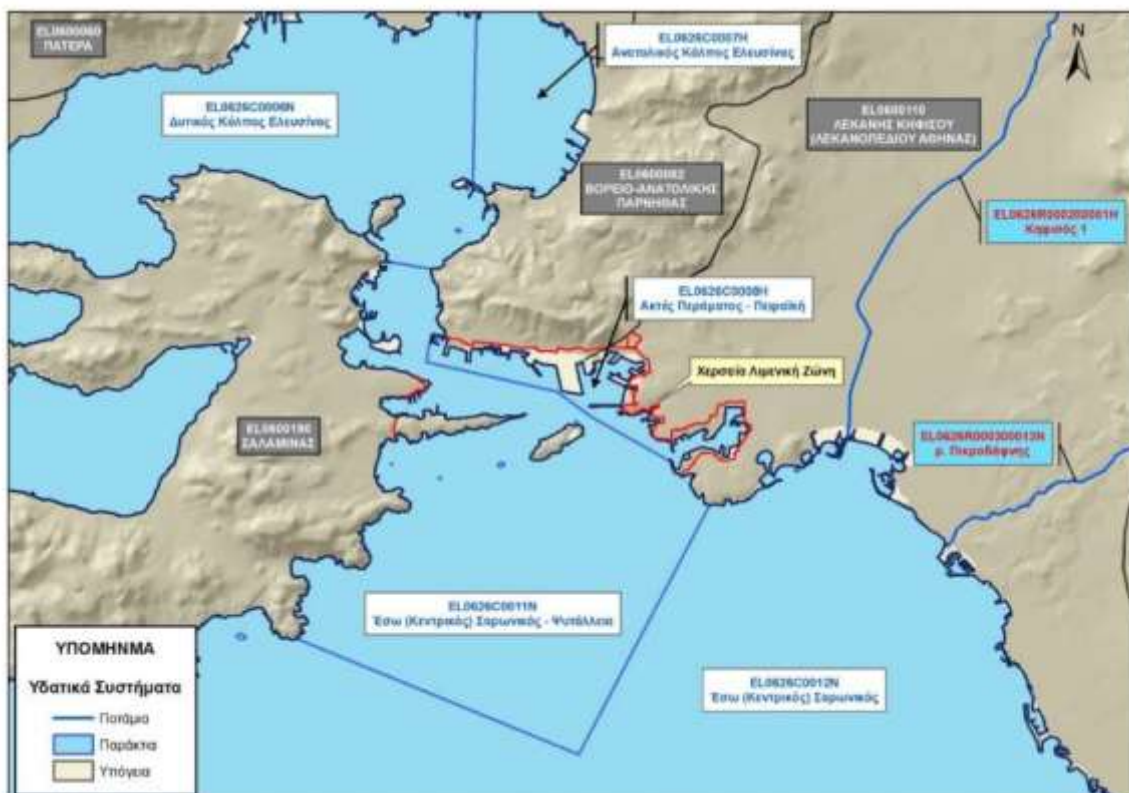
Τα κύρια γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά της ΛΑΠ του Λεκανοπεδίου Αττικής (EL0626), είναι η ανάπτυξη ορεινών μαζών στο βόρειο κυρίως τμήμα, που διακρίνονται από ενδιάμεσες πεδινές λεκάνες. Ειδικότερα στο βόρειο και δυτικό τμήμα της περιοχής παρατηρούνται οι ορεινοί όγκοι της Πάρνηθας, του Αιγάλεω, του Κιθαιρώνα, του Πατέρα και των Γερανείων, στο ανατολικό τμήμα αναπτύσσεται η Πεντέλη με τα βουνά Γραμματικού – Μαραθώνα και προς νότο οι ορεινές μάζες Υμηττού και Λαυρεωτικής. Όσο αφορά τις πεδινές περιοχές στο μέσον του υδατικού διαμερίσματος εκτείνεται η λεκάνη του Κηφισού που διαρρέεται από τον ομώνυμο ποταμό με κατεύθυνση από Β.ΒΑ προς Ν.ΝΔ, στο ανατολικό τμήμα υπάρχει η εσωτερική λεκάνη των Μεσογείων με την παράκτια ζώνη Μαραθώνα – Νέας Μάκρης, ενώ στα δυτικά οι λεκάνες Θριασίου πεδίου και Μεγάρων.

Ο κυριότερος ποταμός της ΛΑΠ είναι ο Κηφισός, οι πηγές του οποίου εντοπίζονται στα όρη Πάρνηθα και Πεντέλη, όπου με συνολικό μήκος περίπου 27 Km και διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ διασχίζει το λεκανοπέδιο των Αθηνών για να καταλήξει τον Φαληρικό Όρμο. Άλλα σημαντικά ποτάμια είναι το ρέμα της Ραφήνας και το ρέμα του Ερασίνου. Στο Υδατικό διαμέρισμα διακρίνεται μόνο ένα λιμναίο σύστημα, ο ταμιευτήρας του Μαραθώνα, ενώ τα παράκτια υδατικά αναπτύσσονται στα δυτικά επί του Αργοσαρωνικού, στα ανατολικά επί του Αιγαίου Πελάγους και προς τα βόρεια επί του Κορινθιακού κόλπου.

Με την περιοχή του έργου, σχετίζεται το παράκτιο Υδατικό Σύστημα (ΥΣ) EL0626C0011N (Έσω Κεντρικός Σαρωνικός-Ψυττάλεια), του οποίου η οικολογική κατάσταση είναι μέτρια και η χημική καλή.

Όσον αφορά στα υπόγεια Υδατικά Συστήματα, το ανατολικό τμήμα του έργου χωροθετείται επί του υπόγειου ΥΣ EL0600082 (Βόρειο-ανατολικής Πάρνηθας (β – Αιγάλεω), ενώ το δυτικό τμήμα επί του EL0600190 (Λεκάνης Σαλαμίνας). Στο μεν πρώτο τόσο η ποσοτική όσο και η χημική του κατάσταση προσδιορίστηκαν ως καλή, ενώ για το δεύτερο τόσο η ποσοτική όσο και η χημική κατάσταση έχει χαρακτηριστεί κακή.

Τέλος, όσον αφορά στα ποτάμια ΥΣ, δεν εντοπίσθηκε κανένα στην περιοχή του έργου. Το μονό που βρίσκεται σε σχετικά κοντινή απόσταση είναι το ΥΣ EL0626R000200001H (Κηφισός 1), το οποίο αποτελεί ΙΤΥΣ και με βάση την 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Αττικής δεν ταξινομήθηκε ως προς το οικολογικό του δυναμικό (άγνωστο). Η χημική του κατάσταση ταξινομήθηκε ως κατώτερη της καλής.



Εικόνα 5-6 Υδατικά συστήματα της ΛΑΠ Λεκανοπεδίου Αττικής (EL0626) στην ευρύτερη περιοχή του έργου

Το σύνολο των ΥΣ καθώς και η κατάστασή τους παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 5-1 Υδατικά σύστημα στην περιοχή του έργου

Κωδικός	Ονομασία	ΤΥΣ/ΙΤΥΣ	Οικολογική Κατάσταση /Δυναμικό	Ποσοτική Κατάσταση	Χημική Κατάσταση
Παράκτια					
EL0626C0011N	Έσω Κεντρικός Σαρωνικός-Ψυττάλεια	ΟΧΙ	Μέτρια	-	Καλή
Υπόγεια					
EL0600082	Βόρειο-ανατολικής Πάρνηθας (β – Αιγάλεω)	-	-	Καλή	Καλή
EL0600190	Σαλαμίνας			Κακή	Κακή

Επισημαίνεται ότι το παράκτιο ΥΣ EL0626C0011N «Έσω Κεντρικός Σαρωνικός-Ψυττάλεια» περιλαμβάνεται στο Μητρώο Προστατευόμενων περιοχών του ΣΔΛΑΠ ΥΔ Αττικής δυνάμει της ΥΑ 19661/1982/1999 ως ευαίσθητες περιοχές.

Εντός του παράκτιου EL0626C0011N απαντώνται περιοχές νερών κολύμβησης.

Τα παράκτια και θαλάσσια έργα μπορούν δυνητικά να προκαλέσουν νέες τροποποιήσεις στα φυσικά χαρακτηριστικά του Παράκτιου Υδάτινου Σώματος και συγκεκριμένα μπορούν δυνητικά να προξενήσουν αλλαγές στα υδρομορφολογικά του χαρακτηριστικά με αποτέλεσμα αυτό, είτε να μην μπορεί να επιτύχει τους στόχους της καλής οικολογικής κατάστασης είτε να μετατραπεί σε Ιδιαίτερως Τροποποιημένο Υδάτινο Σώμα.

Προκειμένου να διερευνηθεί η επίπτωση των έργων στην μη επίτευξη των στόχων της Οδηγίας απαιτείται η εφαρμογή του Άρθρου 4.7 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ. Σύμφωνα με το Κείμενο κατευθύνσεων της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων «Εφαρμογή του Άρθρου 4.7 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ» (Νοέμβριος 2016), στο άρθρο 4.7 εξετάζονται έργα που δύνανται να προξενήσουν **νέες τροποποιήσεις στα φυσικά χαρακτηριστικά των επιφανειακών υδάτινων σωμάτων**.

Οι επιπτώσεις αυτών των τροποποιήσεων ή μεταβολών μπορεί να περιορίζονται στο Υδατικό Σύστημα στο οποίο υλοποιούνται τα έργα ή να επηρεάζουν και άλλα Υδατικά Συστήματα.

Τροποποιήσεις στα φυσικά χαρακτηριστικά ενός επιφανειακού υδάτινου σώματος νοούνται οι τροποποιήσεις **στα υδρομορφολογικά χαρακτηριστικά**. Οι επιπτώσεις μπορεί να είναι άμεσο αποτέλεσμα των τροποποιήσεων ή των μεταβολών αυτών ή μπορεί να αφορούν αλλαγές στην ποιότητα των υδάτων που προέρχονται από την τροποποίηση ή τη μεταβολή.

Επίσης, το Κείμενο Κατευθύνσεων αναφέρει ότι τροποποιήσεις που έχουν **προσωρινό χαρακτήρα και είναι αντιστρεπτές δεν εμπίπτουν στο άρθρο 4.7**. Μόνο μόνιμες και σημαντικές αλλαγές με μεσοπρόθεσμες έως μακροπρόθεσμες επιπτώσεις εμπίπτουν στο άρθρο 4.7.

Το υπό μελέτη έργο λόγω μεγέθους εμπίπτει γενικά στο πλαίσιο της εφαρμογής του Άρθρου 4.7, αν και το μέγεθος του έργου δεν αποτελεί κριτήριο για την εφαρμογή του άρθρου. Στο πλαίσιο του άρθρου 4.7

εξετάζονται τα έργα σε σχέση με το αποτέλεσμα τους στην κατάσταση των επιφανειακών υδάτινων σωμάτων ή των υπογείων υδατικών συστημάτων.

Στο Κείμενο Κατευθύνσεων «Μεθοδολογία Προσδιορισμού Και Κριτήρια Αξιολόγησης Υδρομορφολογικών Αλλοιώσεων» (Νοέμβριος 2016), § **6.3 Αξιολόγηση «νέων τροποποιήσεων» στο πλαίσιο του Άρθρ. 4.7**, αναφέρονται τα ακόλουθα:

Για την αξιολόγηση νέων έργων που επιφέρουν «νέες τροποποιήσεις» και την διαπίστωση εάν πρέπει ή όχι να εξεταστούν στο πλαίσιο της ειδικής αξιολόγησης του Άρθρου 4.7, προτείνεται η εξής μεθοδολογία:

- Εξετάζονται τα κριτήρια αξιολόγησης για όλες τις υδρομορφολογικές αλλοιώσεις που αναμένονται ως εκ της λειτουργίας του εξεταζόμενου έργου, αξιοποιώντας στοιχεία από τις τεχνικές και υποστηρικτικές μελέτες αυτού. Η ύπαρξη επιπέδου μελετών τέτοιου ώστε να επιτρέπει την αξιολόγηση θεωρείται βεβαία, εφ' όσον μόνον «ώριμα» έργα εξετάζονται ως δυνητικά επιδεχόμενα την ειδική αξιολόγηση για τις «νέες τροποποιήσεις».
- Εάν το εξεταζόμενο έργο βρεθεί να επιφέρει υδρομορφολογικές αλλοιώσεις αξιολογούμενες στις τάξεις «4» και «5» («ισχυρή» και «σημαντική» τροποποίηση), τότε εμπίπτει αμέσως στην ομάδα έργων που πρέπει να υποστούν την αξιολόγηση του Άρθρου 4.7 της ΟΠΥ.
- Εάν το εξεταζόμενο έργο βρεθεί να επιφέρει υδρομορφολογικές αλλοιώσεις αξιολογούμενες στην τάξη «3» («μέτρια» τροποποίηση) της κλίμακας αξιολόγησης, τότε εξετάζεται στη συνέχεια ο Μ.Ο. της βαθμολογίας για τουλάχιστον τρία (3) από τα κριτήρια που εφαρμόζουν στην περίπτωση των θεωρούμενων τροποποιήσεων σε ποτάμιο ΥΣ. Εάν ο Μ.Ο. της βαθμολογίας τους προκύπτει > 3, τότε εφαρμόζεται η διαδικασία του Άρθρ. 4.7, άλλως όχι.
- Για τα λιμναία και παράκτια ΥΣ που αξιολογούνται συνολικά στην τάξη «3» («μέτρια» τροποποίηση), εξετάζονται δύο (2) κριτήρια που πρέπει να έχουν Μ.Ο. βαθμολογίας > 3 προκειμένου να διενεργηθεί η ειδική αξιολόγηση στο πλαίσιο του Άρθρου 4.7 της ΟΠΥ.
- Εάν το εξεταζόμενο έργο βρεθεί να επιφέρει υδρομορφολογικές αλλοιώσεις αξιολογούμενες στην τάξη «1» και «2» με βάση την συνολική κλίμακα αξιολόγησης, τότε θεωρείται ότι οι τροποποιήσεις που θα επέλθουν από την υλοποίηση του εξεταζόμενου έργου δεν πρόκειται να θέσουν σε κίνδυνο την ικανότητα του σώματος να πετύχει την «καλή» κατάσταση. Συνεπώς, δεν ακολουθείται η διαδικασία ειδικής αξιολόγησης στο πλαίσιο του Άρθρ. 4.7.

**Η εν λόγω μεθοδολογία έχει εφαρμοστεί στο μελετώμενο έργο (βλ. Παράρτημα Η).**

Από την αξιολόγηση προέκυψε ότι τα εξεταζόμενα έργα επιφέρουν υδρομορφολογικές αλλοιώσεις αξιολογούμενες στην τάξη «1-Αμελητέες». Συνεπώς για το εξεταζόμενο παράκτιο ΥΣ “ΕΣΩ (ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ) ΣΑΡΩΝΙΚΟΣ - ΨΥΤΑΛΛΕΙΑ” (ΕΛ0626C0011N) θεωρείται ότι οι τροποποιήσεις που θα επέλθουν από την υλοποίηση των εξεταζόμενων έργων αξιολογούμενες είτε μεμονωμένα είτε σωρευτικά, δεν πρόκειται να θέσουν σε κίνδυνο την ικανότητα του ΥΣ να πετύχει την «καλή» κατάσταση.

Όσον αφορά στα μέτρα του ΣΔΛΑΠ προβλέπεται το συμπληρωματικό μέτρο: Μ06Σ0501 «Έλεγχοι στις εκβολές αγωγών ομβρίων και λοιπών σημειακών πηγών ρύπανσης οι οποίες καταλήγουν σε Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα».

Με βάση τα ανωτέρω προκύπτει ότι η λειτουργία του έργου δεν είναι ασύμβατη με το ΣΔΛΑΠ. Δεν προβλέπονται Βασικά ή Συμπληρωματικά Μέτρα που να σχετίζονται άμεσα με το υπό μελέτη έργο.

#### 5.2.6.3 Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής

Σύμφωνα με την ΚΥΑ Η.Π. 31822/1542/Ε103, η οποία ενσωμάτωσε στο εθνικό δίκαιο την Οδηγία 2007/60/ΕΚ «για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας» ύστερα από διεξαγωγή Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνου Πλημμύρας έχουν καθοριστεί σε επίπεδο Υδατικού Διαμερίσματος Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ), οι οποίες αφορούν σε περιοχές για τις οποίες συμπεραίνεται ότι υπάρχουν δυνητικοί σοβαροί κίνδυνοι πλημμύρας ή είναι πιθανόν να σημειωθεί πλημμύρα.

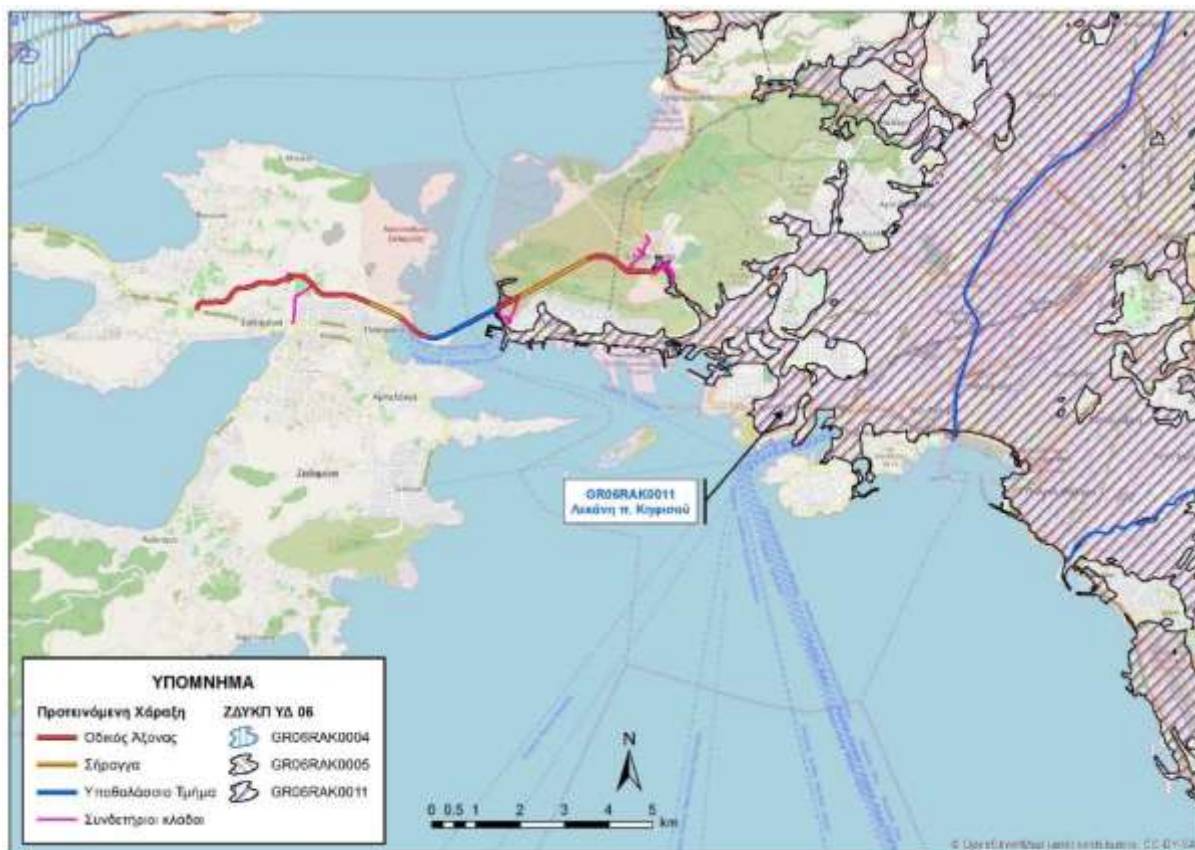
Περαιτέρω, σε εφαρμογή της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ η Ειδική Γραμματεία Υδάτων έχει εκπονήσει τα Σχεδία Διαχείρισης των Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) σε κάθε ΖΔΥΚΠ των Υδατικών Διαμερισμάτων της χώρας και ειδικότερα για το ΥΔ της Αττικής με την Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΓρΕΓΥ/41369/327 έχει γίνει η «Έγκριση του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής (ΕΛ06) και της αντίστοιχης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων» (ΦΕΚ Β' 2693/06.07.2018).

Στα πλαίσια των παραπάνω σχεδίων έχει γίνει η σύνταξη των Χαρτών επικινδυνότητας πλημμύρας και των Χαρτών κινδύνων πλημμύρας εντός των ΖΔΥΚΠ και στους οποίους παρουσιάζονται οι δυνητικές αρνητικές συνέπειες που συνδέονται με διαφορετικά σενάρια πλημμύρας. Στους Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας, εμφανίζονται οι ζώνες που θα μπορούσαν να εμφανιστούν πλημμυρικά επεισόδια σύμφωνα με τα ακόλουθα σενάρια:

- πλημμύρες χαμηλής πιθανότητας υπέρβασης ή σενάρια ακραίων φαινομένων (περίοδος επαναφοράς 1000 χρόνια),
- πλημμύρες μέσης πιθανότητας υπέρβασης (περίοδος επαναφοράς 100 χρόνια),
- πλημμύρες υψηλής πιθανότητας υπέρβασης, ανάλογα με την περίπτωση, δηλαδή συχνά φαινόμενα (περίοδος επαναφοράς 50 χρόνια).

Από το συνολικό μήκος του υπό μελέτη οδικού έργου, μόνο δύο τμήματά του, στην περιοχή της Αττικής (Περάματος) βρίσκονται οριακά εντός της ΖΔΥΚΠ «Λεκάνη π. Κηφισού» (GR06RAK0011). Ειδικότερα, το μεν πρώτο τμήμα εντοπίζεται στην περιοχή του Περάματος, στον κύριο άξονα του οδικού έργου αμέσως μετά την έξοδο από την υποθαλάσσια σήραγγα και σε τμήμα της περιοχής ανάπτυξης του Α/Κ Περάματος, ενώ το δεύτερο τμήμα, εντοπίζεται στο τέλος της χάραξης, στον ανατολικό Α/Κ Σχιστού (βλ. **Εικόνα 5-7**).





Εικόνα 5-7 ΖΔΥΚΠ του ΥΔ Αττικής (ΥΔ06) και εξεταζόμενο οδικό έργο



#### 5.2.6.4 Προγράμματα μέτρων για την επίτευξη ή τη διατήρηση της καλής περιβαλλοντικής κατάστασης στα θαλάσσια ύδατα, σύμφωνα με την παράγραφο 9 του άρθρου 12 του ν. 3983/2011

Η Οδηγία 2008/56/ΕΚ «για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στο πεδίο της πολιτικής για το θαλάσσιο περιβάλλον (οδηγία-πλαίσιο για τη θαλάσσια στρατηγική)» έχει ως κύριο στόχο την επίτευξη ή τη διατήρηση καλής περιβαλλοντικής κατάστασης του θαλάσσιου περιβάλλοντος το αργότερο έως το 2020, μέσω της ανάπτυξης και εφαρμογής στρατηγικών για τη θάλασσα από κάθε κράτος μέλος. Η αξιολόγηση της περιβαλλοντικής κατάστασης του θαλάσσιου περιβάλλοντος γίνεται μέσω **11 παραμέτρων (περιγραφέων) ποιοτικής περιγραφής**, που εξειδικευτήκαν περαιτέρω μέσω κριτηρίων που εγκρίθηκαν με την 2017/848/ΕΕ Απόφαση της Επιτροπής, της 17<sup>ης</sup> Μαΐου 2017, «για τη θέσπιση κριτηρίων και μεθοδολογικών προτύπων για την καλή περιβαλλοντική κατάσταση των θαλάσσιων υδάτων καθώς και προδιαγραφών και τυποποιημένων μεθόδων για την παρακολούθηση και την αξιολόγηση, και για την κατάργηση της απόφασης 2010/477/ΕΕ»

Η ενσωμάτωση της Οδηγίας 2008/56/ΕΚ στο ελληνικό δίκαιο έγινε με το Νόμο 3983/2011 (ΦΕΚ 144/Α/2011) «Εθνική Στρατηγική για την προστασία και διαχείριση του θαλάσσιου περιβάλλοντος – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/56/ΕΚ και άλλες διατάξεις».

Το 2012 η Υπουργική Απόφαση 1175/2012 (ΦΕΚ 2939/Β/2012) όρισε τους **περιβαλλοντικούς στόχους και δείκτες** της θαλάσσιας στρατηγικής της Ελλάδας.

Το 2016 με την Υπουργική Απόφαση οικ. 126635/2016 (ΦΕΚ 3799/Β/2016) εγκρίθηκαν τα προγράμματα παρακολούθησης για τη συνεχή εκτίμηση της περιβαλλοντικής κατάστασης των θαλάσσιων υδάτων και το 2017 με την Υπουργική Απόφαση 142569/2017 (ΦΕΚ 4728/Β/2017), εγκρίθηκαν τα **προγράμματα μέτρων** για την επίτευξη ή τη διατήρηση της καλής περιβαλλοντικής κατάστασης στα θαλάσσια ύδατα, όπως προβλέπεται στο άρθρο 9 του Ν. 3983/2011.

#### 5.2.7 Οργανωμένοι υποδοχείς

Με την υπ' αριθμ. Β.2671/482 (ΦΕΚ 100/Β/1988) ΚΥΑ καθορίστηκαν τα όρια της Βιομηχανικής Περιοχής Αττικής Β' «Σχιστό Μετεγκατάσταση χυτηρίων και συναφών δραστηριοτήτων». Με την υπ' αριθμ. 32757/1118/09/1998 (ΦΕΚ 1011/Β/1998) ΚΥΑ μετονομάστηκε σε Βιομηχανικό Πάρκο Σχιστού (**ΒΙΠΑ Σχιστού**) ενώ με την υπ' αριθμ. Φ/Α/6.3/2/2476/709 15-03-2005 (ΦΕΚ 372/Β/2005) ΥΑ το ΒΙΠΑ υπάχθηκε στις διατάξεις του Ν. 2545/1997 περί Βιομηχανικών και Επιχειρηματικών Περιοχών (ΒΕΠΕ) και έγκριση του κανονισμού λειτουργίας του. Τέλος, με την Υπουργική Απόφαση 4441/342/2013 (ΦΕΚ 143/Α) το Βιομηχανικό Πάρκο (ΒΙΠΑ) Σχιστού υπάχθηκε στις διατάξεις του Ν. 3982/2011, ως **Επιχειρηματικό Πάρκο Τύπου Β** και εγκρίθηκε ο Κανονισμός του.

Οι διαμορφούμενοι κλάδοι των Α/Κ Ανατολικού και Δυτικού Σχιστού διέρχονται πλησίον αλλά εκτός πολεοδομημένης περιοχής του ΒΙΠΑ Σχιστού.

Στη Σαλαμίνα έχει καθοριστεί λατομική και βιοτεχνική ζώνη καθώς και ζώνη κτηνοτροφικών εγκαταστάσεων στη θέση Γούβα – Μπατσό περί τα 800m βορείως της υπό μελέτη αρτηρίας.

Στην περιοχή του υπό μελέτη έργου δεν υπάρχουν περιοχές οργανωμένης ανάπτυξης υδατοκαλλιέργειών, περιοχές ολοκληρωμένης τουριστικής ανάπτυξης και άλλοι οργανωμένοι υποδοχείς μεταποιητικών και επιχειρηματικών δραστηριοτήτων.

Ο Κλάδος SX1 του Ανατολικού Α/Κ Σχιστού διέρχεται με γέφυρα άνωθεν του γηπέδου όπου λειτουργεί ο **Μετρητικός Σταθμός Σχιστού** του Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς Φυσικού Αερίου. Η χρήση στο εν λόγω γήπεδο προβλέπεται και στο Άρθρο 21, του **Νόμου 2742/1999** (ΦΕΚ 207/Α/07.10.1999) με το οποίο **καθορίστηκαν τα όρια, οι χρήσεις γης και οι όροι δόμησης του Όρους Αιγάλεω** (Ζώνη Ε4: Περιοχή για τις εγκαταστάσεις της Δημόσιας Επιχείρησης Αερίου).

### 5.2.8 Περιοχές με Ειδικό Καθεστώς

Με το από 27-9-1956 ΒΔ «Περί καθορισμού των Ορίων Αμυντικών Περιοχών και Ναυτικών Οχυρών των Ενόπλων Δυνάμεων (ΦΕΚ 295/Α/1956) καθορίστηκαν Αμυντικές Περιοχές και Ναυτικά Οχυρά καθώς και Υποχρεωτικές Γραμμές Ναυσιπλοΐας αλιευτικών και ιστιοφόρων και πάσης φύσης πλοίων. Στην υπό μελέτη περιοχή με το εν λόγω ΒΔ καθορίστηκε η περιοχή Αρχηγείου Ναυτικής Εκπαιδεύσεως (ΑΝΕ) - Αρχηγείου Βασιλικού Ναυστάθμου (ΑΒΝ) και τα Ναυτικά Οχυρά Σαλαμίνας – Σκαραμαγκά – Περάματος αρμοδιότητας ελέγχου ασφαλείας του Γενικού Επιτελείου Ναυτικού (ΓΕΝ).

Με το ΠΔ 49/2004 (ΦΕΚ 41/Α/2004) τροποποιήθηκε το ανωτέρω ΒΔ κατά το μέρος που αφορά τα **Ναυτικά Οχυρά των περιοχών της νήσου Σαλαμίνας και του Σκαραμαγκά**. Σε αυτά τα οχυρά καθορίστηκαν **Απαγορευμένες και Επιτηρούμενες Ζώνες** και 2 **περιοχές περιορισμών ναυσιπλοΐας** (μία στη Σαλαμίνα και μία στο Σκαραμαγκά). Τα χερσαία όρια του Ναυτικού Οχυρού Σκαραμαγκά τροποποιήθηκαν περαιτέρω με το **ΠΔ 185** (ΦΕΚ 247/Α/2008).

Το υπό μελέτη έργο μεταξύ των ΧΘ 4+600 και 6+500 διέρχεται εντός της Απαγορευμένης Ζώνης του Ναυτικού Οχυρού Σαλαμίνας και μεταξύ των ΧΘ 7+600 και 11+140 εντός της Απαγορευμένης Ζώνης του Ναυτικού Οχυρού Σκαραμαγκά. Εντός της Απαγορευμένης Ζώνης του Ναυτικού Οχυρού Σκαραμαγκά διαμορφώνεται ο Α/Κ Περάματος, κλάδοι του Α/Κ Περάματος καθώς και ο Α/Κ Σχιστού. Επιπλέον, η υποθαλάσσια σήραγγα διέρχεται εντός των περιοχών περιορισμών ναυσιπλοΐας Σαλαμίνας και Σκαραμαγκά.

Στο από 27/1/2016 έγγραφο του ΓΕΝ έχουν τεθεί περιορισμοί και προτάσεις αναφορικά με τη χάραξη της οδού και τη γειτνίαση με τις εγκαταστάσεις του. Επιπλέον, γίνεται αναφορά στο απαιτούμενο βάθος του διαύλου για ασφαλή ναυσιπλοΐα (15m από την κατώτατη ρηχία), στη χωροθέτηση της απόθεσης των προϊόντων εκσκαφής (ελάχιστο βάθος 50m) και στις δυνατότητες χρήσης της ξηράς δεξαμενής. Η τελική χάραξη του έργου έχει την έγκριση του γενικού Επιτελείου Ναυτικού (βλ. σχ. έγγραφο 5-02-2021, Παράρτημα -Έγγραφα).

## 6. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ

### 6.1 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

#### 6.1.1 Αρτηρία

Ο υπό μελέτη οδικός άξονας, εκκινεί (Χ.Θ. 0+337) επί της Λεωφόρου Φανερωμένης, στα βορειοδυτικά της πόλης της Σαλαμίνας, σε θέση όπου προβλέπεται η διαμόρφωση ισόπεδου κυκλικού κόμβου (ΙΚ Φανερωμένης) και καταλήγει στην λεωφόρο Σχιστού, στην περιοχή του βιομηχανικού πάρκου (ΒΙΟΠΑ). Η σύνδεση της αρτηρίας με την λεωφόρο Σχιστού, γίνεται σε δυο θέσεις, με την διαμόρφωση ισάριθμων ανισόπεδων κόμβων (ΑΚ Σχιστού Βόρειος και Α/Κ Σχιστού Ανατολικός). Το συνολικό μήκος της αρτηρίας του έργου, ανέρχεται σε **11,32km** περίπου.

Η αρτηρία του εξεταζόμενου στην παρούσα οδικού έργου, περιλαμβάνει τρία (3) διακριτά από χωρικής άποψης, τμήματα, ως ακολούθως:

- ✓ Τμήμα 1: Περιφερειακή Οδός Σαλαμίνας
- ✓ Τμήμα 2: Υποθαλάσσια οδική ζεύξη Σαλαμίνας - Περάματος
- ✓ Τμήμα 3: Α/Κ Περάματος – Α/Κ Σχιστού

Αναλυτικότερα στοιχεία για τα προαναφερόμενα τμήματα του έργου, δίνονται ακολούθως.





Εικόνα 6-1 Οριζοντιογραφία της αρτηρίας



#### 6.1.1.1 Τμήμα 1: Περιφερειακή Οδός Σαλαμίνας

Το έργο αναπτύσσεται από τον Ι/Κ Φανερωμένης (ΧΘ 0+337) έως το δυτικό στόμιο της υπό μελέτη υποθαλάσσιας σήραγγας Σαλαμίνας (ΧΘ 5+906) και συνδέει την υποθαλάσσια σήραγγα με την ενδοχώρα της Σαλαμίνας. Αποτελείται από πέντε ισόπεδους κόμβους κυκλικής κίνησης (Ι/Κ Φανερωμένης, Ι/Κ Θεάτρου, Ι/Κ οδού Κατσέλη, Ι/Κ Ζωοδόχου Πηγής και Ι/Κ οδού Δαμαλά) και τα μεταξύ τους τμήματα, καθώς και τη μονή σήραγγα υπόγειας εξόρυξης (διπλής κατεύθυνσης κυκλοφορίας) στον ορεινό όγκο ανάντη των Παλουκίων, μήκους 777 m.

Ο οδικός άξονας θα είναι κλειστού τύπου, δηλ. δεν επιτρέπονται οι προσβάσεις στις παρόδιες χρήσεις γης. Γι' αυτό προβλέπεται η εγκατάσταση περίφραξης.

Χωρικά το έργο διακρίνεται σε τρία τμήματα:

- α. Το δυτικό τμήμα μήκους ~4070 m (ΧΘ 0+337 -4+407).

Εκτείνεται από τον Ι/Κ Φανερωμένης (ΧΘ 0+337) έως το δυτικό στόμιο της υπό μελέτη μονή σήραγγα υπόγειας εξόρυξης (ΧΘ 4+407).

- β. Το κεντρικό τμήμα μήκους ~777 m (ΧΘ 4+407 - 5+183).

Περιλαμβάνει τη μονή σήραγγα υπόγειας εξόρυξης (διπλής κατεύθυνσης κυκλοφορίας) στον ορεινό όγκο ανάντη των Παλουκίων.

- γ. Το ανατολικό τμήμα μήκους ~723 m (ΧΘ 5+183 - 5+906).

Εκτείνεται από το ανατολικό στόμιο της υπό μελέτη μονή σήραγγα υπόγειας εξόρυξης (ΧΘ 5+183) έως το δυτικό στόμιο της υπό μελέτη υποθαλάσσιας σήραγγας Σαλαμίνας (ΧΘ 5+906). Σε αυτή την περιοχή διαμορφώνεται ο Α/Κ Παλουκίων (ΧΘ 5+183 – 5+460).

Το τμήμα 1 του έργου, συνολικού μήκους 5,6km περίπου, εκκινεί (Χ.Θ. 0+337), από τα βορειοδυτικά του οικιστικού ιστού της πόλης της Σαλαμίνας, στην περιοχή ανάπτυξης του προβλεπόμενου Ι/Κ Φανερωμένης. Η αρτηρία, διερχόμενη βορείως της πόλης της Σαλαμίνας και του οικισμού των Παλουκίων, καταλήγει στην παράκτια ζώνη, μεταξύ του βορειοανατολικού άκρου του οικισμού των Παλουκίων και του νότιου ορίου του ναυστάθμου της Σαλαμίνας, στη θέση ανάπτυξης του προβλεπόμενου Α/Κ Παλουκίων.

Η αρτηρία του έργου, διέρχεται στο αρχικό της τμήμα (από Χ.Θ. 0+337 έως Χ.Θ. 4+400, περίπου) με επιφανειακή χάραξη, ενώ κατά το τελευταίο της τμήμα διέρχεται βορείως του οικισμού των Παλουκίων, με υπόγεια χάραξη, διαμέσου σήραγγας μήκους 777m, έως την κατάληξή της (περί τη Χ.Θ. 5+183 της αρτηρίας) στην θέση ανάπτυξης του προβλεπόμενου Α/Κ Παλουκίων.

Το συγκεκριμένο τμήμα του έργου, εξασφαλίζει ικανή και πλήρη οδική πρόσβαση προς τους οικισμούς που βρίσκονται στο βορειοδυτικό τμήμα του νησιού της Σαλαμίνας, μέσω του Ι/Κ Φανερωμένης και του Ι/Κ Οδού Κατσέλη, καθώς και πρόσβαση προς την πόλη της Σαλαμίνας, μέσω του Ι/Κ Ζωοδόχου Πηγής.

Αναλυτικότερα, ο σχεδιασμός του έργου περιλαμβάνει τα κάτωθι:

#### **Τμήμα Χ.Θ. 0+337 - -Χ.Θ 1+400**

Στην τμήμα αυτό χωροθετείται ο Ι/Κ Φανερωμένης ο οποίος αποτελεί την αρχή του έργου. Στη συνέχεια αναπτύσσεται ο Ι/Κ Θεάτρου ΧΘ 0+724, κόμβος κυκλικής κίνησης, που αποκαθιστά την πρόσβαση στο υφιστάμενο θέατρο μέσω του νέου οδικού άξονα.

#### **Τμήμα Χ.Θ. 1+400 – 2+460**

Στο τμήμα αυτό η χάραξη να χωροθετείται στη βόρεια πλαγιά μικρού λοφίσκου όπου δημιουργείται όρυγμα μήκους 375 m με μέγιστο βάθος ~9 m. Επίσης στο τμήμα αυτό χωροθετείται ο Ι/Κ οδού Κατσέλη. Μετά από αίτημα του Δήμου Σαλαμίνας διαμορφώνεται βορειοδυτικά του Ι/Κ οδού Κατσέλη νέος κόμβος κυκλικής κίνησης στη θέση υφιστάμενης συμβολής οδών, ώστε να εξασφαλιστεί ασφαλέστερη κυκλοφορία στην περιοχή. Η γεωμετρία του εν λόγω ισόπεδου κόμβου εξυπηρετεί και την κυκλοφορία βαρέων οχημάτων του λατομείου και του ΒΙΟ. ΠΑ.

#### **Τμήμα Χ.Θ. 2+460 – 2+970 (~500 m)**

Προβλέπεται η εφαρμογή τυπικής διατομής β(2+1). Για την αποκατάσταση της προσβασιμότητας στις παρόδιες ιδιοκτησίες στην παρούσα μελέτη προβλέπεται υλοποίηση παράπλευρων οδών εξυπηρέτησης.

#### **Τμήμα Χ.Θ. 2+970 – 4+407**

Ο ισόπεδος κόμβος Ζωοδόχου Πηγής, αναπτύσσεται περί τη Χ.Θ. 2+970 της αρτηρίας του εξεταζόμενου έργου, στη θέση διασταύρωσής της με την ομώνυμη οδό

Περί τη Χ.Θ. 3+800 χωροθετείται ο Ι/Κ οδού Δαμάλα, ώστε να προσφέρεται συντομότερη προσβασιμότητα μεταξύ Παλουκίων και περιοχών Αγ. Γεωργίου, Φανερωμένης, Βασιλικών, Ψιλής Άμμου κλπ.

#### **Τμήμα Χ.Θ. 4+407 – 5+183**

Στο τμήμα αυτό προβλέπεται σήραγγα (υπόγειας εκσκαφής) με λειτουργία διπλής κατεύθυνσης κυκλοφορίας, ενώ στη Χ.Θ. 4+684 προβλέπεται κάθετη σήραγγα διαφυγής πεζών.

#### **Τμήμα Χ.Θ. 5+183 – 5+906**

Ο σχεδιασμός εξασφαλίζει, τόσο τη σωστή κυκλοφοριακή λειτουργία, όσο και τη διατήρηση της υφιστάμενης κυκλοφοριακής διάταξης και της πύλης πρόσβασης του ΝΟΣ.

Ο οδικός άξονας θα είναι κλειστού τύπου, δηλ. δεν επιτρέπονται οι προσβάσεις στις παρόδιες χρήσεις γης. Γι' αυτό προβλέπεται η εγκατάσταση περιφράξης.

Στο τμήμα αυτό ανήκει και η βελτίωση – αναβάθμιση της υφιστάμενης οδού Παλούκια – Αμπελάκια – Σελήνια μήκους περί τα 5km.



#### 6.1.1.2 Τμήμα 2: Υποθαλάσσια οδική ζεύξη Σαλαμίνας - Περάματος

Το τμήμα 2 του έργου, συνολικού μήκους 1,7 km περίπου (από περίπου Χ.Θ. 5+900 έως Χ.Θ. 7+600 της αρτηρίας), περιλαμβάνει την υποθαλάσσια ζεύξη του νησιού της Σαλαμίνας, με την απέναντι περιοχή του Περάματος. Η αρχή του εν λόγω τμήματος, βρίσκεται στο πέρας του προβλεπόμενου Α/Κ Παλουκίων, στη νησίδα «Αγ. Γεώργιος», ενώ το πέρας του, στην περιοχή ανάπτυξης του προβλεπόμενου Α/Κ Περάματος, που βρίσκεται στην παράκτια ζώνη, στα δυτικά του οικισμού του Περάματος και βορείως του λιμένα του ομώνυμου πορθμείου.

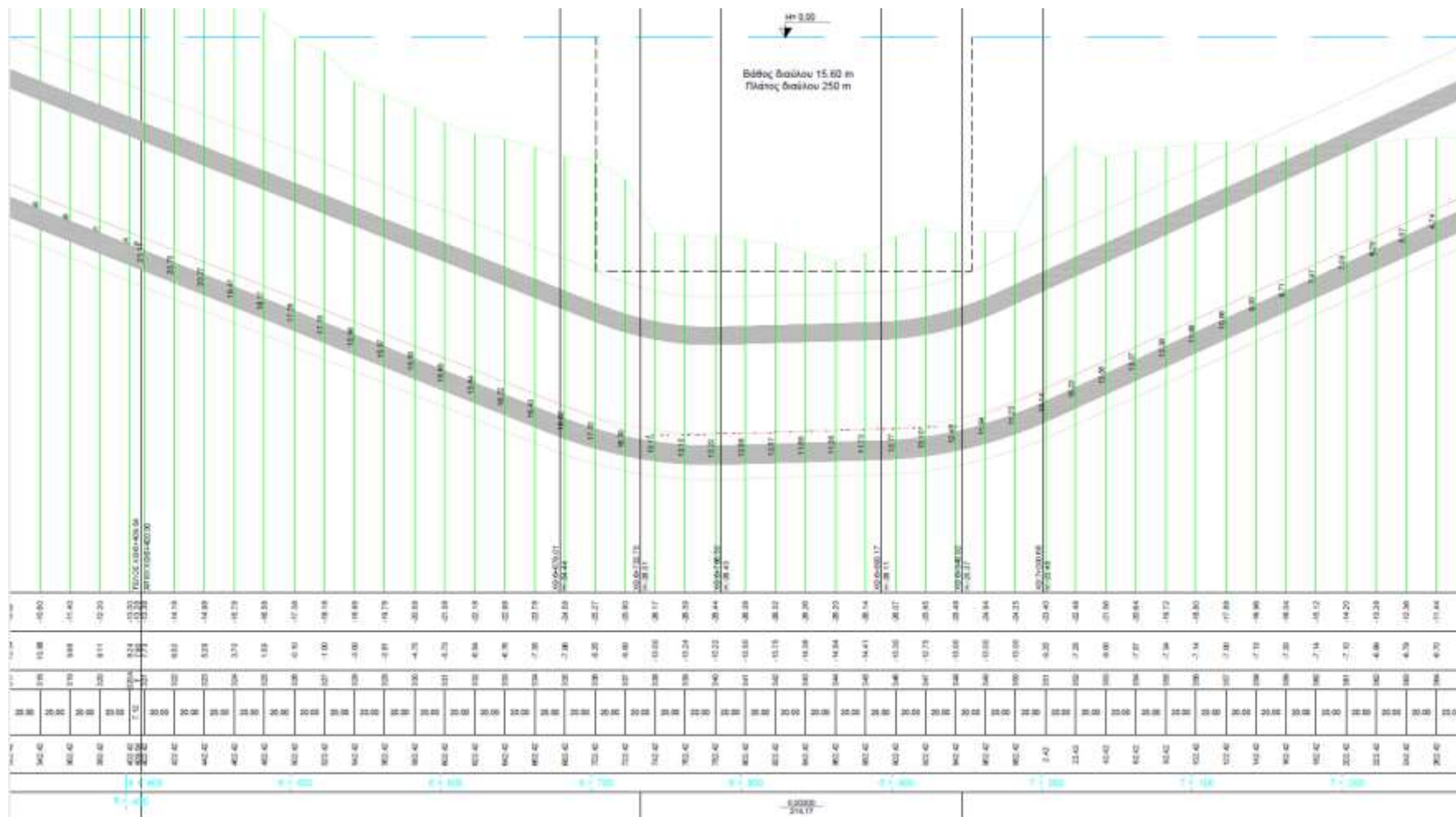
Στο εν λόγω τμήμα, η αρτηρία του έργου, από τη νησίδα «Αγ. Γεώργιος», υπογειοποιείται μέσω Open Cut και Cut & Cover, έως ότου εισέλθει στην προβλεπόμενη υποθαλάσσια σήραγγα μήκους 1,0km, προκειμένου να διέλθει την θαλάσσια περιοχή του ναυτικού διαύλου Περάματος – Σαλαμίνας. Ακολουθώντας, η αρτηρία, εξερχόμενη της υποθαλάσσιας σήραγγας, προσεγγίζει μέσω Open Cut και Cut & Cover την χερσαία παράκτια ζώνη του Περάματος, στα δυτικά του οικισμού και καταλήγει στην περιοχή ανάπτυξης του προβλεπόμενου Α/Κ Περάματος (πέρας τμήματος 2).

Η σήραγγα έχει πλάτος κυκλοφορίας 10 m ανά κατεύθυνση (με 2 λωρίδες ανά κατεύθυνση) με εσωτερικό διαχωριστικό τοίχωμα στο τμήμα cut and cover και τα υποθαλάσσια τμήματα.

Αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- Δυτικό ανοικτό όρυγμα μήκους 260 m
- Δυτικό τμήμα cut and cover μήκους 220 m
- Τμήμα υποθαλάσσιας σήραγγας μήκους 1000m, κατασκευασμένο από 8 προκατασκευασμένα τμήματα
- Ανατολικό τμήμα cut and cover μήκους 120 m
- Ανατολικό ανοικτό όρυγμα μήκους 160 m κατασκευασμένο σε ανακτημένη περιοχή

Ταχύτητα σχεδιασμού  $V = 80$  χλμ/ώρα



Εικόνα 6-2 Γενική άποψη της υποθαλάσσια σήραγγας

#### 6.1.1.3 Τμήμα 3: Α/Κ Περάματος – Α/Κ Σχιστού

Το τμήμα 3 του έργου, συνολικού μήκους 4km περίπου, περιλαμβάνει την διέλευση της αρτηρίας από την περιοχή του όρους Αιγάλεω, στα βόρεια του οικιστικού ιστού του Περάματος και έως την συμβολή της με τη λεωφόρο Σχιστού, στην περιοχή του βιομηχανικού πάρκου.

Στοιχεία που λήφθηκαν υπόψη:

- Η μέγιστη κατά μήκος κλίση της ανοικτής αρτηρίας. Στην παρούσα μελέτη περιορίστηκε σε 4,6% ενώ εντός της δίδυμης σήραγγας  $\nu$  σε 4% και αντίστοιχα μετά το βόρειο στόμιο της σήραγγας προβλέπεται κλίση ~5%. Στο τμήμα από ΧΘ 11+550 - 11+650 περίπου, η κατά μήκος κλίση της αρτηρίας προβλέπεται να είναι 7%.
- Ο Α/Κ Περάματος αναπτύσσεται σε θέση όπου επιτυγχάνεται η πρόσβαση σε αυτόν, τόσο του ΝΟΣ, όσο και του οικισμού Περάματος (μέσω της Λεωφ. Δημοκρατίας). Επιπλέον, η ανάπτυξη του Α/Κ γίνεται με τρόπο και σε έκταση που έχει συμφωνηθεί με το ΠΝ.
- Ο σχεδιασμός του κλάδου πρόσβασης του οικισμού Περάματος ανταποκρίνεται πλήρως στα αιτήματα του Δήμου Περάματος, τόσο με τη διαμόρφωση κόμβου κυκλικής κίνησης (Κ3) επί της Λεωφ. Δημοκρατίας, όσο και με την υπόλοιπη διαμόρφωση της πρόσβασης του Γυμναστηρίου Περάματος και της παρακείμενης πλαζ.

Ο κλάδος, είναι διπλής κατεύθυνσης με δυο λωρίδες (τυπική διατομή «κ4» των ΟΜΟΕ-ΑΚ) και διακρίνεται κατασκευαστικά σε τρία μέρη:

- Κατασκευή ανοικτής οδού (το πρώτο μέρος, μέχρι τη ΧΘ 0+139)
- Κατασκευή σε πλήρες όρυγμα, με αντιστήριξη των πρανών του με αγκύρια (ΧΘ 0+139 - 0+250)
- Κατασκευή σήραγγας με ανοικτή εκσκαφή ως Cut & Cover (ΧΘ 0+250-0+500)
- Με τη θέση του Α/Κ Περάματος, οι δίδυμες σήραγγες Σχιστού διατηρούν ενιαία τυπική διατομή 2 λωρίδων ανά κατεύθυνση.
- Πρόσβαση σε ιδιοκτησίες. Σε όλο το μήκος του οδικού τμήματος δεν προβλέπονται έργα πρόσβασης ιδιοκτησιών, που εξ άλλου δεν υπάρχουν. Ειδικά, στο σκέλος του Κ3, που προσφέρει την πρόσβαση στο ΝΟΣ, προβλέπεται να κατασκευαστεί πύλη (ελεγχόμενη από το ΠΝ) επί της προβλεπόμενης περιφράξης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΠΝ.

Το τμήμα αυτό αναπτύσσεται βορείως του οικισμού του Περάματος, συνδέοντας το ανατολικό στόμιο της υπό μελέτη υποθαλάσσιας σήραγγας Σαλαμίνας με τη Λεωφ. Σχιστού. Το δυτικό ανοικτό τμήμα της αρτηρίας απέχει από αυτόν τον οικισμό τουλάχιστον 300 m .

Αμέσως μετά τον Α/Κ Περάματος, η αρτηρία διέρχεται από την περιοχή του ορούς Αιγάλεω, με υπόγεια χάραξη, διαμέσου δίδυμης σήραγγας, μήκους 1.760m και εν συνεχεία οδεύει επιφανειακά, έως το πέρας της,

μέχρι τη λεωφόρου Σχιστού. Περί τη Χ.Θ. 10+800 της αρτηρίας, βρίσκεται η θέση ανάπτυξης του προβλεπόμενου Α/Κ Σχιστού Δυτικός, από όπου το οδικό έργο και έως το πέρας του, διαχωρίζεται σε δυο ανεξάρτητα τμήματα. Το πρώτο τμήμα οδεύει ανατολικά έως τον Α/Κ Σχιστού Ανατολικό και το δεύτερο, βόρεια, έως τον Α/Κ Σχιστού Βόρειος. Διαμέσου των εν λόγω δυο Α/Κ, το έργο συμβάλει με την λεωφόρου Σχιστού, σε ισάριθμες θέσεις, βορειοδυτικά και νοτιοανατολικά της περιοχής του βιομηχανικού πάρκου, επιτυγχάνοντας οδική σύνδεση και με τις δυο κατευθύνσεις της λεωφόρου (προς Πειραιά και προς Σκαραμαγκά).

Χωρικά το τμήμα αυτό διακρίνεται σε τρία υποτμήματα:

α. Το δυτικό υποτμήμα μήκους ~580 m (ΧΘ 7+600 - 8+178).

Περιλαμβάνει την αρτηρία στο ανοικτό τμήμα της «Δυτικό στόμιο C&C της υποθαλάσσιας σήραγγας - Δυτικά στόμια του ζεύγους των δίδυμων σηράγγων Σχιστού».

β. Το κεντρικό υποτμήμα μήκους ~1760 m (ΧΘ 8+178 - 9+937).

Περιλαμβάνει το τμήμα της δίδυμης σήραγγας Σχιστού (υπόγειας εξόρυξης).

γ. Το ανατολικό υποτμήμα μήκους ~1720 m (ΧΘ 9+937 - 11+658).

Περιλαμβάνει την αρτηρία μετά τη δίδυμη σήραγγα Σχιστού, μέχρι και τους τρεις ανισόπεδους κόμβους «Δυτικός Α/Κ Σχιστού», «Βόρειος Α/Κ Σχιστού» και «Ανατολικός Α/Κ Σχιστού».

Το τμήμα 3 του έργου, περιλαμβάνει συνοπτικά, τα ακόλουθα:

- Οδικό άξονα, συνολικού μήκους αρτηρίας 4km περίπου, με δύο λωρίδες κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση και πλάτος οδοστρώματος 18m, σύμφωνα με τις εφαρμοζόμενες τυπικές διατομές (βλ. § 6.1.3).
- Μια (1) δίδυμη σήραγγα, μήκους 1.760m (Σήραγγα Σχιστού) για τη διέλευση της αρτηρίας από το όρος Αιγάλεω, δυο ρευμάτων κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση και πλάτους οδοστρώματος 8,0m ανά κλάδο.
- Τέσσερις (4) ανισόπεδοι κόμβοι (ΑΚ Περάματος, Α/Κ Σχιστού Δυτικός, Α/Κ Σχιστού Βόρειος και Α/Κ Σχιστού Ανατολικός). Οι προβλεπόμενοι Α/Κ Σχιστού Βόρειος και Α/Κ Σχιστού Ανατολικός, διαμορφώνονται στο πέρας του οδικού έργου (στην περιοχή του βιομηχανικού πάρκου), σε ισάριθμες θέσεις συμβολής της αρτηρίας με τη λεωφόρο Σχιστού. Μέσω των προαναφερόμενων Α/Κ, επιτυγχάνεται η πλήρης σύνδεση του εξεταζόμενου έργου, με την λεωφόρο Σχιστού (κατευθύνσεις προς Πειραιά και Σκαραμαγκά).
- Τρεις (3) γέφυρες, συνολικού μήκους 303,5m (δυο γέφυρες μήκους 167m και 24m, αντίστοιχα για την διέλευση του κλάδου SX1 του Α/Κ Σχιστού Ανατολικός και μια γέφυρα μήκους 112,5m για την διέλευση του κλάδου SX3 του Α/Κ Σχιστού Δυτικός - Βόρειος)

- Τρεις (3) ανισόπεδες διαβάσεις (1 άνω και 2 κάτω διαβάσεις) σε κατάλληλες θέσεις, τόσο κατά μήκος της αρτηρίας, όπου αυτή διασταυρώνει τοπικές οδούς, όσο και στους κλάδους των προβλεπόμενων ανισόπεδων κόμβων.
- Αποκατάσταση τοπικών οδών όπου απαιτείται

#### 6.1.2 Λειτουργική κατάταξη του έργου

Το έργο περιλαμβάνει:

- Τρείς κύριες οδούς, που έχουν καταταχθεί από την Υπηρεσία σε κατηγορίες των ΟΜΟΕ-ΛΚΟΔ ως εξής:
  - Η Αρτηρία στην κατηγορία «ΑII»
  - Η περιμετρική οδός Σαλαμίνας στην κατηγορία «ΑII»
  - Η οδός σύνδεσης του Ναυτικού Οχυρού Σκαρμαγκά (ΝΟΣ) με τον οικισμό Περάματος, στην κατηγορία «ΒIII»
- Τα υπόλοιπα οδικά τμήματα που είναι οι κλάδοι κόμβων, με 1 ή 2 λωρίδες κυκλοφορίας
- Αποκαταστάσεις μικρού μήκους τοπικών οδών

### 6.1.3 Τυπικές διατομές

#### *Εφαρμοζόμενες τυπικές διατομές αρτηρίας*

Οι εφαρμοζόμενες τυπικές διατομές, της αρτηρίας ανά τμήμα του έργου έχουν ως ακολούθως:

#### **Τμήμα Χ.Θ. 0+337 – 2+463**

Το τμήμα βρίσκεται μεταξύ του Ι/Κ Φανερωμένης και του Ι/Κ οδού Κατσέλη. Προβλέπεται η εφαρμογή Τυπικής Διατομής «β2+1» των ΟΜΟΕ-Δ, χωρίς να γίνεται αλλαγή της πρόσθετης 2<sup>ης</sup> λωρίδας. Σκοπός είναι η παροχή της δυνατότητας στα οχήματα για ασφαλή προσπέραση σε όλο το μήκος της ανωφέρειας. Η 2η λωρίδα διατηρείται έως τη ΧΘ 1+240 στην δεξιά πλευρά της οδού, ενώ στη συνέχεια η 2<sup>η</sup> λωρίδα εφαρμόζεται στην αριστερή πλευρά της οδού. Η προσαρμογή γίνεται στο τμήμα ΧΘ 1+240 – 1+400. Η πρόσθετη λωρίδα εφαρμόζεται δηλαδή στην κατεύθυνση κυκλοφορίας της οδού που βρίσκεται σχεδόν σε συνεχή ανωφέρεια.

#### **Τμήμα ΧΘ 2+463 – 2+972**

Το τμήμα βρίσκεται μεταξύ του Ι/Κ οδού Κατσέλη και του Ι/Κ Ζωοδόχου Πηγής. Και σε αυτό το τμήμα διατηρείται η τυπική διατομή «β2+1» των ΟΜΟΕ-Δ, χωρίς να γίνεται αλλαγή της πρόσθετης 2ης λωρίδας, παρέχοντας τη δυνατότητα στα οχήματα για ασφαλή προσπέραση. Η 2<sup>η</sup> λωρίδα διατηρείται σε όλο το μήκος του υπόψη οδικού τμήματος, συνεχώς στην αριστερή πλευρά της οδού.

Επειδή στο εν λόγω τμήμα υπάρχει τοπικά οικιστική ανάπτυξη με ιδιοκτησίες εκατέρωθεν της οδού. Αυτές σήμερα έχουν πρόσβαση μέσω της υφιστάμενης οδού, η επιφάνεια της οποίας καταλαμβάνεται από τη νέα οδό. Γι' αυτούς τους λόγους προβλέπεται κατασκευή παράπλευρων οδών εξυπηρέτησης με τυπική διατομή «ζ2» των ΟΜΟΕ-Δ.

#### **Τμήμα ΧΘ 2+972 – 4+200**

Προβλέπεται η εφαρμογή Τυπικής Διατομής «β2+1» των ΟΜΟΕ-Δ, χωρίς να γίνεται αλλαγή της πρόσθετης 2ης λωρίδας. Σκοπός είναι η παροχή της δυνατότητας στα οχήματα για ασφαλή προσπέραση. Η 2<sup>η</sup> λωρίδα διατηρείται σε όλο το μήκος του υπόψη οδικού τμήματος, συνεχώς στην αριστερή πλευρά της οδού.

#### **Τμήμα ΧΘ 4+200 – 4+407**

Προβλέπεται η εφαρμογή Τυπικής Διατομής «β2» των ΟΜΟΕ-Δ.

#### **Τμήμα ΧΘ 4+407 – 5+183**

Το τμήμα βρίσκεται εντός σήραγγας (υπόγειας εκσκαφής) με λειτουργία διπλής κατεύθυνσης κυκλοφορίας. Σ' αυτό προβλέπεται Τυπική Διατομή 2 λωρίδων κυκλοφορίας με εκατέρωθεν πεζοδρόμια. Προτείνεται η εφαρμογή της ίδιας τυπικής διατομής που προβλέπεται στη δίδυμη σήραγγα (ΧΘ 8+178-9+937), προκειμένου να χρησιμοποιηθεί ο ίδιος κατασκευαστικός εξοπλισμός.



**Τμήμα ΧΘ 5+183– 5+460**

Προβλέπεται η εφαρμογή Τυπικής Διατομής «γ2» των ΟΜΟΕ-Δ

**Τμήμα ΧΘ 5+460 – 5+906**

Προβλέπεται η εφαρμογή Τυπικής Διατομής «β4ν\*» των ΟΜΟΕ-Δ, με διαφοροποίηση του πλάτους της εσωτερικής λωρίδας καθοδήγησης (1,45 αντί 0,70 m). Αυτή η διαφοροποίηση δικαιολογείται λόγω της ανάγκης συναρμογών με τη διατομή της υποθαλάσσιας σήραγγας.

**Τμήμα ΧΘ 5+906– 7+386**

Στο τμήμα αυτό η αρτηρία του έργου υπογειοποιείται μέσω τεχνικών Open Cut (260m), Cut & Cover (220m) και στη συνέχεια με την υποθαλάσσια σήραγγα μήκους 1000m, με διατομή πλάτους κυκλοφορίας 10 m ανά κατεύθυνση, η οποία περιλαμβάνει δύο λωρίδες των 3,50m ανά κατεύθυνση, με εσωτερικό διαχωριστικό τοίχωμα ανάμεσά τους.

**Τμήμα ΧΘ 7+386 –7+600**

Το τμήμα ΧΘ 7+386 – 7+506 κατασκευάζεται ως τεχνικό C&C, ενώ το τμήμα ΧΘ 7+506 – 7+600 κατασκευάζεται ως «τεχνικό ανοιχτού ορύγματος» (Open Cut). Με τον νέο σχεδιασμό του Α/Κ Περάματος προκύπτει η ανάγκη κατασκευής λωρίδας επιτάχυνσης, εντός του αριστερού ανατολικού «Open Cut» (κατεύθυνση «Σχιστό – Σαλαμίνα»), η οποία και τελειώνει εντός του τεχνικού C&C. Επιπλέον, εντός του δεξιού ανατολικού «Open Cut» (κατεύθυνση «Σαλαμίνα - Σχιστό»), προκύπτει η ανάγκη κατασκευής λωρίδας επιβράδυνσης για την έξοδο προς τον Α/Κ Περάματος.

**Τμήμα ΧΘ 7+600 – 8+170**

Προβλέπεται η εφαρμογή Τυπικής Διατομής «β4ν\*» των ΟΜΟΕ-Δ, με διαφοροποίηση του πλάτους της εσωτερικής λωρίδας καθοδήγησης (1,20 αντί 0,70 m). Αυτή η διαφοροποίηση δικαιολογείται λόγω της ανάγκης συναρμογών:

- με τη διατομή της υποθαλάσσιας σήραγγας
- με τις τυπικές διατομές των σιράγγων του Σχιστού
- με την απαιτούμενη διάταξη εκτροπών πριν από το δυτικό μέτωπο της δίδυμης σήραγγας Σχιστού

Οι τυπικές διατομές των κλάδων του Α/Κ Περάματος συνοψίζονται στον επόμενο πίνακα.

**Πίνακας 6-1 Τυπικές διατομές Α/Κ Περάματος**

#	Ονομασία Κλάδου	Μήκος [m]	Κατευ- θύνσεις	Τυπική Διατομή		Παρεχόμενη εξυπηρέτηση
				#Λ	ΟΜΟΕ-ΑΚ	
1	PK1	531	διπλή	2	κ4	Σύνδεση με τον οικισμό Περάματος
2	PK2	316	διπλή	2	κ4	Εξυπηρετεί δύο κινήσεις: -Πέραμα – Σαλαμίνα

#	Ονομασία Κλάδου	Μήκος [m]	Κατευθύνσεις	Τυπική Διατομή		Παρεχόμενη εξυπηρέτηση
				#Λ	ΟΜΟΕ-ΑΚ	
						-Σχιστό - Πέραμα
3	PK3	145	μονή	1	κ1	Την έξοδο από την κατεύθυνση «Σχιστό – Πέραμα»
4	PK4	250	μονή	1	κ1	Την είσοδο προς την κατεύθυνση «Πέραμα – Σχιστό»
5	PK5	269	μονή	1	κ1	Την έξοδο από την κατεύθυνση «Σαλαμίνα - Πέραμα»
6	PK6	111	μονή	1	κ1	Την είσοδο προς την κατεύθυνση «Πέραμα – Σαλαμίνα»
7	ODN1 & ODN2	602	διπλή	2	κ4	Σύνδεση ΝΟΣ προς όλες τις κατευθύνσεις

#### Τμήμα ΧΘ 8+178 – 9+938

Το τμήμα περιλαμβάνει δίδυμες σήραγγες (υπόγειας εκσκαφής), τυπικής διατομής 2 λωρίδων κυκλοφορίας με εκατέρωθεν πεζοδρόμια σε κάθε μια από τις σήραγγες.

#### Τμήμα ΧΘ 9+938 – 11+658

Προβλέπεται η εφαρμογή Τυπικής Διατομής «β4ν\*» των ΟΜΟΕ-Δ. Στο τμήμα ΧΘ 9+938 – 10+740, όπου τα οδοστρώματα των δύο κατευθύνσεων κυκλοφορίας απομακρύνονται μεταξύ τους, εφαρμόζεται η εν λόγω τυπική διατομή με διαμόρφωση επιπλέον χώρου μεταξύ των ΝJ των δύο κλάδων.

Οι τυπικές διατομές των κλάδων των **Α/Κ Σχιστού**, συνοψίζονται στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 6-2 Τυπικές διατομές Α/Κ Σχιστού

	Ονομασία Οδού	Μήκος [m]	Κατευθύνσεις	Λωρ.	ΟΜΟΕ-ΑΚ	Παρεχόμενη εξυπηρέτηση
1	SX3	1 439				
	0+000-0+640		μονή	1	κ1	Σύνδεση «Σαλαμίνα – Σκαραμαγκάς»
	0+640-0+960		διπλή	2	κ4	Σκαραμαγκάς»
	0+960-1+439		μονή	1	κ1	Σύνδεση «Σαλαμίνα - Σκαραμαγκάς»
2	SX3A	330	μονή	1	κ1	Σύνδεση «Σκαραμαγκάς – Σαλαμίνα»
3	SX4	354	μονή	1	κ1	Σύνδεση «Σκαραμαγκάς – Σαλαμίνα»
4	SX2	802				
	0+000-0+320		μονή	2	κ2	Σύνδεση «Σαλαμίνα – Πειραιάς»
	0+320-0+882		μονή	1	κ1	
5	SX1	841				
	0+000-0+300		μονή	2	κ2	Σύνδεση «Πειραιάς – Σαλαμίνα»
	0+300-0+841		μονή	1	κ1	
6	SX9	150	μονή	1	κ1	Σύνδεση «Κοιμητήρια – Σαλαμίνα και Πειραιάς»
7	SX8	194	μονή	1	κ1	Σύνδεση «Κοιμητήρια – Πειραιάς»

## Λοιπές εφαρμοζόμενες τυπικές διατομές

Οι τυπικές διατομές των οδών του τοπικού δικτύου συνοψίζονται στον επόμενο πίνακα:

Πίνακας 6-3 Τυπικές διατομές αποκαθισταμένων τοπικών οδών

	Ονομασία Οδού	Μήκος [m]	Κατεύθυνση	Λωρ.	ΟΜΟΕ-Δ	Παρεχόμενη εξυπηρέτηση
1	ODF1	204	μονή	2	η2	Έξοδος από το νοσοκομείο
2	RB2_1	159	διπλή	2	ε2	Πρόσβαση Θεάτρου
3	RB2_2	785	διπλή	3	ε2	Αποκατάσταση σύνδεσης
4	K3_K	487	διπλή		δ2	Αποκατάσταση σύνδεσης
	K3_ZP		διπλή			Αποκατάσταση σύνδεσης αστικού τύπου
5	ODZ2	258	διπλή		ζ2	Αποκατάσταση σύνδεσης
6	K3_1	586	διπλή		δ2	Αποκατάσταση σύνδεσης
7	K3_2	973	διπλή		δ2	Πρόσβαση Ν.ΟΧ.
8	KP_P0	514	διπλή			Πρόσβαση αποβάθρας Ferry Boat
9	KP_P1	473	διπλή		ε2	Πρόσβαση νήσου Αγ. Γεώργιου
10	KP_P2	213	μονή	2	κ2	Σύνδεση Αρτηρίας με Οικισμό Παλούκια
11	KP_P3	238	μονή	2	κ2	Σύνδεση Αρτηρίας με Οικισμό Παλούκια
12	SAL1	412	διπλή	2	ε2	Πρόσβαση νήσου Αγ. Γεώργιου
13	PAR_1	650	διπλή	2	ζ2	Αποκατάσταση σύνδεσης
14	PAR_2	689	διπλή	2	ζ2	Αποκατάσταση σύνδεσης
15	TOD1		διπλή	2	β2	Πρόσβαση Περιβαλλοντικού Πάρκου Σχιστού
16	TOD2		διπλή	2	η2	Δασική οδός
17	TOD3		διπλή	2	ε2	Πρόσβαση ΝΟΣ
18	TOD4		διπλή	2	η2	Τοπική οδός
19	TOD5		διπλή	2	η2	Δασική οδός

## 6.1.4 Ταχύτητες μελέτης/Στοιχεία οδικών τμημάτων

Πίνακας 6-4 Στοιχεία οδικών τμημάτων κύριου οδικού άξονα

Ισόπεδοι Κόμβοι	ΧΘ		Μήκος [m]	Ταχύτητα Μελέτης [km/h]	Τυπική διατομή
	από	έως			
ΙΚ ΦΑΝΕΡΩΜΕΝΗΣ	0+340				
	0+340	0+724	384	40	(1+2)Λ
ΙΚ ΘΕΑΤΡΟΥ	0+724				
	0+724	0+850	126	50	(1+2)Λ
	0+850	1+240	390	60	
	1+240	1+400	160	60	(1+1)Λ
	1+400	2+330	930	60	(2+1)Λ
	2+330	2+463	133	50	
ΙΚ ΟΔΟΥ ΚΑΤΣΕΛΗ	2+463				
	2+463	2+972	509	60	(2+1)Λ
ΙΚ ΖΩΟΔΟΧΟΥ ΠΗΓΗΣ	2+972				
	2+972	3+100	128	50	
	3+100	3+700	600	60	(2+1)Λ
	3+700	3+800	100	50	
ΙΚ ΟΔΟΥ ΔΑΜΑΛΑ	3+800				
	3+800	3+930	130	50	(2+1)Λ
	3+930	4+180	250	60	

Ισόπεδοι Κόμβοι	ΧΘ		Μήκος [m]	Ταχύτητα Μελέτης [km/h]	Τυπική διατομή
	από	έως			
	4+180	5+460	1280	60	(1+1)Λ
	5+460	5+900	440	60	διόδια
	5+900	11+655	5755	80	(2+2)Λ
ΑΚ Σχιστού Δυτικός- Σκαρμαγκά			1440	50	(1+1)Λ
ΑΚ Σχιστού Ανατολικός- Πειραιά			840	50	(1+1)Λ
ΑΚ Περάματος - Πέραμα			700	40	(1+1)Λ

### 6.1.5 Κόμβοι

Το εξεταζόμενο έργο, περιλαμβάνει την διαμόρφωση ισόπεδων και ανισόπεδων κόμβων, όπως αυτοί παρουσιάζονται συνοπτικά στον ακόλουθο πίνακα.

α/α	Κόμβος*	Χιλιομετρική Θέση (Χ.Θ.)	Μορφή Κόμβου
<b>Αρτηρία</b>			
1	IK Φανερωμένης	0+355	κυκλικός
2	IK Θεάτρου	0+724	κυκλικός
3	IK Οδού Κατσέλη	2+460	κυκλικός
4	IK Ζωοδόχου Πηγής	2+972	κυκλικός
5	IK Οδού Δαμάλα	3+800	κυκλικός
6	ΑΚ Παλουκίων	5+230	
7	ΑΚ Περάματος	7+600	
8	ΑΚ Σχιστού Δυτικός	10+800	
9	ΑΚ Σχιστού Ανατολικός	στο πέρας της αρτηρίας	
10	ΑΚ Σχιστού Βόρειος	1+125 κλάδου SX3 του ΑΚ	
<b>Οδός Ζωοδόχου Πηγής</b>			
11	IK Πλατείας Αίαντα	πέρας οδού	κυκλικός

\* IK: Ισόπεδος Κόμβος, ΑΚ: Ανισόπεδος Κόμβος

#### IK Φανερωμένης

Μέσω του εν λόγω κόμβου, θα γίνεται η είσοδος της οδικής κυκλοφορίας από τους οικισμούς του δυτικού τμήματος του νησιού (οικισμοί Στενό, Ξένο, Αγ. Γεώργιος Στενού, Ψιλή Άμμος, κ.α.), στον εξεταζόμενο οδικό άξονα, παρακάμπτοντας ταυτόχρονα τον οικιστικό ιστό της πόλης της Σαλαμίνας, καθώς και αντίστροφα.

Ο Ι/Κ Φανερωμένης μετατέθηκε κατά ~340 m ανατολικότερα (της αρχικά μελετηθείσας λύσης), επί της υφιστάμενης οδού. Με αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται καλύτερη προσαρμογή της οδού στο τοπίο, αφού μειώνονται τα πολύ υψηλά ορύγματα της αρχικής χάραξης (>25 m). Ακολούθως παρουσιάζεται εικόνα με την αρχική και την τελική θέση του Ι/Κ Φανερωμένης.



Εικόνα 6-3 Αρχική και τελική θέση του I/K Φανερωμένης

Μετά από αίτημα του Δήμου Σαλαμίνας μελετήθηκε οδικό τμήμα για τη σύνδεση του Νοσοκομείου με τον I/K Φανερωμένης μήκους 200m. Το οδικό τμήμα είναι μονής κατεύθυνσης και εξυπηρετεί την αποχώρηση από το νοσοκομείο (με ασφάλεια), καθώς η αποχώρηση από την υφιστάμενη πρόσβαση επί της κύριας οδού είναι εξαιρετικά επικίνδυνη.

Επίσης, μετά από αίτημα του Δήμου έγινε σχεδιασμός χώρου στάθμευσης για το σχολείο στα ανατολικά του I/K Φανερωμένης. Η οδός πρόσβασης στον χώρο στάθμευσης γίνεται από την υφιστάμενη κύρια οδό, μέσω της οποίας επιτρέπεται και η πρόσβαση στην υφιστάμενη πύλη του σχολείου. Προβλέπονται 22 θέσεις στάθμευσης. Η γενική υψομετρική διαμόρφωση του χώρου στάθμευσης προβλέπεται με κατασκευή τοίχων μικρού ύψους





Εικόνα 6-4 Τελικός Σχεδιασμός Ι/Κ Φανερωμένης, στην Χ.Θ. 0+337 της αρτηρίας



*Ι/Κ Θεάτρου ΧΘ 0+724*

Χωροθετείται νέος κόμβος κυκλικής κίνησης, ώστε να αποκατασταθεί η πρόσβαση στο υφιστάμενο θέατρο μέσω του νέου οδικού άξονα (βλ. Εικόνα 6-4). Σ' αυτό το πλαίσιο, αναβαθμίζεται και η οδός πρόσβασης στο θέατρο με την κατασκευή νέας οδού (2+1) λωρίδων κυκλοφορίας. Δηλαδή, για την αποχώρηση από το θέατρο προβλέπεται εξυπηρέτηση με δύο λωρίδες κυκλοφορίας, ώστε να αποφεύγεται ο συνωστισμός, λαμβάνοντας υπόψη σχετικό αίτημα του Δήμου Σαλαμίνας.

Επίσης, επεκτείνεται ο υφιστάμενος χώρος στάθμευσης των επισκεπτών του θεάτρου και της παρακείμενης εκκλησίας, όπου γίνονται συχνά τελετές γάμων κλπ. Ο χώρος διαμορφώνεται κατάλληλα για την καλύτερη λειτουργία της στάθμευσης και την αύξηση της χωρητικότητας σε θέσεις στάθμευσης.

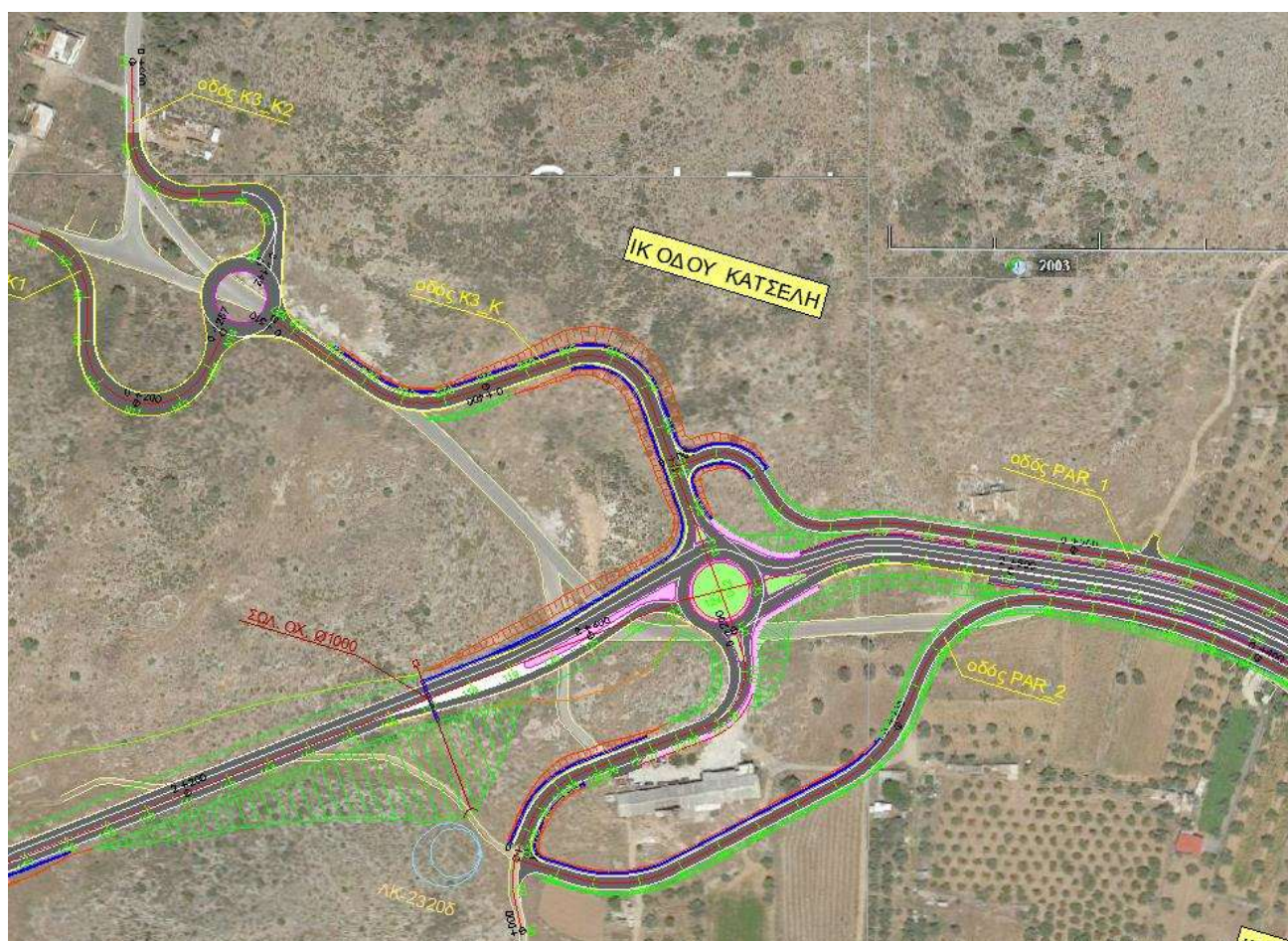
**6.1.5.3** *Ι/Κ Οδού Κατσέλη*

Ο ισόπεδος κόμβος Οδού Κατσέλη, αναπτύσσεται περί τη Χ.Θ. 2+463 της αρτηρίας του εξεταζόμενου έργου, στη θέση διασταύρωσής της με την υφιστάμενη ομώνυμη οδό.

Πρόκειται για κυκλικό ισόπεδο κόμβο, μέσω του οποίου, εξασφαλίζεται η οδική σύνδεση της αρτηρίας με την οδό Κατσέλη και κατ' επέκταση, η διοχέτευση της κυκλοφορίας από τον εξεταζόμενο οδικό άξονα προς τους οικισμούς του βορειοδυτικού τμήματος του νησιού (οικισμοί Παλιάμπελα, Βρομοπούσι, Σπυράβλια, κ.α.), παρακάμπτοντας ταυτόχρονα τον οικιστικό ιστό της πόλης της Σαλαμίνας, καθώς και αντίστροφα.

Επίσης, μέσω του εν λόγω κόμβου, εξασφαλίζεται και η προσπέλαση σε παρόδιες εγκαταστάσεις και ιδιοκτησίες που εντοπίζονται στα νότια της αρτηρίας, καθώς ο κόμβος συνδέεται οδικά με την οδό Καποδιστρίου.

Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με τον σχεδιασμό του μελετώμενου έργου, το υφιστάμενο τμήμα της οδού Κατσέλη, από την θέση ανάπτυξης του προβλεπόμενου ΙΚ, έως και την διασταύρωσή της με την οδό Ζωοδόχου Πηγής, στα ανατολικά, θα αποκοπεί. Η οδική κυκλοφορία της οδού Κατσέλη, διαμέσου του ισόπεδου κόμβου, θα διοχετεύεται είτε στην εξεταζόμενη αρτηρία, είτε εγκάρσια αυτής, προς την οδό Καποδιστρίου.



Εικόνα 6-5 Κυκλικός κόμβους ΒΔ του Ι/Κ Κατσέλη

Μετά από αίτημα του Δήμου Σαλαμίνας διαμορφώνεται βορειοδυτικά του Ι/Κ οδού Κατσέλη νέος κόμβος κυκλικής κίνησης στη θέση υφιστάμενης συμβολής οδών, ώστε να εξασφαλιστεί ασφαλέστερη κυκλοφορία στην περιοχή. Η γεωμετρία του εν λόγω ισόπεδου κόμβου εξυπηρετεί και την κυκλοφορία βαρέων οχημάτων του λατομείου και του ΒΙΟ. ΠΑ

#### *Ι/Κ Ζωοδόχου Πηγής*

Ο ισόπεδος κόμβος Ζωοδόχου Πηγής, αναπτύσσεται περί τη Χ.Θ. 2+972 της αρτηρίας του εξεταζόμενου έργου, στη θέση διασταύρωσής της με την ομώνυμη οδό. Στην προβλεπόμενη θέση ανάπτυξης του κόμβου, διασταυρώνονται σήμερα η οδός Ζωοδόχου Πηγής, με την οδό Κατσέλη.

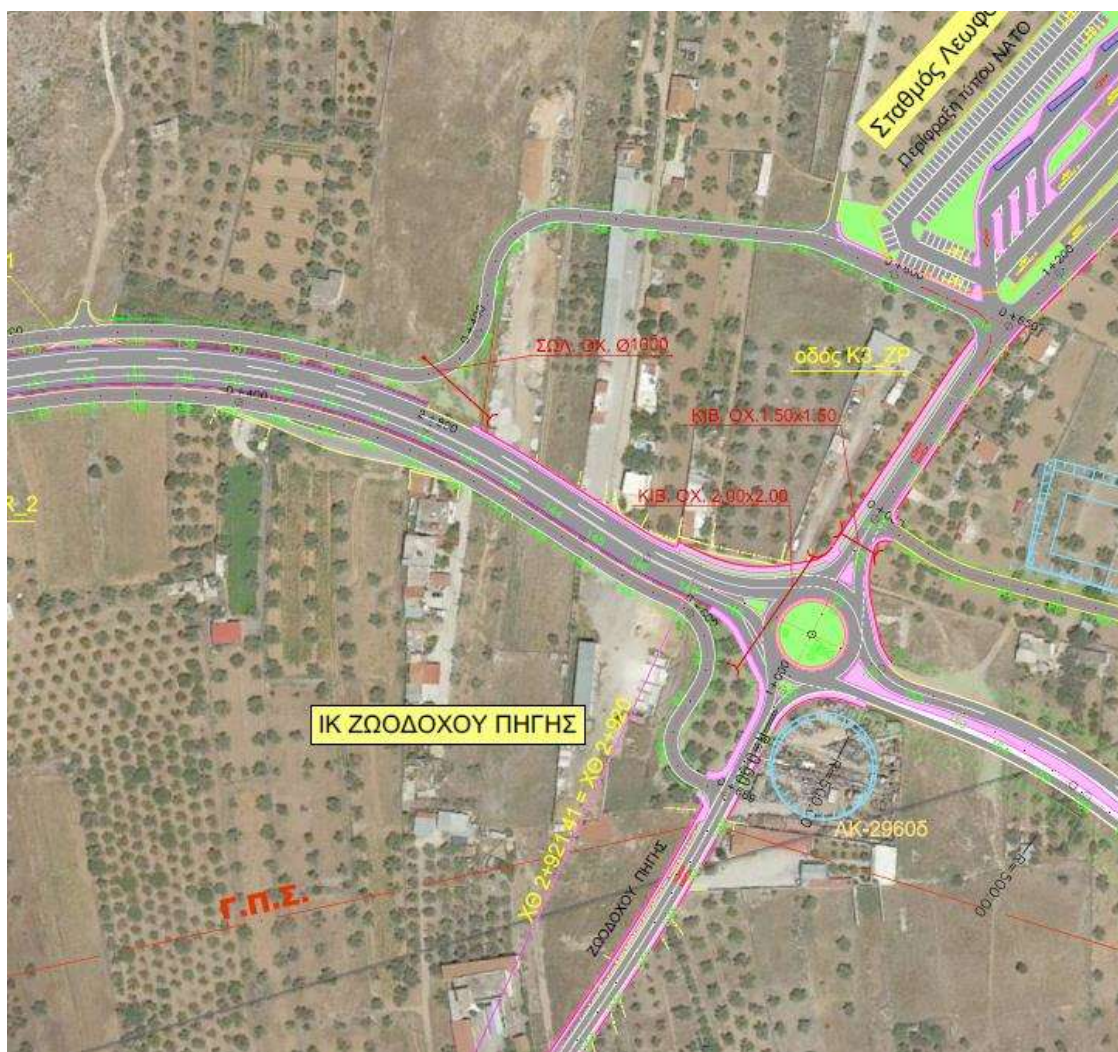
Πρόκειται για κυκλικό ισόπεδο κόμβο, μέσω του οποίου, εξασφαλίζεται η οδική σύνδεση της αρτηρίας με την οδό Ζωοδόχου Πηγής και κατ' επέκταση, η διοχέτευση της κυκλοφορίας από τον εξεταζόμενο οδικό άξονα προς τον οικιστικό ιστό της πόλης της Σαλαμίνας, που αναπτύσσεται στα νότια, καθώς και αντίστροφα.

Επίσης, μέσω του εν λόγω κόμβου, εξασφαλίζεται και η διέλευση της οδού Ζωοδόχου Πηγής εγκάρσια της αρτηρίας του υπό μελέτη οδικού άξονα και η προσπέλαση σε παρόδιες εγκαταστάσεις και ιδιοκτησίες που εντοπίζονται στα βόρεια αυτού.



Επισημαίνεται ότι, η οδική σύνδεση της αρτηρίας με την πόλη της Σαλαμίνας, αναβαθμίζεται περαιτέρω, μέσω της προβλεπόμενης βελτίωσης της υφιστάμενης οδού Ζωοδόχου Πηγής, στο τμήμα της από τον ομώνυμο επί της αρτηρίας ΙΚ, έως τη διασταύρωσή της με την Λεωφόρο Σαλαμίνας, εντός του οικιστικού ιστού της πόλης, στη θέση της υφιστάμενης πλατείας Αίαντα, όπου προβλέπεται η διαμόρφωση ισόπεδου κυκλικού κόμβου, του Ι/Κ Πλατείας Αίαντα (βλ. ακολούθως).

Στη βόρεια προέκταση της οδού Ζωοδόχου Πηγής, διαμορφώνεται εγκατάσταση σταθμού λεωφορείων, που θα εξυπηρετεί και την μετεπιβίβαση μεταξύ των αστικών και υπεραστικών λεωφορείων, λαμβάνοντας υπόψη αίτημα του Δήμου Σαλαμίνας. Συνολικά προβλέπονται 3 θέσεις στάθμευσης αρθρωτών λεωφορείων, 3 θέσεις στάθμευσης λεωφορείων ενιαίου αμαξώματος και 253 θέσεις στάθμευσης ΙΧ.



Εικόνα 6-6 Σταθμός Λεωφορείων βόρεια του Ι/Κ Ζωοδόχου Πηγής



### Ι/Κ Δαμαλά

Περί τη ΧΘ 3+800 χωροθετείται νέος κόμβος κυκλικής κίνησης, ώστε να προσφέρεται συντομότερη προσβασιμότητα μεταξύ Παλουκίων και περιοχών Αγ. Γεωργίου, Φανερωμένης, Βασιλικών, Ψιλής Άμμου κλπ.

Επίσης, προβλέπεται οδός πρόσβασης στο Ναυτικό Οχυρό Σαλαμίνας, η οποία συνδέεται στην οδό του εν λόγω ΙΚ, νότια της αρτηρίας και καταλήγει στην υφιστάμενη πύλη του ΝΟΣ. Η πρόσβαση προβλέπεται λαμβάνοντας υπόψη αίτημα του Πολεμικού Ναυτικού.



Εικόνα 6-7

Ι/Κ Δαμαλά

### ΑΚ Παλουκίων

Ο ανισόπεδος κόμβος Παλουκίων, αναπτύσσεται στη Χ.Θ. 5+275 της αρτηρίας του εξεταζόμενου έργου, αμέσως μετά την έξοδο της σήραγγας Παλουκίων, στην παράκτια περιοχή του λιμένα του Παλουκίων, μεταξύ του βορειοανατολικού άκρου του οικισμού και του νότιου ορίου του ναυστάθμου της Σαλαμίνας.



Στην περιοχή χωροθέτησης του κόμβου υπάρχουν οι εξής δεσμεύσεις:

- α. περιοχή ιδιοκτησίας του ΠΝ,
- β. η πύλη του ΠΝ από την οποία θα πρέπει να διατηρηθεί ικανοποιητική απόσταση

Με το νέο σχεδιασμό δεν θίγεται η υφιστάμενη πρόσβαση του ΝΟΣ και διατηρείται η υφιστάμενη πύλη. Είναι προφανές ότι ο νέος σχεδιασμός εξασφαλίζει, τόσο τη σωστή κυκλοφοριακή λειτουργία, όσο και τη διατήρηση της υφιστάμενης κυκλοφοριακής διάταξης και της πύλης πρόσβασης του ΝΟΣ.

Ο ανισόπεδος κόμβος υλοποιείται με δύο κλάδους που συνδέουν την περιοχή των Παλουκίων με την υποθαλάσσια Σήραγγα. Οι δύο εν λόγω κλάδοι καταλήγουν σε έναν κυκλικό κόμβο, μέσω του οποίου εξυπηρετούνται επίσης η πρόσβαση στη νέα αποβάθρα και του ΝΟΣ. Στο πλαίσιο των έργων του ΑΚ προβλέπεται η ανάπτυξη σημαντικής έκτασης πρασίνου (περί τα 20 στρέμματα). Στο ανατολικό άκρο της νέας αποβάθρας προβλέπεται η οδική σύνδεση με τη νήσο Αγ. Γεωργίου.



**Εικόνα 6-8**      **Ανισόπεδος Κόμβος Παλουκίων, περί τη Χ.Θ. 5+275 της αρτηρίας**

Μέσω του ανισόπεδου κόμβου Παλουκίων, επιτυγχάνεται η οδική σύνδεση της αρτηρίας του μελετώμενου έργου της υποθαλάσσιας ζεύξης Σαλαμίνας – Περάματος, με τον οικισμό των Παλουκίων και την πόλη της Σαλαμίνας, καθώς και με τον Ναύσταθμο.

### ΑΚ Περάματος

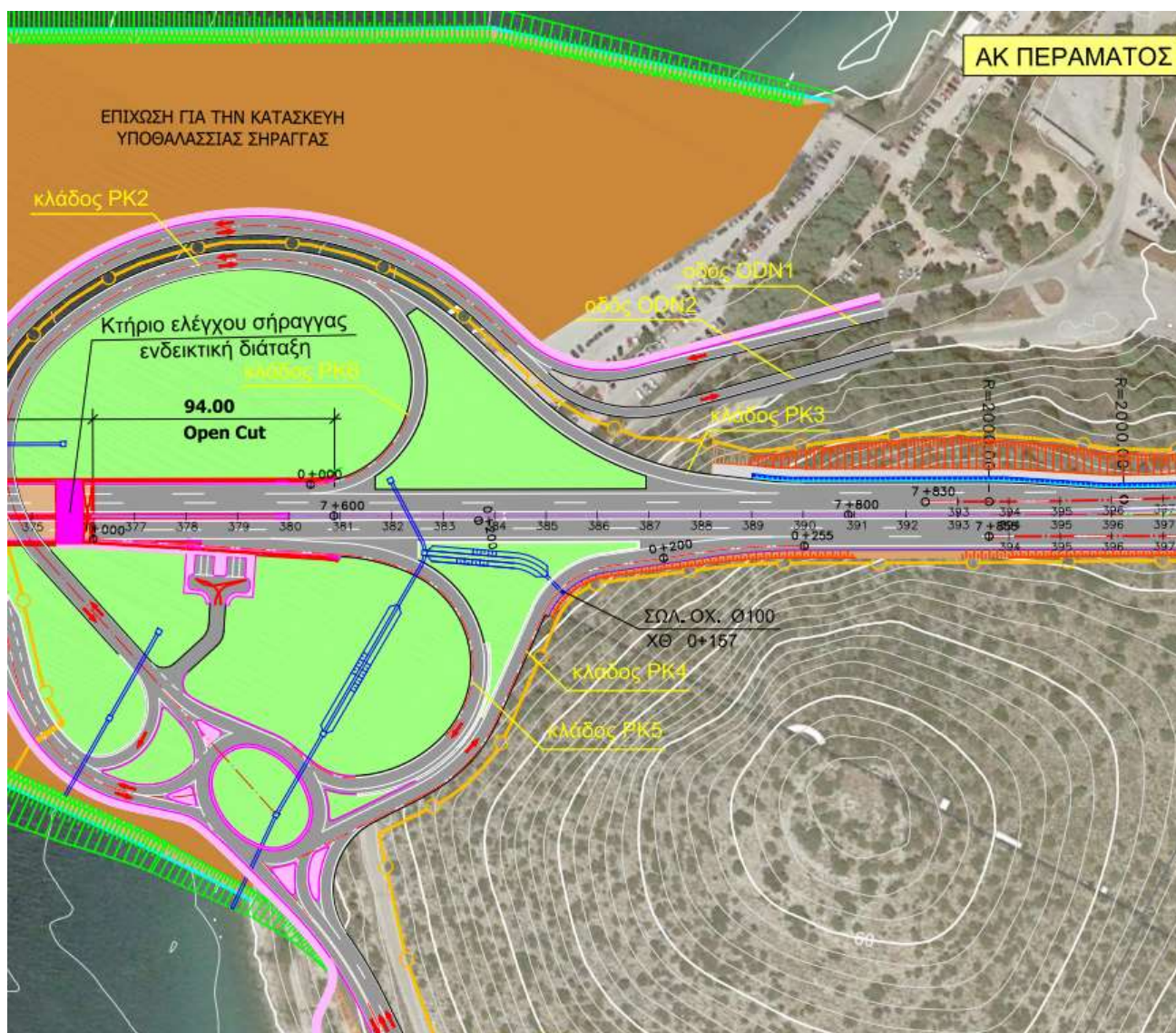
Ο ανισόπεδος κόμβος Περάματος, αναπτύσσεται περί τη Χ.Θ. 7+600 της αρτηρίας του εξεταζόμενου έργου, αμέσως μετά την έξοδο του έργου της υποθαλάσσιας ζεύξης, στην παράκτια περιοχή, δυτικά του οικιστικού ιστού της πόλης του Περάματος και βορείως του λιμένα του πορθμείου.

Ο Α/Κ Περάματος, περιλαμβάνει επτά (7) κλάδους εκ των οποίων 1 είναι η ανεξάρτητη σύνδεση του ΝΟΣ προς κάθε κατεύθυνση.

Με την διαμόρφωση του προβλεπόμενου Α/Κ Περάματος, επιτυγχάνονται τα ακόλουθα:

- ✓ Εξασφαλίζεται η σύνδεση της αρτηρίας του έργου με το λιμάνι του πορθμείου Περάματος και την Λεωφόρο Δημοκρατίας που αποτελεί τον βασικό οδικό άξονα της περιοχής του Περάματος. Η εν λόγω σύνδεση πραγματοποιείται μέσω του κλάδου 1, ο οποίος δεν θίγει το κολυμβητήριο. Σημειώνεται ότι τμήμα του Κλάδου 1, μεταξύ του κολυμβητηρίου και του θεάτρου είναι "σκεπαστό" (Cut & Cover),.
- ✓ Πέραν της Λεωφόρου Δημοκρατίας, η οποία διασταυρώνεται ισόπεδα με τον Κλάδο 1 του ΑΚ, υπάρχει δυνατότητα πρόσβασης στην αρτηρία και μέσω του υφιστάμενου οδικού δικτύου της περιοχής. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω του προβλεπόμενου ισόπεδου κυκλικού κόμβου του ΑΚ, στον οποίον συμβάλλει και η οδός που οδηγεί προς τη νέα πύλη των εγκαταστάσεων του Πολεμικού Ναυτικού.
- ✓ Εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη οδική σύνδεση των εγκαταστάσεων του Πολεμικού Ναυτικού.





Εικόνα 6-9 Α/Κ Περάματος

#### Σύμπλεγμα τριών Α/Κ Σχιστού

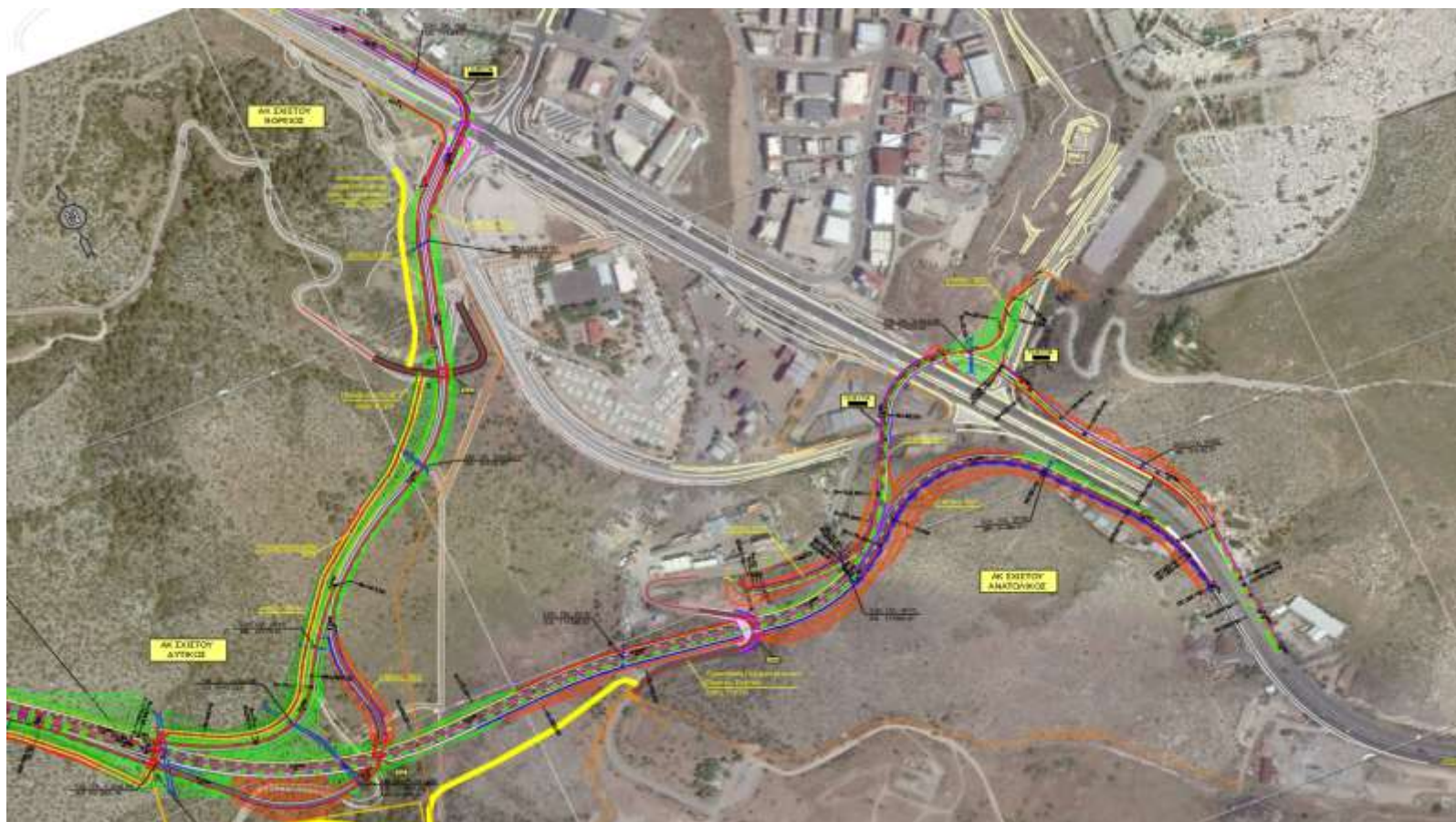
Στο τελευταίο τμήμα της αρτηρίας του εξεταζόμενου έργου, στην περιοχή της κατάληξής της επί της Λεωφόρου Σχιστού (περιοχή ΒΙΠΑ), καθώς και πριν από αυτήν, προβλέπεται η διαμόρφωση ενός συμπλέγματος, τριών (3) ανισόπεδων κόμβων:

- ❖ του Α/Κ Σχιστού Δυτικός,
- ❖ του Α/Κ Σχιστού Βόρειος και
- ❖ του Α/Κ Σχιστού Ανατολικός.

Η λειτουργία του συμπλέγματος των τριών προαναφερόμενων ανισόπεδων κόμβων, είναι συνδυαστική και έχει, ως ακολούθως:

- ⇒ Ο Α/Κ Σχιστού Δυτικός έχει ως ρόλο τον διαχωρισμό των οδικών κινήσεων, λίγο πριν αυτές εισέλθουν στην Λεωφόρο Σχιστού, ανάλογα με την κατεύθυνσή τους, είτε προς Πειραιά, είτε προς Σκαρμαγκά. Ταυτόχρονα, επιτελεί και την αντίστροφη λειτουργία, δηλαδή τον συνδυασμό των κινήσεων από Πειραιά και από Σκαρμαγκά, ώστε αυτές να εισέρθουν κατά ενιαίο τρόπο στην αρτηρία, με κατεύθυνση προς το Πέραμα και την Σαλαμίνα.
- ⇒ Ο Α/Κ Σχιστού Ανατολικός, έχει ως ρόλο, την είσοδο των κινήσεων στην Λεωφόρο Σχιστού, στο ρεύμα κυκλοφορίας με κατεύθυνση προς Πειραιά και το αντίστροφο, δηλαδή το να εισέλθουν οι προερχόμενες από τον Πειραιά κινήσεις της λεωφόρου Σχιστού, στην αρτηρία του εξεταζόμενου στην παρούσα οδικού άξονα, με κατεύθυνση προς το Πέραμα και τη Σαλαμίνα.
- ⇒ Ο Α/Κ Σχιστού Βόρειος, έχει ως ρόλο, την είσοδο των κινήσεων στην Λεωφόρο Σχιστού, στο ρεύμα κυκλοφορίας με κατεύθυνση προς Σκαρμαγκά και το αντίστροφο, δηλαδή το να εισέλθουν οι προερχόμενες από τον Σκαρμαγκά κινήσεις της λεωφόρου Σχιστού, στην αρτηρία του εξεταζόμενου στην παρούσα οδικού άξονα, με κατεύθυνση προς το Πέραμα και τη Σαλαμίνα.





Εικόνα 6-10. Α/Κ Σχιστού

#### ΑΚ Σχιστού Δυτικός

Ο ανισόπεδος κόμβος Σχιστού Δυτικός, αναπτύσσεται περί τη Χ.Θ. 10+800 της αρτηρίας του εξεταζόμενου έργου, μετά την έξοδό της από τη σήραγγα Σχιστού, στο τελευταίο τμήμα της, όπου προσεγγίζει τη Λεωφόρου Σχιστού, στην περιοχή του ΒΙΠΑ.

Ο Α/Κ Σχιστού Δυτικός, περιλαμβάνει:

- Τον Κλάδο SX3, ο οποίος αποτελεί κλάδο εξόδου των προερχόμενων από τη Σαλαμίνα και το Πέραμα κινήσεων της αρτηρίας, με κατεύθυνση προς τον Α/Κ Σχιστού Βόρειο, ώστε αυτές να εισέλθουν στην Λεωφόρου Σχιστού με κατεύθυνση προς Σκαραμαγκά.
- Τον Κλάδο SX4, ο οποίος αποτελεί κλάδο εισόδου στην αρτηρία, των προερχόμενων από τον Α/Κ Σχιστού Βόρειο κινήσεων με κατεύθυνση προς το Πέραμα και τη Σαλαμίνα.
- Μια κάτω διάβαση, για την διέλευση του Κλάδου SX3 εγκάρσια της αρτηρίας.

Σημειώνεται ότι στα πλαίσια της διαμόρφωσης του Α/Κ Σχιστού Δυτικός, θα λάβει χώρα αποκατάσταση τμήματος δασικής οδού, η οποία θίγεται από τον κλάδο SX3 του κόμβου και κατασκευή Υπηρεσιακής Οδού ΝΟΣ..

#### ΑΚ Σχιστού Ανατολικός

Ο ανισόπεδος κόμβος Σχιστού Ανατολικός, αναπτύσσεται στο πέρας της αρτηρίας του εξεταζόμενου έργου, στην περιοχή συμβολή της με τη Λεωφόρο Σχιστού, νότια του ΒΙΠΑ.

Ο Α/Κ Σχιστού Ανατολικός, περιλαμβάνει:

- Τον Κλάδο SX2, ο οποίος αποτελεί κλάδο εξόδου των προερχόμενων από τη Σαλαμίνα και το Πέραμα κινήσεων της αρτηρίας, ώστε αυτές να εισέλθουν στην Λεωφόρου Σχιστού, με κατεύθυνση προς Πειραιά.
- Τον Κλάδο SX1, ο οποίος αποτελεί κλάδο εισόδου στην αρτηρία, των προερχόμενων από τον Πειραιά κινήσεων της Λεωφόρου Σχιστού, με κατεύθυνση προς το Πέραμα και τη Σαλαμίνα.
- Τον Κλάδο SX9, για την είσοδο στην αρτηρία (μέσω του Κλάδου SX1) των κινήσεων από το κοιμητήριο Σχιστού.
- Τον Κλάδο SX8, για την εκτέλεση της κίνησης με κατεύθυνση Κοιμητήρια -Πειραιάς. Αυτός αντικαθιστά τη σημερινή κίνηση που γίνεται μέσω του ισόπεδου με φωτεινή σηματοδότηση κόμβου και αναστροφή για την πορεία προς τον Πειραιά.
- Δυο (2) τεχνικά γεφυρών για την διέλευση του Κλάδου SX1 από την περιοχή του Μετρητικού Σταθμού του ΕΣΜΦΑ και την οδό προς το κοιμητήριο Σχιστού, αντίστοιχα.

- Μια (1) άνω διάβαση, για την διέλευση του Κλάδου SX2, από την οδό που οδηγεί στην πύλη του Περιβαλλοντικού Πάρκου Περάματος – Σχιστού.
- Μια κάτω διάβαση, για την διέλευση του Κλάδου SX3 εγκάρσια της αρτηρίας.

#### ΑΚ Σχιστού Βόρειος

Ο ανισόπεδος κόμβος Σχιστού Βόρειος, αναπτύσσεται στο πέρας της αρτηρίας του εξεταζόμενου έργου, στην περιοχή συμβολή της με τη Λεωφόρο Σχιστού, πλησίον του ΣΜΑ Σχιστού, βορειοδυτικά του ΒΙΠΑ και βόρεια του Κέντρου φιλοξενίας προσφύγων.

Ο Α/Κ Σχιστού Βόρειος, περιλαμβάνει:

- Τον Κλάδο SX3, ο οποίος αποτελεί κλάδο εξόδου των προερχόμενων από τη Σαλαμίνα και το Πέραμα κινήσεων της αρτηρίας, ώστε αυτές να εισέλθουν στην Λεωφόρο Σχιστού, με κατεύθυνση προς Σκαραμαγκά.
- Τον Κλάδο SX3A, ο οποίος αποτελεί κλάδο εισόδου στην αρτηρία, των προερχόμενων από τον Σκαραμαγκά κινήσεων της Λεωφόρου Σχιστού, με κατεύθυνση προς το Πέραμα και τη Σαλαμίνα.
- Ένα (1) τεχνικό γέφυρας για την διέλευση του Κλάδου SX3 από την Λεωφόρο Σχιστού.
- Μια (1) κάτω διάβαση, για την διέλευση της υπηρεσιακής οδού του πολεμικού ναυτικού που συνδέει το ΝΟΣ με τη λεωφόρο Σχιστού

Σημειώνεται ότι στα πλαίσια της διαμόρφωσης του Α/Κ Σχιστού Βόρειος, θα λάβει χώρα αποκατάσταση τμήματος οδού TOD4 (υπηρεσιακής οδού του πολεμικού ναυτικού), η οποία θίγεται από τον κλάδο SX3 του κόμβου.



### 6.1.6 Μεγάλα τεχνικά έργα

#### Σήραγγες

Το εξεταζόμενο στην παρούσα έργο, περιλαμβάνει 6 σήραγγες, συνολικού μήκους 7.076m, εκ των οποίων η μια (διπλού κλάδου), μήκους 1.000m αποτελεί την υποθαλάσσια σήραγγα για την ζεύξη του Περάματος με τη νήσο Σαλαμίνα, καθώς και ορισμένα μικρότερου μήκους υπόγεια τεχνικά (Cut & Cover και σήραγγες διαφυγής). Αναλυτικά, οι σήραγγες του έργου, παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 6-5 Σήραγγες και Cut & Cover, μελετώμενου έργου.

α/α	Έργο	Χιλιομετρική Θέση (Χ.Θ.)	Μήκος (m)	Τύπος σήραγγας
Αρτηρία				
1	Σήραγγα Παλουκίων	4+407 - 5+183	777	Διπλής κατεύθυνσης κυκλοφορίας Τυπική Διατομή 2 λωρίδων κυκλοφορίας με εκατέρωθεν πεζοδρόμια
		4+684	235	Διαφυγής πεζών
		Cut & Cover	6+175 – 6+395	
2	Σήραγγα Διαύλου Σαλαμίνας - Περάματος	6+395 - 7+395	1.000	Υποθαλάσσια
3	Cut & Cover	7+386 - 7+506	120 πλάτους 13,00+9,50	
4	Σήραγγα Σχιστού αριστερός κλάδος	8+166 - 9+943	1.777	Μονού κλάδου, υπόγειας εκσκαφής
	Σήραγγα Σχιστού δεξιός κλάδος	8+187 - 9+932	1.745	Μονού κλάδου, υπόγειας εκσκαφής
Κλάδος PK1 (ΑΚ Περάματος)				
5	Cut & Cover	0+250 - 0+500	250 πλάτους 10,15	Cut & Cover

#### Σήραγγα Παλουκίων

Πρόκειται για σήραγγα Διπλής κατεύθυνσης κυκλοφορίας Η τυπική της Διατομή είναι 2 λωρίδων κυκλοφορίας με εκατέρωθεν πεζοδρόμια

#### Υποθαλάσσια Σήραγγα

Οι βασικές αρχές σχεδιασμού της υποθαλάσσιας σήραγγας είναι οι κάτωθι:

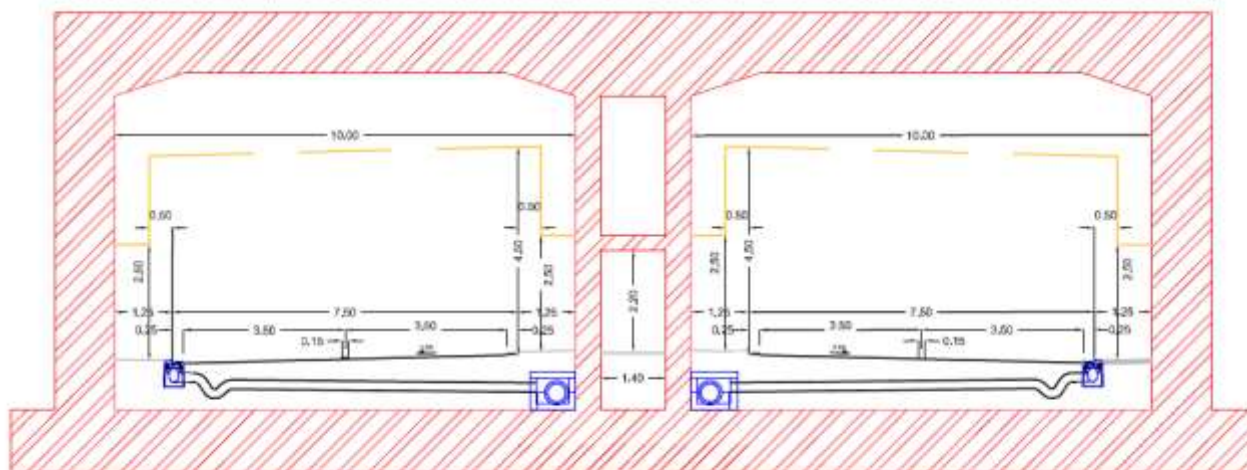
- ♦ Ελάχιστο βάθος διαύλου 15,60m σε πλάτος 250m
- ♦ Πάχος λιθορριπής προστασίας της σήραγγας, σε πτώση και σύρσιμο άγκυρας μάζας 15.4t (αντιστοιχεί σε δεξαμενόπλοιο 100.000 DWT) και ταχύτητας σύρσης 7.0 m/s.

Η Υποθαλάσσια Σήραγγα είναι δίδυμη κιβωτιοειδής από οπλισμένο σκυρόδεμα και έχει συνολικό μήκος 1.000m. Η διατομή εξυπηρετεί δύο (2) λωρίδες κυκλοφορίας των 3,50m ανά κατεύθυνση. Αποτελείται από δύο κυψέλες κυκλοφορίας οχημάτων και μια κεντρική στοά για διαφυγή πεζών. Η κάθε κυψέλη κυκλοφορίας

οχημάτων θα αποτελείται από Δύο Λωρίδες Κυκλοφορίας και 2 Πεζοδρόμια ανά κατεύθυνση, συνολικού πλάτους 10.00m. Η κεντρική στοά θα είναι ικανού πλάτους για την ασφαλή διαφυγή των πεζών.

Διατήρηση ύψους μεγαλύτερου από 2.50m πάνω από το πεζοδρόμιο, στη περίπτωση τοποθέτησης εύκολα παραμορφώσιμων αντικειμένων.

Κατηγορία οδού All με ταχύτητα 90Km/h



**Εικόνα 6-11 Τυπική Διατομή Υποθαλάσσιας Σήραγγας**

Εκατέρωθεν του κεντρικού τοιχώματος, υπάρχει υπερυψωμένο πεζοδρόμιο πλάτους 1,00m για την περίπτωση διαφυγής. Δεν προβλέπεται Λωρίδα Έκτακτης Ανάγκης (ΛΕΑ).

Το ελεύθερο ύψος της μηχανοκίνητης κυκλοφορίας είναι 4,50m. Πάνω από τα πεζοδρόμια το ελεύθερο ύψος είναι 2,50m εκτός από περιορισμένες θέσεις όπου το ελεύθερο αυτό ύψος μειώνεται στα 2,20m (πχ. στις θέσεις των ανεμιστήρων).

Ο σχεδιασμός της σήραγγας περιλαμβάνει μία εσοχή έκτακτης στάθμευσης στο μέσον περίπου του κάθε στοιχείου, στοές διαφυγής πεζών ανά 250m, δηλαδή τουλάχιστον μία στοά ανά δύο (2) στοιχεία σήραγγας, το μήκος των οποίων είναι 125m περίπου και μία στοά διαφυγής οχημάτων με συρόμενη πυράντοχη θύρα για αναστροφή του πυροσβεστικού οχήματος.

Εκατέρωθεν της υποθαλάσσιας σήραγγας, προβλέπονται τεχνικά Cut and Cover, συνολικού μήκους 340m (από Χ.Θ. 6+175 έως Χ.Θ. 6+395 προς την πλευρά της Σαλαμίνας – επί της νησίδας του Αγ. Γεωργίου και από τη Χ.Θ. 7+386 έως τη Χ.Θ. 7+506 προς την πλευρά του Περάματος).

Τέλος, σε συνέχεια των προαναφερόμενων δυο Cut and Cover, διαμορφώνονται ανοιχτά ορύγματα (Open Cut), συνολικού μήκους 354m (από Χ.Θ. 5+915 έως Χ.Θ. 6+175 προς την πλευρά της Σαλαμίνας – επί της νησίδας του Αγ. Γεωργίου και από τη Χ.Θ. 7+506 έως τη Χ.Θ. 7+600 προς την πλευρά του Περάματος).

## Σήραγγα Σχιστού

Πρόκειται για δίδυμη σήραγγα (μία ανά κατεύθυνση κυκλοφορίας), μήκους αριστερού κλάδου 1.777m και δεξιού κλάδου 1.745m, για την διέλευση της αρτηρίας από την περιοχή του όρους Αιγάλεω.

Με την προβλεπόμενη σήραγγα Σχιστού, σε συνδυασμό με τον Α/Κ Περάματος και την σύνδεση της αρτηρίας του έργου με την Λεωφ. Σχιστού, μέσω των τριών ανισόπεδων κόμβων (ΑΚ Σχιστού Ανατολικός, Δυτικός και Βόρειος) επιτυγχάνονται τα ακόλουθα:

- Ελαχιστοποιείται το μήκος της διαδρομής ώστε η αρτηρία να είναι ελκυστική ακόμη και για μετακινήσεις από και προς το νοτιοανατολικό λεκανοπέδιο (από Γρ. Λαμπράκη, από Πειραιά, κ.λπ.).
- Ελαχιστοποιούνται οι τυχόν οχλήσεις από τον οδικό άξονα στην περιοχή του Ναυτικού Οχυρού.
- Αποφεύγονται και ελαχιστοποιούνται επεμβάσεις σε υφιστάμενα έργα και λειτουργίες του Πολεμικού Ναυτικού, τόσο κατά την λειτουργία του έργου όσο και κατά την κατασκευή του.
- Αποφεύγεται κατά το δυνατόν ο "τραυματισμός" του τοπίου, της περιοχής του όρους Αιγάλεω, καθώς λόγω της ορεινής μορφολογίας της ζώνης διέλευσης του έργου, τυχόν επιφανειακή χάραξη της αρτηρίας θα δημιουργούσε σοβαρές επεμβάσεις στα μορφολογικά και τοποιολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής.
- Ο Α/Κ Περάματος, αναπτύσσεται με τέτοιον τρόπο, ώστε αυτός να συνδέεται απευθείας με το λιμάνι και την Λ. Δημοκρατίας αλλά και με το δευτερεύον τοπικό δίκτυο του Περάματος.
- Υπάρχει η δυνατότητα ολοκλήρωσης του τμήματος του έργου από τον Α/Κ Περάματος έως την Λεωφ. Σχιστού, πολύ πριν ολοκληρωθεί το υποθαλάσσιο έργο της ζεύξης Σαλαμίνας – Περάματος, ώστε να εξασφαλισθεί η ταχύτερη δυνατή σύνδεση του Περάματος με την Λ. Σχιστού αλλά και να βελτιωθεί η προσπέλαση προς το πορθμείο του Περάματος, μέχρι την ολοκλήρωση του πλήρους έργου.

Η δίδυμη σήραγγα Σχιστού, θα κατασκευαστεί με την μέθοδο NATM (New Austrian Tunneling Method) και θα έχει δύο (2) λωρίδες κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση με πεζοδρόμια. Δεν προβλέπεται Λωρίδα Έκτακτης Ανάγκης (ΛΕΑ).

Το ελεύθερο ύψος μηχανοκίνητης κυκλοφορίας είναι 4,50m. Πάνω από τα πεζοδρόμια το ελεύθερο ύψος είναι 2,50m.

Ο σχεδιασμός της σήραγγας περιλαμβάνει δύο στοές διαφυγής πεζών ανά 150m και μία στοά διαφυγής οχημάτων στο μέσον περίπου της σήραγγας, με συρόμενη πυράντοχη θύρα. Η παραπάνω στοά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως στοά διαφυγής πεζών, εν αντιθέσει με την Υποθαλάσσια σήραγγα.

## Γέφυρες

Το έργο, περιλαμβάνει την κατασκευή τεσσάρων (4) γεφυρών, **συνολικού μήκους 386m** και πλάτους από 9,5 έως 11,90m, αναλυτικά στοιχεία των οποίων, δίνονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 6-6 Γέφυρες, μελετώμενου έργου

α/α	Χιλιομετρική Θέση (Χ.Θ.)	Ανοίγματα		Συνολικό μήκος (m)	Πλάτος (m)	Θέση
		#	(m)			
1	Από Χ.Θ. 5+215 έως Χ.Θ. 5+297 αρτηρίας	5	3X18+1X14+1X14,5	82,50	11,90	Στην περιοχή του Α/Κ Παλουκίων, για την διέλευση της αρτηρίας από τους κλάδους του κόμβου
2	από Χ.Θ. 0+139 έως Χ.Θ. 0+306 κλάδου SX1 (ΑΚ Σχιστού Ανατολικός)	8	2x20+16+4x21,75+16	167,00	11,00	περιοχή Α/Κ Σχιστού Ανατολικός, για την διέλευση του κλάδου SX1, από το χώρο της ΔΕΣΦΑ και τη λεωφόρο Σχιστού
3	Χ.Θ. 0+384 κλάδου SX1 (ΑΚ Σχιστού Ανατολικός)	1	24	24,00	10,00	περιοχή Α/Κ Σχιστού Ανατολικός, για τη διέλευση του κλάδου SX1, από την οδό προς κοιμητήριο Σχιστού
4	από Χ.Θ. 1+186 έως Χ.Θ. 1+298 κλάδου SX3 (ΑΚ Σχιστού Δυτικός - Βόρειος)	5	17+3x24+17	112,50	9,50	περιοχή Α/Κ Σχιστού Βόρειος, για την διέλευση του κλάδου SX3, από την λεωφόρο Σχιστού

#### Ανισόπεδες διαβάσεις

Το έργο περιλαμβάνει ανισόπεδες διαβάσεις (άνω και κάτω), σε κατάλληλες θέσεις, τόσο κατά μήκος της αρτηρίας, όπου αυτή διασταυρώνει τοπικές οδούς, όσο και στους κλάδους των προβλεπόμενων ανισόπεδων κόμβων. Αναλυτικά οι ανισόπεδες διαβάσεις του έργου, παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 6-7 Ανισόπεδες διαβάσεις (άνω και κάτω), μελετώμενου έργου

α/α	Είδος Ανισόπεδης Διάβασης *	Χιλιομετρική Θέση (Χ.Θ.)	Μήκος (m)	Πλάτος (m)
Αρτηρία				
1	ΚΔ πεζών	3+340	15,40	6,00
2	ΚΔ (κλάδου SX3 Α/Κ Σχιστού Δυτικός)	11+093	42,00	11,40
3	ΑΔ (τοπικής οδού)	11+531	23,70	20,00
Κλάδος SX3 (ΑΚ Σχιστού Δυτικός - Βόρειος)				
4	ΚΔ (υπηρεσιακής οδού Πολεμικού Ναυτικού)	0+819	10,00	11,50

\* ΚΔ: Κάτω Διάβαση, ΑΔ: Άνω Διάβαση

### Ορύγματα και επιχώματα μεγάλου ύψους

Στο μελετώμενο έργο, τόσο η αρτηρία, όσο και οι κλάδοι των προβλεπόμενων ανισόπεδων κόμβων, διέρχονται κατά τμήματά τους, διαμέσου ορυγμάτων και επιχωμάτων. Στους ακόλουθους πίνακες, παρουσιάζονται τα τμήματα της χάραξης του έργου, που διέρχονται από ορύγματα και επιχώματα μεγάλου ύψους (>7m).

Πίνακας 6-8 Τμήματα μελετώμενου έργου, που διέρχονται διαμέσου ορυγμάτων μεγάλου ύψους (>7m).

Χιλιομετρική Θέση (Χ.Θ.)		Μήκος έργου (m) διερχόμενο από όρυγμα μεγάλου ύψους (>7m)
από	έως	
Αρτηρία		
0+400	0+460	60
1+060	1+120	60
1+780	1+880	100
7+830	8+000	170
10+229	10+578	349
7+854	8+062	208
10+218	10+554	336
Συνολικό μήκος αρτηρίας		1.283
Κλάδοι ΑΚ		
Κλάδος SX1 Α/Κ Σχιστού Ανατολικός		
0+039,59	0+093,98	54
Κλάδος SX2 Α/Κ Σχιστού Ανατολικός		
0+000	0+220	220
ΙΚ οδού Κατσέλη οδός Κ3-Κ1		
0+000	0+220	220
Συνολικό μήκος κλάδων		494

Πίνακας 6-9 Τμήματα μελετώμενου έργου, που διέρχονται διαμέσου επιχωμάτων μεγάλου ύψους (>7m).

Χιλιομετρική Θέση (Χ.Θ.)		Μήκος έργου (m) διερχόμενο από επίχωμα μεγάλου ύψους (>7m)
από	έως	
Αρτηρία		
0+880	0+920	40
1+520	1+580	60
2+200	2+260	60
4+222	4+262	40
5+300	5+762	462
9+962	10+208	246
10+700	10+779	79
9+962	10+041	79
10+673	10+752	79
9+942	10+062	120
Συνολικό μήκος αρτηρίας		1.265
Κλάδοι ΑΚ		
Κλάδος SX1 Α/Κ Σχιστού Ανατολικός		
0+328,34	0+383,88	56
Κλάδος SX3 Α/Κ Σχιστού Δυτικός - Βόρειος		
0+147	0+195,54	49



Χιλιομετρική Θέση (Χ.Θ.)		Μήκος έργου (m) διερχόμενο από επίχωμα μεγάλου ύψους (>7m)
από	έως	
Κλάδος SX4 A/K Σχιστού Δυτικός		
0+138	0+206	68
Κλάδος 1 A/K Περάματος		
0+893,09	0+902,03	9
ΑΚ Σχιστού Ανατολικός Κλάδος SX9		
0+020	0+080	60
Συνολικό μήκος κλάδων		242

Σύμφωνα με τα στοιχεία των ανωτέρω πινάκων, το εξεταζόμενο έργο (αρτηρία και κλάδοι ΑΚ), διέρχεται κατά τμήματά του από **ορύγματα και επιχώματα μεγάλου ύψους (>7m)**, για συνολικό του μήκος **1.777m** και **1.507m** αντίστοιχα.

### Τοίχοι αντιστήριξης

Κατά μήκος του έργου υπάρχει σειρά τοίχων αντιστήριξης είτε στην κύρια αρτηρία είτε σε κλάδους κόμβων. Οι τοίχοι εμφανίζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 6-10. Τοίχοι Αντιστήριξης**

Τύπος		ΧΘ έως ΧΘ	Ύψος
<b>Αρτηρία</b>			
	Τοίχοι μικρού ύψους (<3m) για τη διαμόρφωση χώρου στάθμευσης στη δυτική πλευρά του σχολικού συγκροτήματος	0+337 δεξιά	<3,00m
	Συμβατικός τοίχος αντιστήριξης επιχώματος	2+505 – 2+795 αριστερά	4,00
	Συμβατικός τοίχος αντιστήριξης επιχώματος	3+230 – 3+320 αριστερά	4,00
	Συμβατικός τοίχος αντιστήριξης επιχώματος	2+590 – 2+935 δεξιά	4,50
	Τεχνικό ανοιχτού ορύγματος (Open Cut)	7+506 – 7+600 αριστερά και δεξιά	3,70
	Συμβατικός τοίχος ορύγματος	11+262 – 11+502 αριστερά	7,25
<b>Οδός RB2_1 (ΙΚ Θεάτρου)</b>			
	Συμβατικός τοίχος αντιστήριξης επιχώματος	0+040 – 0+065 αριστερά	3,85
<b>Οδός RB2_2 (ΙΚ Θεάτρου)</b>			
	Συμβατικός τοίχος αντιστήριξης επιχώματος	0+583 – 0+654 αριστερά	2,15
	Συμβατικός τοίχος αντιστήριξης επιχώματος	1+298 – 1+320 δεξιά	3,30
<b>Οδός K3_2 (Πρόσβαση ΝΟΣ)</b>			
	Συμβατικός τοίχος αντιστήριξης επιχώματος	0+603 – 0+667 αριστερά	3,75
<b>Κλάδος SX1 (ΑΚ Σχιστού Ανατολικός)</b>			
	Συμβατικός τοίχος επιχώματος	0+396 – 0+620 δεξιά	8,50
	Συμβατικός τοίχος επιχώματος	0+396 – 0+430 αριστερά	6,60
<b>Κλάδος SX3 (ΑΚ Σχιστού Δυτικός - Βόρειος)</b>			
	Συμβατικός τοίχος επιχώματος	1+100 – 1+186 δεξιά	8,00
	Συμβατικός τοίχος επιχώματος	1+020 – 1+186 αριστερά	7,50
	Συμβατικός τοίχος επιχώματος	1+298 – 1+415 αριστερά	5,75
	ΣΥΝΟΛΟ	1868m	Μέσο ύψος 4,9m Μέγιστο ύψος 8,5m

### Τοίχοι αντιστήριξης πρανών ορύγματος με χρήση μόνιμων αγκυρίων

Η τεχνική αντιστήριξης των πρανών ορυγμάτων με αγκύρια προσφέρει μια εναλλακτική λύση σχεδιασμού, σε σχέση με τις συμβατικές τεχνικές εκσκαφής και διατήρησης πρανών ανοικτών ορυγμάτων, χωρίς ή με την κατασκευή συμβατικών τοίχων αντιστήριξης.

Στο έργο, προβλέπεται η εφαρμογή όπου είναι απαραίτητο της τεχνικής αντιστήριξης πρανών ορύγματος με χρήση μόνιμων αγκυρίων (π.χ ενδεικτικά βλ. Πίνακας 6-11) στα μεγάλα ύψους πρανή.

Πίνακας 6-11 Τεχνικά αντιστήριξης πρανών ορύγματος με αγκύρια

Αντιστήριξη πρανών ορύγματος με αγκύρια		
Τύπος	ΧΘ	Μέγιστο ύψος [m]
<b>Αρτηρία</b>		
Αντιστήριξη με αγκύρια	7+783 – 7+860 δεξιά	27,30 *
Αντιστήριξη με αγκύρια	11+350 – 11+502 δεξιά	12,60
<b>SHR_L</b>		
Αντιστήριξη με αγκύρια	10+225 – 10+640 αριστερά	20,00
<b>SHR_R</b>		
Αντιστήριξη με αγκύρια	7+860 – 8+075 δεξιά	24,00
Αντιστήριξη με αγκύρια	10+070 – 11+590 δεξιά	20,00
<b>Κλάδος PK1 (ΑΚ Περάματος)</b>		
Αντιστήριξη με αγκύρια	0+150 – 0+255 δεξιά	6,40
Αντιστήριξη με αγκύρια	0+140 – 0+255 αριστερά	7,00
<b>Κλάδος PK4 (ΑΚ Περάματος)</b>		
Αντιστήριξη με αγκύρια	0+035 – 0+255 δεξιά	10,80
<b>Κλάδος SX1 (ΑΚ Σχιστού Ανατολικός)</b>		
Αντιστήριξη με αγκύρια	0+610 – 0+650 αριστερά	5,50
<b>Κλάδος SX3 (ΑΚ Σχιστού Δυτικός - Βόρειος)</b>		
Αντιστήριξη με αγκύρια ή με κατασκευή συμβατικού τοίχου αντιστήριξης	1+310 – 1+345 δεξιά	3,40

\* Το ύψος δεν μπορεί να μειωθεί λόγω του απόκρημνου βραχώδους της περιοχής, βλ. και επόμενο Σχήμα.

Η επιλογή αυτής της τεχνικής δικαιολογείται σύμφωνα με τα επόμενα.

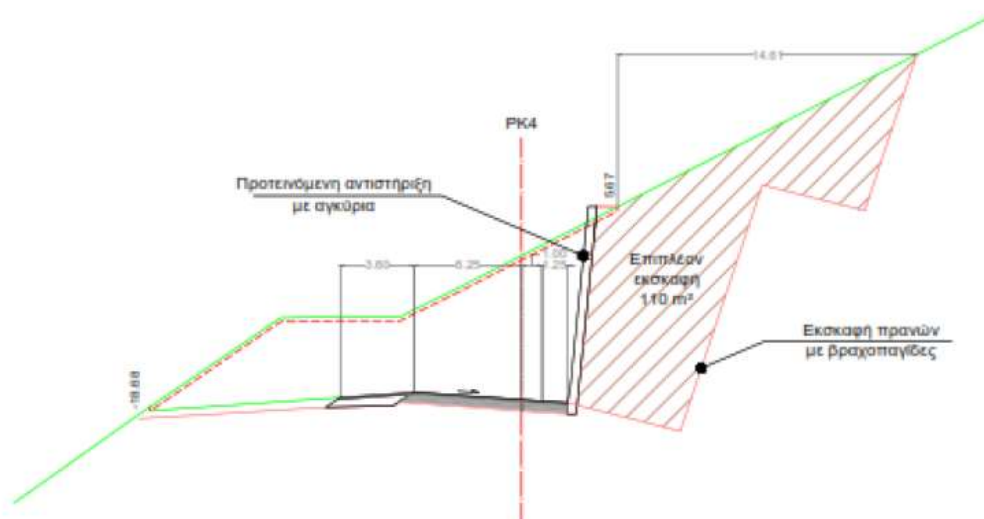
Σκοπός της χρήσης της τεχνικής μεθόδου αντιστήριξης πρανών ορύγματος με αγκύρια είναι η επίτευξη των ακόλουθων στόχων

1. Ο περιορισμός στο ελάχιστο του συνολικού ύψους των πρανών των ορυγμάτων
2. Ο περιορισμός του εύρους της ζώνης κατάληψης σε θέσεις μεγάλου ύψους ορυγμάτων, ώστε να περιοριστεί στο ελάχιστο η εκρίζωση της υφιστάμενης, ήδη περιορισμένης, βλάστησης
3. Η αποτροπή της δημιουργίας μετώπων εκτεταμένων ορυγμάτων, και ως εκ τούτου, η αποτροπή των λογικά αναμενόμενων καταπτώσεων
4. Η εξάλειψη των συνεπαγόμενων κινδύνων από καταπτώσεις, που απειλούν την ασφάλεια της κυκλοφορίας των οχημάτων και την ακεραιότητα της οδικής υποδομής, άρα εξαλείφεται η ανάγκη δαπανηρών και επικίνδυνων εργασιών αποκατάστασης, λόγω καταπτώσεων, καθ' όλη τη ζωή του έργου

5. Η αποφυγή της ανάγκης κατασκευής βραχοπαγίδων, και ως εκ τούτου, ο περιορισμός του εύρους της ζώνης κατάληψης του έργου και της έκθεσης μεγάλης ανεπένδυτης επιφάνειας πρανών, που είναι ευάλωτη σε φθορές από τη βροχή, καθ' όλη τη ζωή του έργου
6. Ο περιορισμός των όγκων των ορυγμάτων στο ελάχιστο, με τον οποίο επιτυγχάνονται, κατά τη διάρκεια των χωματουργικών εργασιών
  - Η μείωση των δαπανών για μεταφορά και απόθεση των περισσευμάτων των ορυγμάτων
  - Η μείωση της ρύπανσης από την κυκλοφορία των ρυπογόνων φορτηγών μεταφοράς των προϊόντων εκσκαφής
  - Η μείωση των αρνητικών επιπτώσεων (καθυστερήσεις και μειωμένη οδική ασφάλεια) στην κανονική κυκλοφορία από τα εν λόγω φορτηγά μεταφοράς

Για την κατανόηση των ζητημάτων, που επιλύονται με τη χρήση των αγκυρίων, παρουσιάζεται η χαρακτηριστική διατομή στη Χ.Θ. 0+160 του κλάδου ΡΚ4 (βλ. επόμενο σχήμα). Εδώ προκύπτει ότι, εάν αντί της αντιστήριξης με αγκύρια κατασκευαστούν ελεύθερα πρανή, τότε λόγω της ανάγκης κατασκευής βραχοπαγίδων, απαιτούνται επιπλέον:

- εκσκαφή  $\max \sim 110 \text{ m}^3$  ανά μέτρο μήκους του κλάδου
- κατάληψη ζώνης πλάτους  $\max \sim 15 \text{ m}$ , με αναγκαστική υλοτόμηση της υφιστάμενης βλάστησης (κυρίως μεγάλοι θάμνοι)



Σχήμα 6-1 Συγκριτική απεικόνιση κατασκευής πρανών με χρήση αγκυρίων και με ελεύθερα πρανή

#### 6.1.7 Σταθμοί Διοδίων

Θα εφαρμοσθεί η ηλεκτρονικό σύστημα διοδίων. Στους Κλάδους κόμβων, όπου απαιτείται θα προβλεφθούν οι απαιτούμενες διευρύνσεις για την τοποθέτηση Πλευρικών Διοδίων.

#### 6.1.8 Έργα βελτίωσης - αναβάθμισης λειτουργικότητας υφιστάμενων οδών

Στα πλαίσια της παρούσας, πέραν της κατασκευής και λειτουργία του οδικού έργου της υποθαλάσσιας ζεύξης της νήσου Σαλαμίνας, περιλαμβάνονται και έργα βελτίωσης – αναβάθμισης της λειτουργικότητας υφιστάμενων οδών της Σαλαμίνας, και συγκεκριμένα:

- ✓ Της οδού Ζωοδόχου Πηγής, σε τμήμα της μήκους 1,1km, από τον προβλεπόμενο Ι/Κ Ζωοδόχου Πηγής της αρτηρίας, έως τον προβλεπόμενο Ι/Κ Πλατείας Αίαντα και
- ✓ Την οδό Παλούκια – Αμπελάκια – Σελήνια, από τον λιμένα Παλουκίων, έως το δυτικό άκρο του οικισμού Σελήνια, συνολικού μήκους περί τα 5,0km.

Ακολουθως, δίνονται στοιχεία των εν λόγω έργων.

##### *Βελτίωση – αναβάθμιση οδού Ζωοδόχου Πηγής*

Το έργο, αφορά στην αναβάθμιση της οδού Ζωοδόχου Πηγής από την αρτηρία μέχρι την πλατεία Αίαντος, μήκους 1,1km περίπου, εκ των οποίων 0,85km αφορούν υφιστάμενη οδό και 0,25km αφορούν νέα χάραξη, στην περιοχή του Ι.Ν. Ζωοδόχου Πηγής. Η προβλεπόμενη διαμόρφωση διασφαλίζει τον περιορισμό των απαλλοτριώσεων στο ελάχιστο χωρίς να απαιτείται απαλλοτρίωση οποιουδήποτε κτιρίου.



Εικόνα 6-12 Νέα χάραξη βελτιούμενου τμήματος Ζωοδόχου Πηγής, στην περιοχή διέλευσής της πλησίον του ομώνυμου Ναού



Τα έργα που προβλέπεται να κατασκευαστούν είναι τα ακόλουθα:

- Μικρής κλίμακας χωματουργικές εργασίες και νέα οδοστρώματα (οδοστρωσία - ασφαλτικά) στη νέα χάραξη και στα διαπλατυνόμενα τμήματα που περιλαμβάνουν και παράπλευρη λωρίδα στάθμευσης επί της οδού.
- Βελτίωση βατότητας ή και φέρουσας ικανότητας υφιστάμενων οδοστρωμάτων (φρεζάρισμα, απισωτικές ασφαλτικές στρώσεις μεταβλητού πάχους, στρώση κυκλοφορίας).
- Ανακατασκευή πλευρικών διαμορφώσεων (ερείσμάτων - πεζοδρομίων).
- Αναβάθμιση οριζόντιας - κατακόρυφης σήμανσης.
- Μετατοπίσεις ή και αποκαταστάσεις Ο.Κ.Ω.

#### *Βελτίωση – αναβάθμιση οδού Παλούκια – Αμπελάκια – Σελήνια*

Στα πλαίσια του έργου, προβλέπεται η αναβάθμιση της οδού Παλούκια - Αμπελάκια – Σελήνια, συνολικού μήκους περί τα 5,0km. Σε προγενέστερο της παρούσας μελετητικό στάδιο του έργου, πραγματοποιήθηκε, καταγραφή του οδικού δικτύου του εν λόγω τμήματος, προκειμένου να γίνει αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης και ανάλυση της επικινδυνότητας των επιμέρους οδών που ακολουθούνται στη διαδρομή Παλούκια – Σελήνια – Παλούκια (μέσω Αμπελακίων).

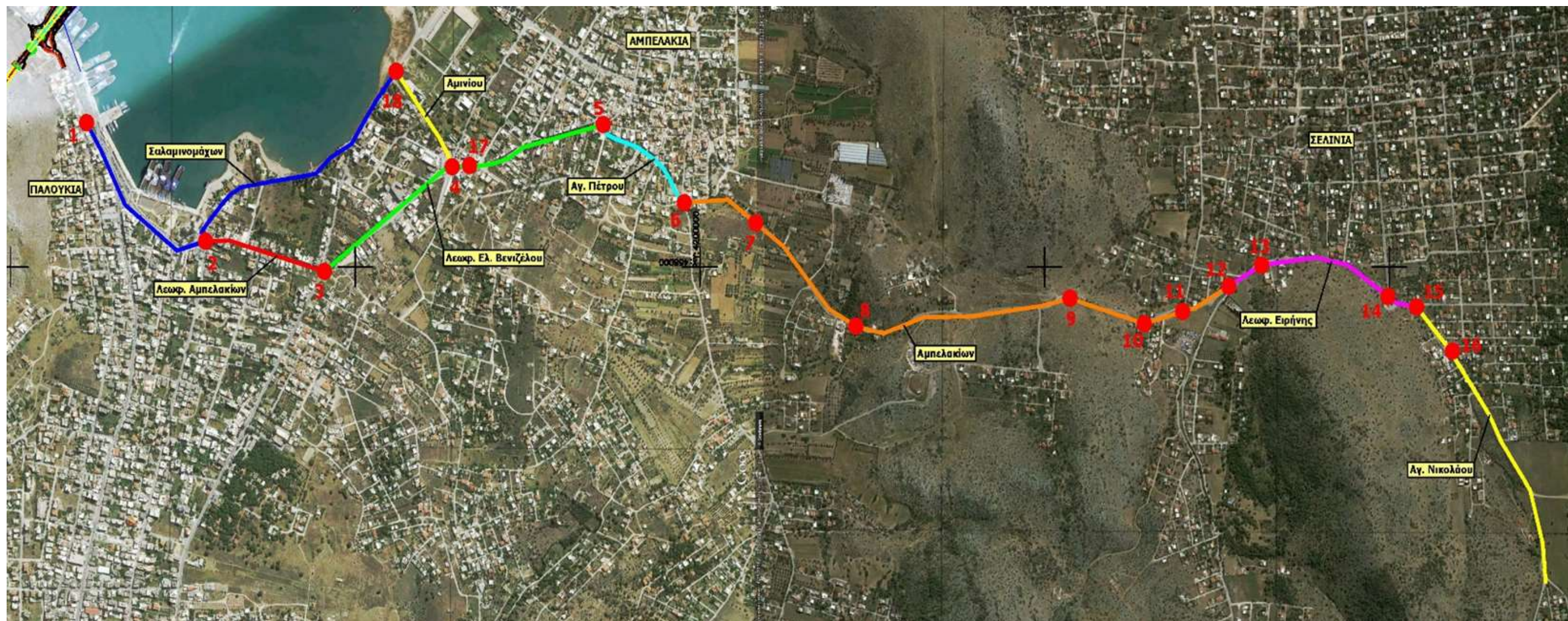
Ο προσδιορισμός θέσεων Μειωμένης Οδικής Ασφάλειας (ΜΟΑ) και ο εντοπισμός των αντίστοιχων διορθωτικών μέτρων έχουν ως στόχο την άμεση και αποτελεσματική αντιμετώπιση των επικίνδυνων διασταυρώσεων και οδικών τμημάτων που παρουσιάζουν χαμηλό επίπεδο οδικής ασφάλειας. Ο περιορισμός των σημείων αυτών θα επιφέρει και βελτίωση της ασφάλειας της κυκλοφορίας στο μελετώμενο οδικό δίκτυο.

Στον ακόλουθο **Πίνακα** (Πίνακας 6-12), παρουσιάζονται οι θέσεις ΜΟΑ που επιλέχθηκαν ανά οδό, με συνοπτική τεκμηρίωση, καθώς και τα προτεινόμενα διορθωτικά μέτρα βραχυπρόθεσμων επεμβάσεων. Οι θέσεις ΜΟΑ, δίδονται στην Εικόνα 6-13, που ακολουθεί.

Πίνακας 6-12 Αναβάθμιση – βελτίωση οδού Παλούκια – Αμπελάκια – Σελήνια. Καταγραφή θέσεων Μειωμένης Οδικής Ασφάλειας (ΜΟΑ) και βραχυπρόθεσμων επεμβάσεων

Θέση ΜΟΑ		Περιγραφή	Τεκμηρίωση Μειωμένης οδικής Ασφάλειας	Επεμβάσεις στην υποδομή	Επεμβάσεις στον εξοπλισμό
1	Σαλαμινομάχων	Είσοδος Λιμανιού (Παλούκια)	Επικίνδυνη Αναστροφή	Εγκατάσταση / Βελτίωση Οριζόντιας Σήμανσης Επισκευή οδοστρώματος	Εγκατάσταση / Βελτίωση Κατακόρυφης Σήμανση (πινακίδες κινδύνου και ρυθμιστικές) για την απαγόρευση της αναστροφής
2	Σαλαμινομάχων	Ισόπεδη διασταύρωση (Σαλαμινομάχων - Θέμιδος και Λεωφ. Αμπελακίων)	Ισόπεδη διασταύρωση (τροχαία ατυχήματα)	>>	Εγκατάσταση / Βελτίωση Κατακόρυφης Σήμανση (πινακίδες κινδύνου και ρυθμιστικές)
3α	Λεωφ. Αμπελακίων	Ισόπεδη διασταύρωση (Ιπποκράτους, Λεωφ. Αμπελακίων, Λεωφ. Ελ. Βενιζέλου και Παπαφλέσσα)	Ισόπεδη διασταύρωση	>>	>>
3	Λεωφ. Αμπελακίων	Οδικό τμήμα επί της Λεωφόρου Αμπελακίων (από οδό Ιπποκράτους έως πλατεία Ηρώων Πολυτεχνείου – κυκλικός κόμβος)	Οδικό τμήμα με υψηλές ταχύτητες	>>	>>
4	Ελ. Βενιζέλου	Κυκλικός κόμβος (Ελ. Βενιζέλου, Σικελιανού, Τελαμόνου, Ήρας, Αμινίου και Υπαπαντής	Κυκλικός κόμβος	>>	Εγκατάσταση / Βελτίωση Κατακόρυφης Σήμανση (πινακίδες κινδύνου και ρυθμιστικές) Εγκατάσταση πινακίδων αναγγελίας δυνατών κατευθύνσεων Πληροφοριακή σήμανση
5	Ελ. Βενιζέλου	Ισόπεδη διασταύρωση (Ελ. Βενιζέλου και Αγίου Πέτρου)	Ισόπεδη διασταύρωση	>>	>>
6	Αμπελακίων	Ισόπεδη διασταύρωση (Αγίου Πέτρου και Αμπελακίων)	Ισόπεδη διασταύρωση (τροχαία ατυχήματα)	>>	>>
7	Αμπελακίων	Οδικό τμήμα επί της οδού Αμπελακίων (από οδό Ηροδότου έως οδός Αγ. Χαραλάμπους)	Οδικό τμήμα με περιορισμένη ορατότητα	Απομάκρυνση εμποδίων από το πεδίο ορατότητας Εγκατάσταση / Βελτίωση Οριζόντιας Σήμανσης Επισκευή οδοστρώματος	Εγκατάσταση / Βελτίωση Κατακόρυφης Σήμανση (πινακίδες κινδύνου και ρυθμιστικές)
8	Αμπελακίων	Καμπύλες (Οδός Αμπελακίων)	Καμπύλες	Εγκατάσταση / Βελτίωση Οριζόντιας Σήμανσης Επισκευή οδοστρώματος Διαπλάτυνση Οδοστρώματος και	>>
9	Αμπελακίων	Καμπύλες (Οδός Αμπελακίων)	Καμπύλες	Εγκατάσταση / Βελτίωση Οριζόντιας Σήμανσης Επισκευή οδοστρώματος Διαπλάτυνση Οδοστρώματος και	>>
10	Αμπελακίων	Καμπύλη (Είσοδος οικισμός Σελήνια)	Καμπύλες (τροχαία ατυχήματα)	Εγκατάσταση / Βελτίωση Οριζόντιας Σήμανσης Επισκευή οδοστρώματος Διαπλάτυνση Οδοστρώματος και	>>
11	Αμπελακίων	Ισόπεδη διασταύρωση (Αμπελακίων και Λεωφ. Ειρήνης)	Ισόπεδη διασταύρωση	Εγκατάσταση / Βελτίωση Οριζόντιας Σήμανσης Επισκευή οδοστρώματος	Εγκατάσταση / Βελτίωση Κατακόρυφης Σήμανση (πινακίδες κινδύνου και ρυθμιστικές) Εγκατάσταση πινακίδων αναγγελίας δυνατών κατευθύνσεων Πληροφοριακή σήμανση
12	Λεωφ. Ειρήνης	Ισόπεδη διασταύρωση συμβολή με λεωφ. Ειρήνης προς Αγ. Φανούριο	Ισόπεδη διασταύρωση	>>	>>
13	Λεωφ. Ειρήνης	Ισόπεδη διασταύρωση (Λεωφ. Ειρήνης και Μεγ. Αλεξάνδρου)	Ισόπεδη διασταύρωση	>>	Εγκατάσταση / Βελτίωση Κατακόρυφης Σήμανση (πινακίδες κινδύνου και ρυθμιστικές)
14	Λεωφ. Ειρήνης	Ισόπεδη διασταύρωση (Λεωφ. Ειρήνης και Αγ. Νικολάου)	Ισόπεδη διασταύρωση	>>	>>
15	Αγ. Νικολάου	Ισόπεδη διασταύρωση (Αγ. Νικολάου και Προκοπίου)	Ισόπεδη διασταύρωση	>>	Εγκατάσταση / Βελτίωση Κατακόρυφης Σήμανση (πινακίδες κινδύνου και ρυθμιστικές) Εγκατάσταση πινακίδων αναγγελίας δυνατών κατευθύνσεων / Πληροφοριακή σήμανση
16	Αγ. Νικολάου	Οδικό τμήμα από οδό Προκοπίου έως οδό Αγ. Νεκταρίου (εντός οικισμού Σελήνια)	Οδικό τμήμα (στενή διατομή, τροχαία ατυχήματα, ολισθηρότητα οδοστρώματος)	Απομάκρυνση εμποδίων από το πεδίο ορατότητας Εγκατάσταση / Βελτίωση Οριζόντιας Σήμανσης / Επισκευή οδοστρώματος	Εγκατάσταση / Βελτίωση Κατακόρυφης Σήμανση (πινακίδες κινδύνου και ρυθμιστικές)
17	Ελ. Βενιζέλου	Νησίδα προ κυκλικού κόμβου Αμπελακίων	Νησίδα	Απομάκρυνση εμποδίων από το πεδίο ορατότητας/Επισκευή οδοστρώματος	>>
18	Σαλαμινομάχων	Ισόπεδη διασταύρωση (Αμινίου και Σαλαμινομάχων)	Ισόπεδη διασταύρωση	Εγκατάσταση / Βελτίωση Οριζόντιας Σήμανσης Επισκευή οδοστρώματος	Εγκατάσταση / Βελτίωση Κατακόρυφης Σήμανση (πινακίδες κινδύνου και ρυθμιστικές) Εγκατάσταση πινακίδων αναγγελίας δυνατών κατευθύνσεων / Πληροφοριακή σήμανση





Εικόνα 6-13 Θέσεις βελτίωσης οδικής ασφάλειας, οδού Παλούκια - Αμπελάκια – Σελήνια (ο α/α των σημείων, ακολουθεί την αρίθμηση του ανωτέρω Πίνακα)



## 6.2 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΥΡΙΩΝ, ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΩΝ/ΣΥΝΟΔΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ/ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

### 6.2.1 Κρηπίδωμα Ε/Γ-Ο/Γ Πλοίων Ανοικτού Τύπου

Το νέο κρηπίδωμα προβλέπεται να εξυπηρετήσει τα Ε/Γ-Ο/Γ ανοικτού τύπου που δρομολογούνται στη γραμμή Περάματος-Σαλαμίνας. Αποτελείται από ευθύγραμμο μέτωπο μήκους 579 m περίπου με κατεύθυνση ΒΔ προς ΝΑ, το οποίο οριοθετείται στο ΝΑ άκρο του από μέτωπο μήκους 66 m περίπου προς Α. Τα δύο μέτωπα σχηματίζουν αμβλεία γωνία 147 μοιρών περίπου. Το καθαρό βάθος στο μέτωπο προβλέπεται ίσο με -3,80 m (ΜΣΘ) και η στέψη στη θέση του μετώπου +0.80 m (ΜΣΘ).

Το μέτωπο του κρηπιδώματος δημιουργείται με κρηπιδότοιχο βαρύτητας από κυψελωτούς τεχνητούς ογκολίθους σκυροδέματος (ΚΤΟ) διαστάσεων κάτοψης 6,50Χ4,00 m που φέρουν ανωδομή από έγχυτο άοπλο σκυρόδεμα. Οι κυψελωτοί ογκολίθοι διατάσσονται σε στήλες 3 ογκολίθων με μεταξύ τους διαμπερείς αρμούς κατά τις ισχύουσες προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ, κάθε μια από τις οποίες αποτελείται από ένα ογκολίθο έδρασης (ο οποίος φέρει πλάκα πυθμένα) και δύο ογκολίθους κορμού. Μέσα στις κυψέλες των στηλών θα τοποθετηθεί λιθορριπή διαβάθμισης 20-100 kg.

Οι στήλες των ΚΤΟ εδράζονται σε πρίσμα έδρασης από λιθορριπή διαβάθμισης 0,5-50 kg. Για την ασφαλή θεμελίωση του κρηπιδότοιχου θα προηγηθεί εκσκαφή του πυθμένα για την αφαίρεση των επιφανειακών χαλαρών υλικών, μέχρι τη στάθμη -6,00 m (ΜΣΘ), εκτός εάν η γεωτεχνική μελέτη απαιτήσει βαθύτερη εκσκαφή. Η άνω επιφάνεια του πρίσματος έδρασης θα διαμορφωθεί οριζόντια και ομαλή με τη διάστρωση εξισωτικής στρώσης σκύρων. Ο πόδας του κρηπιδότοιχου θα προστατευθεί από τη διάβρωση λόγω της λειτουργίας των ελίκων των σκαφών, με την τοποθέτηση συμπαγών τεχνητών ογκολίθων (πλακών) προστασίας ποδός από σκυρόδεμα, πάχους 0,80 m σε ζώνη πλάτους 5,0 m. Μπροστά από τους ογκολίθους προστασίας ποδός, το πρανές του πρίσματος έδρασης θα καλυφθεί από λιθορριπή προστασίας, διαβάθμισης 100-200 kg.

Το κρηπίδωμα φέρει ανωδομή από έγχυτο σκυρόδεμα με κεκλιμένη διαμόρφωση της ανώτερης επιφάνειας (ράμπα) για να εξασφαλίζεται η λειτουργικότητα του καταπέλτη επιβίβασης-αποβίβασης οχημάτων. Κατά μήκος της ανωδομής θα διαμορφωθούν ανά αποστάσεις διαμπερείς αρμοί ανωδομής σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ.

Η ανωδομή του κρηπιδώματος (από έγχυτο άοπλο σκυρόδεμα) θα διαμορφωθεί με κλίση 10% προς το μέτωπο, για τη διευκόλυνση της λειτουργίας επιβίβασης και αποβίβασης οχημάτων και επιβατών μέσω του καταπέλτη των σκαφών. Το σκυρόδεμα της ανωδομής θα γεμίσει επίσης το ανώτερο τμήμα πάχους 0,20 m των κυψελών, από στάθμη 0,00 μέχρι +0,20 m. Η κεκλιμένη επιφάνεια της ανωδομής θα ενισχυθεί με την ενσωμάτωση σιδηροτροχιών κάθετα προς τη διεύθυνση του μετώπου, για την καλύτερη ολίσθηση του καταπέλτη των σκαφών και την πρόληψη της φθοράς της επιφάνειας από την επαναλαμβανόμενη τριβή επί του σκυροδέματος.

Πίσω από τον κρηπιδότοιχο τοποθετείται ανακουφιστικό πρίσμα από λιθορριπή διαβάθμισης 20-100 kg για μείωση της ώθησης γαιών. Η λιθορριπή διαχωρίζεται από τις επιχώσεις που θα ακολουθήσουν, με την τοποθέτηση γεωυφάσματος μη υφαντού. Η άνω επιφάνεια των επιχώσεων θα διαμορφωθεί με ελαφρές κλίσεις απορροής των ομβρίων υδάτων.

Για την εξυπηρέτηση της λειτουργίας του κρηπιδώματος δημιουργείται νέος χερσαίος χώρος με επίχωση στο χώρο μεταξύ κρηπιδοτοίχου και του οδικού δικτύου εξυπηρέτησης. Στην άνω επιφάνεια, μετά τη συμπύκνωση του υλικού επίχωσης, διαστρώνεται υπόβαση και βάση οδοποιίας (2 στρώσεις των 0,10m για κάθε υλικό) και πάνω στην τελική επιφάνεια κατασκευάζεται δάπεδο από έγχυτο σκυρόδεμα.

Το μέτωπο του κρηπιδώματος εξοπλίζεται με τα απαραίτητα λιμενικά εξαρτήματα για την παραβολή και πρόσδεση των σκαφών, και συγκεκριμένα χυτοχαλύβδινες δέστρες (επαρκούς ελκτικής ικανότητας για την πρόσδεση των σκαφών.), ανοξείδωτους κρίκους πρόσδεσης, και τέλος ανά αποστάσεις κλίμακες από ανοξείδωτο χάλυβα. Επίσης, στο σκυρόδεμα της ανωδομής ενσωματώνονται πλαστικοί σωλήνες διέλευσης δικτύων παροχών με φρεάτια έλξης.

Η μέθοδος υπολογισμού για το κρηπίδωμα επιλέχθηκε σύμφωνα με όσα προβλέπεται από τον ΕΑΚ, (μέθοδος Monopobe-Okabe). Ο έλεγχος εκτελέστηκε για τη μέση στάθμη της κεκλιμένης επιφάνειας της ανωδομής. Ελήφθη υπόψη η ώθηση γαιών λόγω ιδίου βάρους γαιών και λόγω πρόσθετου κινητού φορτίου γαιών και συνυπολογίστηκε η πρόσθετη ώθηση από την υψηλότερη στάθμη του χερσαίου χώρου λόγω κλίσης. Κάτω από τη στάθμη του νερού οι δράσεις λόγω γαιών και λόγω του περιεχομένου νερού υπολογίστηκαν χωριστά και αθροίστηκαν κατά τη δυσμενέστερη διεύθυνση, λόγω της παρουσίας του ανακουφιστικού πρίσματος λιθορριπής μεγάλης υδραυλικής διαπερατότητας. Κατά τον έλεγχο σε σεισμικής συνθήκες οι δυνάμεις λόγω κινητού φορτίου και λόγω δέστρας υπολογίστηκαν στο 50%.

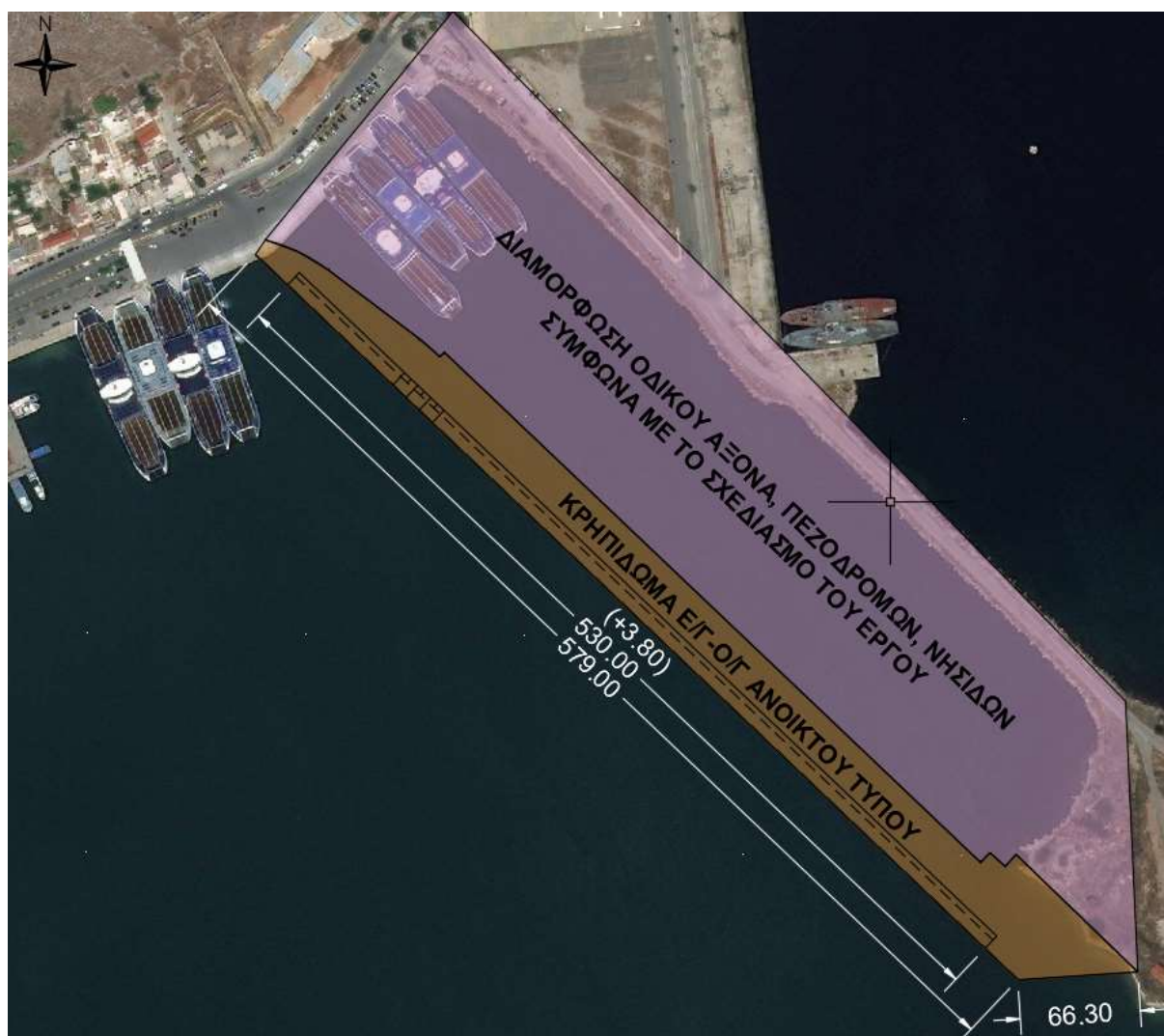
Παρακάτω παρατίθενται οι παραδοχές για τον υπολογισμό.

#### Παραδοχές Υπολογισμού

Κατανεμημένο φορτίο κρηπιδώματος όπισθεν κρηπιδοτοίχου:	3,33 t/m <sup>3</sup> (33.3 kN/m <sup>2</sup> )
Ελκτική δύναμη δέστρας:	1,5 t/m
Ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας περιοχής έργου:	II (ΕΑΚ 2000 όπως ισχύει σήμερα)
Σεισμική επιτάχυνση εδάφους:	A=0,24g
Συντελεστής συμπεριφοράς:	q <sub>w</sub> =1,5
Λαμβάνεται υπόψη κατακόρυφη σεισμική δράση.	

Ακολουθεί η κάτοψη (Εικόνα 6-14) και η τυπική διατομή (Εικόνα 6-15) του Κρηπιδώματος Ε/Γ-Ο/Γ Πλοίων Ανοικτού Τύπου.





**Εικόνα 6-15** Τυπική Διατομή Κρηπιδώματος Ε/Γ-Ο/Γ Πλοίων Ανοικτού Τύπου

### 6.2.2 Επίχωμα στο πέρας της υποθαλάσσιας σήραγγας προς Πέραμα

Στο πέρας της υποθαλάσσιας σήραγγας προς το Πέραμα προβλέπεται επίχωμα που θα δημιουργηθεί από την απόθεση των υλικών που θα προκύψουν από την εκσκαφή της σήραγγας της ζεύξης Περάματος-Σαλαμίνας θα προστατεύεται περιμετρικά, έναντι της δράσης των κυματισμών, με θωράκιση από φυσικούς ογκολίθους.



Εικόνα 6-16 Θαλάσσια περιοχή προτεινόμενου επιχώματος



**Εικόνα 6-17 Υφιστάμενη λιμενική υποδομή βόρεια του επιχώματος.**

Η προστασία του επιχώματος θα γίνει από την ανώτατη στάθμη αυτού (+3,00m) μέχρι την στάθμη -3,00m, που αντιστοιχεί σε στάθμη -1,5H (όπου H το ύψος κύματος σχεδιασμού).

Αρχικά, επί του υλικού του επιχώματος θα τοποθετηθεί γεωύφασμα μη υφαντό βάρους  $400\text{gr/m}^2$  και επ' αυτού θα διαστρωθεί στρώση λιθορριπής (φίλτρο) ατομικού βάρους 50-100 kg. Τέλος επί του φίλτρου θα τοποθετηθούν οι φυσικοί ογκόλιθοι της θωράκισης ατομικού βάρους 600-1.000kg. Το πάχος της στρώσης του φίλτρου θα είναι 0,70m, ενώ αυτό της θωράκισης 1,40m. Η κλίση του πρανούς της θωράκισης θα είναι 2(οριζ.):1(κατακ.). Το πλάτος της θωράκισης στη στάθμη +3,00m θα είναι 6,00m περίπου.

Η θωράκιση του επιχώματος υπολογίζεται ως έργο με πρανή. Η εξωτερική στρώση της θωράκισης και η δεύτερη στρώση κάτω από τη θωράκιση θα αποτελείται από φυσικούς ογκολίθους.

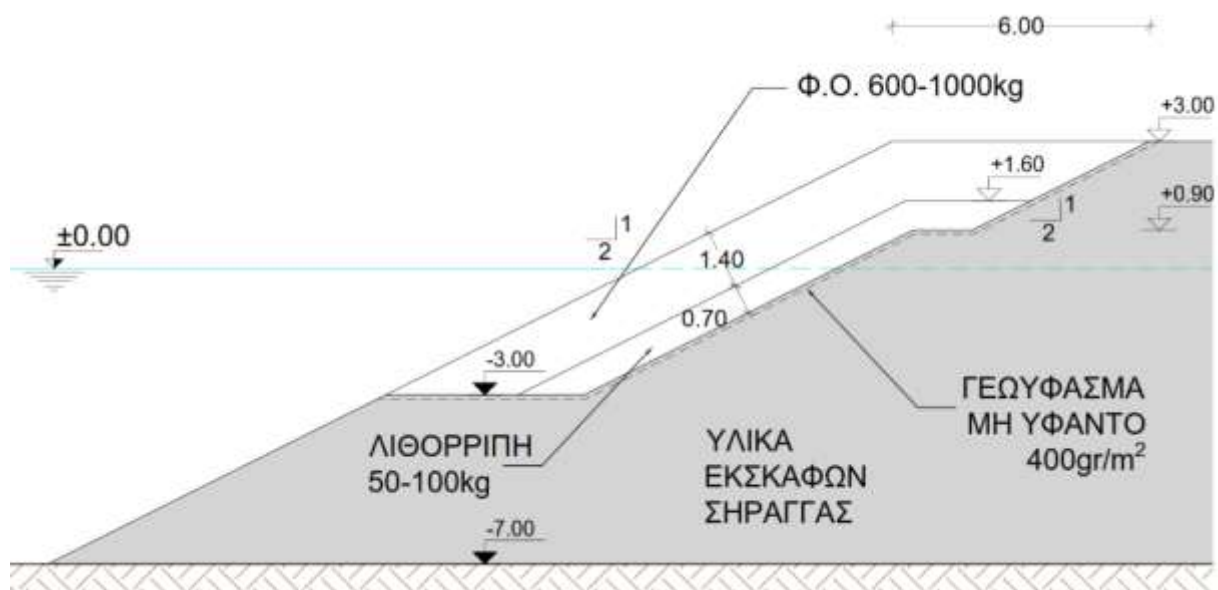
Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης κυματικών συνθηκών, το έργο προσβάλλεται από ανεμογενείς κυματισμούς που προέρχονται κυρίως από την βόρεια διεύθυνση. Το ύψος κύματος  $H_{1/3}$  ισούται με 1,67m.

Ακολουθούν η κάτοψη (Εικόνα 6-18) του επιχώματος καθώς και τυπικές διατομές (οι θέσεις σημειώνονται στην κάτοψη) της θωράκισής του (Εικόνα 6-19 έως Εικόνα 6-21).

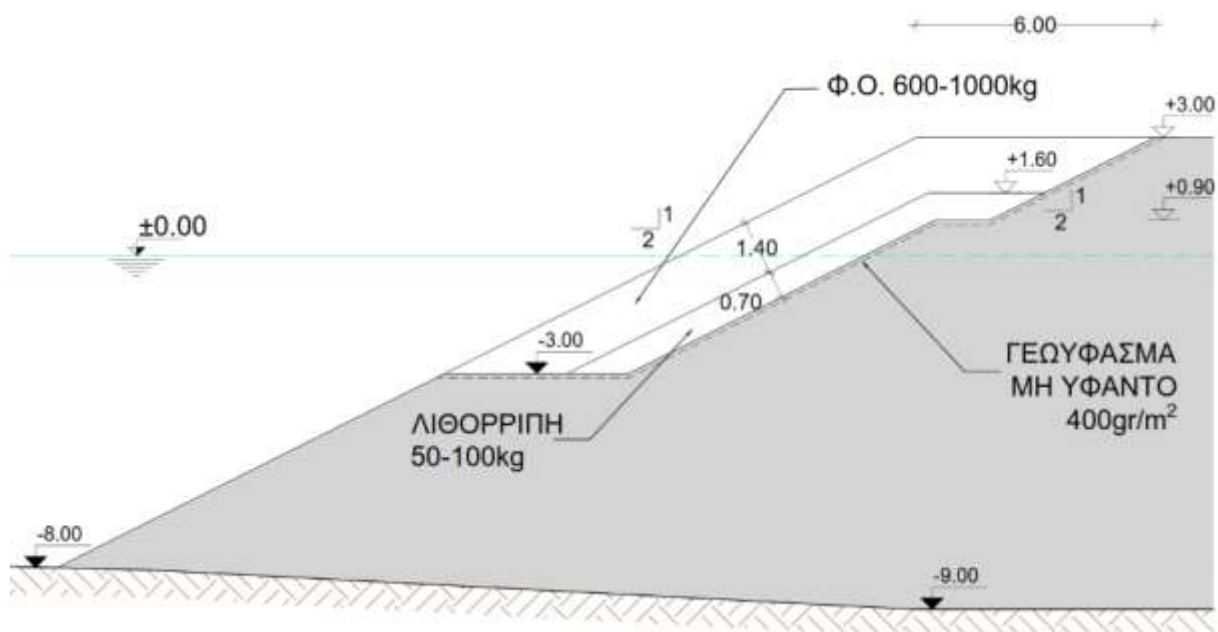




Εικόνα 6-18 Κάτοψη Επιχώματος στο πέρας της υποθαλάσσιας σήραγγας προς Πέραμα

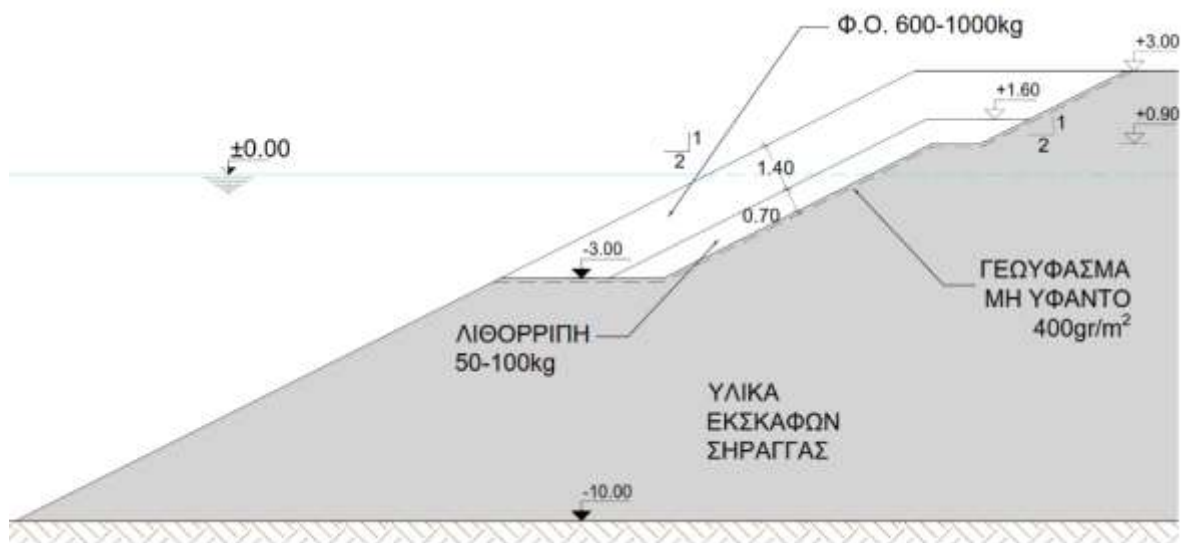


Εικόνα 6-19 Τυπική διατομή θωράκισης επιχώματος 1



Εικόνα 6-20 Τυπική διατομή θωράκισης επιχώματος 2





Εικόνα 6-21 Τυπική διατομή θωράκισης επιχώματος 3

### 6.2.3 Υδραυλικά έργα

Ο νέος οδικός άξονας και το δευτερεύον οδικό δίκτυο διακόπτει φυσικές λεκάνες απορροής και γι' αυτό το λόγο προβλέπονται σημαντικά υδραυλικά έργα.

Τα υδραυλικά έργα που προβλέπονται διακρίνονται στα εξής:

- α. Παράπλευρες τάφροι στο νέο οδικό δίκτυο
- β. Αγωγοί υπόγειοι μέσα στο πλάτος των νέων ή υφιστάμενων οδών
- γ. Εγκάρσια έργα, δηλαδή οχετοί (βλ. Σχέδια Οριζοντιογραφίας)
- δ. Συμπληρωματικά έργα αποχέτευσης όμβριων.

**Λεκάνες κατακράτησης ομβρίων.** Στην αριστερή παρειά, κατά την αύξουσα χιλιόμετρηση της αρτηρίας, στην περιοχή της Σαλαμίνας απορρέουν πλημμυρικές παροχές από τις γειτνιάζουσες ορεινές κλιτύες της περιοχής μελέτης. Τα εν λόγω πλημμυρικά νερά παροχετεύονται στη δεξιά παρειά της αρτηρίας μέσω των εγκάρσιων οχετών αυτής, και στη συνέχεια απορρέουν προς τη θάλασσα, μέσω του δικτύου ομβρίων της πόλης της Σαλαμίνας, το οποίο έχει διαστασιοποιηθεί για την παραλαβή τους με πρόβλεψη φαινομένων με περίοδο επανάληψης  $T=10$  έτη και προβλεπόμενες μέγιστες πληρώσεις 70% βάσει κανονισμού μελετών (με εξάντληση των πληρώσεων των διατομών του δικτύου, οι παραλαμβανόμενες όμβριες παροχές φτάνουν τις παροχές πλημμυρικών φαινομένων περιόδου επαναφοράς 20-ετίας).

Με γνώμονα την όσο το δυνατόν βελτίωση της συμπεριφοράς της υπό μελέτη περιοχής σε έντονα πλημμυρικά φαινόμενα, και την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ασφάλεια στην λειτουργία του δικτύου ομβρίων της πόλης της Σαλαμίνας, προτείνεται η κατασκευή λεκανών κατακράτησης (ΛΚ) ομβρίων υδάτων (βλ. θέσεις στα Σχέδια Οριζοντιογραφίας), είτε υπόγειες από πλαστικά «καφάσια» (Soakaway Crates), είτε ανοικτές

επιφανειακές σταθεροποιημένες με γεωσύνθετα . Αυτές οι λεκάνες προβλέπονται να κατασκευαστούν σε κατάλληλες θέσεις, όπου υπάρχουν ακάλυπτες εκτάσεις. Στόχος τους είναι, αφενός να μειώνονται οι αιχμές των πλημμυρικών φαινομένων, πριν οι παροχές τους φτάσουν στο κλειστό δίκτυο ομβρίων της πόλης και αφετέρου να κατακρατούνται τυχόν φερτά υλικά, που δημιουργούν προϋποθέσεις απομείωσης της ικανότητας των εν λόγω δικτύων της πόλης και ενδεχομένως επικίνδυνες για την δημόσια ασφάλεια υπερχειλίσαις.

Συγκεκριμένα, ο σχεδιασμός των εν λόγω λεκανών κατακράτησης ομβρίων θα επιτυγχάνει να περιορίζει την επιβάρυνση, του πρόσφατα κατασκευασθέντος αποχετευτικού δικτύου της Σαλαμίνας, μόνο με την πλημμυρική παροχή για περίοδο επανάληψης  $T=20$  έτη, η οποία μπορεί να αντιμετωπίζεται από το υφιστάμενο αποχετευτικό δίκτυο. Δηλαδή, να μην παροχετεύεται πλημμύρα 50-ετίας.

**Ζώνη στράγγισης στο τμήμα ΧΘ 0+810 – 1+008.** Στο τμήμα της αρτηρίας ΧΘ 0+810 - 1+008 και στη δεξιά παρειά της, κατά την αύξουσα χλιομέτρηση, καταλήγουν οι όμβριες απορροές από το **λόφο του Ευριπίδειου Θεάτρου**. Για την αντιμετώπισή τους και την παροχέτευσή τους στην αριστερή παρειά της αρτηρίας, με όσο το δυνατόν ομαλότερο και με μεγαλύτερη διάχυση τρόπο, προτείνεται η ακόλουθη κατασκευή. Στη βάση του αναχώματος της αρτηρίας, κατασκευάζεται ζώνη στράγγισης, πάχους 1,00 m, που διαμορφώνεται από λίθους εγκιβωτισμένους εντός γεωφάσματος και εντός συρματοκλωβών (συρματοκιβώτια).

**Αναβαθμοί ανάσχεσης πλημμύρας.** Στο τμήμα της οδού ΧΘ 3+750 - 4+300 και στις ορεινές κλιτύες της εκτεταμένης λεκάνης απορροής στην αριστερή παρειά, κατά την αύξουσα χλιομέτρηση της αρτηρίας, προτείνεται να διαμορφωθούν κατάλληλοι αναβαθμοί από τα προϊόντα των εκσκαφών της σήραγγας Σαλαμίνας ή και της αρτηρίας (Περιμετρική Οδός Σαλαμίνας).

Τα έργα των αναβαθμών δεν έχουν πρωταρχικό σκοπό την ανάσχεση της πλημμύρας στην εν λόγω λεκάνη με την αποθήκευση όγκου όμβριων απορροών, αλλά σκοπό έχουν να προσφέρουν στην αύξηση των χρόνων συρροής της λεκάνης, ώστε λόγω αλλαγής του χρονισμού των λεκανών απορροής του έργου να μειωθούν περαιτέρω οι αιχμές πλημμύρας της λεκάνης (θεωρείται πως αύξηση των χρόνων συρροής της λεκάνης κατά περίπου 30 λεπτά μειώνει τις πλημμυρικές αιχμές της λεκάνης για φαινόμενο 50-ετίας περίπου σε ποσοστό 20%).

Οι προτεινόμενοι αναβαθμοί θα προσφέρουν ευεργετικά αποτελέσματα, ως εξής:

- α. Μείωση της συγκέντρωσης των πλημμυρικών νερών της λεκάνης στις υπώρειες περιοχές, όπου σήμερα υπάρχει οικιστική ανάπτυξη (χωρίς να έχει ληφθεί κανένα μέτρο αντιπλημμυρικής προστασίας) και αύξηση των χρόνων συρροής προς τα κατάντη της αρτηρίας, στις παρυφές της πόλης της Σαλαμίνας. Το σύστημα των αναβαθμών, σε συνέργεια με τις λεκάνες κατακράτησης θα βελτιώνει και θα αποτρέπει την επιβάρυνση του νέο-κατασκευασμένου δικτύου ομβρίων Σαλαμίνας με παροχές που ενδεχομένως θα υπερβαίνουν την ικανότητά του.
- β. Θα προστατεύουν το περιβάλλον, αφού μπορεί να χαρακτηριστούν ως έργα πρασίνου, αλλά και ταυτόχρονα ως ωφέλιμος αποθεσιοθάλαμος για την περίσσεια των εκσκαφών του έργου.

Οι προαναφερόμενοι αναβαθμοί θα έχουν μέγιστο ύψος ~3,0m, (στο βαθύτερο σημείο της λεκάνης όπου κατασκευάζονται), ή όσο θα καθοριστεί στην οριστική μελέτη του έργου, με βάση και το είδος των διαθέσιμων προϊόντων εκσκαφής. Η κλίση πρανών των αναβαθμών θα είναι  $\alpha \leq 1:3$ , ώστε να εξασφαλίζεται η ευστάθειά τους (σύμφωνα με την εμπειρία για τέτοιες κατασκευές), ενώ σε όλη την επιφάνειά τους θα επιστρώνονται με φυτική γη και φυτεύονται με θάμνους. Για την προστασία της επίστρωσης της φυτικής γης (από τυχόν έκπλυση κατά τη διάρκεια έντονης βροχόπτωσης και μέχρις ότου αναπτυχθεί η βλάστηση που θα φυτευτεί), αυτή τοποθετείται μέσα σε πλέγμα γεωκυψελών. Τα όμβρια, που θα κατακρατούνται και απορροφούνται από το υπέδαφος και την βλάστηση, στις δημιουργούμενες αβαθείς λεκάνες (βάθους ~1,0m, ή όσο ορίσει η οριστική μελέτη) στα ανάντη των αναβαθμών είναι ύδατα περιόδων χαμηλών βροχοπτώσεων, ή πλημμυρικών φαινομένων μικρής διάρκειας και επανάληψης. Στις έντονες ή μεγάλης διάρκειας βροχοπτώσεις, τα πλημμυρικά νερά θα απορρέουν προς τα κατάντη με υπερχειλίση πάνω από τις γεωκυψέλες με τη φυτική γη και τη βλάστηση που θα έχει αναπτυχθεί.

Η πρότασή των αναβαθμών αφορά κυρίως στη φιλοσοφία εφαρμογής μέτρων, για την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη απομείωση των συγκεντρωμένων πλημμυρικών απορροών στα κατάντη των εγκάρσιων οχετών της μελετώμενης αρτηρίας. Δηλαδή, η αποτροπή των συγκεντρωμένων απορροών να εισέλθουν στο εσωτερικό δίκτυο αποχέτευσης όμβριων της Σαλαμίνας. Σκοπός είναι να διασφαλιστούν ασφαλέστερες συνθήκες και περίπου όμοιες με αυτές με τις οποίες και σήμερα «λειτουργεί» ο οικισμός στην περίπτωση πλημμυρικών φαινομένων.

Επίσης πρέπει να επισημανθεί ότι, τα προτεινόμενα αντιπλημμυρικά έργα, επιπλέον υποστηρίζουν την ανάπτυξη πρασίνου, που σε κάθε περίπτωση, θα συνεισφέρει στη μέγιστη δυνατή κατακράτηση του όγκου των όμβριων στις θέσεις όπου πέφτουν (εφαρμογή του κανόνα βιώσιμης αποχέτευσης ομβρίων). Πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι το φύλλωμα κάθε δένδρου κατακρατεί περίπου νερά όγκου ίσου με το 30% της βροχόπτωσης που πέφτει επάνω του, από τον οποίο μέρος του απορροφάται από το φύλλωμα, μέρος του εξατμίζεται και το υπόλοιπο δια μέσω των κλάδων, του κορμού και του ριζικού συστήματος του οδηγείται στο υπέδαφος. Γι' αυτούς τους λόγους, και στο πλάτος του φυσικού εδάφους μεταξύ των αναβαθμών, που δεν καλύπτεται από τις επιχώσεις, προβλέπεται η φύτευση δένδρων και θάμνων. Σ' αυτό το πλαίσιο, προβλέπεται η κατασκευή όλων των πρανών ορυγμάτων και επιχωμάτων με ελάχιστη κλίση  $\alpha \leq 2:3$  (που προσφέρει τη δυνατότητα φύτευσης), καθώς και η φύτευση αυτών, προκειμένου να περιοριστεί, τόσο ο όγκος της απορροής των όμβριων, όσο και η έκπλυση του γαιώδους υλικού από την επιφάνειά τους, η οποία συνεπάγεται την αποψίλωση από βλάστηση. Αξίζει να σημειωθεί ότι, το σύνολο των επιφανειών των πρανών των οδικών έργων, που κατασκευάζονται και θα φυτευτούν, ανέρχεται σε ~115 στρέμματα.

## 6.3 ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ – ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕ ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ – ΚΑΤΑΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΗ ΕΚΤΑΣΗ

### 6.3.1 Κτιριακές εγκαταστάσεις

#### Υποστηρικτικές κτιριακές εγκαταστάσεις λειτουργίας έργου

Οι κτιριακές εγκαταστάσεις του έργου αποτελούνται από:

- τις υποστηρικτικές κτιριακές εγκαταστάσεις λειτουργίας του οδικού έργου και
- τις ειδικές κτιριακές εγκαταστάσεις λειτουργίας των μεγάλων σηράγγων (Σήραγγα Παλουκίων, Υποθαλάσσια Σήραγγα Διαύλου Σαλαμίνας – Περάματος και Σήραγγα Σχιστού).

Οι υποστηρικτικές κτιριακές εγκαταστάσεις λειτουργίας του έργου, καθώς και τα βασικά χαρακτηριστικά αυτών δίδονται στον ακόλουθο Πίνακα .

**Πίνακας 6-13 Υποστηρικτικές κτιριακές εγκαταστάσεις λειτουργίας του έργου**

Κτήριο	Ενδεικτική Θέση	Ενδεικτική επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθμός ορόφων	Μέγιστος αριθμός εργαζομένων	Σκοπιμότητα
Γενικής Διοίκησης - Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας	Χ.Θ. 2+463 (ΙΚ Οδού Κατσέλη)	1.200 (600+600)	2	100	Στέγαση των δραστηριοτήτων διοίκησης και διαχείρισης της κυκλοφορίας του
Συντήρησης		430	1	20	Στέγαση των δραστηριοτήτων συντήρησης
Αστυνομικού Σταθμού / Τροχαίας		200	1	20	Στέγαση γραφείων και λοιπών αναγκών- δραστηριοτήτων Τροχαίας
Πυροσβεστικής		200	1	20	Στέγαση γραφείων και λοιπών αναγκών- δραστηριοτήτων Πυροσβεστικής

Διευκρινίζεται ότι οι αναφερόμενες επιφάνειες των κτιρίων είναι ενδεικτικές και η δυναμικότητα στέγασης εργαζομένων αφορά σε εκτίμηση του μέγιστου πλήθους εργαζομένων (βάσει της επιφάνειας και χρήσης κάθε κτιρίου) και όχι του απαιτούμενου πλήθους αυτών, το οποίο θα οριστικοποιηθεί ανάλογα με τις ειδικότερες απαιτήσεις λειτουργίας του Έργου.

Ειδικά για τα κτήρια του Σταθμού της αστυνομίας/τροχαίας και του Σταθμού της πυροσβεστικής, το πλήθος των εργαζομένων αλλά και οι απαιτούμενες προδιαγραφές κατασκευής των κτιριακών εγκαταστάσεων θα προσδιοριστούν οριστικά και μονοσήμαντα από τις αρμόδιες αρχές, οι οποίες θα αναλάβουν την στελέχωση τους με αποκλειστική απασχόληση για την κάλυψη των αναγκών του Έργου Παραχώρησης. Τα σχετικά στοιχεία θα περιγράφονται στα συμβατικά τεύχη του Έργου.

### Κτιριακές εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης σηράγγων

Τα βοηθητικά κτήρια εξυπηρέτησης των σηράγγων του έργου, παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα.

**Πίνακας 6-14 Βοηθητικά κτήρια εξυπηρέτησης σηράγγων του έργου**

Κτήριο	ΧΘ	Ενδεικτική επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Σκοπιμότητα
Κτήριο Εξυπηρέτησης Σήραγγας Παλουκίων	Περί τη ΧΘ 4+400	300	Στέγαση προσωπικού, εξοπλισμού και συστημάτων παρακολούθησης της Σήραγγας Παλουκίων
Κτήριο ελέγχου Υποθαλάσσιας Σήραγγας Διαύλου Σαλαμίνας – Περάματος	Περί τη ΧΘ 6+200	350	Στέγαση προσωπικού, εξοπλισμού και συστημάτων παρακολούθησης της Υποθαλάσσιας Σήραγγας του Διαύλου Σαλαμίνας - Περάματος
Κτήριο ελέγχου Υποθαλάσσιας Σήραγγας Διαύλου Σαλαμίνας – Περάματος	Περί τη ΧΘ 7+500	250	
Κτήριο Εξυπηρέτησης Σήραγγας Σχιστού	Περί τη ΧΘ 10+000	350	Στέγαση προσωπικού, εξοπλισμού και συστημάτων παρακολούθησης της Σήραγγας Σχιστού

Το κτήριο εξυπηρέτησης της σήραγγας Παλουκίων κατασκευάζεται σε χώρο έκτασης 1.300 m<sup>2</sup> περίπου, στον οποίο τα κτίσματα καταλαμβάνουν 300 m<sup>2</sup> (23% της έκτασης) ενώ στην υπόλοιπη έκταση διαμορφώνονται χώροι στάθμευσης και ελεύθεροι χώροι πρασίνου. Ο αριθμός των εργαζομένων στα βοηθητικά κτήρια συμπεριλαμβάνεται στον αριθμό των εργαζομένων στο κτήριο Διοίκησης – Διαχείρισης της Κυκλοφορίας.

Το κτήριο εξυπηρέτησης της σήραγγας Σχιστού, κατασκευάζεται επί του έργου, στην έξοδο της σήραγγας και στον ελεύθερο χώρο που διαμορφώνεται μεταξύ των δυο κλάδων της.

Για την υποθαλάσσια σήραγγα προβλέπονται 2 κτήρια, ένα στα δυτικά της (επί της ν. Αγ. Γεωργίου) και ένα στα ανατολικά (επί του επιχώματος στο Πέραμα).

### Υποσταθμοί

Για το σύνολο του έργου, προβλέπονται **τέσσερις (4) υποσταθμοί (Υ/Σ)**, ως ακολούθως:

- Υ/Σ No.1, στην περιοχή της εισόδου της σήραγγας Παλουκίων (~Χ.Θ. 4+400),
- Υ/Σ No.2, στην περιοχή της εισόδου της υποθαλάσσιας σήραγγας (~Χ.Θ. 5+800) στην νήσο του Αγίου Γεωργίου
- Υ/Σ No.3, στην περιοχή του Α/Κ Περάματος (πλησίον του Κλάδου 2) και
- Υ/Σ No.4, στην περιοχή της εξόδου της σήραγγας Σχιστού (~Χ.Θ. 10+000).

Στους υποσταθμούς θα περιλαμβάνονται:

- χώρος (οι) μέσης τάσης για τους πίνακες της ΔΕΗ σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΔΕΗ,



- χώρος (οι) μέσης τάσης για τους πίνακες του δικτύου ΜΤ του Έργου,
- χώροι μετασηματιστών,
- χώροι πινάκων χαμηλής τάσης,
- χώρος(ή χώροι)ι Η/Ζ
- και χώροι UPS.

Πέραν των υποσταθμών, για την ομαλή λειτουργία όλων των εγκαταστάσεων των σηράγγων προβλέπονται οι παρακάτω εγκαταστάσεις:

- σύστημα θέρμανσης, ψύξης και αερισμού,
- κλειστό κύκλωμα τηλεθέρμανσης που καλύπτει τις εισόδους των κτιρίων,
- σύστημα ασφαλείας των θυρών
- σύστημα ενδοεπικοινωνίας,
- σύστημα πυρανίχνευσης και πυρασφάλειας κτιριακών και λοιπών εγκαταστάσεων,
- τηλεφωνικό κέντρο που καλύπτει το σύνολο των χώρων εργασίας και κατάλληλο αριθμό τηλεφωνικών συνδέσεων και
- συνήθεις εγκαταστάσεις ύδρευσης, αποχέτευσης και υγιεινής.

### 6.3.2 Συνδέσεις με οδικό δίκτυο και δίκτυα υποδομών

Η σύνδεση με το υφιστάμενο οδικό δίκτυο της ζώνης ανάπτυξης του εξεταζόμενου έργου, επιτυγχάνεται μέσω ισόπεδων και ανισόπεδων κόμβων. Επίσης, στις θέσεις όπου η αρτηρία ή οι κλάδοι των ανισόπεδων κόμβων διασταυρώνονται με υφιστάμενες οδούς, διαμορφώνονται ανισόπεδες διαβάσεις (άνω και κάτω), προκειμένου να μην αποκόπτεται η εκατέρωθεν του έργου οδική σύνδεση, προς εξυπηρέτηση των παρόδων ιδιοκτησιών και χρήσεων.

Αναλυτικά στοιχεία περιγραφής των κόμβων που προβλέπεται να διαμορφωθούν κατά μήκος του έργου, καθώς και της λειτουργίας τους, όσον αφορά τις οδικές συνδέσεις με το υφιστάμενο δίκτυο της περιοχής και τις κυκλοφοριακές εξυπηρετήσεις, δίνονται στην § 6.1.5, της παρούσας.

Όσον αφορά τις συνδέσεις του έργου με το οδικό δίκτυο της περιοχής, σημειώνονται συνοπτικά τα ακόλουθα:

- ✓ Στην αρχή της χάραξης διαμορφώνεται ο ισόπεδος κυκλικός κόμβος Φανερωμένης (Ι/Κ Φανερωμένης), μέσω του οποίου η αρτηρία του έργου, συνδέεται με την υφιστάμενη ομώνυμη Λεωφόρο. Ο συγκεκριμένος κόμβος εξυπηρετεί τις οικιστικές περιοχές του δυτικού τμήματος του

νησιού της Σαλαμίνας (οικισμοί Στενό, Ξένο, Αγ. Γεώργιος Στενού, Ψιλή Άμμος, κ.α.), αφού μέσω αυτού, η οδική κυκλοφορία εισέρχεται στον εξεταζόμενο οδικό άξονα, παρακάμπτοντας ταυτόχρονα τον οικιστικό ιστό της πόλης της Σαλαμίνας, καθώς και αντίστροφα.

Περί τη Χ/Θ 0+724 διαμορφώνεται ο Ι/Κ Θεάτρου μετά από απαίτηση του Δήμου με στόχο την εξυπηρέτηση των κατοίκων και την καλύτερη λειτουργία της πόλης.

- ✓ Περί τη Χ.Θ. 2+460 της αρτηρίας, διαμορφώνεται ο ισόπεδος κυκλικός κόμβος Οδού Κατσέλη (**Ι/Κ Οδού Κατσέλη**) μέσω του οποίου εξασφαλίζεται η οδική σύνδεση της αρτηρίας με την οδό Κατσέλη και κατ' επέκταση, η διοχέτευση της κυκλοφορίας από τον εξεταζόμενο οδικό άξονα προς τους οικισμούς του βορειοδυτικού τμήματος του νησιού (οικισμοί Παλιάμπελα, Βρομοπούσι, Σπυράβλια, κ.α.), παρακάμπτοντας ταυτόχρονα τον οικιστικό ιστό της πόλης της Σαλαμίνας, καθώς και αντίστροφα. Επίσης, μέσω του εν λόγω κόμβου, εξασφαλίζεται και η προσπέλαση σε παρόδιες εγκαταστάσεις και ιδιοκτησίες που εντοπίζονται στα νότια της αρτηρίας, καθώς ο κόμβος συνδέεται οδικά με την οδό Καποδιστρίου.
- ✓ Περί τη Χ.Θ. 2+970 της αρτηρίας, διαμορφώνεται ο ισόπεδος κυκλικός κόμβος Ζωοδόχου Πηγής (**Ι/Κ Ζωοδόχου Πηγής**) μέσω του οποίου εξασφαλίζεται η οδική σύνδεση της αρτηρίας με την οδό Ζωοδόχου Πηγής και κατ' επέκταση, η διοχέτευση της κυκλοφορίας από τον εξεταζόμενο οδικό άξονα προς τον οικιστικό ιστό της πόλης της Σαλαμίνας, που αναπτύσσεται στα νότια, καθώς και αντίστροφα. Επίσης, μέσω του εν λόγω κόμβου, εξασφαλίζεται και η διέλευση της οδού Ζωοδόχου Πηγής εγκάρσια της αρτηρίας του υπό μελέτη οδικού άξονα και η προσπέλαση σε παρόδιες εγκαταστάσεις και ιδιοκτησίες που εντοπίζονται στα βόρεια αυτού.
- ✓ Στο πέρας του προβλεπόμενου υπό αναβάθμιση – βελτίωση τμήματος της οδού Ζωοδόχου Πηγής (περί τη Χ.Θ. 1+100), στη θέση διασταύρωσής της με την Λεωφόρο Σαλαμίνας, εντός του οικιστικού ιστού της πόλης, διαμορφώνεται ο ισόπεδος κυκλικός κόμβος Πλατείας Αίαντα (**Ι/Κ Πλατείας Αίαντα**). Πρόκειται για αναδιαμόρφωση υφιστάμενου ισόπεδου κόμβου, στον οποίον θα συμβάλλουν η οδός Ζωοδόχου Πηγής, η Λεωφόρος Σαλαμίνας (με εγκάρσια διέλευση από τον κόμβο), η οδός Καραμανλή, η Λεωφόρος Αιαντείου (αποτελεί προέκταση της Ζωοδόχου Πηγής, προς νότο) και η οδός Ιπποκράτους.
- ✓ Περί τη Χ/Θ 3+800 διαμορφώνεται ο Ι/Κ Δαμάλα με στόχο την εξυπηρέτηση των υπαλλήλων του Πολεμικού Ναυτικού προκειμένου να μην υπάρχει μοναδική πρόσβαση στις εγκαταστάσεις του μέσω του κόμβου
- ✓ Περί τη Χ.Θ. 5+230 της αρτηρίας, διαμορφώνεται ο ανισόπεδος κόμβος Παλουκίων (**Α/Κ Παλουκίων**) μέσω του οποίου επιτυγχάνεται η οδική σύνδεση της αρτηρίας του έργου, με τον οικισμό των Παλουκίων και την πόλη της Σαλαμίνας, καθώς και με τον Ναύσταθμο Σαλαμίνας του Πολεμικού Ναυτικού.
- ✓ Περί τη Χ.Θ. 7+900 της αρτηρίας, αμέσως μετά την έξοδο του έργου της υποθαλάσσιας ζεύξης, διαμορφώνεται ο ανισόπεδος κόμβος Παλουκίων (**Α/Κ Παλουκίων**) μέσω του οποίου επιτυγχάνεται:

- Η σύνδεση της αρτηρίας του έργου με το λιμάνι του πορθμείου Περάματος και την Λεωφόρο Δημοκρατίας που αποτελεί τον βασικό οδικό άξονα της περιοχής του Περάματος.
  - Η απρόσκοπτη προσπέλαση των πεζών από και προς τις εγκαταστάσεις και χρήσεις που εντοπίζονται εκατέρωθεν του Κλάδου 5 (κολυμβητήριο, μουσείο ναυτικής ιστορίας, θέατρο, σχολικό συγκρότημα, παιδότοπος), μέσω των δυο προβλεπόμενων πεζοδιαβάσεων.
  - Η δυνατότητα πρόσβασης στην αρτηρία και μέσω του υφιστάμενου οδικού δικτύου της περιοχής, μέσω του προβλεπόμενου ισόπεδου κυκλικού κόμβου του ΑΚ, στον οποίον συμβάλλει και η οδός που οδηγεί προς την πύλη των εγκαταστάσεων του Πολεμικού Ναυτικού.
  - Η απρόσκοπτη οδική σύνδεση των εγκαταστάσεων του Πολεμικού Ναυτικού, με την αρτηρία, μέσω του ισόπεδου κυκλικού κόμβου του ΑΚ.
- ✓ Στο τελευταίο τμήμα της αρτηρίας του εξεταζόμενου έργου, στην περιοχή της κατάληξής της επί της Λεωφόρου Σχιστού (περιοχή ΒΙΠΑ), καθώς και πριν από αυτήν, προβλέπεται η διαμόρφωση ενός συμπλέγματος, τριών (3) ανισόπεδων κόμβων (**Α/Κ Σχιστού Δυτικός, Α/Κ Σχιστού Βόρειος και Α/Κ Σχιστού Ανατολικός**), μέσω των οποίων επιτυγχάνεται η οδική σύνδεση της αρτηρίας με όλα τα ρεύματα κυκλοφορίας της Λεωφόρου Σχιστού (κατεύθυνση προς Πειραιά και κατεύθυνση προς Σκαμαγκακά), καθώς και το αντίστροφο.

### 6.3.3 Χώροι στάθμευσης

Σύμφωνα με τον σχεδιασμό του εξεταζόμενου στην παρούσα οδικού έργου, δεν προβλέπεται η διαμόρφωση χώρων στάθμευσης των διερχόμενων οχημάτων κατά μήκους της αρτηρίας, ούτε και η κατασκευή Σταθμών Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών (ΣΕΑ). Οι μοναδικοί χώροι στάθμευσης που διαμορφώνονται αφορούν τις κτιριακές εγκαταστάσεις λειτουργίας του έργου, για το εργαζόμενο προσωπικό.

Επίσης, μετά από αίτημα του Δήμου έγινε σχεδιασμός χώρου στάθμευσης για το σχολείο στα ανατολικά του Ι/Κ Φανερωμένης. Η οδός πρόσβασης στον χώρο στάθμευσης γίνεται από την υφιστάμενη κύρια οδό, μέσω της οποίας επιτρέπεται και η πρόσβαση στην υφιστάμενη πύλη του σχολείου. **Προβλέπονται 22 θέσεις στάθμευσης.**

Στην περιοχή του Ι/Κ **Θεάτρου** επεκτείνεται ο υφιστάμενος χώρος στάθμευσης των επισκεπτών του θεάτρου και της παρακείμενης εκκλησίας, όπου γίνονται συχνά τελετές γάμων κλπ. Ο χώρος διαμορφώνεται κατάλληλα για την καλύτερη λειτουργία της στάθμευσης και την αύξηση της χωρητικότητας σε θέσεις στάθμευσης.

Η υφιστάμενη οδός Ζωοδόχου Πηγής, που καταλήγει νότια στην Πλατεία Αίαντα αναβαθμίζεται και προβλέπεται παράλληλη στάθμευση παρά το κράσπεδο

Στη βόρεια προέκταση της οδού Ζωοδόχου Πηγής, διαμορφώνεται εγκατάσταση σταθμού λεωφορείων, που θα εξυπηρετεί και την μετεπιβίβαση μεταξύ των αστικών και υπεραστικών λεωφορείων, λαμβάνοντας υπόψη αίτημα του Δήμου Σαλαμίνας. Συνολικά προβλέπονται **3 θέσεις στάθμευσης αρθρωτών λεωφορείων, 3 θέσεις στάθμευσης λεωφορείων ενιαίου αμαξώματος και 253 θέσεις στάθμευσης ΙΧ.**

### 6.3.4 Ηλεκτρομηχανολογικές (Η/Μ) εγκαταστάσεις

*Χερσαίες σήραγγες Παλουκίων και Σχιστού*

#### Γενικά

Η στέγαση των κεντρικών ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων λειτουργίας και ελέγχου των δραστηριοτήτων της κάθε σήραγγας θα γίνεται στο κτήριο εξυπηρέτησής της. Για τις επί μέρους εγκαταστάσεις δίνονται συνοπτικά τα ακόλουθα στοιχεία, που θα είναι ίδια, για κάθε μια από τις δυο προβλεπόμενες χερσαίες σήραγγες Παλουκίων και Σχιστού:

#### Ηλεκτροδότηση

##### Παροχή

Για την κάλυψη της απαιτούμενης ισχύος προβλέπεται η εγκατάσταση δυο (2) μετασχηματιστών κατάλληλης ισχύος, 20/0.4 kV, στο κτήριο ενέργειας. Η ηλεκτροδότηση γίνεται από το δίκτυο μέσης τάσεως 20 kV της ΔΕΗ.

##### Γειώσεις - αντικεραυνική προστασία

Η εγκατάσταση γειώσεων της σήραγγας γίνεται με χάλκινα ηλεκτρόδια σε κάθε διαδρομή και καλύπτει όλα τα μεταλλικά μέρη και τους ουδετέρους κόμβους των μετασχηματιστών κατά τους γερμανικούς κανονισμούς, καθώς επίσης και την δυναμική εξουδετέρωση των τεχνητών ανυψωμένων δαπέδων.

##### Διανομή χαμηλής τάσεως

Η διανομή χαμηλής τάσεως γίνεται μέσω ενός κεντρικού πίνακα διανομής. Στον πίνακα θα συνδέεται και τα εφεδρικό ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.

##### Εφεδρική ηλεκτροδότηση

Η εφεδρική ηλεκτροδότηση της σήραγγας εξασφαλίζεται από ντιζελοκίνητο ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος κατάλληλης ισχύος.

##### Αδιάλειπτη Παροχή

Θα εγκατασταθεί σύστημα αδιάλειπτης παροχής στο κτήριο εξυπηρέτησης της σήραγγας.

##### Ηλεκτροφωτισμός Σήραγγας

Ο ηλεκτροφωτισμός της σήραγγας προβλέπεται να κατασκευαστεί κατά DIN67524 και την δημοσίευση CIE no 26/2 March 1990 "Guide for the lighting of road tunnels and underpasses".

Θα υπάρχει ο φωτισμός της σήραγγας, φωτισμός ασφαλείας, φωτισμός εκκένωσης καθώς και φωτισμός της σήραγγας διαφυγής.

#### Αποχέτευση

Στο άκρο της σήραγγας μέσω βαρυτικού δικτύου δημιουργείται διάταξη συλλογής και απαγωγής των όμβριων νερών, νερών πλύσεως των οδοστρωμάτων και τοιχωμάτων, νερών πυροσβέσεως και διαρρεόντων υγρών από οχήματα. Τα λύματα θα απορρίπτονται σε στεγανή δεξαμενή εκτός της σήραγγας για απομάκρυνση με βυτιοφόρα και διαχείριση τους σύμφωνα με τη νομοθεσία.

#### Πυρόσβεση

Θα εγκατασταθεί μόνιμο πυροσβεστικό δίκτυο με πυροσβεστικές φωλιές ανά 50 μ. εντός της σήραγγας, που θα τροφοδοτείται από πυροσβεστικό συγκρότημα στο κτίριο εξυπηρέτησης της σήραγγας.

#### Έλεγχος Κυκλοφορίας

##### Έλεγχος λωρίδων κυκλοφορίας

Το προβλεπόμενο σύστημα ελέγχου των λωρίδων κυκλοφορίας θα εξασφαλίζει συνθήκες ασφαλούς λειτουργίας της σήραγγας υπό όλα τα ενδεχόμενα μερικής ή ολικής απαγορεύσεως της κυκλοφορίας σε ορισμένες από τις λωρίδες και για τις δύο φορές κινήσεως. Το σύστημα θα λειτουργεί αυτομάτως μέσω ειδικών προγραμμάτων του ηλεκτρονικού υπολογιστή που υποστηρίζει την σήραγγα.

##### Ανίχνευση κυκλοφορίας

Η ανίχνευση κυκλοφορίας προβλέπεται διά επαγωγικών βρόχων και καλύπτει τα μεγέθη χρόνου, αποστάσεων, πυκνότητας και ταχύτητας.

##### Ανίχνευση ύψους οχημάτων

Η ασφαλής λειτουργία των συστημάτων επί της οροφής της σήραγγας επιβάλλει την εγκατάσταση ειδικής διατάξεως δύο σταδίων ελέγχου και επισημάνσεως οχημάτων με υπερβολικό ύψος.

##### Πίνακες αγγελιών

Σε κατάλληλες θέσεις και αποστάσεις προ των εισόδων της σήραγγας θα εγκατασταθούν ηλεκτρονικοί πίνακες αγγελιών, πληροφοριακοί των συνθηκών κυκλοφορίας στην σήραγγα και τηλεχειριζόμενοι από την αντίστοιχη αίθουσα ελέγχου.

#### Αερισμός

##### Αερισμός σήραγγας

Το προβλεπόμενο σύστημα αερισμού της σήραγγας θα εξασφαλίζει περιορισμό της ρυπάνσεως του αέρα λόγω καυσαερίων και θα επιτρέπει την αποφυγή συνθηκών περιορισμένης ορατότητας λόγω συγκεντρώσεως καυσαερίων, καπνών ή αερίων στην σήραγγα. Ακόμη το προβλεπόμενο σύστημα αερισμού θα είναι επαρκές



για την συντήρηση ενός ελαχίστου ρεύματος αέρα για έλεγχο της κινήσεως του καπνού σε περίπτωση πυρκαγιάς.

#### Έλεγχος CO, NOx, ορατότητας

Προβλέπεται συνεχής έλεγχος της συγκεντρώσεως των CO, NOx καθώς και της ορατότητας εντός της σήραγγας, ώστε να μην ξεπεραστούν τα επιτρεπτά από τη νομοθεσία (Οδηγία Μελετών Οδικών Έργων – ΟΜΟΕ - 9 - Άρθρο 8) όρια πέραν των οποίων επιβάλλεται το κλείσιμο της σήραγγας.

### **Επικοινωνίες**

#### Εγκατάσταση CCTV

Η οπτική παρακολούθηση των συνθηκών κυκλοφορίας στο τούνελ και τις προσβάσεις του θα γίνεται μέσω συστήματος κλειστού κυκλώματος τηλεοράσεως με ενσωματωμένο λογισμικό αυτόματης ανίχνευσης συμβάντος.

#### Μεγαφωνική εγκατάσταση

Θα γίνει εγκατάσταση μεγαφωνικού συστήματος η λειτουργία του οποίου θα είναι συναρτημένη με την λειτουργία του συστήματος CCTV.

#### Ενδοεπικοινωνία-τηλέφωνα ανάγκης

Προβλέπεται σύστημα ενδοεπικοινωνίας μεταξύ των θαλάμων ελέγχου και του προσωπικού συντηρήσεως ή και των χρηστών της σήραγγας.

#### Ραδιοεπικοινωνία

Η διατήρηση της δυνατότητας λειτουργίας των συστημάτων ραδιοεπικοινωνίας των υπηρεσιών αστυνομίας και πυροσβεστικού σώματος στις συνθήκες της σήραγγας είναι ζωτικής σημασίας, ιδίως σε καταστάσεις κινδύνου ή εκτάκτου ανάγκης. Η εγκατάσταση που προβλέπεται θα εξασφαλίζει την λειτουργία τουλάχιστον τεσσάρων διαύλων ραδιοεπικοινωνίας καθώς και εκπομπής μηνυμάτων μέσω ραδιοσυχνοτήτων FM.

### **Κτήριο Εξυπηρέτησης Σήραγγας**

#### Κλιματισμός

Για την ομαλή και ασφαλή λειτουργία των θαλάμων ελέγχου και των εγκαταστάσεων της σήραγγας στο κτήριο υπηρεσιών είναι επιβεβλημένη η εγκατάσταση πλήρους συστήματος θερμάνσεως, ψύξεως και αερισμού των χώρων αυτών.

#### Σύστημα ασφαλείας

Για λόγους ασφαλείας προβλέπεται η εγκατάσταση κλειστού κυκλώματος τηλεοράσεως που καλύπτει τις εισόδους των κτηρίων, συστήματος ασφαλείας των θυρών και συστήματος ενδοεπικοινωνίας.

#### Ηλεκτρική εγκατάσταση

Μέρος των ηλεκτρικών εγκαταστάσεως των κτηρίων, που αντιστοιχούν σε ζωτικής σημασίας κυκλώματα, τροφοδοτούνται από το δίκτυο αδιαλείπτου παροχής.

#### Πυρανίχνευση

Τα κτήρια υπηρεσιών θα καλύπτονται από ιδιαίτερο σύστημα πυρανίχνευσης.

#### Τηλεφωνική εγκατάσταση

Η τηλεφωνική εγκατάσταση θα αποτελείται από μικρό τηλεφωνικό κέντρο που καλύπτει το σύνολο των χώρων εργασίας και αριθμό τηλεφωνικών συνδέσεων.

#### Λοιπές εγκαταστάσεις

Προβλέπονται συνήθεις εγκαταστάσεις ύδρευσης, αποχέτευσης και ειδών υγιεινής στα κτήρια υπηρεσιών του έργου.

### **Έλεγχος Σήραγγας**

#### Σύστημα ελέγχου

Το σύστημα ελέγχου των λειτουργιών της σήραγγας προβλέπεται να λειτουργεί με βάση δίκτυο ηλεκτρονικών υπολογιστών και προγραμματιζόμενων λογικών ελεγκτών.

#### Κεντρικός έλεγχος

Το κέντρο ελέγχου θα εγκατασταθεί στο κτήριο εξυπηρέτησης σήραγγας και θα περιλαμβάνει όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό, πίνακες, οθόνες, υλικά ελέγχου, εκτυπωτές κ.λπ.

### *Η/Μ εξοπλισμός σήραγγων*

#### **Γενικά**

Κατά την σχεδίαση των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων της σήραγγας, λήφθηκαν υπόψη κατ' αρχήν οι κανονισμοί της PIARC Technical Cornmittee Report of Road Tunnels, 1987 καθώς και οι γερμανικοί κανονισμοί (DIN/VDE). Επίσης λήφθηκαν υπόψη οι ελληνικοί κανονισμοί και διατάξεις.

Η στέγαση των κεντρικών ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων λειτουργίας και ελέγχου των δραστηριοτήτων της σήραγγας, θα γίνεται στα κτήρια εξυπηρέτησης εκατέρωθεν των άκρων της σήραγγας,. Για τις επί μέρους εγκαταστάσεις δίνονται συνοπτικά τα ακόλουθα στοιχεία:

#### **Ηλεκτροδότηση**

##### Παροχή

Για την κάλυψη της απαιτούμενης ισχύος προβλέπεται η εγκατάσταση τεσσάρων (4) μετασχηματιστών 1000 KVA, 20/0.4 kV, ανά δύο σε κάθε άκρο της σήραγγας. Η ηλεκτροδότηση γίνεται από το δίκτυο μέσης τάσεως 20 kV της ΔΕΗ.

##### Γειώσεις - αντικεραυνική προστασία

Η εγκατάσταση γειώσεων της σήραγγας γίνεται με χάλκινα ηλεκτρόδια σε κάθε διαδρομή και καλύπτει όλα τα μεταλλικά μέρη και τους ουδετέρους κόμβους των μετασχηματιστών κατά τους γερμανικούς κανονισμούς, καθώς επίσης και την δυναμική εξουδετέρωση των τεχνητών ανυψωμένων δαπέδων.

##### Διανομή χαμηλής τάσεως

Η διανομή χαμηλής τάσεως γίνεται μέσω ενός κεντρικού πίνακα διανομής σε κάθε άκρο της σήραγγας. Στους πίνακες αυτούς συνδέονται και τα εφεδρικά ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη.

##### Εφεδρική ηλεκτροδότηση

Η εφεδρική ηλεκτροδότηση της σήραγγας εξασφαλίζεται από τέσσερα (4) ντιζελοκίνητα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη (H/Z) κατάλληλης ισχύος, ανά δύο εγκατεστημένα σε κάθε άκρο της σήραγγας.

##### Αδιάλειπτη Παροχή

Θα εγκατασταθούν συστήματα αδιάλειπτης παροχής ηλεκτρικής ισχύος στα κτήρια εξυπηρέτησης της σήραγγας, για την τροφοδοσία φωτισμού ανάγκης, φωτισμού εκκένωσης καθώς και των ηλεκτρονικών συστημάτων διαχείρισης κυκλοφορίας και επικοινωνιών.

##### Ηλεκτροφωτισμός Σήραγγας

Ο ηλεκτροφωτισμός της σήραγγας προβλέπεται να κατασκευαστεί κατά DIN67524 και την δημοσίευση CIE no 26/2 March 1990 "Guide for the lighting of road tunnels and underpasses".

Θα υπάρχει εγκατεστημένος φωτισμός της σήραγγας, φωτισμός ασφαλείας, φωτισμός εκκένωσης και φωτισμός του διαδρόμου διαφυγής έκτακτης ανάγκης.

#### Αποχέτευση

Η συλλογή των επιφανειακών υδάτων του οδοστρώματος θα γίνεται μέσω συνεχούς κοίλου ρείθρου σχισμής συνδεδεμένου με αγωγό εσωτερικής διαμέτρου Φ400 και θα καταλήγουν σε δεξαμενή συλλογής κατάλληλης χωρητικότητας αποτελούμενη από εγκιβωτισμένους σωλήνες κατάλληλης χωρητικότητας. Δύο κύριες (1 + 1 εφεδρική) αντλίες θα διοχετεύουν τα ύδατα προς το περιβάλλον αφού πρώτα καθαριστούν μέσω ελαιοδιαχωριστή. Λόγω μη χρήσης της υποθαλάσσιας σήραγγας από οχήματα μεταφοράς επικίνδυνων εύφλεκτων υλικών δεν απαιτείται η χρήση σιφωνισμού ή φλογοπαγίδων στο δίκτυο αποχέτευσης. Τα ύδατα θα προέρχονται κυρίως είτε από χρήση του δικτύου Πυρόσβεσης ή από πλύση της σήραγγας ή τέλος από διαρροή μικρών ποσοτήτων καυσίμου οχημάτων σε περίπτωση ατυχήματος.

Τα όμβρια ύδατα του ανοιχτού ορύγματος της σήραγγας θα συλλέγονται τοπικά με σχάρες συλλογής ομβρίων υδάτων σε δεξαμενές κατάλληλης χωρητικότητας και από εκεί θα διοχετεύονται στο περιβάλλον μέσω δίδυμων αντλιών (1+1 εφεδρικής).

Στη σήραγγα Σχιστού η συλλογή των επιφανειακών υδάτων του οδοστρώματος θα γίνεται μέσω συνεχούς κοίλου ρείθρου σχισμής συνδεδεμένου με αγωγό εσωτερικής διαμέτρου Φ500 μέσω φρεατίων σιφωνισμού λόγω της χρήσης της σήραγγας από οχήματα μεταφοράς εύφλεκτων υλικών.

Ο κεντρικός αγωγός αποχέτευσης θα καταλήγει στο δίκτυο του δήμου μετά την παρεμβολή ελαιοδιαχωριστή.

#### Πυρόσβεση

Το σύστημα Πυρόσβεσης τόσο στην Υποθαλάσσια Σήραγγα όσο και στη Σήραγγα Σχιστού θα αποτελείται από κρουνοί εγκατεστημένους ανά 50 μέτρα σε κάθε κλάδο των ανωτέρω σηράγγων είτε εντός των Ερμαρίων Ασφάλειας Σήραγγας (ΕΑΣ) ή εντός εσοχών στα δεξιά πλευρικά τοιχώματα των σηράγγων.

Επιπλέον, ένα δίδυμο υδροστόμιο για την τροφοδοσία δικτύου νερού από την Πυροσβεστική Υπηρεσία και ένας Σταθμός Πυροσβεστικών Εργαλείων θα εγκατασταθούν στις εισόδους των σηράγγων.

Εξωτερικά της κάθε δίδυμης σήραγγας Σχιστού και Υποθαλάσσιας, ο αγωγός πυρόσβεσης θα συνδέεται μέσω αντλιών με δεξαμενές νερού χωρητικότητας 75m<sup>3</sup> ο αντλιοστάσιο θα τροφοδοτεί με νερό το δίκτυο πυρόσβεσης της κάθε σήραγγας και θα αποτελείται από 2 κύριες αντλίες παροχής 72m<sup>3</sup>/h (1+1 εφεδρική) και μία αντλία jockey.

Επίσης για την πυροπροστασία της Υποθαλάσσιας Σήραγγας, προτείνεται η χρήση πυράντοχων πλακών (fire protection boards), οι οποίες θα αποτρέψουν την διάδοση της φωτιάς και την μετάδοση της θερμότητας, (όπως για παράδειγμα οι πλάκες PROMATEC T 50mm ή ισοδύναμο εγκεκριμένο) (βλ. παρακάτω).

## Έλεγχος Κυκλοφορίας

### Έλεγχος λωρίδων κυκλοφορίας

Το προβλεπόμενο σύστημα ελέγχου των λωρίδων κυκλοφορίας θα εξασφαλίζει συνθήκες ασφαλούς λειτουργίας της σήραγγας υπό όλα τα ενδεχόμενα μερικής ή ολικής απαγορεύσεως της κυκλοφορίας σε ορισμένες από τις λωρίδες και για τις δύο φορές κινήσεως.

Το σύστημα θα λειτουργεί αυτομάτως μέσω ειδικών προγραμμάτων του ηλεκτρονικού υπολογιστή που υποστηρίζει την σήραγγα.

### Ανίχνευση κυκλοφορίας

Η ανίχνευση κυκλοφορίας προβλέπεται διά επαγωγικών βρόχων και καλύπτει τα μεγέθη χρόνου, αποστάσεων, πυκνότητας και ταχύτητας.

### Ανίχνευση ύψους οχημάτων

Η ασφαλής λειτουργία των συστημάτων επί της οροφής της σήραγγας επιβάλλει την εγκατάσταση ειδικής διατάξεως δύο σταδίων ελέγχου και επισημάνσεως οχημάτων με υπερβολικό ύψος.

### Πίνακες μεταβλητών μηνυμάτων

Σε κατάλληλες θέσεις και αποστάσεις προ των εισόδων της σήραγγας θα εγκατασταθούν ηλεκτρονικοί πίνακες μεταβλητών μηνυμάτων, πληροφοριακοί των συνθηκών κυκλοφορίας στην σήραγγα και τηλεχειριζόμενοι από την αντίστοιχη αίθουσα ελέγχου.

## Αερισμός

### Αερισμός υποθαλάσσιας σήραγγας

Το προβλεπόμενο σύστημα αερισμού της σήραγγας θα εξασφαλίζει περιορισμό της ρυπάνσεως του αέρα λόγω καυσαερίων και θα επιτρέπει την αποφυγή συνθηκών περιορισμένης ορατότητας λόγω συγκεντρώσεως καυσαερίων, καπνών ή αερίων στην σήραγγα. Ακόμη το προβλεπόμενο σύστημα αερισμού θα είναι επαρκές για την συντήρηση ενός ελαχίστου ρεύματος αέρα για έλεγχο της κινήσεως του καπνού σε περίπτωση πυρκαγιάς. Η εγκατάσταση αερισμού στην Υποθαλάσσια Σήραγγα αποτελείται από Ανεμιστήρες Ώσης (Jet Fans) εκτατεστημένους ανά ζεύγη σε εσοχές κατασκευασμένες στο πλαϊνό τοίχιο της σήραγγας καθώς και στο τμήμα κατασκευής Ανοιχτού Ορύγματος (Cut & Cover) αναρτημένους ανά ζεύγη από την οροφή.

### Αερισμός σήραγγας Σχιστού

Η εγκατάσταση αερισμού στις σήραγγες Σχιστού αποτελείται από Ανεμιστήρες Ώσης (Jet Fans) εγκατεστημένους ανά ζεύγη και αναρτημένους από την οροφή



#### Έλεγχος CO, NOx και ορατότητας

Προβλέπεται συνεχής έλεγχος της συγκεντρώσεως των CO, NOx καθώς και της ορατότητας εντός της σήραγγας, ώστε να μην ξεπεραστούν τα επιτρεπτά από τη νομοθεσία (Οδηγία Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ) 9 - Άρθρο 8) όρια πέραν των οποίων επιβάλλεται το κλείσιμο της σήραγγας.

#### **Επικοινωνίες**

##### Εγκατάσταση CCTV

Η οπτική παρακολούθηση των συνθηκών κυκλοφορίας στο τούνελ και τις προσβάσεις του θα γίνεται μέσω συστήματος κλειστού κυκλώματος τηλεοράσεως, με ενσωματωμένο λογισμικό αυτόματης ανίχνευσης συμβάντος.

##### Μεγαφωνική εγκατάσταση

Θα γίνει εγκατάσταση μεγαφωνικού συστήματος η λειτουργία του οποίου θα είναι συναρτώμενη με την λειτουργία του συστήματος CCTV.

##### Ενδοεπικοινωνία-τηλέφωνα ανάγκης

Προβλέπεται σύστημα ενδοεπικοινωνίας μεταξύ των θαλάμων ελέγχου και του προσωπικού συντηρήσεως ή και των χρηστών της σήραγγας.

##### Ραδιοεπικοινωνία

Η διατήρηση της δυνατότητας λειτουργίας των συστημάτων ραδιοεπικοινωνίας των υπηρεσιών αστυνομίας και πυροσβεστικού σώματος στις συνθήκες της σήραγγας είναι ζωτικής σημασίας, ιδίως σε καταστάσεις κινδύνου ή εκτάκτου ανάγκης. Η εγκατάσταση που προβλέπεται θα εξασφαλίζει την λειτουργία τουλάχιστον τεσσάρων διαύλων ραδιοεπικοινωνίας καθώς και εκπομπή μηνυμάτων μέσω ραδιοσυχνοτήτων FM.

#### **Κτήρια Εξυπηρέτησης Σήραγγας**

##### Κλιματισμός

Για την ομαλή και ασφαλή λειτουργία των θαλάμων ελέγχου και των εγκαταστάσεων της σήραγγας στα δύο κτήρια υπηρεσιών είναι επιβεβλημένη η εγκατάσταση πλήρους συστήματος θερμάνσεως, ψύξεως και αερισμού των χώρων αυτών.

##### Σύστημα ασφαλείας

Για λόγους ασφαλείας προβλέπεται η εγκατάσταση κλειστού κυκλώματος τηλεοράσεως που καλύπτει τις εισόδους των κτηρίων, συστήματος ασφαλείας των θυρών και συστήματος ενδοεπικοινωνίας.

##### Ηλεκτρική εγκατάσταση

Μέρος των ηλεκτρικών εγκαταστάσεως των κτηρίων, που αντιστοιχούν σε ζωτικής σημασίας κυκλώματα, τροφοδοτούνται από το δίκτυο αδιαλείπτου παροχής.

#### Πυρανίχνευση

Τα κτήρια υπηρεσιών θα καλύπτονται από κατάλληλο σύστημα πυρανίχνευσης.

#### Τηλεφωνική εγκατάσταση

Η τηλεφωνική εγκατάσταση θα αποτελείται από μικρό τηλεφωνικό κέντρο που θα καλύπτει το σύνολο των χώρων εργασίας και αριθμό τηλεφωνικών συνδέσεων.

#### Λοιπές εγκαταστάσεις

Προβλέπονται συνήθεις εγκαταστάσεις ύδρευσης, αποχέτευσης και υγιεινής στα κτήρια υπηρεσιών του έργου.

### **Έλεγχος Σήραγγας**

#### Σύστημα ελέγχου

Το σύστημα ελέγχου των λειτουργιών της σήραγγας προβλέπεται να λειτουργεί με βάση δίκτυο ηλεκτρονικών υπολογιστών και προγραμματιζόμενων λογικών ελεγκτών.

#### Κεντρικός έλεγχος

Το κέντρο ελέγχου θα εγκατασταθεί στο κτήριο εξυπηρέτησης σήραγγας στην έξοδο και θα περιλαμβάνει όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό, πίνακες, οθόνες, υλικά ελέγχου, εκτυπωτές κ.λπ.

#### Σήραγγες τύπου Cut & Cover (C&C)

Προβλέπεται ηλεκτροφωτισμός των σηράγγων τύπου C&C και η εγκατάσταση τηλεφώνων ανάγκης καθώς και ελέγχου κυκλοφορίας.

#### Οδική αρτηρία

Προβλέπεται ηλεκτροφωτισμός των κόμβων του οδικού άξονα σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές καθώς και όποιου άλλου τμήματος απαιτηθεί.

Επίσης προβλέπονται η εγκατάσταση άρδευσης, τηλεφώνων ανάγκης, δίκτυο οπτικών ινών, καθώς και υποδομές (σωληνώσεις) σε όλο το μήκος του οδικού άξονα για την μελλοντική διέλευση καλωδίων ισχυρών και ασθενών ρευμάτων.

### Κτήρια εξυπηρέτησης οδικής αρτηρίας

Τα κτήρια εξυπηρέτησης της οδικής αρτηρίας, περιλαμβάνουν όπως έχει αναφερθεί, το κτήριο Γενικής Διοίκησης, το(ή τα) κτήριο (α) Συντήρησης, το κτήριο του Αστυνομικού Σταθμού / Τροχαίας, και το κτήριο της Πυροσβεστικής.

### Ηλεκτροδότηση

#### Παροχή

Για την κάλυψη της απαιτούμενης ισχύος προβλέπεται η εγκατάσταση 1 μετασχηματιστή κατάλληλης ισχύος. Η ηλεκτροδότηση γίνεται από το δίκτυο μέσης τάσης της ΔΕΗ.

#### Γειώσεις - αντικεραυνική προστασία

Η εγκατάσταση γειώσεων γίνεται με χάλκινα ηλεκτρόδια σε κάθε διαδρομή και καλύπτει όλα τα μεταλλικά μέρη και τους ουδετέρους κόμβους των μετασχηματιστών κατά τους ισχύοντες κανονισμούς,

#### Διανομή χαμηλής τάσεως

Η διανομή χαμηλής τάσεως γίνεται μέσω ενός κεντρικού πίνακα διανομής.

### Κλιματισμός

Για την ομαλή και ασφαλή λειτουργία των κτηρίων εξυπηρέτησης της λειτουργίας του έργου είναι επιβεβλημένη η εγκατάσταση πλήρους συστήματος θερμάνσεως, ψύξεως και αερισμού των χώρων αυτών.

### Σύστημα ασφαλείας

Για λόγους ασφαλείας προβλέπεται η εγκατάσταση κλειστού κυκλώματος τηλεοράσεως που καλύπτει τις εισόδους των κτηρίων, συστήματος ασφαλείας των θυρών και συστήματος ενδοεπικοινωνίας.

### Πυρανίχνευση

Τα κτήρια υπηρεσιών θα καλύπτονται από ιδιαίτερο σύστημα πυρανίχνευσης.

#### Ραδιοεπικοινωνίες – Πηγές Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας

Η εγκατάσταση συστήματος αναμεταδόσεως ραδιοσυχνοτήτων για την διασφάλιση των επικοινωνιών μέσα στις σήραγγες, προβλέπεται για τις περιπτώσεις των σηράγγων όπου εγκαθίστανται συστήματα αερισμού, πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης δηλαδή για τις σήραγγες Παλουκιών και Σχιστού και για την υποθαλάσσια σήραγγα ζεύξης Σαλαμίνας - Περάματος.

Το σύστημα αυτό θα καλύπτει την επικοινωνία με τις εξής Υπηρεσίες:

- Πυροσβεστική Υπηρεσία.

- Αστυνομία.
- ΕΚΑΒ.
- Προσωπικό λειτουργίας και συντήρησης σηράγγων έργου.

Το σύστημα θα έχει ένα εφεδρικό κανάλι και για κάθε σήραγγα θα περιλαμβάνει:

- Κεντρικό εξοπλισμό σε κατάλληλο χώρο του κτιρίου της σήραγγας.
- Ακτινοβολούν καλώδιο στην οροφή κάθε οπής σήραγγας και βοηθητικού διαδρόμου διαφυγής.

Οι συχνότητες ακτινοβολίας θα είναι :

- Αστυνομία : 380 - 385MHz UL / 390 - 395MHz DL
- Πυροσβεστική Υπηρεσία
- ΕΚΑΒ
- Προσωπικό λειτουργίας και συντήρησης σηράγγων: 413,75 - 415,75MHz UL / 423,75 - 425,75MHz DL

Η συνολική ισχύς ακτινοβολίας για την υποθαλάσσια σήραγγα είναι 2.10 KW και για τις σήραγγες Παλουκιών και Σχιστού 0.70 KW, έκαστη. Επίσης για εξυπηρέτηση των παρόχων κινητής τηλεφωνίας στις αντίστοιχες σήραγγες, προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος τοπικών κεραιών – αναμεταδοτών σε συχνότητες 900MHz - 1800MHz - 2100MHz.

Η συνολική ισχύς ακτινοβολίας για την υποθαλάσσια σήραγγα είναι 0.75 KW και για τις σήραγγες Παλουκιών και Σχιστού 0.25 KW, έκαστη.

### 6.3.5 Συνολική εκτίμηση της επιφάνειας του εδάφους που καταλαμβάνεται

Οι νέες συνολικές εκτάσεις που καταλαμβάνονται από το έργο ανέρχονται σε 512 στρ. επί της ξηράς και 180 στρ. επί της θάλασσας (επίχωση βλ. Εικόνα 6-22).

Πίνακας 6-15 Συνολική έκταση που καταλαμβάνεται από το έργο (στρέμματα)

ΣΑΛΑΜΙΝΑ		ΠΕΡΑΜΑ		ΣΥΝΟΛΟ ΕΡΓΟΥ	
ΞΗΡΑ	ΘΑΛΑΣΣΑ	ΞΗΡΑ	ΘΑΛΑΣΣΑ	ΞΗΡΑ	ΘΑΛΑΣΣΑ
293	90	219	90	512	180



Εικόνα 6-22 Περιοχές επεμβάσεων στο θαλάσσιο πυθμένα



## 6.4 ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

### 6.4.1 Προγραμματισμός και χρονοδιάγραμμα επιμέρους εργασιών και σταδίων κατασκευής, περιλαμβανόμενων των ενδεχομένων απαιτούμενων καθαιρέσεων

### 6.4.2 Επιμέρους τεχνικά έργα του βασικού έργου

Τα κυριότερα τεχνικά έργα που προβλέπεται να κατασκευαστούν έχουν ως εξής:

- 5 Ανισόπεδοι και 5 Ισόπεδοι κόμβοι
- 4 γέφυρες μονού κλάδου συνολικού μήκους **0,386km**
- 6 σήραγγες μονού κλάδου συνολικού μήκους **7,076 km**
- 3 cut&cover διπλού κλάδου συνολικού μήκος **590 m**
- οχετοί (σωληνωτοί και κιβωτοειδούς διατομής) διαφόρων διαστάσεων συμπεριλαμβανομένων των υδραυλικών τεχνικών στους κόμβους, λεκάνες ανάσχεσης στην ορεινή ζώνη της Σαλαμίνας
- 11 τοίχοι αντιστήριξης συνολικού μήκους 1868m μέσου 4,9m & μέγιστου ύψους 8m
- 4 ανισόπεδες διαβάσεις

Σύμφωνα με το εύρος κατάληψης της μελέτης εκτιμάται ότι θα απαιτηθεί κατάληψη 512 στρεμμάτων εκ των οποίων 250 στρέμματα αφορούν θαλάσσιο πυθμένα.

#### 6.4.3 Υποστηρικτικές εγκαταστάσεις της κατασκευής

Στις υποστηρικτικές εγκαταστάσεις της κατασκευής του έργου περιλαμβάνονται τα εργοτάξια, οι δανειοθάλαμοι και οι αποθεσιοθάλαμοι.

Σύμφωνα με τα δεδομένα που προέκυψαν από την εκπονηθείσα μελέτη του έργου προκύπτουν τα επόμενα στοιχεία σχετικά με τις ποσότητες των χωματισμών.

Για τις ανάγκες του έργου θα απαιτηθεί η χρησιμοποίηση **σκυροδέματος, ασφαλικών, υλικών οδοστρωσίας καθώς και υλικών επένδυσης πρανών.**

**Θα απαιτηθεί επίσης η απόθεση μικρής ποσότητας πλεοναζόντων υλικών.**

Τα βασικά κριτήρια, με τα οποία θα γίνει, η επιλογή των **αποθεσιοθαλάμων** είναι τα εξής:

- Ικανοποιητικές συνθήκες σταθερότητας για την αποδοχή των φορτίων των αποθέσεων.
- Ελάχιστη δυνατή επιβάρυνση στα νερά και στο περιβάλλον της περιοχής.
- Αποκατάσταση υπαρχόντων βεβαρμένων χώρων που θα μπορούσε να γίνει ως παράπλευρο αποτέλεσμα της απόθεσης των πλεοναζόντων υλικών.
- Να βρίσκονται εκτός περιοχών προστασίας, όπως είναι περιοχές του δικτύου NATURA 2000, καταφύγια άγριας ζωής κλπ., που καλύπτουν σημαντικές εκτάσεις στην ευρύτερη περιοχή.
- Ομοιογενή κατανομή των θέσεων απόθεσης κατά μήκος του έργου για να μειωθούν οι δευτερογενείς επιπτώσεις της μεταφοράς και απόθεσης.
- Αποφυγή αναδασωτέων περιοχών.

Επίσης δύναται να χρησιμοποιηθούν χώροι ανενεργών λατομείων, οι οποίοι να χρήζουν αποκατάστασης, η οποία εν μέρει μπορεί να επιτευχθεί με την απόθεση των υλικών εκσκαφής των έργων.

Εναλλακτικά η διάθεση των πλεοναζόντων υλικών θα γίνει σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης ΑΕΚΚ. Σε τέτοια περίπτωση θα απαιτηθεί η αδειοδότηση χώρου κατάλληλου για την προσωρινή διάθεση των πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφής πριν από την τελική τους διάθεση. Ως κατάλληλες τέτοιες περιοχές κρίνονται περιοχές στις θέσεις ανάπτυξης των κόμβων καθώς και στα στόμια των σηράγγων. Για την αδειοδότηση των χώρων αυτών θα **εκπονηθεί σχετική Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη (ΤΕΠΕΜ).**

Πριν από την τελική χρήση **χώρων απόθεσης υλικών και σε συνεργασία πάντα με τον φορέα λειτουργίας, ο ανάδοχος του έργου θα πρέπει να εκπονήσει Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη (ΤΕΠΕΜ)** (συνοδευόμενη από τις εγκρίσεις των αρμόδιων υπηρεσιών και τα απαραίτητα σχέδια), στην οποία θα συμπεριλαμβάνονται τουλάχιστον τα εξής:

- Ποσότητες και είδος των προς απόθεση υλικών.
- Θέση και εμβადόν του χώρου, η υφιστάμενη κατάσταση, ο τρόπος πρόσβασης (προσπελασιμότητα) και η απόσταση από ευαίσθητα στοιχεία του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος όπως τα ρέματα και τα στοιχεία αρχαιολογικού ενδιαφέροντος της περιοχής.

- Αιτιολόγηση της θέσης βάσει περιβαλλοντικών κριτηρίων και τεκμηρίωση συμμόρφωσης με τους όρους και περιορισμούς της ισχύουσας νομοθεσίας.
- Τεχνικά χαρακτηριστικά, εξοπλισμός που προβλέπεται να εγκατασταθεί, διαδικασία εναπόθεσης/απόληψης και χαρακτηριστικές τομές στον αποθεσιοθάλαμο (γραμμή εδάφους - εναπόθεσης/απόληψης), περιβαλλοντικές επιπτώσεις και μέτρα για την πρόληψη και αντιμετώπιση αυτών.
- Μέτρα αποκατάστασης, καθώς και αναφορά των τεχνικών στοιχείων για τις φυτεύσεις που θα εκτελεσθούν.

Ως κατ' αρχήν κατάλληλοι χώροι χωροθέτησης εργοταξίων κρίνονται κατ' αρχήν η περιοχή των στομιών της σήραγγας Σχιστού, το δυτικό στόμιο της σήραγγας Σαλαμίνας καθώς και η περιοχή του επιχώματος στο Πέραμα, τόσο off shore όσο και on shore (βλ. και Εικόνα 6-23).

Σημειώνεται ότι οι εν λόγω προτεινόμενες θέσεις, είναι ενδεικτικές και σε κάθε περίπτωση η τελική χωροθέτηση των εργοταξιακών χώρων θα γίνει κατόπιν εκπόνησης και έγκρισης Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ). Η ΤΕΠΕΜ για τη χωροθέτηση των εργοταξιακών χώρων θα πρέπει να περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον τα παρακάτω στοιχεία:

- Τη θέση και το εμβαδόν του χώρου, το χαρακτήρα, την υφιστάμενη κατάσταση, τις παρεμβάσεις διαμόρφωσης και τον τρόπο πρόσβασης στην έκταση που θα καταληφθεί προσωρινά.
- Την απόσταση της θέσης από ευαίσθητα στοιχεία του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος, την αιτιολόγηση της επιλεγείσας θέσης βάσει περιβαλλοντικών κριτηρίων και την τεκμηρίωση συμμόρφωσης με τους όρους και περιορισμούς της ισχύουσας νομοθεσίας.
- Τον εξοπλισμό και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εργοταξίου, τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τα μέτρα για την πρόληψη και αντιμετώπιση αυτών.
- Το χρονοδιάγραμμα εγκατάστασης, λειτουργίας και τη μέθοδο αποκατάστασης, με ιδιαίτερη αναφορά στο είδος των φυτεύσεων.
- Τη μέθοδο διαχείρισης των παραγόμενων αποβλήτων και την πυρασφάλεια του χώρου και των παρακείμενων εκτάσεων.

Εφόσον, για τα δάνεια υλικά απαιτηθεί η χωροθέτηση **δανειοθαλάμων**., πριν από τον αδειοδότησή τους θα πρέπει να κατατεθεί μελέτη τροποποίησης, σύμφωνα με το άρθρο 7 του Ν.4014/2011.

#### 6.4.4 Ισοζύγιο Υλικών Κατασκευής

Στον ακόλουθο πίνακα παρατίθενται οι ποσότητες υλικών (εκτιμήσεις) οι οποίες θα προκύψουν από την κατασκευή του έργου (υλικά εκσκαφών) καθώς και οι απαιτούμενες για την κατασκευή του έργου εκτιμώμενες ποσότητες υλικών, οι οποίες είτε θα προέρχονται από τα υλικά εκσκαφών του έργου, είτε, εφόσον πρόκειται για επιλεγμένα υλικά, θα πρέπει να γίνει η προμήθειά τους και να μεταφερθούν προς την περιοχή όπου απαιτούνται.

Πίνακας 6-16 Ισοζύγιο χωματισμών/υλικών κατασκευής (Υλικά από το έργο σημειώνονται με (+) - Υλικά προς το έργο σημειώνονται με (-))

A/A	Περιγραφή	Ποσότητα (m <sup>3</sup> )	Διαχείριση
1	Περισσεύματα εκσκαφών έργων οδοποιίας (ΤΜΗΜΑ ΕΡΓΟΥ ΕΠΙ ΝΗΣΟΥ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ)	+150.000	Στο κρηπίδωμα Παλουκίων (5)
2	Περισσεύματα εκσκαφών έργων οδοποιίας (ΤΜΗΜΑ ΕΡΓΟΥ ΠΕΡΑΜΑ – Λ. ΣΧΙΣΤΟΥ)	+658.000	Στο επίχωμα Περάματος(6)και εν μέρει ως αδρανή σκυροδέματος (7)
3	Περισσεύματα από ύφαλες εκσκαφές (χαλαρά και βραχώδη υλικά)	+400.000	Εν μέρει στο επίχωμα Παλουκίων (5) και εν μέρει στη θάλασσα (περίπου 150.000 m <sup>3</sup> )
4	Τα ανώτερα 40-50 cm των ιζημάτων από την εκσκαφή της υποθαλάσσιας σήραγγας (προτείνεται διακριτή διαχείρισή τους) και τις εξυγιάνσεις στις θέσεις του επιχώματος στο Πέραμα και του κρηπιδώματος στα Παλούκια	+125.000	Στο επίχωμα Περάματος(6)
5	Επιχώσεις στο τμήμα του έργου μεταξύ της Σήραγγας Σαλαμίνας και της Υποθαλάσσιας Σήραγγας, (περιλαμβάνονται η κατασκευή της νέας αποβάθρας για τα Ferry Boats στα Παλούκια και λοιπά χερσαία έργα)	-411.000	Από (1) και (3)
6	Επιχώσεις στην περιοχή του ανατολικού στομίου της υποθαλάσσιας σήραγγας (επίχωση εντός θαλάσσης, που θα καλύψει τις απαιτήσεις του ΠΝ, στο οποίο και θα ανήκει και θα επικαλύψει την έκταση των εγκαταστάσεων προκατασκευής των μονάδων της υποθαλάσσιας σήραγγας).	-648.000	Από (2) και (4)
7	Αδρανή σκυροδέματος για την κατασκευή της Υ/Θ σήραγγας και τις λοιπές σκυροδετήσεις (προμήθεια και μεταφορά προς το έργο)	-300.000	Από (2) και από το εμπόριο
8	Λιθορριπή α.β. 50-100kg για την κατασκευή του επιχώματος στο Πέραμα (προμήθεια και μεταφορά προς το έργο)	-6.500	Από το εμπόριο
9	Φυσικοί ογκόλιθοι 600- 1.000kg για την κατασκευή του επιχώματος στο Πέραμα (προμήθεια και μεταφορά προς το έργο)	-17.500	Από το εμπόριο
10	Λιθορριπές εδράσεως ατομικού βάρους λίθων 0,5-50 kg για την κατασκευή του κρηπιδώματος στα Παλούκια (προμήθεια και μεταφορά προς το έργο)	-14.000	Από το εμπόριο
11	Λιθορριπές πλήρωσης κυψελών κυψελωτών ογκολίθων για την κατασκευή του κρηπιδώματος στα Παλούκια (προμήθεια και μεταφορά προς το έργο)	-6.500	Από το εμπόριο
12	Λιθορριπή α.β. 100-200 kg για την κατασκευή του κρηπιδώματος στα Παλούκια (προμήθεια και μεταφορά προς το έργο)	-1.900	Από το εμπόριο
13	Λιθορριπές ανακουφιστικού πρίσματος 20-100 kg για την κατασκευή του κρηπιδώματος στα Παλούκια (προμήθεια και μεταφορά προς το έργο)	-17.000	Από το εμπόριο



A/A	Περιγραφή	Ποσότητα (m <sup>3</sup> )	Διαχείριση
14	Υψαλή εξισωτική στρώση από σκύρα για την κατασκευή του κρηπιδώματος στα Παλούκια (προμήθεια και μεταφορά προς το έργο)	-2.500	Από το εμπόριο

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Το σύνολο σχεδόν των υλικών από τις εκσκαφές του έργου θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του. Μικρή ποσότητα περίσσειας εκσκαφών (υποθαλάσσιων περίπου 150.000 m<sup>3</sup>) θα πρέπει να διατεθεί κατάλληλα.
- Από την εκσκαφή της υποθαλάσσιας σήραγγας τα ανώτερα 40-50 cm των ιζημάτων αναμένονται επιβαρυμένα και προτείνεται η διακριτή διαχείριση της ποσότητας αυτής, η οποία εκτιμάται της τάξης των 125.000 m<sup>3</sup>.
- Απαιτείται η προμήθεια και η μεταφορά προς το έργο επιλεγμένων υλικών της τάξης των 200.000 m<sup>3</sup> (αδρανή σκυροδέματος, λιθορριπές, κ.λπ.)

Όπως προκύπτει από τα στοιχεία του Πίνακα 6-16 θα απαιτηθεί η διακριτή διαχείριση των υλικών βυθοκόρησης (περίπου 125.000m<sup>3</sup>) τα οποία θα τοποθετηθούν σε κατάλληλες κλειστές δομές (caissons). Ο προσδιορισμός της ποσότητας αυτής έγινε ως ακολούθως:

Θα γίνει αφαίρεση λασπώδους υλικού του πυθμένα σε έκταση 236 στρεμμάτων. Λαμβάνεται υπέρ της ασφαλείας έκταση ίση με 250 στρέμματα (βλ. Εικόνα 6-22). Αν θεωρηθεί επίσης, υπέρ της ασφαλείας, η αφαίρεση υλικού πάχους 0,50m τότε η συνολική ποσότητα ισούται με 125.000 m<sup>3</sup>.

Τα προκατασκευασμένο κυψελωτά κιβώτια (caissons) κατασκευάζονται με χρήση ειδικού πλωτού καταδυόμενου εξοπλισμού, που επιτρέπει την δόμηση των κιβωτίων πάνω από τη στάθμη της θάλασσας, και στη συνέχεια την κατέλυσή τους και την τοποθέτηση στις προβλεπόμενες θέσεις. Χρησιμοποιούνται ευρέως για την κατασκευή κρηπιδωμάτων με μεγάλο βάθος μετώπου σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα, καθώς προσφέρουν το πλεονέκτημα της κατασκευής σε θέσεις προφυλαγμένες από τις δυσμενείς καιρικές συνθήκες, περιορίζοντας σημαντικά το χρόνο εργασίας σε εκτεθειμένες περιοχές. Όπως προαναφέρθηκε, στο συγκεκριμένο έργο τα προκατασκευασμένα κιβώτια θα χρησιμεύσουν ως χώρος εγκιβωτισμού των προϊόντων εκσκαφής του θαλάσσιου πυθμένα με ρυπαντικό φορτίο.

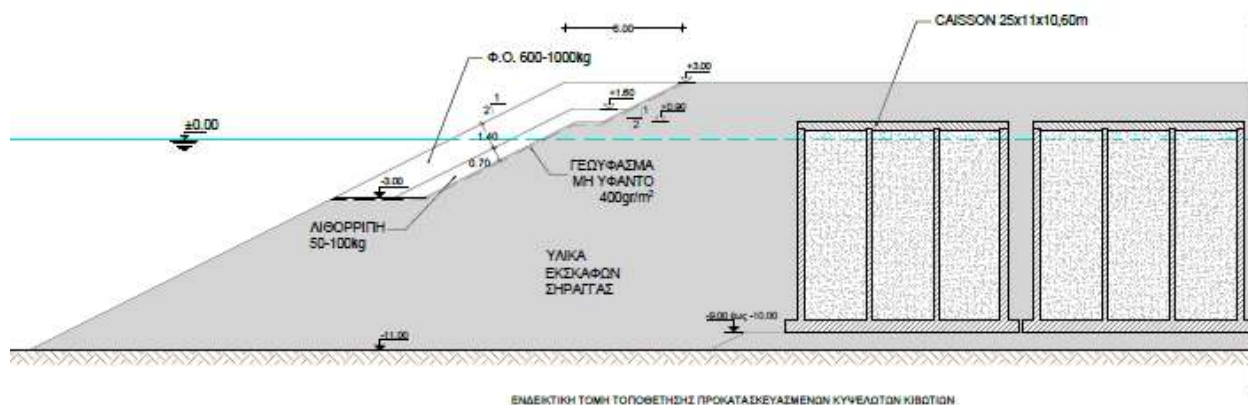
Για το σκοπό αυτό ενδεικτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν caissons με διαστάσεις κάτοψης περίπου 11x25 m και ολικό ύψος 10,60 m, τα οποία περιλαμβάνουν 18 κυψέλες με διαστάσεις κάτοψης 3,60x3,20 m και μπορούν να δεχθούν στις κυψέλες τους περί τα 2.000 m<sup>3</sup> υλικού έκαστο. Ο σχεδιασμός τους διασφαλίζει την αναγκαία πλευστότητα έτσι ώστε να είναι δυνατή η ρυμούλκηση με ρυμουλκά σκάφη στη θέση πόντισής τους. Για την έδρασή τους θα πρέπει να προετοιμαστεί ένα ύφαλο οριζόντιο δάπεδο έδρασης από υγιή υλικά εκσκαφής σε στάθμη μεταξύ -9.00 και -10.00 m (από Μ.Σ.Θ.). Ο έλεγχος της πλευστότητας και η πόντισή τους επιτυγχάνονται με την προσθαφαίρεση νερού μέσα στις κυψέλες, έτσι ώστε με αυτό τον τρόπο να είναι δυνατή η εκ νέου πλευση για ενδεχόμενη διόρθωση της θέσης τους. Η τοποθέτησή τους ελέγχεται με τη βοήθεια τοπογραφικού συνεργείου.

Μετά την τοποθέτηση, θα ακολουθήσει η πλήρωση με βυθοκορήματα των κυψελών των κιβωτίων, με χρήση γερανού και στη συνέχεια τα κιβώτια θα καλυφθούν από πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος και έγχυτο σκυρόδεμα, ώστε να σφραγισθούν αποτρέποντας κατ' αυτό τον τρόπο τη διαφυγή του περιεχομένου στο περιβάλλον. Πάνω από τα caissons θα διαστρωθούν βυθοκορήματα χωρίς προβλήματα ρύπανσης μέχρι τη στάθμη +3,00 m, όπως προβλέπεται για το σύνολο του επιχώματος. Μετά την τοποθέτηση και πλήρωση των κιβωτίων πρέπει να αναμένεται σταδιακή καθίζηση του πυθμένα υπό την επενέργεια του πρόσθετου

φορτίου. Η καθίζηση αυτή μπορεί να διαφέρει κατά θέσεις, ανάλογα με τα φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά του υπεδάφους. Το μέγεθος και η χρονική εξέλιξη των καθιζήσεων θα πρέπει να διερευνηθεί στα πλαίσια της γεωτεχνικής μελέτης του έργου. Επίσης είναι πιθανή η διενέργεια εργασιών για τη βελτίωση των γεωτεχνικών χαρακτηριστικών του εδάφους έδρασης του επιχώματος και του κρηπιδώματος (π.χ. χαλικοπάσσαλοι) ώστε να περιοριστούν οι αναμενόμενες καθιζήσεις.

Η τυχόν υποχώρηση της στάθμης του χερσαίου χώρου μπορεί να αναπληρωθεί με διάστρωση επιπλέον υλικού.

Η κατασκευή του επιχώματος προς την πλευρά του διαύλου και η προστατευτική θωράκιση μπορούν να κατασκευασθούν μετά την τοποθέτηση της εξωτερικής σειράς κυψελωτών κιβωτίων. Εναλλακτικά, εάν είναι αναγκαία η κατασκευή του πρανούς θωράκισης πριν την τοποθέτηση των κιβωτίων, μπορεί να μετατοπιστεί ελαφρώς η θέση των κιβωτίων.



Η τοποθέτησή τους θα γίνει στην περιοχή του επιχώματος στο Πέραμα (Εικόνα 6-23). Στην ίδια περιοχή αλλά σε διαφορετική θέση θα χωροθετηθεί η ξηρά δεξαμενή (Dry Dock) η οποία θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των σπονδύλων της υποθαλάσσιας σήραγγας. Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής των σπονδύλων και την πόντισή τους στην τελική τους θέση θα ακολουθήσει η επίχωση της ξηράς δεξαμενής με υλικά τα οποία θα έχουν προέλθει από τις εκσκαφές της σήραγγας Σχιστού.



**Εικόνα 6-23** Ενδεικτική περιοχή τοποθέτησης caissons και προσωρινού εργοταξιακού χώρου κατασκευής τους

Συνεπώς η διαδοχή των κατασκευαστικών εργασιών θα γίνει ως εξής:

1. Αρχικά θα ξεκινήσει η εκσκαφή της σήραγγας Σχιστού αφού προηγουμένως αναζητηθεί και εγκριθεί κατάλληλος χώρος προσωρινής απόθεσης των υλικών εκσκαφής της στο δυτικό της στόμιο. Για την αδειοδότηση του χώρου αυτού (μεγέθους περί τα 150 στρέμματα) θα απαιτηθεί η υποβολή και έγκριση ΤΕΠΕΜ με ευθύνη του Παραχωρησιούχου σύμφωνα με το άρθρο 7 του Ν. 4014/2011.
2. Θα ακολουθήσει εξυγίανση στη θέση του επιχώματος στο Πέραμα καθώς και αντίστοιχη εξυγίανση στη θέση του κρηπιδώματος Παλουκίων με υλικά που θα προέλθουν από τη σήραγγα του Σχιστού. Η εξυγίανση θα διενεργηθεί λαμβάνοντας όλα τα απαραίτητα τεχνικά μέτρα για την σταθεροποίηση τελικά του επιχώματος που θα κατασκευασθεί στις εν λόγω θέσεις. Της εξυγίανσης θα προηγηθεί η αφαίρεση ανώτερου στρώματος πάχους 50cm λασπώδους πυθμένα του οποίου η διαχείριση θα γίνει



με ίδιο τρόπο με αυτόν της διαχείρισης των ιζημάτων στη θέση της υποθαλάσσιας σήραγγας. Επίσης είναι πιθανή η διενέργεια εργασιών για τη βελτίωση των γεωτεχνικών χαρακτηριστικών του εδάφους έδρασης του επιχώματος και του κρηπιδώματος (π.χ. χαλικοπάσσαλοι) ώστε να περιοριστούν οι αναμενόμενες καθιζήσεις.

3. Στη βορειοανατολική θέση του επιχώματος θα χωροθετηθεί προσωρινός εργοταξιακός χώρος (για την αδειοδότηση του οποίου θα απαιτηθεί η υποβολή και έγκριση ΤΕΠΕΜ με ευθύνη του Αναδόχου του έργου σύμφωνα με το άρθρο 7 του Ν. 4014/2011) επί της ξηράς για την κατασκευή των caissons εντός των οποίων θα τοποθετηθούν τελικά τα μη δυνάμενα να απορριφθούν στη θάλασσα ιζήματα από την εκσκαφή του υφαλαύλακα καθώς και τα υλικά εξυγίανσης.
4. Για την κατασκευή των caissons θα αξιοποιηθεί ένα μέρος των υλικών εκσκαφής της σήραγγας Σχιστού (για την πλήρωση των caissons σε ανάμιξη με τα ιζήματα βυθοκόρησης) καθώς για τις απαιτούμενες σκυροδετήσεις.
5. Στη συνέχεια αφού κατασκευασθούν διαδοχικά τα caissons θα ποντιστούν επίσης διαδοχικά σε κατάλληλη θέση περιμετρικά του προς κατασκευή επιχώματος ώστε μέρος αυτών να δημιουργήσει μια κλειστή λιμενολεκάνη η οποία στο νοτιοδυτικό άκρο της ή σε άλλη κατάλληλη θέση θα κλείνει με κατάλληλα μεταλλικά θυροφράγματα.
6. Ακολούθως θα εκκινήσει η εκσκαφή του θαλάσσιου υφαλαύλακα, τα προς διακριτή διαχείριση προϊόντα εκσκαφών του οποίου, θα εναποτίθενται στα κατασκευασμένα caissons του επιχώματος στο Πέραμα. Παράλληλα θα διενεργηθεί η ύφαλη εκσκαφή για την κατασκευή του κρηπιδώματος στα Παλούκια τα προς διακριτή διαχείριση προϊόντα εκσκαφών του οποίου θα εναποτίθενται στα κατασκευασμένα caissons του επιχώματος στο Πέραμα, όπως προαναφέρθηκε.
7. Στο χώρο της λιμενολεκάνης που θα δημιουργηθεί στο επίχωμα του Περάματος θα γίνει η κατασκευή των σπονδύλων της υποθαλάσσιας σήραγγας. Μετά την ολοκλήρωσή τους και την πόντιση των σπονδύλων στην τελική τους θέση θα ξεκινήσει η επίχωση της λιμενολεκάνης με υλικά που θα έχουν εκσκαφθεί από τη σήραγγα Σχιστού και έχουν αποτεθεί στον προσωρινό εργοταξιακό χώρο.
8. Τέλος αφού έχει ολοκληρωθεί η κατασκευή και πόντιση των σπονδύλων θα ολοκληρωθεί η κατασκευή του επιχώματος με υλικά τα οποία θα έχουν προκύψει από την εκσκαφή της σήραγγας Σχιστού.
9. Επίσης είναι πιθανή η διενέργεια εργασιών για τη βελτίωση των γεωτεχνικών χαρακτηριστικών του εδάφους έδρασης των σπονδύλων (π.χ. χαλικοπάσσαλοι) ώστε να περιοριστούν στο ελάχιστο οι αναμενόμενες καθιζήσεις.

#### 6.4.5 Πλεονάζοντα ή άχρηστα υλικά ή στερεά απόβλητα που θα παραχθούν

Στα πλεονάζοντα ή άχρηστα υλικά ή στερεά απόβλητα που θα παραχθούν κατά τη διάρκεια κατασκευής των υπό μελέτη έργων περιλαμβάνονται:

- Πλεονάζοντα **υλικά εκσκαφών** που δεν δύναται να επαναχρησιμοποιηθούν για της ανάγκες των έργων
- Υλικά **καθαιρέσεων** από οδούς και τεχνικά που ανακατασκευάζονται
- Μικρές ποσότητες **στερεών απόβλητων προσομοιάζοντα με ανάμεικτα δημοτικά απόβλητα** από τους εργαζομένους στα εργοτάξια και σε υλικά προερχόμενα από τη λειτουργία των εργοταξιακών γραφείων (χαρτιά, πλαστικά, άδεια δοχεία μελανιών εκτυπωτικών μηχανημάτων, κ.α.).



Στοιχεία για τη διαχείριση των πλεοναζόντων **υλικών εκσκαφών** δίδονται στην **παράγραφο 6.4.4** Στην περίπτωση που δεν επαναχρησιμοποιηθούν στο έργο ή δεν αποτεθούν σε αποθεσιοθαλάμους η διαχείρισή τους θα γίνει σύμφωνα με την ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010.

Τα **μη επικίνδυνα απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων** θα διατίθενται σε αδειοδοτημένα ατομικά ή συλλογικά συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΕΚΚ (ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010). Τα μη επικίνδυνα υλικά που θα προκύψουν από καθαίρεσεις υφιστάμενων εγκαταστάσεων και κατασκευών, επίσης μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν, ύστερα από την επεξεργασία τους σε σύστημα θραύσης και διαλογής ΑΕΚΚ που θα εγκατασταθεί για τις ανάγκες του έργου. Το σύστημα θα διαχειρίζεται αποκλειστικά τα ΑΕΚΚ που προέρχονται από τις κατασκευαστικές εργασίες του υπό μελέτη έργου και θα λειτουργεί μόνο για όσο χρονικό διάστημα διαρκούν οι εργασίες αυτές, ενώ τα παραγόμενα προϊόντα δομικών κατασκευών θα επαναχρησιμοποιούνται για τις ανάγκες του έργου. Αποκλείεται η διαχείριση ΑΕΚΚ, που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες.

Σε κάθε περίπτωση η διαχείριση των ΑΕΚΚ του έργου θα γίνει σύμφωνα με το εγκεκριμένο Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ). (βλ. αναλυτικά Κεφάλαιο 8).

Οι εγκεκριμένες εταιρείες ή χώροι διάθεσης θα υποδειχθούν από τον ανάδοχο του έργου, και θα καθοριστούν κατόπιν εγκρίσεως των αρμοδίων υπηρεσιών.

Ειδικής διαχείρισης θα πρέπει να τύχουν τα επικίνδυνα στερεά απόβλητα (λιθανθρακόπισσες, πίσσες κλπ.) που τυχόν προκύψουν από την αποξήλωση υφιστάμενου ασφαλοτάπητα. Τα απόβλητα αυτά θα πρέπει να διαχειριστούν με βάση τη νομοθεσία για τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων (ΚΥΑ 13588/725/2006, Ν. 4042/2012, ΥΑ 62952/5384/2016).

Τα αστικού τύπου απορρίμματα (ανάμεικτα δημοτικά απόβλητα), θα συλλέγονται σε ειδικούς κάδους και θα διατίθενται στις υπηρεσίες καθαριότητας του Δήμου, ενώ τα ανακυκλώσιμα υλικά θα συλλέγονται σε ξεχωριστούς κάδους και θα προωθούνται προς αδειοδοτημένους διαχειριστές. Μία πρώτη εκτίμηση του όγκου που θα παραχθεί κατά την φάση κατασκευής των έργων μπορεί να γίνει με βάση τις παρακάτω παραδοχές:

- η μέση τιμή απορριμμάτων στον εργασιακό χώρο είναι 0,4 κιλά/ημέρα/άτομο,
- ο αριθμός εργαζομένων/ημέρα ανέρχεται σε 30 ανά εργοτάξιο ή 60 για το σύνολο του έργου.

Με βάση τα παραπάνω, η συνολική παραγωγή απορριμμάτων είναι περί τα 24 κιλά/ημέρα. Το ειδικό βάρος των αστικών απορριμμάτων κυμαίνεται από 180 μέχρι 415 κιλά/μ<sup>3</sup>, με τυπική τιμή τα 300 κιλά/μ<sup>3</sup> περίπου (Tchobanoglous, Thiesen, Vigil, 1993). Επομένως, η παραγόμενη ποσότητα απορριμμάτων αντιστοιχεί σε ελάχιστο όγκο (0,08μ<sup>3</sup> περίπου/ημέρα) και μπορεί να αποκομιστεί χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα, και μετά από σχετική συνεννόηση από τις Υπηρεσία Καθαριότητας των οικείων Δήμων. Απαιτείται η τοποθέτηση 2 κάδων οικιακών απορριμμάτων σε κατάλληλα σημεία εντός κάθε εργοταξίου. Αν θεωρηθεί ότι θα υπάρχει ισοκατανομή μεταξύ των κάδων και οι κάδοι είναι χωρητικότητας 1100 λίτρων τότε με βάση τα παραπάνω θα απαιτείται η εκκένωσή τους σε πολύ αραιά χρονικά διαστήματα. Σε κάθε περίπτωση η συχνότητα εκκένωσής τους θα αποφασιστεί κατόπιν συνεννόησης με τις ανωτέρω Υπηρεσίες Καθαριότητας.

Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται στοιχεία για το είδος, τις ποσότητες, καθώς και τους προτεινόμενους τρόπους διάθεσης των αποβλήτων που αναμένεται να προκύψουν κατά τη φάση κατασκευής του μελετώμενου έργου.

Για κάθε είδος αποβλήτου, δίνονται οι αντίστοιχοι **κωδικοί του Ευρωπαϊκού Καταλόγου Αποβλήτων (ΕΚΑ)**, σύμφωνα με την Υ.Α. Η.Π. 50910/2727/2003 «*Μέτρα και όροι για τη διαχείριση στερεών αποβλήτων. Εθνικός και περιφερειακός σχεδιασμός διαχείρισης*» (ΦΕΚ 1909/Β/22-12-2003), όπως τροποποιήθηκε με τον Ν. 4042/2012 «*Ποινική προστασία του περιβάλλοντος –Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/99/ΕΚ – Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων – Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής*» (ΦΕΚ 24/Α/13-02-2012).

**Πίνακας 6-17** Κατάλογος αποβλήτων και απαιτούμενων υλικών και τρόποι προμήθειας/διάθεσης

Είδος	Κωδικός ΕΚΑ	Περιγραφή ΕΚΑ	Μέθοδος διάθεσης
Περίσσεια αδρανών υλικών εκσκαφής, χωματουργικής φύσεως	✓ 17 05 04 ✓ 17 05 06	✓ Χώματα και πέτρες άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 03 ✓ μπάζα εκσκαφών άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 05	Επαναχρησιμοποίηση στο έργο ή/και Απόθεση σε κατάλληλες θέσεις (αποθεσιοθάλαμοι), περιβαλλοντικά αδειοδοτημένες μέσω ΤΕΠΕΜ ή/και Διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης ΑΕΚΚ
Υλικά αποξήλωσης και καθαιρέσεων δομικών κατασκευών από σκυρόδεμα	✓ 17 01 01	✓ Σκυρόδεμα	Επαναχρησιμοποίηση στο έργο ή/και Διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης ΑΕΚΚ
Λοιπά απόβλητα δομικών κατασκευών και κατεδαφίσεων	✓ 17 09 04	✓ Μείγματα αποβλήτων δομικών κατασκευών και κατεδαφίσεων εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στα σημεία 17 09 01, 17 09 02 και 17 09 03	Επαναχρησιμοποίηση στο έργο ή Διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης ΑΕΚΚ
Υλικά από την αποξήλωση ασφαλτοταπήςτων και στρώσεων οδοστρώσας	✓ 17 03 02	✓ μείγματα ορυκτής ασφάλτου εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 17 03 01	Διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης ΑΕΚΚ*
Μεταλλικά υλικά αποξήλωσης και καθαιρέσεων	✓ 17 04 07	✓ Ανάμεικτα Μέταλλα	Διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης
Καλώδια	✓ 17 04 11	✓ Καλώδια εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 17 04 10	
Λιπαντικά έλαια από τα οχήματα και τα λοιπά μηχανήματα κατασκευής	✓ 13 01 ✓ 13 02	✓ Απόβλητα υδραυλικών ελαίων ✓ Απόβλητα έλαια μηχανής κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης	Διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης
Απόβλητα από συσκευασίες υλικών	✓ 15 01 01 ✓ 15 01 02 ✓ 15 01 03 ✓ 15 01 04	✓ Συσκευασία από χαρτί και χαρτόνι ✓ Πλαστική συσκευασία ✓ Ξύλινη συσκευασία ✓ Μεταλλική συσκευασία	Συλλογή εντός των εργοταξιακών χώρων σε ξεχωριστούς κάδους, ανά ρεύμα (χαρτί, πλαστικό,

Είδος	Κωδικός ΕΚΑ	Περιγραφή ΕΚΑ	Μέθοδος διάθεσης
	✓ 15 01 05 ✓ 15 01 06	✓ Συνθετική συσκευασία ✓ Μεικτή συσκευασία	γυαλί, κλπ.) και αποκομιδή από Δήμους προς ανακύκλωση.
Απόβλητα από συσκευασίες υλικών	✓ 15 01 10 *	✓ συσκευασίες που περιέχουν κατάλοιπα επικινδύνων ουσιών ή έχουν μολυνθεί από αυτές	Συλλογή εντός των εργοταξιακών χώρων σε ξεχωριστούς κάδους και
Απόβλητα προσωπικού συνεργείων κατασκευής	✓ 15 02 03	✓ Απορροφητικά υλικά, υλικά φίλτρων, υφάσματα σκουπίσματος και προστατευτικός ρουχισμός	Διάθεση σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης
Αστικού τύπου απορρίμματα προσωπικού συνεργείων κατασκευής	✓ 20 01 01 ✓ 20 01 02 ✓ 20 01 08 ✓ 20 01 11 ✓ 20 01 25 ✓ 20 01 39 ✓ 20 01 40	✓ Χαρτιά και χαρτόνια ✓ Γυαλιά ✓ Βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα κουζίνας και χώρων ενδιαίτησης ✓ Υφάσματα ✓ Βρώσιμα έλαια και λίπη ✓ Πλαστικά ✓ Μέταλλα	Συλλογή ανά ρεύμα και διάθεση σε συνεργασία με Δήμους

\* Σε περίπτωση επικίνδυνων αποβλήτων, τηρείται η κείμενη νομοθεσία (ΚΥΑ 13588/725/2006, ΦΕΚ 383/Β/2006, όπως αυτή τροποποιήθηκε και ισχύει)

#### 6.4.6 Εκροές υγρών αποβλήτων

Οι εργασίες κατασκευής του έργου δε σχετίζονται με εκπομπές υγρών αποβλήτων.

Τυχαιές διαρροές καυσίμων και λιπαντικών των μηχανημάτων είναι δυνατόν να υπάρξουν, αλλά μπορούν να αποφευχθούν με τη σχολαστική τήρηση των ενδεδειγμένων μέτρων, που αναφέρονται αναλυτικά στο Κεφ.10.

Τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια από τα μηχανήματα κατασκευής θα προωθούνται σε συμβεβλημένες εταιρείες, εξειδικευμένες στη διαχείριση ανάλογων αποβλήτων, οπότε και δεν αναμένεται επιβάρυνση του περιβάλλοντος από τέτοιου είδους εκροές.

Με την προϋπόθεση εγκατάστασης μιας χημικής τουαλέτας ανά 20 εργαζόμενους στα εργοτάξια δεν αναμένεται η παραγωγή αστικών λυμάτων από τη λειτουργία των εργοταξίων.

Τέλος, με τη λήψη των ενδεδειγμένων μέτρων στους χώρους προσωρινής αποθήκευσης υλικών κατασκευής (χωματουργικά υλικά, σκύρα κλπ.), που αναφέρονται στο Κεφ. 10, δεν αναμένεται η εκπομπή από τους χώρους αυτούς ρυπασμένων ομβρίων απορροών προς τους αποδέκτες της περιοχής.

#### 6.4.7 Εκπομπές ρύπων στον αέρα

##### *Εκπομπές σκόνης*

Κατά την κατασκευή του έργου θα αυξηθούν οι εκπομπές και τελικά οι συγκεντρώσεις της σκόνης στην περιοχή του έργου εξ αιτίας των παρακάτω δραστηριοτήτων ή παραγόντων:

- ✓ Κίνηση των οχημάτων. Η έκλυση της σκόνης οφείλεται στην εφαρμογή μηχανικής δύναμης (βάρος οχημάτων) πάνω σε χαλαρό έδαφος με αποτέλεσμα την κονιοποίηση και τις αποξέσεις στην επιφάνεια των υλικών. Σύμφωνα με την Αμερικάνικη Υπηρεσία Περιβάλλοντος (USEPA) οι εκπομπές της σκόνης από την κίνηση των οχημάτων εξαρτώνται από τη μέση ταχύτητα κίνησης των οχημάτων, τον κυκλοφοριακό φόρτο, το μέσο βάρος των οχημάτων, το μέσο αριθμό των τροχών των οχημάτων και το ποσοστό του εδάφους σε ιλύ.
- ✓ Παράσυρση από τον άνεμο σωματιδίων σκόνης. Η δυσμενέστερη περίπτωση για τη δημιουργία σκόνης είναι η επικράτηση ισχυρών ανέμων υπό ξηρές συνθήκες. Σύμφωνα με την USEPA οι εκπομπές της σκόνης από τη δράση του ανέμου εξαρτάται κυρίως από τον αριθμό των ημερών που η ταχύτητα του ανέμου υπερβαίνει τα 5m/sec καθώς και από άλλους παράγοντες, όπως τον αριθμό των ημερών με υψηλή βροχόπτωση (μεγαλύτερη από τα 0,25mm) κατά τις οποίες θεωρείται ότι δεν εκλύονται εκπομπές σκόνης.
- ✓ Χωματουργικές εργασίες (εκσκαφές, αποθέσεις).
- ✓ Μεταφορά, διανομή και αποθήκευση αδρανών υλικών. Έτσι, η πρόσθεση αδρανών υλικών σε ένα σωρό ή η μεταφορά τους από αυτόν, όπως και η συνεχής απόθεση τους αποτελούν πηγές για τη



δημιουργία σκόνης. Οι εκπομπές που δημιουργούνται στην περίπτωση αυτή εξαρτώνται κυρίως από το ποσοστό του εδάφους σε ιλύ, τη μέση ταχύτητα του ανέμου, το ύψος πτώσης και την περιεχόμενη υγρασία στο υλικό.

#### Εκπομπές ρύπων

Αυξημένες εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων κατά την κατασκευή του προτεινόμενου έργου ενδέχεται να προέλθουν από:

- την επιβάρυνση του κυκλοφοριακού φόρτου με τα βαρέα οχήματα και τα οχήματα των εργαζομένων στο εργοτάξιο,
- τη λειτουργία του εργοταξίου, που έχει σαν αποτέλεσμα εκπομπές καυσαερίων των μηχανημάτων του εργοταξίου και σκόνης από τις χωματουργικές εργασίες.

Στην Τεχνική Έκθεση της ΕΜΕΡ/ΕΕΑ «Air pollutant emission inventory guidebook 2016», για τα εργοταξιακά μηχανήματα που ανήκουν στην κατηγορία “Non-road mobile sources and machinery” προτείνονται δύο μεθοδολογίες για την εκτίμηση των εκπομπών. Η πρώτη βασίζεται στην κατανάλωση του καυσίμου και η δεύτερη στα χαρακτηριστικά της μηχανής (ισχύς, ηλικία κλπ). Με βάση την πρώτη μεθοδολογία και για μηχανήματα που σχετίζονται με την βιομηχανία και κατασκευή, προτείνονται για διάφορους ρύπους οι παρακάτω συγκεντρώσεις, ενώ η εκτίμηση της συγκέντρωσης του SO<sub>2</sub> γίνεται με βάση την κατανάλωση του καυσίμου, καθώς αυτή εξαρτάται αποκλειστικά από τη σύνθεση του.

**Πίνακας 6-18 Συντελεστές εκπομπής της κατηγορίας “Non-road mobile sources and machinery”**

CH <sub>4</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	NM VOC	PM <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub>
g/tonnes fuel							kg/tonnes fuel
83	10,774	32,629	135	8	3,377	2,104	3,160

Αντίστοιχα, σε άλλο τεύχος της ίδιας τεχνικής έκθεσης δίνονται ανάλογοι συντελεστές και για τα διάφορα οχήματα. Έτσι στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι συγκεντρώσεις διαφόρων ρύπων για τα βαρέα οχήματα, ενώ και εδώ η εκτίμηση του SO<sub>2</sub> γίνεται με βάση την κατανάλωση του καυσίμου.

**Πίνακας 6-19 Συντελεστές εκπομπής της κατηγορίας “Passenger cars, light commercial trucks, heavy-duty-vehicles including buses and motor cycles”**

CO	NO <sub>x</sub>	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	NM VOC	PM <sub>10</sub>	CO <sub>2</sub> lube
g/km						
2.13	8.92	0.029	0.0029	0.776	0.3344	0.49

Όπως αναφέρεται πιο πάνω για τον υπολογισμό της συγκέντρωσης του SO<sub>2</sub>, χρησιμοποιείται η κατανάλωση καυσίμου θεωρώντας ότι το σύνολο του περιεχόμενου θείου στο καύσιμο μετατρέπεται πλήρως σε SO<sub>2</sub>, σύμφωνα με την παρακάτω σχέση:

$$E[SO_2]=2*ks*b \text{ (1)}$$

Όπου:

- $k_s$  (kg/kg), είναι η κατά βάρος περιεκτικότητα του καυσίμου σε θείο και
- $b$  (kg), είναι η κατανάλωση του καυσίμου.

Από 1/1/1994 η περιεκτικότητα σε θείο για το πετρέλαιο κίνησης και για το πετρέλαιο θέρμανσης μειώθηκε από 0,3% κ.β. σε 0,2% κ.β. (ΦΕΚ 944/Β/94 και ΦΕΚ 336/Β/94), ενώ σύμφωνα με το ΦΕΚ 222/Β/2001, η περιεκτικότητα των πετρελαίων εσωτερικής καύσης σε θείο δεν πρέπει να υπερβαίνει το 0,1% κ.β. από 1/1/2008.

Ο υπολογισμός των αέριων ρύπων που θα εκλύονται από τις μηχανές εσωτερικής καύσης των μηχανημάτων έγινε με βάση την κατανάλωση των καυσίμων των μηχανημάτων που θα δραστηριοποιούνται εντός του εργοταξίου. Για το λόγο ότι η σύνθεση του εργοταξίου δεν είναι εκ των προτέρων γνωστή για αυτό θα χρησιμοποιηθεί μια υποθετική πλην όμως δυσμενής σύνθεση προκειμένου να εκτιμηθούν οι αέριες εκπομπές κατά τη φάση της κατασκευής του έργου η οποία και παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 6-20 Κατανάλωση καυσίμων από τα μηχανήματα του εργοταξίου

Μηχάνημα	Αριθμός	Κατανάλωση ανά μηχανήμα			
		lt/h	lt/h	kg/h	tn/h*
Αεροσυμπιεστής/Τρυπάνι	2	3.5	7	5.88	0.0059
Φορτωτής	2	10	20	16.8	0.0168
Πρωθητής Γαιών	1	25	25	21	0.0210
Εκσκαφέας	2	12	24	20.16	0.0202
Grader	1	15	15	12.6	0.0126
Μπετονιέρα	1	15	15	12.6	0.0126
Οδοστρωτήρας	2	12	24	20.16	0.0202
Σύστημα στρώσης ασφάλτου	1	35	35	29.4	0.0294
Πρέσα σκυροδέματος	1	7	7	5.88	0.0059
Σύνολο*:			172	144.48	0.14
Φορτηγά**	3	15	45	2.52	0.0025

\* Η καταναλισκόμενη μάζα καυσίμου υπολογίστηκε θεωρώντας πυκνότητα καυσίμου 0,84g/ml.

\*\* Το σύνολο δεν περιλαμβάνει τα φορτηγά αφού όλοι οι ρύποι πλην του  $SO_2$  υπολογίζονται για τα φορτηγά με βάση τα διανυόμενα χιλιόμετρα (βλ. και ακόλουθο πίνακα).

Με βάση την παραπάνω κατανάλωση και σε συνδυασμό με τον Πίνακα 6-7, γίνεται η εκτίμηση των ρύπων από την λειτουργία των μηχανημάτων .

	CO	NO <sub>x</sub>	PM
Ρύποι από λειτουργία μηχανημάτων στο χώρο θραύσης αδρανών υλικών (gr/h)	1.556,63	4.714,24	309,99

Αντίστοιχα για την εκτίμηση των εκπομπών αέριων ρύπων από τις κινήσεις των φορτηγών εντός του εργοταξίου και του φορτηγού που θα δραστηριοποιείται στο χώρο θραύσης αδρανών υλικών λήφθηκε υπόψη το σύνολο των χιλιομέτρων που θα διανύουν εντός του εργοταξίου το οποίο εκτιμήθηκε περίπου σε 10km. Έτσι και με βάση τον **Πίνακα 6-8**, εκτιμώνται οι ρύποι από την κίνηση των φορτηγών, όπως φαίνεται παρακάτω.

	CO	NO <sub>x</sub>	PM
Ρύποι από κίνηση φορτηγών εντός εργοταξίου (gr/h)	21,30	89,20	3,34

Όσο αφορά την εκπομπή του SO<sub>2</sub> εφαρμόζοντας την σχέση (1) της προηγούμενης παραγράφου προκύπτει ότι:

	SO <sub>2</sub>
Ρύποι από λειτουργία μηχανημάτων (gr/h)	288,96
Ρύποι από κίνηση φορτηγών εντός εργοταξίου (gr/h)	5,04

Από το σύνολο των παραπάνω υπολογισμών και με βάση ότι το άθροισμα των οξειδίων του αζώτου παραμένει σταθερό, ενώ ο λόγος NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> έχει ληφθεί ίσος με 0,50 προκύπτουν οι συνολικές εκπομπές αέριων ρύπων στην περιοχή του εργοταξίου που είναι οι ακόλουθες:

**Πίνακας 6-21 Συγκεντρώσεις παραγόμενων αέριων ρύπων επί του εργοταξίου**

Σύνολο Ρύπων (gr/h)	CO	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
Από λειτουργία μηχανημάτων	1.577,93	2.357,12	288,96	303,99
Από κίνηση φορτηγών εντός εργοταξίου	21,30	44,60	5,04	3,34
<b>Σύνολο:</b>	<b>1.577,93</b>	<b>2.401,72</b>	<b>294,48</b>	<b>309,51</b>

Η διασπορά των ρύπων, όπως προαναφέρθηκε, υπολογίζεται με το μοντέλο IMM1, το οποίο στηρίζεται στο Γκαουσιανό μοντέλο διασποράς. Τα αποτελέσματα της εφαρμογής του μοντέλου παρουσιάζονται στην **§9.11.1** της παρούσας μελέτης.

#### 6.4.8 Εκπομπές θορύβου και δονήσεων

##### Θόρυβος

Ο θόρυβος που παράγεται κατά την φάση της κατασκευής ενός οδικού έργου, προέρχεται κυρίως από:

- ⇒ την λειτουργία των μηχανημάτων του εργοταξίου,
- ⇒ ενδεχόμενες ανατινάξεις με χρήση εκρηκτικών,

- ⇒ την κίνηση των βαρέων οχημάτων από και προς το εργοτάξιο και
- ⇒ την οδική κίνηση από την μετακίνηση του προσωπικού του εργοταξίου.

Σημαντικότερες από τις παραπάνω πηγές θορύβου είναι συνήθως τα μηχανήματα και οχήματα του εργοταξίου και οι εργασίες εξόρυξης στις πηγές λήψης αδρανών. Η επιπλέον ηχορύπανση λόγω της κίνησης βαρέων οχημάτων στο οδικό δίκτυο της περιοχής είναι στις περισσότερες περιπτώσεις από μέτρια μέχρι αμελητέα, ενώ η επιβάρυνση λόγω των οχημάτων των εργαζομένων είναι σχεδόν πάντα ασήμαντη.

Για τα έργα οδοποιίας και τα χωματουργικά έργα, η ηχητική όχληση προέρχεται κυρίως από τις εργασίες του εργοταξίου και κυρίως το συγκρότημα σκυροδέματος, το ασφαλικό συγκρότημα και το λατομείο ή σπαστηροτριβείο, τις χωματουργικές εργασίες, τις εργασίες μεταφοράς υλικών και τις εργασίες διάστρωσης και συμπίκνωσης των υλικών. Η χρήση εκρηκτικών στο λατομείο ή, όταν απαιτείται, κατά την εκσκαφή συνεισφέρει σημαντικά στην ηχορύπανση λόγω της κατασκευής.

Επομένως το μέγεθος της ηχητικής όχλησης εξαρτάται από μια σειρά παραμέτρων που αφορούν στο είδος και την έκταση των εργοταξιακών εγκαταστάσεων και των αντίστοιχων μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν καθώς επίσης και στις απαιτούμενες ποσότητες υλικών που θα απαιτηθούν. Ακόμη εξαρτάται από την περίοδο λειτουργίας των επιμέρους εργοταξιακών εγκαταστάσεων αλλά και του εργοταξίου στο σύνολό του.

Επίσης, εξαρτάται από την απόσταση του εργοταξίου από τον δέκτη, από την ανάκλαση του ήχου, από την ύπαρξη ή όχι φυσικών και τεχνητών εμποδίων, από τις μετεωρολογικές συνθήκες και από το είδος της επιφανείας του εδάφους μεταξύ της περιοχής του εργοταξίου και του δέκτη.

Η μείωση του θορύβου εκτός των ορίων του εργοταξίου εξαρτάται, εκτός των άλλων, και από τις ατμοσφαιρικές συνθήκες και μικραίνει με την αύξηση της υγρασίας, ενώ παρουσιάζει εξάρτηση τύπου “καμπάνας” από την θερμοκρασία (μέγιστη σε κάποια τιμή θερμοκρασίας και μικρότερη για μικρότερες ή μεγαλύτερες τιμές). Εξάλλου, η απόσβεση με την απόσταση των υψηλών συχνοτήτων είναι μεγαλύτερη από αυτή των χαμηλών. Για παράδειγμα, για ήχους με κεντρική συχνότητα στα 2000 kHz και υγρασία 10%, η εκτιμώμενη μείωση λόγω ατμοσφαιρικής απορρόφησης είναι 50 dB/km στους 18°C και 35 dB/km στους 30°C (Magrab, 1975). Η επίδραση ωστόσο των μετεωρολογικών παραγόντων και της ατμοσφαιρικής απορρόφησης σε μικρές αποστάσεις (μικρότερες των 50μ) είναι γενικά μικρή. Αν δεν ληφθούν υπόψη οι ατμοσφαιρικές συνθήκες, ο θόρυβος από μία σημειακή πηγή μειώνεται κατά 6 dB με διπλασιασμό της απόστασης από την πηγή και κατά 20 dB με δεκαπλασιασμό της απόστασης από την πηγή. Επιπλέον της ατμοσφαιρικής απορρόφησης, υπάρχει μείωση του θορύβου και λόγω φυσικών ή τεχνικών εμποδίων (δέντρα, έδαφος, κατασκευές, τοίχοι, ηχοποπετάσματα), η οποία εξαρτάται από τη θέση και το είδος του εμποδίου.

Το είδος της επιφανείας μεταξύ του εργοταξίου και του δέκτη (περιοχή διάδοσης του ήχου) μπορεί να διακριθεί γενικά σε δύο τύπους: σε “σκληρές” επιφάνειες που ανακλούν τον ήχο όπως τα πεζοδρόμια, τα οδοστρώματα και γενικά οι υδάτινες επιφάνειες και σε “μαλακές” επιφάνειες που απορροφούν τον ήχο, όπως τα γρασίδια και οι καλλιέργειες.

Η επίπτωση στο ακουστικό περιβάλλον από την κατασκευή του έργου γενικά χαρακτηρίζεται μερικά αντιστρεπτή, καθώς δύναται να μετριαστεί με τη λήψη κατάλληλων μέτρων προστασίας που συνίσταται στη χρήση νέων μοντέλων μηχανημάτων και οχημάτων εργοταξίου αυστηρών προδιαγραφών εκπεμπόμενου θορύβου, τη κατασκευή αντιθορυβικών πετασμάτων περιμετρικά του εργοταξίου, την επιλεγμένη διαδρομή των βαρέων οχημάτων κλπ. Η εκτίμηση της επίδρασης στο ακουστικό περιβάλλον του εν λόγω έργου κατά τη φάση της κατασκευής, η υφιστάμενη νομοθεσία καθώς και τα ενδεικνυόμενα μέτρα παρουσιάζεται αναλυτικά στις παραγράφους που ακολουθούν.

### **Βασικές αρχές μεθοδολογίας πρόβλεψης στάθμης θορύβου από την κατασκευή της οδού**

Η γνωστή Αγγλική προδιαγραφή British Standard BS5228, Τόμος 1: 1997 "Έλεγχος θορύβου και δονήσεων στην κατασκευή και σε υπαίθριες θέσεις" (British Standard Institution) βασίζεται στην αναγκαιότητα της προστασίας των ατόμων, που ζουν και εργάζονται πλησίον τέτοιων περιοχών και αυτών που εργάζονται στις ίδιες τις περιοχές από το θόρυβο.

Το πρότυπο ορίζει ένα πλαίσιο υπολογισμού του θορύβου από τις περιοχές αυτές και προσφέρει έναν οδηγό για δεδομένα ηχητικής στάθμης LWA και LAeq στα 10m, που αντιστοιχούν σε μηχανήματα και δραστηριότητες υπαίθρου.

Σύμφωνα με το Βρετανικό πρότυπο προβλέπονται οι παρακάτω μέθοδοι υπολογισμού:

#### **A) Μέθοδος για σταθερές πηγές θορύβου**

Διακρίνουμε 2 περιπτώσεις ανάλογα με τα διατιθέμενα στοιχεία

A1) Μέθοδος Δραστηριότητας LAeq

A2) Μέθοδος ηχητικής ισχύος (σε περίπτωση έλλειψης στοιχείων της στάθμης LAeq).

#### **B) Μέθοδος για κινητές πηγές θορύβου**

Στην μέθοδο που αφορά κινητές πηγές σύμφωνα με το Βρετανικό πρότυπο διακρίνουμε δύο περιπτώσεις :

B1) Κίνηση πηγής σε περιορισμένο χώρο (π.χ. εντός των ορίων του εργοταξίου)

B2) Κίνηση πηγής σε μεγάλη απόσταση και καθορισμένη διαδρομή

Για όλες τις παραπάνω μεθόδους θα πρέπει να υπογραμμισθεί η αναγκαιότητα διερεύνησης της συμμετοχής στην διαμόρφωση του ακουστικού περιβάλλοντος κάθε πηγής θορύβου (μηχανήματος κλπ) ξεχωριστά όταν αυτή αναμένεται να παρουσιάσει διαφορετική χρονική περίοδο λειτουργίας - δηλαδή μικρότερη - από την συνολική περίοδο λειτουργίας του εργοταξίου γεγονός εξαιρετικά πιθανό για την παρούσα περίπτωση της κατασκευής. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να καθορισθεί η συνεισφορά κάθε πηγής στον συνολικό θόρυβο που φθάνει στον δέκτη κατά την διάρκεια λειτουργίας της δραστηριότητας. Η συνισταμένη λοιπόν στάθμη από το σύνολο των πηγών  $i$  ενός εργοταξίου για συνολική περίοδο λειτουργίας  $T$  και αντίστοιχες χρονικές περιόδους λειτουργίας  $t_i$  ανά πηγή δίνεται από την σχέση :



$$L_{Aeq}(T) = 10 * \log_{10} \left( \frac{1}{T} * \sum_{i=1}^n t_i * 10^{0,1 * L1} \right)$$

όπου:

- LAeq(T): η συνισταμένη ισοδύναμη συνεχής Α-ηχητική στάθμη για το σύνολο του χρόνου λειτουργίας του εργοταξίου T
- L1 η ανεξάρτητη ενεργειακά ισοδύναμη συνεχής ηχητική στάθμη κάθε πηγής i για χρόνο λειτουργίας ti
- n ο συνολικός αριθμός των ηχοσταθμών που θα συνδυαστούν

### Υπολογισμός θορύβου εργοταξίου

Στα πλαίσια της παρούσης ΜΠΕ διερευνήθηκε σύμφωνα με το Βρετανικό πρότυπο BS5228 ο υπολογισμός στάθμης LAeq(T), συνδυασμένης συνολικής λειτουργίας T= 12 ωρών ενός εργοταξίου υποθετικής πλην όμως δυσμενούς σύνθεσης. Για τον υπολογισμό έγινε χρήση του μοντέλου IMMI 5.3.1.

Το εργοτάξιο περιλαμβάνει:

- ⇒ Δύο πνευματικό τρυπάνι 35 kg
- ⇒ Δύο φορτωτές 60 KW
- ⇒ Ένα προωθητή γαιών (dozer) ισχύος 200 KW για ισοπέδωση του εδάφους ή μετακίνηση μπαζών
- ⇒ Δύο εκσκαπτικά μηχανήματα 45 KW (Tracked excavator).
- ⇒ Ένα Grader 111 KW με μέση ταχύτητα κίνησης κατά την λειτουργία 5-10 Km/h.
- ⇒ Μία μπετονιέρα 22 KW
- ⇒ Δύο οδοστρωτήρες 51 KW
- ⇒ Ένα σύστημα στρώσης ασφάλτου (αποτελούμενο από Asphalt spreader, Chip spreader, road roller & lorry)
- ⇒ Μία Πρέσα σκυροδέματος
- ⇒ Τρία φορτηγό (dump truck) 20tn σε διαδικασία φόρτωσης ή εκφόρτωσης προϊόντων εκσκαφής ή υλικών επιχωμάτωσης - οδοστρώσις με κινητήρες στο ρελαντί ή με ταχύτητα κίνησης 5-10km/h εντός του εργοταξίου.

Οι χρόνοι πραγματικής λειτουργίας tc για κάθε ένα από τα αντίστοιχα εκ των ανωτέρω μηχανημάτων, και για δεδομένη 12ωρη λειτουργία του εργοταξίου, καθώς και οι εκπομπές θορύβου δίνονται ακολούθως:

Τύπος Μηχανήματος	Ισχύς-Βάρος	Ταχύτητα	LWA*	Χρόνος Λειτουργίας
			dBA	ώρες
Αεροσυμπιεστής/ τρυπάνι	35 kg	-	110	1
Φορτωτής	60 KW	10Km/h	104	6
Πρωωθητής γαιών	200 KW	2Km/h	104	4
Εκσκαπτικό μηχάνημα	46 KW	5Km/h	109	4
Grader	150 kW	10Km/h	111	6
Μπετονιέρα	22 kW.		116	1
Οδοστρωτήρας	51 kW	10Km/h	101	3
Σύστημα στρώσης ασφάλτου	90 kW-13tn	1.5Km/h	108	2,5
Βαρύ φορτηγό	20tn	10Km/h	102	4

Δεν ελήφθησαν υπ' όψη μειώσεις του ήχου λόγω ηχοπετασμάτων.

Τα αποτελέσματα της πρόβλεψης της στάθμης θορύβου παρουσιάζονται στην **§9.12.1**.

### Δονήσεις

Η εφαρμογή μεταβαλλόμενων τάσεων στο έδαφος από την χρήση του εξοπλισμού κατά την κατασκευή ενός έργου προκαλεί ελαστική παραμόρφωση του εδάφους, η οποία διαδίδεται με την μορφή ελαστικού κύματος, εξαναγκάζοντας σε ταλάντωση όλα τα σημεία, τα οποία βρίσκονται επάνω στη διεύθυνση διάδοσης του κύματος. Αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας είναι η δημιουργία δονήσεων, οι οποίες μεταφέρονται στους ανθρώπους και στις κατασκευές που υπάρχουν στην επιφάνεια του εδάφους.

### Κατηγορίες κυμάτων

Η παραγόμενη ταλάντωση του εδάφους από τις κατασκευαστικές εργασίες προέρχεται από δύο κατηγορίες κυμάτων:

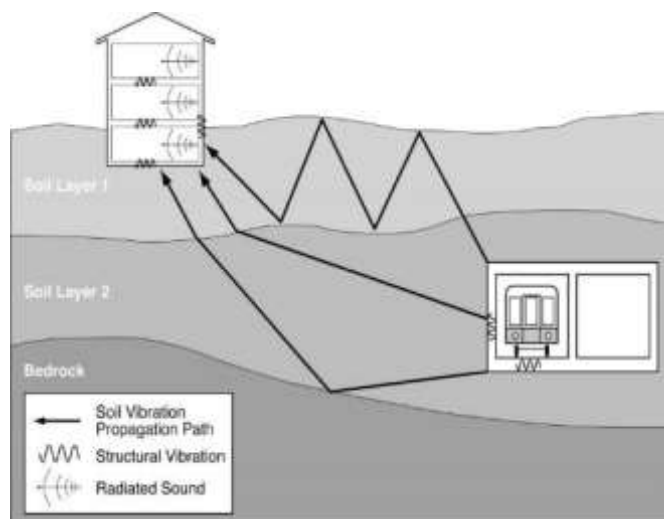
- Τα κύματα χώρου (επιμήκη και εγκάρσια)
- Τα κύματα επιφανείας (κύματα Rayleigh)

Τα κύματα χώρου διακρίνονται σε:

- Επιμήκη Ελαστικά Κύματα Ρ. Προκαλούν κατά την διάδοσή τους μεταβολή του όγκου ή της πυκνότητας, το κύμα διαδίδεται με τη μορφή πυκνώσεων και αραιώσεων κατά την διεύθυνση διάδοσης της ταλάντωσης, έχει την μεγαλύτερη ταχύτητα διάδοσης και καταφθάνει πρώτο στο δέκτη.
- Εγκάρσια Ελαστικά κύματα S. Δημιουργούν ταλάντωση των μορίων του μέσου κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να υπόκεινται μόνο σε διατμητική παραμόρφωση και μάλιστα σε επίπεδα κάθετα προς τη διεύθυνση διάδοσής τους.

Τα πλάτη των κυμάτων χώρου ελαττώνονται αντιστρόφως ανάλογα με την απόσταση την οποία διανύουν.

Τα κύματα επιφανείας έπονται χρονικά των κυμάτων χώρου, χαρακτηρίζονται από μεγάλες περιόδους και πλάτη και παίζουν σημαντικό ρόλο στη συμπεριφορά των κατασκευών, κυρίως σε αυτές των μεγάλων διαστάσεων και με μεγάλη ιδιοπερίοδο. Τα επιφανειακά κύματα προκύπτουν από τα διαδιδόμενα παράλληλα στην επιφάνεια μετωπικά κύματα, τα οποία προέρχονται από συμβολές πολλαπλών ανακλάσεων στις διεπιφάνειες εδαφικών στρωμάτων, με διαφορετικές ταχύτητες διάδοσης και πυκνότητες (Σχήμα 11).



**Σχήμα 6-2** Διάδοση εδαφομεταφερόμενης δόνησης σε κτίρια (Πηγή: FTA, “Transit noise and vibration impact assessment”, May 2006)

Τα σημαντικότερα κύματα επιφανείας που αφορούν την επίγεια δόνηση και την επίδραση τους στις κατασκευές και τον άνθρωπο είναι τα κύματα Rayleigh, κατά τα οποία τα μόρια της ύλης ακολουθούν μία οπισθοδρομική κατακόρυφη ελλειπτική κίνηση. Το κυριότερο χαρακτηριστικό των επιφανειακών κυμάτων είναι ότι η ταχύτητα διάδοσής τους εξαρτάται από την περίοδό τους.

Η περιγραφή της εδαφικής κίνησης που προκύπτει από την διάδοση τόσο των επιφανειακών όσο και των κυμάτων χώρου, γίνεται σε τρισσορθογώνιο σύστημα αξόνων, στο οποίο και αναλύεται. Από την ανάλυση των κυματομορφών της δόνησης προκύπτει ότι, όσο πιο πολύ απέχουν τα κύματα από τη πηγή της δόνησης, τόσο μικρότερα είναι τα πλάτη τους, ενώ παράλληλα απομειώνεται και το συχνοτικό τους περιεχόμενο.

### Χαρακτηριστικά των δονήσεων

Οι δονήσεις χαρακτηρίζονται σε:

- Προσδιορίσιμες (Deterministic) και
- Τυχαίες (Random)

Στις πρώτες είναι δυνατόν με ικανοποιητική προσέγγιση να υπολογισθούν τα χαρακτηριστικά τους από μαθηματικές σχέσεις, ενώ στις δεύτερες τα στοιχεία τα οποία διατίθενται για τον προσδιορισμό τους είναι περιορισμένα.

Επίσης οι δονήσεις ανάλογα με την διάρκειά τους χαρακτηρίζονται σε:

- Συνεχείς δονήσεις (Continuous), όταν υπάρχει ένα δονητικό γεγονός, το οποίο επαναλαμβάνεται συνεχώς για ορισμένο σημαντικό χρονικό διάστημα, όπως π.χ. η λειτουργία ενός Roadheader ή ενός TBM, ενός δονητικού οδοστρωτήρα, μεγάλων ανεμιστήρων εξαερισμού σηράγγων κλπ.
- Παροδικές δονήσεις (Transient), όταν υπάρχει μία ή περιορισμένος αριθμός ανεξάρτητων δονήσεων. Παράδειγμα είναι μία ανατίναξη ή μεμονωμένες χρήσεις σφύρας.
- Διακοπτόμενες δονήσεις (Intermittent), όπου υπάρχουν μεμονωμένες συνεχόμενες δονήσεις με σημαντικό χρονικό διάστημα μεταξύ τους, έτσι ώστε η κάθε δόνηση να αρχίζει αφού έχει αποσβεσθεί η προηγούμενη. Περίπτωση εφαρμογής αποτελεί η χρήση σφύρας έμπηξης πασσάλων, η διέλευση τραίνων κλπ.
- Κρουστικές δονήσεις (Impulsive), όπου η δόνηση αυξάνεται απότομα μέχρι την μέγιστη τιμή της, ενώ μπορεί να είναι επαναλαμβανόμενη ή μη.

#### Μέγεθος και συχνότητα της δόνησης

Η δόνηση περιγράφεται κυρίως από την μέγιστη ταχύτητα σωματιδίου (Peak Particle Velocity - PPV) και μετράται σε mm/sec, ή/και από την μέγιστη επιτάχυνση σωματιδίου (Peak Particle Acceleration - PPA) και μετράται σε mm/sec<sup>2</sup>, οι οποίες αποτυπώνουν ικανοποιητικά την πιθανότητα και το μέγεθος πρόκλησης ζημιών σε κατασκευές και όχλησης σε ανθρώπους, σαν αποτέλεσμα κατασκευαστικών δραστηριοτήτων. Η μέγιστη ταχύτητα/επιτάχυνση σωματιδίου αναφέρεται στην στιγμιαία τιμή για κάθε μία από τις ορθογώνιες συνιστώσες της δόνησης, καθώς και στην συνισταμένη των τριών συνιστωσών κατά την μέγιστη τιμή τους.

Το φάσμα των συχνοτήτων στο οποίο κατανέμεται μία δόνηση έχει ιδιαίτερη σημασία, όπως περιγράφεται στην συνέχεια, στο τελικό αποτέλεσμα της καταπόνησης μιας κατασκευής ή της προκαλούμενης ενόχλησης στον άνθρωπο.

Ο υπολογισμός της μέγιστης ταχύτητας σωματιδίου διέπεται από τον τύπο

$$V = kD^n$$

Όπου

V = μέγιστη ταχύτητα σωματιδίου - PPV (mm/sec)

k = τιμή της ταχύτητας για μία μονάδα της απόστασης

D = απόσταση από την πηγή της δόνησης (m)

n = συντελεστής βαθμού απόσβεσης

#### Αποδέκτες των δονήσεων

Υπάρχουν τρεις βασικοί αποδέκτες που μπορούν να επηρεασθούν από τις δονήσεις του εδάφους: οι άνθρωποι, τα κτίρια και ο εξοπλισμός.

Οι δονήσεις μπορούν να είναι ενοχλητικές για τους ανθρώπους. Αν και συνήθως ενδιαφέρουν οι πρωτογενείς επιδράσεις των λαμβανόμενων δονήσεων, υπάρχουν όμως και δευτερογενείς / παράλληλες επιδράσεις, όπως είναι το τρίξιμο των υαλοπινάκων ή των υαλικών στα ράφια, οι οποίες ακόμη και εάν οι πρωτογενείς δονήσεις δεν γίνονται αντιληπτές εν τούτοις είναι δυνατόν να προκαλέσουν ενόχληση στον άνθρωπο.

Παράλληλα οι δονήσεις είναι δυνατόν να προκαλέσουν βλάβες σε κατασκευές, οι οποίες μπορεί να είναι απλώς διακοσμητικές (ρωγμές σε επιχρίσματα, χρώματα και διεπιφάνειες) ή δομικές όπως ρωγμές σε δομικά στοιχεία, τοιχοποιίες, δάπεδα κλπ.

Τέλος σε περίπτωση ύπαρξης ευαίσθητου εξοπλισμού στην περιοχή, όπως ειδικά εργαστήρια, βιομηχανίες κατασκευής ηλεκτρονικών συσκευών κλπ. υπάρχει η πιθανότητα δημιουργίας προβλημάτων στην λειτουργία αυτών των δραστηριοτήτων.

Η διάρκεια και το μέγεθος των δονήσεων αποτελούν σημαντικούς παράγοντες, από τους οποίους εξαρτάται η ένταση της όχλησης στους ανθρώπους και η έκταση των ζημιών στις κατασκευές.

Η διάδοση των δονήσεων στην επιφάνεια του εδάφους και κατ' επέκταση η ταλάντωση των κατασκευών στις οποίες ζει και εργάζεται ο άνθρωπος προκαλεί διάφορες μορφές όχλησης, όπως:

- Δυσάρεστη αίσθηση της δόνησης στο ανθρώπινο σώμα.
- Παρεμβολή σε ορισμένες δραστηριότητες του ανθρώπου όπως π.χ. ο ύπνος, η ανάπαυση και η ομιλία.
- Ταλάντωση (τρίξιμο) υαλοπινάκων με παράλληλη ψυχολογική φόρτιση / όχληση.
- Σε περίπτωση έντονων ταλαντώσεων προκαλείται αίσθημα φόβου για την πιθανότητα δημιουργίας ζημιών στην κατασκευή ή στο περιεχόμενό της.

Η επίπτωση των δονήσεων εστιάζεται περισσότερο στον ψυχολογικό τομέα και εξαρτάται από το μέγεθος, την μορφή και την διάρκεια αυτών.

Η έκθεση του ανθρώπινου σώματος στη δόνηση αξιολογείται με την μέτρηση της δόνησης η οποία εισάγεται στο σώμα σε ένα τρισσορθόγωνιο σύστημα αξόνων, ανάλογα και με την στάση του σώματος, δηλαδή όρθια, καθιστή ή οριζόντια επί κλίνης. Το σύστημα αξόνων εφαρμόζεται στο σημείο της επαφής του σώματος με το σημείο έδρασης από το οποίο εισέρχεται η δόνηση και λαμβάνεται ως σημείο αναφοράς. Γενικά οι δονήσεις λόγω κατασκευαστικών εργασιών μεταβιβάζονται μέσα σε ένα κτίριο με την ταλάντωση των δαπέδων σε όλους τους χώρους, η οποία στην συνέχεια μεταφέρεται στον άνθρωπο είτε απ' ευθείας είτε μέσω των επίπλων.

Οι διευθύνσεις του συστήματος ορίζονται από σχετικούς κανονισμούς ως εξής:

- Άξονας x από την πλάτη προς τα εμπρός (μετωπική διεύθυνση σύμφωνα με τον οπτική σκόπευση).



- Άξονας y από δεξιά προς τα αριστερά (πλευρική διεύθυνση).
- Άξονας z από τα πόδια προς το κεφάλι (κατακόρυφη συνιστώσα).

Το ανθρώπινο σώμα εκτίθεται στις δονήσεις σε ένα φάσμα συχνοτήτων από 0,5 Hz μέχρι περίπου 1000 Hz, αντιληπτές όμως από την άνθρωπο γίνονται συχνότητες από 0,5 Hz μέχρι τα 80 Hz.

Η ευαισθησία των ανθρώπων σε αυτές συχνότητες σχετίζεται με το εύρος της συχνότητας συντονισμού ζωτικών οργάνων του σώματος. Οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των συχνοτήτων των οργάνων επηρεάζονται από τη θέση του σώματος (όρθια – κατακόρυφη στάση ή οριζόντια ή καθήμενη στάση). Από έρευνες έχει διαπιστωθεί ότι ένα από τα σημαντικότερα όργανα του σώματος αναφορικά με την δόνηση και τον κλονισμό είναι η κοιλιακή χώρα με το συντονισμό της να εμφανίζεται στα 4 - 8 Hz. Άλλη κύρια επίδραση συντονισμού βρίσκεται στο εύρος των 20 - 30 Hz και εμφανίζεται στο οργανικό σύστημα λαιμού – κεφαλής, ενώ δονήσεις στην περιοχή 20 - 80 Hz συσχετίζονται με το συντονισμό των βολβών του ματιών.

Η ανθρώπινη (ψυχολογική και φυσιολογική) απόκριση στη δόνηση εξαρτάται κυρίως από το ποιο τμήμα του σώματος επηρεάζεται. Υπάρχουν δύο σημαντικοί τύποι ανθρώπινων εκθέσεων στη δόνηση:

- Οι δονήσεις οι οποίες μεταβιβάζονται ολόσωμα μέσω μιας επιφάνειας επαφής, π.χ. δια μέσου των ποδιών ενός όρθιου ανθρώπου ή του γλουτού ενός καθήμενου ανθρώπου. Αυτές είναι δυνατόν να προέρχονται από εξωγενείς πηγές (λειτουργία μηχανημάτων) ή από τις δραστηριότητες του ίδιου του ανθρώπου (χειρισμός ενός οχήματος ή μηχανήματος).
- Οι δονήσεις οι οποίες επηρεάζουν ένα μόνον μέρος του σώματος π.χ. τα χέρια από τον χειρισμό κρουστικών εργαλείων και καλούνται "χεριού-βραχίονα".

Προκειμένου να προσδιορισθεί ποσοτικά και να οριοθετηθεί η όχληση στους ανθρώπους έχει καθιερωθεί από διεθνείς κανονισμούς η χρησιμοποίηση της Τιμής Δόσης Δόνησης - VDV (Vibration dose value), για τον υπολογισμό της οποίας λαμβάνεται υπ' όψιν όχι μόνον η ένταση των δονήσεων αλλά το συχνοτικό τους περιεχόμενο και η κατανομή τους για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Το βασικό μετρούμενο μέγεθος είναι η επιτάχυνση της δόνησης και συνδέεται με την VDV με την ακόλουθη γενική σχέση σύμφωνα και με το BS 6472-1/2008:

$$VDV = \sqrt[4]{\int_0^T a_w^4(t) dt}$$

Όπου,

VDV = η τιμή δόσης δόνησης σε mm/sec<sup>1,75</sup>

$a_w(t)$  = η σταθμισμένη κατά συχνότητα επιτάχυνση σε mm/sec<sup>2</sup>

T = η χρονική περίοδος κατά την οποία συμβαίνουν οι δονήσεις σε sec

Σημειώνεται εν προκειμένω ότι η VDV επηρεάζεται περισσότερο από το μέγεθος και λιγότερο από την διάρκεια της δόνησης.

Οι δονήσεις και οι επιπτώσεις τους στον άνθρωπο διακρίνονται ανάλογα με την προέλευσή τους, εάν προέρχονται:

- από την επαγγελματική απασχόλησή τους, ή
- από εξωγενείς παράγοντες, όπως είναι η κατασκευαστική δραστηριότητα.

Η πρώτη μπορεί να επιφέρει όχληση ή βλάβη (παροδική ή μόνιμη) στην υγεία του ανθρώπου, αφορά την υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων και δεν εξετάζεται εν προκειμένω διότι δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας μελέτης.

Η δεύτερη αφορά την όχληση και τις δυσμενείς επιπτώσεις στις καθημερινές δραστηριότητες του ανθρώπου, όπως περιγράφηκαν παραπάνω και αφορούν κυρίως τον ψυχολογικό τομέα. Τα αποδεκτά μεγέθη δόνησης για την αποφυγή της όχλησης, όπως αυτά καθορίζονται στους κανονισμούς, αναφέρονται στην πιθανότητα δυσμενών αντιδράσεων των κατοίκων ή των εργαζόμενων σε κτίρια εντός της ζώνης επιρροής των δονήσεων, όπως γραφεία, σχολεία, εργαστήρια κλπ.

Ο βαθμός ενόχλησης στον κάθε άνθρωπο εξαρτάται και από την δραστηριότητα στην οποία βρίσκεται την στιγμή της δόνησης. Παραδείγματος χάριν άλλη είναι η αντίδραση ενός ατόμου το οποίο κοιμάται ή διαβάζει από ένα άλλο που εκτελεί οικιακές εργασίες.

Πολλές φορές υπεισέρχονται και υποκειμενικοί παράγοντες με τρόπο ώστε οι δυσμενείς αντιδράσεις να προέρχονται π.χ. από την μη αποδοχή της πηγής παραγωγής δονήσεων που γειτνιάζει με την κατοικία (όπως είναι η παρουσία ενός εργοταξίου) και την συσχέτιση με τον φόβο, κυρίως λόγω έλλειψης ενημέρωσης, της πιθανότητας βλάβης του κτιρίου ή του περιεχομένου του, σαν αποτέλεσμα της κατασκευαστικής δραστηριότητας. Το πρόβλημα είναι έντονο σε ακραίες περιπτώσεις, διότι όπως έχει διαπιστωθεί μετά από έρευνες τα αποδεκτά επίπεδα δόνησης για πολλούς ανθρώπους είναι μόλις επάνω από τα κατώτατα όρια της αντιληπτότητας.

Σύμφωνα με παρατηρήσεις το όριο της αντιληπτότητας για μεγάλο μέρος των ανθρώπων που ζουν σε πόλεις, όπου οι υπάρχουσες δονήσεις από διάφορες πηγές αποτελούν συχνό φαινόμενο, για κάθετη πλήρους-σώματος σταθμισμένη μέγιστη επιτάχυνση (whole-body, vertical, frequency-weighted, peak acceleration) είναι  $0,015 \text{ m/sec}^2$ . Αντίθετα για άτομα που δεν είναι συνηθισμένα σε δονήσεις κατά τον καθημερινό τους βίο αυτό το όριο μπορεί να είναι έως  $0,003 \text{ m/sec}^2$  (ISO 2631-2).

Για την εκτίμηση των αντιδράσεων λόγω των δονήσεων πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψιν ότι τα όρια των δονήσεων τα οποία γίνονται αποδεκτά χωρίς να υπάρχουν διαμαρτυρίες διαφέρουν σημαντικά από άτομο σε άτομο. Σε αυτό επιδρούν πολλοί παράγοντες όπως:

- Ο τρόπος ζωής και δραστηριοτήτων μέσα στην κατοικία
- Η ηλικία
- Η κατάσταση της υγείας

- Η ώρα της ημέρας, εάν π.χ. είναι ώρα ανάπαυσης ή ύπνου
- Ο βαθμός ενημέρωσης για τον σκοπό και την αναγκαιότητα των εργασιών σε συνδυασμό με την δεκτικότητα του ατόμου για την προσωρινή όχληση κατά την κατασκευή ενός έργου δημοσίου συμφέροντος.
- Η ταυτόχρονη με την δόνηση αίσθηση και θορύβου (αερομεταφερόμενου ή εδαφομεταφερόμενου), η οποία επιτείνει το προκαλούμενο δυσμενές συναίσθημα.

Σε πολλές περιπτώσεις ο άνθρωπος πιστεύει ότι μία δόνηση η οποία γίνεται αντιληπτή έντονα θέτει σε κίνδυνο την κατοικία του. Στην εντύπωση αυτή συμβάλλει και το γεγονός ότι πολλές φορές οι δονήσεις από επιφανειακές δραστηριότητες συνοδεύονται και από ακουστικά φαινόμενα (θόρυβος), με αποτέλεσμα ο συνδυασμός των φαινομένων και η επίπτωσή τους σε ένα κτίριο να μην καθιστά πάντοτε προφανή την πηγή προέλευσης. Έτσι εξηγείται πολλές φορές εσφαλμένα ότι η δόνηση (τριγμός) στα παράθυρα λόγω του θορύβου να εκλαμβάνεται σαν δόνηση επί όλης της κατασκευής.

Αντίθετα έχει αποδειχθεί ότι ενώ συνήθεις πηγές δονήσεων (και θορύβου) μέσα σε κατοικίες ή γραφεία προκαλούν τιμές VDV ή και στιγμιαίες ταλαντώσεις αρκετά σημαντικές, δεν δημιουργούν αρνητική διάθεση λόγω της εξοικείωσης με αυτές. Ενδεικτικά αναφέρονται η λειτουργία κλιματιστικών, οικιακών συσκευών, απότομο κλείσιμο θυρών, ηχεία μεγάλης ισχύος κλπ.

Για την μέτρηση των δονήσεων και την εκτίμηση των επιπτώσεών τους έχουν θεσπισθεί συγκεκριμένες πρακτικές. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω οι μετρούμενες παράμετροι δεν αφορούν μεμονωμένους δείκτες όπως π.χ. η επιτάχυνση και η συχνότητα, αλλά συνδυάζονται με την συνολική έκθεση στην δόνηση την οποία δέχεται ένα άτομο, διακρινόμενη σε 16 ημερήσιες και 8 νυκτερινές ώρες, έτσι ώστε να εναρμονισθεί με τις ημερήσιες δραστηριότητες και την νυκτερινή ανάπαυση.

Συγκεκριμένα υπολογίζονται οι τιμές της μέσης τετραγωνικής ρίζας (root mean square - RMS) των επιταχύνσεων στους τρεις άξονες εισόδου στον άνθρωπο, σταθμισμένες κατά την συχνότητα  $W_b$  για την κατακόρυφη διεύθυνση  $z$  και  $W_d$  για τις οριζόντιες διευθύνσεις κατά  $x$  και  $y$ . Από αυτές τις τιμές και μέσω κατάλληλου λογισμικού προκύπτει η Τιμή της Δόσης Δόνησης (VDV) για κάθε άξονα και η συνισταμένη (όπου αυτή εφαρμόζεται).

Πέραν αυτού υπάρχει και η δυνατότητα έμμεσου υπολογισμού της τιμής VDV από την σχέση (BS 6472-1)

$$eVDV = 1.4 \times a_{rms} \times t^{0.25}$$

όπου:

$eVDV$  = η υπολογισμένη VDV σε  $m/sec^{1.75}$

$a_{rms}$  = η RMS σταθμισμένη κατά συχνότητα επιτάχυνση σε  $m/sec^2$

$t$  = η διάρκεια λήψης των μετρήσεων σε sec

Όταν οι δονήσεις είναι συνεχείς ή διακοπτόμενες και επαναλαμβανόμενες, η χρονική διάρκεια λήψης των μετρήσεων μπορεί να είναι συνεχής για ολόκληρο το υπό εξέταση χρονικό διάστημα, ή δειγματοληπτική, εφ' όσον εκτιμάται ότι τα επίπεδα των δονήσεων επαναλαμβάνονται με παρόμοιες τιμές. Στην περίπτωση αυτή η VDV υπολογίζεται από την σχέση

$$VDV_{exp} = 1.4 \times VDV [T_{exp} / T_{mes}]^{1/4}$$

όπου:

$VDV_{exp}$  = η υπολογιζόμενη VDV για έκθεση χρονικής διάρκειας  $T_{exp}$ , σε  $m/sec^{1.75}$

$VDV_{exp}$  = η VDV για την αντιπροσωπευτική μέτρηση χρονικής διάρκειας  $T_{mes}$ , σε  $m/sec^{1.75}$

$T_{exp}$  = η χρονική διάρκεια της συνολικής έκθεσης στην δόνηση, σε sec

$T_{mes}$  = η χρονική διάρκεια λήψης της αντιπροσωπευτικής μέτρησης, σε sec

Όταν οι δονήσεις είναι παροδικές ή διακοπτόμενες με σημαντικό χρονικό διάστημα μεταξύ τους, τότε λαμβάνονται μετρήσεις μόνον κατά την διάρκεια του δονητικού γεγονότος.

Συνήθως η θέση εγκατάστασης του οργάνου λήψης των μετρήσεων είναι στα σημεία όπου ο άνθρωπος βρίσκεται σε επαφή με την επιφάνεια, η οποία του μεταβιβάζει την δόνηση, π.χ. όρθια στάση, καθιστή, οριζόντια, όπως προβλέπεται στις αντίστοιχες προδιαγραφές (BS 6472-1). Εφ' όσον η λήψη των μετρήσεων δεν είναι δυνατόν να γίνει για οποιαδήποτε αιτία σε συνεργασία με τον άνθρωπο, οι μετρήσεις λαμβάνονται σε μικρή απόσταση έξω από το κτίριο, στο έδαφος ή στην θεμελίωση του κτιρίου. Η εκτίμηση της δόνησης μέσα στο κτίριο και στο σημείο του συγκεκριμένου ενδιαφέροντος (χώρος εργασίας, υπνοδωμάτιο κλπ.) μπορεί να γίνει στην συνέχεια κατόπιν προσδιορισμού της συνάρτησης μεταφοράς της δόνησης για το συγκεκριμένο κτίριο.

Σε κάθε περίπτωση θεωρείται λογικό ότι εφ' όσον υπάρξει διαμαρτυρία για το επίπεδο των δονήσεων, ο ενδιαφερόμενος να συνεργασθεί με τον Ανάδοχο και να επιτρέψει την τοποθέτηση των οργάνων μέτρησης μέσα στην κατοικία του για να γίνει δυνατή η άμεση καταγραφή των δονήσεων στον χώρο του και να μην προκύψει από μαθηματικούς υπολογισμούς.

Γενικά, και με δεδομένο ότι δεν προβλέπονται κατασκευαστικές παρεμβάσεις εντός των οικισμών της περιοχής, εκτιμάται ότι οι επιπτώσεις, όσον αφορά τις προκαλούμενες δονήσεις, κατά τη φάση κατασκευής του έργου θα είναι πολύ περιορισμένες.

#### 6.4.9 Εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου δεν αναμένεται η εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

## 6.5 ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

### 6.5.1 Αναλυτική περιγραφή της λειτουργίας και της διαχείρισης του έργου

#### *Κυκλοφοριακά στοιχεία*

Σύμφωνα με την από 30/7/2020 υπογεγραμμένη σύμβαση (ΑΔΑΜ: 20SYMN007115221) ανατέθηκε από το Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών, σε εξειδικευμένη εταιρεία συμβούλων η εκπόνηση ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΤΗΣ ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΟΔΙΚΗΣ ΖΕΥΞΗΣ ΝΗΣΟΥ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ (Βλ. Παράρτημα).

Το αντικείμενο της μελέτης περιλαμβάνει τις εξής υπηρεσίες:

1. Καταγραφή και Ανάλυση του υφιστάμενου και μελλοντικού συστήματος μεταφορών στην περιοχή παρέμβασης:
  - Υφιστάμενη οδική υποδομή
  - Μελλοντική οδική υποδομή
  - Δίκτυο αστικών συγκοινωνιών
  - Δίκτυο υπεραστικών συγκοινωνιών
  - Μελλοντικά έργα στην άμεση και έμμεση περιοχή παρέμβασης
2. Κυκλοφοριακές μετρήσεις στους βασικούς άξονες της περιοχής παρέμβασης (κυκλοφοριακοί φόρτοι και σύνθεση κυκλοφορίας στους βασικούς άξονες άφιξης και αναχώρησης στο πορθμείο Περάματος/Σαλαμίνας) και εντοπισμός των ωρών αιχμής.
3. Καταγραφή και ανάλυση των υφιστάμενων χαρακτηριστικών κυκλοφορίας και μετακινήσεων στα ανταγωνιστικά μέσα του Νέου Έργου (συνολικός χρόνος μετακίνησης, κόστος μετακίνησης, επιβατική κίνηση, κίνηση οχημάτων και εμπορευμάτων στα Ferry Boats, ώρα αιχμής).
4. Διεξαγωγή έρευνας με τη χρήση ερωτηματολογίου, δεδηλωμένης προτίμησης (Stated Preference) με εκτιμώμενο δείγμα 100 ερωτηματολογίων. Το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε καλύπτει μεταξύ άλλων τα εξής χαρακτηριστικά:
  - Προέλευση – προορισμός/ τόπος κατοικίας.
  - Σκοπός μετακίνησης: εργασία, τουρισμός, αναψυχή, άλλος, κλπ.
  - Κατοχή ΙΧ και χρήση μέσων μετακίνησης εκατέρωθεν του Νέου Έργου
  - Σενάρια επιλογής τρόπου μετακίνησης (Ferry Boat / Ζεύξη), ως συνάρτηση του κόστους



- και του χρόνου διαδρομής για τις δύο εναλλακτικές.
  - Δημογραφικά χαρακτηριστικά κλπ
5. Ανάλυση δεδομένων έρευνας ερωτηματολογίων για τη διερεύνηση των χαρακτηριστικών μετακίνησης και των απόψεων και προθέσεων των δυνητικών χρηστών του Νέου Έργου, με την εφαρμογή κατάλληλων στατιστικών ή/και οικονομετρικών μεθόδων.
6. Αξιοποίηση στοιχείων έρευνας ερωτηματολογίων για τον καθορισμό του ποσοστού εκτροπής των μετακινήσεων στο Νέο Έργο.
- Ανάπτυξη μοντέλου απευθείας εκτίμησης της ζήτησης (direct demand model), ως συνάρτηση των χρόνων και του κόστους διαδρομής των δύο εναλλακτικών, με χρήση των απαντήσεων στα σενάρια επιλογής τρόπου μετακίνησης.
  - Διαμόρφωση σεναρίων λειτουργίας της υποθαλάσσιας ζεύξης και των Ferry Boats.
7. Εφαρμογή του μοντέλου για την εκτίμηση των μετακινούμενων που θα μετατοπιστούν από τα Ferry Boats στη ζεύξη για τα διαφορετικά σενάρια λειτουργίας.
8. Εκτίμηση γενόμενης (παράγωγης) κυκλοφορίας με τη χρήση μεγεθών ελαστικότητας της γενόμενης ζήτησης ως προς το χρόνο μετακίνησης ή ως προς άλλα χαρακτηριστικά. Για το σκοπό αυτό αξιοποιήθηκαν τιμές ελαστικότητας από τη βιβλιογραφία, οι οποίες αφορούν σε σχετικά έργα.
9. Ανάπτυξη μοντέλου στατικού καταμερισμού της κυκλοφορίας (κυκλοφοριακού μοντέλου) ώρας αιχμής, με εφαρμογή συνθετικής μεθόδου εκτίμησης της ζήτησης (πίνακες προέλευσης – προορισμού) για το έτος βάση.
- Διαμόρφωση τοπολογίας και προσδιορισμός λειτουργικών χαρακτηριστικών (χωρητικότητα συνδέσμων, ταχύτητες κλπ.) δικτύου κυκλοφοριακού μοντέλου στην περιοχή παρέμβασης (Νέο Έργο και βασικοί άξονες άφιξης και αναχώρησης στα πορθμεία Περάματος και Σαλαμίνας).
  - Αξιοποίηση μετρήσεων κυκλοφοριακού φόρτου για την εκτίμηση / σύνθεση πινάκων προέλευσης – προορισμού με συνθετική μέθοδο, για την ώρα αιχμής.
  - Καλή προσαρμογή και έλεγχος τελικού κυκλοφοριακού μοντέλου
10. Εκτίμηση ετήσιου ρυθμού αύξησης της ζήτησης για τις μετακινήσεις στην περιοχή παρέμβασης, με βάση τα διαθέσιμα υφιστάμενα πληθυσμιακά, πολεοδομικά και οικονομικά χαρακτηριστικά.
- Επιλογή χρονικών οριζόντων εκτίμησης της ζήτησης.
  - Εφαρμογή μοντέλου συντελεστή ανάπτυξης διπλού περιορισμού για την εκτίμηση των μελλοντικών μετακινήσεων στην περιοχή παρέμβασης.

11. Χρήση του κυκλοφοριακού μοντέλου για την εκτίμηση των μελλοντικών κυκλοφοριακών φόρτων στο Νέο Έργο και στους βασικούς άξονες άφιξης και αναχώρησης στα πορθμεία Περάματος και Σαλαμίνας.
- Εφαρμογή για διαφορετικά σενάρια λειτουργίας Νέου Έργου και Ferry Boats.
  - Εκτίμηση φόρτων και χρόνων διαδρομής συνδέσμων για κάθε σενάριο.
  - Εκτίμηση δεικτών απόδοσης οδικού δικτύου περιοχής παρέμβασης για κάθε σενάριο.

#### *Κυκλοφοριακές μετρήσεις*

Στο πλαίσιο της κυκλοφοριακής μελέτης διεξήχθησαν οι μετρήσεις κυκλοφοριακών φόρτων και σύνθεσης της κυκλοφορίας στον Δήμο Περάματος και στον Δήμο Σαλαμίνας. Συγκεκριμένα, πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις ως εξής:

- 24ωρες αυτόματες μετρήσεις κυκλοφοριακών φόρτων και σύνθεσης της κυκλοφορίας σε 11 θέσεις (6 θέσεις στον Δήμο Περάματος και 5 θέσεις στον Δήμο Σαλαμίνας). Οι 24ωρες αυτόματες μετρήσεις (ATC-...) πραγματοποιήθηκαν για τέσσερις (4) συνεχόμενες ημέρες, από Πέμπτη 06.08.2020 έως Κυριακή 09.08.2020.
- μετρήσεις κυκλοφοριακών φόρτων και σύνθεσης της κυκλοφορίας με τη μέθοδο των παρατηρητών έμπροσθεν του Πορθμείου στα Παλούκια Σαλαμίνας, στην είσοδο-έξοδο του Πορθμείου. Οι μετρήσεις με παρατηρητές (MCC-1) πραγματοποιήθηκαν το διάστημα 08:00-22:00 σε δύο ημερομηνίες διαφορετικών χαρακτηριστικών, ήτοι την Πέμπτη 06.08.2020 και την Κυριακή 09.08.2020.

Οι θέσεις που έλαβαν χώρα οι εν λόγω μετρήσεις παρουσιάζονται παρακάτω (βλ. Εικόνα 6-24).

#### **Δήμος Περάματος**

- 1 ATC-1 Νικολαΐδη Μεταξύ των οδών Γ. Παπανδρέου και Μ. Κιουρί
- 2 ATC-2 Λ. Σχιστού – Σκαραμαγκά Μεταξύ των οδών Νικολαΐδη και Γρ. Λαμπράκη
- 3 ATC-3 Γρ. Λαμπράκη Μεταξύ των οδών Λ. Δημοκρατίας και Σαλαμίνας
- 4 ATC-4 Λ. Δημοκρατίας Μεταξύ των οδών Γρ. Λαμπράκη και Μ. Κιουρί
- 5 ATC-5 Λ. Δημοκρατίας Μεταξύ των οδών Νικολαΐδη και Τριπόλεως
- 6 ATC-6 Λ. Δημοκρατίας Μεταξύ των οδών Αγ. Γεωργίου και Γοργοποτάμου

#### **Δήμος Σαλαμίνας**

- 7 ATC-7 Σαλαμινομάχων Μεταξύ των οδών Τσιμισκή και Αλκυόνης
- 8 ATC-8 Σαλαμίνας Μεταξύ των οδών Αργοναυτών και Κιλκίς

9 ATC-9 Σαλαμίνας Μεταξύ των οδών Θερμοπυλών και Χίου

10 ATC-10 Ιπποκράτους Μεταξύ των οδών Ελ. Βενιζέλου και Πλαστήρα

11 ATC-11 Ιπποκράτους Μεταξύ των οδών Θερμοπυλών και Χίου

1 MCC-1 Έμπροσθεν Πορθμείου στα Παλούκια Σαλαμίνας



Εικόνα 6-24 Θέσεις (Σταθμοί) μετρήσεων κυκλοφοριακών φόρτων (24ωρες αυτόματες μετρήσεις)



Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μετρήσεων κυκλοφοριακών φόρτων που παρουσιάζονται αναλυτικά στο **Παράρτημα** της παρούσας υπολογίστηκαν και παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στη συνέχεια τα ποσοστά σύνθεσης της κυκλοφορίας ήτοι το ποσοστό συμμετοχής κάθε τύπου οχήματος στο συνολικό φόρτο που μετρήθηκε ανά θέση/ σταθμό μέτρησης.

Οι κατηγορίες οχημάτων που μετρήθηκαν και παρουσιάζονται είναι:

1. Δίκυκλα
2. ΙΧ Επιβατικά & Ημιφορτηγά
3. 2 - 3 Αξονικά Φορτηγά & Λεωφορεία
4. 4+ Αξονικά Φορτηγά

Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων στο σύνολο της περιοχής παρέμβασης:

- Το ποσοστό των δικύκλων κυμαίνεται μεταξύ 12,2% (Κυριακή) έως 16,4% (Πέμπτη). Η περιοχή της Σαλαμίνας εμφανίζει ελαφρώς αυξημένη χρήση δικύκλων σε σχέση με το Πέραμα.
- Το ποσοστό των ΙΧ επιβατικών & ημιφορτηγών ανέρχεται σε ~80% τις καθημερινές και αυξάνεται ελαφρώς τα Σαββατοκύριακα (έως ~86%). Δεν εντοπίζονται διαφοροποιήσεις μεταξύ Σαλαμίνας και Περάματος.
- Το ποσοστό βαριάς κυκλοφορίας ανέρχεται σε 4,7% τις καθημερινές και μειώνεται σε 3,2% το Σάββατο και 2,3% την Κυριακή. Η κυκλοφορία βαρέων οχημάτων εμφανίζεται ελαφρώς αυξημένη στο Πέραμα σε σχέση με τη Σαλαμίνα.

#### Συμπεράσματα κυκλοφοριακής ανάλυσης

Στο πλαίσιο κυκλοφοριακής μελέτης πραγματοποιήθηκε έρευνα ερωτηματολογίων, μέσω της οποίας καταγράφηκαν τα χαρακτηριστικά των μετακινούμενων προς και από τη Σαλαμίνα, καθώς και οι απόψεις και προθέσεις τους ως προς την προοπτική χρήσης της υποθαλάσσιας ζεύξης.

Παράλληλα, πραγματοποιήθηκε και πείραμα δεδηλωμένης προτίμησης, στόχος του οποίου ήταν η αποτύπωση των προτιμήσεων των μετακινούμενων σε σχέση με τις εναλλακτικές διέλευσης από και προς τη Σαλαμίνα.

Όπως προέκυψε από την ανάλυση, το μεγαλύτερο ποσοστό των μετακινούμενων από και προς τη Σαλαμίνα και την ηπειρωτική χώρα μετακινείται με ΙΧ από και προς το πορθμείο, με συνηθέστερο σκοπό την εργασία και συχνότητα διέλευσης τουλάχιστον 2-3 φορές την εβδομάδα. Οι ερωτώμενοι φαίνεται πως έχουν σε μεγάλο ποσοστό γνώση για την υποθαλάσσια ζεύξη και για την ύπαρξη διοδίων σε αυτή, πλην όμως στη συντριπτική πλειοψηφία τους δεν επιθυμούν διόδιο άνω των 5€. Η διαπίστωση αυτή οδηγεί στο να διαμορφωθεί διόδιο που δεν θα υπερβαίνει κατά πολύ την τιμή αυτή.

Για την αποτύπωση της πρόθεσης των μετακινούμενων ως προς τη χρήση της υποθαλάσσιας ζεύξης Σαλαμίνας - Περάματος και κατ' επέκταση την εκτίμηση της ζήτησης για χρήση αυτής, αξιοποιήθηκαν τα δεδομένα του πειράματος δεδηλωμένης προτίμησης και αναπτύχθηκε πρότυπο με το οποίο περιγράφεται η απόκριση των μετακινούμενων σε διαφορετικά σενάρια κόστους και χρόνου διέλευσης ανάμεσα στη Σαλαμίνα και στο Πέραμα.



Η ανάλυση έδειξε καταρχάς ότι υπάρχει a priori ισχυρή προτίμηση των ερωτώμενων στην εναλλακτική Β, δηλαδή στη χρήση της ζεύξης για τη διέλευση είτε με ΙΧ είτε με αστική συγκοινωνία:

- Πράγματι, ακόμη και για υψηλό κόστος χρήσης της ζεύξης (6€-8€), αυτή θα προτιμηθεί από τουλάχιστον το 50% των μετακινούμενων με ΙΧ, αν ο χρόνος διαδρομής είναι κάτω των 4 λεπτών. Η τιμή αυτή του χρόνου (4 min) αντιστοιχεί σε εκτιμώμενο ποσοστό χρήσης της ζεύξης που κυμαίνεται από 89% έως και 49%, ανάλογα με το ύψος του διοδίου. Για κόστος χρήσης κάτω των 4 €, άνω του 65% των μετακινούμενων προτίθεται να χρησιμοποιήσει τη ζεύξη, ακόμη και αν ο χρόνος διέλευσης υπερβαίνει τα 12 min.
- Ακόμη και για υψηλότερο κόστος χρήσης της ζεύξης (3€-4€), αυτή θα προτιμηθεί από τουλάχιστον το 50% των μετακινούμενων που χρησιμοποιούν αστική συγκοινωνία, αν ο χρόνος διαδρομής είναι κάτω των 6 λεπτών. Για κόστος χρήσης κάτω των 2€, άνω του 65% των μετακινούμενων προτίθεται να χρησιμοποιήσει τη ζεύξη, ακόμη και αν ο χρόνος διέλευσης φτάσει τα 12 min. Δεδομένου του ότι η εναλλακτική Β δεν απαιτεί (αντίθετα με την Α) μετεπιβίβαση σε αστική συγκοινωνία στο Πέραμα ή στη Σαλαμίνα, ο χρόνος διέλευσης της ζεύξης και συνέχισης του ταξιδιού στην άλλη πλευρά δεν θα υπερβαίνει τα 8 λεπτά. Για τον χρόνο αυτό, οι μετακινούμενοι θα προτιμήσουν την επιλογή Β σε ποσοστό από 43% έως 85%, ανάλογα με το κόστος χρήσης της αντίστοιχης γραμμής αστικής συγκοινωνίας.

Για την εφαρμογή των μοντέλων εκτίμησης της ζήτησης για χρήση της ζεύξης Περάματος – Σαλαμίνας, είναι αναγκαία η πρόβλεψη του συνολικού αριθμού των μετακινήσεων που θα πραγματοποιούνται μεταξύ της Σαλαμίνας και του Περάματος, σε μελλοντικούς χρονικούς ορίζοντες, ανεξάρτητα από το αν θα υλοποιηθεί η ζεύξη ή όχι.

Ο αριθμός αυτός των μετακινούμενων θα αποτελείται από τις μετακινήσεις που θα πραγματοποιούνταν ούτως ή άλλως από το πορθμείο Σαλαμίνας - Περάματος και μέρος των οποίων θα μετατοπιστεί στη ζεύξη και από πιθανά γενόμενη ζήτηση (latent demand), λόγω της λειτουργίας της ζεύξης και της βελτίωσης της προσβασιμότητας προς και από τη Σαλαμίνα.

Η γενόμενη ζήτηση κυμαίνεται από 3% έως και 10% της συνολικής, ανάλογα με το κόστος διέλευσης από τη ζεύξη. Προέκυψε ότι η ΕΜΗΚ της υποθαλάσσιας ζεύξης για το έτος 2028 θα κυμαίνεται από 6.136 έως 8.253 οχήματα (σύνολο δύο κατευθύνσεων), ανάλογα και με το κόστος διέλευσης (5€-7€). Είναι επίσης σαφές ότι η αύξηση του διοδίου σε τιμές πέρα από αυτές που ουσιαστικά δηλώνει ότι επιθυμεί να δώσει ο μετακινούμενος για να χρησιμοποιήσει τη ζεύξη, οδηγεί σε αισθητά χαμηλότερα ποσοστά προτίμησης της υποθαλάσσιας ζεύξης.

Ολοκληρώνοντας, αναπτύχθηκε κυκλοφοριακό μοντέλο για την αποτίμηση των κυκλοφοριακών επιπτώσεων της ζεύξης κατά το έτος λειτουργίας της και σε βάθος δεκαετίας. Φάνηκε ότι στη δεκαετία από την υλοποίηση του έργου δεν αναμένεται σημαντική επιδείνωση των κυκλοφοριακών συνθηκών, καθώς η ζήτηση για μετακινήσεις δεν θα μεταβληθεί σημαντικά.

Επιπλέον, η πρωινή αιχμή φαίνεται να είναι δυσμενέστερη από την απογευματινή. Για την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της περιοχής του έργου, έγινε εκτίμηση της ΕΜΗΚ των βασικών αξόνων της

περιοχής του έργου, με βάση τα αποτελέσματα φόρτισης του δικτύου σε πρωινή και απογευματινή αιχμή και κατάλληλη αναγωγή. Εκτιμήθηκαν τιμές ΕΜΗΚ για τα εξής σενάρια:

1. Σενάρια χωρίς το Έργο για τα έτη 2020, 2028 και 2038
2. Σενάρια με το Έργο για διόδιο 5€ και για τα έτη 2028 και 2038
3. Σενάρια με το Έργο για διόδιο 7€ και για τα έτη 2028 και 2038

Η λειτουργία του έργου θα αποσυμφορήσει το τοπικό δίκτυο του Περάματος ως επί το πλείστο και εν μέρει αυτό της Σαλαμίνας.

Τέλος, εξετάζοντας την επιρροή του νέου Έργου και ιδιαίτερα το τμήμα από Λ. Σχιστού έως κόμβο Περάματος στην κυκλοφοριακή λειτουργία του ευρύτερου δικτύου, προκύπτει ότι, σημαντικό τμήμα της κυκλοφορίας χρησιμοποιεί τμήμα του έργου και ως περιφερειακή οδό του Περάματος. Ωστόσο πρέπει να σημειωθεί ότι, παραμένει σημαντικό τμήμα της κυκλοφορίας που συνεχίζει να χρησιμοποιεί το δίκτυο του Περάματος για την πρόσβαση προς την υποθαλάσσια ζεύξη, τόσο για το έτος 2028 όσο και για το έτος 2038.

#### Προβλέψεις κυκλοφοριακών φόρτων

Για την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της περιοχής του έργου, έγινε εκτίμηση της ΕΜΗΚ των βασικών αξόνων της περιοχής του έργου, με βάση τα αποτελέσματα φόρτισης του δικτύου σε πρωινή και απογευματινή αιχμή και κατάλληλη αναγωγή. Εκτιμήθηκαν τιμές ΕΜΗΚ για τα εξής σενάρια:

1. Σενάρια χωρίς το Έργο για τα έτη 2020, 2028 και 2038
2. Σενάρια με το Έργο για διόδιο 5€ και για τα έτη 2028 και 2038
3. Σενάρια με το Έργο για διόδιο 7€ και για τα έτη 2028 και 2038

Τα αποτελέσματα εμφανίζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 6-22** ΕΜΗΚ στις θέσεις μετρήσεων κυκλοφορίας ανά σενάριο (σύνολο δύο κατευθύνσεων)

Θέση	2020 – Χωρίς έργο	2028 – Χωρίς έργο	2038 – Χωρίς έργο	2028 – Με έργο – 5 € διόδιο	2038 – Με έργο – 5 € διόδιο	2028 – Με έργο – 7 € διόδιο	2038 – Με έργο – 7 € διόδιο
ΑΤC-1	11044	18391	18885	6455	6617	6455	6617
ΑΤC-2	17973	14663	15504	12217	12522	12217	12522
ΑΤC-3	22093	26025	26686	11025	11301	10804	11074
ΑΤC-4	23574	30155	30918	10265	10522	9822	10068
ΑΤC-5	27772	36764	37693	18159	18523	17469	17998
ΑΤC-6	13786	15787	16186	7338	7571	6451	6611
ΑΤC-7	8278	9832	10080	6697	6812	6248	6327
ΑΤC-8	13407	16460	16876	18288	18963	18148	18528
ΑΤC-9	15730	19312	19811	17911	18318	17850	18242
ΑΤC-10	14720	17518	17962	9772	10816	9881	10128
ΑΤC-11	11907	14718	14988	8252	8459	8334	8542

**Σημειώνεται ότι με βάση τα στοιχεία σχεδιασμού θα απαγορεύεται η διέλευση, μέσα στην Υποθαλάσσια Σήραγγα, οχημάτων μεταφοράς επικινδύνων εύφλεκτων υλικών.**

#### *Συστήματα ασφαλείας, προστασίας και ελέγχου*

Θα εγκατασταθούν κατάλληλα συστήματα επικοινωνιών και ελέγχου κυκλοφορίας. Στις εγκαταστάσεις επικοινωνιών και ελέγχου κυκλοφορίας περιλαμβάνονται :

- α. Τα τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης
- β. Το κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης
- γ. Η εγκατάσταση Σημάτων Μεταβαλλόμενης Ένδειξης (VMS)
- δ. Η εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης
- ε. Το σύστημα ελέγχου ύψους οχημάτων
- στ. Η μεγαφωνική εγκατάσταση
- ζ. Εγκατάσταση μετάδοσης ραδιοφωνικών συχνοτήτων

Για την πυροπροστασία της Υποθαλάσσιας Σήραγγας, προτείνεται η χρήση πυράντοχων πλακών (fire protection boards), οι οποίες θα αποτρέψουν την διάδοση της φωτιάς και την μετάδοση της θερμότητας, (όπως για παράδειγμα οι πλάκες PROMATEC T 50mm ή ισοδύναμο εγκεκριμένο). Οι παραπάνω πλάκες θα τοποθετηθούν εσωτερικά στην οροφή της σήραγγας και στα πλευρικά τοιχώματα μέχρι ύψους 1.00μ από την οροφή. Προτείνεται επίσης η διάρκεια να θεωρηθεί 120min αντί του συνήθους των 60min. Οι πυράντοχες θύρες στις στοές διαφυγής θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα δεδομένα της καμπύλης θερμοκρασιακής μεταβολής ISO - 834.

Επίσης θα εγκατασταθεί ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ, ΟΞΕΙΔΙΩΝ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ & ΟΡΑΤΟΤΗΤΑΣ. Οι μετρήσεις θα διενεργούνται με κατάλληλα όργανα ειδικά σχεδιασμένα για λειτουργία σε περιβάλλον οδικών σήραγγων, τα οποία θα τοποθετηθούν σε κατάλληλες θέσεις εντός της σήραγγας, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Τα σήματα θα μεταφέρονται στο Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου & Τηλεχειρισμών το οποίο θα ενεργοποιεί τα συστήματα διαχείρισης κυκλοφορίας και αερισμού.

Τέλος θα εγκατασταθεί ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ & ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΩΝ (SCADA). Σκοπός της εγκατάστασης κεντρικού συστήματος ελέγχου είναι η συγκέντρωση όλων των σημείων ελέγχου των εγκαταστάσεων σε ένα σημείο χειρισμού καθώς και η αυτοματοποίηση των συνδυασμών λειτουργίας τους. Επιβάλλεται η εγκατάσταση πλήρους κεντρικού συστήματος ελέγχου που θα περιλαμβάνει τις μονάδες εισόδων - εξόδων σε πίνακες ελέγχου, τον κεντρικό επεξεργαστή και την μονάδα χειρισμού.

Στο έργο προβλέπεται οδοφωτισμός των κόμβων με ιστούς κατάλληλου ύψους και φωτιστικά σώματα τεχνολογίας LED. Η τροφοδοσία του οδικού φωτισμού θα υλοποιηθεί με υπόγειες καλωδιώσεις και στεγανούς ηλεκτρικούς πίνακες (pillars) οι οποίοι θα τροφοδοτούνται από τους πλησιέστερους

υποσταθμούς. Ο οδοφωτισμός θα ελέγχεται από το σύστημα SCADA, μέσω χρονοπρογράμματος και φωτοστοιχείου.

### 6.5.2 Εισροές υλικών, ενέργειας και νερού κατά τη λειτουργία του έργου

Κατά τη φάση λειτουργίας αναμένονται οι συνήθεις ποσότητες σε υλικά, νερό κλπ. για εργασίες συντήρησης του οδικού έργου. Σημαντικές εισροές ενέργειας αναμένονται για τον ηλεκτροφωτισμό του οδικού άξονα και των σηράγγων. Ωστόσο, η Ηλεκτρομηχανολογική Μελέτη, η οποία θα καθορίσει επακριβώς τις απαιτούμενες ανάγκες σε ενέργεια, δεν προβλέπεται στην παρούσα σύμβαση και αναμένεται να εκπονηθεί σε επόμενη φάση. Επίσης αναμένεται η χρήση ποσοτήτων νερού για ανάγκες πυρόσβεσης όπου απαιτείται. Περιορισμένες επίσης ποσότητες νερού θα απαιτηθούν τουλάχιστον για τα πρώτα έτη λειτουργίας του έργου προκειμένου να εγκατασταθεί η βλάστηση που θα φυτευθεί στα πρανή των ορυγμάτων και των επιχωμάτων του.

### 6.5.3 Εκροές υγρών αποβλήτων

Η φύση του έργου (έργο οδοποιίας) δεν δικαιολογεί σημαντικές εκροές υγρών αποβλήτων κατά τη λειτουργία του. Τα μόνα υγρά απόβλητα που αναμένεται να παραχθούν αφορούν τα όμβρια ύδατα κατά μήκος του οδικού άξονα, τα πετρελαιοειδή από τα διερχόμενα οχήματα και τα απόβλητα από τυχόν ατυχήματα που μπορεί να σημειωθούν.

Η απορροή από τις οδικές αρτηρίες περιέχει ιζήματα, θρεπτικά συστατικά, βακτήρια, βαρέα μέταλλα και τοξικές ουσίες [23, 31,39].

Οι Chang et al. [18] αναφέρουν ότι οι ρύποι που εγκαθίστανται στις οδικές επιφάνειες ξεπλένονται κατά τη διάρκεια των αρχικών γεγονότων καταιγίδας και ενδέχεται να μολύνουν τα ύδατα υποδοχής. Οι ρύποι που συσσωρεύονται στις οδικές επιφάνειες συνήθως προκύπτουν από μια μεγάλη ποικιλία πηγών, π.χ. ατμοσφαιρικές εναποθέσεις, εκπομπές οχημάτων, φθορές ελαστικών και εξαρτημάτων, λάδια πετρέλαια κλπ [23,33,32,27]. Η φθορά και η διάβρωση των εξαρτημάτων του οχήματος και η καύση των καυσίμων είναι δύο σημαντικότερες πηγές βαρέων μετάλλων[37 Αυτά τα βαρέα μέταλλα, συμπεριλαμβανομένου του χαλκού, του χρωμίου, του νικελίου, του βολφραμίου, του τιτανίου, του μαγγανίου και του ψευδαργύρου, είναι επομένως δυνητικοί οδικοί ρύποι[24]. Οι Eriksson et al.[21] αναφέρουν ότι η απορροή των οδικών αρτηριών περιέχει Cd, Cu, Zn, TN, TP, και PAHs. Οι Kayhanian et al. [2727] εξέτασαν τα χαρακτηριστικά της απορροής αυτοκινητόδρομων και βρήκαν Cd, Cr, Cu, Fe, Pb, Ni, Zn, και άλλες θρεπτικές ουσίες. Οι Dorchin και Shanas [21] χρησιμοποίησαν βιολογικούς προσδιορισμούς και επιβεβαίωσαν ότι η οδική απορροή είναι μια σημαντική αιτία της παρατηρούμενης απόκλισης της ποιότητας των υδρόβιων οικοτόπων στο Ισραήλ.

Το επίπεδο ρύπανσης ποικίλλει και επηρεάζεται από το τοπικό περιβάλλον και τις πρακτικές διαχείρισης. Για παράδειγμα, οι ισχυροί άνεμοι εμποδίζουν την εναπόθεση σκόνης και η συχνή σάρωση του οδοστρώματος μειώνει τη συσσώρευση σκόνης στην επιφάνεια του δρόμου. Αρκετά μεγάλη διακύμανση παρατηρήθηκε μεταξύ των μελετών[27] (βλ. και πίνακα)

Παρά τις προαναφερόμενες διαφορές τους όλες οι μελέτες δείχνουν ότι οι απορροές των οδοστρωμάτων παρουσιάζουν σημαντικές επιβαρύνσεις κυρίως σε σχέση με τις συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων σε αυτές.

Σε σχέση με το μελετώμενο έργο θα πρέπει να επισημανθεί ότι αφενός μεν οι προβλεπόμενοι κυκλοφοριακοί φόρτοι είναι μικροί και αφετέρου το έργο δεν διέρχεται από περιοχή παρακείμενη σε ευαίσθητους υδατικούς αποδέκτες.

**Πίνακας 6-23** Αποτελέσματα συγκεντρώσεων σε απορροές από οδικές αρτηρίες (διάφορες μελέτες)

Μελέτη	Legret και Pagotto	Huang, C.C.	Kayhanian <i>et al.</i>		Kim <i>et al.</i> ]	Flint and Davis	Yunn-Jinn Wang]
Θέση	Nantes, France	Tainan Taiwan	California, USA	California, USA	Korea	Maryland, USA	Taipei, Taiwan
Κυκλοφορικός Φόρτος	12,000	10,000	-	-	-	-	42,738–82,625
SS	77	59	148.1	112.7	155	420	360
COD	-	70	123.8	-	43	-	164
NH <sub>3</sub> -N	-	1.6	1.1	1.07	1.66	1	1.78
TP	-	2.47	0.3	0.29	0.22	0.56	0.35
Cu	0.045	0.05	0.051	0.015	-	0.11	0.019
Zn	0.356	0.06	0.203	0.069	-	1.18	0.402
Pb	0.058	-	0.080	0.008	-	0.22	0.078
Cr	-	-	-	-	-	-	0.020
Hg	-	-	-	-	-	-	0.001
As	-	-	-	-	-	-	0.001
Cd	0.001	-	0.001	0.002	-	0.035	0.002
Ni	-	-	-	-	-	-	0.028

#### 6.5.4 Εκροές στερεών αποβλήτων

Κατά τη λειτουργία του έργου, παραγωγή στερεών αποβλήτων προκύπτει από τα διερχόμενα οχήματα και τους πεζούς. Οι ποσότητες των εν λόγω αποβλήτων είναι εξαιρετικά περιορισμένες και περιλαμβάνουν υλικά συσκευασίας (αλουμίνιο, χαρτί, πλαστικό, κ.α.) συνήθως μικρού μεγέθους, που δύναται να διαχειριστούν από τον φορέα του έργου, καθώς ένα πολύ μεγάλο ποσοστό μπορεί να συλλεχθεί στα πλαίσια καθαρισμού της οδού και να ανακυκλωθεί. Τα στερεά απόβλητα που θα προκύπτουν από τη λειτουργία των εγκαταστάσεων συντήρησης (είδος και ποσότητες), όπως και ο τρόπος διαχείρισής τους θα αδειοδοτηθούν στο πλαίσιο της σχετικής ΤΕΠΕΜ που θα εκπονηθεί για τη λειτουργία τους

#### 6.5.5 Εκπομπές ρύπων στον αέρα από τη λειτουργία του έργου

Κατά τη φάση λειτουργίας, η επιβάρυνση της ατμόσφαιρας που θα προκληθεί θα οφείλεται στις εκπομπές αερίων ρύπων από τα οχήματα που θα χρησιμοποιούν το έργο. Η ένταση της επίπτωσης αυτής σχετίζεται άμεσα με τα επίπεδα των αναμενόμενων κυκλοφοριακών φόρτων και τη σύνθεση της κυκλοφορίας (ποσοστά βαρέων οχημάτων).



Οι θεμελιώδεις ανεξάρτητες μεταβλητές για τον υπολογισμό των εκπομπών ρύπων κατά την φάση λειτουργίας ενός δρόμου, είναι τα χαρακτηριστικά του στόλου των οχημάτων (κυκλοφοριακός φόρτος, σύνθεση κυκλοφορίας), οι συνθήκες οδήγησης (ταχύτητα κίνησης) και οι συντελεστές εκπομπής ρύπων.

Όσον αφορά στη διασπορά των ρύπων στην ατμόσφαιρα, οι μεθοδολογίες που εφαρμόζονται βασίζονται στην κλασική θεωρία διασποράς κατά Gauss. Σαν διασπορά ή διάχυση αναφέρεται η πορεία και η διανομή των ρύπων στον χώρο, που εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τον χρόνο που μεσολαβεί κατά τη μεταφορά του από την πηγή του ρύπου, στη θέση του αποδέκτη, όπου γίνεται και η μέτρηση της συγκέντρωσης. Πέρα όμως από το χρόνο, το φαινόμενο της διασποράς επηρεάζεται παράλληλα από ένα πλήθος φυσικούς, χημικούς και τεχνικούς παράγοντες. Οι κυριότεροι από αυτούς είναι οι εξής:

- Η φύση του ρύπου
- Η θέση και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά της πηγής
- Η μετεωρολογία της περιοχής
- Η τοπογραφία της περιοχής
- Η ύπαρξη άλλων ρύπων

Για τον υπολογισμό των συγκεντρώσεων ρύπανσης που δημιουργεί μία γραμμική πηγή, όπως είναι η λειτουργία ενός οδικού τμήματος, έχουν εφαρμοσθεί διάφορες θεωρητικές και εμπειρικές μεθοδολογίες που λαμβάνουν υπόψη τις τρισσορθώνιες συντεταγμένες πηγής και αποδέκτη, το μέγεθος εκπομπής, την ταχύτητα του ανέμου και την ατμοσφαιρική σταθερότητα. Η εφαρμογή των τύπων αυτών περιορίζεται για την εύρεση της συγκέντρωσης σε ένα μικρό χρονικό διάστημα, όπου τα στοιχεία της μετεωρολογίας και των εκπομπών παραμένουν σταθερά.

Στην **§9.10.2** γίνεται προσέγγιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης για τη φάση λειτουργίας του έργου, με τη χρησιμοποίηση του μοντέλου **IMMI 2015**, με βάση τα χαρακτηριστικά της κυκλοφορίας, και για τις περιοχές όπου προσεγγίζονται οικισμοί.

Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης της **§9.10.2** συμπεραίνεται ότι σε καμία περίπτωση δεν παρατηρείται ουσιαστική επιβάρυνση πλησίων κατοικιών και πλησίων ορίων οικισμών για όλους τους εξεταζόμενους ρύπους. Το σύνολο των ρύπων βρίσκεται σε συγκεντρώσεις που είναι κοντά στα όρια της μη ανιχνευσιμότητας, οπότε και η επίδραση της λειτουργίας του έργου στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον της περιοχής είναι αμελητέα.

#### **6.5.6 Εκπομπές θορύβου και δονήσεων από τη λειτουργία του έργου**

Στις σημερινές προηγμένες κοινωνίες ο θόρυβος αποτελεί ένα σημαντικό πρόβλημα ιδιαίτερα στις μεγάλες πόλεις. Με βάση σχετικά στοιχεία σήμερα στην ΕΕ:

- πάνω από 40% εκτίθεται σε θόρυβο από τις μεταφορές σε επίπεδα > 55dB(A) ημερήσια έκθεση
- 20% εκτίθεται σε επίπεδα > 65dB(A) ημερήσια έκθεση
- Περισσότεροι από το 50% των πολιτών της ΕΕ κατοικούν σε περιοχές που δεν πληρούν τους όρους της ακουστικής άνεσης
- >30% είναι εκτεθειμένοι στην διάρκεια της νύχτας σε επίπεδα θορύβου > 55dB(A) με συνέπεια διαταραχές του ύπνου

- η 24ωρη έκθεση σε περιοχές με αυξημένο κυκλοφοριακό φόρτο κυμαίνεται σε 75-80dB(A)

Με αυτή την έννοια ο θόρυβος αποτελεί έναν ιδιαίτερα διαδεδομένο περιβαλλοντικό παράγοντα κινδύνου για την Δημόσια Υγεία με σοβαρές προεκτάσεις κοινωνικές και οικονομικές

Οι επιπτώσεις που μπορεί να έχει η μακροχρόνια έκθεση σε υψηλή στάθμη θορύβου συνοψίζονται σε:

- έκπτωση ακουστικής οξύτητας, εμβοές,
- διαταραχές του λόγου και της επικοινωνίας,
- διαταραχές ύπνου,
- καρδιαγγειακές και άλλες παθοφυσιολογικές διαταραχές,
- ψυχολογικές επιπτώσεις συμπεριλαμβανομένων αυτών που αφορούν στην απόδοση στην εργασία, την ευεξία και τη μνήμη, την προσοχή – συγκέντρωση,
- διαταραχές στην ανθρώπινη συμπεριφορά, ευερεθιστότητα και επιθετικότητα,
- εύκολη κόπωση, πρόκληση ατυχημάτων,
- σημαντική αρνητική επίδραση στη μαθησιακή διαδικασία των παιδιών και
- αλληλεπίδραση (συνεργική, προσθετική ή/και συγχυτική με άλλους περιβαλλοντικούς ρύπους όπως SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, CO και αιωρούμενα σωματίδια).

Πέραν των επιπτώσεων του θορύβου στην ανθρώπινη υγεία, μπορεί να υπάρχουν αρνητικές επιδράσεις στα εξής συστήματα:

- Το ανθρωπογενές περιβάλλον, π.χ. κτίρια, μέσω των κραδασμών που δημιουργεί ο θόρυβος.
- Τα κατοικίδια και άγρια ζώα και γενικότερα διάφορα οικολογικά συστήματα, την ομαλή λειτουργία των οποίων διαταράσσει (π.χ. η αλλαγή των οδών αποδημίας και η απομάκρυνση των ζώων από τις προτιμώμενες ζώνες διατροφής και αναπαραγωγής)

Στην §9.11.2 γίνεται η εκτίμηση του θορύβου από την λειτουργία του οδικού άξονα και συγκεκριμένα γίνεται ο υπολογισμός των δεικτών L<sub>den</sub> και L<sub>night</sub>, για τους οποίους έχουν καθοριστεί από την εθνική νομοθεσία σχετικά όρια **για την φάση λειτουργίας του έργου**. Ο υπολογισμός γίνεται με τη χρήση του μοντέλου **IMMI 2015**.

Από την ανάλυση της §9.11.2 συμπεραίνεται ότι δεν αναμένονται ουσιαστικές επιπτώσεις στο ακουστικό περιβάλλον των οικισμών της περιοχής από τη λειτουργία του έργου και ως εκ τούτου δεν απαιτείται η λήψη ηχοπροστατευτικών μέτρων.

#### 6.5.7 Εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

Το έργο κατά τη λειτουργία του δεν σχετίζεται με εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

#### 6.5.8 Εργασίες συντήρησης

Κατά τη λειτουργία του έργου, προβλέπονται οι συνήθεις εργασίες συντήρησης (καθαρισμός, έλεγχος και αντικατάσταση ελαττωματικού εξοπλισμού και μερών, όπως πινακίδες, λάμπες ηλεκτροφωτισμού, κ.α.), τόσο της ίδιας της αρτηρίας, όσο και του παράπλευρου και κάθετου αυτής οδικού δικτύου και των λοιπών τεχνικών έργων.

## 6.6 Διαχείριση Βυθοκορημάτων

Για την κατασκευή της υποθαλάσσιας σήραγγας θα απαιτηθεί βυθοκόρηση. Το σύνολο των υλικών θαλάσσιου πυθμένα που θα εκσκαφθούν υπολογίζεται σε 700.000 m<sup>3</sup> περίπου. Με βάση τις εκτιμήσεις της τεχνικής μελέτης **περιλαμβάνονται εκσκαφές λασπώδους πυθμένα, χαλαρού και βραχώδους πυθμένα.**

Η διαχείριση των υλικών αυτών θα πρέπει να γίνει με βάση τις διεθνείς συμβάσεις για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος και αφού έχει τεκμηριωθεί ο πλέον ασφαλής για την προστασία του περιβάλλοντος τρόπος διάθεσής τους.

Στις επόμενες παραγράφους δίνεται μια συνοπτική περιγραφή του υφιστάμενου πλαισίου διαχείρισης των βυθοκορημάτων.

### 6.6.1 Σύμβαση για την Προστασία του Θαλάσσιου Περιβάλλοντος και των Παρακτίων Περιοχών της Μεσογείου

#### Εισαγωγή

Η Σύμβαση για την προστασία της Μεσογείου θάλασσας από τη ρύπανση, η οποία στη συνέχεια μετονομάστηκε σε **Σύμβαση για την Προστασία του Θαλάσσιου Περιβάλλοντος και των Παρακτίων Περιοχών της Μεσογείου (Σύμβαση της Βαρκελώνης)**, υπογράφηκε στις 16/2/1976 στη Βαρκελώνη.

Το **1995 η Σύμβαση** υπέστη αλλαγές, και έδωσε το έναυσμα για τη δημιουργία 7 Πρωτόκολλων, τα οποία είναι:

- το τροποποιημένο Πρωτόκολλο για την πρόληψη και εξάλειψη της ρύπανσης της Μεσογείου θάλασσας από απόρριψη από πλοία και αεροσκάφη, ή από αποτέφρωση στη θάλασσα (Dumping Protocol),
- το τροποποιημένο Πρωτόκολλο σχετικά με τη συνεργασία για την πρόληψη της ρύπανσης από πλοία και, σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης, για την καταπολέμηση της ρύπανσης της Μεσογείου θάλασσας (Emergency Protocol),
- το τροποποιημένο Πρωτόκολλο για την προστασία της Μεσογείου θάλασσας από τη ρύπανση από χερσαίες πηγές και δραστηριότητες (Land-Based Sources Protocol),
- το τροποποιημένο Πρωτόκολλο σχετικά με τις ειδικά προστατευόμενες περιοχές και τη βιοποικιλότητα στη Μεσόγειο (Specially Protected Areas Protocol),
- το πρόσθετο Πρωτόκολλο για την προστασία της Μεσογείου θάλασσας από τη ρύπανση που προέρχεται από την εξερεύνηση και εκμετάλλευση της υφαλοκρηπίδας και του θαλάσσιου βυθού και του υπεδάφους του (Offshore Protocol),
- το πρόσθετο Πρωτόκολλο για την πρόληψη της ρύπανσης της Μεσογείου θάλασσας από τις διασυνοριακές μεταφορές επικίνδυνων αποβλήτων και τη διάθεσή τους (Hazardous Wastes Protocol), και τέλος,
- το πρόσθετο Πρωτόκολλο για την ολοκληρωμένη διαχείριση των παράκτιων περιοχών στη Μεσόγειο (Integrated Coastal Zone Management (ICZM) Protocol).

Τα συμβαλλόμενα μέρη της σύμβασης της Βαρκελώνης είναι **και οι 21 χώρες που συνορεύουν με τη Μεσόγειο, καθώς και η ΕΕ.**

Στην Ελλάδα, η **κύρωση της Σύμβασης της Βαρκελώνης**, έγινε με τον **N. 855/1978** «Περί κυρώσεως της υπογραφείσης εις Βαρκελώνην το 1976 Διεθνούς Συμβάσεως “περί προστασίας της Μεσογείου Θαλάσσης εκ της ρυπάνσεως” μετά του συνημμένου εις αυτήν Παραρτήματος, ως και των Πρωτοκόλλων αυτής “περί πρόληψης ρυπάνσεως της Μεσογείου Θαλάσσης εκ της απορρίψεως ουσιών εκ των πλοίων και αεροσκαφών”, και “περί συνεργασίας δια την καταπολέμησιν ρυπάνσεως της Μεσογείου Θαλάσσης εκ πετρελαίου και άλλων επιβλαβών ουσιών” μετά των συνημμένων εις αυτά Παραρτημάτων» (ΦΕΚ 235/Α/1978). Επίσης, με το **Νόμο 3022/2002** (ΦΕΚ 144/Α/2002) κυρώθηκαν οι τροποποιήσεις της Σύμβασης της Βαρκελώνης που υιοθετήθηκαν στις 10 Ιουνίου 1995 στη Βαρκελώνη.

Οι θαλάσσιες απορρίψεις ρυθμίζονται από το τροποποιημένο Πρωτόκολλο «για την πρόληψη και εξάλειψη της ρύπανσης της Μεσογείου θάλασσας από απόρριψη από πλοία και αεροσκάφη, ή από αποτέφρωση στη θάλασσα» (**Dumping Protocol**).

Η Ελλάδα έχει κυρώσει με Νόμο μόνο το Πρωτόκολλο του 1976 και όχι την τροποποίηση του 1995 με τον **N. 855/1978** (ΦΕΚ 235/Α/1978) «Περί κυρώσεως της υπογραφείσης εις Βαρκελώνην το 1976 Διεθνούς Συμβάσεως «περί προστασίας της Μεσογείου Θαλάσσης εκ της ρυπάνσεως» μετά του συνημμένου εις αυτήν Παραρτήματος, ως και των Πρωτοκόλλων αυτής «περί πρόληψης ρυπάνσεως της Μεσογείου Θαλάσσης εκ της απορρίψεως ουσιών εκ των πλοίων και αεροσκαφών», και «περί συνεργασίας δια την καταπολέμησιν ρυπάνσεως της Μεσογείου Θαλάσσης εκ πετρελαίου και άλλων επιβλαβών ουσιών» μετά των συνημμένων εις αυτά Παραρτημάτων».

Επίσης, οι τροποποιήσεις της Σύμβασης Βαρκελώνης και το τροποποιημένο Dumping Protocol εγκρίθηκαν από την Ευρωπαϊκή Ένωση με την 1999/802/ΕΚ Απόφαση του Συμβουλίου της 22<sup>ας</sup> Οκτωβρίου 1999, *σχετικά με την αποδοχή των τροποποιήσεων της σύμβασης για την προστασία της Μεσογείου Θαλάσσης από τη ρύπανση καθώς και του πρωτοκόλλου για την πρόληψη της ρύπανσης της Μεσογείου Θαλάσσης από τις βυθίσεις αποβλήτων που πραγματοποιούν τα πλοία και τα αεροσκάφη (σύμβαση της Βαρκελώνης).*

Η κοινή συνεδρίαση της επιστημονικής επιτροπής και της κοινωνικοοικονομικής επιτροπής που πραγματοποιήθηκε στην Αθήνα από τις 3 έως τις 7 Μαΐου 1993, ζήτησε από τη Γραμματεία να εκπονήσει κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με το Τμήμα Β του παραρτήματος Ι του πρωτοκόλλου “Dumping”. Στη συνέχεια, το τροποποιημένο κείμενο του πρωτοκόλλου “Dumping” που εγκρίθηκε από τα συμβαλλόμενα μέρη τον Ιούνιο του 1995, ζητούσε την κατάρτιση και την έγκριση κατευθυντήριων γραμμών για την απόρριψη υλικού βυθοκόρησης (άρθρο 6).

Το 1999 καταρτίστηκαν Κατευθυντήριες Γραμμές για τη διαχείριση του υλικού βυθοκόρησης (**GUIDELINES FOR THE MANAGEMENT OF DREDGED MATERIAL, UNEP(OCA)/MED IG.12/4, 5 October 1999**).

Βάσει του άρθρου 6 παράγραφος 2 του πρωτοκόλλου του 1995 (“Dumping”) η **Γραμματεία επικαιροποίησε το 2017** τις κατευθυντήριες γραμμές για τη διαχείριση των υλικών βυθοκόρησης που εγκρίθηκαν στη Μάλτα τον Οκτώβριο του 1999 [9, 10].

Η βασική αρχή που προκάλεσε τις κυριότερες αλλαγές σε σχέση με τις κατευθυντήριες γραμμές του 1999 είναι ότι το «Dumping» πρέπει να ελαχιστοποιείται όσο το δυνατόν περισσότερο και ότι οι επωφελείς χρήσεις και η διαχείριση της γης πρέπει να εξετάζονται πρωτίστως πριν από οποιαδήποτε απόφαση σχετικά με απόρριψη στη θάλασσα.

Η αρχή αυτή ενσωματώθηκε σε διάφορα στάδια της αξιολόγησης και διαχείρισης του υλικού βυθοκόρησης (μέρος Α), κυρίως στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Οι επικαιροποιημένες κατευθυντήριες γραμμές περιέχουν μια νέα ενότητα που πραγματεύεται τις βασικές ευεργετικές χρήσεις του βυθοκόρου υλικού στο νερό, στην ακτογραμμή και στην ξηρά. Παρέχουν επίσης πληροφορίες σχετικά με τις περιορισμένες τεχνολογίες διάθεσης και επεξεργασίας που πρέπει να εφαρμόζονται στο υλικό βυθοκόρησης προκειμένου να μειωθούν οι ποσότητες ή το επίπεδο μόλυνσης πριν από την απόρριψη. Σύμφωνα με την ίδια έννοια, παρέχονται πληροφορίες σχετικά με τις βέλτιστες περιβαλλοντικές πρακτικές για την βυθοκόρηση και τη διαχείριση του υλικού βυθοκόρησης. Από την άποψη αυτή, οι κατευθυντήριες γραμμές αφορούν τις τεχνολογίες βυθοκόρησης και προβλέπουν ορισμένες καλές περιβαλλοντικές πρακτικές που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη με σκοπό την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στα θαλάσσια και παράκτια οικοσυστήματα, την ελαχιστοποίηση του όγκου του υλικού βυθοκόρησης, τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης των δράσεων βυθοκόρησης και τη βελτίωση της ποιότητας των ιζημάτων.

#### *Κατευθυντήριες Γραμμές για τη διαχείριση του υλικού βυθοκόρησης*

**Στο πλαίσιο των ανωτέρω Κατευθυντηρίων γραμμών τα υλικά της βυθοκόρησης αναγνωρίζονται ως μέρος του φυσικού κύκλου των ιζημάτων, τα οποία αποτελούν πολύτιμο φυσικό πόρο.**

Προβλέπεται η κατάρτιση σε εθνικό επίπεδο «National Action List» και «National Action Levels»:

- **National Action List** Εθνικός κατάλογος ενεργειών. Ο κατάλογος χρησιμοποιείται ως μηχανισμός διαλογής για την αξιολόγηση των ιδιοτήτων και των συστατικών του υλικού βυθοκόρησης με ένα σύνολο κριτηρίων για συγκεκριμένες ουσίες. Θα πρέπει να χρησιμοποιείται για τη λήψη αποφάσεων αποφάσεις διαχείρισης, του υλικού βυθοκόρησης συμπεριλαμβανομένου του προσδιορισμού και της ανάπτυξης μέτρων ελέγχου των πηγών
- **National Action Levels** Εθνικά επίπεδα δράσης. Πρόκειται για επίπεδα συγκέντρωσης ενός συγκεκριμένου ρύπου κάτω από τα οποία υπάρχει δεν υπάρχει ιδιαίτερος προβληματισμός (κατώτερα NALs), ή πάνω από τα οποία υπάρχει προβληματισμός λόγω του αυξημένου κινδύνου ή αυξημένης πιθανότητας επιπτώσεων. Τα επίπεδα αυτά θα πρέπει να αντανakλούν την εμπειρία που έχει αποκτηθεί από τη συσχέτιση με δυνητικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία ή το θαλάσσιο περιβάλλον. Μπορούν να αναπτυχθούν σε εθνική ή τοπική κλίμακα και στη βάση οριακών συγκεντρώσεων, βιολογικών αντιδράσεων, προτύπων ποιότητας περιβάλλοντος, εκτιμήσεων εισροών κλπ. Θα πρέπει να προέρχονται από μελέτες ιζημάτων με παρόμοιες γεωχημικές ιδιότητες με αυτά που πρόκειται να βυθοκορηθούν ή να απορριφθούν.

Οι ρύποι για τους οποίους κατ' ελάχιστον απαιτείται ο προσδιορισμός εθνικών επιπέδων δράσης είναι:

- ✓ Κάδμιο (Cd)
- ✓ Χρώμιο (Cr)



- ✓ Χαλκός (Cu)
- ✓ Μόλυβδος (Pb)
- ✓ Υδράργυρος (Hg)
- ✓ Νικέλιο (Ni)
- ✓ Ψευδάργυρος (Zn)
- ✓ Αρσενικό
- ✓ Συγγενείς ενώσεις πολυχλωροδιφαινυλίου (Σ PCB) IUPAC n. 28, 52, 101, 118, 138, 153 and 180.
- ✓ Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (PAHs). Σ PAH16 και/η Σ PAH9 ως υποσύνολο του Σ PAH16 (κατ'ελάχιστον: anthracene, benzo[a]anthracene, benzo[ghi]perylene, benzo[a]pyrene, chrysene, fluoranthene, indeno[1,2,3-cd]pyrene, pyrene, phenanthrene).
- ✓ Ενώσεις τρι-βουτυλοκασσιτέρου (TBT) και των προϊόντων αποικοδόμησής τους.

Η μέτρηση των PCB, PAH και TBT δεν είναι απαραίτητη όταν

- επαρκείς πληροφορίες από προηγούμενες έρευνες δείχνουν την απουσία μόλυνσης
- δεν υπάρχουν γνωστές πηγές (σημείο ή διάχυση) μόλυνσης ούτε ιστορικές εισροές
- **τα ιζήματα είναι κατά κύριο λόγο χονδρόκοκκα και**
- **τα επίπεδα του συνολικού οργανικού άνθρακα είναι χαμηλά.**

Στις χώρες μέλη της ΕΕ λαμβάνονται υπόψη και τα Πρότυπα Ποιότητας Περιβάλλοντος στα ιζήματα που προβλέπονται μέσω της Οδηγίας 2013/39/ΕΕ.

Οι κατευθυντήριες γραμμές προβλέπουν την **αξιολόγηση των χαρακτηριστικών** και της **σύνθεσης** του υλικού βυθοκόρησης, που περιλαμβάνει:

- το φυσικό χαρακτηρισμό των ιζημάτων (συνολική ποσότητα, μέθοδος βυθοκόρησης, προσδιορισμός κοκκομετρίας)
- το χημικό χαρακτηρισμό (προκειμένου να εκτιμηθούν οι επιπτώσεις αλλά και η χωρητικότητα του χώρου απόθεσης του υλικού βυθοκόρησης, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη τόσο η συνολική ποσότητα του υλικού όσο και ο αναμενόμενος ή πραγματικός ρυθμός διάθεσης)
- το βιολογικό χαρακτηρισμό. Οι βιολογικές δοκιμές (τοξικότητας, βιοσυσσώρευσης κλπ.) ενδέχεται να μην είναι απαραίτητες εάν ο προηγούμενος φυσικός και χημικός χαρακτηρισμός του υλικού και της περιοχής απόθεσης και οι διαθέσιμες βιολογικές πληροφορίες επιτρέπουν την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων σε επαρκή επιστημονική βάση.

Το υλικό μπορεί να εξαιρεθεί από το χημικό και βιολογικό χαρακτηρισμό όταν ένας προκαταρκτικός χαρακτηρισμός αποδείξει ότι δεν είναι ρυπασμένο και πληρούνται τα ακόλουθα κριτήρια:

α) αποτελείται από προηγουμένως αδιατάρακτο γεωλογικό υλικό ·

β) αποτελείται σχεδόν αποκλειστικά από άμμο, χαλίκι ή βράχο ·

γ) Είναι κατάλληλο για επωφελείς χρήσεις και αποτελείται κυρίως από άμμο, χαλίκι ή όστρακα

**Δεδομένου ότι οι ρύποι συγκεντρώνονται κυρίως στο λεπτόκοκκο κλάσμα (<2 mm) και ακόμη πιο συγκεκριμένα στο κλάσμα αργίλου (<2μm), η ανάλυση πρέπει κανονικά να διεξάγεται στο λεπτόκοκκο**

**κλάσμα (<2 mm).** Επίσης, προκειμένου να εκτιμηθεί ο πιθανός αντίκτυπος των επιπέδων ρύπων, είναι απαραίτητο να παρέχονται πληροφορίες σχετικά με:

α) κοκκομετρία (% άμμου, ιλύος, αργίλου) ·

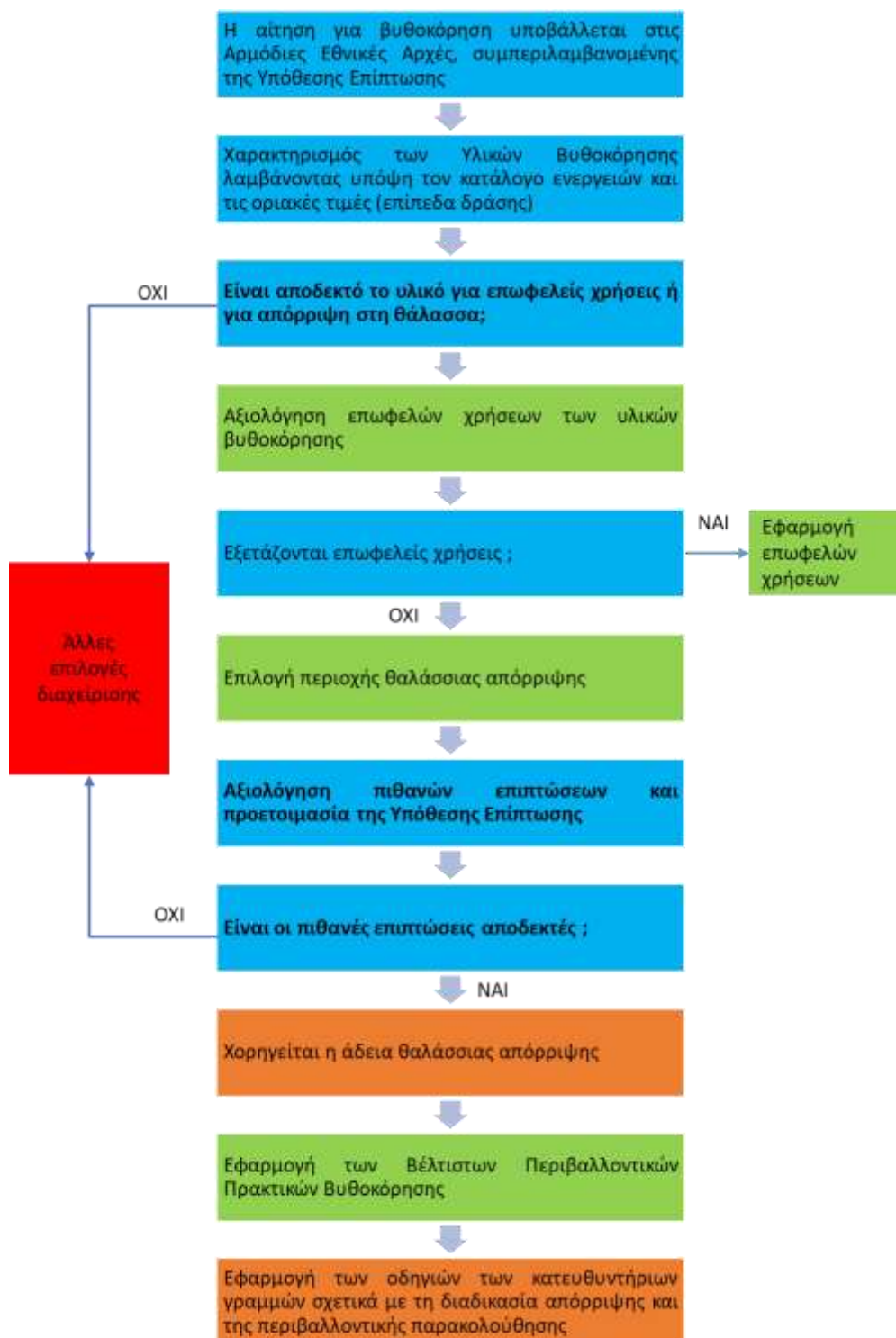
β) φορτίο οργανικής ύλης ·

γ) ξηρά ουσία (% στερεών).

*[Στις περισσότερες περιπτώσεις η συγκέντρωση των βαρέων μετάλλων και οργανικών ρύπων σχετίζεται με το μέγεθος των κόκκων. Γενικά όσο πιο λεπτόκοκκο είναι το ίζημα και μεγαλύτερη η συγκέντρωση της οργανικής ύλης τόσο αυξάνει η πιθανότητα ρύπανσής του]*

Ένα ακόμη κοινό σημείο όλων των ανωτέρω κατευθυντηρίων γραμμών είναι ότι η διάθεση στη θάλασσα γίνεται αφού εξετασθούν και οι άλλες επωφελείς χρήσεις των ιζημάτων.

Για να καθοριστούν οι όροι υπό τους οποίους μπορούν να εκδοθούν άδειες για την απόρριψη υλικού στη θάλασσά, οι Κατευθυντήριες Γραμμές προβλέπουν ότι τα συμβαλλόμενα μέρη θα πρέπει να αναπτύξουν σε εθνικό ή / και περιφερειακό επίπεδο, κατά περίπτωση, διαδικασία λήψης αποφάσεων (βλ. ακόλουθη Εικόνα) για την αξιολόγηση των ιδιοτήτων του υλικού και των συστατικών του, λαμβάνοντας υπόψη την προστασία της ανθρώπινης υγείας και του θαλάσσιου περιβάλλοντος.



Εικόνα 6-25 Διαδικασία λήψης αποφάσεων των επικαιροποιημένων κατευθυντήριων γραμμών οδηγιών Σύμβασης Βαρκελώνης (2017)

Στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, θα πρέπει να λαμβάνονται επίσης υπόψη οι τιμές υποβάθρου και ο στόχος της διατήρησης του Καλού Οικολογικού Δυναμικού, είναι δυνατόν να καθοριστούν εθνικά ανώτερα και κατώτερα όρια τα οποία θα οδηγούν στις εξής περιπτώσεις:

- α) το υλικό που περιέχει συγκεκριμένους ρυπαντές ή που προκαλεί βιολογικές επιπτώσεις που υπερβαίνουν το σχετικό ανώτερο όριο θα πρέπει γενικά να θεωρείται ακατάλληλο για απόρριψη στη θάλασσα, εκτός αν υποστεί επεξεργασία ή υποστεί περιορισμένη διάθεση (το υλικό τοποθετείται σε κατάλληλη δομή συγκράτησης)
- β) το υλικό που περιέχει συγκεκριμένους ρυπαντές ή που προκαλεί βιολογικές επιπτώσεις κάτω από το σχετικό κατώτατο όριο πρέπει γενικά να θεωρείται ότι έχει χαμηλή περιβαλλοντική επίπτωση για απόρριψη στη θάλασσα.
- γ) το υλικό μεσαίας ποιότητας θα πρέπει να υπόκειται σε λεπτομερέστερη εκτίμηση καταλληλότητας πριν από την για απόρριψη στη θάλασσα.

#### Επωφελείς Χρήσεις

- Στα ύδατα: Αποκατάσταση οικοτόπων με απευθείας διάθεση βυθοκορημάτων. Αξιοποίηση υλικού βυθοκόρησης σε αποκαταστάσεις υγροτόπων, παράκτιων οικοσυστημάτων, δημιουργία υπεράκτιων ύφαλων κλπ.
- Στην ακτογραμμή: Εμπλουτισμός παραλιών, σταθεροποίηση ακτογραμμής
- Στην ξηρά: Κάλυψη ΧΥΤΑ, αποκατάσταση ορυχείων κλπ. Διάθεση σε υδατοκαλλιέργειες, σε γεωργικές εκτάσεις κλπ. Παραγωγή προϊόντων κλπ.

Επισημαίνεται ότι στην κατηγορία των επωφελών χρήσεων κατατάσσεται και η κατασκευή επιχωμάτων και κρηπιδωμάτων.

#### 6.6.2 Μεθοδολογίες αξιολόγησης και ταξινόμησης της ποιότητας των ιζημάτων στην Ισπανία, την Ιταλία και τη Γαλλία

Ακολούθως παρουσιάζονται στοιχεία σχετικά με τις μεθοδολογίες αξιολόγησης και ταξινόμησης της ποιότητας των ιζημάτων στην Ισπανία, την Ιταλία και τη Γαλλία, οι οποίες παρουσιάζονται ως παραδείγματα στο Κείμενο Κατευθυντηρίων γραμμών της Σύμβασης της Βαρκελώνης (2017) για τη διαχείριση του υλικού βυθοκόρησης στη Μεσόγειο θάλασσα.

##### Ιταλία

Τα Χημικά Επίπεδα L1 και L2 καταρτίζονται με ειδικά σχεδιασμένα σταθμισμένα κριτήρια, τα οποία εγκαταλείπουν την προσέγγιση pass-to-fail. Η ταξινόμηση των χημικών επιπέδων βασίζεται στην ανάπτυξη ενός πηλίκου χημικού κινδύνου (HQC) που λαμβάνει υπόψη την τυπολογία και τον αριθμό των παραμέτρων που υπερβαίνουν τα όρια των L1 και L2, το μέγεθος αυτών των υπερβάσεων και τον τύπο της μολυσματικής ουσίας (επικίνδυνες ουσίες προτεραιότητας της οδηγίας 2008/105/EK). Η ταξινόμηση της ποιότητας των ιζημάτων είναι η ενσωμάτωση χημικών και οικοτοξικολογικών ποσοστών κινδύνου. Γενικά, πάνω από το L2, δεν επιτρέπεται ποτέ η απόρριψη στη θάλασσα [10].

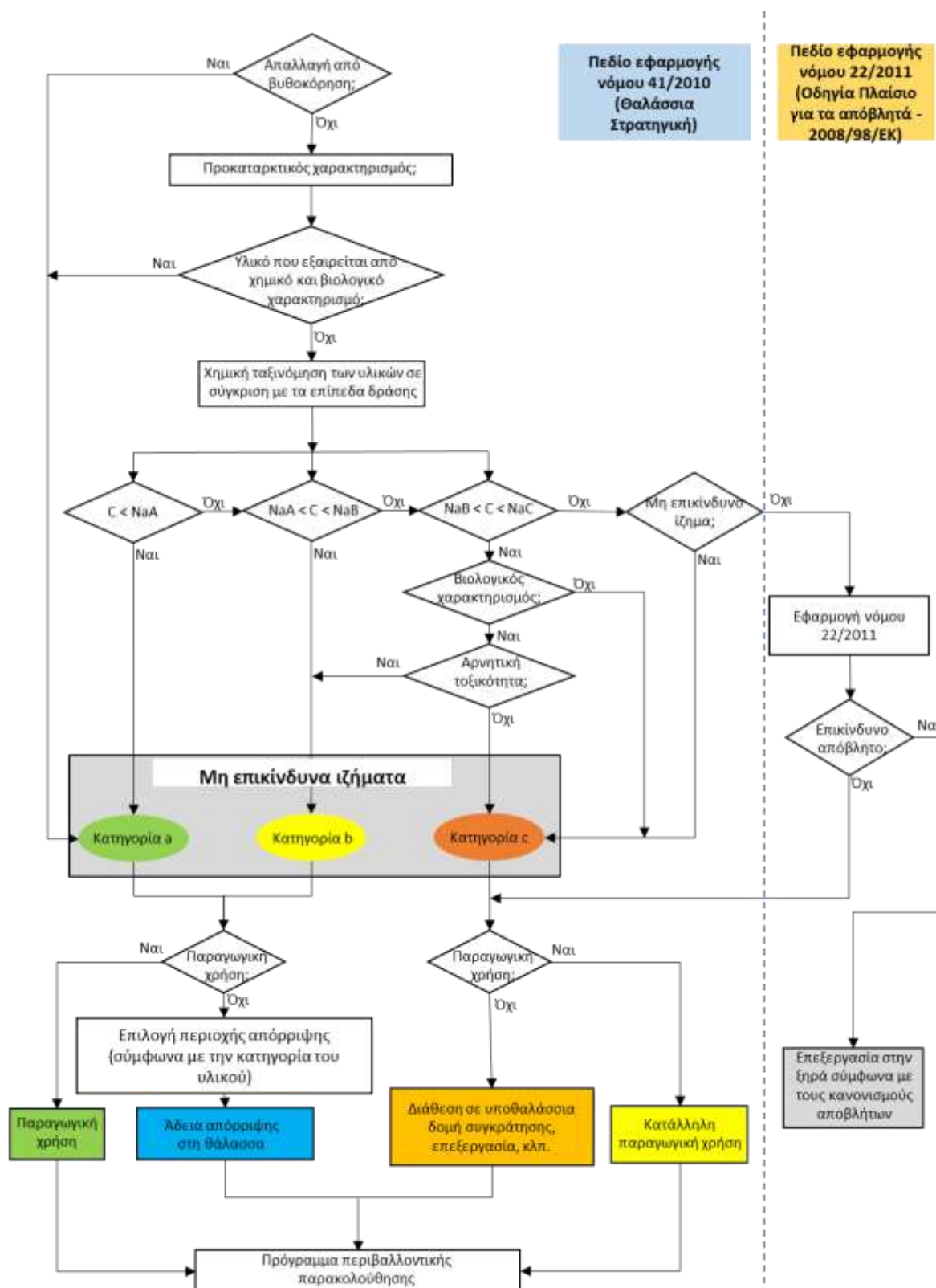
Πίνακας 6-24 Άνω και κάτω όρια που υιοθετήθηκαν από την Ιταλία

	L1	L2
<b>Ιχνοστοιχεία mg/kg ξηρής μάζας</b>		
Αρσενικό	12	20
Κάδμιο	0,3	0,8
Χρώμιο	50	150
Εξασθενές Χρώμιο	2	2
Χαλκός	40	52
Υδράργυρος	0,3	0,8
Νικέλιο	30	75
Μόλυβδος	30	70
Ψευδάργυρος	100	150
<b>Οργανικοί ρύποι [μg/kg] ξηρής μάζας</b>		
Ενώσεις τρι-βουτυλοκασσιτέρου	5 (TBT)	72 (MBT, DBT, TBT)
Σ PCB (Sum 28, 52, 77, 81, 101, 118, 126, 128, 138, 153, 156, 169, 180)	8	60
Σ 2,4'-4,4' DDD	0,8	7,8
Σ 2,4'-4,4' DDE	1,8	3,7
Σ 2,4'-4,4' DDT	1,0	4,8
Chlordane	2,3	4,8
Aldrin	0,2	10
Dieldrin	0,7	4,3
Endrin	2,7	10
α-HCH	0,2	10
β-HCH	0,2	10
γ-HCH (Lindane)	0,2	1,0
Heptachlor epoxide	0,6	2,7
HCB	0,4	50
Petroleum Hydrocarbon C>12	not available	50.000
ΣPAHs16	900	4000
Anthracene	24	245
Benzo [a] anthracene	75	500
Benzo [a]pyrene	30	100
Benzo[b] fluoranthene	40	500
Benzo [k] fluoranthene	20	500
Benzo[g,h,i]perylene	55	100
Crysene	108	846
Indenopyrene	70	100
Phenanthrene	87	544
Fluorene	21	144
Fluoranthene	110	1494
Naphtalene	35	391
Pyrene	153	1398
T.E. PCDD,PCDF and Like PCBs	2 x 10 <sup>-3</sup>	1 x 10 <sup>-2</sup>
Dioxin		

### Ισπανία

Στην Ισπανία με βάση το πρόσφατο πλαίσιο χαρακτηρισμού και ταξινόμησης του υλικού βυθοκόρησης εφαρμόζεται η ακόλουθη διαδικασία λήψης αποφάσεων [10, 11, 12].





Εικόνα 6-26 Διάγραμμα ροής για τον χαρακτηρισμό των υλικών, την ταξινόμησή τους και τις δυνατότητες διαχείρισής τους σύμφωνα με τις Ισπανικές Κατευθυντήριες Γραμμές

**Πίνακας 6-25 Οριακές τιμές ρυπαντών βάσει των οποίων επιλέγονται οι πρακτικές διαχείρισης στην Ισπανία**

CONTAMINANT	N.A. A (Action level A) Limit for disposal at sea in restricted areas	N.A. B (Action level B) Limit for disposal at sea in case that bioassays are not conducted	N.A. C (Action level C) Limit for conducting bioassays
Hg (mg/kg)	0,35	0,71	2,84
Cd (mg/kg)	1,20	2,40	9,60
Pb (mg/kg)	80	218	600
Cu (mg/kg)	70	168	675
Zn (mg/kg)	205	410	1640
Cr (mg/kg)	140	340	1000
Ni (mg/kg)	30	63	234
As (mg/kg)	35	70	280
Σ 7 PCBs (mg/kg) [28, 52, 101, 118, 138, 153 and 180]	0,05	0,18	0,54
Σ 9 PAHs (mg/kg) [Anthracene, Benzo(a)anthracene, Benzo(ghi)perylene, Benzo(a)pyrene, Chrysene, Fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Pyrene and Phenanthrene].	1,88	3,76	18,80
TBT (mg Sn/kg) (DBT and MBT)	0,05	0,20	1,0

Όλες οι συγκεντρώσεις αναφέρονται στο μη χονδρόκοκκο κλάσμα του ιζήματος (μικρότερο από 2 mm) και εκφρασμένο σε ξηρά ύλη

Σύμφωνα με το χημικό χαρακτηρισμό (και το βιολογικό αν γίνει) το υλικό βυθοκόρησης ταξινομείται σε 3 κατηγορίες:

- Κατηγορία A: Η συγκέντρωση όλων των ρύπων είναι κάτω από το επίπεδο δράσης A.
- Κατηγορία B: Η συγκέντρωση όλων των ρύπων είναι κάτω από το επίπεδο δράσης B ή το επίπεδο δράσης C (μόνο στην περίπτωση που διεξάγεται βιολογικός χαρακτηρισμός και τα αποτελέσματα υποδεικνύουν αρνητική τοξικότητα).
- Κατηγορία C: Η συγκέντρωση ενός ή περισσότερων ρύπων είναι πάνω από το επίπεδο δράσης C ή το επίπεδο δράσης B στην περίπτωση που διεξάγεται βιολογικός χαρακτηρισμός και τα αποτελέσματα υποδεικνύουν θετική τοξικότητα). Το υλικό αυτό δεν επιτρέπεται να διατεθεί (ελεύθερα) στη θάλασσα και υπόκειται σε περιορισμό (σε υποθαλάσσια δομή), επεξεργασία ή διαχείριση επί ξηράς.

Χαρακτηρισμός του ιζήματος ως επικίνδυνο ή μη για τους σκοπούς εφαρμογής της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ

Μη επικίνδυνα χαρακτηρίζονται τα ιζήματα τα οποία πληρούν τις παρακάτω προϋποθέσεις:

1. Οι συγκεντρώσεις ρύπων δεν υπερβαίνουν τα κατώτατα όρια που παρουσιάζονται στον ακόλουθο **πίνακα** με την ακόλουθη εξαίρεση: Τα ιζήματα που υπερβαίνουν τα κατώτατα όρια που καθορίζονται στον πίνακα μόνο για το χαλκό και / ή τον ψευδάργυρο, χωρίς να υπερβαίνουν το ανώτατο κατώτατο όριο των 10.000 mg / kg, μπορούν να υπόκεινται σε έλεγχο της οικοτοξικότητάς τους. Εάν δεν είναι οικοτοξικά, αυτά τα ιζήματα θα θεωρούνται ως "μη επικίνδυνα".

2. Για εκείνα τα δείγματα στα οποία η συγκέντρωση περισσότερων του ενός ρύπων υπερβαίνει το επίπεδο δράσης C, πρέπει να αποδεικνύεται η μη οικοτοξικότητά τους σύμφωνα με τις μεθόδους και τα κριτήρια που ορίζονται στο ισπανικό Διάταγμα της 13<sup>ης</sup> Οκτωβρίου 1989 σχετικά με τα τοξικά και επικίνδυνα απόβλητα - μέθοδοι χαρακτηρισμού.

Τα υλικά βυθοκόρησης που δεν πληρούν τις ανωτέρω προϋποθέσεις θα χαρακτηρίζονται σύμφωνα με το Παράρτημα III της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ, προκειμένου να χαρακτηριστούν ως επικίνδυνα ή μη απόβλητα.

**Πίνακας 6-26 Οριακές τιμές προκειμένου να θεωρηθούν τα ιζήματα ως επικίνδυνα**

Ρύπος	Συγκέντρωση
Hg (mg/kg)	17
Cd (mg/kg)	72
Pb (mg/kg)	1000
Cu (mg/kg)	2500
Zn (mg/kg)	1000
Cr (VI) (mg/kg)	1000
Ni (mg/kg)	1000
As (mg/kg)	1000
Σ 7 PCBs (mg/kg) [28, 52, 101, 118, 138, 153 and 180]	4
Σ 9 PAHs (mg/kg) [Anthracene, Benzo(a)anthracene, Benzo(ghi)perylene, Benzo(a)pyrene, Chrysene, Fluoranthene, Indeno(1,2,3-cd)pyrene, Pyrene and Phenanthrene].	110
TBT (mg Sn/kg) (TBT, DBT and MBT)	1,2
Hydrocarbons C10 – C40 (mg/kg)	2.500 (προσωρινή τιμή)

### Γαλλία

Σύμφωνα με τη γαλλική νομοθεσία απαιτείται η αξιολόγηση της επίπτωσης της δραστηριότητας βυθοκόρησης στο θαλάσσιο περιβάλλον. Η ποιότητα των θαλάσσιων ιζημάτων και των εκβολικών ιζημάτων ποταμών συγκρίνεται τα επίπεδα N1 και N2 (βλ. ακόλουθους πίνακες) και μπορούν να γίνουν ανεκτά τα ακόλουθα [10,13,14]:

Κάτω από το επίπεδο N1 => ο δυνητικός αντίκτυπος θεωρείται καταρχήν ουδέτερος ή αμελητέος, τα επίπεδα είναι "κανονικά" ή συγκρίσιμα με το περιβαλλοντικό υπόβαθρο.

Μεταξύ του επιπέδου N1 και του επιπέδου N2 => μπορεί να απαιτηθεί συμπληρωματική έρευνα ανάλογα με το εξεταζόμενο έργο και τον βαθμό υπέρβασης του επιπέδου N1.

Πέρα από το επίπεδο N2 => μια συμπληρωματική έρευνα είναι γενικά απαραίτητη επειδή σημαντικοί δείκτες υποδεικνύουν πιθανή αρνητική επίδραση του έργου.

Αυτά τα κατώτατα όρια, ακόμη και αν ξεπεραστούν, δεν απαγορεύουν απόλυτα την απόρριψη των ιζημάτων στη θάλασσα. Εξετάζεται ο αριθμός των υπερβάσεων που διαπιστώθηκαν, τα επίπεδα υπέρβασης, και εάν οι υπερβάσεις αφορούν τοξικά στοιχεία.

Πίνακας 6-27 Επίπεδα 1 και 2 (ανάλυση κάτω από 2mm) – Γαλλία

Ρύπος	N1	N2
<b>Ιχνοστοιχεία mg/kg ξηρής μάζας</b>		
Αρσενικό	25	50
Κάδμιο	1,2	2,4
Χρώμιο	90	180
Χαλκός	45	90
Υδράργυρος	0,4	0,8
Νικέλιο	37	74
Μόλυβδος	100	200
Ψευδάργυρος	276	552
<b>PCBs, TBT µg/kg ξηρής μάζας</b>		
PCB 28	5	10
PCB 52	5	10
PCB 101	10	20
PCB 118	10	20
PCB 138	20	40
PCB 153	20	40
PCB 180	10	20
<b>TBT</b>	<b>100</b>	<b>400</b>
<b>Πολυκυκλικοί Αρωματικοί υδρογονάνθρακες µg/kg ξηρής μάζας</b>		
Naphtalène	160	1130
Acénaphène	15	260
Acénaphthylène	40	340
Fluorène	20	280
Anthracène	85	590
Phénanthrène	240	870
Fluoranthène	600	2850
Pyrène	500	1500
Benzo [a] anthracène	260	930
Chrysène	380	1590
Benzo [b] fluoranthène	400	900
Benzo [k] fluoranthène	200	400
Benzo [a] pyrène	430	1015
Di benzo [a,h] anthracène	60	160
Benzo [g,h,i] pérylène	1.700	5.650
Indéno [1,2,3-cd] pyrène	1.700	5.650

### 6.6.3 Ποιοτικός έλεγχος υλικών εκσκαφής του διαύλου Περάματος - Σαλαμίνας

Με στόχο τον ποιοτικό έλεγχο υλικών εκσκαφής του διαύλου Περάματος - Σαλαμίνας και την τελική αξιολόγηση αυτών ως προς τον πιθανό βαθμό ρύπανσης ή/και τοξικότητας συγκριτικά με τα φυσικά θαλάσσια ιζήματα και τις βενθικές βιοκοινωνίες, το ΥΠΟΜΕΔΙ, ανέθεσε το 2019 εξειδικευμένη μελέτη στο Πανεπιστήμιο Πατρών [78]. Η μελέτη επισυνάπτεται στο παράρτημα της παρούσας μελέτης. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε σε δύο φάσεις.

Κατά την πρώτη φάση (Φάση Α) πραγματοποιήθηκαν:

- Δειγματοληψίες των επιφανειακών ιζημάτων από τη ζώνη εκσκαφής του διαύλου για τον έλεγχο των φυσικών και χημικών χαρακτηριστικών των βυθοκορημάτων που θα προκύψουν.
- Δειγματοληψίες των επιφανειακών ιζημάτων από τη ζώνη εκσκαφής του διαύλου για την εκτίμηση της βενθικής βιοκοινωνίας.
- Δειγματοληψίες των επιφανειακών ιζημάτων από τη ζώνη εκσκαφής του διαύλου για την εκτίμηση της τοξικότητας των ιζημάτων στους βενθικούς οργανισμούς.

Ακολούθως, κατά την δεύτερη φάση (Φάση Β) πραγματοποιήθηκαν:

- Πυρηνοληψίες θαλασσίων ιζημάτων από τη ζώνη εκσκαφής για τη μελέτη των υποεπιφανειακών φυσικών ιζημάτων (background) και την σύγκριση αυτών με τα επιφανειακά ιζήματα του πυθμένα ως προς την ενδεχόμενη περιβαλλοντική επιβάρυνση
- Πυρηνοληψία θαλασσίων ιζημάτων μακριά από τη ζώνη εκσκαφής ως θέση ελέγχου (αναφοράς) των φυσικών και χημικών διαφοροποιήσεων των ιζημάτων.
- Κατά τις δύο δειγματοληπτικές αποστολές στην περιοχή μελέτης (Φάση Α και Φάση Β), συλλέχτηκαν συνολικά επτά (7) δείγματα επιφανειακών ιζημάτων και τρεις (3) πυρήνες γεωτρήσεως κρούσης (Vibrocorer)

Στα δείγματα ιζημάτων των πυρήνων (Φάση Β) πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις ποσοτικού προσδιορισμού **48 κύριων στοιχείων** και ιχνοστοιχείων συμπεριλαμβανομένων των βαρέων μετάλλων: Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Sn, U, V, Zn. Οι αναλύσεις αυτές βασίστηκαν στην φασματοσκοπία μαζών επαγωγικά συζευγμένου πλάσματος (Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry, ICP-MS). Η πλήρης χημική σύσταση των ιζημάτων (bulk geochemistry) κατά μήκος των πυρήνων συμπεριλαμβάνει τόσο τη συμμετοχή των βαρέων μετάλλων σε θέσεις πλέγματος των ορυκτών όσο και σε εξωπλεγματικές θέσεις, συμπεριλαμβανομένης της ανθρωπογενούς ρυπογόνου επίδρασης (Barbieri 2016).

Ο προσδιορισμός της χημικής σύστασης των εκπλυμάτων των ιζημάτων αντιστοιχεί στο πιο πρόσφατο προσροφημένο υλικό στον ιζηματογενή ιστό. Το υλικό αυτό περιλαμβάνει υδατοδιαλυτές ουσίες και ασθενή δευτερογενή ορυκτά, ανθρακικές ρίζες και ιόντα, μεταλλικά ιόντα, οργανικές και αργλικές επικαλύψεις, καθώς και μη κρυσταλλικά Fe και Μη οξείδια.



Στη συνέχεια έγιναν βιοχημικές αναλύσεις σε τρία (3) επιλεγμένα δείγματα οι οποίες περιλάμβαναν:

- Μετρήσεις οργανικών υδρογονανθράκων: Η ανάλυση πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων - PAHs και πολυχλωριωμένων διφαινόλων - PCBs πραγματοποιήθηκε με αέριο χρωματογράφο (Gas-Chromatography) και βασίστηκε στις επίσημες προδιαγραφές: US EPA 8270, CSN EN 15527, ISO 18287.
- Βαθμός τοξικότητας (microtox): Ο βαθμός τοξικότητας προσδιορίστηκε με την τεχνική της φωτομετρίας επί του φωτοβακτηρίου *Vibrio fischeri* με χρήση της φωτομετρικής συσκευής Microtox Model 500 Analyzer και σύμφωνα με τις προδιαγραφές: CSN EN ISO11348-2.

Για την αξιολόγηση της βενθικής μακροπανίδας, από κάθε δείγμα απομονώθηκαν όλοι οι χρωματισμένοι οργανισμοί οι οποίοι καταμετρήθηκαν και αναγνωρίστηκαν σε επίπεδο οικογένειας με τη χρήση στερεοσκοπίου. Οι νηματώδεις αν και καταμετρήθηκαν, δεν συμμετείχαν στην ανάλυση των αποτελεσμάτων γιατί λόγω του μικρού τους μεγέθους δεν συλλέγονται ποσοτικά με το συγκεκριμένο τρόπο συλλογής.

Για την εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης στις διάφορες θέσεις χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης BQI-Family (Dimitriou et al, 2012). Ο δείκτης βασίζεται στο δείκτη BQI (Benthic Quality Index) (Rosenberg et al., 2004) και τα αποτελέσματα του είναι σύμφωνα με όλους τους αντίστοιχους δείκτες που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης σε ενδιαιτήματα μαλακού υποστρώματος όπως ο AZTI και ο BENTIX (Dimitriou et al., 2012). Σύμφωνα με το δείκτη, οι οργανισμοί της μακροβενθικής πανίδας λαμβάνουν μία τιμή «ευαισθησίας» (sensitivity value) ανάλογα με την ευαισθησία τους σε περιβαλλοντικές πιέσεις (π.χ. οργανική ρύπανση). Ο δείκτης λαμβάνει υπόψη την αφθονία κάθε οργανισμού, τον αριθμό των ειδών στο δείγμα και την συνολική αφθονία των οργανισμών στο δείγμα.

**Το σύνολο των γεωχημικών, βιοχημικών και βιολογικών αναλύσεων οδήγησε στην αξιολόγηση των ιζημάτων ως προς τον ενδεχόμενο βαθμό περιβαλλοντικής ρυπογόνου επιβάρυνσης.** Όπως αναλύεται στη μελέτη, η αξιολόγηση αυτή βασίζεται σε επίσημους περιβαλλοντικούς δείκτες και Ευρωπαϊκές νομοθετικές οδηγίες.

Οι πίνακες με τα συνολικά αποτελέσματα των χημικών (στοιχειακές κατανομές, έκπλυση) και βιοχημικών (οργανικοί υδρογονάνθρακες) αναλύσεων για τις δύο φάσεις έρευνας καθώς και τα όρια ανίχνευσης των χημικών παραμέτρων για κάθε ανάλυση παρουσιάζονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ της μελέτης

Έπειτα από τις δοκιμές έκπλυσης και ανάλυσης των υλικών (ιζημάτων) εκσκαφής, έγινε η ταξινόμηση σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα όπως αυτά ορίζονται στην οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης 2003/33/ΕΚ σύμφωνα με την "Απόφαση του Συμβουλίου, της 19<sup>ης</sup> Δεκεμβρίου 2002, για τον καθορισμό κριτηρίων και διαδικασιών αποδοχής των αποβλήτων στους χώρους υγειονομικής ταφής σύμφωνα με το άρθρο 16 και το παράρτημα II της οδηγίας 1999/31/ΕΚ"

Με βάση το σύνολο των γεωχημικών αναλύσεων γίνεται σαφές πως τα μέταλλα Ag, Cu, Pb, Sn, και Zn, παρουσιάζουν την σημαντικότερη επιβάρυνση στο σύνολο της ζώνης εκσκαφής. Οι αυξημένες τιμές συγκέντρωσης των μετάλλων αυτών στα επιφανειακά ιζήματα συνδέεται με ανθρωπογενείς διεργασίες καθώς τα υλικά διάβρωσης του γεωλογικού υποβάθρου δεν δικαιολογεί αυτές τις τιμές. Η ευρύτερη περιοχή

που συγκαταλέγεται η ζώνη του διαύλου Περάματος - Σαλαμίνας και η θέση αναφοράς δομείται κυρίως από Μεσοζωικούς ασβεστόλιθους και δολομίτες (Παπανικολάου 2015). Η φυσική διάβρωση των πετρωμάτων αυτών οδηγεί στην συσσώρευση παράκτιων και ρηχών θαλάσσιων ιζημάτων ανθρακικής και δευτερευόντως πυριτικής σύστασης στα οποία η συμμετοχή βαρέων ορυκτών και μετάλλων είναι μηδαμινή έως ελάχιστη.

**Στην κρηπίδα της Σαλαμίνας, τα συγκεκριμένα μέταλλα έχουν αυξημένη συγκέντρωση στα άνω 40cm (με τον μόλυβδο (Pb) και τον κασσίτερο (Sn) να επιμένουν έως και τα 50cm) ενώ συνεχίζοντας στα βαθύτερα ιζήματα μειώνονται σταδιακά** υποδεικνύοντας πιθανή κατείσδυση ή/και διάχυση των μετάλλων στην δεύτερη ενότητα (ενότητα Β) που υπόκειται του επιφανειακού στρώματος (ενότητα Α). Οι δύο αυτές ενότητες παρουσιάζουν γενικά αρκετές λιθολογικές ομοιότητες και ως εκ τούτου οι παραπλήσιες τιμές συγκέντρωσης των μετάλλων είναι αναμενόμενες. Χαρακτηριστικό δε, πως οι δύο υποκείμενες ενότητες (Γ και Δ) αν και πιο επιρρεπείς σε διεργασίες προσρόφησης βαρέων μετάλλων, καθότι αποτελούνται από λεπτομερέστερα ιζήματα και παρουσιάζουν αυξημένες τιμές οργανικού υλικού σε σχέση με τις άνω ενότητες, παρουσιάζουν μειωμένες συγκεντρώσεις στα συγκεκριμένα μέταλλα, γεγονός που μαρτυρά πως η επιβάρυνση των μετάλλων αφορά αποκλειστικά το επιφανειακό στρώμα το οποίο επηρεάζεται από ανθρωπογενείς διεργασίες.

**Στην κρηπίδα του Περάματος, οι αυξημένες συγκεντρώσεις των μετάλλων περιορίζονται στα άνω 30 cm, δηλ. στο επιφανειακό στρώμα (ενότητα Α) και στα πρώτα 10 cm της ενότητας Β.** Η απότομη μείωση όλων των μετάλλων και η σταθερή χαμηλή τιμή κατά βάθος των υποκειμένων ενοτήτων είναι ενδεικτική της ανθρωπογενούς παρέμβασης που αφορά αποκλειστικά τα επιφανειακά ιζήματα. Η μικρή αύξηση που παρατηρείται στις ενότητες Δ και Ε πιστοποιεί την σαφή λιθολογική διαφορά των εν λόγω ενοτήτων σε σχέση με τις άνω ενότητες (

Με βάση την κατακόρυφη στοιχειακή κατανομή των μετάλλων στους πυρήνες γίνεται σαφές **ότι η ζώνη επιβάρυνσης εκτείνεται σε ένα μέσο πάχος των 40 cm κάτω από την επιφάνεια του πυθμένα** και στις τρεις θέσεις πυρηνοληψίας περιλαμβάνοντας, εκτός του επιφανειακού ορίζοντα (ενότητα Α) και μέρος της πρώτης υποεπιφανειακής ενότητας (ενότητα Β).

Σε αυτή τη ζώνη, εξεχούσης σημασίας κρίνεται ο προσδιορισμός του ποσοστού συμμετοχής του εκπλούμενου κλάσματος της συγκέντρωσης των μετάλλων Ag, Cu, Pb, Sn, Zn στη συνολική τους στοιχειακή συγκέντρωση. Το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί στο προσροφημένο κλάσμα των μετάλλων στον ιζηματογενή ιστό και είναι ενδεικτικό της ανθρωπογενούς επιβάρυνσης (Παπαθεοδώρου 2010, Δασενάκης 2015). Με τον προσδιορισμό αυτό επιτυγχάνεται και η ποσοτική ταξινόμηση των μετάλλων σχετικά με τη δυνατότητα προσρόφησης τους στον ιζηματογενή ιστό της ζώνης επιβάρυνσης.

Τα βαρέα μέταλλα Ag, Cu, Pb, Sn και Zn τα οποία βρίσκονται σε αυξημένες συγκεντρώσεις στα επιφανειακά ιζήματα, παρουσιάζουν τιμές εκπλύματος κάτω του 20% σε σχέση με την ολική τους στοιχειακή κατανομή. Οι συγκεντρώσεις των μετάλλων στο έκπλυμα των ιζημάτων αντιστοιχούν κυρίως σε διεργασίες προσρόφησης και ιοντοανταλλαγής με τους κόκκους των ιζημάτων, σύνδεσης με το οργανικό υλικό και με Fe/Mn υδροξείδια. Αυτές οι διεργασίες συμβαίνουν κατά την αιώρηση και κατακρήμνιση των μετάλλων στο θαλάσσιο περιβάλλον και συνδέονται με λεπτόκοκκα ιζήματα (πηλοί και άργιλοι) (Παπαθεοδώρου 2010). Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με α) τον αδρόκοκκο χαρακτήρα και β) την μικρή παρουσία οργανικού υλικού στα επιφανειακά ιζήματα της ζώνης εκσκαφής (και δευτερευόντως σε αυτά της θέσης αναφοράς μιας και πιο

λεπτόκοκκα και εμπλουτισμένα σε οργανικό υλικό ιζήματα) οδηγεί στο συμπέρασμα πως τα μέταλλα αυτά συμμετέχουν κατά κύριο λόγο στο λιθογενές κλάσμα του ιζηματογενούς ιστού εξαιτίας της αποσάθρωσης βιομηχανικών και μεταλλευτικών αποβλήτων της περιοχής ή/και απευθείας εκφόρτισης ρυπογόνων υλικών στον πυθμένα.

Σχετικά με την ικανότητα προσρόφησης, προκύπτει πως τα επιφανειακά ιζήματα της ζώνης εκσκαφής και της θέσης αναφοράς προσροφούν περισσότερο τα μέταλλα Χαλκό (Cu) και Άργυρο (Ag) (ποσοστό εκπλύματος ~ 20%) ενώ έχουν σαφώς πολύ μικρότερη προσροφητική ικανότητα σε Ψευδάργυρο (Zn) και ο Μόλυβδο (Pb) (ποσοστό εκπλύματος: 1-5% ) και αμελητέα σε Κασσίτερο (Sn) (ποσοστό εκπλύματος < 1%).

Σε σχέση με τη σύνθεση της βενθικής μακροπανίδας από τη μελέτη προέκυψε ότι, η μέση συνολική αφθονία των οργανισμών ήταν παραπλήσια μεταξύ των θέσεων δειγματοληψίας και κυμάνθηκε μεταξύ 1189 άτομα/m<sup>2</sup> (SP6) και 1381 άτομα/m<sup>2</sup> (SP7). Σε όλες τις θέσεις δειγματοληψίας κυρίαρχη ταξινομική ομάδα ήταν οι πολύχαιτοι με σχετική αφθονία που κυμάνθηκε μεταξύ 74.4% και 79.9%. Σημαντική παρουσία είχαν επίσης τα αρθρόποδα καρκινοειδή με σχετική αφθονία από 5% έως 15% καθώς και οι νηματώδεις με σχετική αφθονία μεταξύ 8.5% και 9.3%. Ταξινομικές ομάδες όπως τα δίθυρα και τα εχινόδερμα, βρέθηκαν πιο περιστασιακά στα δείγματα. Όσον αφορά στην κυρίαρχη ομάδα των πολυχαίτων, στη θέση SP6 κυρίαρχησαν πολύχαιτοι των οικογενειών Spionidae, Capitellidae, Dorvilleidae και Maldanidae. Αντίστοιχα, στη θέση SP7 κυρίαρχησαν πολύχαιτοι των οικογενειών Maldanidae, Spionidae και Capitellidae.

Στη ζώνη εκσκαφής του διαύλου Περάματος - Σαλαμίνας, πραγματοποιήθηκαν δύο ερευνητικές αποστολές στις οποίες συλλέχτηκαν δείγματα των επιφανειακών και υποεπιφανειακών ιζημάτων (πυρήνες) με σκοπό τη μελέτη των φυσικών, χημικών και βιολογικών τους ιδιοτήτων, της στρωματογραφίας του διαύλου και την αξιολόγηση της ενδεχόμενης περιβαλλοντικής επιβάρυνσης.

Τα υλικά εκσκαφής (επιφανειακά ιζήματα) χαρακτηρίζονται ως βιοκλαστικοί αμμώδεις ψηφίτες. Ο αδρόκοκκος αυτός λιθολογικός χαρακτήρας μειώνει την ένταση των διεργασιών (προσ)ρόφησης των βαρέων μετάλλων και του οργανικού υλικού στον ιζηματογενή ιστό, με αποτέλεσμα οι συγκεντρώσεις τους να είναι σχετικά χαμηλότερες συγκριτικά με τις αναμενόμενες στην περίπτωση που τα ιζήματα είχαν λεπτόκοκκο λιθολογικό χαρακτήρα (πηλός, ιλύς, άργιλος).

Ο ποιοτικός έλεγχος των ιζημάτων βασίστηκε στην εφαρμογή επίσημων δεικτών και οδηγιών. Από την εφαρμογή του συντελεστή εμπλουτισμού (EF) προκύπτει πως συνολικά τα ιζήματα της ζώνης εκσκαφής παρουσιάζουν μέτρια έως σημαντική επιβάρυνση σε Άργυρο (Ag), Χαλκό (Cu), Κασσίτερο (Sn) και Ψευδάργυρο (Zn) με το πρόβλημα να είναι εντονότερο στην κρηπίδα του Περάματος (σημαντική επιβάρυνση) που παρουσιάζει επίσης σημαντική επιβάρυνση σε Μόλυβδο (Pb). Επιπλέον, η εφαρμογή του δείκτη γεωσυσσώρευσης (Igeo) έδειξε πως τα ιζήματα της κρηπίδας Περάματος παρουσιάζονται μη επιβαρυμένα έως ελαφρά επιβαρυμένα σε Κάδμιο (Cd) και Σελήνιο (Se), ελαφρά επιβαρυμένα σε Χαλκό (Cu) και ελαφρά έως έντονα επιβαρυμένα σε Άργυρο (Ag), Μόλυβδο (Pb) , Κασσίτερο (Sn) και Ψευδάργυρο (Zn). Τα ιζήματα της κρηπίδας Σαλαμίνας παρουσιάζονται μη επιβαρυμένα έως ελαφρά επιβαρυμένα σε Άργυρο (Ag), Κασσίτερο (Sn) και Ψευδάργυρο (Zn) και ελαφρά επιβαρυμένα σε Χαλκό (Cu) .

Σύμφωνα με την οδηγία 2003/33/EK, οι συγκεντρώσεις οργανικού άνθρακα (TOC) και πολυχλωριωμένων διφαινόλων (PCBs) είναι επιτρεπτές ενώ τα υλικά εκσκαφής χαρακτηρίζονται ως μη επικίνδυνα για τα

μέταλλα Χαλκός (Cu), και Ψευδάργυρος (Zn), Μόλυβδος (Pb), Νικέλιο (Ni) (και οριακά σε Σελήνιο, Se). Για τα υπόλοιπα μέταλλα τα ιζήματα της ζώνης εκσκαφής χαρακτηρίζονται ως αδρανή απόβλητα.

Τα ανώτερα 40 cm των ιζημάτων παρουσιάζουν σαφή επιβάρυνση όσον αφορά στις συγκεντρώσεις των συγκεκριμένων βαρέων μετάλλων, όπως φαίνεται άλλωστε και στα ποσοστά των εκπλυμάτων τους, συγκριτικά με τις συγκεντρώσεις των υποεπιφανειακών ιζημάτων οι οποίες μπορούν να χαρακτηριστούν ως συγκεντρώσεις υποβάθρου της περιοχής.

Σύμφωνα με τις «Κατευθυντήριες Γραμμές για την Ποιότητα των Ιζημάτων (Sediment Quality Guidelines, SQGs)», τα υλικά εκσκαφής δεν δύνανται να προκαλέσουν καμία επίπτωση στα οικοσυστήματα ως προς τις συγκεντρώσεις τους σε πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες (PAHs) και επιπλέον κατατάσσονται ως μη τοξικά για τα βενθικά οικοσυστήματα.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των δειγμάτων της βενθικής μακροπανίδας στην περιοχή, φάνηκε ότι το οικολογικό καθεστώς στην θαλάσσια περιοχή της μελέτης **μεταξύ Περάματος - Σαλαμίνας χαρακτηρίζεται ως «μέτριο»**. Ο δείκτης ταξινόμησης που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα μελέτη (BQI-family) δίνει την ίδια ταξινόμηση με τους θεσμοθετημένους Ευρωπαϊκούς δείκτες AMBI, BENTIX και BQI σύμφωνα με τη μελέτη των Dimitriou et al. (2012).

Το «μέτριο» οικολογικό καθεστώς της περιοχής όπως βρέθηκε στην παρούσα μελέτη, συμφωνεί με τη γενικότερη οικολογική κατάσταση της ευρύτερης περιοχής. Στην 1η Αναθεώρηση Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής (EL05), το οικολογικό καθεστώς της παράκτιας ζώνης στην περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται ως «μέτριο» (ΦΕΚ Β' 4672/ 29-12-2017). Επίσης, τα πιο πρόσφατα διαθέσιμα επιστημονικά στοιχεία για την συγκεκριμένη περιοχή του εσωτερικού τμήματος του Σαρωνικού Κόλπου, χαρακτηρίζουν το οικολογικό καθεστώς της περιοχής από «φτωχό» στον Κόλπο της Ελευσίνας έως «μέτριο» πλησίον του Περάματος (Simboura et al., 2014).

Ως γενικό συμπέρασμα του ποιοτικού ελέγχου των ιζημάτων της ζώνης εκσκαφής, τα μέταλλα που χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής λόγω της αυξημένης συγκέντρωσής τους, σχετιζόμενη με ρυπογόνο ανθρωπογενή επιβάρυνση, είναι κυρίως τα: Άργυρος (Ag). Χαλκός (Cu). Μόλυβδος (Pb), Κασσίτερος (Sn) και Ψευδάργυρος (Zn), και δευτερευόντως τα: Κάδμιο (Cd), Σελήνιο (Se). Ανάλογα τη χημική τους κατάσταση (ιοντικό σθένος), τα μέταλλα αυτά χαρακτηρίζονται από μέτρια / ενδιάμεση τοξικότητα ( $Cd^{+2}$ ,  $Pb^{+2}$ ,  $Sn^{+2}$ ,  $Cu^{+2}$ ,  $Zn^{+2}$ ) έως μεγάλη τοξικότητα ( $Ag^{+}$ ,  $Cu^{+}$ ,  $Pb^{+4}$ ) σύμφωνα με την ταξινόμηση των Nieboer and Richrdson 1980.

Οι αυξημένες συγκεντρώσεις των παραπάνω μετάλλων οφείλονται σε ανθρωπογενή αίτια καθώς οι γεωλογικοί σχηματισμοί της περιοχής και τα υλικά διάβρωσης αυτών δεν δικαιολογούν τη γεωχημική σύσταση των επιφανειακών ιζημάτων της ζώνης εκσκαφής (Παπανικολάου 2015).

Λαμβάνοντας υπόψη τις βιομηχανικές και αστικές δραστηριότητες της περιοχής, τα αστικά λύματα, η καύση ορυκτών καυσίμων και οι ακτοπλοϊκές -ναυπηγοεπισκευαστικές δραστηριότητες μπορεί να θεωρηθούν ως πιθανές αιτίες ρύπανσης των ιζημάτων του διαύλου Περάματος - Σαλαμίνας. Επίσης η αυξημένη συγκέντρωση αργύρου παραπέμπει σε αποσάθρωση αποβλήτων που σχετίζονται με φωτογραφικά και διακοσμητικά υλικά. Τέλος, η αυξημένη συγκέντρωση χαλκού πιθανώς να οφείλεται, επιπλέον, και στις χαλκοσωλήνες που αποτελούσαν το κύριο μέσο του δικτύου ύδρευσης της Αττικής στο παρελθόν.

#### 6.6.4 Αποτελέσματα σύγκρισης τιμών χαρακτηρισμού ιζημάτων Σαλαμίνας-Περάματος με Ολλανδικά και άλλα Ευρωπαϊκά πρότυπα

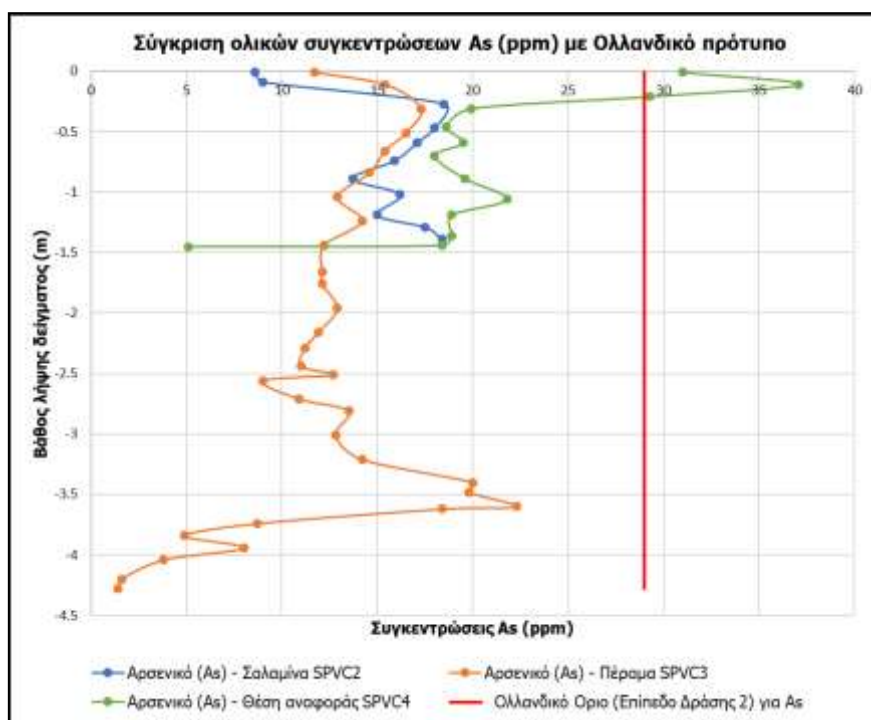
##### ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ (ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ)

Σχετικά με τα ιχνοστοιχεία (βαρέα μέταλλα), έχουν πραγματοποιηθεί από το Πανεπιστήμιο Πατρών πυρηνοληψίες σε τρία σημεία της περιοχής μελέτης:

- η πυρηνοληψία **SPVC2**, που χαρακτηρίζει την **κρηπίδα Σαλαμίνας** (βάθος νερού -8.8 m, μήκος πυρήνα: 1.43 m)
- η πυρηνοληψία **SPVC3**, που χαρακτηρίζει την **κρηπίδα Περάματος** (βάθος νερού -7.5m, μήκος πυρήνα: 4.28m)
- η πυρηνοληψία **SPVC4**, που χαρακτηρίζει την επιλεγμένη ως **θέση αναφοράς (reference)**, ΝΑ του Κερατσινίου (βάθος νερού -28 m, μήκος πυρήνα: 1.45m)

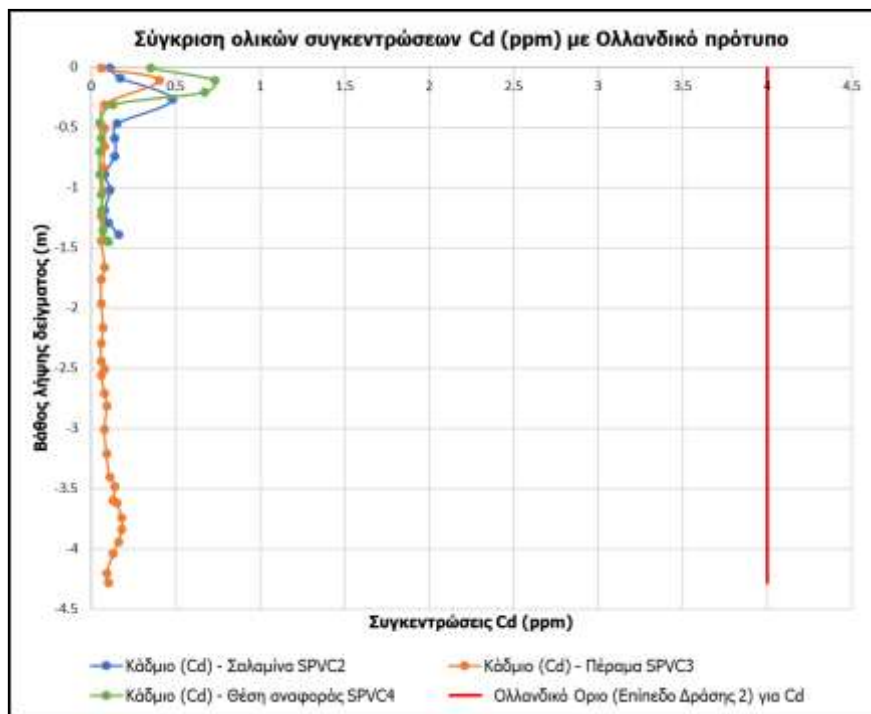
Για τα δείγματα ιζήματος των πυρήνων που προέκυψαν πραγματοποιήθηκε ανάλυση ολικής γεωχημείας για τα εξής 7 από τα βαρέα μέταλλα που αναφέρονται στα διεθνή πρότυπα: Αρσενικό (As), Κάδμιο (Cd), Χρώμιο -ολικό (Cr), Χαλκός (Cu), Νικέλιο (Ni), Μόλυβδος (Pb), και Ψευδάργυρος (Zn).

Παρακάτω παρουσιάζονται σε πίνακα και αναλύονται οι τιμές των ολικών συγκεντρώσεων των παραπάνω μετάλλων και οι υπερβάσεις τους σε σχέση με το Ολλανδικό πρότυπο–Επίπεδο Δράσης 2 (2011), πάνω από το οποίο απαγορεύεται αυστηρά η απόρριψη στη θάλασσα.

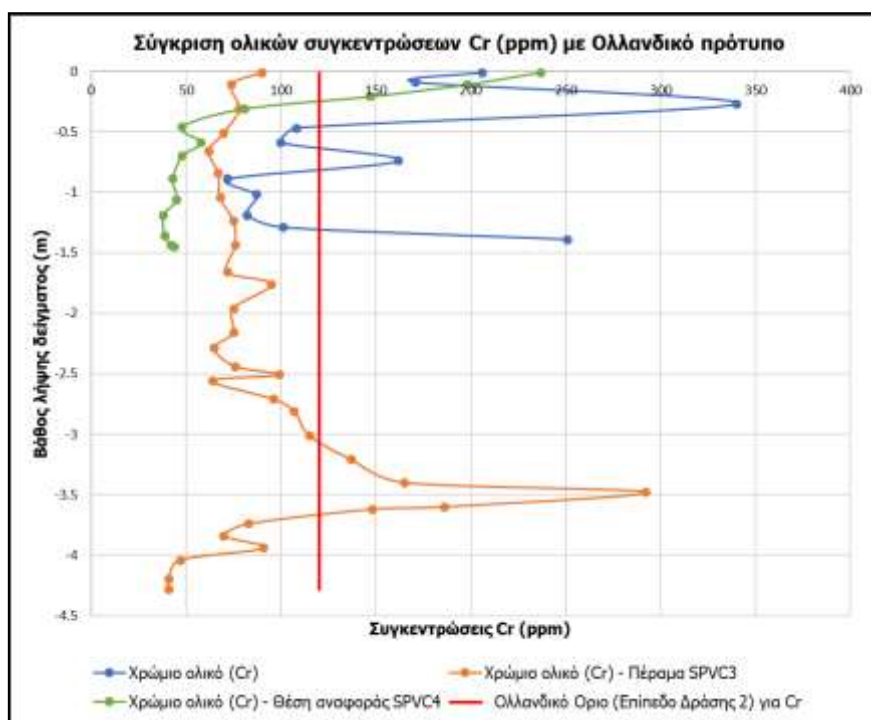




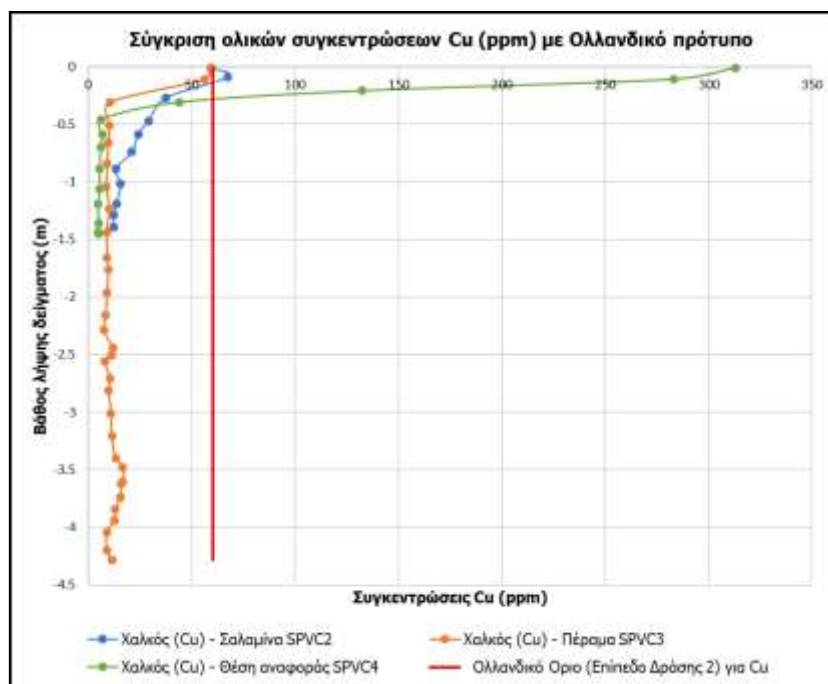
Για το **Αρσενικό (As)**, δεν παρατηρούνται υπερβάσεις σε σχέση με το Ολλανδικό πρότυπο των **29 ppm** για τις κρηπίδες Σαλαμίνας και Περάματος, ενώ παρατηρείται υπέρβαση για τη θέση αναφοράς (στα 3 επιφανειακά από τα 13 δείγματα, σε βάθη πυρήνα μεταξύ 0 έως 0.21 m).



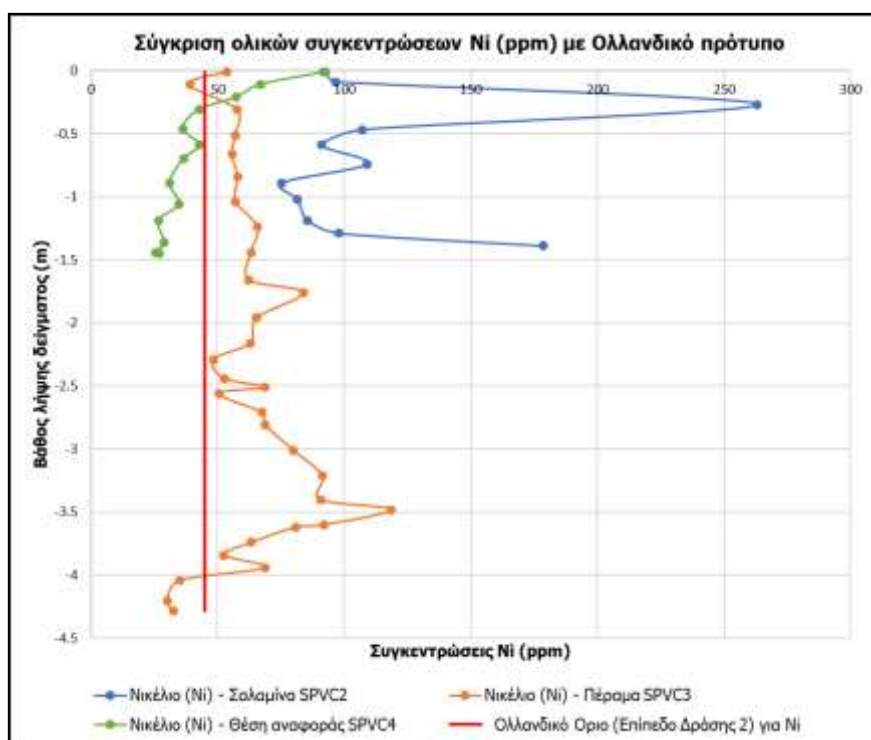
Για το **Κάδμιο (Cd)**, δεν παρατηρούνται υπερβάσεις σε σχέση με το Ολλανδικό πρότυπο των **4 ppm** για καμιά από τις κρηπίδες Σαλαμίνας και Περάματος, ούτε της θέσης αναφοράς.



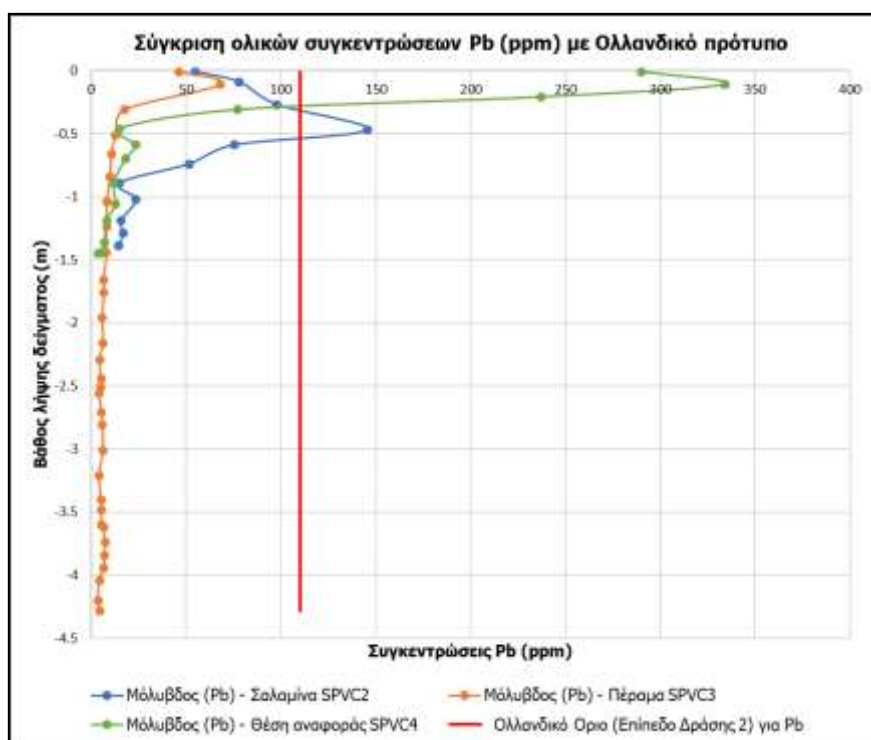
Για το **Χρώμιο -ολικό (Cr)**, παρατηρούνται υπερβάσεις σε σχέση με το Ολλανδικό πρότυπο των **120 ppm** σε μεγάλο μέρος της πυρηνοληψίας για την κρηπίδα Σαλαμίνας (5 από τα 11 δείγματα, σε βάθη πυρήνα 0 έως 0.27 m, στα 0.74 m, και στα 1.39 m), σε μέρος της πυρηνοληψίας για την κρηπίδα Περάματος (5 από τα 31 δείγματα, σε βάθη πυρήνα 3.21 έως 3.62m), καθώς και για τη θέση αναφοράς (στα 3 επιφανειακά από τα 13 δείγματα, σε βάθη πυρήνα μεταξύ 0 έως 0.21m).



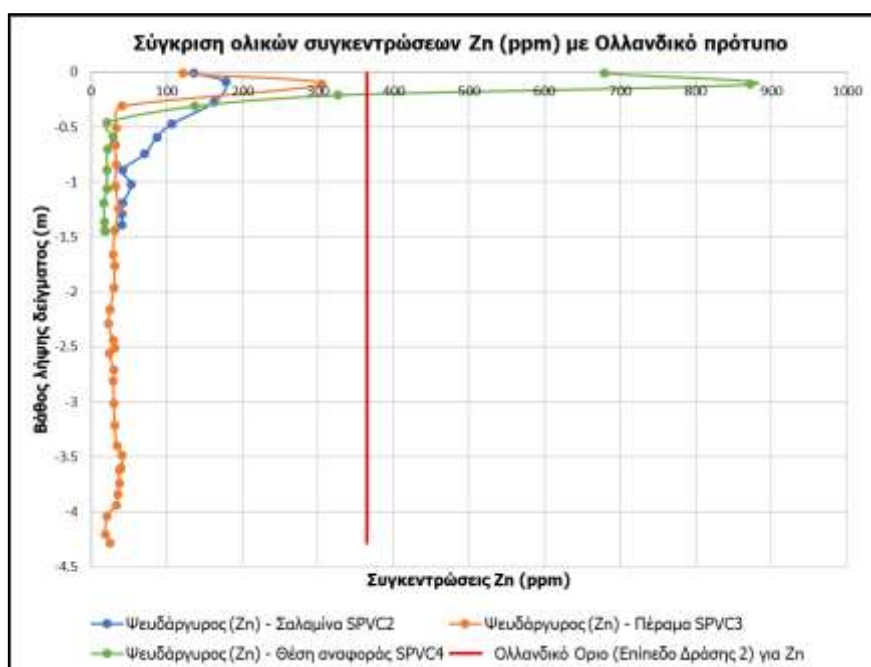
Για τον **Χαλκό (Cu)**, παρατηρούνται υπερβάσεις σε σχέση με το Ολλανδικό πρότυπο των **60 ppm** σε μέρος της πυρηνοληψίας για την κρηπίδα Σαλαμίνας (1 από τα 11 δείγματα, σε βάθος πυρήνα 0.09 m), καθώς και για τη θέση αναφοράς (στα 3 επιφανειακά από τα 13 δείγματα, σε βάθη πυρήνα μεταξύ 0 έως 0.21m).



Για το **Νικέλιο (Ni)**, παρατηρούνται υπερβάσεις σε σχέση με το Ολλανδικό πρότυπο των **45ppm** σε ολόκληρη την πυρηνοληψία για την κρηπίδα Σαλαμίνας (11 από τα 11 δείγματα, σε βάθη πυρήνα 0 έως 1.39 m), στο μεγαλύτερο μέρος της πυρηνοληψίας για την κρηπίδα Περάματος (27 από τα 31 δείγματα, σε βάθη πυρήνα 0.01m, και 0.31 έως 3.94m), καθώς και για τη θέση αναφοράς (στα 3 επιφανειακά από τα 13 δείγματα, σε βάθη πυρήνα μεταξύ 0 έως 0.21m).



Για τον **Μόλυβδο (Pb)**, παρατηρούνται υπερβάσεις σε σχέση με το Ολλανδικό πρότυπο των **110 ppm** σε μέρος της πυρηνοληψίας για την κρηπίδα Σαλαμίνας (1 από τα 11 δείγματα, σε βάθος πυρήνα 0.47m), καθώς και για τη θέση αναφοράς (στα 3 επιφανειακά από τα 13 δείγματα, σε βάθος πυρήνα μεταξύ 0 έως 0.21m).



Για τον **Ψευδάργυρο (Zn)**, παρατηρούνται υπερβάσεις σε σχέση με το Ολλανδικό πρότυπο των **365ppm** μόνο για τη θέση αναφοράς (στα 3 επιφανειακά από τα 13 δείγματα, σε βάθη πυρήνα μεταξύ 0 έως 0.21m).

Συνολικά, σε σχέση με το Ολλανδικό πρότυπο χαρακτηρισμού για τα ιζήματα, παρατηρούνται υπερβάσεις για τα υλικά εκσκαφής στην κρηπίδα Σαλαμίνας όσον αφορά στα στοιχεία Χρώμιο -ολικό (Cr), Χαλκός (Cu), Νικέλιο (Ni), και Μόλυβδος (Pb), ενώ στην κρηπίδα Περάματος όσον αφορά στα στοιχεία Χρώμιο -ολικό (Cr) και Νικέλιο (Ni).

#### ΟΡΓΑΝΙΚΟΙ ΡΥΠΟΙ

Σχετικά με τους οργανικούς ρύπους, από τις επιφανειακές δειγματοληψίες που έχουν πραγματοποιηθεί από το Πανεπιστήμιο Πατρών στον πυθμένα σε επτά σημεία της περιοχής μελέτης (SP1-SP7), σε 3 μόνο (SP3, SP6, και SP7) πραγματοποιήθηκε ανάλυση ως προς τους οργανικούς ρύπους:

- η **θέση SP7**, που χαρακτηρίζει την **κρηπίδα Σαλαμίνας** (βάθος νερού -7.8 m)
- η **θέση SP6**, που χαρακτηρίζει την **κρηπίδα Περάματος** (βάθος νερού -6.5m,)
- η **θέση SP3**, που βρίσκεται σε ενδιάμεση θέση επί του γραμμικού άξονα του έργου (βάθος νερού - 6.7m)

Για τα επιφανειακά δείγματα ιζήματος που προέκυψαν πραγματοποιήθηκε ανάλυση ολικής γεωχημείας για τις εξής 2ομάδες από τους οργανικούς ρύπους που αναφέρονται στα διεθνή πρότυπα:

- Πολυαρωματικοί Υδρογονάνθρακες(PAHs),σε άθροισμα των 16PAHs, των 12PAHs, των καρκινογόνων PAHs, και των υπολοίπων PAHs, καθώς και αναλυτικά για καθέναν από τους 16 PAHs(Ακεναφθένιο, Ακεναφθυλένιο, Ανθρακένιο, Βενζο[α]ανθρακένιο, Βενζο[α]πυρένιο, Βενζο[b]φλουορανθένιο, Βενζο[k]φλουορανθένιο, Βενζο[g,h,i]–

περυλένιο, Διβενζο[α,h]ανθρακένιο, ΙνδENO[1,2,3-cd]πυρένιο, Ναφθαλένιο, Πυρένιο, Φαινανθρένιο, Φλουορανθένιο, Φλουορένιο, και Χρυσένιο).

- Πολυχλωροδιφαινύλια(PCBs), σε άθροισμα των 7 PCBs, καθώς και αναλυτικά για καθένα από τα 7 παράγωγα PCBs (28, 52, 101, 118, 138, 153, και 180).

Σε σχέση με το Ολλανδικό πρότυπο–Επίπεδο Δράσης 2 (2011), πάνω από το οποίο απαγορεύεται αυστηρά η απόρριψη στη θάλασσα, όσον αφορά στους οργανικούς ρύπους δεν μετρήθηκαν υπερβάσεις των ορίων για τις παραπάνω ενώσεις.

#### Παρατηρήσεις

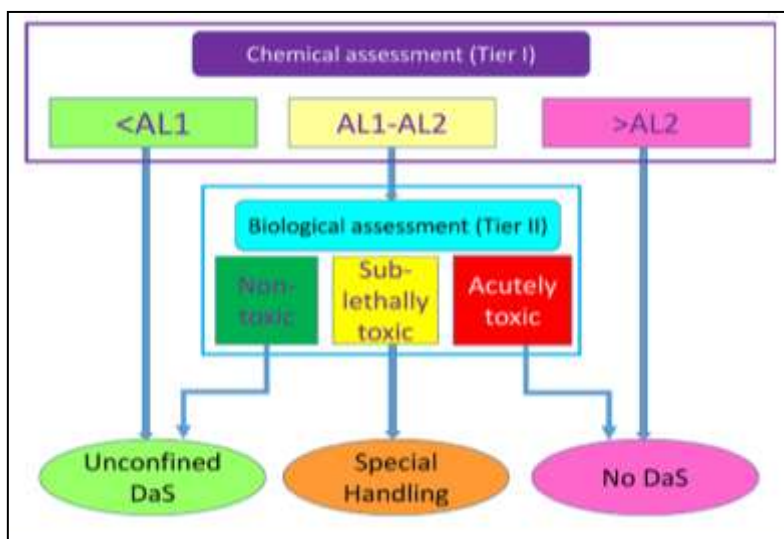
Σχετικά με τα ιχνοστοιχεία (βαρέα μέταλλα), δεν έχει πραγματοποιηθεί μέτρηση για τον Υδράργυρο (Hg)στις μετρήσεις ολικής γεωχημείας, ενώ έχει μετρηθεί στις μετρήσεις εκπλύσεων, ανάμεσα σε ευρύ φάσμα μετρηθέντων στοιχείων. Σημειώνεται ότι τα 8 ιχνοστοιχεία (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb και Zn) προτείνεται να μετρώνται όλα σχετικά με ιζήματα που εξετάζεται η διάθεσή τους στη θάλασσα (Οδηγία UNEP/IG.23/12 – 2017). Ειδικότερα για τον Υδράργυρο αναφέρεται ότι πρέπει να δίνεται επιπλέον προσοχή σε παράγωγά του (συγκεκριμένα στις οργανομεταλλικές ενώσεις του καθώς είναι τοξικότερες του ανόργανου υδραργύρου).



1. Σχετικά με τους οργανικούς ρύπους δεν έχει πραγματοποιηθεί μέτρηση για οργανοκασσιτερικές ενώσεις τριβουτυλοκασσίτερου (TBT) και των προϊόντων αποικοδόμησής του (MBT, DBT) οι οποίες προτείνεται να μετρώνται. Επιπρόσθετα θα μπορούσαν να μετρηθούν και άλλες ενώσεις (όπως χλωροδιφαινύλια, οργανοφωσφορικά και οργανοχλωρικά παρασιτοκτόνα, πολυχλωριωμένες διβενζοδιοξίνες (PCDD), πολυχλωριωμένα διβενζοφουράνια (PCDF), πετρελαϊκοί υδρογονάνθρακες (C10-C40), φθαλικές ενώσεις (DEHP και προαιρετικά DBP /BBP), τριφαινυλοκασσίτερος (TPhT), και άλλοι αντιρρυπαντικοί παράγοντες.
2. Καθώς μέρος των αναλύσεων των δειγμάτων έγινε με εκπλύσεις και όχι με ολική γεωχημεία ξηρού ιζήματος, τα αποτελέσματα από τις θέσεις επιφανειακής δειγματοληψίας SP1, SP2, SP4 και SP5 δεν μπορούν να συγκριθούν με τα Ολλανδικά πρότυπα, ή γενικότερα τα πρότυπα ξένων χωρών που αφορούν σε διάθεση στη θάλασσα, καθώς αυτά αναφέρονται σε ξηρό ίζημα (mg/kg Dry Weight). Προτείνεται εφόσον υπάρχει υπόλοιπο δείγματος από τις θέσεις αυτές να πραγματοποιηθεί ανάλυση ολικής γεωχημείας για πληρέστερη εικόνα της περιοχής μελέτης.
3. Η θέση αναφοράς παρουσιάζει ανθρωπογενή ρύπανση στα άνω τρία δείγματα επιφανειακού ιζήματος για τα 6 από τα 7 εξετασθέντα ιχνοστοιχεία. Ενδεχομένως θα μπορούσε να επιλεγεί μια θέση αναφοράς που θα αντιπροσώπευε καλύτερα τις συγκεντρώσεις υποβάθρου (background concentrations) με ελάχιστη ή μηδαμινή ανθρωπογενή επιβάρυνση ώστε να μην παρατηρούνται υπερβάσεις ορίων για τη θέση αναφοράς.
4. Αξίζει να σημειωθεί ότι στα πλαίσια των Συμβάσεων για την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος και με βάση το πρωτόκολλο για την απόρριψη στη θάλασσα (Dumping Protocol), κάθε χώρα καλείται να υιοθετήσει το δικό της πλαίσιο τιμών για τα ιχνοστοιχεία και τους οργανικούς ρύπους προτεραιότητας, οπότε παρατηρούνται μεταξύ των χωρών περισσότερο ή λιγότερο αυστηρά όρια, πάντοτε με γνώμονα την πρόβλεψη και αποφυγή αρνητικών επιπτώσεων στο θαλάσσιο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία, καθώς και σε σχέση με τις ιδιαίτερες συνθήκες του θαλάσσιου περιβάλλοντος κάθε χώρας. Ωστόσο, οι υπερβάσεις που παρατηρήθηκαν για τις τιμές ιζημάτων Σαλαμίνας-Περάματος σε σύγκριση με το Ολλανδικό πρότυπο (2011) θα παρατηρούνταν ακόμη και σε σύγκριση με περισσότερο ελαστικά πλαίσια τιμών που έχουν υιοθετήσει άλλες χώρες. Για παράδειγμα, για το Νικέλιο (Ni) για το οποίο το Ολλανδικό πρότυπο προβλέπει Επίπεδο Δράσης 2 να μην υπερβαίνονται τα 45 mg/kgDW (ppm), αντίστοιχα η Ιταλία προβλέπει ανώτερο όριο στα 75 ppm, η Γαλλία στα 74 ppm, τα οποία και πάλι θα αποτελούσαν υπέρβαση για όλα τα δείγματα της κρηπίδας Σαλαμίνας και για αρκετά από τα δείγματα της κρηπίδας Περάματος. Το ίδιο ισχύει σε σύγκριση με το ανώτερο όριο που προβλέπει για το Νικέλιο η Δανία (60 ppm), η Φινλανδία (60ppm), και η Ιρλανδία (60ppm). Σε σύγκριση με κάποιες χώρες όπως η Μεγάλη Βρετανία (200 ppm), η Πορτογαλία (250 ppm), η Γερμανία (210 ppm), το Βέλγιο (280 ppm) και η Ισπανία (400 ppm), δεν θα υπήρχε άμεσα υπέρβαση του ανώτερου ορίου για το Νικέλιο. Συνολικά, σύμφωνα με το πλαίσιο χαρακτηρισμού ιζημάτων των παραπάνω χωρών, το φάσμα τιμών των ιζημάτων Σαλαμίνας-Περάματος ως προς το Νικέλιο (Ni) είτε παρουσιάζει υπερβάσεις του ανώτερου ορίου cAL2, οπότε απαγορεύεται η απόρριψη στη θάλασσα, είτε παρουσιάζει τιμές συγκέντρωσης που βρίσκονται μεταξύ του κατώτερου ορίου cAL1 και του ανώτερου ορίου cAL2, οπότε προβλέπονται δοκιμές τοξικότητας σε

διάφορα είδη θαλάσσιων οργανισμών για τον βιολογικό χαρακτηρισμό των δειγμάτων και ενδέχεται τα ιζήματα να χαρακτηρισθούν ακατάλληλα προς απόρριψη στη θάλασσα λόγω τοξικών επιπτώσεων.

Ένα απλουστευμένο μοντέλο της διαβαθμισμένης διαδικασίας χαρακτηρισμού (Βαθμίδα 1 και 2) των ιζημάτων παρουσιάζεται στο σχήμα που ακολουθεί, όπου βιολογικός χαρακτηρισμός πραγματοποιείται μόνο για τα ιζήματα με συγκεντρώσεις μεταξύ cAL1 και cAL2.



**Πίνακας 6-28 Μεθοδολογία 12 χωρών ως προς τη διαχείριση ιζημάτων με βάση τα καθορισθέντα εθνικά χημικά Επίπεδα Δράσης (Aritzeta 2017)**

Country	<AL1	AL1-AL2	>AL2	Notes
BLG	DaS	Further sampling; bioassessment	No DaS	Three AL2 failures for no DaS
DK	DaS	Further assessment; unspecified	Land disposal in most cases	
FIN	DaS	Case-by-case; unspecified	No DaS	
FR	DaS	Bioassessment (depending on level of exceedance)	Possibly no DaS; in-depth impact survey	Used in cases where AL2 is exceeded for one substance or in case of level between AL1 and AL2 when "GEODRISK" score exceeded 1
GER	DaS	DaS with impact assessment	Containment and/or treatment; impact assessment; source ID	Even for lower levels, bioassay for placement decisions
IRE	DaS	Further assessment; unspecified	Containment and/or treatment	
NL	N/A	<AL2, DaS	Strict limit	Priority substances are strict limits with no exception; up to 50% permitted for others
NOR	DaS	Further assessment; unspecified	Containment and/or treatment and/or monitoring	
POR	DaS	DaS with monitoring	Landfill	5 levels; equivalent 2 selected
SP	DaS	DaS with impact assessment and monitoring	Treatment and/or containment	
UK	DaS	Further assessment; unspecified	Containment and/or treatment; additional investigation	
CAN	DaS	>AL1 bioassessment; special handling if passes; containment and/or treatment if fails	N/A	

BLG = Belgium; DK = Denmark; FIN = Finland; FR = France; GER = Germany; IRE = Ireland; NL = the Netherlands; NOR = Norway; POR = Portugal; SP = Spain; UK = United Kingdom; CAN = Canada.

### 6.6.5 Συμπέρασμα

Με δεδομένο ότι η Μελέτη του Πανεπιστημίου Πατρών βρίσκει ότι η επιφανειακή ζώνη ιζημάτων είναι επιβαρυμένη σε μέταλλα από ανθρωπογενείς δραστηριότητες, αλλά και λαμβάνοντας υπόψη ότι με βάση τα πρότυπα χημικού χαρακτηρισμού cAL1 και cAL2 πολλών ευρωπαϊκών χωρών, για τα ιζήματα Σαλαμίνας-Περάματος παρατηρούνται είτε υπερβάσεις του cAL2, είτε συγκεντρώσεις μεταξύ cAL1 και cAL2, υπάρχει μεγάλη πιθανότητα ένα μέρος των ιζημάτων αυτών να είναι μη κατάλληλα για επαναδιάθεση στη θάλασσα, παρότι το υφιστάμενο οικολογικό καθεστώς της περιοχής χαρακτηρίζεται ως μέτριο. Ως εκ τούτου, αν αποφασιστεί να γίνει συνολική διαχείριση των υλικών εκσκαφής χωρίς περαιτέρω χημικό-βιολογικό χαρακτηρισμό και διάκρισή τους σε μη κατάλληλα για επαναδιάθεση στη θάλασσα, και ακατάλληλα για επαναδιάθεση στη θάλασσα, προτείνεται η διάθεση τους σε περιορισμένο αδιαπέρατο χώρο (containment) στην περιοχή του έργου κατά το πρότυπο που ακολουθείται σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες όταν υπερβαίνεται το cAL2 (Γερμανία, Ιρλανδία, Νορβηγία, Ισπανία, Ηνωμένο Βασίλειο), όπως φαίνεται πιο πάνω Πίνακας 6-28 ή όταν υπερβαίνονται τα όρια των Επικαιροποιημένων Κατευθυντήριων Γραμμών για την Διαχείριση Υλικών Βυθοκόρησης, της απόφασης IG.23/12 της 20ης Συνόδου των Μερών της Σύμβασης της Βαρκελώνης, 20-Δεκ-2017 (Updated Guidelines on Management of Dredged Materials, COP20 20- Dec-2017 - Decision IG.23/12) (βλ. παρακάτω).

Η αξιολόγηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών των βυθοκορημάτων του Πανεπιστημίου Πατρών κατέληξε στο συμπέρασμα ότι, τα ανώτερα 40-50cm των ιζημάτων παρουσιάζουν σαφή επιβάρυνση όσον αφορά στις συγκεντρώσεις των συγκεκριμένων βαρέων μετάλλων, όπως φαίνεται άλλωστε και στα ποσοστά των εκπλυμάτων τους, συγκριτικά με τις συγκεντρώσεις των υποεπιφανειακών ιζημάτων οι οποίες μπορούν να χαρακτηριστούν ως συγκεντρώσεις υποβάθρου της περιοχής.

Για το λόγο αυτό στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης προτείνεται η διακριτή διαχείρισης της ποσότητας αυτής (περίπου 100.000m<sup>3</sup>).

Η εναρμόνιση των αναλύσεων της Μελέτης του Πανεπιστημίου Πατρών σύμφωνα με τις απαιτήσεις των όρων πλαίσιο των Επικαιροποιημένων Κατευθυντήριων Γραμμών για την Διαχείριση Υλικών Βυθοκόρησης, της απόφασης IG.23/12 της 20ης Συνόδου των Μερών της Σύμβασης της Βαρκελώνης, 20-Δεκ-2017 (Updated Guidelines on Management of Dredged Materials, COP20 20- Dec-2017 - Decision IG.23/12), ως προς όλα τα είδη των ουσιών και τα όρια, καθώς και η αναγκαιότητα τυχόν πρόσθετων αναλύσεων δειγμάτων σε περιοχές που δεν έχουν ληφθεί δείγματα (π.χ. στην περιοχή του επιχώματος στα Παλούκια ή στην περιοχή του Dry Dock) θα αποτελέσει αντικείμενο ειδικής **τεχνικής περιβαλλοντικής μελέτης (ΤΕΠΕΜ)** που θα εκπονηθεί από τον φορέα του έργου και θα κατατεθεί προς αξιολόγηση και έγκριση στη ΔΙΠΑ. Εφόσον από τα αποτελέσματα της εν λόγω μελέτης προκύψει η αναγκαιότητα πρόσθετων αναλύσεων αυτές θα γίνουν υπό τις εξής προϋποθέσεις

1. Η αξιολόγηση των χαρακτηριστικών και της σύνθεσης του υλικού βυθοκόρησης θα περιλαμβάνει τον φυσικό, χημικό και βιολογικό χαρακτηρισμό των ιζημάτων. Οι βιολογικές δοκιμές (τοξικότητας, βιοσυσσώρευσης κ.λπ.) ενδέχεται να μην είναι απαραίτητες εάν ο προηγούμενος φυσικός και χημικός χαρακτηρισμός του υλικού και της περιοχής απόθεσης και οι διαθέσιμες βιολογικές πληροφορίες επιτρέπουν την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων σε επαρκή επιστημονική βάση.
2. Το υλικό μπορεί να εξαιρεθεί από το χημικό και βιολογικό χαρακτηρισμό όταν βάσει του φυσικού χαρακτηρισμού του πληρείται τουλάχιστον ένα από τα ακόλουθα κριτήρια:
  - Αποτελείται από προηγούμενως αδιατάρακτο γεωλογικό υλικό.
  - Αποτελείται σχεδόν αποκλειστικά από άμμο, χαλίκι ή βράχο ήτοι από υλικό με μέγεθος κόκκου μεγαλύτερο των 2 mm.
  - Είναι κατάλληλο για επωφελείς χρήσεις και αποτελείται κυρίως από άμμο, χαλίκι ή όστρακα.
3. Στην περιοχή βυθοκόρησης, θα πρέπει να ληφθεί ικανός αριθμός δειγμάτων του προς εκσκαφή στρώματος, ώστε να καταστεί δυνατή η λεπτομερής ανάλυση της ποιότητας ανά θέση,
4. Ο αριθμός των δειγμάτων και το είδος τους (στρωματοποιημένα με χρήση πυρηνολήπτη ή ομογενή με χρήση αρπάγης), οι θέσεις τους και η χρονική αλληλουχία λήψης και ανάλυσής τους, καθώς και το πρωτόκολλο λήψης και μεταφοράς των δειγμάτων, θα αποτελέσουν αντικείμενο σχετικού σχεδίου δειγματοληψίας, σκοπός του οποίου είναι να χαρακτηριστεί με ακρίβεια η ποιότητα κάθε ομογενούς τμήματος βυθοκόρησης σε τρεις διαστάσεις. Ο αριθμός των δειγμάτων θα πρέπει να είναι επαρκής για να χαρακτηριστεί όλη η ποσότητα των υλικών βυθοκόρησης. Για τον σκοπό αυτό, λαμβάνεται και

αναλύεται ένας πρώτος αριθμός δειγμάτων διατεταγμένων σε κατάλληλο κάρναβο που θα καλύπτει όλη την περιοχή βυθοκόρησης, και σε περιπτώσεις ανομοιογενειών, λαμβάνεται ένας δεύτερος αριθμός δειγμάτων ώστε να οριοθετηθούν οι θέσεις με διαφορετικά χαρακτηριστικά των υλικών πυθμένα.

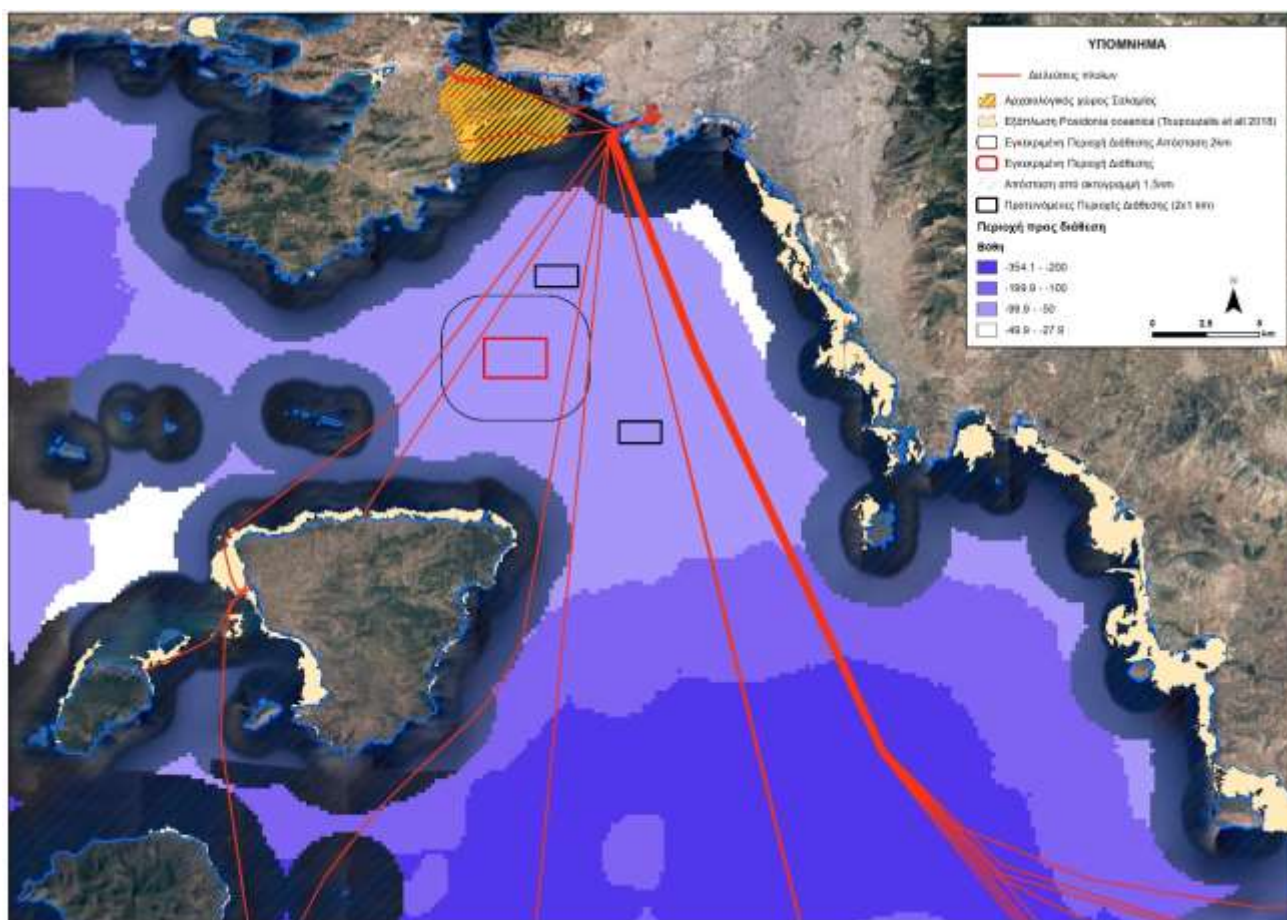
5. Οι εναλλακτικοί τρόποι διάθεσης των βυθοκορημάτων στη συνέχεια και αναλόγως των αποτελεσμάτων χαρακτηρισμού σύμφωνα με τα παραπάνω, λαμβάνοντας υπόψη τα επίπεδα συγκεντρώσεων ρυπαντικών ουσιών που έχουν υιοθετηθεί στην Ιταλία, στην Ισπανία και στη Γαλλία, με τον τρόπο που χρησιμοποιούνται ως παράδειγμα στις ως άνω Κατευθυντήριες Γραμμές, δύναται να περιλαμβάνουν:

- Στην περίπτωση που προκύψουν ως ακατάλληλα για ελεύθερη διάθεση σε θαλάσσια περιοχή οι εναλλακτικές μέθοδοι διαχείρισής τους είναι οι ακόλουθες:
  - ✓ Χρήση είτε ως υλικό πλήρωσης τσιμεντοκιβωτίων (caisson) είτε ως υλικό επίχωσης σε νέα λιμενικά έργα, αφού προηγηθεί η διαδικασία χαρακτηρισμού/ταξινόμησης ως προς την επικινδυνότητα τους, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ΚΥΑ 62952/5384/2016 (Β' 4326) και στον Κανονισμό (ΕΕ) 2017/997, λαμβάνοντας επίσης υπόψη την Ανακοίνωση της Επιτροπής σχετικά με την τεχνική καθοδήγηση για την ταξινόμηση των αποβλήτων (2018/C124/01). Στην περίπτωση που από τις αναλύσεις προκύψει ότι πρόκειται για επικίνδυνα απόβλητα τότε η διαχείρισή τους θα πρέπει να είναι σύμφωνη με την κείμενη νομοθεσία περί επικινδύνων αποβλήτων. Εφόσον αυτό είναι τεχνικά εφικτό, πραγματοποιείται απ' ευθείας πλήρωση των τσιμεντοκιβωτίων (caissons) από τη φορτηγίδα με χρήση αρπάγης πλωτού γερανού με παράλληλη πλήρωση κατάλληλου θραυστού υλικού από άλλη φορτηγίδα σε κατάλληλη αναλογία. Ανάλογη απευθείας χρήση είναι προτιμητέα, εφόσον είναι εφικτή, και για τη χρήση ως υλικό επίχωσης. Εφόσον δεν είναι εφικτή η απ' ευθείας πλήρωση ή χρήση, το υλικό αποστραγγίζεται εντός πλωτού μέσου, σε απόσταση και με χρήση μέσων (π.χ. CaO) που ελαχιστοποιούν τις οσμές στον παρακείμενο αστικό ιστό, και στη συνέχεια αποτίθεται προσωρινά, εφόσον είναι αναγκαίο, σε κατάλληλη θέση επί του λιμενικού έργου, λαμβάνοντας μέτρα ελαχιστοποίησης οσμών, διαβρώσεων/εκπλύσεων και χρόνου παραμονής.
  - ✓ Διάθεση των υλικών βυθοκόρησης σε κατάλληλο φορέα που διαθέτει την απαιτούμενη άδεια για την ορθή και σύννομη διαχείρισή τους, εφόσον αυτό προκύπτει ως επιβεβλημένη λύση με βάση τα αποτελέσματα των παραπάνω αναλύσεων και την τήρηση των διαδικασιών χαρακτηρισμού.
- Στην περίπτωση που προκύψουν ως κατάλληλα για ελεύθερη διάθεση σε θαλάσσια περιοχή αυτή πραγματοποιείται υπό τις παρακάτω προϋποθέσεις:
  - ✓ Ο χώρος διάθεσης θα πρέπει να βρίσκεται σε βάθη θάλασσας μεγαλύτερα από 50 m και να μην ανήκει σε περιοχή που διέπεται από ειδικούς περιορισμούς, όπως θαλάσσιες προστατευόμενες περιοχές, αλιευτικά πεδία, δίαυλοι ναυσιπλοΐας, στρατιωτικές ζώνες, χώροι αρχαιολογικού ενδιαφέροντος κ.λπ.

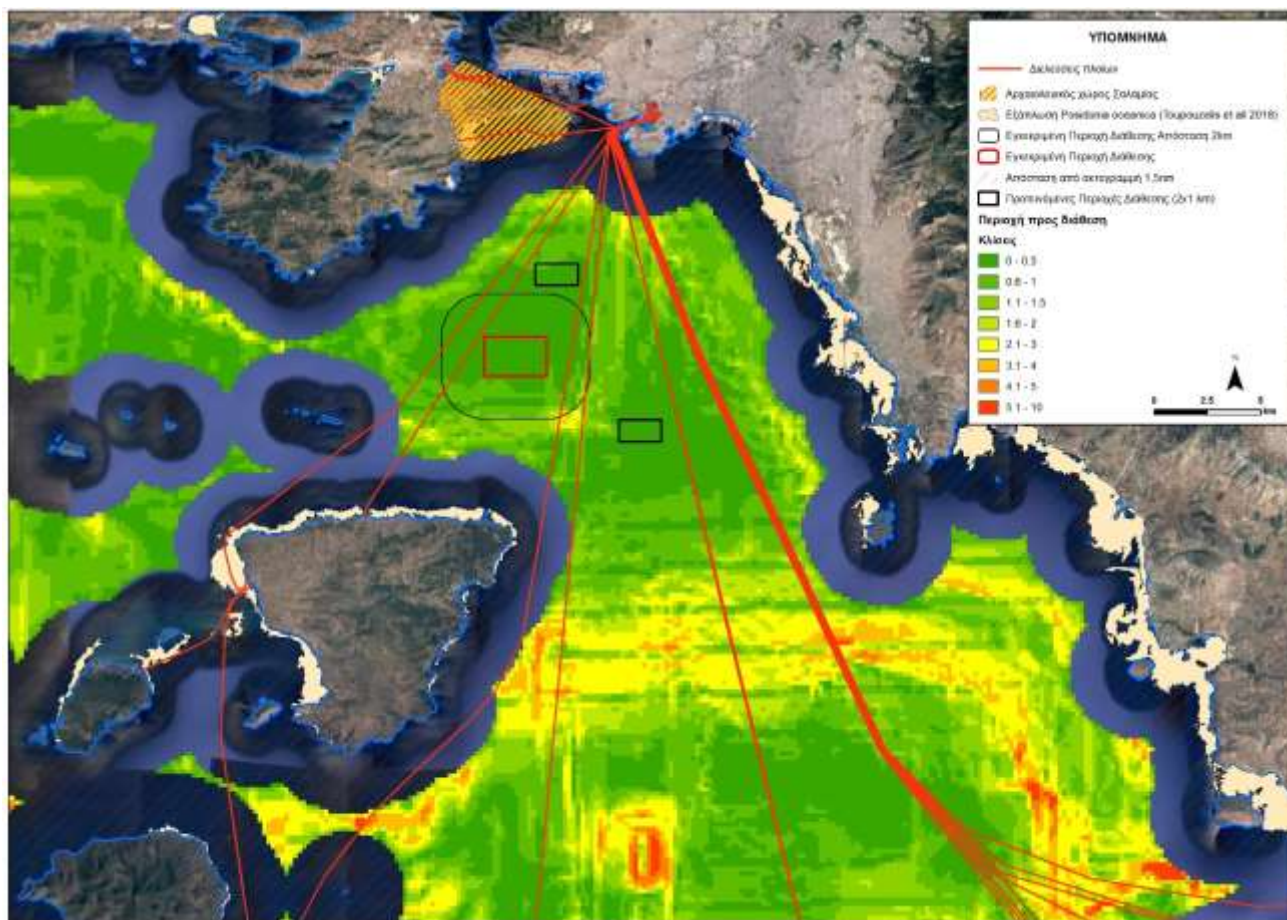


- ✓ Στον θαλάσσιο χώρο υποδοχής, εκτός από την κατάλληλη γεωμορφολογία του πυθμένα (π.χ., βάθη > 50 m, χαμηλή κλίση και ανενεργές γεωλογικές δομές) και την απουσία προστατευόμενων οικοσυστημάτων, μνημείων πολιτιστικής ή ιστορικής αξίας, διαύλων ναυσιπλοΐας και στρατιωτικών ζωνών, από επιστημονικής πλευράς θα ήταν απαραίτητη η διερεύνηση και άλλων κριτηρίων, όπως η μη παρενόχληση δραστηριοτήτων υψηλής βιολογικής ή επιστημονικής σημασίας και η μη υποβάθμιση αλιευτικών πεδίων (για επαγγελματική και ερασιτεχνική χρήση) ή πεδίων αναπαραγωγής, ωοτοκίας και ανατροφής θαλάσσιων οργανισμών.

Στις ακόλουθες εικόνες δίνονται δύο εναλλακτικές θέσεις για τη διάθεση της περίσσειας των βυθοκορημάτων/υλικών υποθαλάσσιας εκσκαφής τα οποία θα κριθούν κατάλληλα για τη διάθεση αυτή.



Εικόνα 6-27 Εναλλακτικές θέσεις διάθεσης βυθοκορημάτων (βαθυμετρία)



**Εικόνα 6-28 Εναλλακτικές θέσεις διάθεσης βυθοκορημάτων (κλίσεις πυθμένα)**

- ✓ Η παρακολούθηση των επιπτώσεων στο θαλάσσιο περιβάλλον από την εναπόθεση των υλικών βυθοκόρησης, στην περίπτωση όπου μία θαλάσσια περιοχή υποδεχθεί όγκο βυθοκορημάτων μεγαλύτερο από 200.000 m<sup>3</sup> θα αποτελέσει αντικείμενο ειδικού προγράμματος, το οποίο θα πρέπει να καλύπτει τις σχετικές με την παρακολούθηση (monitoring) απαιτήσεις των ως άνω Κατευθυντήριων Γραμμών της Σύμβασης της Βαρκελώνης και να ανταποκρίνεται στα συμπεράσματα των παραπάνω αναλύσεων και αξιολογήσεων των υλικών βυθοκόρησης και της περιοχής διάθεσής τους.
- ✓ Κατά τις εργασίες της θαλάσσιας διάθεσης θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα μέτρα για τον περιορισμό των επιπτώσεων στο θαλάσσιο περιβάλλον:
  - ❖ Η φορτηγίδα μεταφοράς των βυθοκορημάτων να κλείνει ερμητικά και να μην υπερχειλίζει, ώστε να μην παρατηρούνται διαρροές βυθοκορημάτων στο θαλάσσιο περιβάλλον κατά την μετακίνησή της.
  - ❖ Η διάθεση των βυθοκορημάτων να γίνεται εντός των ορίων της περιοχής διάθεσης και να καταβάλλεται προσπάθεια ώστε να μην αυξάνεται σημαντικά η θολερότητα. Σε περίπτωση που παρατηρηθεί αύξηση της θολερότητας στο σημείο εκφόρτωσης,

θα πρέπει να εφαρμοστούν άμεσα μέτρα περιορισμού της, όπως πλωτά φράγματα με πετάσματα κ.λπ. τα οποία θα πρέπει να είναι άμεσα διαθέσιμα.

- ❖ Τα βυθοκορήματα να ισοκατανέμονται κατά το δυνατόν στην καθορισμένη επιφάνεια διάθεσης και να μην υπάρχει συγκέντρωση υλικού επί του πυθμένα σε ύψος μεγαλύτερο από το καθορισμένο στη μελέτη

6. Το σύνολο των παραπάνω αναλύσεων, χαρακτηρισμών και αξιολογήσεων, η επιλογή της περιοχής διάθεσης, ο καθορισμός του ύψους της επίχωσης του πυθμένα από τα βυθοκορήματα, καθώς και το πρόγραμμα παρακολούθησης, θα αποτελέσει αντικείμενο ειδικής Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (παρ. 2 άρθρου 7 Ν. 4014/2011) που υποβάλλεται από τον φορέα του έργου, η οποία θα πρέπει να εξετάζει σε βάθος τόσο τα ζητήματα που αφορούν στο θαλάσσιο περιβάλλον και τις επιπτώσεις στην θαλάσσια οικολογία, όσο και εκείνα που αφορούν στη φυσική, χημική και βιολογική αξιολόγηση των υλικών βυθοκόρησης. Η εν λόγω μελέτη θα καταλήγει (α) σε τεκμηριωμένες προτάσεις βέλτιστης διάθεσης των υλικών βυθοκόρησης, εντός του εύρους των τρόπων διάθεσης που αναφέρεται στις ως άνω Κατευθυντήριες Γραμμές για την Διαχείριση Υλικών Βυθοκόρησης της Σύμβασης της Βαρκελώνης, καθώς και (β) στην πρόταση των παραμέτρων, του τρόπου, της συχνότητας και του βάθους χρόνου για την παρακολούθηση της ενδεχόμενης επίδρασης που θα έχουν στο θαλάσσιο περιβάλλον οι εναποθέσεις βυθοκορημάτων που θα κριθούν ως ασφαλείς.
7. Σε κάθε περίπτωση, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η ισορροπία ιζήματος με το παράκτιο σύστημα και η ολοκληρωμένη διαχείριση της περιοχής με έμφαση στην προστασία της υφιστάμενης γεωμορφολογίας του πυθμένα, όπως προβλέπεται από την Σύμβαση της Βαρκελώνης και συγκεκριμένα από το Πρωτόκολλο Ολοκληρωμένης Διαχείρισης της Παράκτιας Ζώνης στην Μεσόγειο Θάλασσα (Barcelona Convention – ICZM Protocol 2008).



## 6.7 Παύση λειτουργίας – αποκατάσταση

Στην παρούσα φάση δεν είναι γνωστό πότε και αν θα επέλθει οριστική παύση λειτουργίας του υπό αδειοδότηση έργου. Σε κάθε περίπτωση, και λόγω του μεγάλου χρονικού διαστήματος που μετά βεβαιότητας μεσολαβεί έως την οριστική παύση λειτουργίας του έργου, δεν δύναται στην παρούσα φάση και στα πλαίσια της εν λόγω μελέτης, να δοθεί αναλυτικό χρονοδιάγραμμα, αναφορικά με την καθαίρεση των μόνιμων κατασκευών, την απομάκρυνση του εξοπλισμού και των πάσης φύσεως υλικών και να περιγραφούν συγκεκριμένες διαδικασίες σχετικά με τους τρόπους διάθεσής τους.

Σε κάθε περίπτωση, όλα τα προαναφερόμενα, θα πρέπει να γίνουν λαμβάνοντας υπόψη μια σειρά παραμέτρων, όπως:

- ⇒ Την προστασία των στοιχείων του φυσικού περιβάλλοντος και των όποιων οικολογικών χαρακτηριστικών της περιοχής του έργου (χλωρίδα, πανίδα, οικοσυστήματα).
- ⇒ Την χρήση των βέλτιστων κατά την περίοδο παύσης λειτουργίας του έργου, διαθέσιμων τεχνικών της επιστήμης και της τεχνολογίας, οι οποίες σχετίζονται με έργα καθαίρεσης παρόμοιων έργων, απομάκρυνσης εξοπλισμού και υλικών, καθώς και τρόπων διάθεσης αυτών.
- ⇒ Τις προβλέψεις της περιβαλλοντικής νομοθεσίας, κατά την περίοδο παύσης λειτουργίας του έργου, αναφορικά με τους τρόπους διάθεσης των υλικών καθαίρεσης τεχνικών έργων, ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, κ.α.
- ⇒ Η όποια αποκατάσταση ή επαναχρησιμοποίηση του χώρου κατάληψης του έργου θα πρέπει να γίνει, λαμβάνοντας υπόψη τον γενικότερο χωροταξικό και πολεοδομικό σχεδιασμό της περιοχής, καθώς και τις τότε (κατά την περίοδο παύσης λειτουργίας του έργου) χρήσεις της άμεσης, αλλά και ευρύτερης περιοχής πέριξ του έργου.

Στην παρούσα φάση και σύμφωνα με τον σχεδιασμό του φορέα του έργου για το εγγύς μέλλον, δεν προβλέπεται να εγκαταλειφθούν τμήματα του διαδρόμου της εξεταζόμενης οδικής αρτηρίας. Πάντως, σε περίπτωση που κάτι τέτοιο αποφασιστεί, η αποξήλωση των τμημάτων που εγκαταλείπονται και η διαχείριση των υλικών που θα προκύψουν θα γίνει με βάση τα προβλεπόμενα στην Υ.Α. 36259/1757/Ε103/2010 «Μέτρα, όροι και προγράμματα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)» (ΦΕΚ 1312Β), όπως τροποποιήθηκε από το Ν. 4030/2011 «Νέος τρόπος έκδοσης αδειών δόμησης, ελέγχου κατασκευών και λοιπές διατάξεις» (ΦΕΚ 249Α).

## 6.8 Έκτακτες συνθήκες και κίνδυνοι για το περιβάλλον

Κατά τη **φάση κατασκευής** του έργου ως ανώμαλες καταστάσεις μπορούν να θεωρηθούν η ατυχηματική διαρροή χημικών και επικίνδυνων ουσιών (λαδιών, καυσίμων κ.λπ.) στο περιβάλλον από τα μηχανήματα ή τα φορτηγά μεταφοράς υλικών, αλλά και η εκδήλωση πυρκαγιάς (από τη λειτουργία των μηχανημάτων, υποσταθμούς ρεύματος κ.α.), οι κατολισθήσεις ειδικά σε περιοχές κατασκευής μεγάλων ορυγμάτων, αστοχίες κατά την κατασκευή των τεχνικών έργων (ορυγμάτων, γεφυρών κτλ.) κ.α.

Για την αντιμετώπιση των ατυχημάτων σε όλες τις θέσεις εργοταξίων, αλλά και στα μέτωπα των εργασιών, θα πρέπει να λαμβάνονται αυστηρά μέτρα από τον κατασκευαστή και τον υπεύθυνο εργοταξίου. Στο **Κεφάλαιο 10** της παρούσας μελέτης προτείνονται τα κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή ανώμαλων καταστάσεων κατά τη διάρκεια κατασκευής των υπό μελέτη έργων.

Οι κίνδυνοι ανώμαλων καταστάσεων στη **φάση λειτουργίας** του έργου έχουν σχέση με αστοχία του προβλεπόμενου οδικού έργου και των λοιπών τεχνικών έργων (γέφυρες κ.λπ.), αστάθεια πρανών και πρόκληση κατολισθήσεων ή επιφανειακής διάβρωσης ειδικά σε περιοχές μεγάλων ορυγμάτων, καθιζήσεις εδάφους υπό το βάρος των επιχωμάτων κ.λπ. αλλά και με την ατυχηματική ρύπανση, που μπορεί να προκληθεί από διαρροή χημικών και επικίνδυνων ουσιών (λαδιών, καυσίμων κ.λπ.) στο περιβάλλον, είτε από απελευθέρωση επικίνδυνων ουσιών που μεταφέρονται από φορτηγά ή βυτιοφόρα οχήματα.

Επισημαίνεται ότι η μεταφορά επικίνδυνων αποβλήτων διενεργείται σύμφωνα με τους όρους της ΚΥΑ Αριθμ. οικ. Γ5/48222/2474 Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2008/68/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, σχετικά με τις εσωτερικές μεταφορές επικινδύνων εμπορευμάτων, όπως τα παραρτήματά της προσαρμόστηκαν στην επιστημονική και τεχνική πρόοδο με τις Οδηγίες 61/2010/ΕΕ, 2012/45/ΕΕ, 2014/103/ΕΕ, (ΕΕ) 2016/2309, (ΕΕ) 2018/217 και (ΕΕ) 2018/1846 της Επιτροπής. (ΦΕΚ 2755/β/3-7-2019).

Επισημαίνεται πάντως ότι η κατασκευή του προτεινόμενου έργου θα αυξήσει το επίπεδο ασφαλείας στις μετακινήσεις της περιοχής και ως εκ τούτου η περίπτωση ατυχήματος, αναμένεται εξαιρετικά μειωμένη, σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση.



## 7. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ

### 7.1 Μηδενική Λύση

Η Μηδενική λύση αφορά στη μη υλοποίηση του έργου και συνέχιση **αποκλειστικά της πορθμειακής σύνδεσης**.

Η μη κατασκευή του έργου (Μηδενική Λύση) παρουσιάζει τα εξής περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά:

1. Διατηρεί την κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος ανέπαφη, όσον αφορά στο τοπίο και το φυσικό περιβάλλον
2. Στο κοινωνικό-οικονομικό περιβάλλον θα διατηρηθούν οι θέσεις εργασίας στην πορθμειακή σύνδεση Περάματος – Σαλαμίνας, οι οποίες αναμένονται να μειωθούν με την υποθαλάσσια σύνδεση.
3. Η μηδενική όμως εναλλακτική λύση διατηρεί την κακή (συγκριτικά με το υπό μελέτη έργο) κυκλοφοριακή εξυπηρέτηση των κατοίκων, παραθεριστών και επισκεπτών της Νήσου Σαλαμίνας η οποία με την συνεχή αύξηση του φόρτου τα επόμενα χρόνια θα επιδεινώνεται συνεχώς. Παράλληλα όμως η έλλειψη υποδομών οδηγεί σε περαιτέρω υποβάθμιση ήδη υποβαθμισμένων περιοχών και μείωση του μόνιμου πληθυσμού. Για παράδειγμα, το πάρκο αναψυχής που έχει διαμορφωθεί στην πρώην χωματερή του Σχιστού δεν αξιοποιείται καθώς οι γύρω χρήσεις γης, (βιομηχανικό πάρκο, hot spot προσφύγων) και η υπάρχουσα οδική σύνδεση δε συντελούν σε κάτι τέτοιο.
4. Διατηρεί τις κακές κυκλοφοριακές συνθήκες στους οικισμούς Παλούκια και Κούλουρη της Σαλαμίνας, οι οποίες χαρακτηρίζονται από διαδοχικές αιχμές κυκλοφορίας.
5. Διατηρεί την κυκλοφοριακή πίεση επί του οικισμού του Περάματος και ιδιαίτερα στο παραλιακό μέτωπο, καθώς η Λ. Δημοκρατίας αποτελεί το μοναδικό οδικό άξονα που παραλαμβάνει το σύνολο του κυκλοφοριακού φόρτου από και προς Σαλαμίνα.
6. Περιορίζει τις αναπτυξιακές δυνατότητες της Σαλαμίνας, διατηρώντας το χαμηλό επίπεδο συνθηκών πρόσβασης.
7. Διατηρεί τη μία και αποκλειστική δυνατότητα πρόσβασης στη νήσο Σαλαμίνα
8. Διατηρεί τον κυκλοφοριακό αποκλεισμό του Περάματος από την δυτική πλευρά της πόλης και την άμεση πρόσβαση στη Λ. Σχιστού και στον ορεινό όγκο του όρους Αιγάλεω.
9. Δευτερογενώς, η μηδενική εναλλακτική λύση συνεπάγεται διατήρηση και αύξηση των εκπομπών στις κύριες οδικές αρτηρίες που οδηγούν στους χώρους του πορθμείου σε Πέραμα και Σαλαμίνα (βλ.

αναλυτικά στοιχεία υπολογισμών στο κεφ. 9). Το σύνολο του κυκλοφοριακού φόρτου θα εξακολουθήσει να επιβαρύνει τις λεωφόρους Δημοκρατίας και Ειρήνης στο Πέραμα και στη Σαλαμίνα της λεωφόρους Φανερωμένης, Σαλαμίνας και Ιπποκράτους. Το θαλάσσιο περιβάλλον θα συνεχίσει να δέχεται την ρύπανση από την λειτουργία της συνδετήριας πορθμειακής γραμμής Περάματος – Σαλαμίνας.

10. Περαιτέρω η μηδενική εναλλακτική λύση διατηρεί υψηλό κυκλοφοριακό φόρτο οχηματαγωγών στο διάυλο με διεύθυνση κίνησης κάθετα στην κύρια διεύθυνση κυκλοφορίας, Πειραιάς – Ελευσίνα, γεγονός που εγκυμονεί κινδύνους ναυτικού ατυχήματος.
11. Δεν συμβάλλει στην βελτίωση των συνθηκών του Λεκανοπεδίου, όπως αναλύεται στο Νέο Ρυθμιστικό Σχέδιο της Αθήνας, το οποίο έχει εντάξει την οδική ζεύξη της Σαλαμίνας στα αναγκαία έργα.

Η Μηδενική λύση, απορρίπτεται καθώς το προτεινόμενο έργο αποτελεί προγραμματικό έργο με καίρια σημασία σε τοπικό, περιφερειακό και εθνικό επίπεδο, που ως τέτοιο περιλαμβάνεται ρητά ως σημαντικό έργο υποδομής στο Νέο Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθήνας. Το έργο θα συμβάλλει στην άρση της απομόνωσης της Σαλαμίνας και θα προσφέρει έναν γρήγορο και ασφαλή τρόπο σύνδεσής της με την ηπειρωτική Ελλάδα και τους διερχόμενους μεγάλους οδικούς άξονες. Θα συμβάλλει επομένως στην αύξηση της συνοχής της ευρύτερης περιοχής, με σημαντική μείωση του χρόνου μεταξύ των εξυπηρετούμενων περιοχών.

Η διπλή Ζεύξη της Σαλαμίνας και η επέκταση του έργου προς Μέγαρα αποκλείεται (καθώς δεν περιλαμβάνεται στο Νέο Ρυθμιστικό Σχέδιο της Αθήνας, από τον ίδιο το σχεδιασμό του μελετώμενου στην παρούσα μελέτη έργου όπως θα αναλυθεί σε επόμενες παραγράφους.

## 7.2 Εναλλακτικές Λύσεις οδικής Χάραξης

### 7.2.1 Εισαγωγή

Όλες οι εναλλακτικές λύσεις που αναπτύχθηκαν και εξετάζονται παρακάτω έλαβαν υπόψιν τα ακόλουθα γενικά κριτήρια σχεδιασμού:

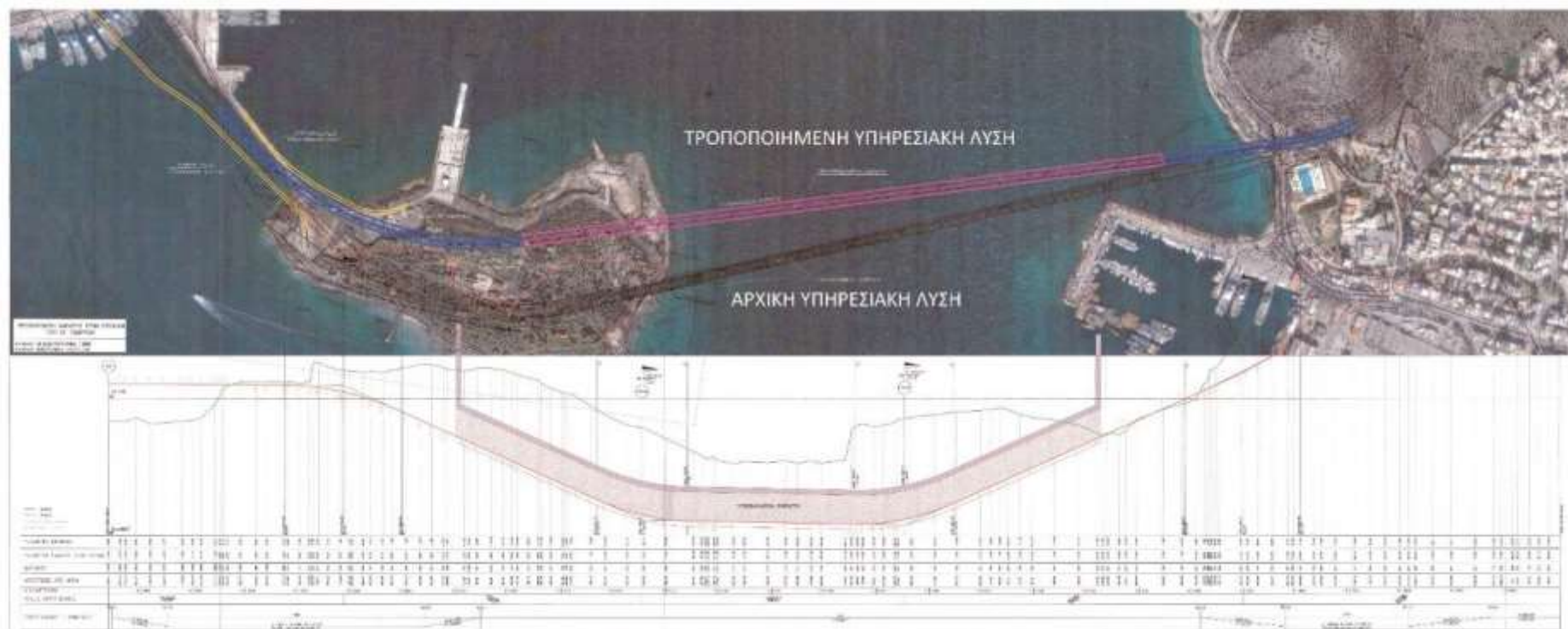
- (1) Εφικτή λειτουργία της κάθε επιλεγμένης μορφής ΑΚ
- (2) Σχεδιασμός των Α/Κ που προσφέρει την ελεύθερη ροή της κυκλοφορίας για όλες τις κινήσεις (δηλαδή, να μη παρεμβάλλεται ισόπεδος κόμβος)
- (3) Περιορισμός κατά το δυνατόν του μήκους διαδρομής όλων των κινήσεων μέσω των κλάδων των Α/Κ και των ενδιάμεσων οδικών τμημάτων
- (4) Περιορισμός των επιπτώσεων στο περιβάλλον από το μέγεθος των χωματουργικών εργασιών και την λειτουργία του έργου
- (5) Συμβατότητα των έργων με τις παρακείμενες χρήσεις γης (τα έργα να επιφέρουν περισσότερες και μόνο, κατά το δυνατό, θετικές επιπτώσεις, ή και ευκαιρίες βελτίωσης των υφιστάμενων συνθηκών)
- (6) Ανταπόκριση σε ζητήματα που θέτει η επηρεαζόμενη από το έργο κοινότητα (Δήμος Περάματος και Δήμος Σαλαμίνας)
- (7) Χωροθέτηση και ανάπτυξη του έργου, λαμβάνοντας υπόψη ότι αυτό αναπτύσσεται κυρίως εντός των εκτάσεων που ανήκουν στο Ναυτικό Οχυρό Σαλαμίνας ή Σκαρμαγκά δηλαδή περιορίζοντας την ανάγκη επεμβάσεων στις υφιστάμενες υποδομές και αποκαθιστώντας αυτές ό-που θίγονται, ώστε να διασφαλιστεί η αποδοχή του έργου
- (8) Άμεση προσβασιμότητα, μέσω του έργου, των εγκαταστάσεων του Ναυτικού Οχυρού
- (9) Περιορισμός των δαπανών για την κατασκευή, τη λειτουργία και συντήρηση των έργων
- (10) Εφαρμογή τυπικών διατομών που προβλέπονται από τις θεσμοθετημένες ΟΜΟΕ-Δ, αντί άλλων μη τεκμηριωμένων
- (11) Μέτρα υποστήριξης δράσεων βελτίωσης του περιβάλλοντος του έργου, όπως είναι:
  - Ο περιορισμός της δημιουργίας πρηνών ορυγμάτων μεγάλου ύψους που ταυτόχρονα δεν επιτρέπουν τη φύτευση τους, δηλαδή έχουν κλίση  $\alpha:\beta \geq 2:3$
  - Πρόβλεψη μέτρων φύτευσης πρασίνου για την περιβαλλοντική αναβάθμιση στον περιβάλλοντα χώρο του έργου, τόσο εντός, όσο και εκτός του εύρους κατάληψης του έργου σε ζώνες δημοσίων εκτάσεων
  - Επεμβάσεις αισθητικής σε μεγάλες επιφάνειες τοίχων αντιστήριξης

Επομένως η αξιολόγηση των βασικών λύσεων που αναπτύσσεται στις επόμενες παραγράφους αφορά σε ειδικά επί μέρους ζητήματα λειτουργικότητας και επιπτώσεων στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον.

### 7.2.2 1<sup>η</sup> Εναλλακτική λύση - Υπηρεσιακή

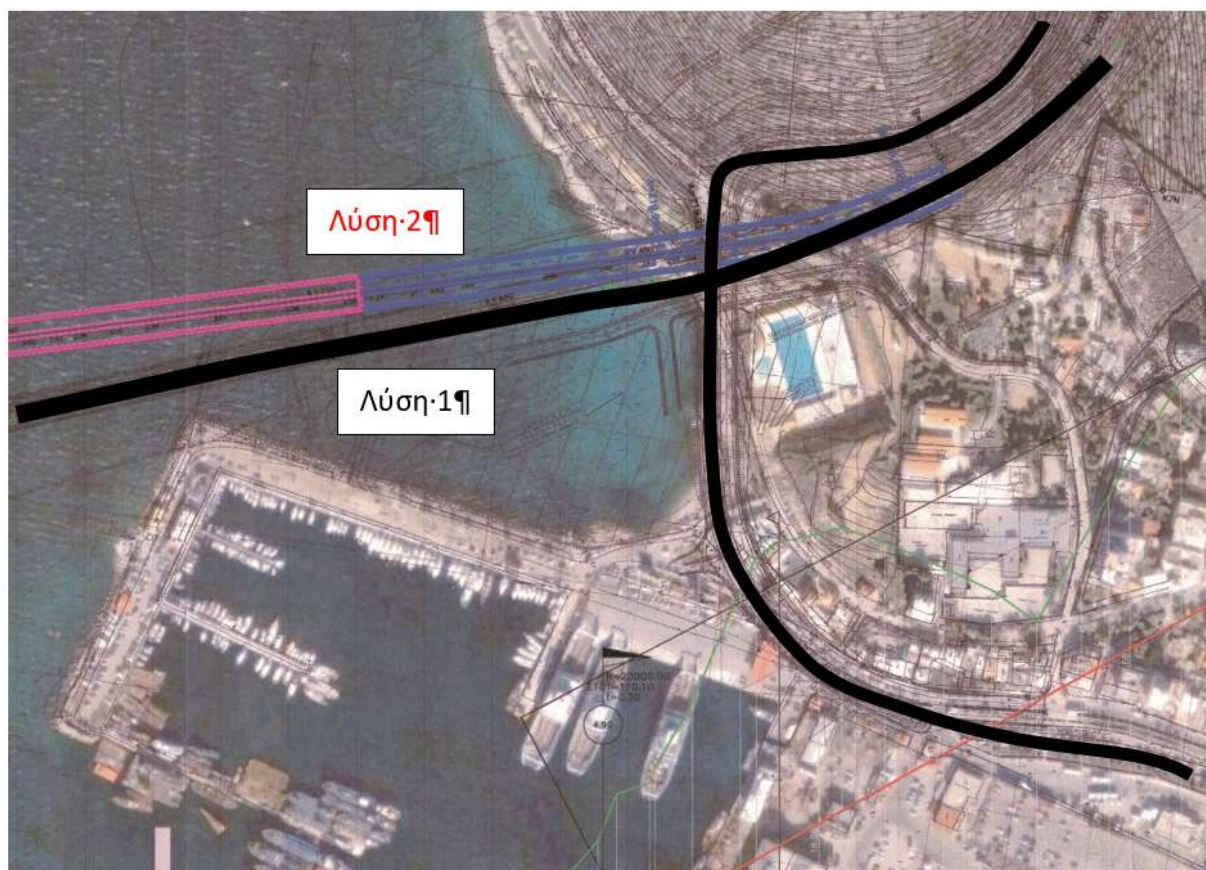
Η Αρχική Υπηρεσιακή Λύση προβλέπει την κατασκευή οδού μήκους 15.448 m με αφετηρία κόμβο επί της οδού Φανερωμένης στα όρια του οικισμού Ψιλή Άμμος (275m από την ομώνυμη παραλία) και πέρας τη Λεωφόρο Σχιστού. Η λύση αυτή αξιολογήθηκε περιβαλλοντικά και διαπιστώθηκαν τα εξής:

1. Η οδός εκτείνεται σε μεγαλύτερο μήκος του αναγκαίου για την εξυπηρέτηση των αναγκών της οδικής ζεύξης της Σαλαμίνας.
2. Η οδός διέρχεται από ζώνη εντός της μελετώμενης επέκτασης του ΓΠΣ Σαλαμίνας.
3. Η οδός διέρχεται πάνω από τον οικισμό Παλούκια σε κοντινή απόσταση (70 m περίπου) και σε ανάγλυφο με πολύ έντονες κλίσεις που θα απαιτούσε μεγάλες εκσκαφές και υψηλά επιχώματα, θα αλλοίωνε σημαντικά το τοπίο και θα επιβάρυνε το ακουστικό περιβάλλον του οικισμού.
4. Η οδός καταλαμβάνει μεγάλο τμήμα του λιμένα των Παλουκίων (Ανατολικό τμήμα προς τις εγκαταστάσεις του Ν.Ο. Σαλαμίνας) με την τοποθέτηση των διοδίων στη περιοχή αυτή (βλ. **Σχήμα 7-1**).
5. Η οδός διερχόταν αρχικά από το κέντρο της περιοχής του λοιμοκαθαρηρίου στη νήσο Αγ. Γεώργιος η οποία επηρεάζεται ιδιαίτερα αρνητικά και σε μικρή απόσταση από τον Ι.Ν. Αγίου Γεωργίου αποκόπτοντας τον από την περιοχή του Λοιμοκαθαρηρίου. Επισημαίνεται ότι η υπηρεσία λόγω των θεμάτων της προαναφερόμενης Αρχικής Υπηρεσιακής Λύσης στην περιοχή του λοιμοκαθαρηρίου, μετά από γνωμοδότηση της αρμόδιας εφορίας αρχαιοτήτων, τροποποίησε τη χάραξή της επί της νήσου του Αγ. Γεωργίου, μετατοπίζοντας τον άξονα της οδού στο βόρειο τμήμα της νήσου (Τροποποιημένη Υπηρεσιακή Λύση). Με την τροποποίηση αυτή οι επιπτώσεις στη νήσο περιορίζονται σημαντικά, καθώς δεν επηρεάζονται τα κτίσματα του λοιμοκαθαρηρίου και ο Ι.Ν. του Αγίου Γεωργίου.
6. Η οδός διέρχεται σε μικρή απόσταση από το βόρειο λιμενοβραχίονα του Περάματος, ο οποίος πιθανότατα στη φάση κατασκευής θα πρέπει να καθαιρεθεί.
7. Η οδός διέρχεται σε μικρή απόσταση από το άκρο της παραλίας του Περάματος ,η οποία επηρεάζεται ιδιαίτερα αρνητικά (παύει να υφίσταται), τόσο από την κυρίως οδό όσο και από τις οδούς πρόσβασης στον κόμβο Περάματος (βλ. **Σχήμα 7-2**).



**Σχήμα 7-1 Αρχική Υπηρεσιακή Λύση και Τροποποιημένη Υπηρεσιακή Λύση στην περιοχή του διαύλου**





**Σχήμα 7-2 Αρχική Υπηρεσιακή Λύση και Τροποποιημένη Υπηρεσιακή Λύση στην Παραλία Περάματος. Διακρίνονται οι προβλεπόμενοι οδοί πρόσβασης**

Η πρόταση του ΠΝ για διέλευση του έργου κοντά στο υφιστάμενο Δυτικό όριο του ΝΟΧ Σκαρμαγκά, όπως είχε προταθεί από το ΓΕΝ δεν υιοθετήθηκε, καθόσον λόγω του έντονου εδαφικού ανάγλυφου της περιοχής και των σημαντικών υψομετρικών διαφορών διέλευσης μεταξύ του ανωτάτου σημείου και της εξόδου του τεχνικού της ΥΖ, δεν ικανοποιεί τα απαιτούμενα από τις ισχύουσες προδιαγραφές γεωμετρικά στοιχεία της οδού (κατά μήκος κλίσεις ακόμα και μεγαλύτερες του 10%, ακτίνες καμπυλών κ.ά.). Από περιβαλλοντικής άποψης, η λύση δεν προκρίθηκε επίσης, καθώς θα απαιτούσε ιδιαίτερα ψηλά ορύγματα και επιχώματα, γεγονός που δεν βοηθάει στην αρμονική ένταξη του έργου στο τοπίο, και στη φύτευση των πρανών του.

Τέλος η εναλλακτική λύση διπλής ζεύξης Πέραμα-Σαλαμίνα-Ελευσίνα απαγορεύεται πλέον ρητά από το νέο Ρυθμιστικό Σχέδιο της Αθήνας και συνεπώς δεν εξετάζεται περαιτέρω.

### 7.2.3 2<sup>η</sup> Εναλλακτική λύση

#### **Α. ΤΜΗΜΑ Ι (χ.θ. 0.00~χ.θ. 4+775) - Οδικό Τμήμα σύνδεσης Λ. Σχιστού με Α/Κ Περάματος**

Το Οδικό Τμήμα Ι, μήκους **L=4.775m**, ξεκινάει από τη Λ. Σχιστού, με την κατασκευή του Ανισόπεδου Κόμβου Σχιστού στη θέση του υφισταμένου σήμερα Ισόπεδου Κόμβου σύνδεσης του Βιομηχανικού Πάρκου, Βορειοδυτικά του Νεκροταφείου Σχιστού. Στη συνέχεια η χάραξη διέρχεται εντός της περιοχής του Ναυτικού Οχυρού (ΝΟΧ) Σκαραμαγκά (ΝΟΧ), βόρεια και σε απόσταση από τα σημερινά όρια. Η αποκατάσταση του θιγόμενου οδικού δικτύου του ΝΟΧ, γίνεται με την κατασκευή των κάθετων οδών ΚΟ1, ΚΟ2 & ΚΟ3. Στην περιοχή της Υποθαλάσσιας Ζεύξης, βόρεια του Λόφου " Πηγαδάκι", στην υπάρχουσα χαμηλή περιοχή, αναπτύσσεται ο Ανισόπεδος Κόμβος Περάματος, που συνδέει το έργο με το τοπικό οδικό δίκτυο του Περάματος. Λόγω του έντονου εδαφικού ανάγλυφου σχεδόν σε όλο το μήκος της χάραξης του Τμήματος Ι, κατά τόπους παρουσιάζονται σημαντικού βάθους ορύγματα ή σημαντικού ύψους επιχώματα, με αποτέλεσμα για αποφυγή εκτεταμένου τραυματισμού του τοπίου, τη κατασκευή σε τρεις (3) θέσεις 1 σήραγγας, 1 Cut and Cover (C&C) και 1 γέφυρας.

Το γεωλογικό υπόβαθρο του Τμήματος Ι, είναι συμπαγές βραχώδες, με επικρατέστερο γεωλογικό σχηματισμό τους Τριαδικούς ασβεστόλιθους. Στη περιοχή του Α/Κ Περάματος σημαντική συμμετοχή έχουν υλικά των κορημάτων.

Η κατηγορία οδού είναι ΑII, με ταχύτητα μελέτης 90 Km/h. Η Διατομή της οδού είναι τετράιχνη και συγκεκριμένα η **β4v\*** με αμφίπλευρο στηθαίο New Jersey (NJ), με 2 Λωρίδες Κυκλοφορίας και Έρεισμα ανά κατεύθυνση. Το συνολικό πλάτος της διατομής είναι 17.00m.

**Ο Α/Κ Σχιστού** χωροθετείται στη θέση του υφισταμένου Ι/Κ σύνδεσης του Βιομηχανικού Πάρκου, έχει μορφή κυκλικού κόμβου και αποτελείται από 4 Κλάδους (I,II,III & IV). Ο Κόμβος διαμορφώνεται στο επίπεδο της υφιστάμενης Λεωφόρου Σχιστού, η οποία υπογειοποιείται (Εικόνα 7-1). Οι κινήσεις στο Α/Κ αναπτύσσονται ισόπεδα, με ράμπες εισόδου/εξόδου προς και από τη Λ. Σχιστού. Ο Α/Κ υλοποιείται με την κατασκευή 2 τεχνικών Κάτω Διαβάσεων T1 -1& T1 -2.



Εικόνα 7-1 Απόσπασμα Οριζοντιογραφίας Α/Κ Σχιστού

Ο συγκεκριμένος Κόμβος

- ✓ Αναπτύσσεται σε περιοχή που η Λ. Σχιστού έχει ανέλθει στο υψηλότερο σημείο της, παρουσιάζοντας αρκετά ήπια κατά μήκος κλίση
- ✓ Απεμπλέκει το έργο από την υφιστάμενη σύνδεση με το Νεκροταφείο
- ✓ Αποκαθιστά τις υπάρχουσες σήμερα κινήσεις, με ασφαλέστερες συνθήκες κυκλοφορίας
- ✓ Δεν θίγει τη λειτουργικότητα της υπαίθριας αγοράς Σχιστού. Πολύ μικρό τμήμα της που θίγεται αποκαθίσταται.

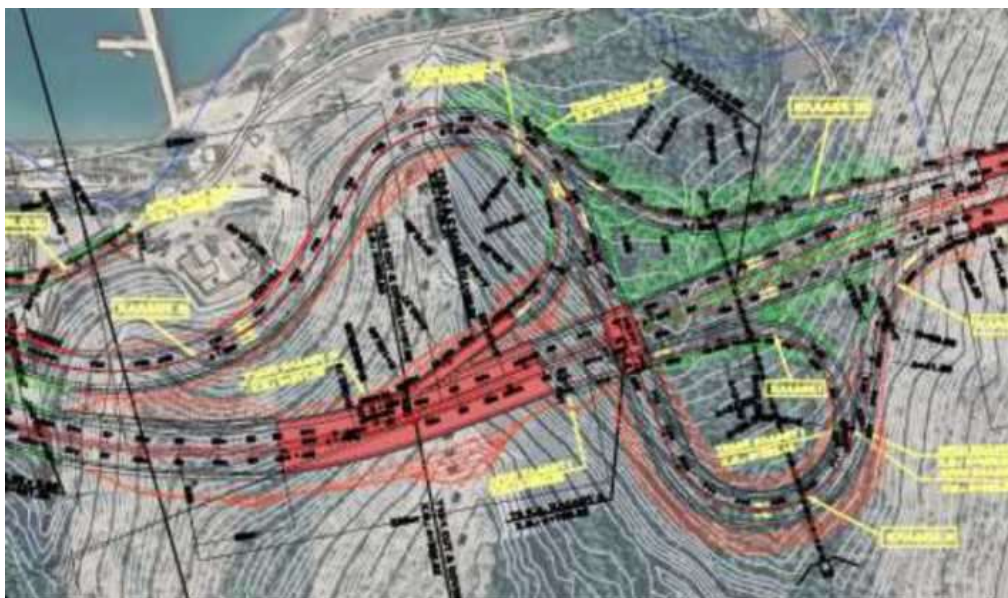
Στο τμήμα αυτό προβλέπονται

- ✓ Μία Γέφυρα 2 κλάδων (T7), όπου οι κλάδοι είναι 8 και 7 ανοιγμάτων, με max μήκος ανοίγματος =36.5 m & max ύψος Βάθρου =25m έκαστος, με μήκος L1 = 252m & L2= 290m αντίστοιχα και πλάτος κλάδου  $b^{\wedge}$ . = 10.5m
- ✓ Μία Δίδυμη Σήραγγα (T8), με ηπεριτ= 5.0m, με μήκος κλάδων L1=233m & L2=215m αντίστοιχα και πλάτος κλάδου άκλ =13.7m
- ✓ Επτά (7) μεγάλα Ορύγματα με ύψος >20m (max ύψος= 3 8,6m), συνολικού μήκους L=2,5Km



- ✓ Ένα οπλισμένο Επίχωμα ύψους ~ 22m (max ύψος= 42m), συνολικού μήκους L=240m και πέντε (5) άοπλα επιχώματα >20 m συνολικού μήκους L=240m.

Ο Α/Κ Περάματος Χωροθετείται βόρεια του λόφου "Πηγαδάκι", έχει μορφή "τρομπέτας" και αποτελείται από 5 Κλάδους Ι,ΙΙ,ΙΙΙ,ΙV & Α (Εικόνα 7-2).



**Εικόνα 7-2      Απόσπασμα Οριζοντιογραφίας Α/Κ Περάματος**

Η σύνδεση της αρτηρίας με την πόλη του Περάματος γίνεται με τον Κλάδο Α (τυπικής διατομής πλάτους  $b=16.0m$ ), ο οποίος καταλήγει στη Λεωφόρο Δημοκρατίας στο λιμάνι, σε Ισόπεδο Κυκλικό Κόμβο μορφής "Round About". Κατά τη διέλευσή του, μεταξύ του Κολυμβητηρίου και του υπάρχοντος ανατολικά Σχολικού συγκροτήματος, θίγεται το Δημοτικό Θέατρο το οποίο και αποκαθίσταται επί του Τεχνικού Cut and Cover (T13) που προβλέπεται στη θέση αυτή. Επίσης αποκαθίσταται η οδός σύνδεσης με ΝΟΧ με νέα οδό διατομής πλάτους  $b=6,50m$ , ο χώρος στάθμευσης λεωφορείων (~10 στρέμματα) που θίγεται καθώς και το φυλάκιο Φ3 που θα μεταφερθεί σε νέα θέση κατόπιν υπόδειξης Π.Ν.

Ο Α/Κ Περάματος υλοποιείται με την κατασκευή τριών τεχνικών και ορυγμάτων. Συγκεκριμένα:

- ✓ Κ.Δ. Κλάδου Α (T9),
- ✓ C&C Κλάδου Α (T10), δύο κυψελών με  $b_{κυψ}=13.7m$  και  $L1 = L2=160m$
- ✓ C&C Κλάδου Α (T13), δύο κυψελών με  $b_{κυψ}=9.4m$  και  $L1 = L2=277m$

**B. ΤΜΗΜΑ II (χ.θ. 4.775~χ.θ. 6+525) - Υποθαλάσσιο Τμήμα Ζεύξης Πέραμα -Σαλαμίνα**

Το Τμήμα II, συνολικού μήκους  $L=1.750m$ , περιλαμβάνει το υποθαλάσσιο τμήμα της ζεύξης μαζί με τα τεχνικά εισόδου - εξόδου. Το κεντρικό τμήμα που διαμορφώνεται ως κλειστή σήραγγα, έχει μήκος **1.500m**. Τα **1.200m** αποτελούνται από δέκα προκατασκευασμένους βυθιζόμενους σπονδύλους, ενώ τα **300m** από τρεις ειδικούς σπονδύλους που κατασκευάζονται με τη μέθοδο εκσκαφής και επανεπίχωσης (Cut & Cover). Τα εκατέρωθεν του κεντρικού τμήματος ακραία υποτμήματα, μήκους 50m προς Πέραμα και 200m προς Σαλαμίνα, είναι ανοικτής διατομής (Open Cut).

Η χάραξη του υποθαλάσσιου τμήματος συνάδει με την απαίτηση του Πολεμικού Ναυτικού περί εκβάθυνσης του σημερινού διαύλου στη στάθμη **15.60m**. Στο βαθύτερο σημείο, το υψόμετρο της ερυθράς είναι **-28.04m** από τη στάθμη της θάλασσας. Επίσης το πλάτος διαύλου διαμορφώνεται στα **250m**.

Στην περιοχή προσαιγιάλωσης Περάματος και ευρύτερα στο ανατολικό τμήμα του διαύλου αναμένεται αλπικό υπόβαθρο Ιουρασικών Σχιστοκερατολίθων. Αντιστοίχως, στην περιοχή προσαιγιάλωσης Αγ. Γεωργίου και ευρύτερα στο δυτικό τμήμα εντοπίζεται αλπικό υπόβαθρο Κρητιδικών Ασβεστολίθων.

Επειδή οι παραπάνω σχηματισμοί βρίσκονται σε στρωματογραφική συνέχεια, είναι πιθανό, το αλπικό υπόβαθρο στο υποθαλάσσιο τμήμα να αποτελείται εξ' ολοκλήρου από αυτούς. Παρά ταύτα, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η ενδεχόμενη τοπική ανάδυση Τριαδικών ή Ιουρασικών Ασβεστολίθων, καθώς αυτοί οι σχηματισμοί επικρατούν στην ακτογραμμή του Περάματος και της Σαλαμίνας. Η παρουσία αυτών των σχηματισμών, λόγω της μεγάλης αντοχής και της συμπαγούς βραχώμαζας τους, εκτιμάται ότι θα δημιουργήσουν δυσκολίες στην υποθαλάσσια εκσκαφή.

Βέβαιη θεωρείται επίσης η παρουσία Πλειοκαινικών Ασβεστολίθων και Μαργών ειδικότερα στο κεντρικό και δυτικό τμήμα της υποθαλάσσιας ζεύξης. Επιφανειακά, αναμένεται η παρουσία στρώσης κυμαινόμενου πάχους από 2 m έως 8 m, μαλακών, σύγχρονων ιλυοαμμωδών αποθέσεων πυθμένα.

Γενικά, το υποθαλάσσιο έργο έχει κατ' αρχή σχεδιασθεί, ως κατασκευαζόμενο σε βραχώδες υπόβαθρο (κατηγορία Α).

Η τυπική διατομή φαίνεται στην Εικόνα 7-3 και αποτελείται από τρεις κυψέλες.

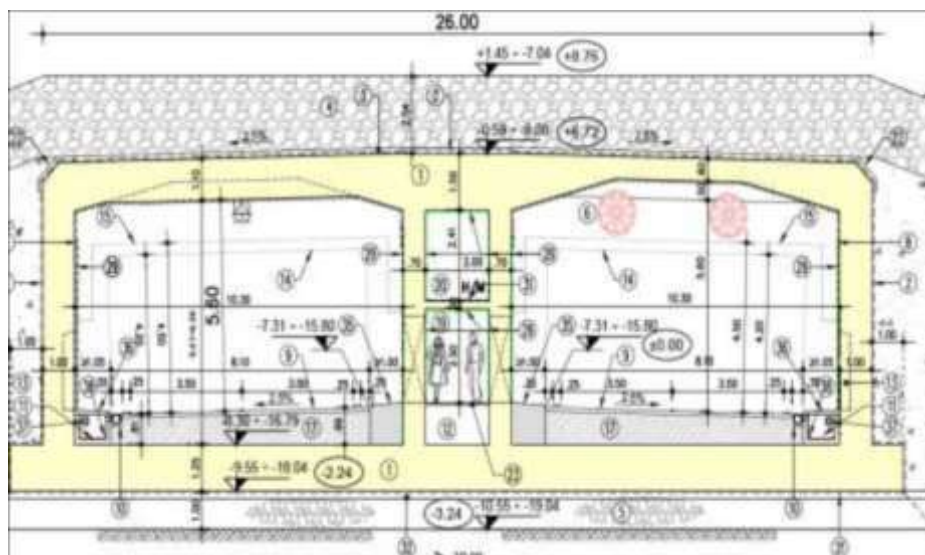
Στις δύο εξωτερικές κυψέλες γίνεται η κυκλοφορία των οχημάτων. Το συνολικό πλάτος της κάθε μίας από αυτές, περιλαμβάνει 2 Λωρίδες Κυκλοφορίας, 2 Λωρίδες Καθοδήγησης και 2 Πεζοδρόμια, σύν το εύρος του καναλιού ομβρίων και του περιθωρίου ασφαλείας μεταξύ πεζοδρομίου και λωρίδας καθοδήγησης, ήτοι  $2 \cdot \{3.50 + 0.25 + 1.10\} + 0.35 + 0.25 = 10.30m$ . Το ελεύθερο ύψος είναι **4.50m** ενώ το συνολικό ύψος του φορέα είναι  $\sim 8.90m$ .

Η κεντρική κυψέλη, καθαρού πλάτους **2.00m**, χωρίζεται με πλάκα σκυροδέματος σε 2 υποτμήματα καθ' ύψος. Το πάνω τμήμα (μηχανοδιάδρομος), καθαρού ύψους 2.41m εξυπηρετεί τις Η/Μ εγκαταστάσεις ενώ το κάτω, καθαρού ύψους 2.50m, λειτουργεί ως **στοά διαφυγής πεζών**.

Η στοά διαφυγής επεκτείνεται σε όλο το μήκος της υποθαλάσσιας σήραγγας, των C&C και συνεχίζει ως ανοικτός διάδρομος με το ίδιο πλάτος στα ανοικτά τμήματα των εισόδων-εξόδων. Η πρόσβαση των πεζών σε



αυτή πραγματοποιείται με πυράντοχες περιστρεφόμενες πόρτες, ανά 120μ το μέγιστο. Η έξοδος των πεζών από αυτή, πραγματοποιείται με μετωπικές περιστρεφόμενες πόρτες, προς τον πεζοδιάδρομο που δημιουργείται μεταξύ των δύο στηθαίων ασφαλείας στα δύο στόμια της σήραγγας.



Εικόνα 7-3 Τυπική Διατομή υποθαλάσσιας σήραγγας

Η χάραξη της υποθαλάσσιας σήραγγας και των συνοδών C&C έγινε με κριτήριο μέγιστης **κατά μήκος κλίσης 5%** και για μέγιστη ταχύτητα σχεδιασμού **90 km/hr**. Το **θερμικό φορτίο πυρκαγιάς** που λαμβάνεται υπόψη για το σχεδιασμό των παθητικών συστημάτων και του συστήματος αερισμού είναι **100MW** ενώ ο αερισμός προβλέπεται **διαμήκης** με 16 ζεύγη αξονικών ανεμιστήρων οροφής Φ100, τοποθετούμενοι εντός εσοχών στην οροφή. Σε περίπτωση πυρκαγιάς στις κυψέλες κυκλοφορίας, η στοά διαφυγής τίθεται **υπό πίεση** μέσω δύο ζευγών αξονικών ανεμιστήρων (ο ένας εφεδρικός του άλλου σε κάθε ζεύγος), διατεταγμένων στα δύο μέτωπα, έτσι ώστε να αποτραπεί η μετάδοση φλόγας και καπνού στο εσωτερικό του. Για την προστασία του σκυροδέματος έναντι πυρκαγιάς προτείνεται προστασία εσωτερικά των κυψελών **με πυράντοχες πλάκες**.

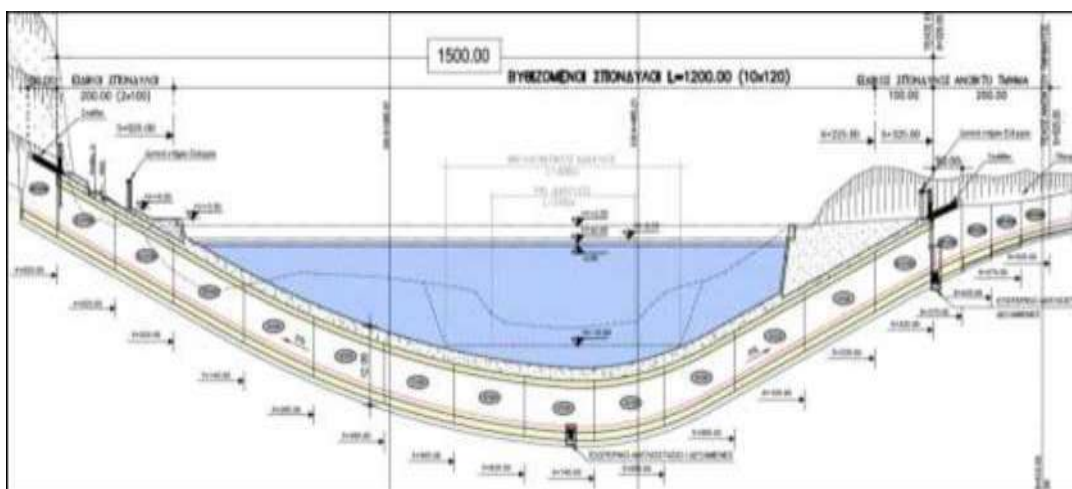
Σχεδιάζεται **πλήρης εξωτερική υδατοστεγάνωση** της υποθαλάσσιας σήραγγας με μεμβράνη προστασίας σε ολόκληρη την εξωτερική επιφάνεια της σήραγγας και των Cut & Cover και στα τοιχώματα και την κάτω πλάκα των Open Cut. Η μεμβράνη της οροφής προστατεύεται έναντι της λιθορριπής με σκυρόδεμα C25/30, πάχους 0.15 m, ελαφριά οπλισμένο με πλέγμα.

Λαμβάνεται **μέγιστο επιτρεπόμενο εύρος ρωγμής  $W_k = 0.20 \text{ mm}$**  λόγω τοποθέτησης της εξωτερικής μεμβράνης υδατοστεγάνωσης.

Κατασκευή **στρώσης λιθορριπής πάχους 2.00m**, επί του κελύφους της σήραγγας για προστασία από πτώση - σύρση άγκυρας μάζας 15.4t (αντιστοιχεί σε δεξαμενόπλοιο 100.000 DWT).

Η ειδικά διαμορφωμένη νηοδόχος - **ξηρά δεξαμενή** (αλλιώς dry dock) για την κατασκευή των σπονδύλων, δεν σχεδιάζεται στη παρούσα εναλλακτική λύση. Αναφέρεται για τις ανάγκες του έργου θα διαμορφωθεί ένας χώρος 80 στρεμμάτων περίπου. Εφόσον χωροθετηθεί εντός της περιοχής του ΝΟΧ, μετά την ολοκλήρωση των εργασιών μπορεί να παραχωρηθεί ως ανταποδοτικό αντάλλαγμα στο Π.Ν. για χρήση.

Για το **κεντρικό τμήμα**, οι δώδεκα (12) βυθιζόμενοι σπόνδυλοι μήκους 120m ο καθένας (Εικόνα 7-4), προκατασκευάζονται στη ξηρά δεξαμενή. Κάθε σπόνδυλος αποτελείται από επιμέρους στοιχεία μήκους 20m ή 24m, μεταξύ των οποίων υπάρχει συνέχεια οπλισμού, καθιστώντας κάθε σπόνδυλο μονολιθικό (monolithic tunnel elements). Για την τοποθέτησή τους στη θέση του έργου, οι σπόνδυλοι ρυμουλκούνται και ποντίζονται, επικαθήμενοι επί στρώσης σκύρων, πάχους 1.00m, στον βραχώδη πυθμένα. Η δομική συνέχειά τους υλοποιείται μέσω της ασκούμενης στα μέτωπά τους υδροστατικής πίεσης και προεντεταμένων ράβδων τύπου Dywidag. Επίσης, στις θέσεις των αρμών προβλέπονται διατμητικά κλειδιά από οπλισμένο σκυρόδεμα (Ο.Σ.) για την αντιμετώπιση των μετακινήσεων στην περίπτωση που σεισμικό ρήγμα τέμνει τη σήραγγα. Η στεγανότητα των αρμών επιτυγχάνεται με ειδικούς για τη συγκεκριμένη χρήση ελαστικούς συνδέσμους τύπου Gina και Omega.



**Εικόνα 7-4 Απόσπασμα Μηκοτομής Υποθαλάσσιας σήραγγας (αριστερά Πέραμα - δεξιά Σαλαμίνα)**

Για το ακραίο **προς Πέραμα τμήμα**, ο σπόνδυλος S2 μήκους 100 m, προβλέπεται να κατασκευασθεί στην ξηρά δεξαμενή, να ρυμουλκυθεί και να ποντισθεί επί τόπου του έργου. Το αβαθές της περιοχής ενδέχεται να μην επιτρέψει την πλήρη εφαρμογή της μεθοδολογίας οπότε στην περίπτωση αυτή θα εφαρμοσθεί ειδικότερη μεθοδολογία κατάλληλη για αβαθείς σπονδύλους. Ο όμορος σπόνδυλος S3, εκτιμάται ότι θα κατασκευασθεί εν ξηρώ, μέσα σε σκάμμα, με εκτεταμένη άντληση και η σύνδεση του σπονδύλου με τον S2 θα γίνει με προεντεταμένους ράβδους Dywidag και ελαστικούς αρμούς Gina. Εφόσον εμφανισθούν δυσχέρειες στην άντληση, θα εφαρμοσθεί μία λύση περιμετρικού διαφράγματος και στεγανολεκάνης. Το ανοικτό τμήμα μήκους 50m θα κατασκευασθεί κατά συμβατικό τρόπο εν ξηρώ.

Για το ακραίο **προς Σαλαμίνα τμήμα** ο σπόνδυλος S1 μήκους 100 m θα κατασκευασθεί όπως ο S2. Το ανοικτό τμήμα περιλαμβάνει 4 σπονδύλους των 50.00m. Εφόσον τα εισερχόμενα στο ανοικτό σκάμμα νερά θα είναι τεχνικά και οικονομικά αντλήσιμα, οι σπόνδυλοι θα κατασκευασθούν εν ξηρώ, με χρήση μεγάλων μαζών σκυροδέματος ως αντίβαρα έναντι άνωσης. Εναλλακτικά θα εφαρμοσθεί μια λύση πλευρικών διαφραγμάτων και προσωρινής στεγανολεκάνης.

Σχετικά με την **πρόβλεψη θαλάσσιας απόθεσης των προϊόντων εκσκαφής**, λαμβάνεται υπόψη η απαίτηση της Ελληνικής Νομοθεσίας (Υ.Α. Γ4/0/1/169/955) χωρίς να υποδεικνύεται συγκεκριμένη θέση διάθεσης.

### **Γ. ΤΜΗΜΑ ΙΙΙ (χ.θ. 6.525~χ.θ. 12+764) - Οδικό Τμήμα σύνδεσης νήσου Αγίου Γεωργίου με Ισόπεδο Κόμβο Φανερωμένης στη Σαλαμίνα**

Η χάραξη του Οδικού Τμήματος ΙΙΙ, μήκους **L=6.239m**, ξεκινάει από το πέρας του ανοικτού τμήματος της υποθαλάσσιας σήραγγας, κινούμενη αρχικά επί της νήσου Αγ. Γεωργίου. Στη συνέχεια κινείται σε νέα επιχωμάτωση, παραπλεύρως του υφιστάμενου θαλάσσιου επιχώματος, έως την παραλιακή οδό του Λιμένα Παλουκιών με την οποία διασταυρώνεται με κατασκευή Ανισόπεδου Ημικόμβου. Επί της νήσου Αγ. Γεωργίου διατηρείται βόρεια ο υπάρχων δρόμος για αποκλειστική χρήση του Πολεμικού Ναυτικού (Π.Ν.) και νότια κατασκευάζεται παράπλευρη οδός (ASR5), για σύνδεση με το οδικό δίκτυο Σαλαμίνας και για πρόσβαση στο νότιο τμήμα του νησιού, το οποίο θα αποδεσμευτεί από τη χρήση του Π.Ν.

Κατόπιν η αρτηρία με δίχνη διατομή, διέρχεται από ορεινό όγκο ανάντη των Παλουκιών, μέσω σήραγγας 613m. Στη συνέχεια η χάραξη αναπτύσσεται σε ήπιο εδαφικό ανάγλυφο, σε χέρσα περιοχή με κάποιες καλλιεργήσιμες εκτάσεις και αραιή δόμηση, όπου κατά το δυνατό δεν θίγονται κτίσματα, ώσπου να καταλήξει στον Ισόπεδο Κόμβο Σαλαμίνας. Η σύνδεση με το τοπικό δίκτυο γίνεται μέσω 2 Κάτω Διαβάσεων (T21 & T22). Από τον Ι / Κ Σαλαμίνας έως τον Ι / Κ Φανερωμένης, η χάραξη κινείται σε ήπιο έως λοφώδες ανάγλυφο, απομακρυνόμενη από τα όρια του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου όταν το καθορίζουν οι υπάρχουσες κατασκευές και το εδαφικό ανάγλυφο. Δύο υφιστάμενες κάθετοι οδοί που θίγονται αποκαθίστανται μέσω 2 Κάτω Διαβάσεων (T23 & T24).

Προβλέπεται ανάπτυξη Πλευρικών Διοδίων 10 διελεύσεων επί της επιχωμάτωσης του Αγ. Γεωργίου και Μετωπικών Διοδίων 6 διελεύσεων, κοντά στον Ι/Κ Σαλαμίνας.

Κατά μήκος της χάραξης στη νήσο Αγ. Γεωργίου και στη περιοχή της νέας επιχωμάτωσης σύνδεσης με Σαλαμίνα, οι γεωλογικές συνθήκες μεταβάλλονται σημαντικά. Σε γενικές γραμμές, συναντάται αλπικό υπόβαθρο Κρητιδικών ασβεστόλιθων, Πλειοκαινικοί ασβεστόλιθοι με Μάργες & Κροκαλολατυποπαγή.

Στη περιοχή του επιχώματος, από την επιφάνεια του φυσικού πυθμένα προς τα βαθύτερα στρώματα, απαντάται μαλακή Αργιλώδης Ιλύς με άμμο και χαλίκια, σε πάχος στρώσης από 4 ~ 10m (Στρώση Ι), πολύ χαμηλής αντοχής και μεγάλης συμπιεστότητας. Οι επόμενες στρώσεις είναι Αμμοχάλικο με Άργιλο και Κροκάλες σε στρώση πάχους από 2.5m ~ 5.0m, σχηματισμοί Σχιστοκερατολιθικής διάπλασης και πυρήνες Ασβεστομάργας με αποσαθρωμένο Σχιστόλιθο, που είναι υψηλής αντοχής και χαμηλής συμπιεστότητας.

Στη Σαλαμίνα, το μεγαλύτερο τμήμα της χάραξης δομείται σε σχηματισμούς Τριαδικού και Ιουρασικού ασβεστόλιθου, με μικρές εμφανίσεις Σχιστοκερατολίθων και Οφιολίθων κοντά σε επαφές ρηγμάτων.

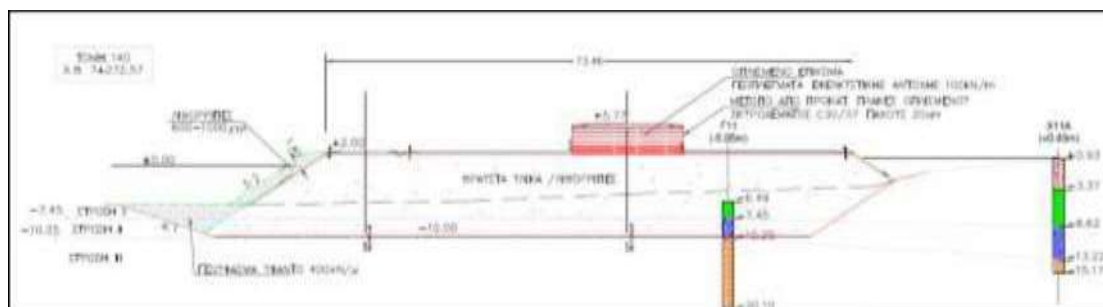
Η κατηγορία οδού είναι ΑΙΙΙ, με ταχύτητα μελέτης 80 Km/h. Η Διατομή της οδού είναι δίχνη και συγκεκριμένα η **β2σ**, με 1 Λωρίδα Κυκλοφορίας και 1 Λωρίδα Πολλαπλών Χρήσεων ανά κατεύθυνση. Το συνολικό πλάτος της διατομής είναι  $=2 \cdot \{3.75 + 1.75\} = 11.00\text{m}$ .

Μεταξύ της νήσου Αγ. Γεωργίου και του Λιμένα Παλουκίων, για την όδευση της αρτηρίας κατασκευάζεται νέο θαλάσσιο επίχωμα μήκους περίπου  $L=550\text{m}$ . Το πλάτος της στέψης του επιχώματος (κατάστρωμα της νέας οδού) κυμαίνεται από 35 ~ 92m περίπου, ώστε να τοποθετηθούν και τα Πλευρικά Διόδδια (Εικόνα 7-5).



Εικόνα 7-5 Απόσπασμα Οριζοντιογραφίας Ημικόμβου Παλουκίων

Πριν από τα Διόδδια, διαχωρίζεται ο κλάδος Παλούκια - Φανερωμένη, συνολικού πλάτους  $b=15.50\text{m}$ , ο οποίος κατευθυνόμενος προς τη Σαλαμίνα, ακολουθεί ανοδική πορεία, εμφανίζοντας μία σταδιακά αυξανόμενη ανισοσταθμία σε σχέση με τους παρακείμενους κλάδους του επιχώματος σύνδεσης (κλάδοι Ημικόμβου Παλουκίων), με μέγιστη υψομετρική διαφορά περί τα 5.50m πλησίον του όρμου Παλουκίων. Η έδραση του εν λόγω τμήματος του κλάδου Παλούκια - Φανερωμένη, γίνεται επί οπλισμένου επιχώματος, με πρόβλεψη κατακόρυφων μετώπων από πλάκες εξωτερικής επένδυσης (panel) από σκυρόδεμα (Εικόνα 7-6).



Εικόνα 7-6 Απόσπασμα Σχεδίου τυπικών διατομών της προμελέτης θαλάσσιου επιχώματος

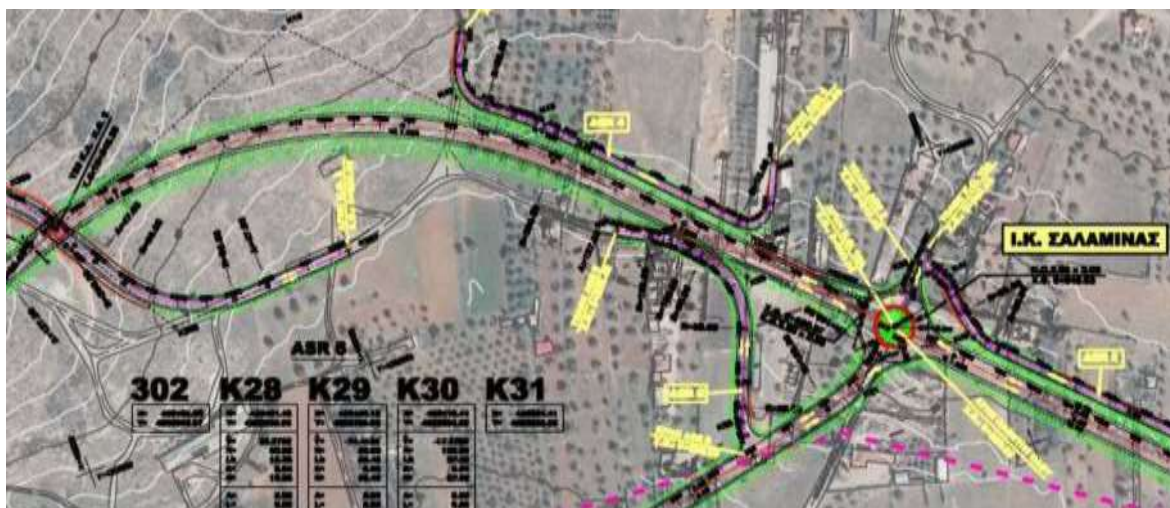


Στο λιμάνι της Σαλαμίνας, ο Κλάδος Παλούκια - Φανερωμένη, διέρχεται πάνω από τη παραλιακή οδό, η οποία στη θέση του Ημικόμβου γίνεται μονόδρομος με δίχνη διατομή ανά κατεύθυνση, για να εξυπηρετήσει μαζί με τους παράπλευρους Κλάδους, τη κυκλοφορία από Ναύσταθμο και Ζεύξη προς Σαλαμίνα και αντίθετα. Επίσης αποκαθίσταται η πρόσβαση στον υποσταθμό της ΔΕΗ μέσω της νέας οδού "ΔΕΗ".

Ο Η/Κ Παλουκίων υλοποιείται με τη κατασκευή του νέου θαλάσσιου επιχώματος και δύο τεχνικών Κάτω Διαβάσεων (T19) της παραλιακής οδού από την αρτηρία.

Στο μεγαλύτερο μήκος της η χάραξη διέρχεται από ήπιο ως λοφώδες ανάγλυφο και δεν σχηματίζονται μεγάλα Ορύγματα ή Επιχώματα. Για τη διέλευση του ορεινού όγκου άνωθεν των Παλουκίων, επιλέχθηκε η κατασκευή σήραγγας, αποφεύγοντας ανοικτή διατομή σε όρυγμα, που είναι άμεσα ορατό στον οικισμό. Η σήραγγα (T20) είναι μονού κλάδου, με ελεύθερο ύψος 5.0m και μήκος  $L = 613\text{m}$ . Η διατομή της σήραγγας περιλαμβάνει 1 Λωρίδα Κυκλοφορίας, 1 Λωρίδα Καθοδήγησης, Έρεισμα και Πεζοδρόμιο ανά κατεύθυνση, συνολικού πλάτους  $b = 2 * (3.50 + 0.25 + 0.35 + 1.0) = 10.20\text{m}$

Ο Ισόπεδος Κόμβος Σαλαμίνας (Εικόνα 7-7) είναι μορφής "Round About" (κυκλικός) και συνδέει την κύρια οδό Παλούκια - Φανερωμένη με τον Ισόπεδο Κόμβο Αίαντος μέσω της οδού Ζωοδόχου Πηγής. Από την αρχή του Ι/Κ Σαλαμίνας και για μήκος 600m, προβλέπεται νέα χάραξη της οδού Ζωοδόχου Πηγής, ενώ στο υπόλοιπο τμήμα μέχρι τον Κόμβο Αίαντος, ακολουθείται η υφιστάμενη οδός. Η νέα χάραξη κινείται σε πεδινή περιοχή η οποία ανάντη καλύπτεται από καλλιέργειες, αραιή δόμηση και κάποιες εγκαταστάσεις επαγγελματικής δραστηριότητας. Σε όλο το μήκος επιλέγεται δίχνη αστική διατομή, πλάτους οδοστρώματος 11.0m, με εκατέρωθεν χώρο στάθμευσης και πεζοδρόμια. Η σύνδεση με το οδικό δίκτυο της περιοχής αποκαθίσταται μέσω των οδών ASR.2, ASR.4 & ASR.6.



Εικόνα 7-7 Ισόπεδος κόμβος Σαλαμίνας στην διασταύρωση με οδό Ζωοδόχου Πηγής

Ο Ισόπεδος Κόμβος Σαλαμίνας έχει τη μορφή τετρασκελούς Κυκλικού Κόμβου, και η χωροθέτηση στη θέση αυτή, όπου η υφιστάμενη βρίσκεται σε ανοικτή καμπύλη με εκατέρωθεν ύπαρξη αραιής δόμησης, περιορίζει την ανάγκη εκτεταμένων διευρύνσεων στην υφιστάμενη για τη δημιουργία taper και λωρίδων αναμονής αριστερών στροφών.



Όσον αφορά τη διαμόρφωση του Ι/Κ Αϊάντος προτείνεται η μονοδρόμηση των συμβαλλουσών στον κόμβο οδών (Ιπποκράτους, Σαλαμίνας με εξασφάλιση κατάλληλου πλάτους 2 λωρίδων ανά οδό) ενώ η οδός Ζωοδόχου Πηγής παραμένει διπλής κατεύθυνσης. Η σημερινή διαμόρφωση με σηματοδότηση παραμένει ως έχει.

Το οδικό τμήμα Αμπελάκια -Σελήνια μήκους περίπου 3.500 m με υφιστάμενο πλάτος 5,5 έως 6,5 m, με αρχή του τμήματος στη διασταύρωση με οδό Αγ. Πέτρου αναβαθμίζεται.

Οι επεμβάσεις στις θέσεις ΜΟΑ (Μειωμένης Οδικής Ασφάλειας) κατατάσσονται σε δυο κατηγορίες:

#### **Επεμβάσεις Βραχυπρόθεσμες (υλοποιούνται στα πλαίσια της σύμβασης παραχώρησης)**

Η υλοποίηση αυτών δεν απαιτεί, πέραν των ΜΕΒΟΑ, άλλες μελέτες (περιλαμβανομένης της τοπογραφικής αποτύπωσης) ή/και απαλλοτριώσεις, ή/και εγκρίσεις ή/και αδειοδοτήσεις από άλλους φορείς, ενώ περιλαμβάνει εν γένει, συγκεκριμένες εργασίες μικρής και σε εξαιρετικές περιπτώσεις μεσαίας κλίμακας σε μέγεθος και κόστος. Αυτές αφορούν σε εργασίες που είναι υλοποιήσιμες σε σύντομο χρονικό διάστημα, έχουν άμεσα αποτελέσματα στο επίπεδο της παρεχόμενης οδικής ασφάλειας και εφαρμόζονται σε θέσεις Μειωμένης Οδικής Ασφάλειας (ΜΟΑ). Τέτοιες περιπτώσεις αφορούν, π.χ. σε τμήμα οδού, σε θέση μιας οριζόντιας καμπύλης, σε θέση διέλευσης πεζών, σε περιοχή ισόπεδου κόμβου κλπ.

Οι Βραχυπρόθεσμες επεμβάσεις που υλοποιούνται σε όλο το μήκος της οδού περιλαμβάνουν αντιολισθηρή ασφαλτική στρώση - εργασίες επισκευής βλαβών οδοστρώματος - εργασίες καθαρισμού τάφρων και συμπλήρωσης υλικού ερείσματος - εργασίες διαγράμμισης και τοποθέτηση Οριοδεικτών.

Σε όλο το μήκος της οδού μπαίνουν STOP στις κάθετες οδούς για να υπογραμμιστεί η προτεραιότητα της υπό μελέτης περιφερειακής οδού και αποξηλώνονται όλες οι διαφημιστικές και εργοταξιακές πινακίδες. Επίσης γίνεται αντικατάσταση των ανακλαστικών στοιχείων των υφιστάμενων στηθαίων και σήμανση των δέντρων και των στύλων στις δύο οριογραμμές. Βελτιώνονται α) η λειτουργία του κόμβου σύνδεσης της Περιφερειακής οδού προς Κακή Βίγλα με την οδό Ντοροτού-Αγίου Πέτρου και β) η λειτουργία του ισόπεδου κόμβου στη θέση (Χ.Θ. 2+290).

#### **Επεμβάσεις Μεσοπρόθεσμες**

Σε αυτές περιλαμβάνονται τοπικές, ή και εκτεταμένες επεμβάσεις μεσαίου και μεγάλου χρόνου και κόστους υλοποίησης. Αυτές μπορεί να απαιτούν τον επανασχεδιασμό και την ανακατασκευή οδικών τμημάτων, ή και την κατασκευή εξ ολοκλήρου νέων έργων (π.χ. η ανακατασκευή οδικών τμημάτων, ή κόμβων), εργασίες αποκατάστασης πρανών λόγω καταπτώσεων ή και κατολισθήσεων, διαπλατύνσεις, ανακατασκευή - αναμόρφωση κόμβων, επεμβάσεις σε υφιστάμενους οχετούς και γέφυρες, καθώς και την κατασκευή εξ ολοκλήρου νέων έργων, όπως π.χ., υπό ορισμένες προϋποθέσεις εύκολα υλοποιήσιμες παρακάμψεις οικισμών.

Η υλοποίηση των Μεσοπρόθεσμων επεμβάσεων μπορεί να προχωρήσει με τις ακόλουθες προϋποθέσεις, οι οποίες είναι:

- Η εκπόνηση μελετών, π.χ. μελέτες μιας ή περισσότερων κατηγοριών όπως, τοπογραφικών,

οδοποιίας, υδραυλικών, γεωλογικών, γεωτεχνικών, στατικών, Η/Μ

- Η εξασφάλιση απαιτούμενων εγκρίσεων από άλλους φορείς.
- Η Περιβαλλοντική αδειοδότηση.
- Η απαλλοτρίωση της έκτασης που ενδεχομένως θα απαιτηθεί για την υλοποίηση των επεμβάσεων.

Τα προτεινόμενα υδραυλικά έργα διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

**Διαμήκη έργα** αντιπλημμυρικής προστασίας της οδικής αρτηρίας τα οποία είναι τραπεζοειδείς τάφροι συνέχειας και οφρύος.

**Εγκάρσιοι ορθογωνικοί** και σωληνωτοί οχετοί τοποθετημένοι σε κατάλληλη θέση είτε για την αποφόρτιση των διαμηκών τάφρων είτε για την αντιπλημμυρική προστασία της αρτηρίας από τα όμβρια των ανάντη λεκανών.

Προβλέπεται η κατασκευή 34 οχετών:

- Δεκαεννέα (19) οχετοί 2Χ2 συνολικού μήκους 1370 m
- Δώδεκα (12) οχετοί D=1.00m συνολικού μήκους 465 m
- Ένας (1) οχετός D=1.20m συνολικού μήκους 60m
- Δύο (2) οχετοί D=2.00m συνολικού μήκους 40 m

#### Έργα αποχέτευσης του καταστρώματος του οδικού έργου

Στην οδοποιία ως πλευρική διαμόρφωση σε θέσεις ορυγμάτων προτείνεται πλευρική τριγωνική τάφρος από σκυρόδεμα με συνολικό πλάτος 1.55 m, βάθος 0.20 m και κλίση  $\gamma:x=1:6$ .

Όταν υπάρχει όρυγμα σε βραχώδες έδαφος κατασκευάζεται τάφρος αναχαίτισης καταπτώσεως πλάτους 1.50 m ή 2.50m σε απόσταση 3.10 m ή 4.00m από το άκρο της οδού αντίστοιχα.

#### Έργα αποστράγγισης του οδοστρώματος της αρτηρίας

Συγκεκριμένα για τη Λεωφόρο Σχιστού - Σκαραμαγκά, όπου προβλέπεται ο υποβιβασμός της ερυθράς της για τη δημιουργία ανισόπεδου κόμβου, για τη συλλογή των ομβρίων προτείνεται η τοποθέτηση φρεατίων υδροσυλλογής (Φ1N) ανά 40 m ανά κατεύθυνση, καθώς η οδός προβλέπεται αμφικλινής. Η εκφόρτιση των φρεατίων υδροσυλλογής προτείνεται σε έναν κοινό αγωγό ΤΣ Φ600, κατά μήκος της Λεωφόρου, ο οποίος αποφορτίζεται στην υφιστάμενη (παράλληλη με τη Λεωφόρο) τάφρο, διαστάσεων 2.00x2.00. Κατά μήκος του ΤΣ Φ600 τοποθετούνται φρεάτια επίσκεψης διαμέτρου D=1.20m ανά 60 m.

Για την αποστράγγιση του οδοστρώματος προτείνεται στην τυπική διατομή της οδού, στρώση στράγγισης πάχους 0.20m και ελάχιστης κλίσης 2.5%. Στις θέσεις των ορυγμάτων όπου δεν προβλέπεται τάφρος αναχαίτισης καταπτώσεως, προτείνεται η διαμόρφωση γραμμικού στραγγιστηρίου το οποίο αποτελείται από διάτρητο σωλήνα από PVC διαμέτρου 0.20 m.

### Έργα αποστράγγισης - αποχέτευσης σήραγγας

Τα έργα αυτά αφορούν: α) Στην απομάκρυνση της απορροής από την περιοχή των στομιών, β) στην αποχέτευση των επιφανειακών υδάτων από το κατάστρωμα μέσα στη σήραγγα και γ) στην αποστράγγιση των υπόγειων υδάτων από το υλικό που βρίσκεται γύρω από τη σήραγγα.

### Έργα αποχέτευσης Κάτω Διαβάσεων

Προβλέπεται: α) Τοποθέτηση αγωγών Φ600 εκατέρωθεν και εντός της διάβασης και β) τριγωνικές τάφροι εκατέρωθεν των οδών, για τη συλλογή των ομβρίων στα ανάντη της διάβασης και την κατάληξή τους στους αγωγούς.

### Έργα αποστράγγισης - αποχέτευσης υποθαλάσσιας σήραγγας (ΥΣ):

Αφορούν κυρίως στην αποχέτευση των επιφανειακών υδάτων από το κατάστρωμα μέσα στην υποθαλάσσια σήραγγα αλλά και στην απομάκρυνση επιφανειακών υδάτων από το ανοιχτό τμήμα, μήκους ~400 m, στο νησί του Αγίου Γεωργίου, εκ των οποίων τμήμα ~200 m βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας.

## 7.2.4 3<sup>η</sup> Εναλλακτική λύση

Το έργο περιλαμβάνει οδική αρτηρία μήκους 13.108,63m η οποία συνδέει τη Νήσο Σαλαμίνα με την Αττική. Η οδική αρτηρία παρουσιάζει κατά μήκος της χάραξης της μεταβαλλόμενη τυπική διατομή και για το λόγο αυτό περιγράφεται στη συνέχεια ανά τμήμα με ομοειδή στοιχεία.

### A. Τμήμα (Χ.Θ. 0+000 - Χ.Θ. 6+000)

Το 1<sup>ο</sup> τμήμα ξεκινά από τον Ισόπεδο Κυκλικό Κόμβο της Λεωφόρου Φανερωμένης στη Σαλαμίνα και καταλήγει στο τέλος του Ανισόπεδου Ημικόμβου Παλουκιών (Χ.Θ. 0+000-Χ.Θ. 6+000). Σε αυτό το τμήμα η αρτηρία διατρέχει κυρίως περιοχές εκτός σχεδίου, έχει υπεραστικό χαρακτήρα και εξυπηρετεί τη σύνδεση μεταξύ επαρχιών / οικισμών. Επομένως σύμφωνα με τις οδηγίες ΟΜΟΕ-ΛΚΟΚ, η οδός κατατάσσεται στην κατηγορία ΑIII με ταχύτητα μελέτης  $V_e=80$  χλμ./ώρα.

Σε όλο αυτό το τμήμα η οδική αρτηρία χωροθετείται κατά κύριο λόγο βορείως και περιμετρικά της Σαλαμίνας και των Παλουκιών. Από τη Χ.Θ. 0+350 έως την Χ.Θ. 0+750 η χάραξη της οδού κινείται ανατολικά ενώ στη συνέχεια εκτρέπεται και ακολουθεί βορειοανατολική κατεύθυνση μέχρι τη Χ.Θ. 3+000. Περί τη Χ.Θ. 2+400 προβλέπεται η χωροθέτηση του Ισόπεδου Κυκλικού Κόμβου Σαλαμίνας (Ι.Κ.2). Σε όλο το τμήμα από την αρχή της χάραξης μέχρι τον Ισόπεδο Κυκλικό Κόμβο Σαλαμίνας (Ι.Κ.2), προβλέπεται τρίιχνη τυπική διατομή πλάτους 11,50m προκειμένου να υπάρχει δυνατότητα προσπέρασης στην κατεύθυνση από Φανερωμένη προς Παλούκια από τη Χ.Θ. 0+000 μέχρι τη Χ.Θ. 1+300 και στην αντίθετη κατεύθυνση από τη Χ.Θ. 1+500 μέχρι τη Χ.Θ. 2+350. Η τυπική διατομή που έχει εφαρμοστεί ανταποκρίνεται στο προβλεπόμενο πλάτος της τυπικής διατομή β2+1 των Ο.Μ.Ο.Ε.-Δ, ενώ η διαγράμμιση στην περιοχή απόσβεσης της δεύτερης λωρίδας κυκλοφορίας προβλέπεται να διαμορφωθεί όπως περιγράφεται στις νέες Γερμανικές Οδηγίες για την κατασκευή Υπεραστικών Οδών RAL-R1-2012.

Από τη Χ.Θ. 3+000 μέχρι τη Χ.Θ. 3+500 η πορεία της οδού εκτρέπεται νοτιοανατολικά και εν συνεχεία μέχρι τη Χ.Θ. 4+000 ανατολικά. Από τη Χ.Θ. 4+000 έως τη Χ.Θ. 4+850 προβλέπεται η κατασκευή πρόσθετης λωρίδας κυκλοφορίας βραδυπορούντων οχημάτων για όσους κινούνται με κατεύθυνση από Παλούκια προς Φανερωμένη. Ακολουθεί η Σήραγγα Παλουκιών (Σ1) συνολικού μήκους 620m και η Γέφυρα (Γ1) συνολικού μήκους 140m του Ανισόπεδου Ημικόμβου Παλουκιών περί τη Χ.Θ. 5+700. Στο τμήμα από τη Χ.Θ. 2+400 μέχρι το πέρας του Ανισόπεδου Ημικόμβου Παλουκιών περί τη Χ.Θ. 6+000 προβλέπεται δίχνη διατομή πλάτους 8,00m που ανταποκρίνεται στο προβλεπόμενο πλάτος της τυπικής διατομή β2+1 των Ο.Μ.Ο.Ε.-Δ.

Από τη Χ.Θ. 4+920 και μέχρι την Χ.Θ. 5+580 η χάραξη της Αρτηρίας κινείται εντός της απαγορευμένης ζώνης του Ναυτικού Οχυρού Σαλαμίνας.

#### ***Β. Τμήμα (Χ.Θ. 6+000 - Χ.Θ. 8+400)***

Το 2<sup>ο</sup> τμήμα ξεκινά από το πέρας του Ανισόπεδου Ημικόμβου Παλουκιών και καταλήγει στο πέρας του C&C Σ3Δ περί τη Χ.Θ. 8+400. Στο τμήμα αυτό προβλέπεται τετράχνη διατομή με διαχωριστική κεντρική νησίδα, είτε τύπου New Jersey στα ανοιχτά τμήματα, είτε ως κολώνα μεσοβάθρου στο τμήμα της υποθαλάσσιας σήραγγας και του C&C.

Στην αρχή του τμήματος προβλέπεται η χωροθέτηση μετωπικού σταθμού διοδίων συνολικά 10 λωρίδων, εκ των οποίων οι 8 λωρίδες προβλέπονται κατά την έναρξη λειτουργίας του έργου με πρόβλεψη επέκτασης κατά 2 επιπλέον λωρίδες εντός της χρονικής διάρκειας Παραχώρησης, εφόσον επιβεβαιωθεί η σημαντική αύξηση της κυκλοφορίας. Η χωροθέτηση του σταθμού προβλέπεται περί τη Χ.Θ. 6+400 επί της νήσου του Αγ. Γεωργίου.

Μετά τη θέση αυτή η χάραξη της Αρτηρίας εκτρέπεται βορειοανατολικά. Από τη Χ.Θ. 6+799,16 έως τη Χ.Θ. 7+832,76 θα κατασκευαστεί η σήραγγα Σ2 συνολικού μήκους 1033,60m που θα συνδέσει υποθαλάσσια, τον δίαυλο Σαλαμίνας-Περάματος. Το τμήμα ολοκληρώνεται μετά το πέρας του C&C Σ3Δ περί τη Χ.Θ. 8+400. Στο τμήμα αυτό τα λειτουργικά χαρακτηριστικά της αρτηρίας έχουν αναβαθμιστεί κατατάσσοντας την οδό στην κατηγορία ΑII, όμως η ταχύτητα μελέτης και κυκλοφορίας παραμένει  $V_e=80$  χλμ./ώρα λόγω του μετωπικού σταθμού διοδίων και της υποθαλάσσιας σήραγγας.

#### ***Γ. Τμήμα (Χ.Θ. 8+400 - Χ.Θ. 13+108.64)***

Το 3<sup>ο</sup> τμήμα ξεκινά από το πέρας του C&C Σ3Δ περί τη Χ.Θ. 8+400 και καταλήγει στο νεκροταφείο του Σχιστού στη Χ.Θ. 13+108.64. Σε αυτό το τμήμα η αρτηρία εξακολουθεί να είναι τετράχνη με διαχωριστική κεντρική νησίδα τύπου New Jersey και έχει λειτουργικά χαρακτηριστικά οδού ταχείας κυκλοφορίας. Επομένως σύμφωνα με τις οδηγίες ΟΜΟΕ-ΛΚΟΚ, η οδός κατατάσσεται στην κατηγορία ΑII με ταχύτητα μελέτης  $V_e=90$  χλμ./ώρα.

Επίσης σε αυτό το τμήμα η τυπική διατομή της οδού είναι β4ν\*σ. Περί την Χ.Θ. 8+600 προβλέπεται η κατασκευή του Ανισόπεδου Κόμβου Περάματος και αμέσως μετά περί την Χ.Θ. 8+740 η κατασκευή 2 σήραγγων, μία για κάθε ρεύμα κυκλοφορίας (Σ4Α και Σ4Δ). Στην Χ.Θ. 9+720 προβλέπεται η κατασκευή της 2 Γεφυρών Ναυτικού Οχυρού, μία για κάθε ρεύμα κυκλοφορίας (Γ2Α και Γ2Δ), συνολικού μήκους 110m η κάθε μία. Από την Χ.Θ. 10+400 μέχρι την Χ.Θ. 11+200 η χάραξη εκτρέπεται νότια και στην συνέχεια ανατολικά μέχρι

το Περιβαλλοντικό Πάρκο Σχιστού (Χ.Θ.12+500). Τέλος, περί την Χ.Θ. 12+935 προβλέπεται η δημιουργία του Ανισόπεδου Κόμβου Σχιστού που θα συνδέσει την Λεωφόρο Σχιστού με την Αρτηρία. Η σύνδεση υλοποιείται με την κατασκευή Άνω Διαβάσης (Τ9) της Αρτηρίας.

Μετά την έξοδο από την υποθαλάσσια σήραγγα και μέχρι την Χ.Θ. 12+150 η χάραξη της Αρτηρίας κινείται εντός της απαγορευμένης ζώνης του Ναυτικού Οχυρού Σκαραμαγκά.

Κατά μήκος της χάραξης της οδικής αρτηρίας κατασκευάζονται συνολικά, τα εξής σημαντικά τεχνικά έργα:

✓	Γέφυρες	3 (τρεις)
✓	Επιπυθμένα Υποθαλάσσια Σήραγγα	1 (μία)
✓	Σήραγγες Κλειστής Διάνοιξης	2(δύο)
✓	Σήραγγες ανοικτής εκσκαφής Cut & Cover,	2 (δύο)
✓	Άνω Διαβάσεις Οδού	4 (τέσσερις)
✓	Κάτω Διαβάσεις Οδού	5 (πέντε)

Κυρίαρχο στοιχείο του έργου αποτελεί η υποθαλάσσια επιπυθμένα σήραγγα με την οποία επιτυγχάνεται η ζεύξη του θαλάσσιου δίαυλου του Περάματος. Η επιπυθμένα σήραγγα αποτελείται από τα έργα εισόδου/πρόσβασης και 8 προκατασκευασμένα τμήματα σήραγγας μήκους 115.20m πλάτους 28.00m και ύψους 9.95m έκαστο. Τα τμήματα αυτά κατασκευάζονται σε ειδική εγκατάσταση/εργοτάξιο (αναφερόμενη ως ξηρά δεξαμενή ή dry dock) στην παραλιακή περιοχή του Ναυτικού Οχυρού (Ν.Ο.) Σκαραμαγκά περίπου 1 Km βόρεια από την παραλία Περάματος. Στη συνέχεια μεταφέρονται στη θέση τοποθέτησης τους με ειδικά πλωτά, μέσα βυθίζονται και συνδέονται μεταξύ τους. Η τεχνολογία κατασκευής της υποθαλάσσιας σήραγγας παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Η εγκατάσταση της ξηράς δεξαμενής απομακρύνεται μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του έργου. Η υποθαλάσσια σήραγγα διαθέτει σύγχρονα συστήματα παρακολούθησης και διαχείρισης που εγκαθίστανται σε δύο κτήρια στην είσοδο και την έξοδο της.

Το σύνολο της οδού περιφράσσεται. Ο τύπος της περίφραξης εντός της ζώνης των Ν.Ο. θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Γ.Ε.Ν. Η οδός σε ορισμένα τμήματά της επίσης φέρει πετάσματα παρεμπόδισης της ορατότητας προς τις εγκαταστάσεις των Ν.Ο. Σαλαμίνας και Σκαραμαγκά. Οι κόμβοι του οδικού έργου θα φωτίζονται.

Στο έργο έχουν ενταχθεί επίσης οι εργασίες βελτίωσης της οδικής ασφάλειας της οδού Ζωοδόχου Πηγής (στον οικισμό της Σαλαμίνας) και της οδού Παλούκια-Αμπελάκια- Σελήνια.

Η λύση αυτή αξιολογήθηκε περιβαλλοντικά και διαπιστώθηκαν τα εξής κύρια χαρακτηριστικά

1. Το μήκος της οδού επί της νήσου Σαλαμίνας είναι κατά 1.86 Km μικρότερο έναντι των προαναφερόμενων Υπηρεσιακών Λύσεων, ήτοι μειωμένο κατά 25%. Η μείωση αυτή είναι και περιβαλλοντικά πολύ σημαντική.



2. Στο τμήμα της Σαλαμίνας η χάραξη κινείται σε μεγάλη απόσταση από τα όρια του εγκεκριμένου ΓΠΣ αλλά και εκτός των ορίων του υπό μελέτη Γ.Π.Σ.
3. Στην περιοχή του οικισμού των Παλουκίων η επιλογή κατασκευής της Σήραγγας Σ1 απαλείφει το σύνολο των επιπτώσεων του έργου επί του οικισμού.
4. Στην περιοχή του ανατολικού άκρου του λιμένα Παλουκίων ο κύριος κλάδος του οδικού άξονα είναι υπερυψωμένος (ώστε να μπορεί να εισέλθει στη σήραγγα Σ1), στοιχείο που ενυπάρχει και στις Υπηρεσιακές Λύσεις.
5. Η όδευση επί της νησίδος Αγ. Γεωργίου είναι πρακτικά ταυτόσημη με την Τροποποιημένη Υπηρεσιακή Λύση και κινείται στο βόρειο τμήμα της νήσου, χωρίς να καταλαμβάνει το χώρο του παλαιού λιομοκαθαρτηρίου.
6. Η παραλία του Περάματος παραμένει ανέπαφη, ενώ η πρόσβαση της συνδετήριας οδού του Περάματος στον Α/Κ Περάματος γίνεται με Σήραγγα (Cut & Cover) σε θέση που δεν επηρεάζει τη λειτουργία των οχηματαγωγών προς Σαλαμίνα.
7. Οι καθαίρεσεις υφιστάμενων κτηρίων επί της Λ. Δημοκρατίας είναι περιορισμένες. Η καθαίρεση του ανοικτού θεάτρου Μίκης Θεοδωράκης είναι προσωρινή, καθώς προβλέπεται η επανακατασκευή του στην ίδια θέση, μετά την ολοκλήρωση των εργασιών στο τμήμα αυτό.
8. Η χάραξη επί του Ν.Ο. Σκαραμαγκά κινείται πλησιέστερα προς το νότιο όριο του Ν.Ο.
9. Ο κόμβος επί της Λ. Σχιστού γίνεται σε θέση και με χαρακτηριστικά που επιτρέπουν την πρόσβαση στο κοιμητήριο και από τα δύο ρεύματα κυκλοφορίας της Λ. Σχιστού.
10. Η θέση του κόμβου απαιτεί την μετακίνηση των εγκαταστάσεων του ΔΕΣΦΑ σε παρακείμενο οικόπεδο.
11. Η διέλευση από την περιοχή του Περιβαλλοντικού Πάρκου δεν θίγει καμία υφιστάμενη υπαίθρια ή στεγασμένη εγκατάσταση.

Η 2<sup>η</sup> Εναλλακτική Λύση σε σχέση με τις Υπηρεσιακές Λύσεις παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα που συνοψίζονται στα εξής :

1. Έχει σημαντικά μικρότερο μήκος επί της νήσου Σαλαμίνας.
2. Δεν επιβαρύνει τον οικισμό των Παλουκίων με την επιλογή κατασκευής Σήραγγας αντί της κατασκευής οδού περιμετρικά του οικισμού.
3. Περιορίζει την ζώνη κατάληψης στο Ανατολικό άκρο του Λιμένα Παλουκίων, ενώ με την κατασκευή νέου κρηπιδώματος μήκους 330m βελτιώνει τα εσωτερικά χαρακτηριστικά του λιμένα.
4. Εντός της νησίδος Αγ. Γεωργίου ακολουθεί την βέλτιστη χάραξη και δεν διασπά το χώρο του λιομοκαθαρτηρίου από τον Ι.Ν. Αγ. Γεωργίου.

5. Εξασφαλίζει την πρόσβαση του κοινού στο νότιο τμήμα της νησίδας Αγ. Γεωργίου.
6. Διατηρεί ανέπαφη την Παραλία Περάματος.
7. Μειώνει τις επιπτώσεις στο Λιμάνι και την πόλη του Περάματος.

### 7.2.5 4<sup>η</sup> Εναλλακτική λύση

#### *Α. ΤΜΗΜΑ Ι (χ.θ. 7+740~χ.θ. 12+107) - Οδικό Τμήμα σύνδεσης Λ. Σχιστού με Α/Κ Περάματος*

Το Οδικό Τμήμα Ι, μήκους **L=4.367m**, ξεκινάει από τη Λ. Σχιστού, με την κατασκευή του Ανισόπεδου Κόμβου Σχιστού, ο οποίος διατάσσεται κοντά στην σημερινή σύνδεση της Λεωφόρου Σχιστού με την είσοδο του Νεκροταφείου Περάματος. Στη συνέχεια η χάραξη διέρχεται από το έντονο εδαφικό ανάγλυφο του ΝΟΧ με 1 σήραγγα 2 κλάδων μήκους 1700μ. Ως αποτέλεσμα, το οδικό δίκτυο του ΝΟΧ γενικά δεν θίγεται, πλην δύο θέσεων, όπου αποκαθίσταται η οδός προς φυλάκιο Φ4 περνώντας πάνω από τη σήραγγα και η οδός που διέρχεται με ΚΔ (Τ7) κάτω από την αρτηρία. Στην περιοχή της Υποθαλάσσιας Ζεύξης, περιμετρικά του Λόφου Πηγαδάκι, αναπτύσσεται ο Ανισόπεδος Κόμβος Περάματος, που συνδέει το έργο με το τοπικό οδικό δίκτυο του Περάματος. Κοντά στην είσοδο και την έξοδο της σήραγγας, σχηματίζονται δύο μεγάλα ορύγματα κι ένα μεγάλο επίχωμα.

Οι Ασβεστολιθικοί Σχηματισμοί Τριαδικής και Ιουρασικής ηλικίας καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο τμήμα της χάραξης του Τμήματος Ι και αντιμετωπίζονται ως ενιαίος σχηματισμός. Η εκσκαψιμότητά τους είναι γενικώς κακή, γίνεται με την χρήση ισχυρών μηχανικών μέσων και κατά περίπτωση με την ελεγχόμενη χρήση εκρηκτικών. Στην περιοχή του Α/Κ Περάματος πλησίον της υποθαλάσσιας σήραγγας, αναμένεται να συναντηθούν αργιλοί σχιστόλιθοι, ραδιολαρίτες, οι οποίοι υπέρκεινται των Ιουρασικών ασβεστολίθων, Σχιστοψαμμιτοκερατολιθικής Διάπλασης. Η εκσκαψιμότητα του σχηματισμού θεωρείται μέτρια έως εύκολη και γίνεται με τη χρήση συμβατικών μηχανικών μέσων. Στην ευρύτερη περιοχή των Α/Κ Σχιστού και Περάματος επίσης συναντώνται Πλευρικά Κορήματα και Κώνοι Κορημάτων, τα οποία είναι μη συνεκτικά ιζήματα και το πάχος τους εκτιμάται στα ~5 έως 10 m.

Η κατηγορία οδού είναι ΑII, με ταχύτητα μελέτης 90 Km/h. Η Διατομή της οδού είναι τετράιχνη με αμφίπλευρο στηθαίο NJ και 2 Λωρίδες Κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση. Το συνολικό πλάτος της διατομής είναι **18.00m**.

Ο Α/Κ Σχιστού Χωροθετείται στην είσοδο του Νεκροταφείου Σχιστού, έχει την μορφή τύπου "τρομπέτα", και αποτελείται από 4 Κλάδους 1,2,3 & 4 (Εικόνα 7-8). Στη περιοχή του κόμβου, το επίχωμα δεξιά της αρτηρίας και ο Κλάδος 1 αναπτύσσονται σε χώρο υφιστάμενων εγκαταστάσεων ΔΕΣΦΑ. Οι κινήσεις στο Α/Κ αναπτύσσονται ανισόπεδα, με ράμπες εισόδου/εξόδου προς και από τη Λ. Σχιστού. Ο Α/Κ Σχιστού υλοποιείται με την κατασκευή 1 τεχνικού Άνω Διάβασης (Τ9) της αρτηρίας και 1 τεχνικού Κάτω Διάβασης (Τ8) της υπαίθριας αγοράς..



Εικόνα 7-8 Απόσπασμα Οριζοντιογραφίας Α/Κ Σχιστού

Η διαμόρφωση αυτή του κόμβου, επιτρέπει σε περίπτωση που αποφασιστεί μελλοντικά, αναβάθμιση της Λ. Σχιστού σε "κλειστό" αυτοκινητόδρομο.

Στο τμήμα αυτό προβλέπονται :

- Μία Δίδυμη Σήραγγα (Τ13) με ελεύθερο ύψος ηπεριτ = 4.50m, με μήκος κλάδων L1 = 1670m & L2= 1695m. Η σήραγγα διαθέτει 2 Στοές Διαφυγής Πεζών και 1 Στοά Διαφυγής Οχημάτων στο μέσον περίπου της σήραγγας, με συρόμενη πυράντοχη θύρα, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως 3 η στοά διαφυγής πεζών. Η Τυπική Διατομή της σήραγγας ανά κλάδο, περιλαμβάνει 2 Λωρίδες Κυκλοφορίας, 2 Λωρίδες Καθοδήγησης - Ασφαλείας εκατέρωθεν και Πεζοδρόμιο, και είναι συνολικού πλάτους  $b=2*(3.50+0.50+1.0)=10.00m$ .
- Δύο (2) μεγάλα Ορύγματα με ύψος >20m (max ύψος=35m), συνολικού μήκους ~800m.
- Ένα Επίχωμα ύψους >20m (max ύψος~ 25m), μήκους~300m και άλλο ένα > 15m μήκους περίπου 250m.

Ο Α/Κ Περάματος διατάσσεται περιμετρικά του λόφου "Πηγαδάκι" και αποτελείται από 5 κλάδους (1,2,3,4 & 5) (Εικόνα 7-9). Όλοι οι Κλάδοι καταλήγουν σε νέο Ισόπεδο Κυκλικό Κόμβο, στους πρόποδες του λόφου, βόρεια της Λ. Δημοκρατίας στην περιοχή του παλαιού Νεκροταφείου. Από τον Ι/Κ η σύνδεση με το λιμάνι και τη Λεωφόρο Δημοκρατίας, πραγματοποιείται μέσω του Κλάδου 5 πλάτους  $b=7.0m$ . Ο Κλάδος 5 διέρχεται μεταξύ Κολυμβητηρίου και Δημοτικού θεάτρου χωρίς να θίγει τις εγκαταστάσεις τους και χωρίς να τίθενται θέματα απαλλοτριώσεων. Διατηρείται η μία εκ των δύο υφιστάμενων οδών σύνδεσης εντός του ΝΟΧ, που

καταλήγουν στο φυλάκιο Φ3 (το οποίο δε θίγεται) και είναι δυνατή η αναβάθμιση του διατηρούμενου δρόμου με βάση τις υποδείξεις του Πολ. Ναυτικού



Εικόνα 7-9 Απόσπασμα Οριζοντιογραφίας Α/Κ Περάματος

Προβλέπεται ανάπτυξη Πλευρικών Διοδίων στους Κλάδους 1 & 4, για τις κινήσεις Σχιστό - Πέραμα και αντίστροφα, μηδαμινού τιμήματος για λόγους αποτροπής χρήσης των Ferry Boats.

Ο Α/Κ Περάματος υλοποιείται με την κατασκευή τριών τεχνικών και τεσσάρων μεγάλων ορυγμάτων. Συγκεκριμένα:

- Κ.Δ. Κλάδου 2 (T11)
- Α.Δ. Κλάδου 1 και NOX (T6-10)
- Στέγαστρο Κλάδου 5 (T12) με πλάτος  $b=10.0m$  και  $L=85m$
- Περιμετρικό Όρυγμα Α/Κ, γενικότερα ύψους  $< 20m$  στον άξονα, ( $\max$  ύψος Κλάδου 4 =  $24.0m$  στη μηκοτομή)

Ο συγκεκριμένος Κόμβος:

- Επιτρέπει δυνατότητα πρόσβασης στην αρτηρία και μέσω του υφιστάμενου τοπικού οδικού δικτύου του Περάματος (π.χ. μέσω της τοπικής οδού) εάν αυτό αποτελέσει επιδίωξη των Τοπικών Φορέων
- Εξασφαλίζει ανεμπόδιση σύνδεση προς τις εγκαταστάσεις του Πολεμικού Ναυτικού, χωρίς να θιγεί ούτε το σημερινό φυλάκιο
- Αναπτύσσεται με τη καλύτερη δυνατή προσαρμογή στο δυσχερές μορφολογικά έδαφος



## *B. ΤΜΗΜΑ II (χ.θ. 5.980~χ.θ. 7+740) - Υποθαλάσσιο Τμήμα Ζεύξης Πέραμα - Σαλαμίνα*

Το Τμήμα II, συνολικού μήκους **L= 1.760m**, περιλαμβάνει το υποθαλάσσιο τμήμα της ζεύξης μαζί με τα τεχνικά εισόδου - εξόδου. Το κεντρικό τμήμα που διαμορφώνεται ως κλειστή σήραγγα, έχει μήκος **1.340m**. Τα **1.000m** αποτελούνται από οκτώ προκατασκευασμένους βυθιζόμενους σπονδύλους ενώ τα **340m** κατασκευάζονται με τη μέθοδο εκσκαφής και επανεπίχωσης (Cut & Cover) εκατέρωθεν, με μήκος 120m προς Πέραμα και 220m προς Σαλαμίνα. Τα εκατέρωθεν του κεντρικού τμήματος ακραία υποτμήματα, μήκους **160m** προς Πέραμα και **260m** προς Σαλαμίνα, είναι ανοικτής διατομής (Open Cut).

Η χάραξη του υποθαλάσσιου τμήματος συνάδει με την απαίτηση του Πολεμικού Ναυτικού περί εκβάθυνσης του σημερινού διαύλου στη στάθμη **15.60m**. Επίσης το πλάτος διαύλου φαίνεται ότι διαμορφώνεται στα **400m**. Τα ανωτέρω στοιχεία προκύπτουν από τα δεδομένα της μηκοτομής αφού στη προμελέτη δεν περιλαμβάνονται σχετικοί υπολογισμοί ούτε αποτελέσματα που να τεκμηριώνονται υπολογιστικά. Στο βαθύτερο σημείο, το υψόμετρο της ερυθράς είναι **-23.74m** από τη στάθμη της θάλασσας.

### **Για τη Δυτική Πρόσβαση (Σαλαμίνα)**

Κάτω από μία λεπτή γαιώδης στρώση (< 1m), απαντάται ισχυρός Πλειοκαινικός Μαργαϊκός Ασβεστόλιθος μέχρι το διερευνώμενο βάθος.

### **Για την Υποθαλάσσια Σήραγγα**

Μπορεί να υποτεθεί η παρακάτω στρωματογραφία από την επιφάνεια του φυσικού πυθμένα προς τα βαθύτερα στρώματα, για τη “δυσμενέστερη περίπτωση”:

- 2m μαλακής οργανικής ιλύος/αργίλου
- 2m μέτρια πυκνής Ιλυώδους Άμμου και Χάλικες
- 15m πολύ Πυκνής Ιλυώδους Άμμου και Χάλικες
- Πλειοκαινικός Μαργαϊκός Ασβεστόλιθος

Η υποθαλάσσια σήραγγα θεμελιώνεται σε πολύ πυκνή Ιλυώδη Άμμο και Χαλίκι ή σε Πλειοκαινικό Ασβεστόλιθο

### **Ανατολική Πρόσβαση (Πέραμα)**

Η τοπική στρωματογραφία μπορεί να οριστεί πολύ χονδρικά, επειδή δεν υπάρχουν δεδομένα στη νέα τοποθεσία της ανατολικής πρόσβασης. Γίνεται η παρακάτω παραδοχή:

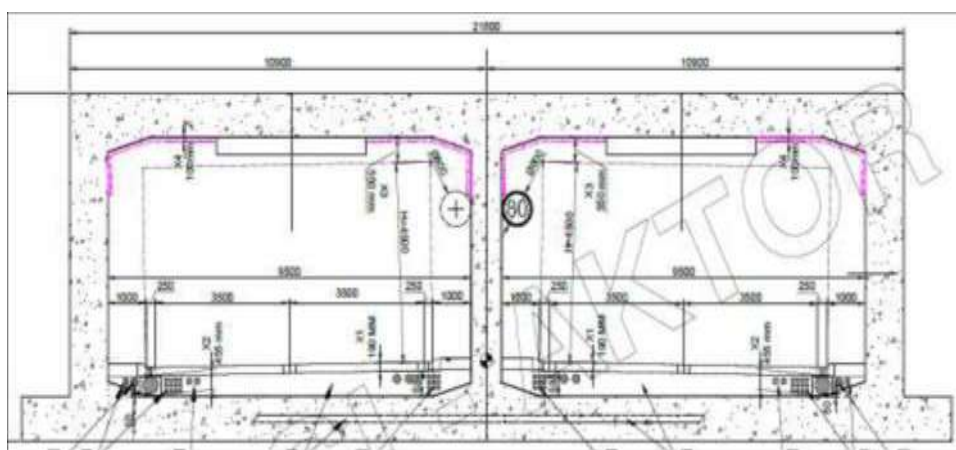
- Από το φυσικό υψόμετρο της θαλάσσιας κοίτης (περίπου -6 κατά μέσο όρο) μέχρι - 8 : μαλακή οργανική ιλύς/άργιλος
- Από - 8 μέχρι -15 : μέτρια πυκνή Ιλυώδης Άμμος και Χάλικες

- Από -15 έως - 30 : πολύ πυκνή Ιλυώδης Άμμος και Χάλικες
- Παρακάτω : Πέτρωμα Χλωρίτης Σχιστόλιθος

Θεωρείται ότι η μαλακή οργανική άργιλος και η ιλύς αφαιρούνται με βυθοκόρηση.

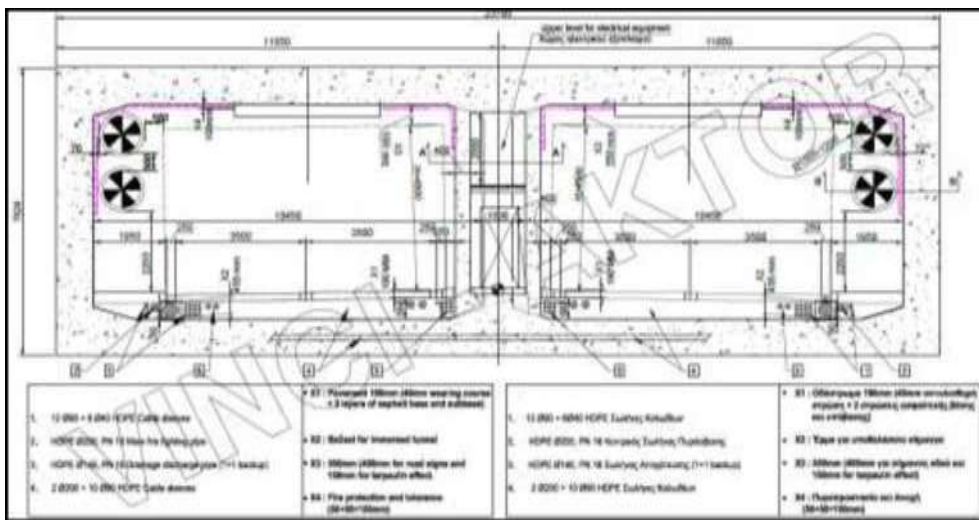
Τα τμήματα Cut and Cover και Open Cut της ανατολικής πρόσβασης θα θεμελιωθούν σε βελτιωμένο υλικό πλήρωσης από άμμο και χαλίκι σε μια εξέδρα ανακτημένου εδάφους.

Η τυπική διατομή φαίνεται στην Εικόνα 7-10 και αποτελείται από δύο κυψέλες για τη κυκλοφορία των οχημάτων. Το συνολικό πλάτος της κάθε κυψέλης, περιλαμβάνει 2 Λωρίδες Κυκλοφορίας και 2 Πεζοδρόμια, συν το εύρος του καναλιού ομβρίων ήτοι  $2 * \{3.50 + 0.25 + 1.00\} = 9.50\text{m}$ . Το ελεύθερο ύψος είναι **4.50m** ενώ το συνολικό ύψος του φορέα είναι **7.824m**.



Εικόνα 7-10 Τυπική Διατομή Υποθαλάσσιου Τμήματος

Στην Εικόνα 7-11 φαίνεται η διατομή της σήραγγας όπως διαμορφώνεται με **θαλάμους διαφυγής πεζών** ανά 250m κατά μήκος της σήραγγας. Κάθε θάλαμος έχει μήκος 20 m και πλάτος 1.50 m και χρησιμοποιείται για την μετάβαση των πεζών στον άλλο κλάδο σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Στις θέσεις όπου υπάρχει ανεμιστήρας δημιουργούνται εσοχές και το πεζοδρόμιο διαπλατύνεται (1.950m). Μια μεταλλική υπερυψωμένη πλατφόρμα καθαρού ύψους 2.00m προβλέπεται εντός του θαλάμου επί της οποίας τοποθετούνται ηλεκτρικοί πίνακες και εγκαταστάσεις επικοινωνιών.



**Εικόνα 7-11** Τυπική Διατομή του Υποθαλάσσιου Τμήματος σε θέση θαλάμου διαφυγής και ανεμιστήρων

Προβλέπεται μία (1) Στοά Διαφυγής Οχημάτων με συρόμενη πυράντοχη θύρα για αναστροφή του πυροσβεστικού οχήματος και μία εσοχή Έκτακτης Στάθμευσης ανά κατεύθυνση στο κέντρο της σήραγγας.

Πάνω από τα πεζοδρόμια το ελεύθερο ύψος είναι 2.50m εκτός από περιορισμένες θέσεις όπου το ελεύθερο ύψος μειώνεται στα 2.20m (πχ στις θέσεις των ανεμιστήρων).

Η χάραξη της υποθαλάσσιας σήραγγας και των συνοδών C&C έγινε με μέγιστη κατά μήκος κλίσης 4.5% και για μέγιστη ταχύτητα σχεδιασμού 80 km/hr. Το θερμικό φορτίο πυρκαγιάς που λαμβάνεται υπόψη για το σχεδιασμό των παθητικών συστημάτων και του συστήματος αερισμού είναι 50MW ενώ ο αερισμός προβλέπεται διαμήκης με 14 Ανεμιστήρες Ύσης (Jet Fans) εγκατεστημένους ανά ζεύγη σε εσοχές κατασκευασμένες στο εξωτερικό τοίχιο της σήραγγας καθώς και στα τμήματα cut and cover αναρτημένους ανά ζεύγη από την οροφή. Σε περίπτωση πυρκαγιάς στις κυψέλες κυκλοφορίας, ο θάλαμος διαφυγής τίθεται υπό πίεση μέσω δύο ανεμιστήρων κιβωτίου και ηλεκτροκίνητων πυροδιαφραγμάτων.

Για την προστασία του σκυροδέματος έναντι πυρκαγιάς προτείνεται προστασία εσωτερικά των κυψελών με πυράντοχες πλάκες.

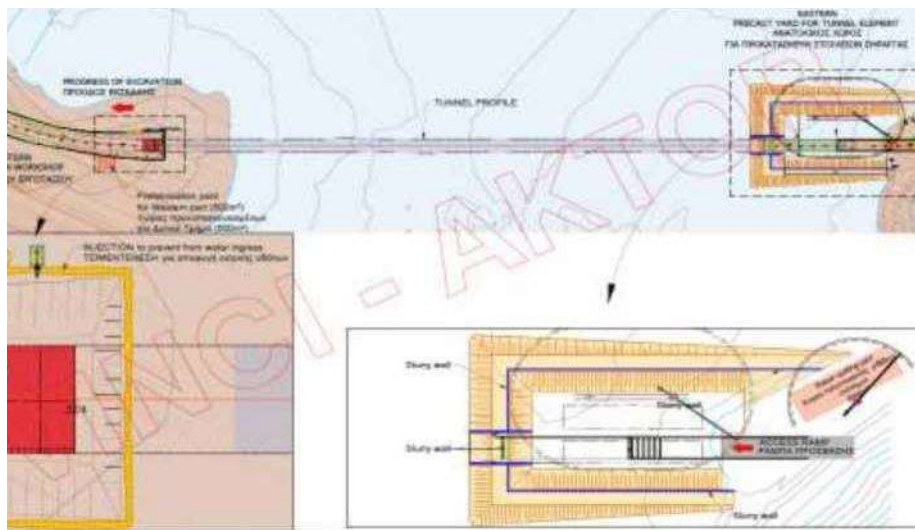
Λαμβάνεται μέγιστο επιτρεπόμενο εύρος ρωγμής  $W_k = 0.15\text{mm}$  για τις εξωτερικές επιφάνειες της σήραγγας που είναι σε επαφή με το νερό και  $w_k = 0.25\text{mm}$  για τις εσωτερικές επιφάνειες. Δεν τοποθετείται εξωτερική μεμβράνη υδατοστεγάνωσης.

Κατασκευή **στρώσης λιθορριπής** πάχους **1.00m**, επί του κελύφους της σήραγγας μετρούμενο γραφικά από τα υποβληθέντα σχέδια, για προστασία από πτώση - σύρση άγκυρας μάζας 15.4t (αντιστοιχεί σε δεξαμενόπλοιο 100.000 DWT).

Για το **κεντρικό τμήμα**, οι οχτώ (8) βυθιζόμενοι σπόνδυλοι μήκους 125 m ο καθένας, προκατασκευάζονται ανά δύο, σε χώρο προκατασκευής (dry dock) που έχει διαμορφωθεί στην ανατολική πρόσβαση (Πέραμα) της υποθαλάσσιας σήραγγας. Κάθε σπόνδυλος αποτελείται από 8 στοιχεία με συνέχεια οπλισμού μεταξύ τους.

Οι σπόνδυλοι ρυμουλκούνται στη θέση τους και ποντίζονται με πλωτήρες βύθισης (rontoons). Για την εξασφάλιση της δυνατότητας παραλαβής των σεισμικών μετακινήσεων στους αρμούς προβλέπεται σύνδεση των σπονδύλων με προεντεταμένους τένοντες. Επίσης, προβλέπονται οριζόντιες διατμητικές κλείδες στην κάτω πλάκα και κατακόρυφες διατμητικές κλείδες στα πλευρικά τοιχώματα και τα τοιχώματα των «στοών». Η στεγανότητα επιτυγχάνεται με ειδικούς ελαστικούς συνδέσμους Gina και Omega.

Το ακραίο προς **Πέραμα τμήμα**, κατασκευάζεται σε μια εξέδρα ανακτημένου εδάφους 80 στρεμμάτων περίπου που αποτελεί και τον χώρο προκατασκευής (dry dock) των σπονδύλων. Για την κατασκευή του τεχνικού cut and cover και του open cut χρειάζεται εκσκαφή μέχρι στάθμη βάθους περίπου - 7m. Η περιοχή στεγανοποιείται με διαφραγματικούς τοίχους βάθους -17m. Όταν ολοκληρωθεί το έργο, ο χώρος προκατασκευής (dry dock) επιχώνεται μέχρι στάθμη +3.00m.



**Εικόνα 7-12 Φάση κατασκευής - dry dock για προκατασκευή σπονδύλων στην ανατολική πρόσβαση (Πέραμα) και εργοτάξιο δυτικό ( νήσος Αγ. Γεωργίου)**

Το ακραίο προς Σαλαμίνα τμήμα πραγματοποιείται σε προσωρινή υπερεκσκαφή ανοικτού ορύγματος σε βάθος μέχρι 25m από τη στάθμη του εδάφους. Το τμήμα κλεισίματος του αρμού του τελευταίου στοιχείου με το τεχνικό cut and cover ευρίσκεται εντός πλημμυρισμένου ορύγματος. Κατά τη διάρκεια κατασκευής θα εξεταστεί η περίπτωση τοποθέτησης κουρτίνας τιμμεντενέσεων γύρω από την εκσκαφή και επέκταση αυτής μερικά μέτρα κάτω από το βάθος εκσκαφής, διότι υπάρχει κίνδυνος πολύ υψηλών ρών οι οποίες δεν μπορούν να απομακρυνθούν με άντληση.

Σχετικά με τη πρόβλεψη θαλάσσιας απόθεσης των προϊόντων εκσκαφής λαμβάνεται υπόψη η απαίτηση της Ελληνικής Νομοθεσίας ( Υ.Α. Γ4/0/1/169/955) χωρίς όμως να δίδεται πληροφορία της ενδεδειγμένης θέσης διάθεσης.

*Γ. ΤΜΗΜΑ III (χ.θ. 0.000~χ.θ. 5+980) - Οδικό Τμήμα σύνδεσης νήσου Αγίου Γεωργίου με Ισόπεδο Κόμβο Φανερωμένης στη Σαλαμίνα*

Η χάραξη του Οδικού Τμήματος III, μήκους **L=5.980m**, ξεκινάει από το πέρας του ανοικτού τμήματος της υποθαλάσσιας σήραγγας, κινούμενη αρχικά επί της νήσου Αγ. Γεωργίου. Στη συνέχεια κινείται σε νέα επιχωμάτωση, παραπλεύρως του υφιστάμενου θαλάσσιου επιχώματος, έως τη παραλιακή οδό του Λιμένα Παλουκιών με την οποία διασταυρώνεται με κατασκευή Ανισόπεδου Ημικόμβου. Επί της νήσου Αγ. Γεωργίου αποκαθίσταται βόρεια ο υπάρχων δρόμος για αποκλειστική χρήση του Πολεμικού Ναυτικού (Π.Ν.) και νότια κατασκευάζεται τοπική οδός, για σύνδεση του οδικού δικτύου Σαλαμίνας με το νότιο τμήμα του νησιού.

Κατόπιν η αρτηρία με δίχνη διατομή, διέρχεται περιμετρικά του ορεινού όγκου ανάντη των Παλουκιών, με ανοιχτή διατομή, σε όρυγμα. Για το επόμενο Km η χάραξη διέρχεται από χέρσα περιοχή και μέσω 2 Κάτω Διαβάσεων T 3 & T 2, αποκαθίσταται η σύνδεση με το τοπικό δίκτυο. Στη συνέχεια για 350m διέρχεται από χέρσα περιοχή με ιδιοκτησίες, έως ότου καταλήξει στον Ισόπεδο Κόμβο όπου διασταυρώνει την οδό Ζωοδόχου Πηγής. Στη συνέχεια για 300m, η αρτηρία ακολουθεί υφιστάμενη οδό, στην οποία υπάρχει, απευθείας πρόσβαση των παρόδιων μέσω της Λωρίδας Πολλαπλών Χρήσεων της μελετώμενης οδού. Στο υπόλοιπο τμήμα μέχρι τον νέο Ι/Κ Φανερωμένης, η διέλευση της αρτηρίας γίνεται κυρίως από ορεινή και χέρσα περιοχή, όπου δεν υφίσταται τοπικό δίκτυο.

Προβλέπεται ανάπτυξη Μετωπικών Διοδίων 10 διελεύσεων επί της επιχωμάτωσης του Αγ. Γεωργίου .

Ως προς το Γεωλογικό/Γεωτεχνικό υπόβαθρο στη Σαλαμίνα, επικρατούν ασβεστολιθικοί σχηματισμοί Τριαδικής και κυρίως Ιουρασικής ηλικίας, με καλή μηχανική συμπεριφορά. Η εκσκαψιμότητά τους είναι γενικώς κακή, γίνεται με την χρήση ισχυρών μηχανικών μέσων και κατά περίπτωση με ελεγχόμενη χρήση εκρηκτικών. Στο χερσαίο τμήμα της ανατολικής Σαλαμίνας αναμένεται να συναντηθούν σχηματισμοί της Σχιστοκερατολιθικής διάπλασης (Σχιστοκερατόλιθοι και Οφιόλιθοι). Στη περιοχή του Ι/Κ Φανερωμένης χαρτογραφήθηκαν Πλευρικά Κορήματα και Κώνοι Κορημάτων, ενώ σε πεδινές περιοχές Αλλουβιακές Αποθέσεις.

Η κατηγορία οδού είναι AIII, με ταχύτητα μελέτης 80 Km/h. Η Διατομή της οδού είναι δίχνη και συγκεκριμένα η δ2, με 1 Λωρίδα Κυκλοφορίας, 1 Λωρίδα Καθοδήγησης και Έρεισμα ανά κατεύθυνση. Το πλάτος της διατομής χωρίς τις πλευρικές διαμορφώσεις είναι  $=2 \cdot \{3,25+0,25\} = 7.00m$ .

Κατά την όδευση της αρτηρίας, στο νέο θαλάσσιο επίχωμα σύνδεσης της νήσου Αγ. Γεωργίου με τον Λιμένα Παλουκιών, διαχωρίζεται ο κλάδος Παλούκια - Φανερωμένη και κατευθυνόμενος προς τη Σαλαμίνα, ακολουθεί ανοδική πορεία, εμφανίζοντας μία σταδιακά αυξανόμενη ανισοσταθμία σε σχέση με τους παρακείμενους κλάδους 1 & 2 του επιχώματος, με μέγιστη υψομετρική διαφορά περί τα 6 m πλησίον του Η/Κ Παλουκιών. Η ανισοσταθμία του εν λόγω τμήματος του κλάδου Παλούκια - Φανερωμένη, πραγματοποιείται με εκατέρωθεν επιχώματα.

Στο λιμάνι της Σαλαμίνας, τμήμα της παραλιακής στη θέση του Ημικόμβου, γίνεται οδός με δίχνη διατομή ανά κατεύθυνση και μέσω των παράπλευρων κλάδων 1 & 2 εξυπηρετεί τη κυκλοφορία από Ναύσταθμο και Ζεύξη προς Σαλαμίνα και αντίθετα.



Ο Η/Κ Παλουκίων, σε μορφή "Round About", υλοποιείται με τη κατασκευή του νέου θαλάσσιου επιχώματος και δύο τεχνικών Κάτω Διαβάσεων T4 & T5 της παραλιακής οδού από την αρτηρία (Εικόνα 7-13). Επιτρέπει και την απευθείας κίνηση προς τη νήσο Αγ. Γεωργίου για τους προερχόμενους από Αττική, χωρίς την εμπλοκή-φόρτιση του τοπικού δικτύου των Παλουκίων.



**Εικόνα 7-13** Απόσπασμα Οριζοντιογραφίας Ημικόμβου Παλουκίων

Για τη διέλευση του ορεινού όγκου άνωθεν των Παλουκίων, κατασκευάζεται όρυγμα μήκους  $L \sim 250\text{m}$  και  $\text{max}$  ύψους 36m, με πρόβλεψη βραχοπαγίδας και τοίχου αναχαίτισης από οπλισμένο σκυρόδεμα στον πόδα του. Το όρυγμα είναι άμεσα ορατό στον οικισμό.

Ο Ισόπεδος Κυκλικός Κόμβος Ζωοδόχου Πηγής συνδέει την κύρια οδό Παλούκια - Φανερωμένη με τον Ισόπεδο Κόμβο Αϊάντος μέσω της υφιστάμενης οδού η οποία αναβαθμίζεται. Στο αναβαθμιζόμενο τμήμα περιλαμβάνεται και τοπική παραλλαγή στην περιοχή του Ιερού Ναού, για βελτίωση της γεωμετρικής χάραξης. Σε απόσταση 300m από τον Ι/Κ Ζωοδόχου Πηγής, προβλέπεται η κατασκευή του Ισόπεδου Κυκλικού Κόμβου της οδού Κατσέλη, που εξασφαλίζει τόσο την σύνδεση με τους αποκοπτόμενους, λόγω της μελετώμενης οδού, Β/Δ οικισμούς, όσο και με υφιστάμενες παρόδιες εγκαταστάσεις. Ο Ισόπεδος Κυκλικός Κόμβος Φανερωμένης (ο οποίος ταυτίζεται χωροθετικά με εναλλακτικής λύσης 3) επελέγη σε θέση που να μην θίγει παρόδιες εγκαταστάσεις και λειτουργίες (Εικόνα 7-14).



Εικόνα 7-14 Απόσπασμα Ι/Κ οδού Κατσέλη και Ζωοδόχου Πηγής

Η αναβάθμιση της οδού Αμπελάκια - Σελήνια μήκους 3,8χλμ. περίπου, περιλαμβάνει τις κάτωθι εργασίες:

- Τοπικές διαπλατύνσεις υφιστάμενου οδοστρώματος όπου διατίθεται ο απαιτούμενος χώρος
- Βελτίωση βατότητας ή και φέρουσας ικανότητας υφιστάμενων οδοστρωμάτων (φρεζάρισμα, απισωτικές ασφαλτικές στρώσεις μεταβλητού πάχους, στρώση κυκλοφορίας)
- Ανακατασκευή πλευρικών διαμορφώσεων (ερείσμάτων - πεζοδρομίων)
- Αναβάθμιση οριζόντιας - κατακόρυφης σήμανσης
- Μετατοπίσεις ή και αποκαταστάσεις Ο.Κ.Ω.

#### Υδραυλικά έργα

Τα προτεινόμενα υδραυλικά έργα διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

- ✓ **Διαμήκη έργα αντιπλημμυρικής προστασίας** της οδικής αρτηρίας, που αποτελούνται από:
  - α) Τάφρους ορθογωνικής διατομής σε ερείσματα επιχωμάτων του αυτ/μου, που αποχετεύουν το οδόστρωμα του αυτ/μου και εκτονώνονται, όπου απαιτείται, με βαθμιδωτά ρείθρα σε τάφρους συνεχείας κατά μήκος του ποδός των επιχωμάτων ώστε να μην απορρέουν σε ιδιοκτησίες. Σε μικρού ύψους επιχώματα το οδόστρωμα απορρέει μέσω των πρανών.
  - β) Τάφρους σε ορύγματα τραπεζοειδούς διατομής, που εκβάλλουν τα όμβρια του οδοστρώματος και των πρανών των ορυγμάτων. Ανάλογα με την ταχύτητα και την περιοχή, η τάφος αυτή μπορεί να επενδυθεί με λιθορριπή ή και σκυρόδεμα. γ) Διαμήκη έργα αποχέτευσης
  - δ) Τα έργα στην Κεντρική νησίδα σε καμπύλη, όπου τα όμβρια του οδοστρώματος απορρέουν σε κιβωτοειδές ρείθρο και εκτονώνονται είτε σε φυσικούς αποδέκτες είτε σε τάφρους συνεχείας.

- ε) Τάφρους οφρύος στο φρύδι των πρανών ορυγμάτων, για να καθοδηγούν τα όμβρια εξωτερικών λεκανών σε φυσικούς αποδέκτες, οι οποίες τάφροι είναι κατά κανόνα επενδεδυμένες (λόγω έντονων κλίσεων). Σε «χαμηλά» σημεία του φυσικού εδάφους που προκύπτουν σε φρύδια πρανών ορυγμάτων, προβλέπονται έργα πτώσης στα πρανή.
- στ) Σωληνωτούς οχετούς, που απαιτούνται σε περίπτωση υδραυλικής ανεπάρκειας των ανοικτών τάφρων και θα χρησιμοποιηθούν για την εκτόνωσή τους και την καθοδήγηση των ομβρίων σε φυσικούς αποδέκτες ή και σε ΜΕΡ. ζ) Μονάδες Ελέγχου Ρύπανσης (ΜΕΡ).
- ✓ **Εγκάρσια έργα αντιπλημμυρικής** προστασίας της οδικής αρτηρίας (οχετοί), που μέσω των οποίων απορρέουν τα όμβρια των εξωτερικών λεκανών, ή και τάφρων. Προβλέπονται:

Οχετοί 2Χ2 συνολικού μήκους 465μ.

Οχετοί 2,50Χ2 συνολικού μήκους 42μ.

Οχετοί 2,50Χ2,50 συνολικού μήκους 168μ.

Οχετοί 3Χ2,50 συνολικού μήκους 118μ.

Οχετοί 4Χ2,50 συνολικού μήκους 100μ.

Οχετοί 3Χ2 συνολικού μήκους 178μ.

Οχετοί 4Χ2 συνολικού μήκους 667μ.

Προβλέπονται επίσης τα παρακάτω **ιδιαίτερης σημασίας** έργα:

- ✓ **Στο τμήμα από Χ.Θ. 2+300 έως Χ.Θ. 3+300 αριστερά της αρτηρίας** υπάρχουν 3 λεκάνες συνολικής έκτασης 1.177στρ., των οποίων αποδέκτης είναι ο υπό κατασκευή αγωγός στην οδό Ζωοδόχου Πηγής. Για το υπόψη τμήμα, το οποίο επηρεάζει την πόλη της Σαλαμίνας στην οποία κατά τις πρόσφατες βροχοπτώσεις στην περιοχή της Μάνδρας, συνέβησαν πλημμυρικά φαινόμενα κυρίως κατά μήκος της Ζωοδόχου Πηγής προβλέπονται τα ακόλουθα:
- α) Λεκάνες συγκράτησης φερτών στην είσοδο των οχετών Ο4 & Ο6 καθώς και του αγωγού περί τη Χ.Θ. 3+250. Οι λεκάνες αυτές είναι αναγκαίες για να περιορισθεί η μεταφορά λασπορροών - στερεοπαροχών στην πόλη και να μην μειωθεί η παροχετευτικότητα του δικτύου ομβρίων της.
- β) Λεκάνες ανάσχεσης σε κατάλληλες θέσεις, στις μεγάλης έκτασης λεκάνες Λ6 (586,3στρ.) και Λ5 (394,8στρ.) προκειμένου να μην επιβαρυνθεί το δίκτυο της πόλης, το οποίο έχει μελετηθεί με περίοδο επαναφοράς T=10 χρόνια με αποτέλεσμα να είναι ανεπαρκές για παροχές οφειλόμενες στην κλιματική αλλαγή.
- γ) Κλειστοί οχετοί κατά μήκος της αρτηρίας (από Χ.Θ. 2+665 έως Χ.Θ. 3+250) που θα καθοδηγούν τα όμβρια των ανάντη λεκανών στον συλλεκτήρα της Ζωοδόχου Πηγής.

- δ) Κλειστός αγωγός στο αναβαθμιζόμενο τμήμα της Ζωοδόχου Πηγής από τον κυκλικό κόμβο μέχρι και την αρχή του Σχεδίου Πόλης, κατάντη του οποίου τελεί υπό κατασκευή συλλεκτήρας με παροχευετικότητα, σύμφωνα με την υπάρχουσα Μελέτη Ομβρίων  $10\text{m}^3/\delta\lambda$ , που είναι μικρότερη αυτής που προκύπτει από τις ανάντη λεκάνες για  $T=50$  χρόνια.
- ✓ Στο τμήμα από Πέραμα (Χ.Θ. 7+700) μέχρι τον Α/Κ Σχιστού, οι λεκάνες απορρέουν μέσω των οχετών Ο11 (2,50x2,50 στη Χ.Θ. 8+153), Ο12 (3,00x2,50 στη Χ.Θ. 10+116), Ο13 (4,00x2,50 στη Χ.Θ. 10+974) και Ο14 (2,00x2,00 στη Χ.Θ. 11 + 162) και α) δεν επηρεάζουν, λόγω κυρίως της σήραγγας, την πόλη του Περάματος. β) δεν αλλοιώνουν την υπάρχουσα δίαιτα γ) δεν κινδυνεύουν με κατάκλιση οι ιδιοκτησίες δ) δεν επηρεάζουν την αντιπλημμυρική προστασία του Έργου Τα αντιπλημμυρικά έργα της Σαλαμίνας θεωρούνται ως Συνοδά Έργα

#### 7.2.6 Σύγκριση εναλλακτικών Λύσεων 2,3 και 4

**Στην 4η λύση** επιλέγεται η διέλευση της χάραξης εντός του δυσχερούς ανάγλυφου του ΝΟΧ, μέσω της οδικής σήραγγας των 1700m (Τ13), επιτυγχάνοντας έτσι (συγκριτικά με τις άλλες δύο Λύσεις) ευθυτενή χάραξη, κοντά στα υφιστάμενα όρια του ΝΟΧ, με μικρότερο συνολικό μήκος, ώστε η αρτηρία να είναι ελκυστική ακόμη και για μετακινήσεις από και προς το νοτιοανατολικό λεκανοπέδιο (από Γρ. Λαμπράκη, από Πειραιά, κ.λπ.) αποφυγή εκτεταμένου "τραυματισμού" του περιβάλλοντος, αφού μειώνεται ο αριθμός των απαιτούμενων μεγάλων Τεχνικών Έργων, Ορυγμάτων και Επιχωμάτων Ελαχιστοποίηση των οχλήσεων και των απαιτούμενων τοίχων οπτικής επαφής στο ΝΟΧ και αποφυγή /ελαχιστοποίηση επεμβάσεων σε υφιστάμενα έργα και λειτουργίες του Πολεμικού Ναυτικού, τόσο κατά την λειτουργία του έργου όσο και κατά την κατασκευή.

**Στην 4η λύση** η επιλογή τύπου "τρομπέτα" για τον **Ανισόπεδο Κόμβο Σχιστού**, είναι η πλέον ενδεδειγμένη μορφή ανισόπεδου κόμβου για την σύνδεση μεταξύ οδών αυτής της κατηγορίας, εξασφαλίζοντας αυξημένα λειτουργικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά σε σχέση με τους άλλους προτεινόμενους κόμβους διότι η κυκλοφορία των κινήσεων των διασταυρούμενων κύριων οδών γίνεται χωρίς διακοπή και χωρίς υποβάθμιση της κατηγορίας μιας εξ αυτών. Ο κυκλικός Α/Κ Σχιστού στην 1<sup>η</sup> λύση δεν επιτρέπει την απρόσκοπτη κίνηση των διασταυρούμενων κύριων οδών από και προς τη Σαλαμίνα καθώς όλες οι κινήσεις πραγματοποιούνται ισόπεδα. Επίσης ο τύπος "μισό τριφύλλι" του Α/Κ Σχιστού στη 2<sup>η</sup> Λύση είναι μειωμένης λειτουργικότητας, διότι υποβαθμίζει τον χαρακτήρα της αρτηρίας (οι κινήσεις από και προς τον κόμβο πραγματοποιούνται με στάσεις, μέσω ισόπεδων διαμορφώσεων).

**Στην 4η λύση**, η διάταξη του **Ανισόπεδου Κόμβου Περάματος** επιτρέπει αποκλειστικά (συγκριτικά με τις άλλες δύο λύσεις):

- την διευθέτηση των κινήσεων Πέραμα - Σαλαμίνα (και αντίστροφα), και τη πρόσβαση στις εγκαταστάσεις του ΝΟΧ, από τον νέο Ισόπεδο Κόμβο εκτός της πόλης του Περάματος. Έτσι επιτυγχάνεται αποφόρτιση του υφιστάμενου Ισόπεδου Κόμβου στη Λεωφόρο Δημοκρατίας και μείωση της όχλησης στο λιμάνι.

Στις εναλλακτικές 2 και 3 οι προτεινόμενοι κυκλικοί κόμβοι της αρτηρίας στη Λ. Δημοκρατίας, λόγω της εγγύτητας τους στα εκδοτήρια των f/b θα δημιουργήσουν πρόσθετα κυκλοφοριακά προβλήματα στη Λεωφόρο.

- την δυνατότητα πρόσβασης στην αρτηρία και μέσω του υφιστάμενου τοπικού οδικού δικτύου του Περάματος, εάν αυτό αποτελέσει επιδίωξη των Τοπικών Φορέων
- την ανεμπόδιστη σύνδεση προς τις εγκαταστάσεις του Πολεμικού Ναυτικού, χωρίς να θιγεί ούτε το σημερινό φυλάκιο
- την καλύτερη δυνατή προσαρμογή στο δυσχερές μορφολογικά έδαφος της περιοχής
- την ελαχιστοποίηση επεμβάσεων σε υφιστάμενες κατασκευές και λειτουργίες (π.χ. Δημοτικό Θέατρο). Επίσης δημιουργείται η μικρότερη όχληση για τη κατασκευή του C&C (T12) μέσα στη πόλη του Περάματος.

Στην 1<sup>η</sup> εναλλακτική λύση το αντίστοιχο C&C δημιουργεί πρόσθετα προβλήματα στον κυκλοφοριακό φόρτο του Περάματος, καθώς η μεν πρόσβαση στις εγκαταστάσεις του Κολυμβητηρίου απαιτεί περιπορεία και εμπλοκή με το τοπικό οδικό δίκτυο της πόλης, η δε πρόσβαση προς το Σχολικό Συγκρότημα φαίνεται να πραγματοποιείται μέσω της ήδη βεβαρυμένης με κίνηση οδού Αναπαύσεως.

Επίσης στην 1<sup>η</sup> εναλλακτική λύση στη περιοχή του κόμβου, οι κλάδοι εισόδου II και IV εισέρχονται στα αντίστοιχα υπόγεια έργα (τη σήραγγα T8-1 και C&C T10 - 3) με λωρίδα επιτάχυνσης, που δεν ενδείκνυται.

Στο οδικό τμήμα III η 3<sup>η</sup> λύση διαφοροποιείται αναπτύσσοντας τη περιμετρική Σαλαμίνας, όχι μόνο σε απόσταση από τα όρια του εγκεκριμένου Γ.Π.Σ. αλλά και εκτός των ορίων του υπό μελέτη διευρυμένου Γ.Π.Σ.. Ως αποτέλεσμα η αρτηρία δεν είναι ορατή από τον αστικό ιστό της πόλης, όμως (σε σχέση με τις άλλες λύσεις), έχει το **μεγαλύτερο μήκος** και διέρχεται σε **σημαντικού ύψους ορύγματα και επιχώματα**.

Στις λύσεις 2 και 4 η χάραξη της περιμετρικής Σαλαμίνας είναι γενικά παρόμοια. Κατά μήκος της χάραξης από τον Ι/Κ Φανερωμένης έως την είσοδο στην υποθαλάσσια σήραγγα, εντοπίστηκαν οι παρακάτω διαφοροποιήσεις:

**α)** Στη λύση 4 ο **Ισόπεδος Κυκλικός Κόμβος Φανερωμένης**, ο οποίος ταυτίζεται χωροθετικά με της 3 και αποτελεί την αρχή του τμήματος III, επελέγη σε θέση με τη μικρότερη όχληση σε παρόδιες εγκαταστάσεις και λειτουργίες (π.χ. Πυροσβεστική Υπηρεσία).

Στη λύση 2 ο κόμβος γειτνιάζει σε υφιστάμενο Ισόπεδο Κόμβο / Συμβολή, σε απόσταση μικρότερη της προβλεπόμενης από τους κανονισμούς.

**β)** Στο **τμήμα από Ι/Κ Φανερωμένης έως οδό Κατσέλη**, η όδευση των τριών λύσεων είναι παραπλήσιων γεωμετρικών χαρακτηριστικών, με τη λύση 4 να παρουσιάζει καλύτερη ελκτικότητα, αποφεύγοντας μεγάλους μήκους ευθύγραμμα τμήματα που μπορεί να δημιουργήσουν σύγχυση κατά τη χρήση της οδού. Επίσης στην αρχή του τμήματος αυτό, η χάραξη της 4<sup>ης</sup> εναλλακτικής λύσης λόγω της ορυγματικής διατομής της θεωρείται



περιβαλλοντικά καλύτερη, καθώς το όρυγμα της δεν είναι ορατό από τους οικισμούς, σ' αντίθεση με τις άλλες λύσεις όπου η διατομή είναι μικτή και το όρυγμα είναι ορατό από τους Βόρειους οικισμούς.

**γ)** Η χωροθέτηση νέου **Ισοπέδου Κυκλικού Κόμβου στην οδό Κατσέλη** στη λύση 4 εξασφαλίζει προσπέλαση σε Β/Δ οικισμούς και σε υφιστάμενες παρόδιες εγκαταστάσεις και αξιολογείται θετικά. Είναι σημαντικό να κατασκευαστεί ο κόμβος αυτός καθώς η οδός Κατσέλη είναι η μόνη οδός σύνδεσης των Β/Δ οικισμών με την πόλη της Σαλαμίνας. Με την κατασκευή αυτού του κόμβου, επιτρέπεται η απευθείας επικοινωνία των οικισμών αυτών με όλους τους πιθανούς προορισμούς (από και προς Φανερωμένη ή Πέραμα/Αττική μέσω της περιμετρικής οδού, όπως και με την πόλη της Σαλαμίνας μέσω της νότιας συμβάλλουσας οδού στον κόμβο και αντίστροφα). -Με τον τρόπο αυτό αποφορτίζεται ο Ι/Κ Ζωοδόχου Πηγής, που αποτελεί το μοναδικό κόμβο σύνδεσης της πόλης της Σαλαμίνας με την Αττική, δια της μελετώμενης περιμετρικής οδού.

Στην εναλλακτική λύση 2 η επικοινωνία των Β/Δ οικισμών με τους προαναφερθέντες προορισμούς πραγματοποιείται μέσω της Κάτω Διάβασης (Τ23). Η λύση αυτή απαιτεί κατασκευή παράπλευρου δικτύου (από την Κ.Δ. προς τον επόμενο Ισοπέδο κόμβο Σαλαμίνας, κατάλληλης διατομής μήκους περίπου 500 m (ανά κατεύθυνση) ενώ διοχετεύει όλο τον κυκλοφοριακό φόρτο των οικισμών στην οδό Ζωοδόχου Πηγής και τον Ι/Κ Σαλαμίνας. Επίσης προβλέπει συμβολή (κόμβο) του παράπλευρου δικτύου με την οδό Ζωοδόχου Πηγής, δημιουργώντας πρόσθετα προβλήματα αφ' ενός λόγω της χωροθέτησής του σε κοντινή απόσταση (80m) από τον ΙΚ, αφ' ετέρου η κίνηση των προερχόμενων από τους Β/Δ οικισμούς με κατεύθυνση προς Αττική να πραγματοποιείται με αριστερή στροφή με διπλό σημείο εμπλοκής με την οδό Ζωοδόχο Πηγής (ένα για κάθε ρεύμα της οδού). Ο κόμβος αυτός πιθανόν απαιτεί φωτεινή σηματοδότηση.

**δ) Βασική διαφορά** των δύο λύσεων, είναι στη διέλευση του ορεινού όγκου ανάντη των Παλουκίων.

Στη Λύση 2 (όπως και στη λύση 3 η αρτηρία διέρχεται μέσω σήραγγας μήκους 613m ενώ στη λύση 4 αναπτύσσεται περιμετρικά του ορεινού όγκου σε ανοικτό όρυγμα.

Στη περιοχή της επιφανειακής όδευσης του ορεινού όγκου, σε επιτόπου αυτοψία διαπιστώθηκε η παρουσία «παχυστρωματώδους διακλασμένου ασβεστόλιθου σε μορφή επικρεμάμενων τεμαχίων, σημαντικών διαστάσεων έως ογκόλιθων κατά θέσεις». Ως αποτέλεσμα «κατά τη κατασκευή του έργου, θα σχηματιστούν πολύ υψηλά πρηνή με πολύ σημαντικό κίνδυνο καταπτώσεων επικρεμάμενων ογκολίθων, με κίνδυνο για τους εργαζόμενους αλλά και για τις παρακείμενες ιδιοκτησίες. Ο κίνδυνος των καταπτώσεων αυτών είναι πολύ σημαντικός και για τους χρήστες της οδού κατά τη λειτουργία του έργου. Το κόστος των απαιτούμενων έργων εξασφαλίσεων είναι πολύ σημαντικό, χωρίς να διασφαλίζεται η πλήρης αποτροπή του κινδύνου».

Η διάνοιξη των δύο μικρότερων C&C είναι δυσχερής, ειδικά στη περιοχή των μετώπων.

**Η επιλογή διέλευσης μέσω της σήραγγας, παρουσιάζει «ουσιαστικά περιβαλλοντικά, πολεοδομικά και κοινωνικά πλεονεκτήματα, όπως μικρότερη επέμβαση στα όρια του αστικού ιστού και μικρότερη περιβαλλοντική και οπτική όχληση για την πόλη της Σαλαμίνας.**

**ε)** Η επιλογή μορφής "Round About" για τον Ημικόμβο Παλουκίων στη ν 4<sup>η</sup> εναλλακτική λύση, είναι προτιμητέα έναντι των υπολοίπων, καθώς οι κυκλικοί κόμβοι μειώνουν τα σημεία εμπλοκής με τους διασταυρούμενους και την ταχύτητα κίνησης, κατ' επέκταση και τα ατυχήματα. Επίσης ο κόμβος, επιτρέπει

και την κίνηση προς τη Ν. Αγ. Γεωργίου για τους προερχόμενους από Αττική, χωρίς την εμπλοκή/ φόρτιση του τοπικού δικτύου Σαλαμίνας στην περιοχή Παλουκίων, που δεν προβλέπουν άμεσα οι άλλες λύσεις.

στ) Για την όδευση στο νησί του Αγ. Γεωργίου και τη σύνδεση με τα Παλούκια στη Λύση 2 η επιλογή χωροθέτησης Πλευρικών και όχι Μετωπικών Διοδίων επί του νέου θαλάσσιου επιχώματος σύνδεσης της νήσου Αγ. Γεωργίου με Παλούκια, οδήγησε σε μικρότερης έκτασης λιμενικά και γεωτεχνικά έργα στη περιοχή. Επίσης απέμπλεξε τον Η/Κ Παλουκίων από τις κινήσεις από και προς την υποθαλάσσια σήραγγα. Οι τελικές διαστάσεις του επιχώματος σύνδεσης της νήσου Αγ. Γεωργίου με Παλούκια θα καθοριστούν σε επόμενο στάδιο μετά την οριστικοποίηση της χρήσης των Ηλεκτρονικών Διοδίων από τον Κ.τ.Ε.

Όσον αφορά στην υποθαλάσσια σήραγγα

1. Οι εναλλακτικές 2 και 4 " ακολουθούν οριζοντιογραφικά παρόμοια χάραξη για την υποθαλάσσια σήραγγα, ενώ η εναλλακτική 3 η σήραγγα τοποθετείται νοτιότερα, ιδιαίτερα στο ανατολικό άκρον (πλευρά Περάματος).
2. Η εναλλακτική λύση 2 έχει το μεγαλύτερο μήκος κλειστής σήραγγας (1.500m), η εναλλακτική 4 (1.340m) και η εναλλακτική 3 (1.033m).
3. Στη εναλλακτική 2 εξασφαλίζεται το ελάχιστο βάθος διαύλου 15.60m σε πλάτος 400m, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΓΕΝ

Στην εναλλακτική 4 από τα στοιχεία της μηκοτομής φαίνεται να εξασφαλίζεται οριακά το ελάχιστο βάθος διαύλου 15.60m σε πλάτος 400m.

Στην εναλλακτική 3 εξασφαλίζεται το ελάχιστο βάθος των 15.60 m μόνον στο πλάτος του υφιστάμενου διαύλου (240m). Για να επιτευχθεί ελάχιστο βάθος διαύλου 15.60 m σε πλάτος 400 m σύμφωνα με το Μνημόνιο 1990, απαιτείται καταβιβασμός της ερυθράς με αντίστοιχη αύξηση του μήκους της σήραγγας ώστε να διατηρηθεί η διαμήκης max κλίση 5%.

Το συνολικό πλάτος του φορέα της σήραγγας, εξαρτάται από την ύπαρξη ή μη στοάς διαφυγής πεζών. Στην εναλλακτική 2 το συνολικό πλάτος προβλέπεται 26.00m, στην εναλλακτική 3 25.10m και στην εναλλακτική 4 είναι 21.80m.

Ο σχεδιασμός των εξόδων διαφυγής πεζών, άπτεται της ασφάλειας της σήραγγας σε περίπτωση πυρκαγιάς. Στις εναλλακτικές 2 και 3 προβλέπεται κεντρική κυψέλη, της οποίας το κάτω τμήμα χρησιμοποιείται ως στοά διαφυγής πεζών εκτεινόμενη σε όλο το μήκος της σήραγγας και το πάνω τμήμα για τη διέλευση των Η/Μ δικτύων. Στην εναλλακτική 2 η στοά διαφυγής πεζών έχει πλάτος 2.00 m και στο συμβάν της πυρκαγιάς λειτουργεί υπό πίεση. Στην εναλλακτική 3 έχει πλάτος 1.40m και δεν διατίθενται περαιτέρω στοιχεία.

Στην εναλλακτική 4 δημιουργείται τοπικά ανά 250m, ένας θάλαμος μήκους 20m και πλάτους 1.50 m. Η διαφυγή των πεζών γίνεται μέσω αυτού του θαλάμου διαφυγής, σε συνθήκες υπερπίεσης, προς τη διπλανή κυψέλη. Κατά μήκος των θαλάμων διαφυγής, το πεζοδρόμιο πρακτικά καταργείται (έχει πλάτος μόλις 0.25m).

Η εναλλακτική λύση 4 πλεονεκτεί έναντι των υπολοίπων

4. Το συνολικό ύψος του φορέα της σήραγγας, προβλέπεται στην εναλλακτική 3, 9.95m, στην εναλλακτική 2, 8.90m, στην εναλλακτική 4, 7.82m και εξαρτάται από:
5. Το πάχος λιθορριπής προστασίας πάνω από τον φορέα της υποθαλάσσιας σήραγγας, προβλέπεται στη ν εναλλακτική 2 2.00m ενώ στις εναλλακτικές 3 και 4 1.00m.

**Τεχνικά η εναλλακτική λύση 4 θεωρείται η καταλληλότερη για το Τμήμα αυτό.**

Συμπερασματικά από τεχνικής απόψεως τα παραπάνω συντίθεται ως εξής:

Από την **Λ. Σχιστού έως και τον Α/Κ Περάματος**, ακολουθείται η εναλλακτική λύση 4 με τη διέλευση από το NOX μέσω της οδικής σήραγγας, έχοντας τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Κατηγορία οδού ΑII με ταχύτητα 90 Km/h

Μήκος χάραξης 4.367 m

Τυπική Διατομή β4ν\* πλάτους 17.00 m

Σήραγγα NOX 2 κλάδων μήκους 1700 m, με ελεύθερο ύψος 4.50 m & πλάτος κάθε κλάδου 10.00m. Η μελέτη θα βασιστεί στις διατάξεις των ΟΜΟΕ-8 (για Έργα Πολιτικού Μηχανικού) και ΟΜΟΕ-9 (για Η/Μ μελέτες) και οι ελάχιστες απαιτήσεις ασφαλείας θα ληφθούν σύμφωνα με το ΠΔ 230/ ΦΕΚ Α' 264/23-11-2007.

**Για την υποθαλάσσια ζεύξη** (υποθαλάσσια σήραγγα μαζί με τα έργα εισόδου εξόδου), ακολουθείται η εναλλακτική λύση 4 έχοντας τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- ❖ Δίαυλος : Ελάχιστο βάθος διαύλου 15,60 m σε πλάτος 400 m ( Μνημόνιο 1990 )
- ❖ Πάχος λιθορριπής προστασίας της σήραγγας, σε πτώση και σύρσιμο άγκυρας μάζας 15.4t (αντιστοιχεί σε δεξαμενόπλοιο 100.000 DWT) και ταχύτητας σύρσης 7.0 m/s.
- ❖ Τυπική Διατομή : Δύο κυψέλες κυκλοφορίας οχημάτων και μια κεντρική στοά για διαφυγή πεζών. Η κάθε κυψέλη κυκλοφορίας οχημάτων θα αποτελείται από Δύο Λωρίδες Κυκλοφορίας και 2 Πεζοδρόμια ανά κατεύθυνση, συνολικού πλάτους 10.00m. Η κεντρική στοά θα είναι ικανού πλάτους για την ασφαλή διαφυγή των πεζών.
  - Ελεύθερο ύψος 4.50m
  - Πλάτος πεζοδρομίου 1.00 m
  - Διατήρηση ύψους μεγαλύτερου από 2.50m πάνω από το πεζοδρόμιο, στη περίπτωση τοποθέτησης εύκολα παραμορφώσιμων αντικειμένων.
  - Κατηγορία οδού ΑII με ταχύτητα 90 Km/h

Από την έξοδο της υποθαλάσσιας σήραγγας στη νήσο Αγ. Γεωργίου έως και τον Ι/Κ Φανερωμένης, ακολουθείται εναλλακτική λύση 4 η οποία τροποποιείται ως προς τον τρόπο διέλευσης του ορεινού όγκου ανάντη των Παλουκίων, με την κατασκευή σήραγγας έναντι ανοικτού ορύγματος για περιβαλλοντικούς λόγους, έχοντας τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Κατηγορία οδού AIII με ταχύτητα 80 Km/h
- Τυπική Διατομή β2σ πλάτους 11.00 m
- Σήραγγα Παλουκίων μονή, με ελεύθερο ύψος 4.50 m & πλάτος 10.00 m

Στη σήραγγα Σαλαμίνας, μέσω του Ημικόμβου Παλουκίων διέρχονται μόνο τα οχήματα της υποθαλάσσιας σήραγγας, καθώς δεν προβλέπεται πρόσβαση από τη Σαλαμίνα. Ως εκ τούτου το ελεύθερο ύψος της, ακολουθεί το ελεύθερο ύψος της υποθαλάσσιας σήραγγας δηλαδή 4.50m.

Προτείνεται η τοποθέτηση Ηλεκτρονικών Διοδίων αντί διαμόρφωσης συμβατικών σταθμών Διοδίων με την αντίστοιχη κατάληψη χώρου, λαμβάνοντας υπόψη ότι ήδη έχει δρομολογηθεί διαδικασία εφαρμογής ενός ολοκληρωμένου ηλεκτρονικού συστήματος διοδίων χρέωσης δορυφορικής τεχνολογίας.

Για την αναβάθμιση της οδού Αμπελάκια - Σελήνια και την αποκατάσταση της σύνδεσης με τα Παλούκια, να υλοποιηθούν βραχυπρόθεσμες παρεμβάσεις σε θέσεις μειωμένης ασφάλειας, τις οποίες τις προτείνουν στις μελέτες τους και οι τρεις Προεπιλεγέντες. Επισημαίνουν δε και οι τρεις, ότι οι μακροπρόθεσμες παρεμβάσεις είναι πέραν από τα κατ' ελάχιστο προβλεπόμενα για το έργο διότι απαιτείται ανασχεδιασμός και ανακατασκευή οδικών τμημάτων με περιβαλλοντικές αδειοδοτήσεις και απαλλοτριώσεις.

**Πίνακας 7-1 Σύγκριση εναλλακτικών λύσεων 2,3 και 4**

<b>ΤΜΗΜΑ Ι (Α/Κ ΣΧΙΣΤΟΥ – Α/Κ ΠΕΡΑΜΑΤΟΣ)</b>								
<b>ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ 1 (0.00 ~ 4 +755)</b>			<b>ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ 2 (8.00 ~ 13+108,64)</b>			<b>ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ 3 (7 + 740 ~ 12 + 107)</b>		
1	ΔΙΑΤΟΜΗ (m) – β4v*)	17	1	ΔΙΑΤΟΜΗ (m)	17,5	1	ΔΙΑΤΟΜΗ (m)	18
2	ΜΗΚΟΣ ΧΑΡΑΞΗΣ (m)	4.775	2	ΜΗΚΟΣ ΧΑΡΑΞΗΣ (m)	5.109	2	ΜΗΚΟΣ ΧΑΡΑΞΗΣ (m)	4.367
3	ΤΕΧΝΙΚΑ		3	ΤΕΧΝΙΚΑ		3	ΤΕΧΝΙΚΑ	
3α)	ΚΟΜΒΟΣ ΣΧΙΣΤΟΥ		3α)	ΚΟΜΒΟΣ ΣΧΙΣΤΟΥ		3α)	ΚΟΜΒΟΣ ΣΧΙΣΤΟΥ	
	Κ.Δ. Λ. Σχιστού (b=20m, L=15,5m)	<b>T1-1</b>		Α.Δ. Αρτηρίας στη Λ. Σχιστού (b ~ 20,5 m, L=35,5m)	<b>T9</b>		Α.Δ. Αρτηρίας στη Λ. Σχιστού (b = 18,6 m, L=36,2m)	<b>T9</b>
	Κ.Δ. Λ. Σχιστού (b=20m, L=15,5m)	<b>T1-2</b>	3β)	Α.Δ. ΚΟ6 (b=12m, L=32m)	<b>T8</b>		Κ.Διάβαση κόμβου Σχιστού (b = 12,5 m, L=61m)	<b>T8</b>
	Τ. Αντιστήριξης (L=460m)	<b>T1-3</b>	3γ)	Γέφυρα 2 κλάδων NOX (b=10m, L=2*129m)	<b>Γ2Α,Δ</b>	3β)	Δίδυμη σήραγγα (b = 10 m, L=2*1700m)	<b>T13</b>
	Τ. Αντιστήριξης (L= 460m)	<b>T1-4</b>	3δ)	Σήραγγα Ξέρξη – 2κλάδων (b=10m, L=2*150m)	<b>Σ4Α,Δ</b>	3γ)	Κ. Διάβαση (b = 9,5 m, L=28,4m)	<b>T7</b>
3β)	Κ.Δ. ΚΟ1 (b =12 m, L=27 m)	<b>T2</b>	3ε)	ΚΟΜΒΟΣ ΠΕΡΑΜΑΤΟΣ		3δ)	ΚΟΜΒΟΣ ΠΕΡΑΜΑΤΟΣ	
3γ)	Α.Δ. ΚΟ2 (b=10,1 m, L=25,2 m)	<b>T3</b>		C&C κλάδου BD (b=10m, L=270m)	<b>Σ5</b>		Κ.Διάβαση κλάδου II (b = 9.0 m, L=46.0m)	<b>T11</b>
3δ)	Α.Δ. ΚΟ3 (b = 10,1 m, L =25,2 m)	<b>T5</b>		C&C αρτ NOX – 2 κυψ (b=10m, L1=140m, L2 = 235m)	<b>Σ3Α,Δ</b>		Κ.Δ κλάδων 1 & NOX – 2 κυψελωτή {b=(2* 2,1 + 12,9 + 9,4) = 26,5m, L = 45m}	<b>T6-T10</b>
3ε)	Γέφυρα 2 κλάδων (b = 10,5m, L=~2*270m)	<b>T7</b>		Κ.Δ κλάδου BD b=11,5m, L=31m)	<b>T7</b>		Στέγαστρο κλάδου 5 (b=10m, L=85m)	<b>T12</b>
3στ)	Δίδυμη σήραγγα b =13,7 m, L =~ 2*220m)	<b>T8</b>	3στ)	Α.Δ παραλιακής οδού ΚΟ5 b=6m, L=61m)	<b>T6</b>			
3ζ)	ΚΟΜΒΟΣ ΠΕΡΑΜΑΤΟΣ:		3ζ)	Α.Δ παραλιακής οδού ΚΟ4 b=6m, L=42m)	<b>T5</b>			
	Κ.Δ. κλάδου Α (b = 17m, L = 40m)	<b>T9</b>						
	C&C κλάδου Α – 2κυψελ. (b=13,7m, L=2*160)	<b>T10</b>						
	Τ. Αντιστήριξης (h= 2~9.5m, L=73m)	<b>T12</b>						
	C&C κλάδου Α – 2κυψελ. (b =9,40m, L=2*277)	<b>T13</b>						
	Τ. Αντιστήριξης NOX (h=2 ~9,5m, L=73m)	<b>T14</b>						



	T. Αντιστήριξης κλάδου A & NOX (h=2~7,5m, L = 435m)	<b>T15</b>						
	T. Αντιστήριξης NOX (h = 3 ~ 5,3m, L = 120m)	<b>T16</b>						
<b>ΤΜΗΜΑ ΙΙΙ (Εξοδος σήραγγας επί της νήσου Αγ. Γεωργίου – Ι/Κ Φανερωμένης)</b>								
<b>ΜΕΤΚΑ (6 + 525 ~ 12 +764)</b>			<b>ΤΕΡΝΑ (0.00 ~ 6+560)</b>			<b>VINCI (0 + 000 ~ 5 + 980)</b>		
1	ΔΙΑΤΟΜΗ(m)	17	1	ΔΙΑΤΟΜΗ(m)		1	ΔΙΑΤΟΜΗ(m)	
	β2 σ = 2* (3,75+0,25 + 1,5)	11		Από 0+000~2+400 (τρίιχνη)	11,5		Περιμετρικ ή Σαλαμίνας =2*(3.25+0,25+1,5)	10,00
				Από 2+400~6+000 (δίιχνη)	8.00		Από 2+700~3+000	13
				Από 6+000~6+560 (τετράιχνη)	17,5			
2	ΜΗΚΟΣ ΧΑΡΑΞΗΣ (m)	6.23 9	2	ΜΗΚΟΣ ΧΑΡΑΞΗΣ (m)	6.560	2	ΜΗΚΟΣ ΧΑΡΑΞΗΣ (m)	5.980
3	ΤΕΧΝΙΚΑ		3	ΤΕΧΝΙΚΑ		3	ΤΕΧΝΙΚΑ	
3α)	Σήραγγα (b=10.2m,L=613m)	<b>T20</b>	3α)	Κ.Δ. ΚΟ1 (b=9.5m,L=19.5m)	<b>T1</b>	3α)	Κ.Διάβαση Αγρ.Οδού (b=9.5m,L=12.4m)	<b>T1</b>
3β)	Κ.Δ ΚΟ5 (b=10m,L=15.5m)	<b>T22</b>	3β)	Κ.Δ. ΚΟ Ψιλής Άμμου (b~12.0m,L=31.5m)	<b>T2</b>	3β)	Κ.Διάβαση Αγρ.Οδού (b=9.5m,L=18.8m)	<b>T2</b>
3γ)	Κ.Δ ΚΟ6 (b=12m,L=16.5m)	<b>T23</b>	3γ)	Κ.Δ ΚΟ2 (b=9.5m,L=20m)	<b>T3</b>	3γ)	Κ.Διάβαση Οδού (b=9.5m,L=22m)	<b>T3</b>
3δ)	Κ.Δ ΚΟ7 (b=12m,L=11.5m)	<b>T24</b>	3δ)	Α.Δ ΚΟ3-Φυλάκιο 5-(b=12m,L=23m)	<b>T4</b>	3δ)	ΚΟΜΒΟΣ ΠΑΛΟΥΚΙΩΝ	
3ε)	T. Αντιστήριξης (h=4~7.5m,L=800m)	<b>T25</b>	3ε)	Σήραγγα Παλουκίων (b=10m,L=635m)	<b>Σ1</b>		Κ.Διάβαση Οδού (b=12.0m,L=34m)	<b>T4</b>
3στ)	T. Αντιστήριξης (h=2~5.7m,L=145m)	<b>T26</b>	3στ)	ΚΟΜΒΟΣ ΠΑΛΟΥΚΙΩΝ			Κ.Διάβαση Οδού (b=12.0m,L=27m)	<b>T5</b>
3ζ)	ΚΟΜΒΟΣ ΠΑΛΟΥΚΙΩΝ			Γέφυρα (b=11.5m,L=150m)	<b>Γ1</b>			
	Κ.Δ διπλό κιβώτιο (b=2x15.5m,L=31m)	<b>T19</b>		Κριτίδωμα Αγ.Γεωργίου(L=240+90=330m)	επιχ. <b>T</b>			

## 7.2.7 Εναλλακτική λύση 5 -Βελτιστοποίηση εναλλακτικής λύσης 4

Η εναλλακτική λύση 5 (προτεινόμενη) αποτελεί βελτιστοποίηση της εναλλακτικής λύσης 4.

Έτσι, κατά μήκος του οδικού άξονα στο τμήμα Χ.Θ 0+000 – 3+300 υπάρχουν αγροτικές οδοί που συμβάλλουν στην υφιστάμενη σήμερα οδό (η οποία αντικαθίσταται από τον Νέο Οδικό Άξονα), και υπάρχει ανάγκη σύνδεσης αγροτικών οδών παραμένει. Για την αντιμετώπιση του εν λόγω προβλήματος, στην παρούσα εναλλακτική λύση, προβλέπεται η υλοποίηση τοπικών οδών, που εξυπηρετούν τις ανάγκες προσβασιμότητας των αγροτικών περιοχών.

### ΙΚ Φανερωμένης Χ.Θ 0+337

Ο Ι/Κ Φανερωμένης αποτελεί την αρχή του έργου. Επειδή, η θέση του κόμβου δημιουργούσε προβλήματα αποχέτευσης, λόγω της απουσίας φυσικού αποδέκτη στην περιοχή, αποφασίστηκε η μετάθεσή του. Συγκεκριμένα, έγινε μετάθεση της θέσης του κόμβου κατά ~340 m ανατολικότερα, επί της υφιστάμενης οδού. Με αυτήν διασφαλίζεται η δυνατότητα αποχέτευσης των όμβριων της νέας οδού χάρις στην εγγύς παρουσία του υφιστάμενου πρόσφατα κατασκευασμένου δικτύου.

Μετά από αίτημα του Δήμου Σαλαμίνας μελετήθηκε οδικό τμήματος για τη σύνδεση του Νοσοκομείου με τον Ι/Κ Φανερωμένης μήκους 200 m. Το οδικό τμήμα είναι μονής κατεύθυνσης και εξυπηρετεί την αποχώρηση από το νοσοκομείο (με ασφάλεια), καθώς η αποχώρηση από την υφιστάμενη πρόσβαση επί της κύριας οδού είναι εξαιρετικά επικίνδυνη.

Επίσης, μετά από αίτημα του Δήμου έγινε σχεδιασμός χώρου στάθμευσης για το σχολείο στα ανατολικά του Ι/Κ Φανερωμένης. Η οδός πρόσβασης στον χώρο στάθμευσης γίνεται από την υφιστάμενη κύρια οδό, μέσω της οποίας επιτρέπεται και η πρόσβαση στην υφιστάμενη πύλη του σχολείου. Προβλέπονται 22 θέσεις στάθμευσης. Η γενική υψομετρική διαμόρφωση του χώρου στάθμευσης προβλέπεται με κατασκευή τοίχων μικρού ύψους.

Οι λόγοι για την ανάγκη μετάθεσης του Ι/Κ είναι οι ακόλουθοι:

Σύμφωνα με το σχεδιασμό της εναλλακτικής λύσης 4 στο τμήμα Χ.Θ 0+000 – 0+600 προβλέπεται συνεχές όρυγμα μήκους 600 m και μεγίστου βάθους 20 m, λόγω της επιλογής χωροθέτησης του άξονα στην κορυφογραμμή του τοπικού λοφίσκου. Μάλιστα, αυτή η χωροθέτηση του άξονα δικαιολογείται προκειμένου να μην είναι ορατό το εν λόγω όρυγμα από τις κατοικίες στη βόρεια πλευρά της οδού (οικισμός Βασιλικά). Αξίζει να σημειωθεί ότι η αποχέτευση της σημαντικής επιφάνειας, που διαμορφώνεται λόγω του συνεχούς ορύγματος, θα είναι σημαντικού μεγέθους παροχής όμβριων, η οποία δεν καταλήγει σε φυσικό αποδέκτη, αφού τέτοιος δεν υπάρχει στην εγγύς περιοχή.

### Ι/Κ Θεάτρου Χ.Θ 0+724

Χωροθετείται νέος κόμβος κυκλικής κίνησης, ώστε να αποκατασταθεί η πρόσβαση στο υφιστάμενο θέατρο μέσω του νέου οδικού άξονα. Σ' αυτό το πλαίσιο, αναβαθμίζεται και η οδός πρόσβασης στο θέατρο με την κατασκευή νέας οδού (2+1) λωρίδων κυκλοφορίας. Δηλαδή, για την αποχώρηση από το θέατρο προβλέπεται

εξυπηρέτηση με δύο λωρίδες κυκλοφορίας, ώστε να αποφεύγεται ο συνωστισμός, λαμβάνοντας υπόψη σχετικό αίτημα του Δήμου Σαλαμίνας.

Επίσης, επεκτείνεται ο υφιστάμενος χώρος στάθμευσης των επισκεπτών του θεάτρου και της παρακείμενης εκκλησίας, όπου γίνονται συχνά τελετές γάμων κλπ. Ο χώρος διαμορφώνεται κατάλληλα για την καλύτερη λειτουργία της στάθμευσης και την αύξηση της χωρητικότητας σε θέσεις στάθμευσης.

#### Τμήμα Χ.Θ 1+400 – 2+000

Σύμφωνα με το σχεδιασμό της εναλλακτικής λύσης 4 προβλέπεται η χάραξη να τέμνει την κορυφή τοπικού λοφίσκου, με συνέπεια να δημιουργείται συνεχές όρυγμα μήκους ~400 m (Χ.Θ 1+260 – 1+660) και μέσου βάθους 10 έως 16 m.

Όμως, με τη χωροθέτηση (στη βόρεια πλαγιά του λοφίσκου) της χάραξης, το όρυγμα περιορίζεται σε μήκος 375 m (στη βόρεια πλευρά της οδού Χ.Θ 1+750 - 2+000 και στη νότια πλευρά της οδού) με μέγιστο βάθος ~9 m.

#### Χωροθέτηση Ι/Κ οδού Κατσέλη

Σύμφωνα με το σχεδιασμό της εναλλακτικής λύσης 5 προβλέπεται η κατασκευή παράπλευρων οδών συνολικού μήκους 490 m.

Αντίθετα, με την προτεινόμενη από χωροθέτηση του Ι/Κ ανατολικότερα επιτυγχάνονται τα εξής:

- Το μήκος των παράπλευρων οδών περιορίζεται στα 320 m
- Επιπλέον, διασφαλίζεται η διατήρηση της στάθμης της πρόσβασης του παρακείμενου εργοστασίου

Μετά από αίτημα του Δήμου Σαλαμίνας διαμορφώνεται βορειοδυτικά του Ι/Κ οδού Κατσέλη νέος κόμβος κυκλικής κίνησης στη θέση υφιστάμενης συμβολής οδών, ώστε να εξασφαλιστεί ασφαλέστερη κυκλοφορία στην περιοχή. Η γεωμετρία του εν λόγω ισόπεδου κόμβου εξυπηρετεί και την κυκλοφορία βαρέων οχημάτων του λατομείου και του ΒΙΟ.ΠΑ.

#### Τμήμα Χ.Θ 2+460 – 2+970 (~500 m)

Σύμφωνα με το σχεδιασμό της εναλλακτικής λύσης 4, προβλέπεται η εφαρμογή τυπικής διατομής ενιαίου οδοστρώματος πλάτους 13 m με εκατέρωθεν πεζοδρόμια σε μήκος 280 m (περιοχή με υφιστάμενες κατοικίες και χρήσεις που παράγουν κίνηση οχημάτων). Για την αποκατάσταση της προσβασιμότητας στις παρόδιες ιδιοκτησίες στην παρούσα μελέτη προβλέπεται υλοποίηση παράπλευρων οδών εξυπηρέτησης.

#### ΙΚ Ζωοδόχου Πηγής Χ.Θ 2+972

Η υφιστάμενη οδός Ζωοδόχου Πηγής, που καταλήγει νότια στην Πλατεία Αίαντα αναβαθμίζεται και προβλέπεται παράλληλη στάθμευση παρά το κράσπεδο. Η τοπική παραλλαγή στην περιοχή του Ιερού Ναού, που προβλεπόταν στο σχεδιασμό της εναλλακτικής λύσης 4 τροποποιείται, ώστε να προσαρμοστεί καλύτερα στις παρόδιες ιδιοκτησίες. Παράλληλα, ανασχεδιάζεται και η Πλατεία Αίαντα.

Στη βόρεια προέκταση της οδού Ζωοδόχου Πηγής, διαμορφώνεται εγκατάσταση σταθμού λεωφορείων, που θα εξυπηρετεί και την μετεπιβίβαση μεταξύ των αστικών και υπεραστικών λεωφορείων, λαμβάνοντας υπόψη αίτημα του Δήμου Σαλαμίνας. Συνολικά προβλέπονται 3 θέσεις στάθμευσης αρθρωτών λεωφορείων, 3 θέσεις στάθμευσης λεωφορείων ενιαίου αμαξώματος και 253 θέσεις στάθμευσης ΙΧ.

#### Τμήμα Χ.Θ 3+400 – 3+800

Σύμφωνα με το σχεδιασμό της εναλλακτικής λύσης 4, προβλέπεται συνεχές όρυγμα, μέσου βάθους 4 έως 6 m, που δημιουργεί τη συγκέντρωση της απορροής των όμβριων σε ένα σημείο, όπου δεν υπάρχει φυσικός αποδέκτης.

Με το σχεδιασμό της εναλλακτικής λύσης 5, με την ανύψωση της ερυθράς το όρυγμα περιορίζεται μόνο στη βόρεια πλευρά του οδικού άξονα.

#### ΙΚ Δαμαλά Χ.Θ 3+800

Χωροθετείται νέος κόμβος κυκλικής κίνησης, ώστε να προσφέρεται συντομότερη προσβασιμότητα μεταξύ Παλουκίων και περιοχών Αγ. Γεωργίου, Φανερωμένης, Βασιλικών, Ψιλής Άμμου κλπ.

Επίσης, προβλέπεται οδός πρόσβασης στο Ναυτικό Οχυρό Σαλαμίνας, η οποία συνδέεται στην οδό του εν λόγω ΙΚ, νότια της αρτηρίας και καταλήγει στην υφιστάμενη πύλη του ΝΟΣ. Η πρόσβαση προβλέπεται λαμβάνοντας υπόψη αίτημα του Πολεμικού Ναυτικού.

#### Τμήμα Χ.Θ 4+407 – 5+183

Στο τμήμα αυτό προβλέπεται σήραγγα (υπόγειας εκσκαφής) με λειτουργία διπλής κατεύθυνσης κυκλοφορίας, ενώ στη Χ.Θ 4+684 προβλέπεται κάθετη σήραγγα διαφυγής πεζών.

#### Τμήμα Χ.Θ 5+183 – 5+860

Σύμφωνα με το σχεδιασμό εναλλακτικής λύσης 4 προβλέπεται η κατασκευή Κ3, σχήματος οβάλ, με διαμόρφωση ισόπεδου κόμβου στη βόρεια πλευρά του για την πρόσβαση της υφιστάμενης οδού του Πολεμικού Ναυτικού. Το αποτέλεσμα αυτού του σχεδιασμού είναι:

- α. να χρειάζεται επέμβαση εντός της ιδιοκτησίας του ΠΝ,
- β. να εξαναγκάζονται τα οχήματα, που εξέρχονται από τη υποθαλάσσια σήραγγα με προορισμό τα Παλούκια, να προσεγγίζουν την πύλη του ΠΝ, πράγμα που δεν είναι αποδεκτό από το ΠΝ
- γ. να προκαλείται αναστάτωση της υφιστάμενης κυκλοφοριακής διαρρύθμισης του οδικού δικτύου εντός της ιδιοκτησίας του ΠΝ

Με το νέο σχεδιασμό δεν θίγεται η υφιστάμενη πρόσβαση του ΝΟΣ και διατηρείται η υφιστάμενη πύλη. Είναι προφανές ότι ο νέος σχεδιασμός εξασφαλίζει, τόσο τη σωστή κυκλοφοριακή λειτουργία, όσο και τη διατήρηση της υφιστάμενης κυκλοφοριακής διάταξης και της πύλης πρόσβασης του ΝΟΣ.

Στο τμήμα Α/Κ Περάματος-Α/Κ Σχιστού, έγινε επίσης βελτιστοποίηση της εναλλακτικής λύσης 4 για τους εξής λόγους:

- i Η προβλεπόμενη κατά μήκος κλίση (7%) της μελετώμενης αρτηρίας, στο τμήμα της μεταξύ ανατολικού στομίου υποθαλάσσιας σήραγγας και της δίδυμης σήραγγας Σχιστού, κρίνεται ως εξαιρετικά ισχυρή. Αυτή η κλίση δεν δικαιολογείται, λαμβάνοντας υπόψη, ότι κατά μήκος της αρτηρίας αναπτύσσεται ανισόπεδος κόμβος για την πρόσβαση του Δήμου Περάματος.
- ii Λωρίδα επιτάχυνσης δεν μπορεί να λειτουργήσει σε ανωφέρεια με κλίση αρτηρίας 7%. Ο λόγος είναι πολύ απλός, επειδή τα φορτηγά και λεωφορεία δεν μπορούν να αναπτύξουν ταχύτητα μεγαλύτερη από 30 km/h σε τέτοια ανωφέρεια. Δηλαδή, ο σχεδιασμός του προτεινόμενου κόμβου δεν μπορεί να λειτουργήσει, και γι' αυτό τροποποιείται ο σχεδιασμός του.
- iii Η κατά μήκος κλίση (3%) της προβλεπόμενης δίδυμης σήραγγας Σχιστού δεν προσφέρει στον περιορισμό του μήκους των σηράγγων. Η εφαρμογή κλίσης 4% θεωρείται αποδεκτή εφόσον αυτή προσφέρει όφελος.
- iv Μετά το βόρειο στόμιο της σήραγγας (προς τη Λεωφ. Σχιστού), η εναλλακτική λύση 4 προβλέπει κατασκευή επιχώματος μέγιστου ύψους στον άξονα της οδού 22,5 m και στο πόδι του επιχώματος 29 m, δημιουργώντας ιδιαίτερες απαιτήσεις στον τρόπο συμπύκνωσης του επιχώματος. Ταυτόχρονα, το επίχωμα εκτείνεται σημαντικά, καταλαμβάνοντας περιοχή όπου υπάρχει αναπτυγμένο μικρό δάσος. Δηλαδή, με το μεγάλο ύψος επιχώματος δημιουργούνται οι προϋποθέσεις, αφενός για ενδεχόμενη αστοχία της κατασκευής του επιχώματος (αλλά και του απαιτούμενου οχετού στην ίδια θέση) και αφετέρου το έργο να επηρεάσει αρνητικά και μόνιμα το περιβάλλον με την καταστροφή του υφιστάμενου μικρού πευκώνα. Για τέτοια ύψη επιβάλλεται (κατασκευαστικά και περιβαλλοντικά) η κατασκευή τεχνικού γέφυρας.
- v Ενώ, ο Α/Κ Περάματος αναπτύσσεται σε θέση που γειτνιάζει με την οδική πρόσβαση του Ναυτικού Οχηρού Σκαραμαγκά (ΝΟΣ), εντούτοις δεν παρέχεται η δυνατότητα πρόσβασης στην αρτηρία μέσω του ΑΚ. Συνεπώς, δεν παρέχεται μια άμεση πρόσβαση μεταξύ ΝΟΣ και Πειραιά, η οποία θα προσθέσει αξία στο έργο.
- vi Ο κλάδος πρόσβασης του Δήμου Περάματος (μέσω του ΑΚ) καταλήγει στη Λεωφ. Δημοκρατίας του Περάματος, σε θέση που διαταράσσει την προσβασιμότητα των εγκαταστάσεων του Γυμναστηρίου Περάματος και της παρακείμενης πλαζ.
- vii Ο προβλεπόμενος σχεδιασμός του Α/Κ Περάματος εξαναγκάζει την κατασκευή λωρίδας επιβράδυνσης, εντός της αριστερής σήραγγας του Σχιστού (κατεύθυνση «Λεωφ. Σχιστού – Σαλαμίνα»). Συνεπώς, απαιτείται διεύρυνση κατά 3,5 m της εν λόγω σήραγγας. Δηλαδή, στο δυτικό στόμιο της σήραγγας διαφοροποιείται η διατομή της από 2-ιχνη σε 3-ιχνη επιφέροντας σημαντικό επιπλέον κόστος κατασκευής και συντήρησης.
- viii Η διαμόρφωση του προβλεπόμενου Α/Κ επί της Λεωφ. Σχιστού συνεπάγεται μειονεκτήματα, όπως είναι:



- Η ανάγκη εκτεταμένων εκσκαφών στο βραχώδες περιβάλλον της ανατολικής πλευράς της Λεωφόρου
- Ο κλάδος του κόμβου, που θα εξυπηρετεί την κίνηση «Σαλαμίνα – Σκαραμαγκάς» συμβάλλει στη Λεωφ. Σχιστού, χωρίς να προσφέρει ελεύθερη ροή προς Σκαραμαγκά. Συγκεκριμένα, η κυκλοφορία του κλάδου καταλήγει στον υφιστάμενο ισόπεδο κόμβο του ΒΙΟΠΑ, που λειτουργεί με φωτεινή σηματοδότηση, γεγονός που αναιρεί την αξία της λειτουργίας αυτού του κλάδου
- Ο σχεδιασμός του Α/Κ επιβάλλει την κατάργηση της υφιστάμενης σύνδεσης της οδού πρόσβασης των Κοιμητηρίων των Δήμων Πειραιά και εξαναγκάζει στην κατασκευή άλλης οδικής πρόσβασης, μέσω του προαναφερόμενου ισόπεδου κόμβου ΒΙΟΠΑ και διαμέσου της έκτασης αυτού, επιβάλλοντας πρόσθετες απαλλοτριώσεις
- Ο κλάδος, που θα εξυπηρετεί την κίνηση «Σκαραμαγκάς – Σαλαμίνα», συμβάλλει στην Αρτηρία σε θέση ανωφέρειας με κλίση 4,9%, πράγμα που καθιστά αδύνατη τη λειτουργία της λωρίδας επιτάχυνσης

Επομένως, τροποποιήθηκε η χωροθέτηση και ο σχεδιασμός του Α/Κ. Συγκεκριμένα:

- i. Η μέγιστη κατά μήκος κλίση της ανοικτής αρτηρίας περιορίστηκε σε 4,6% (αντί 7%,) ενώ εντός της δίδυμης σήραγγας ν σε 4% (αντί 3%,), και αντίστοιχα μετά το βόρειο στόμιο της σήραγγας προβλέπεται κλίση ~5% (αντί 4,55%,). Στο τμήμα από Χ.Θ 11+550 - 11+650 περίπου, η κατά μήκος κλίση της αρτηρίας προβλέπεται να είναι 7%.
- ii. Επειδή δεν μπορεί να λειτουργήσει λωρίδα επιτάχυνσης σε ανωφέρεια 4,6%, η είσοδος στην αρτηρία από τον Α/Κ Περάματος προς Λεωφ. Σχιστού γίνεται απευθείας στη δεξιά λωρίδα της αρτηρίας. Αυτό επιτυγχάνεται με την κατάλληλη κυκλοφοριακή διάταξη αφαίρεσης της αριστερής λωρίδας, μετά από διάστημα 100 m, όπου συνυπάρχουν 3 λωρίδες κυκλοφορίας. Αυτή η λύση είναι αποδεκτή λόγω της μικρής κυκλοφορίας επί της αρτηρίας, για την οποία επαρκή μια λωρίδα κυκλοφορίας.
- iii. Στο τμήμα της δίδυμης σήραγγας, η κατά μήκος κλίση διατηρείται στο 4%, προκειμένου να περιοριστεί το μήκος αυτών. Αυτή η κλίση (4%) γίνεται αποδεκτή επειδή δεν είναι δυνατή άλλη λύση, λαμβάνοντας υπόψη ότι θα ληφθούν τα μέτρα που θα καθορίσει η μελέτη αερισμού της σήραγγας.
- iv. Μετά το βόρειο στόμιο της σήραγγας, το παρακείμενο επίχωμα περιορίζεται σε μέγιστο ύψος 13 m (στον άξονα της οδού).
- v. Ο Α/Κ Περάματος αναπτύσσεται σε θέση όπου επιτυγχάνεται η πρόσβαση σε αυτόν, τόσο του ΝΟΣ, όσο και του οικισμού Περάματος (μέσω της Λεωφ. Δημοκρατίας). Επιπλέον, η ανάπτυξη του Α/Κ γίνεται με τρόπο και σε έκταση που έχει συμφωνηθεί με το ΠΝ.
- vi. Ο σχεδιασμός του κλάδου πρόσβασης του οικισμού Περάματος ανταποκρίνεται πλήρως στα αιτήματα του Δήμου Περάματος, τόσο με τη διαμόρφωση κόμβου κυκλικής κίνησης (Κ3) επί της

Λεωφ. Δημοκρατίας, όσο και με την υπόλοιπη διαμόρφωση της πρόσβασης του Γυμναστηρίου Περάματος και της παρακείμενης πλαζ.

vii. Ο κλάδος, είναι διπλής κατεύθυνσης με δυο λωρίδες (τυπική διατομή «κ4» των ΟΜΟΕ-ΑΚ) και διακρίνεται κατασκευαστικά σε τρία μέρη:

- Κατασκευή ανοικτής οδού (το πρώτο μέρος, μέχρι τη Χ.Θ 0+139)
- Κατασκευή σε πλήρες όρυγμα, με αντιστήριξη των πρανών του με αγκύρια (Χ.Θ 0+139 - 0+250)
- Κατασκευή σήραγγας με ανοικτή εκσκαφή ως Cut & Cover (Χ.Θ 0+250-0+500)

viii. Με τη νέα θέση του Α/Κ Περάματος, οι δίδυμες σήραγγες Σχιστού διατηρούν ενιαία τυπική διατομή 2 λωρίδων ανά κατεύθυνση, ενώ στην εναλλακτική λύση 4 προβλέπεται και τρίτη λωρίδα στα πρώτα περίπου 200 m της κατεύθυνσης Σχιστό – Σαλαμίνα (Β-Δ σήραγγα), λόγω της ανάγκης που επέβαλλε την έναρξη της λωρίδας επιβράδυνσης να βρίσκεται εντός της σήραγγας.

Οι 3 Α/Κ Σχιστού είναι μορφής «Υ», που επιτυγχάνουν την ελεύθερη ροή της κυκλοφορίας προς όλες τις κατευθύνσεις.

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζεται σύγκριση των εναλλακτικών λύσεων 2-5. Όπως προκύπτει από τα στοιχεία του Πίνακα 7-3 η προτεινόμενη λύση πλεονεκτεί των υπολοίπων σε όλους σχεδόν του τομείς περιβάλλοντος.

Πίνακας 7-2. Σύγκριση εναλλακτικών λύσεων

Παράμετρος	Μονάδα	Κριτήριο	5 <sup>η</sup> εναλλακτική Λύση (Προτεινόμενη)	2 <sup>η</sup> εναλλακτική λύση	3 <sup>η</sup> εναλλακτική λύση	4 <sup>η</sup> εναλλακτική λύση
Αρτηρία	Συν. Μήκος (m)	1	11.658,00	12.700,00	13.108,63	12.108,00
Βελτιώσεις υφιστάμενων οδών	Συν. Μήκος (m)	2	1.100 (οδός Ζωοδόχου Πηγής) 5.000 (οδός Παλούκια – Αμπελάκια - Σελήνια)	1.130 (οδός Ζωοδόχου Πηγής)	786 (οδός Ζωοδόχου Πηγής) 6.080 (οδός Παλούκια – Αμπελάκια - Σελήνια)	
Υποθαλάσσιο τμήμα Σήραγγας	Συν. Μήκος (m)	3	1.000,00	1.200,00	921,60	1.000,00
Υποθαλάσσια Ζεύξη	Συν. Μήκος (m)	4	1.7000,00	1.700,00	1.033,60	1.760,00
Σήραγγες / C&C / Open Cut (Μη υποθαλάσσιες)	Αριθμός	5	5 (2 Σήραγγες, 3 C&C)	4 (2 Σήραγγες & 2 C&C)	6 (3 Σήραγγες & 3 C&C)	1 (Σήραγγα)
	Συν. Μήκος (m)	6	3.379,00	1.288,00	1.577,40	1.620,00
Γέφυρες	Αριθμός	7	4	1	2	-
	Συν. Μήκος (m)	8	386	289	279	-
Διαβάσεις (άνω και κάτω)	Αριθμός	9	4 (3 ΚΔ & 1 ΑΔ)	10 (6 ΚΔ & 4 ΑΔ)	11 (7 ΚΔ & 4 ΑΔ)	8 (7 ΚΔ & 1 ΑΔ)
Ισόπεδοι Κόμβοι (ΙΚ)	Αριθμός	10	4 (αρτηρίας) 1 (οδός Ζωοδόχου Πηγής) 1 (οικισμός Περάματος)	2 (αρτηρίας) 1 (οδός Ζωοδόχου Πηγής) 1 (οικισμός Περάματος)	4 (αρτηρίας) 1 (οικισμός Περάματος)	3 (αρτηρίας) 1 (οικισμός Περάματος)
Ανισόπεδοι Κόμβοι (ΑΚ)	Αριθμός	11	5 (αρτηρίας)	3 (αρτηρίας)	3 (αρτηρίας)	3 (αρτηρίας)
Μήκος άξονα αρτηρίας σε ορύγματα >7m	Συν. Μήκος (Km)	12	1,28	2,08	3,08	1,87
Μήκος άξονα σε επιχώματα >7m	Συν. Μήκος (Km)	13	1.27	1,89	1.76	1,43
Μήκος οδ. άξονα αρτηρίας, εντός ΓΠΣ	Συν. Μήκος (m)	14	290 (100m περιοχή Ι/Κ Φανερωμένης & 190m περιοχή Α/Κ Παλουκίων)	210 (10m περιοχή Ι/Κ Φανερωμένης & 200m περιοχή Α/Κ Παλουκίων)	180 (10m περιοχή Ι/Κ Φανερωμένης & 170m περιοχή Α/Κ Παλουκίων)	620 (10m περιοχή Ι/Κ Φανερωμένης, 410m αρτηρία & 200m περιοχή Α/Κ Παλουκίων)
Μήκος αρτηρίας, σε απόσταση <100m από όριο ΓΠΣ	Συν. Μήκος (m)	15	2.070	1.760	330	2.210
Κάλυψη Γης (με βάση το Corine 2018)	Χερσαίο τμήμα αρτηρίας *	16				
112 - Διακεκομμένη αστική δόμηση	Συν. Μήκος (m)		7	2	23	22
121 - Βιομηχανικές ή εμπορικές ζώνες	Συν. Μήκος (m)		63	200	94	385
123 – Ζώνες λιμένων	Συν. Μήκος (m)		221	150	250	460
131 – Χώροι εξορύξεως	Συν. Μήκος (m)		-	350	105	380
132-Χώροι απορρίψεως απορριμμάτων	Συν. Μήκος (m)		346	-	-	-
<b>Σύνολο τεχνητών επιφανειών</b>	<b>Συν. Μήκος (m)</b>	<b>16α</b>	<b>637</b>	<b>702</b>	<b>472</b>	<b>1.247</b>
242 – Σύνθετα συστήματα καλλιέργειας	Συν. Μήκος (m)		681	400	-	600
243 – Γεωργική γη με σημαντικές φυσικές εκτάσεις	Συν. Μήκος (m)		-	185	220	125
<b>Σύνολο γεωργικών περιοχών</b>	<b>Συν. Μήκος (m)</b>	<b>16β</b>	<b>681</b>	<b>585</b>	<b>220</b>	<b>725</b>
312 – Δάσος κωνοφόρων	Συν. Μήκος (m)		-	1.430	1.220	-
<b>Σύνολο δασικών εκτάσεων</b>	<b>Συν. Μήκος (m)</b>	<b>16γ</b>	<b>-</b>	<b>1.430</b>	<b>1.220</b>	<b>-</b>
321 – Φυσικοί βοσκότοποι	Συν. Μήκος (m)		125	615	765	1.170
323 – Σκληροφυλλική βλάστηση	Συν. Μήκος (m)		1.701	2.270	3.000	1.440
324 - Μεταβατικές δασώδεις - θαμνώδεις εκτάσεις	Συν. Μήκος (m)		728	445	690	690
333 – Εκτάσεις με αραιή βλάστηση	Συν. Μήκος (m)		3.104	3.430	3.930	3.165
<b>Σύνολο εκτάσεων με φυσική θαμνώδη ή/και ποώδη βλάστηση</b>	<b>Συν. Μήκος (m)</b>	<b>16δ</b>	<b>5.658</b>	<b>8.190</b>	<b>9.605</b>	<b>6.465</b>

\* Δεν συμπεριλαμβάνονται τα καλυμμένα τμήματα της αρτηρίας (σήραγγες, C&C) και οι γέφυρες

Πίνακας 7-3 Περιβαλλοντική αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων 2, 3, 4 και 5(προτεινόμενη)

Περιβαλλοντική Παράμετρος	Φάση Κατασκευής				Σχόλια
	Εναλλακτική Λύση 5	Εναλλακτική Λύση 3	Εναλλακτική Λύση 2	Εναλλακτική Λύση 4	
Μορφολογία	4	1	2	3	Η εναλλακτική λύση 5 υπερτερεί έναντι των λοιπών εναλλακτικών λύσεων καθώς προξενεί τις μικρότερες επιπτώσεις στη μορφολογία και το έδαφος. Το μικρότερο μήκος οδικού άξονα συνεπάγεται μικρότερες επεμβάσεις στο έδαφος, και τη μορφολογία. Ομοίως το μικρότερο μέγεθος των ορυγμάτων και των επιχωμάτων συνεπάγεται μικρότερες επεμβάσεις στο εδαφικό ανάγλυφο, τόσο άμεσα δηλαδή στην περιοχή που θα κατασκευασθεί το ίδιο το έργο, όσο και έμμεσα καθώς θα υπάρξουν λιγότερες επιπτώσεως σε περιοχές απόθεσης υλικών (αποθεσιοθάλαμοι).
Τοπίο και αισθητικό περιβάλλον	4	2	1	3	Και στον τομέα αυτό του περιβάλλοντος υπερτερεί η εναλλακτική λύση 5 σε σχέση με τις λοιπές εναλλακτικές λύσεις. Το κύριο πλεονέκτημα της λύσης αυτής, πέραν του μικρότερου συνολικά μήκους και του μικρότερου μεγέθους των ορυγμάτων και των επιχωμάτων, είναι το σημαντικά μεγαλύτερο μήκος στο οποίο η εναλλακτική αυτή λύση εισέρχεται σε σήραγγα.
Γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά	2	4	1	2	Οι μεγαλύτερες δυνητικές επιπτώσεις της κατασκευής των έργων σχετίζονται με την κατάληψη του θαλάσσιου πυθμένα από την υλοποίηση των έργων και την θαλάσσια (ή μη) απόρριψη των βυθοκορημάτων καθώς και η κατανάλωση εδαφικών πόρων. Η κατάληψη του θαλάσσιου πυθμένα είναι στην θέση υλοποίησης των έργων μη αναστρέψιμη επίπτωση. Η κατάληψη του θαλάσσιου πυθμένα στη θέση απόθεσης βυθοκορημάτων δημιουργεί μια παροδική επίπτωση σε άλλα περιβαλλοντικά μέσα (στήλη ύδατος, βενθικά οικοσυστήματα) χωρίς όμως να δημιουργεί μόνιμες μη αντιστρεπτές επιπτώσεις, υπό την προϋπόθεση βεβαίως ότι τα αποτιθέμενα υλικά είναι μη ρυπασμένα (βλ. κεφ. 9).στον τομέα αυτό του περιβάλλοντος η εναλλακτική λύση 2 υπερτερεί λόγω του μικρότερου μήκους του υποθαλάσσιου έργου. Οι λύσεις 5 και 4 θεωρούνται ισοδύναμες ενώ η λύση 3 παρουσιάζει για τον ίδιο λόγο τη χειρότερη περιβαλλοντική επίδοση.
Φυσικό περιβάλλον (οικοσυστήματα, χλωρίδα, πανίδα)	4	1	2	3	Οι μεγαλύτερες δυνητικές επιπτώσεις της κατασκευής των έργων σχετίζονται με τη διαταραχή των χερσαίων οικοσυστημάτων, και των ειδών χλωρίδας και της πανίδας που διαβιούν στην ευρύτερη περιοχή μελέτης. Επιπτώσεις είναι επίσης περιοχή, την εγκατάσταση εργοταξίων και τη δημιουργία ξηράς δεξαμενής κατασκευής στελεχών της υποθαλάσσιας πιθανόν να προκληθούν στα θαλάσσια οικοσυστήματα, από την κατασκευή των έργων, την απόθεση περίσσειας υλικών βυθοκόρησης σε νέα θαλάσσια σήραγγας. Και στον τομέα αυτό του περιβάλλοντος υπερτερεί η εναλλακτική λύση 5 σε σχέση με τις λοιπές εναλλακτικές λύσεις. Το κύριο πλεονέκτημα της λύσης αυτής, πέραν του μικρότερου συνολικά μήκους, του μικρότερου μεγέθους των ορυγμάτων και των επιχωμάτων άρα της

Περιβαλλοντική Παράμετρος	Φάση Κατασκευής				Σχόλια
	Εναλλακτική Λύση 5	Εναλλακτική Λύση 3	Εναλλακτική Λύση 2	Εναλλακτική Λύση 4	
					μικρότερης έκτασης διαταραχή φυσικών οικοσυστημάτων, , είναι το σημαντικά μεγαλύτερο μήκος της σήραγγας και γενικώς το μικρότερο μέγεθος τεχνικών (γέφυρες -υδραυλικά έργα κλπ). Το ελαφρά μεγαλύτερο υποθαλάσσιο μήκος της, σε σχέση με την εναλλακτική λύση 2, δεν είναι σε θέση να της αφαιρέσει την καλύτερη περιβαλλοντική επίδοση σε σχέση με τις λοιπές εναλλακτικές λύσεις και οπωσδήποτε σε σχέση με την εναλλακτική λύση 2. Το σημαντικότερο όμως περιβαλλοντικό πλεονέκτημα της προτεινόμενης εναλλακτικής λύσης είναι το γεγονός ότι δεν διέρχεται από δασικές εκτάσεις (κριτήριο 16γ) ενώ το συνολικό μήκος της χάραξης που διέρχεται από φυσική θαμνώδη ή/και ποώδη βλάστηση είναι ελάχιστο συγκρινόμενο με τρεις λοιπές εναλλακτικές λύσεις,
Ανθρωπογενές περιβάλλον (χρήσεις γης, λειτουργίες, ιστορικά και πολιτιστικά στοιχεία)	3	4	2	1	Οι δυνητικές επιπτώσεις της κατασκευής των εξεταζόμενων έργων στους επιμέρους τομείς του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος σχετίζονται με τις χρήσεις γης, τη διάρθρωση και τις υπάρχουσες λειτουργίες του αστικού και περιαστικού χώρου και τους κηρυγμένους αρχαιολογικούς χώρους και μνημεία ιστορικού και πολιτιστικού ενδιαφέροντος και σημασίας. Δεδομένου ότι καμιά επίπτωση δεν είναι αποδεκτή σε κηρυγμένους αρχαιολογικούς χώρους και μνημεία ιστορικού και πολιτιστικού ενδιαφέροντος και όλο το έργο θα εκτελεσθεί με βάση τους όρους που θα τεθούν από τις αρμόδιες Υπηρεσίες του ΥΠ.ΠΟ, στην παρούσα μελέτη αξιολογείται η γειτνίαση με τα Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια της Περιοχής (κριτήρια 14 και 15). Με βάση τα κριτήρια αυτά βέλτιστη εμφανίζεται η εναλλακτική λύση 2, ενώ ακολουθεί με μικρή διαφορά η εναλλακτική λύση 5 (προτεινόμενη).
Κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά	4	4	2	2	Οι δυνητικές επιπτώσεις της κατασκευής των εξεταζόμενων έργων στους επιμέρους τομείς του κοινωνικοοικονομικού περιβάλλοντος σχετίζονται με επιπτώσεις στις παραγωγικές δραστηριότητες μέσω της κατάληψης ζωτικού του χώρου, την προσβασιμότητας σε παρακείμενες περιοχές (αριθμός και είδος κόμβων), λαμβάνοντας υπόψη ότι οι λοιπές επιπτώσεις (στην απασχόληση κατά τη φάση κατασκευής και λειτουργίας, στο εμπόριο και τις υπηρεσίες κλπ) θα είναι ίδιες για όλες τις λύσεις. Στον τομέα αυτό του περιβάλλοντος οι εναλλακτικές λύσεις 5 και 2 θεωρούνται ισοδύναμες ενώ οι λύσεις 3 και 4 υπολείπονται σημαντικά
Τεχνικές υποδομές	4	3	3	3	Οι δυνητικές επιπτώσεις της κατασκευής των εξεταζόμενων έργων στους επιμέρους τομείς των τεχνικών υποδομών σχετίζονται με επιπτώσεις στα δίκτυα μεταφοράς λόγω του όγκου των κατασκευαστικών εργασιών, τη διαταραχή των δικτύων και των επί μέρους υποδομών κοινωνικής εξυπηρέτησης κατά τη φάση της κατασκευής, και πρωτογενείς ανάγκες σε εισροές πόρων και



Περιβαλλοντική Παράμετρος	Φάση Κατασκευής				Σχόλια
	Εναλλακτική Λύση 5	Εναλλακτική Λύση 3	Εναλλακτική Λύση 2	Εναλλακτική Λύση 4	
					ενέργειας, (λαμβανομένου επίσης υπόψη ότι οι λοιπές σχετικές επιπτώσεις στον τομέα-βλ. κεφ. 9- σχετίζονται με αυτό καθαυτό το έργο δεν διαφέρουν μεταξύ των λύσεων). Με βάση τα κριτήρια αυτά βέλτιστη εμφανίζεται η εναλλακτική λύση 5, ενώ ακολουθούν με μικρή διαφορά οι εναλλακτικές λύσεις 2,3 και 4.
Ατμοσφαιρικό περιβάλλον	4	1	2	3	Εκτιμάται ότι θα υπάρξει σχετική επιβάρυνση του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος από το σύνολο των προγραμματιζόμενων έργων κατά τη φάση της κατασκευής ενώ κατά τη φάση λειτουργίας τόσο η υποκατάσταση των κινήσεων των πλοίων όσο και η μη διέλευση των οχημάτων διαμέσου οικιστικού ιστού του Περάματος θα επιφέρουν σημαντική ανακούφιση στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον της περιοχής. Τόσο η διάταξη του κόμβου Σχιστού όσο και το μικρότερο εν γένει μήκος του έργου και το σημαντικά αυξημένο μήκος των σηράγγων της εναλλακτικής λύσης 5 την καθιστούν βέλτιστη από περιβαλλοντικής απόψεως στον τομέα αυτό του περιβάλλοντος.
Θόρυβος - Δονήσεις	4	1	2	3	Εκτιμάται ότι θα υπάρξει σχετική επιβάρυνση του ακουστικού περιβάλλοντος από το σύνολο των προγραμματιζόμενων έργων κατά τη φάση της κατασκευής ενώ κατά τη φάση λειτουργίας τόσο η υποκατάσταση των κινήσεων των πλοίων όσο και η μη διέλευση των οχημάτων διαμέσου οικιστικού ιστού του Περάματος θα επιφέρουν σημαντική ανακούφιση στο ακουστικό περιβάλλον της περιοχής. Το μικρότερο εν γένει μήκος του έργου και το σημαντικά αυξημένο μήκος των σηράγγων της εναλλακτικής λύσης 5 την καθιστούν βέλτιστη από περιβαλλοντικής απόψεως στον τομέα αυτό του περιβάλλοντος.
Υδατα	4	3	2	2	Οι δυνητικές επιπτώσεις στα ύδατα από την κατασκευή των έργων αφορούν κυρίως τα θαλάσσια ύδατα και τις επιφανειακές απορροές από τις χερσαίες εκτάσεις στην περιοχή κατασκευής των έργων με κατάληξη στη θάλασσα. Το αυξημένο μήκος σηράγγων ελαχιστοποιεί τις δυνητικές επιπτώσεις στα επιφανειακά υδάτινα σώματα. Στον τομέα αυτό του περιβάλλοντος η εναλλακτική λύση 5 υπερτερεί έναντι των λοιπών εναλλακτικών λύσεων
ΣΥΝΟΛΟ	37	24	19	25	Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω η εναλλακτική λύση 5 υπερτερεί έναντι των λοιπών εναλλακτικών λύσεων.

## 7.3 Εναλλακτικές Λύσεις Τύπου Ζεύξης & Υποθαλάσσιας Σήραγγας

### 7.3.1 Εναλλακτικές λύσεις τύπου ζεύξης

Ο τύπος ζεύξης του διαύλου Περάματος - Σαλαμίνας μπορεί να είναι υπερθαλάσσιος ή υποθαλάσσιος. Οι δύο εναλλακτικές λύσεις πραγματοποίησης της ζεύξης, που εξετάσθηκαν παρουσιάζουν τα ακόλουθα γενικά χαρακτηριστικά:

#### *Υπερθαλάσσια ζεύξη με γέφυρα*

1. Η γέφυρα ζεύξης απαιτείται να έχει πολύ μεγάλο άνοιγμα και με πολύ σημαντικό ελεύθερο ύψος, ώστε να είναι δυνατή η απρόσκοπτη διέλευση μεγάλων δεξαμενόπλοιων και εν γένει εμπορικών και πολεμικών πλοίων.
2. Το μεγάλο ελεύθερο ύψος της γέφυρας συνεπάγεται αδυναμία υλοποίησης των οδικών προσβάσεων στην πόλη του Περάματος σε εύλογη απόσταση από την ακτή.
3. Η κατασκευή υψηλής γέφυρας θα μεταβάλλει ουσιαστικά το τοπίο της περιοχής με κυρίαρχη οπτικά την παρουσία των καλωδίων και των πυλώνων ανάρτησης της γέφυρας.
4. Η κατασκευή γέφυρας επί του διαύλου θέτει σοβαρά θέματα ασφάλειας και αδιάληπτου λειτουργίας των παρακείμενων εγκαταστάσεων του Πολεμικού Ναυτικού, ειδικότερα δε του εγκλωβισμού πλοίων του στόλου σε περίπτωση αστοχίας (κατάρρευσης) της γέφυρας για οιοδήποτε λόγο. Συνεπώς, η επιλογή υπερθαλάσσιας ζεύξης με γέφυρα δεν ικανοποιεί βασική απαίτηση του Πολεμικού Ναυτικού ως προς το αδιάλειπτο της ναυσιπλοΐας ακόμη και σε έκτακτες συνθήκες ή τρομοκρατικές ενέργειες. Συγκεκριμένα, ο τύπος αυτός ζεύξης έχει αποκλεισθεί από το Γεν. Επιτελείο Ναυτικού καθώς σε περίπτωση κατάρρευσης της γέφυρας από δολιοφθορά, στη θάλασσα στην περιοχή αυτή σε συνάρτηση με το μικρό βάθος της, αποκλείεται ο Ναύσταθμος και δεν μπορούν να εξέλθουν α πολεμικά πλοία

#### *Υποθαλάσσια ζεύξης με σήραγγα (Προτεινόμενη)*

1. Η κατασκευή σήραγγας δεν δημιουργεί κινδύνους αποκλεισμού της θαλάσσιας κυκλοφορίας στο διάυλο, λόγω αστοχίας του έργου για οιοδήποτε λόγο.
2. Η κατασκευή σήραγγας (αναλόγως του τύπου του υποθαλάσσιου έργου όπως διερευνάται στη συνέχεια) επιτρέπει την υλοποίηση των προσβάσεων από τους οικισμούς Περάματος και Παλουκίων σε εύλογη απόσταση.
3. Η κατασκευή σήραγγας δεν μεταβάλλει το τοπίο της περιοχής ή το επηρεάζει σε ανεκτό βαθμό.

Με βάση την παραπάνω γενική θεώρηση των χαρακτηριστικών των δύο τύπων ζεύξης, η εναλλακτική λύση της υπερθαλάσσιας ζεύξης παρουσιάζει σοβαρά μειονεκτήματα που δεν δύνανται να αντιμετωπισθούν. Για το λόγο αυτό αποκλείσθηκε από περαιτέρω διερεύνηση, όπως είχε συμβεί και σε προηγούμενες μελέτες του

έργου (εκπονήθηκαν τη δεκαετία 1980-1990), στις οποίες η λύση της υπερθαλάσσιας ζεύξης είχε επίσης αποκλεισθεί από τα αρχικά στάδια διερεύνησης των πρόσφορων λύσεων.

### 7.3.2 Εναλλακτικές λύσεις τύπου υποθαλάσσιας σήραγγας

Ο τύπος κατασκευής της υποθαλάσσιας σήραγγας αποτελεί καθοριστική επιλογή, η οποία επηρεάζει το συνολικό σχεδιασμό του έργου. Εξετάσθηκαν οι δύο δυνατές εναλλακτικές λύσεις κατασκευής της ήτοι:

1. Βαθιά Σήραγγα κατασκευαζόμενη με Μηχάνημα Διάνοιξης Σηράγγων ή Τ.Β.Μ. (Tunnel Boring Machine) και
2. Επιπυθμένα Σήραγγα κατασκευαζόμενη από προκατασκευασμένα στοιχεία, βυθιζόμενα σε υποθαλάσσια τάφρο και συνδεόμενα μεταξύ τους.

Καθοριστικός περιοριστικός παράγων στο σχεδιασμό της σήραγγας (ανεξαρτήτως του τύπου αυτής) είναι το μέγιστο όριο της κατά μήκος κλίσης της ερυθράς της οδού εντός της σήραγγας, που δεν επιτρέπεται από τους κανονισμούς να υπερβαίνει το 5% για λόγους ασφαλείας.

#### *Βαθιά σήραγγα κατασκευαζόμενη με TBM*

Η κατασκευή υποθαλάσσιας σήραγγας με Μηχάνημα Διάνοιξης Σηράγγων ή TBM (Tunnel Boring Machine) θα απαιτούσε την κατασκευή δίδυμων σηράγγων διαμέτρου (D) διάνοιξης κατ' ελάχιστον 12m εκάστη, με πρόβλεψη σηράγγων διαφυγής και όποιων άλλων απαιτήσεων ανακύψουν από σχετική μελέτη ανάλυσης επικινδυνότητας. Το ύψος (H) της υπερκείμενης βραχώδους από τη στέψη της σήραγγας θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 18m ( $H > 1,5 \times D$ ), γεγονός που συνεπάγεται η στάθμη της ερυθράς της σήραγγας στο μέσον του διαύλου να ευρίσκεται σε υψόμετρο μείον 42m περίπου από την επιφάνεια της θάλασσας.

Η κατασκευή βαθιάς σήραγγας με TBM χαρακτηρίζεται από δυο αντικρουόμενα στοιχεία ως προς την αξιολόγηση της. Συγκεκριμένα η λύση σήραγγας υπό τον πυθμένα, διατρυόμενη στο βραχώδες υπόβαθρο της περιοχής με μηχανή ολομέτωπης κοπής (TBM) έχει ασφαλώς κάποια ουσιαστικά πλεονεκτήματα όπως:

- μηχανοποιημένη διάτρηση της σήραγγας και συναφής μείωση του κόστους και του χρόνου.
- ανεξαρτητοποίηση της κατασκευής από τις περιβαλλοντικές συνθήκες και κυρίως από το ενδεχόμενο εντοπισμού στον πυθμένα αρχαιολογικών ευρημάτων.
- μείωση του όγκου των βραχωδών εκσκαφών και μη ανάγκη εφαρμογής βυθοκόρησης στον πυθμένα
- εξάλειψη της ανάγκης εύρεσης λύσης διάθεσης των προϊόντων εκσκαφής και των βυθοκορημάτων
- υπάρχει εκτεταμένη ελληνική εμπειρία λόγω των έργων του ΜΕΤΡΟ και διαθέσιμος εξοπλισμός
- σημαντικά περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα καθώς διέρχεται σε μεγάλο βάθος ( $H > 1,5 D$ ) χωρίς διατάραξη του θαλάσσιου περιβάλλοντος και της θαλάσσιας συγκοινωνίας στο δίαυλο του Περάματος-Παλουκίων κατά την κατασκευή της. Η ύπαρξη βραχώδους υποβάθρου στη ζώνη του διαύλου

θεωρείται κατ' αρχάς ευνοϊκή για την εφαρμογή της μεθόδου. Υπάρχουν ωστόσο σοβαρά γεωλογικά θέματα που θέτουν εν αμφιβόλω την εφικτότητα της κατασκευής, π.χ.:

- υπάρχει μεγάλη πιθανότητα πρόσκρουσης του TBM σε βραχοτεμάχιο πολύ μεγάλης διάστασης, με συνέπεια την αδυναμία περαιτέρω διάτρησης και με πολύ μικρές τεχνικές δυνατότητες παράκαμψης του προβλήματος.
- τα βραχοπετρώματα είναι ιδιαίτερα περατά, ιδίως προς την πλευρά της Σαλαμίνας, με κίνδυνο να κατακλυσθεί η σήραγγα με νερά στην φάση κατασκευής.
- δεν έχει αποκλεισθεί η ενεργοποίηση τεκτονικού (κανονικού) ρήγματος, εγκάρσιου προς την όδευση σε μια τέτοια περίπτωση η επισκευή της σήραγγας μπορεί να αποδειχθεί τεχνικά αδύνατη.

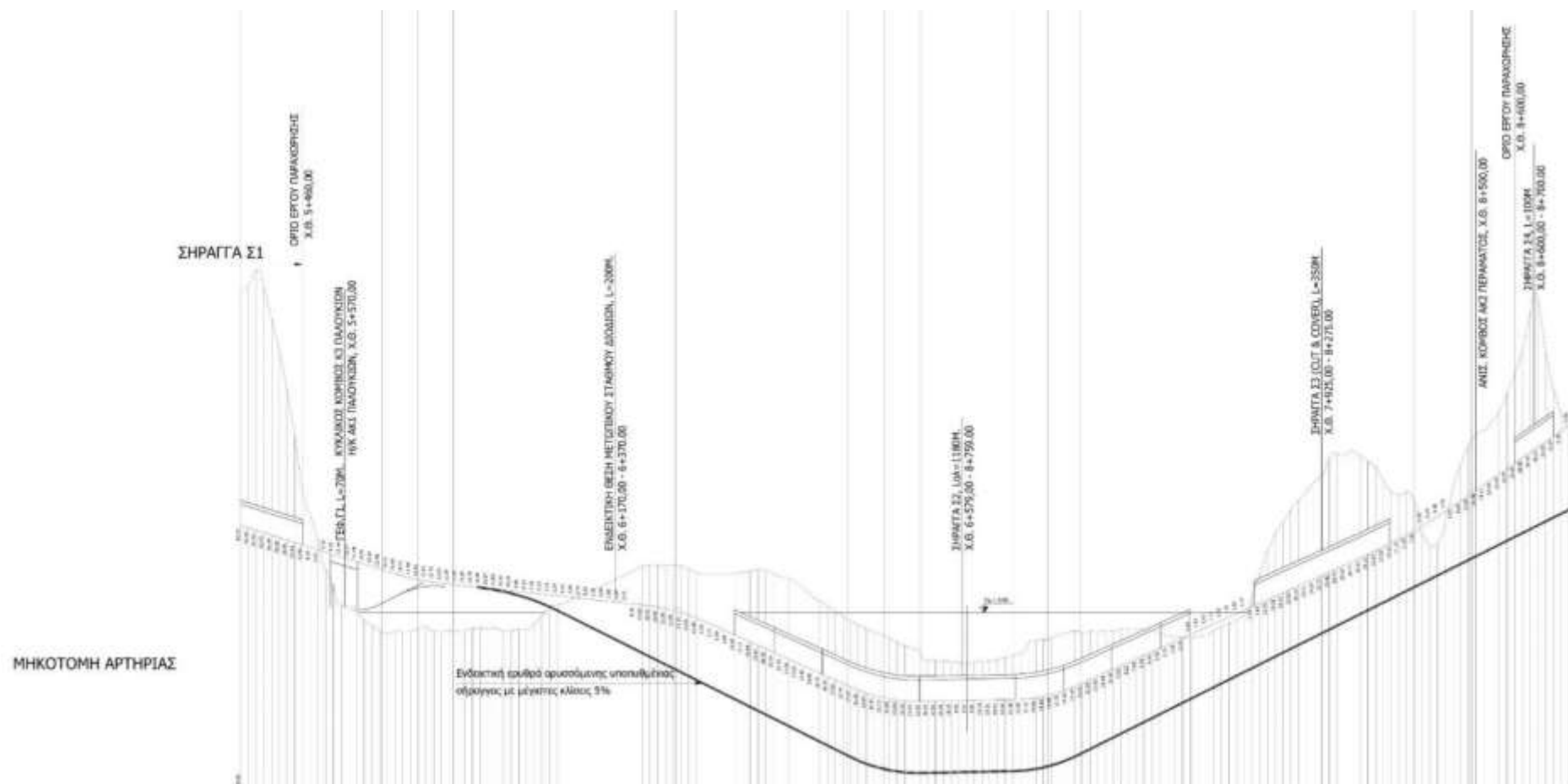
Η λύση όμως παρουσιάζει **έντονα μειονεκτήματα** και ορισμένα εμπόδια και αβεβαιότητες όπως:

- Αδυναμία προσαρμογής στο έντονο ανάγλυφο του ανατολικού τμήματος (περιοχή Περάματος, Ν.Ο. Σκαραμαγκά).
- Αδυναμία χωροθέτησης του Α/Κ Περάματος σε εύλογη απόσταση από την ακτή και την πόλη του Περάματος, καθώς η κατά μήκος κλίση της σήραγγας δεν μπορεί να υπερβεί, για λόγους ασφαλείας και κανονισμών το 5%, ενώ για την έξοδο της στην επιφάνεια του εδάφους σε λογική απόσταση από την ακτή, απαιτείται περίπου διπλάσια κλίση. Διατηρώντας την κλίση του 5%, το ανατολικό μέτωπο της σήραγγας εντός της περιοχής του Ν.Ο. Σκαραμαγκά, δεν θα είχε δυνατότητα εξόδου στην επιφάνεια του εδάφους, παρά μόνο σε πολύ μεγάλη απόσταση, καθιστώντας τον Κόμβο Περάματος πλήρως μη λειτουργικό, αλλά και μη συμβατό με τις απαιτήσεις του Γ.Ε.Ν.. Στην εικόνα της επόμενης σελίδας παρουσιάζεται η μηκοτομή αρτηρίας από τον Η/Κ Παλουκιών έως τον Α/Κ Περάματος, απ' όπου προκύπτει αναμφίβολα η αδυναμία κατασκευής της υποθαλάσσιας σήραγγας με TBM.
- Η ερυθρά της αρτηρίας θα έπρεπε να βυθιστεί αρκετά, ώστε η σήραγγα στα δυσμενέστερα σημεία του διαύλου να παρουσιάζει επαρκές εδαφικό κάλυμμα. Η απαίτηση αυτή αυτόματα αυξάνει το μήκος της σε ~2,600.00m και προφανώς τον όγκο των απαιτούμενων Η/Μ εγκαταστάσεων.
- Με τις διεθνείς δυνατότητες μηχανή ολομέτωπης κοπής είναι δυνατή μέχρι διάμετρο ~ 12m. Η δέσμευση αυτή, λόγω και του αναγκαστικά κυκλικού σχήματος της διατομής, οδηγεί σε δύο επιλογές:
  - την επιλογή διώροφης σήραγγας διαμέτρου Ø11.50m για χρήση μόνο από Ι.Χ.
  - την επιλογή δύο παράλληλων σιράγγων διαμέτρου Ø9.50m για χρήση μόνο από Ι.Χ.

Ο αναγκαστικός περιορισμός της χρήσης μόνο από Ι.Χ. αντικρούεται προς στις αρχές που αναφέρθηκαν παραπάνω.

- η δυνατότητα διαφυγής των χρηστών σε περίπτωση πυρκαγιάς είναι εξαιρετικά δυσχερής στην περίπτωση ενός διώροφου σωλήνα στην περίπτωση των δύο σωλήνων είναι εφικτή, απαιτείται όμως η διάνοιξη εγκαρσίων στοών με μέθοδο NATM.





Εικόνα 7-15 Μηκοτομή αρτηρίας στη θέση ανάπτυξης της βαθιάς σήραγγας κατασκευαζόμενης με TBM

### 7.3.2.2 Επιπυθμένα Σήραγγα κατασκευαζόμενη με συνδεόμενα μεταξύ τους προκατασκευασμένα στοιχεία (Προτεινόμενη)

Η κατασκευή υποθαλάσσιας σήραγγας ως “βυθιζόμενη επιπυθμένα” με συνδεόμενα μεταξύ τους προκατασκευασμένα στοιχεία μεγάλου μήκους, 120m περίπου έκαστο, μεικτής επιφάνειας διατομής 250m<sup>2</sup> περίπου και ύψος 9.95m χαρακτηρίζεται από:

1. Τη δυνατότητα τοποθέτησης της σε μικρό βάθος (απαιτείται κάλυψη της κατά περίπου 1.2 m). Το χαρακτηριστικό αυτό επιτρέπει την έξοδο της στην επιφάνεια σχετικά κοντά στην ακτογραμμή και την κατασκευή των κόμβων πρόσβασης σε μικρή σχετικά απόσταση.
2. Ανοικτή υποθαλάσσια εκσκαφή του πυθμένα με πιθανότητα απαίτησης χρήσης εκρηκτικών για την εκσκαφή του βραχώδους υποβάθρου.
3. Την ανάγκη κατασκευής μεγάλης ξηράς δεξαμενής σε παραθαλάσσια περιοχή για τη χύτευση των προκατασκευασμένων στοιχείων της σήραγγας από οπλισμένο σκυρόδεμα.
4. Τη διατάραξη της θαλάσσιας κυκλοφορίας στο διάυλο μόνο κατά τη φάση κατασκευής του έργου (εκσκαφή τάφρου έδρασης των στοιχείων της σήραγγας, μεταφορά με πλεύση των στοιχείων, τοποθέτηση και κάλυψη των στοιχείων της σήραγγας).
5. Τη διατάραξη του θαλάσσιου περιβάλλοντος λόγω των υποθαλάσσιων εκσκαφών και εν γένει εργασιών στο διάυλο και της θαλάσσιας απόθεσης των βυθοκορημάτων.

Από την προαναφερόμενη ανάλυση των δύο εξεταζόμενων λύσεων και την εξέταση των λειτουργικών απαιτήσεων του έργου, των χωροταξικών και γεωμετρικών χαρακτηριστικών της περιοχής διέλευσης και ειδικά του τμήματος εντός του Ν.Ο. Σκαρμαγκά διαπιστώθηκε ότι είναι τεχνικά ανέφικτη η λύση της υποθαλάσσιας ζεύξης με βαθιά υποθαλάσσια σήραγγα.

Με βάση τα προαναφερόμενα επιλέχθηκε ως λύση η **κατασκευή της υποθαλάσσιας σήραγγας ως “βυθιζόμενη επιπυθμένα”**, καθότι επιτρέπει την κάλυψη των λειτουργικών απαιτήσεων του έργου, παρά την υστέρηση της ως προς τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις έναντι της λύσης κατασκευής βαθιάς σήραγγας.

### 7.3.2.3 Χρήση της σήραγγας αποκλειστικά για Ι.Χ.

Μια τέτοια ιδέα θα επέτρεπε τη μείωση του ύψους του περιτυπώματος κυκλοφορίας στα 3m (έναντι 4.50m) και κατά συνέπεια, θα είχε τα ακόλουθα **πλεονεκτήματα**:

- Θα μείωνε το βάθος εκσκαφής του υφαλαύλακα κατά 1.50m
- Θα μείωνε το μήκος της σήραγγας
- Θα μείωνε τον όγκο σκυροδέματος στα τοιχώματα  $(1.00+0.70+0.70+1.00)*1.50*1750 \approx 9000\text{m}^3$ .
- Θα μείωνε τα κατασκευαστικά προβλήματα στα επί τόπου κατασκευαζόμενα ακραία τμήματα της σήραγγας

- θα επέτρεπε ενδεχομένως τον σχεδιασμό του συστήματος πυρόσβεσης για πυρκαγιά ισχύος μικρότερης των 100MW.

Τα παραπάνω πλεονεκτήματα προφανώς οδηγούν σε μείωση του κατασκευαστικού κόστους, ωστόσο εκρίθη ότι δεν αντισταθμίζουν τα παρακάτω **μειονεκτήματα**:

- η επένδυση θα στερείτο μακροχρονίως ενός σημαντικού μέρους των εσόδων που θα προέλθουν από τις διελεύσεις των φορτηγών.
- θα υπήρχαν έντονες διαμαρτυρίες και κοινωνικές αντιδράσεις διότι η σύνδεση του νησιού δεν θα εξυπηρετούσε την βιομηχανική του δραστηριότητα
- η μείωση του κόστους, συγκρινόμενη με το ύψος της όλης επένδυσης (περιλαμβανομένων και των χερσαίων έργων), είναι ποσοστιαία μικρή.
- δεν θα εξυπηρετούνταν οι ανάγκες του ναυστάθμου.

Με βάση τις παραπάνω σκέψεις, **επελέγη ο σχεδιασμός της σήραγγας για πλήρη κυκλοφορία με εξαίρεση τα επικίνδυνα φορτία.**

#### 7.3.2.4 Σχεδιασμός της σήραγγας χωρίς κεντρικό διάδρομο

Διερευνήθηκε σε μεγάλο βαθμό η δυνατότητα σχεδιασμού της σήραγγας χωρίς κεντρικό διάδρομο, με μόνες τις δύο κυψέλες κυκλοφορίας. Η κατάργηση του διαδρόμου, προφανώς επιφέρει μείωση του κατασκευαστικού κόστους, διότι έχει τα ακόλουθα **πλεονεκτήματα**:

- μειώνει το συνολικό πλάτος της σήραγγας τουλάχιστον κατά 2.5m και καταργεί το ένα εκ των δύο τοιχωμάτων του διαδρόμου.
- μειώνει το συνολικό πλάτος, τις εκσκαφές και τις επιχώσεις του υφαλαύλακα.
- μειώνει το πλάτος της ξηράς δεξαμενής και κατά συνέπεια το κόστος κατασκευής και διαχείρισής της.

Τα παραπάνω πλεονεκτήματα οδηγούν σε δραστική μείωση κόστους, ωστόσο κρίθηκε ότι δεν αντισταθμίζουν τα συνακόλουθα **μειονεκτήματα**, τα οποία είναι :

- η ατελής και οπωσδήποτε επικίνδυνη διαφυγή των χρηστών της σήραγγας μέσα από την ίδια την κυψέλη κυκλοφορίας σε περίπτωση πυρκαγιάς. Ενδεχόμενη εκτροπή των πεζών προς την δεύτερη κυψέλη μέσω θυρών στο κεντρικό τοίχωμα είναι εφικτή με την κατασκευή θυρών ειδικών προδιαγραφών οι οποίες δεν επιτρέπουν την μετάδοση φλόγας και καπνού. Είναι προφανές ότι αποτελεί προϋπόθεση η έγκαιρη διακοπή της κυκλοφορίας προς αποτροπή ατυχήματος.
- η κατάργηση του κεντρικού διαδρόμου στερεί το έργο από ένα εξαιρετικά λειτουργικό χώρο Η/Μ εγκαταστάσεων και σωληνώσεων, ο οποίος διευκολύνει ιδιαίτερα την συντήρηση.

## 7.4 Εναλλακτικές Λύσεις Χωροθέτησης ξηράς δεξαμενής

Για τη χωροθέτηση της ξηράς δεξαμενής κατασκευής στελεχών της υποθαλάσσιας σήραγγας, εξετάσθηκαν επιπλέον οι **δυο θέσεις που υποδείχθηκαν από το Γ.Ε.Ν.** οι οποίες φαίνονται στην ακόλουθη **Εικόνα 7-16**.



**Εικόνα 7-16** Εναλλακτικές θέσεις χωροθέτησης Ξηράς Δεξαμενής, που υποδείχθηκαν από το ΓΕΝ

Εξετάσθηκε επίσης η εναλλακτική λύση χωροθέτησης της ξηράς δεξαμενής στην περιοχή εξόδου της σήραγγας στο Πέραμα (βλ.Εικόνα 7-17



Εικόνα 7-17 Εναλλακτική θέση χωροθέτησης Ξηράς Δεξαμενής, στην περιοχή εξόδου της σήραγγας στο Πέραμα

) και η μετέπειτα (μετά την ολοκλήρωση του έργου) χρήση της είτε προς όφελος του έργου (χώρος για κέντρα ελέγχου σιράγγων, χώρος για ευκολότερη επισκεψιμότητα υποθαλάσσιας σήραγγας), είτε για εξυπηρέτηση των περιόικων με κοινωφελή έργα.





Εικόνα 7-17 Εναλλακτική θέση χωροθέτησης Ξηράς Δεξαμενής, στην περιοχή εξόδου της σήραγγας στο Πέραμα

Ως προς τις προαναφερόμενες εναλλακτικές λύσεις χωροθέτησης της ξηράς δεξαμενής, σημειώνονται τα ακόλουθα:

- Η **Δυτική θέση** στις κύριες εγκαταστάσεις του **Ν.Ο. Σαλαμίνας** κρίθηκε ότι δεν μπορεί να καλύψει τις απαιτήσεις της κατασκευής καθώς ο διαθέσιμος χώρος έχει περιορισμένη έκταση και ήταν επιχωμένος σε σημαντικό τμήμα του από άγνωστης σύστασης υλικά.
- Η **Ανατολική θέση στο Ν.Ο. Σκαρμαγκά** είχε μεγαλύτερο διαθέσιμο χώρο και μπορούσε να συνδεθεί απ' ευθείας με το έργο. Ωστόσο η λύση αυτή συνεπάγεται σημαντικής έκτασης επεμβάσεις και διαταραχή μιας κατά τα άλλα αδιατάρακτης φυσικής περιοχής. Επίσης η λύση αυτή δεν υπακούει στην επισήμανση/πρόταση των αρμοδίων εφορειών Αρχαιοτήτων του ΥΠ.ΠΟ.Τ.:ΚΣΤ' Ε.Π.Κ.Α, Γ'Ε.Π.Κ.Α, Ε.Ε.Α, 1η Ε.Β.Α, Ε.Ν.Μ.Α. όπως αναφέρονται στην «Έκθεση Αναλυτικής Αρχαιολογικής Τεκμηρίωσης (Ε.Α.Α.Τ.) για το έργο "ΜΟΝΙΜΗ ΟΔΙΚΗ ΖΕΥΞΗ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ"» που απαιτεί την υιοθέτηση της τεχνικής λύσης με την μικρότερη αλλοίωση στο περιβάλλον.
- Η χωροθέτηση της ξηράς δεξαμενής **στην περιοχή εξόδου της σήραγγας στο Πέραμα**, αντιθέτως παρουσιάζει τα εξής **πλεονεκτήματα**:
  - ✓ Παρέχει τη δυνατότητα ενσωμάτωσής της, στο έργο και ανάπτυξης του Α/Κ Περάματος επ' αυτής

- ✓ Γίνεται σε μια περιοχή η οποία παρουσιάζει υψηλό βαθμό διαταραχής ανθρωπογενούς προέλευσης
- ✓ Είναι σε πολύ μικρή απόσταση από το μέτωπο των εργασιών και συνεπώς ελαχιστοποιεί οποιεσδήποτε επιπτώσεις δύναται να προκύψουν λόγω εργασιών μεταφοράς υλικών, πόρων κλπ.

Για τους παραπάνω λόγους, η χωροθέτηση της ξηρής δεξαμενής στην περιοχή εξόδου της σήραγγας στο Πέραμα, κρίθηκε ως η βέλτιστη εναλλακτική λύση από περιβαλλοντικής απόψεως. Η λύση αυτή υιοθετείται στην παρούσα μελέτη.

## 7.5 Εναλλακτικές Λύσεις Επιχώματος σύνδεσης Παλουκίων

Για την αντιμετώπιση των δυσμενών συνθηκών θεμελίωσης που απαντήθηκαν στην περιοχή ενδιαφέροντος λόγω του σημαντικού πάχους ευρεθέντων μαλακών - πολύ μαλακών επιφανειακών αργιλοϊλυωδών στρώσεων του φυσικού πυθμένα και προκειμένου να δημιουργηθούν συνθήκες ασφαλούς θεμελίωσης του μελετώμενου έργου, εξετάστηκαν και αξιολογήθηκαν ως προς την καταλληλότητά τους οι κάτωθι εναλλακτικές λύσεις εξυγίανσης/βελτίωσης του εδάφους θεμελίωσης του επιχώματος (για τη διερεύνηση των δυνατοτήτων έκαστης λύσης ελήφθησαν υπόψη τα στοιχεία των προϋφιστάμενων γεωτεχνικών ερευνών και μελετών του 1991 που έλαβαν χώρα στην περιοχή ενδιαφέροντος).

### 7.5.1 Λύση Α - Εκσκαφή για την πλήρη αφαίρεση των επιφανειακών στρώσεων του πυθμένα και αντικατάστασή τους από κατάλληλα υλικά εξυγίανσης (αμμοχάλικα - λιθορριπές)

Η εκσκαφή για την πλήρη αφαίρεση των επιφανειακών στρώσεων του πυθμένα και αντικατάστασή τους από κατάλληλα υλικά εξυγίανσης (αμμοχάλικα - λιθορριπές) αποτελεί εν γένει ικανοποιητική λύση τόσο από τεχνικής όσο και από οικονομικής άποψης, είναι δε εφαρμόσιμη σε περιπτώσεις όπου το επιφανειακό προς αντικατάσταση υλικό είναι περιορισμένου πάχους.

Η εν λόγω λύση υιοθετείται προς εφαρμογή για τα ακραία Τμήματα του έργου (Τμήματα Α & Γ) δεδομένου ότι στις εν λόγω περιοχές το πάχος των επιφανειακών στρώσεων του πυθμένα που χρήζουν βελτίωσης, κυμαίνεται εν γένει μεταξύ 4 και 6m. Για το μεσαίο Τμήμα Β του έργου, η εν λόγω λύση κρίνεται ως δύσκολα εφαρμόσιμη, δεδομένου ότι τα πάχη της επιφανειακής μαλακής στρώσης στην εν λόγω περιοχή κυμαίνονται από 8 ως και >10m στην κάτοψη του έργου και θα απαιτηθεί σημαντικός όγκος πρόσθετων εκσκαφών και εξυγιάνσεων.

Το γεγονός αυτό δημιουργεί προβλήματα διαχείρισης (εκσκαφής και απόρριψης) μεγαλύτερου όγκου βυθοκορημάτων, που λόγω της φύσεώς τους δεν δύναται να επαναχρησιμοποιηθούν στο έργο, ενώ παράλληλα αναμένονται και μεγαλύτερες επεμβάσεις στο υφιστάμενο επίχωμα του ναυστάθμου στις θέσεις συναρμογής με το νέο επίχωμα.

### 7.5.2 Λύση Β - Κατασκευή χαλικοπασσάλων

Η βελτίωση του εδάφους μέσω κατασκευής χαλικοπασσάλων, δεν προκρίνεται για το υπό εξέταση έδαφος θεμελίωσης, καθόσον λόγω της εξαιρετικά χαμηλής αντοχής που εμφανίζει η προς βελτίωση επιφανειακή μαλακή στρώση Ι στο συνολικό της πάχος, ενδέχεται να υπάρξει μεγάλη διασπορά υλικού κατά τη φάση κατασκευής τους και συνεπώς δεν θα επιτευχθεί συμπύκνωση των υλικών των χαλικοπασσάλων στον επιθυμητό βαθμό. Πέραν των παραπάνω, αναμένονται επίσης και προβλήματα απώλειας φέρουσας ικανότητας στην κεφαλή των χαλικοπασσάλων, λόγω των χαμηλών αναμενόμενων τάσεων περίσφιξης από το περιβάλλον έδαφος για τους λόγους που αναφέρθηκαν παραπάνω, αναμένονται συνεπώς αυξημένες καθιζήσεις και με τη λύση αυτή.

### 7.5.3 Λύση Γ - Εφαρμογή jet-grouting

Η εφαρμογή βελτίωσης του υφιστάμενου υπεδάφους μέσω Deep-mixing, όπως π.χ. εφαρμογή jet-grouting, αποτελεί εν γένει επιβαρυμένη οικονομικά λύση, λόγω του εξειδικευμένου εξοπλισμού και μέσων που απαιτούνται κατά την εφαρμογή της.

### 7.5.4 Λύση Δ - Μερική εκσκαφή και αντικατάσταση της επιφανειακής μαλακής στρώσης Ι και βελτίωση του εδάφους με προφόρτιση μετά της τοποθέτησης συνθετικών στραγγιστηρίων για την ταχεία στερεοποίηση των προς βελτίωση στρώσεων

Η λύση που περιλαμβάνει μερική εκσκαφή και αντικατάσταση της μαλακής επιφανειακής στρώσης Ι και βελτίωση του εδάφους με προφόρτιση υπεράνω της τελικής στάθμης λειτουργίας του έργου μετά της τοποθέτησης συνθετικών στραγγιστηρίων. Η λύση αυτή θα μπορούσε να περιλάβει και τα ακόλουθα πρόσθετα μέτρα ενίσχυσης του εδάφους:

- Πραγματοποίηση υπερεκσκαφής τοπικά στην περιοχή κάτω από το προς τη θάλασσα πρანές του επιχώματος για την διαμόρφωση αύλακος παράλληλου προς τον άξονα καθ' όλο το μήκος του Τμήματος Β του έργου, ο οποίος εν συνεχεία πληρώνεται από τα προβλεπόμενα υλικά του σώματος του έργου. Με τον τρόπο αυτόν διαμορφώνεται ζώνη αυξημένης αντοχής εντός της μαλακής στρώσης, πλάτους τουλάχιστον 15m και διασφαλίζονται οι συνθήκες γενικής ευστάθειας της διατομής του έργου.
- Διάστρωση πλησίον της τελικής στάθμης εκσκαφής υφαντού γεωυφάσματος υψηλής εφελκυστικής αντοχής καθ' όλο το πλάτος της διατομής αυτού.
- Θωράκιση έναντι κυματισμών της εξωτερικής παρειάς του επιχώματος με Φ.Ο.

Πρόκειται για εξειδικευμένες τεχνικές λύσεις, οι οποίες δεν μπορούν να αξιολογηθούν περιβαλλοντικά στην τρέχουσα φάση της μελέτης. Η κλίμακα των αναμενόμενων επιπτώσεων είναι και για όλες τις λύσεις παρεμφερής. Προτείνεται η λεπτομερής περιβαλλοντική τους αξιολόγηση σε επόμενο μελετητικό στάδιο μετά από υποβολή, αξιολόγηση και έγκριση **Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ)** σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του ν. 4014/2011.

## 7.6 Εναλλακτικές Λύσεις ως προς τη Θέση και το Είδος των Διοδίων

### 7.6.1 Λύση Α - Διόδια μόνο μετωπικά (επί της αρτηρίας)

Για την ανάπτυξη των διοδίων αυτών απαιτείται η ύπαρξη ελεύθερου χώρου στο ένα από τα δύο άκρα της σήραγγας. Στη συγκεκριμένη περίπτωση μοναδικό κατάλληλο μέρος είναι το τμήμα μεταξύ της εξόδου της υποθαλάσσιας σήραγγας και του ανισόπεδου κόμβου στα Παλούκια.

Η λύση αυτή δεν θεωρείται εύλογη καθώς απελευθερώνει τις κινήσεις διάμεσου της Λ. Δημοκρατίας μεταξύ Α/Κ Περάματος και Α/Κ Σχιστού με αποτέλεσμα τη συνέχιση της φόρτισης του οικιστικού ιστού με σημαντική διαμπερή κυκλοφορία.

Άλλη εναλλακτική λύση χωροθέτησης των μετωπικών μόνο διοδίων επί της αρτηρίας σε τμήμα της με σημαντικό διαθέσιμο μήκος ευθυγραμμίας (π.χ. μεταξύ Χ.Θ. 8+800 και Χ.Θ. 9+300), που έχει εξετασθεί (βλ. ακολούθως), απορρίπτεται για τον ίδιο λόγο.

### 7.6.2 Λύση Β - Διόδια μετωπικά και συγχρόνως πλευρικά

#### 7.6.2.1 Μετωπικά διόδια επί της αρτηρίας, μεταξύ των Χ.Θ. 8+800 και 9+300 και πλευρικά διόδια επί των δύο κλάδων του ημικόμβου Παλουκίων

Ο μετωπικός σταθμός διοδίων θα πρέπει να διαθέτει 6 λωρίδες (3 λωρίδες σε κάθε ρεύμα) εκ των οποίων οι δύο είναι αμφίδρομες (με δύο φυλάκια επί της νησίδας). Το συνολικό πλάτος πλατείας διαμορφώνεται σε 120m περίπου. Το μήκος ανάπτυξης της χοάνης διοδίων στο τμήμα προσέλευσης στα διόδια με κλίση 1:5,50 προκύπτει περίπου  $L=100m$ , ενώ το μήκος ανάπτυξης στο τμήμα αποχώρησης με κλίση 1:4 προκύπτει περίπου  $L=80m$ . Επομένως το συνολικό μήκος ανάπτυξης των διοδίων είναι 300m ( $100m+120m+80m$ ).

Στα πλευρικά διόδια επί των δύο κλάδων του κόμβου Παλουκίων γίνεται διαπλάτυνση (χοάνη) από τη μία πλευρά των δύο κλάδων. Για τον κλάδο εξόδου από την υποθαλάσσια σήραγγα προς την Σαλαμίνα χωροθετούνται τέσσερις (4) μονοδρομημένες λωρίδες πλάτους 3,50m και μία λωρίδα φορτηγών πλάτους 5,50m. Το συνολικό πλάτος της διαπλάτυνσης (πλατεία) είναι μαζί με τις νησίδες 32,60m. Οι νησίδες αναπτύσσονται σε μήκος 30m και έχουν χώρο μπροστά 40m και 30m κατά την αποχώρηση, λόγω μικρών ταχυτήτων (περιοχή ημικόμβου Παλουκίων), ώστε το συνολικό πλάτος πλατείας να είναι περίπου 100m. Το μήκος ανάπτυξης της χοάνης διοδίων στο τμήμα αποχώρησης από τα διόδια (προς Σαλαμίνα) προκύπτει με κλίση περίπου 1:4 και  $L=100m$ .

Το μήκος ανάπτυξης της χοάνης στο τμήμα προσέλευσης στα διόδια μετά την έξοδο της σήραγγας λαμβάνεται μεγαλύτερο από ότι προκύπτει με κλίση 1:5,5, διότι απαιτείται και ένα μήκος λόγω εμπλοκής των κινήσεων από την υποθαλάσσια σήραγγα. Λαμβάνεται κλίση περίπου 1:8 και  $L=250m$ . Το συνολικό επομένως μήκος ανάπτυξης των διοδίων είναι 450m ( $250m+100m+100m$ ).

Για τον κλάδο εισόδου στην υποθαλάσσια σήραγγα (από Σαλαμίνα προς Πέραμα) χωροθετούνται διόδια ίσης δυναμικότητας με τον προηγούμενο κλάδο, δηλαδή 4 λωρίδες πλάτους 3,50m και μία λωρίδα φορτηγών πλάτους 5,50m, με συνολικό πλάτος πλατείας 32,60m.



Το μήκος ανάπτυξης της χοάνης διοδίων στο τμήμα προσέλευσης προκύπτει  $L=100\text{m}$  (κλίση 1:4), επειδή η κίνηση προέρχεται από συνθήκες στάσης του κόμβου (μικρή ταχύτητα). Στο τμήμα αποχώρησης από τα διόδια το μήκος προκύπτει πάλι με κλίση 1:4 περίπου  $L=130\text{m}$ .

Είναι σημαντικό που υπάρχει αρκετό μήκος από τη λωρίδα εξόδου από τα διόδια έως το στόμιο της σήραγγας, ώστε να γίνονται με ασφάλεια τυχόν εμπλοκές κινήσεων πριν την σήραγγα. Το συνολικό μήκος ανάπτυξης των διοδίων είναι  $L=330\text{m}$  ( $100\text{m}+100\text{m}+130\text{m}$ ).

#### 7.6.2.2 Μετωπικά διόδια επί της αρτηρίας, μεταξύ των Χ.Θ. 5+590 και 5+730 και πλευρικά διόδια στο Πέραμα

Σύμφωνα με την εναλλακτική αυτή λύση η ανάπτυξη Μετωπικού Σταθμού Διοδίων από Χ.Θ. 5+590 έως Χ.Θ. 5+730 (Χ.Θ. άξονα ΜΣΔ: 5+690), **10 νησίδων**, μεταξύ της εξόδου της υποθαλάσσιας σήραγγας και του Α/Κ Παλουκίων, καθώς και Πλευρικού Σταθμού Διοδίων σε κλάδο του Α/Κ Περάματος, 6 νησίδων.

Η τοποθέτηση πλευρικών διοδίων στον Α/Κ Περάματος αποφορτίζει τον οικισμό από σημαντική διαμπερή κυκλοφορία και θα μπορούσε να υλοποιηθεί σε συνδυασμό με την εναλλακτική λύση της § 7.6.1 για μετωπικό σταθμό διοδίων μεταξύ της εξόδου της υποθαλάσσιας σήραγγας και του ανισόπεδου κόμβου Παλουκίων.

#### 7.6.3 Ηλεκτρονικά Διόδια

Το σύστημα ηλεκτρονικών διοδίων υπολογίζει τα διόδια βάσει αναλογικής (χιλιομετρικής) χρέωσης, με παρακολούθηση της θέσης του οχήματος μέσω δορυφόρου (free-flow GNSS) και με οπτική αναγνώριση πινακίδων. Τα ιδιωτικής χρήσης, δηλαδή, οχήματα αναγνωρίζονται αυτόματα με κάμερες κυκλοφορίας από τις πινακίδες κυκλοφορίας τους κατά την είσοδο και έξοδό τους από τον οδικό άξονα Σαλαμίνα-Πέραμα (τεχνολογία Automatic Number Plate Reading – ANPR). Για τα επαγγελματικά οχήματα (φορτηγά κτλ) η υποδομή είναι διαφορετική. Προβλέπεται, δηλαδή η τοποθέτηση στα φορτηγά οχήματα μιας "εποχούμενης συσκευής" (On Board Unit - OBU) που θα επιτρέπει την παρακολούθηση και καταγραφή της θέσης και της πορείας τους με τη βοήθεια δορυφόρων.

Πρόκειται για ένα σύστημα το οποίο παρουσιάζει σημαντικά περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα, μεταξύ των οποίων:

- Μικρότερες καθυστερήσεις και αναμονές στις πλατείες των διοδίων και συνεπώς μικρότερη χρήση πόρων και εκπομπές ρύπων και μικρότερη επιβάρυνση του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος (θόρυβος, ατμοσφαιρική ρύπανση)
- Αναλογικότερες και δικαιότερες χρεώσεις στους χρήστες
- Μικρότερη παραγωγή απορριμμάτων λόγω της μη λειτουργίας των σταθμών διοδίων
- Μικρότερη συνολικά κατάληψη χώρου για τη λειτουργία των σταθμών

Απαραίτητες προϋποθέσεις για τη λειτουργία του συστήματος σε επίπεδο χώρας είναι:

- ✓ να εξασφαλιστεί η άδεια της Αρχής Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα.
- ✓ να δημιουργηθούν νομικές και νομοθετικές ρυθμίσεις ώστε το νομικό πλαίσιο να είναι συμβατό με τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της οδηγίες της Ευρωπαϊκής Υπηρεσίας Τηλεδιοδίων (EETS).

Μέχρι σήμερα δεν έχει καταστεί εφικτή η εφαρμογή του συστήματος στη Χώρα. Εκτιμάται ότι το σύστημα θα λειτουργεί όταν θα ολοκληρωθεί το μελετώμενο στην παρούσα μελέτη έργο. Επομένως αν μέχρι τότε έχει λειτουργήσει το **σύστημα των ηλεκτρονικών διοδίων, τότε αυτό θα υιοθετηθεί και στην περίπτωση του μελετώμενου έργου**. Αλλιώς θα υιοθετηθεί η προαναφερόμενη εναλλακτική λύση Β ή κάποια ανάλογη μετά από υποβολή, αξιολόγηση και έγκριση Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ) σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του ν. 4014/2011. Στη μελέτη αυτή θα αιτιολογείται η αδυναμία εφαρμογής του ηλεκτρονικού συστήματος διοδίων και θα εξειδικεύεται ο τρόπος συμμόρφωσης του προτεινόμενου συστήματος με τους περιβαλλοντικούς όρους που έχουν τεθεί.

## 8. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

### 8.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

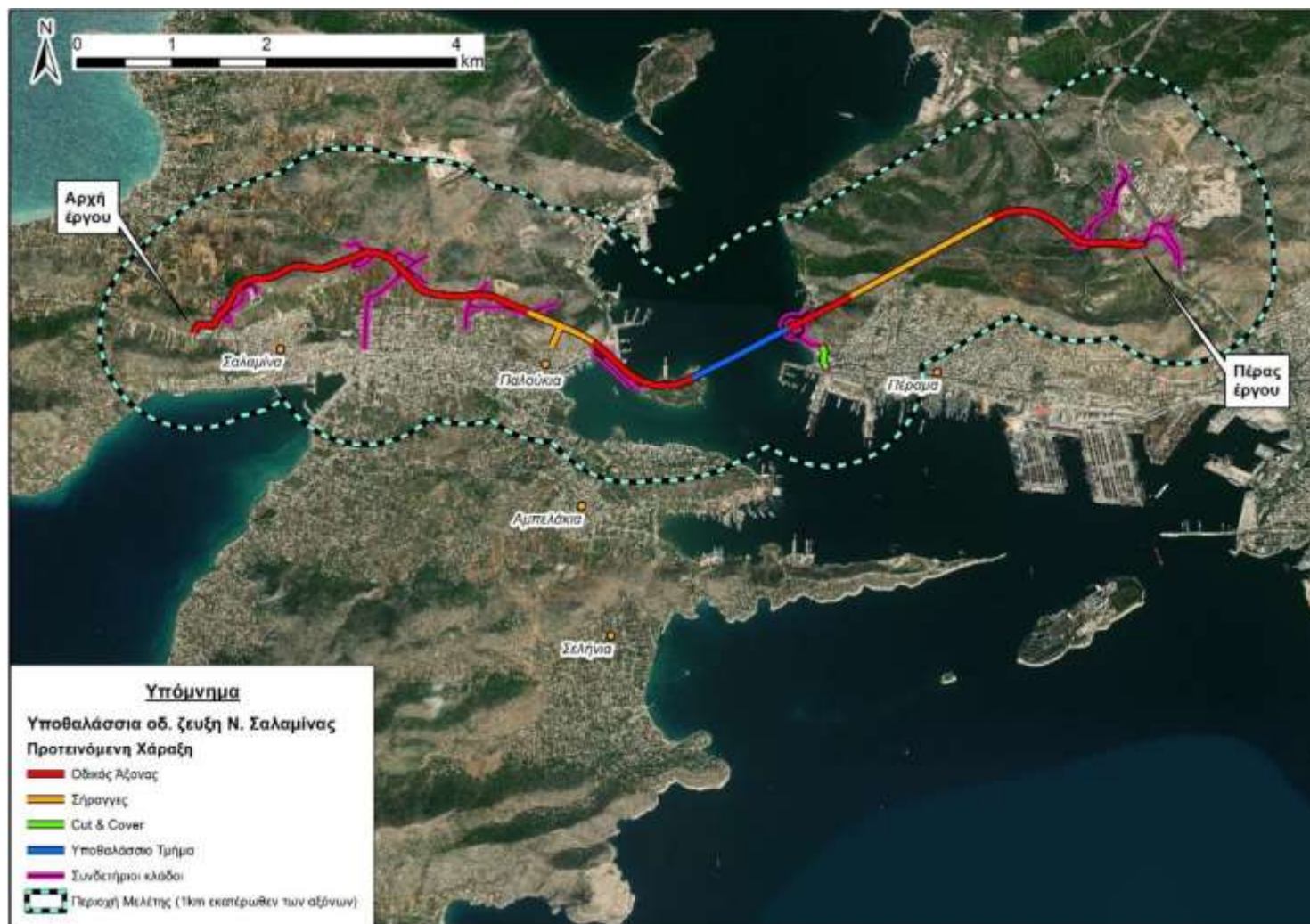
Για τον προσδιορισμό της κλίμακας ανάλυσης που λαμβάνει χώρα στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιούνται οι όροι «περιοχή επέμβασης», «άμεση περιοχή μελέτης» και «ευρύτερη περιοχή μελέτης», ως ακολούθως:

- ✓ Ως «περιοχή επέμβασης» θεωρείται η περιοχή στην οποία πρόκειται να υλοποιηθεί το προτεινόμενο έργο και αφορά στη ζώνη κατάληψης του οδικού άξονα και των λοιπών συνοδών – υποστηρικτικών αυτού εγκαταστάσεων και υποδομών. Είναι η στενή περιοχή του έργου η οποία θα υποστεί άμεσα τις επιδράσεις των έργων κατασκευής και λειτουργίας του έργου.
- ✓ Ως «άμεση περιοχή μελέτης» είναι η περιοχή σε ακτίνα 1,0 km εκατέρωθεν του άξονα του έργου, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ΥΑ 170225/20-01-2014<sup>7</sup> (ΦΕΚ 135/Β/27.01.2014), όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει. Στην περιοχή αυτή είναι πιθανότερο να εντοπιστούν οι άμεσες αλλά και έμμεσες επιπτώσεις της υλοποίησης και λειτουργίας του υπό μελέτη έργου.

Σημειώνεται ότι τμήματα του εξεταζόμενου στην παρούσα έργου, διέρχονται εντός των ορίων των εγκεκριμένων Γενικών Πολεοδομικών Σχεδίων (ΓΠΣ) Περάματος και Σαλαμίνας. Για αυτά τα οδικά τμήματα και σύμφωνα με την προαναφερόμενη ΥΑ, ως «περιοχή μελέτης», καθορίζεται ελάχιστη ακτίνα 500m εκατέρωθεν του άξονά τους. Εν τούτοις, στα πλαίσια της παρούσας ΜΠΕ, και υπέρ της ασφαλείας, ως «περιοχή μελέτης», καθορίστηκε ακτίνα 1,0km εκατέρωθεν του άξονα του οδικού έργου, για το σύνολό του (βλ. ακόλουθη **Εικόνα 8-1**).

- ✓ Τέλος, ως ευρύτερη περιοχή ορίζονται περιοχές στις οποίες η ανάλυση της παρούσας μελέτης επεκτείνεται προκειμένου να καλύψει με τον πλέον πλήρη τρόπο την περιγραφή των εκάστοτε περιβαλλοντικών τομέων καθώς και τις όποιες αθροιστικές επιπτώσεις και συνέργειες με άλλα έργα και δραστηριότητες.

<sup>7</sup> Σύμφωνα με το Παράρτημα 2, του Άρθρου 3, της ΥΑ 170225/20.01.2014, όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει, ως «Περιοχή Μελέτης», προσδιορίζεται η περιοχή γύρω από το έργο ή τη δραστηριότητα, στα φυσικά και ανθρωπογενή στοιχεία της οποίας έχει επιπτώσεις η κατασκευή και λειτουργία του. Προκειμένου για γραμμικά έργα της υποκατηγορίας Α1, καθορίζεται ελάχιστη ακτίνα της περιοχής μελέτης, 1km από τον άξονά τους για περιοχές εκτός ορίων οικισμών ή σχεδίου πόλης, ή 500m αντίστοιχα για περιοχές εντός οικισμών ή σχεδίου πόλης.



Εικόνα 8-1 Άμεση περιοχή μελέτης (ακτίνα 1,0km εκατέρωθεν του άξονα του έργου)

## 8.2 ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το κλίμα της Αττικής χαρακτηρίζεται ως εύκρατο και εντάσσεται στον μεσογειακό τύπο κλίματος, ο οποίος χαρακτηρίζεται από ήπιους, αλλά υγρούς χειμώνες και ζεστά, αλλά ξηρά καλοκαίρια.

Το μέσο ετήσιο ύψος βροχόπτωσης για την περιοχή της Αττικής είναι χαμηλό και κυμαίνεται μεταξύ 400-450mm. Παρατηρείται τόσο μια εποχιακή κατανομή της βροχόπτωσης που εντοπίζεται κυρίως την περίοδο από το μήνα Οκτώβριο έως και τον μήνα Απρίλιο, όσο και μια χωρική κατανομή με τις περισσότερες βροχές να καταγράφονται στις ανατολικές και βόρειες περιοχές. Στα βόρεια και ειδικότερα στις ορεινές περιοχές της Αττικής σημειώνονται σχεδόν κάθε χρόνο χιονοπτώσεις. Ειδικότερα στην περιοχή του λεκανοπεδίου παρατηρούνται σπάνιες χιονοπτώσεις κυρίως στα βόρεια προάστια, ενώ στο κέντρο και στην παραλιακή ζώνη αυτές γίνονται ακόμα σπανιότερες.

Γενικά η θερμοκρασία, καθ' όλη την διάρκεια του έτους κυμαίνεται σε σχετικά υψηλά επίπεδα με την μέση ετήσια θερμοκρασία να είναι περίπου 18°C. Ειδικότερα τους χειμερινούς μήνες η μέση θερμοκρασία του μήνα Ιανουαρίου, που θεωρείται ο πιο ψυχρός μήνας, είναι περίπου στους 9°C, ενώ για τον πιο θερμό, τον μήνα Ιούλιο η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι περίπου 34°C. Θα πρέπει να αναφερθεί ότι τους καλοκαιρινούς μήνες οι θερμοκρασίες μπορεί να φτάσουν σε πολύ υψηλά επίπεδα και δεν είναι λίγες οι φορές όπου παρατηρούνται φαινόμενα καύσωνα με τις θερμοκρασίες να ξεπερνούν ακόμα και τους 40°C.

Η ηλιοφάνεια είναι ιδιαίτερα υψηλή σε ολόκληρη την Αττική, με τον μέσο αριθμό ημερών ηλιοφάνειας, κατά του χειμερινούς μήνες, στην περιοχή του λεκανοπεδίου να φτάνει περίπου τις έξη (6) ημέρες. Τέλος οι επικρατέστεροι άνεμοι στην περιοχή είναι οι βόρειοι – βορειοδυτικοί και σπανιότερα οι νότιοι και νοτιοανατολικοί.

Για την ανάλυση των μετεωρολογικών χαρακτηριστικών και την περιγραφή του κλίματος της περιοχής του έργου, χρησιμοποιήθηκαν τα μετεωρολογικά και κλιματολογικά στοιχεία του **Μετεωρολογικού Σταθμού (ΜΣ) Πειραιά**, του οποίου φορέας λειτουργίας είναι η Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (ΕΜΥ). Οι διαθέσιμες μετρήσεις που παρουσιάζονται παρακάτω, αφορούν στη χρονική περίοδο μεταξύ των ετών 1956 και 2010.

Το σύνολο των στοιχείων που έχουν καταγραφεί στον παραπάνω Μετεωρολογικό Σταθμό (θερμοκρασία, βροχοπτώσεις, ταχύτητα ανέμου) δίνεται στον παρακάτω πίνακα (**Πίνακας 8-1**), ενώ η χρονική τους διακύμανση, αποτυπώνεται διαγραμματικά στα παρατίθεται αναλυτικά στις επόμενες παραγράφους.



Πίνακας 8-1 Γενικά κλιματολογικά στοιχεία Μ.Σ. Πειραιά (πηγή: EMY)

Μέσοι Όροι περιόδου 1956 - 2010							
ΜΗΝΕΣ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ °C			Μέσο ύψος βροχόπτωσης (mm)	Μέση σχετική υγρασία (%)	Ταχύτητα Ανέμου (κόμβοι)	Επικρατούσα Διεύθυνση Ανέμου
	Μέση	Μέση Μέγιστη	Μέση Ελάχιστη				
Ιανουάριος	10,96	13,70	8,15	43,34	67,31	8,18	N
Φεβρουάριος	11,30	14,24	8,15	36,56	66,15	8,29	N
Μάρτιος	13,03	16,11	9,84	34,95	65,01	7,84	N
Απρίλιος	16,45	19,46	13,08	25,01	62,39	7,11	S
Μάιος	20,93	24,06	17,41	14,77	60,45	6,78	S
Ιούνιος	25,42	28,62	21,72	5,29	55,18	7,39	S
Ιούλιος	28,09	31,52	24,28	3,47	50,23	7,79	N
Αύγουστος	28,14	31,72	24,49	5,09	50,43	7,64	N
Σεπτέμβριος	24,64	28,15	21,13	13,57	55,96	7,09	N
Οκτώβριος	20,20	23,41	17,11	40,04	62,65	7,23	N
Νοέμβριος	16,09	19,00	13,16	50,38	67,77	7,18	N
Δεκέμβριος	12,74	15,32	9,88	61,24	69,16	8,22	N
<b>ΕΤΟΣ</b>	<b>19,00</b>	<b>22,11</b>	<b>15,70</b>	<b>333,72</b>	<b>61,06</b>	<b>7,56</b>	<b>N</b>

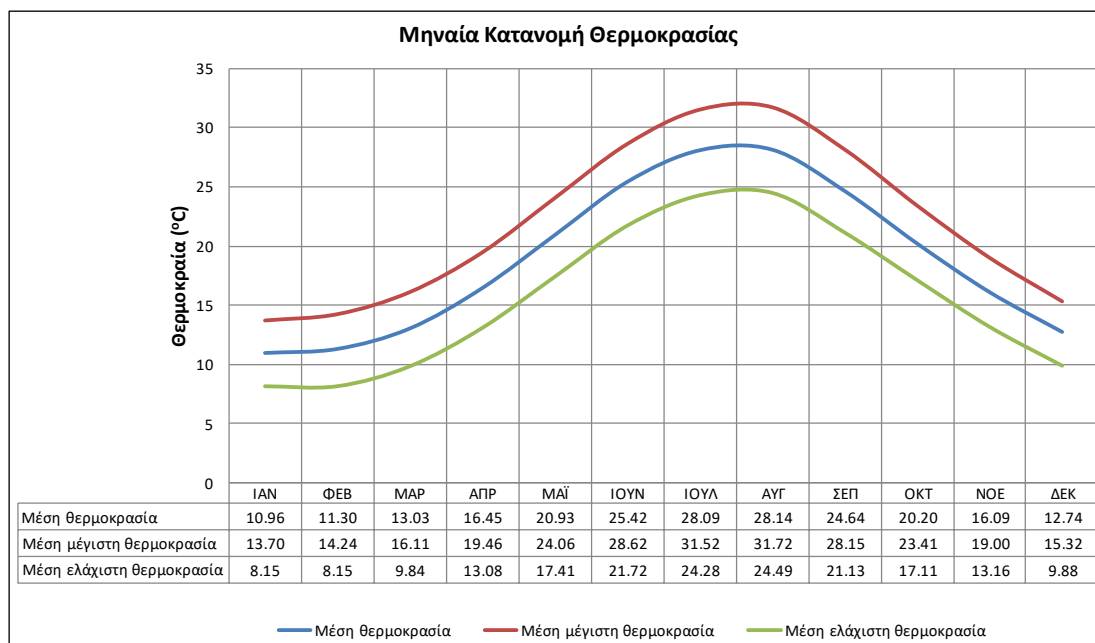
### 8.2.1 Θερμοκρασία

Σύμφωνα με τα στοιχεία του **ΜΣ Πειραιά** της EMY, για την χρονική περίοδο 1956 έως 2010, η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι 18,79°C. Ο θερμότερος μήνας είναι ο Αύγουστος με μέση θερμοκρασία 19,00°C, ενώ ο ψυχρότερος είναι ο Ιανουάριος με μέση θερμοκρασία 10,96 °C (**Πίνακας 8-1**).

Τη μεγαλύτερη μέση μέγιστη θερμοκρασία παρουσιάζει ο μήνας Αύγουστος με 31,72°C ενώ τη μικρότερη μέση μέγιστη θερμοκρασία παρουσιάζει ο μήνας Ιανουάριος με 21,11°C.

Τη μεγαλύτερη μέση ελάχιστη θερμοκρασία παρουσιάζει ο μήνας Αύγουστος με 20,32°C ενώ τη μικρότερη μέση ελάχιστη θερμοκρασία παρουσιάζουν οι μήνες Ιανουάριος και Φεβρουάριος με 8,15°C.

Στο ακόλουθο **Σχήμα 8-1**, παρουσιάζεται διαγραμματικά η μηνιαία διακύμανση της μέσης, της μέσης μέγιστης και της μέσης ελάχιστης θερμοκρασίας για τον Μετεωρολογικό Σταθμό Πειραιά, κατά την περίοδο 1956 έως 2010.

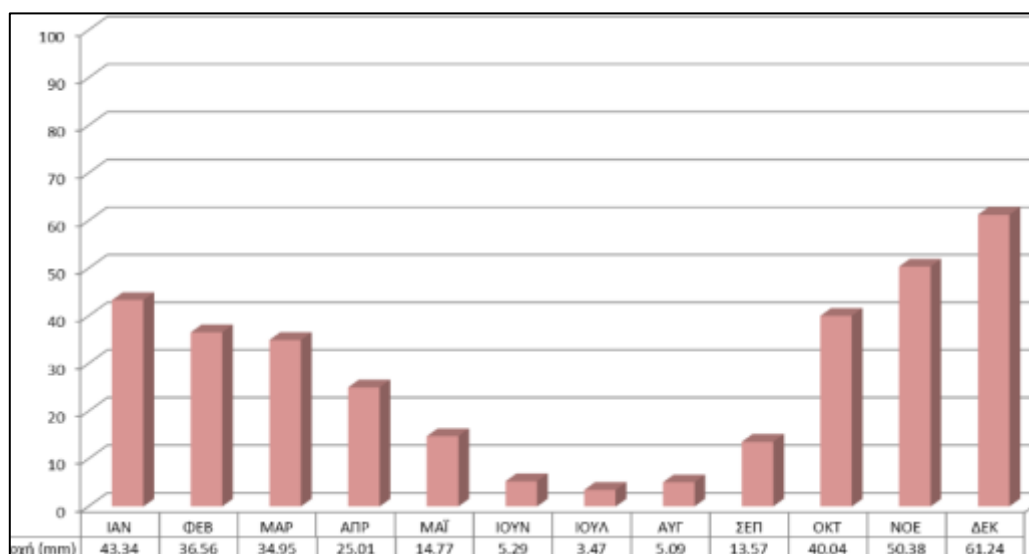


**Σχήμα 8-1** Μέση, μέση ελάχιστη και μέση μέγιστη θερμοκρασία, ανά μήνα (πηγή: ΕΜΥ – ΜΣ Πειραιά, περίοδος 1956 - 2010)

## 8.2.2 Υετός

Τη χρονική περίοδο 1956-2010, η μέση ετήσια βροχόπτωση ανήλθε σε 333,72mm. Όπως φαίνεται και από τον πίνακα 8-1, οι μήνες που παρουσιάζουν το μεγαλύτερο μέσο ύψος βροχόπτωσης είναι Νοέμβριος, Δεκέμβριος και Ιανουάριος, με την μέγιστη να καταγράφεται τον Δεκέμβριο και να είναι ίση με 61,24mm. Το ελάχιστο μέσο ύψος βροχόπτωσης παρουσιάζει ο μήνας Ιούλιος με 3,47 mm.

Στο ακόλουθο **Σχήμα 8-2**, παρουσιάζεται σε μορφή διαγράμματος, το μέσο ύψος βροχόπτωσης ανά μήνα, για τον ΜΣ Πειραιά.



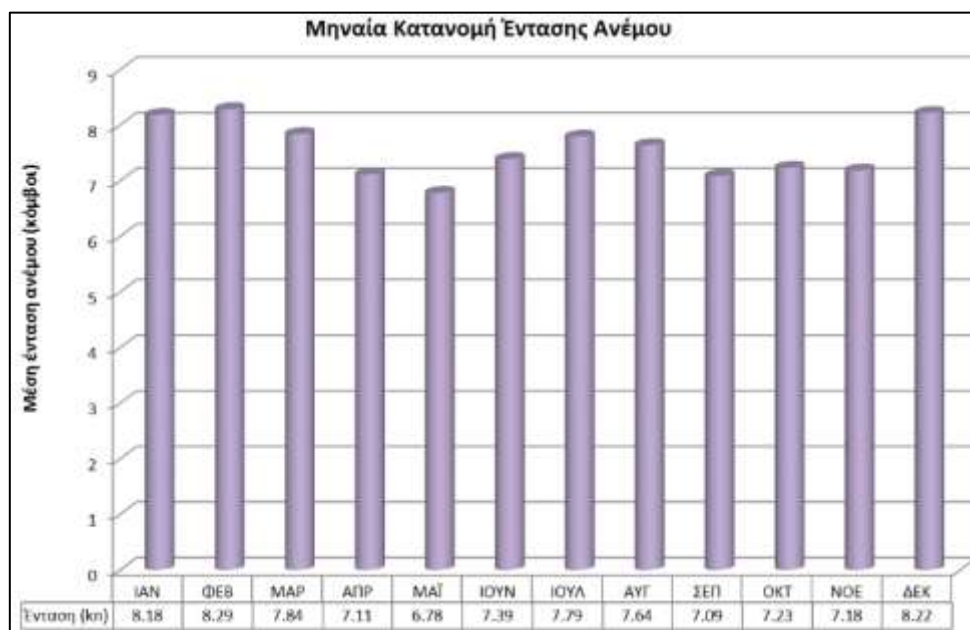
**Σχήμα 8-2** Μέσο ύψος βροχόπτωσης (mm), ανά μήνα, Μ.Σ. Πειραιά (πηγή: ΕΜΥ, περίοδος 1956 - 2010)

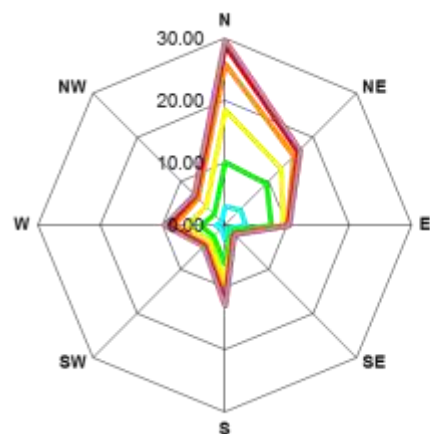
### 8.2.3 Άνεμος

Από τα στοιχεία που έχουν καταγραφεί στον **Μ.Σ. Πειραιά**, για την περίοδο 1956-2010, προκύπτει ότι στην περιοχή μελέτης οι άνεμοι έχουν επικρατούσα διεύθυνση Βόρεια (N) για όλους σχεδόν τους μήνες του έτους με μόνη εξαίρεση τους μήνες Απρίλιο, Μάιο και Ιούνιο όπου η διεύθυνση των ανέμων μεταπίπτει σε νότια (S). Το εύρος της μέσης μηνιαίας έντασης κυμαίνεται από 6,78 έως 8,29 κόμβους και η μέση ετήσια ένταση ανέμου είναι 7,56 κόμβοι.

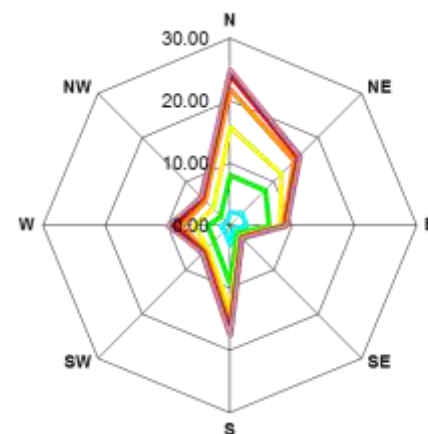
Αναλυτικότερα, οι μήνες με την μεγαλύτερη μέση ένταση ανέμου για το χρονικό διάστημα των διαθέσιμων μετρήσεων (1955-2015) είναι ο Φεβρουάριος (8,29 κόμβοι), ο Δεκέμβριος (8,22 κόμβοι) και ο Ιανουάριος (8,181 κόμβοι), ενώ ο μήνας με την μικρότερη μέση ένταση ανέμου είναι ο Μάιος με 6,78 κόμβους.

Στο παρακάτω **Σχήμα 8-3**, παρουσιάζεται η μέση ένταση ανέμου σε κόμβους, ανά μήνα για τον Μ.Σ. του Πειραιά, για την χρονική περίοδο 1956-2010.

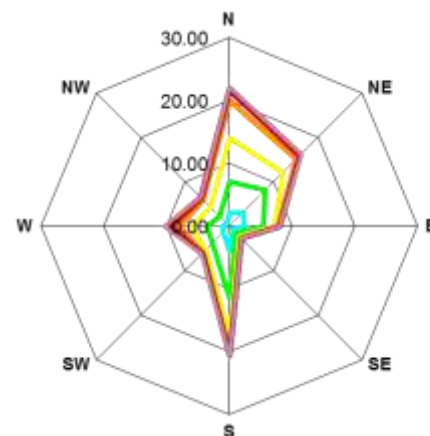
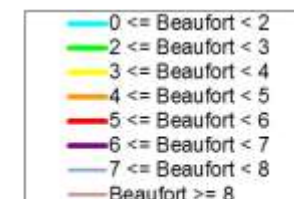
**Σχήμα 8-3** Μέση ένταση ανέμου, ανά μήνα, Μ.Σ. Πειραιά (πηγή: ΕΜΥ, περίοδος 1956 - 2010)



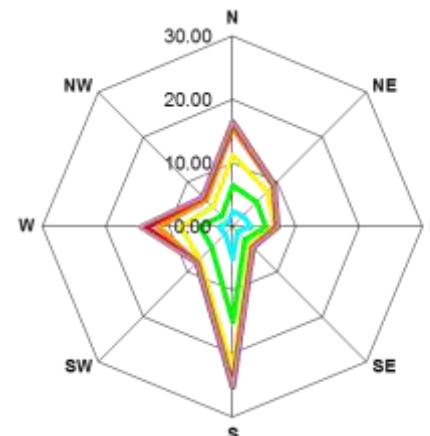
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ



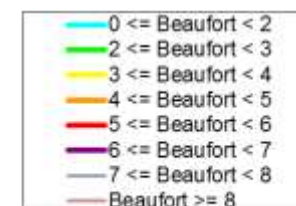
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ

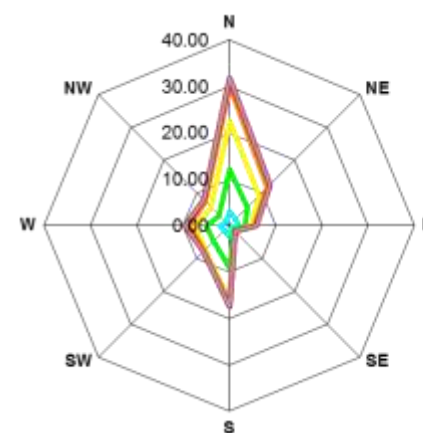
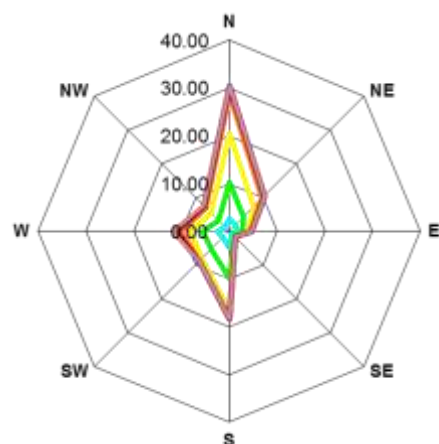
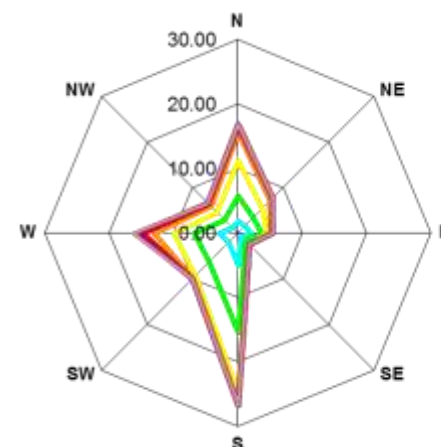
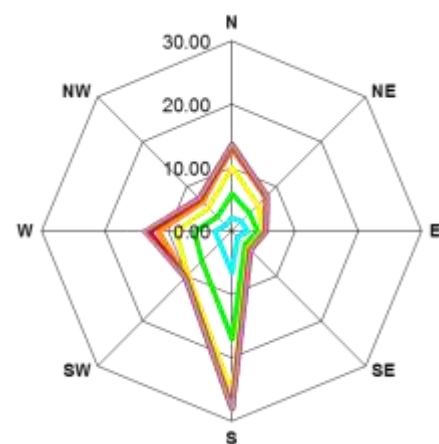


ΜΑΡΤΙΟΣ

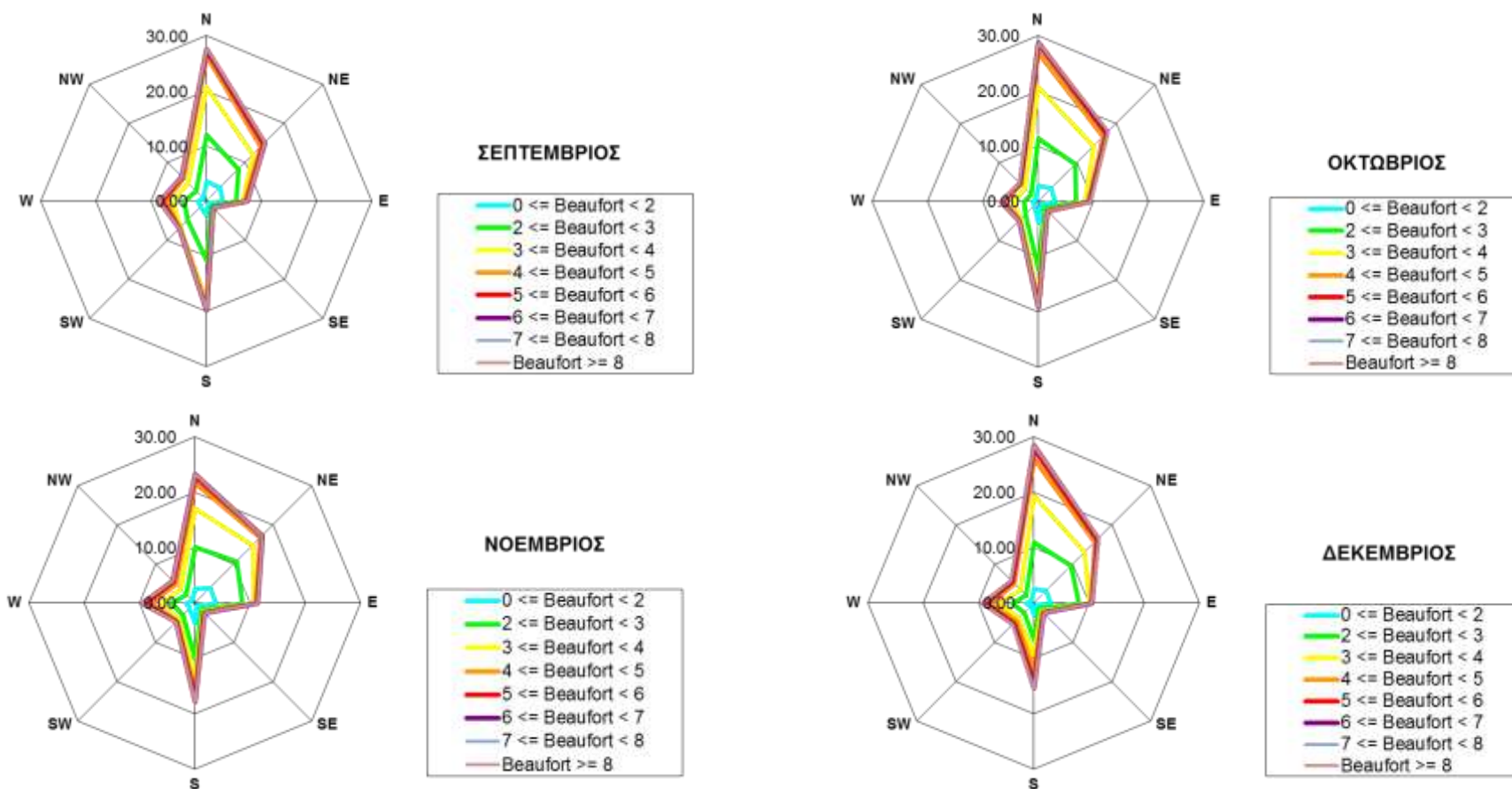


ΑΠΡΙΛΙΟΣ









Σχήμα 8-4 Διεύθυνση και ένταση ανέμων στην περιοχή μελέτης.

#### 8.2.4 Βιοκλίμα

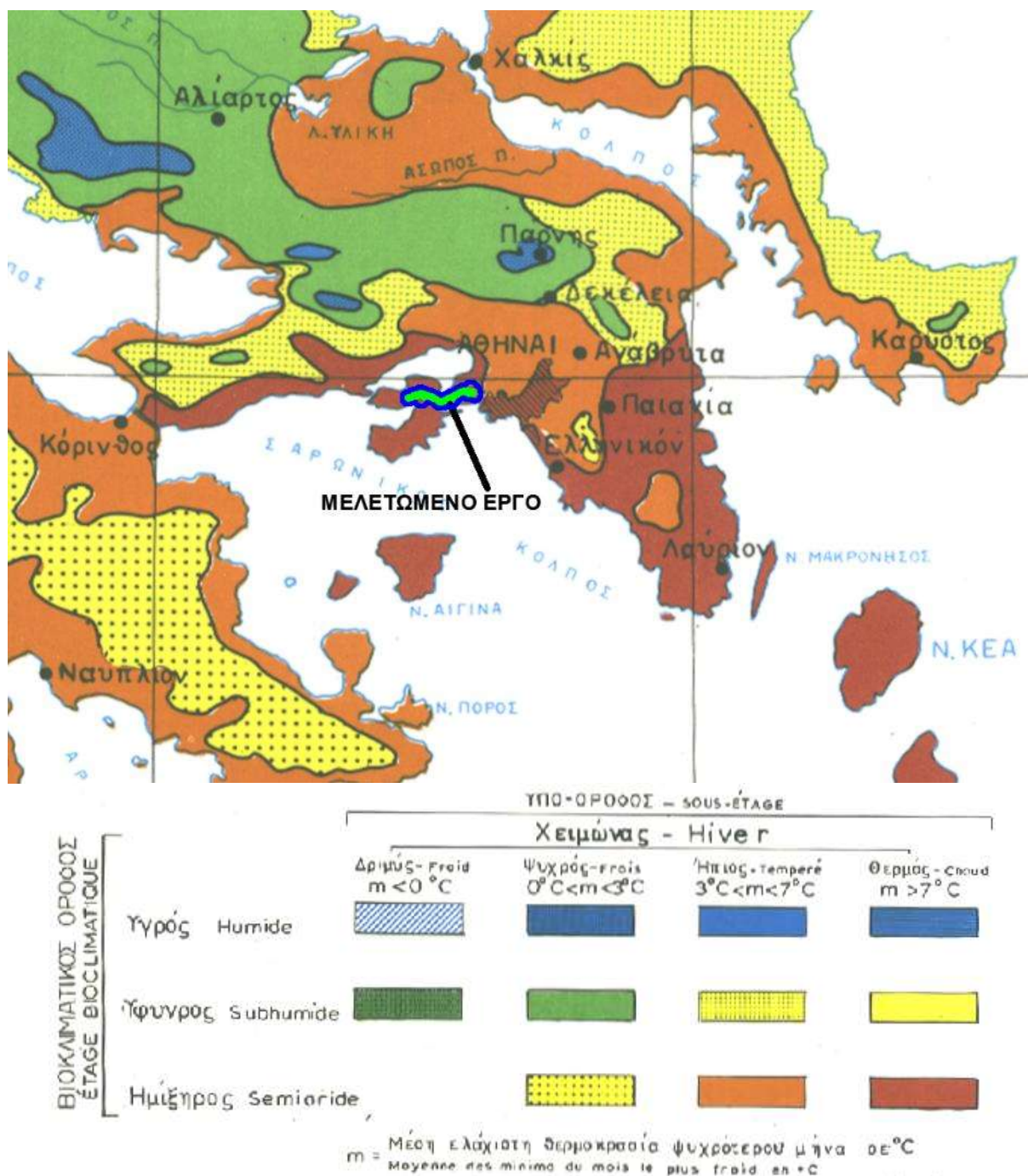
Η σύνθεση των κλιματικών παραγόντων που έχουν πρωταρχική σημασία για τα έμβια όντα και ιδιαίτερα για τη φυσική βλάστηση και η συσχέτισή της με αυτά, αποτελεί τη διερεύνηση του βιοκλίματος. Τα στοιχεία του κλίματος που είναι σημαντικά για τα έμβια όντα και για τα φυτά είναι η θερμότητα και το νερό (υγρασία), τα οποία εκφράζουν έμμεσα και άλλους παράγοντες όπως η ηλιακή ενέργεια, η εξάτμιση κλπ.

Σύμφωνα με το Χάρτη Βιοκλιματικών Ορόφων της Ελλάδας του Υπουργείου Γεωργίας (Μαυρομάτης, 1978), τόσο η περιοχή επέμβασης, όσο και η άμεση περιοχή μελέτης, ανήκει στον **ημίξηρο βιοκλιματικό όροφο με θερμό χειμώνα** με  $m > 7^{\circ}\text{C}$  (όπου «m» η μέση ελάχιστη θερμοκρασία του ψυχρότερου μήνα σε  $^{\circ}\text{C}$ ) (βλ. ακόλουθο **Σχήμα 8-5**).

Σύμφωνα με τον Βιοκλιματικό Χάρτη της Ελλάδας του Υπουργείου Γεωργίας (Μαυρομάτης, 1978), ο χαρακτήρας του μεσογειακού βιοκλίματος της περιοχής επέμβασης και της άμεσης περιοχής μελέτης, είναι έντονα θερμο-μεσογειακός, με  $125 < \chi < 150$  (όπου  $\chi$  = αριθμός των βιολογικά ξηρών ημερών κατά τη θερμή και ξηρή περίοδο) (βλ. ακόλουθο **Σχήμα 8-6**).

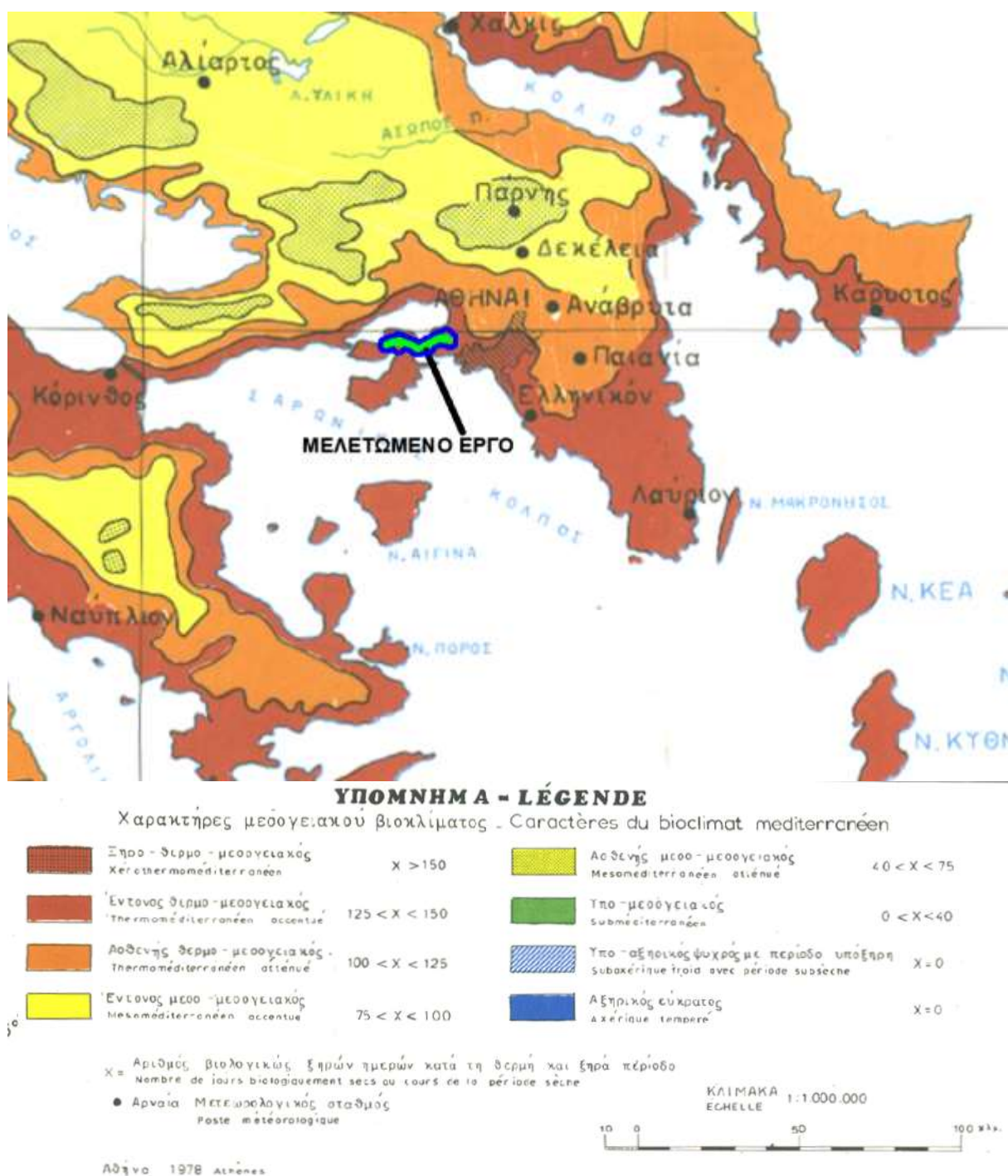
Τέλος, σύμφωνα με τον Χάρτη Βλαστήσεως της Ελλάδας του Υπουργείου Γεωργίας (Μαυρομάτης, 1978), οι σπουδαιότερες διαπλάσεις που συνδέονται με το βιοκλίμα της περιοχής επέμβασης και της άμεσης περιοχής μελέτης, είναι οι θερμομεσογειακές διαπλάσεις (*Oleo - Ceratonion*) της Ανατολικής Μεσογείου (βλ. ακόλουθο **Σχήμα 8-7**).

Επίσης, σημειώνεται ότι λόγω του γεγονότος ότι τμήματα του έργου αναπτύσσονται σε παράκτιες – παραλιακές περιοχές, οι συνθήκες ανάπτυξης φυτικών διαπλάσεων δεν επηρεάζονται μόνο από τις κλιματικές συνθήκες αλλά και από την αλατότητα του εδάφους, η οποία δύναται να επηρεαστεί από την μεταφορά σταγονιδίων της θάλασσας στο έδαφος.



Σχήμα 8-5

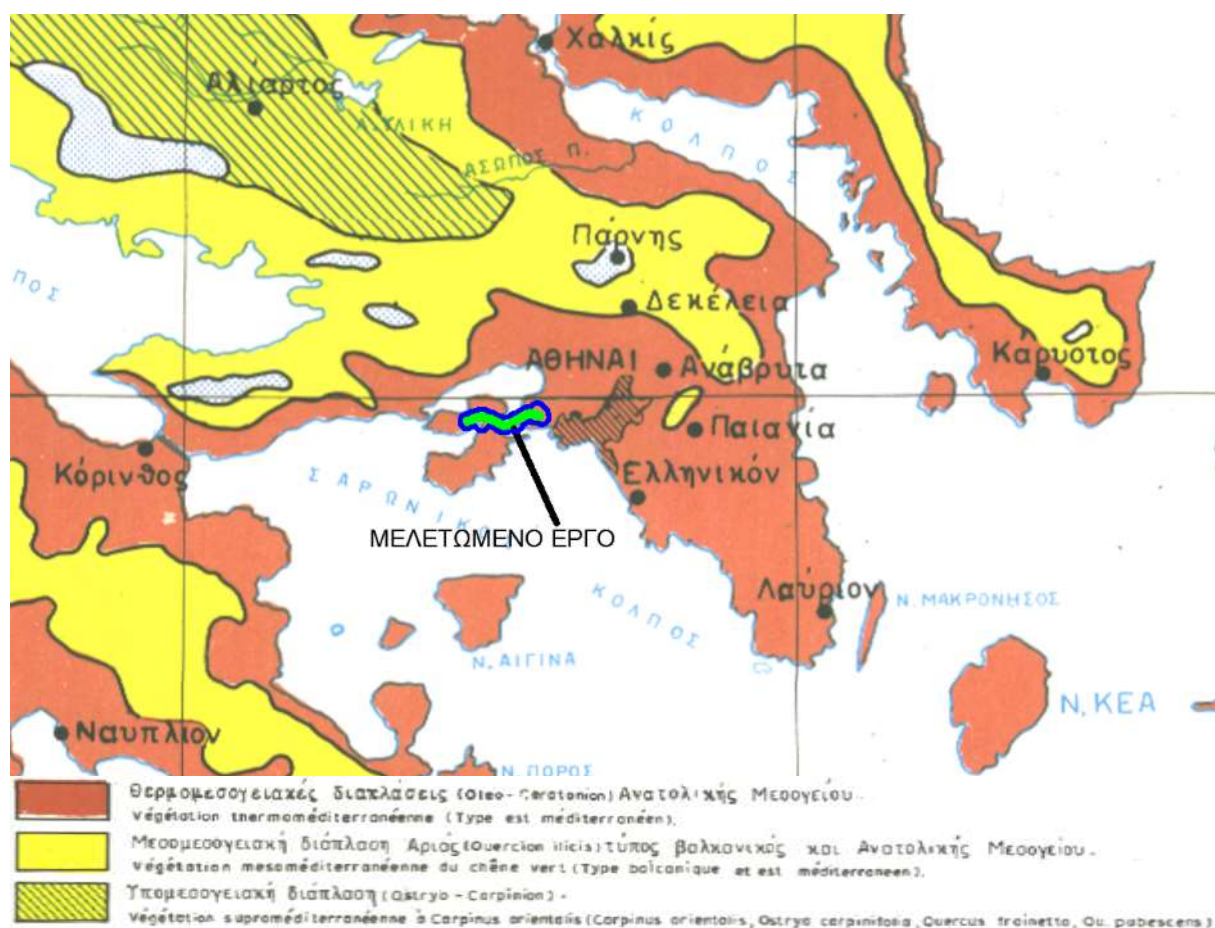
Χάρτης βιοκλιματικών ορόφων ευρύτερης περιοχής



Σχήμα 8-6

Χάρτης χαρακτήρων μεσογειακού βιοκλίματος





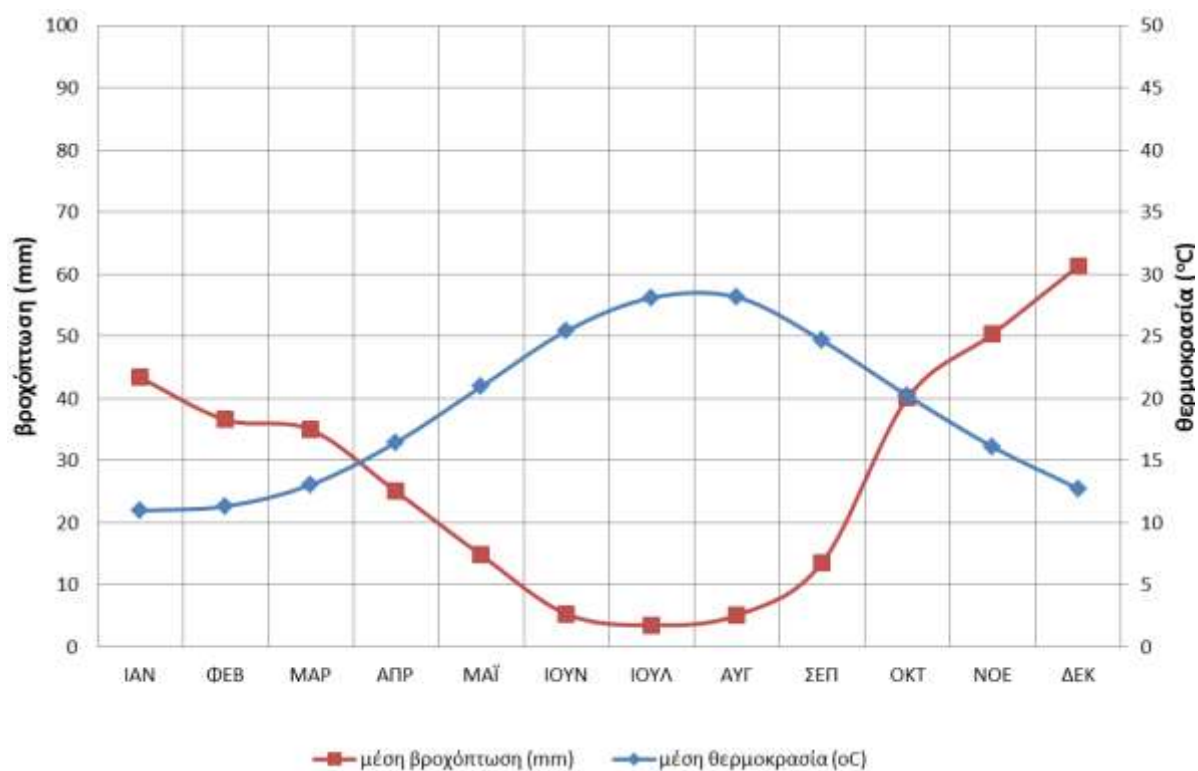
Σχήμα 8-7 Χάρτης βλάστησης

Μια πολύ καλή απεικόνιση του κλίματος μιας περιοχής δίνεται στο ομβροθερμικό διάγραμμα των Gaussen-Bagnouls, στο οποίο απεικονίζεται κατά μήνα η πορεία της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας σε °C και του μέσου ύψους βροχής σε mm.

Η κλίμακα των μέσων θερμοκρασιών είναι διπλάσια της κλίμακας του μέσου ύψους βροχής, δηλαδή  $P = 2T$ . Η επιφάνεια που περικλείεται από τις δύο καμπύλες μεταξύ των δύο σημείων τομής ( $P = 2T$ ) δείχνει αφ' ενός τη διάρκεια και αφετέρου την ένταση της ξηρής περιόδου.

Το ομβροθερμικό διάγραμμα για τον εξεταζόμενο **Μ.Σ. Πειραιά** της ΕΜΥ, για την περίοδο 1956-2010, παρουσιάζεται στο ακόλουθο **Σχήμα 8-8**. Σύμφωνα με το εν λόγω διάγραμμα, η ξηρή περίοδος περιλαμβάνει τους μήνες από αρχές Απριλίου μέχρι τα μέσα Οκτωβρίου, την εποχή δηλαδή που η τιμή της θερμοκρασίας είναι μεγαλύτερη από την τιμή της βροχόπτωσης.





Σχήμα 8-8 Ομβροθερμικό διάγραμμα για τον εξαεζόμενο Μ.Σ. Πειραιά της ΕΜΥ (περίοδος: 1956 - 2010)

## 8.3 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

### 8.3.1 Μορφολογικά χαρακτηριστικά

#### 8.3.1.1 Μορφολογία ευρύτερης περιοχής

Ο οδικός άξονας της ζεύξης της νήσου Σαλαμίνας, θα διέρχεται από το βόρειο τμήμα του νησιού και στην συνέχεια διαμέσου της νησίδας του Αγίου Γεωργίου, μέσω υποθαλάσσιας όδευσης, θα περνάει στην απέναντι πλευρά του νομού Αττικής, στην περιοχή του Σχιστού.

Η Σαλαμίνα είναι το μεγαλύτερο νησί του Σαρωνικού Κόλπου και το πλησιέστερο στις ακτές της Αττικής. Χαρακτηριστικά της μορφολογίας του νησιού είναι η πολυσχιδής ακτογραμμή και το έντονο γενικά ανάγλυφο με αρκετές διακυμάνσεις όσο αφορά τη διαδοχή λόφων και πεδινών περιοχών. Ο μεγαλύτερος όρμος του είναι ο όρμος Σαλαμίνας που εισχωρεί βαθιά στη στεριά και πλησιάζει τον όρμο Παλουκίων, χωρίζοντας το νησί σε δύο μέρη, το βόρειο και το σχεδόν διπλάσιο νότιο. Το βόρειο τμήμα του νησιού φράζει τον κόλπο της Ελευσίνας αφήνοντας δύο στενά θαλάσσια περάσματα. Το πιο στενό πέρασμα είναι απέναντι από τη Μεγαρίδα με πλάτος μισό ναυτικό μίλι (926m) ενώ αυτό που είναι απέναντι από το όρος Αιγάλεω (Πέραμα) είναι ενάμισι ναυτικό μίλι (2.778m). Στο νησί διακρίνονται επίσης, τέσσερις ορεινοί όγκοι με τους δύο από αυτούς, τους σημαντικότερους, να εντοπίζονται στο κεντρικό και νότιο τμήμα του νησιού. Έτσι, στο κεντρικό τμήμα υπάρχει ο ορεινός όγκος του Μαυροβουνίου με υψηλότερες κορυφές το Μαυροβούνι (375m), Πηλό (267m) και Κακή Βίγλα (164m), στο νότιο τμήμα διακρίνεται το όρος Ακάμας με κυριότερες κορυφές τη Ντάριζα (340m) και το Φουρίθι (347m), ενώ τέλος στο βόρειο τμήμα του νησιού διακρίνονται τα όρη Αράπη (219m) και Ρέστης (260m). Χαρακτηριστικό των ορεινών όγκων το νησιού είναι η διεύθυνσή τους που είναι από ανατολικά προς δυτικά.

Το τμήμα της Αττικής που βρίσκεται στην απέναντι πλευρά του οδικού άξονα χαρακτηρίζεται από σχετικά έντονο ανάγλυφο που προκύπτει από τις βορειοδυτικές απολήξεις του όρους Αιγάλεω προς τον όρμο Σκαραμαγκά. Ο ορεινός όγκος του Αιγάλεω οριοθετεί στο νοτιοανατολικό τμήμα του το λεκανοπέδιο των Αθηνών που αποτελεί ένα μεγάλο βύθισμα γενικής διεύθυνσης ΒΒΑ-ΝΝΔ εντός του οποίου εντοπίζεται ο αστικός ιστός της πρωτεύουσας και στο βορειοδυτικό τμήμα του την πεδιάδα του Θριάσιου πεδίου στην οποία αναπτύσσονται σημαντικές αναπτυξιακές δραστηριότητες (βλ. **Εικόνα 8-2** και **Εικόνα 8-3**).

#### 8.3.1.2 Μορφολογία άμεσης περιοχής

Ειδικότερα όσο αφορά την χάραξη του έργου τα κύρια μορφολογικά χαρακτηριστικά που διακρίνονται κατά μήκος του προτεινόμενου οδικού άξονα είναι τα παρακάτω (βλ. **Εικόνα 8-4** και **Εικόνα 8-5**):

- ❖ Χ.Θ. 0+000 έως Χ.Θ. 2+200. Σε αυτό το τμήμα η χάραξη κινείται με ΒΑ διεύθυνση επί του βόρειου τμήματος της λοφοσειράς Περιστερί. Βόρεια του οδικού άξονα απλώνεται η πεδινή έκταση του όρμου Βασιλικό. Το μέγιστο υψόμετρο εδάφους που διέρχεται η χάραξη είναι περίπου +75m, ενώ η κορυφή της λοφοσειράς είναι περίπου +95m. Το ανάγλυφο στην θέση της χάραξης του οδικού άξονα παρουσιάζει μέτριες ως μεγάλες κλίσεις, ενώ δεν παρατηρείται ανεπτυγμένο υδρογραφικό δίκτυο.

- ❖ Χ.Θ. 2+200 έως Χ.Θ. 4+400. Στην συνέχεια ο οδικός άξονας με διεύθυνση ΔΝΔ – ΑΒΑ διέρχεται επί του πεδινού τμήματος που αναπτύσσεται μεταξύ της πόλης της Σαλαμίνας και του όρμου Παλουκίων και ειδικότερα κοντά στις παρυφές του λόφου Βραχάκι. Το ανάγλυφο στην θέση της χάραξης παρουσιάζει ήπιες κλίσεις της τάξης του 5% και μόνο κοντά στις παρυφές του λόφου οι κλίσεις μπορεί να φτάσουν περίπου το 20%. Το μέγιστο υψόμετρο του εδάφους στην θέση της χάραξης να είναι περίπου +45 m. Στην θέση αυτή το υδρογραφικό δίκτυο είναι σχετικά ανεπτυγμένο στο βόρειο τμήμα της χάραξης, στην απόληξη του λόφου, ενώ στο πεδινό τμήμα, νότια του οδικού άξονα δεν είναι ανεπτυγμένο καθώς το νερό αποστραγγίζεται επιφανειακά με αποτέλεσμα τον περιορισμό των φυσικών μισογαγγιών.
- ❖ Χ.Θ. 4+404 έως Χ.Θ. 5+161. Στο τμήμα αυτό ο οδικός άξονας διέρχεται με την ίδια διεύθυνση, όπως στο προηγούμενο τμήμα, μέσω σήραγγας η οποία διαπέρνει τον λόφο Βρόχι που υψώνεται στην περιοχή Παλούκια. Το μέγιστο υψόμετρο του λόφου είναι περίπου +147m ενώ η αρχή της σήραγγας βρίσκεται στο +23.04 για να καταλήξει στο +10,92. Το ανάγλυφο σε αυτό το τμήμα της χάραξης όπως είναι αναμμένο παρουσιάζει απότομες κλίσεις που υπερβαίνουν το 40%.
- ❖ Χ.Θ. 5+161 έως Χ.Θ. 6+184. Κατόπιν η χάραξη και με την ίδια διεύθυνση περνά, μέσω γέφυρας και επιχώματος επί της θάλασσας στη νησίδα του Αγίου Γεωργίου. Σε αυτή την θέση δεν παρατηρούνται σημαντικά βάθη με το μέγιστο να είναι περίπου στα -5m.
- ❖ Χ.Θ. 6+184 έως Χ.Θ. 7+731. Εδώ ο οδικός άξονας, αλλάζει διεύθυνση σε ΝΔ-ΒΑ και εισέρχεται σε σήραγγα με τα πρώτα μέτρα της να βρίσκονται επί της νησίδας του Αγίου Γεωργίου και στην συνέχεια να γίνεται υποθαλάσσια. Το μέγιστο υψόμετρο της νησίδας είναι περίπου +13m, με το ανάγλυφο της να είναι ομαλό με μικρές κλίσεις της τάξης του 5% και μόνο στα βόρειο παράκτιο τμήμα οι κλίσεις γίνονται μεγαλύτερες χωρίς όμως να υπερβαίνουν το 20%. Όσο αφορά το υποθαλάσσιο τμήμα και εδώ το ανάγλυφο είναι ομαλό με το μέγιστο βάθος να διαμορφώνεται περίπου στα -13m.
- ❖ Χ.Θ. 7+731 έως Χ.Θ. 8+273. Το τμήμα αυτό του οδικού άξονα ακολουθεί την ίδια με το προηγούμενο τμήμα διεύθυνση και αποτελεί την έξοδο από την υποθαλάσσια σήραγγα. Στη θέση αυτή το ανάγλυφο είναι σχετικά απότομο με κλίσεις της τάξης του 30% καθώς η χάραξη διέρχεται από τη βόρεια πλαγιά τοπικού υψώματος που βρίσκεται στο ΒΔ άκρο της πόλης του Περάματος. Επιπλέον ο άξονας τέμνει κάθετα μια κύρια μισογάγγια της οποίας όμως η υδρολογική λεκάνη είναι σχετικά μικρή.
- ❖ Χ.Θ. 8+273 έως Χ.Θ. 11+655. Σε αυτό το τμήμα ο οδικός άξονας με την ίδια ΝΔ-ΒΑ διεύθυνση, εισέρχεται σε σήραγγα καθώς διέρχεται από το ύψωμα Μεγάλο Προσήλιο που αποτελεί τις ΒΔ παρυφές του όρους Αιγάλεω. Το μέγιστο υψόμετρο στην περιοχή ανέρχεται περίπου στα +195m, με τον οδικό άξονα να εισέρχεται στην σήραγγα σε υψόμετρο +42,78 και εξέρχεται στα +94,64m. Ενώ το ανάγλυφο στα άκρα της σήραγγας, όπου βρίσκονται και οι παρυφές του υψώματος, παρουσιάζει μεγάλες κλίσεις που φτάνουν και τις 45%, στο κέντρο όπου διαμορφώνεται ένα μικρό οροπέδιο το ανάγλυφο είναι ομαλό και οι κλίσεις είναι της τάξης του 15%. Όσον αφορά στο υδρογραφικό δίκτυο της ευρύτερης περιοχής, αυτό είναι σχετικά ανεπτυγμένο με μικρές όμως υδρολογικές λεκάνες καθώς, όπως προαναφέρθηκε, η περιοχή διαμορφώνεται από τις απολήξεις του όρους Αιγάλεω προς τον κόλπο του Σκαρामαγκά.

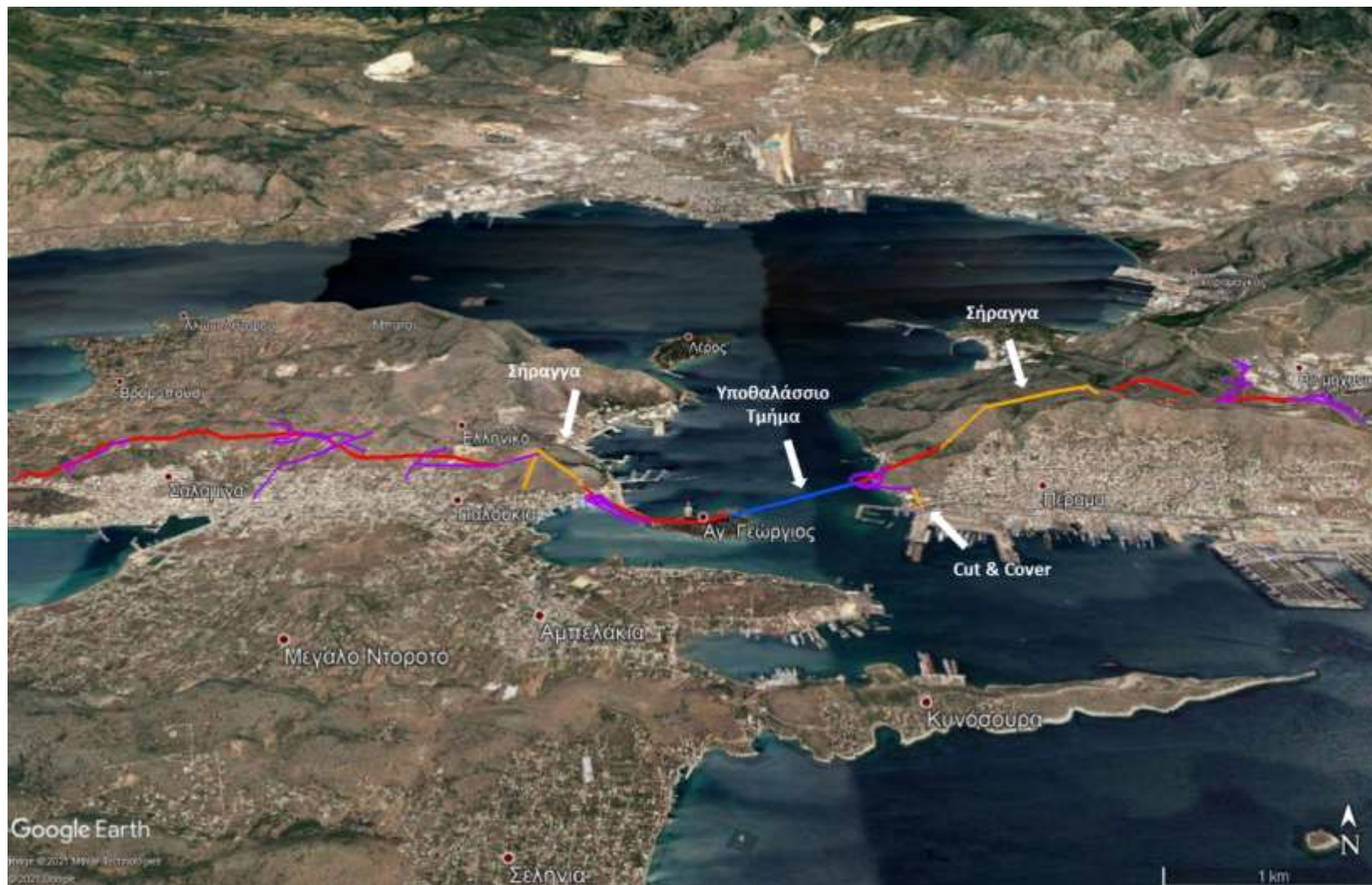
- ❖ Χ.Θ. 11+655 έως τέλος. Τέλος, η χάραξη με διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ και στην συνέχεια Δ-Α συναντά την περιφερειακή Σχιστού. Το πρώτο τμήμα του οδικού άξονα διέρχεται διαμέσου ενός σχετικά ομαλού ανάγλυφου, με κλίσεις που είναι περίπου στο 10%, που αποτελεί τμήμα του μικρού οροπεδίου που διαμορφώνεται στην περιοχή. Στην συνέχεια το ανάγλυφο κατά θέσεις γίνεται πιο απότομο καθώς η χάραξη συναντά τις μισγάγγειες των ανάντη τμημάτων του υδρογραφικού δικτύου της περιοχής.

Σε ό,τι αφορά στις κάθετες οδικές αρτηρίες που συνδέουν τον οδικό άξονα με τα επιμέρους τμήματα του υφιστάμενου οδικού δικτύου, από αυτές η πρώτη που αφορά τη σύνδεση με την πόλη της Σαλαμίνας οριοθετείται στο πεδινό τμήμα της περιοχής της Σαλαμίνας με αποτέλεσμα το ανάγλυφο να είναι ομαλό με μικρές κλίσεις της τάξης του 5%. Στη θέση αυτή δεν αναπτύσσεται σημαντικό υδρογραφικό δίκτυο καθώς, όπως προαναφέρθηκε, το νερό αποστραγγίζεται επιφανειακά με αποτέλεσμα τον περιορισμό των φυσικών μισγαγγειών.

Στην συνέχεια το τμήμα του οδικού δικτύου που συνδέει τον οδικό άξονα με την πόλη του Περάματος διαμορφώνεται σε σχετικά απότομο ανάγλυφο καθώς αυτό το τμήμα οριοθετείται περιμετρικά του τοπικού υψώματος που βρίσκεται ΒΔ της πόλης του Περάματος. Ειδικότερα το έδαφος στο δυτικό τμήμα του οδικού άξονα παρουσιάζει απότομες κλίσεις της τάξης του 30% καθώς είναι στην πλαγιά του λόφου, ενώ το ανατολικό είναι πιο ομαλό με κλίσεις της τάξης του 15% καθώς διέρχεται από την μικρή κοιλάδα που διαμορφώνει το τοπικό υδρογραφικό δίκτυο.

Τέλος οι επιμέρους συνδέσεις στο τέλος του οδικού άξονα στη συμβολή του με την περιφερειακή Σχιστού διαμορφώνονται επί τοπικού υψιπέδου όπου παρουσιάζονται σχετικά μικρές κλίσεις της τάξης του 5% με εξαίρεση την ΝΑ σύνδεση η οποία πραγματοποιείται στο ανάντη τμήμα ρέματος που αποστραγγίζεται προς την περιοχή Περάματος και έτσι οι κλίσεις του εδάφους είναι πιο απότομες και μπορεί να φτάσουν και το 30%.



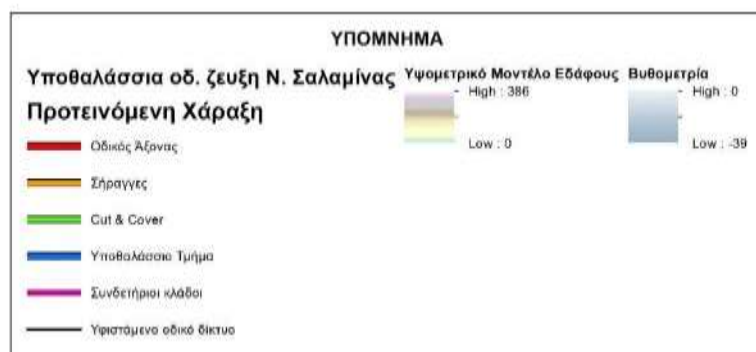


Εικόνα 8-2 Τρισδιάστατη απεικόνιση περιοχής χωροθέτησης έργου (Προσανατολισμός: Νότος-Βορράς)





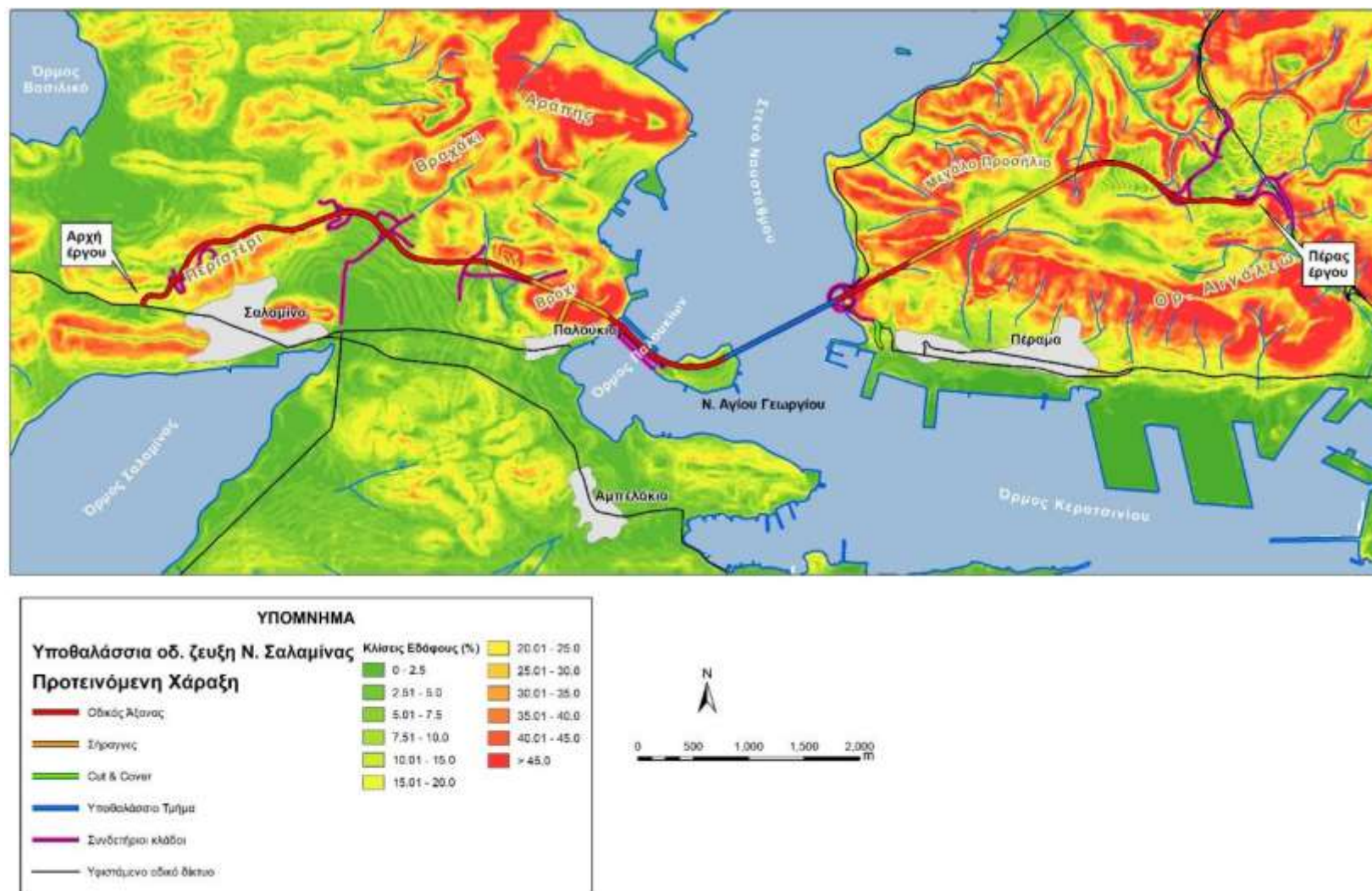
Εικόνα 8-3 Τρισδιάστατη απεικόνιση περιοχής χωροθέτησης έργου (Προσανατολισμός: Βορράς - Νότος)



Εικόνα 8-4

Γεωμορφολογικό ανάγλυφο στην περιοχή Περάματος - Σαλαμίνας





Εικόνα 8-5

Κλίσεις εδάφους στην περιοχή Περάματος - Σαλαμίνας

### 8.3.1.3 Μορφολογία θαλάσσιου χώρου

Όσον αφορά στη μορφολογία του θαλάσσιου χώρου, το έργο βρίσκεται στην περιοχή του Σαρωνικού κόλπου, ο οποίος εκτείνεται νότια του λεκανοπεδίου των Αθηνών και αποτελεί τυπικό παράδειγμα ημίκλειστης θαλάσσιας λεκάνης, διαιρούμενης τοπογραφικά σε τέσσερις (4) επιμέρους κόλπους, ως ακολούθως:

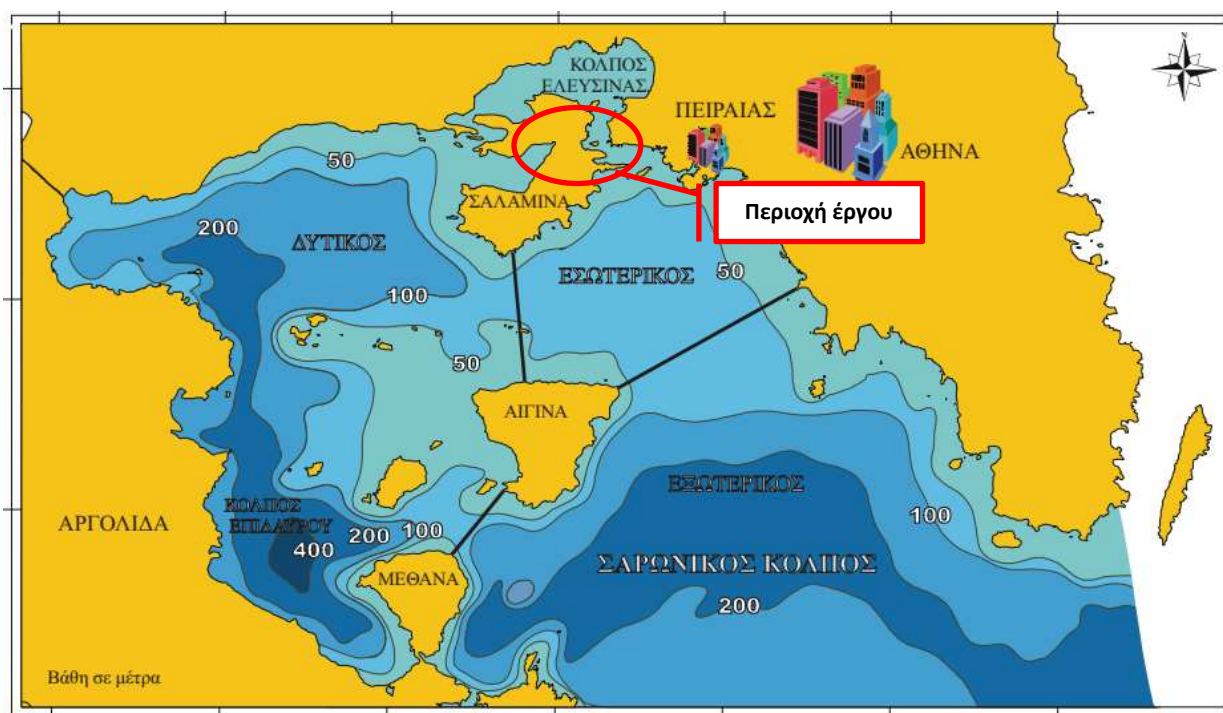
α) τον Εξωτερικό, προς νότο, που οριοθετείται δυτικά από το διάυλο Αίγινας-Μεθάνων και βόρεια από τον διάυλο Αίγινας-Βουλιαγμένης,

β) τον Εσωτερικό, που καλύπτει το κεντρικό τμήμα του κόλπου και οριοθετείται νότια από το διάυλο Αίγινας-Βουλιαγμένης και δυτικά από το δίοδο Αίγινας-Σαλαμίνας,

γ) το Δυτικό, ο οποίος οριοθετείται ανατολικά από τη δίοδο Αίγινας-Σαλαμίνας και νοτιοανατολικά από τη δίοδο Αίγινας-Μεθάνων και τέλος

δ) τον κόλπο της Ελευσίνας, ο οποίος βρίσκεται στο βόρειο τμήμα του Σαρωνικού κόλπου και επικοινωνεί με τους επιμέρους κόλπους μέσω δύο διαύλων ελαχίστου βάθους 8 και 12 m, οι οποίοι εντοπίζονται στα βορειοδυτικά και στα βορειοανατολικά της Σαλαμίνας, αντίστοιχα.

Η περιοχή ανάπτυξης του υποθαλάσσιου τμήματος του έργου, εντοπίζεται μεταξύ του βορείου τμήματος του Εσωτερικού Σαρωνικού κόλπου και του νοτίου τμήματος του κόλπου της Ελευσίνας (βλ. **Εικόνα 8-6**) και συγκεκριμένα στην περιοχή του διαύλου Περάματος – Σαλαμίνας, νοτίως του στενού διαύλου, του Στενού του Ναυστάθμου.



Εικόνα 8-6 Σαρωνικός κόλπος, υποδιαίρεση – βυθομετρία

Αναλυτικά στοιχεία για τη βαθυμετρία και τη μορφολογία του βυθού υπάρχουν από έρευνες που πραγματοποίησε το ΙΓΜΕ, Τμήμα Υποθαλάσσιας Γεωλογίας – κατά τη διάρκεια 1983-1984.

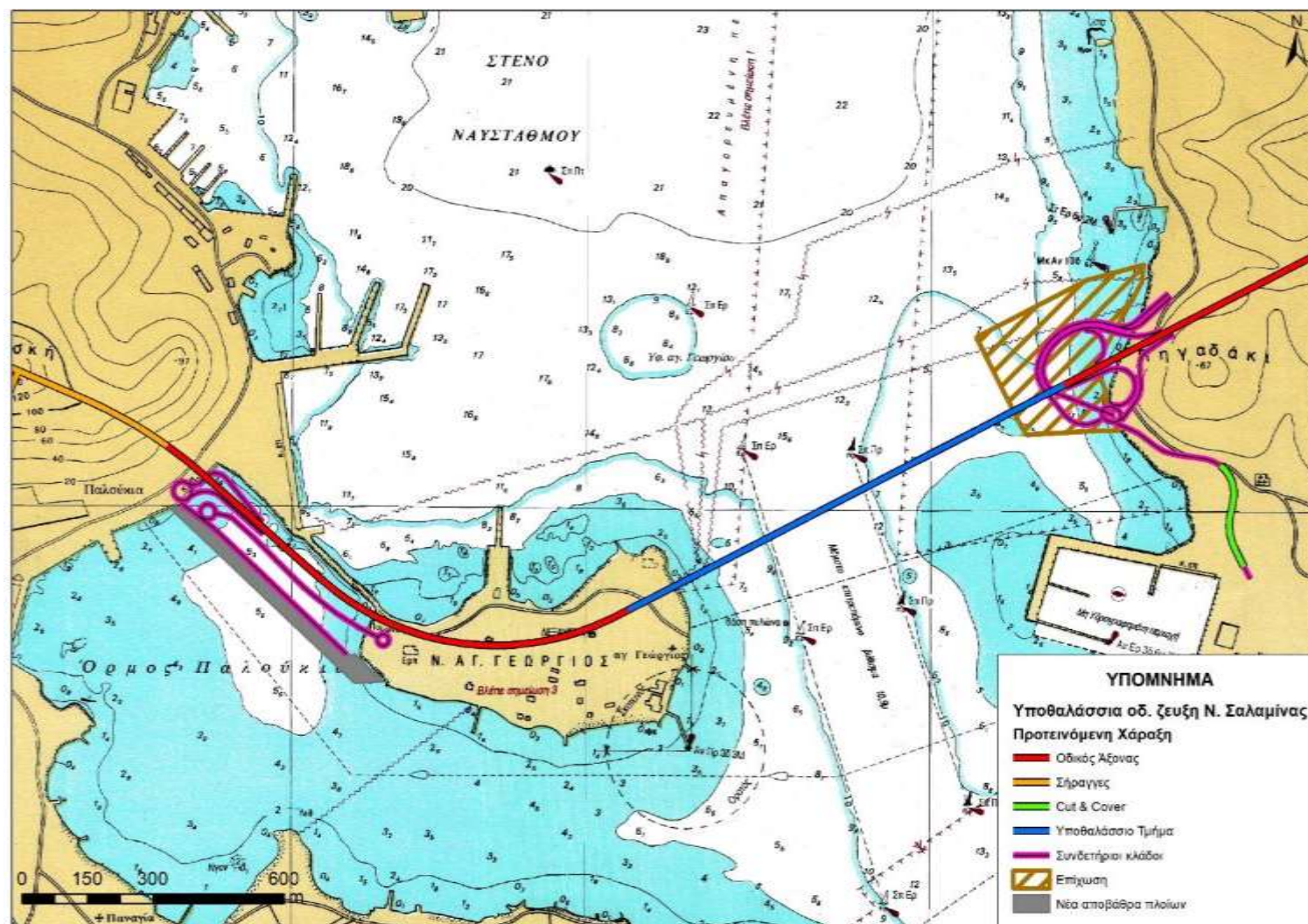
Επικαιροποιημένα στοιχεία για τη βαθυμετρία και τη μορφολογία του βυθού, λήφθηκαν από τους χάρτες της Υδρογραφικής Υπηρεσίας, του Πολεμικού Ναυτικού (ΠΝ).

Σύμφωνα με βυθομετρικούς χάρτες της υδρογραφικής υπηρεσίας, του Πολεμικού Ναυτικού, το ανάγλυφο της περιοχής του διαύλου Περάματος – Σαλαμίνας χαρακτηρίζεται ήπιο. Ο δίαυλος Περάματος – Σαλαμίνας μορφολογικά αποτελεί ένα ύβωμα που είναι ουσιαστικά η συνέχεια της νησίδας Αγ. Γεώργιος προς το Πέραμα. Τόσο βορειότερα όπου υπάρχει η θαλάσσια περιοχή του Στενού του Ναυστάθμου όσο και νοτιότερα του διαύλου, εντοπίζονται βαθύτερες περιοχές. Σύμφωνα με τον Βαθυμετρικό Χάρτη, της Υδρογραφικής Υπηρεσίας του ΠΝ, το μέγιστο επιτρεπόμενο βύθισμα διέλευσης του διαύλου Περάματος – Σαλαμίνας ανέρχεται σε 10,9m.

Στην ακόλουθη **Εικόνα 8-7**, απεικονίζεται η βαθυμετρία της περιοχής διέλευσης του εξεταζόμενου έργου, από τον δίαυλο Περάματος - Σαλαμίνας.

Το έργο, για την διέλευση του διαύλου, κατά το αρχικό του τμήμα, διέρχεται από το βόρειο τμήμα του όρμου Παλούκια, μεταξύ των εγκαταστάσεων του ναυστάθμου και του λιμένα των Παλουκίων, με υπέργεια χάραξη, έως και την νησίδα Αγ. Γεώργιος. Εν συνεχεία, το έργο διέρχεται υποθαλάσσια της περιοχής του διαύλου Περάματος – Σαλαμίνας και καταλήγει στην χερσαία – παράκτια ζώνη του Περάματος, στην περιοχή του υψώματος Πηγαδάκι (+67m). Σημειώνεται, ότι σύμφωνα με τον σχεδιασμό του έργου, το τελευταίο τμήμα του, πριν το πέρας της υποθαλάσσιας διέλευσης, στην παράκτια περιοχή του Περάματος, περιλαμβάνει Cut&Cover (μήκους 120m) και Open Cut (μήκους 94m).





Εικόνα 8-7 Βαθυμετρικός Χάρτης περιοχής υποθαλάσσιας διέλευσης έργου – μπλε γραμμή (πηγή: Υδρογραφική Υπηρεσία, ΠΝ)

Επιπρόσθετα, αναφέρεται ότι για την περιοχή του έργου, έγινε **Θαλάσσια Γεωφυσική Έρευνα** (βλ. **Παράρτημα Θ**) τον Αύγουστο του 2018, από το Εργαστήριο Θαλάσσιας Γεωλογίας και Φυσικής Ωκεανογραφίας, του Τμήματος Γεωλογίας, του Πανεπιστημίου Πατρών. Η γεωφυσική και δειγματοληπτική έρευνα οργανώθηκε και πραγματοποιήθηκε στην θαλάσσια περιοχή της υποθαλάσσιας ζεύξης Περάματος Σαλαμίνας, το διάστημα από 29 Ιουνίου έως 6 Ιουλίου 2018.

Η θαλάσσια γεωφυσική έρευνα εκτελέστηκε στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος «*Θαλάσσιες έρευνες στην περιοχή της υποθαλάσσιας Ζεύξης Περάματος Σαλαμίνας*» το οποίο αποτελεί προπαρασκευαστική έρευνα για το έργο «ΜΕΛΕΤΗ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ, ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ, ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΟΝΙΜΗΣ ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΟΔΙΚΗΣ ΖΕΥΞΗΣ ΝΗΣΟΥ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ».

Το Ερευνητικό Πρόγραμμα, έχει ως στόχο τον εντοπισμό πιθανών περιοχών με αρχαιολογικό, ιστορικό ή στρατιωτικό ενδιαφέρον, αντικειμένων ανθρωπογενούς προέλευσης που βρίσκονται πάνω στο πυθμένα ή μερικώς ή ολικώς θαμμένα και εκτίμησης της σύστασης των επιφανειακών ιζημάτων του πυθμένα στη περιοχή του έργου της Υποθαλάσσιας Οδικής Ζεύξης Νήσου Σαλαμίνας.

Συγκεκριμένα η θαλάσσια γεωφυσική και ιζηματολογική έρευνα είχε ως σκοπό:

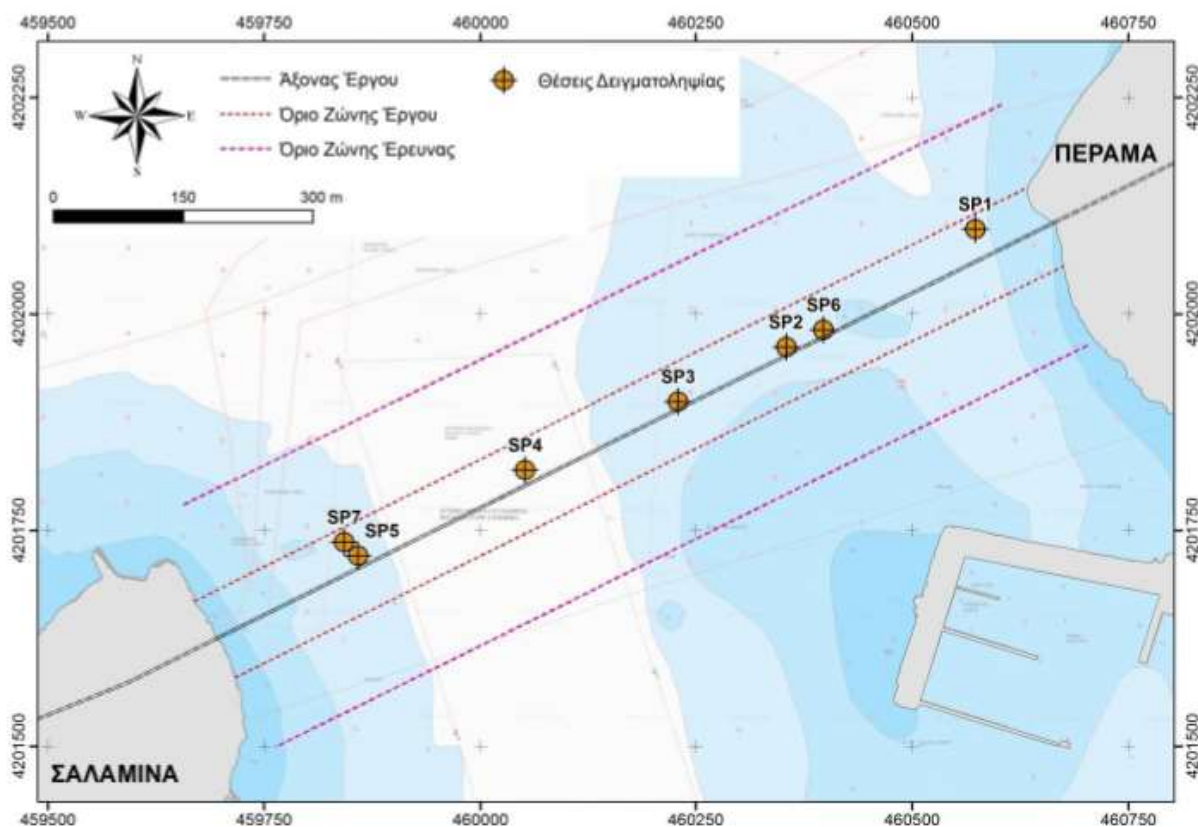
- την λεπτομερή βυθομέτρηση του πυθμένα και δημιουργία ψηφιακού αναγλύφου πυθμένα της θαλάσσιας περιοχής της υποθαλάσσιας ζεύξης Περάματος Σαλαμίνας,
- την γεωμορφολογική αποτύπωση του πυθμένα με ηχοβολιστή πλευρικής σάρωσης πυθμένα με σκοπό την αποτύπωση των γεωμορφολογικών στοιχείων του, αποτέλεσμα φυσικών διεργασιών ή ανθρωπογενών παρεμβάσεων (π.χ. μορφές αστάθειας πρηνών και ολίσθησης, εμφάνιση βραχώδους υποβάθρου, εκσκαφές του πυθμένα κλπ),
- να μελετήσει σεισμικά την λιθοστρωματογραφία της περιοχής με έμφαση στον προσδιορισμό του πάχους των ιζημάτων που έχουν αποτεθεί στην περιοχή καθώς και των θέσεων εμφάνισης του βραχώδους υποβάθρου ή άλλου σταθερού υποστρώματος, των πιθανών κατολισθητικών φαινομένων, ενεργών ρηγμάτων και άλλων φαινομένων ή δομών,
- να εντοπίσει επιφανειακούς και υπό-επιφανειακούς στόχους που έχουν ταφεί από τα σύγχρονα ιζήματα, και των οποίων η προέλευση είναι δυνατόν να είναι είτε στρατιωτική (νάρκες, βλήματα, βόμβες κλπ) είτε αρχαιολογική/ ιστορική (ναυάγια και αρχαιότητες) και
- να αξιολογήσει τόσο τα φυσικο-χημικά όσο και τα βιολογικά χαρακτηριστικά των ιζημάτων που έχουν αποτεθεί στην περιοχή της βυθοκόρησης του διαύλου.

Για την επίτευξη των ανωτέρω, έλαβαν χώρα οι ακόλουθες εργασίες:

- ⇒ Λεπτομερής αποτύπωση της βυθομετρίας του πυθμένα της θαλάσσιας περιοχής της υποθαλάσσιας ζεύξης Περάματος Σαλαμίνας.
- ⇒ Λεπτομερής αποτύπωση της γεωμορφολογίας του πυθμένα.

- ⇒ Καθορισμός της σεισμωστρωματογραφίας της πρόσφατης ακολουθίας των σύγχρονων ιζημάτων που καλύπτουν τον πυθμένα.
- ⇒ Λεπτομερής μαγνητική διασκόπηση της περιοχής έρευνας.
- ⇒ Δειγματοληψία ιζημάτων από τον πυθμένα.
- ⇒ Οπτική επιβεβαίωση των πιθανών στόχων που θα εντοπιστούν καθώς και οπτική επισκόπηση της ευρύτερης περιοχής

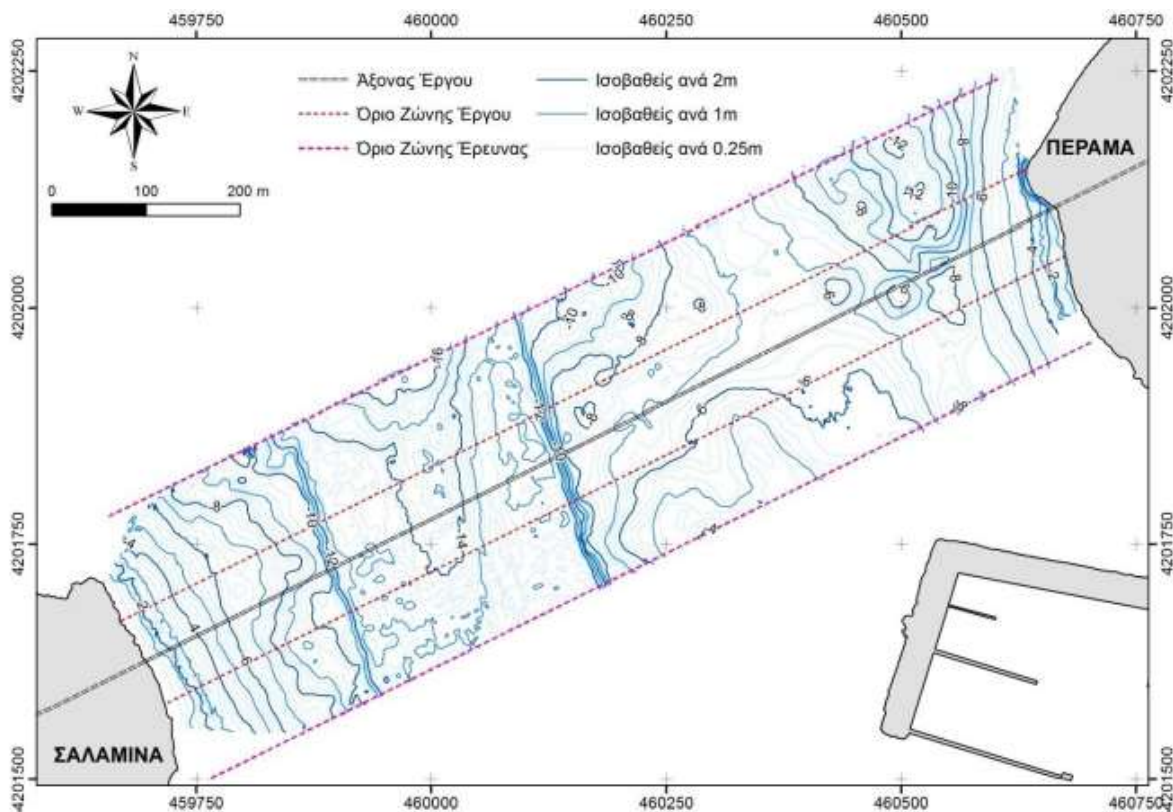
Η ερευνητική αποστολή του Ιουνίου - Ιουλίου 2018, αποτέλεσε την πρώτη συστηματική γεωφυσική και ιζηματολογική έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην περιοχή. Μεταξύ άλλων συλλέχθηκαν και πέντε δείγματα επιφανειακών ιζημάτων (θέσεις SP1 έως SP5) για τον έλεγχο των φυσικών και χημικών χαρακτηριστικών των ιζημάτων, δύο τριπλά επιφανειακά δείγματα ιζήματος (SP6 και SP7) από τις περιοχές της ζώνης βυθοκόρησης για την εκτίμηση της ποιότητας της βενθικής βιοκοινωνίας και τρία δείγματα επιφανειακών ιζημάτων (θέσεις SP3, SP6 και SP7) για την εκτίμηση της τοξικότητας των ιζημάτων στους θαλάσσιους οργανισμούς.



Εικόνα 8-8 Θέσεις δειγματοληψίας ιζημάτων (πηγή: Ερευνητικό Πρόγραμμα «Θαλάσσιες έρευνες στην περιοχή της υποθαλάσσιας Ζεύξης Περάματος Σαλαμίνας», 2018)

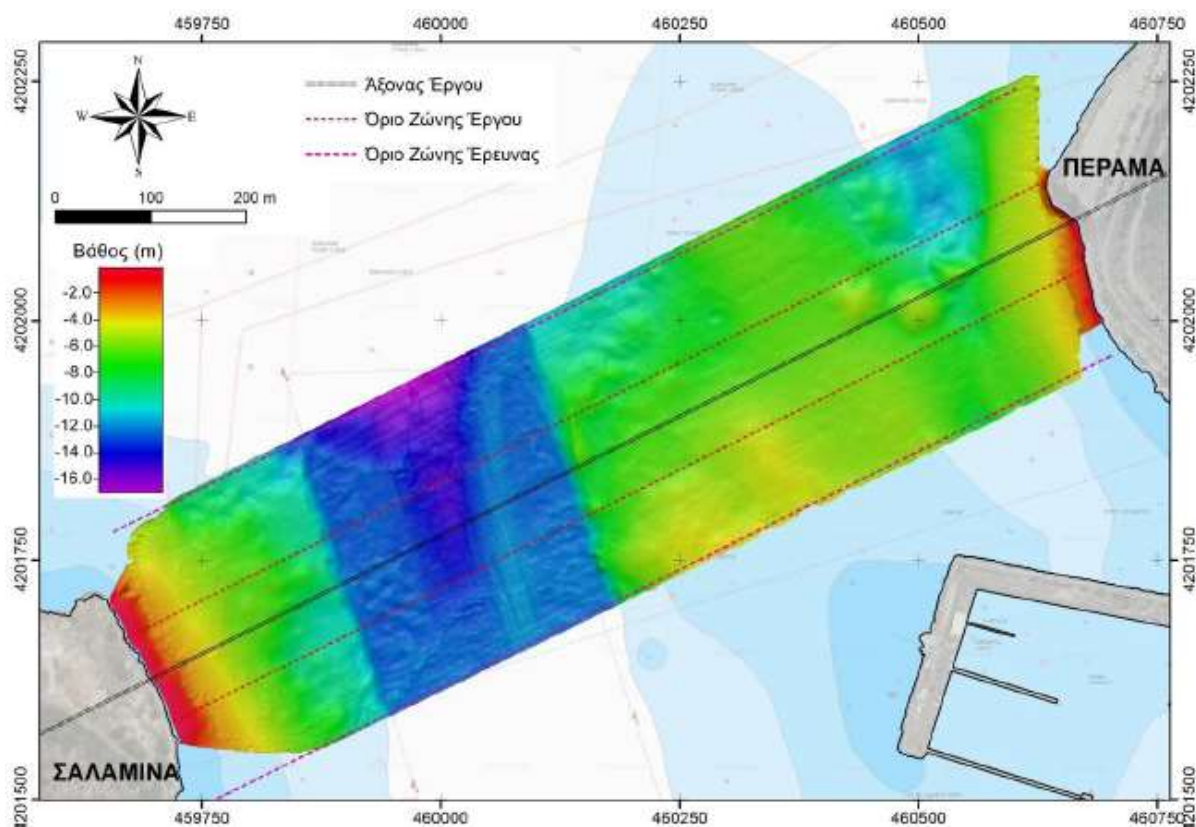


Με τη χρήση του Βυθομέτρου Ευρείας Σάρωσης, αποτυπώθηκε η βυθομετρία της περιοχής μελέτης. Η αποτύπωση πραγματοποιήθηκε με μεγάλη ακρίβεια (>50 βυθομετρικά σημεία ανά τετραγωνικό μέτρο εντός της ζώνης  $\pm 50$  μέτρων και >20 βυθομετρικά σημεία ανά τετραγωνικό μέτρο στην υπόλοιπη περιοχή).



**Εικόνα 8-9 Βυθομετρικός χάρτης της περιοχής μελέτης (πηγή: Ερευνητικό Πρόγραμμα «Θαλάσσιες έρευνες στην περιοχή της υποθαλάσσιας Ζεύξης Περάματος Σαλαμίνας», 2018)**

Επιπλέον, κατασκευάστηκε το ψηφιακό μοντέλο εδάφους (Digital Terrain Model – DEM) της περιοχής μελέτης με μέγεθος κελιού 1m.



Εικόνα 8-10 Ψηφιακό μοντέλο εδάφους (βυθομετρία) της περιοχής μελέτης (πηγή: Ερευνητικό Πρόγραμμα «Θαλάσσιες έρευνες στην περιοχή της υποθαλάσσιας Ζεύξης Περάματος Σαλαμίνας», 2018)

Η περιοχή μελέτης χωρίζεται σε τρεις επιμέρους **φυσιογραφικές ζώνες** σύμφωνα με τα βυθομετρικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά που παρουσιάζει.

Η **1η ζώνη** αποτελεί την παράκτια περιοχή της Σαλαμίνας. Ξεκινώντας από την ακτή του Αγίου Γεωργίου με διεύθυνση κίνησης προς τα ΒΑ, μέχρι και την απόσταση των 200m παρατηρείται ήπια κλίση πρανούς, περίπου 3° και βάθη τα οποία κυμαίνονται από 0 έως 10m.

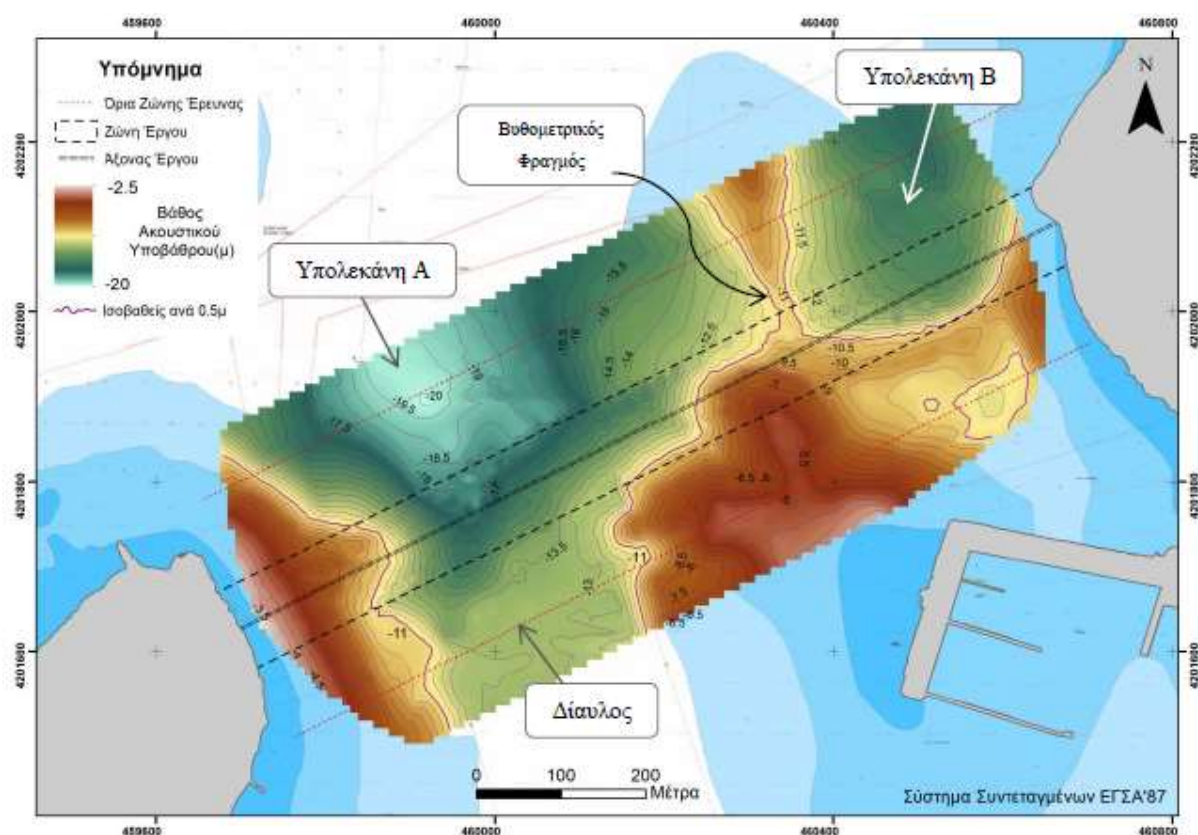
Τα μεγαλύτερα βάθη παρατηρούνται στην **2η ζώνη** η οποία αντιπροσωπεύει την ζώνη εκβάθυνσης του διαύλου ναυσιπλοΐας και έχει μήκος 280m. Στην ζώνη αυτή παρατηρούνται 2 απότομα πρανή εκατέρωθεν της εκσκαφής με απότομες κλίσεις της τάξεως των 15°-18° και βάθη από 10 έως 12m. Τα μεγαλύτερα βάθη εντοπίζονται στο κεντρικό τμήμα του διαύλου με βάθη έως 15m. Στο βόρειο τμήμα του, ο διάυλος ναυσιπλοΐας το βάθος βαθαίνει έως τα 17m σε απόσταση 150m από τον άξονα του έργου.

Η **3η ζώνη** της περιοχής καλύπτει το μεγαλύτερο κομμάτι της περιοχής μελέτης, μήκους 600m και εντοπίζεται γεωγραφικά ανατολικά της ζώνης εκβάθυνσης (2η ζώνη), παράκτια της περιοχής του Περάματος. Τα βάθη της ζώνης αυτής κυμαίνονται από 0-12m και η κλίση είναι σχεδόν μηδενική, πέραν του πολύ ρηχού, παράκτιου μέρους του Περάματος το οποίο παρουσιάζει περίπου 7° κλίση. Στο βορειοδυτικό τμήμα της περιοχής μελέτης εντοπίζεται βύθισμα με μέγιστο βάθος 12m το οποίο φαίνεται να συνεχίζεται προς τα βόρεια, εκτός της περιοχής μελέτης.



Η **βυθομετρία του υποβάθρου** αποδείχτηκε εξαιρετικά ενδιαφέρουσα, καθώς η περιοχή μελέτης παρά το μικρό της εύρος (400m), παρουσίασε πολύ έντονες βυθομετρικές διακυμάνσεις. Τα βάθη κυμαίνονται από -2,5 έως -20m. Τα ελάχιστα βάθη, -2,5 έως -12m καθώς και οι κλίσεις με μέγιστη τιμή τις 7°, παρατηρούνται Δυτικά στην περιοχή παράκτια της Σαλαμίνας, Νότια και Ανατολικά πλησίον του λιμένα του Περάματος και παράκτια της περιοχής του Περάματος. Μια πολύ ενδιαφέρουσα γεωμορφή που παρομοιάζεται με εκείνη ενός ακρωτηρίου, έχει αποτυπωθεί στα Βόρεια-Ανατολικά της περιοχής. Η γεωμορφή αυτή δημιουργεί έναν βυθομετρικό φραγμό χωρίζοντας την Βόρεια περιοχή μελέτης σε 2 υπολεκάνες (Υπολεκάνες Α και Β).

Η **υπολεκάνη Α** εντοπίζεται στα Δυτικά της περιοχής μελέτης όπου παρατηρούνται και τα μέγιστα βάθη. Τα βάθη της υπολεκάνης Α κυμαίνονται από -14 έως -20m καθώς τα πρανή παρουσιάζουν χαμηλές κλίσεις έως 3°. Η **υπολεκάνη Β** εντοπίζεται στα Βόρεια-Ανατολικά της περιοχής μελέτης. Παρουσιάζει βάθη από -11 έως -16,5m στα Βόρεια-Ανατολικά και κλίσεις μεγαλύτερες από αυτές της υπολεκάνης Α, και συγκεκριμένα της τάξεως των 8°.



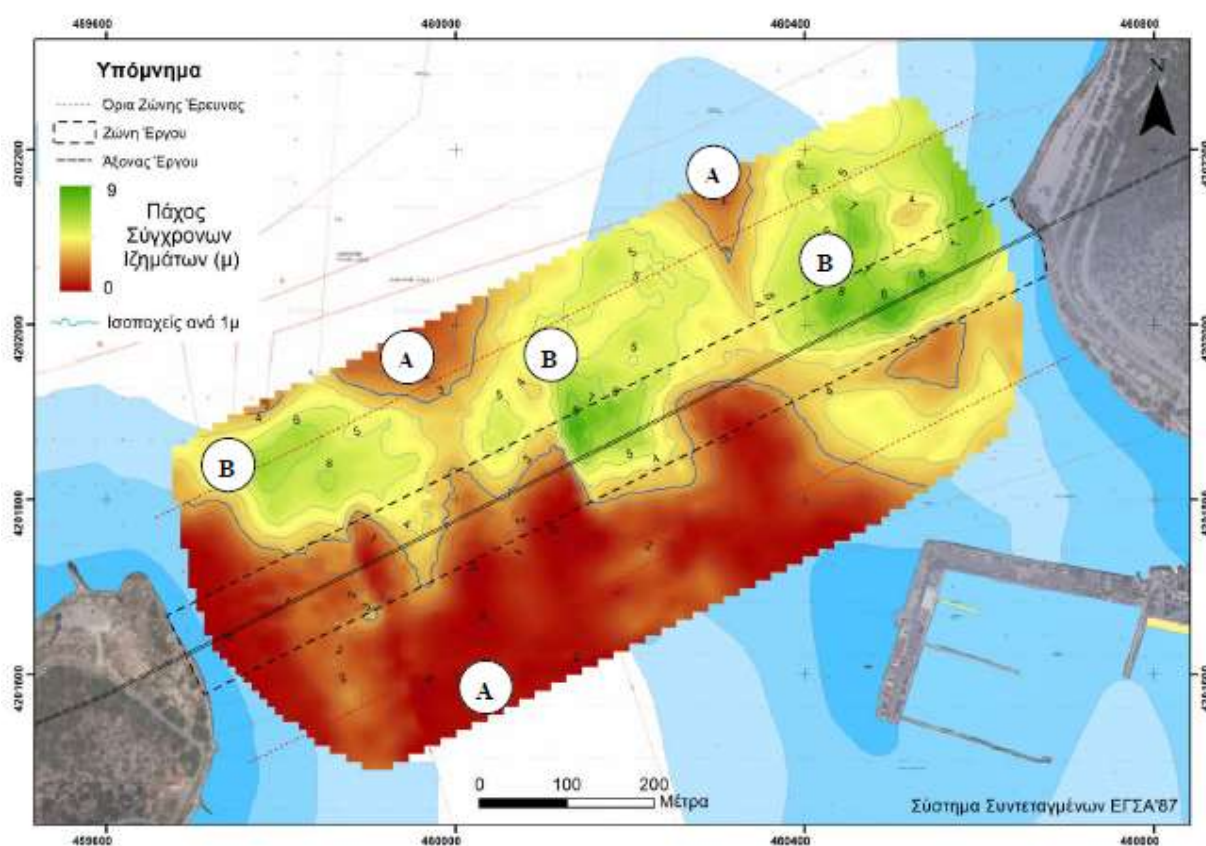
Εικόνα 8-11 Βυθομετρία του ακουστικού υποβάθρου (πηγή: Ερευνητικό Πρόγραμμα «Θαλάσσιες έρευνες στην περιοχή της υποθαλάσσιας Ζεύξης Περάματος Σαλαμίνας», 2018)

Τέλος, η περιοχή του διαύλου χαρακτηρίζεται από μηδενικές κλίσεις. Οι μηδενικές κλίσεις οφείλονται στην εκσκαφή που πραγματοποιήθηκε με σκοπό την εκβάθυνση του διαύλου. Το βάθος του ακουστικού υποβάθρου εντός του διαύλου είναι περίπου 13m και βυθίζεται προς τα βόρεια από τα 13 έως τα 18m.

Τα πάχη των σύγχρονων χαλαρών ιζημάτων κυμαίνονται από 0 έως 9m. Η περιοχή μελέτης διακρίθηκε σε 2 υποπεριοχές: Υποπεριοχές Α και Β σύμφωνα με το πάχος των σύγχρονων ιζημάτων.

Στην **Υποπεριοχή Α** παρατηρούνται τα ελάχιστα πάχη, από 0 έως 3m. Το μικρό πάχος της ιζηματογένεσης στην υποπεριοχή Α οφείλεται κυρίως σε 2 παράγοντες. Ο πρώτος παράγοντας φαίνεται να είναι το βάθος του ακουστικού υποβάθρου. Δηλαδή στις περιοχές όπου υπάρχει άνοδος του ακουστικού υποβάθρου, παρουσιάζεται και χαμηλότερο πάχος σύγχρονων ιζημάτων. Ο δεύτερος παράγοντας αφορά μόνο την περιοχή του διαύλου, καθώς στην περιοχή αυτή λόγω της εκσκαφής που πραγματοποιήθηκε, αφαιρέθηκε σημαντική ποσότητα ιζημάτων.

Στην **Υποπεριοχή Β** παρατηρούνται πάχη από 3 έως 8m. Η υποπεριοχή Β εντοπίζεται στο Βόρειο κομμάτι της περιοχής έρευνας. Το μέγιστο πάχος που επικρατεί στην περιοχή λόγω φυσικής ιζηματογένεσης είναι τα 6m. Τα σημεία όπου παρουσιάζεται πάχος ιζήματος μεγαλύτερο από 6m είναι τα σημεία των απορρίψεων βυθοκορήσεων, όπως έχει ήδη αναγνωρισθεί και από τα γεωφυσικά όργανα.

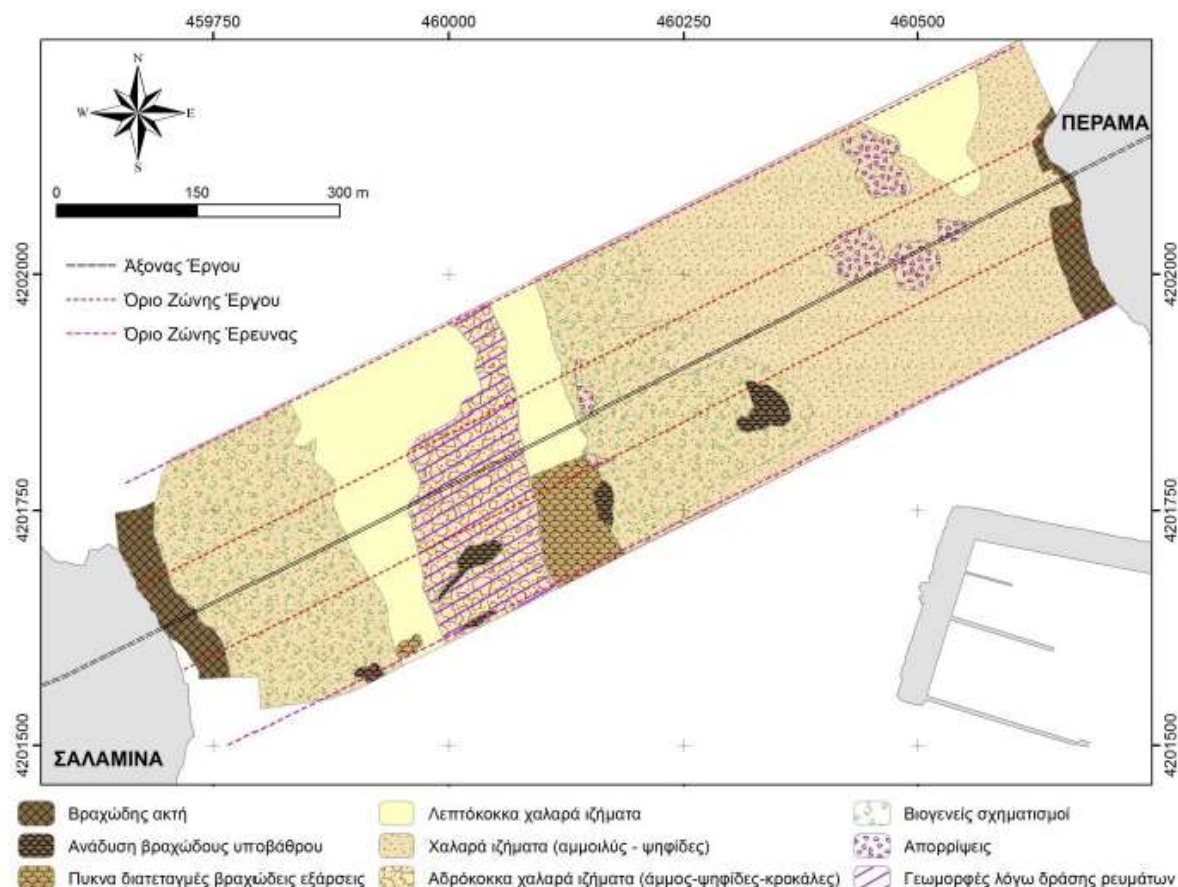


**Εικόνα 8-12** Πάχος Σύγχρονης Ιζηματογένεσης και οι αντίστοιχες Υποπεριοχές Α και Β (πηγή: Ερευνητικό Πρόγραμμα «Θαλάσσιες έρευνες στην περιοχή της υποθαλάσσιας Ζεύξης Περάματος Σαλαμίνας», 2018)

Η ερμηνεία των δεδομένων του ηχοβολιστή πλευρικής σε συνδυασμό με την οπτική διασκόπηση που πραγματοποιήθηκε κατά μήκος του κεντρικού άξονα του έργου αλλά και σε περιοχές που υπέδειξε η γεωφυσική έρευνα οδήγησε στην κατασκευή του χάρτη Τύπων Επιφάνειας Πυθμένα.

Στον χάρτη τύπων πυθμένα αποτυπώθηκε η παρουσία χαλαρών ιζημάτων ή βραχώδους υποβάθρου στην επιφάνεια του πυθμένα, η παρουσία βιογενών σχηματισμών (ενασβεστωμένα ροδοφύκη, «τραγάνες») άλλα

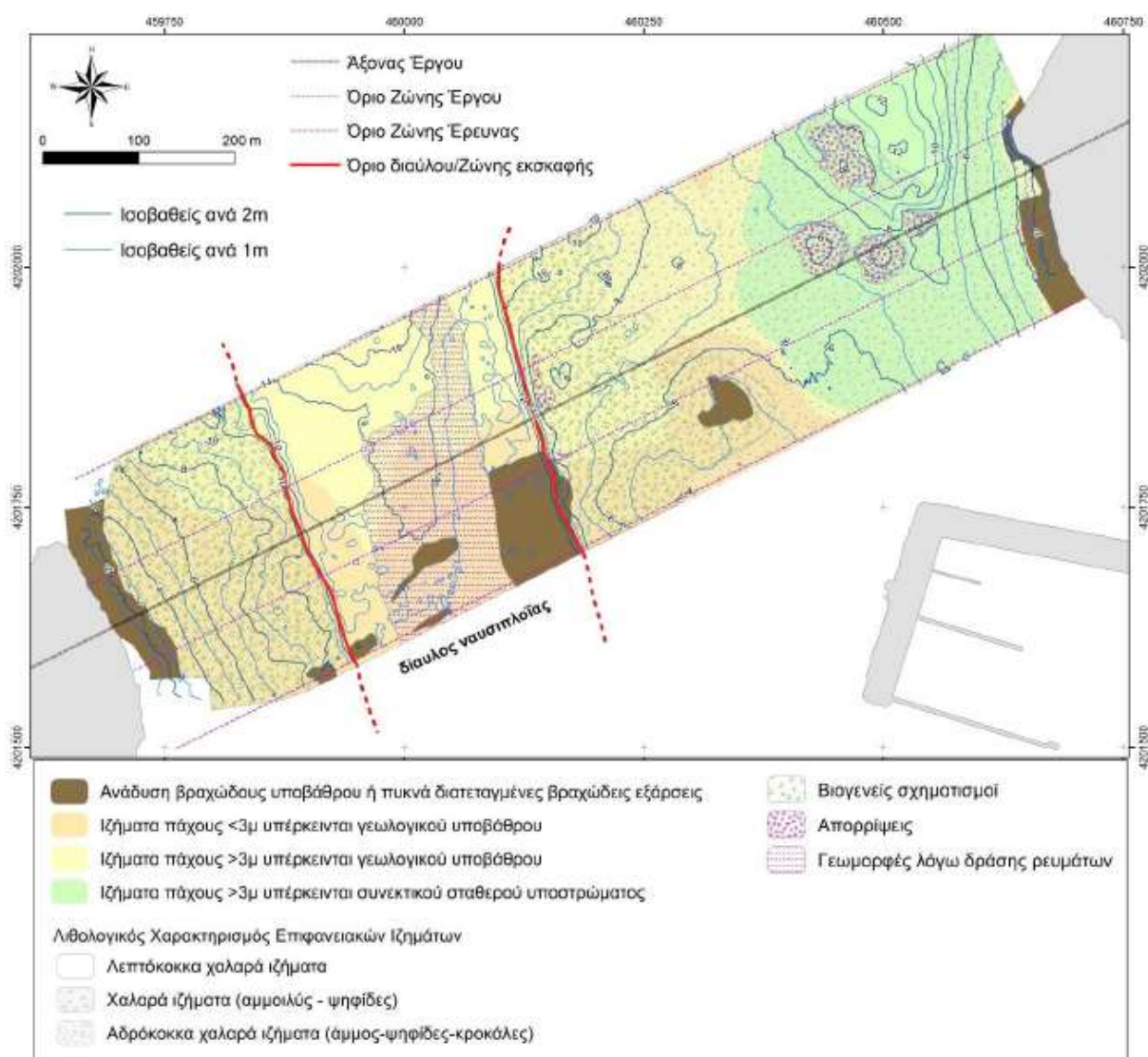
και το αποτύπωμα της δράσης τόσο των πυθμαίων ρευμάτων άλλα και του ανθρώπου (απορρίψεις βυθοκορημάτων) στην περιοχή.



**Εικόνα 8-13 Χάρτης Τύπων Επιφάνειας Πυθμένα (πηγή: Ερευνητικό Πρόγραμμα «Θαλάσσιες έρευνες στην περιοχή της υποθαλάσσιας Ζεύξης Περάματος Σαλαμίνας», 2018)**

Η συνθετική ανάλυση των δεδομένων από: (α) Βυθόμετρο ευρείας σάρωσης, (β) Ηχοβολιστή Πλευρικής Σάρωσης (Η.Π.Σ), (γ) Τομογράφο Υποδομής Πυθμένα (Τ.Υ.Π), (δ) Υποβρύχια κάμερα και (ε) Μαγνητόμετρο οδήγησε στην κατηγοριοποίηση τύπων πυθμένα σύμφωνα με τα μορφολογικά, γεωμορφολογικά και γεωλογικά χαρακτηριστικά. Ο κύριος διαχωρισμός των τύπων πυθμένα πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με την ύπαρξη ή όχι χαλαρών ιζημάτων στην επιφάνεια. Οι τύποι με παρουσία χαλαρών ιζημάτων αρχικά διαχωρίστηκαν σύμφωνα με το υπόβαθρο που επικάθονται (γεωλογικό υπόβαθρο ή άλλοι συνεκτικοί σχηματισμοί). Στη συνέχεια οι τύποι πυθμένα χαλαρών ιζημάτων που υπέρκεινται του γεωλογικού υποβάθρου διαχωρίστηκαν σύμφωνα με το πάχος τους. Στα παραπάνω, προστέθηκε η πληροφορία για την επιφάνεια του πυθμένα και προέκυψε ο συνδυαστικός βυθομετρικός – γεωμορφολογικός – λιθοστρωματογραφικός χάρτης.





**Εικόνα 8-14 Βυθομετρικός – γεωμορφολογικός – λιθοστρωματογραφικός χάρτης της περιοχής έρευνας (πηγή: Ερευνητικό Πρόγραμμα «Θαλάσσιες έρευνες στην περιοχή της υποθαλάσσιας Ζεύξης Περάματος Σαλαμίνας», 2018)**

Η ανάλυση των δεδομένων της έρευνας οδήγησε στον εντοπισμό 209 στόχων στην ευρύτερη περιοχή μελέτης. Εντός της ζώνης του έργου ( $\pm 50$  μέτρα από τον άξονα του έργου), εντοπίστηκαν 106 στόχοι, από τους οποίους 79 είναι μαγνητικοί (μεταλλικοί).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας στην ζώνη του έργου αλλά και στην ευρύτερη περιοχή μελέτης φαίνεται να υπάρχουν πολλά σύγχρονα αντικείμενα που έχουν απορριφθεί στον πυθμένα. **Παρ' όλα αυτά με τα παρόντα δεδομένα δεν φαίνεται να απαντώνται στην περιοχή μελέτης βυθισμένες αρχαιότητες ή άλλα αντικείμενα αρχαιολογικής/ ιστορικής σημασίας.**

Αναφορικά με τους υποεπιφανειακούς στόχους και από την ανάλυση των δεδομένων της έρευνας προέκυψε ότι η λιθολογία της ανώτερης σεισμικής φάσης, η απουσία συγκέντρωσης των στόχων σε συγκεκριμένη

γεωγραφική θέση σε συνδυασμό με την απουσία δημιουργίας κάποιας ορισμένης γεωμετρίας στο χώρο, καθιστούν τους στόχους αυτούς φυσικής προέλευσης και όχι ανθρωπογενούς.

### 8.3.2 Τοπιολογικά χαρακτηριστικά

#### 8.3.2.1 Ευρωπαϊκή σύμβαση τοπίου

Τα Κράτη μέλη του Συμβουλίου της Ευρώπης αναγνωρίζοντας μεταξύ άλλων ότι το τοπίο:

- διαδραματίζει ένα σημαντικό ρόλο δημοσίου συμφέροντος από άποψη πολιτισμική, οικολογική, περιβαλλοντική και κοινωνική και ότι συνιστά πόρο ευνοϊκό για την οικονομική δραστηριότητα, του οποίου η προστασία, η διαχείριση και ο σχεδιασμός μπορεί να συμβάλει στη δημιουργία θέσεων εργασίας,
- συμβάλλει στη διαμόρφωση της τοπικής κουλτούρας και ότι αποτελεί ένα βασικό συστατικό στοιχείο της Ευρωπαϊκής φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς, συνεισφέροντας στην ανθρώπινη ευημερία και παγίωση της Ευρωπαϊκής ταυτότητας,
- είναι ένα σημαντικό μέρος της ποιότητας ζωής των ανθρώπων οπουδήποτε, σε αστικές περιοχές και στην ύπαιθρο, σε υποβαθμισμένες περιοχές, όπως και σε περιοχές υψηλής ποιότητας, σε περιοχές αναγνωρισμένες ως εξαιρετικού φυσικού κάλλους, όπως και σε περιοχές χωρίς ιδιαιτερότητες,

ψήφισαν την Ευρωπαϊκή σύμβαση του τοπίου, που από την Ελλάδα κυρώθηκε με το Ν. 3827/2010 (ΦΕΚ 30/Α/25.02.2010).

Επιγραμματικά, αναφέρονται οι παρακάτω Ορισμοί στα πλαίσια του Νόμου:

- α. «*Τοπίο*» σημαίνει μία περιοχή, όπως γίνεται αντιληπτή από ανθρώπους, του οποίου ο χαρακτήρας είναι το αποτέλεσμα της δράσης και αλληλεπίδρασης των φυσικών και/ή ανθρωπίνων παραγόντων.
- β. «*Πολιτική τοπίων*» σημαίνει μια έκφραση από τις αρμόδιες αρχές γενικών αρχών, στρατηγικών και οδηγιών, που επιτρέπουν τη λήψη συγκεκριμένων μέτρων, τα οποία αποσκοπούν στην προστασία, διαχείριση και σχεδιασμό των τοπίων.
- γ. «*Στόχοι ποιότητας τοπίων*» σημαίνει, για ένα συγκεκριμένο τοπίο, τη διαμόρφωση από τις αρμόδιες δημόσιες αρχές των προσδοκιών του κοινού όσον αφορά στα χαρακτηριστικά των τοπίων και του περιβάλλοντός τους.
- δ. «*Προστασία τοπίων*» σημαίνει δράσεις για να συντηρηθούν και να διατηρηθούν τα σημαντικά ή ιδιαίτερα χαρακτηριστικά ενός τοπίου, που δικαιολογούνται από την αξία του ως κληρονομιάς, η οποία πηγάζει από τη φυσική του διαμόρφωση και/ή από την ανθρώπινη δραστηριότητα.
- ε. «*Διαχείριση τοπίων*» σημαίνει δράση, από την προοπτική της βιώσιμης ανάπτυξης, για να διασφαλιστεί η σε τακτική βάση συντήρηση ενός τοπίου, ώστε να κατευθύνονται και να εναρμονίζονται μεταβολές που προξενούνται από κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές διαδικασίες.



στ. «Σχεδιασμός τοπίων» σημαίνει δυναμική δράση με μακροπρόθεσμη προοπτική, για να ενισχύονται, αποκαθίστανται ή να δημιουργούνται τοπία.

#### 8.3.2.2 Σημαντικότητα - Τρωτότητα τοπίου

Το τοπίο της περιοχής μελέτης, διαμορφώνεται από ένα σύνολο χαρακτηριστικών στοιχείων, που είναι αποτέλεσμα της ανθρώπινης παρουσίας και των υφιστάμενων χρήσεων γης (αστικό τοπίο – δομημένες εκτάσεις, λιμενικές εγκαταστάσεις, ναυπηγοεπισκευαστικές εγκαταστάσεις, αθλητικές εγκαταστάσεις, εμπορικές εγκαταστάσεις, χρήσεις αναψυχής, οδικοί κυκλοφοριακοί και λοιποί συγκοινωνιακοί άξονες, τεχνικές υποδομές, αποθήκες, κενά εγκαταλειμμένα κτήρια, αρχαία ερείπια και νεότερα μνημεία), πέραν των φυσικών παραγόντων (τοπογραφικό ανάγλυφο, νερό, βλάστηση).

Στην άμεση περιοχή μελέτης, τα κυριότερα φυσικά στοιχεία του τοπίου, περιλαμβάνουν, την παράκτια περιοχή του Περάματος (στα ανατολικά) στην οποία καταλήγουν οι νοτιοδυτικές υπώρειες του όρου Αιγάλεω, την παράκτια περιοχή της Σαλαμίνας (στα δυτικά), τη θαλάσσια περιοχή του διαύλου Περάματος – Σαλαμίνας και τη νησίδα του Αγ. Γεωργίου.

Ως προς τα τεχνητά – δομημένα στοιχεία του τοπίου, στην άμεση περιοχή μελέτης, κυριαρχούν:

Στα μεν δυτικά (περιοχή Σαλαμίνας) οι χερσαίες λιμενικές εγκαταστάσεις του λιμένα Παλουκίων, του Ναυστάθμου του ΠΝ και του λιμένα Σαλαμίνας, η αστική δόμηση των οικισμών Παλούκια και Σαλαμίνας, η αστική δόμηση που εντοπίζεται στο νότιο παράκτιο τμήμα του όρμου Παλούκια, η αραιή δόμηση επί της νησίδας Αγ. Γεώργιος, διάσπαρτα λατομεία και το οδικό δίκτυο της περιοχής, καθώς και ορισμένες διάσπαρτες εγκαταστάσεις κοινής ωφέλειας και κοινωνικής υποδομής (σχολεία, γήπεδα ποδοσφαίρου, κ.α.).

Στα δε ανατολικά (περιοχή Περάματος), οι χερσαίες λιμενικές εγκαταστάσεις του Πορθμείου και της ναυπηγοεπισκευαστικής βάσης Περάματος (με τις πλωτές δεξαμενές), οι αστικές δομημένες εκτάσεις του Περάματος, το οδικό δίκτυο της περιοχής, με κυριότερο οδικό άξονα τη λεωφόρο Σχιστού, καθώς και ορισμένες διάσπαρτες εγκαταστάσεις κοινής ωφέλειας και κοινωνικής υποδομής (σχολεία, γήπεδα ποδοσφαίρου, κ.α.). Σημαντικά επίσης τεχνητά τοπιολογικά στοιχεία της άμεσης περιοχής μελέτης, στο πέρας του εξεταζόμενου οδικού έργου, αποτελούν επίσης το βιομηχανικό πάρκο Σχιστού, το δημοτικό κοιμητήριο Σχιστού, οι εγκαταστάσεις του σταθμού μεταφόρτωσης απορριμμάτων, του κέντρου μετεγκατάστασης προσφύγων, της ΔΕΠΑ και του περιβαλλοντικού πάρκου Σχιστού.

Σύμφωνα με τα προαναφερόμενα, οι δομημένες επιφάνειες ή *hardscape*, δηλ. σκληρές επιφάνειες με διάστρωση δομικών υλικών (άσφαλτος, σκυρόδεμα, στρώση από χαλίκια, πέτρες), καταλαμβάνουν αρκετά μεγάλο ποσοστό της άμεσης περιοχής μελέτης. Η κάλυψη και τα χαρακτηριστικά της φυσικής βλάστησης, ως ένα από τα κυριότερα φυσικά στοιχεία του τοπίου, εντοπίζεται περισσότερο ανεπτυγμένη στην περιοχή του όρους Αιγάλεω. Η βλάστηση, στην περιοχή της Σαλαμίνας όπου υπάρχει, είναι περιορισμένη σε έκταση, εντοπίζεται κατά θέσεις και διακρίνεται ανάλογα με τη μορφή της σε τρεις κατηγορίες: α) δένδρα και θάμνοι της μεσογειακής χλωρίδας, β) δένδρα - και θαμνοστοιχίες καλλωπιστικών ειδών (κυρίως ξενικών) και γ) ποώδης βλάστηση (χλοοτάπητας) από ετήσια φυτά.

## 8.4 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

### 8.4.1 Γεωλογικά χαρακτηριστικά

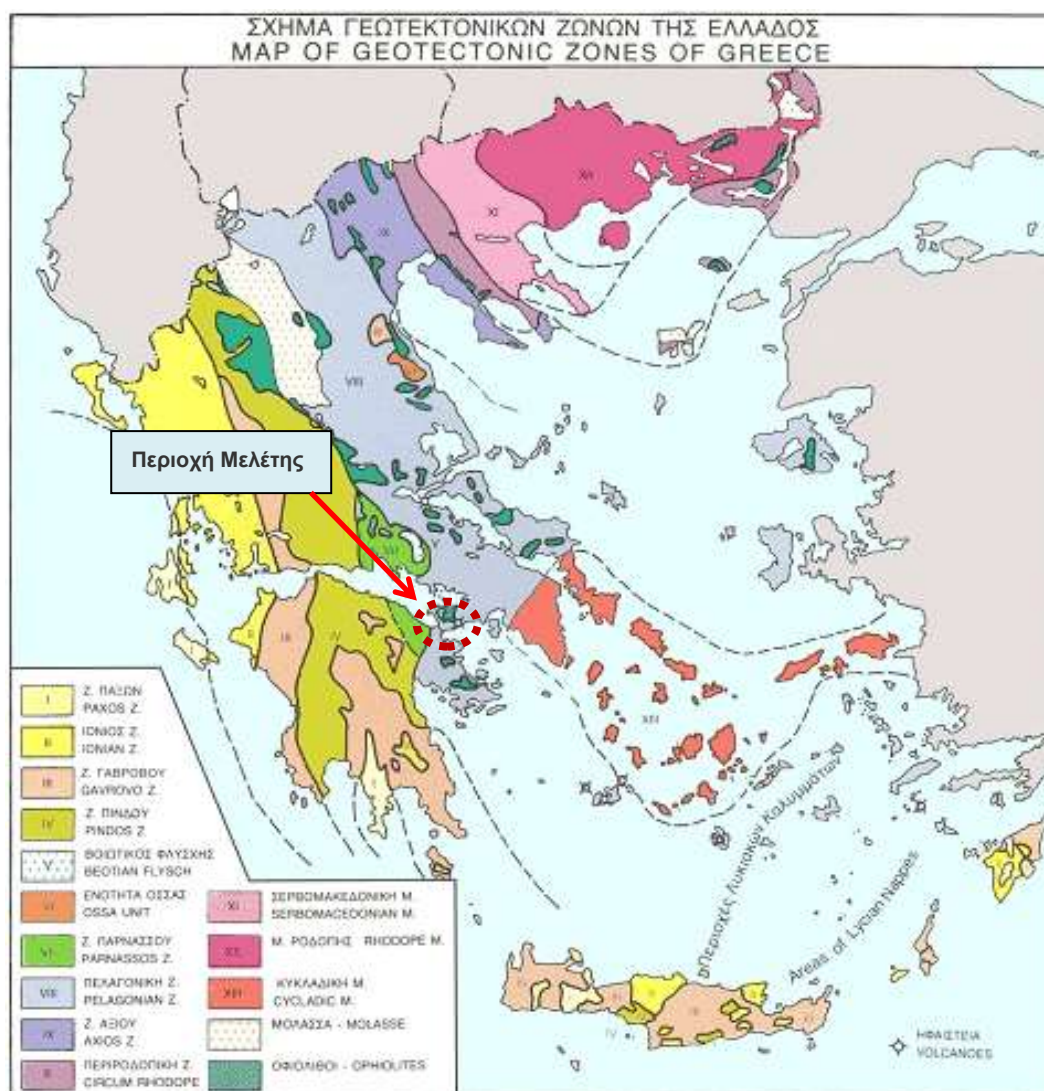
#### 8.4.1.1 Γενικά στοιχεία

Τα πετρώματα στον Ελλαδικό χώρο ανάλογα με την ηλικία της απόθεσης και του τεκτονισμού τους μπορούν να διακριθούν σε τρεις μεγάλες ομάδες: τα προαλπικά, τα οποία αποτέθηκαν στην διάρκεια του Παλαιοζωικού και συμμετείχαν στον Ερκύνειο ορογενετικό κύκλο, τα αλπικά που αποτέθηκαν την περίοδο του Τριαδικού έως και του Κάτω Μειοκαίνου, τα οποία συμμετείχαν, μαζί με τα προηγούμενα, στην αλπική ορογένεση και τέλος τα μεταλπικά με ηλικία νεότερη του Κάτω Μειοκαίνου που αποτέθηκαν ασύμφωνα πάνω στο σύνολο των προαναφερθέντων πετρωμάτων. Η εμφάνιση και εξάπλωση των προαλπικών σχηματισμών στον ελλαδικό χώρο δεν είναι ιδιαίτερα σημαντική. Αντίθετα οι αλπικοί σχηματισμοί μαζί με τα μεταλπικά ιζήματα είναι αυτοί που καθορίζουν και διαμορφώνουν το ανάγλυφο της Ελλάδας.

Η συμμετοχή των προαλπικών και αλπικών γεωλογικών σχηματισμών στον αλπικό κύκλο ορογένεσης είχε ως συνέπεια τον έντονο τεκτονισμό και κατά περιπτώσεις και την μεταμόρφωση τους, ενώ το τελικό αποτέλεσμα ήταν η δημιουργία των Ελληνίδων οροσειρών. Επιπλέον το σύνολο των σχηματισμών αυτών ανάλογα με τους λιθολογικά, παλαιογεωγραφικά και τεκτονικά χαρακτηριστικά τους διαρθρώνονται σε μεγάλες γεωλογικές ενότητες, τις γεωτεκτονικές ζώνες.

Οι γεωτεκτονικές ζώνες που δομούν τις Ελληνίδες οροσειρές διακρίνονται περεταίρω στις Εσωτερικές και στις Εξωτερικές. Οι πρώτες συμμετείχαν τόσο στην πρώιμη ορογενετική κίνηση που έλαβε χώρα κατά την διάρκεια του Ανωτέρου Ιουρασικού – Κατώτερου Κρητιδικού, όσο και στην δεύτερη, κύρια ορογενετική κίνηση του Ανώτερου Ηώκαινου - Ολιγόκαινου. Αντίθετα οι Εξωτερικές ζώνες δεν επηρεάστηκαν από την πρώιμη ορογένεση και συμμετείχαν μόνο στην δεύτερη ορογενετική κίνηση. Τέλος μπορεί να διακριθεί και μια τρίτη ομάδα, αυτή των Ενδιάμεσων γεωτεκτονικών ζωνών, οι οποίες παρουσιάζουν χαρακτηριστικά τόσο των Εξωτερικών όσο και των Εσωτερικών ζωνών (βλ. **Εικόνα 8-15**).

Μετά το πέρας των επωθήσεων και την τελική παραμόρφωση των αλπικών σχηματισμών, αποτέθηκαν ασύμφωνα πάνω σε αυτούς, ιζήματα, τα οποία στο σύνολό τους καλούνται μεταλπικά και αφορούν κυρίως κλαστικά ιζήματα θαλάσσιας, λιμναίας ή χερσαίας φάσης. Η απόθεσή τους έγινε, ή εξακολουθεί να γίνεται μέχρι και σήμερα, σε τεκτονικές τάφρους που δημιουργήθηκαν από τον ρηξιγενή τεκτονισμό των Αλπικών οροσειρών, σε μεγάλες λεκάνες που σχηματίστηκαν αμέσως μετά την ορογένεση του Τριτογενούς και σε εκτεταμένες διαβρωσιγενείς πεδιάδες και ποταμοκοιλιάδες.



Εικόνα 8-15 Χάρτης γεωτεκτονικών ζωνών Ελλάδας

#### 8.4.1.2 Γεωλογικά στοιχεία ευρύτερης περιοχής

Το σύνολο των αλπικών σχηματισμών που δομούν το γεωλογικό υπόβαθρο της Αττικής καθώς και της Σαλαμίνας εντάσσονται στις γεωτεκτονικές ζώνες της Πελαγονικής και της Αττικοκυκλαδικής. Η πρώτη εντοπίζεται στην Σαλαμίνα και στο βόρειο τμήμα της Αττικής, ενώ η δεύτερη στο νότιο τμήμα της Αττικής. Ως διαχωριστικό όριο τους είναι η τεκτονική επαφή που μπορεί περίπου να ταυτιστεί με την νοητή γραμμή του άξονα απορροής του ποταμού Κηφισού.

Η Πελαγονική ζώνη αποτελείται από ένα κρυσταλλοσχιστώδες υπόβαθρο (γνεύσιους, γνευσιοσχιστόλιθους και αμφιβολίτες με μεγάλες γρανιτικές διεισδύσεις), μάρμαρα, φυλλίτες, σχιστόλιθους, ψαμμίτες, ασβεστόλιθους και δολομίτες, ενώ χαρακτηριστικό της είναι και η ύπαρξη τεκτονικά τοποθετημένων μεγάλων οφιολιθικών μαζών. Διακρίνεται στην Πελαγονική ζώνη μεταμορφωμένων σχηματισμών (όπου εμφανίζονται αποκλειστικά μεταμορφωμένα πετρώματα) και την Πελαγονική ζώνη μη μεταμορφωμένων σχηματισμών που συναντάται και με την ονομασία Υποπελαγονική ζώνη.

Η Αττικοκυκλαδική μάζα αποτελείται από μάρμαρα, δολομίτες, μαρμαρυγιακούς και αμφιβολιτικούς σχιστόλιθους, Έχει υποστεί τρεις διαφορετικού βαθμού φάσεις μεταμόρφωσης ενώ χαρακτηρίζεται και από την διείδυση πυριγενών πετρωμάτων κυρίως γρανιτικής σύστασης. Διακρίνεται στην Ενότητα Αττικής (αποτελούμενη από μάρμαρα, δολομίτες και σχιστόλιθους), την Ενότητα Όχης (επωθημένη στην προηγούμενη), την Ενότητα Στύρων που είναι υποκείμενη, την ενότητα Βορείων Κυκλάδων, με μάρμαρα στη βάση, μεταηφαιστειακά πετρώματα και κλασικά ιζήματα και την Ενότητα Νοτίων Κυκλάδων, όπου επικρατούν γνεύσιοι, αμφιβολίτες, σχιστόλιθοι, μάρμαρα και μεταφλύσχης με οφιολίθους.

#### Γεωλογικά στοιχεία άμεσης περιοχής

Όσον αφορά την άμεση περιοχή μελέτης, σύμφωνα με τους γεωλογικούς χάρτες του ΙΓΜΕ (βλ. **Εικόνα 8-17**) το σύνολο των απλικών σχηματισμών εντάσσεται στην Υποπελαγονική Ζώνη, ενώ σε ασυμφωνία με αυτούς έχουν αποθεθεί οι θαλάσσιες αποθέσεις του Νεογενούς και Τεταρτογενούς. Αναλυτικότερα στην περιοχή μελέτης εντοπίζονται οι παρακάτω γεωλογικοί σχηματισμοί:

#### Τεταρτογενές

- Αλουβιακές αποθέσεις (al). Πρόκειται για σύγχρονες αποθέσεις χειμάρρων, αποτελούμενες από άργιλους, άμμους και χαλίκια που εντοπίζονται κυρίως στην περιοχή μεταξύ Κερατσινίου και Νέου Ικονίου καθώς και στα πεδινά τμήματα της Σαλαμίνας στην περιοχή που αναπτύσσεται μεταξύ του όρμου Παλουκίων και του Κόλπου της Σαλαμίνας καθώς και στην περιοχή Παλάμπελα (Ολόκαινο).
- Πλευρικά κορήματα και κώνοι κορημάτων (H.sc, H.cs, sc.cs). Είναι μη συνεκτικοί σχηματισμοί που προέρχονται από την αποσάθρωση των πετρωμάτων των ανάντη περιοχών και εμφανίζονται περιοχή του Σκαραμαγκά και στην Σαλαμίνα στο Ακ. Πούντα (Ολόκαινο).
- Παράκτιες αποθέσεις (cd). Άμμοι και ιλύες τεναγών που εμφανίζονται στον όρμο Παλουκίων.
- Παλαιοί κώνοι κορημάτων (Pt.sc, Pt.cs, Pt.sc,cs). Παλιότερες αποθέσεις κορημάτων που έχουν εξελιχθεί σε συνεκτικά κροκαλοπαγή με τις κύριες εμφανίσεις τους να εντοπίζονται κατά μήκος της ακτής του Περάματος, στους πρόποδες του όρους Αιγάλεω (Ανώτερο Πλειστόκαινο).
- Συνεκτικά κροκαλοπαγή (Pt.br). Το σύνολο του σχηματισμού αποτελείται κυρίως από λατύπες των μεσοζωικών σχηματισμών.
- Ποτάμιες αποθέσεις (Pt.c). Τοπικές εμφανίσεις από κροκαλοπαγή εναλλασσόμενα με λεπτές ενστρώσεις λατυποπαγών, πηλών, ψαμμιτών και ερυθρών ψαμμούχων μαργών με παρεμβολές κίτρινης ψαμμούχας μάργας με διασταυρούμενες στρώσεις (Πλειστόκαινο).

### Νεογενές

- Μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι και ψαμμίτες (PI). Κλαστικά ιζήματα θαλάσσιας ή παράκτιας φάσης, που στη βάση τους συναντώνται κροκαλοπαγή με παρεμβολές ψαμμιτικών και ψαμμούχων μαργών, ενώ στα ανώτατα μέρη εναλλάσσονται με λιμναία και χερσαία ιζήματα, με την κύρια εμφάνισή τους να λαμβάνει χώρα σε όλο το μήκος της ακτής της Δραπετσώνας, της Πειραιϊκής Ακτής και στην Σαλαμίνα στο Ακ. Πούντα. Στο νησί της Ψυττάλειας παρατηρούνται μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι σκοτεινόχρωμοι και δολομιτιομένοι με κυψελώδη υφή (Πλείοκαινο).

### Υποπελαγονική Ζώνη

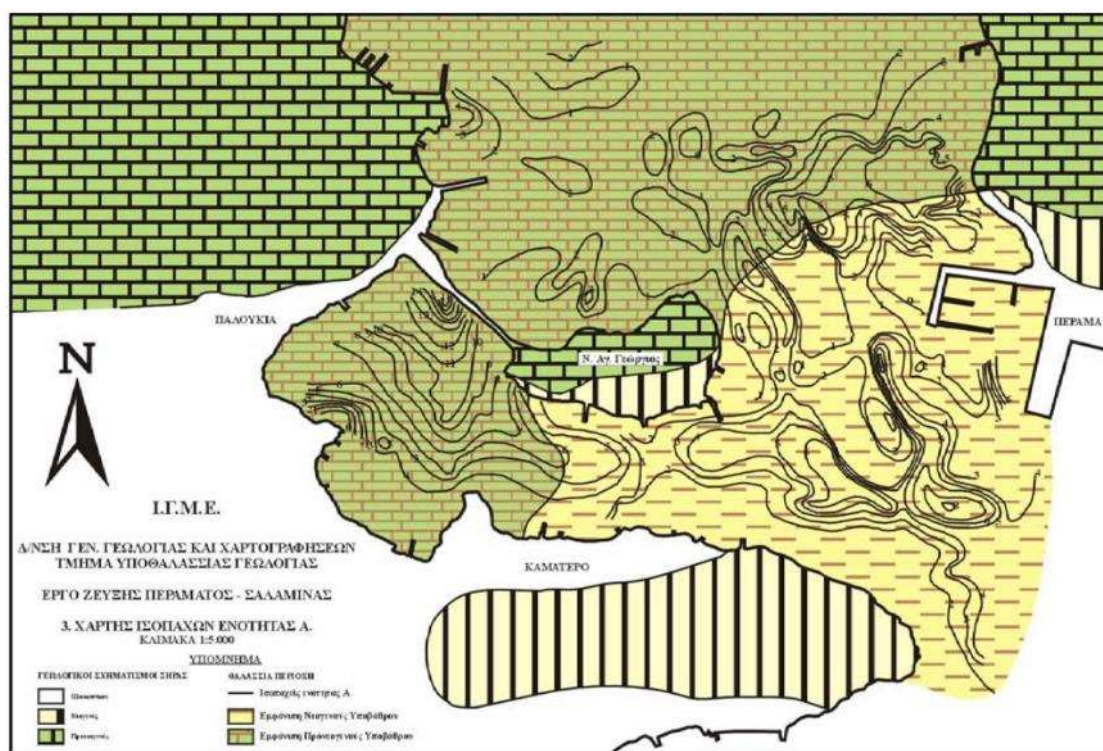
- Ασβεστόλιθοι (K<sub>4-7</sub>.k). Στα κατώτερα μέλη είναι τεφρόφαιοι, μαύροι, πλακώδεις, ενώ προς τα πάνω εξελίσσονται σε παχυστρωματώδεις ή άστρωτους και επίκεινται της σχιστοκερατολιθικής διάπλασης (Αν. Άλβιο – Τουρώνιο).
- Σχιστοκερατολιθική διάπλαση (Js.sch). Σχηματικός αποτελούμενος από αργιλικούς σχιστόλιθους που εναλλάσσονται με ερυθρούς ραδιολαρίτες και λεπτοπλακώδεις ασβεστόλιθους με κερατόλιθους. Στους σχηματισμούς αυτούς επίκεινται ή παρεμβάλλονται (τεκτονικά) υπερβασικά πετρώματα σερπεντινιωμένα (ο) με έντονο βαθμό εξαλλοιώσεων, που συχνά περιέχουν τεμάχια ασβεστόλιθων Ιουρασικής ηλικίας (mélange). Παρουσιάζονται τοπικές εμφανίσεις στο βόρειο τμήμα του όρμου Σεληνίων (Δογγέριο – Μάλμιο).
- Ασβεστόλιθοι (J.k). Τεφροί, λευκότεφροι στρωματώδεις, παχυστρωματώδεις έως άστρωτοι ασβεστόλιθοι, όπου συναντώνται εμφανίσεις βόρειο του όρμου Σεληνίων (Λιάσιο – Δογγέριο)..
- Ασβεστόλιθοι (T<sub>m-s</sub>.k). Πρόκειται για παχυστρωματώδεις έως άστρωτους στα ανώτερα μέλη και πλακώδεις έως παχυπλακώδεις στην βάση τους ασβεστόλιθους ή δολομίτες. Στην περιοχή μελέτης καταλαμβάνουν όλο τον ορεινό όγκο του όρους Αιγάλεω καθώς και το μέγιστο τμήμα του ακρωτηρίου Κυνοσούρα στην Σαλαμίνα, ενώ εμφανίζονται και τοπικά στη νήσο Ψυττάλεια (Μέσο – Ανώτερο Τριαδικό).
- Αργιτικοί σχιστόλιθοι και ψαμμίτες (P). Πρόκειται για σερικιτιωμένους, τεφρούς, ερυθρωπούς αργιλικούς σχιστόλιθους σε εναλλαγές με χαλαζιακά κροκαλοπαγή γραουβάκες και τόφφους εξαλλοιωμένους. Στα ανώτερα μέλη του συστήματος παρατηρούνται φακοί ασβεστόλιθων (P.k) που εξελίσσονται σε ασβεστόλιθους και δολομίτες.

### Αλλόχθονη Σειρά

- Ασβεστόλιθοι (K<sub>6-7</sub>.k). Στην περιοχή μελέτης εντοπίζονται στα υψώματα Καραβά και Μανιάτικα καθώς και στην περιοχή της Αμφιάλλης του πρόποδες του όρους Αιγάλεω. Είναι πλακώδεις κονδυλώδεις, στη βάση τους που μεταπίπτουν προς τα πάνω σε λεπτοστρωματώδεις, παχυστρωματώδεις ή άστρωτους. Επίκεινται επικλυσιογενώς στους οφιόλιθους (ο) και στην επαφή τους εμφανίζονται λατεριτικά σιδηρομεταλλεύματα (Fe) (Κενομάνιο – Τουρώνιο).



Σχετικά με το υποθαλάσσιο τμήμα της χάραξης διακρίνονται δύο κύριες κατηγορίες γεωλογικών σχηματισμών. Στο τμήμα από νησί της Σαλαμίνας έως το νησί του Αγίου Γεωργίου εντοπίζεται το προνεογενές υπόβαθρο ενώ στην συνέχεια και μέχρι την ακτογραμμή ρου Περάματος το νεογενές υπόβαθρο (Περισσοράτης 1991) (βλ. **Εικόνα 8-16**).



**Εικόνα 8-16** Γεωλογικός χάρτης της υποθαλάσσιας περιοχής Σαλαμίνας – Περάματος. (Πηγή: Περισσοράτης 1991)



Εικόνα 8-17

Απόσπασμα γεωλογικών Χαρτών «Μέγαρο» και «Αθήνα – Πειραιάς» (ΙΓΜΕ)

Ειδικότερα όσον αφορά στη χάραξη του έργου, οι κύριοι γεωλογικοί σχηματισμοί που διακρίνονται κατά μήκος του προτεινόμενου οδικού άξονα, είναι οι παρακάτω:

- ❖ Από Χ.Θ. 0+000 έως Χ.Θ. 2+600. Σε αυτό το τμήμα του οδικού άξονα εντοπίζονται οι παχυστρωματώδεις ασβεστόλιθοι του Μέσο-Ανωτέρου Τριαδικού ( $T_{m-s.k}$ ). Ο σχηματισμός αυτός έχει πάχος περίπου 150m, παρουσιάζει πολυκερματισμό και έντονη καρστικοποίηση. Οι επιφάνειες ασυνέχειας συνεχίζονται για μεγάλο μήκος και είναι ανοικτές ή πληρωμένες από αργιλικό, τραβερτινικό ή ασβεστιτικό υλικό.
- ❖ Από Χ.Θ. 2+600 έως Χ.Θ. 3+300. Στο τμήμα αυτό η χάραξη βρίσκεται επί των αλουβιακών αποθέσεων (a). Οι σχηματισμοί αυτοί είναι το προϊόν διάβρωσης και επαναπόθεσης με πάχος που εκτιμάται γύρω στα 20m. Πρόκειται για ασύνδετα υλικά από αργίλους, άμμους και κροκαλολατύπες. Παρουσιάζουν μέση ως χαμηλή υδροπερατότητα ενώ γεωτεχνικά χαρακτηρίζονται από υψηλή συμπίεστότητα.
- ❖ Από Χ.Θ. 3+300 έως Χ.Θ. 3+470. Εδώ ο οδικός άξονας οδεύει επί των παχυστρωματωδών έως άστρωτων ασβεστόλιθων του Κάτω – Μέσου Ιουρασικού. (J.k). Ο σχηματισμός αυτός παρουσιάζει ασθενή καρστική διάβρωση και έντονη διάρρηξη. Οι επιφάνειες ασυνέχειας, ποικίλου εύρους, είναι συνήθως πληρωμένες με ασβεσίτη που σε πολλές θέσεις σχηματίζει μεγάλους μήκους ασβεστιτικές φλέβες. Μέγιστο πάχος του σχηματισμού είναι 50-100μ.
- ❖ Από Χ.Θ. 3+470 έως Χ.Θ. 4+000. Στο τμήμα αυτό εμφανίζονται οφιολιθικοί σχηματισμοί. Πρόκειται για μεγάλα οφιολιθικά τεμάχια που βρίσκονται σε τεκτονική επαφή με τους ανθρακικούς σχηματισμούς. Λόγο του τεκτονισμού και της εξαλλοίωσης παρουσιάζουν πτωχά βραχώδη χαρακτηριστικά ενώ στην επιφάνειά τους σχηματίζεται μανδύας αποσάθρωσης.
- ❖ Από Χ.Θ. 4+000 έως Χ.Θ. 4+200. Σε αυτό το τμήμα κάνουν ξανά την εμφάνισή τους οι παχυστρωματώδεις έως άστρωτοι ασβεστόλιθοι του Κάτω – Μέσου Ιουρασικού (J.k) όπως και στην Χ.Θ. 3+300 έως Χ.Θ. 3+470.
- ❖ Από Χ.Θ. 4+200 έως Χ.Θ. 4+407. Αντίστοιχα και σε αυτό το τμήμα εντοπίζονται αλουβιακές αποθέσεις (a) όπως στο τμήμα Χ.Θ. 2+600 έως Χ.Θ. 3+300.
- ❖ Από Χ.Θ. 4+407 έως Χ.Θ. 5+183. Στο τμήμα αυτό ο οδικός άξονας διέρχεται μέσω σήραγγας, όπου επιφανειακά παρατηρούνται οι παχυστρωματώδεις έως άστρωτοι ασβεστόλιθοι του Κάτω – Μέσου Ιουρασικού (J.k).
- ❖ Από Χ.Θ. 5+183 έως Χ.Θ. 5+200. Αμέσως μετά την έξοδο από την σήραγγα ο οδικός άξονας τέμνει τμήμα από τοπική εμφάνιση οφιόλθων.
- ❖ Από Χ.Θ. 5+200 έως Χ.Θ. 5+800. Σε αυτό το τμήμα η χάραξη βρίσκεται σε επίχωμα επί της θάλασσας, το οποίο εδράζεται επί του προνεογενούς υποβάθρου.
- ❖ Από Χ.Θ. 5+800 έως Χ.Θ. 6+550. Εδώ ο οδικός άξονας διέρχεται από τη νησίδα του Αγίου Γεώργιου και διατρέχει τους παχυστρωματώδεις ως άστρωτους ασβεστόλιθους του Κρητιδικού ( $K_{4-7.k}$ ) των οποίων το πάχος είναι περίπου 70-90m. Εντός των ασβεστόλιθων παρατηρείται ένα λατυποπαγές με



θραύσματα από οφιόλιθους, κερατολίθους και κόκκους χαλαζία. Αν και γενικά η μηχανική συμπεριφορά του σχηματισμού είναι ικανοποιητική, αυτή μπορεί να μειώνεται κατά θέσεις, όπου υπάρχει τεκτονική καταπόνηση. Επιπλέον στα τελευταία μέτρα αυτού του τμήματος παρατηρούνται Νεογενή μαργαϊκά κυρίως ιζημάτα (PI) από ασβεστιτικές μάργες έως και μαργαϊκούς ασβεστόλιθους με μέγιστο πάχος 60-80m.

- ❖ Από Χ.Θ. 6+550 έως Χ.Θ. 7+500. Σε αυτό το τμήμα η χάραξη βρίσκεται σε υποθαλάσσια, η οποία διαπερνά νεογενείς σχηματισμούς.
- ❖ Από Χ.Θ. 7+500 έως τέλος. Κατά μήκος όλου αυτού του τμήματος ο οδικός άξονας διατρέχει τους ασβεστόλιθους του Μέσο-Ανωτέρου Τριαδικού ( $T_{m-s.k}$ ) οι οποίοι εμφανίζονταν και στην αρχή του έργου.

Σε ότι αφορά στις κάθετες οδικές αρτηρίες που συνδέουν τον οδικό άξονα με τα επιμέρους τμήματα του υφιστάμενου οδικού δικτύου, από αυτές η πρώτη που αφορά τη σύνδεση με την πόλη της Σαλαμίνας οριοθετείται επί των αλουβιακών αποθέσεων (al), ενώ το τμήμα του οδικού δικτύου που συνδέει τον οδικό άξονα με την πόλη του Περάματος βρίσκεται στο μεγαλύτερο τμήμα του επί των ασβεστόλιθων του Μέσο-Ανωτέρου Τριαδικού ( $T_{m-s.k}$ ) και μόνο ένα μικρό τμήμα στην πόλη του Περάματος βρίσκεται επί των Νεογενών μαργαϊκών κυρίως ιζημάτων (PI). Τέλος οι επιμέρους συνδέσεις στο τέλος του οδικού άξονα με την περιφερειακή Σχιστού διαμορφώνονται επί των ασβεστόλιθων του Μέσο-Ανωτέρου Τριαδικού ( $T_{m-s.k}$ ) και μόνο ένα μικρό τμήμα κοντά στην συμβολή με την λεωφόρο Σχιστού βρίσκεται επί των αλουβιακών αποθέσεων (al).

#### Κόλπος Ελευσίνας

Ο κόλπος της Ελευσίνας είναι μια αβαθής λεκάνη (με μέγιστο βάθος περί τα 35 m) που επικοινωνεί με τον Σαρωνικό κόλπο μέσω δύο στενών διαύλων: τον δίαυλο του Κερατσινίου (βάθος 12m, πλάτος επιφάνειας 1200m, πλάτος βυθού 250 m) και τον δίαυλο των Μεγάρων (βάθος 8m, πλάτος επιφάνειας 600m, πλάτος βυθού 170m). Η συνολική έκταση του Κόλπου υπολογίζεται περί τα 67 km<sup>2</sup> με το διαθέσιμο όγκο νερού στα 1.2 km<sup>3</sup>. Στο βόρειο παραλιακό μέτωπο εντοπίζεται η μεγαλύτερη βιομηχανική ζώνη της Ελλάδας που περιλαμβάνει ναυπηγεία, διυλιστήρια, τσιμεντοβιομηχανίες, σιδηροβιομηχανίες κ.ά. Σημαντικότερες πόλεις της περιοχής είναι η Ελευσίνα, από την οποία προέρχεται και η ονομασία του λιμένα. Σημαντικότερος όρμος του Κόλπου είναι ο όρμος Σκαραμαγκάς ενώ εντός του Κόλπου βρίσκεται και το μεγαλύτερο σε έκταση νησί του Σαρωνικού, η Σαλαμίνα.

Στο δυτικό τμήμα του Κόλπου παρατηρούνται απότομες κλίσεις πυθμένα, μέση κλίση περίπου 20% και μέγιστο βάθος περίπου 35 m ενώ στο κεντρικό και στο ανατολικό τμήμα παρατηρούνται ηπιότερες κλίσεις πυθμένα και μικρότερα βάθη (μέση κλίση περίπου 2 % και μέγιστο βάθος περί τα 25 m).

Στον κόλπο της Ελευσίνας συναντώνται Τριαδικοί – Ιουραικοί ασβεστόλιθοι και δολομίτες, αλλά και Ανωκρητιδικοί ασβεστόλιθοι. Στην ευρύτερη περιοχή Σαλαμίνας-Περάματος, που θα πραγματοποιηθεί η υποθαλάσσια οδική ζεύξη, κυριαρχούν γεωλογικοί σχηματισμοί που ανήκουν από γεωτεκτονική άποψη στην Υποπελαγονική ζώνη. Σύμφωνα με το τμήμα του γεωλογικού χάρτη του ΙΓΜΕ τα παλαιότερα πετρώματα που συναντώνται είναι περμικής ηλικίας και εντοπίζονται κυρίως στο Σκαραμαγκά και νότια του όρμου Κακής Βίγλας στη Σαλαμίνα. Αυτοί οι σχηματισμοί διαμορφώνονται κυρίως από πρασινότεφρους ή ερυθρωπούς

αργιλικούς σχιστόλιθοι και ψαμμίτες, εναλλασσόμενους με χαλαζιακά κροκαλοπαγή. Στα ανώτερα μέλη του συστήματος αυτού, στην περιοχή Σκαραμαγκά, απαντώνται ασβεστόλιθοι και δολομίτες ενώ περικλείονται επίσης και βασικά εκρηξιγενή πετρώματα. Στη Σαλαμίνα επικρατούν οι φυλλίτες, χαλαζίτες και σερικιτικοί σχιστόλιθοι. Σημαντική έκταση της περιοχής κατέχουν οι ασβεστόλιθοι τριαδικής ηλικίας, που αποτελούνται από λευκότεφρους ή τεφρούς ασβεστόλιθους, δολομιτικούς ασβεστόλιθους και δολομίτες που είναι πλακώδεις ή παχυπλακώδεις στη βάση τους, ενώ στα ανώτερα μέλη τους είναι παχυστρωματώδεις ή έχουν αμελητέου πάχους στρώμα. Στην περιοχή μελέτης πλειοκαινικές αποθέσεις, αποτελούμενες κυρίως από μαργαϊκούς ασβεστόλιθους, μάργες, ψαμμίτες και κροκαλοπαγή θαλάσσιας ή παράκτιας φάσης καταλαμβάνουν πολύ μικρή έκταση, και εμφανίζονται κοντά στην είσοδο του Ναυστάθμου Περάματος, στο Καματερό και στην Κυνοσούρα Σαλαμίνας καθώς και στο νότιο τμήμα της νησίδας Αγ. Γεώργιος.

#### 8.4.2 Τεκτονική

Όσον αφορά στην περιοχή της Αττικής μια από τις κυριότερες ρηξιγενείς ζώνες εντοπίζεται στο δυτικό περιθώριο του βυθίσματος του λεκανοπεδίου Αττικής όπου αναπτύσσονται οι ορεινοί όγκοι του Αιγάλεω, του Ποικίλου και της Πάρνηθας. Αυτή η ρηξιγενής ζώνη, που οριοθετεί τους αλπικούς από τους μεταλπικούς σχηματισμούς, δεν αποτελεί ένα ενιαίο ρήγμα, αλλά αποτελεί μια πιο πολύπλοκη δομή, με επιμέρους ρήγματα, διεύθυνσης συνήθως BBA–NNA ή BA–NA και σπανιότερα BBD–NNA, ενώ νεότερα ρήγματα διεύθυνσης A–Δ τέμνουν και τεμαχίζουν την περιθωριακή ρηξιγενή ζώνη και τους αλπικούς σχηματισμούς.

Αντίστοιχη κατάσταση, με μικρότερο όμως αριθμό ρηγμάτων, εντοπίζεται και στο ανατολικό περιθώριο του βυθίσματος, που αναπτύσσονται οι μεταμορφωμένοι σχηματισμοί του Υμηττού και της Πεντέλης. Στην περιοχή του Υμηττού κυριαρχούν τα ρήγματα BBA–NNA ή BA–NA διεύθυνσης, ενώ στην περιοχή της Πεντέλης τα ρήγματα είναι σπανιότερα και παρουσιάζουν διεύθυνση B–N.

Άλλη μία μεγάλη ρηξιγενής ζώνη εντοπίζεται κατά μήκος του Κηφισού ποταμού με BBA–NNA διεύθυνση, που χωρίζει το λεκανοπέδιο σε δύο επιμέρους τμήματα, το Ανατολικό και το Δυτικό, το καθένα με τη δική του νεοτεκτονική και παλαιογεωγραφική εξέλιξη. Η μεγάλη αυτή ρηξιγενής ζώνη σχετίζεται άμεσα με σημαντικές μορφολογικές ανωμαλίες και ανωμαλίες του υδρογραφικού δικτύου.

Επιπλέον στο λεκανοπέδιο μια σημαντική διαφοροποίηση που παρατηρείται από Βορρά προς Νότο λαμβάνει χώρα κατά μήκος μιας ακόμα μεγάλης ρηξιγενούς γραμμής, που με διεύθυνση ΔΒΔ–ΑΝΑ διασχίζει το Λεκανοπέδιο από το όριο Ποικίλου–Πάρνηθας (Ζεφύριο) στα δυτικά μέχρι το όριο Υμηττού–Πεντέλης (Αγ. Παρασκευή) στα ανατολικά. Η μεγάλη αυτή τεκτονική γραμμή χωρίζει τους ορεινούς όγκους της Πάρνηθας και της Πεντέλης, που παρουσιάζουν μια γενική ΔΒΔ–ΑΝΑ ανάπτυξη, από τους ορεινούς όγκους του Αιγάλεω και του Υμηττού που παρουσιάζουν μια BBA–NNA ανάπτυξη.

Τέλος, ρήγματα διάφορων χαρακτηριστικών εντοπίζονται σε διάφορες περιοχές εντός των μεταλπικών σχηματισμών του λεκανοπεδίου Αθηνών. Όσον αφορά στην περιοχή όπου αναπτύσσονται οι θαλάσσιοι νεογενείς σχηματισμοί, στην Πειραιϊκή χερσόνησο διακρίνονται δύο κύρια συστήματα ρηγμάτων, A–Δ και BA–NA διεύθυνσης, στο Παλαιό Φάληρο παρατηρούνται δύο συστήματα ρηγμάτων με εγκάρσιες σχεδόν διευθύνσεις BA–NA και ΒΔ–NA και στον Άγιο Δημήτριο εντοπίζεται μια σημαντική ρηξιγενής ζώνη από συνθετικά και αντιθετικά ρήγματα, με γενική διεύθυνση ΒΔ–NA. Στο εσωτερικό του λεκανοπεδίου όπου αναπτύσσονται οι ηπειρωτικοί νεογενείς σχηματισμοί η τεκτονική δραστηριότητα είναι εμφανής κυρίως στο

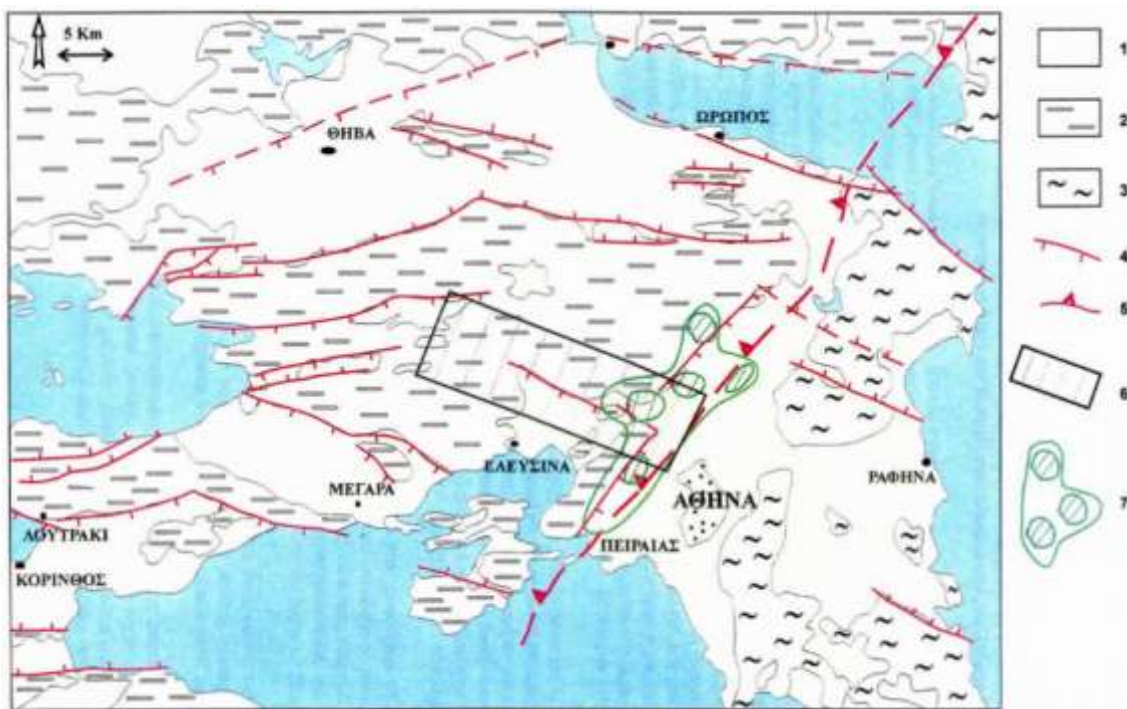


ΒΔ τμήμα του, όπου εντοπίζονται εναλλαγές τάφρων και κεράτων, γενικής διεύθυνσης ΒΔ-ΝΑ με χαρακτηριστικά το κέρασ του Περιστερίου, το κέρασ των Πατησίων και το κέρασ των Τουρκοβουνίων.

Όσον αφορά την Σαλαμίνα, η νεοτεκτονική δομή της χαρακτηρίζεται από την αλληλουχία τεκτονικών κεράτων και βύθισμάτων τα οποία οριοθετούνται από ρηξιγενείς ζώνες. Οι διευθύνσεις των περιθωριακών ρηξιγενών ζωνών είναι Α-Δ κυρίως αλλά και ΒΒΑ-ΝΝΔ που φαίνεται να είναι η νεώτερη διεύθυνση. Οι νεοτεκτονικές μακροδομές που διακρίθηκαν στην Σαλαμίνα με βάση κυρίως γεωλογικά στοιχεία αλλά και την μορφοτεκτονική ανάλυση των γεωμορφών είναι οι εξής:

1. Μορφοτεκτονική δομή Βόρειας Σαλαμίνας
2. Βύθισμα Αμπελακίων – Σαλαμίνας
3. Κέρασ Μαυροβουνίου – Βίγλας -Κυνόσουρας
4. Βύθισμα Αιαντείου – Κακής Βίγλας
5. Κέρασ Ακάμαντα
6. Βύθισμα Κόλπου Σαλαμίνας.

Η κάθε μία από αυτές τις δομές παρουσιάζει και διαφορετική κινηματική εξέλιξη, ενώ ένα ακόμα χαρακτηριστικό είναι η παρουσία δομών μικρότερης τάξης στο εσωτερικό ή στα περιθώρια αυτών των μεγάλων δομών. Επιπλέον οι δομές αυτές μπορεί να έχουν διαφορετική διάταξη και να αναπτύσσονται εγκάρσια ή παράλληλα μεταξύ τους ενώ το μέγεθος και η σημασία ρηξιγενών ζωνών στην εξέλιξη της περιοχής καθορίζει την τάξη της δομής (βλ. **Εικόνα 8-19**).



Εικόνα 8-18 Απλοποιημένος γεωλογικός χάρτης περιοχής Αττικής

(1: μεταλλικοί σχηματισμοί ολοκαινικής ηλικίας, 2: μη μεταμορφωμένοι σχηματισμοί, 3: μεταμορφωμένοι αλπικοί σχηματισμοί, 4: κύρια ενεργά νεοτεκτονικά ρήγματα, 5: μεγάλης κλίμακας τεκτονική επαφή-αποκόλληση, 6: περιοχή που παρουσίασε τη μεγαλύτερη σεισμική δραστηριότητα κατά τους πρόσφατους σεισμούς, 7: ζώνες υψηλών βλαβών).



Εικόνα 8-19 Νεοτεκτονικές δομές της νήσου Σαλαμίνας

(Διακρίνονται τα κύρια περιθωριακά ρήγματα – ρηξιγενείς ζώνες καθώς και ορισμένα από τα κυριότερα ρήγματα μικρότερης τάξης. Στο χάρτη είναι σημειωμένη και η κινηματική των μακροδομών, καθώς και τα σημαντικότερα μορφοτεκτονικά χαρακτηριστικά).

#### 8.4.3 Στοιχεία σεισμικότητας

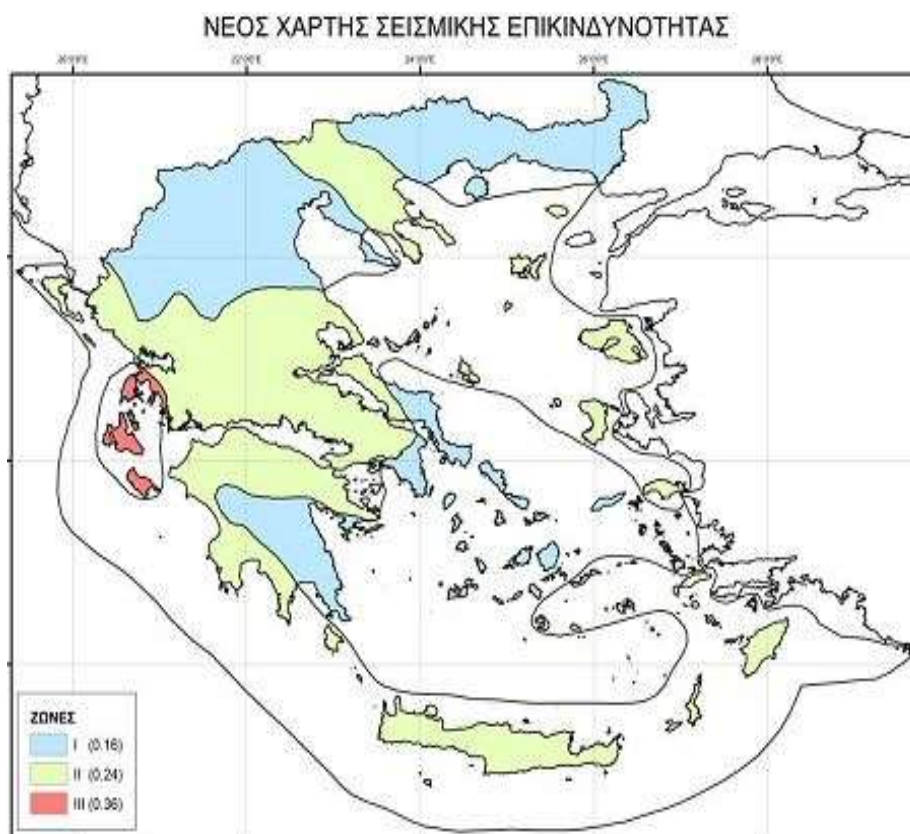
Η **σεισμική επικινδυνότητα** της περιοχής είναι μια ποσότητα της οποίας μέτρο αποτελεί η αναμενόμενη ένταση της σεισμικής κίνησης στη περιοχή αυτή. Η σεισμική επικινδυνότητα καθορίζεται επίσης από φυσικούς παράγοντες όπως είναι η σεισμικότητα, οι ιδιότητες της σεισμικής εστίας και του μέσου διάδοσης των σεισμικών κυμάτων και οι ιδιότητες του εδάφους θεμελίωσης.

Στην ακόλουθη **Εικόνα 8-20**, δίνεται ο χάρτης σεισμικής επικινδυνότητας, σύμφωνα με το Νέο Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (NEAK, 2003).

Σε κάθε ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας αντιστοιχεί μία τιμή σεισμικής επιτάχυνσης εδάφους  $A = a \cdot g$  ( $g$ : επιτάχυνση βαρύτητας) σύμφωνα με τον κατωτέρω πίνακα.

**Πίνακας 8-2** Ζώνες σεισμικών επιταχύνσεων σύμφωνα με τον Αντισεισμικό Κανονισμό.

Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας	I	II	III
Σεισμική επιτάχυνση	0,16	0,24	0,36



**Εικόνα 8-20** Νέος χάρτης σεισμικής επικινδυνότητας κατά ΕΑΚ, 2003

Σύμφωνα με τον Νέο Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (NEAK, 2003) η περιοχή μελέτης, εντάσσεται στη **Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας II**, η οποία στο γενικό της πλαίσιο χαρακτηρίζεται από **σεισμική επιτάχυνση εδάφους  $A=0,24g$**  (όπου  $g$ : η επιτάχυνση της βαρύτητας).

Σε γενικές γραμμές η σεισμικότητα στην περιοχή της Αττικής, τόσο από τα ιστορικά δεδομένα, όσο και από τα δεδομένα ενόργανης σεισμικότητας, μπορεί να χαρακτηριστεί χαμηλή έως μέση καθώς είναι σπάνιοι οι σεισμοί μεγάλου μεγέθους. Σε αυτό φαίνεται να συμφωνεί, όπως φαίνεται και παραπάνω, και ο Νέος Αντισεισμικός Κανονισμός (ΝΕ.Α.Κ.), καθώς η σεισμική επικινδυνότητα θεωρείτο ότι προερχόταν μόνο από σεισμικές πηγές, οι οποίες βρίσκονταν περιφερειακά της Αττικής σε μια ακτίνα της τάξης των 50 – 100 km όπως τα ρήγματα του Ανατολικού Κορινθιακού ή το ρήγμα της Αταλάντης. Μετά από το γεγονός της 7ης Σεπτεμβρίου του 1999 η περιοχή της Αττικής δεν θα πρέπει πλέον να αντιμετωπίζεται ως σεισμική.

Οι κυριότεροι σεισμοί οι οποίοι έλαβαν χώρα μέσα στον 20<sup>ο</sup> αιώνα στην Αττική φαίνονται παρακάτω:

- ✓ **1914, 17 Οκτωβρίου.** Ο σεισμός συνέβη μεταξύ Θήβας και Χαλκίδας, σε επικεντρική απόσταση 47 Km και είχε μέγεθος  $M_s=6,2$ .
- ✓ **1928, 22 Απριλίου.** Σημειώθηκε δόνηση  $M_s=6,3$  κοντά στην Κόρινθο, 77 Km από την Αθήνα.
- ✓ **1930, 17 Απριλίου.** Στα ΝΔ του Σαρωνικού Κόλπου σεισμός με επίκεντρο 59 Km από την Αθήνα.
- ✓ **1938, 19-20 Ιουλίου.** Ισχυρός τεκτονικός σεισμός με επίκεντρο τον Ωρωπό και εστιακό βάθος 25-30 Km, συντάραξε την ΒΔ Αττική και προκάλεσε θύματα και υλικές καταστροφές. Το μέγεθος ήταν  $M_s=6$  και η ένταση VIII βαθμοί. Έγινε έντονα αισθητός στην Αθήνα και ασθενέστερα ως το Βόλο, την Σκύρο και την πόλη της Πάτρας. Στις 26-27 Ιουλίου έγινε ο ισχυρότερος μετασεισμός με μέγεθος  $M_s=5$ .
- ✓ **1956, 13 Απριλίου.** Σεισμός, που τοποθετείται κοντά στην Πάρνηθα, προκάλεσε μικρές ζημιές στο κέντρο της Αθήνας αλλά και στα περίχωρα.
- ✓ **1981, 24-25 Φεβρουαρίου, 4 Μαρτίου.** Καταστρεπτικοί σεισμοί με επίκεντρο τις Αλκυονίδες νήσους προκάλεσαν σοβαρές βλάβες τόσο στην Αττική όσο και στην Κορινθία και τη Βοιωτία. Όπου το έδαφος ήταν ανθεκτικό οι βλάβες ήταν ασήμαντες. Πολύ σοβαρές ήταν οι καταστροφές στο Καπαρέλλι Θηβών και στις Πλαταιές όπου άνοιξε στο έδαφος ένα ρήγμα μήκους 15 Km και πλάτους 80 cm (Σπυρόπουλος, 1997, Ambraseys, 1994).
- ✓ **7 Σεπτεμβρίου 1999.** Ισχυρός σεισμός μεγέθους  $M_w = 5,9$ , συγκλόνισε τη δυτική Αττική. Η εστία του σεισμού εντοπίστηκε στην περιοχή του Θριασίου Πεδίου, σε βάθος 8 Km. Πριν από τον κύριο σεισμό σημειώθηκαν προσεισμοί μικρού μεγέθους. Ο σεισμός προκλήθηκε από μια διάρρηξη κανονικού χαρακτήρα, με διεύθυνση ΑΝΑ-ΔΒΔ και κλίση NN. Μετά τον κύριο σεισμό σημειώθηκε πλήθος μετασεισμών. Οι βλάβες που καταγράφηκαν ήταν σοβαρότατες, καθώς 143 άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους και περισσότεροι από 70.000 έμειναν άστεγοι από καταρρεύσεις κατοικιών και εργοστασίων στα προάστια της Αττικής.

Στην παρακάτω **Εικόνα 8-21**, παρουσιάζονται οι σεισμοί με μέγεθος μεγαλύτερο των 3.5  $M_L$ , για την περίοδο 1/1/1964 – 31/10/2018 και σε ακτίνα 35km, όπως έχουν καταγραφεί από Γεωδυναμικό Ινστιτούτο Αθηνών.

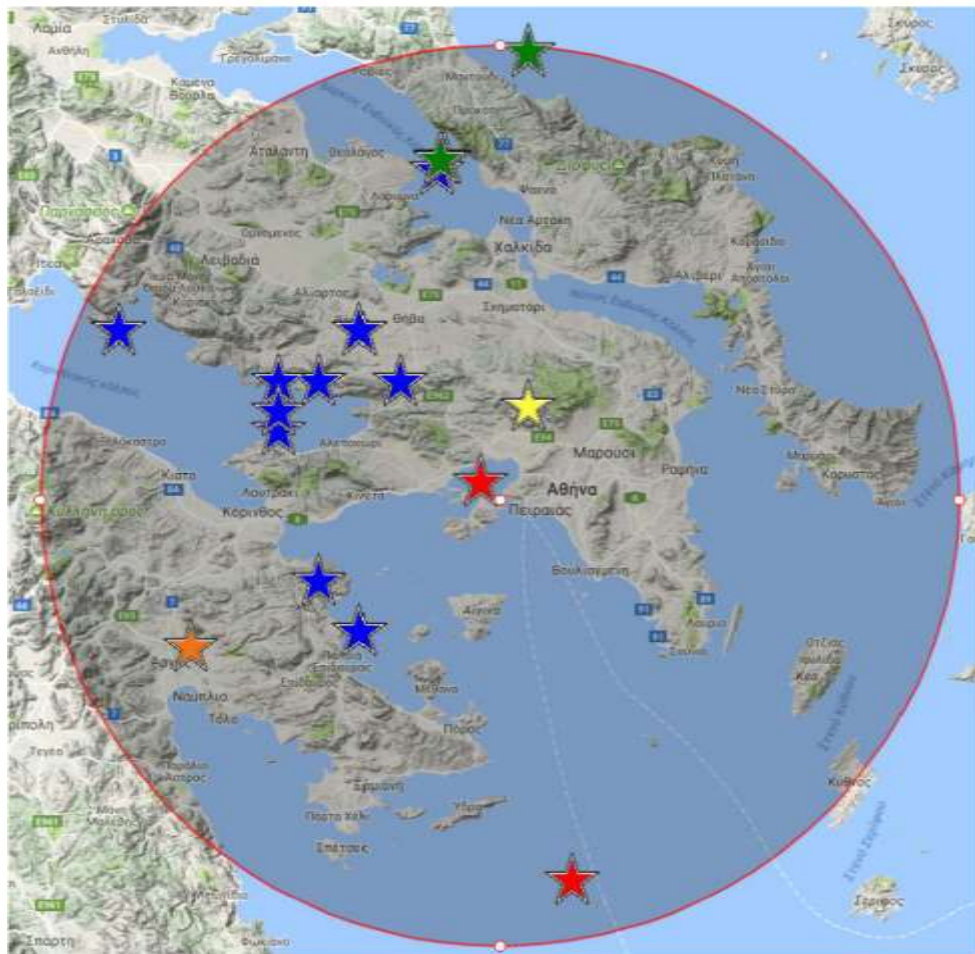




Εικόνα 8-21 Σεισμοί με  $M > 3.5$  ML, για την περίοδο 1/1/1964 – 31/10/2018



Αντίστοιχα στην Εικόνα 8-22 παρουσιάζονται όλοι οι σεισμοί με μέγεθος  $M > 5$  της κλίμακας Ρίχτερ σε μία ακτίνα 100km από το κέντρο της περιοχής μελέτης Ρίχτερ. Αφορούν το χρονικό διάστημα από το 1964 έως το 2018 σύμφωνα με τα στοιχεία του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών.



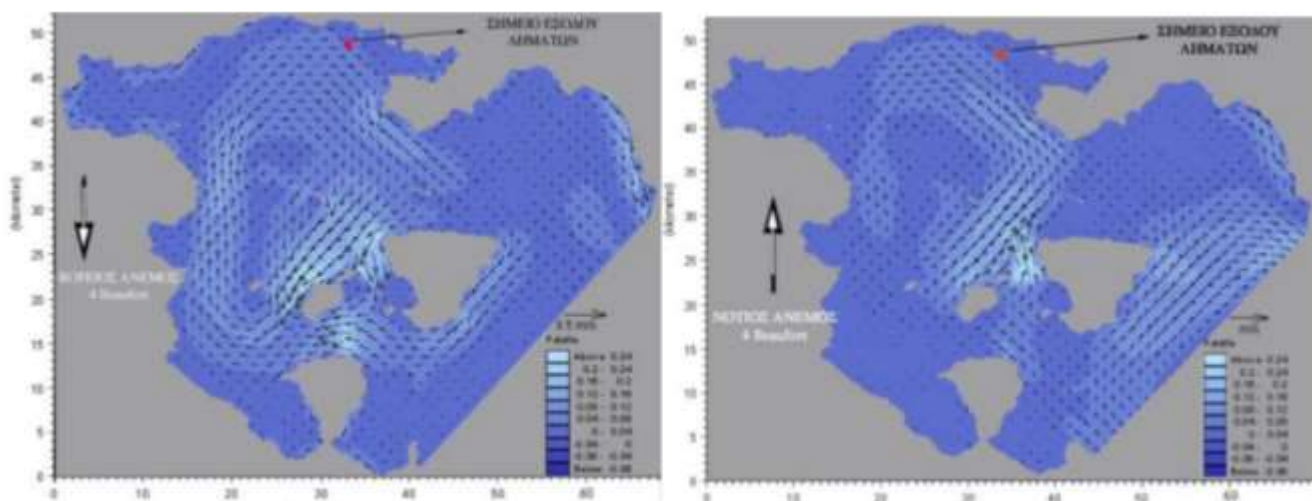
**Εικόνα 8-22** Χάρτης σεισμικών epicέντρων με μέγεθος  $M > 5$  σε ακτίνα 100km από το κέντρο της περιοχής μελέτης (στοιχεία από το Γεωδυναμικό Ινστιτούτο του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών)

Σε αυτήν την ευρύτερη περιοχή, καταγράφονται 17 σεισμικά γεγονότα. Οι σημαντικότεροι από αυτούς είναι οι εξής τρεις:

- 1) Ο σεισμός του 1964 με επίκεντρο την βόρεια ακτή της Σαλαμίνας, με ένταση 5,8 και εστιακό βάθος τα 155km.
- 2) Η ακολουθία σεισμικών γεγονότων με κέντρο τις Αλκυονίδες νήσους το 1981. Με το κύριο σεισμό να ανέρχεται σε ένταση ίση με 6,3 στην κλίμακα Ρίχτερ και εστιακό βάθος τα 10km (βλ. και παραπάνω).
- 3) Ο σεισμός του 1999, μεγέθους 5,4, με επίκεντρο το νοτιοδυτικό τμήμα της Πάρνηθας και εστιακό βάθος περίπου 30km (βλ. και παραπάνω).

#### 8.4.4 Ωκεανογραφία

Βιβλιογραφικές πληροφορίες για την υδροδυναμική κυκλοφορία στο στενό Σαλαμίνας Περάματος δεν είναι διαθέσιμες. Η γενική κυκλοφορία του Σαρωνικού κόλπου περιγράφεται από τους Φακίρης (2003) και Kontogiannis 2010. Ο Φακίρης, 2003 έκανε χρήση αριθμητικών προσομοιώσεων για την μέση ταχύτητα των ρευμάτων σε όλο το βάθος του κόλπου (με μαθηματικό μοντέλο δυο διαστάσεων) υπό την επίδραση των επικρατούντων ανέμων που πνέουν στην περιοχή. Αυτή η εργασία έδωσε ένα απλουστευμένο αλλά ενδεικτικό ρευματικό μοτίβο κυκλωνικής και αντικυκλωνικής κυκλοφορίας για την περίπτωση νότιου και βόρειου ανέμου, αντίστοιχα, τα οποία συνοψίζονται στην Εικόνα 8-23.



Εικόνα 8-23 Οι μέσες τιμές των ρευμάτων στον Σαρωνικό στην περίπτωση βόρειου (αριστερά) και νότιου (δεξιά) ανέμου έντασης 4 Bf (από Φακίρης, 2003).

Σύμφωνα με το μόνιμο δίκτυο παλιρροιογράφων της Υδρογραφικής Υπηρεσίας ο πλησιέστερος εγκατεστημένος σταθμηγράφος βρίσκεται στον λιμένα του Ναυστάθμου Σαλαμίνας (γεωγραφικό πλάτος: 37° 58' 46.59' γεωγραφικό μήκος: 23° 32' 11.89"). Σύμφωνα με τα στατιστικά στοιχεία του εν λόγω σταθμηγράφου κατά την περίοδο 1990-2012 προκύπτουν τα ακόλουθα μεγέθη:

Πίνακας 8-3 Στατιστικά στοιχεία Υδρογραφικής Υπηρεσίας Λιμένα Ναυστάθμου Σαλαμίνας (ως προς το μηδέν του παλιρροιομέτρου – κατωτάτη ρηχία).

Σταθμός	Μέγιστη πλήμμη	Μέση πλήμμη	Μέση στάθμη	Μέση ρηχία
Ναύσταθμος Σαλαμίνας (1990-2008)	1.08 m	0.57 m	0.49 m	0.43 m

Πίνακας 8-4 Στατιστικά στοιχεία Υδρογραφικής Υπηρεσίας Λιμένα Ναυστάθμου Σαλαμίνας (μη εξαρτώμενο σημείο αναφοράς).

Σταθμός	Μέγιστο εύρος	Μέσο εύρος	Ελάχιστο εύρος	Επάλλαξη
Ναύσταθμος Σαλαμίνας (1990- 2008)	0.40 m	0.05 m	0.01 m	1.08 m

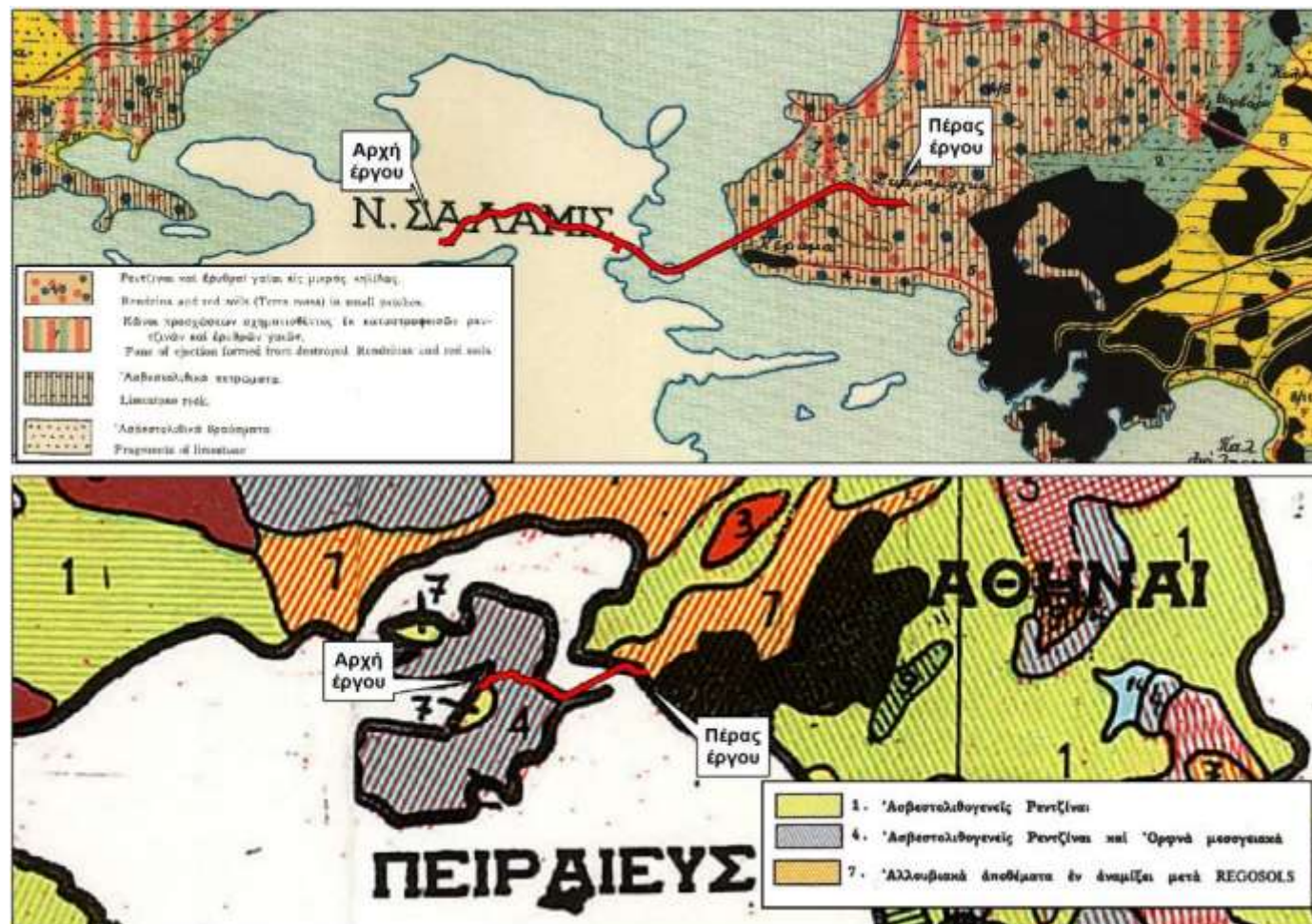
#### 8.4.5 Εδαφολογικά χαρακτηριστικά

Το έδαφος συνιστά έναν πολύτιμο φυσικό πόρο για την ανθρώπινη επιβίωση και για το σύνολο της περιβαλλοντικής ποιότητας της χώρας. Αν και θεωρείται ανανεώσιμος φυσικός πόρος, ο ρυθμός ανανέωσής του σε συνδυασμό με τις αυξημένες πιέσεις που δέχεται από το σύνολο των ανθρωπογενών παρεμβάσεων, έχει ως αποτέλεσμα τη σταδιακή υποβάθμισή του.

Με βάση τα στοιχεία του Εδαφολογικού Χάρτη Αττικής (βλ. **Εικόνα 8-24**) οι εδαφικοί σχηματισμοί, που καλύπτουν την περιοχή του έργου στο ηπειρωτικό τμήμα είναι εκπλυθέντα αλατούχα ερυθρά εδάφη που προέρχονται από την διάβρωση των υφιστάμενων γεωλογικών σχηματισμών. Έτσι εντοπίζονται κυρίως εδάφη από ερυθρές γαίες (terra rosa), ασβεστούχα βασικά εδάφη (ρεντζίνες) που δημιουργούνται ως αποσθρωμένοι οριζοντες ασβεστολιθικών πετρωμάτων και μαργών καθώς και κώνοι προσχώσεων που έχουν δημιουργηθεί από την διάβρωση των ρεντζινών και των ερυθρών εδαφών.

Όσο αφορά την περιοχή της Σαλαμίνας, παρομοίως συναντώνται ίδιας προέλευσης εδαφικοί σχηματισμοί. Έτσι σύμφωνα με τον Εδαφολογικό Χάρτη της Ελλάδας επικρατούν σχεδόν στο σύνολο του νησιού οι ασβεστολιθογενείς ρεντζίνες και μόνο στα δυτικά εμφανίζονται και αλλουβιακά αποθέματα σε ανάμειξη με regosols (βλ. **Εικόνα 8-24**).





Εικόνα 8-24 Εδαφολογικοί χάρτες

Α. Απόσπασμα Εδαφολογικού Χάρτη Αττικής (Ινστιτούτο Χημείας και Γεωργίας «Νικ. Καννελόπουλος», 1948 )

Β. Απόσπασμα Εδαφολογικού Χάρτη Ελλάδας (Δ.Σ. Κατακουζηνός, 1967)

## 8.5 ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

### 8.5.1 Φυσικό περιβάλλον (Χερσαίο)

#### 8.5.1.1 Γενικά

Για την περιγραφή των υφιστάμενων χαρακτηριστικών, των επιμέρους στοιχείων του χερσαίου φυσικού περιβάλλοντος (οικοσυστήματα, χλωρίδα, πανίδα) της άμεσης, αλλά και ευρύτερης περιοχής μελέτης, στα πλαίσια της παρούσας, τα χερσαία τμήματα ανάπτυξης του έργου, διακρίνονται σε δυο υποενότητες, ως ακολούθως:

- ⇒ στην «υποενότητα Σαλαμίνας», η οποία αφορά στην νησιωτική περιοχή ανάπτυξης του έργου, επί της νήσου Σαλαμίνας, συμπεριλαμβανομένης και της νησίδας Αγ. Γεώργιος και
- ⇒ στην «υποενότητα Περάματος», η οποία αφορά στην ηπειρωτική περιοχή ανάπτυξης του έργου, στα βόρεια του οικισμού του Περάματος, που αποτελεί και το νοτιοδυτικό τμήμα της προστατευόμενης περιοχής του όρους Αιγάλεω.

#### 8.5.1.2 Χλωρίδα – Οικοσυστήματα

##### Υποενότητα Σαλαμίνας

Στη Σαλαμίνα επικρατούν η φυτοκοινωνία Oleo - Lentiscetum aegaeicum, υποφυτοκοινωνίες της και μεταβατικές καταστάσεις τους προς την κλάση των φρύγανων Cisto - Micromerietea. Ιδιαίτερα τα πευκοδάση (Oleo - Lentiscetum pinetosum halepensis) καταλαμβάνουν το 1/3 της συνολικής έκτασης του νησιού. Περιορισμένη στις βραχώδεις κορυφές και εσωτερικές απόκρημνες πλαγιές αναπτύσσεται η Chamaepeucegetalia alpini (Ε. Βαλλιανάτου, 2005).

Τα παράκτια οικοσυστήματα της Σαλαμίνας έχουν υποστεί ραγδαία υποβάθμιση, με αποτέλεσμα τη μεταβολή της δομής των αρχικών φυτοκοινωνιών και ένα σημαντικό εμπλουτισμό με νιτρόφιλα είδη, που φθάνει μέχρι την πλήρη αλλοίωση πολλών φυσικών κοινωνιών και την αντικατάστασή τους από νιτρόφιλες κοινωνίες. Έτσι, η αμμόφιλη βλάστηση της κλάσης Ammophiletea έχει περιορισθεί πολύ, ενώ συχνότερα συναντάμε αμμονιτρόφιλες κοινωνίες της Cakiletea maritimele. Υποβάθμιση παρουσιάζουν και τα λίγα αλίπεδα, όπου υπάρχουν κοινωνίες κυρίως της κλάσης Salicornietea. Η κλάση Crithmo-Staticetea εμφανίζεται στις βραχώδεις ακτές της Σαλαμίνας (Ε. Βαλλιανάτου, 2005).

Περιορισμένης έκτασης είναι επίσης οι μονάδες βλάστησης που ανήκουν στις κλάσεις Phragmitetea, Nerio-Tamaricetea και Isoeto - Nanojuncetea.

Στην υποενότητα της Σαλαμίνας, εντός της άμεσης περιοχής μελέτης, εντοπίζονται συνολικά 255 είδη φυτών, εκ των οποίων 9 είναι ελληνικά ενδημικά και 13 είναι ξενικά είδη (Βαλλιανάτου Ε., 2005).



Αντίστοιχα, στην νησίδα του Αγ. Γεωργίου, εντοπίζονται συνολικά 144 είδη φυτών, εκ των οποίων 4 είναι ελληνικά ενδημικά και 5 ξενικά. Από το σύνολο των φυτικών ειδών, 33 από αυτά εντοπίζονται και στην Σαλαμίνα και στον Αγ. Γεώργιο.

### Υποενότητα Περάματος

Η φυσική βλάστηση του Όρους Αιγάλεω εντάσσεται στην αείφυλλο, σκληρόφυλλο βλάστηση της ζώνης *Quercetalia ilicis* και στον αυξητικό χώρο του *Oleo-ceratonion* (ΑΣΔΑ, 2010), ο οποίος διακρίνεται για τη διάρκεια της ξηρής περιόδου και τις εξαιρετικά χαμηλές βροχοπτώσεις, οι οποίες σημειώνονται κυρίως τους χειμερινούς μήνες και έχουν σαν συνέπεια τη δημιουργία ενός εξαιρετικά ξηρού θερινού κλίματος, το οποίο όμως δεν αποκλείει την ύπαρξη βλάστησης. Τα εδάφη του αυξητικού χώρου του *Oleo - ceratonion* ανήκουν στα λεγόμενα λειψάνα εδαφών (εδαφολείψανα), τα οποία διατηρούνται αρκετά καλά, παρουσιάζουν όμως λόγω της μεγάλης ξηρασίας μικρή βιολογική δραστηριότητα. Κατακόρυφα ο χώρος του *Oleo - ceratonion* διακρίνεται σε δύο φυτοκοινωνικές ενώσεις, μία ξηροθερμοβιότερη του *Oleo - Ceratonietum* η οποία καταλαμβάνει τη χαμηλότερη ζώνη και την *Oleo - Lentiscetum*, η οποία καταλαμβάνει τα μεγαλύτερα υψόμετρα.

Στο όρος Αιγάλεω, μπορούν να διακριθούν τέσσερις επί μέρους τύποι οικοτόπων (ΑΣΔΑ, 2010), οι οποίοι εντάσσονται σε προστατευτέους τύπους της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, ως ακολούθως:

- Οικότοπος της Χαλεπίου πεύκης (*Pinus halepensis*) – Κωδικός 9540, Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ

Ο οικότοπος αυτός σχηματίζει αυτοφυείς δασικές συστάδες σημαντικής έκτασης στα δυτικά του όρους και εντός της άμεσης περιοχής μελέτης (βλ. και **Σχέδιο Μ.4**, παρούσας). Στο υπόροφό του συναντώνται και πολλά θαμνώδη είδη, κυρίως *Quercus coccifera* (πουρνάρι), *Asparagus* spp. (σπαράγγια), *Phlomis fruticosa* (ασφάκα), *Thymbra capitata* (θυμάρι), *Pistacia terebinthus* (κοκκορεβιθιά), *Phillyrea latifolia* (φυλλίκι), *Prasium majus* (λαγουδόχορτο), το αγρωστώδες *Brachypodium retusum* αλλά και γεώφυτα, όπως *Muscari* spp., το προστατευόμενο *Cyclamen graecum* (κυκλάμινο) κ.α.

Στο συγκεκριμένο οικότοπο πραγματοποιείται φυσική αναγέννηση, καθώς παρατηρείται σημαντικός αριθμός νεαρών ατόμων πεύκης, τόσο στις υπάρχουσες αυτοφυείς δασικές συστάδες, όσο και στις συνεχόμενες με αυτές εκτάσεις των άλλων τύπων οικοτόπων.

- Οικότοπος της μακκίας βλάστησης ή αείφυλλων σκληρόφυλλων θάμνων – Κωδικός 5210, Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ

Ο οικότοπος 5210, αποτελεί χαρακτηριστικό τύπο μεσογειακού οικοτόπου, και από παρατήρηση δορυφορικών εικόνων τύπου Landsat του προγράμματος Google Earth (2019) φαίνεται να εμφανίζεται κυρίως στις πλαγιές του όρους Αιγάλεω, με νότιο προσανατολισμό. Στις ρεματιές του βουνού, ο συγκεκριμένος τύπος οικοτόπου παρουσιάζεται συχνά με την μορφή πυκνών, αδιαπέραστων συστάδων, ενώ σε περισσότερο υποβαθμισμένες περιοχές συναντάται και μεγαλύτερος αριθμός από φρυγανικά είδη.

Εμφανίζονται κυρίως τα είδη *Olea europaea* subsp. *europaea* (αγριελιά), *Juniperus phoenicea* («κέδρος»), *Pistacia terebinthus* (κοκκορεβιθιά), *Pistacia lentiscus* (σχίνος), *Quercus coccifera* (πουρνάρι), *Phillyrea latifolia* (φυλλίκι), *Rhamnus lycioides* subsp. *graecus* (ράμνος), *Pinus halepensis* (χαλέπιος πεύκη) σε χαμηλή μορφή,

*Phlomis fruticosa* (ασφάκα), *Ruta graveolens* (απήγανος), *Thymbra capitata* (θυμάρι), *Cistus* spp. (λαδανιές), *Asparagus* spp. (σπαράγγια), *Asphodelus* spp. (ασφόδελους), *Euphorbia acanthothamnus* (γαλαστοιβή), *Sarcopoterium spinosum* (αστοιβή), *Clematis cirrhosa* (αγράμπελη), *Globularia alypum* (βραχόχορτο), *Hypericum* spp. (υπερικά), *Medicago arborea* (μηδική), *Teucrium capitatum* (στομαχοβότανο), *Thymelaea* spp. (θυμελαίες), *Anthyllis hermanniae* (αλογοθύμαρο), κ.α.

Στις περιοχές του συγκεκριμένου οικοτόπου με χαμηλότερη βλάστηση εμφανίζονται και οι μεγαλύτεροι πληθυσμοί αγριολούλουδων του Ποικίλου όρους, εκ των οποίων τα περισσότερα διαδεδομένα είναι πολλά ορχεοειδή των γενών *Ophrys*, *Orchis*, *Anacamptis*, *Himantoglossum* και *Serapias*. Εκτός από τα ορχεοειδή, παρατηρούνται επίσης και άλλα προστατευόμενα ή ενδημικά είδη αγριολούλουδων (π.χ. *Anchusella variegata*, *Campanula drabifolia*, *Cyclamen graecum*, *Fritillaria graeca*, *Fritillaria obliqua*, *Helianthemum hymettium*).

Στο όρος Αιγάλεω ο συγκεκριμένος οικότοπος βρίσκεται σε μεταβατικό στάδιο, δίνοντας σταδιακά τη θέση του σε πευκοδάσος.

- Οικότοπος των φρυγάνων – Κωδικοί 5420 & 5430 Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ

Ο συγκεκριμένος οικότοπος εμφανίζεται κυρίως σε ανατολικές θέσεις, όπου είναι μεγαλύτερες οι πιέσεις από ανθρωπογενείς παράγοντες, καθώς και σε άλλα σημεία όπου δέχονταν στο παρελθόν ανθρωπογενείς πιέσεις.

Εμφανίζονται κυρίως θαμνώδη είδη με κυρίαρχο το *Phlomis fruticosa* (ασφάκα), ενώ παρατηρούνται ακόμη τα *Thymbra capitata* (θυμάρι), *Asparagus* spp. (σπαράγγια), *Ballota acetabulosa* (λυχνάρακι), *Cistus* spp. (λαδανιές), *Helichrysum conglobatum* (αμάραντο), *Hypericum triquetrifolium* (αγούδουρας), *Teucrium capitatum* (στομαχοβότανο), *Sarcopoterium spinosum* (αστοιβή) και *Euphorbia acanthothamnus* (γαλαστοιβή). Εμφανίζονται ακόμη αγριολούλουδα των γενών *Asphodelus*, *Anemone*, *Anthemis*, *Convolvulus*, *Erodium*, *Geranium*, *Muscari*, *Papaver*, *Urginea* και *Verbascum*, το προστατευόμενο είδος *Fritillaria graeca*, καθώς και σημαντικός αριθμός ορχιδεών των γενών *Ophrys* και *Orchis*.

Στον συγκεκριμένο οικότοπο παρατηρούνται επιπλέον μεμονωμένα ή σε αραιή διάταξη τα είδη *Ficus carica* (αγριοσυκιά), *Olea europaea* subsp. *europaea* (αγριελιά), *Juniperus phoenicea* («κέδρος»), *Cupressus sempervirens* (κυπαρίσσι), *Pistacia terebinthus* (κοκκορεβυθιά).

Η συγκεκριμένη βλάστηση αποτελεί σημαντικό βιότοπο για μεγάλο αριθμό ειδών πανίδας και φιλοξενεί σημαντικό αριθμό ειδών αρθροπόδων.

Στο όρος Αιγάλεω ο οικότοπος των φρυγάνων βρίσκεται σε μεταβατικό στάδιο, δίνοντας σταδιακά τη θέση του σε μακκία βλάστηση.

- Βλάστηση ασβεστολιθικών βράχων και σχηματισμών – Κωδικός 8210 Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ

Ο συγκεκριμένος οικότοπος εμφανίζεται σε διάσπαρτες θέσεις με απόκρημνους ασβεστολιθικούς βράχους σε όλο το μήκος των Δ πλαγιών του όρους και φιλοξενεί μεγάλο αριθμό ενδημικών χασμοφύτων, εκ των οποίων κάποια είναι σπάνια και προστατευόμενα (π.χ. *Campanula celsii* subsp. *celsii*, *Centaurea attica* subsp.

*attica*, *Centaurea raphanina* subsp. *mixta*, *Cyclamen graecum*, *Inula verbascifolia* subsp. *methanaea*, *Ruscus aculeatus*, *Sternbergia lutea* subsp. *lutea*).

Στις θέσεις αυτές συμμετέχουν κυρίως τα είδη: *Campanula celsii* subsp. *celsii*, *Aurinia saxatilis*, *Anthemis chia*, *Arisarum vulgare*, *Brassica cretica*, *Calycotome villosa*, *Capparis spinosa*, *Centaurea attica* subsp. *attica*, *Centaurea raphanina* subsp. *mixta*, *Centranthus ruber*, *Asplenium ceterach*, *Clematis cirrhosa*, *Delphinium* sp., *Cyclamen graecum*, *Erysimum* spp., *Geranium* spp., *Inula verbascifolia* subsp. *methanaea*, *Malcolmia graeca*, *Onosma frutescens*, *Prunus webbii*, *Bituminaria bituminosa*, *Ptilostemon chamaepeuce*, *Rhamnus lycioides*, *Ruscus aculeatus*, *Sedum* spp., *Silene* spp., *Sternbergia lutea* subsp. *lutea*, *Teucrium divaricatum*, *Umbilicus* spp., *Urginea maritima*, *Valeriana* sp. κ.α.

Με βάση τους χάρτες εξάπλωσης της 3<sup>ης</sup> Εθνικής Έκθεσης Εφαρμογής της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ στην Ελλάδα, προκύπτει ότι εντός της Π.Μ. είναι πιθανή η παρουσία ενός είδους χλωρίδας, και συγκεκριμένα του ***Silene holzmannii***, το οποίο βρίσκεται στα παραρτήματα II/IV της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, είναι είδος προτεραιότητας και προστατεύεται με βάση το Π.Δ. 67/81, ενώ επιπλέον περιέχεται στο Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων & Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας.

Το είδος αυτό εντοπίζεται στο κελί 10kmE551N176 του Ευρωπαϊκού Πλέγματος Αναφοράς 10x10km, εντός του οποίου βρίσκεται η περιοχή Περάματος, καθώς και τμήμα της Π.Μ. στη Β. Σαλαμίνα. Ωστόσο, από τα κελιά εξάπλωσης 1x1km των χαρτών της 3<sup>ης</sup> Εθνικής Έκθεσης Εφαρμογής της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, προκύπτει ότι το συγκεκριμένο είδος απαντάται μόνο στο κελί 1x1km στο οποίο βρίσκεται η νησίδα Αρπηδόνη, ενώ σύμφωνα με την Διδακτορική Διατριβή «Γεωβοτανική έρευνα της Σαλαμίνας, της Αίγινας και μερικών άλλων νησιών του Σαρωνικού Κόλπου» (Βαλλιανάτου Ε., 2005) εντοπίστηκε στις γειτονικές της Σαλαμίνας νησίδες Αρπηδόνη, Ανατολική Νησίδα Περιστερίων και Δυτική Νησίδα Περιστερίων, οι οποίες έχουν όλες πολύ μικρή έκταση (2 στρ., 5,6 στρ. και 7,4 στρ. αντίστοιχα). Καθότι το είδος αυτό «εξειδικεύεται» σε μικρές νησίδες (Βαλλιανάτου Ε., 2005), είναι απίθανο να εντοπίζεται στην Σαλαμίνα, τον Αγ. Γεώργιο ή στην περιοχή Περάματος.

Το όρος Αιγάλεω-Ποικίλο διαθέτει μεγάλο χλωριδικό πλούτο που προσέλκυσε από τον 19<sup>ο</sup> αιώνα το ενδιαφέρον των ερευνητών. Στα πλαίσια της συγκεκριμένης μελέτης παρατίθενται τα προστατευόμενα και ενδημικά είδη που καταγράφονται από τον Sarlis στο περιοδικό Phytos (1980), την Βαλλιανάτου στα πλαίσια της πρότασης Χαρακτηρισμού του οικοσυστήματος Αιγάλεω - Ποικίλο και Λίμνης Κουμουνδούρου ως περιοχής προστασίας της φύσης (2010), καθώς την Βαλλιανάτου στο περιοδικό «Φύση» (2011). Οι μελέτες αυτές αφορούν το σύνολο του όρους Αιγάλεω-Ποικίλο, στο οποίο όπως προαναφέρθηκε εμφανίζονται συνολικά 4 τύποι οικοτόπων. Από την παρατήρηση δορυφορικών εικόνων τύπου Landsat του προγράμματος Google Earth (2019) προκύπτει ότι οι 4 αυτοί οικότοποι παρουσιάζονται και στην εξεταζόμενη στην παρούσα υποενότητα του Περάματος, επομένως θεωρείται ότι είναι πιθανή η παρουσία των ειδών χλωρίδας που καταγράφηκαν στις προαναφερθείσες μελέτες στην περιοχή μελέτης.

Στο όρος Αιγάλεω-Ποικίλο έχουν πραγματοποιηθεί και άλλες μελέτες, οι οποίες ωστόσο αφορούσαν μόνο περιοχές του βουνού που δεν εντάσσονται στην άμεση περιοχή μελέτης ή δεν περιελάμβαναν χλωριδική καταγραφή (Ντούρος 1985, Αθανασίου 1993, Μάναλης 1995, Ρούσσος 2000, ΑΣΔΑ 2004), και για αυτό το λόγο δεν λαμβάνονται υπόψη στην παρούσα ΜΠΕ.

Στην υποενότητα του Περάματος εντοπίζονται συνολικά 580 είδη φυτών, εκ των οποίων 43 είναι ελληνικά ενδημικά και 19 είναι ξενικά είδη.

Τα **ενδημικά και τα προστατευόμενα είδη χλωρίδας**, βάσει της ελληνικής νομοθεσίας και διεθνών συμβάσεων που εντοπίζονται εντός της άμεσης περιοχής μελέτης, παρουσιάζονται στον Πίνακα που ακολουθεί (βλ. Πίνακας 8-5).

Πίνακας 8-5 Κατάλογος των ενδημικών και προστατευόμενων ειδών χλωρίδας στην Π.Μ. στην Σαλαμίνα, στον Άγ. Γεώργιο και στο Όρος Αιγάλεω (Πηγές: Βαλλιανάτου Ε., 2005, Sarlis 1980, Βαλλιανάτου 2010, Βαλλιανάτου 2011)

Είδος	Άμεση περιοχή μελέτης			ΠΔ 67/1981	Παράρτημα Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ	Παράρτημα Σύμβασης Βέρνης	CITES	Κόκκινο Βιβλίο	Ενδημικά Είδη
	Σαλαμίνα	Άγ. Γεώργιος	Περιοχή Περάματος						
Amaryllidaceae									
Sternbergia lutea (L.) Spreng. subsp. lutea	X		X1,2,3				II		
Araceae									
Biarum spruneri Boiss.			X1,2,3	X					X
Aristolochiaceae									
Aristolochia microstoma Boiss. & Spruner			X1,2						X
Boraginaceae									
Anchusella variegata (L.) Bigazzi & al.	X		X1,2						X
Campanulaceae									
Campanula celsii A. DC.			X1						X
Campanula celsii A.DC. subsp. celsii			X2						X
Campanula drabifolia Sm.		X	X1,2						X
Campanula rupestris Sm.			X1	X					X
Caryophyllaceae									
Silene corinthiaca Boiss.& Heldr.			X2						X
Silene spinescens Sm.	X		X2,3	X					X
Cistaceae									
Helianthemum hymettium Boiss. & Heldr.			X1,2,3	X					X
Compositae									
Anthemis tomentosa subsp. heracleotica (Boiss. & Heldr.) R. Fern.	X		X2						X
Centaurea attica Nyman s.l.	X		X1	X					
Centaurea attica Nyman subsp. attica			X2,3	X					X



Είδος	Άμεση περιοχή μελέτης			ΠΔ 67/1981	Παράρτημα Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ	Παράρτημα Σύμβασης Βέρνης	CITES	Κόκκινο Βιβλίο	Ενδημικά Είδη
	Σαλαμίνα	Άγ. Γεώργιος	Περιοχή Περάματος						
<i>Centaurea raphanina</i> Sibth. & Sm. subsp. mixta (DC.) Runemark	X		X1,2						X
<i>Chondrilla ramosissima</i> Sm.		X	X1,2						X
<i>Crepis neglecta</i> subsp. <i>graeca</i> (Vierh.) Rech. f.	X		X2						X
<i>Echinops graecus</i> Miller			X2						X
<i>Inula verbascifolia</i> (Willd.) Hausskn. subsp. <i>methanaea</i> (Hausskn.) Tutin	X	X	X2						X
<i>Leontodon graecus</i> Boiss. & Heldr.			X2,3	X					X
<i>Scorzonera crocifolia</i> Sm.			X1,2,3	X					X
Cruciferae									
<i>Erysimum atticum</i> Boiss.			X2						X
<i>Erysimum graecum</i> Boiss. & Heldr.			X1,2						X
<i>Erysimum pusillum</i> subsp. <i>parnassii</i> (Boiss. & Heldr.) Hayek			X1						X
<i>Hesperis laciniata</i> subsp. <i>secundiflora</i> (Boiss. & Spruner) Breistr.			X2						X
<i>Malcolmia graeca</i> Boiss. & Spruner subsp. <i>graeca</i>			X2						X
Dipsacaceae									
<i>Lomelosia hymettia</i> (Boiss. & Spruner) Greuter & Burdet			X1,2						X
<i>Pterocephalus perennis</i> Coulter subsp. <i>perennis</i>			X2						X
Hyacinthaceae									
<i>Muscari pulchellum</i> Boiss. subsp. <i>pulchellum</i>	X								X
Iridaceae									
<i>Crocus cartwrightianus</i> Herb.			X1,2						X
<i>Crocus laevigatus</i> Bory & Chaub.			X1,2						X
<i>Crocus sieberi</i> J. Gay			X1						X
Labiales									

Είδος	Άμεση περιοχή μελέτης			ΠΑ 67/1981	Παράρτημα Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ	Παράρτημα Σύμβασης Βέρνης	CITES	Κόκκινο Βιβλίο	Ενδημικά Είδη
	Σαλαμίνα	Άγ. Γεώργιος	Περιοχή Περάματος						
Stachys spruneri Boiss.			X1,2,3	X					X
Leguminosae									
Ebenus sibthorpii DC.			X2,3	X					X
Melilotus graecus (Boiss.& Spruner) Lassen			X2						X
Onobrychis ebenoides Boiss. & Spruner			X1,2,3	X					X
Vicia cretica Boiss. & Heldr.	X			X					
Liliaceae									
Allium chamaespathum Boiss.			X2,3	X					
Colchicum pusillum Sieber			X1	X					
Leopoldia comosa (L.) Parl.			X1	X					
Fritillaria graeca Boiss. & Spruner			X1,2,3			I			
Fritillaria obliqua Ker-Gawl.			X2	X	IV				X
Fritillaria obliqua Ker-Gawler subsp. obliqua			X2,3	X	IV	I		NT	X
Merendera attica (Spruner) Boiss. & Spruner			X1,2,3	X					
Muscari pulchellum Heldr. & Sart. ex Boiss. subsp. pulchellum			X2						X
Ornithogalum atticum Boiss. & Heldr.			X1,2						X
Ruscus aculeatus L.			X1,2		V				
Orchidaceae									
Anacamptis collina (Russell) R.M. Bateman & al.			X2,3	X			II		
Anacamptis coriophora subsp. fragrans (Pollini) R.M. Bateman & al.			X2,3	X			II		
Anacamptis laxiflora (Lam.) R.M. Bateman & al.			X1,2,3	X			II		
Anacamptis papilionacea (L.) R.M. Bateman & al.	X		X2,3	X			II		
Anacamptis pyramidalis (L.) Rich.	X		X1,2,3	X			II		
Himantoglossum robertianum (Loisel.) P. Delforge	X		X2,3	X			II		

Είδος	Άμεση περιοχή μελέτης			ΠΔ 67/1981	Παράρτημα Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ	Παράρτημα Σύμβασης Βέρνης	CITES	Κόκκινο Βιβλίο	Ενδημικά Είδη
	Σαλαμίνα	Άγ. Γεώργιος	Περιοχή Περάματος						
<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Sw.	X			X			II		
<i>Neotinea lactea</i> (Poir.) R.M. Bateman & al.	X			X			II		
<i>Neotinea maculata</i> (Desf.) Stearn	X		X1,2,3	X			II		
<i>Ophrys apifera</i> Huds.		X	X1,2,3	X			II		
<i>Ophrys ferrum-equinum</i> Desf.			X2,3	X			II		
<i>Ophrys fusca</i> Link			X1,2,3	X			II		
<i>Ophrys heldreichii</i> Schltr.			X1,2,3	X			II		
<i>Ophrys lutea</i> Cav.			X1,2,3	X			II		
<i>Ophrys lutea</i> subsp. <i>galilaea</i> (H. Fleischm. & Bornm.) Soó			X2,3	X			II		
<i>Ophrys mammosa</i> Desf. subsp. <i>mammosa</i>			X2,3	X			II		
<i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd.	X		X2,3	X			II		
<i>Orchis italica</i> Poir.			X2,3	X			II		
<i>Orchis quadripunctata</i> Ten.			X1,2,3	X			II		
<i>Ophrys scolopax</i> subsp. <i>cornuta</i> (Steven) E.G. Camus			X2,3	X			II		
<i>Ophrys speculum</i> Link.			X2,3	X			II		
<i>Ophrys sphegodes</i> subsp. <i>aesculapii</i> (Renz) J.J. Wood			X2,3	X			II		
<i>Ophrys sphegodes</i> subsp. <i>spruneri</i> (Nyman) E. Nelson			X2,3	X			II		
<i>Serapias bergonii</i> E.G. Camus			X2,3	X			II		
<i>Serapias laxiflora</i>			X1	X			II		
<i>Serapias lingua</i> L.			X1,2,3	X			II		
Primulaceae									
<i>Cyclamen graecum</i> Link			X1,2,3				II		
Ranunculaceae									
<i>Consolida tenuissima</i> (Sm.) Soó			X2,3					VU	X

Είδος	Άμεση περιοχή μελέτης			ΠΔ 67/1981	Παράρτημα Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ	Παράρτημα Σύμβασης Βέρνης	CITES	Κόκκινο Βιβλίο	Ενδημικά Είδη
	Σαλαμίνα	Άγ. Γεώργιος	Περιοχή Περάματος						
Nigella arvensis L. subsp. aristata (Sm.) Nyman	X	X	X2						X
Rosaceae									
Prunus prostrata Labill.			X1	X					
Rubiaceae									
Galium incurvum Sm.			X1,2						X
Galium monachinii Boiss. & Heldr.	X								X
Umbelliferae									
Johrenia distans (Griseb.) Halacsy.			X2,3	X					X

**Υπόμνημα πίνακα**

Στις στήλες Σαλαμίνα και Άγ. Γεώργιος σημειώνονται τα είδη χλωρίδας που βρέθηκαν στις περιοχές αυτές από την Βαλλιανάτου (2005).

Στην στήλη Περιοχή Περάματος, σημειώνονται με 1 τα είδη που εντοπίστηκαν από τον Sarlis (1980), με 2 τα είδη που καταγράφηκαν από την Βαλλιανάτου στα πλαίσια της πρότασης Χαρακτηρισμού του οικοσυστήματος Αιγάλεω - Ποικίλο και Λίμνης Κουμουνδούρου ως περιοχής προστασίας της φύσης (2010) και με 3 τα είδη που καταγράφηκαν στο περιοδικό «Φύση» (Βαλλιανάτου, 2011).

Στις στήλες των Παραρτημάτων Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ και Σύμβασης Βέρνης αναγράφονται τα παραρτήματα στα οποία βρίσκονται τα είδη χλωρίδας.

Στη στήλη CITES σημειώνονται με II τα είδη χλωρίδας που εντοπίζονται στο παράρτημα II της Σύμβασης για το διεθνές εμπόριο ειδών της αυτοφυούς χλωρίδας και άγριας πανίδας που απειλούνται με εξαφάνιση.

Στη στήλη του Κόκκινου Βιβλίου αναγράφονται με VU τα Τρωτά (Vulnerable) και με NT τα Σχεδόν Απειλούμενα (Near Threatened) είδη.

Επισημαίνεται ότι κανένα από τα είδη χλωρίδας που εντοπίστηκαν από την Βαλλιανάτου (2005) εντός της Π.Μ. στην Σαλαμίνα και στη νησίδα του Αγ. Γεωργίου δεν προστατεύονται με βάση την Οδηγία 92/43/ΕΟΚ, και κανένα από αυτά δεν αποτελεί είδος προτεραιότητας. Επιπλέον, κανένα από αυτά τα είδη δεν περιέχεται στο Βιβλίο Ερυθρών Δεδομένων των Σπάνιων & Απειλούμενων Φυτών της Ελλάδας ούτε προστατεύεται από την Σύμβαση της Βέρνης.

Επιπλέον, κανένα από τα είδη που εντοπίζονται στην περιοχή του Περάματος δεν είναι είδη προτεραιότητας.

### 8.5.1.3 Πανίδα

#### Υποενότητα Σαλαμίνας

Για τις περιοχές της νήσου Σαλαμίνας και της νησίδας Αγ. Γεώργιος, δεν έχουν διεξαχθεί συστηματικές πανιδικές μελέτες.

Σύμφωνα με τον «Διαδικτυακό οδηγό για την άγρια φύση της Ελλάδας» (<http://www.naturagraeca.com/ws/>) στο έλος του Αρχαίου Λιμένα Σαλαμίνας, αναφέρεται η παρουσία παρυδάτιων ειδών ορνιθοπανίδας που σταθμεύουν κατά τις μεταναστευτικές περιόδους, καθώς και άλλων ειδών που εμφανίζονται εποχικά ή ζουν μόνιμα στην περιοχή. Τα είδη που έχουν καταγραφεί είναι η αλκυόνη, ο καστανοκέφαλος γλάρος, ο σταχτοτσικνιάς, ο λευκοτσικνιάς, το βραχοκιρκίνεζο, το μαυροβουτηχτάρι, ο κορμοράνος, ο καλαμοκανάς, ο ποταμοσφυριχτής, ο θαλασσοσφυριχτής, το αργυροπούλι, η λασποσκαλίδρα, ο κοκκινোসκέλης, ο πρασινοσκέλης, ο ακτίτης, ο λεπτόραμφος γλάρος, ο μαυροκέφαλος γλάρος, ο ασημόγλαρος, το χειμωνογλάρονο, η κουκουβάγια, η σταχτάρα, ο κορυδαλλός, το σταβλοχελίδονο, το σπιτοχελίδονο, η νεροκελάδα, η κιτρινοσουσουράδα, ο καρβουνιάρης, ο μαυρολαίμης, ο καστανολαίμης, ο σταχτοπετρόκλης, ο μαυροσκούφης, η σχοινοποταμίδα, ο αετομάχος, η κουρούνα, ο σπίνος, η καρδερίνα και το σκαρθάκι.

Όσον αφορά στην ερπετοπανίδα, στην υποενότητα Σαλαμίνας, απαντώνται σαμιαμίδια, τρανόσαυρες, τυφλίνοι και σπιτόφιδα. Στην χερσονήσο της Κυνόσουρας διαβιούν γραιοχελώνες, αλλά και σαπίτες, σαΐτες και αγιόφιδα. Από τα θηλαστικά στο έλος του Αρχαίου Λιμένα Σαλαμίνας απαντώνται μόνο νυχτερίδες. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η ακτή του έλους, κατά την άμπωτη, όταν φανερώνονται τα δίθυρα μαλάκια *Pinctada radiata* και *Mactra corallina*, αλλά και άλλοι μικροί οργανισμοί των θαλάσσιων βούρκων.

#### Υποενότητα Περάματος

Τα οικοσυστήματα του όρους Αιγάλεω - Ποικίλο είναι υποβαθμισμένα όσον αφορά τη δασοκάλυψή τους, με αποτέλεσμα να μην προσφέρουν ενδιαιτήματα για πολλά είδη πανίδας, ενώ επιπλέον η γειτνίαση με το πολεοδομικό συγκρότημα της πρωτεύουσας και η όχληση από ανθρώπινες δραστηριότητες έχουν αρνητικές επιδράσεις στην πανίδα (ΑΣΔΑ, 2010).

Σύμφωνα με το βιβλίο του «Τα Βουνά της Αττικής» (Ν. Νέζη, 2002), η πανίδα του όρους Αιγάλεω περιλαμβάνει αλεπούδες, νυφίτσες, λαγούς, γεράκια, πέρδικες, ορτύκια, αγριοπερίστερα, κοτσύφια, κορυδαλλούς, χελώνες κ.α.

Για το όρος Αιγάλεω - Ποικίλο έχουν πραγματοποιηθεί στα πλαίσια του προγράμματος «Προστασία Περιβάλλοντος και Βιώσιμη Ανάπτυξη» (ΑΣΔΑ, 2004) καταγραφές των ειδών ορνιθοπανίδας για την περίοδο Αυγούστου 1986 - Φεβρουαρίου 2004, εκ των οποίων οι περισσότερες έγιναν στον κύριο όγκο του Ποικίλου Όρους. Ο κατάλογος που προκύπτει δίνει μία γενική εικόνα των πουλιών του Ποικίλου Όρους και δεν είναι πλήρης. Όπως προαναφέρθηκε, οι 4 τύποι οικοτόπων που εμφανίζονται συνολικά στο όρος Αιγάλεω - Ποικίλο εντοπίζονται και στην περιοχή Περάματος, επομένως τα ενδιαιτήματα που είναι διαθέσιμα για την πανίδα, αναμένεται να είναι τα ίδια. Κατ' επέκταση, θεωρείται πιθανή η παρουσία στην περιοχή Περάματος ειδών πανίδας που καταγράφηκαν εκτός της άμεσης περιοχής μελέτης.



Σημειώνεται ότι ο μεγαλύτερος αριθμός ειδών παρατηρείται τον χειμώνα και κατά τις μετανασταυτικές περιόδους (άνοιξης και φθινοπώρου), ενώ απουσιάζουν τυπικά πουλιά των υγροτόπων, λόγω της μη ικανοποιητικής παρουσίας επιφανειακού νερού.

Επιπλέον, έχουν πραγματοποιηθεί συστηματικές καταγραφές της орνιθοπανίδας στην περιοχή του Βοτανικού Κήπου Διομήδους και στην ευρύτερη δασική ζώνη του Ποικίλου Όρους Αιγάλεω από τον Περργαντή (1999).

Συνολικά στην ευρύτερη περιοχή, με βάση τις προαναφερθείσες βιβλιογραφικές πηγές εντοπίζονται 114 είδη орνιθοπανίδας, τα οποία παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί (βλ. Πίνακας 8-6).

Πίνακας 8-6 Είδη орнιθοπανίδας του Όρους Ποικίλο-Αιγάλεω (Πηγές: Περργαντής 1999, ΑΣΔΑ 2004)

Είδος	ΠΑ 67/1981	Οδηγία 2009/147/ΕΚ	Σύμβαση Βέρνης	Σύμβαση Βόννης	CITES	Κόκκινο Βιβλίο	Ενδημικά Υποείδη	Φωλια- σμός
<i>Accipiter brevipes</i> <sup>1</sup>		I	II	II	II/A	NE		
<i>Accipiter nisus</i> <sup>1,2</sup>			II	II	II/A	NE		
<i>Acrocephalus arundinaceus</i> <sup>2</sup>			II	II		NE		
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i> <sup>1</sup>			II	II		NE		
<i>Acrocephalus scirpaceus</i> <sup>1</sup>			II	II		NE		?
<i>Alauda arvensis</i> <sup>2</sup>		II2	III			NT		
<i>Alectoris chukar</i> <sup>1,2</sup>		II2	III			NE		X
<i>Anthus campestris</i> <sup>1</sup>		I	II			LC		
<i>Anthus pratensis</i> <sup>1,2</sup>			II			NE		
<i>Anthus trivialis</i> <sup>1,2</sup>			II			NE		
<i>Apus apus</i> <sup>1,2</sup>			III			NE		X
<i>Apus melba</i> <sup>1,2</sup>			II			NE		
<i>Apus pallidus</i> <sup>2</sup>			II			NE		
<i>Asio otus</i> <sup>1</sup>			II		II/A	NE		
<i>Athene noctua</i> <sup>1,2</sup>			II		II/A	NE		X
<i>Bubo bubo</i> <sup>1</sup>	I	I	II		II/A	LC		X
<i>Buteo buteo buteo</i> <sup>1,2</sup>			II	II	II/A	NE		X
<i>Buteo rufinus</i> <sup>2</sup>		I	II	II	II/A	VU		
<i>Caprimulgus europaeus</i> <sup>1,2</sup>		I	II			LC		
<i>Carduelis cannabina</i> <sup>1,2</sup>			II			NE		X
<i>Carduelis carduelis</i> <sup>1,2</sup>			II			NE		X
<i>Carduelis chloris</i> <sup>1,2</sup>			II			NE		X
<i>Carduelis spinus</i> <sup>1,2</sup>			II			NE		
<i>Certhia brachydactyla</i> <sup>1</sup>			II			NE		X
<i>Cettia cetti</i> <sup>1</sup>			II	II		NE		
<i>Circetus gallicus</i> <sup>1,2</sup>	I	I	II	II	II/A	NT		
<i>Circus aeruginosus</i> <sup>1</sup>	I	I	II	II	II/A	VU		
<i>Circus cyaneus</i> <sup>2</sup>	I	I	II	II	II/A	NE		
<i>Coccothraustes coccothraustes</i> <sup>1,2</sup>			II			NE		

Είδος	ΠΑ 67/1981	Οδηγία 2009/147/ΕΚ	Σύμβαση Βέρνης	Σύμβαση Βόννης	CITES	Κόκκινο Βιβλίο	Ενδημικά Υποείδη	Φωλια- σμός
<i>Columba livia</i> <sup>2</sup>		II1	III		A	NE		
<i>Corvus corax</i> <sup>1</sup>			III			NE		X
<i>Corvus corone</i> <sup>1,2</sup>		II2				NE		X
<i>Coturnix coturnix</i> <sup>1</sup>		II2	III	II		NE		
<i>Cuculus canorus</i> <sup>1,2</sup>			III			NE		
<i>Delichon urbica</i> <sup>1,2</sup>			II			NE		X
<i>Emberiza caesia</i> <sup>1,2</sup>		I	II			LC		X
<i>Emberiza cia</i> <sup>2</sup>			II			NE		
<i>Emberiza cirius</i> <sup>1,2</sup>			II			NE		
<i>Erithacus rubecula</i> <sup>1,2</sup>			II			NE		
<i>Falco naumanni</i> <sup>1,2</sup>		I	II	I/II	II/A	VU		
<i>Falco peregrinus</i> <sup>1,2</sup>	I	I	II	II	I/A	LC		X
<i>Falco subbuteo</i> <sup>1,2</sup>			II	II	II/A	NE		
<i>Falco tinnunculus</i> <sup>1,2</sup>			II	II	II/A	NE		X
<i>Ficedula albicollis</i> <sup>1,2</sup>		I	II	II		NE		
<i>Ficedula hypoleuca</i> <sup>1,2</sup>			II	II		NE		
<i>Ficedula parva</i> <sup>1</sup>		I	II	II		NE		
<i>Ficedula semitorquata</i> <sup>1</sup>		I	II	II		DD		
<i>Fringilla coelebs</i> <sup>1,2</sup>			III			NE		X
<i>Galerida cristata</i> <sup>1,2</sup>			III			NE		X
<i>Gyps fulvus</i> <sup>2</sup>	I	I	II	II	II/A	VU/CR		
<i>Hippolais icterina</i> <sup>1,2</sup>			II	II		NE		
<i>Hippolais olivetorum</i> <sup>1</sup>		I	II	II		NT		
<i>Hippolais pallida</i> <sup>1,2</sup>			II	II		NE		X
<i>Hirundo daurica</i> <sup>2</sup>			II			NE		
<i>Hirundo rustica</i> <sup>1,2</sup>			II			NE		X
<i>Jynx torquilla</i> <sup>1</sup>			II			NE		
<i>Lanius collurio</i> <sup>1,2</sup>		I	II			NE		
<i>Lanius minor</i> <sup>1</sup>		I	II			NT		
<i>Lanius senator</i> <sup>1,2</sup>			II			NE		X
<i>Larus cacchianus</i> <sup>2</sup>		II2	III			NE		
<i>Locustella luscinioides</i> <sup>1</sup>			II	II		NE		
<i>Loxia curvirostra</i> <sup>1</sup>			II			NE		
<i>Lullula arborea</i> <sup>1,2</sup>		I	III			LC		
<i>Luscinia megarhynchos</i> <sup>2</sup>			II			NE		
<i>Merops apiaster</i> <sup>1,2</sup>			II	II		NE		
<i>Miliaria calandra</i> <sup>1,2</sup>			II			NE		
<i>Monticola solitarius</i> <sup>1,2</sup>			II			NE		X
<i>Motacilla alba</i> <sup>1,2</sup>			II			NE		
<i>Motacilla cinerea</i> <sup>1,2</sup>			II			NE		

Είδος	ΠΑ 67/1981	Οδηγία 2009/147/ΕΚ	Σύμβαση Βέρνης	Σύμβαση Βόννης	CITES	Κόκκινο Βιβλίο	Ενδημικά Υποείδη	Φωλια- σμός
<i>Muscicapa striata</i> <sup>1,2</sup>			II	II		NE		X
<i>Oenanthe hispanica</i> <sup>1,2</sup>			II			NE		X
<i>Oenanthe oenanthe</i> <sup>1,2</sup>			II			NE		
<i>Oriulus oriolus</i> <sup>1</sup>			II			NE		
<i>Otus scops</i> <sup>2</sup>			II		II/A	NE		
<i>Parus ater</i> <sup>2</sup>			II			NE		
<i>Parus caeruleus</i> <sup>1,2</sup>			II			NE	x	X
<i>Parus lugubris</i> <sup>1</sup>			II			NE		X
<i>Parus major</i> <sup>1,2</sup>			II			NE	x	X
<i>Passer domesticus</i> <sup>1,2</sup>						NE		X
<i>Passer montanus</i> <sup>1</sup>			III			NE		X
<i>Pernis apivorus</i> <sup>1</sup>	I	I	II	II	II/A	LC		
<i>Petronia petronia</i> <sup>1,2</sup>			II			NE		X
<i>Phoenicurus ochrurus</i> <sup>1,2</sup>			II			NE		
<i>Phoenicurus phoenicurus</i> <sup>1,2</sup>			II			NE		
<i>Phylloscopus collybita</i> <sup>1,2</sup>			II	II		NE		
<i>Phylloscopus sibilatrix</i> <sup>1</sup>			II	II		NE		
<i>Phylloscopus trochilus</i> <sup>1,2</sup>			II	II		NE		
<i>Pica pica</i> <sup>1,2</sup>		II2				NE		X
<i>Prunella modularis</i> <sup>1,2</sup>			II			NE		
<i>Psittacula krameri</i> <sup>2</sup>						NE		
<i>Regulus ignicapillus</i> <sup>1,2</sup>			II	II		NE		
<i>Regulus regulus</i> <sup>2</sup>			II	II		NE		
<i>Saxicola rubetra</i> <sup>1</sup>			II			NE		
<i>Saxicola torquata</i> <sup>1,2</sup>			II			NE		X
<i>Scolopax rusticola</i> <sup>1</sup>		II1/III2	III	II		NE		
<i>Serinus serinus</i> <sup>1,2</sup>			II			NE		X
<i>Sittia neumayer</i> <sup>1,2</sup>			II			NE		X
<i>Streptopelia decaocto</i> <sup>1,2</sup>		II2	III			NE		X
<i>Streptopelia turtur</i> <sup>1,2</sup>		II2	III	II	A	NE		
<i>Sturnus vulgaris</i> <sup>1,2</sup>		II2				NE		
<i>Sylvia atricapilla</i> <sup>1,2</sup>			II	II		NE		
<i>Sylvia borin</i> <sup>1,2</sup>			II	II		NE		
<i>Sylvia cantillans</i> <sup>1</sup>			II	II		NE		X
<i>Sylvia communis</i> <sup>1,2</sup>			II	II		NE		
<i>Sylvia curruca</i> <sup>1</sup>			II	II		NE		
<i>Sylvia melanocephala</i> <sup>1,2</sup>			II	II		NE		X
<i>Troglodytes troglodytes</i> <sup>1,2</sup>			II			NE		
<i>Turdus iliacus</i> <sup>1</sup>		II2	III			NE		
<i>Turdus merula</i> <sup>1,2</sup>		II2	III			NE		X

Είδος	ΠΑ 67/1981	Οδηγία 2009/147/ΕΚ	Σύμβαση Βέρνης	Σύμβαση Βόννης	CITES	Κόκκινο Βιβλίο	Ενδημικά Υποείδη	Φωλια- σμός
<i>Turdus philomelos</i> <sup>1,2</sup>		II2	III			NE		
<i>Turdus pilaris</i> <sup>1</sup>		II2	III			NE		
<i>Turdus viscivorus</i> <sup>1</sup>		II2	III			NE		
<i>Tyto alba</i> <sup>1,2</sup>			II		II/A	NE		?
<i>Urupa epos</i> <sup>1,2</sup>			II			NE		

#### Υπόμνημα πίνακα

Σημειώνονται με **1** τα είδη που εντοπίστηκαν από τον Περγαντή (1999) και με **2** τα είδη που καταγράφηκαν στα πλαίσια του προγράμματος «Προστασία Περιβάλλοντος και Βιώσιμη Ανάπτυξη» (ΑΣΔΑ 2004).

Με **έντονα γράμματα** αναγράφονται τα είδη ορνιθοπανίδας των οποίων η παρουσία αναμένεται στο κελί του Ευρωπαϊκού Πλέγματος Αναφοράς 10x10km εντός των οποίων βρίσκεται η υποπεριοχή του Περάματος, με βάση την τελευταία Εθνική Έκθεση Εφαρμογής της Οδηγίας 2009/147/ΕΚ για την Ελλάδα.

Στις **στήλες** της **Οδηγίας 2009/147/ΕΚ**, της **Σύμβασης Βέρνης** και της **Σύμβασης Βόννης** αναγράφονται τα παραρτήματα στα οποία βρίσκονται τα είδη ορνιθοπανίδας.

Στη **στήλη CITES** σημειώνονται με I ή II τα είδη ορνιθοπανίδας που εντοπίζονται στα αντίστοιχα παράρτημα της Σύμβασης για το διεθνές εμπόριο ειδών της αυτοφυούς χλωρίδας και άγριας πανίδας που απειλούνται με εξαφάνιση, ενώ επίσης σημειώνονται με A τα είδη που εντοπίζονται στο αντίστοιχο παράρτημα του Κανονισμού (ΕΚ) 338/97 για την προστασία των ειδών άγριας πανίδας και χλωρίδας με τον έλεγχο του εμπορίου τους.

Στη **στήλη του Κόκκινου Βιβλίου** αναγράφονται με **CR** τα Κρισίμως Κινδυνεύοντα (Critically Endangered), με **VU** τα Τρωτά (Vulnerable), με **NT** τα Σχεδόν Απειλούμενα (Near Threatened), με **LC** τα Μειωμένου Ενδιαφέροντος (Least Concern), με **DD** τα Ανεπαρκώς Γνωστά (Data Deficient) και με **NE** τα Όχι Εκτιμημένα (Not Evaluated) είδη.

Στη **στήλη των Ενδημικών Υποειδών** σημειώνονται με x τα είδη τα οποία έχουν ελληνικά ενδημικά υποείδη.

Στη **στήλη του Φωλιασμού** αναγράφονται με **X** τα είδη που βρέθηκαν να φωλιάζουν στην περιοχή, και με **?** τα είδη που ίσως φωλιάζουν (Περγαντής 1999).

Από τον Περγαντή (1999) είναι επίσης διαθέσιμες περιστασιακές καταγραφές της ανώτερης πανίδας πλην της ορνιθοπανίδας στην περιοχή του Βοτανικού Κήπου Διομήδους και της ευρύτερης δασικής ζώνης Ποικίλου Όρους Αιγάλεω. Επιπλέον, στην «Μελέτη προστασίας και διαχείρισης δασικής έκτασης Ποικίλου Όρους Αιγάλεω» (ΑΣΔΑ, 2010) έχουν καταγραφεί είδη θηλαστικών και ερπετών που αναμένεται να απαντούν στην περιοχή.

Συνολικά απαντώνται 22 είδη θηλαστικών, 4 είδη αμφιβίων και 21 είδη ερπετών, τα οποία παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (βλ. **Πίνακας 8-7**).

Πίνακας 8-7 Είδη ανώτερης πανίδας (πλην οрниθοπανίδας) του Όρους Ποικίλο-Αιγάλεω (Πηγές: Περγαντής 1999, ΑΣΔΑ 2010)

Είδος	ΠΔ 67/1981	Οδηγία 92/43/ΕΟΚ	Σύμβαση Βέρνης	Σύμβαση Βόννης	CITES	Κόκκινο Βιβλίο	Ενδημικά Υποείδη
<b>Θηλαστικά</b>							
<i>Apodemus mystacinus</i> <sup>1</sup>						NE	
<i>Apodemus sylvaticus</i> <sup>2</sup>						NE	x
<i>Crocidura suaveolens</i> <sup>1</sup>	+		III			NE	
<b><i>Dryomys nitedula</i></b> <sup>2</sup>	+	IV	III			DD	
<b><i>Eptesicus serotinus</i></b> <sup>2</sup>	+	IV	II	II		LC	
<i>Erinaceus concolor</i> <sup>1,2</sup>	+					NE	
<i>Lepus europaeus</i> <sup>1,2</sup>			III			NE	x
<i>Martes foina</i> <sup>1</sup>			III			NE	x
<i>Meles meles</i> <sup>1</sup>			III			NE	x
<i>Microtus guentheri</i> <sup>2</sup>						NE	
<i>Mus domesticus</i> <sup>1</sup>						NE	
<i>Mustela nivalis</i> <sup>1,2</sup>	+		III			NE	x
<i>Myotis blythi</i> <sup>2</sup>	+	II/IV	II	II		LC	x
<i>Myotis myotis</i> <sup>2</sup>	+	II/IV	II	II		NT	
<b><i>Pipistrellus pipistrellus</i></b> <sup>1</sup>	+	IV	III	II		DD	
<i>Rattus norvegicus</i> <sup>1</sup>						NE	
<i>Rhinolopus blasii</i> <sup>2</sup>	+	II/IV	II	II		NT	
<i>Rhinolopus ferrumequinum</i> <sup>2</sup>	+	II/IV	II	II		LC	x
<i>Rhinolopus hipposideros</i> <sup>2</sup>	+	II/IV	II	II		LC	
<i>Sorex minutus</i> <sup>1</sup>	+		III			NE	
<i>Talpa caeca</i> <sup>2</sup>	+					DD	
<i>Vulpes vulpes</i> <sup>1,2</sup>						NE	
<b>Αμφίβια</b>							
<b><i>Bufo viridis</i></b> <sup>1</sup>	+	IV	II			LC	
<i>Hyla arborea</i> <sup>1</sup>	+	IV	II			LC	x
<i>Rana epeirotica</i> <sup>1</sup>			III			NT	
<i>Rana ridibunda</i> <sup>1</sup>		V	III			LC	
<b>Ερπετά</b>							
<b><i>Ablepharus kitaibelii</i></b> <sup>1</sup>		IV	II			LC	x
<i>Anguis fragilis</i> <sup>1</sup>	+		III			LC	
<b><i>Chalcides ocellatus</i></b> <sup>1</sup>	+	IV	II			LC	
<b><i>Coluber najadum</i></b> <sup>1</sup>	+	IV	II			LC	x
<i>Coronella austriaca</i> <sup>1</sup>	+	IV	II			LC	
<b><i>Cyrtodactylus kotschy</i></b> <sup>1</sup>	+	IV	II			LC	x
<b><i>Elaphe situla</i></b> <sup>1,2</sup>	+	II/IV	II			LC	
<i>Hemidactylus turcicus</i> <sup>1</sup>	+		III			LC	
<b><i>Lacerta trilineata</i></b> <sup>1,2</sup>	+	IV	II			LC	x
<i>Lacerta viridis</i> <sup>1</sup>	+	IV	II			LC	
<i>Malpolon monspessulanus</i> <sup>1</sup>	+		III			LC	
<i>Natrix natrix</i> <sup>1</sup>	+		III			LC	x
<i>Ophisaurus apodus</i> <sup>1</sup>		IV	II			LC	
<b><i>Podarcis erhardi</i></b> <sup>2</sup>	+	IV	II			LC	x
<i>Podarcis muralis</i> <sup>2</sup>	+	IV	II			LC	
<i>Podarcis taurica</i> <sup>1</sup>	+	IV	II			LC	x
<b><i>Telescopus fallax</i></b> <sup>1</sup>	+	IV	II			LC	x
<b><i>Testudo graeca</i></b> <sup>1</sup>	+	II/IV	II		II/A	LC	



Είδος	ΠΔ 67/1981	Οδηγία 92/43/ΕΟΚ	Σύμβαση Βέρνης	Σύμβαση Βόννης	CITES	Κόκκινο Βιβλίο	Ενδημικά Υποείδη
<i>Testudo hermanni</i> <sup>1,2</sup>	+	II/IV	II		II/A	VU	
<i>Testudo marginata</i> <sup>1,2</sup>	+	II/IV	II		II/A	LC	
<i>Vipera ammodytes</i> <sup>1,2</sup>		IV	II			LC	

#### Υπόμνημα πίνακα

Σημειώνονται με **1** τα είδη που εντοπίστηκαν από τον Περγαντή (1999) και με **2** τα είδη που καταγράφονται στην «Μελέτη προστασίας και διαχείρισης δασικής έκτασης Ποικίλου Όρους-Όρους Αιγάλεω» (ΑΣΔΑ 2010).

Με **έντονα γράμματα** αναγράφονται τα είδη πανίδας των οποίων η παρουσία αναμένεται στο κελί του Ευρωπαϊκού Πλέγματος Αναφοράς 10x10km εντός των οποίων βρίσκεται η υποπεριοχή του Περάματος, με βάση την 3<sup>η</sup> Εθνική Έκθεση Εφαρμογής της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ για την Ελλάδα.

Στις **στήλες** της **Οδηγίας 2009/147/ΕΚ**, της **Σύμβασης Βέρνης** και της **Σύμβασης Βόννης** αναγράφονται τα παραρτήματα στα οποία βρίσκονται τα είδη ορνιθοπανίδας.

Στη **στήλη CITES** σημειώνονται με **II** τα είδη πανίδας που εντοπίζονται στο αντίστοιχο παράρτημα της Σύμβασης για το διεθνές εμπόριο ειδών της αυτοφυούς χλωρίδας και άγριας πανίδας που απειλούνται με εξαφάνιση, ενώ επίσης σημειώνονται με **A** τα είδη που εντοπίζονται στο αντίστοιχο παράρτημα του Κανονισμού (ΕΚ) 338/97 για την προστασία των ειδών άγριας πανίδας και χλωρίδας με τον έλεγχο του εμπορίου τους.

Στη **στήλη του Κόκκινου Βιβλίου** αναγράφονται με **VU** τα Τρωτά (Vulnerable), με **NT** τα Σχεδόν Απειλούμενα (Near Threatened), με **LC** τα Μειωμένου Ενδιαφέροντος (Least Concern), με **DD** τα Ανεπαρκώς Γνωστά (Data Deficient) και με **NE** τα Όχι Εκτιμημένα (Not Evaluated) είδη.

Στη **στήλη των Ενδημικών Υποειδών** σημειώνονται με **x** τα είδη τα οποία έχουν ελληνικά ενδημικά υποείδη.

Στα πλαίσια του προγράμματος «Προστασία Περιβάλλοντος και Βιώσιμη Ανάπτυξη» (ΑΣΔΑ, 2004) πραγματοποιήθηκαν καταγραφές εντομοπανίδας (εντομοπανίδας πεύκων και άλλων κορμοφύτων της περιοχής και εδαφοπανίδας) του όρους Ποικίλο-Αιγάλεω, όπου καταγράφηκαν συνολικά 110 είδη εντόμων, εκ των οποίων κανένα δεν προστατεύεται με βάση τις διεθνείς συμβάσεις (Βόννης, Βέρνης, CITES) ή την ελληνική νομοθεσία.

Στην «Πρόταση για τον χαρακτηρισμό του οικοσυστήματος Αιγάλεω-Ποικίλου και της Λίμνης Κουμουνδούρου ως περιοχής προστασίας της φύσης» (Συντονιστικό φορέων για την προστασία του Όρους Αιγάλεω-Ποικίλου και Λίμνης Κουμουνδούρου, 2010) στο όρος Αιγάλεω-Ποικίλο αναφέρονται επιπλέον 32 καταγεγραμμένα είδη πεταλούδων, εκ των οποίων 4 προστατεύονται με βάση το Π.Δ. 67/81: *Colias hyale*, *Gonepteryx rhamni* (οικογένεια Pieridae), *Melanargia russiae* (οικογένεια Satyridae) και *Zerynthia polyxena* (οικογένεια Papilionidae). Το είδος *Zerynthia polyxena* περιλαμβάνεται επίσης στο παράρτημα IV της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ ως είδος κοινοτικού ενδιαφέροντος που απαιτεί αυστηρή προστασία, ενώ ακόμη περιλαμβάνεται στο παράρτημα II της Σύμβασης της Βέρνης.

Με βάση τους χάρτες εξάπλωσης της 3<sup>ης</sup> Εθνικής Έκθεσης Εφαρμογής της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ στην Ελλάδα και της τελευταίας Εθνικής Έκθεσης Εφαρμογής της Οδηγίας 2009/147/ΕΚ για την Ελλάδα, προκύπτει ότι στα κελιά του Ευρωπαϊκού Πλέγματος Αναφοράς 10x10km εντός των οποίων βρίσκεται η Π.Μ., αναμένεται η παρουσία των ειδών πανίδας που καταγράφονται στους ακόλουθους πίνακες (βλ. **Πίνακας 8-8** και **Πίνακας 8-9**).

Πίνακας 8-8 Κατάλογος των ενδημικών και προστατευόμενων ειδών πανίδας (πλην ορνιθοπανίδας) στην άμεση περιοχή μελέτης (Πηγή: Χάρτες εξάπλωσης της 3<sup>ης</sup> Εθνικής Έκθεσης Εφαρμογής της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ στην Ελλάδα)

Είδος	Κελί 10kmE550 N175	Κελί 10kmE550 N176	Κελί 10kmE551 N175	Κελί 10kmE551 N176	ΠΔ 67/1981	Παράρτημα Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ	Παράρτημα Σύμβασης Βέρνης	Παράρτημα Σύμβασης Βόννης	CITES	Κόκκινο Βιβλίο	Ενδημικά Υποείδη
<b>Θηλαστικά</b>											
<i>Dryomys nitedula</i>		X		X	+	IV	III			DD	
<i>Eptesicus serotinus</i>	X	X			+	IV	II	II		LC	
<i>Hypsugo savii</i>	X	X	X	X	+	IV	II	II		LC	
<i>Nyctalus lasiopterus</i>				X	+	IV	II	II		VU	
<i>Nyctalus leisleri</i>	X	X			+	IV	II	II		LC	
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	X	X	X	X	+	IV	II	II		LC	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		X		X	+	IV	III	II		DD	
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>		X		X		IV	II	II		DD	
<i>Tadarida teniotis</i>	X	X	X	X	+	IV	II	II		LC	
<b>Αμφίβια</b>											
<i>Bufo viridis</i> (=Pseudepidalea viridis, Bufotes viridis)	X		X		+	IV	II			LC	
<b>Ερπετά</b>											
<i>Ablepharus kitaibelii</i>	X	X	X	X		IV	II			LC	x
<i>Chalcides ocellatus</i>	X	X	X	X	+	IV	II			LC	
<i>Coluber najadum</i> (=Platycephalus najadum)	X				+	IV	II			LC	x
<i>Cyrtodactylus kotschyii</i> (=Cyrtopodion kotschyii, Mediodactylus kotschyii)	X	X	X	X	+	IV	II			LC	x
<i>Elaphe quatuorlineata</i>				X	+	II/IV	II			LC	x
<i>Elaphe situla</i> (=Zamenis situla, Zamenis situlus)	X	X	X	X	+	II/IV	II			LC	
<i>Eryx jaculus</i>			X	X		IV	III		II/A	LC	
<i>Hierophis gemonensis</i> (=Coluber gemonensis)			X	X	+		II			LC	x
<i>Lacerta trilineata</i>	X	X	X	X	+	IV	II			LC	x

Είδος	Κελί 10kmE550 N175	Κελί 10kmE550 N176	Κελί 10kmE551 N175	Κελί 10kmE551 N176	ΠΔ 67/1981	Παράρτημα Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ	Παράρτημα Σύμβασης Βέρνης	Παράρτημα Σύμβασης Βόννης	CITES	Κόκκινο Βιβλίο	Ενδημικά Υποείδη
<i>Mauremys rivulata</i> (= <i>Mauremys caspica</i> )			X	X	+	II/IV	II			LC	
<i>Natrix tessellata</i>	X		X		+	IV	II			LC	
<i>Podarcis erhardii</i>			X	X	+	IV	II			LC	x
<i>Telescopus fallax</i>		X		X	+	IV	II			LC	x
<i>Testudo graeca</i>	X		X		+	II/IV	II		II/A	LC	
<i>Testudo marginata</i>	X	X	X	X	+	II/IV	II		II/A	LC	

Πίνακας 8-9 Κατάλογος των ενδημικών και προστατευόμενων ειδών ορνιθοπανίδας στην άμεση περιοχή μελέτης (Πηγή: Χάρτες εξαπλώσης της τελευταίας Εθνικής Έκθεσης Εφαρμογής της Οδηγίας 2009/147/ΕΚ στην Ελλάδα)

Είδος	Κελί 10kmE550 N175	Κελί 10kmE550 N176	Κελί 10kmE551 N175	Κελί 10kmE551 N176	ΠΔ 67/1981	Παράρτημα Οδηγίας 2009/147/ΕΚ	Παράρτημα Σύμβασης Βέρνης	Παράρτημα Σύμβασης Βόννης	CITES	Κόκκινο Βιβλίο	Ενδημικά Υποείδη
<i>Accipiter brevipes</i>	X	X	X	X		I	II	II	II/A	NE	
<i>Accipiter gentilis gentilis</i>	X	X	X	X			II	II	II/A	NE	
<i>Accipiter nisus nisus</i>	X	X	X	X			II	II	II/A	NE	
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>				X			II	II		NE	
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>				X			II	II		NE	
<i>Aegithalos caudatus</i>				X			III			NE	
<i>Alectoris chukar</i>	X	X	X	X		II2	III			NE	
<i>Anthus campestris</i>				X		I	II			LC	
<i>Apus apus</i>	X	X	X	X			III			NE	
<i>Apus pallidus</i>	X						II			NE	
<i>Asio otus</i>	X	X	X				II		II/A	NE	
<i>Athene noctua</i>	X	X	X	X			II		II/A	NE	
<i>Bubo bubo</i>	X	X	X	X	I	I	II		II/A	LC	
<i>Buteo buteo</i>	X	X	X	X			II	II	II/A	NE	
<i>Calandrella brachydactyla</i>	X	X		X		I	II			NE	
<i>Caprimulgus europaeus</i>	X	X	X	X		I	II			LC	

Είδος	Κελί 10kmE550 N175	Κελί 10kmE550 N176	Κελί 10kmE551 N175	Κελί 10kmE551 N176	ΠΔ 67/1981	Παράρτημα Οδηγίας 2009/147/ΕΚ	Παράρτημα Σύμβασης Βέρνης	Παράρτημα Σύμβασης Βόννης	CITES	Κόκκινο Βιβλίο	Ενδημικά Υποείδη
<i>Carduelis cannabina</i>	X	X	X	X			II			NE	
<i>Carduelis carduelis</i>	X	X	X	X			II			NE	
<i>Carduelis chloris</i>	X	X	X	X			II			NE	
<i>Certhia brachydactyla all others</i>	X	X		X			II			NE	
<i>Cettia cetti</i>	X	X	X	X			II	II		NE	
<i>Charadrius dubius curonicus</i>				X			II	II		NE	
<i>Circaetus gallicus</i>	X	X	X	X	I	I	II	II	II/A	NT	
<i>Cisticola juncidis</i>		X		X			II	II		NE	
<i>Columba livia</i>		X	X	X		II1	III		A	NE	
<i>Columba palumbus palumbus</i>				X		II1/III1				NE	
<i>Corvus corax</i>	X	X	X	X			III			NE	
<i>Corvus corone cornix</i>	X	X	X	X		II2				NE	
<i>Cuculus canorus</i>	X	X					III			NE	
<i>Delichon urbicum</i>	X	X	X	X			II			NE	
<i>Dendrocopos medius</i>	X	X	X	X		I	II			LC	
<i>Emberiza caesia</i>	X	X	X	X		I	II			LC	
<i>Emberiza cirrus</i>	X	X	X	X			II			NE	
<i>Emberiza melanocephala</i>	X	X	X	X			II			NE	
<i>Erythropygia galactotes (=Cercotrichas)</i>	X	X	X	X			II			NE	
<i>Falco peregrinus brookei</i>	X	X	X	X	I	I	II	II	I/A	LC	
<i>Falco tinnunculus</i>	X	X	X	X			II	II	II/A	NE	
<i>Fringilla coelebs all others</i>	X	X	X	X			III			NE	
<i>Galerida cristata</i>	X	X	X	X			III			NE	
<i>Gallinula chloropus chloropus</i>	X		X			II2	III			NE	
<i>Garrulus glandarius</i>		X		X		II2				NE	x
<i>Hippolais pallida</i>	X	X	X	X			II	II		NE	

Είδος	Κελί 10kmE550 N175	Κελί 10kmE550 N176	Κελί 10kmE551 N175	Κελί 10kmE551 N176	ΠΔ 67/1981	Παράρτημα Οδηγίας 2009/147/ΕΚ	Παράρτημα Σύμβασης Βέρνης	Παράρτημα Σύμβασης Βόννης	CITES	Κόκκινο Βιβλίο	Ενδημικά Υποείδη
<i>Hirundo daurica</i> (=Cercotrichas)	X	X	X	X			II			NE	
<i>Hirundo rupestris</i> (=Ptyonoprogne)	X	X	X	X			II			NE	
<i>Hirundo rustica</i>	X	X	X	X			II			NE	
<i>Lanius minor</i>	X	X		X		I	II			NT	
<i>Lanius senator</i>	X	X	X	X			II			NE	
<i>Larus michahellis</i> (=L. <i>cacchinans michahellis</i> )			X	X		II2	III			NE	
<i>Luscinia megarhynchos</i>	X	X	X	X			II			NE	
<i>Miliaria calandra</i> (=Emberiza)	X	X	X	X			II			NE	
<i>Monticola solitarius</i>		X	X	X			II			NE	
<i>Motacilla alba</i>	X	X	X	X			II			NE	
<i>Motacilla cinerea</i>	X						II			NE	
<i>Motacilla flava</i>			X	X			II			NE	
<i>Muscicapa striata</i>	X	X	X	X			II	II		NE	
<i>Oenanthe hispanica</i>	X	X	X	X			II			NE	
<i>Otus scops</i>	X	X	X	X			II		II/A	NE	
<i>Parus caeruleus</i> (=Cyanistes)	X	X	X	X			II			NE	x
<i>Parus lugubris</i> (=Poecile)	X	X	X	X			II			NE	
<i>Parus major</i>	X	X	X	X			II			NE	x
<i>Passer domesticus</i>	X	X	X	X						NE	
<i>Passer hispaniolensis all others</i>	X	X		X			III			NE	
<i>Passer montanus</i>	X	X	X	X			III			NE	
<i>Pernis apivorus</i>	X	X	X	X	I	I	II	II	II/A	LC	
<i>Petronia petronia</i>	X	X		X			II			NE	
<i>Phylloscopus bonelli</i> (=P. <i>orientalis</i> )		X					II	II		NE	



Είδος	Κελί 10kmE550 N175	Κελί 10kmE550 N176	Κελί 10kmE551 N175	Κελί 10kmE551 N176	ΠΔ 67/1981	Παράρτημα Οδηγίας 2009/147/ΕΚ	Παράρτημα Σύμβασης Βέρνης	Παράρτημα Σύμβασης Βόννης	CITES	Κόκκινο Βιβλίο	Ενδημικά Υποείδη
<i>Pica pica</i>	X	X	X	X		II2				NE	
<i>Remiz pendulinus</i>				X			III			NE	
<i>Saxicola torquatus</i>	X	X	X	X			II			NE	
<i>Serinus serinus</i>		X		X			II			NE	
<i>Sitta neumayer</i>				X			II			NE	
<i>Streptopelia decaocto</i>	X	X	X	X		II2	III			NE	
<i>Streptopelia turtur</i>	X	X	X	X		II2	III	II	A	NE	
<i>Strix aluco</i>		X	X	X			II		II/A	NE	
<i>Sylvia cantillans all others</i>	X	X	X	X			II	II		NE	
<i>Sylvia communis</i>		X		X			II	II		NE	
<i>Sylvia hortensis</i> (=S. <i>crassirostris</i> )	X	X	X	X			II	II		NE	
<i>Sylvia melanocephala</i>	X	X	X	X			II	II		NE	
<i>Tachymarptis melba</i> (=Apus)	X	X	X	X			II			NE	
<i>Turdus merula</i>	X	X	X	X		II2	III			NE	
<i>Tyto alba</i>	X	X	X	X			II		II/A	NE	
<i>Upupa epops</i>	X	X	X	X			II			NE	

**Υπόμνημα πίνακα**

Ως προς την **υποπεριοχή της Σαλαμίνας**, σημειώνεται ότι η νήσος Σαλαμίνα εντοπίζεται εντός και των τεσσάρων κελιών 10x10km, η νησίδα του Αγ. Γεωργίου εντοπίζεται μόνο εντός του κελιού 10kmE551N175, ενώ η **υποπεριοχή του Περάματος** εντοπίζεται μόνο εντός του κελιού 10kmE551N176. Επισημαίνεται ότι, τα κελιά καταλαμβάνουν πολύ μεγαλύτερη έκταση από ότι η άμεση περιοχή μελέτης, και επομένως είναι πιθανό τα είδη πανίδας που καταγράφονται στους **ανωτέρω Πίνακες** να μην εντοπίζονται εντός αυτής.

Στις **στήλες των Παραρτημάτων Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, Οδηγίας 2009/147/ΕΚ, Σύμβασης Βέρνης και Σύμβασης Βόννης** αναγράφονται τα παραρτήματα στα οποία βρίσκονται τα είδη πανίδας.

Στη **στήλη CITES** σημειώνονται με **I** ή **II** τα είδη πανίδας που εντοπίζονται στα αντίστοιχα παράρτημα της Σύμβασης για το διεθνές εμπόριο ειδών της αυτοφυούς χλωρίδας και άγριας πανίδας που απειλούνται με εξαφάνιση, ενώ επίσης σημειώνονται με **A** τα είδη που εντοπίζονται στο αντίστοιχο παράρτημα του Κανονισμού (ΕΚ) 338/97 για την προστασία των ειδών άγριας πανίδας και χλωρίδας με τον έλεγχο του εμπορίου τους.

Στη **στήλη του Κόκκινου Βιβλίου** αναγράφονται με **VU** τα Τρωτά (Vulnerable), με **NT** τα Σχεδόν Απειλούμενα (Near Threatened), με **LC** τα Μειωμένου Ενδιαφέροντος (Least Concern), με **DD** τα Ανεπαρκώς Γνωστά (Data Deficient) και με **NE** τα Όχι Εκτιμημένα (Not Evaluated) είδη.

Στη **στήλη των Ενδημικών Υποειδών** σημειώνονται με **x** τα είδη τα οποία έχουν ελληνικά ενδημικά υποείδη.

## 8.5.2 Θαλάσσιο περιβάλλον

### 8.5.2.1 Βενθικοί οργανισμοί

Οι βενθικοί οργανισμοί (φυτοβένθος και ζωοβένθος), είναι οι πιο ευπρόσβλητοι από τις διαταραχές του περιβάλλοντος, ενώ λόγω της άμεσης και μόνιμης επαφής τους με τον βυθό αποτυπώνουν με σαφήνεια περιβαλλοντικές αλλαγές μικρής ή μεγάλης έντασης και διάρκειας και συνεπώς αντανακλούν πιστά και σταθερά τη γενική εικόνα του θαλάσσιου οικοσυστήματος. Έτσι η σύνθεση και η δομή των βενθικών βιοκοινωνιών αντανακλούν αξιόπιστα τις περιβαλλοντικές συνθήκες και περιγράφουν την κατάσταση ολόκληρου του θαλάσσιου οικοσυστήματος, χρησιμεύουν δηλαδή ως «βιβλία ιστορίας του περιβάλλοντος».

Το φυτοβένθος αποτελεί τους οργανισμούς που φωτοσυνθέτουν (παραγωγοί), ενώ το ζωοβένθος αποτελεί είτε τους δευτερογενείς, είτε τους τριτογενείς καταναλωτές.

Οι βενθικές βιοκοινωνίες του Σαρωνικού κόλπου γενικά, αλλά και της άμεσης περιοχής μελέτης ειδικότερα, έχουν κατά περιόδους μελετηθεί, κυρίως από το Ελληνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών (ΕΛΚΕΘΕ).

Το βενθικό οικοσύστημα του Σαρωνικού κόλπου, μπορεί γενικά, να διακριθεί στις ακόλουθες ζώνες :

- **Υπερπαράλια ή νεωπαράλια ζώνη.** Η ζώνη αυτή, βρίσκεται πάνω από την ανώτερη στάθμη της θάλασσας. Είναι η παράκτια βραχώδης ή αμμώδης περιοχή που βρίσκεται εκτεθειμένη στην επίδραση των κυμάτων και απουσιάζει παντελώς σημαντική βλάστηση. Στα βραχώδη τμήματα της ακτής παρατηρείται η ύπαρξη λειχήνων που δίνουν το μαύρο χρωματισμό στα βράχια τοπικά σε πλάτος 0,20-0,30 m καθώς και σπανιότερα κυανοφυκών και χλωροφυκών.
- **Μεσοπαράλια ζώνη.** Βρίσκεται μεταξύ ανώτερης και κατώτερης στάθμης της θάλασσας. Έχει μικρό σχετικά εύρος και περιλαμβάνει τη ζώνη όπου λαμβάνει χώρα η θραύση και ο αποσχηματισμός του θαλασσίου κύματος, έως το ανώτερο όριο όπου εμφανίζονται τα φαιοφύκη του γένους *Cystoseira*. Τα βραχώδη και πετρώδη τμήματα της ακτής στη ζώνη αυτή καλύπτονται από πλήθος χλωροφυκών (κυρίως του γένους *Ulva*). Σε αυτή τη ζώνη διαβιούν σε βραχώδη κυρίως υποστρώματα, κάποια είδη ασπόνδυλης πανίδας (π.χ. πεταλίδες των γενών *Patella* και *Chathamalus* & σαλιγκάρια του γένους *Monodonta*) καθώς και λίγα καβούρια του γένους *Carcinus*).
- **Υποπαράλια ζώνη.** Αρχίζει κάτω από την κατώτερη στάθμη της θάλασσας και εκτείνεται έως το ανώτερο όριο εξάπλωσης των φυτόφιλων φυκών και των θαλάσσιων αγγειόσπερμων (ζώνη εμφάνισης *Posidonia oceanica*). Στην περίπτωση του Σαρωνικού κόλπου το όριο αυτό σπάνια ξεπερνά τα -25m. βάθος. Στη ζώνη αυτή, και σύμφωνα με αποτελέσματα του ΕΛΚΕΘΕ, παρατηρείται μέσα στον ετήσιο κύκλο μια μεταβολή τόσο στη σύνθεση όσο και στη δομή της θαλάσσιας βλάστησης.
- **Βαθυπαράλια ζώνη.** Εκτείνεται από το επίπεδο εμφάνισης του θαλάσσιου φανερόγαμου *Posidonia oceanica* έως του βάθους όπου σταματάει εντελώς η θαλάσσια βλάστηση. (Σημ.: η *Posidonia oceanica* είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη στη ρύπανση και η οικολογική σημασία της είναι μεγάλη).

## Φυτοβένθος

Οι πρώτες μελέτες του φυτοβένθους στον Σαρωνικό κόλπο έγιναν στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα (Politis, 1930). Νεώτερες από τότε μελέτες (Diapoulis 1983, Diapoulis & Haritonidis 1987) έδωσαν σημαντικές πληροφορίες για την αφθονία και τη σύνθεση των φυτοβενθικών πληθυσμών, σε σχέση με το πρόβλημα της αστικής και βιομηχανικής ρύπανσης της θαλάσσιας περιοχής που επηρεάζεται από το λεκανοπέδιο της Αθήνας.

Από τη μελέτη του φυτοβένθους φαίνεται η επικράτηση των μεγάλων φαιοφύκων του γένους *Cystoseira*, που αποτελούν την καταληκτική όψη της βιοκοινωνίας των φωτόφιλων φυκιών, που αντανakλά συσθήκες οικολογικής ισορροπίας.

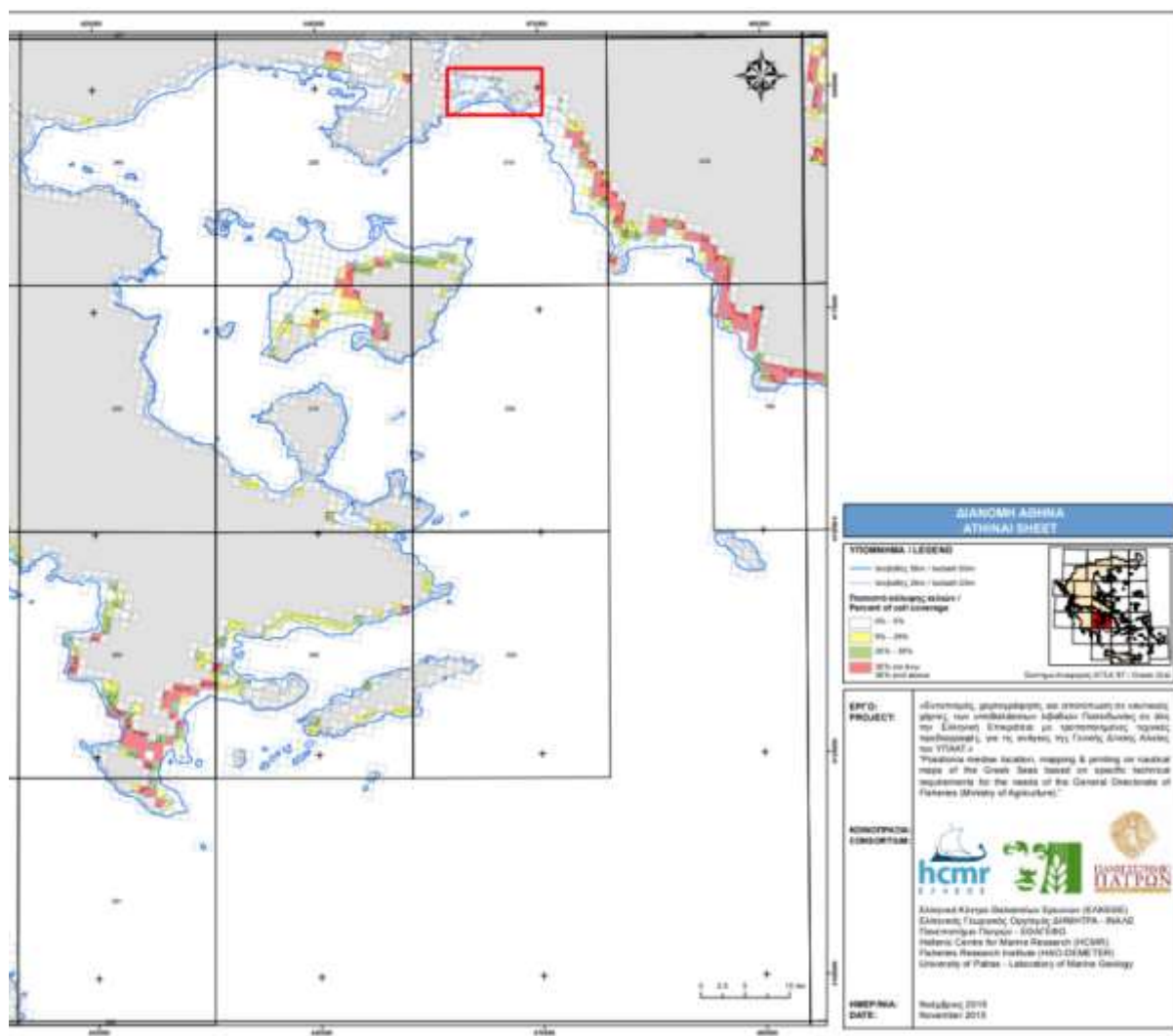
Νιτρόφιλα είδη, που θεωρούνται «δείκτες ρύπανσης», όπως το χλωροφύκος *Ulva rigida*, παρουσιάζουν σημαντική αφθονία στην περιοχή Κακή-Βίγλα Σαλαμίνας των δυτικών ακτών του Εσωτερικού Σαρωνικού. Ωστόσο, ακόμα και σε αυτή την περιοχή, η δομή της θαλάσσιας βλάστησης δείχνει ότι το φυτοβένθος βρίσκεται σε στάδιο μετάβασης, από μια τυπικά υποβαθμισμένη (νιτρόφιλη) φυτοκοινωνία προς μια υγιή φυτοκοινωνία με επικρατούντα τα μεγάλα Φαιοφύκη. Είναι πιθανό, μέσα στα επόμενα 3-5 χρόνια, η φυτοκοινωνία της περιοχής αυτής να εξελιχθεί προς ένα τυπικό *Cystoseiretum* (δηλαδή στην καταληκτική φυτοκοινωνία), με την προϋπόθεση της συνέχισης της ήδη παρατηρούμενης αύξησης διαύγειας των νερών και της μείωσης της οργανικής ρύπανσης.

Στον κόλπο της Ελευσίνας, λόγω της μειωμένης διαφάνειας νερού, το φυτοβένθος εντοπίζεται μόνο μέχρι τα πρώτα 3-5m βάθος νερού. Επίσης είναι χαρακτηριστική η απουσία τυπικών βιοκοινωνιών της Μεσογείου όπως είναι το υποθαλάσσιο λιβάδι *Posidonia oceanica* στην υποπαράλια ζώνη και η κοραλλιογενής βιοκοινωνία στην περιπαράλια ζώνη. Στο νότιο τμήμα του κόλπου της Ελευσίνας, στις βραχώδεις ακτές της Σαλαμίνας, παρατηρείται βιοκοινωνία φωτόφιλων φυκών (βιοκοινωνίες που παρουσιάζουν συνήθως 100-150 είδη) στην οποία κυριαρχούν κυρίως τα χλωροφύκη *Ulva rigida* και *Enteromorpha intestinalis*. Μεγάλες ποσότητες βιομάζας, αποσπασμένες από τα ανωτέρω φυτά παρατηρούνται κατά μήκος της ακτογραμμής οι οποίες σαπίζουν καταναλώνοντας οξυγόνο και εντείνοντας το φαινόμενο των ανοξικών συνθηκών.

Στα βραχώδη πρανή του υφιστάμενου επιχώματος που συνδέει τον λιμένα Παλουκίων με το Νησάκι του Αγ. Γεωργίου κυριαρχούν τα ροδοφύκη του γένους *Corallina* sp.

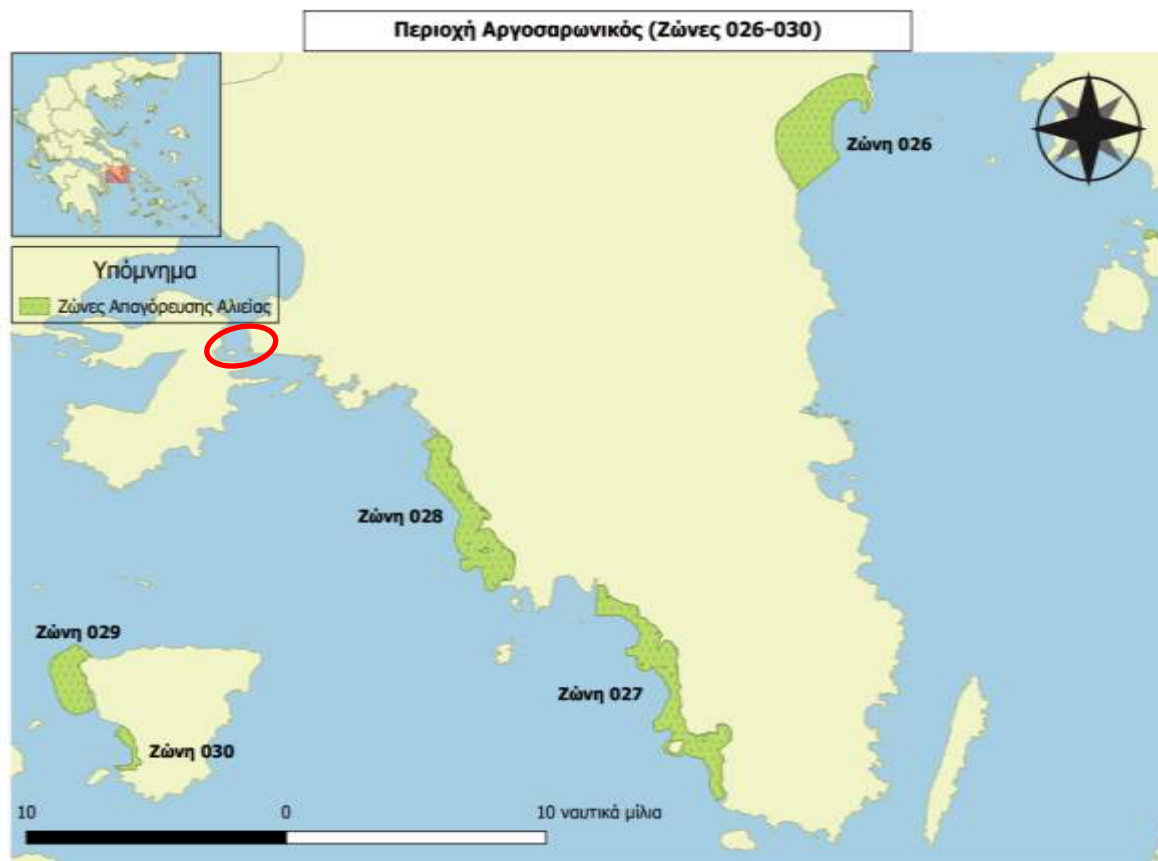
Τα λιβάδια του αγγειόσπερμου φυτού *Posidonia oceanica* (ποσειδωνία) αποτελούν οικότοπο προτεραιότητας (κωδικός 1120) και προστατεύονται από την Οδηγία 92/43/ΕΟΚ για την προστασία των οικοτόπων με συνεπαγόμενες συγκεκριμένες υποχρεώσεις ως προς τη διαχείριση και την προστασία τους. Ο Σαρωνικός κόλπος χαρακτηρίζεται από την παρουσία του αγγειόσπερμου φυτού *Posidonia oceanica*, με κατανομή εκτεταμένη στο εξωτερικό, κατακερματισμένη στο εσωτερικό τμήμα του και σχεδόν ανύπαρκτη στο δυτικό τμήμα του κόλπου.

Η περιοχή διέλευσης του υποθαλάσσιου τμήματος του έργου, βρίσκεται εκτός θαλάσσιων περιοχών του δικτύου Natura 2000 και **εκτός περιοχών που απαντούν λιβάδια Ποσειδωνίας**, όπως προκύπτει από τη μελέτη «Εντοπισμός, χαρτογράφηση και αποτύπωση σε ναυτικούς χάρτες, των υποθαλάσσιων λιθαδιών Ποσειδωνίας σε όλη την Ελληνική Επικράτεια με τροποποιημένες τεχνικές προδιαγραφές, για τις ανάγκες της Γενικής Δ/σης Αλιείας του ΥΠΑΑΤ», Νοέμβριος 2015.



**Εικόνα 8-25 «Εντοπισμός, χαρτογράφηση και αποτύπωση σε ναυτικούς χάρτες, των υποθαλάσσιων λιβαδιών Ποσειδωνίας σε όλη την Ελληνική Επικράτεια με τροποποιημένες τεχνικές προδιαγραφές, για τις ανάγκες της Γενικής Δ/σης Αλιείας του ΥΠΑΑΤ», 2015. Σε κόκκινο πλαίσιο, σημειώνεται η περιοχή ανάπτυξης του εξεταζόμενου έργου.**

Επισημαίνεται ότι σε εφαρμογή της ανωτέρω μελέτης, το ΥΠΑΑΤ εξέδωσε την ΥΑ (υποχρέωση που προκύπτει από την παράγραφο 6 του άρθρου 4, του Κανονισμού 1967/2006) 2442/51879/28-4-2016 (ΦΕΚ 118/Δ/2016) που ορίζει περιοχές, εκτός Δικτύου NATURA 2000, με βλάστηση ιδίως από Ποσειδωνία, στις οποίες απαγορεύεται η αλιεία με συγκεκριμένα εργαλεία. Η Απόφαση αυτή τροποποιήθηκε με την αριθμ. 2826/68784/26-6-2017 (ΦΕΚ 175/Δ/2017) Απόφαση.



Εικόνα 8-26 Περιοχές εκτός Δικτύου NATURA 2000, με βλάστηση ιδίως από Ποσειδωνία, στις οποίες απαγορεύεται η αλιεία με συγκεκριμένα εργαλεία βάσει της ΥΑ 2442/51879/28-4-2016. Με κόκκινο κυκλο, σημειώνεται η περιοχή ανάπτυξης του υποθαλάσσιου τμήματος του εξεταζόμενου έργου

#### Ζωοβένθος

Όσον αφορά στο μακροζωοβένθος, λόγω της απουσίας οξυγόνου στο βαθύτερο στρώμα της υδάτινης στήλης κατά τη θερμή περίοδο, οι πληθυσμοί των βενθικών οργανισμών μειώνονται μέχρι πλήρους εξαφάνισης (αζωική κατάσταση) από το Σεπτέμβριο μέχρι και το Δεκέμβριο. Μετά την ανάμειξη της υδάτινης στήλης κατά τον Οκτώβριο – Νοέμβριο και τον εμπλουτισμό του βαθύτερου στρώματος και ακολούθως του ιζήματος με οξυγόνο, οι προνύμφες των βενθικών οργανισμών επαναποικίζουν το ίζημα, σχηματίζοντας μια νέα βιοκοινωνία. Ο κύκλος αυτός επαναλαμβάνεται λόγω της περιοδικότητας των ανοξικών συνθηκών.

Σύγκριση των οικολογικών δεικτών με ιστορικά στοιχεία της περιόδου 1975-1985 στον κόλπο της Ελευσίνας δείχνουν μία θεαματική βελτίωση της κατάστασης των βενθικών κοινωνιών από το 1985 έως σήμερα. Η βενθική πανίδα της περιοχής Επιδαύρου και γενικότερα της Δυτικής λεκάνης βρίσκεται σε μέτριο επίπεδο οργάνωσης. Η φτωχή σχετικά βενθική πανίδα και το χαμηλό επίπεδο οργάνωσης βιοκοινωνιών σχετίζονται πιθανά με αυξημένο οργανικό φορτίο όπως υποδεικνύουν οι υψηλές συγκεντρώσεις οργανικού άνθρακα στο βυθό και η παρουσία σε υψηλές συγκεντρώσεις ειδών χαρακτηριστικών μεταβατικών ζωνών και δεικτών αστάθειας.



Γενικά παρατηρείται αναβάθμιση του μακρο-ζωογενθικού οικοσυστήματος στην περιοχή του κόλπου της Ελευσίνας, από το 1985 μέχρι σήμερα, που μειώνεται σταδιακά στον άξονα ανατολή-δύση του κόλπου Ελευσίνας και είναι ιδιαίτερα αισθητή στον όρμο Κερατσινίου. Συγκρίνοντας δεδομένα μακροζωοβένθους των ετών 1985 και 1993 προκύπτει ότι ο αριθμός των ειδών ήταν αυξημένος. Η αύξηση αυτή είναι δυνατό να οφείλεται στην μείωση των τιμών συγκεντρώσεων βαρέων μετάλλων στα ιζήματα του κόλπου (ΕΚΘΕ, 1997).

Σύμφωνα με παρατηρήσεις του έτους 1989 (Simboura et al., 1995), στο βαθύτερο σταθμό του κόλπου της Ελευσίνας η συνολική αφθονία ζωοβένθους κυμαινόταν από 0 ως 2000 άτομα/m<sup>2</sup> ενώ σε σταθμούς του εσωτερικού Σαρωνικού κυμαίνονταν από 1500 ως 5000 άτομα/ m<sup>2</sup>. Επίσης στο σταθμό του κόλπου της Ελευσίνας βρέθηκαν 18 είδη και στους σταθμούς του Εσωτερικού κόλπου βρέθηκαν 191 είδη. Με βάση τα αποτελέσματα αυτής της συγκριτικής μελέτης, ο κόλπος της Ελευσίνας χαρακτηρίστηκε ως βαριά ρυπασμένη περιοχή, η περιοχή γύρω και νότια της Ψυττάλειας ως μεταβατικά ρυπασμένη περιοχή και ο εσωτερικός Σαρωνικός ως ζώνη αστάθειας (Simboura et al).

Στον Εσωτερικό Σαρωνικό είναι εντυπωσιακή η αναβάθμιση της Ψυττάλειας και στο δυτικό τμήμα του Εσωτερικού Σαρωνικού (δίοδος Σαλαμίνας-Αίγινας) περιοχή που σύμφωνα με τα βιβλιογραφικά δεδομένα είχε πληγεί περισσότερο από τον αγωγό του όρμου Κερατσινίου. Αντίθετα, ανοιχτά του Αγίου Κοσμά και ν. Φλεβών είναι προφανής μια υποβάθμιση των βενθικών βιοκοινωνιών, η οποία είναι περισσότερο έντονη στην περιοχή των Φλεβών. Ο Εξωτερικός Σαρωνικός χαρακτηρίζεται από πτωχή βενθική πανίδα με σχετικά χαμηλή ποικιλότητα, η οποία πρέπει να αποδοθεί μάλλον σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες (αλιεία με μηχανότρατα, διέλευση πλοίων), παρά την επίδραση του αγωγού της Ψυττάλειας.

#### 8.5.2.2 Ιχθυοπανίδα

Τα είδη ιχθυοπανίδας, των οποίων η παρουσία αναμένεται στη θαλάσσια περιοχή μελέτης, είναι ενδεικτικά τα ακόλουθα: *Mugil cephalus* (κέφαλος) και *Dicentrarchus labrax* (λαβράκι), ενώ σε βαθύτερα νερά στα ανοιχτά αναμένονται είδη που διαβιούν σε μέτρια βάθη του Σαρωνικού Κόλπου, όπως: *Atherina hepsetus* (αθερίνα), *Engraulis encrasicolus* (γάβρος), *Boops boops* (γόπα), *Mugil cephalus* (κέφαλος), *Scomber japonicus* (κολιός), *Dicentrarchus labrax* (λαβράκι), *Pagellus erythrinus* (λιθρίνι), *Oblada melanura* (μελανούρι), *Mullus surmuletus* (μπαρμπούνι), *Boops salpa* (σάλπα), *Diplodus sargus* (σαργός), *Sardina pilchardus* (σαρδέλα), *Scorpaena* sp. (σκόρπαινα), *Diplodus annularis* (σπάρος), *Spicara smaris* (μαρίδα), *Octopus vulgaris* (χταπόδι) κ.ά..

Το είδος ιχθυοπανίδας που αναφέρεται στο Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας για την ευρύτερη περιοχή του Σαρωνικού είναι το *Oxynotus centrina* (Linnaeus, 1758), Οξύνωτος, το οποίο έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Κατηγορία κινδύνου στην Ελλάδα: Κρισίμως Κινδυνεύον

Κατηγορία κινδύνου διεθνής: Τρωτό / Στη Μεσόγειο: Κρισίμως Κινδυνεύον

Εξάπλωση, πληθυσμιακά στοιχεία και τάσεις: Ο οξύνωτος απαντάται στη Μεσόγειο θάλασσα και στον ανατολικό Ατλαντικό, σε βάθη που κυμαίνονται μεταξύ 60 και 777 μ. Δειγματοληψίες με μηχανότρατα που έγιναν κατά τα έτη 1994-1999 (Mediterranean International Trawl Survey) έδειξαν ότι άτομα του είδους, αν και σπάνια, παρατηρούνται στη δυτική και στην ανατολική Μεσόγειο (Αιγαίο), ενώ είναι απόντα από την

κεντρική Μεσόγειο (Αδριατική θάλασσα και Ιόνιο) (Dulvy et al. 2003, STECF 2004). Πιο πρόσφατα στοιχεία ανέδειξαν κάποιες μεμονωμένες συλλήψεις τόσο στην Αδριατική όσο και στο Ιόνιο (Lipej et al. 2004, Sion et al. 2004). Σε άλλη μελέτη, το είδος βρέθηκε να είναι απόν σε 139 σύρσεις μηχανότρατας και από τον Κόλπο του Λέοντα την περίοδο 1994-1995 (ενώ κάποτε υπήρχε σε ποσοστό 6% των σύρσεων), γεγονός που υποδηλώνει τον κίνδυνο ολοκληρωτικής εξαφάνισής του από αυτές τις περιοχές (Aldebert 1997). Στην περιοχή του ΒΑ Ατλαντικού ωκεανού τα στοιχεία είναι ελλιπή. Παρ' όλα αυτά, δεδομένων της εντατικής αλιείας σε βαθιά νερά, η οποία αυξάνεται με γοργούς ρυθμούς, και των χαρακτηριστικών του κύκλου ζωής του είδους, πιθανολογείται ότι ο πληθυσμός του έχει μειωθεί σημαντικά και στην περιοχή αυτή. Η μείωση του πληθυσμού του είδους στη Μεσόγειο και το βορειοανατολικό Ατλαντικό ωκεανό, τα χαρακτηριστικά του κύκλου ζωής του είδους και η συνεχής αλιευτική πίεση οδήγησαν στο να ανακηρυχθεί ο οξύνωτος τρωτό παγκοσμίως. Στην Ελλάδα τυχαίες αλλά εξαιρετικά σπάνιες συλλήψεις του είδους με μηχανότρατα έχουν καταγραφεί στο Ιόνιο, στο κεντρικό Αιγαίο και στον Σαρωνικό κόλπο (Megalofonou & Damalas 2004, Mytilineou et al. 2005). Το ποσοστό του πληθυσμού του είδους που βρίσκεται στην Ελλάδα είναι άγνωστο.

Οικολογία: Ο οξύνωτος είναι βαθύβιο, βενθικό είδος, το οποίο προτιμά λασπώδη υποστρώματα. Στο Αιγαίο πέλαγος απαντάται συνήθως σε βάθη μεγαλύτερα των 100 μ. Στο Ιόνιο ο οξύνωτος βρίσκεται σε βάθη που κυμαίνονται μεταξύ 549 και 777 μ. (Mytilineou et al. 2005). Είναι ένας ωζωοτόκος, μεσαίου μεγέθους καρχαρίας, που γεννά από 10 έως 16 μικρά τη φορά (Carap et al. 1999, Megalofonou & Damalas 2004). Έχει χαμηλό ρυθμό αύξησης και φτάνει αργά σε γεννητική ωριμότητα, όταν το μήκος του είναι μεταξύ 60 και 70 εκ. Τρέφεται με πολύχαιτους και μαλάκια.

Απειλές: Η κυριότερη απειλή για τον οξύνωτο στη Μεσόγειο γενικότερα αλλά και στις ελληνικές θάλασσες είναι η υπεραλίευσή του. Αποτελεί παράπλευρο αλίευμα της μηχανότρατας αλλά απορρίπτεται στη θάλασσα διότι δεν έχει εμπορική αξία. Σε ορισμένες περιοχές της Μεσόγειου οι πληθυσμοί του είδους απειλούνται με εξαφάνιση, τόσο λόγω εντατικής αλιείας και τυχαίων συλλήψεων όσο και λόγω του χαμηλού ρυθμού αύξησης και της χαμηλής γονιμότητας του είδους.

Μέτρα διατήρησης που υπάρχουν: Δεν υπάρχουν μέτρα για την προστασία και διατήρησή του.

Μέτρα διατήρησης που απαιτούνται: Χρειάζεται να ληφθούν μέτρα τόσο σε επίπεδο αλιευτικής πολιτικής όσο και σε επίπεδο έρευνας με σκοπό την ανάκαμψη των πληθυσμών του. Ειδικότερα είναι αναγκαίο να οργανωθούν και να υλοποιηθούν ερευνητικά προγράμματα για τη συστηματική παρακολούθηση και καταγραφή των παράπλευρων συλλήψεων και των εκφορτώσεων του είδους με άμεσο στόχο την εκτίμηση του αποθέματος στη Μεσόγειο και την υιοθέτηση και εφαρμογή μέτρων προστασίας. Επίσης, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί πλατιά ενημέρωση των αλιέων, των εμπόρων αλλά και των αρμόδιων αρχών ώστε να αναγνωρίζεται το είδος και να αποφεύγεται η σύλληψη του.

## 8.5.3 Περιοχές του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών

### 8.5.3.1 Γενικά

Σύμφωνα με την IUCN ως **“προστατευόμενη περιοχή”** ορίζεται: «Μια σαφώς οριοθετημένη γεωγραφική περιοχή, η οποία αναγνωρίζεται, αφιερώνεται και διαχειρίζεται, μέσω νομικών ή άλλων αποτελεσματικών μέσων, για την επίτευξη της μακροπρόθεσμης διατήρησης της φύσης με το σχετικό οικοσύστημα, τις υπηρεσίες και τις πολιτιστικές της αξίες».

Το βασικό νομοθετικό πλαίσιο που διέπει την προστασία και διαχείριση του φυσικού περιβάλλοντος περιλαμβάνει το **N.1650/1986 «Για την προστασία του περιβάλλοντος»** όπως αυτός διαδοχικά τροποποιήθηκε από τους Νόμους:

- ⇒ Ν. 3010/2002 «Εναρμόνιση του Ν. 1650/86 με τις Οδηγίες 97/11/ΕΕ και 96/61/ΕΕ, διαδικασία οριοθέτησης και ρυθμίσεις θεμάτων για τα υδατορέματα και άλλες διατάξεις».
- ⇒ Ν. 3536/2007 «Ειδικές ρυθμίσεις θεμάτων μεταναστευτικής πολιτικής και λοιπών ζητημάτων αρμοδιότητας Υπουργείου Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης».
- ⇒ Ν. 3937/2011 «Διατήρηση της βιοποικιλότητας και άλλες διατάξεις».
- ⇒ Ν. 4042/2012 «Ποινική προστασία του περιβάλλοντος –Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/99/ΕΚ – Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων – Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής».

Πλέον της νομοθεσίας που παρουσιάστηκε ανωτέρω, σε εθνικό επίπεδο, για την προστασία και διαχείριση του φυσικού περιβάλλοντος εφαρμόζεται η ακόλουθη νομοθεσία:

- ⇒ ΠΔ 67/19881 «Περί Προστασίας της αυτοφυούς χλωρίδος και άγριας πανίδος και καθορισμού διαδικασίας συντονισμού και ελέγχου της ερεύνης επ’ αυτών»,
- ⇒ ΠΔ «Έγκριση καταλόγου μικρών νησιωτικών υγροτόπων και καθορισμός όρων και περιορισμών για την προστασία και ανάδειξη των μικρών παράκτιων υγροτόπων που περιλαμβάνονται σε αυτόν». (ΦΕΚ ΤΑΑΠΘ 229/2012).

Σύμφωνα με το Άρθρο 5 (Αντικατάσταση του άρθρου 19 του Ν.1650/1986) του Ν.3937/2011 «Διατήρηση της βιοποικιλότητας και άλλες διατάξεις», το **Εθνικό Σύστημα Προστατευόμενων Περιοχών** περιλαμβάνει:

1. **Περιοχές απόλυτης προστασίας της φύσης** (Strict nature reserves),
2. **Περιοχές προστασίας της φύσης** (Nature reserves),
3. **Φυσικά πάρκα** (Natural parks), **Εθνικά πάρκα** (National parks) και **Περιφερειακά πάρκα** (Regional parks),
4. **Περιοχές προστασίας οικοτόπων και ειδών** (Habitat/species management areas). Διακρίνονται σε:

- Ειδικές Ζώνες Διατήρησης - ΕΖΔ (Special Areas of Conservation)
- Ζώνες Ειδικής Προστασίας - ΖΕΠ (Special Protection Areas)
- Καταφύγια Άγριας Ζωής - ΚΑΖ (Wildlife refuges)

5. **Προστατευόμενα τοπία** (Protected landscapes / seascapes) και **Προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί** (Protected natural formations).

Η διαχείριση των προστατευόμενων περιοχών γίνεται με βάση τα όσα ορίζονται στα άρθρα 15 και 17 του **Ν. 2742/1999**, όπως αυτά τροποποιήθηκαν από το άρθρο 13 του **Ν.3044/2002** και από το άρθρο 7 του **Ν. 3937/2011**.

Τις προστατευόμενες περιοχές μπορούν να διαχειρίζονται Φορείς Διαχείρισης ή υφιστάμενες δημόσιες υπηρεσίες, ειδικές υπηρεσίες και ΝΠΔΔ ή φορείς που ορίζονται για το σκοπό αυτό με συμβάσεις διαχείρισης (Ν 2742/99).

Επιπλέον, σύμφωνα με την προσθήκη του άρθρου 17 του Ν. 3937/2011 «με προεδρικό διάταγμα, που εκδίδεται με πρόταση των Υπουργών Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής και Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης και Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης, ιδρύονται Διευθύνσεις Συντονισμού Προστατευόμενων Περιοχών σε επίπεδο Αποκεντρωμένης Διοίκησης με αρμοδιότητα την εποπτεία και διαχείριση των προστατευόμενων περιοχών που υπάγονται στη χωρική αρμοδιότητα των οικείων αποκεντρωμένων διοικήσεων, το συντονισμό της φύλαξης από τα χωρικά αρμόδια σώματα ασφαλείας, καθώς και το σχεδιασμό και την εφαρμογή μέτρων και δράσεων διαχείρισης, έρευνας, προστασίας και ενημέρωσης. Οι διευθύνσεις μπορούν να συνεπικουρούνται από συμβουλευτική επιτροπή που δεν αμείβεται και αποτελείται από επιστήμονες ακαδημαϊκών ή ερευνητικών ιδρυμάτων, ειδικούς σε γνωστικά αντικείμενα συναφή με το χαρακτήρα και τις οικολογικές απαιτήσεις των υπό διαχείριση προστατευόμενων περιοχών, καθώς και εκπροσώπους περιβαλλοντικών οργανώσεων με αποδεδειγμένη εμπειρία, τεχνογνωσία και επιστημονική επάρκεια σε θέματα οικολογίας και διαχείρισης της βιοποικιλότητας».

Οι προστατευόμενες περιοχές διέπονται από κανονισμούς διοίκησης και λειτουργίας στους οποίους καθορίζονται τα αναγκαία μέτρα οργάνωσης και λειτουργίας των προστατευόμενων αντικειμένων και εξειδικεύονται οι γενικοί όροι και περιορισμοί άσκησης δραστηριοτήτων και εκτέλεσης έργων που καθορίζονται με το νομοθέτημα κήρυξης των περιοχών.

Επίσης, καταρτίζονται πενταετή **Σχέδια Διαχείρισης** των προστατευόμενων περιοχών. Με τα σχέδια αυτά προσδιορίζονται, στο πλαίσιο των γενικότερων όρων και προϋποθέσεων, που τίθενται στα νομοθετήματα κήρυξης, οι κατευθύνσεις και οι προτεραιότητες για την εφαρμογή των έργων, δράσεων και μέτρων που απαιτούνται για την αποτελεσματική προστασία και διαχείριση των κατά περίπτωση προστατευόμενων αντικειμένων. Τα Σχέδια Διαχείρισης συνοδεύονται από **Προγράμματα Δράσης**.

Μέχρι σήμερα, το διαχειριστικό σχήμα, που έχει επιλεγεί και λειτουργεί στις προστατευόμενες περιοχές αφορά στους «**Φορείς Διαχείρισης**». Τα Διοικητικά Συμβούλια των Φορέων Διαχείρισης απαρτίζονται από εκπροσώπους της κεντρικής, περιφερειακής και τοπικής διοίκησης, εκπροσώπους τοπικών κοινωνικών ομάδων, ερευνητές και εκπροσώπους Μη Κυβερνητικών Οργανώσεων (ΜΚΟ).

Σύμφωνα με τον πρόσφατο **N.4519/2018** «Φορείς Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ 25/Α/20.02.2018), οι Φορείς Διαχείρισης (ΦΔ) της χώρας, ανέρχονται σε **36** (28 παλιοί και 8 νέοι), οι οποίοι καλύπτουν όλες τις περιοχές Natura 2000 (πλην μίας, αυτή του όρους Άθως για την οποία υπάρχει πρόβλεψη, σε συνεργασία με το ΥΠΕΞ και την Ιερά Κοινότητα).

Οι ΦΔ που υπάγονται εντός των ορίων του Ν. Αττικής, σύμφωνα με τον Ν.4519/2018 είναι:

- ✓ Ο **ΦΔ Εθνικού Πάρκου Σχινιά – Μαραθώνα, Υμηττού και Νοτιοανατολικής Αττικής**, του οποίου η χωρική αρμοδιότητα επεκτείνεται βάσει του νόμου 4519/2018 σε 12 συνολικά περιοχές του Δικτύου Natura 2000, καλύπτοντας ολόκληρο το όρος Υμηττός και θαλάσσιες περιοχές του Νότιου Ευβοϊκού Κόλπου, της Βραυρώνας, του Σαρωνικού και της Μακρονήσου.
- ✓ Ο **ΦΔ Εθνικού Δρυμού Πάρνηθας**, στου οποίου την αρμοδιότητα εμπίπτει όλο το όρος της Πάρνηθας.

#### 8.5.3.2 Περιοχές απολύτου προστασίας της φύσης

Στην Αττική, δεν εντοπίζεται καμία περιοχή απολύτου προστασίας της φύσης.

#### 8.5.3.3 Περιοχές προστασίας της φύσης

Εντός της Αττικής, εντοπίζονται πέντε (5) περιοχές προστασίας της φύσης. Πρόκειται για τις Ζώνες Α1, Α2, Α3, Α4 και Α5, του Εθνικού Πάρκου Σχινιά – Μαραθώνα, που οριοθετήθηκαν και χαρακτηρίστηκαν, σύμφωνα με το από 22.06.2000 Προεδρικό Διάταγμα (ΠΔ) «Χαρακτηρισμός χερσαίων και θαλάσσιων περιοχών του Σχινιά – Μαραθώνα Αττικής, ως Εθνικό Πάρκο» (ΦΕΚ 395/Δ/03.07.2000).

#### 8.5.3.4 Φυσικά, Εθνικά και Περιφερειακά Πάρκα

Ως **φυσικά πάρκα (Natural parks)** χαρακτηρίζονται χερσαίες, υδάτινες ή μεικτού χαρακτήρα περιοχές, εφόσον παρουσιάζουν ιδιαίτερη αξία και ενδιαφέρον λόγω της ποιότητας και ποικιλίας των φυσικών και πολιτιστικών τους χαρακτηριστικών, ιδίως βιολογικών, οικολογικών, γεωλογικών, γεωμορφολογικών και αισθητικών και παράλληλα προσφέρουν σημαντικές δυνατότητες για ανάπτυξη δραστηριοτήτων που εναρμονίζονται με την προστασία της φύσης και του τοπίου. Τα φυσικά πάρκα διακρίνονται σε εθνικά και περιφερειακά.

Όταν το φυσικό πάρκο ή μεγάλο τμήμα του καταλαμβάνει θαλάσσια ή δασική περιοχή ή όταν περιλαμβάνει μεγάλης σημασίας γεωτόπους, μπορεί να ονομάζεται ειδικότερα θαλάσσιο πάρκο, εθνικός ή περιφερειακός δρυμός ή γεωπάρκο, αντίστοιχα.

Στην Αττική, δεν εντοπίζονται φυσικά πάρκα.

Οι **Εθνικοί δρυμοί** που έχουν κηρυχθεί κατά το άρθρο 78 του ν.δ. 86/1969 (ΦΕΚ 7 Α), όπως αντικαταστάθηκε από το άρθρο 3 του ν.δ. 996/1971 (ΦΕΚ 192 Α) και οι υγρότοποι διεθνούς σημασίας κατά τη Σύμβαση Ραμσάρ, η οποία κυρώθηκε με το άρθρο πρώτο του ν.δ. 191/1974 (ΦΕΚ 350 Α), χαρακτηρίζονται εθνικά πάρκα με προεδρικό διάταγμα που εκδίδεται με πρόταση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής κατά τη διαδικασία του άρθρου 21.



Στην Αττική, απαντάται ο Εθνικός Δρυμός Πάρνηθας και ο Εθνικός Δρυμός Σουνίου.

Ως **Εθνικά πάρκα (National parks)**, χαρακτηρίζονται περιοχές μεγάλης έκτασης που είτε λόγω της θέσης τους, όπως διασυννοριακές, είτε λόγω της εξέχουσας οικολογικής ή άλλης φυσικής σπουδαιότητάς τους θεωρούνται ως σημαντικές σε εθνικό επίπεδο.

Στην Αττική, απαντάται το Εθνικό Πάρκο Σχινιά – Μαραθώνα.

Ως **Περιφερειακά πάρκα (Regional parks)**, χαρακτηρίζονται περιοχές που είτε λόγω της θέσης τους είτε λόγω της οικολογικής σπουδαιότητάς τους θεωρούνται σημαντικές σε περιφερειακό επίπεδο.

Στην Αττική, δεν εντοπίζεται κάποιο Περιφερειακό Πάρκο.

#### 8.5.3.5 Περιοχές Δικτύου Natura 2000

Το Δίκτυο Natura 2000 ιδρύθηκε με σκοπό τη διατήρηση και προστασία ορισμένων φυσικών οικοτόπων, αυτοφυών ειδών χλωρίδας και άγριων ειδών πανίδας. Εκτείνεται σε όλα τα ΚΜ και αποτελείται από δύο τύπους περιοχών

- τους **Τόπους Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ, ή Sites of Community Interest, SCI)**, στους οποίους απαντούν τύποι οικοτόπων του Παραρτήματος Ι ή/ και είδη φυτών και ζώων του Παραρτήματος II της **Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ** για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας.
- τις **Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ, ή Special Protection Areas, SPA)**, για την Οрниθοπανίδα, όπως ορίζονται στην **Οδηγία 2009/147/ΕΚ** περί της διατήρησης των αγρίων πτηνών.

Όσον αφορά στους **ΤΚΣ**, κάθε Κράτος μέλος **προτείνει** έναν κατάλογο τόπων όπου απαντώνται φυσικοί οικοτόποι και άγρια ζωικά και φυτικά είδη. Βάσει των εθνικών καταλόγων και σε συμφωνία με καθένα από τα Κράτη Μέλη, η Επιτροπή εκδίδει κατάλογο **Τόπων Κοινοτικής Σημασίας** για καθεμία από τις επτά βιογεωγραφικές περιφέρειες της ΕΕ (αλπική, ατλαντική, αρκτική, ηπειρωτική, μακρονησιακή, μεσογειακή και παννονιακή). Σήμερα σε ισχύ βρίσκεται ο **10<sup>ος</sup> ενημερωμένος σχετικός κατάλογος** που δημοσιεύτηκε με την Εκτελεστική απόφαση (ΕΕ) 2016/2328 της Επιτροπής, της 9<sup>ης</sup> Δεκεμβρίου 2016, για την έγκριση του δέκατου επικαιροποιημένου καταλόγου τόπων κοινοτικής σημασίας για τη μεσογειακή βιογεωγραφική περιοχή.

Όταν καθοριστεί ένας ΤΚΣ, το οικείο Κράτος Μέλος ορίζει τον εν λόγω τόπο ως **Ειδική Ζώνη Διατήρησης (ΕΖΔ)** το ταχύτερο δυνατόν και, το αργότερο, μέσα σε μια εξαετία, καθορίζοντας τις προτεραιότητες σε συνάρτηση με τη σημασία των τόπων για τη διατήρηση ή την αποκατάσταση, σε ικανοποιητική κατάσταση διατήρησης, ενός τύπου φυσικών οικοτόπων του παραρτήματος Ι ή ενός είδους του παραρτήματος II και για τη συνεκτικότητα του Natura 2000, καθώς και σε συνάρτηση με τους κινδύνους υποβάθμισης ή καταστροφής που επαπειλούν τους εν λόγω τόπους.

Με βάση και τους ορισμούς της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ **Ειδική Ζώνη Διατήρησης** είναι ο Τόπος Κοινοτικής Σημασίας ορισμένος από τα ΚΜ μέσω κανονιστικής, διοικητικής ή/και συμβατικής πράξης, στον οποίο **εφαρμόζονται τα μέτρα διατήρησης** που απαιτούνται για τη διατήρηση ή την αποκατάσταση, σε

ικανοποιητική κατάσταση διατήρησης, των φυσικών οικοτόπων ή/και των πληθυσμών των ειδών για τα οποία ορίστηκε ο τόπος.

Οι **ΖΕΠ**, μετά τον χαρακτηρισμό τους από τα ΚΜ, εντάσσονται αυτόματα στο Δίκτυο Natura 2000, και η διαχείρισή τους ακολουθεί τις διατάξεις του άρθρου 4 της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ (όπως ισχύει) και τις διατάξεις του άρθρου 6 της Οδηγίας 92/43/ΕΚ.

Η εθνική νομοθεσία εναρμονίστηκε με τις Οδηγίες 92/43/ΕΟΚ και 79/409/ΕΟΚ (καθώς και με τις τροποποιήσεις αυτών) με τα ακόλουθα νομοθετήματα:

- ΚΥΑ 414985/1985 (ΦΕΚ 757/Β/1985) «Μέτρα διαχείρισης της άγριας πτηνοπανίδας».
- ΚΥΑ 366599/1996 (ΦΕΚ 1188/Β/1996) «Μέτρα διαχείρισης της άγριας πτηνοπανίδας σε συμμόρφωση προς την οδηγία 91/224/ΕΟΚ της Επιτροπής για την τροποποίηση της οδηγίας 79/409/ΕΟΚ του Συμβουλίου περί διατηρήσεως των άγριων πτηνών».
- ΚΥΑ 294283/1998 (ΦΕΚ 68/Β/1998) «Μέτρα διαχείρισης της άγριας πτηνοπανίδας, σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 94/24/ΕΚ του Συμβουλίου και 91/244/ΕΟΚ 97/49/ΕΚ της Επιτροπής».
- ΚΥΑ 33318/3028/1998 (ΦΕΚ 1289/Β/1998) «Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων (ενδιαιτημάτων), της άγριας πανίδας και της αυτοφυούς χλωρίδας».
- ΚΥΑ 87578/703/07 (ΦΕΚ 581/Β/2007) «Τροποποίηση της υπ' αριθμ. 414985/29.11.1985 Κοινής Υπουργικής Απόφασης (ΦΕΚ 757 Β / 1985) όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει».
- ΚΥΑ 14849/853/Ε 103 (ΦΕΚ 645/Β/2008) «Τροποποίηση των υπ' αριθμ. 33318/3028/1998 κοινών υπουργικών αποφάσεων (Β'1289) και υπ' αριθμ. 29459/1510/2005 κοινών υπουργικών αποφάσεων (Β'992), σε συμμόρφωση με διατάξεις της οδηγίας 2006/105 του Συμβουλίου της 20ης Νοεμβρίου 2006 της ΕΕ».
- ΚΥΑ 37338/1807/Ε.103 (ΦΕΚ 1495/Β/2010) «Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για τη διατήρηση της άγριας ορνιθοπανίδας και των οικοτόπων/ενδιαιτημάτων της, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ, "Περί διατηρήσεως των άγριων πτηνών", του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου της 2ας Απριλίου 1979, όπως κωδικοποιήθηκε με την οδηγία 2009/147/ΕΚ».
- Ν. 3937 (ΦΕΚ 60/Α/2011) «Διατήρηση της βιοποικιλότητας και άλλες διατάξεις».

Σύμφωνα με το Νόμο 3937/2011 (άρθρο 5, παρ. 4.2) οι περιοχές της Ελληνικής Επικράτειας που έχουν ταξινομηθεί ως **Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ)**, βάσει του άρθρου 4 της Οδηγίας 2009/147/ΕΚ και περιλαμβάνονται στα παραρτήματα Β' και Γ' του άρθρου 14 της ΚΥΑ 37338/1807/Ε.103/1.9.2010 αποτελούν μέρος του Δικτύου Natura 2000. Με ΚΥΑ ο κατάλογος αυτός μπορεί να συμπληρώνεται με νέες ΖΕΠ, σύμφωνα με τη διαδικασία που προβλέπεται στο άρθρο 4, της ΚΥΑ 37338/1807/Ε.103/1.9.2010 (ΦΕΚ 1495/Β/2010). Σύμφωνα με το Νόμο 3937/2011 (άρθρο 5 παρ. 4.1) οι περιοχές που περιέχονται στον κατάλογο των **Τόπων**

**Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ)**, ο οποίος περιλαμβάνεται στο Παράρτημα 1 της απόφασης 2006/613/ΕΚ της Επιτροπής<sup>8</sup> χαρακτηρίζονται ως **Ειδικές Ζώνες Διατήρησης (ΕΖΔ)**.

Με την **ΚΥΑ 50743/11.12.2017** (ΦΕΚ 4432/Β/15.12.2017), εγκρίθηκε η **αναθεώρηση του εθνικού καταλόγου των περιοχών του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Natura 2000**. Σύμφωνα με τον εν λόγω αναθεωρημένο εθνικό κατάλογο, σε αυτόν περιλαμβάνονται συνολικά 446 περιοχές.

Οι περιοχές του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Natura 2000, που εντοπίζονται στην Αττική, σύμφωνα με τον αναθεωρημένο σχετικό εθνικό κατάλογο, παρουσιάζονται στον Πίνακα που ακολουθεί (**Πίνακας 8-10**).

**Πίνακας 8-10 Περιοχές Δικτύου Natura 2000, στον Ν. Αττικής**

α/α	Κωδικός	Κατηγορία	Ονομασία Τόπου	Έκταση (ha)
1	GR3000001	ΕΖΔ - ΖΕΠ	ΟΡΟΣ ΠΑΡΝΗΘΑ	14902,43
2	GR3000003	ΕΖΔ	ΕΘΝΙΚΟ ΠΑΡΚΟ ΣΧΙΝΙΑ - ΜΑΡΑΘΩΝΑ	1322,26
3	GR3000004	ΕΖΔ	ΒΡΑΥΡΩΝΑ - ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΖΩΝΗ	2669,24
4	GR3000005	ΕΖΔ	ΣΟΥΝΙΟ - ΝΗΣΙΔΑ ΠΑΤΡΟΚΛΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΖΩΝΗ	5374,32
5	GR3000006	ΕΖΔ	ΥΜΗΤΤΟΣ - ΑΙΣΘΗΤΙΚΟ ΔΑΣΟΣ ΚΑΙΣΑΡΙΑΝΗΣ - ΛΙΜΝΗ ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ	8819,21
6	GR3000008	ΕΖΔ	ΑΝΤΙΚΥΘΗΡΑ - ΠΡΑΣΣΟΝΗΣΙ ΚΑΙ ΛΑΓΟΥΒΑΡΔΟΣ	7172,14
7	GR3000010	ΕΖΔ	ΝΗΣΙΔΕΣ ΚΥΘΗΡΩΝ: ΠΡΑΣΣΟΝΗΣΙ, ΔΡΑΓΟΝΕΡΑ, ΑΝΤΙΔΡΑΓΟΝΕΡΑ	989,13
8	GR3000011	ΖΕΠ	ΝΗΣΙΔΕΣ ΜΥΡΤΩΟΥ ΠΕΛΑΓΟΥΣ: ΦΑΛΚΟΝΕΡΑ, ΒΕΛΟΠΟΥΛΑ, ΑΝΑΝΕΣ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΖΩΝΗ	2116,19
9	GR3000012	ΖΕΠ	ΝΗΣΟΣ ΑΝΤΙΚΥΘΗΡΑ ΚΑΙ ΝΗΣΙΔΕΣ ΠΡΑΣΣΟΝΗΣΙ, ΛΑΓΟΥΒΑΡΔΟΣ, ΠΛΑΚΟΥΛΗΘΡΑ ΚΑΙ ΝΗΣΙΔΕΣ ΘΥΜΩΝΙΕΣ	2009,73
10	GR3000013	ΖΕΠ	ΚΥΘΗΡΑ ΚΑΙ ΓΥΡΩ ΝΗΣΙΔΕΣ: ΠΡΑΣΣΟΝΗΣΙ, ΔΡΑΓΟΝΕΡΑ, ΑΝΤΙΔΡΑΓΟΝΕΡΑ, ΑΥΓΟ, ΚΑΠΕΛΛΟ, ΚΟΥΦΟ ΚΑΙ ΦΙΔΟΝΗΣΙ	5392,46
11	GR3000014	ΖΕΠ	ΠΕΡΙΟΧΗ ΛΕΓΓΡΑΙΝΩΝ - ΝΗΣΙΔΑ ΠΑΤΡΟΚΛΟΥ	2107,13
12	GR3000015	ΖΕΠ	ΟΡΟΣ ΥΜΗΤΤΟΣ	8319,47
13	GR3000016	ΖΕΠ	ΥΓΡΟΤΟΠΟΣ ΣΧΙΝΙΑ	2079,16
14	GR3000017	πΤΚΣ	ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΖΩΝΗ ΜΑΚΡΟΝΗΣΟΥ	3678
15	GR3000018	ΖΕΠ	ΚΑΝΑΛΙ ΜΑΚΡΟΝΗΣΟΥ	4412
16	GR3000019	ΖΕΠ	ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΥΘΗΡΩΝ	32580
17	GR3000020	ΖΕΠ	ΝΗΣΙΔΕΣ ΣΑΡΩΝΙΚΟΥ ΚΟΛΠΟΥ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗ	12037

Πηγή: ΚΥΑ 50743/11.12.2017 «Αναθεώρηση εθνικού καταλόγου περιοχών του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Natura 2000» (ΦΕΚ 4432/Β/15.12.2017).

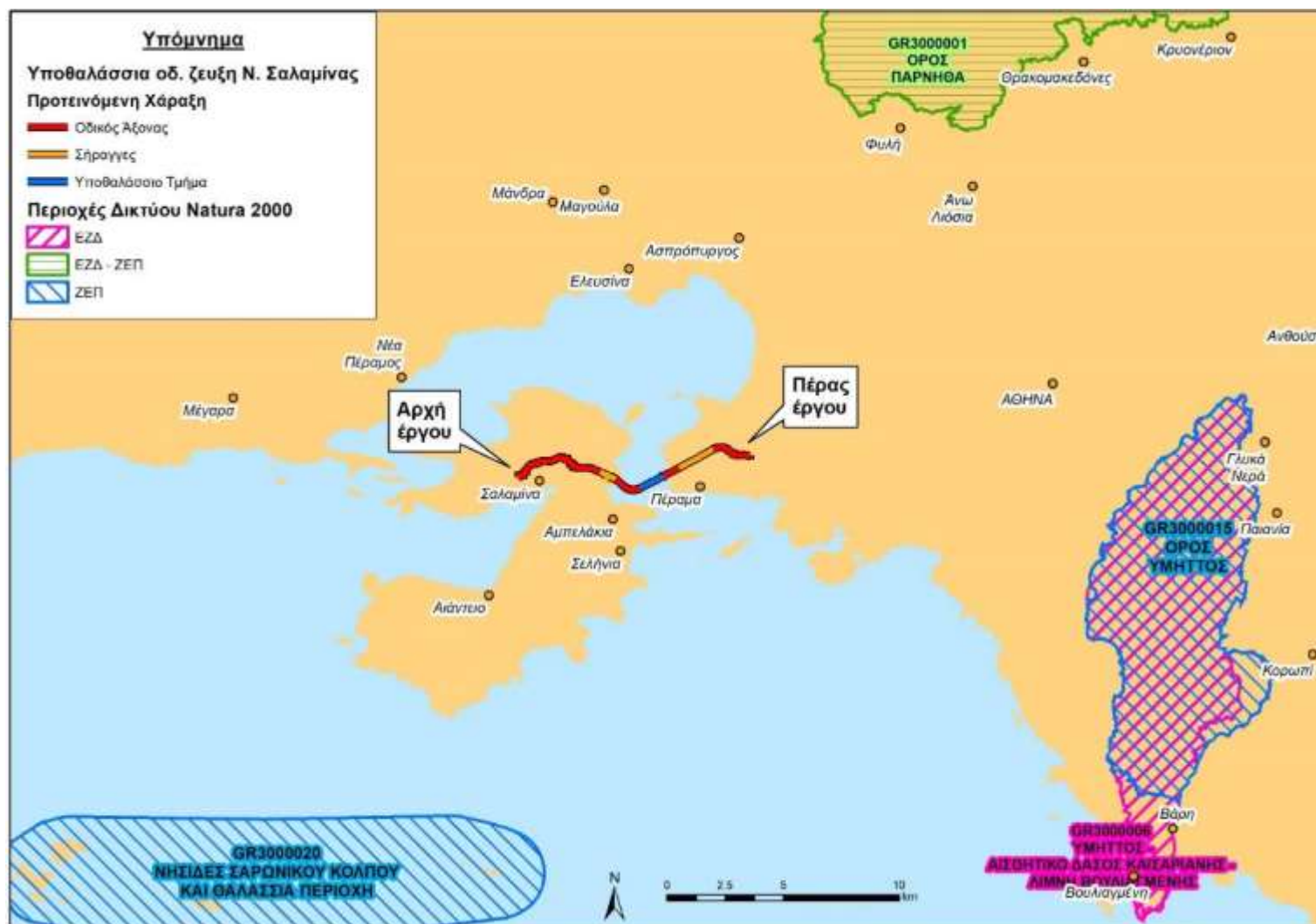
<sup>8</sup> Πρόκειται για τον αρχικό κατάλογο τόπων κοινοτικής σημασίας για τη μεσογειακή βιογεωγραφική περιοχή

Σύμφωνα με τον αναθεωρημένο κατάλογο των περιοχών του Δικτύου Natura 2000, στην Αττική προστέθηκαν τέσσερις (4) νέες περιοχές (GR3000017, GR3000018, GR3000019 και GR3000020), εκ των οποίων τρεις (3) αποτελούν ΖΕΠ και μια (1) προτεινόμενο ΤΚΣ, ενώ σε μια περιοχή (GR3000011-ΖΕΠ) επεκτάθηκαν τα όριά της.

Οι εγγύτερες στο υπό μελέτη έργο περιοχές του δικτύου Natura 2000, βρίσκονται στα ανατολικά, βορειοανατολικά και νότια αυτού (βλ. **Εικόνα 8-27**) και σε ελάχιστη απόσταση άνω των 14,0km.

Συγκεκριμένα, πρόκειται για:

- ✓ τις περιοχές με κωδικούς GR3000015 (ΖΕΠ) και GR3000006 (ΕΖΔ), που βρίσκονται στα ανατολικά του έργου και σε ελάχιστη απόσταση περί τα 15,5km από το πέρας του,
- ✓ την περιοχή με κωδικό GR3000001 (ΕΖΔ & ΖΕΠ), που βρίσκεται στα βορειοανατολικά του έργου και σε ελάχιστη απόσταση περί τα 15,5km από το πέρας του και
- ✓ την περιοχή με κωδικό GR3000020 (ΖΕΠ), που βρίσκεται στα νότια του έργου και σε ελάχιστη απόσταση περί τα 14,8km από την αρχή του.



Εικόνα 8-27 Περιοχές δικτύου Natura 2000, περίρ της περιοχής ανάπτυξης του έργου



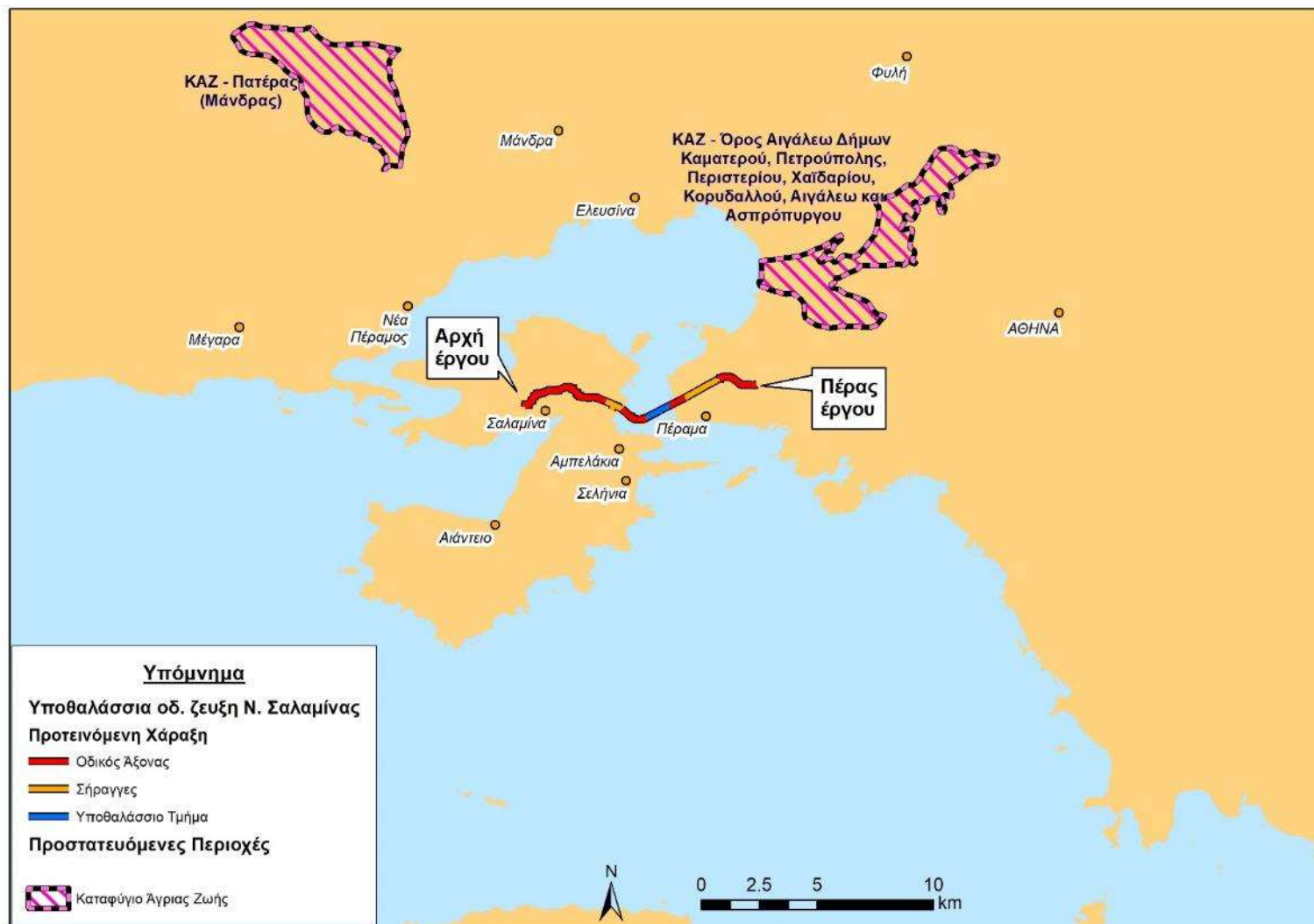
#### 8.5.3.6 Καταφύγια Άγριας Ζωής (ΚΑΖ)

Σύμφωνα με τον Ν. 2637/1998 (ΦΕΚ 200/Α/27.08.1998), τα καταφύγια θηραμάτων, μετονομάστηκαν σε «Καταφύγια Άγριας Ζωής». Με βάση το Ν. 3937/2011 «Διατήρηση της βιοποικιλότητας και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ 60/Α/31.03.2011) ως καταφύγια άγριας ζωής χαρακτηρίζονται φυσικές περιοχές (χερσαίες, υγροτοπικές ή θαλάσσιες), που έχουν ιδιαίτερη σημασία ως σημαντικοί τόποι ανάπτυξης της άγριας χλωρίδας ή ως βιότοποι αναπαραγωγής, διατροφής, διαχείμασης ειδών της άγριας πανίδας, ή ως περιοχές αναπαραγωγής ψαριών και συγκέντρωσης γόνου, ή, τέλος, ως σημαντικοί θαλάσσιοι οικότοποι.

Στην παρ. 4.3, του άρθρου 5, του νόμου, καθορίζονται συγκεκριμένοι όροι και περιορισμοί όσον αφορά στα ΚΑΖ. Οι λειτουργίες που πρέπει να επιτελούν, τα κριτήρια επιλογής τους καθώς και οι σκοποί που πρέπει να επιτυγχάνονται μέσω του νέου θεσμού, είναι περισσότερο σύνθετοι, πολύπλοκοι και αποσκοπούν στη διατήρηση της βιολογικής ποικιλότητας, στην προστασία των ειδών, καθώς στη διατήρηση των σπάνιων και απειλούμενων ειδών της πανίδας και της αυτοφυούς χλωρίδας, καθώς και στην προστασία και την αύξηση του πληθυσμού των θηραμάτων. Κατά συνέπεια, ο στόχος ενός καταφυγίου άγριας ζωής δεν επικεντρώνεται πλέον μόνο στα θηράματα, αλλά σε όλα τα είδη άγριας πανίδας, αυτοφυούς χλωρίδας αλλά και του οικοσυστήματος γενικά.

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με το Ν.3937/2011 (ΦΕΚ 60/Α/31.03.2011), τα ΚΑΖ, περιλαμβάνονται στην κατηγορία «Περιοχές Προστασίας Οικοτόπων και Ειδών», του Εθνικού Συστήματος Προστατευόμενων Περιοχών.

Το εγγύτερο στο υπό μελέτη έργο ΚΑΖ, βρίσκεται στα βόρεια – βορειοανατολικά αυτού (βλ. Σχέδιο Μ.1 παρούσας και Εικόνα 8-28). Πρόκειται για το ΚΑΖ με κωδικό 341352 και ονομασία «Όρος Αιγάλεω Δήμων Καματερού, Πετρούπολης, Περιστερίου, Χαϊδαρίου, Κορυδαλλού, Αιγάλεω και Ασπροπύργου» (ΦΕΚ 918/Β/2001). Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ του ορίου του εν λόγω ΚΑΖ και του εξεταζόμενου έργου, ανέρχεται περί τα 3,5km (πέρας έργου).



Εικόνα 8-28

Καταφύγια Άγριας Ζωής (ΚΑΖ), περίξ της περιοχής ανάπτυξης του έργου

### 8.5.3.7 Προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί και τοπία

Στην Αττική δεν απαντώνται «Προστατευόμενοι Φυσικοί Σχηματισμοί και Τοπία». Προστατευόμενες περιοχές αυτής της κατηγορίας έχουν κηρυχθεί στη Σάμο και στη Μύκονο, καθώς και στο Εθνικό Πάρκο Πρεσπών. Οι εν λόγω περιοχές βρίσκονται σε πολύ μεγάλη απόσταση από το μελετώμενο έργο.

### 8.5.3.8 Αισθητικά δάση

Τα Αισθητικά Δάση έχουν θεσμοθετηθεί βάσει της δασικής νομοθεσίας και περιλαμβάνουν δασικά τοπία με ιδιαίτερο αισθητικό και οικολογικό ενδιαφέρον, που έχουν σκοπό εκτός από την προστασία της φύσης να δώσουν την ευκαιρία στο κοινό να γνωρίσει και να απολαύσει το φυσικό περιβάλλον με διάφορες δραστηριότητες αναψυχής. Ως Αισθητικά Δάση έχουν χαρακτηριστεί 19 περιοχές της χώρας που καταλαμβάνουν συνολικά έκταση ίση με 32.506 ha.

Στην Αττική, απαντάται **ένα (1) Αισθητικό Δάσος**. Πρόκειται για το «**Δάσος Καισαριανής Αττικής**» (ΦΕΚ 31/Α/1974), συνολικής έκτασης 640 ha, το οποίο βρίσκεται στις δυτικές πλαγιές του όρους Υμηττού. Βόρεια, ανατολικά και νότια συνορεύει με τις βραχώδεις πλαγιές του Υμηττού και στα δυτικά με την Πανεπιστημιούπολη Αθηνών και τους δήμους Καισαριανής και Βύρωνα. Αναπτύσσεται από την άκρη της πόλης μέχρι τις βραχώδεις πλαγιές του Υμηττού στα 760 m υψόμετρο. Στην περιοχή κυριαρχούν οι μέτριες και οι ισχυρές κλίσεις (30% - 65%), και το ανάγλυφο είναι έντονο και κατακερματισμένο με πολλές λοφώδεις εξάρσεις. Το δάσος διασχίζουν τα ρέματα του Ηριδανού και του Κουταλά με διεύθυνση από την ανατολή προς τη δύση.

Οι αναδασωτικές επεμβάσεις στο σύνολο του αισθητικού δάσους είχαν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός μωσαϊκού βλάστησης όπου κυριαρχεί το πεύκο (τραχεία πεύκη) σε αμιγείς συστάδες ή σε ανάμειξη με κυπαρίσσι και με πλατύφυλλα είδη όπως κουτσουπιά, χαρουπιά και χνοώδη δρυ. Στις βραχώδεις περιοχές υπάρχει το πεύκο μαζί με πουρνάρι και αγριελιά. Το μωσαϊκό συμπληρώνουν ενότητες με ιδιαίτερη φυσιογνωμία (σε περιορισμένη έκταση) όπως ο «ιστορικός ελαιώνας», ο διπλανός του κυπαρισσώνας, οι ευκάλυπτοι κυρίως στα νότια του νεκροταφείου Καισαριανής, η παραρεμμάτια βλάστηση κ.α.

Η βλάστηση του δάσους συγκροτείται από τα παρακάτω κύρια δασικά είδη με τα οποία έγιναν οι αναδασώσεις από τη ΦΕΑ και το Υπουργείο Γεωργίας:

- Τραχεία πεύκη (*Pinus brutia*)
- Χαλέπιος πεύκη (*Pinus halepensis*)
- Κουκουναριά (*Pinus pinea*)
- Κυπαρίσσι οριζοντιόκλαδο (*Cupressus sempervirens* var. *horizontalis*)
- Κυπαρίσσι ορθόκλαδο (*Cupressus sempervirens* var. *pyramidalis*)
- Κουτσουπιά (*Cercis siliquastrum*)
- Χνοώδης δρύς (*Quercus pubescens*)
- Αριά (*Quercus ilex*)
- Χαρουπιά (*Ceratonia siliqua*)
- Κυπαρίσσι γλαυκό (*Cupressus arizonica* var. *glabra* Greene)

Τα **Προστατευτικά Δάση** χαρακτηρίζονται ως τέτοια βάσει των άρθρων 69 και 70 του Ν.Δ. 86/1969 όπως τροποποιήθηκαν από το άρθρο 4 του Ν. 3208/2003 όσα συμβάλλουν στην προστασία του εδάφους, πηγών, ρευμάτων, οδών, μνημείων και αστικών περιοχών.

Στην Αττική, δεν εντοπίζεται κάποια περιοχή χαρακτηρισμένη ως «Προστατευτικό Δάσος».

Σύμφωνα με το Ν.3937/2011 (ΦΕΚ 60/Α/31.03.2011), τα προαναφερόμενα Αισθητικά Δάση, περιλαμβάνονται στην κατηγορία «Προστατευόμενα Τοπία και Προστατευόμενοι Φυσικοί Σχηματισμοί», του Εθνικού Συστήματος Προστατευόμενων Περιοχών.

#### **8.5.3.9 Διατηρητέα Μνημεία της Φύσης**

Στα Διατηρητέα Μνημεία της Φύσης περιλαμβάνονται μεμονωμένα δένδρα ή συστάδες δένδρων με ιδιαίτερη βοτανική, οικολογική, αισθητική ή ιστορική και πολιτισμική αξία. Στην ίδια κατηγορία ανήκουν επίσης εκτάσεις με σπουδαίο οικολογικό, παλαιοντολογικό, γεωμορφολογικό ή άλλο ενδιαφέρον. Η θεσμοθέτησή τους υλοποιήθηκε βάσει του δασικού κώδικα. Έχουν κηρυχθεί 51 Διατηρητέα Μνημεία της Φύσης στην χώρα με συνολική έκταση 16.840 ha. Η πλειονότητα των μνημείων αυτών καταλαμβάνει ελάχιστα τετραγωνικά μέτρα.

Σύμφωνα με το Ν.3937/2011 (ΦΕΚ 60/Α/31.03.2011), τα Διατηρητέα Μνημεία της Φύσης, περιλαμβάνονται στην κατηγορία «Προστατευόμενα Τοπία και Προστατευόμενοι Φυσικοί Σχηματισμοί», του Εθνικού Συστήματος Προστατευόμενων Περιοχών.

Στην Αττική, δεν εντοπίζεται κάποιο από τα κηρυγμένα Διατηρητέα Μνημεία της Φύσης.

#### **8.5.3.10 Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους**

Όσον αφορά στα Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (ΤΙΦΚ), στα πλαίσια της παρούσας εξετάστηκαν τα ακόλουθα:

- ✓ τα ΤΙΦΚ, που προέκυψαν από το ερευνητικό πρόγραμμα του ΥΠΕΧΩΔΕ (1995) με θέμα «Οριοθέτηση και Καθορισμός Μέτρων Προστασίας Τοπίων Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους» και παραθέτονται στη «Βάση Δεδομένων για την Ελληνική Φύση – ΦΙΛΟΤΗΣ» του ΕΜΠ. Στην εν λόγω βάση δεδομένων, έχουν προστεθεί και νεώτερα ΤΙΦΚ τα οποία δεν είχαν εντοπισθεί από το πρόγραμμα «Οριοθέτηση και Καθορισμός Μέτρων Προστασίας των ΤΙΦΚ» και
- ✓ τα ΤΙΦΚ που προέκυψαν από τον Ν.1465/1950, ο οποίος συμπληρώνει τον Ν.5351/1932 «Περί αρχαιοτήτων». Πρόκειται για εκτάσεις που περιλαμβάνουν σημαντικό τμήμα φυσικού περιβάλλοντος με αξιόλογη αισθητική αξία, η οποία χρήζει προστασίας και διατήρησης των φυσικών και πολιτιστικών πόρων και όπου επιβάλλονται διάφοροι περιορισμοί και απαγορεύσεις στις ανθρωπογενείς δραστηριότητες, μεταξύ των οποίων ο έλεγχος και ο περιορισμός της δόμησης, η θέσπιση ειδικών μορφολογικών στοιχείων στα κτήρια και στις διάφορες κατασκευές κ.λπ. Η αρμοδιότητα για τα Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (ΤΙΦΚ) περιήλθε από το Υπουργείο Πολιτισμού, στη Διεύθυνση Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού του ΥΠΕΧΩΔΕ (νυν ΥΠΕΚΑ), βάσει του ΠΔ 161/1984 (ΦΕΚ 54 Α').

Στην περιοχή της Αττικής, **απαντώνται 24 ΤΙΦΚ**, σύμφωνα με τη «*Βάση Δεδομένων για την Ελληνική Φύση – ΦΙΛΟΤΗΣ*» (βλ. ακόλουθο **Πίνακας 8-11**).

Όπως έχει προαναφερθεί, σύμφωνα με τον Ν.3937/2011 (ΦΕΚ 60/Α/31.03.2011), για τα ήδη κηρυγμένα τοπία ιδιαίτερου φυσικού κάλλους, με απόφαση Υπουργού ΠΕΚΑ, ρυθμίζονται οι όροι ένταξής τους στην κατηγορία «*Προστατευόμενα τοπία και Προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί*», του Εθνικού Συστήματος Προστατευόμενων Περιοχών. Έως σήμερα δεν έχει εκδοθεί η σχετική απόφαση Υπουργού ΠΕΚΑ.

**Πίνακας 8-11 Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (ΤΙΦΚ) Αττικής, σύμφωνα με τη «Βάση Δεδομένων για την Ελληνική Φύση – ΦΙΛΟΤΗΣ» (Ερευνητικό Πρόγραμμα, ΥΠΕΧΩΔΕ - 1995)**

α/α	Κωδικός	Όνομα
1	ΑΤ2011013	Ακρόπολη-Αρχαία Αγορά-Λόφοι Νυμφών, Μουσών & Πνύκας
2	ΑΤ2011108	Αλεποχώρι-Ψάθα-Πόρτο Γερμενό
3	ΑΤ2011009	Άρμα και φαράγγι Γκούρας
4	ΑΤ2011019	Βουνά Σουνίου
5	ΑΤ2010018	Βραυρώνα
6	ΑΤ2011023	Δάσος Καισαριανής
7	ΑΤ1011025	Διαβολογέφυρο Τροιζήνας
8	ΑΤ2012019	Ελλάνιο όρος
9	ΑΤ1011071	Καψάλι και Χώρα Κυθήρων
10	ΑΤ2010015	Λίμνη Βουλιαγμένης Αττικής
11	ΑΤ2011014	Λίμνη Κουμουνδούρου και Λόφος Ηχούς
12	ΑΤ2011021	Μονή Δαφνίου
13	ΑΤ1010105	Μυλοπόταμος, Κάτω Χώρα και Πίσω Πηγάδι
14	ΑΤ5011073	Νήσος Δοκός
15	ΑΤ1011117	Νήσος Πόρος και Μόδι
16	ΑΤ5010103	Νήσος Σπέτσες
17	ΑΤ5011087	Νήσος Ύδρα
18	ΑΤ1011023	Παραλία Καλαδί Κυθήρων
19	ΑΤ2011036	Περιοχή Αμφιαράειου
20	ΑΤ2010017	Περιοχή Ραμνούντα-Λοιμικού
21	ΑΤ2011043	Πρώην Βασιλικό Κτήμα Τατοίου
22	ΑΤ2011025	Σχινιάς Μαραθώνα
23	ΑΤ1011005	Φαράγγι Παλαιοχώρας Κυθήρων
24	ΑΤ1011106	Χερσόνησος Μεθάνων

Πηγή: [https://filotis.itia.ntua.gr/biotopes/?category=1&geo\\_code=3%2C0%2C0](https://filotis.itia.ntua.gr/biotopes/?category=1&geo_code=3%2C0%2C0).

Οι περιοχές που έχουν χαρακτηριστεί ως ΤΙΦΚ και αναφέρονται στον ανωτέρω Πίνακα, βρίσκονται εκτός και σε μεγάλη απόσταση από την περιοχή ανάπτυξης του εξεταζόμενου έργου.

Στην **περιοχή του Περάματος**, η περιοχή που έχει κηρυχθεί ως “*Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους*” και η οποία προέκυψε από τον Ν.1465/1950, ο οποίος συμπληρώνει τον Ν.5351/1932 «*Περί αρχαιοτήτων*», είναι το **όρος Αιγάλεω**, σύμφωνα με τις ακόλουθες Υπουργικές Αποφάσεις (ΥΑ):



- ΥΑ 25638/23-11-1968 «Περί κηρύξεως των ορέων Υμηττού, Πεντελικού, Πάρνηθος, Κορυδαλλού και Αιγάλεω ως τόπων χρηζόντων ειδικής προστασίας» (ΦΕΚ 669/Β/30-11-1968) και
- ΥΑ 25638/27-3-1969 «Περί κηρύξεως ορέων Υμηττού, Πεντελικού, Πάρνηθος, Κορυδαλλού και Αιγάλεω ως τόπων χρηζόντων ειδικής προστασίας» (ΦΕΚ 236/Β/4-4-1969).

Τμήμα του εξεταζόμενου στην παρούσα οδικού έργου, εισέρχεται εντός των ορίων της προαναφερόμενης χαρακτηρισμένης ως «Τοπίου Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους» περιοχής του όρους Αιγάλεω (βλ. αναλυτικά, Ενότητα 8.5.4.2, παρούσας).

Στη **νήσο Σαλαμίνα**, δεν έχει κηρυχθεί κάποια περιοχή, ως “*Τοπίο Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους*” και η οποία να προέκυψε από τον Ν.1465/1950, ο οποίος συμπληρώνει τον Ν.5351/1932 «Περί αρχαιοτήτων».

#### 8.5.4 Λοιπές φυσικές- οικολογικά ευαίσθητες περιοχές

##### 8.5.4.1 Μικροί νησιωτικοί υγρότοποι

Σύμφωνα με το ΠΔ με τίτλο: «Έγκριση καταλόγου μικρών νησιωτικών υγροτόπων και καθορισμός όρων και περιορισμών για την προστασία και ανάδειξη των μικρών παράκτιων υγροτόπων που περιλαμβάνονται σε αυτόν» (ΦΕΚ 229/ΑΑΠ/2012), στην Αττική, απαντώνται **6 μικροί νησιωτικοί υγρότοποι** (βλ. ακόλουθο Πίνακας 8-12).

Το ΠΔ προβλέπει συγκεκριμένα μέτρα προστασίας για τους εν λόγω υγροτόπους, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται και η απαγόρευση των κάτωθι δραστηριοτήτων:

- οι αποξηράνσεις και τα αποστραγγιστικά έργα και
- οι παρεμβάσεις που προκαλούν αλλαγή του υδρολογικού καθεστώτος, συμπεριλαμβανομένων των γεωτρήσεων και της άντλησης υδάτων, εκτός αν αποσκοπούν στη διατήρηση του υγροτόπου.

**Πίνακας 8-12 Μικροί νησιωτικοί υγρότοποι στην Αττική**

α/α	Κωδικός	Ονομασία Υγροτόπου	Περιοχή	Έκταση (στρεμ.)
1	Y300AIGI001	Αλυκή Αγκιστρίου	Νήσος Αγκίστρι	54
2	Y300AIG001	Εκβολή Μαραθώνα	Νήσος Αίγινα	8
3	Y300AIG002	Εκβολή ρύακα Βάγια	Νήσος Αίγινα	5
4	Y300MET001	Αλυκή Μετώπης	Νήσος Μετώπη	41
5	Y300SAL001	Έλος αρχαίου Λιμένα	Νήσος Σαλαμίνα	28
6	Y300SAL002	Αλυκή ναυτικής βάσης	Νήσος Σαλαμίνα	19

Πηγή: ΠΔ «Έγκριση καταλόγου μικρών νησιωτικών υγροτόπων και καθορισμός όρων και περιορισμών για την προστασία και ανάδειξη των μικρών παράκτιων υγροτόπων που περιλαμβάνονται σε αυτόν» (ΦΕΚ 229/ΑΑΠ/2012).

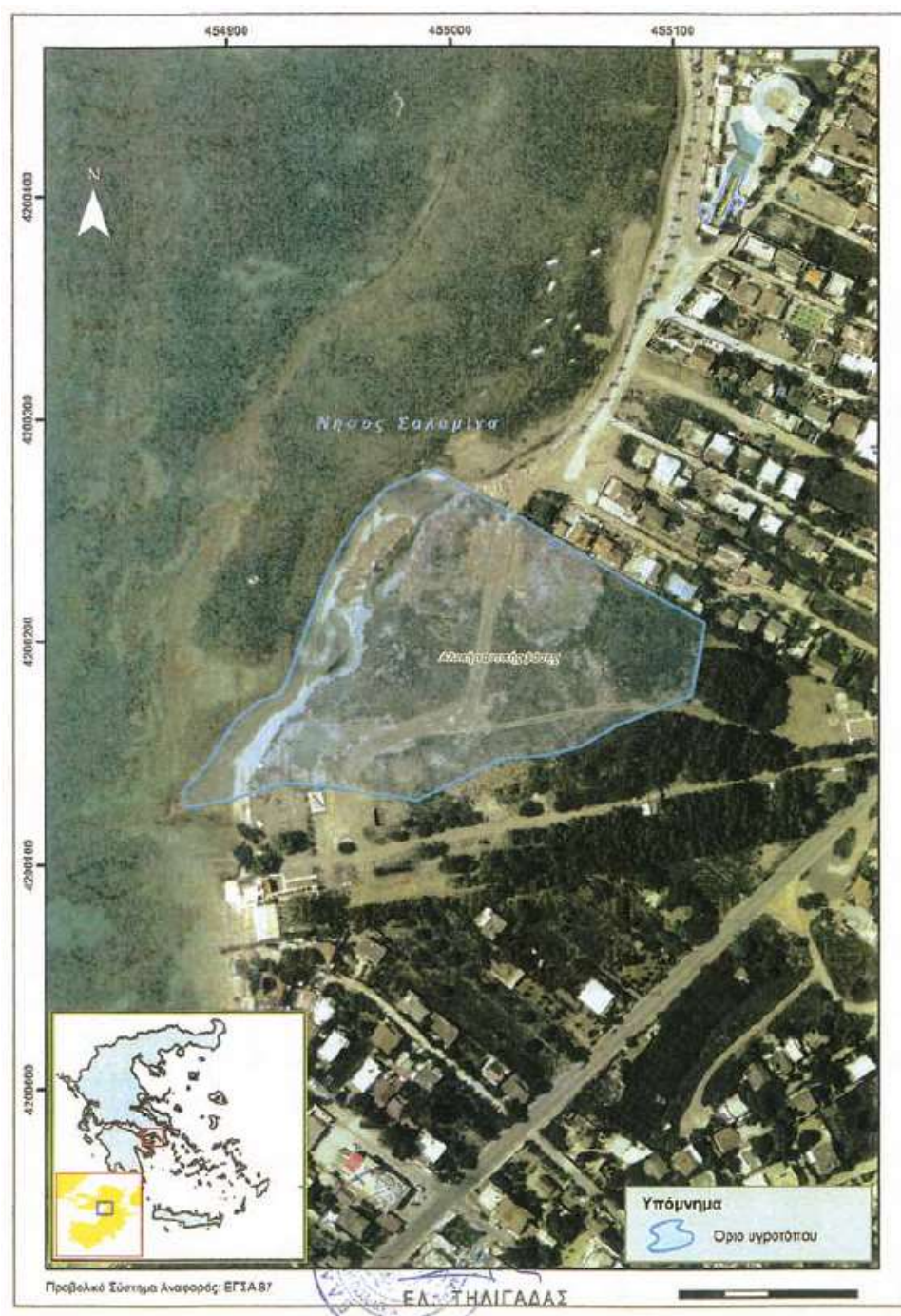
Οι μικροί νησιωτικοί υγρότοποι του ανωτέρω πίνακα, βρίσκονται εκτός της περιοχής ανάπτυξης του εξεταζόμενου έργου. Ο εγγύτερος εξ' αυτών, βρίσκεται στη Σαλαμίνα, στην παράκτια ζώνη, ανατολικά του οικισμού Αμπελάκια (βλ. **Σχέδιο Μ.2**, παρούσας). Πρόκειται για τον μικρό νησιωτικό υγρότοπο με ονομασία «Έλος αρχαίου Λιμένα» (κωδ.: Y300SAL001), συνολικής έκτασης 28,0 στρεμ. ο οποίος εντοπίζεται στα νότια του μελετώμενου έργου και σε ελάχιστη απόσταση περί τα 1.250m, από αυτό (Χ.Θ. 6+000).

Επίσης, στη Σαλαμίνα, στα νότια του έργου και σε ελάχιστη απόσταση περί τα 1.880m από αυτό (περιοχή ανάπτυξης προβλεπόμενου Ι.Κ. Πλατείας Αίαντα), εντοπίζεται ο μικρός νησιωτικός υγρότοπος με ονομασία «Αλυκή ναυτικής βάσης» (κωδ.: **Y300SAL002**). Πρόκειται για παράκτιο υγρότοπο (εποχιακό αλμυρό τέλμα), συνολικής έκτασης 19,0 στρεμ.



Εικόνα 8-29 Μικρός νησιωτικός υγρότοπος Y300SAL001 - «Έλος αρχαίου Λιμένα» (πηγή: ΦΕΚ 229/ΑΑΠ/2012).





Εικόνα 8-30 Μικρός νησιωτικός υγρότοπος Y300SAL002 - «Αλυκή ναυτικής βάσης» (πηγή: ΦΕΚ 229/ΑΑΠ/2012)

#### 8.5.4.2 Ζώνες προστασίας ορεινού όγκου Αιγάλεω

Το τελευταίο χερσαίο τμήμα του εξεταζόμενου έργου, στην περιοχή του Περάματος, και συγκεκριμένα από τη ~Χ.Θ. 7+600 αυτού (τέλος υποθαλάσσιου τμήματος) και έως το πέρας του (στην περιοχή της λεωφόρου Σχιστού), διέρχεται εντός της προστατευόμενης περιοχής του όρους Αιγάλεω (βλ. Σχέδιο Μ.1, παρούσας).

Με την **25638/23-11-1968 Απόφαση Υπουργού** Προεδρίας Κυβερνήσεως (ΦΕΚ 669/Β/30-11-1968) αποφασίστηκε «*όπως κηρυχθώσιν τοπία των ορέων Υμηττού, Πεντελικού, Πάρνηθος, Κορυδαλλού και Αιγάλεω ως ιδιαιτέρου φυσικού κάλλους* χάριν της διατηρήσεως και προστασίας του χαρακτήρος αυτών εκ της ασυδότης λατομήσεως και ατάκτου οικοδομήσεως». Εν συνεχεία η εν λόγω απόφαση τροποποιήθηκε με την **25638/27-3-1969 Απόφαση Υπουργού** Προεδρίας Κυβερνήσεως (ΦΕΚ 236/Β/4-4-1969) επεκτείνοντας την κήρυξη σε μεγαλύτερη έκταση: «*Αποφασίζομεν όπως κηρυχθώσιν ως ιδιαιτέρου φυσικού κάλλους τοπία, τα όρη Υμηττός, Πεντελικόν, Πάρνης, Κορυδαλλός και Αιγάλεω* χάριν της διατηρήσεως και προστασίας του χαρακτήρος αυτών εκ της ασυδότης λατομήσεως και ατάκτου οικοδομήσεως».

Με το Άρθρο 21, του **Νόμου 2742/1999** (ΦΕΚ 207/Α/07.10.1999) **καθορίστηκαν τα όρια, οι χρήσεις γης και οι όροι δόμησης του Όρους Αιγάλεω**, το οποίο έχει κηρυχθεί ως τόπος ιδιαιτέρου φυσικού κάλλους με την 25683/27-03-1969 απόφαση του Υφυπουργού Προεδρίας της Κυβερνήσεως και βρίσκεται στην εκτός σχεδίου περιοχή των Δήμων Περάματος, Κερατσινίου, Νίκαιας, Κορυδαλλού, Αγίας Βαρβάρας Χαϊδαρίου, Περιστερίου, Πετρούπολης, Νέων Λιοσίων, Καματερού, Άνω Λιοσίων, Φυλής, Ασπροπύργου.

Με τον νόμο αυτό καθορίζονται τα όρια του όρους Αιγάλεω και ιδρύονται επιμέρους ζώνες με αντίστοιχους περιορισμούς στις χρήσεις γης και στους όρους δόμησης. Ειδικότερα, εντός των ορίων του όρους Αιγάλεω, καθορίζονται οι ακόλουθες **Ζώνες Προστασίας**:

- Ζώνη Α: Περιοχή απόλυτης προστασίας και αποκατάστασης του φυσικού περιβάλλοντος
- Ζώνη Α1: Περιοχή εγκατάστασης μονής
- Ζώνη Β: Περιοχή περιαστικού πάρκου
- Ζώνη Γ: Περιοχή γεωργικής χρήσης
- Ζώνη Δ: Περιοχή περιαστικού πάρκου της Βορειοδυτικής Πύλης της Αθήνας
- Ζώνη Ζ: Περιοχή περιαστικού πάρκου της Δυτικής Πύλης της Αθήνας, που περιλαμβάνει τις εξής υποζώνες:
  - Υποζώνη Ζ1: Περιοχή περιαστικού πάρκου
  - Υποζώνη Ζ2: Περιοχή οργανωμένων τουριστικών κατασκηνώσεων
  - Υποζώνη Ζ3: Περιοχή του «Διομήδειου Βοτανικού Κήπου»

Στην περιφέρεια του ορεινού όγκου του Αιγάλεω και εντός των ορίων των προαναφερόμενων ζωνών προστασίας, καθορίζονται και οι ακόλουθες **Ζώνες Ειδικών Χρήσεων**:

- Ζώνη Ε: Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ), ανακύκλωσης και επεξεργασίας απορριμμάτων
- Ζώνη Ε1: Περιοχή νεκροταφείου

- Ζώνη Ε2: Βιομηχανική περιοχή Σχιστού
- Ζώνη Ε3: Περιοχή εγκαταστάσεων σταθμού μεταφόρτωσης απορριμμάτων και κτηνιατρείου
- Ζώνη Ε4: Περιοχή εγκαταστάσεων της Δημόσιας Επιχείρησης Αερίου (ΔΕΠΑ)
- Ζώνη Η: Περιοχή Δήμου Κορυδαλλού και Νίκαιας, για την ανάπτυξη πρώτης κατοικίας με πυκνότητα που δεν θα υπερβαίνει τα 50 άτομα ανά εκτάριο
- Ζώνη Η1: Περιοχή Δήμου Νίκαιας, για την ανάπτυξης οργανωμένων προγραμμάτων στέγασης για πρώτη κατοικία, με πυκνότητα που δεν θα υπερβαίνει τα 100 άτομα, ανά εκτάριο.

Το εξεταζόμενο έργο, κατά το χερσαίο του τμήμα στην περιοχή του Περάματος (από το τέλος της υποθαλάσσιας διέλευσης, περί τη Χ.Θ. 7+600 και έως το πέρας του, στην περιοχή της λεωφόρου Σχιστού) διέρχεται εντός των ακόλουθων Ζωνών Προστασίας και Ζωνών Ειδικών Χρήσεων, που έχουν καθοριστεί, για τον ορεινό όγκο του Αιγάλεω (βλ. και **Σχέδιο Μ.2**, παρούσας):

- ⇒ Από τη **Ζώνη Α «Περιοχή απόλυτης προστασίας και αποκατάστασης του φυσικού περιβάλλοντος**», εντός της οποίας επιτρέπονται:
- Η εγκατάσταση υπαίθριων ή ημιυπαίθριων καθιστικών (περίπτερα αναψυχής).
  - Στο χώρο της πρώην χωματερής Σχιστού που εμπίπτει στην Ζώνη Α, επιτρέπονται ελαφρές εγκαταστάσεις αναψυχής και αθλητισμού.
  - Εγκαταστάσεις που εξυπηρετούν την εθνική άμυνα και υφίστανται στη Ζώνη Α, διέπονται από το δικό τους νομικό καθεστώς.
- ⇒ Από τη **Ζώνη Β «Περιοχή περιαστικού πάρκου**» (κατά μήκος του ορίου της), εντός της οποίας επιτρέπονται:
- Λειτουργίες αναψυχής αθλητισμού, ελεύθερου και οργανωμένου πρασίνου και πολιτιστικών εκδηλώσεων.
  - Η ανέγερση κτιρίων αναψυκτηρίων, καφενείων, εστιατορίων, πολιτιστικών χρήσεων, περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και μικρών αθλητικών εγκαταστάσεων.
- ⇒ Από τη **Ζώνη Ειδικών Χρήσεων Ε2 «Βιομηχανική περιοχή Σχιστού**»,
- ⇒ Από τη **Ζώνη Ειδικών Χρήσεων Ε3 «Περιοχή εγκαταστάσεων σταθμού μεταφόρτωσης απορριμμάτων και κτηνιατρείου**» και
- ⇒ Από τη **Ζώνη Ειδικών Χρήσεων Ε4 «Περιοχή εγκαταστάσεων της Δημόσιας Επιχείρησης Αερίου (ΔΕΠΑ)**»,



Σημειώνεται ότι, σύμφωνα με το Ν. 2742/1999 (ΦΕΚ 207/Α/07.10.1999), σε όλες τις Ζώνες Προστασίας του Όρους Αιγάλεω, πέραν των προαναφερομένων, επιτρέπονται επίσης μεταξύ άλλων και «**τα απαραίτητα έργα τεχνικής υποδομής**, δηλαδή έργα και εγκαταστάσεις ενέργειας (Δ.Ε.Η. – Δ.Ε.Π.Α.), τηλεπικοινωνιών (Ο.Τ.Ε.), ύδρευσης (Ε.Υ.Δ.Α.Π. – Δήμοι), **μεταφορών (Ο.Σ.Ε., οδικά έργα)**, πεζοδρομήσεις και τις απαραίτητες για την εξυπηρέτηση του κοινού εγκαταστάσεις υγιεινής».

#### 8.5.4.3 Ζώνες προστασίας στην παραλιακή ζώνη της Αττικής

Με το ΠΔ/2004 (ΦΕΚ 254/Δ/05.03.2004), καθορίστηκαν ζώνες προστασίας χρήσεων γης και όρων και περιορισμών δόμησης στην παραλιακή ζώνη της Αττικής από το Φαληρικό Όρμο, μέχρι την Αγία Μαρίνα Κρωπίας.

Η περιοχή του εξεταζόμενου στην παρούσα έργου, βρίσκεται εκτός των προαναφερόμενων παραλιακών ζωνών προστασίας και περιορισμών δόμησης, οι οποίες αναπτύσσονται στα ανατολικά - νοτιοανατολικά αυτού. Η ελάχιστη απόσταση του έργου (πέρας έργου), από τις εν λόγω ζώνες, ανέρχεται περί τα 6,9km (βλ. **Εικόνα 8-31**).

#### 8.5.4.4 Ρέματα Αττικής ιδιαίτερου περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος

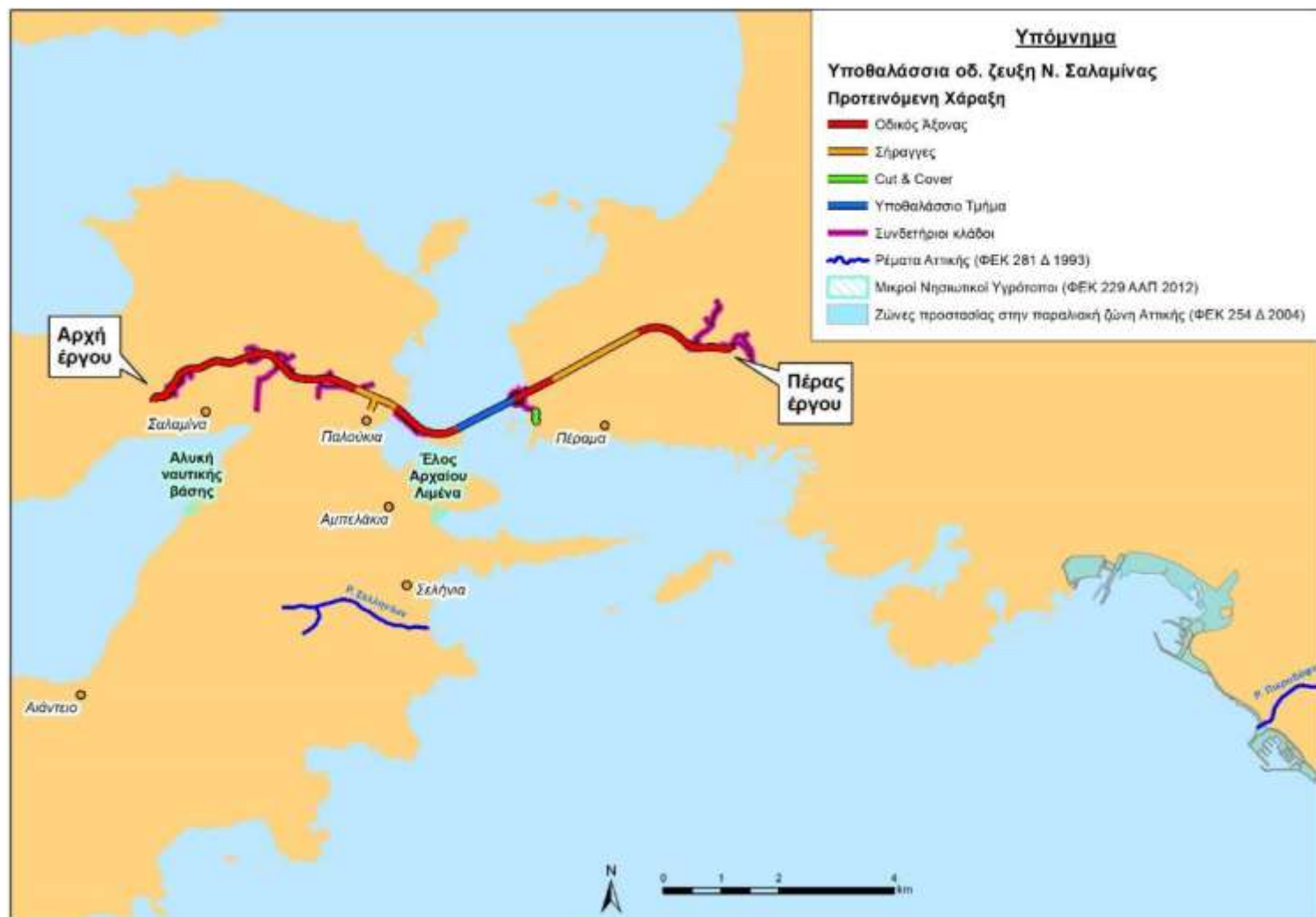
Με την ΥΑ 9173/1642/03.03.1993 (ΦΕΚ 218/Δ/23.03.1993) «Χαρακτηρισμός ως διατηρητέου περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος ρεμάτων, χειμάρρων και ρυακιών του Νομού Αττικής», ορισμένα στοιχεία του επιφανειακού υδρογραφικού δικτύου (ρέματα, χείμαρροι και ρυάκια) της Αττικής, χαρακτηρίστηκαν ως «Ιδιαίτερου περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος».

Από τα χαρακτηρισμένα ως «Ιδιαίτερου περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος» ρέματα, χείμαρροι και ρυάκια της ανωτέρω ΥΑ, το εγγύτερο στην περιοχή του μελετώμενου στην παρούσα έργου, είναι το **ρ. Σεληνίων**, που βρίσκεται στα νότια αυτού, στη Σαλαμίνα (περιοχή Κυνοσούρας). Η ελάχιστη απόσταση του έργου (Χ.Θ. 6+000), από το εν λόγω ρέμα, ανέρχεται περί τα 3,2km (βλ. **Εικόνα 8-319**).

#### 8.5.4.5 Ζώνες προστασίας ποταμού Κηφισού

Με το ΠΔ/1994 (ΦΕΚ 632/Δ/27.06.1994, διορθ. ΦΕΚ 796/Δ/03.08.1994, τροπ. ΦΕΚ 499/Δ/16.07.1998), καθορίστηκαν ζώνες προστασίας του ποταμού Κηφισού και των ποταμοχειμάρρων του.

Η περιοχή του εξεταζόμενου στην παρούσα έργου, βρίσκεται εκτός των προαναφερόμενων ζωνών προστασίας του π. Κηφισού, οι οποίες αναπτύσσονται στα βόρεια - βορειοανατολικά και σε μεγάλη απόσταση από αυτό.



Εικόνα 8-31 Λοιπές φυσικές – οικολογικά ευαίσθητες περιοχές, στην ευρύτερη περιοχή ανάπτυξης του υπό μελέτη έργου

### 8.5.5 Δάση και δασικές εκτάσεις

Η προστασία των δασών και των δασικών εκτάσεων της Περιφέρειας Αττικής, περιγράφεται στο Νόμο 3818/2010 (ΦΕΚ Α 17/Α/16.2.2010) «*Προστασία δασών και δασικών εκτάσεων του Νομού Αττικής, σύσταση Ειδικής Γραμματείας Επιθεώρησης Περιβάλλοντος και Ενέργειας και λοιπές διατάξεις*». Στο Κεφάλαιο Β του Νόμου 3889/2010, περιγράφεται η επιτάχυνση και η απλούστευση της διαδικασίας κύρωσης των δασικών χαρτών, ενώ με την απόφαση υπ' αριθ. 199284/707 (ΦΕΚ 2159/Β/31.12.2010) περιγράφεται η διαδικασία κύρωσης των δασικών χαρτών.

Σε εφαρμογή του Νόμου 4389/2016, από τις 13 Ιανουαρίου 2017 έχει αρχίσει η ανάρτηση των κυρωμένων δασικών χαρτών σύμφωνα με το νέο θεσμικό πλαίσιο. Σε ό,τι αφορά την άμεση περιοχή ανάπτυξης του υπό μελέτη έργου, δεν έχουν έως την χρονική περίοδο εκπόνησης της παρούσας ΜΠΕ, αναρτηθεί δασικοί Χάρτες.<sup>9</sup>

Όπως προαναφέρθηκε το σημαντικότερο δασικό οικοσύστημα στο υπό μελέτη έργο είναι το Όρος Αιγάλεω. Το Αιγάλεω – Ποικίλο Όρος διαχειρίζεται στην μεγαλύτερή του έκταση από το Δασαρχείο Αιγάλεω, ένα τμήμα του το Δασαρχείο Πάρνηθας (2.000- στρέμματα) και ένα τρίτο τμήμα του το Δασαρχείο Πειραιά, κυρίως ως δημόσιο δάσος, και σε επιμέρους περιπτώσεις ως δασική έκταση.

Μέχρι το έτος 1999 η διαχείριση του Όρους Αιγάλεω – Ποικίλο διέπονταν αποκλειστικά από τις διατάξεις του Δασικού κώδικα και των λοιπών δασικών νόμων (ν. 998/1979, ν. 1469/1950 κ.α.) ως **τοπίου ιδιαίτερου φυσικού κάλλους**.

Με την 108424/1934 απόφαση Υπουργού Γεωργίας "περί κηρύξεως αναδασωτέας της περιοχής του Λεκανοπεδίου Αττικής" (ΦΕΚ 133/Β/16-10-1934) το σύνολο της έκτασης του Αιγάλεω - Ποικίλου κηρύχθηκε αναδασωτέο. Κάποιες αναδασωτικές προσπάθειες που έγιναν την δεκαετία του 1960 σε ορισμένα σημεία της περιμέτρου (Καματερό, Ζοφριά) έδωσαν μικρά αλσούλλια, απόδειξη της δυνατότητας της περιοχής που γειτνιάζει με τον οικιστικό ιστό, να ξαναγίνει δάσος. Το 1976 η έκταση μπήκε στο πρόγραμμα αναδάσωσης της Διεύθυνσης Αναδασώσεων Αττικής και το 1978 δημιουργήθηκε ένα πυκνό δίκτυο δασικών δρόμων για την προσπέλαση και την πραγματοποίηση της αναδάσωσης. Το 1980 ολοκληρώθηκαν οι εργασίες αναδάσωσης που κάλυψαν μεγάλο τμήμα του βουνού. Φυτεύθηκαν κυρίως πεύκα (*Pinus halepensis*), κυπαρίσσια (*Cupressus sempervivens*) και αγριελιές (*Olea europaea subsp. oleaster*). Τα είδη που προέρχονται από αναδάσωση είναι ευδιάκριτα γιατί τα ίχνη των εκσκαφών διατηρούνται ακόμη<sup>10</sup>.

<sup>9</sup> <https://gis.ktimanet.gr/wms/forestfinal/default.aspx>

<sup>10</sup> «Πρόταση για τον χαρακτηρισμό του οικοσυστήματος Αιγάλεω – Ποικίλου και της Λίμνης Κουμουνδούρου ως Περιοχής Προστασίας της Φύσης». Συντονιστικό φορέων για την προστασία του Όρους Αιγάλεω – Ποικίλου και Λίμνης Κουμουνδούρου. 2010.

## 8.6 ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

### 8.6.1 Χωροταξικός σχεδιασμός και χρήσεις γης

#### 8.6.1.1 Χωροταξικός σχεδιασμός

Η ανάλυση του υφιστάμενου Χωροταξικού Σχεδιασμού στην περιοχή μελέτης περιγράφεται αναλυτικά στην **§5.2**, της παρούσας. Στην περιοχή ανάπτυξης του υπό μελέτη έργου, ισχύουν οι ρυθμίσεις

⇒ του Νέου Ρυθμιστικού Σχεδίου Αθήνας – Αττικής (Νόμος 4277/2014 - ΦΕΚ 156/Α/01.08.2014) και

#### 8.6.1.2 Πολεοδομική Οργάνωση - Θεσμικές Ρυθμίσεις

Αναφορικά με την Πολεοδομική Οργάνωση και τις θεσμικές ρυθμίσεις που ισχύουν στην περιοχή διέλευσης του υπό μελέτη οδικού έργου, δίνονται αναλυτικά στοιχεία στην **§5.2.4**.

Οι θεσμικές ρυθμίσεις στην περιοχή διέλευσης του έργου καθορίζονται από τα ακόλουθως αναφερόμενα εγκεκριμένα Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια:

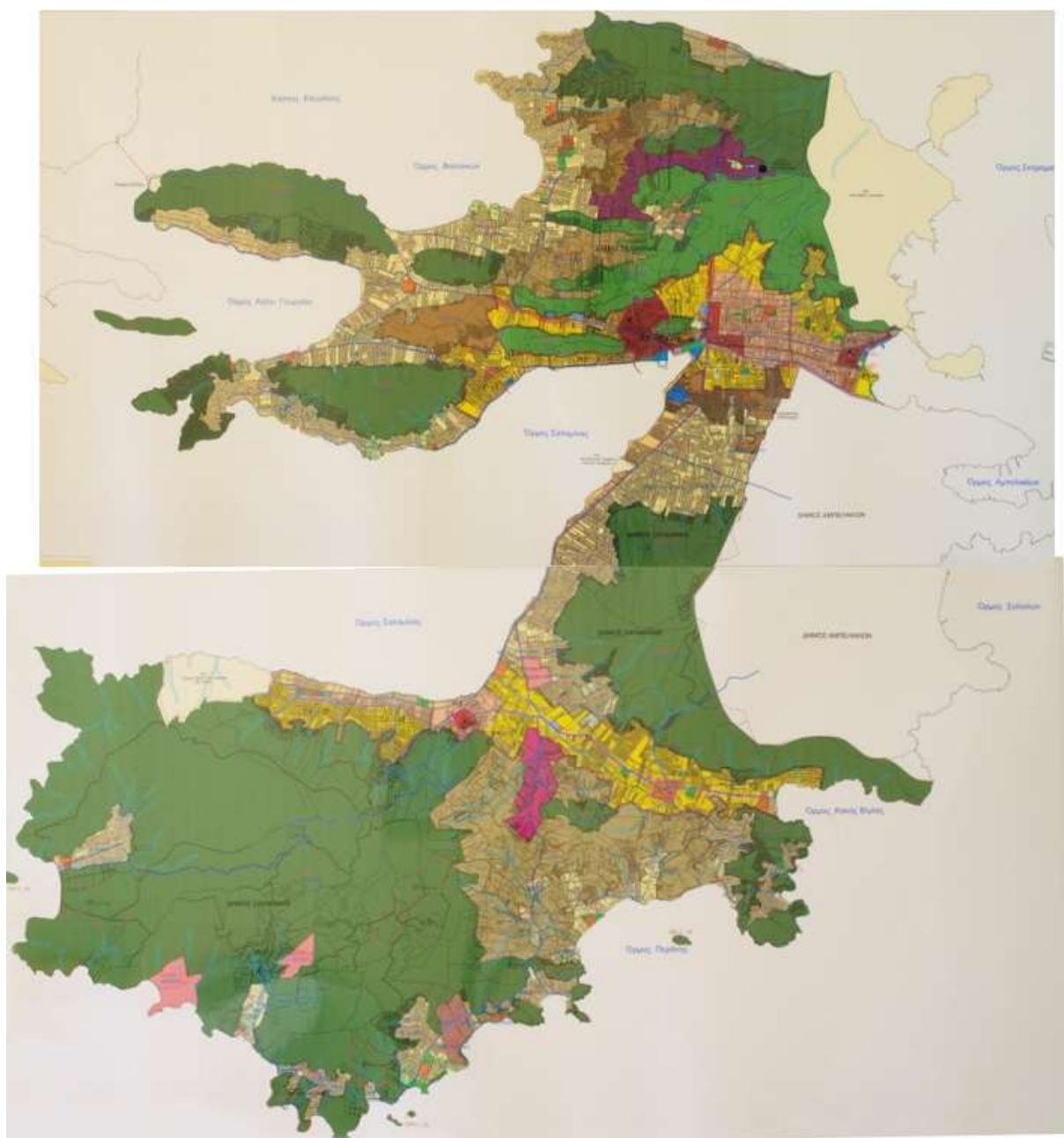
- ✓ ΓΠΣ Δήμου Περάματος (ΦΕΚ 498 Δ/1993 & 550 Δ/1990)
- ✓ ΓΠΣ Δήμου Σαλαμίνας (ΦΕΚ 1105/Δ/1997, 572 Δ/1985 & 302/ΑΑΠ/2014)

Τα ανωτέρω αναφερόμενα Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια βρίσκονται υπό διαδικασία τροποποίησης. Συγκεκριμένα το Δημοτικό Συμβούλιο Περάματος ενέκρινε το Α' Στάδιο της Μελέτης για τη Τροποποίηση του Πολεοδομικού Σχεδίου του Δήμου Περάματος το 2010, ενώ σε εξέλιξη βρίσκεται και η διαδικασία τροποποίησης του ΓΠΣ Σαλαμίνας.

Τα εγκεκριμένα ΓΠΣ στη ζώνη διέλευσης του έργου παρουσιάζονται στο **Σχέδιο Μ.3**, ενώ στις εικόνες που ακολουθούν παρουσιάζονται αποσπάσματα από τις υπό διαδικασία έγκρισης, τροποποιήσεις των ΓΠΣ Σαλαμίνας και Περάματος.







Εικόνα 8-33 Απόσπασμα από την εν εξελίξει διαδικασία Τροποποίησης του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου Δήμου Σαλαμίνας (υπό έγκριση)

### 8.6.1.3 Ζώνες παραγωγικών δραστηριοτήτων

Αναλυτικά στοιχεία για τις Ζώνες Παραγωγικών Δραστηριοτήτων στην περιοχή μελέτης παρουσιάζονται στην §5.2.6.

### 8.6.1.4 Υφιστάμενες Χρήσεις γης

Οι χρήσεις γης στο **Πέραμα** αναπτύσσονται γραμμικά παράλληλα με την γραμμή της παραλίας. Στην παραλιακή ζώνη υπάρχουν βιομηχανικές χρήσεις και εγκαταστάσεις λιμενικών μεταφορών. Στην αμέσως επόμενη ζώνη μεταξύ Λεωφόρου Ειρήνης και Λεωφόρου Δημοκρατίας κυριαρχούν οι μικτές χρήσεις βιοτεχνίας, εμπορίου και κατοικίας, ενώ βόρεια της Λ. Ειρήνης επικρατεί η «γενική κατοικία».

Το Πέραμα αποτελεί περιοχή έντασης βιομηχανικής απασχόλησης με βάση τον κλάδο της ναυπηγοεπισκευής ο οποίος τα τελευταία χρόνια μαστίζεται από δραματική μείωση των εργασιών του και επακόλουθα υψηλή ανεργία τόσο στο Πέραμα όσο και στην ευρύτερη περιοχή του Πειραιά. Σε ότι αφορά το περιβάλλον, την οικιστική ανάπτυξη και την κοινωνικοοικονομική κατάσταση του πληθυσμού τα τελευταία χρόνια, ιδιαίτερα αυτά της οικονομικής κρίσης παρατηρούνται σοβαρά προβλήματα.

Είναι γνωστό ότι ο Πειραιάς και η ευρύτερη περιοχή του από το 1950 και μετά έχει μεταβληθεί σε κύριο βιομηχανικό κέντρο της Ελλάδας, το οποίο κατά το μέσον της δεκαετίας 1970-1980, είχε ήδη εμφανίσει τα πρώτα σημάδια ασφυξίας, εξαιτίας της άναρχης και χωρίς προγραμματισμό εγκατάστασης και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών, χυτηρίων, βυρσοδεψείων, ναυπηγοεπισκευαστικών επιχειρήσεων κλπ.

Η ανάπτυξη πλέον ήταν σχεδόν αδύνατη κυρίως λόγω της αλλαγής του νομικού πλαισίου και της επέκτασης του οικιστικού ιστού των πόλεων, με αποτέλεσμα οι παραγωγικές Μονάδες να περιλαμβάνονται πλέον μέσα σε περιοχές αμιγούς κατοικίας. Το 1977 οι επαγγελματικοί φορείς του Πειραιά υπέβαλαν τεκμηριωμένο αίτημα στο τότε Υπουργείο Βιομηχανίας για δημιουργία βιομηχανικής περιοχής, στην οποία θα μπορούσαν να μετεγκατασταθούν παραγωγικές μονάδες ώστε να λειτουργούν απρόσκοπτα και χωρίς να ενοχλούν κατοικημένες περιοχές.

Μια περιοχή που τότε επιλέχθηκε και προσφέρετε για μετεγκατάσταση είναι η περιοχή που τελικά δημιουργήθηκε το ΒΙ.ΠΑ. ΣΧΙΣΤΟΥ σε ευρύτερη έκταση που τότε συμπεριελάμβανε και την έκταση που κατέχει σήμερα το νεκροταφείο Σχιστού. Με την Υπουργική Απόφαση 4441/342/2013 (ΦΕΚ 143/Α) το Βιομηχανικό Πάρκο (ΒΙΠΑ) Σχιστού υπάχθηκε στις διατάξεις του Ν. 3982/2011, ως Επιχειρηματικό Πάρκο Τύπου Β και εγκρίθηκε ο Κανονισμός του.

Στην περιοχή επίσης βρίσκεται το Κέντρο Φιλοξενίας Σχιστού Περάματος, είναι ανάμεσα στα πρώτα 19 κέντρα φιλοξενίας και τα 5 hotspots και φιλοξενεί περισσότερους από 1.000 πρόσφυγες – μετανάστες. Ο καταυλισμός λειτουργεί υπό το συντονισμό του στρατού με τη βοήθεια ΜΚΟ και το υπουργείο Μεταναστευτικής Πολιτικής.

Η **Σαλαμίνα**, συγκαταλέγεται σε εκείνα τα νησιά στην Ελλάδα, που απώλεσαν σε μεγάλο βαθμό τον πρότερο χαρακτήρα τους ως προς την αρχιτεκτονική και πολεοδομική τους φυσιογνωμία.

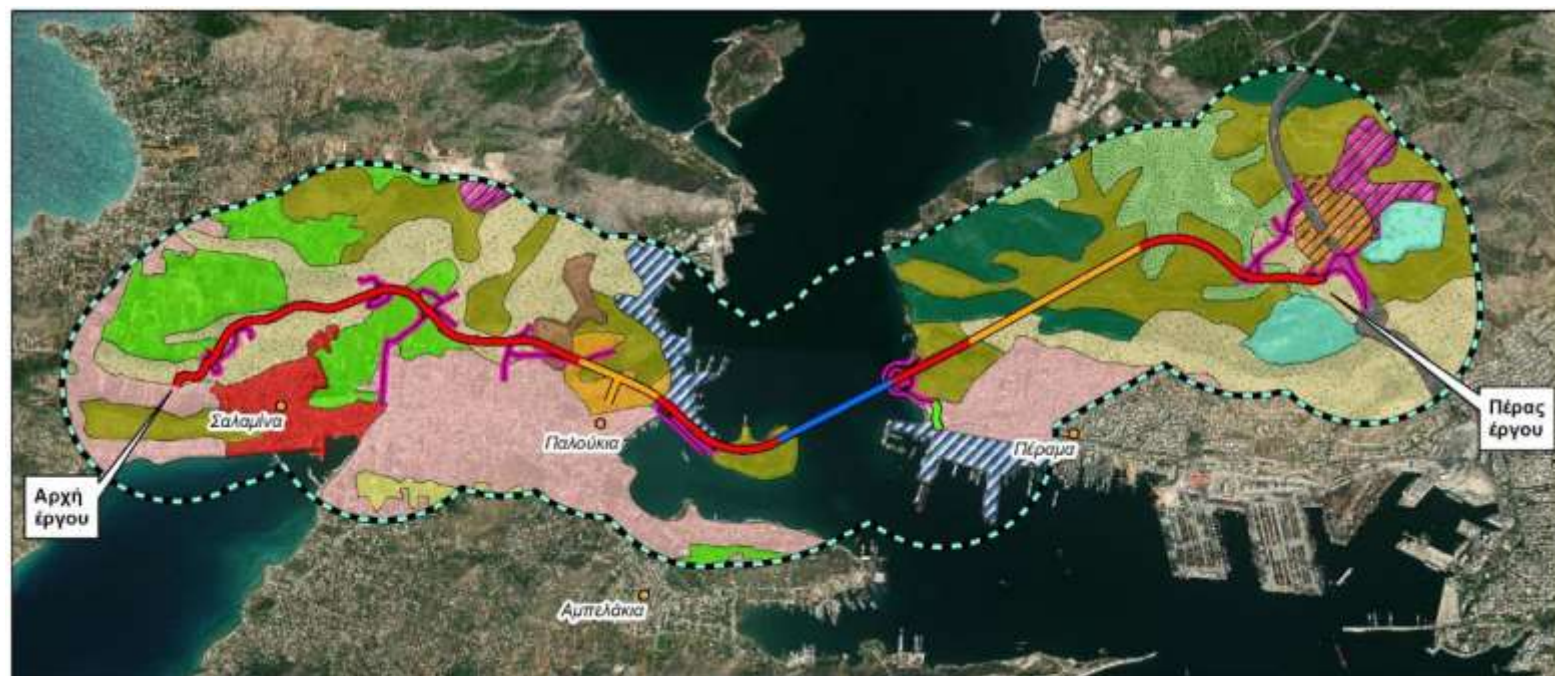
Τόσο το φυσικό όσο και το οικιστικό περιβάλλον της Σαλαμίνας έχει αλλοιωθεί σε σημαντικό βαθμό, ειδικά όσον αφορά το τμήμα των παραθαλάσσιων περιοχών της. Συγκεκριμένα βόρεια της Βίγλας αναπτύσσεται, σε πεδινά εδάφη, το πιο αναπτυγμένο, οικιστικά, τμήμα του νησιού. Επιπλέον και το σύνολο της πεδινής περιοχής μεταξύ των όρμων Βασιλικά, Αγίου Γεωργίου και Σαλαμίνας έχει δομηθεί. Πρόκειται για το αποτέλεσμα της επί δεκαετίες άναρχης οικιστικής ανάπτυξης. Η εν λόγω ανάπτυξη συντελέστηκε όχι στη βάση συγκεκριμένου πολεοδομικού σχεδιασμού αλλά απρογραμματίστα και άναρχα χωρίς να συνοδεύεται από αντίστοιχη ανάπτυξη δικτύου υποδομών. Εκ των υστέρων αρκετές από αυτές τις περιοχές εντάχθηκαν αποσπασματικά στο Σχέδιο Πόλης.

Η Σαλαμίνα αποτελεί μια περιοχή που αντιμετωπίζει, με οξυμένο τρόπο, μια σειρά προβλημάτων υποβάθμισης του οικιστικού της περιβάλλοντος, της λειτουργίας των περιοχών κατοικίας και της ποιότητας ζωής των κατοίκων.

Η υποβάθμιση της περιοχής συντελέστηκε κατά κύριο λόγο από:

- Την άναρχη ανάπτυξη.
- Ύπαρξη αδιάνοικτου οδικού δικτύου γεγονός που επιτείνει την εικόνα μιας άναρχης κατάστασης στη λειτουργία της πόλης και δεν επιτρέπει και τη βελτίωση άλλων υπηρεσιών.
- Κυκλοφοριακή συμφόρηση και υψηλοί φόρτοι στο βασικό οδικό δίκτυο που διαπερνά την περιοχή.
- Παρουσία ζωνών που χρήζουν ιδιαίτερου προγράμματος ανάπλασης μέσα στον οικιστικό ιστό με έμφαση στους θύλακες αλλά και στο παραλιακό μέτωπο.

Στην επόμενη εικόνα παρουσιάζονται οι χρήσεις γης της ευρύτερης περιοχής μελέτης με βάση τα δεδομένα το προγράμματος Corine Land Cover 2018 (βλ. **Εικόνα 8-34** και **Σχέδιο Μ.4**).



Εικόνα 8-34 Χρήσεις γης περιοχής μελέτης (πηγή: Corine Land Cover 2018)



Η άμεση περιοχή μελέτης έχει έκταση 30.847,94 στρέμματα. Οι επικρατέστερες χρήσεις γης στην περιοχή μελέτης αποτελούνται κυρίως από «Θαλάσσιες εκτάσεις» με ποσοστό 18,23%, «Σκληροφυλλική βλάστηση» με ποσοστό 17,54%, ενώ ακολουθούν η «Διακεκομμένη αστική δόμηση» με 16,77% και τέλος οι «Εκτάσεις με αραιή βλάστηση» με ποσοστό κάλυψης 16,33%. Το σύνολο και η περιγραφή των εκτάσεων της περιοχής του έργου δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 8-13 Χρήσεις γης περιοχής μελέτης Land Cover 2018**

Κατηγορία Χρήσης Γης	Έκταση (στρεμ.)	Ποσοστό
<b>Τεχνητές Επιφάνειες</b>	<b>8.938,40</b>	<b>28,98%</b>
Συνεχής αστική δόμηση	740,09	2,40%
Διακεκομμένη αστική δόμηση	5.174,48	16,77%
Βιομηχανικές ή εμπορικές ζώνες	387,00	1,25%
Οδικά, σιδηροδρομικά δίκτυα και γειτνιάζουσα γη	403,07	1,31%
Ζώνες λιμένων	804,63	2,61%
Χώροι εξορύξεως	491,50	1,59%
Χώροι απορρίψεως απορριμμάτων	252,07	0,82%
Εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής	685,56	2,22%
<b>Γεωργικές περιοχές</b>	<b>2.504,98</b>	<b>8,12%</b>
Λιβάδια	189,38	0,61%
Σύνθετα συστήματα καλλιέργειας	2.315,60	7,51%
<b>Δάση και ημι-φυσικές περιοχές</b>	<b>13.780,03</b>	<b>44,67%</b>
Δάσος κωνοφόρων	1.415,92	4,59%
Φυσικοί βοσκότοποι	322,65	1,05%
Σκληροφυλλική βλάστηση	5.411,87	17,54%
Μεταβατικές δασώδεις - θαμνώδεις εκτάσεις	1.591,49	5,16%
Εκτάσεις με αραιή βλάστηση	5.038,09	16,33%
<b>Υδάτινες επιφάνειες</b>	<b>5.624,53</b>	<b>18,23%</b>
Θάλασσα	5.624,53	18,23%
<b>Σύνολο</b>	<b>30.847,94</b>	<b>100,0%</b>

#### 8.6.1.5 Θαλάσσια περιοχή Σαλαμίνας Περάματος

Το βορειοανατολικό τμήμα της περιοχής μελέτης ανήκει στη δικαιοδοσία του Πολεμικού Ναυτικού και πιο συγκεκριμένα στον Ναύσταθμο Σαλαμίνας. Το όριο της περιοχής αυτής εκτείνεται πέραν της στεριάς και στον παρακείμενο θαλάσσιο χώρο φτάνοντας μέχρι και τον Ναύσταθμο στην Σαλαμίνα στο βορειοδυτικό τμήμα της περιοχής μελέτης, όπου και συνορεύει με τον εκεί λιμένα των επιβατηγών πλοίων. Οι κύριες λιμενικές υποδομές και λειτουργίες στην ευρύτερη περιοχή του προτεινόμενου επιχώματος όπου θα πραγματοποιηθεί και η υποθαλάσσια σύνδεση Περάματος – Σαλαμίνας αποτυπώνεται στην Εικόνα 8-35.





**Εικόνα 8-35** Σημαντικές λιμενικές υποδομές της ευρύτερης περιοχής μελέτης

### 8.6.2 Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

#### Υγεία

Στον **Δήμο Περάματος**, λειτουργούν οι ακόλουθες υποδομές Υγείας:

- ΠΕΔΥ-ΕΟΠΥΥ ΠΕΡΑΜΑΤΟΣ (Ελ. Βενιζέλου και Εθνάρχη Μακαρίου 7)

Στη Μονάδα εξυπηρετούνται και ανασφάλιστοι πολίτες. Οι ιατρικές ειδικότητες της μονάδας περιλαμβάνουν: Γενικό Γιατρό, Καρδιολόγο, Παιδίατρο, Ορθοπεδικό, Πνευμονολόγο, Χειρουργό, Μικροβιολόγο, Δερματολόγο και Ψυχίατρο.

- ΣΤΑΘΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΜΑΝΑΣ, ΠΑΙΔΙΟΥ & ΕΦΗΒΟΥ-ΠΕΔΥ (Πατρόκλου 3)

Στη Μονάδα γίνονται δωρεάν εμβολιασμοί σε ανασφάλιστα ή άπορα παιδιά. Επίσης πραγματοποιείται δωρεάν προληπτική και θεραπευτική οδοντιατρική σε ανασφάλιστα ή άπορα παιδιά έως 14 ετών. Τέλος, παρέχεται συμβουλευτική στις νέες μητέρες σε διάφορα θέματα όπως ο θηλασμός και υπάρχει η δυνατότητα βρεφικής παρακολούθησης των νεογνών.

- ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΙΑΤΡΕΙΑ (ΣΤΑΘΜΟΣ ΠΡΩΤΩΝ ΒΟΗΘΕΙΩΝ - Λ. Δημοκρατίας Τέρμα)

Στη Μονάδα:

- γίνεται δωρεάν εξέταση ΤΕΣΤ ΠΑΠ σε συνεργασία με το ΑΤΤΙΚΟ Γενικό Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο
- διενεργείται ψηλάφηση μαστού
- γίνεται παραπομπή για γυναικολογικές εξετάσεις (υπέρηχοι, μαστογραφία, κολποσκόπηση)
- γίνεται ενημέρωση σε θέματα οικογενειακού προγραμματισμού
- παρέχονται πρώτες βοήθειες (αλλαγές τραυμάτων, ενέσεις, μέτρηση αρτηριακής πίεσης, μέτρηση σακχάρου, μέτρηση σφυγμών αναπνοής κ.λπ)

Επισημαίνεται ότι ο Σταθμός Πρώτων Βοηθειών βρίσκεται εντός της Λιμενικής Ζώνης της ΟΛΠ ΑΕ. Και σε απόσταση 300m περίπου από το υπό μελέτη έργο. Καμία από τις ανωτέρω υποδομές υγείας του Δήμου Περάματος δεν θίγονται από το υπό μελέτη οδικό έργο.

Στον **Δήμο Σαλαμίνας**, λειτουργούν οι ακόλουθες υποδομές Υγείας:

- Κέντρο Υγείας
- Κοινωνικό Ιατρείο
- Τοπική Μονάδα Υγείας
- Ιδιωτική κλινική

Καμία από τις ανωτέρω υποδομές υγείας του Δήμου Σαλαμίνας δεν θίγονται από το υπό μελέτη οδικό έργο. Το Κέντρο υγείας Σαλαμίνας βρίσκεται σε απόσταση 200m περίπου από την αρχή του υπό μελέτη οδικού έργου ανατολικά του υπό μελέτη Ι/Κ Φανερωμένης

#### Εκπαίδευση

Στον **Δήμο Περάματος**, λειτουργούν οι παρακάτω υποδομές πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης:

- 11 Νηπιαγωγεία,
- 9 Δημοτικά Σχολεία,
- 1 Ειδικό Δημοτικό Σχολείο,
- 4 Γυμνάσια,
- 3 Λύκεια,
- 1 ΕΠΑΣ,
- 1 ΕΠΑΛ – 7<sup>ο</sup> Εργαστηριακό Κέντρο Πειραιά (Περάματος)
- 1 Ναυτικό ΕΠΑΛ και
- 1 Τεχνικό Επαγγελματικό Εκπαιδευτήριο (ΤΕΕ)

Καμία από τις ανωτέρω υποδομές εκπαίδευσης του Δήμου Περάματος δεν θίγονται από το υπό μελέτη οδικό έργο. Στην περιοχή διαμόρφωσης του Α/Κ Περάματος και σε απόσταση περίπου 70km από τον υπό μελέτη κυκλικό κόμβο βρίσκεται συγκρότημα σχολείων όπου στεγάζονται:

- Εσπερινό Γενικό Λύκειο Περάματος
- Εσπερινό Γυμνάσιο Περάματος
- 1<sup>ο</sup> Ημερήσιο Γενικό Λύκειο Περάματος
- 1<sup>ο</sup> Ημερήσιο Γυμνάσιο Περάματος

Στον **Δήμο Σαλαμίνας**, λειτουργούν οι παρακάτω υποδομές πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης:

- 16 Νηπιαγωγεία,
- 13 Δημοτικά Σχολεία,
- 1 Ειδικό Δημοτικό Σχολείο,
- 5 Γυμνάσια,
- 3 Λύκεια,
- 1 ΕΠΑΣ,
- 1 ΕΠΑΚ (Τεχνική σχολή) και
- 1 Σχολή Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΣΕΚ)

Καμία από τις ανωτέρω υποδομές εκπαίδευσης του Δήμου Σαλαμίνας δεν θίγονται από το υπό μελέτη οδικό έργο. Επί της Οδού Ζωοδόχου Πηγής, όπου μελετάται αποκατάσταση και αναβάθμιση της οδού, υπάρχει σχολικό ασυγκρότημα όπου στεγάζονται τα ακόλουθα σχολεία:

- Εσπερινό ΕΠΑΛ Σαλαμίνας
- 1<sup>ο</sup> Ημερήσιο Γυμνάσιο Σαλαμίνας
- 3<sup>ο</sup> Ημερήσιο Γυμνάσιο Σαλαμίνας
- 1<sup>ο</sup> Ημερήσιο ΕΠΑΛ Σαλαμίνας
- 1<sup>ο</sup> ΣΕΚ Β Πειραιά Σαλαμίνας

### Αθλητισμός

Στον Δήμο **Περάματος** εντοπίζονται οι ακόλουθες υποδομές αθλητισμού:

- Δημοτικό Γήπεδο Περάματος
- Δημοτικό Γυμναστήριο (Ν. Ικόνιο)
- Δημοτικό Γυμναστήριο Περάματος
- Δημοτικό Κολυμβητήριο

Καμία από τις ανωτέρω υποδομές αθλητισμού του Δήμου Περάματος δεν θίγονται από το υπό μελέτη οδικό έργο. Στην περιοχή διαμόρφωσης του Α/Κ Περάματος και νοτιοδυτικά του προτεινόμενου κυκλικού κόμβου βρίσκεται το Δημοτικό Κολυμβητήριο Περάματος.

Στο **Δήμο Σαλαμίνας**, καταγράφονται και λειτουργούν οι εξής δομές υποστήριξης του τομέα του Αθλητισμού:

- Στάδιο Σαλαμίνας
- Γήπεδο Αμπελακίων
- Κλειστό γυμναστήριο «ΟΛΥΜΠΙΟΝΙΚΗΣ Ν. ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΟΣ»
- Κλειστό γυμναστήριο «Γ. ΚΑΡΑΙΣΚΑΚΗΣ»
- Κέντρο Νεότητας Σαλαμίνας
- Αθλητικό Κέντρο Αιαντείου «ΒΑΓΓΕΛΗΣ ΠΕΡΡΑΚΗΣ»
- Υπαίθριοι χώροι Άθλησης Δημοτικής Κοινότητας Σαλαμίνας
- Υπαίθριοι χώροι Άθλησης Δημοτικής Κοινότητας Αμπελακίων
- Υπαίθριοι χώροι Άθλησης Δημοτικής Κοινότητας Αιαντείου
- Υπαίθριοι χώροι Άθλησης Δημοτικής Κοινότητας Σεληνίων

Καμία από τις ανωτέρω υποδομές αθλητισμού του Δήμου Σαλαμίνας δεν θίγονται από το υπό μελέτη οδικό έργο.

### 8.6.3 Πολιτιστική κληρονομιά

#### 8.6.3.1 Εισαγωγή

Στην ευρύτερη περιοχή του Περάματος και της Σαλαμίνας έχει διαπιστωθεί κατοίκηση ήδη από τα Πρωτοελλαδικά χρόνια. Κατά την αρχαιότητα όπως και σήμερα το θαλάσσιο πέρασμα Σαλαμίνας – Περάματος ήταν πολυσύχναστο. Ο όρμος των Αμπελακίων αποτέλεσε το ορμητήριο του ελληνικού στόλου το 480 π.Χ. ενώ η ναυμαχία της Σαλαμίνας εξελίχθηκε σε όλη τη θαλάσσια περιοχή από το σημερινό όρμο Παλουκίων έως τον Φαληρικό όρμο.

Η αρχαία πόλη της Σαλαμίνας αποτελούσε έναν από τους πλέον σημαντικούς οικονομικούς και εμπορικούς σταθμούς της αρχαιότητας και διαδραμάτιζε ρόλο στην ευρύτερη περιοχή.

Σύμφωνα με τη μυθολογία, το όνομα Σαλαμίνα δόθηκε στο νησί από τον Κυχρέα, για να τιμήσει τη μητέρα του Σαλαμίνα που ήταν αδελφή της Αίγινας και μια από τις 50 κόρες του ποτάμιου θεού Ασωπού. Κατά την αρχαιότητα η Σαλαμίνα ήταν γνωστή με τα ονόματα Πιτυούσα (από το δένδρο πίτυς: πεύκος), Σκιράς (από τον ήρωα Σκίρο) και Κυχρεία (από τον Κυχρέα). Το νησί είναι επίσης γνωστό ήδη από την αρχαιότητα και με την ονομασία Κούλουρη, που προέρχεται από το ακρωτήριο «Κόλουρις άκρα» (σήμερα Πούντα), στο οποίο ήταν χτισμένη η αρχαία πόλη και το λιμάνι του 4ου αιώνα. π.Χ.

Οι αρχαίοι συγγραφείς αναφέρουν δύο πόλεις στο νησί της Σαλαμίνας, την Αρχαία και την Ομηρική Σαλαμίνα. Η τελευταία βρισκόταν στη Νότια πλευρά του νησιού και ήταν "νοτίως τετραμμένην προς Αίγιναν" όπως αναφέρει ο Πausanias. Η αρχαία πόλη ήταν στη χερσονοειδή περιφέρεια που σήμερα ονομάζεται Κυνόσουρα και στην αμέσως μικρότερη χερσόνησο όπου σήμερα βρίσκεται το Καματερό και μέρος του Αμπελακίου. Η κυρίως πόλη βρισκόταν στην πλευρά του Αμπελακίου και διέθετε ερείπια περιβόλου, τειχών και οικοδομημάτων αρχαίων τα οποία σχετίζονται με τα "αγοράς ερείπια", το "Αιάντειον", το "Τέμενος Αιάντος", το "Ιερόν Ασκληπιού", τον "Βωμόν των δώδεκα Θεών", τον ανδριάντα του Σόλωνος και της Δημοκρατίας, τη Στοά την Εξέδρα, το Γυμνάσιος, τα Ιερά του Ερμού και του Διονύσου, όπου εκεί εκτελούνταν οι ιστορικές "Ερμιαίαι και Διονύσου Εορταί". Επίσης υπήρχαν ακόμη το τρόπαιο της Αρτέμιδος και του Δία, των Μοιρών, θέατρο και ισχυρό λιμάνι με ναυπηγικές εγκαταστάσεις το οποίο είναι εμφανέστατο μέχρι σήμερα. Όλα αυτά τα κτήρια τα περιγράφει στο βιβλίο του "Αττικά" (35, 36) ο Pausanias.<sup>11</sup>

Η αρχαία αυτή πόλη θεωρείται ότι συνοικίστηκε μετά την προσάρτηση του νησιού στο Κράτος των Αθηνών, ή ότι ο από τότε κάποιος οικισμός που πιθανώς προϋπήρχε εκεί, αναπτύχθηκε σε πόλη, στην πόλη που κατά τον 4ο αιώνα π.Χ. μνημονεύεται ως Κόλουρις και ταυτίζεται με την πόλη της Σαλαμίνας των ιστορικών χρόνων.

Υστεροελλαδικά ευρήματα υπάρχουν στη θέση "Καμίνια", στον απέναντι από την Πούντα βραχίονα του όρμου του Αμπελακίου, στη βάση του ακρωτηρίου της Κυνόσουρας, τα οποία ευρήματα σχετίζονται με κάποιο οικισμό που λανθάνει στα Σελήνια. Μετά την κατάκτηση του νησιού από την εγκατάσταση Αθηναίων Δημοτών και Αθηναϊκής Διοίκησης, ο όρμος του Αμπελακίου με τη μικρή κοιλάδα του και την επαφή με το λιμάνι του Πειραιά έδωσε τη δυνατότητα να εγκατασταθεί εκεί το δημιουργούμενο αστικό κέντρο όλου του νησιού και να σχηματισθεί εκεί η ξακουστή πόλη του Χρυσού αιώνα του Περικλή (5<sup>ος</sup> π.Χ.) και ο όρμος αυτός να γίνει λιμάνι επικοινωνίας, εμπορικός σταθμός και ανταλλαγής αγαθών. Επιβεβαίωση της ακμής της πόλης αποτελούν και τα ευρήματα της ανασκαφής που διενήργησε το 1918 ο Αντώνιος Κεραμόπουλος. Αποκαλύφθηκαν μέρος του τείχους της πόλης με πέντε πύλες, βάθρα ανασθημάτων, θραύσματα αναθηματικών αγγείων κ.α.

Η Σαλαμίνα των Ελληνιστικών χρόνων παρουσιάζεται ως αυτόνομος Δήμος, με δικαίωμα να κόβει νομίσματα μέχρι και τους Ρωμαϊκούς αυτοκρατορικούς χρόνους, στην ουσία όμως τελούσε κάτω από την άμεση εξάρτηση της Αθήνας. Οι Αθηναίοι θεωρούσαν την Αρχαία πόλη σημαντικό εμπορικό σταθμό και τούτο φαίνεται από την επιμονή που έδειχναν στο να διατηρήσουν τα δικαιώματα στις προσόδους του Νησιού.

Υπολείμματα Μακεδονικού Καμαρωτού Τάφου μαρτυρούνται ανατολικά της Παναγίας του Αμπελακίου στα δεξιά του δρόμου. Εκεί παρατηρήθηκαν τάφος γεμάτος από απανθρακωμένα ανθρώπινα οστά. Η συσσώρευση αυτή των απανθρακωμένων ανθρώπινων οστών μαρτυρεί ενταφιασμό λειψάνων, ύστερα από πολεμική ενέργεια ή επιδημία και σίγουρα φανερώνει μια οδυνηρή περιπέτεια για τους κατοίκους της Σαλαμίνας των Ελληνιστικών χρόνων.

<sup>11</sup> <http://www.salamina.gr/Default.aspx?tabid=524&language=el-GR>



Το ερείπιο της Φραγκοκλησιάς στο Αμπελάκι αποτελεί λείψανο πιθανότατα Ρωμαϊκών χρόνων, με ένα λίθινο κίονα όρθιο στην αυλή μιας σύγχρονης κατοικίας και δύο Ιωνικά κιονόκρανα στο χώρο του, των οποίων η τύχη αγνοείται.

Κατά την αρχαιότητα η περιοχή του Περάματος είχε την ονομασία Αμφιάλη. Σε μία από τις κορυφές του όρους Αιγάλεω που εντάσσονται στο Δήμο Περάματος, θεωρείται πως βρισκόταν η θέση από την οποία ο Πέρσης αυτοκράτορας Ξέρξης παρακολούθησε τη ναυμαχία της Σαλαμίνας (480π.Χ.). Η κορυφή αυτή αποκαλείται από τους κατοίκους του Περάματος «Θρόνος τού Ξέρξη».

Δεν έχουν γίνει ανασκαφικές έρευνες στον Δήμο Περάματος και κατά συνέπεια δεν διατίθενται πρόσφατα δεδομένα. Με βάση τη βιβλιογραφία στην περιοχή του Κερατσινίου στα πρηνή του λόφου του Αγίου Γεωργίου προς την πλευρά της θάλασσας που καταλήγουν στην οδό Μ. Κιουρί από την κάτω από αυτή παραλιακή οδό εντοπίστηκε και έκτοτε καταχώθηκε προϊστορικός οικισμός των Πρωτοελλαδικών χρόνων του οποίου η έκταση δεν έχει διερευνηθεί. Σημειώνεται ότι ο χώρος προστατεύεται από αρχαιολογικής πλευράς με την υπ'. αρ. 29776/307/10-03-1959 (ΦΕΚ 119/Β/02-04-1959). Με την ΥΑ. ΥΠΠΟ/ΔΙΝΕΠΟΚ/Β/63374/1161/19-8-2004 (ΦΕΚ 1345/Β/31-8-2004) χαρακτηρίστηκαν ως μνημεία τέσσερα (4) ξύλινα πλοία και συγκεκριμένα τα πλοία «ΔΑΙΔΑΛΟΣ», «Αγία Βαρβάρα», «Νικόλαος S» και «Μαρία Παγίδα», ιδιοκτησίας Δήμου Περάματος, διότι αποτελούν αξιόλογες τεχνικές κατασκευές των αρχών του 20ου αιώνα, που ενσωματώνουν στοιχεία της τοπικής ναυπηγικής παράδοσης, διασώζουν στοιχεία της παραδοσιακής αλιείας και είναι συνδεδεμένα με την ιστορική μνήμη των κατοίκων της περιοχής του Περάματος και της Σαλαμίνας.

Στην περιοχή μελέτης εντοπίζονται ακόμη το αρχαιολογικό Μουσείο Σαλαμίνας και το Μουσείο Ναυτικής Παράδοσης Περάματος.

Με την ΥΑ. ΥΠ.ΠΟ.Τ/Δ.Μ.Μ.Π.Κ./104966/1356/4-11-2011 (ΦΕΚ 320/ΑΑΠ/9-11-2011) εγκρίθηκε η θέση και η διάταξη των κτηρίων του Αρχαιολογικού Μουσείου Σαλαμίνας (σε ελάχιστη απόσταση περί τα 900m ΝΑ του οδικού άξονα).

Το μουσείο Ναυτικής Παράδοσης Περάματος ιδρύθηκε το 1992 από μια ομάδα ανθρώπων και έχει σαν βασικό σκοπό την συλλογή, συντήρηση, φύλαξη και έκθεση πάσης φύσεως κειμηλίων και λοιπών αντικειμένων που σχετίζονται με τη ναυτική παράδοση των Ελλήνων. Αποτελεί μία αστική μη κερδοσκοπική εταιρία (Καταχ. 3100/29.12.92, τροπ. 53494/06.04.2006), η οποία δεν έχει ζητήσει και λάβει, στα χρόνια λειτουργία της, καμία κρατική επιχορήγηση από το Υπουργείο Πολιτισμού, το Υπουργείο Άμυνας ή το Υπουργείο Ναυτιλίας. Ο βασικός εμπνευστής της ιδέας ίδρυσης του Μουσείου αλλά και της υλοποίησης και συντήρησής του είναι το Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο Ναυτιλιακών Μελετών & Έρευνας (INMER), ένας αναγνωρισμένος επιστημονικός φορέας με 30ετή παρουσία στην διεθνή ναυτιλιακή κοινότητα.

#### **Περιοχή υποθαλάσσιας οδικής Ζεύξης νήσου Σαλαμίνας**

Σύμφωνα με το υπ. αριθμ. πρωτ.: 8306/18.04.2016 Έγγραφο, της Εφορείας Ενάλειων Αρχαιοτήτων, αναφέρεται ότι δεν έχει πραγματοποιηθεί έως σήμερα αρχαιολογική έρευνα πεδίου στον υποθαλάσσιο χώρο του Στενού μεταξύ Περάματος - Νήσος Σαλαμίνα και δεν έχουν διενεργηθεί υποθαλάσσιες έρευνες στα πλαίσια του μελετώμενου έργου.

Στο πλαίσιο της μελέτης του Έργου, εκπονήθηκε Θαλάσσια Γεωφυσική Έρευνα (βλ. **Παράρτημα**) τον Αύγουστο του 2018, από το Εργαστήριο Θαλάσσιας Γεωλογίας και Φυσικής Ωκεανογραφίας, του Τμήματος Γεωλογίας, του Πανεπιστημίου Πατρών.

Το Ερευνητικό Πρόγραμμα, είχε ως στόχο μεταξύ των άλλων και τον εντοπισμό πιθανών περιοχών με αρχαιολογικό, ιστορικό (ναυάγια και αρχαιότητες) ή στρατιωτικό (νάρκες, βλήματα, βόμβες κλπ.) ενδιαφέρον, αντικειμένων ανθρωπογενούς προέλευσης που βρίσκονται πάνω στο πυθμένα ή μερικώς ή ολικώς θαμμένα, στη περιοχή του έργου της Υποθαλάσσιας Οδικής Ζεύξης Νήσου Σαλαμίνας.

Η ανάλυση των δεδομένων της έρευνας οδήγησε στον εντοπισμό 209 στόχων στην ευρύτερη περιοχή μελέτης. Εντός της ζώνης του έργου ( $\pm 50$  μέτρα από τον άξονα του έργου), εντοπίστηκαν 106 στόχοι, από τους οποίους 79 είναι μαγνητικοί (μεταλλικοί).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας στην ζώνη του έργου αλλά και στην ευρύτερη περιοχή μελέτης φαίνεται να υπάρχουν πολλά σύγχρονα αντικείμενα που έχουν απορριφθεί στον πυθμένα. Παρ' όλα αυτά, με τα παρόντα δεδομένα δεν φαίνεται να απαντώνται στην περιοχή μελέτης βυθισμένες αρχαιότητες ή άλλα αντικείμενα αρχαιολογικής/ ιστορικής σημασίας.

Αναφορικά με τους υποεπιφανειακούς στόχους και από την ανάλυση των δεδομένων της έρευνας προέκυψε ότι η λιθολογία της ανώτερης σεισμικής φάσης, η απουσία συγκέντρωσης των στόχων σε συγκεκριμένη γεωγραφική θέση σε συνδυασμό με την απουσία δημιουργίας κάποιας ορισμένης γεωμετρίας στο χώρο, καθιστούν τους στόχους αυτούς φυσικής προέλευσης και όχι ανθρωπογενούς.

### 8.6.3.2 Αρχαιολογικοί Χώροι και Μνημεία

Στις παραγράφους που ακολουθούν δίδονται στοιχεία για αρχαιολογικούς χώρους και τα μνημεία, θέσεις ιστορικού και πολιτιστικού ενδιαφέροντος που εντοπίζονται στην άμεση, αλλά και ευρύτερη περιοχή ανάπτυξης του εξεταζόμενου έργου. Τα εν λόγω στοιχεία, προέρχονται μεταξύ άλλων από:

- ⇒ το «Διαρκή Κατάλογο των Κηρυγμένων Αρχαιολογικών Χώρων και Μνημείων της Ελλάδος», του Υπουργείου Πολιτισμού και Αθλητισμού,
- ⇒ την υπ. αρ. πρωτ. ΥΠΠΟΤ/ΓΔΑΠΚ/ΑΡΧ/Α1/Φ40/77712/3546/19.09.2011 «Έκθεση Αναλυτικής Αρχαιολογικής Τεκμηρίωσης (ΕΑΑΤ) για το έργο “Μόνιμη Οδική Σύνδεση Ζεύξη Σαλαμίνας”», του Γραφείου Συντονισμού & Παρακολούθησης Αρχαιολογικών Εργασιών στο πλαίσιο Μεγάλων Έργων, του Τμήματος Αρχαιολογικών Χώρων, Μνημείων & Αρχαιολογικής Έρευνας, του πρώην Υπουργείου Πολιτισμού και Τουρισμού και
- ⇒ την υπ. αρ. πρωτ. ΥΠΠΟΤ/ΓΔΑΠΚ/ΑΡΧ/Α1/Φ40/2710/205/27.01.2012 «Συμπληρωματική Έκθεση Αναλυτικής Αρχαιολογικής Τεκμηρίωσης (ΕΑΑΤ) για το έργο “Μόνιμη Οδική Σύνδεση Ζεύξη Σαλαμίνας”», του Γραφείου Συντονισμού & Παρακολούθησης Αρχαιολογικών Εργασιών στο πλαίσιο Μεγάλων Έργων, του Τμήματος Αρχαιολογικών Χώρων, Μνημείων & Αρχαιολογικής Έρευνας, του πρώην Υπουργείου Πολιτισμού και Τουρισμού.

#### Δήμος Σαλαμίνας

##### Αρχαιολογικός χώρος περιοχής Ναυμαχίας Σαλαμίνας

Ο χώρος της ναυμαχίας της Σαλαμίνας χαρακτηρίστηκε ως αρχαιολογικός και ιστορικός τόπος το 1982 (ΥΑ ΥΠΠΕ/Α1/Φ02/16973/665/26-3-1982 - ΦΕΚ 305/Β/26-5-1982). Η περιοχή κήρυξης περιλαμβάνει τον όρμο των Αμπελακίων με ολόκληρη την χερσόνησο της Κυνόσουρας και την χερσόνησο των Αμπελακίων, όπου η αρχαία πόλη της Σαλαμίνας (ΦΕΚ 84/Β/5-2-1969), τον όρμο των Σεληνίων και τις νησίδες **Αγ. Γεώργιο** και **Ψυττάλεια**. Στη χερσόνησο της Κυνοσούρας μετά την ναυμαχία στήθηκε το τρόπαιο της νίκης των Ελλήνων, από το οποίο προέρχεται και η ονομασία "Τροπαία άκρα". Η νησίδα Ψυττάλεια, που ήταν στην αρχαιότητα αφιερωμένη στον Πάνα και συνδέεται με την γνωστή απόβαση του Αριστείδη και τον φόνο των επιλέκτων Περσών. Ο χαρακτηρισμός του αρχαιολογικού-ιστορικού τόπου αποσκοπεί στην προστασία του χώρου της ιστορικής ναυμαχίας από απειλούμενες ριζικές επεμβάσεις που θα εξαφανίσουν κάθε στοιχείο ιστορικής μνήμης.

Το 2001 με συμπληρωματική κήρυξη (ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ43/47502/2913/18-9-2001 - ΦΕΚ 1324/Β/11-10-2001) κηρύχθηκε ως αρχαιολογικός χώρο η θαλάσσια περιοχή των όρμων Αμπελακίων και Σεληνίων Σαλαμίνας, συμπεριλαμβανομένων και των νήσων Αγ. Γεωργίου, Ψυττάλειας και Ταλάντης. Επιπρόσθετα το ίδιο έτος, για λόγους προστασίας του κηρυγμένου αρχαιολογικού χώρου της **Χερσονήσου Κυνόσουρας Σαλαμίνας**, καθορίστηκαν Ζώνες Α (Απολύτου Προστασίας, αδόμητη) και Β Προστασίας (ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ02/54404/3270/17-10-2001 - ΦΕΚ 1459/Β/26-10-2001). Σύμφωνα με την κήρυξη «Στη Ζώνη Α απαγορεύεται η δόμηση και η οποιαδήποτε αλλοίωση του εδάφους, η λειτουργία ναυπηγοεπισκευαστικών μονάδων, η κατασκευή λιμενικών έργων, καθώς και οποιαδήποτε κατασκευή, για την οποία απαιτείται ή δεν απαιτείται έγκριση της αρμόδιας πολεοδομικής αρχής. Όπου υπάρχουν δασικές εκτάσεις αυτές θα διατηρήσουν το δασικό χαρακτήρα τους. Οι αναδασώσεις και κάθε συναφές με την προστασία των δασών

έργο, πάντοτε σύμφωνα με το σχετικό πρόγραμμα και την έγκριση του αρμοδίου Υπουργείου Γεωργίας, επιτρέπονται μόνο εφόσον έχουν την προηγούμενη έγκριση και την επίβλεψη όλων των συναρμοδίων Εφορειών Αρχαιοτήτων. Όπου υπάρχουν γεωργικές εκτάσεις, επιτρέπονται μόνο οι ανοιχτές καλλιέργειες, καθώς και τα απλά (με δίκτυο) επιφανειακά έργα άρδευσης. Απαγορεύεται η διάνοιξη νέων οδών, επιτρεπομένης μόνο της βελτίωσης και της συντήρησης των υφισταμένων οδών. Των νομίμως υφισταμένων κτισμάτων επιτρέπεται μόνο η συντήρηση και η επισκευή για λόγους χρήσης και υγιεινής, απαγορευομένης οποιασδήποτε επέκτασης (καθ' ύψος ή κατ' έκταση). Όλες οι προαναφερόμενες δραστηριότητες επιτρέπονται μόνο εφ' όσον έχουν την προηγούμενη έγκριση της αρμόδιας Αρχαιολογικής Υπηρεσίας του ΥΠ.ΠΟ. και την επίβλεψη όλων των συναρμοδίων Εφορειών Αρχαιοτήτων. Ως προς τα αυθαίρετα κτίσματα, τα οποία εντός αρχαιολογικού χώρου ουδέποτε νομιμοποιούνται, αλλά υποχρεωτικά κατεδαφίζονται, κατά τις κείμενες διατάξεις (ΚΝ. 5351/32 «Περί Αρχαιοτήτων», άρθρα 50 και 52, Ν. 1337/53 ΦΕΚ 33/Α/14-3-53 «Επέκταση των πολεοδομικών σχεδίων, οικιστική ανάπτυξη και σχετικές ρυθμίσεις», άρθρα 15 παρ. 2στ, 16 παρ. 2 και 17 παρ. 1, Ν. 2557/97 ΦΕΚ 271/Α/24-12-97 «Θεσμοί, μέτρα και δράσεις πολιτιστικής ανάπτυξης», άρθρο 9 παρ. 12 & 13), επιβάλλεται πάντοτε η άμεση κατεδάφισή τους. Η έγκριση ή μη της, πρώτιστα κατά το νόμο αρμόδιας, για την περιοχή αρχαιολογικού χώρου, Υπηρεσίας του ΥΠ.ΠΟ. χωρεί ανεξάρτητα και αυτοτελώς από οποιαδήποτε άλλη έγκριση συναρμόδιας αρχής, της οποίας και κατισχύει. Ως εκ τούτου, κάθε συναρμόδια Υπηρεσία θα πρέπει, στο πλαίσιο της αρμοδιότητας και δικαιοδοσίας της, να υλοποιεί με κάθε μέσο την εκ του νόμου επιβαλλόμενη, για την προστασία της παραπάνω οριοθετημένης ζώνης του αρχαιολογικού χώρου και της φυσιογνωμίας του, άμεση διακοπή των εργασιών οποιουδήποτε μη επιτρεπόμενου έργου και την άμεση κατεδάφιση ή καθαίρεση οποιουδήποτε εντός αυτού κτίσματος ή κατασκευής, που δεν έχει την έγκριση της αρμόδιας Υπηρεσίας του ΥΠ. ΠΟ.

Περαιτέρω «Στη Ζώνη Β επιτρέπεται από πλευράς Αρχαιολογικού Νόμου η δόμηση με ειδικούς όρους και περιορισμούς, οι οποίοι διατυπώνονται σε υπό έκδοση απόφασή μας, που θα προωθηθεί για θεσμοθέτηση στο συναρμόδιο Υπουργείο Χωροταξίας, Περιβάλλοντος και Δημοσίων Έργων»

Η νησίδα Αγίου Γεωργίου, στην οποία προβλέπεται η δυτική είσοδος της υποθαλάσσιας σήραγγας, σύμφωνα με στοιχεία από τη σχετική Έκθεση Αναλυτικής Αρχαιολογικής Τεκμηρίωσης (ΕΑΑΤ), ταυτίζεται με τη μεγαλύτερη από τις δύο νησίδες με το όνομα «Φαρμακούσαι». Στη νησίδα, σύμφωνα με πληροφορία που παραθέτει ο Στράβων, γεωγράφος των Ρωμαϊκών Χρόνων, βρισκόταν ο τάφος της Κίρκης. Η αναφορά αυτή, σε συνδυασμό με την ύπαρξη αρχαιολογικών καταλοίπων (αρχαίων και βυζαντινών) στο νότιο τμήμα του νησιού, αποτέλεσαν σημαντικά στοιχεία της ιστορίας και της αρχαιολογίας της θέσης, από τα οποία προέκυψε η ανάγκη προστασίας του νησιού.



**Εικόνα 8-36 Νησίδα Αγ. Γεωργίου, άποψη από νότο (Πηγή: ΕΑΑΤ)**

Στο ΝΑ τμήμα της νησίδας Αγ. Γεώργιος υπάρχει το ναύδριο του Αγ. Γεωργίου, το οποίο έχει οικοδομηθεί πάνω σε παλαιοχριστιανική βασιλική, της οποίας οι θεμελιώσεις είναι ορατές στην ανατολική πλευρά του ναού. Οι θεμελιώσεις αυτές ανακαλύφθηκαν σε έρευνα που διενεργήθηκε κατά τις εκσκαφικές εργασίες διεύρυνσης του ναΐσκου, όταν στο νησί λειτουργούσε το Δημόσιο Ψυχιατρείο. Ο ναός του Αγ. Γεωργίου φέρει επιγραφή επέκτασής του (βόρεια και νότια) κατά το 1865, ενώ ο πυρήνας του ανήκει στον αρχιτεκτονικό τύπο των σταυρεπίστεγων, κατηγορίας Α2 και πιθανότατα ανάγεται στους βυζαντινούς χρόνους. Οι τέσσερις βυζαντινές εικόνες έχουν γίνει από τον Δ. Ανδριανό, το 1825. Η βασιλική χρονολογείται στα μέσα του 6ου αιώνα και σήμερα στη θέση του Ιερού της έχει τοποθετηθεί άγκυρα μεγάλων διαστάσεων.

Επίσης, έχει εντοπιστεί παλαιοχριστιανικό κτίσμα, για την κατασκευή του οποίου είχε χρησιμοποιηθεί αρχαίο οικοδομικό υλικό. Κατά την αυτοψία που διενήργησε η αρμόδια ΚΣΤ' ΕΚΠΑ, διαπιστώθηκε η ύπαρξη ορατών θεμελιώσεων στην προτεινόμενη όδευση, καθώς και οστράκων υστερορωμαϊκών χρόνων και κατάλοιπα λίθινων κατασκευών. Ένα τμήμα αρράβδωτου κιονίσκου διακρίνεται έξω από την αψίδα του Ιερού του Αγίου Γεωργίου και ένα δεύτερο τμήμα παρόμοιου κιονίσκου εντοπίστηκε ανάμεσα σε πεσμένα τμήματα μάντρας νεώτερων χρόνων.





**Εικόνα 8-37 Θεμελιώσεις παλαιοχριστιανικής Βασιλικής στα ανατολικά του Αγ. Γεωργίου (Πηγή: ΕΑΑΤ)**

Επί της νησίδας βρίσκεται το **Λοιμοκαθαρήριο** του Αγίου Γεωργίου, το οποίο συστάθηκε με το Β.Δ. της 15<sup>ης</sup> Ιουλίου του 1858, οπότε χτίστηκαν τα πρώτα κτήρια, ανακαινίστηκαν η εκκλησία του Αγίου Γεωργίου και κατασκευάστηκαν η αποβάθρα και οι οδοί. Το σύστημα που υιοθετήθηκε ήταν εκείνο των περιπτέρων: δύο σπιτάκια, το καθένα δύο ισογείων δωματίων, με χωριστή είσοδο, αποτελούσαν ένα συγκρότημα, στο οποίο, αναλόγως των αναγκών, μπορούσαν να περιληφθούν και περισσότερα. Σε κάποια απόσταση υπήρχε ένα κτήριο δύο θαλάμων, προοριζόταν για νοσοκομείο λοιμωδών. Με την αλλαγή του αιώνα, ο Άγιος Γεώργιος άρχισε να χρησιμοποιείται συστηματικά ως χώρος πραγματικής κάθαρσης. Επιδημίες αντιμετωπίστηκαν το 1900, το 1911 και το 1913.

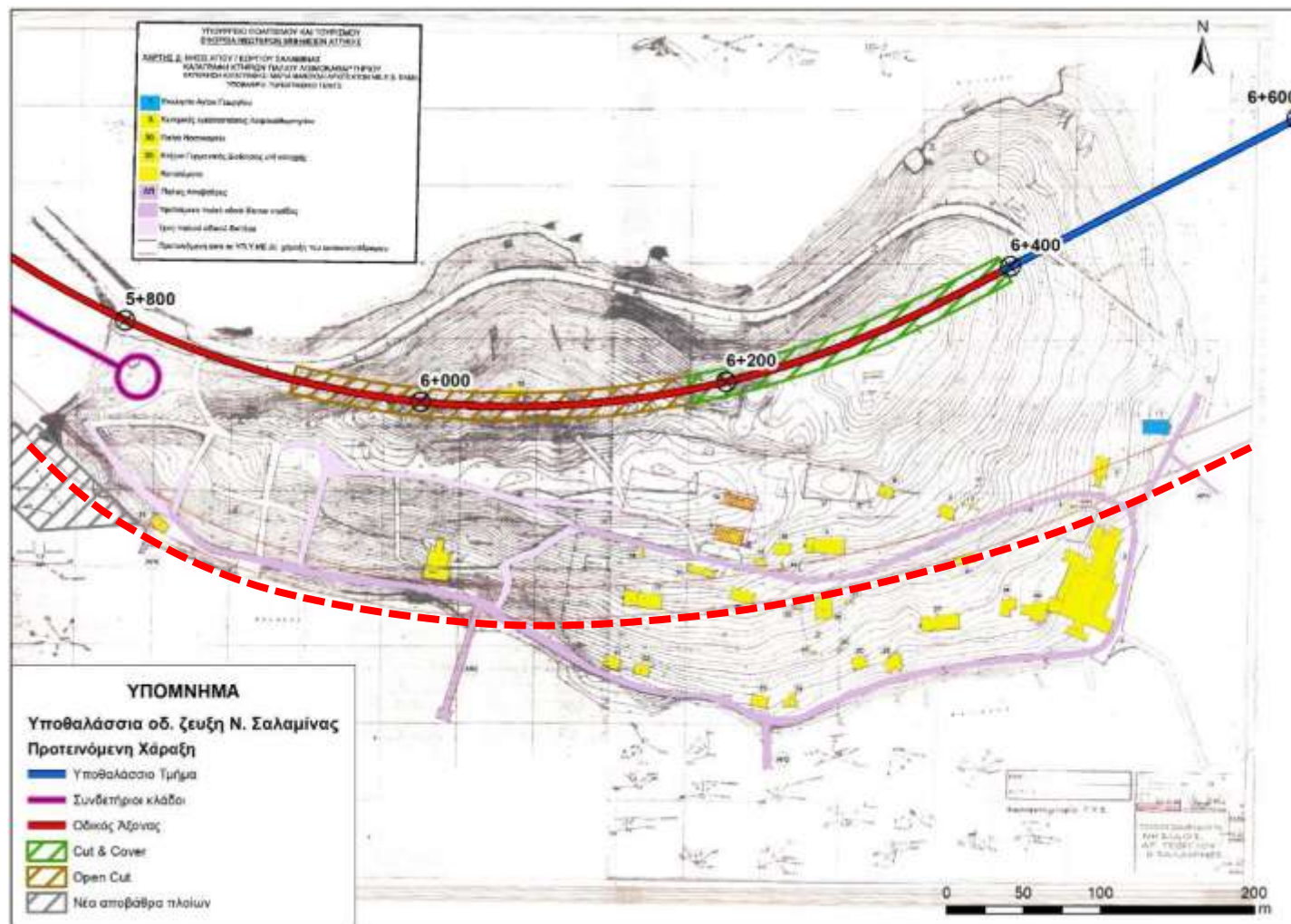
Το 1914 η νησίδα του Αγίου Γεωργίου απαλλοτριώθηκε αναγκαστικά υπέρ του Δημοσίου με το Ν. 252/1914 (ΦΕΚ 113/Α'/28-04-1914) «*όπως χρησιμεύει ως Λοιμοκαθαρήριον, εφ'ης και νυν λειτουργεί το ομώνυμον Λοιμοκαθαρήριον*». Το 1917 μετά τη Ρωσική Επανάσταση, δέχθηκε για επιτήρηση τους ελληνικούς προσφυγικούς πληθυσμούς. Μετά τη λήξη του Α' Παγκοσμίου Πολέμου, από το Νοέμβριο του 1918 έως τον Απρίλιο του 1919, παρέμεναν τμηματικά για επιτήρηση στις εγκαταστάσεις του 6.500 στρατιώτες του Δ' Σώματος Στρατού, προερχόμενοι από το Gorlitz, όπου είχαν μεταφερθεί μετά την παράδοσή τους στου Γερμανούς το 1916. Το 1924 οι εγκαταστάσεις ανακαινίστηκαν και δέχθηκαν πάνω από 100.000 άτομα, τόσο κατά την ανταλλαγή πληθυσμών με την Τουρκία, με τη συνθήκη της Λωζάνης, όσο και κατά την υποδοχή απελευθερωθέντων αιχμαλώτων.

Το διάστημα 1940 - 1944 κατά τη διάρκεια της Γερμανικής κατοχής, οι εγκαταστάσεις χρησιμοποιήθηκαν από τους Γερμανούς ως ναυτική βάση και κατάλυμα του ανώτατου στρατιωτικού προσωπικού. Οι εγκαταστάσεις μετά την αποχώρηση των Γερμανών λεηλατήθηκαν. Μετά την απελευθέρωση άρχισε αμέσως η ανακαίνιση

και ο εφοδιασμός του Λοιμοκαθαρητηρίου με τα αναγκαία. Για τελευταία φορά, όπως αναφέρεται χρησιμοποιήθηκαν για κάθαρση κατά την επιδημία χολέρας στην Αίγυπτο το 1947.

Στη συνέχεια το συγκρότημα λειτούργησε ως παράρτημα του Δημοσίου Ψυχιατρείου, μέχρι το 1967, οπότε παραχωρήθηκε στο Ναύσταθμο της Σαλαμίνας. Το 1982 η νησίδα συνδέθηκε με τον χώρο του Ναυστάθμου, με επιχωμάτωση, πάνω στην οποία κατασκευάστηκε δρόμος. Τα κτήρια χρησιμοποιήθηκαν ως αποθηκευτικοί χώροι του Ναυστάθμου, εγκαταλείφθηκαν χωρίς συντήρηση και έχουν υποστεί φθορές. Το Λοιμοκαθαρητήριο του Αγίου Γεωργίου είναι συνδεδεμένο με την ιστορία του νεότερου ελληνικού κράτους, με την ιστορία της εμπορικής ναυτιλίας του λιμένα του Πειραιά, καθώς και με την ιστορία των Ελληνικών Ταχυδρομείων, εφόσον, εκτός άλλων, στις εγκαταστάσεις των Λοιμοκαθαρητηρίων γινόταν και η κάθαρση των επιστολών.

Στην ακόλουθη εικόνα, παρουσιάζεται η καταγραφή των κτιρίων του Λοιμοκαθαρητηρίου, που έλαβε χώρα στα πλαίσια εκπόνησης της ΕΑΑΤ του μελετώμενου έργου, η προτεινόμενη χάραξη του έργου (συνεχής γραμμή), καθώς και μια παλιά χάραξη του εξεταζόμενου οδικού άξονα (διακεκομμένη γραμμή).



Εικόνα 8-38 Χάραξη οδικού άξονα επί της νησίδας Αγίου Γεωργίου και καταγραφή κτιρίων Λοιμοκαθαρτήριου από ΥΠ.ΠΟ.

Από την παραπάνω εικόνα προκύπτει πως ενώ η παλιά χάραξη έπληττε αρκετά από τα κτήρια του Λοιμοκαθαρητηρίου και διασπούσε το συγκρότημα (σύμφωνα και με το προαναφερθέν κείμενο της ΕΑΑΤ), η προτεινόμενη στην παρούσα χάραξη του οδικού έργου, η οποία έχει μετατοπιστεί προς βορά, επηρεάζει ένα μόνο κτήριο (κατάλυμα) μετά τη Χ.Θ. 6+000 και απέχει από τον Ι.Ν. Αγ. Γεωργίου απόσταση περί τα 125m.

Επιπλέον, σημειώνεται πως συντάχθηκε Συμπληρωματική ΕΑΑΤ η οποία αφορούσε σε τροποποίηση της παλιάς χάραξης που παρουσιάστηκε στην παραπάνω εικόνα (διακεκομμένη κόκκινη γραμμή) με μεταφορά της οδικής αρτηρίας στο βόρειο τμήμα της νησίδας, ώστε αυτή να απομακρυνθεί τόσο από τα κτίσματα του Λοιμοκαθαρητηρίου, όσο και από τον ναό του Αγίου Γεωργίου και τα κατάλοιπα της παλαιοχριστιανικής βασιλικής στη θέση.

Σύμφωνα με τη Συμπληρωματική ΕΑΑΤ η τροποποιημένη χάραξη είναι προτιμότερη, ενώ στο ίδιο έγγραφο αναφέρεται και η συμφωνία της 1<sup>ης</sup> ΕΒΑ, της ΚΣΤ' ΕΠΚΑ και της ΕΝΜΑ με την τροποποιημένη χάραξη υπό όρους:

#### **1<sup>η</sup> ΕΒΑ**

- ✓ «Θα πρέπει να τηρηθούν οι διατάξεις του Ν. 3028/2002 «Για την προστασία των Αρχαιοτήτων και εν γένει της Πολιτιστικής Κληρονομιάς» (ΦΕΚ 153/Α/28-06-2002), ενώ τυχόν τελικές προτάσεις και/ή νέες εναλλακτικές οδεύσεις, καθώς και όλα τα συνοδευτικά έργα αυτών, τα οποία θα πρέπει να είναι ήπιας μορφής, ώστε να μην προκαλείται αλλοίωση της μορφολογίας και περαιτέρω υποβάθμιση του περιβάλλοντος της νησίδας, θα πρέπει να εξεταστούν εκ νέου από τις συναρμόδιες Υπηρεσίες του ΥΠ.ΠΟ.Τ.».

#### **ΚΣΤ' ΕΠΚΑ**

- ✓ «Κατά την εκπόνηση της τελικής μελέτης του προτεινόμενου έργου, η οποία θα υποβληθεί προς έγκριση στις συναρμόδιες Υπηρεσίες του ΥΠ.ΠΟ.Τ., να επιλεγεί η τεχνική λύση που θα επιφέρει την κατά το δυνατόν μικρότερη αλλοίωση του φυσικού περιβάλλοντος χώρου και κατ' επέκταση της αρχαιολογικής φυσιογνωμίας της νήσου κατά τρόπο ώστε το έργο να εντάσσεται ομαλώς στη μικροκλίμακα του φυσικού περιβάλλοντος χωρίς να προκληθούν επιπτώσεις μη αναστρέψιμες και καταστροφικές. Εξάλλου, όπως αναφέρεται στην προαναφερθείσα κήρυξη της περιοχής "ο χαρακτηρισμός του αρχαιολογικού – ιστορικού τόπου αποσκοπεί στην προστασία του χώρου της ιστορικής ναυμαχίας από απειλούμενες ριζικές επεμβάσεις που θα εξαφάνιζαν κάθε στοιχείο ιστορικής μνήμης"».
- ✓ «Να προηγηθεί απαραίτητα προκαταρκτικός αρχαιολογικός έλεγχος πριν από την έναρξη του έργου, ενώ κατά τη διάρκεια των εκσκαφικών εργασιών να υπάρχει συνεχής αρχαιολογική επίβλεψη».

#### **ΕΝΜΑ**

- ✓ «Το συνδετήριο τμήμα μεταξύ της νησίδας Αγ. Γεωργίου και της Σαλαμίνας, που ακολουθεί προσεγγιστικά την υπάρχουσα επιχωμάτωση, να μελετηθεί και να κατασκευαστεί σύμφωνα με τα αναφερθέντα στην Ε.Α.Α.Τ. που έχει ήδη συνταχθεί και συνοδεύει το υπ'αρ. ΥΠΠΟΤ/ΓΔΑΠΚ/ΑΡΧ/Α1/Φ40/77712/3546/19-09-2011, ώστε να διατηρηθεί περιβαλλοντικά ο



ιστορικός – αρχαιολογικός – γεωμορφολογικός χαρακτήρας της νησίδας και της μικρής λοφώδους έξαρσης της (skyline του ιστορικού τόπου), και να μη «μεταλλαχθεί» σε χερσόνησο, υπό το βάρος της κλίμακας του έργου. Δηλαδή, το εύρος της επιχωμάτωσης να είναι αισθητά μικρότερο από το εύρος της νησίδας και το ύψος των υπεράνω της στάθμης της θάλασσας κατασκευών (συμπεριλαμβανομένων και των κατασκευών ασφαλείας του Ναυστάθμου) να μην υπερβαίνει αισθητά αυτός της υφιστάμενης επιχωμάτωσης, ανταγωνιζόμενο τη μικρή λοφώδη έξαρση της νησίδας. Η Ε.Ν.Μ.Α. επισημαίνει ότι τα ανωτέρω αποκτούν βαρύνουσα σημασία λόγω της ανάγκης δημιουργίας, εκτός του αυτοκινητόδρομου ταχείας κυκλοφορίας, και δύο επιπλέον ανεξάρτητων οδών σύνδεσης της Σαλαμίνας με τη νησίδα, μίας σε αποκλειστική χρήση του Ναυστάθμου με τις απαιτούμενες για λόγους ασφαλείας υπέργειες κατασκευές για την οπτική απομόνωση του, και μίας για το κοινό. Επίσης, σημειώνεται ότι σε εξέλιξη είναι η παραχώρηση του χώρου του συγκροτήματος του Λοιμοκαθαρητηρίου στον Δήμο της Σαλαμίνας».

- ✓ «Η χάραξη των ανωτέρω πρέπει να προβλεφθεί σε επίπεδο προμελέτης, βαίνουσα στο συνδετήριο τμήμα, μεταξύ, μεταξύ νησίδας και Σαλαμίνας, παράλληλως και σε έναν «κορμό», ώστε να περιοριστεί κατά το δυνατόν το εύρος του και προκειμένου να εκτιμηθούν συνολικά οι επιπτώσεις του έργου και να επιτευχθεί η ένταξη του στο προστατευόμενο περιβάλλον. Με την επιφύλαξη αυτή, και με την προϋπόθεση ότι το πιθανώς προεξέχον της επιφάνειας της θάλασσας τμήμα του έργου μπορεί να διατηρηθεί στα σημερινά επίπεδα ύψους, η Ε.Ν.Μ.Α. εκφράζει την άποψη να διαμορφωθεί η όψη του προς την θάλασσα με βραχόλιθους και χαμηλή φύτευση».

Σημειώνεται πως η προτεινόμενη στην παρούσας χάραξη, επί της νησίδας Αγίου Γεωργίου, είναι παραπλήσια με εκείνη που εξετάστηκε στα πλαίσια της Συμπληρωματικής ΕΑΑΤ και δεν πλήττει επιπλέον μνημεία της νησίδας. Επομένως μπορεί να θεωρηθεί αποδεκτή από τις υπηρεσίες του Υπ. Πολιτισμού με τους ίδιους όρους.

#### Αρχαιολογικός χώρος Τύμβος των Σαλαμινομάχων

Ο αρχαιολογικός χώρος Τύμβος των Σαλαμινομάχων στην θέση "Μαγούλα" στη χερσόνησο της Κυνόσουρας (ΥΑ 16821/14-11-1964 - ΦΕΚ 37/19-01-1965 και ΥΑ 11707/14-6-1966 - ΦΕΚ 429/Β/8-7-1966). Η θέσις "Μαγούλα" ορίζεται με τα εξής όρια: «Προς Βορράν, Ανατολάς και Δυσμάς υπό της θαλάσσης, προς Νότον δε υπό της διηκούσης από του ενός μυχού της Χερσονήσου εις τον άλλον δια ερυθράς γραμμής και περικλειούσης ολόκληρον την βραχώδην έκτασιν του λόφου». Επισημαίνεται ότι ο αρχαιολογικός χώρος βρίσκεται εντός της Ζώνης Α της Χερσονήσου Κυνόσουρας Σαλαμίνας (ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ02/54404/3270/17-10-2001).

#### Αρχαιολογικός χώρος Αμπελακίων

Ο Αρχαιολογικός χώρος Αμπελακίων, κηρύχθηκε αρχικά το 1969 στο ακρωτήρι «Πούντα»: «Η θέσις της κλασικής πόλεως Σαλαμίνας, περιλαμβάνουσα πλήθος ερειπίων οικιών και τειχών. Προς Ανατολάς παλαιαί Γερμανικαί εγκαταστάσεις, προς Δυσμάς η δημοσία οδός Καματερού-Αμπελακίων, προς Βορράν η ακτή της κοινότητος Καματερού, προς νότον ο λιμήν των Αμπελακίων» (ΥΑ 27702/25-1-1969, ΦΕΚ 84/Β/5-2-1969). Εν συνεχεία με την ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ02/47459 π.ε./2486/27-1-1992 (ΦΕΚ 104/Β/17-2-1992) για λόγους προστασίας του αρχαιολογικού χώρου Αμπελακίων Σαλαμίνας, όπου εκτείνεται η αρχαία πόλη της Σαλαμίνας (της κλασικής και ελληνιστικής περιόδου) καθορίστηκαν ζώνες προστασίας Α (απολύτου προστασίας



αδόμητη) και Β, τα όρια των οποίων τροποποιήθηκαν εν συνεχεία (ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ02/19316/1067/14-4-1995, ΦΕΚ 456/Β/24-5-1995, ΥΑ ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Α1/Φ02/19316/1067/14-4-1995, ΦΕΚ 613/Β/12-7-1995 και ΥΑ ΥΠΠΟ/ΓΔΑΠΚ/ΑΡΧ/Α1/Φ26/51711/2284/15-6-2006, ΦΕΚ 889/Β/12-7-2006). «Στη ζώνη Α απαγορεύεται η δόμηση και η άροση. Επιτρέπεται η δενδροκαλλιέργεια μετά από έγκριση της αρμόδιας Β' Εφορείας Προϊστορικών και Κλασικών Αρχαιοτήτων. Επιτρέπεται επίσης η επισκευή, αλλά όχι η επέκταση, στις υφιστάμενες εντός Ζώνης Α παλαιές κατοικίες, μετά από έγκριση της Εφορείας Προϊστορικών και Κλασικών Αρχαιοτήτων».

#### Περιοχή Ναυστάθμου Σαλαμίνας

Στην περιοχή της σύγχρονης εισόδου του Ναυστάθμου στα τέλη του 19<sup>ου</sup> αι., είχε εντοπιστεί εκτεταμένο νεκροταφείο της Υπομυκηναϊκής γνωστό στη παγκόσμια βιβλιογραφία ως «**Η νεκρόπολη της Σαλαμίνας**». Μία ομάδα από τα σημαντικά ευρήματα του εν λόγω νεκροταφείου εκτίθενται σήμερα στο Αρχαιολογικό Μουσείο της Σαλαμίνας (βλ. ΕΑΑΤ).

Σύμφωνα με την ΕΑΑΤ (2011) και όσον αφορά την περιοχή του Ναυστάθμου της Σαλαμίνας, αναφέρονται τα ακόλουθα:

«Ο αυτοκινητόδρομος περνά μπροστά από την Πύλη του Ναυστάθμου Σαλαμίνας και στα όρια του περιβάλλοντος χώρου του, μέσα στον οποίο διασώζονται οι πρώτες εγκαταστάσεις, τα παλαιά κτήρια, η εκκλησία του Αγίου Νικολάου και ο πέτρινος περίβολος του Ναυστάθμου, που χρονολογούνται στα τέλη του 19<sup>ου</sup> αι. και παρουσιάζουν μεγάλο ιστορικό, αρχιτεκτονικό και τεχνικό ενδιαφέρον. Πιο συγκεκριμένα, η ίδρυση του Ναυστάθμου αποφασίστηκε το 1881 σε έκταση που παραχωρήθηκε από τον Δήμο Σαλαμίνας και από ιδιώτες. Από τα πρώτα κτήρια που κατασκευάστηκαν ήταν η εκκλησία του Αγίου Νικολάου (1882). Ο Ναύσταθμος προσέφερε σημαντικές υπηρεσίες στους Βαλκανικούς πολέμους, κατά τη Μικρασιατική εκστρατεία και στους Παγκοσμίους Πολέμους. Επί κατοχής περιήλθε στους Γερμανούς, με την αποχώρηση των οποίων οι εγκαταστάσεις βομβαρδίστηκαν και υπέστησαν σοβαρές ζημιές. Οι εργασίες ανασυγκρότησης άρχισαν τον Νοέμβριο του 1944 και σταδιακά αποκαταστάθηκε η λειτουργία του. Έκτοτε ο Ναύσταθμος Σαλαμίνας αποτελεί τον κεντρικό Ναύσταθμο του Πολεμικού Ναυτικού.

Σημειώνεται ότι τα κτήρια του παλιού Λοιμοκαθαρητηρίου (επί της νησίδας Αγ. Γεωργίου βλ. αναφορά σε αυτά παραπάνω) και του Ναυστάθμου **δεν έχουν χαρακτηριστεί ως μνημεία, αλλά ως παλαιότερα των τελευταίων 100 ετών προστατεύονται από τις διατάξεις του αρ. 6, παρ. 10 του Ν. 3028/2002**. Σημειώνεται ότι για την πρόσβαση στους ανωτέρω χώρους απαιτείται ειδική άδεια του Γενικού Επιτελείου Ναυτικού και απαγορεύεται η λήψη φωτογραφιών. Ειδικότερα, ο χώρος του Ναυστάθμου προστατεύεται από τους κανονισμούς Ασφαλείας, στο πλαίσιο των οποίων επιβάλλεται, να επιτευχθεί η προστασία των παλαιών κτηρίων και εγκαταστάσεων ως μνημείων».

#### Μυκηναϊκό νεκροταφείο στην περιοχή της Αγίας Κυριακής Σαλαμίνας

Με την ΥΑ. 16629/17-12-1964 (ΦΕΚ 37/Β/19-1-1965) χαρακτηρίστηκε ως αρχαιολογικός χώρος το Μυκηναϊκό νεκροταφείο στην περιοχή της Αγίας Κυριακής Σαλαμίνας (μνημείο των μεταβυζαντινών χρόνων), μεταξύ του ανατολικού πέρατος του άλσους του Προφήτου Ηλίου και του ναού της Αγίας Κυριακής.

Ο ΙΝ Αγίας Κυριακής είναι μνημείο μεταβυζαντινών χρόνων το οποίο προστατεύεται με τις διατάξεις του Ν.3028/2002 ενώ στα ΒΔ του ναού έχουν εντοπιστεί ρωμαϊκοί τάφοι.

### **Ι.Ν. Ζωοδόχου Πηγής**

Ο Ι.Ν. Ζωοδόχου Πηγής είναι εκκλησία του 19<sup>ου</sup> αιώνα και είναι χτισμένος στη θέση παλαιότερης εκκλησίας. Πρόκειται για μονόχωρο ναό με μεταγενέστερη προσθήκη νάρθηκα. Στον περιβάλλοντα χώρο του μνημείου διατηρούνται δύο πηγάδια, που υδροδοτούσαν τον αρχαίο οικισμό έως και τους παλαιοχριστιανικούς χρόνους. Οι τέσσερις δεσποτικές εικόνες είναι έργα του Δ. Αδριανού, φιλοτεχνημένες το 1861. Παλιότερη είναι η εικόνα με τη Ζωοδόχο Πηγή του έτους 1837. Ανατολικά της Ζωοδόχου Πηγής όπου εκτείνεται η κοιλάδα του Βρεττού ήρθαν στο φως Γεωμετρικές ταφές (βλ. ΕΑΑΤ 2011).

### **Γεωμετρικό νεκροταφείο στο βορειοανατολικό άκρο της Κούλουρης, στην οδό Θερμοπυλών**

Από τις σημαντικότερες σωστικές ανασκαφές, των ετών 1985-2007 στην Σαλαμίνα, ήταν η έρευνα του γεωμετρικού νεκροταφείου στην περιοχή του Τσάμη, στην οδό Θερμοπυλών. Βρέθηκαν πυρές και λάκκοι με τεφροδόχα αγγεία καθώς και συστάδα τάφων λακκοειδών και κιβωτιόσχημων. Από τους τάφους προέρχεται μεγάλος αριθμός αγγείων (περίπου 90) της Πρωτογεωμετρικής, πρώϊμης και ώριμης Γεωμετρικής περιόδου εξαιρετικής ποιότητας, που ανήκουν σε εργαστήρια της Αττικής και βρίσκουν παράλληλα στην Αγορά των Αθηνών και στον Κεραμεικό. Στους τάφους βρέθηκαν επίσης χρυσές και χάλκινες περόνες, δύο χάλκινες πόρπες και δύο χάλκινα βραχιόλια, ενώ μέσα σε λάκκο υπήρχε μεγάλος τεφροδόχος αμφορέας, με σιδερένιο ξίφος που είχε τοποθετηθεί λυγισμένο κυκλικά γύρω από το λαιμό του αγγείου. Το ξίφος είχε προφανώς τοποθετηθεί στην πυρά μαζί με τον νεκρό. Το εύρημα είναι ιδιαίτερα σημαντικό διότι δεν έχουν βρεθεί έως σήμερα στην Σαλαμίνα νεκροταφεία Γεωμετρικά, εκτός από μεμονωμένους τάφους που είχαν εντοπισθεί στις περιοχές Βορό και Αλώνια. Όπως συμπεραίνεται, από τα έως σήμερα ευρήματα, ύστερα από την μεγάλη άνθηση που γνώρισε η Σαλαμίνα στην Μυκηναϊκή εποχή – οικισμοί και τάφοι έχουν εντοπισθεί σε πολλές περιοχές – στην Γεωμετρική περίοδο φαίνεται ότι μέρος του πληθυσμού συρρικνώνεται προς το κέντρο του νησιού, μεταξύ της σημερινής Κούλουρης και των Αμπελακίων.<sup>12</sup>

### **Ναυπηγοξυλουργείου ιδιοκτησίας Ν. Ψιλοπάτη**

Με την ΥΑ ΥΠΠΟ/ΔΙΛΑΠ/Γ/3679/50215/30-10-1991 (ΦΕΚ 943/Β/14-11-1991) κηρύχθηκαν ως ιστορικά διατηρητέα μνημεία ΙΝ ΣΙΤΟΥ, ο μηχανικός και τεχνικός εξοπλισμός του ναυπηγοξυλουργείου ιδιοκτησίας Ν. Ψιλοπάτη Ε.Π.Ε. στην θέση Γλώσσα στο Καματερό Σαλαμίνας. Το ναυπηγείο Ψιλοπάτη αποτελεί χαρακτηριστικό δείγμα Ελληνικού παραδοσιακού ναυπηγοξυλουργείου, είναι δε από τα λιγοστά που διασώζουν την Σαμιώτικη παραδοσιακή τεχνική και από τις ελάχιστες πλέον περιπτώσεις ναυπηγείου που εξακολουθούν να χρησιμοποιούν ως υλικό αποκλειστικά και μόνο το ξύλο. Η θέση του μνημείου βρίσκεται σε ελάχιστη απόσταση άνω του 0,5km ΝΔ της χάραξης του άξονα.

### **Κτήριο Βαρβαρέσου**

<sup>12</sup> Ανασκαφές στη Σαλαμίνα 1985-2007. Ιφιγένεια Δεκουλάκου. [http://akamas.uoi.gr/docs/deltia/deltio2\\_2008.pdf](http://akamas.uoi.gr/docs/deltia/deltio2_2008.pdf)

Με την ΥΑ ΥΠΠΟ/ΔΙΛΑΠ/Γ/990/22587/11-4-1995, ΦΕΚ 462/Β/24-5-1995 χαρακτηρίστηκε ως ιστορικό διατηρητέο μνημείο, το κτήριο Βαρβαρέσου, ιδιοκτησίας ΚΕΘΕΑ, στα Σελήνια Σαλαμίνας, «γιατί πρόκειται για αξιόλογο δείγμα αρχιτεκτονικής εκτός κέντρου της πόλης των Αθηνών, της περιόδου, του Αρχιτεκτονικού κινήματος, που επεκράτησε στην Κεντρική Ευρώπη του 19ου αιώνα, σημαντικό για τη μελέτη της Ιστορίας της Αρχιτεκτονικής». Σύμφωνα με την ΥΑ ορίζεται ζώνη προστασίας ο περιβάλλον χώρος του κτιρίου, στα όρια της ιδιοκτησίας του."

#### **Δύο (2) ανεμόμυλοι του Δήμου Σαλαμίνας**

Με την ΥΑ. ΥΠΠΟ/ΔΙΛΑΠ/Γ/2608/43481/7-9-1995 (ΦΕΚ 818/Β/25-9-1995) χαρακτηρίστηκαν ως ιστορικά διατηρητέα μνημεία οι δύο ανεμόμυλοι του Δήμου Σαλαμίνας με ζώνη προστασίας τους 100m περιμετρικά από τον καθένα, διότι αποτελούν αξιόλογα δείγματα της προβιομηχανικής αρχιτεκτονικής και είναι οι μοναδικοί εναπομείναντες στη Σαλαμίνα. Η θέση των μνημείων βρίσκεται σε ελάχιστη απόσταση άνω των 500m νότια του οδικού άξονα.

Οι δυο Ανεμόμυλοι στο λόφο του Αγ. Νικολάου ή "Λόφο των Μύλων" είναι κτίσματα του 18<sup>ου</sup> αιώνα και οι μοναδικοί διασωθέντες απ' τους 10 μύλους που χτίστηκαν τα πρώτα μετά- επαναστατικά χρόνια στη Σαλαμίνα. Οι μύλοι κατασκευάστηκαν από συντεχνίες ειδικών μυλοχτιστάδων μαστόρων, έχουν πυργόσχημη κουλουροκονική μορφή με εμφανή τειχοποιία και ασβεστόλιθους. Η πόρτα βλέπει την ανατολή. Επίσης υπάρχουν δύο παράθυρα στο Ανώι, το ένα ανατολικά και το άλλο δυτικά. Η οροφή τους είναι φτιαγμένη από χόρτα σε σχήμα τρούλου. Σκοπός της λειτουργίας τους ήταν η κάλυψη των επισιτιστικών αναγκών του νησιού. Λειτουργούσαν παράλληλα με τους αλογόμυλους και τους χειρόμυλους μέχρι την τελευταία εικοσαετία του 19<sup>ου</sup> αιώνα. Τότε η λειτουργία τους σταμάτησε καθώς ιδρύθηκαν και λειτούργησαν στην παραλία Σαλαμίνας οι δύο πρώτοι ατμοκίνητοι αλευρόμυλοι .



**Εικόνα 8-39      Διατηρητέος ανεμόμυλος Σαλαμίνας**

#### **Ναός Εισοδίων Θεοτόκου και παρεκκλήσιο Ιωάννου Θεολόγου στα Αμπελάκια**

Ο Ναός Εισοδίων Θεοτόκου και παρεκκλήσιο Ιωάννου Θεολόγου στα Αμπελάκια κηρύχθηκε με την ΥΑ. ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Β1/Φ26/24553/577/6-8-1990 (ΦΕΚ 546/Β/28-8-1990) ως ιστορικό διατηρητέο μνημείο, με ζώνη προστασίας την πλατεία και τις γύρω οδούς.

#### **Ι.Ν. Παναγία Μπόσκου ή Καθαρού**

Με το ΒΔ. 24-7-1936 (ΦΕΚ 332/Α/6-8-1936) χαρακτηρίστηκε ως διατηρητέο ιστορικό μνημείο ο Ι.Ν. Παναγία Μπόσκου ή Καθαρού, εκκλησία με τοιχογραφίες του 1758.

#### **Ναός Κοιμήσεως της Θεοτόκου στο Αιάντειο**

Με το ΒΔ. 24-7-1936 (ΦΕΚ 332/Α/6-8-1936) χαρακτηρίστηκε ως διατηρητέο ιστορικό μνημείο ο Ι.Ν. Ναός Κοιμήσεως της Θεοτόκου στο Αιάντειο. Πρόκειται για εκκλησία του 12<sup>ου</sup> ή 13<sup>ου</sup> αιώνα.

#### **Ι.Ν. Αγίου Γρηγορίου**

Με την ΥΑ. ΥΠΠΟ/ΑΡΧ/Β1/Φ27/11567/303/3-7-1997 (ΦΕΚ 731/Β/25-8-1997) ο Ι.Ν. Αγίου Γρηγορίου κηρύχθηκε ως αρχαίο μνημείο με ζώνη προστασίας ακτίνας 200 μέτρων γύρω του, η οποία θα συμβάλει στην προστασία και διαφύλαξη του περιβάλλοντος χώρου όπου έχουν κατά καιρούς εντοπισθεί λείψανα αρχαίου και παλαιοχριστιανικού οικισμού, νεκροταφείο των πρώτων χριστιανικών χρόνων, βυζαντινός πύργος και ελαιοτριβείο. Η θέση του μνημείου βρίσκεται σε ελάχιστη απόσταση άνω των 700m ΒΔ του οδικού άξονα.

#### **Δήμος Περάματος**

##### **Όρος Αιγάλεω**

Το όρος Αιγάλεω έχει κηρυχθεί ως τοπίο ιδιαίτερου φυσικού κάλλους (ΥΑ 25638/23-11-1968 και ΥΑ 25638/27-3-1969).

#### **Αρχαίο λατομείο και περίβολος στο ύψωμα «Πηγαδάκια» στο Πέραμα**

Στην ΕΑΑΤ (2011) αναφέρονται και οι ακόλουθες θέσεις αρχαιολογικού ενδιαφέροντος στο Πέραμα, για τις οποίες όμως, δεν κατέστη δυνατό να αποτυπωθούν επί χάρτου λόγω παλαιάς βιβλιογραφίας. Συγκεκριμένα πρόκειται για:

- το Αρχαίο λατομείο στο Πέραμα και
- τον περίβολο στο ύψωμα «Πηγαδάκι», διαμέτρου τουλάχιστον 50 m. Πρόκειται για σειρά από πέτρες στο εσωτερικό του δείχνει ότι το φρούριο κατοικήθηκε. Η κεραμική που βρέθηκε είναι κοινή και δεν βοηθά στη χρονολόγηση, ενώ βρέθηκε μόνο ένα μελαμβαφές όστρακο, το οποίο ενδεχομένως συνηγορεί υπέρ μίας χρονολόγησης στα κλασικά ή ελληνιστικά χρόνια.

### 8.6.3.3 Σύνοψη

Οι αποστάσεις των αρχαιολογικών χώρων και μνημείων που προαναφέρθηκαν από τα υπό μελέτη έργα παρουσιάζονται συνοπτικά στον ακόλουθο πίνακα (βλ. και Χάρτη Μ2).

**Πίνακας 8-14 Αρχαιολογικοί Χώροι και μνημεία περιοχής μελέτης**

Ονομασία Μνημείου/Χώρου	Δήμος	Παρατηρήσεις
Αρχαιολογικός χώρος περιοχής Ναυμαχίας Σαλαμίνας	Σαλαμίνας	Η χάραξη της αρτηρίας διέρχεται εντός του αρχαιολογικού χώρου και επί της νησίδας Αγίου Γεωργίου. Θίγεται ένα κτήριο του Λοιμοκαθαρητηρίου. Ο οδικός άξονας εκτός ορίων των Ζωνών Α και Β του χώρου.
Τύμβος των Σαλαμινομάχων στην θέση "Μαγούλα" στη χερσόνησο της Κυνόσουρας	Σαλαμίνας	Βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 2 km από το μελετώμενο έργο.
Αρχαιολογικός χώρος Αμπελακίων	Σαλαμίνας	Βρίσκεται σε απόσταση περί τα 600 m από το μελετώμενο έργο.
Νεκρόπολη Σαλαμίνας – Ναύσταθμος Σαλαμίνας	Σαλαμίνας	Οι διαμορφώσεις των κλάδων Α/Κ Παλουκίων δεν θίγουν την πύλη, τον περίβολο ή άλλα κτήρια του Ναυστάθμου.
Μυκηναϊκό νεκροταφείο στην Περιοχή Αγίας Κυριακής	Σαλαμίνας	Ο εν λόγω χώρος απέχει περί τα 145 m από την υφιστάμενη οδό Ζωοδόχου Πηγής η οποία στη συγκεκριμένη θέση βελτιώνεται τοπικά.
Ι.Ν. Αγίας Κυριακής	Σαλαμίνας	Ο προαύλιος χώρος του ναού βρίσκεται <b>σε επαφή</b> με την υφιστάμενη οδό Ζωοδόχου Πηγής η οποία στη συγκεκριμένη θέση βελτιώνεται τοπικά.
Ι.Ν. Ζωοδόχου Πηγής	Σαλαμίνας	Ο ναός βρίσκεται <b>σε επαφή</b> με την υφιστάμενη οδό Ζωοδόχου Πηγής χωρίς ύπαρξη πεζοδρομίου. Με την προτεινόμενη βελτίωση η οδός απομακρύνεται από το ναό.
Γεωμετρικό νεκροταφείο οδού Θερμοπυλών	Σαλαμίνας	Η οδός Θερμοπυλών βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 300 m από τη βελτιούμενη Οδό Ζωοδόχου Πηγής
Ναυπηγοεπιχειρησείο Ν. Ψιλοπάτη	Σαλαμίνας	Απέχει περί τα 600 m από το μελετώμενο έργο.
Κτήριο Βαρβαρέσου, ιδιοκτησίας ΚΕΘΕΑ	Σαλαμίνας	Βρίσκεται σε απόσταση περί τα 4 km από το μελετώμενο έργο.
Δύο Ανεμόμυλοι	Σαλαμίνας	Βρίσκεται περί τα 350 m νότια του υπό μελέτη έργου.
Εισοδίων Θεοτόκου και παρεκκλήσιο Ιωάννου Θεολόγου στα Αμπελάκια	Σαλαμίνας	Βρίσκεται περί τα 1,7 km νότια του υπό μελέτη έργου.
Παναγία Μπόσκου ή Καθαρού	Σαλαμίνας	Βρίσκεται σε απόσταση περί τα 800m νότια του υπό μελέτη έργου.
Ναός Κοιμήσεως της Θεοτόκου στο Αιάντειο	Σαλαμίνας	Βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 5km από το υπό μελέτη έργο.
Ι. Ναός Αγίου Γρηγορίου	Σαλαμίνας	Βρίσκεται περί το 1 km 700m ΒΔ του υπό μελέτη έργου.



Ονομασία Μνημείου/Χώρου	Δήμος	Παρατηρήσεις
Όρος Αιγάλεω	Περάματος	Το οδικό έργο στο τμήμα Πέραμα - Σχιστό χωροθετείται στο σύνολό του <b>εντός του ΤΙΦΚ</b> (πλην ορισμένων κλάδων του Α/Κ Περάματος).

Από τη θαλάσσια γεωφυσική έρευνα που διεξήχθη στην περιοχή μελέτης από το Πανεπιστήμιο Πατρών εξήχθησαν τα ακόλουθα συμπεράσματα (**βλ. Παράρτημα Θ**).

Εντός της ζώνης του έργου ( $\pm 50$  μέτρα από τον άξονα του έργου), όπου έγινε και χρήση θαλάσσιου μαγνητομέτρου, εντοπίστηκαν 106 στόχοι. Από την αξιολόγηση των ευρημάτων, προέκυψε ότι τη ζώνη του έργου αλλά και στην ευρύτερη περιοχή μελέτης φαίνεται να υπάρχουν πολλά σύγχρονα αντικείμενα που έχουν απορριφθεί στον πυθμένα. Παρ' όλα αυτά με τα παρόντα δεδομένα δεν φαίνεται να απαντώνται στην περιοχή μελέτης βυθισμένες αρχαιότητες ή άλλα αντικείμενα αρχαιολογικής/ ιστορικής σημασίας.

Όσον αφορά στους θαμμένους στόχους (345 στόχοι), η λιθολογία η απουσία συγκέντρωσης των στόχων σε συγκεκριμένη γεωγραφική θέση σε συνδυασμό με την απουσία δημιουργίας κάποιας ορισμένης γεωμετρίας στο χώρο, καθιστούν τους στόχους αυτούς φυσικής προέλευσης.

## 8.7 ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

### 8.7.1 Δημογραφικά στοιχεία

Στην παρούσα παράγραφο παρουσιάζονται τα δημογραφικά στοιχεία της ευρύτερης περιοχής μελέτης προκειμένου να υπάρχει μια συνολική εκτίμηση του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής.

Το υπό μελέτη οδικό έργο υπάγεται διοικητικά στην Περιφέρεια Αττικής και στις ΠΕ Νήσων και ΠΕ Πειραιώς. Η Περιφερειακή Ενότητα Πειραιά αποτελείται από πέντε (5) δήμους και η Περιφερειακή Ενότητα Νήσων αποτελείται από οκτώ (8) δήμους. Η ΠΕ Νήσων προέρχεται από την απόσπαση του νησιωτικού τμήματος από την παλαιότερη Νομαρχία Πειραιά.

Ειδικότερα το υπό μελέτη οδικό έργο διέρχεται εντός των ορίων των **Δήμων Περάματος και Σαλαμίνας**. Ο Δήμος Περάματος καταλαμβάνει έκταση περίπου 16 km<sup>2</sup>, ενώ η Σαλαμίνα έχει έκταση περίπου 96 km<sup>2</sup> και έχουν συνολικό πληθυσμό **63.948** κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή 2011 της ΕΣΥΕ (πραγματικός πληθυσμός). Ο μόνιμος πληθυσμός σύμφωνα με την απογραφή της ΕΣΥΕ του 2011 των Δήμων Σαλαμίνας και Περάματος ανέρχεται σε **64.672** κατοίκους.

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται διαχρονικά στοιχεία για τις Περιφερειακές Ενότητες και τους Δήμους που τις αποτελούν, ενώ τα εν λόγω στοιχεία αναφέρονται στον μόνιμο πληθυσμό (**Πίνακας 8-15**).

**Πίνακας 8-15 Περιφερειακές Ενότητες, Δήμοι και Δημοτικές Ενότητες της περιοχής μελέτης, μόνιμος πληθυσμός, απογραφή 2011 ΕΛΣΤΑΤ**

Περιγραφή	1991	2001	2011	1991-2001 %	2001-2011 %
<b>ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ (Π.Ε.) ΠΕΙΡΑΙΑ</b>	<b>456.865</b>	<b>466.065</b>	<b>448.997</b>	<b>2,0</b>	<b>-3,7</b>
ΔΗΜΟΣ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	182.671	175.697	163.688	-3,8	-6,8
<b>ΔΗΜΟΣ ΠΕΡΑΜΑΤΟΣ</b>	<b>24.119</b>	<b>25.720</b>	<b>25.389</b>	<b>6,6</b>	<b>-1,3</b>
ΔΗΜΟΣ ΚΕΡΑΤΣΙΝΙΟΥ – ΔΡΑΠΕΤΣΩΝΑΣ	85.076	89.046	91.045	4,7	2,2
ΔΗΜΟΣ ΚΟΡΥΔΑΛΛΟΥ	63.184	67.456	63.445	6,8	-5,9
ΔΗΜΟΣ ΝΙΚΑΙΑΣ – ΑΓΙΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΡΕΝΤΗ	101.815	108.146	105.430	6,2	-2,5
<b>ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ (Π.Ε.) ΝΗΣΩΝ</b>	<b>67.563</b>	<b>75.439</b>	<b>74.651</b>	<b>11,7</b>	<b>-1,0</b>
<b>ΔΗΜΟΣ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ</b>	<b>34.272</b>	<b>38.022</b>	<b>39.283</b>	<b>10,9</b>	<b>3,3</b>
ΔΕ Αμπελακίων (ΔΚ Αμπελακίων & Σεληνίων)	6.760	7.060	7.507	4,4	6,3
ΔΕ Σαλαμίνας (Αιαντείου & Σαλαμίνας)	27.512	30.962	31.776	12,5	2,6
ΔΗΜΟΣ ΑΓΚΙΣΤΡΙΟΥ	791	920	1.142	16,3	24,1
ΔΗΜΟΣ ΑΙΓΙΝΑΣ	11.639	13.552	13.056	16,4	-3,7
ΔΗΜΟΣ ΚΥΘΗΡΩΝ	3.161	3.398	4.041	7,5	18,9
ΔΗΜΟΣ ΠΟΡΟΥ	3.570	4.348	3.993	21,8	-8,2
ΔΗΜΟΣ ΣΠΕΤΣΩΝ	3.603	3.916	4.027	8,7	2,8
ΔΗΜΟΣ ΤΡΟΙΖΗΝΙΑΣ	8.140	8.564	7.143	5,2	-16,6
ΔΗΜΟΣ ΥΔΡΑΣ	2.387	2.719	1.966	13,9	-27,7

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Σύμφωνα με τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα (Πίνακας 8-15), καταγράφεται αύξηση του πληθυσμού στο Δήμο Σαλαμίνας τις δεκαετίες 1991-2001 και 2001-2011 σε ποσοστά 10,9% και 3,3% αντίστοιχα. Στην ΠΕ Νήσων, την δεκαετία 1991-2001 ο πληθυσμός αυξήθηκε σε ποσοστό 11,7% ενώ την δεκαετία 2001-2011 παρατηρήθηκε πτώση κατά 1,0%.

Στο Δήμο Περάματος παρατηρείται πληθυσμιακή αύξηση τη δεκαετία 1991-2001 και μικρή πτώση του πληθυσμού την δεκαετία 2001-2011 με ποσοστά 6,6 % και 1,3% ακολουθώντας την πληθυσμιακή τάση που παρατηρείται στην ΠΕ Πειραιά με ποσοστά 1,0 % και 3,7%.

Στον πίνακα που ακολουθεί δίδονται στοιχεία του πραγματικού πληθυσμού για τους Δήμους της περιοχής μελέτης, τις δημοτικές ενότητες και τους οικισμούς τους, σύμφωνα με τα στοιχεία της απογραφής της ΕΛΣΤΑΤ του 2011 (Πίνακας 8-16).

**Πίνακας 8-16 Πραγματικός πληθυσμός, απογραφή 2011 ΕΛΣΤΑΤ**

Περιγραφή	Πραγματικός Πληθυσμός 2011
<b>ΔΗΜΟΣ ΠΕΡΑΜΑΤΟΣ (Έδρα: Πέραμα, το)</b>	<b>24.989</b>
Πέραμα, το	24.989
<b>ΔΗΜΟΣ ΣΑΛΑΜΙΝΟΣ (Έδρα: Σαλαμίς, η)</b>	<b>38.959</b>
<b>ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΜΠΕΛΑΚΙΩΝ</b>	<b>7.457</b>
Δημοτική Κοινότητα Αμπελακίων	4.948
Αμπελάκια, τα	4.662
Κυνοσούρα, η	152
Σπιθάρι, το	134
Δημοτική Κοινότητα Σεληνίων	2.509
Αταλάντη, η (νησίς)	0
Σελήνια, τα	2.509

Περιγραφή	Πραγματικός Πληθυσμός 2011
<b>ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ</b>	<b>31.502</b>
Δημοτική Κοινότητα Αιαντείου	5.995
Αιάντειον,το	5.007
Γαϊδούρι,το (νησίς)	0
Δημήτρανι,το	94
Κανάκια,τα	197
Κολώνες,οι	153
Μαρούδι,το	139
Ν. Κανάκια,τα (νησίς)	0
Ν. Πέρα,η (νησίς)	0
Ν. Περιστέρια,τα (νησίς)	0
Πέρανι,το	200
Περιστέρια,τα	205
Τρίνησα,η - Τρίμεσα,η (νησίς)	0
Δημοτική Κοινότητα Σαλαμίνας	25.507
Άγιος Γεώργιος,ο (νησίς)	0
Αρπιδόνι,το (νησίς)	0
Ελληνικό,το	56
Λέρος,η (νησίς)	0
Μακρόνησος,η (νησίς)	0
Μεγάλη Κυρά,η (νησίς)	0
Μικρή Κυρά,η (νησίς)	0
Μονή Κοιμήσεως Θεοτόκου Φανερωμένης,η	27
Μπατσι,το	238
Ρεβυθούσα,η (νησίς)	0
Σαλαμίσ,η	24.987
Στενόν,το	199

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται στοιχεία πραγματικού πληθυσμού από τα στοιχεία των δύο τελευταίων απογραφών της ΕΛΣΤΑΤ για τους Δήμους της άμεσης περιοχής μελέτης.

**Πίνακας 8-17 Μεταβολή πραγματικού πληθυσμού στους Δήμους ενδιαφέροντος, Απογραφή 2011-2011**

Περιγραφή	Πραγματικός Πληθυσμός		Μεταβολή %	ΜΕΡΜ %
	2001	2011		
<b>ΔΗΜΟΣ ΠΕΡΑΜΑΤΟΣ</b>	<b>25.720</b>	<b>24.989</b>	<b>-2,84%</b>	<b>-0,29%</b>
<b>ΔΗΜΟΣ ΣΑΛΑΜΙΝΟΣ</b>	<b>38.022</b>	<b>38.959</b>	<b>2,46%</b>	<b>0,24%</b>
ΔΕ ΑΜΠΕΛΑΚΙΩΝ	7.060	7.457	5,62%	0,55%
ΔΕ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ	30.962	31.502	1,74%	0,17%

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Σύμφωνα με τα στοιχεία των απογραφών για τον πραγματικό πληθυσμό (Πίνακας 8-17), στο Δήμο Περάματος παρατηρήθηκε μείωση του πραγματικού πληθυσμού, η οποία ανέρχεται σε 2,84%, ενώ στο Δήμο Σαλαμίνας καταγράφεται πληθυσμιακή αύξηση της τάξης του 2,46%.

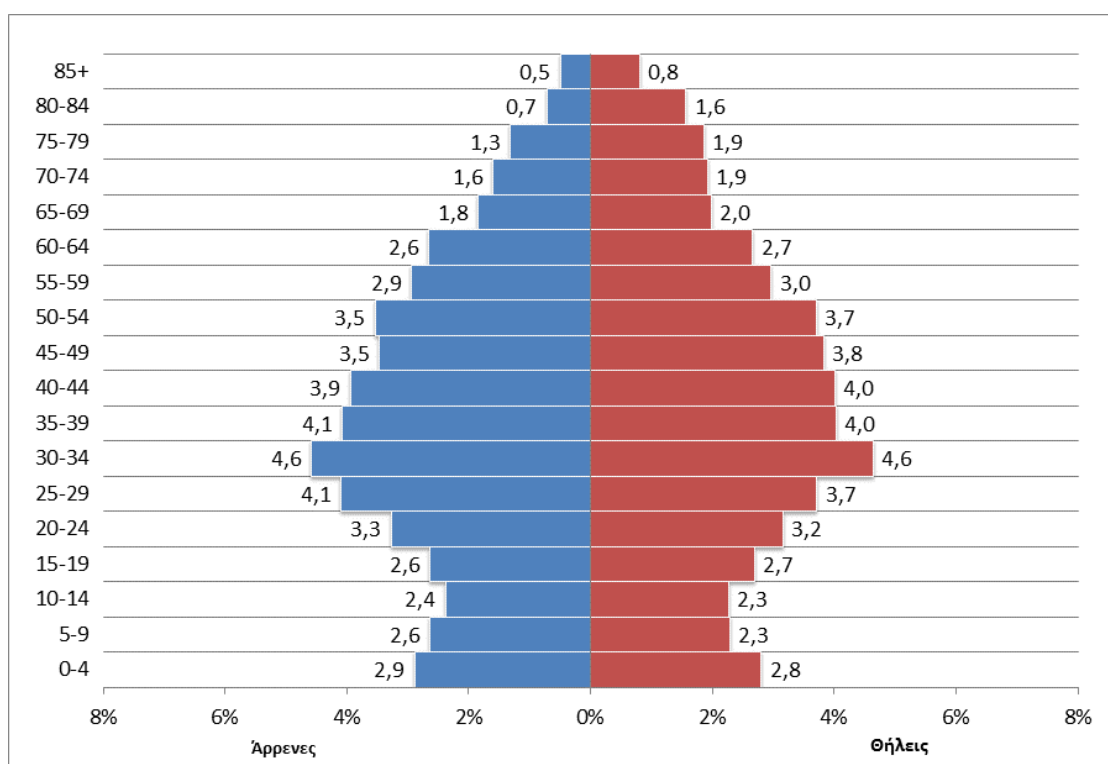
Στοιχεία για την πυκνότητα του πληθυσμού (κάτοικοι ανά km<sup>2</sup>), ανά Δήμο, δίνονται στον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 8-18).

Πίνακας 8-18 Πυκνότητα πραγματικού πληθυσμού στους Δήμους άμεσης περιοχής

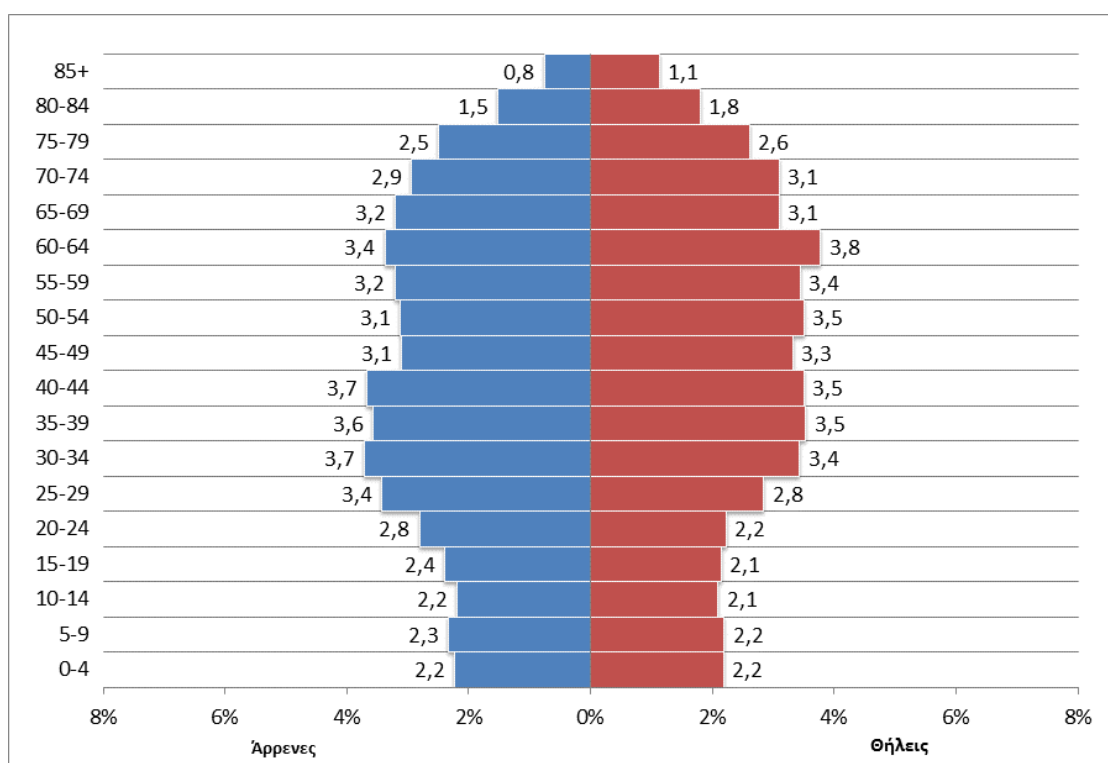
Περιγραφή	Πραγματικός Πληθυσμός 2011	Πραγματικός Πληθυσμός 2001	Πυκνότητα πραγματικού πληθυσμού (κάτοικοι ανά km <sup>2</sup> )
ΔΗΜΟΣ ΠΕΡΑΜΑΤΟΣ	24.989	25.720	1.697
ΔΗΜΟΣ ΣΑΛΑΜΙΝΟΣ	38.959	38.022	405

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Σε ότι αφορά την ηλικιακή διάρθρωση του πληθυσμού, η δημογραφική εικόνα των Δήμων της άμεσης περιοχής μελέτης, παρουσιάζεται στα σχήματα που παρατίθενται ακολούθως. Η μέση ηλικία του πληθυσμού του Δήμου Περάματος είναι τα 39,2 έτη, ενώ η μέση ηλικία του πληθυσμού Δήμου Σαλαμίνας είναι 44 έτη. Στο Δήμο Περάματος παρατηρείται μεγαλύτερη συγκέντρωση πληθυσμού στις ηλικιακές ομάδες που αποτελούν τον παραγωγικό πληθυσμό.



Σχήμα 8-9 Πληθυσμιακή πυραμίδα Δήμου Περάματος



Σχήμα 8-10 Πληθυσμιακή πυραμίδα Δήμου Σαλαμίνας

Αναφορικά με το μορφωτικό επίπεδο στην περιοχή μελέτης, παρατηρείται ότι οι δημότες του Περάματος έχουν παρόμοιο μορφωτικό επίπεδο με αυτό του συνόλου της χώρας ενώ παρατηρείται χαμηλότερο μορφωτικό επίπεδο σε σχέση με τους δημότες της ΠΕ Πειραιά. Οι κάτοικοι του Δ. Σαλαμίνας έχουν παρόμοια ποσοστά μορφωτικού επιπέδου σε σχέση με τους κατοίκους της ΠΕ Νήσων. Ωστόσο, τα ποσοστά μόρφωσης είναι μειωμένα σε σύγκριση με αυτά του συνόλου της χώρας. Αναλυτικότερα στοιχεία παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 8-19).

Πίνακας 8-19 Επίπεδο εκπαίδευσης των κατοίκων των ΠΕ και των Δήμων της περιοχής μελέτης σύμφωνα με την Απογραφή Πληθυσμού 2011

	Διδακτορικό/ Μεταπτυχιακό (%)	Μεταδευτεροβάθμια εκπαίδευση (%)	Απόφοιτοι Λυκείου (%)	Απόφοιτοι Γυμνασίου / Επαγγελματικές Σχολές (%)	Απόφοιτοι Δημοτικού (%)	Εγκατέλειψαν το Δημοτικό, αλλά γνωρίζουν γραφή και ανάγνωση (%)	Μη κατατασσόμενοι (%)
Ελλάδα	17	5	23	13	23	12	6
ΠΕ. Νήσων	11	4	22	16	28	13	6
Δ. Σαλαμίνας	11	3	24	16	27	13	6
Π.Ε. Πειραιά	15	6	27	16	20	10	6
Δ. Περάματος	10	5	25	19	23	11	7



### 8.7.2 Παραγωγική διάρθρωση της τοπικής οικονομίας

Σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ για την απασχόληση στην Περιφέρεια Αττικής, καταγράφεται μείωση των απασχολούμενων στον **πρωτογενή τομέα** από το 2010 μέχρι το 2016 κατά 19% περίπου. Ωστόσο από το 2012 και μετά ο πρωτογενής τομέας ανακάμπτει και δείχνει τάσεις διατήρησης, με αύξηση των απασχολούμενων της τάξης του 6% (μεταξύ 2012-2016).

Στον **δευτερογενή τομέα**, καταγράφεται μείωση της απασχόλησης μεταξύ 2010-2016 κατά 37% περίπου. Σημαντικό γεγονός αποτελεί η τάση σταθεροποίησης που καταγράφεται τα τελευταία 3 έτη στους απασχολούμενους στον δευτερογενή τομέα. Η σημαντικότερη μείωση της απασχόλησης, μεταξύ των κλάδων που απαρτίζουν τον δευτερογενή τομέα, καταγράφηκε στον τομέα των κατασκευών. Πιο συγκεκριμένα, ο κλάδος των κατασκευών ευθύνεται για το 55,3% και ο κλάδος βιομηχανίας και ενέργειας το 28,3% της συνολικής μείωσης της απασχόλησης του δευτερογενή τομέα της Περιφέρειας (2010-2016).

Στον **τριογενή τομέα** της Περιφέρειας Αττικής καταγράφεται σωρευτικά μείωση της τάξης του 14% μεταξύ 2010-2016. Μεταξύ των κλάδων του τομέα, ο κλάδος της παροχής υπηρεσιών εμφανίζει μειωμένη απασχόληση κατά 19% περίπου από το 2010 μέχρι το 2016, ο κλάδος του εμπορίου μείωση κατά 13%, ενώ ο κλάδος των χρηματοπιστωτικών και επιχειρηματικών δραστηριοτήτων μικρότερη μείωση της απασχόλησης (5,6% περίπου).

**Πίνακας 8-20 Απασχολούμενοι ανά τομέα οικονομικής δραστηριότητας, Περιφέρεια Αττικής (ΕΛΣΤΑΤ, χιλ. άτομα)**

Έτος	Τομέας οικονομικής δραστηριότητας							
	Πρωτογενής	Δευτερογενής			Τριογενής			
	Γεωργία, δασοκομία, αλιεία	Σύνολο	Βιομηχανία, ενέργεια	Κατασκευές	Σύνολο	Εμπόριο, ξενοδοχεία, εστίαση, μεταφορές και επικοινωνίες	Χρηματοπιστωτικές, επιχειρηματικές δραστηριότητες	Άλλες υπηρεσίες
2016	14,5	204,0	155,8	48,2	1.141,7	491,4	236,4	414,0
2015	13,0	195,4	147,5	47,9	1.127,5	483,5	232,6	411,4
2014	9,7	191,0	142,4	48,6	1.125,2	468,5	235,7	421,0
2013	12,7	192,7	140,6	52,2	1.106,6	460,3	231,3	415,1
2012	13,7	224,8	161,0	63,8	1.145,8	477,8	241,5	426,4
2011	17,7	270,7	186,0	84,7	1.252,0	536,2	243,1	472,8
2010	17,9	325,2	217,4	107,9	1.329,2	566,4	250,5	512,3
2009	16,2	375,0	245,5	129,5	1.362,2	594,4	263,0	504,9
2000	19,1	350,1	253,7	96,4	1.075,7	494,5	174,5	406,7

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Όσον αφορά στους Δήμους Περάματος και Σαλαμίνας που αποτελούν την άμεση περιοχή μελέτης, η πλειοψηφία του πληθυσμού απασχολείται στον τριογενή τομέα (περίπου 80% και στους δύο Δήμους). Το ποσοστό απασχόλησης στο δευτερογενή τομέα του Δήμου Περάματος ανέρχεται σε 20,34%, ενώ του Δήμου Σαλαμίνας σε 17,3% (**Πίνακας 8-21**).

Σύμφωνα με τα στοιχεία της απογραφής του 2011, καταγράφονται υψηλά ποσοστά ανεργίας και στους δύο Δήμους με τα ποσοστά της ανεργίας να ανέρχονται σε 25,9% για το Δήμο Περάματος και 23, 4% για το Δήμο

Σαλαμίνας. Επισημαίνεται ότι η κατάσταση σήμερα είναι σημαντικά επιδεινωμένη ως προς την ανεργία και την απασχόληση δεδομένης της παρατεταμένης οικονομικής κρίσης που μαστίζει τη Χώρα.

**Πίνακας 8-21 Οικονομικά ενεργός και μη ενεργός πληθυσμός, διάρθρωση της απασχόλησης, ΕΛΣΤΑΤ 2011**

Περιοχή	Οικονομικώς ενεργοί					Οικονομικώς μη ενεργοί
	Σύνολο οικονομικά ενεργών	Απασχολούμενοι			Άνεργοι	
		Πρωτογενής Τομέας	Δευτερογενής Τομέας	Τριτογενής Τομέας	Άνεργοι	
ΣΥΝΟΛΟ ΧΩΡΑΣ	4.586.636	372.209	654.377	2.701.047	859.003	6.229.650
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ	1.771.562	17.528	246.561	1.188.114	319.359	2.056.872
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	199.030	834	28.268	128.567	41.361	249.967
ΔΗΜΟΣ ΠΕΡΑΜΑΤΟΣ	11.258	53	1.697	6.595	2.913	14.131
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΝΗΣΩΝ	27.246	1.829	3.804	16.016	5.597	47.405
ΔΗΜΟΣ ΣΑΛΑΜΙΝΟΣ	13.546	256	1.795	8.323	3.172	25.737

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

### 8.7.3 Απασχόληση

Σύμφωνα με την απογραφή του 2011 τα στοιχεία των απασχολούμενων ανά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας της περιοχής μελέτης δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 8-22).

Σημειώνεται, ότι οι νησιωτικές περιοχές της Αττικής χαρακτηρίζονται διαχρονικά από απαξίωση των δραστηριοτήτων του πρωτογενούς τομέα με ταυτόχρονη στροφή προς τις δραστηριότητες του τουρισμού και του παραθερισμού.

Ειδικότερα, η Σαλαμίνα, λόγω της εγγύτητας με το πολεοδομικό συγκρότημα της πρωτεύουσας και την τακτική ακτοπλοϊκή σύνδεση με αυτό, εκτός από τη μεγάλη ανάπτυξη παραθεριστικής κατοικίας έχουν γίνει πρόσφατα και υποδοχείς έντονων φαινομένων διάχυσης του αστικού ιστού (πιέσεις προαστικοποίησης). Για τη Σαλαμίνα σημαντικό αναπτυξιακό στοιχείο αποτελούν και οι εγκαταστάσεις του πολεμικού ναυτικού.

**Πίνακας 8-22 Ποσοστό Απασχολούμενων στην περιοχή μελέτης ανά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας**

Περιοχή	Α	ΣΤ	Ζ	Η	Θ	Ν	Ξ	Ο	Π	ΛΟΙΠΟΙ ΚΛΑΔΟΙ
ΣΥΝΟΛΟ ΧΩΡΑΣ	10,0	6,8	17,5	5,2	7,8	2,7	9,7	7,9	6,4	26,1
ΠΕ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	0,5	5,5	22,2	11,7	6,0	3,8	10,3	5,9	6,0	28,1
Δ. ΠΕΡΑΜΑΤΟΣ	0,6	5,4	22,2	14,2	5,8	3,9	12,1	4,4	5,1	26,2
ΠΕ ΝΗΣΩΝ	8,4	10,2	17,7	9,4	10,9	2,4	13,7	5,6	3,7	17,9
Δ. ΣΑΛΑΜΙΝΟΣ	2,5	7,6	19,5	12,3	5,3	2,1	20,1	5,7	4,2	20,7
ΥΠΟΜΝΗΜΑ										
Α: ΓΕΩΡΓΙΑ, ΔΑΣΟΚΟΜΙΑ ΚΑΙ ΑΛΙΕΙΑ										
ΣΤ: ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ										
Ζ: ΧΟΝΔΡΙΚΟ ΚΑΙ ΛΙΑΝΙΚΟ ΕΜΠΟΡΙΟ - ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΜΗΧΑΝΟΚΙΝΗΤΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΜΟΤΟΣΥΚΛΕΤΩΝ										
Η: ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ										
Θ: ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΤΑΛΥΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΕΣΤΙΑΣΗΣ										
Ν: ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ										
Ξ: ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΑΜΥΝΑ - ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΑΣΦΑΛΙΣΗ										
Ο: ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ										
Π: ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΜΕΡΙΜΝΑ										
Υ: ΛΟΙΠΟΙ ΚΛΑΔΟΙ										

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Το μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού του Δ. Περάματος ασχολείται με τον κλάδο του Εμπορίου και επισκευής μηχανοκίνητων οχημάτων (22,2%), ακολουθεί ο τομέας της μεταφοράς και αποθήκευσης (14,2%) και η Δημόσια διοίκηση και Άμυνα (12,1%) όπως αντίστοιχα συμβαίνει και με την ΠΕ Πειραιά. Ο Δ. Σαλαμίνας παρουσιάζει υψηλά ποσοστά ενασχόλησης με την Δημόσια διοίκηση και Άμυνα (20,1%), το εμπόριο και επισκευή μηχανοκίνητων οχημάτων (19,5%) και με τη μεταφορά και αποθήκευση (12,3%). Σημειώνεται, ότι στη Σαλαμίνα βρίσκεται ο Ναύσταθμος. Παρατηρείται ότι οι δήμοι της περιοχής μελέτης και η ΠΕ Πειραιά παρουσιάζουν παρόμοια ποσοστά ενασχόλησης με τους κλάδους οικονομικής δραστηριότητας σε αντίθεση με την ΠΕ Νήσων.

Ο τομέας του κατασκευαστικού κλάδου στην Σαλαμίνα (7,6%) είναι χαμηλότερος από ότι της ΠΕ Νήσων (10,2%) αλλά υψηλότερος σε σχέση με το δήμο Περάματος (5,4) και ΠΕ Πειραιώς (5,5%). Επίσης, στο Δ. Σαλαμίνας παρουσιάζονται χαμηλά ποσοστά ενασχόλησης με τις υπηρεσίες εστίασης και της παροχής καταλύματος σε σχέση με την ΠΕ Νήσων και της υπόλοιπης χώρας. Στον κλάδο της εκπαίδευσης οι δήμοι και οι περιφερειακές ενότητες παρουσιάζουν χαμηλότερα ποσοστά ενασχόλησης σε σχέση με του συνόλου της χώρας. Τέλος, φαίνεται να υπάρχουν περισσότερες δραστηριότητες σχετικές με την ανθρώπινη υγεία και την κοινωνική μέριμνα στη Σαλαμίνα (4,2%) σε σχέση με την ΠΕ Νήσων (3,7%), ωστόσο τα ποσοστά αυτά είναι πολύ χαμηλότερα σε σχέση με αυτά στο Δ. Περάματος και στο σύνολο της χώρας. Οι κλάδοι ενασχόλησης των κατοίκων του Δ. Σαλαμίνας ακολουθούν περισσότερο τα ποσοστά των κατοίκων του γειτονικού τους δήμου παρά των δήμων της ΠΕ Νήσων.

Αναφορικά με την απασχόληση στην ευρύτερη περιοχή πρέπει να επισημανθεί ότι εμφανίζεται μεγάλη εξειδίκευση στους κλάδους των μεταφορών και αποθηκείσεων. Στον κλάδο των μεταφορών, η εξειδίκευση αυτή οφείλεται στην κυριαρχία των σχετιζόμενων με το λιμάνι δραστηριοτήτων στο Δήμο Πειραιά. Στις αποθηκείσεις η εξειδίκευση οφείλεται αποκλειστικά στη συγκέντρωση σχετικών δραστηριοτήτων στην ευρύτερη περιοχή.

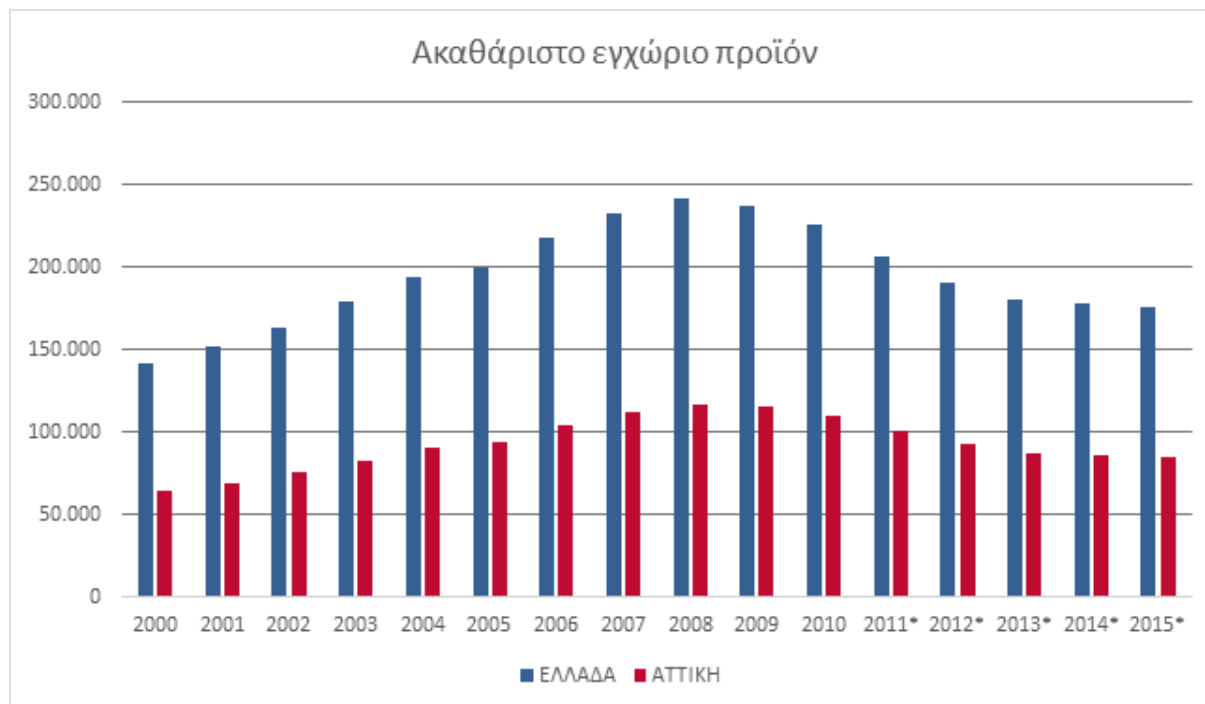
Ο μεγάλος αριθμός μικρών επιχειρήσεων που λειτουργούν στην ΝΕΖ Περάματος, αποτελεί και το σημαντικότερο χαρακτηριστικό της παραγωγικής διάρθρωσης της περιοχής που τη διαφοροποιεί σημαντικά σε σχέση με τις υπόλοιπες περιοχές χωροθέτησης ναυπηγικών δραστηριοτήτων στη χώρα. Έτσι κυρίαρχη θέση στην οικονομική δραστηριότητα του Περάματος έχει ο τομέας της μεταποίησης.

Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία ο τομέας αυτός περιελάμβανε το 40% των επιχειρήσεων και το 68% της απασχόλησης. Στον τομέα αυτό κυρίαρχη θέση έχει ο κλάδος της κατασκευής θαλάσσιων μεταφορικών μέσων και οι άλλοι κλάδοι συναφείς με την ναυπηγοεπισκευή (251 καταστήματα και 2538 εργαζόμενοι ή 55,6% της απασχόλησης). Εκτός της ναυπηγοεπισκευής, σημαντική είναι και η θέση του λιανικού εμπορίου (11,9%).

#### 8.7.4 Κατά κεφαλήν εισόδημα

Την περίοδο 2008 - 2008 το ΑΕΠ (Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν) της Χώρας παρουσίασε αύξηση της τάξης του 71%, με μέσο ετήσιο ρυθμό μεταβολής 5,53%, ενώ την ίδια περίοδο το ΑΕΠ της Αττικής παρουσίασε αύξηση της τάξης του 82% με μέσο ετήσιο ρυθμό μεταβολής 6,17%.

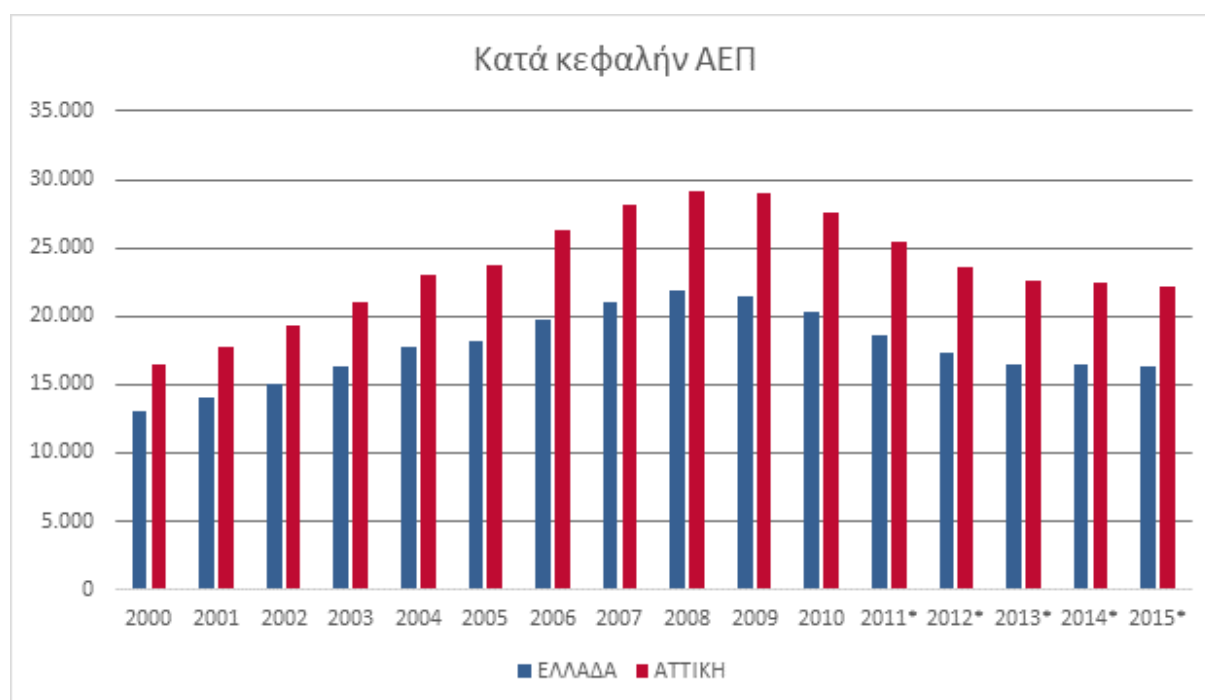
Τα επόμενα έτη ακολούθησε πτώση των οικονομικών μεγεθών της Χώρας, ως απόρροια της παρατεταμένης οικονομικής κρίσης. Αποτέλεσμα του γεγονότος αυτού είναι από 2008-2015 το ΑΕΠ τόσο της Χώρας αλλά και της Αττικής εμφανίζεται μειωμένο κατά 27% περίπου (**Σχήμα 8-11**).



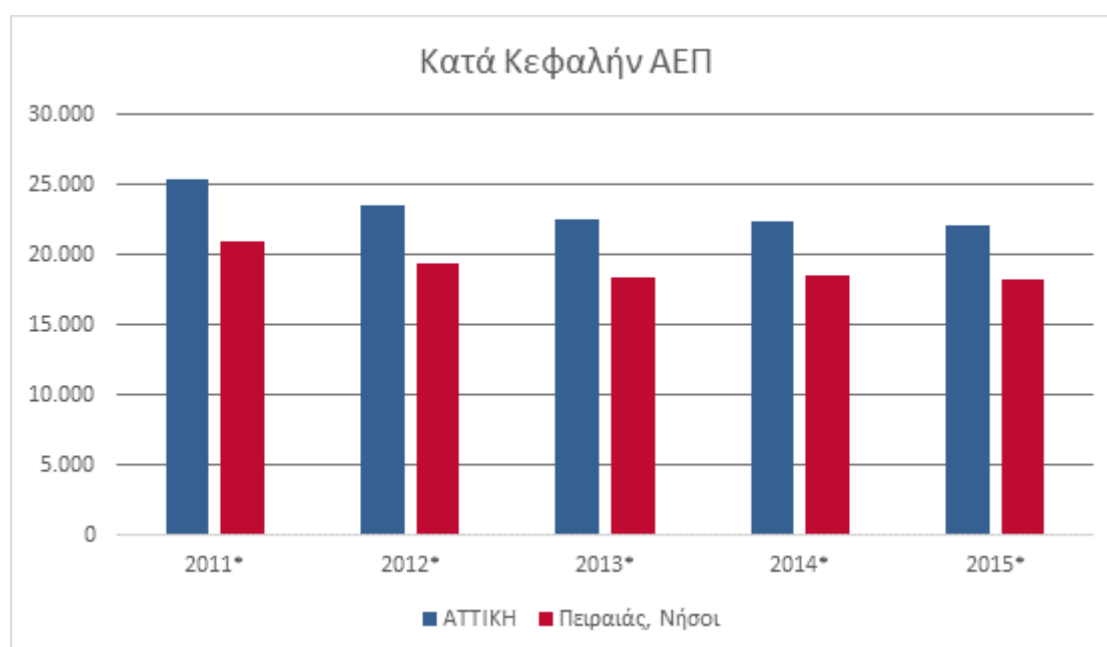
**Σχήμα 8-11 ΑΕΠ στην Ελλάδα και την Περιφέρεια Αττικής 2000-2015 (\*τα στοιχεία 2011-2015 είναι προσωρινά)**

Στον **Σχήμα 8-12** που ακολουθεί παρουσιάζεται τι κατά κεφαλήν ΑΕΠ για την Αττική και την Χώρα για την περίοδο 2000-2015. Επισημαίνεται ότι τα στοιχεία από το 2011 έως το 2015 είναι προσωρινά. Το κατά κεφαλήν ΑΕΠ της Περιφέρειας Αττικής είναι διαχρονικά υψηλότερο σε σχέση με το αντίστοιχο της Χώρας, με τη μεγαλύτερη διαφορά να καταγράφεται το 2009 και να φτάνει το 36%.

Τα επόμενα έτη διατηρείται αυτή η μεγάλη διαφορά του κατά κεφαλήν ΑΕΠ της Αττικής σε σχέση με το αντίστοιχο της Χώρας. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το 2015 (προσωρινά στοιχεία) το κατά κεφαλήν ΑΕΠ της Αττικής διαμορφώθηκε στις 22.192€ ενώ το αντίστοιχο της Χώρας διαμορφώθηκε στις 16.294€.



Σχήμα 8-12 Κατά κεφαλήν ΑΕΠ στην Ελλάδα και την Περιφέρεια Αττικής 2000-2015 (\*τα στοιχεία 2011-2015 είναι προσωρινά)



Σχήμα 8-13 Κατά κεφαλήν ΑΕΠ στην Περιφέρεια Αττικής και στην ΠΕ Πειραιώς και Νήσων 2011-2015 (προσωρινά στοιχεία)

Όσον αφορά στην άμεση περιοχή του έργου, επισημαίνεται ότι στην ΠΕ Πειραιά και Νήσων τα οικονομικά μεγέθη υπολείπονται των αντίστοιχων της Περιφέρειας Αττικής. Η μέση διαφορά του κατά κεφαλήν ΑΕΠ της ΠΕ Πειραιά και Νήσων σε σχέση με το αντίστοιχο της Αττικής ανέρχεται σε 21% περίπου.



Σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, το 2008, λίγο πριν ξεσπάσει η διεθνής χρηματοπιστωτική κρίση, το 28,1% του πληθυσμού της Ελλάδας ήταν φτωχοί ή κινδύνευαν από τη φτώχεια και τον κοινωνικό αποκλεισμό. Το αντίστοιχο ποσοστό ήταν 23,7% για το σύνολο της ΕΕ. Το 2013 το ποσοστό των Ελλήνων που ήταν φτωχοί ή κινδύνευαν να γίνουν στο άμεσο μέλλον φτωχοί είχε εκτοξευτεί στο 39%, με το αντίστοιχο ποσοστό στην ΕΕ των 28 να κινείται στο 26%.

Με βάση τα πρακτικά της Ειδικής Συνεδρίας της Διαρκούς Επιτροπής Κοινωνικών Υποθέσεων της Βουλής των Ελλήνων τον Φεβρουάριο 2012 με θέμα «Νέα φτώχεια και κοινωνικός αποκλεισμός: Πολιτικές καταπολέμησης και καθιέρωση ενός ελάχιστου εγγυημένου εισοδήματος», στην Περιφέρεια Αττικής την περίοδο 2009-2011 καταγράφηκε η μεγαλύτερη και σημαντικότερη επιδείνωση όσον αφορά στις συνθήκες διαβίωσης των κατοίκων καθώς ο δείκτης του κινδύνου χαμηλού εισοδήματος αυξήθηκε κατά 87%. Πιο ευάλωτα στον κίνδυνο της φτώχειας είναι άτομα χαμηλού μορφωτικού/εκπαιδευτικού επιπέδου καθώς και οι γυναίκες.

## 8.8 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ

### 8.8.1 Υποδομές μεταφορών

*Μέσα σταθερής τροχιάς (ΜΣΤ)*

#### Μετρό – Προαστιακός Σιδηρόδρομος - Τραμ

Η ευρύτερη περιοχή μελέτης εξυπηρετείται σήμερα από την υφιστάμενη Γραμμή 1 του Μετρό και μελλοντικά από την υπό κατασκευή επέκταση της Γραμμής 3 του Μετρό.



#### ΔΙΚΤΥΟ ΓΡΑΜΜΩΝ ΜΕΤΡΟ

Λειτουργούσες Γραμμές

GRAMMH 1

GRAMMH 2

GRAMMH 3

Επεκτάσεις

GRAMMH 3, ΥΠΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

GRAMMH 2, ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ

GRAMMH 4, ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΘΗΚΕ

GRAMMH 4, ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ

Χώροι Στάθμευσης - Αττικό Μετρό

Υφιστάμενοι Χώροι Στάθμευσης

Προγραμματιζόμενοι Χώροι Στάθμευσης

#### ΠΡΟΑΣΤΙΑΚΟΣ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΟΣ

Προαστιακός Σιδηρόδρομος

Εικόνα 8-40

Σχέδιο Ανάπτυξης Γραμμών Μετρό Αθήνας (<https://www.ametro.gr>)

Επίσης, η ευρύτερη περιοχή του έργου εξυπηρετείται από τον **Προαστιακό Σιδηρόδρομο** και συγκεκριμένα την Προαστιακή Γραμμή Πειραιάς – Αθήνα – Αεροδρόμιο. Στη συμβολή των οδών Κόνωνος και Ακτής Καλλιμασιώτη, σε απόσταση 200 μέτρων από το σταθμό του Μετρό, βρίσκεται ο σταθμός του Προαστιακού στον Πειραιά (γνωστός παλιότερα ως «Σταθμός Πελοποννήσου»). Είναι η αφετηρία της γραμμής Πειραιάς – Αθήνα – ΣΚΑ – Χαλκίδα, ενώ συνδέεται με τη γραμμή Αεροδρόμιο – Κιάτο – Αεροδρόμιο στο σταθμό ΣΚΑ. Επίσης, συνδέεται με το εθνικό σιδηροδρομικό δίκτυο στον Κεντρικό Σταθμό Αθηνών (Σταθμός Λαρίσης).

Η Προαστιακή Γραμμή Πειραιάς - Χαλκίδα του προαστιακού της Αθήνας είναι επίσης γνωστή ως γραμμή «Πειραιά - Αθήνα - Οινόη - Χαλκίδας». Διαθέτει 21 σταθμούς και το μεγαλύτερο τμήμα της, από το σταθμό Πειραιά έως το σταθμό Οινόης, μοιράζεται την γραμμή Αθηνών - Θεσσαλονίκης και Καλαμπάκας. Σήμερα, ξεκινάει από τον σταθμό Πειραιά, διέρχεται από τον Αγ. Ι. Ρέντη, την Αθήνα τους Αγίους Αναργύρους, τις Αχαρνές, συνεχίζει βορειοανατολικά μέχρι το ύψος του Αγίου Στεφάνου Αττικής και μετά βορειοδυτικά μέχρι το σταθμό Οινόης, κοντά στο Σχηματάρι Βοιωτίας. Από το σημείο αυτό, ακολουθεί κλάδο της γραμμής Αθηνών - Θεσσαλονίκης και Καλαμπάκας, και περνάει δυτικά του Δηλεσίου, μέσα στο Καλοχώρι-Παντείχι και αφού περάσει το Βαθύ Ευβοίας, καταλήγει στη Χαλκίδα. Η γραμμή Πειραιάς – Αθήνα – Αεροδρόμιο συνδέει την περιοχή του Πειραιά με το κέντρο της Αθήνας και με τελικό προορισμό το Διεθνές Αεροδρόμιο Αθηνών «Ελευθέριος Βενιζέλος». Πραγματοποιούνται τακτικά δρομολόγια κατά τη διάρκεια της ημέρας, ανά μία ώρα. Από το σιδηροδρομικό σταθμό Αθηνών οι επιβάτες έχουν τη δυνατότητα μετεπιβίβασης στις αμαξοστοιχίες που πραγματοποιούν δρομολόγια στη γραμμή του εθνικού δικτύου. Επιπλέον, από το σταθμό «Κάτω Αχαρνάι» υπάρχει η δυνατότητα μετεπιβίβασης στις αμαξοστοιχίες που πραγματοποιούν δρομολόγια με προορισμό το Κιάτο ή τη Χαλκίδα.

Με την κατασκευή της επέκτασης της Γραμμής 3 του Μετρό προς τον Πειραιά θα εξυπηρετούνται καθημερινά 132.000 επιβάτες, ενώ ο συνολικός χρόνος από τον Πειραιά έως το Αεροδρόμιο θα διανύεται με το Μετρό μόλις σε 45 λεπτά. Επιπρόσθετα, με τη λειτουργία του εν λόγω έργου θα κυκλοφορούν καθημερινά περίπου 23.000 ΙΧ οχήματα λιγότερα, επιφέροντας αντίστοιχα μείωση των ρύπων CO<sub>2</sub> κατά 120 τόνους ημερησίως.

Στο Σταθμό ΠΕΙΡΑΙΑ προβλέπεται να δημιουργηθεί ένα ιδιαίτερα σημαντικό Συγκοινωνιακό Κέντρο, συνενώνοντας λειτουργικά δύο γραμμές Μετρό (Γραμμή 1 και Γραμμή 3), το Λιμάνι, τον Προαστιακό Σιδηρόδρομο και το **Τραμ**, το οποίο προβλέπεται επίσης να διέλθει από την περιοχή αυτή, διευκολύνοντας έτσι τις μετεπιβιβάσεις μεταξύ όλων των μέσων μεταφοράς. Μελλοντικά, η ευρύτερη περιοχή θα εξυπηρετείται και από τα υπό κατασκευή σήμερα έργα του δικτύου του ΤΡΑΜ, από το Νέο Φάληρο προς το κέντρο και το λιμάνι του Πειραιά, ενώ σε απώτερο ορίζοντα σχεδιάζονται επεκτάσεις προς Καλλιόπολη / Φρεαττύδα και προς το Πέραμα.

Πιο συγκεκριμένα η προβλεπόμενη / σχεδιαζόμενη ανάπτυξη των υποδομών του ΤΡΑΜ στην ευρύτερη περιοχή περιλαμβάνει 4 φάσεις. Από αυτές η πρώτη υλοποιείται και η διαδρομή της παρουσιάζεται στην ακόλουθη **Εικόνα 8-41**. Για την κατασκευή των έργων έχουν υλοποιηθεί μονοδρομήσεις και αποκλεισμοί τμημάτων καταστρώματος, οι οποίες επηρέασαν θετικά τις κυκλοφοριακές συνθήκες στην περιοχή επιρροής τους και θα έχουν μόνιμο χαρακτήρα. Οι μελλοντικές φάσεις είναι :

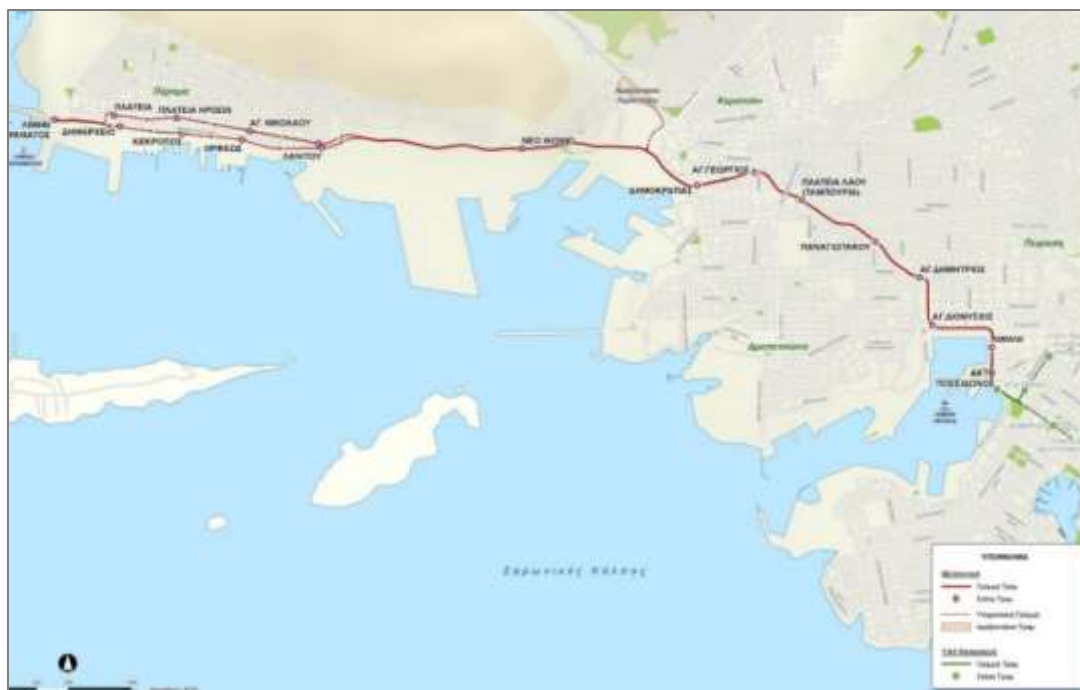
- ⇒ Α΄ ΦΑΣΗ : ΝΕΟ ΦΑΛΗΡΟ - ΑΚΤΗ ΠΟΣΕΙΔΩΝΟΣ
- ⇒ Β΄ ΦΑΣΗ : ΑΚΤΗ ΠΟΣΕΙΔΩΝΟΣ - ΧΑΤΖΗΚΥΡΙΑΚΕΙΟ & ΦΡΕΑΤΤΥΔΑ

⇒ Γ΄ΦΑΣΗ : ΑΚΤΗ ΠΟΣΕΙΔΩΝΟΣ - ΠΛΑΤΕΙΑ ΚΑΡΑΪΣΚΑΚΗ - ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ & ΚΑΜΙΝΙΑ

⇒ Δ΄ΦΑΣΗ : ΚΕΡΑΤΣΙΝΙ – ΠΕΡΑΜΑ



Εικόνα 8-41 Διαδρομή νέας γραμμής ΤΡΑΜ από Νέο Φάληρο έως Πειραιά κατά την Α' φάση της επέκτασης



Εικόνα 8-42 Διαδρομή νέας γραμμής ΤΡΑΜ από Κερατσίνι έως Πέραμα κατά την Δ' φάση της επέκτασης



## Σιδηροδρομικό δίκτυο ΟΣΕ

### *Επιβατικές σιδηροδρομικές γραμμές*

Το εν λειτουργία σήμερα υπεραστικό δίκτυο του ΟΣΕ στην ευρύτερη περιοχή μελέτης περιλαμβάνει τη γραμμή Πειραιάς – Θεσσαλονίκη, που καταλήγει στον Σιδηροδρομικό Σταθμό Πειραιώς. Ο σταθμός εγκαινιάστηκε από τους Σιδηροδρόμους Πειραιώς - Αθηνών - Πελοποννήσου (ΣΠΑΠ) στις 30 Ιουνίου 1884. Μέχρι το 2005 εξυπηρετούσε τη σιδηροδρομική σύνδεση μεταξύ Πειραιά και Πελοποννήσου, και γι' αυτό ήταν γνωστός και ανεπίσημα ως Σταθμός Πελοποννήσου. Έκλεισε στις 7 Αυγούστου 2005, μαζί με το τμήμα Πειραιά - Αγίων Αναργύρων της μετρικής γραμμής Αθήνα - Κόρινθος. Μετά από ανακατασκευή, εγκαινιάστηκε εκ νέου ως σταθμός της ΤΡΑΙΝΟΣΕ και του Προαστιακού στις 3 Ιουνίου 2007.

Η αναμενόμενη αναβάθμιση της εν λόγω σιδηροδρομικής γραμμής (ηλεκτροκίνηση, υπογειοποίηση ⇒ κατάργηση επικίνδυνων ισόπεδων διαβάσεων, κλπ) έως τον Τερματικό Σταθμό του Πειραιά αλλά και η αναβάθμιση του ίδιου του Τερματικού Σταθμού, θα βελτιώσει σε μεγάλο βαθμό την εξυπηρέτηση της ευρύτερης περιοχής από ένα υποβαθμισμένο σήμερα Μέσο Μαζικής Μεταφοράς, θα αυξήσει την κίνηση επιβατών και φορτίων και θα προκαλέσει μετατόπιση τρόπου μετακίνησης (modal shift) από άλλα μεταφορικά μέσα, κυρίως ΙΧ και ταξί.

### *Εμπορική σιδηροδρομική γραμμή Θριάσιο – Ικόνιο*

Η γραμμή του Ικονίου - Θριασίου αποτελεί καθοριστικής σημασίας διακλάδωση του δικτύου του ΟΣΕ, καθώς συνδέει το λιμένα Ν. Ικονίου, από τον οποίο διακινείται σημαντικό εμπορευματικό φορτίο, με το Εμπορευματικό Κέντρο του Θριασίου και τη Σιδηροδρομική Γραμμή Υψηλών Ταχυτήτων (ΣΓΥΤ) που ενώνει την κυκλοφορία με τον κεντρικό κορμό του δικτύου.

Πρόκειται για σιδηροδρομική εμπορική γραμμή συνολικού μήκους 17 χλμ., που ξεκινάει από το εμπορικό λιμάνι του ΟΛΠ, κινείται παράλληλα με την Λ. Σχιστού, στο ύψος του Σκαρμαγκά ανεβαίνει δεξιά προς το Δαφνί, διασχίζει την Εθνική Οδό με μεγάλη γέφυρα μήκους 300 μ., περνάει με τούνελ 900 μέτρων το Ποικίλο Όρος και βγαίνει στο ύψος των Νεόκτιστων Ασπροπύργου. Από εκεί συνδέεται με τον σιδηροδρομικό άξονα Αθηνών -Κορίνθου. Στη χάραξη περιλαμβάνονται υπόγεια έργα (cut and cover και 10 σήραγγες) και 10 γέφυρες συνολικού μήκους. Τα δρομολόγια εξαρτώνται από τις ανάγκες φόρτωσης εμπορευμάτων στο λιμάνι του Ικονίου.

Η χωρητικότητα της γραμμής είναι 32 αμαξοστοιχίες ή 16 ζεύγη αμαξοστοιχιών των 1780t την ημέρα. Η ημερήσια δυναμικότητα αυτών των 16 ζευγών αμαξοστοιχιών είναι της τάξης των 700 container (235 των 20 ft + 465 των 40 ft) ή 1175 TEU (container των 20 ft), ή αλλιώς 350.000 - 420.000 TEU/έτος της σιδηροδρομικής γραμμής.

### *Μέσα Μαζικής Μεταφοράς*

Στον Δήμο Περάματος λειτουργεί δίκτυο γραμμών **λεωφορείων και τρόλεϊ** του ΟΑΣΑ, το οποίο διαρκώς αναπροσαρμόζεται ώστε να λειτουργεί συμπληρωματικά / τροφοδοτικά προς το επεκτεινόμενο δίκτυο των ΜΣΤ της ευρύτερης περιοχής.



Ο Δήμος Περάματος εξυπηρετείται από πέντε (5) λεωφορειακές γραμμές του ΟΑΣΑ, οι οποίες είναι οι εξής:

Αρ. Γραμμής Ονομασία Γραμμής

818	ΛΙΜΑΝΙ ΠΕΡΑΜΑΤΟΣ - ΑΝΩ ΠΕΡΑΜΑ (ΚΥΚΛΙΚΗ)
819	ΠΕΡΑΜΑ - ΝΕΚΡΟΤΑΦΕΙΟ ΣΧΙΣΤΟΥ
843	ΠΕΙΡΑΙΑΣ - ΠΕΡΑΜΑ
B18	ΟΜΟΝΟΙΑ - ΠΕΡΑΜΑ (ΜΕΣΩ ΠΕΤΡΟΥ ΡΑΛΛΗ)
Γ18	ΟΜΟΝΟΙΑ - ΠΕΡΑΜΑ (ΜΕΣΩ ΓΡ. ΛΑΜΠΡΑΚΗ)

Η μετακίνηση προς/από τη Σαλαμίνα στην υφιστάμενη κατάσταση πραγματοποιείται μόνο μέσω ακτοπλοϊκής σύνδεσης, όπως περιγράφεται αναλυτικά σε επόμενη ενότητα του παρόντος κεφαλαίου,

Στο Δήμο Σαλαμίνας, η συγκοινωνία που εξυπηρετεί τις μετακινήσεις στους οικισμούς και μεταξύ των περιοχών του νησιού, εκτελείται από λεωφορεία του ΚΤΕΛ. για κάθε οικισμό, καθώς και από ταξί από τους σταθμούς στην Πλατεία Μπόσκου, στα Καραβάκια και στα Ferry Boats. Τα δρομολόγια του ΚΤΕΛ Σαλαμίνας είναι τα εξής:

<b>ΑΙΑΝΤΕΙΟ:</b> Από ΑΙΑΝΤΕΙΟ 05:50 και από ΠΑΛΟΥΚΙΑ 06:20, 06:50, 07:20, 07:50, 08:50, 09:50, 10:50, 11:50, 12:50, 13:50, 14:50, 15:50, 16:50, 17:50, 18:50, 19:50.
<b>ΦΛΕΒΑΡΙΩΤΙΣΣΑ:</b> Από ΠΑΛΟΥΚΙΑ 07:20, 07:50, 09:50, 13:50, 17:50.
<b>ΚΑΚΗ ΒΙΓΛΑ – ΓΥΑΛΑ:</b> Από ΠΑΡΑΛΙΑ ΚΑΚΗ ΒΙΓΛΑΣ 05:40 και από ΠΑΛΟΥΚΙΑ 07:05, 08:20, 09:20, 10:20, 11:20, 12:20, 13:20, 14:20, 16:20, 18:20, 19:40.
<b>ΚΑΚΗ ΒΙΓΛΑ – ΛΙΜΙΟΝΑ:</b> Από ΠΑΛΟΥΚΙΑ 07:05, 08:20, 11:20, 14:20, 18:20.
<b>ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΑ:</b> Από ΠΑΛΟΥΚΙΑ 06:55, 09:35, 12:35, 14:25, 16:35.
<b>ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ – ΕΡΓ. ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ:</b> Από ΕΡΓΑΤΙΚΕΣ 05:55.
<b>ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ – ΕΡΓ. ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ – ΔΕΙΛΙΝΑ – ΞΕΝΟ:</b> Από ΠΑΛΟΥΚΙΑ 06:20, 07:20, 08:20, 09:20, 10:20, 11:20, 12:20, 13:20, 14:20, 16:20, 18:25, 20:20.
<b>ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ – ΕΡΓ. ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ – ΗΛΙΑΚΤΗ – ΞΕΝΟ:</b> Από ΠΑΛΟΥΚΙΑ 08:20, 10:20, 14:20, 16:20.
<b>ΣΕΛΗΝΙΑ:</b> Από ΣΕΛΗΝΙΑ 05:50 και από ΠΑΛΟΥΚΙΑ 06:20, 07:20, 08:05, 09:05, 10:05, 11:05, 12:05, 13:05, 14:05, 16:05, 18:05, 20:10.
<b>ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ:</b> Από ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟ 05:55 και από ΠΑΛΟΥΚΙΑ 06:20.
<b>ΑΓ. ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ - ΙΤΕΝΟ ΦΑΝΕΡΟΜΕΝΗΣ – ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ:</b> Από ΠΑΛΟΥΚΙΑ 07:20, 08:05, 09:05, 10:05, 11:05, 12:05, 13:05, 14:05, 16:05, 17:05, 19:05.
<b>ΒΑΣΙΛΙΚΑ:</b> Από ΒΑΣΙΛΙΚΑ 06:00 και από ΠΑΛΟΥΚΙΑ 06:35, 07:25, 08:35, 09:35, 10:35, 11:35, 12:35, 13:35, 14:35, 17:35, 19:35.
<b>ΜΠΑΤΣΙ:</b> Από ΠΑΛΟΥΚΙΑ 07:25, 09:35, 12:35, 14:35, 17:35.
<b>ΑΝΩ ΒΑΣΙΛΙΚΑ:</b> Από ΠΑΛΟΥΚΙΑ 06:35, 10:35, 14:35.
<b>ΠΑΡΑΛΙΑ ΒΑΣΙΛΙΚΩΝ – ΑΓ. ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ:</b> Από ΠΑΛΟΥΚΙΑ 08:35, 11:35, 17:35.
<b>ΣΑΛΑΜΙΝΑ:</b> Από ΣΑΛΑΜΙΝΑ 06:00, 06:15, 06:30 και από ΠΑΛΟΥΚΙΑ 06:20, 06:35, 07:20, 07:25, 08:05 και ανά μισή ώρα έως 17:35, 19:05, 19:35. ΤΕΛΕΥΤΑΙΟ ΑΠΟ ΣΑΛΑΜΙΝΑ 20:15.
ΤΑ ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΦΑΝΕΡΟΜΕΝΗ ΚΑΙ ΓΙΑ ΒΑΣΙΛΙΚΑ ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΝ ΓΙΑ ΣΑΛΑΜΙΝΑ.

Εικόνα 8-43 Δρομολόγια ΚΤΕΛ Σαλαμίνας από Δευτέρα έως Παρασκευή

Η εξυπηρέτηση από το ΚΤΕΛ Σαλαμίνας κρίνεται, γενικά, μη ικανοποιητική.

### Οδικό δίκτυο - Κυκλοφοριακή οργάνωση

Το οδικό δίκτυο και η κυκλοφοριακή οργάνωση της ευρύτερης περιοχής έχει ως κύριο χαρακτηριστικό το γεγονός ότι, διασχίζεται από πλέγμα εθνικών οδικών αξόνων και δέχεται σημαντικό υπερτοπικό κυκλοφοριακό φόρτο από το Λεκανοπέδιο Αττικής και την υπόλοιπη Ελλάδα, την οποία διοχετεύει προς την Πελοπόννησο, και αντιστρόφως.

Η έλλειψη κυκλοφοριακής οργάνωσης και οι αυξανόμενες ανάγκες από τις διάσπαρτες βιομηχανικές μονάδες αλλά και από την εξυπηρέτηση του εμπορικού λιμένα με κινήσεις μεγάλων οχημάτων προκαλεί σημαντική φόρτιση στο οδικό δίκτυο της ευρύτερης περιοχής.

Το οδικό δίκτυο της ευρύτερης περιοχής, αποτελείται από 3 κατηγορίες δρόμων, ανάλογα με τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά τους, την ποιότητα τους και τις κινήσεις που εξυπηρετούν και συντίθεται από:

- Το κύριο οδικό δίκτυο, αποτελείται από την Εθνική οδό Αθηνών-Κορίνθου, καθώς και την Αττική Οδό.
- Τους κύριους άξονες που συνδέουν τους οικισμούς μεταξύ τους και με την Εθνική Οδό (Η λεωφόρος Σχιστού-Σκαρामαγκά κ.ά.).
- Τους δευτερεύοντες άξονες που συνδέουν τους οικισμούς με άλλες εγκαταστάσεις και υποδομές της περιοχής.

Στην ευρύτερη περιοχή απαντάται επίσης πέραν των ανωτέρω και σημαντικό δίκτυο από αγροτικούς χωματόδρομους, μέτριας έως κακής βατότητας που εξυπηρετούν μετακινήσεις προς αγροτικές εκμεταλλεύσεις ή διάσπαρτες βιοτεχνικές μονάδες.

Σημαντικοί οδικοί άξονες της ευρύτερης περιοχής, υπερτοπικού χαρακτήρα είναι η Αττική Οδός και μεγάλες λεωφόροι, όπως η Λ. Σχιστού – Σκαρामαγκά, η Περιφερειακή Αιγάλεω, η Λ. Μεγάλου Αλεξάνδρου, η Λ. Φυλής και η Λ. ΝΑΤΟ.

Στην άμεση περιοχή του **Περάματος**, ο βασικός οδικός άξονας που αποτελεί την είσοδο για την περιοχή είναι η Λεωφόρος Δημοκρατίας. Η συγκεκριμένη οδός διακλαδώνεται σε δύο παράλληλα σκέλη λίγο μετά το Νέο Ικόνιο: Ο μονόδρομος δυο λωρίδων με κατεύθυνση το πορθμείο (Λεωφόρος Ειρήνης) και ο μονόδρομος δυο λωρίδων με κατεύθυνση τον Πειραιά (Λ. Δημοκρατίας). Αμφότεροι έχουν προσανατολισμό Δύσης - Ανατολής και είναι σχεδόν παράλληλοι στο θαλάσσιο μέτωπο. Επιπλέον οι κεντρικοί οδοί Αγίου Νικολάου, Φλέμινγκ, 25<sup>ης</sup> Μαρτίου και Καραολή & Δημητρίου περικλείουν το κέντρο του Δήμου μαζί με την Λ. Δημοκρατίας, ενώ αυτό διατρέχεται από τις δευτερεύουσες οδούς Ηπείρου, Θράκης, 3<sup>ης</sup> Σεπτεμβρίου, Ελ. Βενιζέλου κ.α. Γενικά στο κέντρο της πόλης οι δρόμοι ακολουθούν σχετικά το τύπο του Ιπποδαμείου συστήματος. Αντιθέτως όσο αυξάνεται το υψόμετρο (Ικαριώτικα, Νεόκτιστα), οι δρόμοι έχουν μορφή επηρεασμένη από την μορφή του όρους Αιγάλεω δηλαδή καμπυλοειδή και με μεγάλες κλίσεις. Τέλος υπάρχει οδικός άξονας που συνδέει το Νέο Ικόνιο (Σ.ΕΜΠΟ) με τη Λεωφόρο Σχιστού, παρακάμπτοντας τη μεγάλη διασταύρωση Λ. Δημοκρατίας - Γρ. Λαμπράκη.

Οι κεντρικές αρτηρίες του οδικού δικτύου, που εξυπηρετούν την πρόσβαση στο Λιμάνι Περάματος για τη σύνδεση με τη Σαλαμίνα, είναι οι ακόλουθες:

- **η Λ. Δημοκρατίας: αποτελεί τη βασική (μοναδική) πρόσβαση προς/από το λιμάνι Περάματος, στον άξονα ανατολής-δύσης.**
    - Από το Λιμάνι Περάματος έως την οδό Καραολή & Δημητρίου είναι διπλή κατεύθυνσης, με διαχωρισμένη επιφάνεια κυκλοφορίας δύο λωρίδων ανά κατεύθυνση, με νησίδα (είτε φυτεμένη είτε πεζοδρομημένη).
    - Από την οδό Καραολή & Δημητρίου έως την Πλατεία Δημητριάδη (στο ύψος του Γηπέδου Περάματος) είναι μονόδρομος δύο λωρίδων με κατεύθυνση προς Κερατσίνι, με τη Λεωφόρο Ειρήνης να αποτελεί τον αντίδρομό της προς το Λιμάνι Περάματος (παράλληλη στη Λ. Δημοκρατίας, κυκλοφορίας δύο λωρίδων).
    - Από την Πλατεία Δημητριάδη (στο ύψος του Γηπέδου Περάματος) έως το Κερατσίνι είναι διπλής κατεύθυνσης, με διαχωρισμένη επιφάνεια κυκλοφορίας δύο λωρίδων ανά κατεύθυνση, με νησίδα.
  - **η Λ. Σχιστού-Σκαραμαγκά (βορειοδυτικά): εξυπηρετεί την πρόσβαση στο Βιομηχανικό Πάρκο Σχιστού και τη σύνδεση με την Ε.Ο. Αθηνών-Κορίνθου.**
    - Είναι διπλής κατεύθυνσης με διαχωρισμένη επιφάνεια κυκλοφορίας τριών λωρίδων ανά κατεύθυνση, με νησίδα και στηθαίο ασφαλείας.
    - Η σύνδεση με την Ε.Ο. Αθηνών-Κορίνθου πραγματοποιείται με ανισόπεδο κόμβο.
- Σημειώνεται ότι εξυπηρετούνται μεν όλες οι στρέφουσες κινήσεις (πλήρης Α/Κ), ωστόσο η δεξιά στροφή από Λ. Σχιστού-Σκαραμαγκά προς Ε.Ο. Αθηνών- Κορίνθου/ ρεύμα προς Αθήνα, εξυπηρετείται με προβληματική σύνδεση και ενδεχομένως στο μέλλον να αναβαθμιστεί.
- **η Γρ. Λαμπράκη (βορειοανατολικά): εξυπηρετεί τη σύνδεση με τον κεντρικό τομέα των Αθηνών, μέσω Κορυδαλλού.**
    - Ξεκινάει από τη Θηβών, διέρχεται από τις περιοχές Νεάπολη (Νίκαιας) και Αμφιάλη (Κερατσινίου), διασταυρώνεται με τη Λ. Σχιστού-Σκαραμαγκά και καταλήγει στη Λ. Δημοκρατίας.
    - Είναι διπλής κατεύθυνσης, με διαχωρισμένη επιφάνεια κυκλοφορίας δύο λωρίδων ανά κατεύθυνση, με νησίδα (φυτεμένη).
  - **ο άξονας Λ. Σαλαμίνας - Πέτρου Ράλλη (βορειοανατολικά): εξυπηρετεί τη σύνδεση με τον κεντρικό τομέα των Αθηνών, μέσω Νίκαιας.**
    - η Λ. Σαλαμίνας είναι διπλής κατεύθυνσης, με διαχωρισμένη επιφάνεια κυκλοφορίας δύο λωρίδων ανά κατεύθυνση, με νησίδα (φυτεμένη).
    - η Π. Ράλλη είναι διπλής κατεύθυνσης (με διαχωρισμένη επιφάνεια κυκλοφορίας δύο λωρίδων ανά κατεύθυνση, με νησίδα) από τη Λ. Σαλαμίνας έως τη διασταύρωσή της με την οδό Τζαβέλλα, συνεχίζει ως μονόδρομος έως/προς την οδό Θράκης (με την οδό Λαοδικείας να λειτουργεί ως

αντίδρομος), και στη συνέχεια γίνεται πάλι διπλής κατεύθυνσης έως την οδό Πειραιώς (με διαχωρισμένη επιφάνεια κυκλοφορίας δύο λωρίδων ανά κατεύθυνση με νησίδα, τριών λωρίδων από Θηβών έως Πειραιώς).

- **η Περιφερειακή Δραπετσώνας** (νοτιοδυτικά): εξυπηρετεί την -απευθείας- σύνδεση με το επιβατικό λιμάνι Πειραιά.
- Ξεκινάει από την Ηετιώνεια Ακτή και καταλήγει στη Λ. Δημοκρατίας
  - Είναι διπλής κατεύθυνσης, με διαχωρισμένη επιφάνεια κυκλοφορίας δύο λωρίδων ανά κατεύθυνση, με στηθαίο ασφαλείας τύπου "new jersey".
  - Ο εν λόγω οδικός άξονας περιλαμβάνει τμήματα με σήραγγες.

Οι κυκλοφοριακές συνθήκες στην περιοχή είναι ιδιαίτερα επιβαρυνμένες κυρίως λόγω των κινήσεων από και προς το πορθμείο αλλά και λόγω των κινήσεων για την εξυπηρέτηση της λειτουργίας του λιμένα. Όσον αφορά στη σύνδεση της περιοχής με το Λεκανοπέδιο Αττικής και τους λοιπούς βασικούς οδικούς άξονες της περιοχής, αυτή κρίνεται ανεπαρκής, ιδίως σε περιόδους κυκλοφοριακής αιχμής, στις οποίες συνυπάρχουν μετακινήσεις ΙΧ, μέσων μαζικής μεταφοράς, φορτηγών κ.λπ. Η αρνητική αυτή εικόνα δεν μεταβάλλεται όσον αφορά στη σύνδεση της περιοχής και με γειτονικούς δήμους, κυρίως του δυτικού Λεκανοπεδίου. Σε αυτούς τους δήμους η μετακίνηση γίνεται κυρίως μέσω της Λεωφόρου Θηβών στην οποία όμως, είναι χωροθετημένες βιομηχανίες-βιοτεχνίες και συγκεντρώνει μεγάλο αριθμό αυτοκινήτων και φορτηγών, δημιουργώντας μεγάλο κυκλοφοριακό φόρτο.

Η οργάνωση του οδικού δικτύου στη **Σαλαμίνα** ακολούθησε την πολεοδομική οργάνωση των οικισμών που αναπτύχθηκαν στο νησί, σε άμεση σχέση με τις δύο πύλες εισόδου στη Σαλαμίνα από την ευρύτερη περιοχή. Τα Παλούκια είναι η κύρια είσοδος του νησιού, με την πορθμειακή γραμμή Παλούκια -Πέραμα, στην οποία διακινείται ο μεγαλύτερος όγκος επιβατών και οχημάτων από και προς το νησί. Το Πέραμα της Φανερωμένης είναι η δευτερεύουσα είσοδος του νησιού, με πορθμειακή γραμμή στην οποία διακινείται σημαντικά μικρότερος όγκος επιβατών και τροχοφόρων.

Η οργάνωση του κυκλοφοριακού δικτύου στηρίζεται στη λειτουργία δύο κόμβων, στην είσοδο της πόλης της Σαλαμίνας και στον οικισμό του Αιαντείου, οι οποίοι συνδέονται με τη Λεωφόρο Αιαντείου. Το οδικό δίκτυο του βορείου τμήματος του νησιού καταλήγει στον πρώτο κόμβο, ενώ οι νότιες οικιστικές περιοχές συνδέονται ακτινικά με τον δεύτερο. Ιδιαίτερη σημασία στη λειτουργία του οδικού δικτύου του νησιού έχει η Λεωφόρος Σαλαμίνας, που συνδέει την κύρια πύλη εισόδου του νησιού, τα Παλούκια, με την πόλη της Σαλαμίνας.

Η πρόσβαση στο Πορθμείο Παλουκίων για τη σύνδεση με το Πέραμα πραγματοποιείται μέσω του άξονα Σαλαμινομάχων - Λ. Σαλαμίνας (από Παλούκια προς Σαλαμίνα) και μέσω του άξονα Λεωφ. Ιπποκράτους - Λεωφ. Αμπελακίων - Σαλαμινομάχων (από Σαλαμίνα προς Παλούκια)-βλ. παρακάτω. Για τους οικισμούς που βρίσκονται νοτιότερα, η πρόσβαση στα Παλούκια εξυπηρετείται μέσω της Λ. Ελ. Βενιζέλου και των οδών του τοπικού οδικού δικτύου και ακολούθως των Λεωφ. Αμπελακίων - Σαλαμινομάχων (κίνηση από νότια προς το Πορθμείο). Η αντίθετη κίνηση (από το Πορθμείο προς τα νότια) εξυπηρετείται μέσω των αξόνων Σαλαμινομάχων - Λεωφ. Αμπελακίων - Λ. Ελ. Βενιζέλου. Η κυκλοφορία του λιμανιού διέρχεται μέσα από τον οικιστικό ιστό, πυκνοδομημένο σε τμήματά του.

Γενικά, το οδικό δίκτυο του Δήμου Σαλαμίνας είναι άναρχο, ακολουθώντας τον τρόπο οικιστικής ανάπτυξης στη Σαλαμίνα. Χαρακτηρίζεται σε γενικές γραμμές από χαμηλό επίπεδο βατότητας και από χαμηλό επίπεδο οδικής ασφάλειας, λόγω των ανεπαρκών γεωμετρικών χαρακτηριστικών (μικρά πλάτη οδών, ασαφείς χαράξεις), της έλλειψης πεζοδρομίων και της κακής ποιότητας οδοστρώματος. Εξάιρεση αποτελούν ορισμένα τμήματα στους αστικούς οικισμούς του νησιού (Σαλαμίνα - Παλούκια, Αμπελάκια, Αιάντειο).

Πιο αναλυτικά στην περιοχή παρέμβασης, οι σημαντικότερες αρτηρίες του οδικού δικτύου του Δήμου Σαλαμίνας είναι:

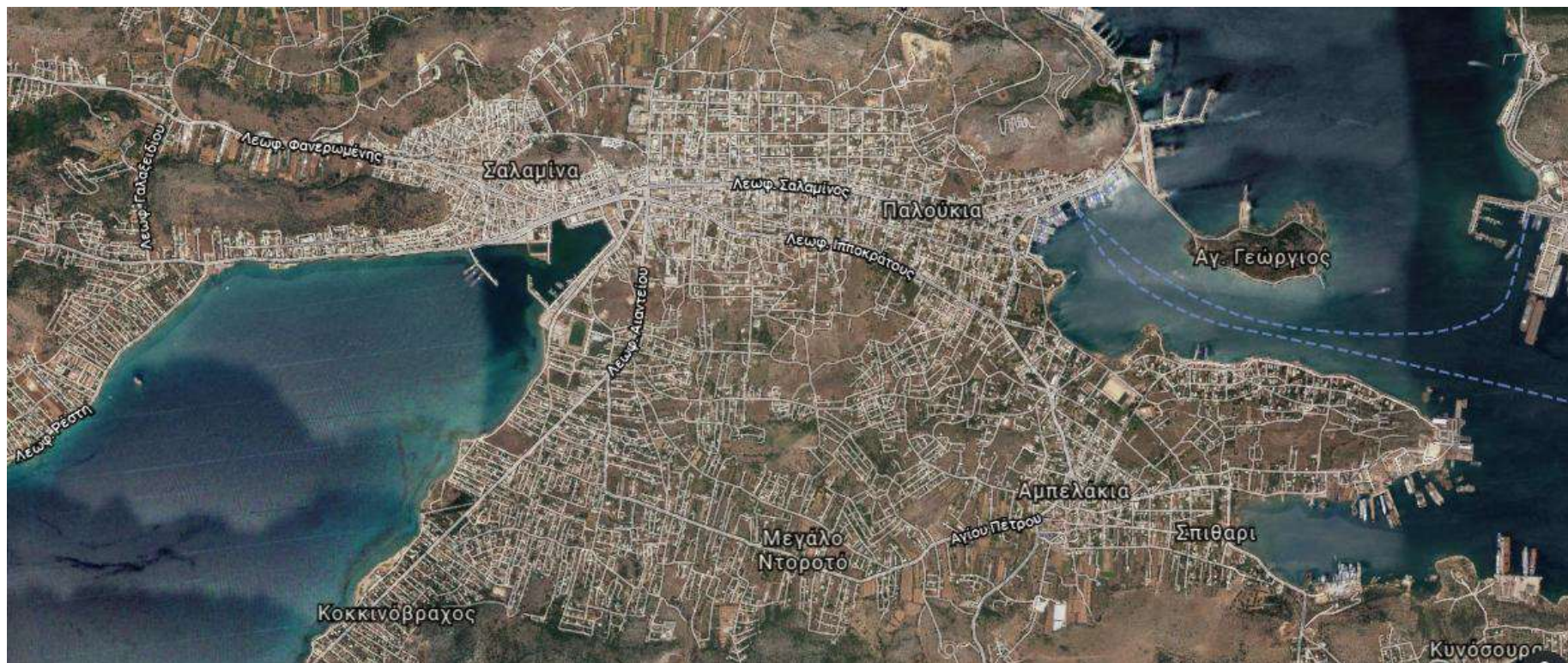
- **η Σαλαμινομάχων: αποτελεί την περιμετρική οδό του λιμανιού.**
  - είναι διπλής κατεύθυνσης, με διαχωρισμένη επιφάνεια κυκλοφορίας δύο λωρίδων ανά κατεύθυνση, με νησίδα (φυτεμένη), προσβάσεις προς το λιμάνι και προς χώρους στάθμευσης (για το Πορθμείο) .
  - συνεχίζοντας νοτιότερα παραμένει διπλής κατεύθυνσης (χωρίς νησίδα) έως τον κόμβο με τη Λεωφ. Αμπελακίων, με μία λωρίδα κυκλοφορίας και μία λωρίδα στάθμευσης ανά κατεύθυνση.
- **η Λεωφ. Αμπελακίων (ως συνέχεια της Σαλαμινομάχων) αποτελεί τη σύνδεση με τη Λεωφ. Ιπποκράτους και τη Λ. Ελ. Βενιζέλου.**
  - είναι διπλής κατεύθυνσης, με μία λωρίδα κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση, χωρίς παρόδια στάθμευση (δεν επαρκεί το πλάτος της οδού).
- **η Λεωφ. Σαλαμίνας: αποτελεί τη βασική έξοδο από τα Παλούκια προς τη Σαλαμίνα, με άξονα ανατολής-δύσης.**
  - Είναι μονής κατεύθυνσης, προς Σαλαμίνα.
  - Διαθέτει 3 λωρίδες κυκλοφορίας, από τις οποίες στην πραγματικότητα οι δύο εξυπηρετούν ανά τμήματα εκατέρωθεν παρόδια στάθμευση (οριζόντια διαγράμμιση για 3 λωρίδες κυκλοφορίας, χωρίς κατακόρυφη σήμανση απαγόρευσης στάθμευσης , π.χ. Ρ-39, Ρ-40).
- **η Λεωφ. Ιπποκράτους, αποτελεί τον αντίδρομο της Λεωφ. Σαλαμίνας**
  - είναι μονής κατεύθυνσης (προς Παλούκια), με δύο και τρεις λωρίδες κυκλοφορίας, με μικρά ή ανύπαρκτα πεζοδρόμια, χωρίς παρόδια στάθμευση (κατά τόπους παράνομη).
- **η Ακτή Θεμιστοκλέους**
- **ο άξονας Ακτή Καραϊσκάκη - Αγίου Νικολάου**
- **η Λεωφ. Φανερωμένης**
- **η Λεωφ. Ρέστη**



- η Λεωφ. Αιαντείου,
- ο άξονας Αγίου Πέτρου - Μαραθώνος - Αγίας Παρασκευής,
- ο άξονας Αμπελακίων - Λ. Ειρήνης - Δρόμος Πιλοστόμου
- οι οδοί Αγίου Νικολάου και Αμπελακίων στα Σελήνια
- και άλλες αρτηρίες που εξυπηρετούν τους υπόλοιπους οικισμούς του Δήμο







Εικόνα 8-45 Οδικό Δίκτυο Σαλαμίνας. Οι δύο κόμβοι καθώς και οι δύο κυκλοφοριακοί άξονες, λεωφόρος Αιαντείου και λεωφόρος Σαλαμίνας, αποτελούν τον βασικό σκελετό του κυκλοφοριακού δικτύου του νησιού. Πάνω σε αυτόν τον σκελετό έχουν αναπτυχθεί οι σημαντικότερες οικιστικές ενότητες καθώς και κεντρικές λειτουργίες που εξυπηρετούν το σύνολο του νησιού.

Το ανατολικό τμήμα του νησιού που περιλαμβάνει τον οικισμό Αμπελακίων και τα Σελήνια, συνδέεται με την πόλη της Σαλαμίνας μέσω της λεωφόρου Ιπποκράτους, που λειτουργεί παράλληλα με τον κύριο άξονα της Λεωφόρου Σαλαμίνας. Η κατάσταση του οδικού δικτύου του νησιού είναι καλή χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν υπάρχουν κάποια προβλήματα. Το σύνολο του κύριου οδικού δικτύου είναι ασφαλτοστρωμένο.

Ολοκληρώνοντας την εικόνα του κυκλοφοριακού δικτύου του νησιού, θα πρέπει να τονιστεί, το πρόβλημα της έλλειψης περιφερειακών συνδέσεων, με αποτέλεσμα να φορτίζονται οι κόμβοι του δικτύου και η πόλη της Σαλαμίνας, ιδιαίτερα κατά τους θερινούς μήνες.

### Λιμενικές υποδομές

Η ιδιαιτερότητα της περιοχής μελέτης σαν νησιωτικός χώρος σε μικρή απόσταση από το πολεοδομικό συγκρότημα της πρωτεύουσας είχε σαν αποτέλεσμα την άμεση εξάρτηση της Σαλαμίνας από αυτό. Η εξάρτηση αυτή εκφράζεται άμεσα από τον ιδιαίτερα υψηλό αριθμό μετακινήσεων. Τρεις θαλάσσιες συγκοινωνιακές γραμμές συνδέουν το νησί με το ηπειρωτικό τμήμα. Οι γραμμές αυτές είναι:

#### Γραμμή Περάματος - Παλουκίων

Η γραμμή αυτή έχει ιδιαίτερη σημασία, γιατί αποτελεί όχι μόνο τη σημαντικότερη σύνδεση του νησιού, αλλά είναι και η μεγαλύτερη πορθμειακή γραμμή της χώρας.

Η απόσταση μεταξύ Περάματος- Παλουκίων είναι 1,5 ναυτικό μίλι και καλύπτεται σε χρόνο 15 περίπου λεπτών. Στη γραμμή αυτή είναι δρομολογημένα 25 οχηματαγωγά πλοία ανοικτού τύπου, εκ των οποίων τα δέκα είναι αμφίδρομα, πράγμα ιδιαίτερα σημαντικό, διότι παλαιότερα που δεν υπήρχαν, στη λεωφόρο Σαλαμίνας και την παραλία Παλουκίων δημιουργούνταν μακριές σειρές αναμονής αυτοκινήτων για επιβίβαση, κατά της περιόδους αιχμής. Τα πλοία αυτά είναι χωρητικότητας 300-350 ατόμων περίπου και 40-50 οχημάτων. Επίσης στην ίδια γραμμή είναι δρομολογημένα 14 περίπου πλοία μεταφοράς επιβατών, χωρητικότητας 80 περίπου ατόμων το καθένα. Τα δρομολόγια εκτελούνται από τις 6 το πρωί έως τις 10 το βράδυ ανά 15', από τις 10 το βράδυ μέχρι τις 12 το βράδυ κάθε 20' και από τις 12 το βράδυ μέχρι τις 6 το πρωί κάθε 30'. Γενικότερα, πρέπει να τονισθεί ότι η γραμμή αυτή εξυπηρετεί σημαντικό τμήμα των μετακινήσεων από και προς το Ναύσταθμο Σαλαμίνας, με αποτέλεσμα να έχει χαρακτήρα εξυπηρέτησης μιας σοβαρής λειτουργίας υπερτοπικού επιπέδου.

#### Γραμμή Φανερωμένης Σαλαμίνας - Μεγάρων

Η γραμμή αυτή συνδέει το νησί με το Θριάσιο Πεδίο. Διαχρονικά διαπιστώνεται η σταδιακή της υποβάθμιση, κυρίως σε ότι αφορά τους μετακινούμενους επιβάτες και όχι τα οχήματα, των οποίων η εξέλιξη της κίνησης είναι ομαλότερη.

#### Γραμμή Πειραιά - Σαλαμίνας

Στη γραμμή αυτή παρουσιάζεται μια διαχρονική πτωτική τάση, όπως και στη γραμμή Φανερωμένης Σαλαμίνας-Μεγάρων, που θα πρέπει να συνδυάζεται με τη βελτίωση του οδικού δικτύου του νησιού, καθώς και την αυξανόμενη χρήση του Ι.Χ. που ευνοεί τη μετακίνηση μέσω της κύριας πορθμειακής γραμμής.

Στον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 8-23) δίνονται στοιχεία αναφορικά με τα οχήματα που διακινούνται από τη γραμμή Περάματος – Παλουκίων, τα οποία καλύπτουν την περίοδο 2011-2017.

Πίνακας 8-23 Διέλευση τροχοφόρων πλοίων πορθμείου

Είδος οχήματος	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Φορτηγά	108.258	103.487	91.858	83.963	81.494	89.569	93.272
Επιβατικά	1.285.593	1.187.164	1.079.290	1.036.727	1.040.750	1.037.241	1.049.089
Λεωφορεία	1.367	1.902	2.607	2.695	2.640	2.669	1.945
Δίκυκλα	554.366	690.397	682.225	685.919	671.469	663.664	648.575

Πηγή : ΟΛΠ Α.Ε



Σύμφωνα με τα καταγεγραμμένα στοιχεία της EUROSTAT, η γραμμή Περάματος – Παλουκίων παραμένει διαχρονικά στα 20 κορυφαία λιμάνια με τις περισσότερες μετακινήσεις επιβατών. Τα διαθέσιμα στοιχεία αφορούν την περίοδο 2008-2017, αναφέρονται σε χιλιάδες επιβάτες και παρατίθενται στον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 8-24).

Πίνακας 8-24 Είκοσι (20) κορυφαία λιμάνια – επιβάτες που επιβιβάζονται και αποβιβάζονται (σε χιλιάδες επιβάτες)

REP_MAR/TIME	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Helsingør (Elsinore)	10.912	9.415	8.534	8.324	7.822	7.721	7.634	7.644	7.526	7.310
Rødby (Færgenhavn)	6.756	6.305	6.261	6.028	6.000	5.944	6.003	6.139	6.016	5.869
Puttgarden	6.768	6.305	6.261	6.028	5.963	5.944	6.002	6.141	6.024	5.870
Tallinn	6.870	6.841	7.523	8.043	8.417	8.727	9.098	9.299	9.676	9.969
<b>Paloukia Salaminas</b>	<b>13.063</b>	<b>12.821</b>	<b>12.705</b>	<b>11.662</b>	<b>11.430</b>	<b>10.724</b>	<b>7.016</b>	<b>7.050</b>	<b>6.639</b>	<b>6.881</b>
Peiraias	11.079	10.444	10.944	9.182	7.918	7.704	8.136	8.169	8.038	8.591
<b>Perama</b>	<b>13.063</b>	<b>12.821</b>	<b>12.705</b>	<b>11.662</b>	<b>11.430</b>	<b>10.724</b>	<b>7.016</b>	<b>7.050</b>	<b>6.639</b>	<b>6.881</b>
Algeciras	4.988	4.608	4.663	4.504	4.849	4.812	5.386	5.473	5.599	5.525
Palma Mallorca	5.048	4.692	4.496	4.610	4.292	4.756	4.939	5.496	6.431	6.862
Santa Cruz de Tenerife	4.191	3.887	4.110	4.305	3.923	4.546	4.245	4.320	4.521	5.058
Calais	11.002	10.158	10.237	10.063	9.345	10.372	10.703	9.757	9.090	8.990
Capri	7.169	6.944	6.517	6.576	6.744	6.488	6.054	4.355	3.859	4.253
Messina	10.380	10.441	10.765	8.060	8.126	7.256	6.988	7.021	6.139	9.250
Napoli	6.185	6.932	8.356	7.859	7.964	7.360	7.652	6.484	5.993	6.159
Piombino	5.036	4.987	3.477	3.972	3.618	3.532	3.386	3.517	3.703	3.354
Portoferraio	3.927	3.971	2.769	2.899	2.981	2.839	2.872	2.945	3.218	2.768
Reggio di Calabria	10.116	11.047	9.891	7.704	7.760	6.758	6.187	6.053	5.569	8.602
Cirkewwa	3.942	3.792	4.031	4.125	4.093	4.395	4.643	4.740	5.133	5.384
Mgarr, Gozo	3.942	3.792	4.031	4.125	4.093	4.395	4.643	4.740	5.133	5.384
Helsinki	8.976	9.085	9.849	10.326	10.637	10.756	10.942	11.214	11.565	11.769
Turku	3.488	3.520	3.498	3.306	3.224	3.452	3.245	3.256	3.259	3.250
Helsingborg	10.911	9.415	8.540	8.339	7.841	7.763	7.656	7.670	7.514	7.319
Stockholm	8.677	9.089	9.147	9.184	9.108	8.889	9.933	9.887	9.980	8.631
Dover	14.006	13.265	13.361	12.918	12.076	12.898	13.381	13.082	12.097	11.762
Top 20 ports	175.198	169.586	168.897	159.501	155.907	154.537	150.012	147.461	145.320	152.066
EU ports	438.963	429.819	425.172	412.802	398.205	400.029	393.127	395.432	396.501	-

Πηγή : EUROSTAT

Στην ευρύτερη περιοχή απαντάται το συνεχώς αναβαθμιζόμενο διεθνές λιμάνι του Πειραιά το οποίο είναι το μεγαλύτερο λιμάνι σε κίνηση επιβατών στη Μεσόγειο, ενώ εξυπηρετεί παράλληλα σημαντική εμπορευματική κίνηση. Απαρτίζεται από τρεις τομείς, με σαφώς διαχωρισμένες και αυτόνομες λειτουργίες:

- Το (Κεντρικό) Επιβατικό λιμάνι με πέντε σταθμούς εσωτερικού και έναν εξωτερικού,
- Το Εμπορικό λιμάνι (Δραπετσώνα - Κερασίни - Ν. Ικόνιο), το οποίο εξυπηρετεί τη διακίνηση εμπορευματοκιβωτίων και συνιστά σημαντικό κόμβο μεταφόρτωσης εμπορευμάτων (transshipment) και
- Την Επισκευαστική Ζώνη (Πέραμα, Σαλαμίνα).

Σε ό,τι αφορά στην ανάπτυξη της λιμενικής υποδομής της Περιφέρειας και τον προβλεπόμενο ρόλο κάθε λιμένα, το Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης προωθεί τον ενιαίο σχεδιασμό και διαχείριση όλου του λιμενικού συστήματος («σύστημα λιμένων Αττικής»), με σταδιακή μεταφορά ακτοπλοϊκών υπηρεσιών από τον κεντρικό λιμένα του Πειραιά στους λιμένες της Ραφήνας και του Λαυρίου. Η κατεύθυνση για τον κεντρικό λιμένα του Πειραιά είναι να εξακολουθεί να διατηρεί ακτοπλοϊκές υπηρεσίες, κυρίως για την περιοχή του Αργοσαρωνικού, να εξειδικευτεί στον κλάδο της κρουαζιέρας, ενώ σημαντικό τμήμα του να αποδοθεί αναβαθμισμένο στην αστική περιοχή των παράκτιων ΟΤΑ της ευρύτερης πόλης του Πειραιά.

Ως προς τις εμπορευματικές μεταφορές, το τμήμα του Ικονίου - Περάματος, σε συνδυασμό με τις εγκαταστάσεις του λιμένα της Ελευσίνας και της ευρύτερης παράκτιας περιοχής μαζί με τις εγκαταστάσεις ναυπηγοεπισκευών στο Πέραμα και το εμπορευματικό κέντρο του Θριασίου Πεδίου, προβλέπεται να αποτελέσουν ένα κοινό σύνολο εμπορευματικών και συνδυασμένων μεταφορών καθώς και παροχής υπηρεσιών εφοδιαστικής αλυσίδας.

### 8.8.2 Συστήματα περιβαλλοντικών υποδομών

#### *Διαχείριση απορριμμάτων – Ανακύκλωση – Αδρανή υλικά*

Σύμφωνα με το **Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων του Δήμου Περάματος**, ο Δήμος είναι υπεύθυνος για τη συλλογή των στερεών αποβλήτων. Τα συλλεγόμενα σύμμεικτα Αστικά Στερεά Απόβλητα (ΑΣΑ) μεταφέρονται στο ΣΜΑ Σχιστού και από εκεί στην ΟΕΔΑ Φυλής προς τελική διάθεση στο ΧΥΤΑ, ενώ τα απόβλητα των κήπων μεταφέρονται μέσω ειδικής σύμβασης με τον ΕΔΣΝΑ στο ΕΜΑΚ Φυλής για κομποστοποίηση. Σε κάποιες περιπτώσεις που υπάρχει αδυναμία απορρόφησης από το ΣΜΑ, μεταφέρονται κατευθείαν στο ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων. Η υπηρεσία αποκομιδής διαθέτει 8 απορριμματοφόρα οχήματα, 3 οχήματα ανακύκλωσης και 1 φορτηγό για ογκώδη αντικείμενα. Επιπλέον, ο Δήμος διαθέτει 3.000 κάδους 110 lt, 100 κάδους et 1100 lt και 400 κάδους ανακύκλωσης. Τα ογκώδη και τα πράσινα απόβλητα συλλέγονται χωριστά από τα σύμμεικτα. Ο Δήμος συμμετέχει σε 5 Συλλογικά Συστήματα Εναλλακτικής Διαχείρισης ειδικών ρευμάτων αποβλήτων (Συσκευασιών, Μεταχειρισμένων ελαστικών, Φορητών Ηλεκτρικών Στηλών και Συσσωρευτών, ΑΗΗΕ, φωτιστικών και λαμπτήρων).

Σύμφωνα με το **Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων του Δήμου Σαλαμίνας (2015)**, ο Δήμος είναι υπεύθυνος για τη συλλογή των στερεών αποβλήτων. Εντός των ορίων του Δήμου δεν λειτουργεί ΧΥΤΑ και δεν

καταγράφονται «μεγάλοι» χώροι ανεξέλεγκτης απόθεσης απορριμμάτων (ΧΑΔΑ). Η Σαλαμίνα εξυπηρετείται από τον ΧΥΤΑ Φυλής. Η συλλογή των απορριμμάτων στο Δήμο γίνεται με τη χρήση κλασικών απορριμματοφόρων οχημάτων που λειτουργούν με σύστημα πρέσας και με σύστημα περιστρεφόμενου τύμπανου (μύλος), φορτηγών για ειδικά απορρίμματα (όπως μπάζα, απορρίμματα με μεγάλο όγκο κλπ.) και για απορρίμματα πρασίνου (όπως κλαδιά, χορτάρια κλπ), ενώ η μεταφορά τους στο ΧΥΤΑ Φυλής γίνεται με ελκυστήρες με επικαθήμενο. Το 100% των νοικοκυριών εξυπηρετούνται με τακτική συλλογή των απορριμμάτων τους από τα δύο ρεύματα των αποβλήτων, αυτό των πράσινων κάδων και αυτό των μπλε κάδων, καθώς και από την περισυλλογή των πράσινων και ογκωδών απορριμμάτων από το ρεύμα των εξωοικιακών.

Τα απορρίμματα ως προς την διαχείριση τους έχουν ως τελικό προορισμό τον ΧΥΤΑ Φυλής και τον ΚΔΑΥ Ελευσίνας, ανάλογα με το είδος των απορριμμάτων. Για να καλυφθούν οι απαιτήσεις άμεσης μεταφοράς των σύμμεικτων, των ογκωδών και πράσινων απορριμμάτων στο ΧΥΤΑ Φυλής, σε ημερήσια βάση και ειδικά σε περιόδους αιχμής, απαιτείται η λειτουργία του άμεσου σταθμού μεταφόρτωσης απορριμμάτων να γίνεται σε δύο εξάωρες βάρδιες εργασίας, καθεμία εκ των οποίων διαχειρίζεται 60 τον. απορριμμάτων. Καθημερινά στο σταθμός άμεσης μεταφόρτωσης έκτασης 7 στρεμμάτων, που βρίσκεται στο ΒΙΟΠΑ Σαλαμίνας, στη Θέση Γούβα Μπατσί, πραγματοποιείται μέσω μιας σιδηρένιας χοάνης, άμεση μεταφόρτωση αποβλήτων από τα 20 απορριμματοφόρα που περισυλλέγουν τα οικιακά απορρίμματα και τα 4 φορτηγά που περισυλλέγουν ογκώδη και πράσινα, στις 3 Νταλίκες που στη συνέχεια τα μεταφέρουν στο ΧΥΤΑ Φυλής.

Ο Δήμος Σαλαμίνας στο πλαίσιο ένταξης στο σύστημα ανακύκλωσης και εναλλακτικής διαχείρισης απορριμμάτων, έχει συνάψει συνεργασίες για τα παρακάτω:

- Ανακύκλωση Χαρτιού και γυαλιού. Η αποκομιδή γίνεται σε ημερήσια βάση με τους μπλε κάδους και μεταφέρονται στο ΚΔΑΥ ΕΛΕΥΣΙΝΑΣ.
- Περισυλλογή εγκαταλελειμμένων οχημάτων εντός ορίων Δήμου και προώθηση τους προς εναλλακτική διαχείριση σε αρμόδιο πιστοποιημένο φορέα σε συνεργασία με ιδιώτη.

Παράλληλα, έχουν προγραμματιστεί συνεργασίες με φορείς εναλλακτικής διαχείρισης και ανακύκλωσης, στους παρακάτω τομείς:

- Ανακύκλωση Ηλεκτρικών Συσσωρευτών Οχημάτων.
- Ανακύκλωση Ελαστικών Οχημάτων.
- Ανακύκλωση χρησιμοποιημένων ελαιολιπαντικών ειδών οχημάτων.
- Ανακύκλωση γυαλιού σε ευρεία εφαρμογή (συνεργασία με βιομηχανία Yula).
- Εναλλακτική διαχείριση μεταχειρισμένων ελαστικών

Ως προς τη διαχείριση των απορριμμάτων πρέπει να επισημανθεί ότι στο **βιομηχανικό Πάρκο Σχιστού** κάθε επιχείρηση που εγκαθίσταται υποχρεούται να συγκεντρώνει τα οικιακά και βιομηχανικά απορρίμματα μέσα σε κατάλληλα δοχεία σε καθορισμένη θέση, ώστε να είναι ευχερής η συλλογή αυτών από την υπηρεσία

αποκομιδής των απορριμμάτων. Κάθε επιχείρηση υποχρεούται να μεριμνά για την με δική της δαπάνη αποκομιδή βιομηχανικών και λοιπών απορριμμάτων μεγάλου όγκου ή απορριμμάτων που απαιτούν σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία ειδική διαχείριση. Απαγορεύεται η συγκέντρωση απορριμμάτων εντός του ακάλυπτου χώρου του οικοπέδου ή του κτηρίου.

Στο Σχιστό λειτουργεί Κεντρικός Σταθμός Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων (ΣΜΑ) ο οποίος βρίσκεται επί της οδού Λ. Σχιστού- Σκαρμαγκά (στα όρια του Δήμου Περάματος), με είσοδο έναντι του Βιομηχανικού Πάρκου (ΒΙΠΑ) Σχιστού. Ο Σταθμός εκτείνεται σε 40.000 m<sup>2</sup> εκ των οποίων τα 2.000 m<sup>2</sup> περίπου είναι στεγασμένοι χώροι και τα 12.500 m<sup>2</sup>, χώροι πρασίνου. Λειτουργεί ανελλιπώς από το 1991 εξυπηρετώντας αρχικά τον Δήμο Πειραιά και τους όμορους Δήμους, και σήμερα κατόπιν σταδιακών επεκτάσεων πάνω από 10 Δήμους της Αττικής.

Στο ΣΜΑ Σχιστού διενεργούνται<sup>13</sup>:

- Ζύγιση απορριμματοφόρων. Για τον σκοπό αυτό λειτουργούν δύο μηχανικές γεφυροπλάστιγγες, με ηλεκτρονικά ζυγιστήρια και θάλαμο ελέγχου κλιματιζόμενο, εξοπλισμένο με κεντρικό σύστημα ελέγχου αυτοματισμών λειτουργίας θυρών εισόδου – εξόδου οχημάτων ΣΜΑ.
- Απόρριψη του φορτίου τους σε δύο (2) τάφρους υποδοχής,
- Συμπύεση των απορριμμάτων μέσω τεσσάρων (4) παγίων συγκροτημάτων συμπίεσης σε κλειστού τύπου containers 30 m<sup>3</sup>, και
- Μεταφορά των containers στην ΟΕΔΑ Δ. Αττικής (ΧΥΤΑ και εργοστάσιο μηχαν. Ανακύκλωσης – ΕΜΑΚ) με ειδικά γερανοφόρα τετραζονικά φορτηγά οχήματα.

Ο «πυρήνας» του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του ΣΜΑ αποτελεί το ως άνω ενιαίο σύστημα τροφοδοσίας και λειτουργίας των 4 συμπιεστών του ΣΜΑ, το οποίο αποτελείται από δύο παράλληλες γραμμές. Ο τρέχον μέσος όρος φορτίου που δέχεται ο ΣΜΑ Σχιστού κυμαίνεται περί τους 900 τόνους / ημέρα. Τέλος, οι βοηθητικές εγκαταστάσεις του ΣΜΑ περιλαμβάνουν συνεργείο κινητού εξοπλισμού, αποθήκη υλικών, βοηθητικούς χώρους, γραφεία διοίκησης, πλυντήριο κινητού εξοπλισμού και πρατήριο καυσίμων, ζυγιστήριο οχημάτων πύλης εισόδου, εγκατάσταση και δίκτυο πυρόσβεσης, βοηθητικό κινητό εξοπλισμό.

Το **περιβαλλοντικό πάρκο Σχιστού**, βρίσκεται στην περιαστική περιοχή εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου Περάματος και έχει συνολική έκταση 500 στρεμμάτων περίπου. Η πρόσβαση σε αυτό γίνεται από την Λεωφόρο Σχιστού Σκαρμαγκά, στο ύψος του Βιομηχανικού Πάρκου Σχιστού, καθώς και μέσω χωματοδρόμου από τον συνοικισμό Καριώτικα Περάματος.

Το πάρκο έχει κατασκευαστεί πάνω σε απορρίμματα - μπάζα όταν έγινε η αποκατάσταση του παλιού ΧΑΔΑ (χωματερή) του Σχιστού που λειτουργούσε στην περιοχή τη δεκαετία του 1980 μέχρι και τις αρχές της δεκαετίας του 1990. Για το έργο, έλαβε χώρα μεταξύ άλλων αποκατάσταση του ανάγλυφου της πρώην χωματερής και την ανάκτηση των μορφολογικών και φυτολογικών χαρακτηριστικών της περιοχής και

<sup>13</sup> <http://www.edsna.gr>



φύτευση δέντρων και θάμνων. Εντός του Πάρκου προβλεπόταν να λειτουργήσουν και πλήθος άλλων υποδομών αναψυχής οι οποίες όμως δεν υλοποιήθηκαν. Το πάρκο εγκαινιάστηκε το 1998 και παραδόθηκε στην κοινωνία της ευρύτερης Περιφέρειας Πειραιά, παρ' όλα αυτά τα επόμενα χρόνια το περιβαλλοντικό πάρκο δεν είχε το παραμικρό ίχνος ανάπτυξης με αποτέλεσμα μέχρι σήμερα να αποτελεί μοναδική περίπτωση εγκατάλειψης μιας περιοχής (το ερειπωμένο από βλάστηση τοπίο μαζί με τις διαλυμένες κτιριακές εγκαταστάσεις και ξύλινες κατασκευές αποτελούν ένα πάρκο «φάντασμα»).

#### *Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας λυμάτων*

Η αποχέτευση των αστικών λυμάτων του Λεκανοπεδίου Αθηνών πραγματοποιείται από το πρωτεύον, το δευτερεύον και τριτεύον δίκτυο συλλεκτών, αρμοδιότητας ΕΥΔΑΠ, από την οποία η τοπική αυτοδιοίκηση έχει πάρει μόνο την αρμοδιότητα κατασκευής του τριτεύοντος δικτύου. Το αποχετευτικό σύστημα του λεκανοπεδίου είναι χωριστικό, εκτός από μέρος του κέντρου της Αθήνας και του Πειραιά που είναι παντορροϊκό. Προβλήματα στη λειτουργία του δικτύου αποτελούν οι εμφράξεις, οι κατασκευαστικές αστοχίες και οι διαρροές. Αιτίες εμφράξεων αποτελούν μεταξύ άλλων οι παράνομες συνδέσεις από διάφορους Δήμους και άλλους δημόσιους φορείς φρεατίων υδροσυλλογής (ομβρίων) σε αγωγούς ακαθάρτων.

Οι αγωγοί ακαθάρτων μεγάλης διατομής (ΚΑΑ και ΣΚΑΑ), διέρχονται από περιοχές των οποίων οι κλίσεις επιτρέπουν τη φυσική ροή των λυμάτων, με εξαίρεση τον παραλιακό συλλεκτήρα της ακτής Σαρωνικού μέχρι τη Βουλιαγμένη, που οδηγεί στην Ψυττάλεια μέσω αντλιοστασίων. Στην Ψυττάλεια φτάνουν επίσης και τα λύματα της νήσου Σαλαμίνας.

ΚΕΛ Ψυττάλειας: Οι εγκαταστάσεις του έχουν αναπτυχθεί στον Ακροκέραμο, (Προεπεξεργασία) και στην Ψυττάλεια (Α' βάρθμια Καθίζηση, Επεξεργασία Ιλύος και Βιολογική Επεξεργασία Β' Φάσης). Έχουν δυναμικότητα 5.600.000 μονάδες ισοδύναμου πληθυσμού (μ.ι.π.). Τελικός αποδέκτης των επεξεργασμένων λυμάτων είναι ο εσωτερικός Σαρωνικός Κόλπος. Η τελική εκροή οδηγείται στο σύστημα υποθαλάσσιας μεταφοράς και διάχυσης δύο υποθαλάσσιων αγωγών μεταφοράς σε βάθος 63m.

Η λειτουργία της Α' φάσης του ΚΕΛ Ψυττάλειας το 1994, έφερε τη σταδιακή βελτίωση της ποιότητας των υδάτων του Σαρωνικού Κόλπου. Με τη λειτουργία της Β' φάσης, απομακρύνθηκε το 95% περίπου του ρυπαντικού φορτίου. Μετά δε και τη λειτουργία της μονάδας ξήρανσης της λάσπης που παράγεται από το ΚΕΛ Ψυττάλειας, αντιμετωπίζεται το ζήτημα της επεξεργασίας των λυμάτων του μεγαλύτερου τμήματος του λεκανοπεδίου.

#### *Αποχέτευση ομβρίων και ακαθάρτων*

Το υφιστάμενο δίκτυο ομβρίων του **Δήμου Περάματος** κατασκευάστηκε κατόπιν μελέτης για λογαριασμό της ΕΥΔΑΠ (έτους 1983), η οποία αφορούσε τους συλλεκτήριους αγωγούς ομβρίων. Οι αγωγοί αυτοί διατρέχουν τμηματικά την Λεωφόρο Δημοκρατίας και Ειρήνης (δηλαδή βρίσκονται κατά μήκος της παραλιακής ζώνης του Δήμου Περάματος) και χύνονται ελεύθερα στη θάλασσα τέμνοντας εγκάρσια τη Ναυπηγοεπισκευαστική ζώνη του λιμένα του ΟΛΠ. Σε κάθετες οδούς προς τους κύριους συλλεκτήρες το δίκτυο ομβρίων επεκτείνεται επί των οδών Βάρναλη, 25 ης Μαρτίου, Πελοποννήσου, Βενιζέλου, Αγίου Νικολάου, Ελευθερίας, Λανίτου και Τήνου. Οι υφιστάμενοι αγωγοί είναι τσιμεντοσωλήνες - άοπλοι μέχρι Φ700 και οπλισμένοι από Φ800 έως Φ1200. Η δε περιοχή του Άνω Περάματος η οποία εντάχθηκε στο σχέδιο πόλεως το έτος 1993 (ΦΕΚ

1062Δ'/1993) δεν διαθέτει δίκτυο ομβρίων. Το δίκτυο ακαθάρτων έχει κατασκευαστεί τόσο για το Πέραμα όσο και για το Άνω Πέραμα.

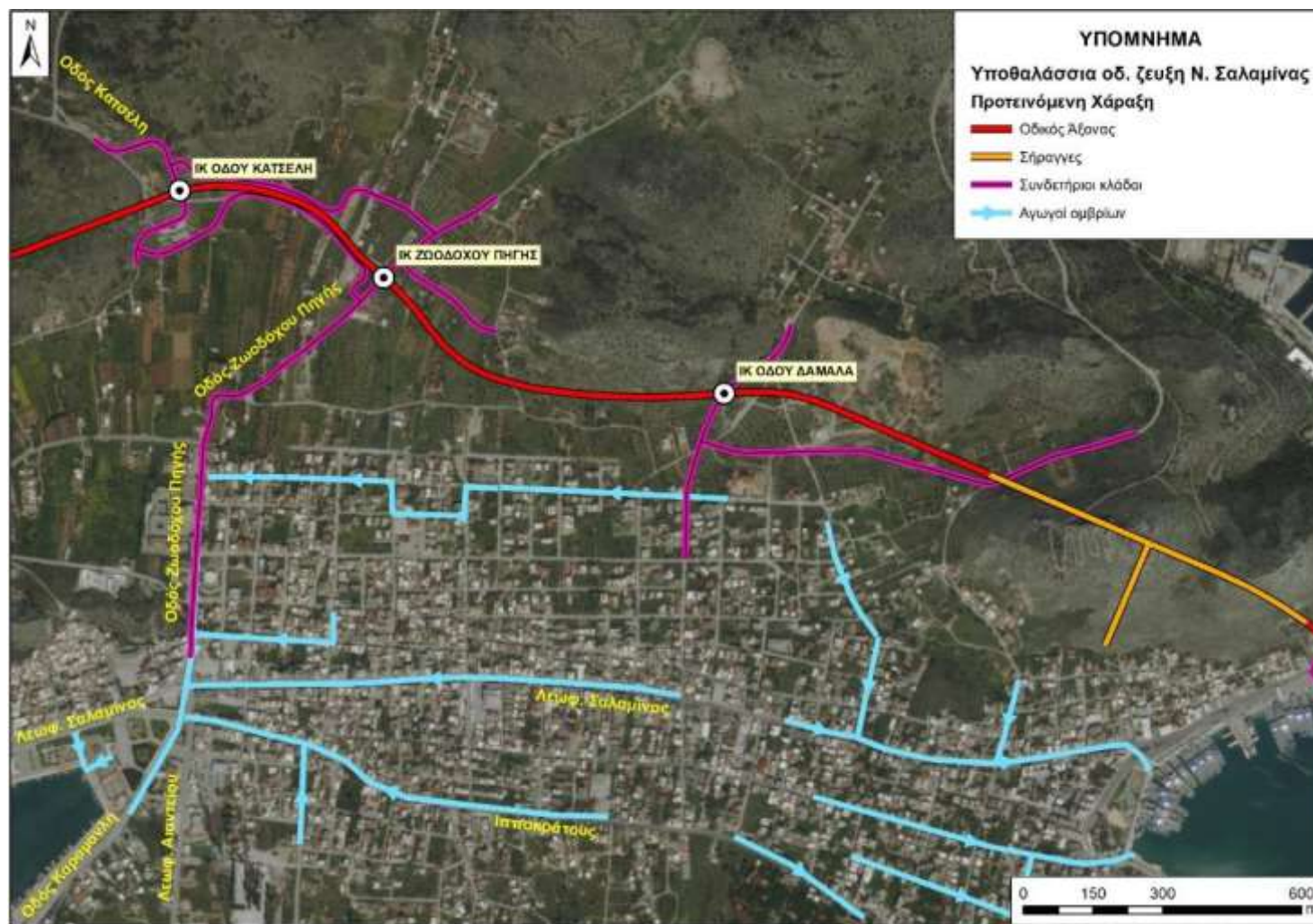
Το 2015 προκηρύχθηκε από την Περιφέρεια Αττικής διαγωνισμός για την εκπόνησης της «Μελέτης δικτύου αποχέτευσης ομβρίων υδάτων Περάματος». Η μελέτη αφορά τον καλλικρατικό Δήμο Περάματος και συγκεκριμένα τους συνοικισμούς Πέραμα, Καριώτικα - Άνω Πέραμα και Νέο Ικόνιο. Ειδικότερα, πρόκειται αποκλειστικά για εντός ρυμοτομικού σχεδίου περιοχές που χρήζουν αποχέτευσης ομβρίων. Σκοπός της μελέτης είναι η αντιπλημμυρική προστασία της εντός σχεδίου περιοχής του Δήμου Περάματος. Η περιοχή διακρίνεται για τις ισχυρές κλίσεις των εγκάρσιων οδών, ενώ τόσο η Λεωφόρος Δημοκρατίας όσο και η Λεωφόρος Ειρήνης έχουν μικρές κατά μήκος κλίσεις με ακανόνιστα χαμηλά και ψηλά σημεία. Παρόμοια ανομοιομορφία παρουσιάζουν και οι υπόλοιποι παράλληλοι δρόμοι προς τις λεωφόρους, με αποτέλεσμα να υπάρχουν περιοχές που δεν έχουν δυνατότητα απορροής και πλημμυρίζουν.

Παράλληλα η συνεχής δόμηση στην προς θάλασσα πλευρά της Λεωφόρου Δημοκρατίας, όπως και η ύπαρξη ενός τοίχου αντιστήριξης κατά μήκος της νότιας πλευράς της Λεωφόρου Ειρήνης, επιτείνει ακόμα περισσότερο την κατάσταση αφού δεν υπάρχει πουθενά φυσική διέξοδος απορροής των ομβρίων. Σήμερα όλες οι απορροές ομβρίων οδηγούνται με το υφιστάμενο δίκτυο στους κεντρικούς συλλεκτήρες που βρίσκονται επί των Λεωφόρων Δημοκρατίας και Ειρήνης. Καθώς δεν υπάρχει σημαντικό δευτερεύον δίκτυο ομβρίων στις κάθετες οδούς και σε ολόκληρη την περιοχή του Άνω Περάματος, είναι αναμενόμενο όλες οι απορροές να οδηγούνται στα φρεάτια που βρίσκονται κατάντη. Συνεπώς σε έντονες βροχοπτώσεις παρόλο που οι αγωγοί είναι σε θέση να δεχτούν τις πλημμυρικές απορροές, η απορροφητικότητα των φρεατίων υδροσυλλογής δεν επαρκεί.

Στη **Σαλαμίνα** έχει ολοκληρωθεί τμήμα του δικτύου αποχέτευσης των λυμάτων, ενώ λειτουργεί η κεντρική τεχνική υποδομή της συλλογής και διάθεσής τους στο ΚΕΛ της Ψυττάλειας (αντλιοστάσιο Κυνόσουρας, υποθαλάσσιος αγωγός Κυνόσουρας - Ψυττάλειας). Οι οικισμοί Σεληνίων και Αμπελακίων του Δήμου Σαλαμίνας στερούνται δικτύου αποχέτευσης. Τα έργα συλλογής και μεταφοράς των λυμάτων στους οικισμούς Αμπελάκια και Σελήνια του Δήμου Σαλαμίνας είναι υπό κατασκευή. Η επεξεργασία των λυμάτων θα γίνεται στο ΚΕΛ Ψυττάλειας. Το έργο αποτελείται από τα ακόλουθα βασικά στοιχεία:

- Αγωγούς λυμάτων που λειτουργούν με βαρύτητα (περιλαμβάνονται οι αγωγοί υπερχείλισης των Α/Σ) συνολικού μήκους 52km.
- Αγωγούς λυμάτων που λειτουργούν υπό πίεση (καταθλιπτικοί/ωθητικοί αγωγοί) συνολικού μήκους 7,8km.

Στις νησιωτικές περιοχές για την αποχέτευση όμβριων χρησιμοποιούνται επιφανειακά ρέματα τα οποία καταλήγουν στη θάλασσα. Σε πολλές περιπτώσεις αντιμετωπίζονται προβλήματα πλημμυρών (όταν εμφανίζονται έντονες βροχοπτώσεις). Στη Σαλαμίνα έχει ολοκληρωθεί η Β' φάση κατασκευής συλλεκτών ομβρίων στη περιοχή Παλούκια και Σαλαμίνα πλησίον του Δημαρχείου Σαλαμίνας και των οδών Αιαντείου, Ζωοδόχου Πηγής και συμβαλλόντων.



Εικόνα 8-46 Υφιστάμενοι και μελλοντικοί αγωγοί ομβρίων Σαλαμίνας

### 8.8.3 Δίκτυα

#### 8.8.3.1 Δίκτυο ύδρευσης ΕΥΔΑΠ

Η ουσιαστική κάλυψη του υδρευτικού προβλήματος της πρωτεύουσας έγινε τη δεκαετία του 90 με την εκτροπή του ποταμού Εύηνου προς τον ταμιευτήρα του Μόρνου από την ΕΥΔΑΠ.

Μέσω των υδραγωγείων του Μόρνου και της Υλίκης το ακατέργαστο νερό μεταφέρεται στις τέσσερις Μονάδες Επεξεργασίας Νερού (MEN) του Γαλασίου, του Πολυδενδρίου, των Αχαρνών και της Μάνδρας.

Στις εγκαταστάσεις των MEN το νερό καθαρίζεται μέσω των διαδικασιών της κροκίδωσης, καθίζησης, διύλισης και απολυμαίνεται με την προσθήκη χλωρίου που το απαλλάσσει από μικρόβια και μικροοργανισμούς. Στη συνέχεια το νερό διοχετεύεται από τις Μονάδες Επεξεργασίας στις δεξαμενές πόλεως, οι οποίες βρίσκονται διεσπαρμένες σε διάφορα σημεία της πόλης, και σήμερα ανέρχονται σε 45. Από τις δεξαμενές το νερό διανέμεται στους καταναλωτές μέσα από ένα εκτενές δίκτυο σωληνώσεων μήκους 7 εκατομμυρίων μέτρων που χρειάζεται συνεχώς αναβάθμιση λόγω παλαίωσης τμημάτων του και σημαντικών διαρροών.

Η Σαλαμίνα όπως και το Πέραμα, περιλαμβάνονται στους δήμους της Περιφέρειας Αττικής στους οποίους εκτείνεται η δραστηριότητα της Ε.Υ.Δ.Α.Π. ( όπως προβλέπεται στο εδάφιο θ' της παρ. 3 του άρθρου 3 του ν. 3852/2010.

Εκτός από τις περιοχές που καλύπτει η ΕΥΔΑΠ με τη δική της διαχείριση, παρέχει επίσης νερό σε δήμους της υπόλοιπης Αττικής που αναλαμβάνουν οι ίδιοι τη διαχείρισή του, ενώ μέρος της Δυτικής Αττικής δεν καλύπτεται ακόμη από το νερό της ΕΥΔΑΠ.

Ο δήμος **Περάματος** είναι συνδεδεμένος στο δίκτυο ύδρευσης της ΕΥΔΑΠ.

Όσον αφορά στη ν. Σαλαμίνα, καθώς το υδατικό δυναμικό του νησιού είναι περιορισμένο (τόσο το επιφανειακό όσο και το υπόγειο), την υδροδότηση όλων των περιοχών, έχει αναλάβει η ΕΥΔΑΠ. Η υδροδότηση γίνεται με τον κεντρικό υποβρύχιο αγωγό από το Πέραμα. Το Δημοτικό Συμβούλιο του Δ. Σαλαμίνας έχει παραχωρήσει το Δημοτικό Δίκτυο Ύδρευσης του Δήμου Σαλαμίνας , κατά κυριότητα στην ΕΥΔΑΠ με την από το πρακτικό της 9-12 -2016 Απόφασή του.

#### 8.8.3.2 Δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας ΔΕΔΔΗΕ

Η Σαλαμίνα είναι διασυνδεδεμένη με το ηπειρωτικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας. Τόσο το υπέργειο όσο και το υποβρύχιο τμήμα της Γραμμής Μεταφοράς (ΓΜ) 150 kV που συνδέει τον Υ/Σ Σαλαμίνας με το Σύστημα δεν εμπλέκονται με το υπό μελέτη έργο.

Σύμφωνα με το Δεκαετές Πρόγραμμα Ανάπτυξης Συστήματος Μεταφοράς 2019 – 2028 (ΑΔΜΗΕ 2019 – 2028) προβλέπεται η αναβάθμιση της σύνδεσης του Υποσταθμού (Υ/Σ) Σαλαμίνας με το Σύστημα 150 kV. Το υποβρύχιο τμήμα της Γραμμής Μεταφοράς (ΓΜ) 150 kV που συνδέει τον Υ/Σ Σαλαμίνας με το Σύστημα παρουσιάζει προβλήματα διαρροών ελαίου και κατά συνέπεια απαιτείται η αντικατάστασή του. Με αυτό το δεδομένο και προκειμένου να επιτευχθεί η βελτίωση της ασφάλειας τροφοδότησης του Υ/Σ Σαλαμίνας,



προγραμματίζεται η τροποποίηση της σύνδεσης του Υ/Σ Σαλαμίνας με το Σύστημα, ώστε αυτή πλέον να γίνεται με είσοδο-έξοδο (αντί με ΤΑΠ) επί του ενός κυκλώματος της ΓΜ ΑΗΣ Αγίου Γεωργίου – ΚΥΤ Κουμουνδούρου. Πιο συγκεκριμένα, η συνολική αναβάθμιση της σύνδεσης του Υ/Σ Σαλαμίνας με το Σύστημα περιλαμβάνει τα ακόλουθα επιμέρους έργα:

- Αναβάθμιση του εναέριου τμήματος της Γ.Μ. Σαλαμίνας – Περάματος από Ε/150kV σε 2B/150kV επί της Σαλαμίνας, με συνολικό μήκος 4,3 km.
- Αντικατάσταση υφιστάμενης υποβρύχιας καλωδιακής γραμμής 150 kV Σαλαμίνας – Περάματος με δύο τριπολικά υποβρύχια καλώδια 200 MVA, μήκους 2,3 km το καθένα.
- Αναβάθμιση του εναέριου τμήματος της Γ.Μ. Σαλαμίνας – Περάματος από Ε/150kV σε 2B/150kV στην περιοχή Περάματος, με συνολικό μήκος 2,6 km.
- Εγκατάσταση 2 πλήρων πυλών Γ.Μ. 150 kV (αναβάθμιση της απλής υφιστάμενης και προσθήκη μίας νέας) στον Υ/Σ Σαλαμίνας.

Στην περιοχή του στενού του Ναυστάθμου της Σαλαμίνας, υπάρχει υποθαλάσσιο καλώδιο Μέσης Τάσης εναλλακτικής τροφοδότησης του Ναυστάθμου Σαλαμίνας. Η θέση προσγαιώωσης βρίσκεται στην ΒΔ πλευρά του Αγίου Γεωργίου περί τη ΧΘ 6+520 του υπό μελέτη έργου και σχεδόν σε επαφή με αυτό.

#### 8.8.3.3 Δίκτυο φυσικού αερίου ΔΕΠΑ

Το **Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Φυσικού Αερίου** (ΕΣΜΦΑ ) μεταφέρει φυσικό αέριο από τα ελληνοβουλγαρικά (ανάντη Διαχειριστής BULGARTRANGAZ) και ελληνοτουρκικά (ανάντη Διαχειριστής BOTAS) σύνορα σε καταναλωτές εγκατεστημένους στην ηπειρωτική Ελλάδα. Αποτελείται από:

- **Τον κεντρικό αγωγό μεταφοράς αερίου και τους κλάδους αυτού,**
- Τους Μετρητικούς Σταθμούς Συνόρων Σιδηροκάστρου Σερρών και Κήπων Έβρου,
- Το Σταθμό Συμπίεσης στη Νέα Μεσήμβρια Θεσσαλονίκης,
- **Τους Μετρητικούς και Ρυθμιστικούς σταθμούς φυσικού αερίου,**
- Τα Κέντρα Ελέγχου και Κατανομής Φορτίου,
- Τα Κέντρα Λειτουργίας και Συντήρησης του Μετρητικού Σταθμού Συνόρων Σιδηροκάστρου, Ανατολικής Ελλάδος, Βορείου Ελλάδος, Κεντρικής Ελλάδος και Νοτίου Ελλάδος, και
- Το σύστημα Τηλεέλεγχου και Τηλεπικοινωνιών.

#### Κεντρικός αγωγός και κλάδοι μεταφοράς

Ο κεντρικός αγωγός μεταφοράς, συνολικού μήκους 512 χλμ. και πίεσης σχεδιασμού 70 barg, εκτείνεται από τα ελληνοβουλγαρικά σύνορα (Προμαχώνας) έως την Αττική.

Από τον κεντρικό αγωγό μεταφοράς ξεκινούν **κλάδοι μεταφοράς φυσικού αερίου μήκους 952 χλμ.**, με σκοπό την τροφοδοσία με φυσικό αέριο των περιοχών της ανατολικής Μακεδονίας, της Θράκης, της Θεσσαλονίκης, του Πλατέος, του Βόλου, των Τρικάλων, των Οινόφυτων, των Αντικύρων, του Αλιβερίου, της Κορίνθου, της Μεγαλόπολης, της Οίσβης και της Αττικής.



Στους Κλάδους του Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς Φυσικού Αερίου περιλαμβάνεται και ο **Κλάδος Κερατσινίου** μήκους 25,5 Km (Πάτημα – Γιαννούλα – Ασπρόπυργος-Σχιστός -Κερατσίνι) και διαμέτρου 30 & 24 inch

### Σταθμοί Μέτρησης/Ρύθμισης

Οι σταθμοί μέτρησης ή/και ρύθμισης υποβιβάζουν και ελέγχουν την πίεση των συστημάτων που τροφοδοτούν, μετρούν την ποσότητα της ενέργειας που διοχετεύεται από το σύστημα μεταφοράς φυσικού αερίου στα δίκτυα μέσης πίεσης ή σε καταναλωτές απευθείας συνδεδεμένους με το σύστημα μεταφοράς και προσδίδουν στο αέριο χαρακτηριστική οσμή (όταν κάτι τέτοιο απαιτείται από διεθνείς και εθνικούς κανονισμούς) για την έγκαιρη διαπίστωση τυχόν διαρροών.

Για το λόγο αυτόν είναι εξοπλισμένοι με:

- ρυθμιστικές βαλβίδες, οι οποίες επιτηρούν και ρυθμίζουν σε συνεχή βάση την πίεση λειτουργίας των δικτύων διανομής,
- βαλβίδες άμεσης διακοπής για την προστασία των συστημάτων που τροφοδοτούν από τυχόν παραβίαση των ορίων της πίεσης λειτουργίας αυτών (π.χ. λόγω βλάβης της ρυθμιστικής βαλβίδας),
- σύγχρονα μετρητικά συστήματα για τη συνεχή μέτρηση της παροχής και της ποιότητας του φυσικού αερίου που διοχετεύεται μέσω των σταθμών,
- σύγχρονα συστήματα αυτοματισμού, τηλεελέγχου/τηλεχειρισμού και τιμολόγησης, και
- εγκαταστάσεις προσθήκης χαρακτηριστικής οσμής.

Στους Μετρητικούς Σταθμούς του ΕΣΜΦΑ συμπεριλαμβάνεται και ο **Μετρητικός Σταθμός Σχιστού** (ΑΔΑ: 7Χ9ΓΙΔΞ-23Ρ).

### Περιγραφή του Δικτύου Διανομής Αττικής

Το Δίκτυο Διανομής Αττικής αποτελείται από δίκτυο διανομής **μέσης πίεσης** με ονομαστική πίεση λειτουργίας ως 19 bar και δίκτυο διανομής χαμηλής πίεσης με ονομαστική πίεση λειτουργίας ως 4 bar (ΑΔΑ: ΨΖ7ΖΙΔΞ-ΥΘΑ).

Το δίκτυο διανομής μέσης πίεσης (319 χλμ. περίπου) αποτελείται από χαλύβδινους αγωγούς ποικίλων διαμέτρων (4", 6", 8", 10", 12", 14" και 18") και λειτουργεί σε μέγιστη ονομαστική πίεση 19bar.

Τροφοδοτείται από τους **πέντε (5) μετρητικούς/ρυθμιστικούς σταθμούς (City Gates)** του Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς Φυσικού Αερίου και συγκεκριμένα από

α) το **Σχιστό**

β) τα Άνω Λιόσια

γ) τον Θριάσιο (Ασπρόπυργος)

δ) την Παλλήνη και

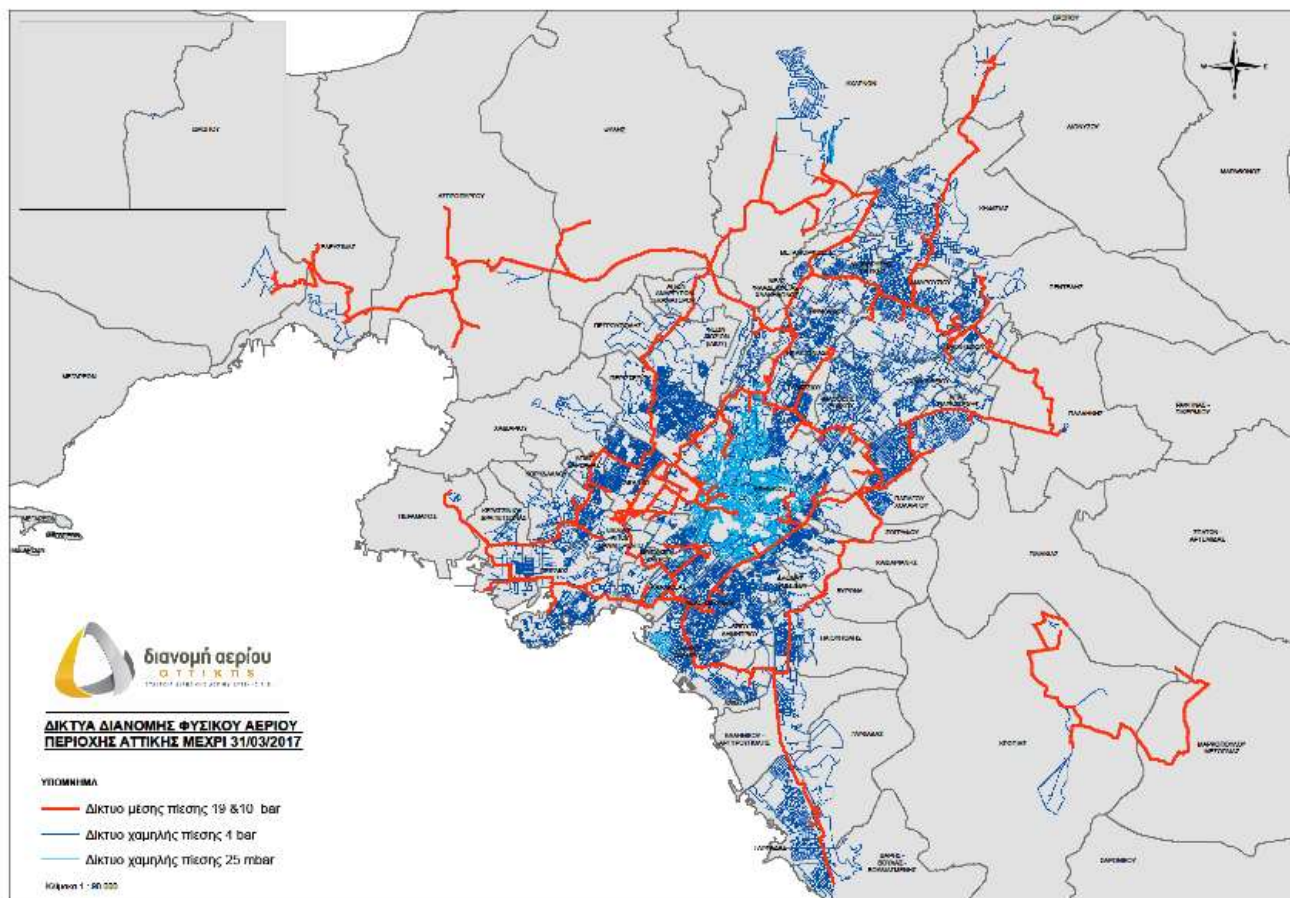
ε) το Μαρκόπουλο.

Το δίκτυο διανομής μέσης πίεσης αποτελεί το βασικό κορμό του δικτύου διανομής που τροφοδοτεί με τη σειρά του, τους μετρητικούς/ρυθμιστικούς σταθμούς (MR) διανομής 19bar / 4bar και περιορισμένο αριθμό μεγάλων καταναλωτών. Στο δίκτυο αυτό εντάσσεται και το παλαιό “βιομηχανικό δίκτυο” ονομαστικής πίεσης 10bar που βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή του Ελαιώνα. Το δίκτυο διανομής μέσης πίεσης δεν είναι γεωγραφικά ενιαίο αλλά αποτελείται από τρία ανεξάρτητα μέρη:

1. Το κεντρικό δίκτυο του Λεκανοπεδίου Αττικής (σημείο εισόδου «ΑΘΗΝΑ») το οποίο τροφοδοτείται από τα City Gates του **Σχιστού**, των Άνω Λιοσίων και της Παλλήνης, η συνολική δυναμικότητα των οποίων είναι 330.000 Nm<sup>3</sup> /h.
2. Το δίκτυο του Θριασίου (σημείο εισόδου «ΘΡΙΑΣΙΟ») το οποίο τροφοδοτείται από το City Gate του Θριασίου (HAR), δυναμικότητας 50.000 Nm<sup>3</sup> /h.
3. Το δίκτυο του Μαρκόπουλου (σημείο εισόδου «ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟ») το οποίο τροφοδοτείται από το City Gate Μαρκοπούλου, δυναμικότητας 30.000 Nm<sup>3</sup> /h.

Το κεντρικό δίκτυο του Λεκανοπεδίου Αττικής και το δίκτυο του Θριασίου έχουν διασυνδεθεί αλλά προς το παρόν λειτουργούν ανεξάρτητα και η διασύνδεσή τους χρησιμοποιείται μόνο για λόγους που έχουν να κάνουν με την ασφάλεια τροφοδοσίας.

Το δίκτυο διανομής χαμηλής πίεσης (3.100 χλμ. περίπου) αποτελείται κυρίως από αγωγούς PE αλλά και από παλαιότερης κατασκευής μεταλλικούς (χυτοσιδηρούς, χαλύβδινους) οι οποίοι αντικαθίστανται σταδιακά. Το δίκτυο αυτό αποτελείται από δύο επιμέρους τμήματα τα οποία λειτουργούν σε διαφορετικές βαθμίδες πίεσης: 4bar και 25mbar.



Στην θαλάσσια περιοχή Περάματος – Νήσος Σαλαμίνα, και συγκεκριμένα στην περιοχή ανάπτυξης του τμήματος της υποθαλάσσιας ζεύξης του εξεταζόμενου έργου, δεν υπάρχει εγκατεστημένος εν λειτουργία Αγωγός Φυσικού Αερίου υψηλής πίεσης.

#### 8.8.3.4 Δίκτυο αγωγών καυσίμων ΕΛΠΕ

Στην ευρύτερη περιοχή έχουν τοποθετηθεί αγωγοί μεταφοράς καυσίμων από την Ελληνικά Πετρέλαια. Οι αγωγοί προέρχονται από το Διυλιστήριο Ασπροπύργου και προσεγγίζουν το Πέραμα εξ ανατολάς (πλησίον της Λ. Σχιστού) και τερματίζουν μετά τις εγκαταστάσεις της SHELL και της ΕΤΕΚΑ. Στην υποθαλάσσια περιοχή της ζεύξης Περάματος – Νήσου Σαλαμίνας δεν υφίσταται αγωγός καυσίμων, καθώς επίσης το υπό μελέτη έργο δεν τέμνει τις δουλειές διέλευσης των αγωγών της ΕΛΠΕ.

## 8.9 ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

### 8.9.1 Υπάρχουσες πηγές ρύπανσης

Η Περιφέρεια Αττικής εξαιτίας της υπερσυγκέντρωσης πληθυσμού και δραστηριοτήτων αντιμετωπίζει σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα τα οποία οφείλονται κατά κύριο λόγο σε ανθρωπογενείς πιέσεις.

Για την ευρύτερη περιοχή του λεκανοπεδίου σημαντικές πιέσεις αποτελούν, εκτός του έντονου κυκλοφοριακού προβλήματος, η διαχείριση των απορριμμάτων, η ατμοσφαιρική ρύπανση, η συρρίκνωση του φυσικού αδόμητου περιβάλλοντος, καθώς και οι ελλειπείς τοπικά υποδομές αποχέτευσης ομβρίων υδάτων και υγρών αποβλήτων.

Στην ευρύτερη περιοχή του λεκανοπεδίου απαντώνται «περιοχές – θύλακες» που παρουσιάζουν περιβαλλοντική υποβάθμιση σε όρους οικιστικού και φυσικού περιβάλλοντος, φθίνουσα οικονομική δραστηριότητα, χαμηλό επίπεδο κοινωνικών εξυπηρετήσεων προς στους πολίτες και κατά κανόνα συγκεντρώνουν πληθυσμιακές ομάδες που παρουσιάζουν έντονο κίνδυνο κοινωνικού αποκλεισμού.

Αναφορικά με την ευρύτερη περιοχή περιβαλλοντικές πιέσεις με ιδιαίτερη χωρική ένταση για την περιοχή αποτελούν:

- η ατμοσφαιρική ρύπανση,
- η έλλειψη αστικού πρασίνου,
- η έλλειψη χώρων στάθμευσης
- η θαλάσσια ρύπανση
- η κυκλοφοριακή συμφόρηση και
- οι ρυπαίνουσες βιομηχανίες και βιοτεχνίες

Η ποιοτική κατάσταση του Σαρωνικού κόλπου, ο οποίος ιστορικά παρουσιάζει σημαντική ποιοτική υποβάθμιση, λόγω του πλήθους ανθρωπογενών πιέσεων, πρέπει να επισημανθεί ότι τα τελευταία έτη εμφανίζεται βελτιωμένη λόγω:

- της κατάργησης της χωματερής του Σχιστού το 1990
- της διακοπής λειτουργίας του εργοστασίου της ΔΕΗ το 1983
- της κατασκευής των εγκαταστάσεων καθαρισμού στο Ακροκέραμο και της σύνδεσης του ΚΑΑ με την Ψυτάλλεια
- της διακοπής λειτουργίας των δύο εργοστασίων Γύψου (1986 και 1992) και την κατάργηση της μονάδος παραγωγής τσιμέντου της ΑΓΕΤ (1986)
- της διακοπής λειτουργίας του εργοστασίου Λιπασμάτων στη Δραπετσώνα.

Ωστόσο η περιοχή του Σαρωνικού συνεχίζει να δέχεται σημαντικές πιέσεις από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες π.χ. από εκβολές όμβριων, παράνομες απορρίψεις βιομηχανικών αποβλήτων σε αγωγούς

ομβρίων και τον Κηφισό ποταμό. Η αυξημένη ναυπηγική και ναυτιλιακή δραστηριότητα στο Σαρωνικό αποτελεί μια ακόμη πηγή πίεσης. Ενδεικτικά αναφέρεται το περιστατικό με την βύθιση του δεξαμενόπλοιου «Αγία Ζώνη II».

Οι περιοχές που επλήγησαν ήταν οι ακτές της Σαλαμίνας, ενώ στη συνέχεια, λόγω της αλλαγής του καιρού αλλά και της ανεπαρκούς και καθυστερημένης αντίδρασης των επιχειρήσεων απορρύπανσης, το πετρέλαιο εξαπλώθηκε και σε άλλες περιοχές του Σαρωνικού, από την Πειραιϊκή φθάνοντας έως και τις παραλίες της Γλυφάδας και το Καβούρι υποβαθμίζοντας περαιτέρω τα θαλάσσια ύδατα.

Οι ανθρωπογενείς πιέσεις που ασκούνται στο περιβάλλον τόσο της ευρύτερης όσο και της άμεσης περιοχής μελέτης σύμφωνα με τα στοιχεία της 1<sup>ης</sup> Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης ΛΑΠ Αττικής, διακρίνονται σε δύο κατηγορίες ως ακολούθως:

#### 1. Σημειακές

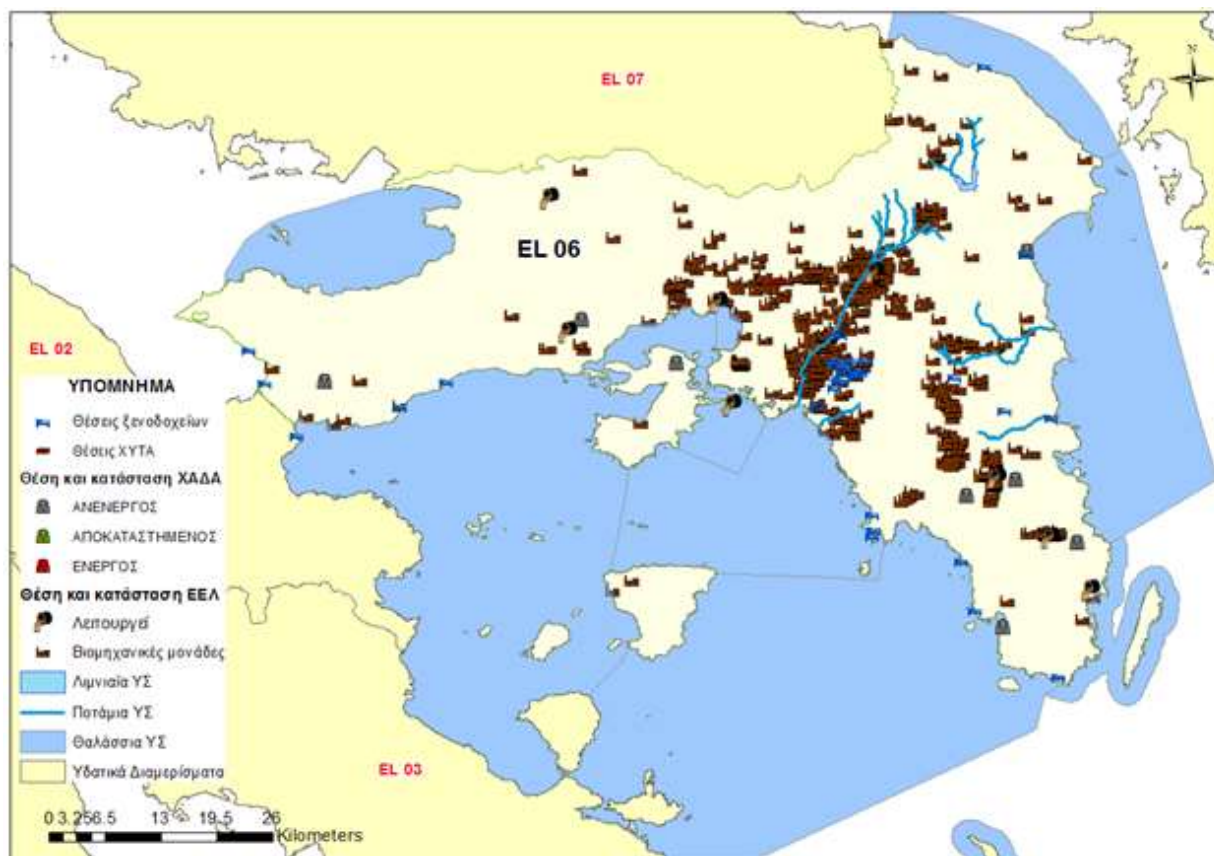
Σημειακές πιέσεις αποτελούν οι ΕΕΛ, οι Βιομηχανικές κτηνοτροφικές και οι μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες, οι υδατοκαλλιέργειες, οι ΧΥΤΑ, οι λιμένες, οι μαρίνες και οι Μονάδες αφαλάτωσης.

#### 2. Διάχυτες

Διάχυτες πιέσεις αποτελούν οι γεωργικές δραστηριότητες, η κτηνοτροφία, η οικιστική ανάπτυξη, τα αστικά λύματα που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ κ.α.

Στην εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι σημειακές πηγές που εντοπίστηκαν στην ευρύτερη περιοχή στο πλαίσιο της 1<sup>ης</sup> Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης ΛΑΠ Αττικής (ΦΕΚ 4672/Β/29.12.2017). Αναλυτικά στοιχεία δίνονται στην **§8.13** της παρούσας.





Εικόνα 8-47 Σημειακές πιέσεις στο Υδατικό Διαμέρισμα EL06

Στη ΛΑΠ Λεκανοπεδίου Αττικής τα συνολικά ετήσια φορτία που προκύπτουν από το άθροισμα των επιμέρους σημειακών πιέσεων είναι ~2.542 τόνοι/έτος BOD, ~4.237 τόνοι/έτος N και ~2.605 τόνοι/έτος P, ενώ τα συνολικά ετήσια επιφανειακά φορτία που προκύπτουν από το άθροισμα των επιμέρους διάχυτων πιέσεων είναι 1.449 τόνοι/έτος BOD, 741 τόνοι/έτος N και 163 τόνοι/έτος P.

Στο ΥΔ Αττικής λειτουργούν συνολικά 8 εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (ΕΕΛ), οι οποίες εξυπηρετούν τους πληθυσμούς σε οικισμούς Α Προτεραιότητας (Αθήνα, Ελευσίνα), Β Προτεραιότητας (Μέγαρο, Μεταμόρφωση) και Γ Προτεραιότητας (Κερατέα, Λαύριο, Βίλια).

Πίνακας 8-25 ΕΕΛ Λεκάνης Απορροής Λεκανοπεδίου Αττικής

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΕΕΛ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΕΛ
Βίλια	GR300098019
Θριάσιο	GR3000950197012
Κερατέα	GR300060017
Λαύριο	GR300062018
Μαρκόπουλο	GR300064014
Μέγαρα	GR300102015
Μεταμόρφωση	GR300026013
Ψυττάλεια	GR300001011

Πηγή : Εγκεκριμένο ΣΔ Υδάτων Αττικής

Όσον αφορά τις απορρίψεις των ΕΕΛ στο ΥΔ της Αττικής έχει χαρακτηριστεί ως ευαίσθητος αποδέκτης, σύμφωνα με την Οδηγία 91/271/ΕΟΚ περί επεξεργασίας αστικών λυμάτων, ο κόλπος της Ελευσίνας.

Το ΚΕΛ Θριάσιου λειτουργεί από τις 27/07/2012 με αποδέκτη τον κόλπο της Ελευσίνας, χωρίς ακόμη να είναι συνδεδεμένο το σύνολο του πληθυσμού των οικισμών που εξυπηρετεί (Ελευσίνα, Ασπρόπυργος, Μάνδρα και Μαγούλα) στο δίκτυο αποχέτευσης.

Πιο συγκεκριμένα για την άμεση περιοχή μελέτης, σημειακές πηγές πίεσης αποτελούν το ΚΕΛ Ψυττάλειας και η βιομηχανική δραστηριότητα σχετιζόμενη κατά κύριο λόγο με τον ναυπηγοεπισκευαστικό κλάδο. Σημαντική πίεση για την άμεση περιοχή μελέτης αποτελεί και το ΒΙΠΑ Σχιστού και οι μονάδες που λειτουργούν εντός της περιοχής του. Στην Σαλαμίνα εντοπίζονται και μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας.

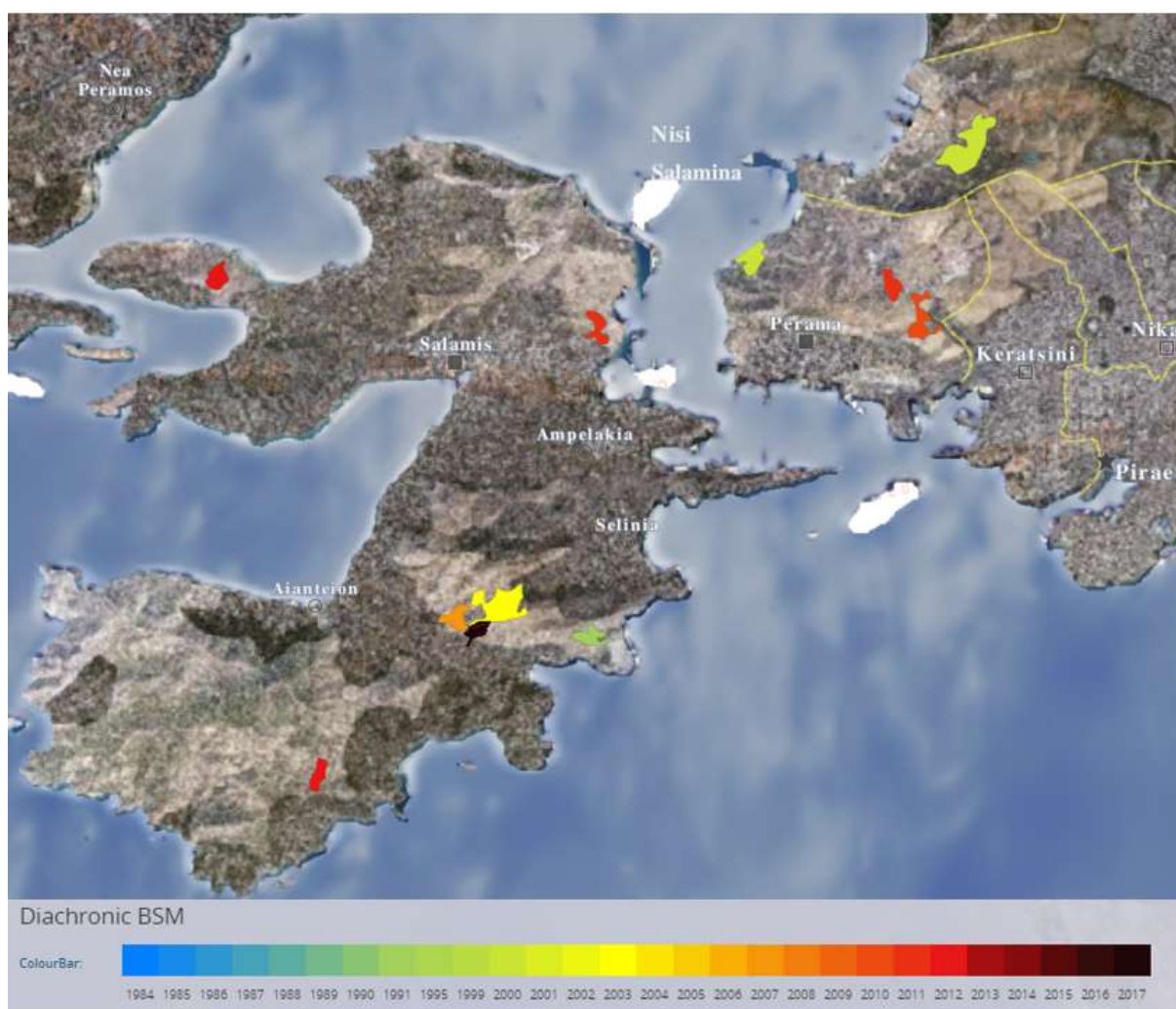
Οι κυριότερες διάχυτες πηγές πίεσης στην άμεση περιοχή μελέτης είναι ο υψηλός κυκλοφοριακός φόρτος, η επιβάρυνση του θαλάσσιου περιβάλλοντος από τη λειτουργία των διαφόρων δραστηριοτήτων του λιμένα Πειραιώς και από τα συχνά δρομολόγια της γραμμής Πέραμα – Παλούκια.

Αναφορικά με τις πιέσεις, αναφέρεται στην άμεση περιοχή μελέτης και ειδικότερα στην περιοχή Γούβα - Μπατοί του Δήμου Σαλαμίνας, εντοπίζεται λατομική περιοχή αδρανών υλικών, έκτασης 180.000m<sup>2</sup> περίπου ([http://www.latomet.gr/lp\\_adranon/](http://www.latomet.gr/lp_adranon/)). Ο καθορισμός της λατομικής περιοχής έγινε με την υπ' αριθ. Φ29.20/790062/19-09-1986 (ΦΕΚ 601Β) απόφαση του Νομάρχη Πειραιά «Καθορισμός λατομικής περιοχής αδρανών υλικών στην περιοχή Γούβα Μπατοί νήσου Σαλαμίνας». Εντός της περιοχής της περιοχής λειτουργεί λατομείο αδρανών υλικών (ΛΑΤΟΜΕΙΑ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ Α.Ε.). Τμήμα της λατομικής περιοχής έχει κηρυχθεί ως αναδασωτέα δασική έκταση σύμφωνα με την με αριθμ. 1450/09-08-2005 απόφαση ΓΓ Περιφέρειας Αττικής (ΦΕΚ 854Δ) «Κήρυξη ως αναδασωτέας δασικής έκτασης, εμβαδού 84.200στρ. στη δασική θέση Γούβα Μπατοί του Δήμου Σαλαμίνας της Νομαρχίας Πειραιά».

Στη νήσο Σαλαμίνα καταγράφεται διαχρονικά σημαντική υποχώρηση της γεωργικής γης λόγω της έντονης οικιστικής ανάπτυξης για χρήση κύριας ή παραθεριστικής κατοικίας. Το αξιόλογο οικοσύστημα του νησιού έχει υποστεί σημαντικές αλλοιώσεις εξαιτίας των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων.

Επισημαίνεται ότι τα τελευταία χρόνια τόσο το Πέραμα αλλά και η Σαλαμίνα έχουν πληγεί από πυρκαγιές.

Στην εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζονται διαχρονικά στοιχεία για τις δασικές πυρκαγιές σύμφωνα με στοιχεία του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών ([http://ocean.space.noa.gr/diachronic\\_bsm/](http://ocean.space.noa.gr/diachronic_bsm/)).



Εικόνα 8-48 Διαχρονική απογραφή δασικών πυρκαγιών της περιοχής μελέτης([http://ocean.space.noa.gr/diachronic\\_bsm/](http://ocean.space.noa.gr/diachronic_bsm/))

### 8.9.2 Εκμετάλλευση φυσικών πόρων

Οι ορεινοί όγκοι αποτελούν αναμφισβήτητα έναν από τους σημαντικότερους φυσικούς πόρους της Αττικής, τόσο από την άποψη των αξιόλογων οικοσυστημάτων όσο και για τον καθοριστικό ρόλο που έχουν στη διαμόρφωση των κλιματικών συνθηκών, στη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και στην αντιπλημμυρική προστασία. Σήμερα τα βουνά της Αθήνας, εκτός της Πάρνηθας, θεωρούνται χαρακτηριστικές περιπτώσεις υποβαθμισμένων δασικών οικοσυστημάτων, γεγονός που οφείλεται στις έντονες πιέσεις και στις καταστρεπτικές ανθρωπογενείς παρεμβάσεις που έχουν δεχθεί. Σύμφωνα με τη ΣΜΠΕ του ΡΣΑ ιδιαίτερο πρόβλημα των ορεινών όγκων της Αττικής αποτελεί η έντονη και εκτεταμένη λατόμευση. Οι χώροι λατόμευσης συμβάλλουν στην υποβάθμιση των ορεινών όγκων είτε στην ενεργή, είτε στην ανενεργή εγκαταλελειμμένη κατάσταση τους.

Το ύψος των βροχών στην Αττική, είναι από τα χαμηλότερα στην Ελλάδα και επιπλέον, τα νερά στην Αττική και ειδικότερα στο Λεκανοπέδιο Αθηνών έχουν υποστεί τις επιπτώσεις της ραγδαίας, χωρίς σχεδιασμό και κατασκευή των κατάλληλων υποδομών, μεταπολεμικής αστικοποίησης, της συνεχιζόμενης επέκτασης και της

τεράστιας αύξησης των στεγανών επιφανειών του συγκροτήματος της πρωτεύουσας. Οι εξελίξεις αυτές οδήγησαν στη μεγάλη ποσοτική και ποιοτική υποβάθμιση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων, στην ανεπάρκεια των διαθέσιμων υδατικών πόρων και στη ρύπανση της θάλασσας. Ενδείξεις υφαλμύρινσης των υπόγειων υδροφορέων αναφέρονται σε πολλές παράκτιες περιοχές της Αττικής, ακόμα και σε εκείνες στις οποίες δεν εκτελούνται συχνά αντλήσεις υπογείων υδάτων.

Σύμφωνα με τη ΣΜΠΕ του ΡΣΑ, οι βασικές απειλές για τους εδαφικούς πόρους, οι οποίες πρέπει να τύχουν αντιμετώπισης είναι:

- η διάβρωση, η οποία πυροδοτείται από συνδυασμό παραγόντων όπως οι απότομες πλαγιές, το κλίμα, οι ακατάλληλες χρήσεις γης, το είδος της φυτικής εδαφοκάλυψης και οι οικολογικές καταστροφές,
- η μείωση της οργανικής ύλης, η οποία οφείλεται σε αγροτικές και δασοκομικές πρακτικές,
- η ρύπανση, τόσο εντοπισμένη (π.χ. εξορυκτικές δραστηριότητες, χωματερές, βιομηχανίες, κλπ) όσο και διάχυτη (ατμοσφαιρικές εναποθέσεις, γεωργικές πρακτικές, ανεπαρκής ανακύκλωση και επεξεργασία των αποβλήτων και του νερού, κλπ.),
- η σφράγιση, δηλαδή η κάλυψη του εδάφους για οικιστικούς σκοπούς, κατασκευή δρόμων ή άλλων έργων αξιοποίησης που καθορίζονται από τις στρατηγικές χωροταξικού προγραμματισμού,
- η συμπίεση, δηλαδή η μηχανική πίεση του εδάφους που οφείλεται στην κυκλοφορία βαρέων οχημάτων, στην υπερβόσκηση και σε ορισμένες μορφές τουρισμού όπως ο χιονοδρομικός τουρισμός,
- η μείωση της βιοποικιλότητας στο έδαφος η οποία οφείλεται στη μείωση της οργανικής ύλης καθώς και σε κάποιες γεωργικές πρακτικές όπως η εκτενής χρήση φυτοφαρμάκων,
- η αλάτωση, η οποία συνήθως συνδέεται με τις πρακτικές άρδευσης και αποτελεί μείζονα αιτία απερήμωσης και
- οι πλημμύρες και οι κατολισθήσεις οι οποίες σχετίζονται άμεσα με το έδαφος και τη χωροταξική διαχείριση



## 8.10 ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ – ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΕΡΑ

### 8.10.1 Γενικά

Η υποβάθμιση του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος σχετίζεται κυρίως με την έκλυση αέριων ρύπων στην ατμόσφαιρα ή με την αύξηση της συγκέντρωσης των στερεών αιωρούμενων σωματιδίων. Οι παράγοντες που καθορίζουν την υφιστάμενη ποιότητα του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος μιας περιοχής είναι ο τύπος και η ποσότητα των εκπεμπόμενων ρύπων, σε συνδυασμό πάντα με τις υπάρχουσες ατμοσφαιρικές συνθήκες.

Τα σωματίδια είναι δυνατό να εκτιμηθούν είτε ως προς τη συγκέντρωσή τους στην ατμόσφαιρα (λεπτόκοκκα σωματίδια) είτε με την εκτίμηση της καταπίπτουσας σκόνης (βαρύτερα σωματίδια). Τα σωματίδια που εκπέμπονται κατά την καύση πρώτων υλών (καπνός - τέφρα) είναι λεπτόκοκκα ενώ η σκόνη εδαφικής προέλευσης συμπεριλαμβάνεται ως επί το πλείστο στην καταπίπτουσα σκόνη.

Ο προσδιορισμός της ποιότητας της ατμόσφαιρας σε μια περιοχή εξαρτάται κυρίως από το είδος και τις ποσότητες των ρύπων που εκπέμπονται, καθώς και από ρύπους που μεταφέρονται με τις κινήσεις των αέριων μαζών από γειτονικές περιοχές.

Ως εκπομπές ορίζονται οι ποσότητες ρύπων που διοχετεύονται στην ατμόσφαιρα από την έξοδο μιας πηγής, ενώ ως συγκεντρώσεις ορίζονται οι ποσότητες ρύπων που έχουν καταλήξει σε μία περιοχή, η οποία και αποτελεί τον αποδέκτη. Γενικά ισχύει ότι οι συγκεντρώσεις είναι πολύ μικρότερες από τις εκπομπές, γεγονός που οφείλεται στη διασπορά των ρύπων από τη στιγμή που θα διοχετευτούν στην ατμόσφαιρα μέχρι τη στιγμή που θα φτάσουν στους τελικούς αποδέκτες.

Μια συγκεκριμένη εκπομπή ρύπων στην ατμόσφαιρα δημιουργεί συγκεντρώσεις στα διάφορα σημεία του χώρου, που διαφέρουν μεταξύ τους σε ένταση και πολλές φορές σε ποιότητα. Έτσι μπορούμε να θεωρήσουμε ότι οι εκπομπές εκφράζουν το διαθέσιμο δυναμικό ρύπανσης, ενώ αντίθετα οι συγκεντρώσεις αντιπροσωπεύουν την πραγματική κατάσταση της ποιότητας του αέρα, στο επίπεδο που επηρεάζονται η ανθρώπινη υγεία, η πανίδα, η χλωρίδα κ.λπ.

Είναι λοιπόν κατανοητό ότι τα δύο αυτά μεγέθη εμπλέκονται με ιδιαίτερο τρόπο το καθένα στις διαδικασίες εκτίμησης της περιβαλλοντικής κατάστασης μιας περιοχής ή των επιπτώσεων από ένα συγκεκριμένο έργο ή δραστηριότητα. Για τον προσδιορισμό όμως θεμάτων που άπτονται στην προστασία του περιβάλλοντος κυρίαρχη σημασία έχουν οι συγκεντρώσεις και η σύγκρισή τους με τα θεσμοθετημένα όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας.

Σημαντικό ρόλο παίζει επίσης και η διασπορά και διάχυση των ρύπων στην ατμόσφαιρα, που αφορά στην πορεία και διανομή των ρύπων στο χώρο. Η διασπορά και η διάχυση επηρεάζονται από μία σειρά φυσικών, χημικών και τεχνικών παραγόντων και συγκεκριμένα:

- Η φύση του ρύπου, η οποία καθορίζει την ικανότητά του να διαχέεται, να παραμένει χημικά σταθερή, να αφομοιώνεται από την ατμόσφαιρα ή το έδαφος ή να αντιδρά δευτερογενώς δημιουργώντας νέες ρυπαντικές ουσίες.



- Η θέση, το ύψος και τα λειτουργικά στοιχεία της πηγής, τα οποία επηρεάζουν την σχέση εκπομπή - συγκέντρωση.
- Το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από την στιγμή παραγωγής των ρύπων, μέχρι να φτάσουν στον αποδέκτη.
- Τα μετεωρολογικά στοιχεία της περιοχής και ιδιαίτερα η ταχύτητα και η διεύθυνση του ανέμου, από τα οποία εξαρτώνται οι διακυμάνσεις των συγκεντρώσεων.
- Η τοπογραφία (ανάγλυφο) της περιοχής, όπου βρίσκονται οι πηγές και οι αποδέκτες. Το ανάγλυφο καθορίζει τις ειδικές τοπικές συνθήκες κίνησης του αέρα (μικροκλίμα) και παρεμβαίνει στη φυσική διασπορά της ρύπανσης, θετικά ή αρνητικά.
- Η ύπαρξη άλλων ρύπων στην περιοχή.

### 8.10.2 Πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Ως ατμοσφαιρική ρύπανση ορίζεται η παρουσία στην ατμόσφαιρα ανεπιθύμητων υλικών σε μεγάλες ποσότητες ικανές να έχουν επιβλαβείς συνέπειες. Ο ορισμός αυτός δεν αναφέρεται μόνο στα υλικά εκείνα που παράγονται από την ανθρωπογενή δραστηριότητα αν και συχνά το ενδιαφέρον επικεντρώνεται μόνο σε αυτά. Πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης διακρίνονται σε ανθρωπογενείς και φυσικές:

#### Ανθρωπογενείς

- Καύση ορυκτών καυσίμων
- Βιομηχανική δραστηριότητα

#### Φυσικές

- Πυρκαγιές
- Ηφαιστειακή δραστηριότητα
- Διάβρωση εδαφών (παραγωγή σκόνης)
- Σεισμικές δονήσεις,
- Γεωθερμικές δραστηριότητες
- Περιστατικά ισχυρών ανέμων

**Ρύπος** σύμφωνα με την Πράξη Υπουργικού Συμβουλίου «Οριακές και κατευθυντήριες τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας σε διοξείδιο του θείου, διοξείδιο του αζώτου και οξειδίων του αζώτου, σωματιδίων και μολύβδου» (ΠΥΣ 34/30-5-2002) καλείται κάθε ουσία η οποία διοχετεύεται αμέσως ή εμμέσως από τον άνθρωπο στον αέρα του περιβάλλοντος και ενδέχεται να έχει επιβλαβείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία ή/και στο περιβάλλον στο σύνολο του.

**Πρωτογενείς ρύποι** καλούνται αυτοί που εκπέμπονται απ' ευθείας από μια συγκεκριμένη πηγή εκπομπής. Οι πιο σημαντικοί δε από αυτούς είναι οι παρακάτω:

- SO<sub>2</sub>
- CO
- NO<sub>x</sub>
- SO<sub>x</sub>
- Σωματίδια
- Υδρογονάνθρακες
- Μέταλλα

**Δευτερογενείς ρύποι** καλούνται οι ρύποι οι οποίοι δημιουργούνται στην ατμόσφαιρα μέσω χημικών αντιδράσεων και περιλαμβάνουν τους παρακάτω:

- O<sub>3</sub>
- Φωτοχημικά οξειδωτικά
- Οξειδωμένους υδρογονάνθρακες

Στην Αμερική και την ΕΕ έχει καθοριστεί μια ομάδα ατμοσφαιρικών ρύπων οι οποίοι είναι κρίσιμοι για τον έλεγχο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης:

- CO
- O<sub>2</sub>
- O<sub>3</sub>
- SO<sub>2</sub>
- PM<sub>10</sub> (σωματίδια με διάμετρο <10μm)
- PM<sub>2,5</sub> (σωματίδια με διάμετρο <2,5μm)
- Μόλυβδος

Στον ακόλουθο πίνακα παρατίθενται οι ιδιότητες και η σημασία αυτών παραπάνω ρύπων που χαρακτηρίζονται ως ρύποι - κριτήρια.

**Πίνακας 8-26** Ιδιότητες και περιβαλλοντική σημασία ρύπων

Ρύπος	Ιδιότητες	Περιβαλλοντική Σημασία
Μονοξείδιο του άνθρακα	Άχρωμο και άοσμο αέριο	Δημιουργείται κατά την ατελή καύση των υδρογονανθράκων. Συμβάλλει στο φαινόμενο του θερμοκηπίου και στην κλιματική αλλαγή
Διοξείδιο του αζώτου	Καφέ-πορτοκαλί αέριο	Σημαντικό παράγοντας για τη δημιουργία φωτοχημικού νέφους και όξινης απόθεσης
Όζον	Εξαιρετικά δραστικό	Δευτερογενής ρύπος που παράγεται κατά τη δημιουργία του φωτοχημικού νέφους.

Ρύπος	Ιδιότητες	Περιβαλλοντική Σημασία
		Έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην χλωρίδα και στα δομικά υλικά
Διοξείδιο του θείου	Άχρωμο, προκαλεί ασφυξία, διαλυόμενο στο νερό δίδει θειώδες οξύ	Βασικό συστατικό της όξινης απόθεσης. Προκαλεί βλάβες στην ανθρώπινη υγεία, στην χλωρίδα, την πανίδα και τα δομικά υλικά
PM <sub>10</sub>	Σωματιδιακή ύλη με διάμετρο σωματιδίων μικρότερη των 10μm - μαύρος καπνός	Δύναται να προκαλέσει αναπνευστικά προβλήματα. Παράγεται από λιγνιτικούς θερμοηλεκτρικούς σταθμούς, από την κίνηση των οχημάτων, από μονάδες αποτέφρωσης κ.α.
Μόλυβδος	Ανήκει στα βαρέα μέταλλα και έχει βιο-αθροιστικές ιδιότητες	Κυριότερη πηγή του είναι η βενζίνη. Σε μεγάλες ποσότητες προκαλεί βλάβες στην ανθρώπινη υγεία και στην πανίδα

Ειδικότερα για τα σωματίδια με διάμετρο μικρότερη από 10μm (αιωρούμενα σωματίδια PM<sub>10</sub>), στη χώρα μας έχουν μετρηθεί υψηλές τιμές σε περιοχές υποβάθρου, ενώ εμφανίζονται υψηλές τιμές τόσο στην περιφέρεια όσο και στο κέντρο των πόλεων (Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Πάτρα, Βόλος, Λάρισα, Ηράκλειο, Κοζάνη, Πτολεμαΐδα).

Για το ρύπο αυτό (PM<sub>10</sub>) οι πηγές μπορούν να διακριθούν τόσο σε ανθρωπογενείς όσο και σε φυσικές. Στις ανθρωπογενείς συγκαταλέγονται η κυκλοφορία οχημάτων, κυρίως αυτών που χρησιμοποιούν το πετρέλαιο ως καύσιμο, η βιομηχανία και η κεντρική θέρμανση. Η χρήση φυσικού αερίου για τις δύο τελευταίες κατηγορίες πηγών μηδενίζει τις εκπομπές σωματιδίων. Επίσης στις ανθρωπογενείς πηγές πρέπει να συμπεριληφθούν σωματίδια τα οποία σχηματίζονται στην ατμόσφαιρα δευτερογενώς μέσω χημικών αντιδράσεων. Στις φυσικές πηγές συγκαταλέγονται η επαναιώρηση φυσικής σκόνης, η θάλασσα, η χρήση άμμου ή αλατιού σε περίπτωση παγετού καθώς και η μεταφορά σκόνης από ερήμους.

Οι συνέπειες της ατμοσφαιρικής ρύπανσης καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα. Η ατμοσφαιρική ρύπανση έχει επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, την πανίδα, τη χλωρίδα. Επίσης, έχει επιπτώσεις και σε μεγαλύτερη κλίμακα αφού μπορεί να προκαλέσει το φαινόμενο του θερμοκηπίου, την όξινη βροχή και την καταστροφή του στρώματος του όζοντος.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τυπικές συγκεντρώσεις των βασικών ατμοσφαιρικών ρύπων σε καθαρή και «ρυπασμένη» ατμόσφαιρα.

**Πίνακας 8-27 Τυπικές Συγκεντρώσεις Ρύπων στην Ατμόσφαιρα**

Χημική ουσία	Καθαρή τροπόσφαιρα		Ρυπασμένη ατμόσφαιρα	
	ppb	μg/m <sup>3</sup>	ppd	μg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	1-10	2,6-26	20-200	52-524
CO	120	137	1000-10000	1145-11450
NO	0,01-0,05	0,012-0,06	50-750	61-920
NO <sub>2</sub>	0,1-0,5	0,2-0,9	50-250	94-470
O <sub>3</sub>	20-80	39-157	100-500	196-982
HNO <sub>3</sub>	0,02-0,3	0,05-0,8	3-50	7,6-126

NH <sub>3</sub>	1	0,7	10-25	6,8-17
-----------------	---	-----	-------	--------

Όρια εκπομπών

Τόσο διεθνώς, όσο και στην Ελλάδα έχουν θεσπιστεί όρια για την προστασία του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος. Αυτά διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

1. **Όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας** (αφορούν μέγιστες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις των κύριων ατμοσφαιρικών ρύπων στην ατμόσφαιρα και αναφέρονται, είτε σε απόλυτες μέγιστες τιμές, είτε σε μέσες τιμές για συγκεκριμένη χρονική περίοδο).
2. **Όρια εκπομπών** (αφορούν συγκεντρώσεις συγκεκριμένων ατμοσφαιρικών ρύπων που εκπέμπονται από διάφορες πηγές).
3. **Όρια ποιότητας καυσίμων** (αφορούν συγκεντρώσεις συγκεκριμένων ουσιών που περιέχονται στα υγρά καύσιμα).

#### 1. Όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας

Σε **ευρωπαϊκό επίπεδο** τα βασικά νομοθετήματα που διέπουν την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα είναι:

- η Οδηγία 2008/50/ΕΚ «για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και καθαρότερο αέρα για την Ευρώπη» (ΚΥΑ ΗΠ 14122/549/Ε103, ΦΕΚ 488/Β/30.03.2011),
- η Οδηγία 2004/107/ΕΚ «σχετικά με το αρσενικό, το κάδμιο, τον υδράργυρο, το νικέλιο και τους πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες στον ατμοσφαιρικό αέρα» (ΚΥΑ ΗΠ 22306/1075/Ε103, ΦΕΚ 920/Β/08.06.2007) και
- η Οδηγία 2015/1480/ΕΚ «για την τροποποίηση ορισμένων παραρτημάτων των οδηγιών του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου 2004/107/ΕΚ και 2008/50/ΕΚ, οι οποίες ορίζουν τους κανόνες σχετικά με τις μεθόδους αναφοράς, την επικύρωση των δεδομένων και την τοποθεσία των σημείων δειγματοληψίας για την εκτίμηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα» (ΚΥΑ 174505/607, ΦΕΚ 1311/Β/13.04.2017).

Η Οδηγία **2008/50/ΕΚ** αναθεώρησε την ευρωπαϊκή νομοθεσία για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα με σκοπό να μειωθεί η ρύπανση σε επίπεδα, τα οποία να ελαχιστοποιήσουν τις αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου και στο περιβάλλον και να βελτιωθεί η ενημέρωση του κοινού σχετικά με τους πιθανούς κινδύνους.

Η Οδηγία 2008/50/ΕΚ κατήργησε και αντικατέστησε την Οδηγία 96/62/ΕΚ για την εκτίμηση και τη διαχείριση της ποιότητας του αέρα του περιβάλλοντος, την Οδηγία 1999/30/ΕΚ σχετικά με τις οριακές τιμές διοξειδίου του θείου, διοξειδίου του αζώτου και οξειδίων του αζώτου, σωματιδίων και μολύβδου, στον αέρα του περιβάλλοντος, την Οδηγία 2000/69/ΕΚ για οριακές τιμές βενζολίου και μονοξειδίου του άνθρακα στον αέρα του περιβάλλοντος, την Οδηγία 2002/3/ΕΚ σχετικά με το όζον στον ατμοσφαιρικό αέρα και την Απόφαση 97/101/ΕΚ για την καθιέρωση διαδικασίας για την αμοιβαία ανταλλαγή πληροφοριών και δεδομένων περί της ρύπανσης του αέρα στα ΚΜ.

Τα μέτρα που θεσπίζονται με Οδηγία 2008/50/ΕΚ έχουν ως στόχο:

- τον προσδιορισμό και καθορισμό των στόχων για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα (ο αέρας της τροπόσφαιρας στους εξωτερικούς χώρους, εξαιρουμένου του αέρα στους χώρους εργασίας), ώστε να μειώνονται οι επιβλαβείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον,
- την εκτίμηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα στα ΚΜ βάσει κοινών μεθόδων και κριτηρίων,
- τη συγκέντρωση πληροφοριών όσον αφορά την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα, ώστε να διευκολυνθεί ιδίως η παρακολούθηση των μακροπρόθεσμων τάσεων,
- την εξασφάλιση της διάθεσης αυτών των πληροφοριών σχετικά με την ποιότητα του αέρα στο κοινό,
- τη διατήρηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα, όταν είναι καλή, και τη βελτίωσή της, όταν δεν είναι καλή,
- την προαγωγή μεγαλύτερης συνεργασίας μεταξύ των κρατών μελών σε ό,τι αφορά τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Η Οδηγία 2008/50/ΕΚ θεσπίζει ένα σύστημα εκτίμησης της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα όσον αφορά:

- το διοξείδιο του θείου,
- το διοξείδιο του αζώτου και τα οξείδια του αζώτου,
- τα σωματίδια ΑΣ<sub>10</sub> και ΑΣ<sub>2,5</sub>,
- το μόλυβδο,
- το βενζόλιο
- το μονοξείδιο του άνθρακα, καθώς και
- το όζον

Η Οδηγία 2008/50/ΕΚ καθορίζει τα όρια εκτίμησης ανά ρύπο, τα κριτήρια για τη μέθοδο εκτίμησης (ιδίως ως προς την εγκατάσταση σημείων δειγματοληψίας), τις μεθόδους μετρήσεων αναφοράς, τις οριακές τιμές<sup>14</sup> για την προστασία της υγείας του ανθρώπου και του περιβάλλοντος, το στόχο<sup>15</sup> καθώς και την υποχρέωση μείωσης της έκθεσης του πληθυσμού σε σωματίδια ΑΣ<sub>2,5</sub>, τα όρια ενημέρωσης<sup>16</sup> και συναγερμού<sup>17</sup>, τα κρίσιμα

<sup>14</sup> Οριακή τιμή: επίπεδο καθοριζόμενο βάσει επιστημονικών γνώσεων, με σκοπό να αποφεύγονται, να προλαμβάνονται ή να μειώνονται οι επιβλαβείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και/ή στο σύνολο του περιβάλλοντος, το οποίο πρέπει να επιτευχθεί εντός δεδομένης προθεσμίας χωρίς εν συνεχεία υπερβάσεις

<sup>15</sup> Τιμή στόχος: επίπεδο καθοριζόμενο με σκοπό να αποφεύγονται, να προλαμβάνονται ή να μειώνονται οι επιβλαβείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και/ή στο σύνολο του περιβάλλοντος, που επιτυγχάνεται κατά το δυνατόν εντός δεδομένης χρονικής περιόδου

<sup>16</sup> Όριο ενημέρωσης: το επίπεδο πέραν του οποίου η βραχύχρονη έκθεση εγκυμονεί, για ιδιαίτερα ευαίσθητες ομάδες του πληθυσμού, κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία με αποτέλεσμα να καθίσταται απαραίτητη η άμεση και κατάλληλη πληροφόρηση

<sup>17</sup> Όριο συναγερμού: το επίπεδο πέραν του οποίου υπάρχει κίνδυνος για την ανθρώπινη υγεία του πληθυσμού εν γένει ύστερα από σύντομη έκθεση και κατά τη διαπίστωση του οποίου τα ΚΜ πρέπει να λαμβάνουν άμεσα μέτρα



επίπεδα<sup>18</sup> για την προστασία της βλάστησης και τον κατάλογο των πληροφοριών οι οποίες πρέπει να περιλαμβάνονται στα σχέδια δράσης για τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα.

Όταν τα επίπεδα συγκέντρωσης ρύπων στον ατμοσφαιρικό αέρα είναι χαμηλότερα από τις οριακές τιμές που καθορίζει η Οδηγία, τα ΚΜ διατηρούν τα επίπεδα αυτών των ρύπων σε επίπεδα κάτω των οριακών τιμών και επιδιώκουν να διασφαλίζουν ποιότητα αέρα που να είναι συμβατή με την αειφόρο ανάπτυξη.

Όταν τα επίπεδα των ρύπων στον ατμοσφαιρικό αέρα υπερβαίνουν κάθε οριακή τιμή ή τιμή στόχο, καθώς και κάθε αντίστοιχο περιθώριο ανοχής, τα ΚΜ εκπονούν σχέδια για την ποιότητα του αέρα για τις εν λόγω ζώνες ή οικισμούς με σκοπό να επιτευχθούν οι αντίστοιχες προκαθορισμένες οριακές τιμές ή οι τιμές στόχοι.

Σε περίπτωση υπερβάσεων αυτών των οριακών τιμών, για τις οποίες έχει ήδη παρέλθει η προβλεπόμενη προθεσμία, τα σχέδια για την ποιότητα του αέρα θα θεσπίζουν κατάλληλα μέτρα ώστε η περίοδος υπέρβασης να είναι όσο το δυνατόν συντομότερη και θα μπορούν επιπροσθέτως να περιέχουν ειδικά μέτρα που αποσκοπούν στην προστασία ευαίσθητων ομάδων του πληθυσμού. Μπορεί να εξεταστεί η λήψη μέτρων βραχυπρόθεσμης δράσης, παρόμοιων με αυτά που προβλέπονται στα πλαίσια των σχεδίων.

Εάν υπάρχει κίνδυνος τα επίπεδα των ρύπων να υπερβαίνουν τα προκαθορισμένα όρια συναγερμού, τα ΚΜ εκπονούν σχέδια δράσης στα οποία αναφέρονται τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν βραχυπρόθεσμα για να μειωθούν οι κίνδυνοι από αυτή την υπέρβαση ή να περιοριστεί η διάρκειά της. Αυτά τα σχέδια δράσης μπορούν, μεταξύ άλλων, να προβλέπουν τη διακοπή δραστηριοτήτων οι οποίες συμβάλλουν στον κίνδυνο υπέρβασης (κυκλοφορία μηχανοκίνητων οχημάτων, εργασίες κατασκευών, χρήση βιομηχανικών εγκαταστάσεων κλπ.). Τα εν λόγω σχέδια μπορεί επίσης να περιέχουν ειδικά μέτρα που αποσκοπούν στην προστασία ευαίσθητων ομάδων του πληθυσμού, περιλαμβανομένων των παιδιών.

Όταν παρατηρείται υπέρβαση ορίων λόγω διασυνοριακής μεταφοράς ατμοσφαιρικών ρύπων, τα ενδιαφερόμενα ΚΜ συνεργάζονται και αναπτύσσουν κοινές δραστηριότητες για την αντιμετώπιση των υπερβάσεων.

Τα ΚΜ μεριμνούν ώστε το κοινό και οι κατάλληλες οργανώσεις να ενημερώνονται τακτικά και καταλλήλως σχετικά με τις συγκεντρώσεις στον ατμοσφαιρικό αέρα των ρύπων που καλύπτονται από την Οδηγία. Σε περίπτωση υπέρβασης των ορίων συναγερμού ή ενημέρωσης, τα ΚΜ δημοσιεύουν:

- πληροφορίες για την ή τις παρατηρούμενες υπερβάσεις (τοποθεσία, είδος του ορίου, χρόνος και διάρκεια της υπέρβασης, μέγιστη συγκέντρωση),
- πρόβλεψη για τις επόμενες ώρες και ημέρες,
- πληροφορίες για την επηρεαζόμενη ομάδα πληθυσμού, τις πιθανές επιδράσεις στην υγεία και τη συνιστώμενη συμπεριφορά,

<sup>18</sup>

*Κρίσιμο επίπεδο: επίπεδο καθοριζόμενο βάσει επιστημονικών γνώσεων, η υπέρβαση του οποίου ενδέχεται να συνεπάγεται άμεσες αρνητικές επιπτώσεις για ορισμένους υποδοχείς όπως τα δένδρα, άλλα φυτά ή τα φυσικά οικοσυστήματα, όχι όμως και για τον άνθρωπο.*

- πληροφορίες για προληπτικά μέτρα και μέτρα μείωσης των εκπομπών.

Τα ΚΜ διαθέτουν επίσης στο κοινό ετήσιες εκθέσεις για όλους τους ρύπους που αποτελούν αντικείμενο των ρυθμίσεων της Οδηγίας.

#### Η Οδηγία 2004/107/ΕΚ:

- α) θεσπίζει τιμή στόχο για τη συγκέντρωση αρσενικού, καδμίου, νικελίου και βενζο(α)πυρενίου<sup>19</sup> στον ατμοσφαιρικό αέρα ώστε να αποφεύγονται, να προλαμβάνονται ή να περιορίζονται οι δυσμενείς επιδράσεις του αρσενικού, του καδμίου, του νικελίου και των πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον συνολικά.
- β) διασφαλίζει ότι, όσον αφορά το αρσενικό, το κάδμιο, το νικέλιο και τους πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες, η ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα διατηρείται εκεί όπου είναι καλή και βελτιώνεται στις υπόλοιπες περιπτώσεις.
- γ) προσδιορίζει κοινές μεθόδους και κριτήρια για την εκτίμηση των συγκεντρώσεων αρσενικού, καδμίου, νικελίου, υδραργύρου, νικελίου και πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων στον ατμοσφαιρικό αέρα, καθώς και την απόθεση αρσενικού, καδμίου, υδραργύρου, νικελίου και πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων.

Οι **οριακές τιμές** για την προστασία της υγείας του ανθρώπου που δίνουν οι ανωτέρω δύο Οδηγίες συνοψίζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Ρύπος	Οριακή τιμή	Περίοδος μέσου όρου	Επιτρεπόμενες υπερβάσεις σε ένα ημερολογιακό έτος
ΑΣ <sub>2,5</sub>	25 µg/m <sup>3</sup>	1 ημερολογιακό έτος	Δεν εφαρμόζεται
Διοξείδιο του θείου (SO <sub>2</sub> )	350 µg/m <sup>3</sup>	1 ώρα	24 φορές
	125 µg/m <sup>3</sup>	24 ώρες	3 φορές
Διοξείδιο του αζώτου (NO <sub>2</sub> )	200 µg/m <sup>3</sup>	1 ώρα	18 φορές
	40 µg/m <sup>3</sup>	1 ημερολογιακό έτος	Δεν εφαρμόζεται
ΑΣ <sub>10</sub>	50 µg/m <sup>3</sup>	24 ώρες	35 φορές
	40 µg/m <sup>3</sup>	1 ημερολογιακό έτος	Δεν εφαρμόζεται
Μόλυβδος (Pb)	0,5 µg/m <sup>3</sup>	1 ημερολογιακό έτος	Δεν εφαρμόζεται
Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)	10 mg/m <sup>3</sup>	Μέγιστος ημερήσιος μέσος όρος 8 ωρών	Δεν εφαρμόζεται
Βενζόλιο	5 µg/m <sup>3</sup>	1 έτος	Δεν εφαρμόζεται
Όζον	120 µg/m <sup>3</sup>	Μέγιστος ημερήσιος μέσος όρος 8 ωρών	25 ημέρες ανά ημερολογιακό έτος κατά μέσο όρο σε 3 χρόνια
Αρσενικό(As)	6 ng/m <sup>3</sup>	1 ημερολογιακό έτος	Δεν εφαρμόζεται
Κάδμιο (Cd)	5 ng/m <sup>3</sup>	1 ημερολογιακό έτος	Δεν εφαρμόζεται

<sup>19</sup> «αρσενικό», «κάδμιο», «νικέλιο» και «βενζο(α)πυρένιο», η συνολική περιεκτικότητα αυτών των στοιχείων και ενώσεων στο κλάσμα των ΑΣ<sub>10</sub>.

Ρύπος	Οριακή τιμή	Περίοδος μέσου όρου	Επιτρεπόμενες υπερβάσεις σε ένα ημερολογιακό έτος
Νικέλιο (Ni)	20 ng/m <sup>3</sup>	1 ημερολογιακό έτος	Δεν εφαρμόζεται
Πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονανθράκες	1 ng/m <sup>3</sup> (ως βενζο (α)πυρένιο)	1 ημερολογιακό έτος	Δεν εφαρμόζεται

Τα όρια συναγερμού και ενημέρωσης που θέτει η Οδηγία 2008/50/ΕΚ παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Ρύπος	Όριο ενημέρωσης	Όριο Συναγερμού	Περίοδος
Διοξείδιο του θείου (SO <sub>2</sub> )	-	500 µg/m <sup>3</sup>	Μετρούνται επί 3 συνεχείς ώρες σε αντιπροσωπευτικές για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα θέσεις σε περιοχή έκτασης τουλάχιστον 100 km <sup>2</sup> ή σε ολόκληρη ζώνη ή οικισμό, εάν η έκταση αυτή είναι μικρότερη.
Διοξείδιο του αζώτου (NO <sub>2</sub> )	-	400 µg/m <sup>3</sup>	
Όζον	180 µg/m <sup>3</sup>	240 µg/m <sup>3</sup>	1 ώρα

Τα κρίσιμα επίπεδα για την προστασία της βλάστηση που θέτει η Οδηγία 2008/50/ΕΚ παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Ρύπος	Οριακή τιμή	Περίοδος μέσου όρου
Διοξείδιο του θείου (SO <sub>2</sub> )	20 µg/m <sup>3</sup>	Ημερολογιακό έτος και χειμώνας (1 Οκτωβρίου έως 31 Μαρτίου)
Οξείδια του Αζώτου (NO <sub>x</sub> )	30 µg/m <sup>3</sup>	Ημερολογιακό έτος

Η Οδηγία 2015/1480/ΕΕ τροποποίησε ορισμένα παραρτήματα των 2004/107/ΕΚ και 2008/50/ΕΚ, που ορίζουν τους κανόνες σχετικά με τις μεθόδους αναφοράς, την επικύρωση των δεδομένων και την τοποθεσία των σημείων δειγματοληψίας για την εκτίμηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα.

Η Οδηγία 2008/50/ΕΚ ενσωματώθηκε στην εθνική νομοθεσία με την **Υ.Α. Η.Π. 14122/549/Ε.103/2011** (ΦΕΚ 488/Β/2011) «Μέτρα για τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2008/50/ΕΚ».

Η Οδηγία 2004/107/ΕΚ ενσωματώθηκε στην εθνική νομοθεσία με την **Υ.Α. Η.Π. 22306/1075/Ε103/2007** (ΦΕΚ 920/Β/2007) «Καθορισμός τιμών – στόχων και ορίων εκτίμησης των συγκεντρώσεων του αρσενικού, του καδμίου, του υδραργύρου, του νικελίου και των πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων στον ατμοσφαιρικό αέρα, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2004/107/ΕΚ».

Η Οδηγία 2015/1480/ΕΕ, ενσωματώθηκε στην νομοθεσία με την **Κ.Υ.Α. 174505/607/2017** (ΦΕΚ 1311/Β/2017) «Τροποποίηση των παραρτημάτων IV και V του άρθρου 8 της υπ' αριθμ. 22306/1075/2007 κοινής υπουργικής απόφασης (Β'920) και των παραρτημάτων I, III, VI και IX του άρθρου 30 της υπ' αριθμ. 14122/549/2011 κοινής υπουργικής απόφασης (Β'488), σε συμμόρφωση με την οδηγία 2015/1480/ΕΕ «για την τροποποίηση ορισμένων παραρτημάτων των οδηγιών του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου 2004/107/ΕΚ και 2008/50/ΕΚ, οι οποίες ορίζουν τους κανόνες σχετικά με τις μεθόδους αναφοράς, την επικύρωση των δεδομένων και την τοποθεσία των σημείων δειγματοληψίας για την εκτίμηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα» της Ευρωπαϊκής Επιτροπής».

Αναφέρεται ότι με την Οδηγία 2016/2284/ΕΕ καθορίστηκαν οι **εθνικές δεσμεύσεις μείωσης** των κρατών μελών των ανθρωπογενών ατμοσφαιρικών **εκπομπών διοξειδίου του θείου (SO<sub>2</sub>), οξειδίων του αζώτου (NO<sub>x</sub>), πτητικών οργανικών ενώσεων εκτός του μεθανίου (NMVOC), αμμωνίας (NH<sub>3</sub>) και λεπτών αιωρούμενων σωματιδίων (ΑΣ<sub>2,5</sub>)** (περίοδος 2020-2029 και 2030 και μετά). Επίσης, έγινε υποχρεωτική κατάρτιση, η θέσπιση και την εφαρμογή εθνικών προγραμμάτων ελέγχου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, καθώς και η παρακολούθηση και η αναφορά των εκπομπών των εν λόγω ρύπων καθώς και των επιπτώσεών τους. Η Οδηγία αποσκοπεί επίσης στην επίτευξη των στόχων για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα, που προβλέπονται στις Οδηγίες 2008/50/ΕΚ και 2004/107/ΕΚ. Η ενσωμάτωση της Οδηγίας 2016/2284/ΕΕ έγινε με την Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΝΕΠ/67467/3577/2018 (ΦΕΚ 4740/Β/2018).

Τέλος, αναφέρεται ότι με την ΥΑ οικ. 70601/2013 «Βραχυπρόθεσμα σχέδια δράσης για την αντιμετώπιση ατμοσφαιρικής ρύπανσης από αιωρούμενα σωματίδια» (ΦΕΚ 3272/Β/2013) καθορίστηκαν τα επίπεδα συγκεντρώσεων αιωρούμενων σωματιδίων (ΑΣ<sub>10</sub>) για την ενημέρωση και προστασία του πληθυσμού μέσω συστάσεων και μέτρων προφύλαξης, τα επίπεδα συγκέντρωσης αιωρούμενων σωματιδίων (ΑΣ<sub>10</sub>) για τη λήψη βραχυπρόθεσμων μέτρων μείωσης των εκπομπών από εστίες καύσης και από βιομηχανικές – βιοτεχνικές δραστηριότητες καθώς και από την κυκλοφορία των οχημάτων. Τα βραχυπρόθεσμα μέτρα επιβάλλονται στον Κεντρικό, Βόρειο, Νότιο και Δυτικό Τομέα Αθήνας και στον Πειραιά, ενώ κατά περίπτωση δύνανται να επιβληθούν μέτρα και σε περιοχές της Ανατολικής και Δυτικής Αττικής.

## 2. Όρια εκπομπών

Οι εκπομπές και διαδικασίες έγκρισης τύπου **κινητήρων που τοποθετούνται σε μη οδικά κινητά μηχανήματα** (όπως εκσκαφείς, μπουλντόζες και αλυσοπρίονα) ρυθμίζονται από τον **Κανονισμό (ΕΕ) 2016/1628** «σχετικά με τις απαιτήσεις που αφορούν τα όρια εκπομπών για τους αέριους και σωματιδιακούς ρύπους και την έγκριση τύπου για κινητήρες εσωτερικής καύσης για μη οδικά κινητά μηχανήματα, για την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΕ) αριθ. 1024/2012 και (ΕΕ) αριθ. 167/2013 και για την τροποποίηση και κατάργηση της οδηγίας 97/68/ΕΚ»

Σε σχέση με τις εκπομπές από **βιομηχανικές εγκαταστάσεις** ισχύει η **Οδηγία 2010/75/ΕΕ** «περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης)», που συγκεντρώνει την Οδηγία 2008/1/ΕΚ (καλούμενη και «οδηγία IPPC») (Υ.Α. 36060/1155/Ε.103/2013 όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει) και έξι ακόμη οδηγίες σε μία ενιαία οδηγία σχετικά με τις βιομηχανικές εκπομπές. Στην Οδηγία 2010/75/ΕΕ εμπίπτουν οι βιομηχανικές δραστηριότητες με ισχυρό δυναμικό ρύπανσης, (ενεργειακές βιομηχανίες, παραγωγή και επεξεργασία μετάλλων, βιομηχανία ορυκτών προϊόντων, χημική βιομηχανία, διαχείριση αποβλήτων, κτηνοτροφία κ.λπ.). Επισημαίνεται ότι η Οδηγία 2010/75/ΕΚ ενσωμάτωσε και κατήργησε την **1999/13/ΕΚ** «για τον περιορισμό των εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων που οφείλονται στη χρήση οργανικών διαλυτών σε ορισμένες δραστηριότητες και εγκαταστάσεις», στο πλαίσιο της εφαρμογής της οποίας περιλαμβάνονται οι διαδικασίες επίστρωσης σε μεταλλικές και πλαστικές επιφάνειες, πλοίων.

Σε σχέση με τις **οδικές μεταφορές**, οι εκπομπές ρύπων από τα οχήματα ρυθμίζονται ξεχωριστά για τα ελαφρά οχήματα (επιβατικά αυτοκίνητα και ελαφρά φορτηγά), και για τα βαρέα επαγγελματικά οχήματα (φορτηγά και λεωφορεία). Σχετικοί Κανονισμοί είναι οι κάτωθι:

- Οδηγία 2007/46/ΕΚ «για τη θέσπιση πλαισίου για την έγκριση των μηχανοκίνητων οχημάτων και των ρυμουλκουμένων τους, και των συστημάτων, κατασκευαστικών στοιχείων και χωριστών τεχνικών μονάδων που προορίζονται για τα οχήματα αυτά», η οποία αφορά επιβατικά, φορτηγά, ημιφορτηγά και λεωφορεία.
- Κανονισμός (ΕΚ) 2009/595 «σχετικά με την έγκριση τύπου των μηχανοκίνητων οχημάτων και κινητήρων όσον αφορά τις εκπομπές των **βαρέων επαγγελματικών οχημάτων** (ευρώ VI) και σχετικά με την πρόσβαση σε πληροφορίες επισκευής και συντήρησης οχημάτων, καθώς και για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 715/2007 και της οδηγίας 2007/46/ΕΚ, και για την κατάργηση των οδηγιών 80/1269/ΕΟΚ, 2005/55/ΕΚ και 2005/78/ΕΚ»
- Κανονισμός (ΕΕ) 2011/582 « όσον αφορά τις εκπομπές των βαρέων επαγγελματικών οχημάτων (Euro VI) και για την τροποποίηση των παραρτημάτων I και III της οδηγίας 2007/46/ΕΚ»
- Κανονισμός (ΕΕ) 2017/1151 «για τη συμπλήρωση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 715/2007 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου που αφορά την έγκριση τύπου μηχανοκίνητων οχημάτων όσον αφορά εκπομπές από ελαφρά επιβατηγά και εμπορικά οχήματα (Euro 5 και Euro 6) και σχετικά με την πρόσβαση σε πληροφορίες επισκευής και συντήρησης οχημάτων, για την τροποποίηση της οδηγίας 2007/46/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 692/2008 της Επιτροπής και του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 1230/2012 της Επιτροπής και για την κατάργηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 692/2008 της Επιτροπής»
- Κανονισμός (ΕΕ) 2017/1154 «σχετικά με την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΕ) 2017/1151 για τη συμπλήρωση του κανονισμού (ΕΚ) 715/2007 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου που αφορά την έγκριση τύπου μηχανοκίνητων οχημάτων όσον αφορά εκπομπές από ελαφρά επιβατηγά και εμπορικά οχήματα (Euro 5 και Euro 6) και σχετικά με την πρόσβαση σε πληροφορίες επισκευής και συντήρησης οχημάτων, για την τροποποίηση της οδηγίας 2007/46/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 692/2008 της Επιτροπής και του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 1230/2012 της Επιτροπής και για την κατάργηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 692/2008 της Επιτροπής



και της οδηγίας 2007/46/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τις εκπομπές που εκλύονται σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης από ελαφρά επιβατηγά και εμπορικά οχήματα (Euro 6)»

- Κανονισμός (ΕΚ) 443/2009 «σχετικά με τα πρότυπα επιδόσεων για τις εκπομπές από τα καινούργια επιβατικά αυτοκίνητα, στο πλαίσιο της ολοκληρωμένης προσέγγισης της Κοινότητας για τη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> από ελαφρά οχήματα»
- Κανονισμός (ΕΚ) 715/2007 «που αφορά την έγκριση τύπου μηχανοκινήτων οχημάτων όσον αφορά εκπομπές από ελαφρά επιβατηγά και εμπορικά οχήματα (Euro 5 και Euro 6) και σχετικά με την πρόσβαση σε πληροφορίες επισκευής και συντήρησης οχημάτων»

Οι εκπομπές από τη ναυτιλία καλύπτονται από μια στρατηγική που αποσκοπεί στη βελτίωση των τεχνικών περιβαλλοντικών προδιαγραφών και τη χρήση καυσίμων συγκεκριμένης μέγιστης περιεκτικότητας σε θείο.

Οι εκπομπές από τις αερομεταφορές καλύπτονται από μια στρατηγική που αποσκοπεί στη βελτίωση των τεχνικών περιβαλλοντικών προδιαγραφών (με απώτερο σκοπό τη μείωση της κατανάλωσης καυσίμων) και την καθιέρωση οικονομικών και κανονιστικών κινήτρων στην αγορά, για την προαγωγή φιλικών προς το περιβάλλον τεχνολογιών. Τον Νοέμβριο του 2008, εγκρίθηκε η Οδηγία **2008/101/ΕΚ** περί υπαγωγής των αεροπορικών δραστηριοτήτων στο σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων εκπομπής αερίων θερμοκηπίου εντός της Κοινότητας (ΣΕΔΕ-ΕΕ = EU ETS). Από 1<sup>ης</sup> Ιανουαρίου 2012, όλες οι πτήσεις από ή/και προς την Ευρώπη θα εντάσσονται στο ΣΕΔΕ-ΕΕ, ώστε να μειωθούν οι εκπομπές από τις αερομεταφορές κατά 5% από το 2013.

### 3. Όρια ποιότητας καυσίμων

Για τη μείωση της ρύπανσης από τις εκπομπές από τις μηχανές καύσης, η ΕΕ έχει θεσπίσει περιβαλλοντικές προδιαγραφές που ισχύουν για τα καύσιμα.

Τα βασικά σχετικά νομοθετήματα περιλαμβάνουν:

- Την Οδηγία 2009/30/ΕΚ με την οποία τροποποιείται η οδηγία 98/70/ΕΚ όσον αφορά τις προδιαγραφές για τη βενζίνη, το ντίζελ και το πετρέλαιο εσωτερικής καύσης και την καθιέρωση μηχανισμού για την παρακολούθηση και τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, και καταργείται η Οδηγία 93/12/ΕΟΚ σχετικά με την περιεκτικότητα ορισμένων υγρών καυσίμων σε θείο, καθώς και
- Την Οδηγία 2016/802/ΕΕ σχετικά με τη μείωση της περιεκτικότητας ορισμένων υγρών καυσίμων σε θείο

Η ενσωμάτωση της Οδηγίας 2009/30/ΕΚ έγινε με το Νόμο 4062/2012 «Αξιοποίηση του πρώην Αεροδρομίου Ελληνικού – Πρόγραμμα ΗΛΙΟΣ – Προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές (Ενσωμάτωση Οδηγίας 2009/28/ΕΚ) – Κριτήρια Αειφορίας Βιοκαυσίμων και Βιορευστών (Ενσωμάτωση Οδηγίας 2009/30/ΕΚ)» (ΦΕΚ 70/Α/2012). Επίσης, βρίσκονται σε ισχύ οι ακόλουθες αποφάσεις του Ανώτατου χημικού Συμβουλίου (ΑΧΣ):

- 77/2016 (ΦΕΚ 4217/Β/2016) «Τροποποίηση της απόφασης ΑΧΣ 316/2010».

- 316/2010 (ΦΕΚ 501/Β/2012) «Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας, στον τομέα της ποιότητας καυσίμων βενζίνης και ντίζελ, προς την Οδηγία 2009/30/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου».

Η ενσωμάτωση της Οδηγίας 2016/802/ΕΕ έγινε από την **ΚΥΑ 128/2016** (ΦΕΚ 3958/Β/2016) «*Εναρμόνιση της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την Οδηγία (ΕΕ) 2016/802 «σχετικά με τη μείωση της περιεκτικότητας ορισμένων υγρών καυσίμων σε θείο».*

Επισημαίνεται ότι η Οδηγία 2016/802/ΕΕ ρυθμίζει:

- Τη μέγιστη περιεκτικότητα του βαρέως μαζούτ σε θείο (πλην των καυσίμων πλοίων)
- Τη μέγιστη περιεκτικότητα του πετρελαίου εσωτερικής καύσης σε θείο (πλην των καυσίμων πλοίων)
- Τη μέγιστη περιεκτικότητα των καυσίμων πλοίων σε θείο

Δεδομένου ότι η ναυτιλία είναι διεθνής βιομηχανία, τα πρότυπα για το περιβάλλον, την ασφάλεια και την ασφάλεια αναπτύσσονται γενικά από το **Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό (ΙΜΟ)**, που αποτελεί εξειδικευμένη υπηρεσία του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών και Διευθύνον Όργανο της **Διεθνούς Σύμβασης MARPOL**. Η ΕΕ σε συμμόρφωση με το Παράρτημα VI της Διεθνούς Σύμβασης MARPOL 73/78 «Κανονισμοί για την Πρόληψη της Ρύπανσης του Αέρα Από Πλοία» και τις τροποποιήσεις αυτού εξέδωσε την **Οδηγία 2016/802/ΕΕ** «σχετικά με τη μείωση της περιεκτικότητας ορισμένων υγρών καυσίμων σε θείο» που ρυθμίζει και τις εκπομπές οξειδίων του θείου από τη ναυτιλία.

Από την 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου 2020, τα κράτη μέλη της ΕΕ θα πρέπει να εξασφαλίσουν ότι τα πλοία σε όλα τα ύδατα της ΕΕ, εκτός περιοχών ελέγχου εκπομπών οξειδίων του θείου (SOx-Emission Control Areas, SOx-ECA), χρησιμοποιούν καύσιμα με περιεκτικότητα σε θείο που δεν υπερβαίνει το **0,5% κατά μάζα**. Η ίδια απαίτηση, θα τεθεί σε ισχύ και σε παγκόσμιο επίπεδο, όπως αποφασίστηκε τον Οκτώβριο του 2016 από τον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό (ΙΜΟ), μια ειδικευμένη των Ηνωμένων Εθνών. Αυτή η απόφαση ορόσημο θα μειώσει σημαντικά τον αντίκτυπο των εκπομπών πλοίων στην ανθρώπινη υγεία και θα εξασφαλίσει παγκόσμιους ίσους όρους ανταγωνισμού για τους φορείς εκμετάλλευσης πλοίων. Σύμφωνα με την Οδηγία τα κράτη μέλη λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα για να εξασφαλίσουν ότι στα σκάφη που είναι ελλιμενισμένα σε λιμένες της Ένωσης δεν χρησιμοποιούνται καύσιμα πλοίων περιεκτικότητας σε θείο άνω του **0,10 % κατά μάζα**, παρέχοντας επαρκή χρόνο ώστε το πλήρωμα να ολοκληρώνει κάθε αναγκαία εργασία αλλαγής καυσίμου το συντομότερο δυνατόν μετά την άφιξη στη θέση ελλιμενισμού και όσο το δυνατόν πλησιέστερα στην αναχώρηση.

Με την Εκτελεστική απόφαση 2015/253/ΕΕ καθορίστηκαν κανόνες ελέγχου με δειγματοληψία της περιεκτικότητας σε θείο των χρησιμοποιούμενων καυσίμων πλοίων που προορίζονται για καύση επί των πλοίων, ενώ βρίσκονται σε θαλάσσιες περιοχές και λιμένες της ΕΕ.

### 8.10.3 Υφιστάμενη κατάσταση ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος περιοχής μελέτης

Στην άμεση περιοχή του έργου δεν έχουν παρατηρηθεί σημαντικές πηγές αέριας ρύπανσης που θα μπορούσαν να προκαλέσουν σημαντική υποβάθμιση της ποιότητας του αέρα. Οι εκπομπές αέριων ρύπων, στη περιοχή μελέτης προέρχονται κυρίως από:

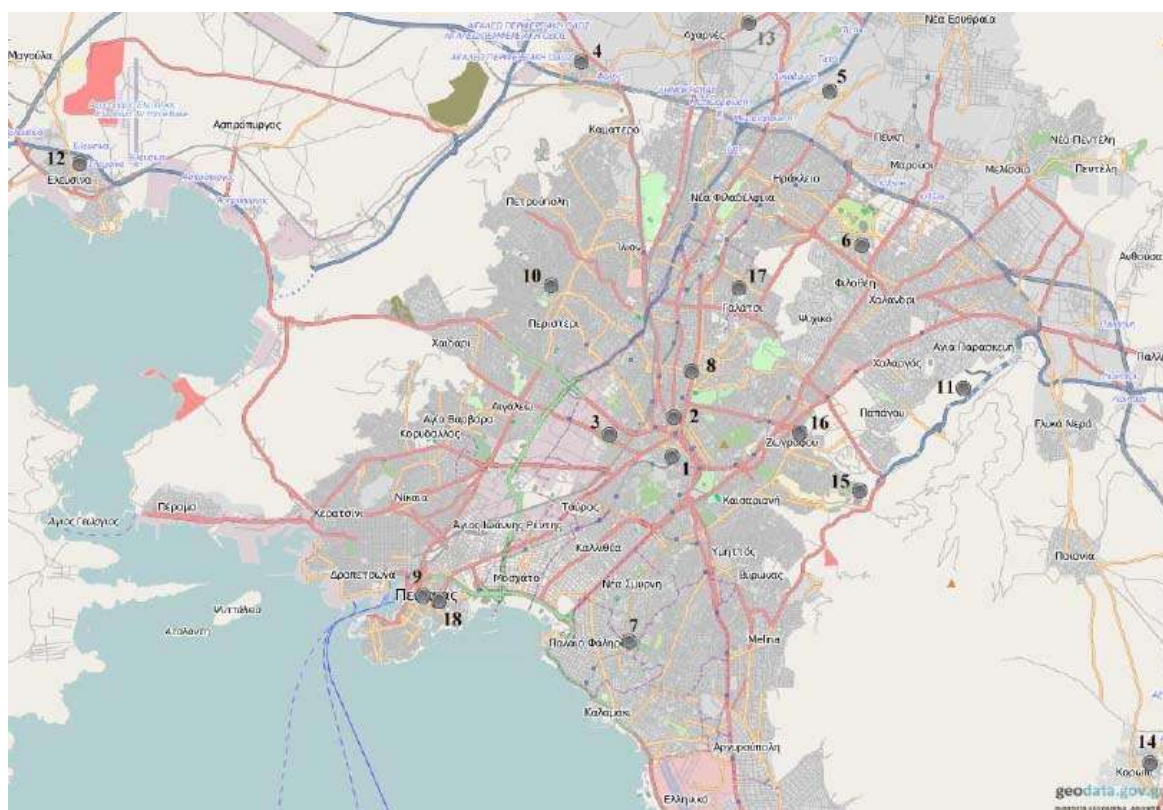
- ⇒ την οδική κυκλοφορία των οχημάτων,
- ⇒ τα συστήματα θέρμανσης,
- ⇒ την λειτουργία του λιμένα Πειραιώς (επιβατικού, εμπορικού και ναυπηγοεπισκευαστικού) καθώς και του Πορθμείου και
- ⇒ την βιομηχανική δραστηριότητα.

Αναφορικά με τη βιομηχανική δραστηριότητα της ευρύτερης περιοχής σύμφωνα με τα στοιχεία του δικτύου «European Pollutant Release and Transfer Register» (E-PRTR) οι σημαντικότερες δραστηριότητες που εκπέμπουν αέριους ρύπους στην ευρύτερη περιοχή μελέτης είναι τα Ελληνικά Πετρέλαια (ΕΛ.ΠΕ. Α.Ε.) μονάδες Ασπροπύργου και Ελευσίνας, η βιομηχανία ΧΑΛΥΨ Δομικά Υλικά Α.Ε. και ο ΧΥΤΑ Δυτικής Αττικής.

Η ποιότητα του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος του λεκανοπεδίου της Αττικής, παρακολουθείται συστηματικά, μέσω των σταθμών του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης (ΕΔΠΑΡ), η λειτουργία του οποίου ξεκίνησε το 2000.

Υπεύθυνο για τη λειτουργία του δικτύου των σταθμών μέτρησης ατμοσφαιρικών ρύπων στην περιοχή της Αττικής, είναι το Τμήμα Ποιότητας Ατμόσφαιρας, που ανήκει στη Δ/νση Κλιματικής Αλλαγής και Ποιότητας Ατμόσφαιρας (ΚΑΠΑ) του ΥΠΕΝ.

Το 2017, η Δ/νση ΚΑΠΑ (Τμήμα Ποιότητας Ατμόσφαιρας), λειτούργησε δεκατέσσερις (14) σταθμούς μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή της Αττικής (βλ. ακόλουθη Εικόνα), καθώς και ένα σταθμό στην Αλίαρτο Βοιωτίας για τις ανάγκες του Προγράμματος Διασυννοριακής Μεταφοράς της Ρύπανσης (EMEP).



Εικόνα 8-49 Χάρτης θέσεων σταθμών μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης του ΕΔΠΑΡ στην Αττική (πηγή: ΥΠΕΝ, «Ετήσια Έκθεση Ποιότητας της Ατμόσφαιρας 2017» - Ιούλιος 2018).

Στον ακόλουθο Πίνακα, παρουσιάζονται οι σταθμοί μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης του ΕΔΠΑΡ, στην Αττική, καθώς και οι μετρούμενοι από τον κάθε σταθμό ατμοσφαιρικοί ρύποι.

Πίνακας 8-28 Σταθμοί μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης του ΕΔΠΑΡ, στην Αττική

α/α	Σταθμός	Υψόμετρο (m)	Χαρακτηρισμός	Μετρούμενος ατμοσφαιρικός ρύπος						
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	O <sub>3</sub>	AΣ <sub>10</sub>	AΣ <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
1	Αθήνας	100	Αστικός - Κυκλοφορίας	X	X	X	X			
2	Αριστοτέλους	95	Αστικός - Κυκλοφορίας	X	X			X	X	
3	Γεωπονική	40	Περιαστικός - Βιομηχανικός		X	X	X			
4	Λιόσια	165	Περιαστικός - Υποβάθρου		X		X	X		
5	Λυκόβρυση	234	Περιαστικός		X		X	X	X	
6	Μαρούσι	170	Αστικός - Κυκλοφορίας		X	X	X	X		
7	Νέα Σμύρνη	50	Αστικός - Υποβάθρου		X	X	X	X		X
8	Πατησίων	105	Αστικός - Κυκλοφορίας	X	X	X	X			X
9	Πειραιάς Ι	4	Αστικός - Κυκλοφορίας	X	X	X	X	X	X	X

α/α	Σταθμός	Υψόμετρο (m)	Χαρακτηρισμός	Μετρούμενος ατμοσφαιρικός ρύπος						
				SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	O <sub>3</sub>	AΣ <sub>10</sub>	AΣ <sub>2,5</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
10	Περιστέρι	80	Αστικός - Υποβάθρου		X		X	X		
11	Αγ. Παρασκευή	290	Περιαστικός - Υποβάθρου		X		X	X	X	
12	Ελευσίνα	20	Περιαστικός - Βιομηχανικός	X	X		X	X	X	X
13	Θρακομακεδόνες	550	Περιαστικός - Υποβάθρου		X		X	X	X	
14	Κορωπί	140	Περιαστικός - Υποβάθρου	X	X		X	X		
	Οινόφυτα	100	Περιαστικός - Βιομηχανικός	X	X		X	X		
	Αλίαρτος	110	Υποβάθρου	X	X		X	X	X	
<b>Παλιότεροι σταθμοί</b>										
15	Ζωγράφου	245	Περιαστικός - Υποβάθρου		X		X	X		
16	Γουδή	155	Αστικός - Κυκλοφορίας		X			X	X	
17	Γαλάτσι	154	Περιαστικός - Υποβάθρου	X	X		X			
18	Πειραιάς II	25	Αστικός - Υποβάθρου	X	X		X			

Όπως φαίνεται και στην παρακάτω Εικόνα, από τους ανωτέρω σταθμούς του ΕΔΠΑΡ, οι εγγύτεροι στην περιοχή μελέτη είναι τρεις: Ο σταθμός «Πειραιάς Ι» (α/α 9), ο Σταθμός «Ελευσίνα» (α/α 12) και ο σταθμός «Πειραιάς II» (α/α 18).

#### Μετρούμενοι ρύποι

Οι μετρούμενοι ρύποι καθώς και οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται φαίνονται στον ακόλουθο Πίνακα.

**Πίνακας 8-29 Μετρούμενοι ρύποι και μέθοδοι μέτρησης**

Ρύπος	Μέθοδος μέτρησης
Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)	Απορρόφηση στο υπέρυθρο (NDIR)
Οξείδια του αζώτου (NO, NO <sub>2</sub> )	Χημειοφωταύγεια
Όζον (O <sub>3</sub> )	Απορρόφηση στο υπεριώδες
Διοξείδιο του θείου (SO <sub>2</sub> )	Φθορισμομετρία
Αιωρούμενα σωματίδια (AΣ <sub>101</sub> –AΣ <sub>2,52</sub> )	Απορρόφηση β ακτινοβολίας
Βενζόλιο (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	Αέρια χρωματογραφία (GC)
Βαρέα μέταλλα	Ατομική απορρόφηση

Η μέτρηση των ρύπων γίνεται σε συνεχή βάση καθ' όλη τη διάρκεια του 24ώρου. Ο χρόνος απόκρισης των αυτομάτων αναλυτών είναι της τάξης του ενός λεπτού, δηλαδή ο κάθε αναλυτής δίνει μια τιμή περίπου κάθε λεπτό. Με ένα μικροεπεξεργαστή, που βρίσκεται σε κάθε αυτόματο σταθμό και που είναι συνδεδεμένος με τους αυτόματους αναλυτές, υπολογίζονται κάθε ώρα οι μέσες ωριαίες τιμές ρύπανσης.



Οι τιμές αυτές μεταβιβάζονται στον κεντρικό υπολογιστή της Υπηρεσίας, μέσω τηλεφωνικής γραμμής και με αυτό τον τρόπο είναι δυνατή η συνεχής παρακολούθηση των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης της περιοχής.

#### Διαχρονική μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων

Ακολούθως, δίνονται στοιχεία, για την ποιότητα της ατμόσφαιρας στην ευρύτερη περιοχή μελέτης, όσον αφορά στις χρονικές διακυμάνσεις των τιμών των συγκεντρώσεων των μετρούμενων ατμοσφαιρικών ρύπων, ανά σταθμό μέτρησης, σύμφωνα με την «**Ετήσια Έκθεση Ποιότητας της Ατμόσφαιρας 2017**» (ΥΠΕΝ, Ιούλιος 2018).

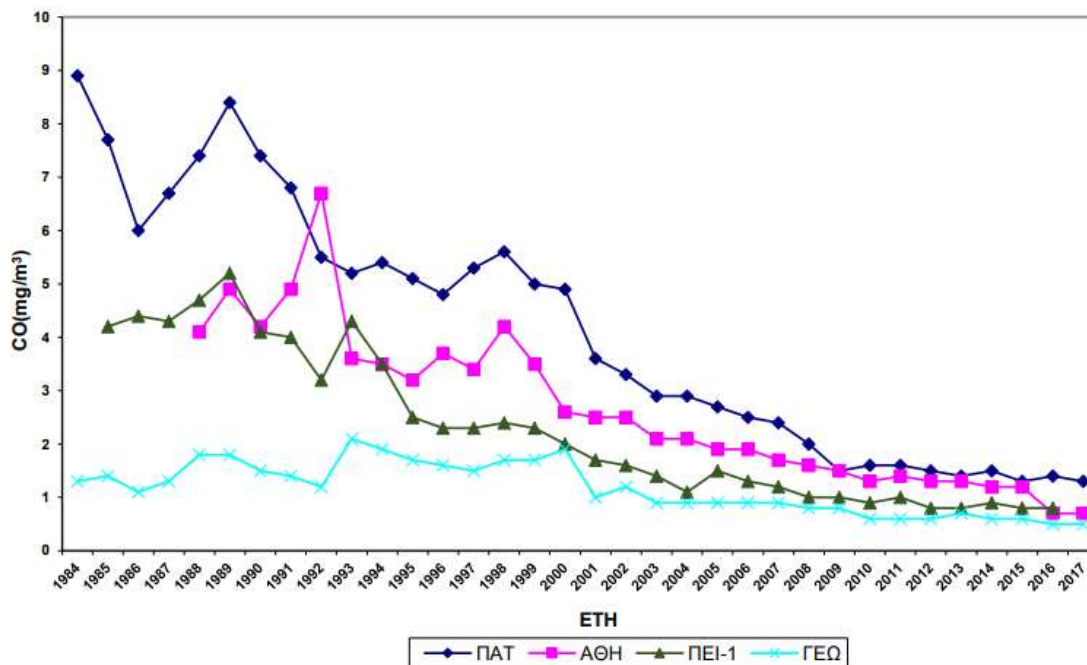
Η διαχρονική εξέλιξη των τιμών των ατμοσφαιρικών ρύπων δείχνει ότι, παρόλο που υπάρχουν στις διάφορες θέσεις, αυξομειώσεις των μέσων ετήσιων τιμών ρύπανσης από χρόνο σε χρόνο, υπάρχει τάση πτωτική ή τάση σταθεροποίησης, ανάλογα με το ρύπο.

Η εξέλιξη αυτή μπορεί να αποδοθεί, κυρίως στην τεχνολογική αναβάθμιση του στόλου των Ι.Χ. αυτοκινήτων και των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς, στην εφαρμογή του μέτρου της κάρτας ελέγχου καυσαερίων (ΚΕΚ), στα μέτρα ελέγχου εκπομπής ρύπων από διάφορες πηγές, στη χρήση καυσίμων με καλύτερες τεχνικές προδιαγραφές, στη λειτουργία των μέσων σταθερής τροχιάς, στη διευκόλυνση της κυκλοφορίας των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς, στη διείσδυση του φυσικού αερίου στον οικιακό, βιομηχανικό και τριτογενή τομέα, στην ολοκλήρωση των μεγάλων κυκλοφοριακών έργων κ.λ.π.

Ειδικά για κάθε ρύπο παρατηρούνται τα εξής:

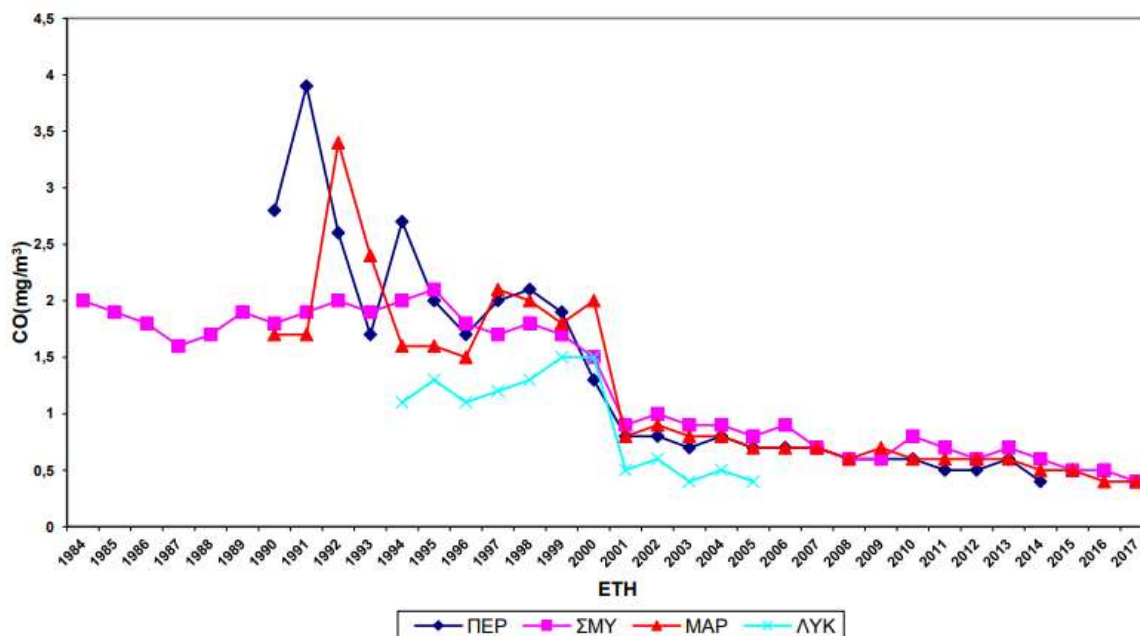
- ✓ Για το **μονοξείδιο του άνθρακα**, παρουσιάζεται γενικά τάση μείωσης των τιμών.
- ✓ Για το **διοξείδιο του θείου**, υπάρχει σημαντική τάση μείωσης των τιμών που συνδέεται με τις μειώσεις της περιεκτικότητας του θείου τόσο στο πετρέλαιο κίνησης και θέρμανσης όσο και στην αμόλυβδη βενζίνη.
- ✓ Για το **βενζόλιο**, μέχρι το 2014 παρατηρείται τάση μείωσης των συγκεντρώσεων σε σχέση με τα προηγούμενα χρόνια, ενώ για το 2015, 2016 και 2017 παρατηρήθηκε αύξηση της τιμής συγκέντρωσης.
- ✓ Για το **μονοξείδιο του αζώτου**, υπάρχει τάση μικρής μείωσης των τιμών.
- ✓ Για το **διοξείδιο του αζώτου**, υπάρχει τάση μείωσης των τιμών τα τελευταία χρόνια, στις περισσότερες θέσεις μέτρησης.
- ✓ Για το **όζον** υπάρχει γενικώς μια τάση σταθεροποίησης των τιμών με έντονη διακύμανση από έτος σε έτος σε κάποιους σταθμούς, λόγω της φύσης του ρύπου.
- ✓ Για τα **αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ10)**, γενικά παρατηρείται μικρή μείωση στις τιμές ρύπανσης από το ρύπο αυτό ή σταθεροποίηση.
- ✓ Για τα **αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ2,5)** παρατηρείται μικρή τάση μείωσης των τιμών ή σταθεροποίηση.

Στα επόμενα Σχήματα, δίνονται γραφικές παραστάσεις αναφορικά με τις διαχρονικές μεταβολές (περίοδος 1984-2017) των μέσων ετησίων τιμών, των συγκεντρώσεων όλων των μετρούμενων ρύπων, ανά σταθμό μέτρησης, σύμφωνα με την «Ετήσια Έκθεση Ποιότητας της Ατμόσφαιρας 2017» (ΥΠΕΝ, Ιούλιος 2018).



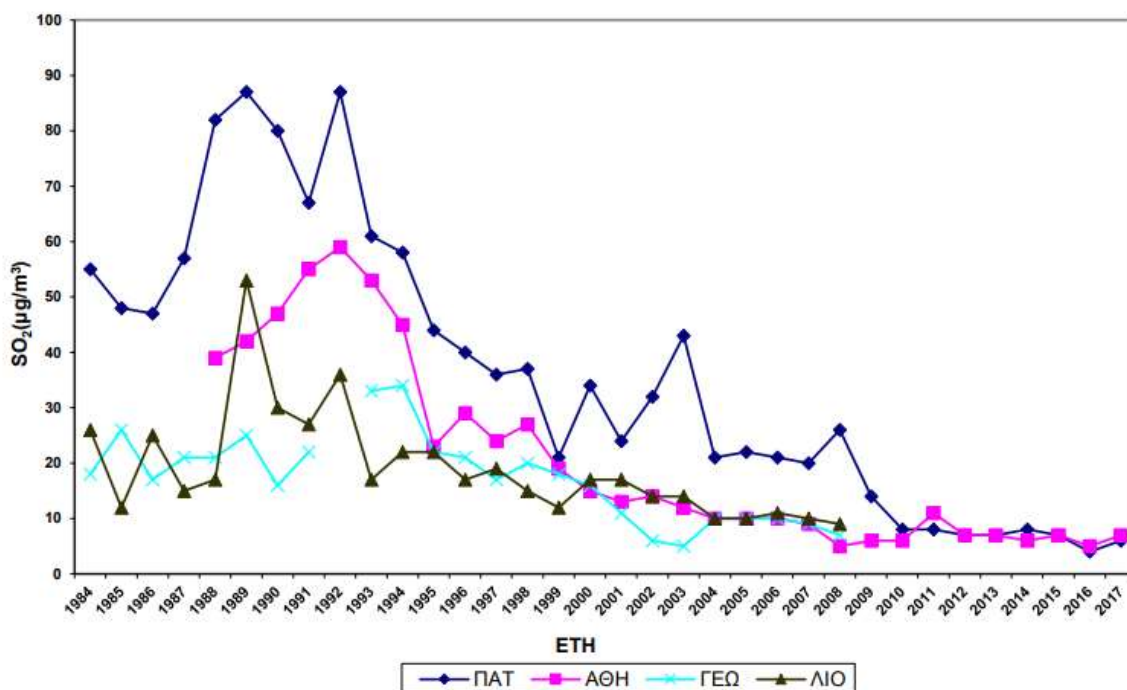
Σχήμα 8-14

Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών CO, σε mg/m<sup>3</sup>

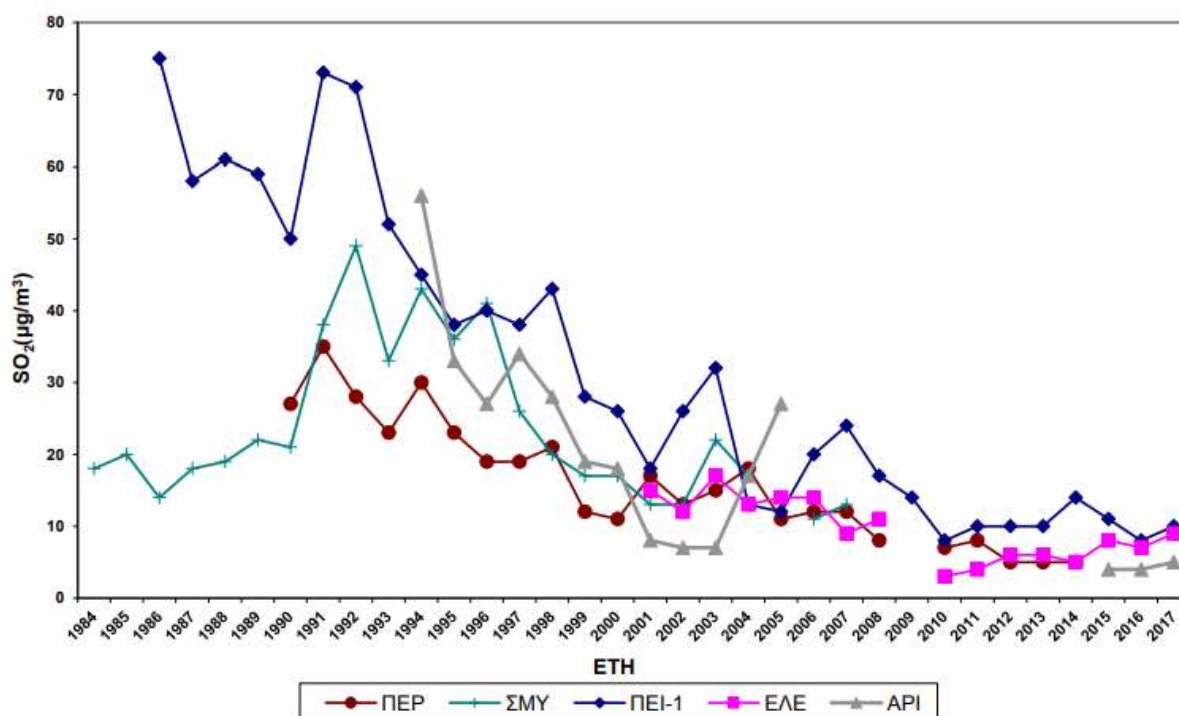


Σχήμα 8-15

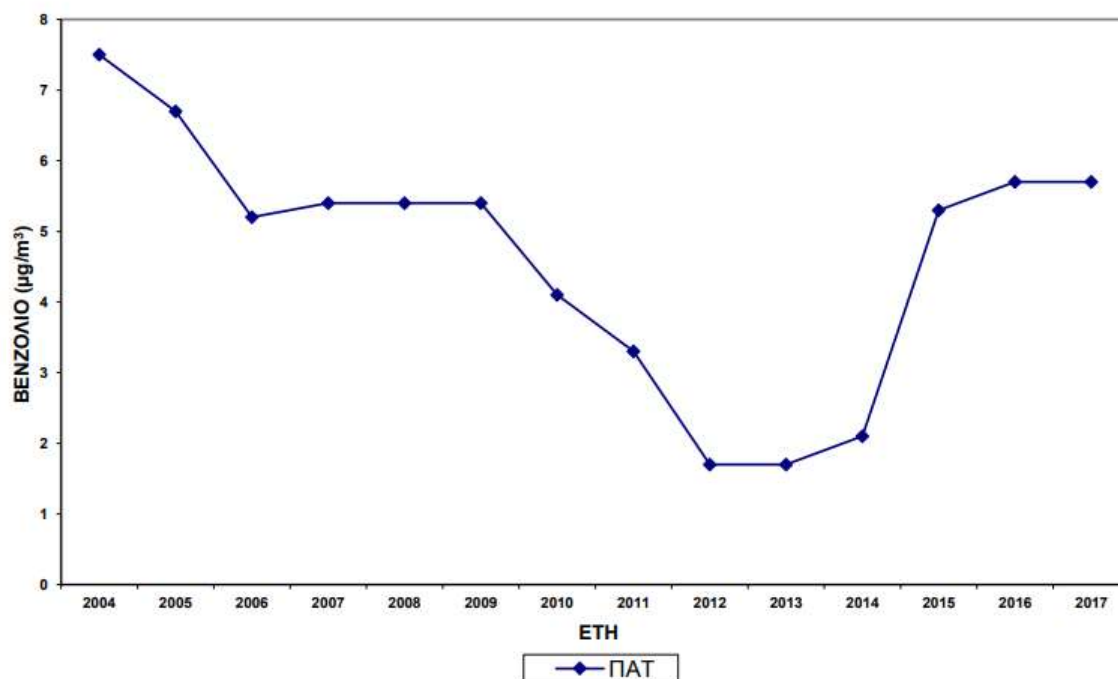
Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών CO, σε mg/m<sup>3</sup>



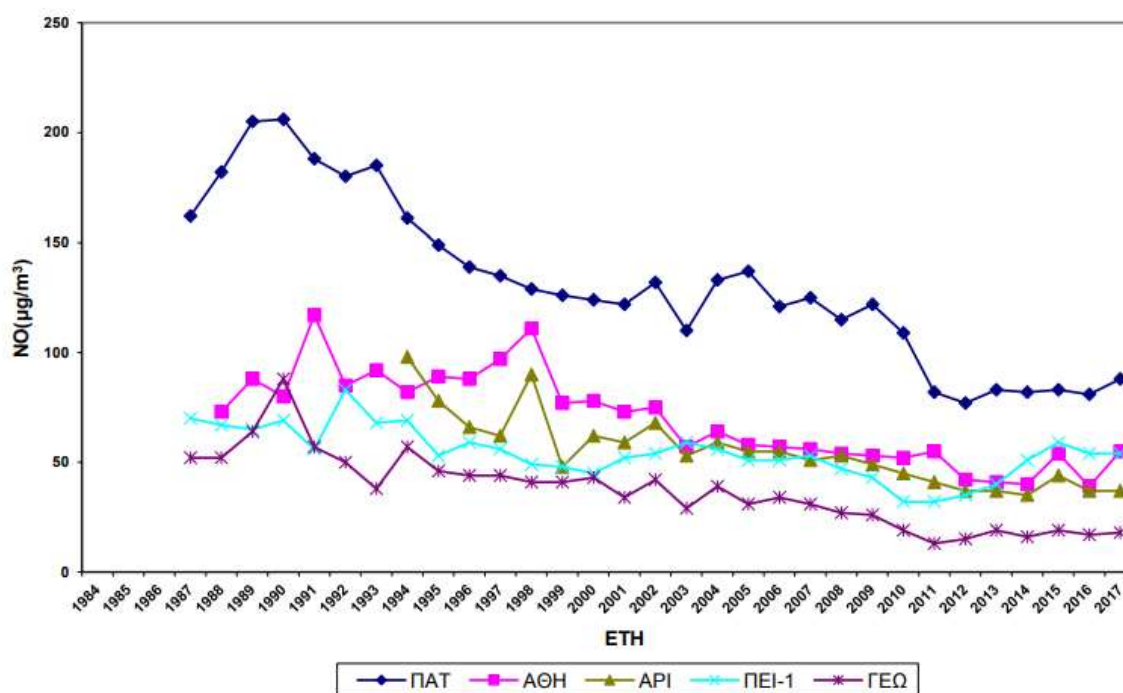
Σχήμα 8-16 Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών SO<sub>2</sub>, σε μg/m<sup>3</sup>.



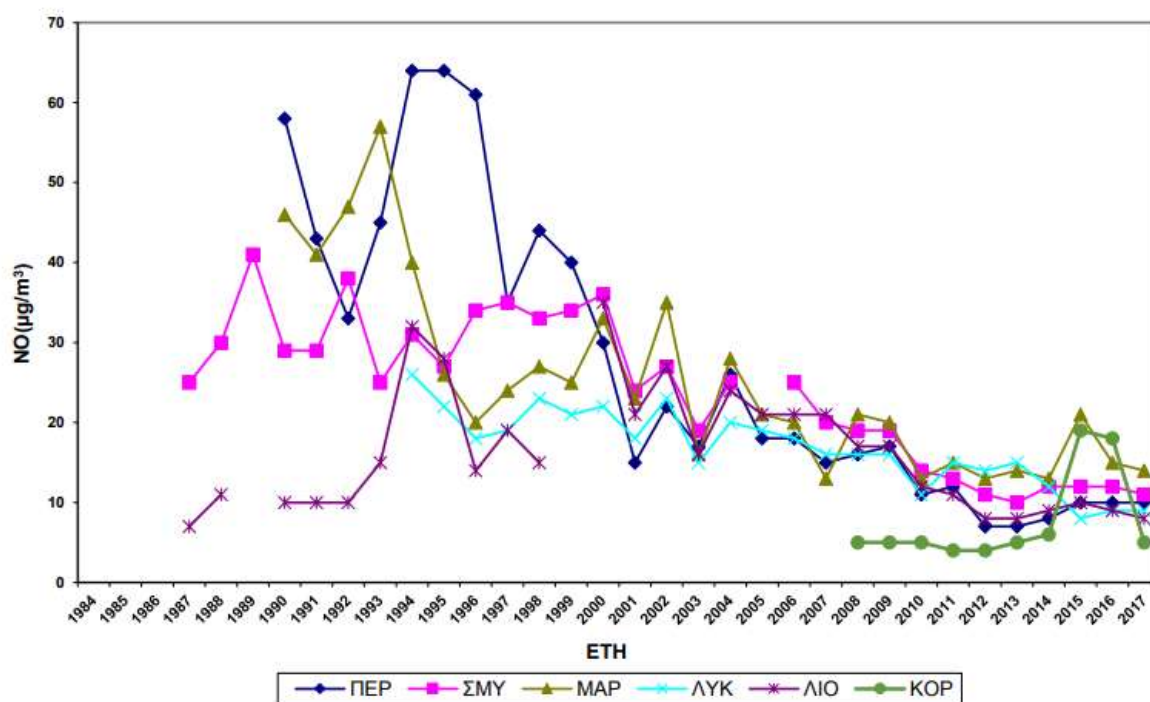
Σχήμα 8-17 Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών SO<sub>2</sub>, σε μg/m<sup>3</sup>.



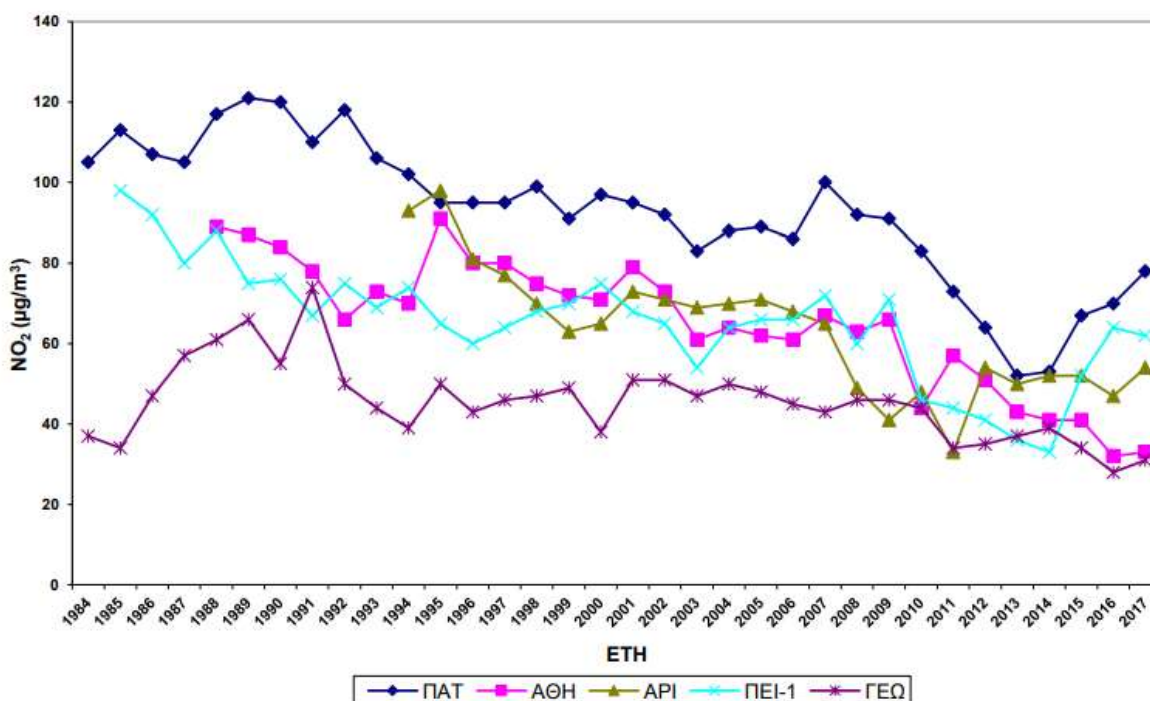
Σχήμα 8-18 Διαχρονική μεταβολή μέσω ετησίων τιμών βενζολίου, σε µg/m³



Σχήμα 8-19 Διαχρονική μεταβολή μέσω ετησίων τιμών NO, σε µg/m³.

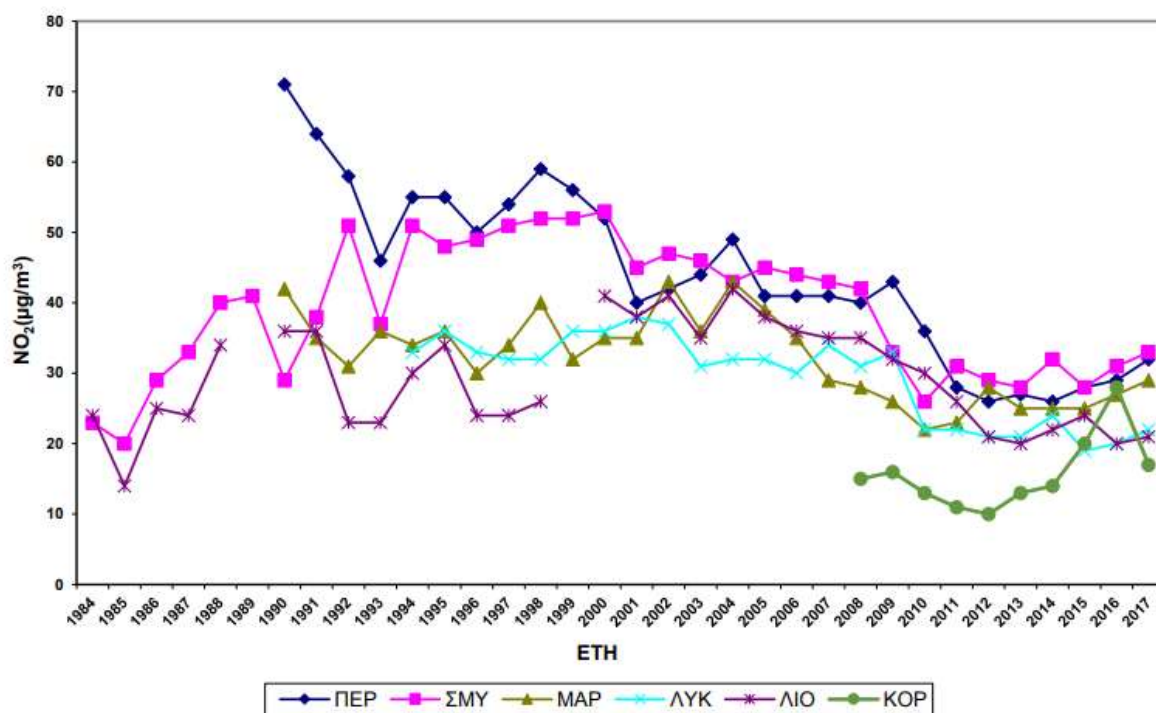


Σχήμα 8-20 Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών NO, σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

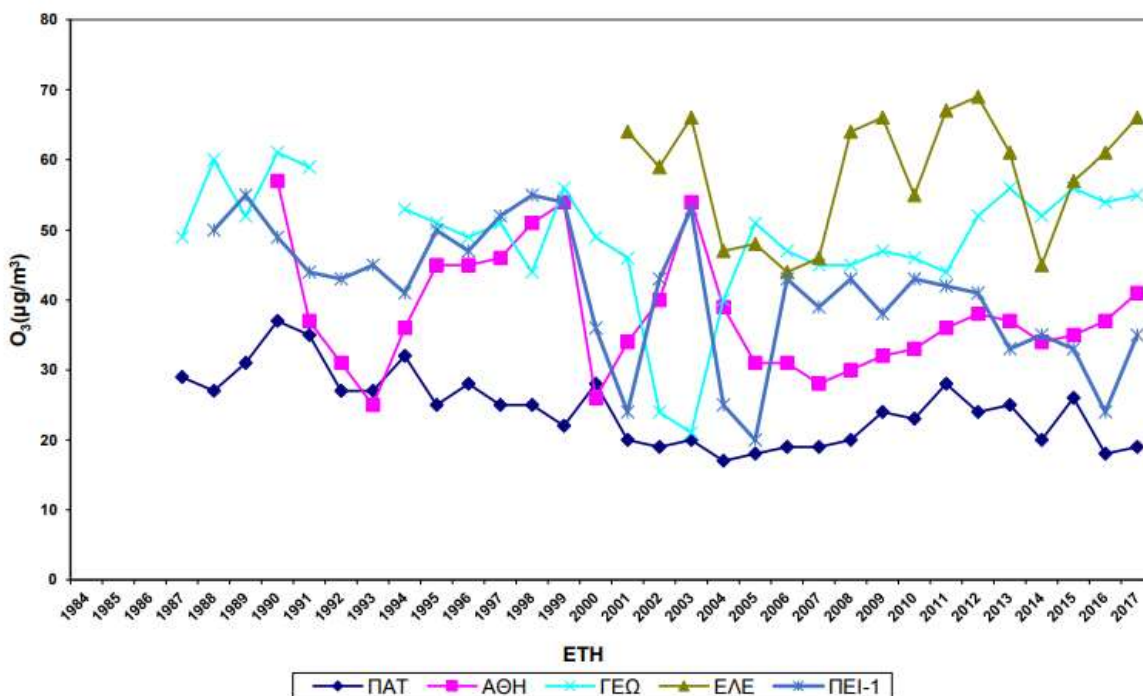


Σχήμα 8-21 Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών NO<sub>2</sub>, σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

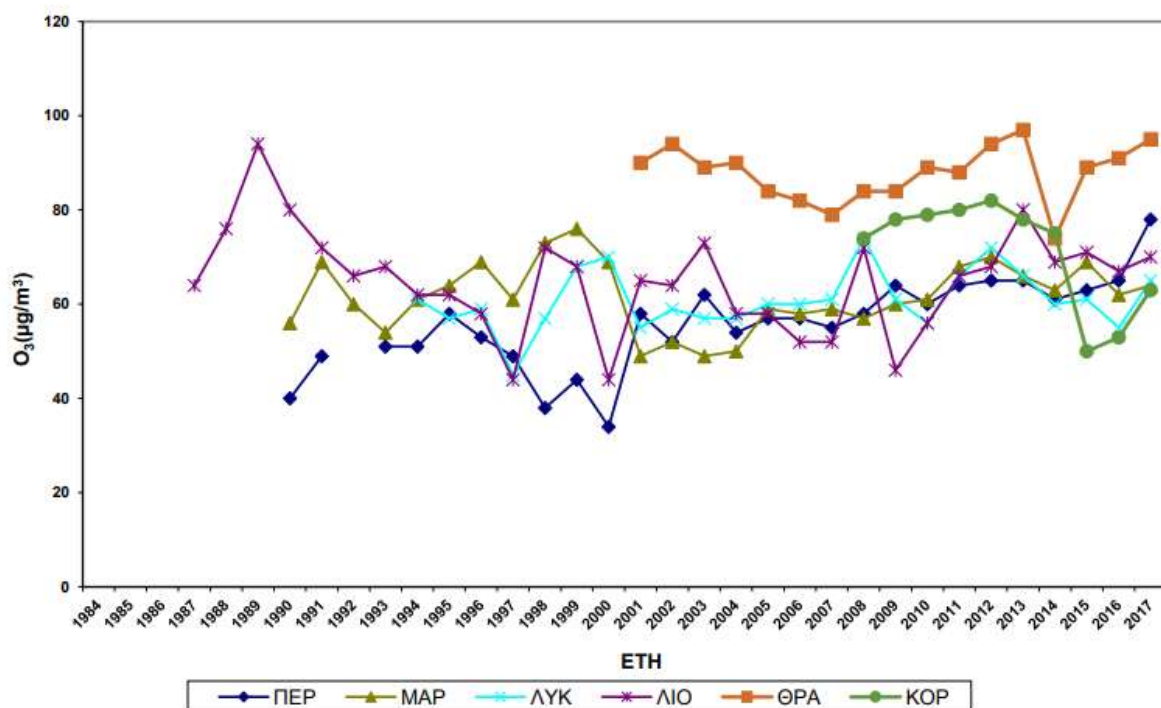




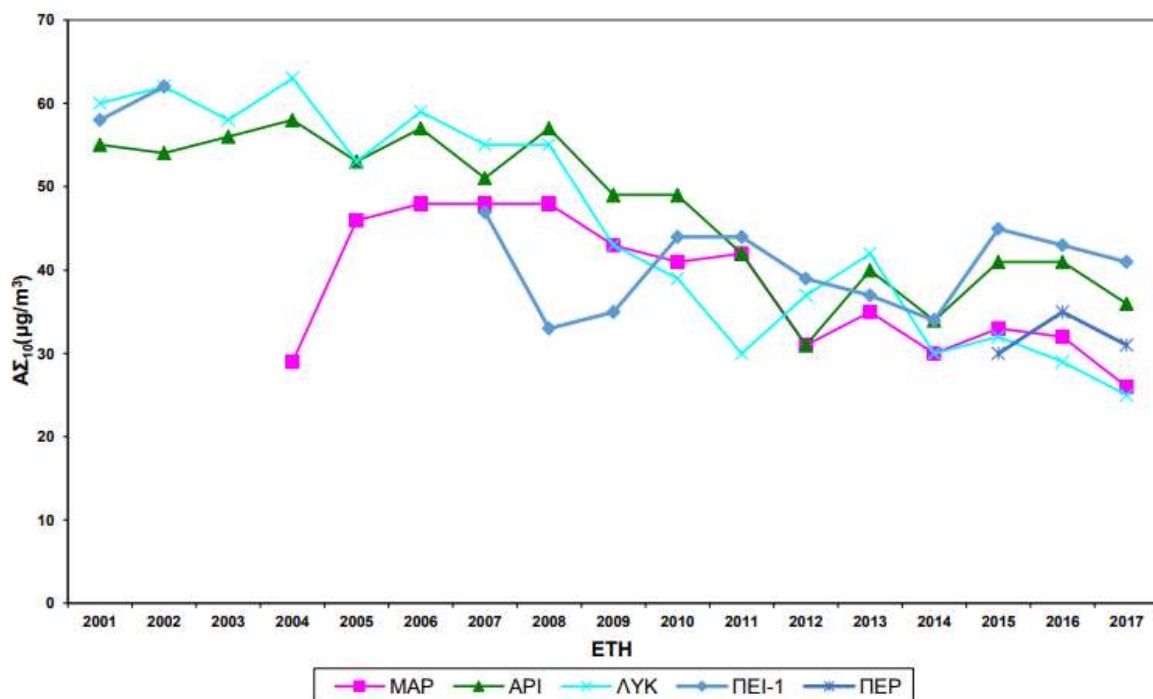
Σχήμα 8-22 Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών  $\text{NO}_2$ , σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



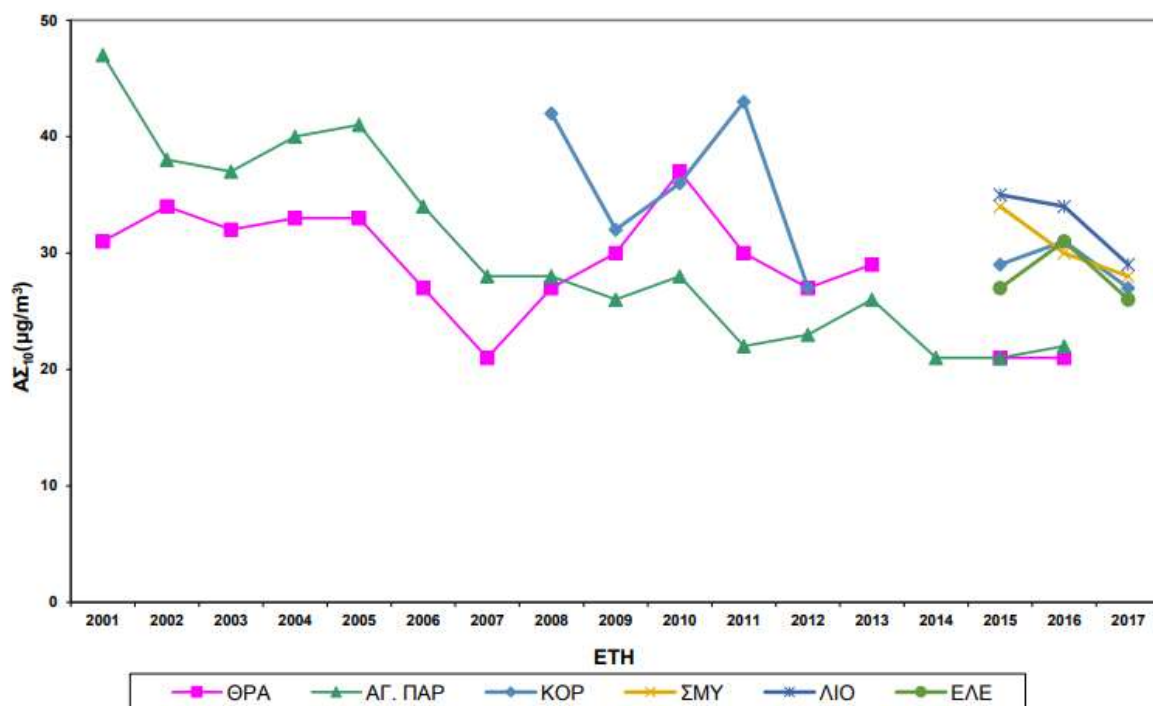
Σχήμα 8-23 Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών  $\text{O}_3$ , σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



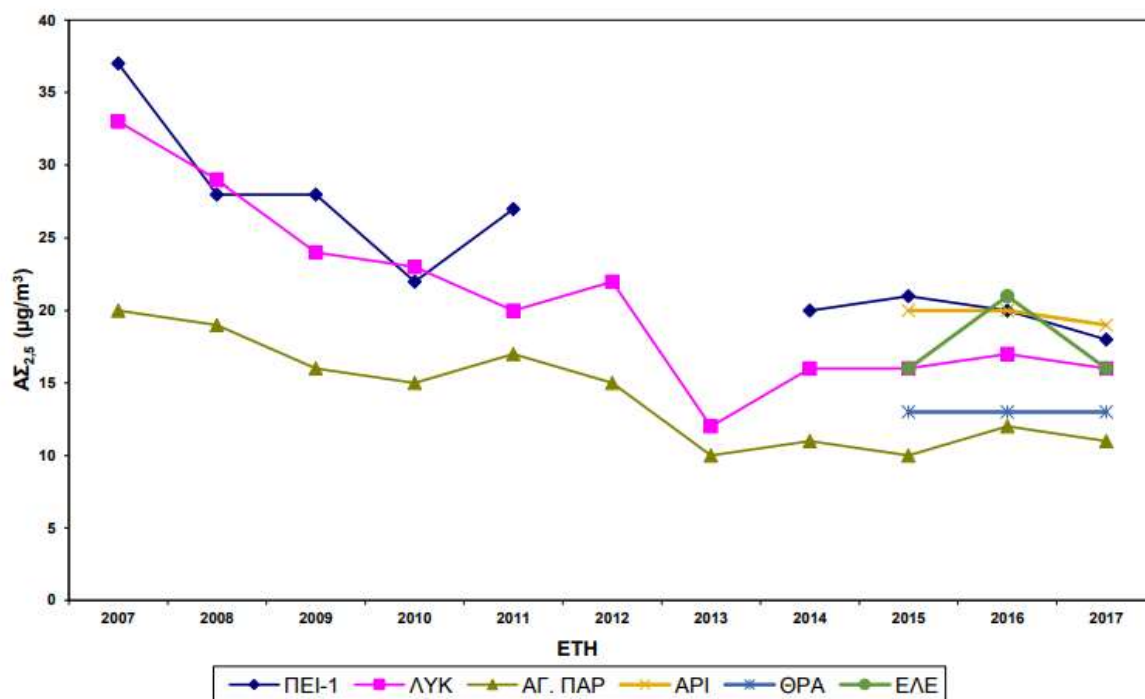
Σχήμα 8-24 Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών Ο<sub>3</sub>, σε μg/m<sup>3</sup>.



Σχήμα 8-25 Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών ΑΣ<sub>10</sub>, σε μg/m<sup>3</sup>.



Σχήμα 8-26 Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών  $A\bar{\Sigma}_{10}$ , σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Σχήμα 8-27 Διαχρονική μεταβολή μέσων ετησίων τιμών  $A\bar{\Sigma}_{2,5}$ , σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

**Μηνιαία μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων**

Οι πρωτογενείς ρύποι ( $\text{CO}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{SO}_2$ ), παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές τους μήνες του χειμώνα. Αυτό οφείλεται για μεν το  $\text{SO}_2$  στη λειτουργία της κεντρικής θέρμανσης, για δε το  $\text{CO}$  στη μεγαλύτερη κυκλοφορία που παρατηρείται τους χειμερινούς μήνες και τις χειρότερες συνθήκες λειτουργίας των μηχανών των αυτοκινήτων (ξεκίνημα με κρύα μηχανή). Ο δευτερογενής ρύπος όζον ( $\text{O}_3$ ) παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές τη θερινή περίοδο του έτους, όπως και το διοξείδιο του αζώτου ( $\text{NO}_2$ ) το οποίο παρουσιάζει μέγιστη τιμή τον Ιούνιο (μέγιστη διάρκεια ηλιοφάνειας και μεγάλη συχνότητα ισχυρών θερμοκρασιακών αναστροφών). Σαφή μηνιαία μεταβολή δεν παρουσιάζουν οι τιμές των αιωρούμενων σωματιδίων ( $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2,5}$ ), λόγω κυρίως των φυσικών πηγών τους (μεταφορά σκόνης από ξηρές περιοχές εντός και εκτός χώρας, θαλάσσια αερολύματα κ.ά.).

Εντούτοις, απότομη αύξηση παρουσιάζεται στις τιμές των αιωρούμενων σωματιδίων από το Δεκέμβριο του 2012 και μετά, κατά τη χειμερινή περίοδο του έτους, λόγω της έναρξης χρήσης βιομάζας ως θερμαντικού μέσου.

Οι αυξημένες τιμές της συγκέντρωσης του όζοντος τους καλοκαιρινούς μήνες οφείλονται στην αυξημένη ηλιοφάνεια σε διάρκεια και ένταση των μηνών αυτών, δεδομένου ότι αυτός ο ρύπος σχηματίζεται από φωτοχημικές διεργασίες στις οποίες καθοριστικό ρόλο παίζει η ηλιακή ακτινοβολία. Το βενζόλιο εμφανίζει τις μέγιστες συγκεντρώσεις του το χειμώνα όπως και οι υπόλοιποι ρύποι που σχετίζονται με την κυκλοφορία.

**Ημερήσια και ωριαία μεταβολή των συγκεντρώσεων των ρύπων**

Μεγαλύτερες τιμές για τους πρωτογενείς ρύπους **CO** και **NO** παρουσιάζονται γενικά το πρωί (8-10) και το βράδυ (9-11) αλλά και για το βενζόλιο με ελαφρά χρονική υστέρηση ενώ το **SO<sub>2</sub>**, εξαιτίας των πολύ μικρών επιπέδων συγκεντρώσεων, δεν παρουσιάζει την εικόνα των προηγούμενων πρωτογενών ρύπων. Το χρονικό διάστημα που εμφανίζεται το πρωινό μέγιστο οφείλεται στο γεγονός ότι τις ώρες αυτές επικρατούν ευνοϊκές για τη συσσώρευση των ατμοσφαιρικών ρύπων μετεωρολογικές συνθήκες (εμφάνιση θερμοκρασιακών αναστροφών) ενώ και τα δυο μέγιστα συμπίπτουν χρονικά με τις ώρες λειτουργίας της κεντρικής θέρμανσης και τις αιχμές κυκλοφορίας.

Για το διοξείδιο του αζώτου **NO<sub>2</sub>**, οι μέγιστες τιμές εμφανίζονται τις πρωινές ώρες 10-12, δηλαδή παρουσιάζουν κάποια χρονική υστέρηση σε σχέση με το **NO** που είναι απαραίτητη για το σχηματισμό του, ενώ εμφανίζεται και ένα δευτερογενές νυχτερινό μέγιστο.

Για το **O<sub>3</sub>** το ημερήσιο μέγιστο εμφανίζεται τις μεταμεσημβρινές ώρες, όταν η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας και η θερμοκρασία παρουσιάζουν το μέγιστο ενώ ευνοείται από την ανάπτυξη θαλάσσιας αύρας που προοδευτικά από τις 10πμ και μετά πνέει από νότο προς βορρά σαρώνοντας προοδευτικά αέριους και σωματιδιακούς ρύπους προς το εσωτερικό του λεκανοπεδίου, όταν η συνοπτική ροή ανέμου είναι ασθενής ή απουσιάζει εντελώς. Για τα **PM<sub>10</sub>** και **PM<sub>2,5</sub>**, οι μεγαλύτερες τιμές παρουσιάζονται τις πρώτες πρωινές και τις βραδινές ώρες γεγονός που είναι ενδεικτικό της συμβολής των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων (καύση βιομάζας τη χειμερινή περίοδο) σε ώρες παρουσίας θερμοκρασιακής αναστροφής ενώ οι σταθμοί κυκλοφορίας εμφανίζουν αυξημένες τιμές και κατά τις ώρες αιχμής της κυκλοφορίας.

**Επίδραση μετεωρολογικών παραμέτρων στη ρύπανση**

Οι παράμετροι της μετεωρολογίας που επηρεάζουν δραστικά τη διαμόρφωση των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι η διεύθυνση και η ένταση του ανέμου, η ευστάθεια της ατμόσφαιρας και ειδικά για τους φωτοχημικούς ρύπους η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας και η διάρκεια της ηλιοφάνειας. Άλλες παράμετροι που διαμορφώνουν τα επίπεδα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι τα μετεωρολογικά κατακρημνίσματα και το ποσό υετού (βροχόπτωση, χιόνι κλπ), η σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας και έμμεσα η θερμοκρασία.

Μικρότερες τιμές συγκέντρωσης για τους πρωτογενείς κυρίως ρύπους, παρατηρούνται με ανέμους του βορειοανατολικού τομέα και μεγαλύτερες με ανέμους του νοτιοδυτικού κυρίως τομέα, γεγονός που κυρίως αποδίδεται στους ακόλουθους λόγους:

- Η κλειστή τοπογραφία του λεκανοπέδιου της Αθήνας, δυσχεραίνει τον αερισμό και τη διάχυση των ρύπων, λόγω της ύπαρξης ορεινών όγκων, ενώ έχει ως αποτέλεσμα, η επικρατούσα διεύθυνση του ανέμου να είναι είτε Βορειοανατολική είτε Νοτιοδυτική (άνοιγμα στα βορειοανατολικά μεταξύ των ορέων Πάρνηθας και Πεντέλης και στα νότια στο Σαρωνικό κόλπο).
- Οι Βορειοανατολικοί άνεμοι είναι συνοπτικοί και έχουν μεγαλύτερη μέση ταχύτητα σε σχέση με τους Νοτιοδυτικούς ανέμους, συντελώντας έτσι καθοριστικά στη διάχυση των ρύπων.
- Σε περίπτωση ασθενούς ή απουσίας συνοπτικής ροής, οι άνεμοι του νότιου τομέα είναι αποτέλεσμα τοπικού συστήματος κυκλοφορίας (θαλάσσια αύρα), γεγονός που ευνοεί την ανάπτυξη υψηλών συγκεντρώσεων δευτερογενών (φωτοχημικών) ρύπων στην περιφέρεια του λεκανοπεδίου.
- Η εικόνα των ροδογραμμάτων είναι διαφορετική στα αιωρούμενα σωματίδια σε σχέση με τους αέριους ρύπους και ποικίλει με το είδος του σταθμού. Σε κάθε περίπτωση οι ισχυροί άνεμοι ενδέχεται να επηρεάζουν αυξητικά τα επίπεδα της σωματιδιακής ρύπανσης ιδιαίτερα σε περιπτώσεις γειτνίασης του σταθμού με χωμάτινο έδαφος.

**Σύγκριση τιμών ατμοσφαιρικής ρύπανσης με όρια****Σωματίδια (ΑΣ<sub>10</sub>)**

- Υπερβάσεις ορίου που αφορά στη μέση ετήσια τιμή

Δεν παρατηρήθηκαν υπερβάσεις της μέσης ετήσιας οριακής τιμής σε καμία θέση μέτρησης μετά την αφαίρεση της συνεισφοράς της μεταφοράς σκόνης από απομακρυσμένες ξηρές περιοχές.

**Πίνακας 8-30 Σύγκριση μέσων ετήσιων τιμών ΑΣ<sub>10</sub> σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ανά έτος, με την οριακή τιμή.**

	ΠΕΙ-1	ΜΑΡ	ΛΥΚ	ΑΓ. ΠΑΡ.	ΑΡΙ	ΘΡΑ	ΚΟΡ	ΕΛΕ	ΣΜΥ	ΠΕΡ	ΛΙΟ
2001	58	55	60	47	55	31					
2002	62		62	38	54	34					
2003			58	37	56	32					
2004		29	63	40	58	33					
2005		46	53	41	53	33					
2006		48 (2)	59 (4)	34 (5)	57 (3)	27 (4)					

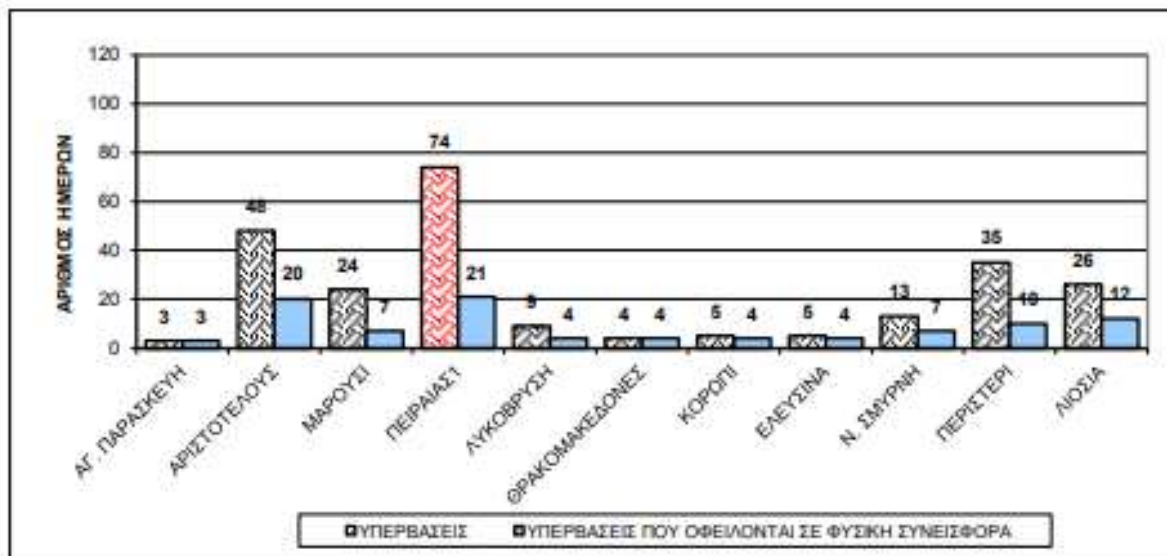


2007	47 (4)	48 (2)	55 (4)	28 (3)	51 (4)	21 (3)					
2008	33 (2)	48 (3)	55 (7)	28 (3)	57 (6)	27 (3)	42 (3)				
2009	35 (3)	43 (3)	43 (5)	26 (4)	49 (4)	30 (2)	32 (4)	47 (5)*			
2010	44 (3)	41 (3)	39 (4)	28 (2)	49 (5)	37 (4)	36 (4)	48 (3)*			
2011	44 (1)	42 (1)	30 (1)	23 (1)	42 (1)	30 (1)	22 (1)	31 (0)*			
2012	39 (1)	31 (0)	37 (2)	23 (1)	31 (1)	27 (1)	27 (1)	37 (1)*			
2013	37 (5)	35 (4)	42 (5)	26 (4)	40 (8)	29 (6)		38 (9)*			
2014	34 (5)	30 (3)	30 (5)	21 (4)	34 (5)						
2015	45 (6)	33 (7)	32 (6)	21 (6)	41 (7)	21 (6)	29 (30)	27 (3)	34 (4)	30 (4)	35 (3)
2016	43 (5)	32 (6)	29 (6)	22 (6)	41 (6)	21 (6)	31 (6)	31 (6)	30 (5)	35 (5)	34 (5)
2017	41 (5)	26 (4)	25 (4)	17 (4)	36 (4)	17(4)	27(4)	26 (4)	28 (5)	31 (4)	29 (4)

Με κόκκινη γραφή, σημειώνονται οι υπερβάσεις της οριακής τιμής. Στις παρενθέσεις, εμφανίζεται η εκτιμώμενη συνεισφορά μεταφοράς σκόνης σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  από απομακρυσμένες ξηρές περιοχές (π.χ. Σαχάρα) στην μετρούμενη συγκέντρωση της μέσης τιμής ΑΣ10.

\* Η μέση τιμή προέκυψε από ενδεικτικές μετρήσεις ομαλά κατανεμημένες στη διάρκεια του έτους.

- Υπερβάσεις ορίου που αφορά στη μέση ημερήσια τιμή



Σχήμα 8-28 Αριθμός ημερών για το 2017 με μέση ημερήσια τιμή  $PM_{10}$  μεγαλύτερη από  $50\mu g/m^3$  (Με κόκκινο χρώμα σχεδιάζονται οι περιπτώσεις στις οποίες σημειώθηκε υπέρβαση του ορίου)

Σημειώνεται ότι στην παραπάνω σύγκριση των μετρούμενων συγκεντρώσεων με τις οριακές τιμές σε ότι αφορά τη συνεισφορά των φυσικών πηγών, έχει εκτιμηθεί μόνο αυτή της σκόνης από απομακρυσμένες ξηρές περιοχές (π.χ. Σαχάρα). Από το 2011 η εκτιμώμενη συνεισφορά της σκόνης από απομακρυσμένες ξηρές περιοχές στις μετρούμενες συγκεντρώσεις, προέκυψε κάνοντας χρήση μετρήσεων από το σταθμό της Φινοκαλιάς (σταθμός ΕΜΕΡ), που λειτουργεί το Πανεπιστήμιο Κρήτης (Τμήμα Χημείας), και σύμφωνα με τη διαδικασία που αναφέρεται σε σχετικό έγγραφο της Ε. Επιτροπής (Commission staff working paper – SEC(2011), 208, 15.2.2011).

Από χημικό προσδιορισμό ιόντων στο κλάσμα των αιωρούμενων σωματιδίων  $AS_{10}$ , εκτιμάται ότι η συνεισφορά του θαλάσσιου αλάτος δεν υπερβαίνει τα  $2\mu g/m^3$ .

- Υπερβάσεις επιπέδων συγκέντρωσης για λήψη βραχυπρόθεσμων μέτρων

Σε τρεις περιπτώσεις (2.1.2017, 2.2.2017 & 26.12.2017) όπου υπήρξε πρόβλεψη ή σημειώθηκε υπέρβαση των επιπέδων συγκέντρωσης αιωρούμενων σωματιδίων για λήψη βραχυπρόθεσμων μέτρων περιορισμού των εκπομπών, λόγω των δυσμενών μετεωρολογικών συνθηκών που παρατηρήθηκαν, εκδόθηκε η σχετική ανακοίνωση από το ΥΠΕΝ με συστάσεις για αποφυγή της χρήσης τζακιών, θερμαστών στερεών καυσίμων και θερμαστών βιομάζας.

Στις περιπτώσεις όπου υπήρξε πρόβλεψη ή σημειώθηκε υπέρβαση των επιπέδων συγκέντρωσης αιωρούμενων σωματιδίων για την ενημέρωση και προφύλαξη του πληθυσμού, λόγω των δυσμενών μετεωρολογικών συνθηκών που παρατηρήθηκαν ή μεταφοράς σκόνης από απομακρυσμένες ξηρές περιοχές, το ΥΠΕΝ συνεργάστηκε με το Υπουργείο Υγείας το οποίο εξέδωσε σχετικές ανακοινώσεις.

**Σωματίδια (Α<sub>S2,5</sub>)**

Δεν παρατηρήθηκαν υπερβάσεις της μέσης ετήσιας οριακής τιμής (25μg/m<sup>3</sup>) σε καμία θέση μέτρησης.

**Διοξείδιο του θείου**

- Υπερβάσεις του ορίου που αφορά στη μέση ωριαία τιμή

Δεν παρατηρήθηκαν υπερβάσεις της οριακής τιμής (350μg/m<sup>3</sup>) σε κανένα σταθμό μέτρησης.

- Υπερβάσεις του ορίου που αφορά στη μέση ημερήσια τιμή

Υπέρβαση της οριακής τιμής (125μg/m<sup>3</sup>), δεν παρουσιάστηκε για κανένα σταθμό μέτρησης.

**Διοξείδιο του αζώτου**

- Υπερβάσεις ορίου που αφορά στη μέση ετήσια τιμή

**Πίνακας 8-31 Σύγκριση μέσων ετήσιων τιμών NO<sub>2</sub> σε μg/m<sup>3</sup> ανά έτος, με τις αντίστοιχες οριακές τιμές.**

ΣΤΑΘΜΟΙ	2006	2007	2008	2009	2010		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	86	100	92	91	83		73	64	52	53	67	70	78
ΑΘΗΝΑΣ	61	67	63	66	44		57	51	43	41	41	32	33
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	68	65	49	41	48		33	54	50	52	52	47	54
ΠΕΙΡΑΙΑΣ 1	66	72	60	71	46		44	41	36	33	52	64	62
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	45	43	46	46	44		34	35	37	39	34	28	31
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	41	41	40	43	36		28	26	27	26	28	29	32
ΝΕΑ ΣΜΥΡΝΗ	44	43	42	33	26		31	29	28	32	28	31	33
ΜΑΡΟΥΣΙ	35	29	28	26	22		23	28	25	25	25	27	29
ΛΙΟΣΙΑ	36	35	35	32	30		26	21	20	22	24	20	21
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ	30	34	31	33	22		22	21	21	24	19	20	22
ΘΡΑΚΟΜΑΚΕΔΟΝΕΣ	13	13	12	11	10		7	7	8	9	8	8	7
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	23	22	21	18	13		12	9	8	8	11	14	13
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	38	36	33	35	37		30	30	32	31	24	29	27
ΚΟΡΩΠΙ			15	16	13		11	10	13	14	20	28	17

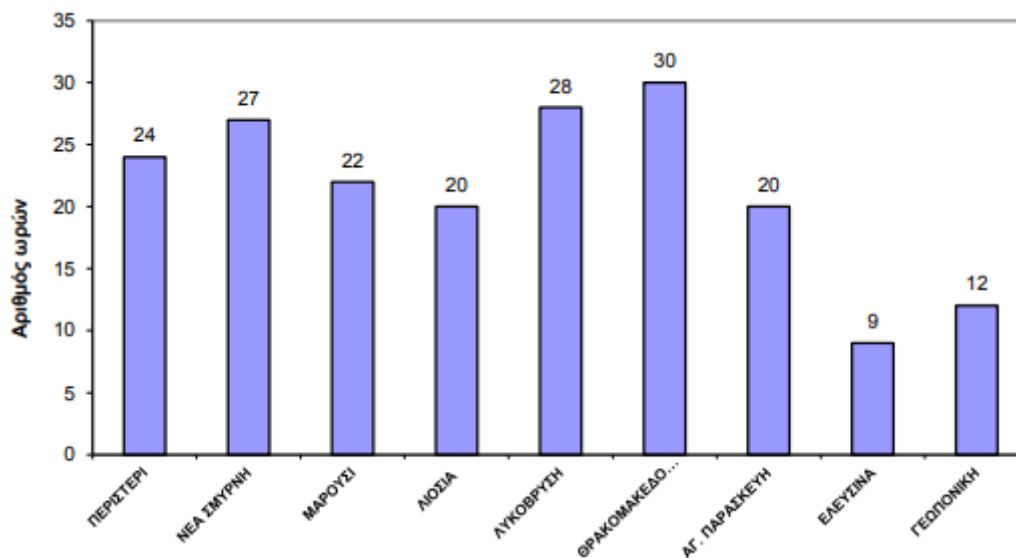
Με κόκκινη γραφή, σημειώνονται οι υπερβάσεις της οριακής τιμής.

- Υπερβάσεις του ορίου που αφορά στη μέση ωριαία τιμή

Υπέρβαση της οριακής τιμής (200μg/m<sup>3</sup>, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 18 ώρες το χρόνο) σημειώθηκε μόνο στο σταθμό ΠΑΤΗΣΙΩΝ. Υπήρξε υπέρβαση της οριακής τιμής στο σταθμό αυτό 23 ώρες.

## Όζον

- Υπερβάσεις του ορίου ενημέρωσης

Σχήμα 8-29 Αριθμός ωρών για το 2017 με ωριαία τιμή όζοντος μεγαλύτερη από 180 µg/m<sup>3</sup>

- Υπερβάσεις του ορίου συναγερμού

Στον επόμενο Πίνακα δίνονται για το 2017, ανά σταθμό μέτρησης οι ημερομηνίες και ο αριθμός των ωρών στη διάρκεια των οποίων σημειώθηκε υπέρβαση του ορίου συναγερμού (240µg/m<sup>3</sup>). Σημειώνεται ότι για τη λήψη εκτάκτων μέτρων θα πρέπει να καταγραφεί υπέρβαση του ορίου συναγερμού για τρεις συνεχόμενες ώρες.

Πίνακας 8-32 Ημερομηνίες και διάρκεια υπέρβασης σε ώρες του ορίου συναγερμού ανά σταθμό για το έτος 2017.

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΥΠΕΡΒΑΣΗΣ	ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΥΠΕΡΒΑΣΗΣ (ΩΡΕΣ)
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	13.7.2017	2
ΜΑΡΟΥΣΙ	1.7.2017	1
	12.7.2017	1
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ	12.7.2017	2
ΛΙΟΣΙΑ	1.7.2017	1
ΘΡΑΚΟΜΑΚΕΔΟΝΕΣ	12.7.2017	4
Ν. ΣΜΥΡΝΗ	1.7.2017	1
	13.7.2017	1
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	1.7.2017	1
	13.7.2017	1

Από τον Πίνακα αυτό προκύπτει ότι σημειώθηκε υπέρβαση του ορίου συναγερμού για περισσότερες από τρεις συνεχόμενες ώρες σε ένα σταθμό την ίδια ημέρα.

Το ΥΠΕΝ σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις, εφαρμόζοντας τη σχετική νομοθεσία, εξέδωσε τα εξής:

- Την προβλεπόμενη ανακοίνωση του Υπουργείου Υγείας με οδηγίες και συστάσεις για την αποφυγή των μετακινήσεων ευπαθών ομάδων πληθυσμού και σωματικής άσκησης από τα παιδιά.
- Τις προβλεπόμενες συστάσεις του ΥΠΕΝ, για μείωση της χρήσης των ΙΧ αυτοκινήτων και χρησιμοποίηση των ΜΜΜ, για αποφυγή διακίνησης υγρών καυσίμων, για ανεφοδιασμό των οχημάτων με καύσιμο μετά τη δύση του ήλιου, και κατά το δυνατόν αποφυγή λειτουργίας μονάδων και επιχειρήσεων.

Στις άλλες περιπτώσεις που σημειώθηκαν υπερβάσεις του ορίου ενημέρωσης το ΥΠΕΝ εξέδωσε την προβλεπόμενη για αυτές τις περιπτώσεις ανακοίνωση για την ενημέρωση του κοινού, η οποία περιλάμβανε και την ανακοίνωση του Υπουργείου Υγείας.

- Υπερβάσεις της τιμής-στόχου για την προστασία της ανθρώπινης υγείας

Στον επόμενο Πίνακα δίνονται για την τριετία 2015-2017, ανά σταθμό μέτρησης οι υπερβάσεις της τιμής-στόχου για την προστασία της ανθρώπινης υγείας (μέγιστη μέση τιμή κυλιόμενου οκταώρου  $120\mu\text{g}/\text{m}^3$  ως μέση τιμή τριών συνεχών ετών).

**Πίνακας 8-33 Αριθμός ημερών με υπέρβαση του στόχου προστασίας της υγείας**

	Ν. ΣΜΥ	ΛΙΟ	ΜΑΡ	ΠΕΡ	ΛΥΚ	ΘΡΑ	ΑΓ. ΠΑΡ.	ΕΛΕ
2015-2017	66	39	57	51	35	91	84	33

#### Μονοξείδιο του άνθρακα

Για το ρύπο αυτό το 2017 δεν υπήρξε υπέρβαση της οριακής τιμής.

#### Βενζόλιο

Υπήρξε υπέρβαση της ετήσιας οριακής τιμής ( $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) σε μία θέση μέτρησης (ΠΑΤΗΣΙΩΝ) όπου καταγράφηκε μέση ετήσια τιμή  $5,7\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### Αξιολόγηση της ποιότητας ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος στην ευρύτερη περιοχή

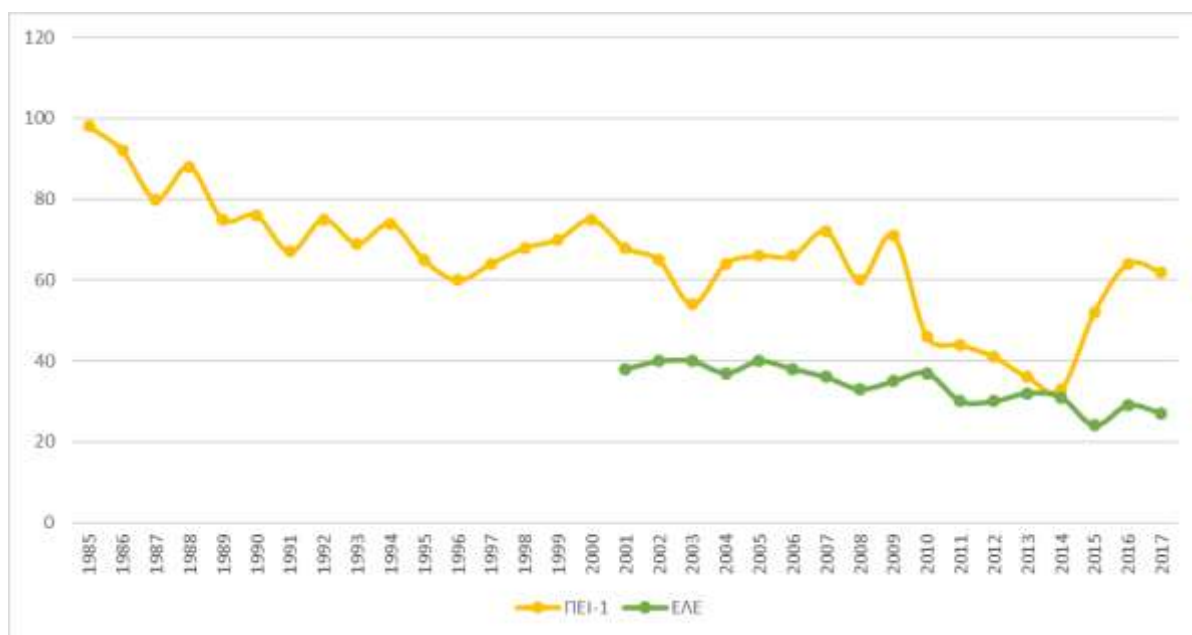
Από τις συγκρίσεις των συγκεντρώσεων των μετρούμενων ρύπων με τα ισχύοντα όρια ποιότητας ατμόσφαιρας και τις οριακές ενδεικτικές τιμές που καθορίζονται στις Κοινοτικές Οδηγίες, προκύπτουν υπερβάσεις σε ορισμένους ρύπους. Η κατάσταση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης ανά ρύπο, στην Αθήνα κατά το έτος 2017, ήταν:

- ✓ **Αιωρούμενα σωματίδια  $\text{A}\Sigma_{10}$ :** Τα αιωρούμενα σωματίδια  $\text{A}\Sigma_{10}$ , παρουσιάζουν υπέρβαση του ορίου που αφορά στη μέση ημερήσια τιμή σε δυο θέσεις μέτρησης ενώ η μια από αυτές οφείλεται σε φυσικό αίτιο (μεταφορά σκόνης από τη Σαχάρα). Επίσης, παρουσιάζουν υπέρβαση της μέσης ετήσιας οριακής τιμής σε ένα σταθμό οφειλόμενη όμως σε φυσική συνεισφορά. Είναι από τους ρύπους που αποτελούν πρόβλημα για τα περισσότερα κράτη μέλη της Ε.Ε. Από τους σταθμούς ενδιαφέροντος ο σταθμός Πειραιάς – Ι παρουσίασε υπέρβαση και της μέσης ετήσιας οριακής τιμής και της μέσης ημερήσιας τιμής.

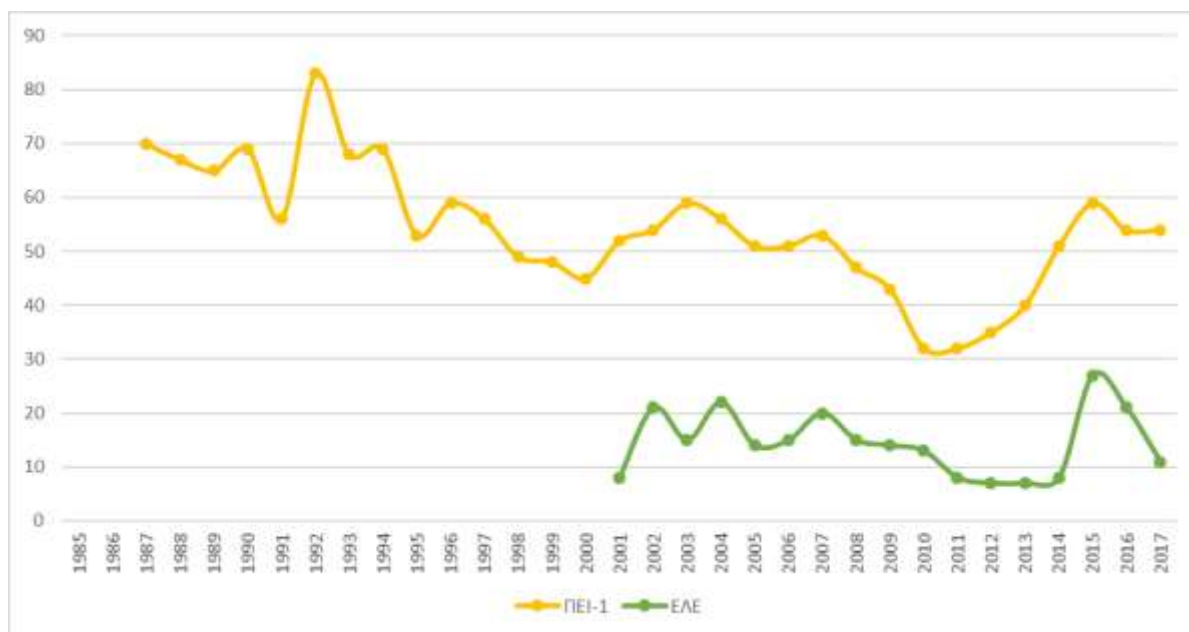


- ✓ **Αιωρούμενα σωματίδια  $AS_{2.5}$ :** Τα αιωρούμενα σωματίδια  $AS_{2.5}$ , δεν παρουσίασαν υπέρβαση της οριακής τιμής σε καμία θέση μέτρησης.
- ✓ **Διοξείδιο του θείου:** Ο ρύπος αυτός που παλαιότερα αποτελούσε έντονο πρόβλημα, έχει καταπολεμηθεί και δεν ξεπερνάει τα όρια σε καμία θέση μέτρησης.
- ✓ **Διοξείδιο του αζώτου:** Το διοξείδιο του αζώτου παρουσιάζει υπερβάσεις του ορίου της μέσης ετήσιας τιμής σε κάποιες θέσεις μέτρησης (σταθμοί κυκλοφορίας) ενώ παρατηρήθηκε και υπέρβαση του ορίου που αφορά στη μέση ωριαία τιμή σε ένα σταθμό κυκλοφορίας. Από τα σταθμούς ενδιαφέροντος υπέρβαση καταγράφηκε στον σταθμό μέτρησης Πειραιάς Ι στην μέση ετήσια τιμή.
- ✓ **Όζον:** Παρατηρήθηκαν υπερβάσεις του ορίου συναγερμού, του ορίου ενημέρωσης και του στόχου για την προστασία της υγείας, κυρίως στους περιφερειακούς σταθμούς μέτρησης. Οι υπερβάσεις αυτές οφείλονται κατά κύριο λόγο στη γεωγραφική θέση της χώρας (μεγάλη ηλιοφάνεια και υψηλές θερμοκρασίες, συνθήκες που ευνοούν το σχηματισμό του όζοντος) και παρουσιάζονται σε όλες τις νότιες χώρες της Ε.Ε. από τους σταθμούς ενδιαφέροντος στον σταθμό Ελευσίνας, καταγράφηκε υπέρβαση του ορίου ενημέρωσης για 9 ώρες (με ωριαία τιμή όζοντος μεγαλύτερη από  $180 \mu g/m^3$ ), και υπέρβαση του στόχου προστασίας της υγείας για 33 ημέρες την περίοδο 2015-2017.
- ✓ **Μονοξείδιο του άνθρακα:** Δεν σημειώθηκε υπέρβαση της οριακής τιμής.
- ✓ **Βενζόλιο:** Σημειώθηκε υπέρβαση της οριακής τιμής σε μια θέση μέτρησης (Πατησίων).

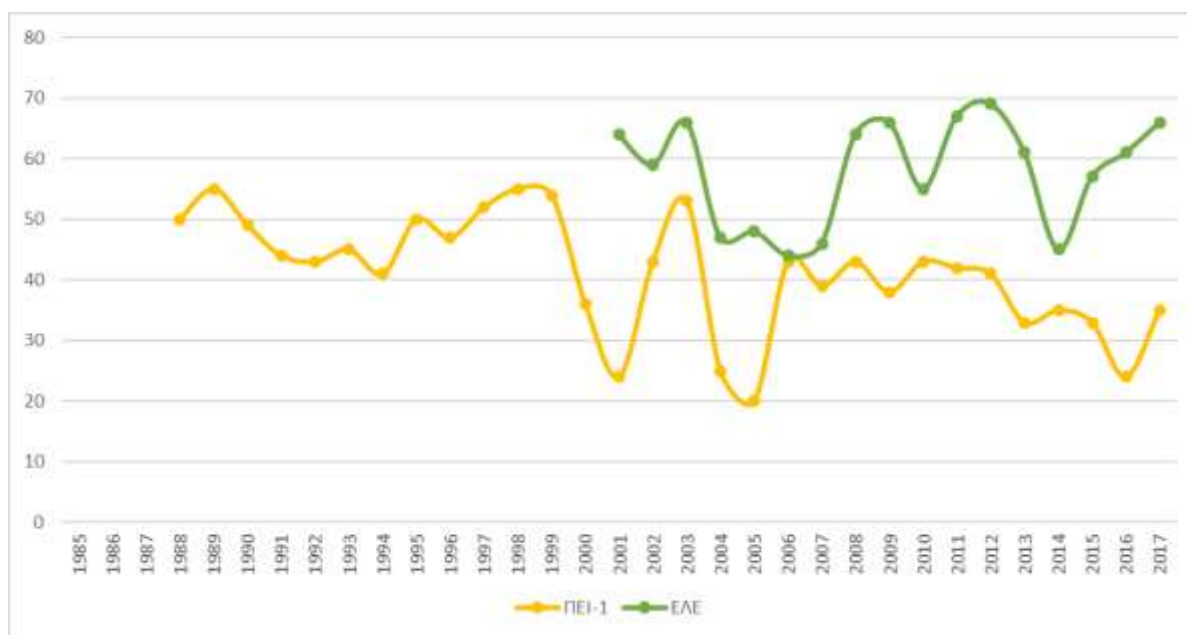
Η διαχρονική μεταβολή των μέσων ετήσιων τιμών των ρύπων για το Σταθμό Πειραιάς Ι και Ελευσίνα (όπου καταγράφονται οι σχετικοί ρύποι) παρουσιάζεται στα διαγράμματα που ακολουθούν. Για το σταθμό Πειραιάς ΙΙ τα στοιχεία καλύπτουν μικρές σχετικά χρονικές περιόδους και δεν θεωρήθηκε σημαντική η παράθεση των σχετικών στοιχείων.



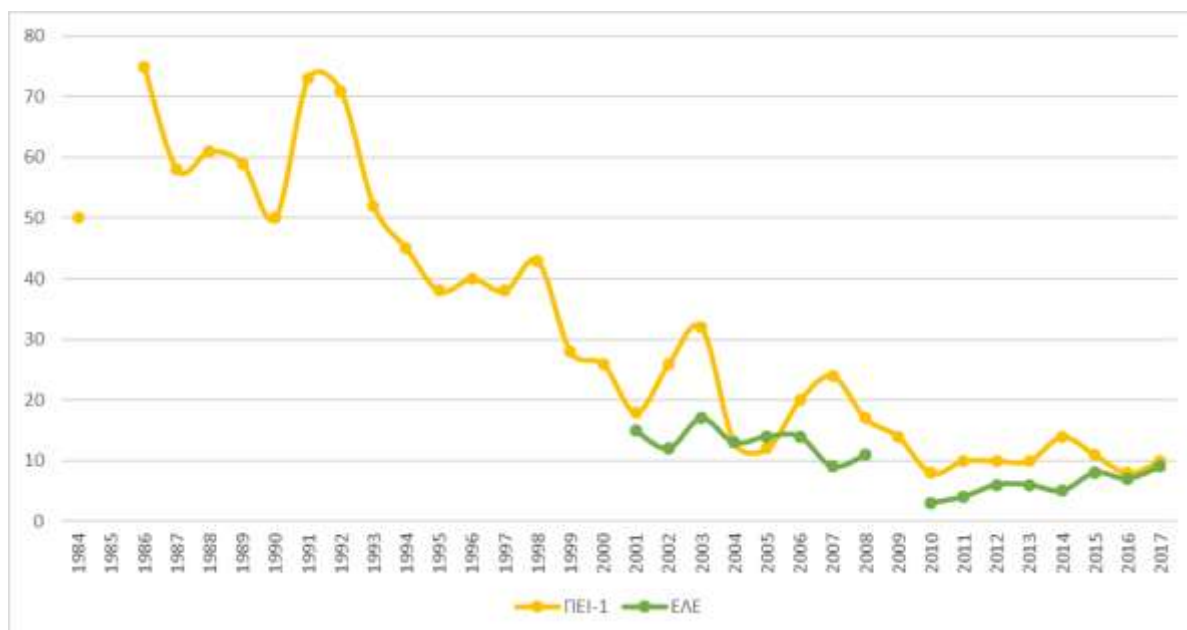
Σχήμα 8-30 Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών NO<sub>2</sub> (ωριαίες τιμές, µg/m³)



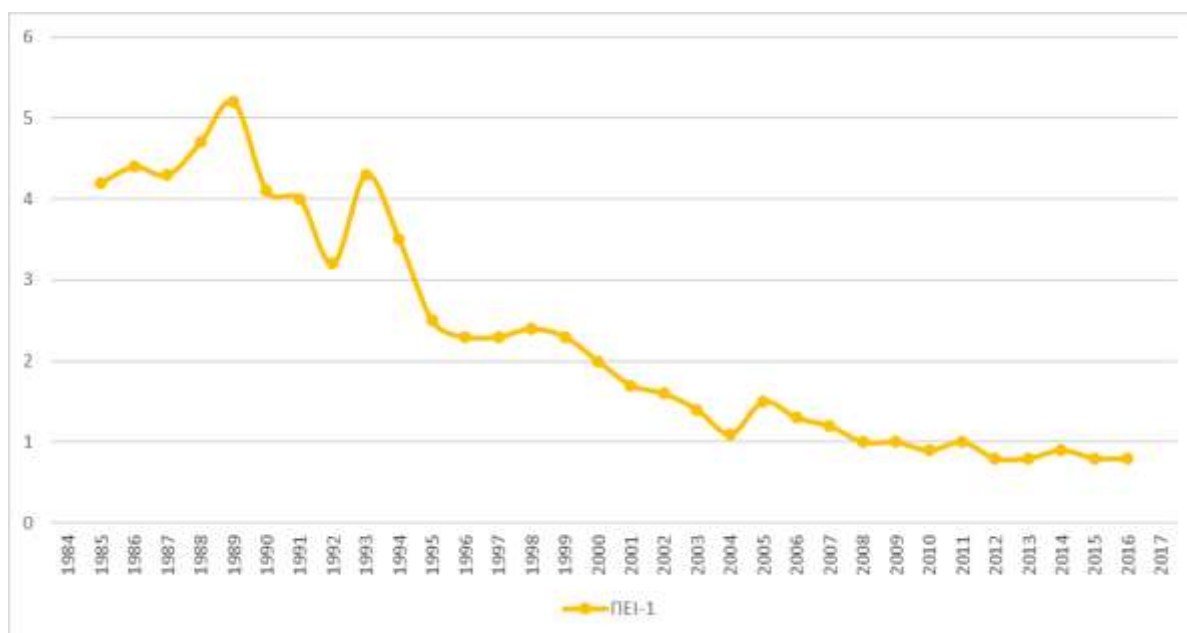
Σχήμα 8-31 Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών NO (ωριαίες τιμές, µg/m³)



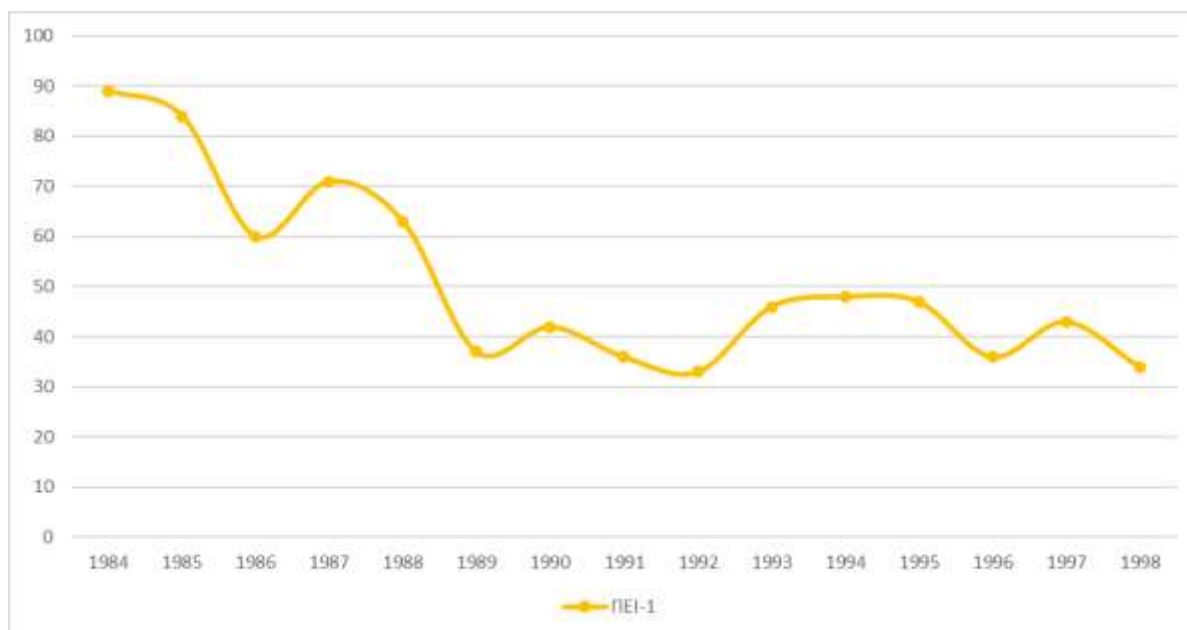
Σχήμα 8-32 Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών O<sub>3</sub> (ωριαίες τιμές, μg/m<sup>3</sup>)



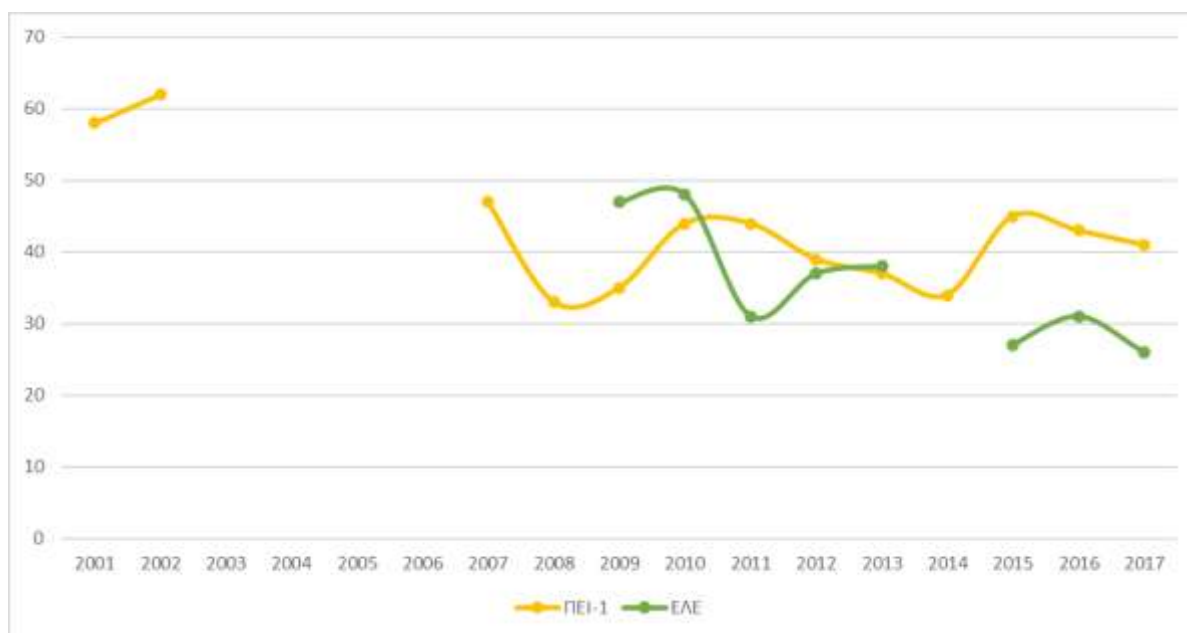
Σχήμα 8-33 Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών SO<sub>2</sub> (ωριαίες τιμές, μg/m<sup>3</sup>)



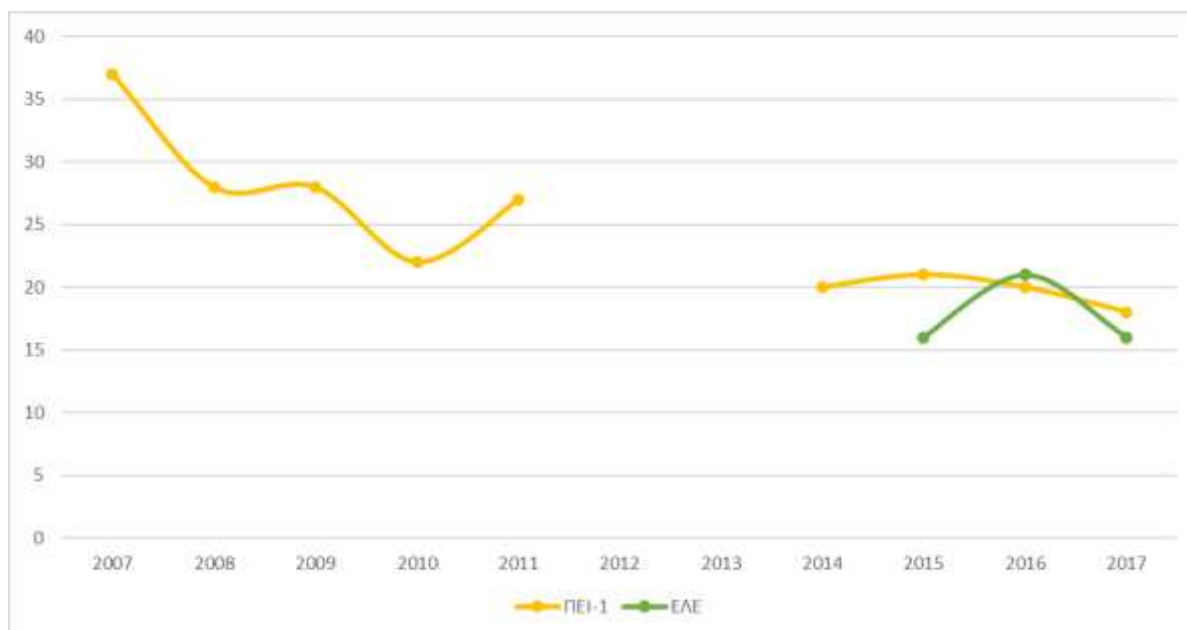
Σχήμα 8-34 Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών CO (ωριαίες τιμές, mg/m³)



Σχήμα 8-35 Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών καπνού (24ωρες τιμές, µg/m³)



Σχήμα 8-36 Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών ΑΣ10 (24ωρες τιμές, µg/m³)



Σχήμα 8-37 Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών ΑΣ2,5 (24ωρες τιμές, µg/m³)



#### 8.10.4 Τάσεις εξέλιξης αέριας ρύπανσης

Η ποιότητα του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος στην ευρύτερη περιοχή έργου επηρεάζεται κατά κύριο λόγο από τις βιομηχανικές δραστηριότητες της ευρύτερης περιοχής, από την αυξημένη οδική κυκλοφορία, από τα συστήματα θέρμανσης και από τη λιμενική δραστηριότητα.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΕΔΠΑΡ / ΥΠΕΝ που αναλύθηκαν ανωτέρω η ατμοσφαιρική ποιότητα της περιοχής μπορεί να χαρακτηριστεί ως ικανοποιητική. Όπως προκύπτει από τα διαχρονικά στοιχεία του ΕΔΠΑΡ, παρά την αυξομείωση των μέσων ετήσιων τιμών ρύπανσης, η διαχρονική εξέλιξη των καταγεγραμμένων τιμών των ρύπων δείχνει ότι υπάρχει πτωτική τάση ή τάση σταθεροποίησης, ανάλογα με το ρύπο και το σταθμό μέτρησης.

## 8.11 ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΔΟΝΗΣΕΙΣ

### 8.11.1 Γενικά

#### Ήχος και θόρυβος: Ορισμός

Όταν αναφερόμαστε σε ηχητική ρύπανση (θόρυβος), εννοούμε απλά έναν ανεπιθύμητο ήχο ή έναν ήχο που λαμβάνει χώρα σε ακατάλληλο μέρος και ώρα. Πιο λεπτομερειακά, ο θόρυβος ορίζεται σαν ένας ήχος που είναι ανεπιθύμητος λόγω των επιπτώσεών του στους ανθρώπους, τις κατασκευές, στις οποίες μπορεί να επιφέρει κόπωση ή άλλη δυσλειτουργία, καθώς και την παρεμπόδιση της αντίληψης και κατανόησης άλλων ήχων.

#### Μέτρηση και Αξιολόγηση Θορύβου Σταθερής Στάθμης

Ο ήχος συνίσταται σε μηχανική ενέργεια που μεταδίδεται από παλλόμενα σώματα υπό την μορφή πυκνώσεων και αραιώσεων των μορίων διαφόρων αερίων, υγρών και στερεών υλικών. Ήχος καλείται η περιοδική μεταβολή της πίεσης του ατμοσφαιρικού αέρα, της οποίας η συχνότητα είναι ικανή να ερεθίζει το αισθητήριο της ακοής και να προκαλεί το αντίστοιχο αίσθημα. Οι ήχοι διακρίνονται σε απλούς και σύνθετους. Στον απλό ήχο η μεταβολή της πίεσης του αέρα είναι αρμονική συνάρτηση του χρόνου, ενώ στον σύνθετο ήχο η μεταβολή της πίεσης είναι μεν περιοδική, αλλά όχι αρμονική. Στο θόρυβο η μεταβολή της πίεσης δεν είναι περιοδική.

Περίοδος ηχητικού κύματος ορίζεται το χρονικό διάστημα που απαιτείται, ώστε η εικόνα του ηχητικού κύματος να προχωρήσει κατά ένα ακριβώς μήκος κύματος δεξιά. Συχνότητα είναι το αντίστροφο της περιόδου. Η συχνότητα του ήχου ισούται με τον αριθμό αυτών των πυκνώσεων και αραιώσεων μέσα σε μία χρονική μονάδα, μετρείται δε σε Hertz (Hz). Το ακουστικό σύστημα του ανθρώπινου οργανισμού μπορεί να αντιληφθεί ήχους συχνότητας περίπου από 16 μέχρι 20.000 Hz.

Ένταση του ήχου είναι η ισχύς που μεταφέρεται από το ηχητικό κύμα στη μονάδα επιφάνειας του μετώπου κύματος. Αν  $W$  είναι η ισχύς,  $F$  είναι η επιφάνεια μετώπου κύματος τότε η ένταση του ήχου είναι:  $I=W/F$ . [ $W/m^2$ ]. Σε συχνότητα 1000 Hz η ελάχιστη ένταση που είναι ακουστή στο ανθρώπινο αυτί (κατώφλι ακουστικότητας) ισούται με  $2,5 \cdot 10^{-12} W/m^2$ . Δεν υπάρχει άνω όριο για την ένταση του ήχου που είναι ακουστός. Ωστόσο ένταση μεγαλύτερη από  $1 W/m^2$  (κατώφλι πόνου) προκαλεί πόνο στο αυτί.

Ανάμεσα στο κατώφλι ακουστικότητας και στο κατώφλι του πόνου μεσολαβεί ένα “αστρονομικό” διάστημα αριθμών. Για το λόγο αυτό στη μέτρηση του ήχου, χρησιμοποιείται κλίμακα που βασίζεται στο δεκαδικό λογάριθμο του λόγου του μετρηθέντος μεγέθους προς το μέγεθος αναφοράς. Μετρήσεις του ήχου στη κλίμακα αυτή ονομάζονται ηχητικές στάθμες ή στάθμες ήχου.

Αναλυτικότερα η ισχύς ή η πίεση του ήχου δεν συνιστούν πρακτικές μονάδες μέτρησης ήχων διότι:

- (α) Οι δυνατοί ήχοι που μπορούν να παραχθούν κυμαίνονται από περίπου 0,0002 μέχρι 10.000  $\mu\text{bars}$  (το 1  $\mu\text{bar}$  είναι το ένα εκατομμυριοστό της 1 atm).

- (β) Η απόκριση του ανθρώπινου αυτιού στην αύξηση της πίεσης του ήχου είναι (σχεδόν) λογαριθμική παρά γραμμική.

Έτσι, χρησιμοποιείται η έννοια της ηχητικής στάθμης (Sound Pressure Level ή SPL), που αν και αδιάστατη - εκφράζεται σε decibel (dB). Η σχέση που συνδέει την ισχύ  $W$ , την πίεση  $P$  και την ένταση  $I$  με την ηχητική στάθμη (SPL) είναι η ακόλουθη:

$$SPL[dB] = 10 * \log_{10} \frac{W}{W_0} = 10 * \log_{10} \frac{P^2}{P_0^2} = 20 * \log_{10} \frac{P}{P_0} = 10 * \log_{10} \frac{I}{I_0} \quad (1)$$

- όπου SPL: η ηχητική στάθμη (sound pressure level), σε dB  
log10: δεκαδικός λογάριθμος  
W: η ισχύς που μεταφέρεται από το ηχητικό κύμα, σε W  
W<sub>0</sub>: η ισχύς αναφοράς (10-12 W)  
P: η ηχητική πίεση του προς μέτρηση ήχου, σε μbar  
P<sub>0</sub>: πίεση αναφοράς, ίση με 0.0002 μbar (πίεση αναφοράς ίση με την ηχητική πίεση ενός ήχου στο κατώφλι ακουστότητας)  
I: η ένταση ήχου, σε W/m<sup>2</sup>  
I<sub>0</sub>: η ένταση αναφοράς 10-12 W/m<sup>2</sup>

Η πίεση αναφοράς, P<sub>0</sub>, είναι το κατώφλι της ανθρώπινης ακοής. Πρέπει να τονισθεί ότι, αφού η συνάρτηση SPL είναι λογαριθμική, οι τιμές decibel δεν αθροίζονται αλγεβρικά. για να προστεθούν δύο ήχοι, πρέπει οι τιμές decibel (έστω SPL1 και SPL2) να μετατραπούν σε ηχητική πίεση (έστω P1 και P2), να προστεθούν αλγεβρικά οι προκύπτουσες πιέσεις και να υπολογισθεί το νέο επίπεδο πίεσης ήχου από τον ανωτέρω τύπο όπου  $P = P_1 + P_2$ . Η τιμή του SPL στο κατώφλι ακουστότητας είναι 0 dB, ενώ στο κατώφλι του πόνου είναι 134 dB.

Η συνισταμένη ηχητικών σταθμών δίδεται από την ακόλουθη σχέση:

$$SPL = 10 * \log \sum_{i=1}^{i=n} 10^{\frac{SPL_i}{10}} \quad (2)$$

όπου:

SPL η συνισταμένη των ηχητικών σταθμών (dB)

SPL<sub>i</sub> η τυχούσα στάθμη ήχου (dB)

n ο αριθμός των ηχητικών σταθμών.

Προκειμένου να ληφθεί υπόψη η ευαισθησία της ανθρώπινης ακοής στη συχνότητα του ήχου τροποποιείται η στάθμη σύμφωνα με την σταθμιστική καμπύλη A. Για την καλύτερη λοιπόν αντιπροσώπευση όλων των συχνοτήτων, αντί της απλής τιμής SPL μετρημένης σε dB, χρησιμοποιείται η αποκαλούμενη A-weighted τιμή που μετρείται σε dBA και η οποία προκύπτει ως ο ζυγισμένος μέσος όρος των χαμηλών, μεσαίων και υψηλών συχνοτήτων. Έτσι, για τον περιβαλλοντικό θόρυβο χρησιμοποιείται η κλίμακα A που δίνει έμφαση στις συχνότητες γύρω στα 2000 Hz και τότε ο θόρυβος που καταγράφεται εκφράζεται σε dB(A).

Σημειώνεται ότι στα 10~30 dBA, ο άνθρωπος έχει την εντύπωση ότι είναι πολύ ήσυχα, στα 30~50 dBA αρκετά ήσυχα, στα 50~75 dBA μάλλον δυνατά, στα 75~100 dBA είναι πολύ δυνατά, ενώ θόρυβος πάνω από 100 dBA είναι τόσο δυνατός που προκαλεί ενόχληση - θυμίζουμε ότι 135 dBA είναι το κατώφλι του πόνου.

### Θόρυβος και Ποιότητα ζωής

Ο θόρυβος αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες υποβάθμισης του περιβάλλοντος και επομένως της ποιότητας ζωής. Το είδος των επιπτώσεων του θορύβου στην ανθρώπινη υγεία ήταν για πολλά χρόνια βασικό πεδίο έρευνας και μελέτης. Σήμερα έχει επαρκώς τεκμηριωθεί ότι οι επιπτώσεις του θορύβου στον άνθρωπο διακρίνονται σε φυσιολογικές και ψυχολογικές.

Ο θόρυβος μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις πάνω στα εξής συστήματα:

- Τους ανθρώπους, από απλή ενόχληση μέχρι βλάβη της υγείας. Η επίδραση του εκπεμπόμενου θορύβου στο ακουστικό και κατ' επέκταση στο ανθρωπογενές περιβάλλον σχετίζεται με την επίδραση στο σύστημα ακοής του ανθρώπου (προσωρινή ή μόνιμη), την επίδραση στην υγεία σε άλλα βιολογικά συστήματα του ανθρώπου (π.χ. νευρικό σύστημα) καθώς και την επίδραση στις ανθρώπινες δραστηριότητες (π.χ. η απόδοση και γενικότερα η προσοχή για εκτέλεση μιας εργασίας μπορεί να αυξηθεί ή να μειωθεί ανάλογα με την στάθμη του θορύβου).
- Το ανθρωπογενές περιβάλλον, π.χ. κτήρια, μέσω των κραδασμών που δημιουργεί ο θόρυβος.
- Τα κατοικίδια και άγρια ζώα και γενικότερα διάφορα οικολογικά συστήματα, την ομαλή λειτουργία των οποίων διαταράσσει (π.χ. η αλλαγή των οδών αποδημίας και η απομάκρυνση των ζώων από τις προτιμώμενες ζώνες διατροφής και αναπαραγωγής).

Σημειώνεται ότι, σύμφωνα με την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (WHO), «υγεία» δεν θεωρείται μόνο η απουσία αρρώστιας αλλά γενικότερα η φυσική και ψυχολογική ευεξία.

Υπάρχει αποδεδειγμένα ένας βιολογικός μηχανισμός σύμφωνα με τον οποίο ο θόρυβος προκαλεί ουσιαστικές δυσμενείς επιπτώσεις στην ακοή με τη μορφή παροδικής ή μόνιμης ακουστικής απώλειας.

Τρεις περιπτώσεις που συνδέουν το θόρυβο με την υγεία είναι αναγνωρισμένες πλέον διεθνώς:

- Ο θόρυβος επιδρά δυσμενώς στο σύστημα ακοής του ανθρώπου.
- Ο θόρυβος επιδρά δυσμενώς στην ψυχική και σωματική υγεία, δεδομένης της συνεισφοράς του στη δημιουργία άγχους (stress).
- Ο θόρυβος έχει καθοριστική επίπτωση στους ανθρώπους που ήδη πάσχουν από κάποια αρρώστια ή μη ομαλή φυσιολογία.

Ορισμένα μέρη του πληθυσμού είναι περισσότερο ευπαθή στις ψηλότερες στάθμες θορύβου, παραδείγματος χάριν αυτοί που πάσχουν από υπέρταση ή που έχουν ψυχικά προβλήματα κλπ. Τέλος, εκτός των παραπάνω επιπτώσεων που αφορούν στην υγεία, η ενόχληση από το θόρυβο έχει επιπτώσεις στην ικανότητα απόδοσης του ατόμου και κατ' επέκταση στην εθνική οικονομία.

Οι πιο σημαντικές πηγές θορύβου στην Αττική είναι:

- Οδική κυκλοφορία
- Σιδηροδρομική κυκλοφορία
- Εναέρια κυκλοφορία
- Βιομηχανική - βιοτεχνική δραστηριότητα
- Εξορυκτική δραστηριότητα
- Πεδία βολών - σκοπευτήρια
- Άλλες δραστηριότητες (π.χ. κέντρα ψυχαγωγίας, αθλητικές εγκαταστάσεις, υπαίθριες αγορές, εγκαταστάσεις αναψυχής, υπαίθρια θέατρα, κινηματογράφοι, εργοτάξια κλπ.).

Κάθε κατηγορία πηγών έχει τα δικά της χαρακτηριστικά ως προς το είδος και τη στάθμη του θορύβου που επηρεάζει μια κατοικημένη περιοχή.

Τα σημαντικότερα προβλήματα που αφορούν στον περιβαλλοντικό θόρυβο στα κύρια αστικά κέντρα οφείλονται κατά κύριο λόγο στην κυκλοφορία των οχημάτων. Οι κυκλοφοριακές συνθήκες, η κατάσταση των οχημάτων, η οδική συμπεριφορά αλλά και οι κλιματολογικές συνθήκες επιδεινώνουν το πρόβλημα για τον δέκτη (άνθρωπο) των μεγαλουπόλεων. Ο θόρυβος από την οδική κυκλοφορία -σύμφωνα με τις πλέον πρόσφατες εκτιμήσεις της Δ/νσης DG XI της ΕΕ- ενοχλεί το 20-25% περίπου του πληθυσμού των αναπτυγμένων κρατών της Δυτικής Ευρώπης, ενώ το 19% του συνολικού πληθυσμού της ΕΕ (περίπου 67 εκατ.) ευρίσκεται σε περιοχές με υψηλές στάθμες θορύβου. Ο οδικός θόρυβος θεωρείται ως η πλέον ενοχλητική πηγή θορύβου για τον αστικό πληθυσμό και ειδικά ο θόρυβος από τις μοτοσυκλέτες και τα μοτοποδήλατα. Η ανάμιξη αλλά και η σύγκρουση των χρήσεων στο αστικό και μη περιβάλλον από τη μια δίνει την εικόνα ενός γεμάτου ζωντάνια περιβάλλοντος, από την άλλη όμως τόσο εξαιτίας της έλλειψης επαρκούς κανονιστικού πλαισίου, όσο και από τον ελλιπή διοικητικό έλεγχο προκαλούνται σοβαρά προβλήματα ηχορύπανσης. Ανάλογα με την πηγή του θορύβου πρέπει να ληφθούν μέτρα περιορισμού του θορύβου αλλά τρόπων ελέγχου της στάθμης του εκπεμπόμενου θορύβου. Στον αστικό χώρο αιτίες επιβάρυνσης του φαινομένου είναι: η εξάπλωση αστικών περιοχών (συνθήκες διαβίωσης-μετακίνησης), η μίξη χρήσεων γης, υψηλή πυκνότητα πληθυσμού, έλλειψη ανοικτών χώρων, πυκνή δόμηση κοντά στις οδικές αρτηρίες κ.α..

Το ακουστικό περιβάλλον μιας περιοχής επηρεάζεται από οποιαδήποτε ανθρωπογενή δραστηριότητα. Η επίδραση του εκπεμπόμενου θορύβου στο ακουστικό και κατ' επέκταση στο ανθρωπογενές περιβάλλον σχετίζεται με την επίδραση στο σύστημα ακοής του ανθρώπου (προσωρινή ή μόνιμη), την επίδραση στην υγεία σε άλλα βιολογικά συστήματα του ανθρώπου (π.χ νευρικό σύστημα) καθώς και την επίδραση στις ανθρώπινες δραστηριότητες (π.χ. η απόδοση και γενικότερα η προσοχή για εκτέλεση μιας εργασίας μπορεί να αυξηθεί ή να μειωθεί ανάλογα με την στάθμη του θορύβου).



### 8.11.2 Δείκτες Περιβαλλοντικού Θορύβου

Ο θόρυβος έχει μία ακανόνιστα κυμαινόμενη στάθμη ηχητικής πίεσης. Γι' αυτό έχουν καθιερωθεί δείκτες, που λαμβάνουν υπόψη τους αυτό το γεγονός, για την περιγραφή της ενόχλησης από τον θόρυβο.

Είναι φυσικό, το κριτήριο για το αν ο θόρυβος είναι αποδεκτός ή όχι, να σχετίζεται με την αντίδραση των ανθρώπων στο θόρυβο ή τις επιπτώσεις του θορύβου, στις δραστηριότητες ή στην υγεία του ανθρώπου γενικότερα. Τέτοια κριτήρια είναι η ενόχληση, η παρεμπόδιση συνομιλίας, η διατάραξη του ύπνου κλπ.

Μετά την επιλογή του κριτηρίου για μία ορισμένη χρήση γης, είναι απαραίτητη και η επιλογή του πλέον κατάλληλου δείκτη για την περιγραφή του θορύβου, ο οποίος πρέπει να έχει καλή συσχέτιση με το κριτήριο.

Για το καθορισμό των επίπεδων του περιβαλλοντικού θορύβου χρησιμοποιούνται οι ποσοστομετρικοί δείκτες θορύβου  $L_n$ . Η στάθμη θορύβου  $L_n$  είναι ένα μέγεθος που δηλώνει το ποσοστό του συνολικού χρόνου παρατήρησης στο οποίο η στάθμη θορύβου είναι μεγαλύτερη ή ίση προς μια συγκεκριμένη τιμή.  $n$  είναι το ποσοστό του χρόνου μέτρησης κατά το οποίο υπήρξε υπέρβαση της ηχοστάθμης  $L$ .

Σε μία μεγάλη σειρά μετρήσεων θορύβου είναι δυνατός ο υπολογισμός μίας μέσης τιμής, η οποία ονομάζεται μέση στάθμη ή στάθμη  $L_{50}$  και η οποία είναι η στάθμη που έχει ξεπεραστεί στο 50% του χρόνου παρατήρησης.

Με βάση τη στατιστική ανάλυση δημιουργούνται και άλλοι ποσοστομετρικοί δείκτες αξιολόγησης με κυριότερη τη μέση στάθμη κορυφής (Mean Peak Noise Level)  $L_{10}$  η οποία ξεπεράστηκε κατά το 10% του χρόνου παρατήρησης.

Αρκετά συχνά χρησιμοποιείται η ισοδύναμη συνεχής στάθμη ήχου (Equivalent Continuous Sound Level) **Leq**. Ως Ισοδύναμη συνεχής στάθμη θορύβου μιας αντίστοιχης κυμαινόμενης στάθμης σε συγκεκριμένο διάστημα  $T$ , είναι η σταθερή στάθμη η οποία, στο ίδιο χρονικό διάστημα, αντιστοιχεί στην ίδια ολική ενέργεια. Συνοψίζοντας:

**Leq:** Συμβολίζει το σταθερό εκείνο επίπεδο θορύβου που, σε μία δεδομένη χρονική περίοδο, παράγει το ίδιο επίπεδο ενέργειας με το (πραγματικό) κυμαινόμενο επίπεδο θορύβου.

**$L_{10}$ :** Αντιπροσωπεύει εκείνο το επίπεδο θορύβου που, κατά την (χρονική) περίοδο μέτρησης, υπερβαίνεται μόνο το 10% του χρόνου. Ο δείκτης  $L_{10}$  συνήθως μετρείται σε ωριαία βάση.

Ο δείκτης **Leq** έχει ενσωματωθεί στην ισχύουσα Ελληνική νομοθεσία (βλ. παρακάτω).

### 8.11.3 Νομοθεσία

Η ΕΕ στο πλαίσιο της καταπολέμησης των ηχητικών οχλήσεων, διαμόρφωσε μια κοινή προσέγγιση για την αποφυγή, την πρόληψη ή τον κατά προτεραιότητα περιορισμό των επιβλαβών επιπτώσεων της έκθεσης στον περιβαλλοντικό θόρυβο μέσω της **Οδηγίας 2002/49/ΕΚ**, όπως αυτή τροποποιήθηκε από τον **Κανονισμό 1137/2008/ΕΚ και την Οδηγία 2015/996/ΕΕ**.

Η προσέγγιση αυτή στηρίζεται στον χαρτογραφικό προσδιορισμό της έκθεσης στο θόρυβο, σύμφωνα με κοινές μεθόδους, στην ενημέρωση των πληθυσμών και στην υλοποίηση σχεδίων δράσεως σε τοπικό επίπεδο.

Η Οδηγία αυτή χρησιμεύσει, επίσης, ως βάση για την εφαρμογή κοινοτικών μέτρων για τον περιορισμό του θορύβου που εκπέμπουν οι μείζονες πηγές, και ιδίως τα τροχοφόρα οχήματα, ο σιδηρόδρομος και η σχετική υποδομή, τα αεροσκάφη, ο υπαίθριος και ο βιομηχανικός εξοπλισμός και τα κινητά μηχανήματα.

Στο πλαίσιο της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ ως «**περιβαλλοντικός θόρυβος**» νοούνται οι ανεπιθύμητοι ή επιβλαβείς θόρυβοι στο ύπαιθρο που δημιουργούνται από ανθρώπινες δραστηριότητες, συμπεριλαμβανομένων των θορύβων που εκπέμπονται από μεταφορικά μέσα, από οδικές, σιδηροδρομικές και αεροπορικές μεταφορές και από χώρους βιομηχανικής δραστηριότητας.

Η Οδηγία **2002/49/ΕΚ** έχει ως αντικείμενο την καταπολέμηση του θορύβου που αντιλαμβάνονται οι πληθυσμοί στους δομημένους χώρους, στα δημόσια πάρκα ή σε άλλους, ήρεμους, τόπους ενός οικισμού, στις ήρεμες ζώνες της υπαίθρου, δίπλα στα σχολεία, στα πέριξ των νοσοκομείων καθώς και σε άλλα, ευαίσθητα στον θόρυβο, κτήρια και ζώνες. Δεν εφαρμόζεται στην περίπτωση του θορύβου που παράγεται από το ίδιο το εκτιθέμενο άτομο, στον θόρυβο που προέρχεται από οικιακές δραστηριότητες, στον θόρυβο από τους γείτονες, στον θόρυβο που γίνεται αντιληπτός στους χώρους εργασίας ή στο εσωτερικό των μέσων μεταφοράς, ούτε στον θόρυβο που προέρχεται από στρατιωτικές δραστηριότητες στις στρατιωτικές ζώνες.

Με την Οδηγία 2002/49/ΕΚ καθορίζονται οι παρακάτω δείκτες για την αξιολόγηση του περιβαλλοντικού θορύβου:

- ⇒ "Lden" (δείκτης θορύβου ημέρας-βραδιού-νύχτας): ο δείκτης θορύβου για τη συνολική ενόχληση, όπως προσδιορίζεται ακριβέστερα στο παράρτημα Ι της Οδηγίας
- ⇒ "Lday" (δείκτης θορύβου ημέρας): ο δείκτης θορύβου για την ενόχληση κατά το διάστημα της ημέρας, όπως προσδιορίζεται ακριβέστερα στο παράρτημα Ι· της Οδηγίας
- ⇒ "Levening" (δείκτης βραδινού θορύβου): ο δείκτης θορύβου για την ενόχληση κατά το βραδινό διάστημα, όπως προσδιορίζεται ακριβέστερα στο παράρτημα Ι· της Οδηγίας
- ⇒ "Lnight" (δείκτης θορύβου νυκτός): ο δείκτης θορύβου για τις διαταραχές του ύπνου, όπως προσδιορίζεται ακριβέστερα στο παράρτημα Ι· της Οδηγίας

Ο δείκτης Lden ορίζεται ως ακολούθως

$$L_{den} = 10 * \lg \frac{1}{24} \left( 12 * 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{evening} + 5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{night} + 10}{10}} \right)$$

"Lday" είναι η Α-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη των περιόδων ημέρας ενός έτους

"Levening" είναι η Α-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη των βραδινών περιόδων ενός έτους

"Lnight" είναι η Α-σταθμισμένη μακροπρόθεσμη μέση ηχοστάθμη ημέρας των νυχτερινών περιόδων ενός έτους

Η αρχή της μέρας (και κατά συνέπεια η αρχή του βραδίου και της νύχτας) καθορίζεται από το κράτος μέλος. Οι εξ ορισμού τιμές είναι 07:00-19:00, 19:00-23:00 και 23:00-07:00 τοπική ώρα.

Όπως προαναφέρθηκε, ο  $L_{den}$  είναι δείκτης του επιπέδου του συνολικού θορύβου την ημέρα, το βράδυ και τη νύχτα, ο οποίος χρησιμοποιείται για την ποσοτικοποίηση της όχλησης που συνδέεται με την έκθεση στο θόρυβο. Ο  $L_{night}$  είναι δείκτης του ηχητικού επιπέδου κατά την νύκτα, ο οποίος ποσοτικοποιεί τις οχλήσεις του ύπνου. Οι δείκτες θορύβου  $L_{den}$  και  $L_{night}$  χρησιμοποιούνται για την κατάρτιση στρατηγικών χαρτών θορύβου.

Οι τιμές  $L_{den}$  και  $L_{night}$  προσδιορίζονται χρησιμοποιώντας τις μεθόδους εκτίμησης που καθορίζονται στο παράρτημα II της οδηγίας.

Με βάση τα διαλαμβανόμενα στην Οδηγία, τα ΚΜ οφείλουν να έχουν διαβιβάσει στην Επιτροπή ήδη από το 2005, κάθε πληροφορία που αφορά τις **προβλεπόμενες ή ισχύουσες οριακές τιμές**, εκφραζόμενες σε  $L_{den}$  ή  $L_{night}$  και, ενδεχομένως, σε  $L_{day}$  και  $L_{evening}$ , για το θόρυβο της οδικής, εναέριας και σιδηροδρομικής κυκλοφορίας, καθώς και για τον βιομηχανικό θόρυβο.

Ως «**οριακή τιμή**» νοείται η τιμή του  $L_{den}$  ή  $L_{night}$ , και ενδεχομένως του  $L_{day}$  και  $L_{evening}$ , όπως ορίζεται από το κράτος μέλος, η υπέρβαση της οποίας συνεπάγεται την παρέμβαση των αρμοδίων αρχών για τη μελέτη ή την επιβολή μέτρων περιορισμού του θορύβου. Οι οριακές τιμές μπορεί να διαφέρουν ανά τύπο θορύβου (θόρυβος οδικής, σιδηροδρομικής, αεροπορικής κυκλοφορίας, βιομηχανικοί θόρυβοι κ.λπ.), ανά περιβάλλον ή ανά διαφορετική ευαισθησία του πληθυσμού στο θόρυβο. Μπορεί επίσης να διαφέρουν ανάλογα με το αν αφορούν ήδη υφιστάμενες ή καινούργιες καταστάσεις (όπου υπάρχει μεταβολή συνθηκών σχετικά με την πηγή θορύβου ή τη χρήση του περιβάλλοντος).

Η κατάρτιση στρατηγικού χάρτη θορύβου επιτρέπει τη συνολική εκτίμηση της έκθεσης στο θόρυβο σε κάποια ζώνη που εκτίθεται σε διάφορες πηγές θορύβου, καθώς και την πραγματοποίηση γενικών προβλέψεων για την εν λόγω ζώνη. Οι στρατηγικοί χάρτες οφείλουν να ανταποκρίνονται στις ελάχιστες προδιαγραφές που περιγράφονται στο παράρτημα IV της οδηγίας.

Τα ΚΜ οφείλουν να ενημερώνουν την Επιτροπή ανά πενταετία για τους μεγάλους **οδικούς άξονες** των οποίων η κίνηση υπερβαίνει τα 6 εκατομμύρια οχήματα ετησίως, για τους **σιδηροδρομικούς άξονες** των οποίων η κίνηση υπερβαίνει τις 60.000 επιβάτες ετησίως, για τα μεγάλα **αεροδρόμια** και τα **αστικά συγκροτήματα** άνω των 250.000 κατοίκων, που βρίσκονται στην επικράτειά τους. Επίσης οφείλουν να καταρτίσουν στρατηγικούς χάρτες θορύβου στους οποίους εμφανίζεται η κατά το προηγούμενο έτος κατάσταση δίπλα στις υποδομές και στους οικισμούς που προαναφέρθηκαν.

Το αργότερο μέχρι το τέλος του 2008, τα ΚΜ όφειλαν να έχουν ενημερώσει την Επιτροπή για όλους τους οικισμούς άνω των 100.000 κατοίκων, καθώς και για τους μεγάλους οδικούς και σιδηροδρομικούς άξονες που βρίσκονται στην επικράτειά τους. Το αργότερο στις 30 Ιουνίου 2012, στη συνέχεια δε ανά πενταετία, καταρτίζονται και, ενδεχομένως, εγκρίνονται, στρατηγικοί χάρτες θορύβου στους οποίους εμφανίζεται η κατάσταση κατά τη διάρκεια του προηγούμενου έτους για τους εν λόγω οικισμούς και άξονες. Οι χάρτες θορύβου πρέπει να επανεξετάζονται και, ενδεχομένως, να αναθεωρούνται, ανά πενταετία.

Για τη διαχείριση των προβλημάτων θορύβου και των επιπτώσεων του θορύβου, συμπεριλαμβανομένου, εφόσον αυτό είναι αναγκαίο, του περιορισμού του θορύβου, καταρτίζονται Σχέδια Δράσης.

Τα μέτρα που περιλαμβάνονται στα Σχέδια Δράσεως επαφίενται στην διακριτική ευχέρεια των αρμόδιων αρχών, πλην όμως πρέπει να ανταποκρίνονται στις προτεραιότητες που ενδέχεται να προκύψουν από την υπέρβαση κάθε ισχύουσας οριακής τιμής ή από την εφαρμογή άλλων κριτηρίων εκ μέρους των κρατών μελών και να εφαρμόζονται, ιδιαίτερα, στις σημαντικότερες ζώνες που καθορίζει η στρατηγική χαρτογράφηση.

Το αργότερο στις 18 Ιουλίου 2008, έπρεπε να έχουν καταρτιστεί σχέδια δράσεως για τους μεγάλους οδικούς άξονες των οποίων η κίνηση υπερβαίνει τα 6 εκατομμύρια οχημάτων ετησίως, τους σιδηροδρομικούς άξονες των οποίων η κίνηση υπερβαίνει τους 60.000 επιβάτες ετησίως, τα μεγάλα αεροδρόμια και τα αστικά συγκροτήματα άνω των 250.000 κατοίκων. Το αργότερο στις 18 Ιουλίου 2013, έπρεπε να έχουν καταρτιστεί σχέδια δράσεως για το σύνολο των μεγάλων αστικών συγκροτημάτων και των μεγάλων αεροδρομίων, οδικών και σιδηροδρομικών αξόνων.

Τα σχέδια δράσεως επανεξετάζονται σε περίπτωση σημαντικών εξελίξεων που επηρεάζουν την κατάσταση όσον αφορά τον θόρυβο και, οπωσδήποτε, ανά πενταετία.

Η Οδηγία 2002/49/ΕΚ ενσωματώθηκε στην εθνική νομοθεσία με την ΚΥΑ **13586/724/2006** (ΦΕΚ 384/Β/2006) «Καθορισμός μέτρων, όρων και μεθόδων για την αξιολόγηση και τη διαχείριση του θορύβου στο περιβάλλον, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2002/49/ΕΚ.

Η ΚΥΑ **13586/724/2006** τροποποιήθηκε πρόσφατα με την **Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΝΕΠ/27136/1793/2018** (ΦΕΚ 6108/Β/2018) «Τροποποίηση της 13586/724/2006 κοινής υπουργικής απόφασης «Καθορισμός μέτρων, όρων και μεθόδων για την αξιολόγηση και τη διαχείριση του θορύβου στο περιβάλλον, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2002/49/ΕΚ «σχετικά με την αξιολόγηση και τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου» του Συμβουλίου της 25.6.2002 (Β' 384)»

Επίσης, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Οδηγία 2002/49 και στην ΚΥΑ 13586/724/2006 εκδόθηκε η **ΚΥΑ οικ. 211773/2012** (ΦΕΚ 1367/Β/2012) «Καθορισμός δεικτών αξιολόγησης και ανώτατων επιτρεπόμενων ορίων δεικτών περιβαλλοντικού θορύβου που προέρχεται από τη λειτουργία συγκοινωνιακών έργων, τεχνικές προδιαγραφές ειδικών ακουστικών μελετών υπολογισμού και εφαρμογής (ΕΑΜΥΕ) αντιθορυβικών πετασμάτων, προδιαγραφές προγραμμάτων παρακολούθησης περιβαλλοντικού θορύβου και άλλες διατάξεις»

Η ΚΥΑ οικ. 211773/2012 αποσκοπεί μεταξύ άλλων στον **καθορισμό ορίων οδικού κυκλοφοριακού, σιδηροδρομικού και αεροπορικού θορύβου**, σύμφωνα με τους δείκτες αξιολόγησης  **$L_{den}$  (24-ωρος)** και  **$L_{night}$  (8-ωρος νυκτερινός)**. Επίσης καθορίζει:

- τους δέκτες που χρήζουν προστασίας από τον περιβαλλοντικό συγκοινωνιακό θόρυβο
- τις τεχνικές προδιαγραφές σύνταξης και έγκρισης των Ειδικών Ακουστικών Μελετών Υπολογισμού και Εφαρμογής (ΕΑΜΥΕ) αντιθορυβικών πετασμάτων για την αντιμετώπιση του οδικού και του σιδηροδρομικού θορύβου, καθώς και

- τις τεχνικές προδιαγραφές σύνταξης και έγκρισης συστημάτων και προγραμμάτων παρακολούθησης του περιβαλλοντικού συγκοινωνιακού θορύβου

Η ΚΥΑ οικ. 211773/2012 εφαρμόζεται σε **γραμμικές πηγές θορύβου από την λειτουργία όλων των συγκοινωνιακών έργων** (οδικών, σιδηροδρομικών και αεροπορικών), και πιο συγκεκριμένα σε όλα τα έργα και δραστηριότητες που κατατάσσονται στην πρώτη (Α) Κατηγορία του Ν. 4014/2011 ώστε με τον καθορισμό, αξιολόγηση και την επιλογή των πλέον αποτελεσματικών, εφαρμογών και διαδικασιών αντιθορυβικής προστασίας καθώς και των συστημάτων παρακολούθησης περιβαλλοντικού συγκοινωνιακού θορύβου να προλαμβάνονται ή να περιορίζονται οι δυσμενείς επιπτώσεις, συμπεριλαμβανομένης της ενόχλησης από την έκθεση στον περιβαλλοντικό θόρυβο. Η ΚΥΑ εφαρμόζεται επίσης στο **πλαίσιο της Στρατηγικής Χαρτογράφησης** σύμφωνα με τις διαδικασίες και μεθοδολογίες που προβλέπονται στην ΚΥΑ 13586/724/2006 όπως έχει τροποποιηθεί από την Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΝΕΠ/27136/1793/2018.

Οι δείκτες και τα όρια εφαρμόζονται για **δέκτες κατοικίας** ευρισκόμενης **εντός πάσης φύσεως – εν ισχύ – θεσμοθετημένων ορίων οικιστικής ανάπτυξης** όπως ΓΠΣ, σχεδίων πόλης, οικισμών κ.λπ. για τα οποία υπάρχει σχετική απόφαση καθορισμού ορίων και όρων δόμησης.

Επιπλέον, εφαρμόζονται για την προστασία **ακουστικά ευαίσθητων δεκτών** όπως:

- Εγκαταστάσεις Υγείας και Εκπαίδευσης (σχολεία, νοσοκομεία κ.λπ.)
- Γηροκομεία, οίκοι τυφλών και συναφή ιδρύματα
- Χώροι πολιτιστικών/ κοινωνικών εκδηλώσεων (ανοικτά θέατρα, συνεδριακά κέντρα κ.λπ.)

Σύμφωνα με την ΚΥΑ οικ. 211773/2012, ως **ανώτατα επιτρεπόμενα όρια δεικτών οδικού, σιδηροδρομικού και αεροπορικού** θορύβου καθορίζονται τα ακόλουθα:

α. Για τον δείκτη  $L_{den}$  (24-ώρος): τα **70 dB**

β. Για τον δείκτη  $L_{night}$  (8-ώρος νυκτερινός): τα **60 dB**

Ο υπολογισμός και μέτρηση των ανωτέρω δεικτών και ορίων πραγματοποιείται σε ύψος  $4,0 \pm 0,2$  m (3,8 έως 4,2 m) πάνω από το έδαφος και σε ελάχιστη απόσταση 2 μ από την πιο εκτεθειμένη (προς την εκάστοτε γραμμική πηγή συγκοινωνιακού θορύβου), πρόσοψη (εξωτερικός τοίχος ή κούφωμα), των κτιρίων κατοικίας και λοιπών ευαίσθητων χρήσεων που χρήζουν προστασίας.

Στις περιπτώσεις όπου απαιτείται ειδική ακουστική προστασία, όπως π.χ. των ανωτέρω ευαίσθητων δεκτών, παρέχεται η δυνατότητα για περαιτέρω μειώσεις των ανωτέρω δεικτών έως και πέντε (5) dB, μέσω σχετικής υπουργικής απόφασης του ΥΠΕΝ που θα εκδίδεται κατά περίπτωση για το συγκεκριμένο ελεγχόμενο συγκοινωνιακό έργο και τους αντίστοιχους ευαίσθητους δέκτες με βάση τεκμηριωμένη Ειδική Ακουστική Μελέτη Υπολογισμού και Εφαρμογής (ΕΑΜΥΕ) αντιθορυβικών πετασμάτων, η οποία θα υποβάλλεται, από τον κύριο του έργου και θα εγκρίνεται από την αρμόδια υπηρεσία.

Στις μελέτες **αντιθορυβικών πετασμάτων** που αποτελούν:



- α) περιβαλλοντικό όρο για τα **οδικά** και σιδηροδρομικά έργα και δραστηριότητες της πρώτης (Α) κατηγορίας – υποκατηγορίες (Α1) και (Α2) – σύμφωνα με τα κριτήρια του άρθρου 1 παράγραφος 1 του Ν. 4014/2011
- β) εφαρμογή Σχεδίου Δράσης (όπως προβλέπεται στην Οδηγία 2002/49/ΕΚ), και αναλύονται στην συνέχεια:

**εφαρμόζονται οι ακόλουθοι δείκτες:**

- α) Ισοδύναμη Συνεχής Στάθμη θορύβου  $Leq_{\text{ημέρας-απογεύματος}}$  ή  $Leq_{\text{day-evening}}$  (Equivalent Continuous Sound Level/day-evening), ή  $L_{d-e}$  που εκφράζει την σταθερή εκείνη στάθμη θορύβου, η οποία στην χρονική περίοδο «ημέρας – απογεύματος» ή «day-evening» στο χρονικό διάστημα από 07:00 – 23:00, έχει το ίδιο ενεργειακό περιεχόμενο με αυτό του πραγματικού θορύβου, σταθερού ή μεταβαλλόμενου, κατά την ίδια χρονική περίοδο, και
- β) Ισοδύναμη Συνεχής Στάθμη Θορύβου  $Leq_{\text{νύχτας}}$  ή  $Leq_{\text{night}}$  (Equivalent Continuous Sound Level/night), ή  $L_n$  που εκφράζει την σταθερή εκείνη στάθμη θορύβου, η οποία στην χρονική περίοδο «νύχτας» από 23:00–07:00, έχει το ίδιο ενεργειακό περιεχόμενο με αυτό του πραγματικού θορύβου, σταθερού ή μεταβαλλόμενου, κατά την ίδια χρονική περίοδο. Ο δείκτης αυτός προφανώς συμπίπτει με τον δείκτη  $L_{\text{night}}$  ανωτέρω.

Μόνο για τις ανωτέρω περιπτώσεις, ως ανώτατα επιτρεπόμενα όρια των ανωτέρω περιγραφομένων δεικτών Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου και/ή Σιδηροδρομικού Θορύβου καθορίζονται τα ακόλουθα:

- α) Για τον δείκτη  $Leq_{\text{ημέρας-απογεύματος}}$  ή  $L_{d,e}$ : τα **67 dB** και
- β) Για τον δείκτη  $Leq_{\text{νύχτας}}$  ή  $L_n$ : τα **60 dB**

Ορίζεται ως μετρούμενο μέγεθος η Α-σταθμισμένη στάθμη ηχητικής πίεσης η οποία εκφράζεται σε decibel A ή εν συντομία σε dB(A), και **επιβάλλεται υποχρεωτικά η ταυτόχρονη τήρηση και των δύο ανωτέρω ορίων των αντίστοιχων δεικτών Οδικού Κυκλοφοριακού θορύβου και Σιδηροδρομικού θορύβου.**

Ο υπολογισμός και μέτρηση των ανωτέρω δεικτών και ορίων πραγματοποιείται σε ύψος  $4,0 \pm 0,2$  m (3,8 έως 4,2 m) πάνω από το έδαφος και σε ελάχιστη απόσταση 2 μ από την πιο εκτεθειμένη (προς την εκάστοτε γραμμική πηγή συγκοινωνιακού θορύβου) πρόσοψη (εξωτερικός τοίχος η κούφωμα), των κτιρίων και χρήσεων που χρήζουν προστασίας. Τα όρια αυτά, σε περιπτώσεις, των ανωτέρω ευαίσθητων δεκτών, όπου απαιτείται ειδική ακουστική προστασία, δύνανται να μειώνονται περαιτέρω έως και **5 (πέντε) dB**.

**Η Ελληνική νομοθεσία για την προστασία από τον θόρυβο της λειτουργίας εγκαταστάσεων**

Σύμφωνα με το **ΠΔ 1180/81** «Περί ρυθμίσεως θεμάτων αναγομένων εις τα της ιδρύσεως και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών, πάσης φύσεως μηχανολογικών εγκαταστάσεων και αποθηκών και τη εκ τούτων διασφαλίσεως περιβάλλοντος εν γένει» (ΦΕΚ 293/Α/6-10-81) το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο θορύβου, εκπεμπόμενο στο περιβάλλον από εγκαταστάσεις, παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα και μετράται επί του ορίου του ακινήτου επί του οποίου βρίσκεται η εγκατάσταση. Στο ΠΔ 1180/81 ως «Εγκαταστάσεις»

νοούνται τα βιομηχανικά και βιοτεχνικά εργαστήρια, τα εργοστάσια, και οι, ανεξαρτήτως βιομηχανικής δραστηριότητας, πάσης φύσεως μηχανολογικές εγκαταστάσεις, οι μόνιμες εστίες καύσεως και οι αποθήκες, οι οποίες τελούν υπό εκμετάλλευση ή κατοχή φυσικών προσώπων ή του Δημοσίου ή των Ο.Τ.Α. ή Ν.Π.Δ.Δ. ή Ν.Π.Ι.Δ., από τη λειτουργίας ή χρήση των οποίων δύναται να προκύψει όχληση.

Σύμφωνα με το ΠΔ για τις εγκαταστάσεις που βρίσκονται σε επαφή με κατοικούμενα κτίσματα, το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο θορύβου καθορίζεται σε 45 dBA, ανεξαρτήτως της περιοχής στην οποία ευρίσκεται η εγκατάσταση μετρούμενο εντός του κατοικουμένου κτίσματος με ανοικτές θύρες και παράθυρα.

**Πίνακας 8-34 Ανώτατα επιτρεπόμενα όρια θορύβου εγκαταστάσεων σύμφωνα με το Π.Δ. 1180/81**

Περιοχή	Ανώτατο όριο θορύβου (dB)
Νομοθετημένες βιομηχανικές περιοχές	70
Περιοχές στις οποίες το επικρατέστερο στοιχείο είναι το βιομηχανικό	65
Περιοχές στις οποίες επικρατεί εξ' ίσου το βιομηχανικό και αστικό στοιχείο	55
Περιοχές στις οποίες επικρατεί το αστικό στοιχείο	50

#### **Η Ελληνική νομοθεσία για την προστασία από τον θόρυβο της κατασκευής**

Οι ουσιαστικότερες δεσμευτικές διατάξεις της εθνικής νομοθεσίας για το θόρυβο από τις εργασίες κατασκευής έργου, περιλαμβάνονται στην **ΚΥΑ 37393/2028/2003 (ΦΕΚ 1418/Β/2003) «Μέτρα και όροι για τις εκπομπές θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους»**, όπως αυτή τροποποιήθηκε από την **ΚΥΑ Η.Π. 9272/471/2007 (ΦΕΚ 286/Β/2007) «Τροποποίηση του άρθρου 8 της υπ αριθμ. 37393/2028/2003 κοινής υπουργικής απόφασης (1418/Β), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2005/88/ΕΚ «για την τροποποίηση της οδηγίας 2000/14/ΕΚ για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την εκπομπή θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους»**, του Συμβουλίου της 14ης Δεκεμβρίου 2005».

Η ΚΥΑ 37393/2028/29.9.2003 στοχεύει στον περιορισμό του θορύβου στην πηγή, δηλαδή στο διαρκή έλεγχο των εκπομπών θορύβου από τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια της κατασκευής. Η μεθοδολογία που αξιοποιείται στην ΚΥΑ αυτή, δεν είναι η παραδοσιακά «ακουστική – κατασταλτική», δηλαδή η θέσπιση μιας ανώτατης στάθμης θορύβου και η επιβολή κυρώσεων και μέτρων περιορισμού όταν η στάθμη αυτή ξεπεραστεί. Αντιθέτως, η μείωση του θορύβου από τον εξοπλισμό, αποσκοπείται να επιτευχθεί με έλεγχο από τον κατασκευαστή του εξοπλισμού, βεβαίωση αναφορικά με τον εκπεμπόμενο από κάθε μηχανήμα θόρυβο, θέσπιση σχετικών ορίων για κάθε κατηγορία μηχανημάτων και υποχρέωση συμμόρφωσης των μηχανημάτων με τα όρια αυτά πριν από την έναρξη χρήσης τους στην κατασκευή του έργου.

Αναλυτικότερα, ο σκοπός της ΚΥΑ 37393/2028/29.9.2003 είναι η εφαρμογή των διατάξεων του άρθρου 14 (παρ. 2) του Ν. 1650/86 (ΦΕΚ 160/Α786) και συγχρόνως η συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/14/ΕΚ για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την εκπομπή του θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους», ώστε με τον καθορισμό προτύπων εκπομπής θορύβου, των διαδικασιών αξιολόγησης της συμμόρφωσης με τα πρότυπα αυτά, της σήμανσης, του τεχνικού φακέλου και της συλλογής δεδομένων σχετικά με το θόρυβο που εκπέμπεται στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους να περιορίζονται οι δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον, και να προάγεται η προστασία της ανθρώπινης υγείας, η ποιότητα ζωής και η ομαλή λειτουργία

της αγοράς. Η απόφαση εφαρμόζεται στον εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρου. Εξαιρούνται από το πεδίο εφαρμογής της εν λόγω απόφασης:

- α) παρελκόμενα χωρίς κινητήρα που διατίθενται στην αγορά ή τίθενται σε λειτουργία μεμονωμένα, εκτός των χειροκατευθυνόμενων συσκευών θραύσης σκυροδέματος και αεροσφυρών και των υδραυλικών σφυρών.
- β) όλος ο εξοπλισμός που προορίζεται για τη μεταφορά εμπορευμάτων ή προσώπων στο οδικό δίκτυο, ή σιδηροδρομικώς ή αεροπορικώς ή μέσω των εσωτερικών πλωτών οδών,
- γ) ο εξοπλισμός που έχει σχεδιασθεί και κατασκευασθεί ειδικά για στρατιωτική ή αστυνομική χρήση ή για τις υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης.

Σύμφωνα με το άρθρο 4, ο εξοπλισμός διατίθεται στην αγορά ή τίθεται σε λειτουργία μόνον εφόσον συμμορφώνεται με τις διατάξεις της εν λόγω απόφασης, φέρει τη **σήμανση CE**, αναγράφει την εγγυημένη στάθμη ηχητικής ισχύος, και συνοδεύεται από δήλωση ΕΚ συμμόρφωσης.

Σύμφωνα με το άρθρο 8 για τον εξοπλισμό που υπόκειται σε όρια θορύβου (και παρατίθεται στον ακόλουθο πίνακα) η εγγυημένη στάθμη ακουστικής ισχύος δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει την επιτρεπόμενη στάθμη ακουστικής ισχύος που ορίζεται στον παρακάτω πίνακα οριακών τιμών (όπως τροποποιήθηκε από την ΚΥΑ **Η.Π. 9272/471/2007**).

**Πίνακας 8-35 Επιτρεπόμενη στάθμη ακουστικής ισχύος για εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους**

Είδος εξοπλισμού	Καθαρή εγκαταστημένη ισχύς P σε kW, Ηλεκτρική ισχύς PeI <sup>[1]</sup> σεKW/ Μάζα συσκευής m σε kg Πλάτος κοπής L σε cm	Επιτρεπόμενη στάθμη ακουστικής ισχύος LwA σε dB/1 pW Κατά τη φάση II από 3-1-2006
Συμπιεστές (δονούμενοι οδοστρωτήρες και δονούμενες πλάκες και δονούμενοι κριοί)	P≤8	105
	8<P≤70	106
	P>70	86+11 lgP
Ερπυστριοφόροι προωθητές, ερπυστριοφόροι φορτωτές, ερπυστριοφόροι εκσκαφείς-φορτωτές	P≤55	103
	P>55	84 + 11 lgP
Τροχοφόροι προωθητές, τροχοφόροι εκσκαφείς- φορτωτές, ανατρεπόμενα οχήματα, ισοπεδωτές, συμπτυκνωτές για χώρους ταφής απορριμμάτων τύπου φορτωτή, αντισταθμιζόμενα ανυψωτικά οχήματα με κινητήρα εσωτερικής καύσης, κινητοί γερανοί, συμπιεστές (μη δονούμενοι οδοστρωτήρες), διαστρωτήρες οδοποιίας, συγκροτήματα υδραυλικής ισχύος	P≤55	101
	P>55	82 + 11 lgP
Εκσκαφείς αναβατώρια για δομικά υλικά, Βαρούλκα δομικών κατασκευών, μοτοσκαπτικές φρέζες	P≤15	93
	P≥15	80+11 lgP
Χειροκατευθυνόμενες συσκευές θραύσης σκυροδέματος και αεροσφύρες	m≤15	105
	15<m<30	92+11 lgm
	m>30	94+11 lgm

Είδος εξοπλισμού	Καθαρή εγκαταστημένη ισχύς P σε kW, Ηλεκτρική ισχύς $P_{el}$ <sup>[1]</sup> σε kW/ Μάζα συσκευής m σε kg Πλάτος κοπής L σε cm	Επιτρεπόμενη στάθμη ακουστικής ισχύος $L_{wA}$ σε dB/1 pW Κατά τη φάση II από 3-1-2006
Πυργογερανοί		96+lgP
Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγη συγκόλλησης και ηλεκτροπαραγωγό ζεύγη ισχύος	$P_{el} \leq 2$	95+lg $P_{el}$
	$2 < P_{el} \leq 10$	96+ lg $P_{el}$
	$10 > P_{el}$	95+ lg $P_{el}$
Αεροσυμπιεστές	$P \leq 15$	97
	$P > 15$	95+2lgP
Χλοοκοπτικές μηχανές, μηχανές ξακρίσματος χλοοτάπητα, μηχανές ξακρίσματος παρυφών χλοοτάπητα	$L \leq 50$	94 <sup>[2]</sup>
	$50 < L \leq 70$	98
	$70 < L \leq 120$	98
	$L > 120$	103

[1]  $P_{el}$  για τα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγη συγκόλλησης: το συμβατικό ρεύμα συγκόλλησης επί την συμβατική τάση φορτίου για την χαμηλότερη τιμή του συντελεστή απόδοσης που παρέχει ο κατασκευαστής.  $P_{el}$  για τα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγη η καθαρή ισχύς σύμφωνα με το πρότυπο ISO 8528-1:1993 σημείο 13.3.2.

[2] Ενδεικτικά αριθμητικά στοιχεία. Τα οριστικά θα εξαρτηθούν από την τροποποίηση της οδηγίας βάσει της έκθεσης που προβλέπεται στο άρθρο 20 παράγραφος 3 της Οδηγίας 2000/14/ΕΚ. Σε περίπτωση που δεν υπάρξει τροπολογία στη φάση II θα εξακολουθήσουν να ισχύουν τα αριθμητικά στοιχεία της φάσης I. Η επιτρεπόμενη στάθμη ακουστικής ισχύος στρογγυλεύεται στην πλησιέστερη ακέραια τιμή (αν το κλασματικό μέρος είναι μικρότερο του 0.5, στρογγυλεύεται προς τα κάτω ειδάλλως προς τα πάνω.)

Τέλος, σύμφωνα με το άρθρο 18 της ΚΥΑ 37393/2028/2003, κάθε παλαιότερη διάταξη που ανάγεται στα θέματα που ρυθμίζονται από την ΚΥΑ αυτή καταργείται, με την επιφύλαξη της μεταβατικής διάταξης του άρθρου 14. Αυτή η μεταβατική διάταξη αφορά τις **συσκευές και μηχανήματα που βρίσκονταν σε κυκλοφορία προ της έναρξης ισχύος της ΚΥΑ 37393/2028/2003** και προβλέπει τη συμμόρφωσή τους με τις απαιτήσεις της εξέτασης τύπου ΕΟΚ, σύμφωνα με την Υπ. Απόφαση 69001/1921 (ΦΕΚ 751/Β/1988) περί "Έγκρισης τύπου ΕΟΚ για την οριακή τιμή στάθμης Θορύβου μηχανημάτων και συσκευών Εργοταξίου"<sup>20</sup>. Συνοπτικά, η απόφαση αυτή θέτει τις εξής απαιτήσεις:

- Στο άρθρο 6 υιοθετείται η "Βεβαίωση εξέτασης τύπου ΕΟΚ, πιστοποιητικό συμφωνίας ΕΟΚ κατά τρόπο εμφανή και ανεξίτηλο, ενδείξεις της οριακής τιμής της ηχητικής ισχύος σε dB(A) ως προς 1 pW τις οποίες εγγυάται ο κατασκευαστής".
- Στο άρθρο 9 αναφέρεται ότι: "εάν δεν υπάρχει έγκριση τύπου ΕΟΚ, η λειτουργία τους είναι παράνομη".
- Στο άρθρο 11 αναφέρονται οι ποινικές, αστικές και διοικητικές κυρώσεις σύμφωνα με τα άρθρα 28, 29 και 30 του Ν 1650/86 οι οποίες και επιβάλλονται ανεξάρτητα από τις κυρώσεις που προβλέπονται σε άλλες διατάξεις.

Με το Π.Δ. **149/2006** (ΦΕΚ 159/Α'/28.7.2006) «Ελάχιστες προδιαγραφές υγείας και ασφάλειας όσον αφορά την έκθεση των εργαζομένων σε κινδύνους προερχόμενους από φυσικούς παράγοντες (θόρυβος) σε εναρμόνιση με την οδηγία 2003/10/ΕΚ» έγινε εναρμόνιση του εθνικού δικαίου με την οδηγία 2003/10/ΕΚ, η

<sup>20</sup> Τροποποιήθηκε από την Υ.Α. 10399Φ5.3/361/91, (359/Β/28.5.91) «Καθορισμός της οριακής τιμής στάθμης θορύβου των πυργογερανών σε συμπλήρωση της υ.α 69001/1921/88»

οποία καθόρισε τις ελάχιστες προδιαγραφές όσον αφορά την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους για την ασφάλεια και την υγεία τους, οι οποίοι προκύπτουν ή ενδέχεται να προκύψουν λόγω της έκθεσης σε θόρυβο. Στο άρθρο 3 του Π.Δ. καθορίζεται η οριακή τιμή έκθεσης, η ανώτερη τιμή έκθεσης για ανάληψη δράσης και η κατώτερη τιμή έκθεσης για ανάληψη δράσης, όσον αφορά τις ημερήσιες στάθμες έκθεσης σε θόρυβο και τις κορυφοτιμές της ηχητικής πίεσης.

- α) οριακές τιμές έκθεσης:  $LEX,8h = 87 \text{ dB(A)}$  και  $P_{\text{peak}} = 200 \text{ Pa}$ , αντιστοίχως,
- β) ανώτερες τιμές έκθεσης για ανάληψη δράσης:  $LEX,8h = 85 \text{ dB(A)}$  και  $P_{\text{peak}} = 140 \text{ Pa}$ , αντιστοίχως,
- γ) κατώτερες τιμές έκθεσης για ανάληψη δράσης:  $LEX,8h = 80 \text{ dB(A)}$  και  $P_{\text{peak}} = 112 \text{ Pa}$ , αντιστοίχως.

Στο άρθρο 6, καθορίζεται ότι σε περίπτωση που οι κίνδυνοι που προέρχονται από την έκθεση σε θόρυβο δεν είναι δυνατόν να προληφθούν με άλλα μέσα, τίθενται στη διάθεση των εργαζομένων κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας της ακοής. Επίσης, ο εργοδότης καταβάλλει κάθε προσπάθεια για να διασφαλίσει τη χρήση αυτών των μέσων και είναι υπεύθυνος να εξακριβώσει την αποτελεσματικότητά τους. Στο άρθρο 7 αναφέρονται οι προβλέψεις για τον περιορισμό της έκθεσης των εργαζομένων σε θόρυβο και συγκεκριμένα ότι:

- α) Σε καμία περίπτωση οι εργαζόμενοι δεν πρέπει να εκτίθενται σε τιμές έκθεσης άνω των οριακών.
- β) Εάν παρά τα μέτρα που ελήφθησαν κατ' εφαρμογή του διατάγματος, σημειώνεται υπέρβαση των οριακών τιμών έκθεσης, ο εργοδότης οφείλει να προχωρήσει άμεσα στις κατάλληλες ενέργειες για να μειωθεί η έκθεση σε επίπεδα χαμηλότερα από την αντίστοιχη οριακή τιμή έκθεσης να εντοπίσει τους λόγους που προκάλεσαν την υπέρβαση και να λάβει κατάλληλα μέτρα πρόληψης για να αποφευχθεί τυχόν νέα υπέρβαση.

#### 8.11.4 Υφιστάμενη κατάσταση ακουστικού περιβάλλοντος

Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης οι κύριες πηγές εκπομπής θορύβου είναι:

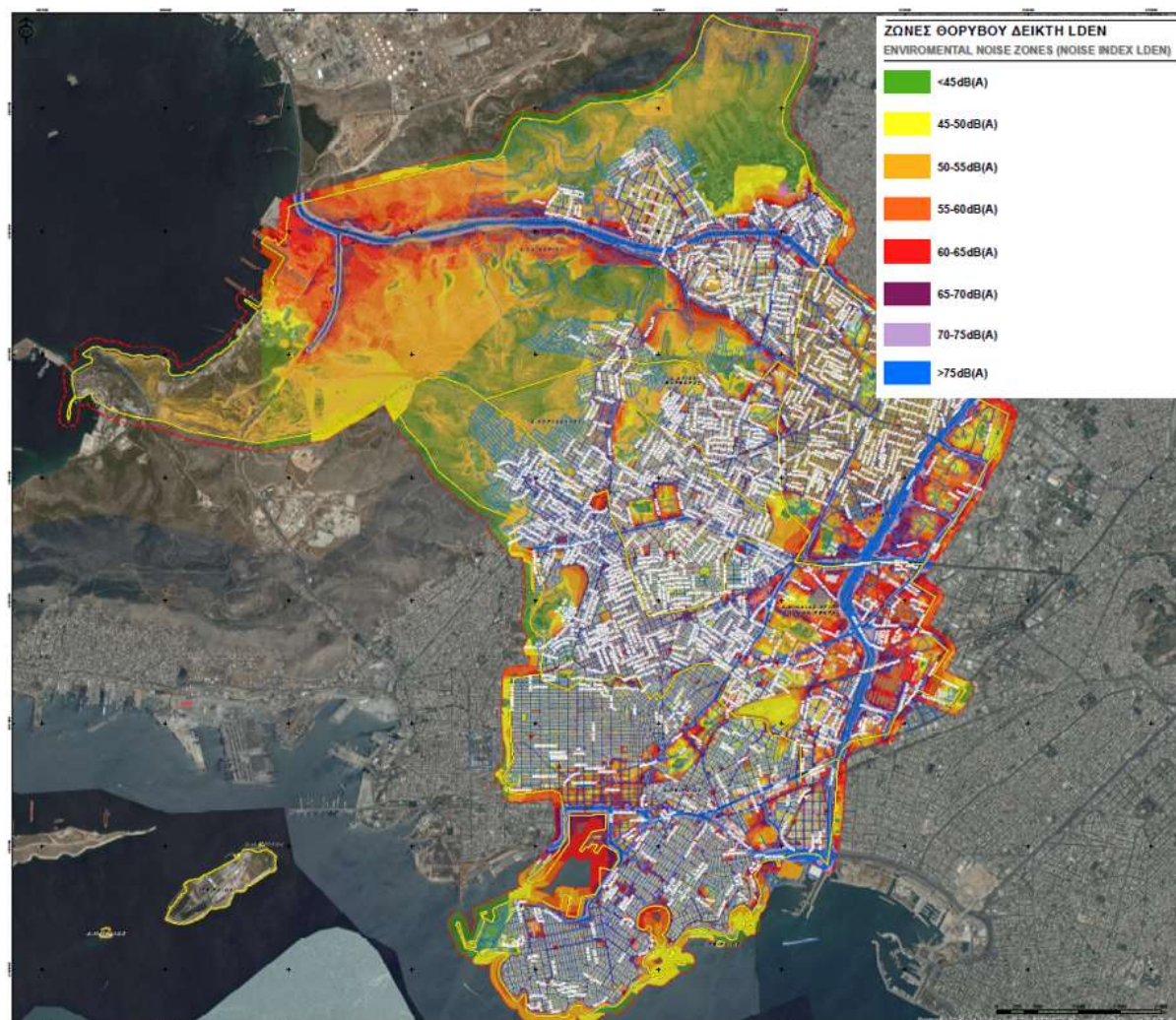
- η οδική κυκλοφορία
- οι συνήθεις αστικές δραστηριότητες των οικισμών της περιοχής μελέτης
- οι βιομηχανικές δραστηριότητες του Βιομηχανικού Πάρκου Σχιστού
- οι δραστηριότητες του Πολεμικού Ναυτικού
- οι λειτουργίες του λιμένα Πειραιώς και ειδικότερα η ναυπηγοεπισκευή και ο εμπορικός λιμένας και
- η λειτουργία του πορθμείου

Από τις ανωτέρω πηγές θορύβου και αναφορικά με την άμεση περιοχή μελέτης ιδιαίτερα επιβαρυμένο κρίνεται το ακουστικό περιβάλλον στην περιοχή του Α/Κ Σχιστού λόγω του μεγάλου κυκλοφοριακού φόρτου της Λεωφόρου Σχιστού καθώς και των βιομηχανικών-βιοτεχνικών δραστηριοτήτων της περιοχής. Επίσης ιδιαίτερα επιβαρυμένο είναι το ακουστικό περιβάλλον στην περιοχή του Α/Κ Περάματος από τη λειτουργία του πορθμείου, τις λειτουργίες ναυπηγοεπισκευής και την αυξημένη οδική κυκλοφορία που συνδέεται με τις ανωτέρω αναφερόμενες δραστηριότητες. Τέλος, μετά την έξοδο από την υποθαλάσσια σήραγγα, η αρτηρία διασχίζει τη νήσο Αγ. Γεωργίου και προσεγγίζει τη νήσο Σαλαμίνα πλησίον του Ναυστάθμου και του οικισμού



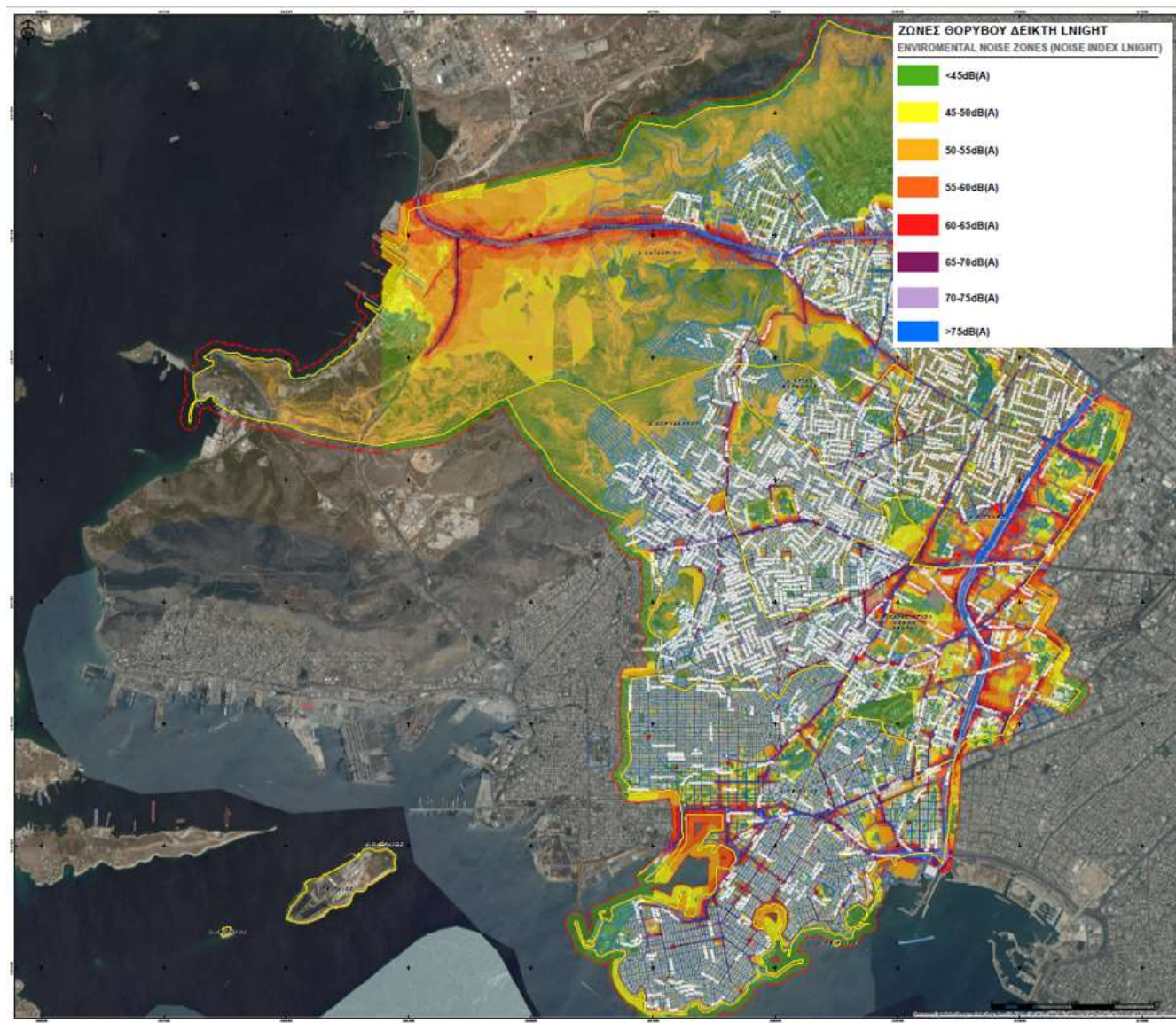
Παλούκια. Η περιοχή αυτή Τέλος χαρακτηρίζεται ιδιαίτερα επιβαρυμένη ακουστικά, λόγω της παραλιακής λεωφόρου του οικισμού και της προβλήτας στην οποία ελλιμενίζονται τα οχηματαγωγά πλοία της πορθμειακής γραμμής «Παλούκια – Πέραμα». Όπως είναι αναμενόμενο και με βάση τα δρομολόγια των πορθμειακών γραμμών, παρατηρείται διακύμανση στην κυκλοφορία κατά τη διάρκεια του έτους, με σαφή δε αύξηση κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.

Πρέπει να αναφερθεί ότι αναφορικά με την ευρύτερη περιοχή μελέτης και σε εφαρμογή της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ (συνήθως, αναφερόμενη διεθνώς ως END = Environmental Noise Directive), έχει εκπονηθεί και εγκριθεί η μελέτη «Αξιολόγηση Περιβαλλοντικού θορύβου στο πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ για τα ΠΣ Αθήνας – Θεσσαλονίκης & Σερρών. Μελέτη Μ.6 – Πειραιάς» (ΔΡΟΜΟΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ ΕΠΕ, ΔΡΟΜΟΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΜΕΛΕΤΩΝ Κ. ΖΕΚΚΟΣ – Δ. ΤΣΙΒΙΚΗΣ Ο.Ε. – ΦΩΤΕΙΝΗ ΧΩΝΙΑΝΑΚΗ, 2016». Το πεδίο εφαρμογής της ανωτέρω μελέτης αφορούσε τους Δήμους Πειραιά, Νίκαιας - Αγ. Ι. Ρέντη, Κορυδαλλού, Αγίας Βαρβάρας, Αιγάλεω και Χαϊδαρίου. Στις εικόνες που ακολουθούν, παρουσιάζονται οι Στρατηγικοί χάρτες Θορύβου ανά πηγή θορύβου βάση της Μελέτης Αξιολόγηση Περιβαλλοντικού θορύβου στο πλαίσιο εφαρμογής της οδηγίας 2002/49/ΕΚ για το Πολεοδομικό συγκρότημα Πειραιά.

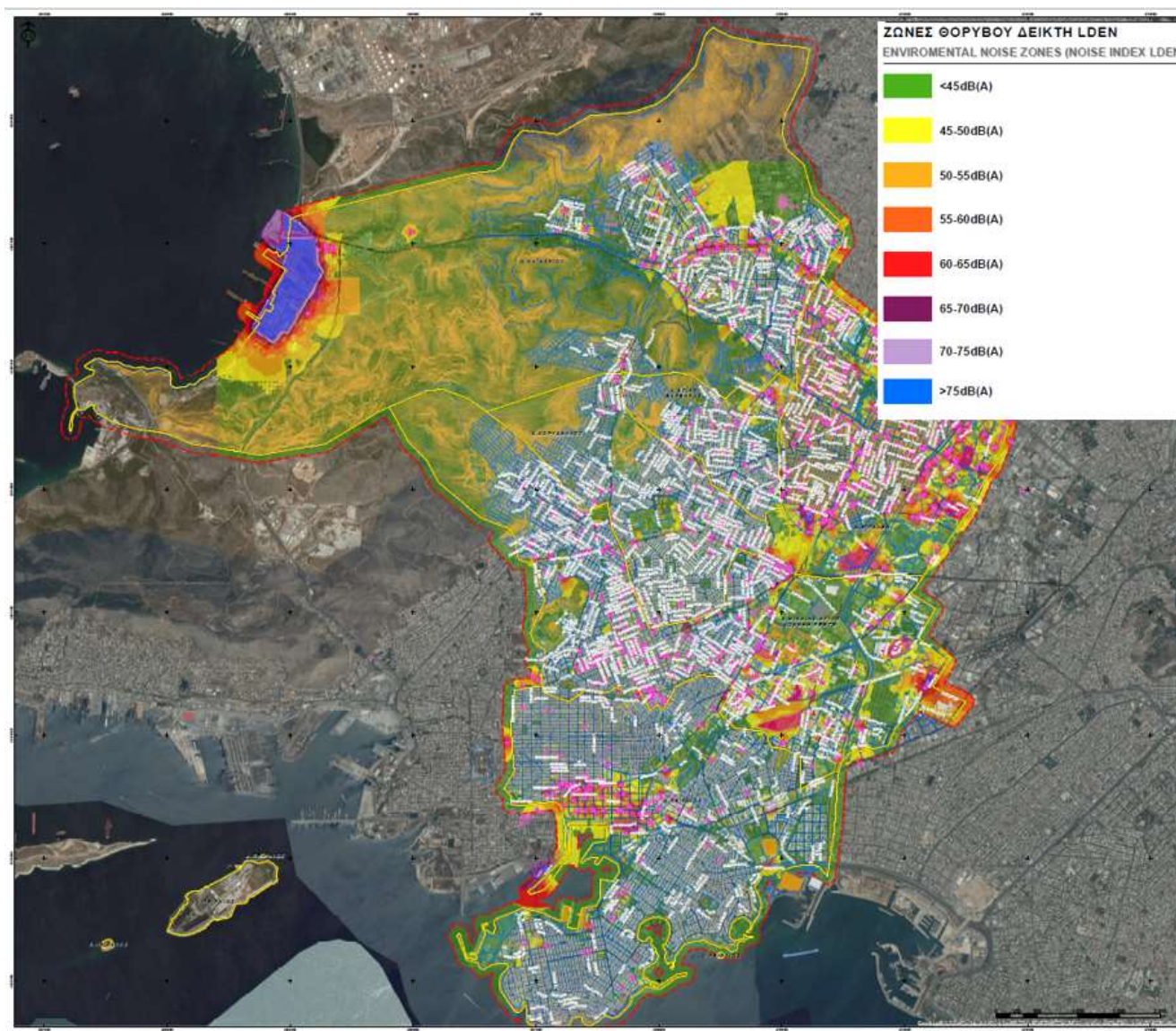


Εικόνα 8-50 Στρατηγικός Χάρτης Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου Δείκτης LDEN



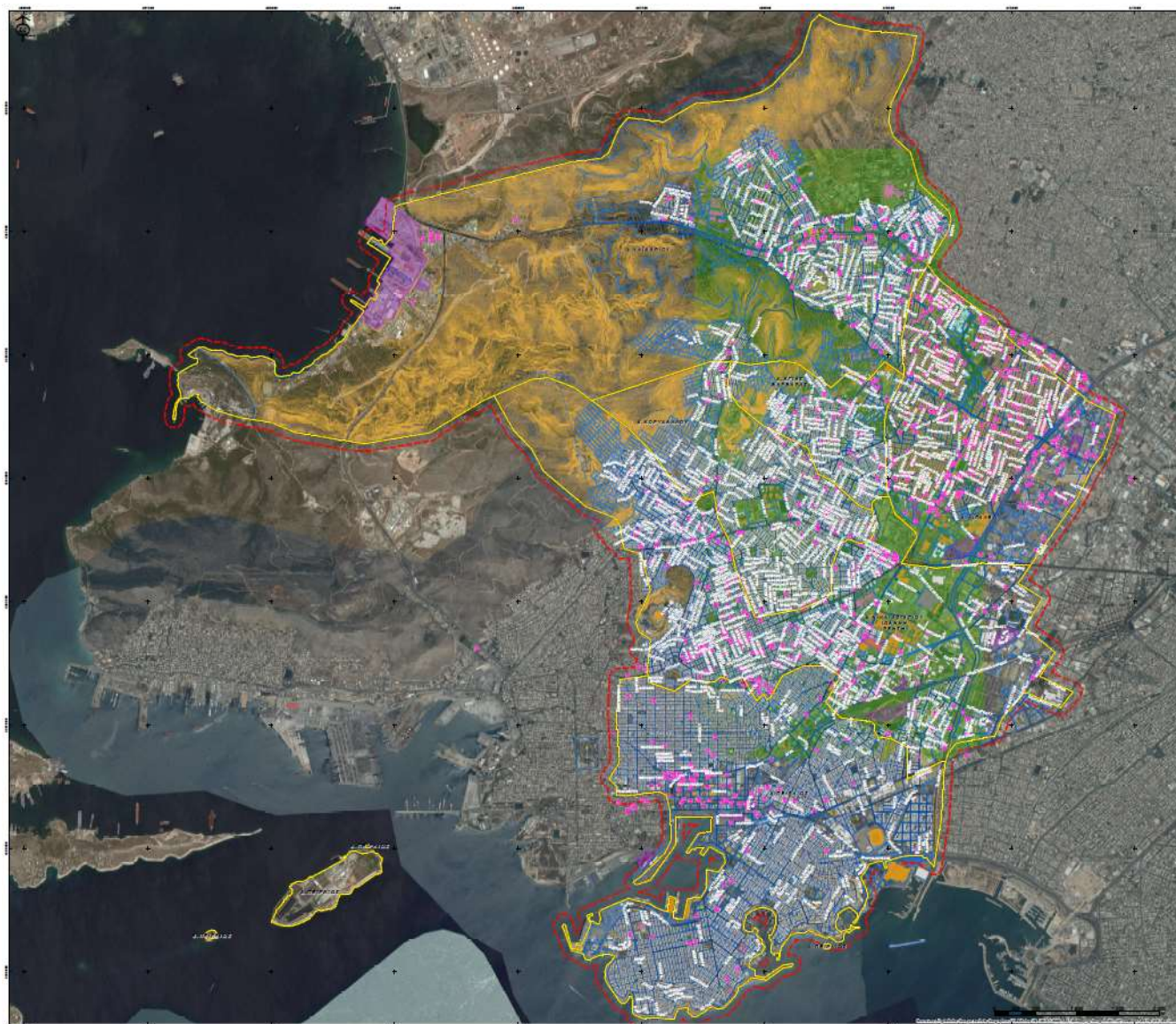


Εικόνα 8-51 Στρατηγικός Χάρτης Οδικού Κυκλοφοριακού Θορύβου Δείκτης LNIGHT



Εικόνα 8-52 Στρατηγικός Χάρτης Βιομηχανικού Θορύβου Δείκτης LDEN



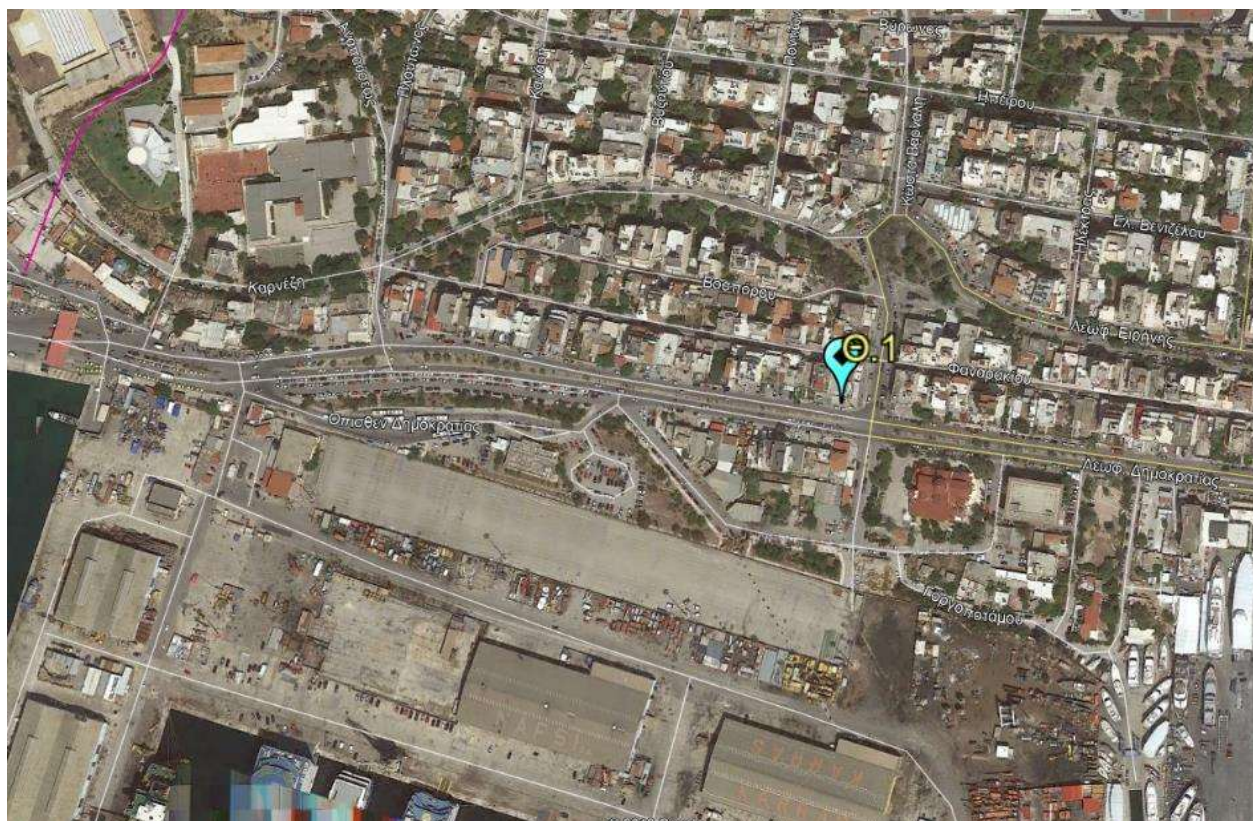


Εικόνα 8-53 Στρατηγικός Χάρτης Βιομηχανικού Θορύβου Δείκτης LNIGHT



Από τα συμπεράσματα της μελέτης (ηχομετρήσεις, μοντέλο θορύβου και εκτίμηση θιγόμενου πληθυσμού) προκύπτει ότι η μεγαλύτερη επιβάρυνση του ακουστικού περιβάλλοντος πηγάζει από τον οδικό κυκλοφοριακό θόρυβο. Ο σιδηροδρομικός και βιομηχανικός θόρυβος επηρεάζουν σε μη σημαντικό βαθμό. Οι βιομηχανικές πηγές θορύβου μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά τις περιοχές εγκατάστασής στις περιπτώσεις κακής λειτουργίας και μη τήρησης της σχετικής νομοθεσίας.

Στο πλαίσιο της παρούσας υλοποιήθηκε 24ωρη μέτρηση στο Πέραμα σε θέση επί της Λεωφόρου Δημοκρατίας πλησίον της εκκλησίας Αγίου Γεωργίου (21 & 22/01/2019).



Εικόνα 8-54 Θέση 24ωρης ηχομέτρησης

Η ημέρα διενέργειας ήταν τυπική καθημερινή, με συνήθειες για την εποχή μετεωρολογικές συνθήκες, αποδεκτές για την πραγματοποίηση μετρήσεων περιβαλλοντικού θορύβου.

Για τη διενέργεια της μέτρησης χρησιμοποιήθηκε κατάλληλος προς τούτο εξοπλισμός και συγκεκριμένα αναλυτής τύπου CEL-633B, της εταιρίας CASELLA (CEL).



**Εικόνα 8-55 Ηχόμετρο CEL- 633B, μικρόφωνο CEL-251 & βαθμονομητής CEL-120/1, της εταιρίας CASELLA CEL, που χρησιμοποιήθηκε για την διενέργεια ηχομέτρησης.**

Στον αναλυτή είναι εγκατεστημένο πλήρες λογισμικό για καταγραφή των δεδομένων, λήψη φάσματος και ανάλυση συχνοτήτων. Επίσης, υπάρχει κατάλληλο λογισμικό της εταιρίας για την σύνδεση του αναλυτή με Η/Υ για την μεταφορά δεδομένων και για την επιθεώρηση των στοιχείων, μεταφορά επιλεγμένων στοιχείων σε αρχεία, κ.λπ..

Ο αναλυτής συνοδεύεται από τα απαιτούμενα παρελκόμενα, όπως ανεμοκάλυπτρο, βαθμονομητή, καλώδιο για την τοποθέτηση ενισχυτή και μικροφώνου σε απόσταση από τον αναλυτή, κάρτα μνήμης, διάταξη για την ανάρτηση του μικροφώνου σε κατάλληλο ύψος, κλπ.

Η ηχομέτρηση πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις προδιαγραφές που ορίζονται στην υπ' αριθμ. 13586/724/28-3-2006 ΚΥΑ (ΦΕΚ 384/Β/2006) περί «Καθορισμού μέτρων, όρων και μεθόδων για την αξιολόγηση και τη διαχείριση του θορύβου στο περιβάλλον, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2002/49/ΕΚ "σχετικά με την αξιολόγηση και τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου" του Συμβουλίου της 25.6.2002» όπως έχει τροποποιηθεί από την Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΝΕΠ/27136/1793/2018, (ΦΕΚ 6108/Β/31.12.2018) και την υπ' αριθμ. 211773/27-4-12 ΚΥΑ (ΦΕΚ 1367/Β/2012) περί «Καθορισμού Δεικτών Αξιολόγησης και Ανωτάτων Επιτρεπόμενων Ορίων Δεικτών Περιβαλλοντικού Θορύβου που προέρχεται από την λειτουργία συγκοινωνιακών έργων, τεχνικών προδιαγραφών ειδικών ακουστικών μελετών υπολογισμού και εφαρμογής (ΕΑΜΥΕ) αντιθορυβικών πετασμάτων, προδιαγραφών προγραμμάτων παρακολούθησης περιβαλλοντικού θορύβου και άλλες διατάξεις».

Το σημείο τοποθέτησης του ηχομέτρου, το οποίο ήταν προσαρμοσμένο σε κατάλληλο ιστό, βρίσκονταν σε ύψος περίπου 4m πάνω από το έδαφος και στην πιο εκτεθειμένη σε θόρυβο πρόσοψη του κτιρίου, απείχε δε

απόσταση τουλάχιστον 2m από κάθετες ηχοανακλαστικές επιφάνειες ώστε να αποφεύγονται τυχόν ανακλάσεις που θα επιβάρυναν την μετρούμενη στάθμη.

Η ακουστική μέτρηση 24ωρης διάρκειας διασφαλίζει και την ανάλυση της διακύμανσης των μετρούμενων δεικτών του ακουστικού περιβάλλοντος σε ωριαία βάση.

Το δυναμικό εύρος μέτρησης για το συντελεστή στάθμισης A ήταν 20 – 140 dB δηλ. συνολικό εύρος >100dB. Το ηχόμετρο που χρησιμοποιήθηκε διαθέτει κατάλληλο επεξεργαστή για ολοκληρωτική και ποσοστομοριακή ανάλυση περιβαλλοντικού θορύβου για το σύνολο των μετρούμενων δεικτών, ενώ η συνεχής (τουλάχιστον 24ωρη) λειτουργία εξασφαλίζεται με σύνδεση με κατάλληλα ξηρά στοιχεία.

Πριν την έναρξη της μέτρησης και με τη λήξη της, το όργανο βαθμονομείται με χρήση κατάλληλου βαθμονομητή. Το μικρόφωνο του οργάνου προστατεύεται έναντι των δυσμενών καιρικών συνθηκών, της υγρασίας και του αέρα με κατάλληλο ανεμοκάλυπτρο εφοδιασμένο με διάταξη προστασίας από πουλιά.

Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται τα αποτελέσματα της 24ωρης ηχομέτρησης (Πίνακας 8-36), ενώ στον επόμενο πίνακα παρουσιάζεται η ωριαία διακύμανση των δεικτών κατά τη διάρκεια της εικοσιτετράωρης μέτρησης (Πίνακας 8-37).

Πίνακας 8-36 Αποτελέσματα 24ωρης ηχομέτρησης (dBA)

Αριθμός Θέσης	X	Y	L <sub>den</sub>	L <sub>day</sub>	L <sub>evening</sub>	L <sub>night</sub>	L <sub>d-e</sub>	L <sub>Aeq</sub> (24h)	L <sub>max</sub>
Θ.1	461364	4201614	71,4	68,5	66,3	63,8	68,0	67,1	100,1
			L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>95</sub>	L <sub>10</sub> (18ωρ)	L <sub>min</sub>	
			69,5	62,5	49,5	48,0	70,1	44,4	

Πίνακας 8-37 Ωριαίοι Δείκτες Θορύβου (dB)

Ώρα	L <sub>eq</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>95</sub>	L <sub>max</sub>
1 <sup>η</sup> (24:00-01:00)	62,0	64,5	54,8	48,7	48,2	92,6
2 <sup>η</sup> (01:00-02:00)	59,1	62,4	50,2	46,8	46,4	83,1
3 <sup>η</sup> (02:00-03:00)	58,6	61,1	50,2	47,7	47,4	82,5
4 <sup>η</sup> (03:00-04:00)	58,0	60,0	48,5	47,3	46,9	86,8
5 <sup>η</sup> (04:00-05:00)	58,4	61,6	51,8	47,9	47,6	77,9
6 <sup>η</sup> (05:00-06:00)	63,6	67,6	59,1	51,4	50,1	80,7
7 <sup>η</sup> (06:00-07:00)	68,3	71,0	65,3	57,4	55,6	89,7
8 <sup>η</sup> (07:00-08:00)	70,4	73,0	67,2	60,1	58,6	95,0
9 <sup>η</sup> (08:00-09:00)	68,9	71,6	65,4	60,0	58,4	97,6
10 <sup>η</sup> (09:00-10:00)	66,9	69,9	64,2	58,4	57,1	83,8
11 <sup>η</sup> (10:00-11:00)	66,4	69,4	63,5	58,5	57,2	83,6
12 <sup>η</sup> (11:00-12:00)	68,7	70,2	64,4	59,3	58,3	100,1
13 <sup>η</sup> (12:00-13:00)	67,7	70,3	64,5	59,7	58,5	90,9
14 <sup>η</sup> (13:00-14:00)	67,7	70,4	65,0	60,5	59,4	86,7
15 <sup>η</sup> (14:00-15:00)	69,6	72,1	66,0	60,9	59,9	91,0
16 <sup>η</sup> (15:00-16:00)	68,5	71,5	65,3	59,2	58,2	88,3
17 <sup>η</sup> (16:00-17:00)	68,3	70,5	65,0	59,3	58,0	93,1
18 <sup>η</sup> (17:00-18:00)	69,8	71,1	64,1	58,5	57,4	96,5
19 <sup>η</sup> (18:00-19:00)	66,9	69,4	63,7	57,6	56,2	89,5
20 <sup>η</sup> (19:00-20:00)	66,7	68,9	62,2	55,8	54,2	92,9



Ώρα	L <sub>eq</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>95</sub>	L <sub>max</sub>
21 <sup>η</sup> (20:00-21:00)	66,1	68,3	61,7	55,8	54,7	87,2
22 <sup>η</sup> (21:00-22:00)	66,4	68,8	62,4	56,3	54,7	91,7
23 <sup>η</sup> (22:00-23:00)	66,2	68,1	60,2	53,7	52,2	94,4
24 <sup>η</sup> (23:00-24:00)	67,7	67,2	57,8	50,0	48,8	98,4

Από τα αποτελέσματα της μέτρησης φαίνεται η ιδιαίτερα επιβαρυνόμενη κατάσταση του ακουστικού περιβάλλοντος της περιοχής και καταγράφεται υπέρβαση του ορίου του δείκτη L<sub>den</sub> και του δείκτη L<sub>night</sub>. Κατά τη διάρκεια της ηχομέτρησης καταγράφηκε η οδική κυκλοφορία ως η σημαντικότερη πηγή επιβάρυνσης του ακουστικού περιβάλλοντος.

#### 8.11.5 Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις εξέλιξης

Από την αξιολόγηση του ακουστικού περιβάλλοντος της περιοχής μελέτης που αναλύθηκε στις προηγούμενες παραγράφους εξάγεται το συμπέρασμα ότι το ακουστικό περιβάλλον της περιοχής τους έργου στο μεγαλύτερο τμήμα του είναι ιδιαίτερα επιβαρυνμένο.

Αναφορικά με τις τάσεις εξέλιξης του ακουστικού περιβάλλοντος, εκτιμάται ότι η υλοποίηση του υπό μελέτη έργου θα επιφέρει σημαντική βελτίωση της κατάστασης του ακουστικού περιβάλλοντος στον Δήμο Περάματος (ιδιαίτερα στην περιοχή κατά μήκος της λεωφόρου Δημοκρατίας) και τους όμορους Δήμους, καθώς θα μειωθεί σημαντικά ο κυκλοφοριακός φόρτος από τα οχήματα από και προς το πορθμείο.

Όσον αφορά στο Δήμο Σαλαμίνας εκτιμάται ότι θα επέλθει σημαντική βελτίωση του ακουστικού περιβάλλοντος στους οικισμούς – ιδιαίτερα στα Παλούκια – καθώς τα οχήματα με την υλοποίηση του έργου θα κινούνται περιμετρικά των οικισμών.

#### 8.11.6 Δονήσεις

Ανάμεσα στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που είναι δυνατόν να προκύψουν από τις εργασίες κατασκευής (ή και λόγω της λειτουργίας ορισμένων έργων) είναι και οι προκαλούμενες δονήσεις. Όπως ο θόρυβος, έτσι και οι δονήσεις, γίνονται άμεσα αντιληπτοί ως δυσάρεστες αισθήσεις και επιπλέον οι δονήσεις ενοχλούν και λόγω του φόβου που προκαλούν για πιθανές ζημιές στα κτήρια. Υπάρχουν δύο τρόποι, με τους οποίους τα κτήρια διεγείρονται από δονήσεις και κραδασμούς:

- Μέσω του εδάφους: Οι δονήσεις διαδίδονται μέσω του εδάφους και διεγείρουν το κτήριο μέσω της θεμελίωσης του.
- Μέσω του αέρα: Ήχοι (χαμηλών κυρίως συχνοτήτων) που διαδίδονται μέσω του αέρα, εισέρχονται από τα ανοίγματα (παράθυρα, πόρτες) στα κτήρια και διεγείρουν τα δομικά τους μέρη.

Και οι δύο παραπάνω τρόποι διάδοσης των δονήσεων συμμετέχουν λιγότερο ή περισσότερο σε κάθε περίπτωση διέγερσης κτιρίου από δονήσεις. Η σχετική συμμετοχή κάθε τρόπου εξαρτάται τόσο από την κατασκευή του κτιρίου, και από την δυνατότητα διάδοσης από το ένα ή το άλλο μέσο, όσο και από την φύση της πηγής των δονήσεων. Έτσι για παράδειγμα η διέλευση συρμών εμφανίζει μεγαλύτερη συμμετοχή του εδάφους στην διάδοση των δονήσεων, σε σχέση με την οδική κυκλοφορία, ενώ οι δονήσεις από την διέλευση αεροπλάνων διαδίδονται φυσικά μόνο από τον αέρα.

### Επιπτώσεις σε ανθρώπους και κτήρια

Μερικά βασικά μεγέθη και χαρακτηριστικά για την περιγραφή των δονήσεων, είναι η συχνότητά τους (Hertz, κύκλοι ανά δευτερόλεπτο), το πλάτος ή εύρος της ταλάντωσης (σε εκατομμυριοστά του μέτρου,  $\mu\text{m}$ ), η ταχύτητα και η επιτάχυνση ενός σημείου που ταλαντώνεται. Ως γνωστόν, η εξαναγκασμένη ταλάντωση είναι η ταλάντωση ενός σώματος ή ενός συστήματος που προκαλείται από κάποια εξωτερική πηγή ενέργειας και εκτελείται με συχνότητα ίδια με την συχνότητα που ταλαντώνεται αυτή η εξωτερική πηγή ενέργειας. Συντονισμό έχουμε όταν η συχνότητα της εξαναγκασμένης ταλάντωσης ταυτίζεται με την ιδιοσυχνότητα του συστήματος. Τότε συμβαίνει μεγιστοποίηση της μεταφοράς ενέργειας από το ένα σύστημα στο άλλο και μπορεί να αυξηθεί η ένταση της ταλάντωσης.

Η ένταση της ταλάντωσης μετριέται σε σχέση με το πλάτος, ή την ταχύτητα, ή την επιτάχυνση. Έτσι, αν αναφερόμαστε στο πλάτος ταλάντωσης για να μετρήσουμε την ένταση ενός κραδασμού, χρησιμοποιούμε μέθοδο παρόμοια με την μέτρηση του ήχου (και επομένως του θορύβου). Πράγματι, πολλές φορές η ένταση ενός κραδασμού μετριέται σε decibels (dB) σε σχέση με κάποιο επίπεδο αναφοράς.

### Δονήσεις που διαδίδονται μέσω του εδάφους

Ορισμένα μηχανήματα ή κατηγορίες έργων μεταδίδουν στο έδαφος δονήσεις. Οι δονήσεις αυτές μπορεί να είναι τυχαίες και ισχυρές ή να έχουν μία πιο συνεχή και περιοδική μορφή ανάλογα με το είδος του μηχανήματος. Μεταδίδονται μέσω της βάσεως και υποβάσεως στο έδαφος με την μορφή κυμάτων όπως τα σεισμικά (εγκάρσια, διαμήκη και Rayleigh).

### Δονήσεις που διαδίδονται μέσω του αέρα

Ο θόρυβος των μηχανών εσωτερικής καύσεως και κυρίως της εξάτμισής τους χαρακτηρίζεται από αρκετά υψηλά επίπεδα στην περιοχή μεταξύ 50 και 100 Hz του ακουστικού φάσματος. Σαν θόρυβος αυτές οι συχνότητες δεν είναι ενοχλητικές για το αυτί (σε αντίθεση με την περιοχή μεταξύ 500 και 1000 Hz του φάσματος) και η μέθοδος μέτρησης θορύβου σε dB μειώνει με κατάλληλο φιλτράρισμα την συνεισφορά τους στη συνολική στάθμη θορύβου. Ο θόρυβος όμως αυτός, διαδιδόμενος δια του αέρα, μπορεί πρώτον να θέσει σε ταλάντωση την επιφάνεια του οδοστρώματος/εδάφους, δεύτερον να προκαλέσει δυσάρεστο συντονισμό μερών του ανθρώπινου σώματος (π.χ. ο θώρακας ενός άνδρα συντονίζεται από ακουστικά κύματα συχνότητας 50 Hz) και τρίτον να προκαλέσει ταλάντωση λόγω συντονισμού σε συχνότητες κάτω από 200 Hz τμημάτων των κτιρίων ή άλλων αντικειμένων (υαλοπινάκων, κουφωμάτων, πατώματος, επίπλων), με συχνό αποτέλεσμα δευτερογενή θόρυβο (τρίξιμο, κροτάλισμα) από αυτά.

Η Ελληνική Νομοθεσία δεν έχει θεσπίσει όρια δονήσεων. Η κατάσταση του ακουστικού περιβάλλοντος από την άποψη του στερεόφερτου - εδαφόφερτου θορύβου κρίνεται καλή, αφού στην άμεση περιοχή δεν απαντώνται σημαντικές πηγές δονήσεων.



## 8.12 ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ

Ο έλεγχος της τήρησης των ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία, όπως αυτά καθορίζονται από την ισχύουσα νομοθεσία, γίνεται από το «Εθνικό Παρατηρητήριο Ηλεκτρομαγνητικών Πεδίων» (ΕΠΗΠ), της Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ) που είναι και ο φορέας λειτουργίας του.

Τα όρια ασφαλούς έκθεσης του κοινού στις εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας ορίζονται στις παραγράφους 9 και 10 (κατά περίπτωση) του άρθρου 31 του **Νόμου 3431** (ΦΕΚ 13/Α/03-02-2006) με θέμα "Περί Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών και άλλες διατάξεις" και στα άρθρα 2-4 της υπ' αριθ. **53571/3839** (ΦΕΚ 1105/Β/6-9-2000) Υπουργικής Απόφασης «Μέτρα προφύλαξης του κοινού από την λειτουργία κεραιών εγκατεστημένων στην ξηρά». Η Υπουργική Απόφαση βασίστηκε στη Σύσταση του Συμβουλίου της ΕΕ, L 199 (1999/519/ΕΚ), 30-7-1999, «Σχετικά με τον περιορισμό της έκθεσης του κοινού σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία 0 Hz - 300 GHz».

Για την προστασία των εργαζομένων, εφαρμόζονται τα ακόλουθα:

- Π.Δ. 120/2016 (ΦΕΚ 203/Α`/26.10.2016) Εναρμόνιση με την οδηγία 2013/35/ΕΕ «περί των ελαχίστων απαιτήσεων υγείας και ασφάλειας όσον αφορά την έκθεση των εργαζομένων σε κινδύνους προερχόμενους από φυσικούς παράγοντες (ηλεκτρομαγνητικά πεδία) (20ή ειδική οδηγία κατά την έννοια του άρθρου 16 παράγραφος 1 της οδηγίας 89/391/ΕΟΚ) και περί καταργήσεως της οδηγίας 2004/40/ΕΚ» (ΕΕ L179/1 της 29.06.2013).
- Εγκ. οικ. 50850/Δ3 1323/2016 Ανακοίνωση δημοσίευσης π.δ. 120/2016 (ΦΕΚ 203/Α/26.10.2016): «εναρμόνιση με την οδηγία 2013/35/ΕΕ «περί των ελαχίστων απαιτήσεων υγείας και ασφάλειας όσον αφορά την έκθεση των εργαζομένων σε κινδύνους προερχόμενους από φυσικούς παράγοντες (ηλεκτρομαγνητικά πεδία) (20ή ειδική οδηγία κατά την έννοια του άρθρου 16 παράγραφος 1 της οδηγίας 89/391/ΕΟΚ) και περί καταργήσεως της οδηγίας 2004/40/ΕΚ» (ΕΕ L179/1 της 29.06.2013)».

Η Ελλάδα συγκαταλέγεται στις χώρες που έχουν θεσπίσει από τα αυστηρότερα όρια στην Ευρώπη. Προβλέπονται βασικοί περιορισμοί και επίπεδα αναφοράς για την έκθεση στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία. Οι βασικοί περιορισμοί βασίζονται άμεσα σε αποδεδειγμένες επιπτώσεις στην υγεία και σε βιολογικές μελέτες, ενώ τα επίπεδα αναφοράς χρησιμοποιούνται για την πρακτική εκτίμηση της έκθεσης, προκειμένου να διαπιστωθεί το ενδεχόμενο υπέρβασης των βασικών περιορισμών.

Οι βασικοί περιορισμοί για την έκθεση του κοινού στα εκπεμπόμενα ηλεκτρομαγνητικά πεδία, βασίστηκαν σε όλες τις μέχρι σήμερα αποδεδειγμένες επιδράσεις και έχουν οριστεί με μεγάλους συντελεστές ασφαλείας (μεγέθους περίπου 50), έτσι ώστε να λαμβάνονται υπόψη οι αβεβαιότητες που υπάρχουν όσον αφορά την ατομική ευαισθησία, τις περιβαλλοντικές συνθήκες καθώς και τις διαφορές όσον αφορά την ηλικία και την κατάσταση της υγείας του κοινού. Επίσης, πρέπει να υπογραμμιστεί πως τα επίπεδα αναφοράς που χρησιμοποιούνται για τον περιορισμό της έκθεσης προέρχονται από τους βασικούς περιορισμούς, υπό συνθήκες μέγιστης σύζευξης του πεδίου με το εκτιθέμενο σε αυτό άτομο, παρέχοντας έτσι το μέγιστο βαθμό προστασίας.

Ως όρια ασφαλούς έκθεσης του κοινού στην Ελλάδα (παραγρ. 9, άρθρο 31 του Νόμου 3431) θεωρούνται το 70% των τιμών της ΕΕ, εισάγοντας έτσι έναν πρόσθετο συντελεστή ασφαλείας. Ειδικά σε περίπτωση εγκατάστασης κατασκευής κεραίας σε απόσταση μέχρι 300 μέτρων από την περίμετρο κτιριακών εγκαταστάσεων βρεφονηπιακών σταθμών, σχολείων, γηροκομείων και νοσοκομείων, προβλέπεται περαιτέρω μείωση των ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού (παραγρ. 10, άρθρο 31 του Νόμου 3431), καθώς αυτά απαγορεύεται να υπερβαίνουν το 60% των τιμών της ΕΕ.

Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται και οι βασικοί περιορισμοί στη νομοθεσία, όπως προκύπτουν μετά την εφαρμογή των συντελεστών μείωσης 70% και 60% κατά περίπτωση.

**Πίνακας 8-38 Βασικοί περιορισμοί της Σύστασης της ΕΕ για την πυκνότητα του επαγόμενου ρεύματος στην περιοχή συχνοτήτων 100kHz-10MHz**

Φυσικό μέγεθος	Τιμές ΕΕ (mA/m <sup>2</sup> )	Ελληνική νομοθεσία	
		70% τιμών ΕΕ (mA/m <sup>2</sup> )	60% τιμών ΕΕ (mA/m <sup>2</sup> )
Πυκνότητα επαγόμενου ρεύματος	f / 500	f / 714	f / 833

**Πίνακας 8-39 Βασικοί περιορισμοί της Σύστασης της ΕΕ για την απορροφούμενη ενέργεια από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στην περιοχή συχνοτήτων 100kHz-10GHz**

Φυσικό μέγεθος	Τιμές ΕΕ (mA/m <sup>2</sup> )	Ελληνική νομοθεσία	
		70% τιμών ΕΕ (W/kg)	60% τιμών ΕΕ (W/kg)
Μέσος ρυθμός ειδικής απορρόφησης (SAR) ολόκληρου του σώματος	0,08	0,056	0,048
Τοπικός ρυθμός ειδικής απορρόφησης (SAR) στο κεφάλι και στον κορμό	2	1,4	1,2
Τοπικός ρυθμός ειδικής απορρόφησης (SAR) στα άκρα	4	2,8	2,4

**Πίνακας 8-40 Βασικοί περιορισμοί της Σύστασης της ΕΕ για την πυκνότητα ισχύος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στην περιοχή συχνοτήτων 10-300GHz**

Φυσικό μέγεθος	Τιμές ΕΕ (mA/m <sup>2</sup> )	Ελληνική νομοθεσία	
		70% τιμών ΕΕ (W/m <sup>2</sup> )	60% τιμών ΕΕ (W/m <sup>2</sup> )
Πυκνότητα ισχύος	10	7	6

Τα επίπεδα αναφοράς αφορούν στα μετρήσιμα φυσικά μεγέθη της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου (E), της έντασης του μαγνητικού πεδίου (H) και της ισοδύναμης πυκνότητας ισχύος επίπεδου κύματος (P).

Δεδομένου ότι δεν είναι ισοδύναμη η εφαρμογή ενός συντελεστή μείωσης στις τιμές των μεγεθών που αφορούν τα επίπεδα αναφοράς και τους βασικούς περιορισμούς και επειδή η τήρηση των βασικών περιορισμών είναι το ζητούμενο σε κάθε περίπτωση, ενώ τα επίπεδα αναφοράς είναι ουσιαστικά ενδιάμεσα

μετρήσιμα μεγέθη που διευκολύνουν πρακτικά την διαπίστωση της συμμόρφωσης με τους βασικούς περιορισμούς, προκύπτει ότι η εφαρμογή των συντελεστών μείωσης στο 60% και 70% κατά περίπτωση, αφορά αποκλειστικά τα μεγέθη των βασικών περιορισμών. Με αυτόν τον τρόπο, άλλωστε, διασφαλίζεται ότι σε κάθε περίπτωση η μη υπέρβαση των επιπέδων αναφοράς συνεπάγεται και την μη υπέρβαση των βασικών περιορισμών, ενώ η υπέρβαση των επιπέδων αναφοράς, δεν συνεπάγεται κατ' ανάγκη και την υπέρβαση των βασικών περιορισμών. Τα επίπεδα αναφοράς της ελληνικής νομοθεσίας λοιπόν προκύπτουν έτσι ώστε να τηρούνται σε κάθε περίπτωση οι βασικοί περιορισμοί των πινάκων 2.1 έως 2.3 που προαναφέρθηκαν. Δηλαδή, τα επίπεδα αυτά προκύπτουν από την εφαρμογή συντελεστή μείωσης 70% ή 60% ανάλογα με την περίπτωση, στα επίπεδα αναφοράς της Ε.Ε. για τα μεγέθη Ε και Η όταν πρόκειται για την τήρηση των βασικών περιορισμών που αφορούν επαγόμενα ρεύματα και Ε2, Η2 και Ρ όταν πρόκειται για την τήρηση των βασικών περιορισμών που αφορούν SAR ή πυκνότητα ισχύος.

Ο τρόπος εφαρμογής των συντελεστών μείωσης (70% ή 60% κατά περίπτωση όπως προβλέπεται στις παραγράφους 9 και 10, αντίστοιχα, του άρθρου 31 του Ν. 3431, στις τιμές που καθορίζονται στα άρθρα 2 και 4 της υπ' αριθ. 53571/3839 ΚΥΑ και οι προκύπτουσες τιμές αναφέρονται αναλυτικά στην «Εγκύκλιο της Ε.Ε.Α.Ε. για τον καθορισμό ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στο περιβάλλον σταθμών κεραιών σε εφαρμογή του Ν. 3431/2006 (ΦΕΚ 13/Α/03-02-2006)» της 12-01-2007 με Α.Π. Π/105/104, που εκδόθηκε κατόπιν σχετικής απόφασης του Διοικητικού Συμβουλίου της ΕΕΑΕ στην 183η Συνεδρίαση του της 30.6.2006.

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται τα επίπεδα αναφοράς της ελληνικής νομοθεσίας για διάφορες περιοχές συχνότητας στις οποίες λειτουργούν βασικές τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες.

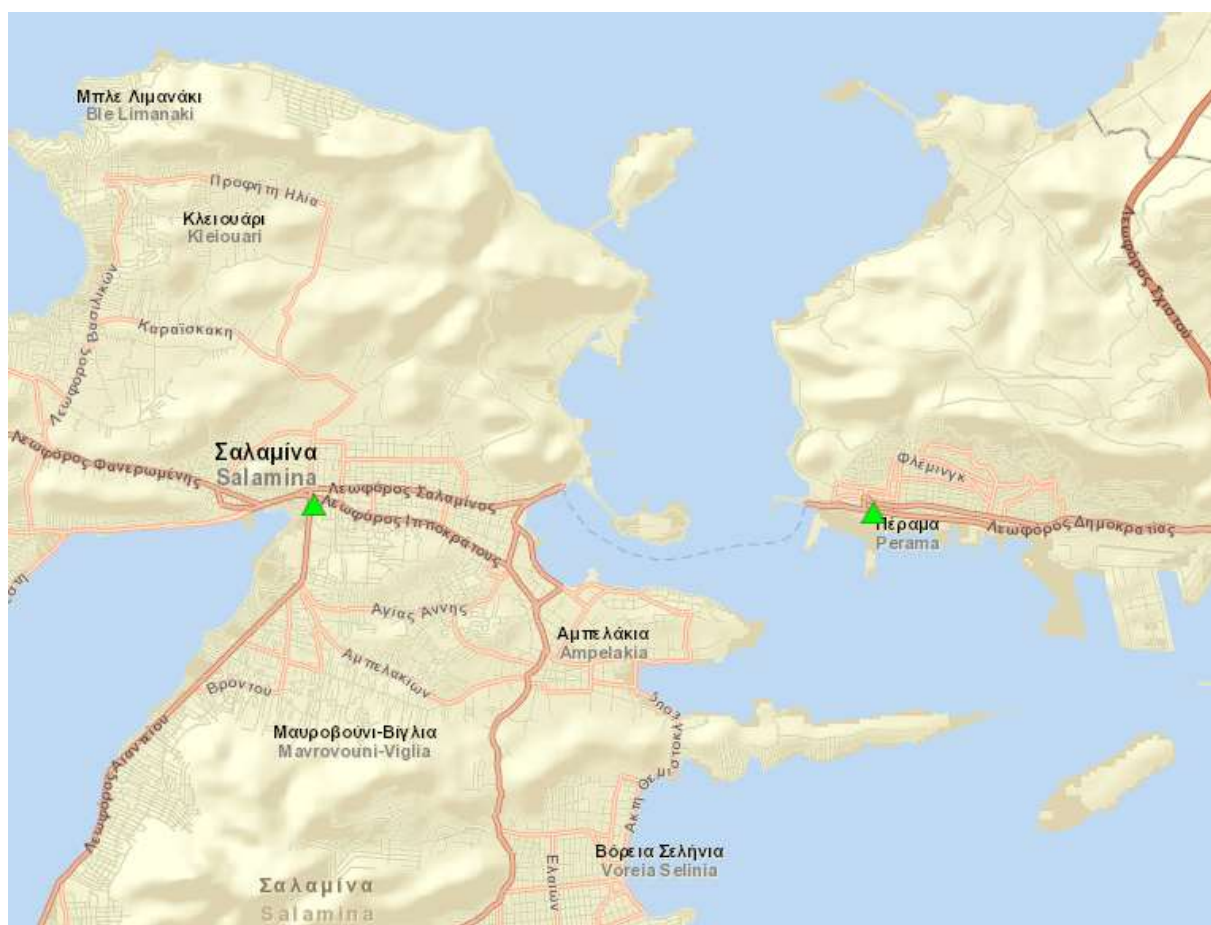
**Πίνακας 8-41 Επίπεδα αναφοράς της Ελληνικής Νομοθεσίας σε διάφορες περιοχές συχνότητας όπως προκύπτουν για συντελεστή μείωσης 70% και 60% για τα μεγέθη ης έντασης του ηλεκτρικού πεδίου (Ε), της έντασης του μαγνητικού πεδίου (Η) και της ισοδύναμης πυκνότητας ισχύος επίπεδου κύματος (Ρ)**

Περιοχή συχνοτήτων	70%			60%			Εφαρμογές
	Ε (V/m)	Η (A/m)	Ρ (W/m <sup>2</sup> )	Ε (V/m)	Η (A/m)	Ρ (W/m <sup>2</sup> )	
10-400MHz	23,4	0,0611	1,4	21,7	0,0565	1,2	ραδιοφωνία FM, επικοινωνίες TETRA, εκπομπές VHF, κ.α.
600 MHz	28,2	0,0758	2,1	26,1	0,0702	1,8	εκπομπές TV UHF
800 MHz	32,5	0,0876	2,8	30,1	0,0811	2,4	
900 MHz	34,5	0,0929	3,1	31,9	0,0860	2,7	κινητή τηλεφωνία GSM-900
1800 MHz	48,8	0,1313	6,3	45,2	0,1216	5,4	κινητή τηλεφωνία GSM-1800

Περιοχή συχνότητων	70%			60%			Εφαρμογές
	E (V/m)	H (A/m)	P (W/m <sup>2</sup> )	E (V/m)	H (A/m)	P (W/m <sup>2</sup> )	
2-300GHz	51	0,1339	7	47,2	0,1239	6	κινητή τηλεφωνία UMTS, μικροκυματικές ζεύξεις, δορυφορικές επικοινωνίες

Σύμφωνα με την σημείωση 8 του πίνακα 2 της ΚΥΑ 53571/3839/6-9-2000 στην περίπτωση των παλμικά διαμορφωμένων πεδίων, όπως για παράδειγμα στο περιβάλλον ραντάρ, προτείνεται ο μέσος όρος της πυκνότητας ισχύος εφ' όλου του εύρους του παλμού να μην υπερβαίνει το 1000πλάσιο των επιπέδων αναφοράς, ή οι εντάσεις των πεδίων να μην υπερβαίνουν το 32πλάσιο των επιπέδων αναφοράς. Οι παραπάνω περιορισμοί για τις τιμές κατά την διάρκεια των παλμών είναι αυστηρότεροι από τους αντίστοιχους περιορισμούς για την μέση τιμή των μεγεθών εάν το duty cycle είναι μικρότερο από 1/1000.

Δεδομένα μετρήσεων ακτινοβολίας ηλεκτρομαγνητικών πεδίων, παρέχονται από τους σταθερούς σταθμούς μέτρησης του ΕΠΗΠ, που είναι εγκατεστημένοι στην ευρύτερη περιοχή (βλ. ακόλουθη **Εικόνα 8-56**).



Εικόνα 8-56 Σταθμοί μέτρησης ακτινοβολίας ηλεκτρομαγνητικών πεδίων του ΕΠΗΠ, στην ευρύτερη περιοχή του έργου

Οι εν λόγω σταθμοί είναι οι ακόλουθοι:

- Ο σταθμός μέτρησης (1) (Δημαρχείο Περάματος), που βρίσκεται σε απόσταση περί τα 620m, νοτιοανατολικά της θέσης ανάπτυξης του προβλεπόμενου Ισόπεδου Κυκλικού Κόμβου Περάματος και περί τα 890m, νοτιοανατολικά από τον άξονα της αρτηρίας του εξεταζόμενου έργου (περί τη Χ.Θ. 8+100).
- Ο σταθμός μέτρησης (2) (Δημαρχείο Σαλαμίνας), που βρίσκεται σε απόσταση περί τα 170m, νοτιοανατολικά της θέσης ανάπτυξης του προβλεπόμενου Ι/Κ Πλατείας Αίαντα και περί τα 990m νοτιοδυτικά του άξονα της αρτηρίας του εξεταζόμενου έργου (περί τη Χ.Θ. 3+300).

Για την αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης στην περιοχή μελέτης, όσον αφορά τα επίπεδα ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, δίνονται ακολούθως τα σχετικά στοιχεία από τις μετρήσεις των προαναφερόμενων σταθμών, οι οποίοι θεωρείται ότι είναι αντιπροσωπευτικοί της υφιστάμενης κατάστασης των επιπέδων ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

Επισημαίνεται ότι σε όλα τα διαγράμματα κάθε σταθμού μέτρησης του ΕΠΗΠ χρησιμοποιείται το αυστηρότερο - αριθμητικά μικρότερο όριο έκθεσης του κοινού για κάθε φασματική περιοχή συχνοτήτων,



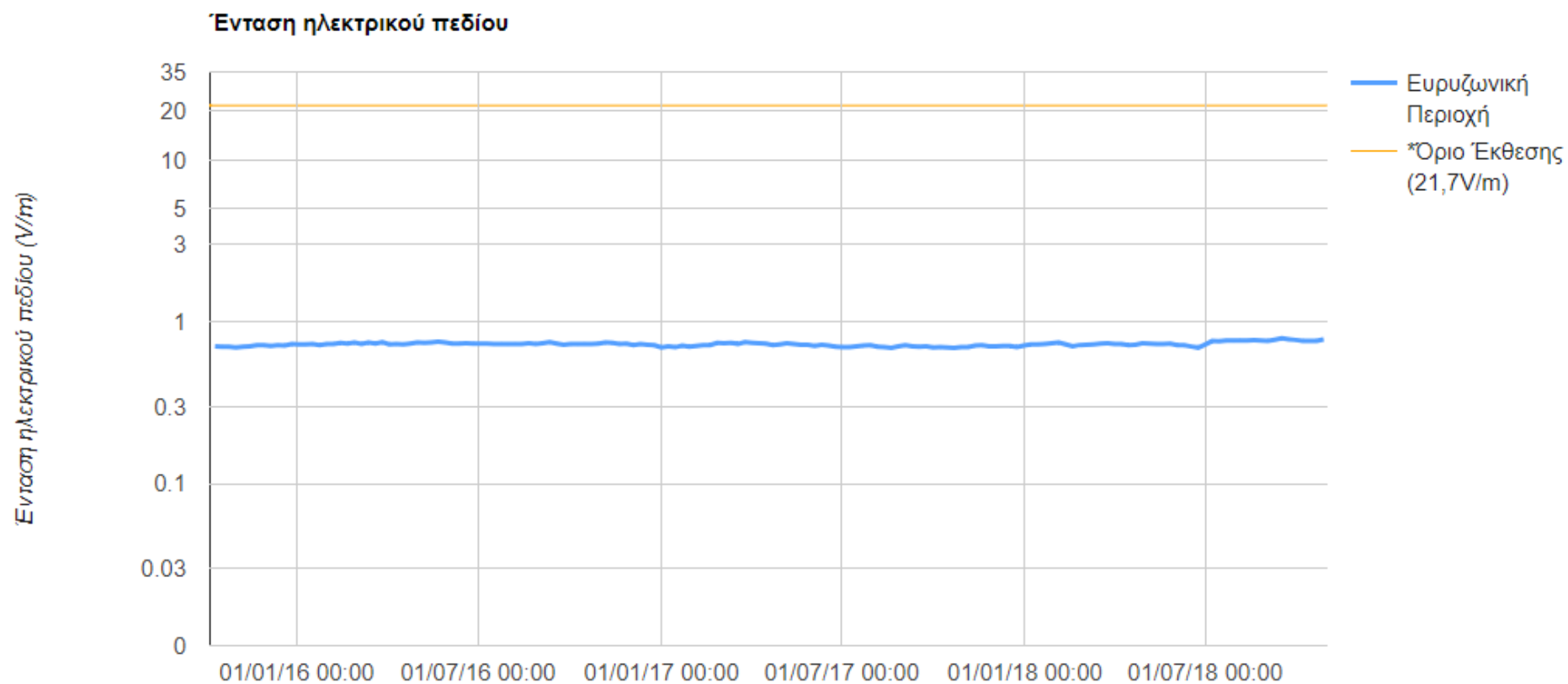
εφαρμόζοντας το συντελεστή μείωσης 60%, σύμφωνα με την παρ. 10 του άρθρου 30 του Νόμου 4070/2012, δηλαδή χρησιμοποιήθηκαν τα όρια έκθεσης του κοινού όπως αυτά ισχύουν στην περίπτωση που η απόσταση των σταθμών κεραιών είναι μικρότερη των 300 μέτρων από την περίμετρο κτιριακών εγκαταστάσεων βρεφονηπιακών σταθμών, σχολείων, γηροκομείων και νοσοκομείων.

**A. Σταθμός μέτρησης στο Πέραμα (Δημαρχείο Περάματος):**

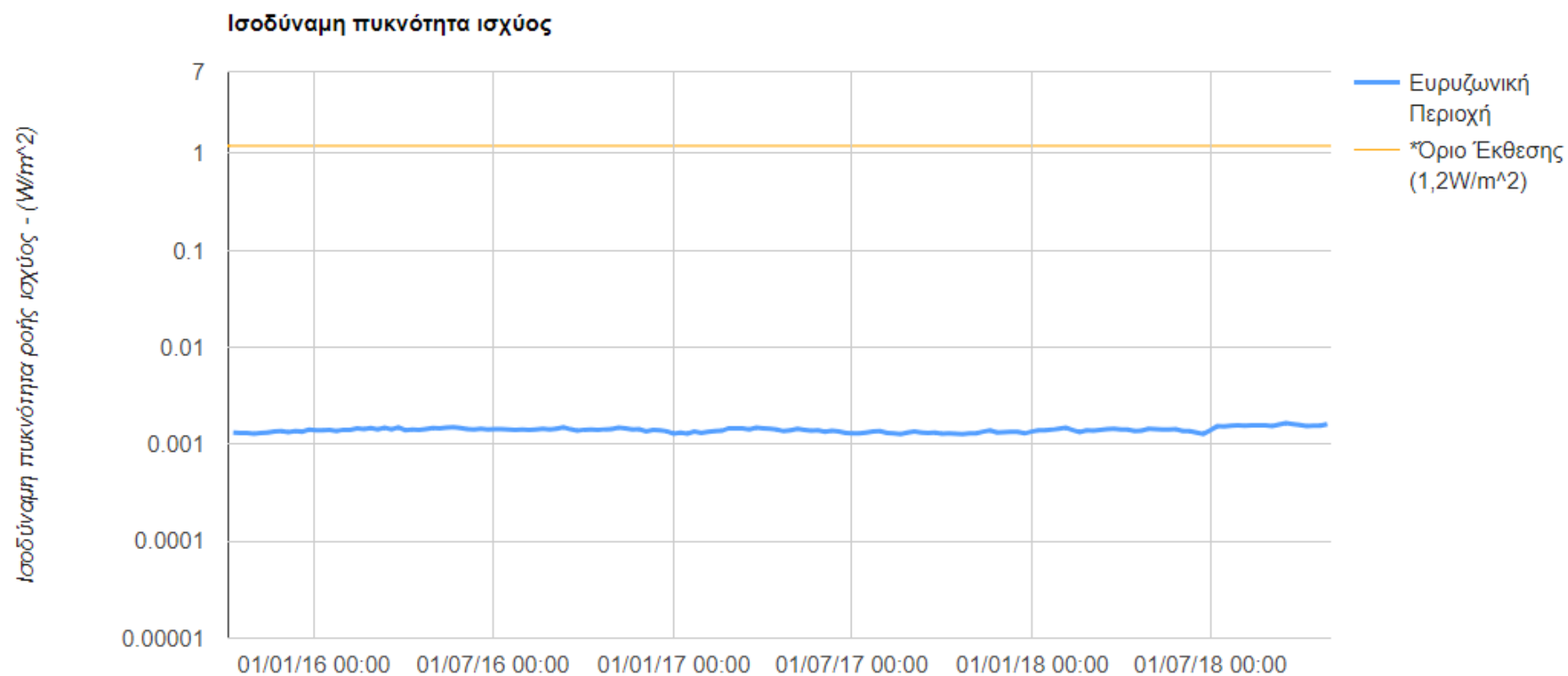
Συνοπτικά, τα στοιχεία του εν λόγω Σταθμού είναι:

- Τύπος: Ευρυζωνικός
- Διεύθυνση: Λεωφόρος Δημοκρατίας 28

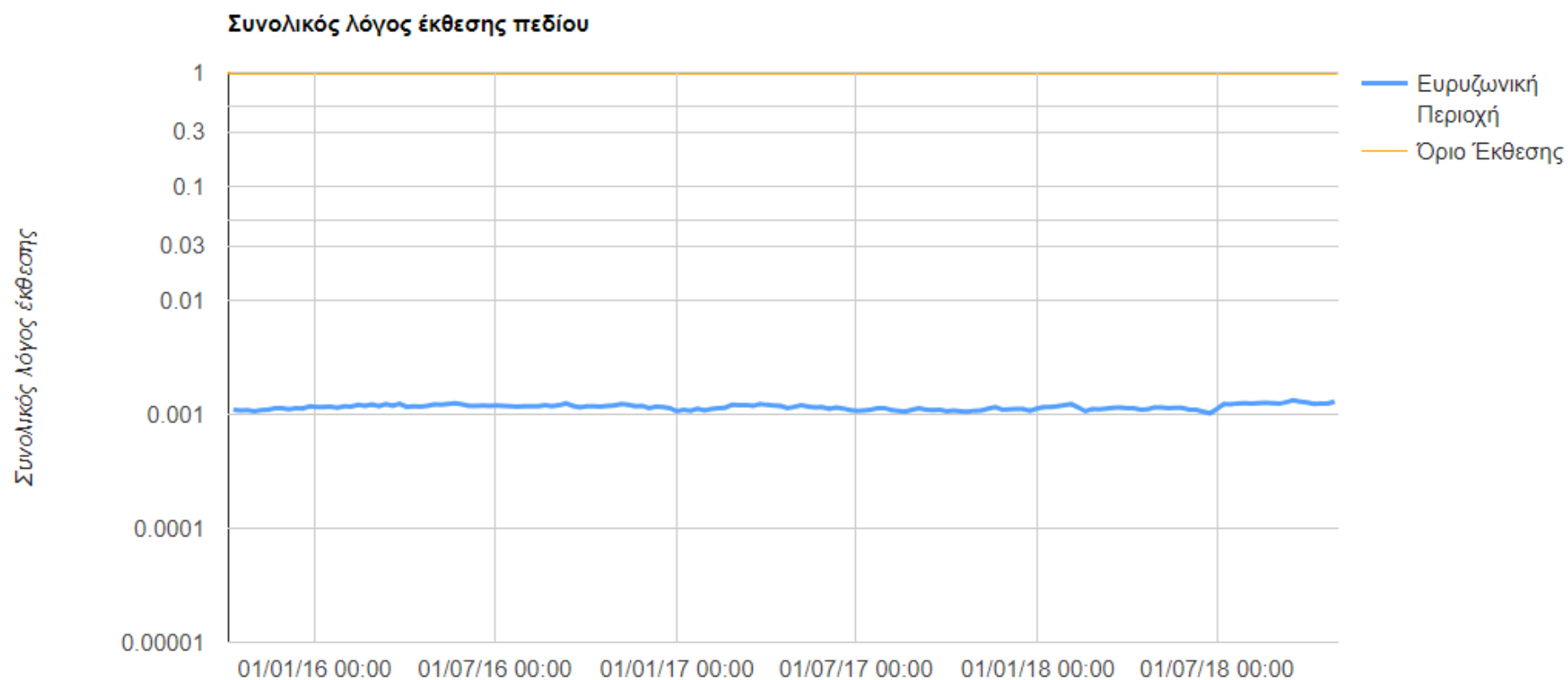
Στα ακόλουθα σχήματα (**Σχήμα 8-38** έως **Σχήμα 8-41**), δίνονται διαγραμματικά, τα αποτελέσματα του συνόλου των διαθέσιμων μετρήσεων του προαναφερόμενου σταθμού, από την ημ/νία έναρξης λειτουργίας του (06-10-2015), έως και 30-10-2018.



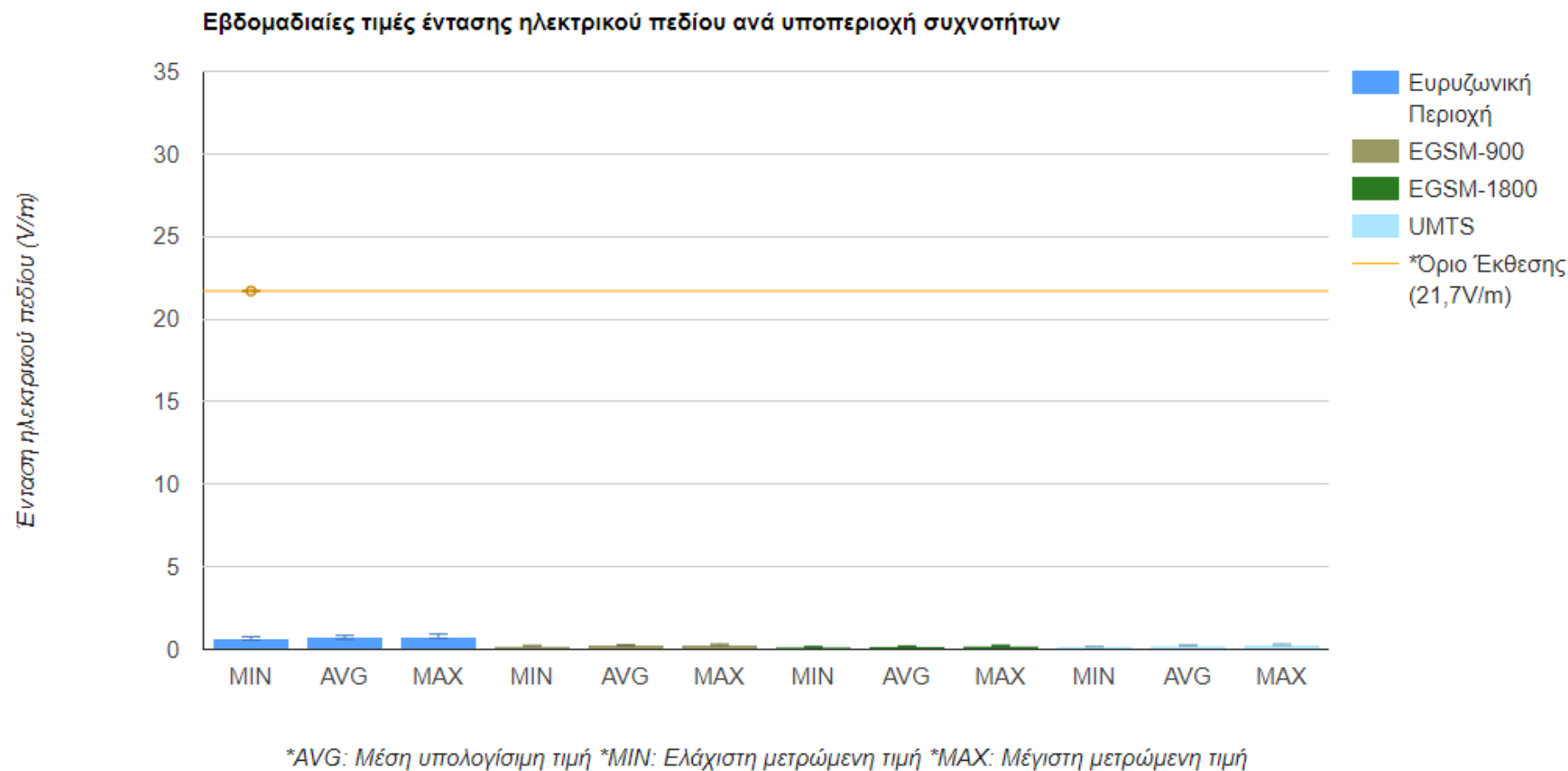
Σχήμα 8-38 Δεδομένα έντασης ηλεκτρικού πεδίου, από τον σταθερό Σταθμό Μέτρησης στο Πέραμα (Δημαρχείο Περάματος), του ΕΠΗΠ (περίοδος μετρήσεων: από 06-10-2015 έως και 30-10-2018)



Σχήμα 8-39 Δεδομένα ισοδύναμης πυκνότητας ισχύος, από τον σταθερό Σταθμό Μέτρησης στο Πέραμα (Δημαρχείο Περάματος), του ΕΠΗΠ (περίοδος μετρήσεων: από 06-10-2015 έως και 30-10-2018)



Σχήμα 8-40 Δεδομένα συνολικού λόγου έκθεσης πεδίου, από τον σταθερό Σταθμό Μέτρησης Πέραμα (Δημαρχείο Περάματος), του ΕΠΗΠ (περίοδος μετρήσεων: από 06-10-2015 έως και 30-10-2018)



Σχήμα 8-41 Εβδομαδιαίες τιμές έντασης ηλεκτρικού πεδίου, ανά υποπεριοχή συχνοτήτων, σύμφωνα με τα δεδομένα μετρήσεων του σταθερού Σταθμού Μέτρησης Πέραμα (Δημαρχείο Περάματος), του ΕΠΗΠ (περίοδος μετρήσεων: από 06-10-2015 έως και 30-10-2018)

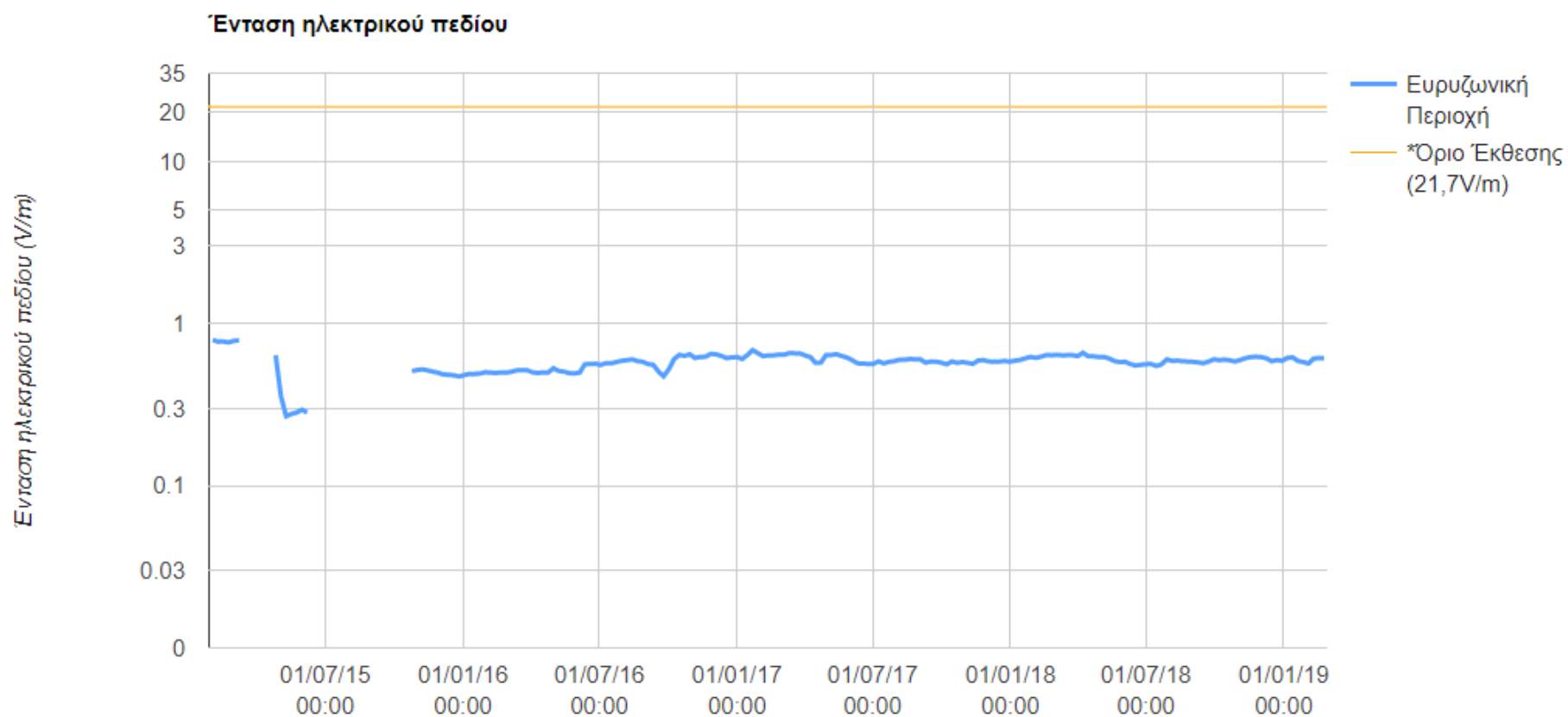


**B. Σταθμός μέτρησης στη Σαλαμίνα (Δημαρχείο Σαλαμίνας)**

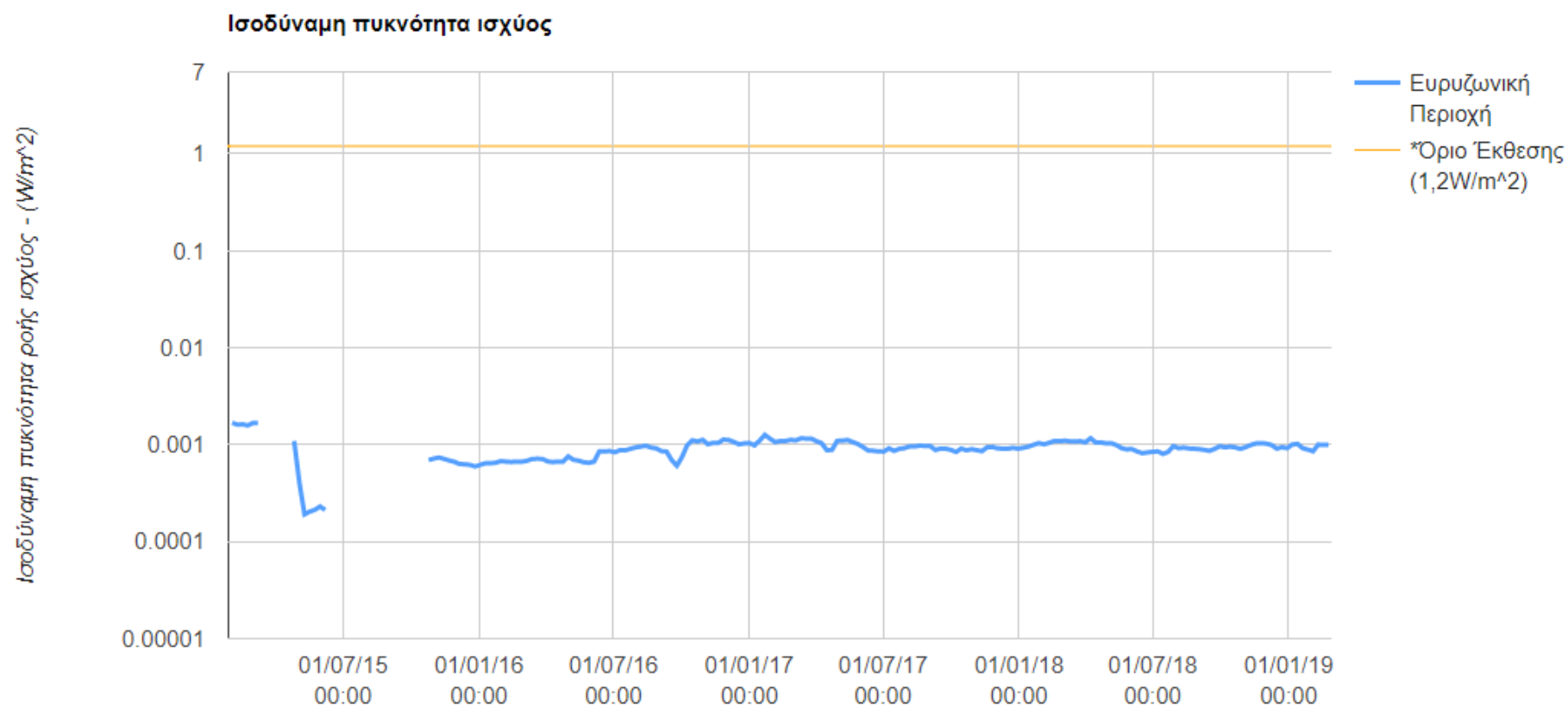
Συνοπτικά, τα στοιχεία του εν λόγω Σταθμού είναι:

- Τύπος: Ευρυζωνικός
- Διεύθυνση: Αμμοχώστου 1

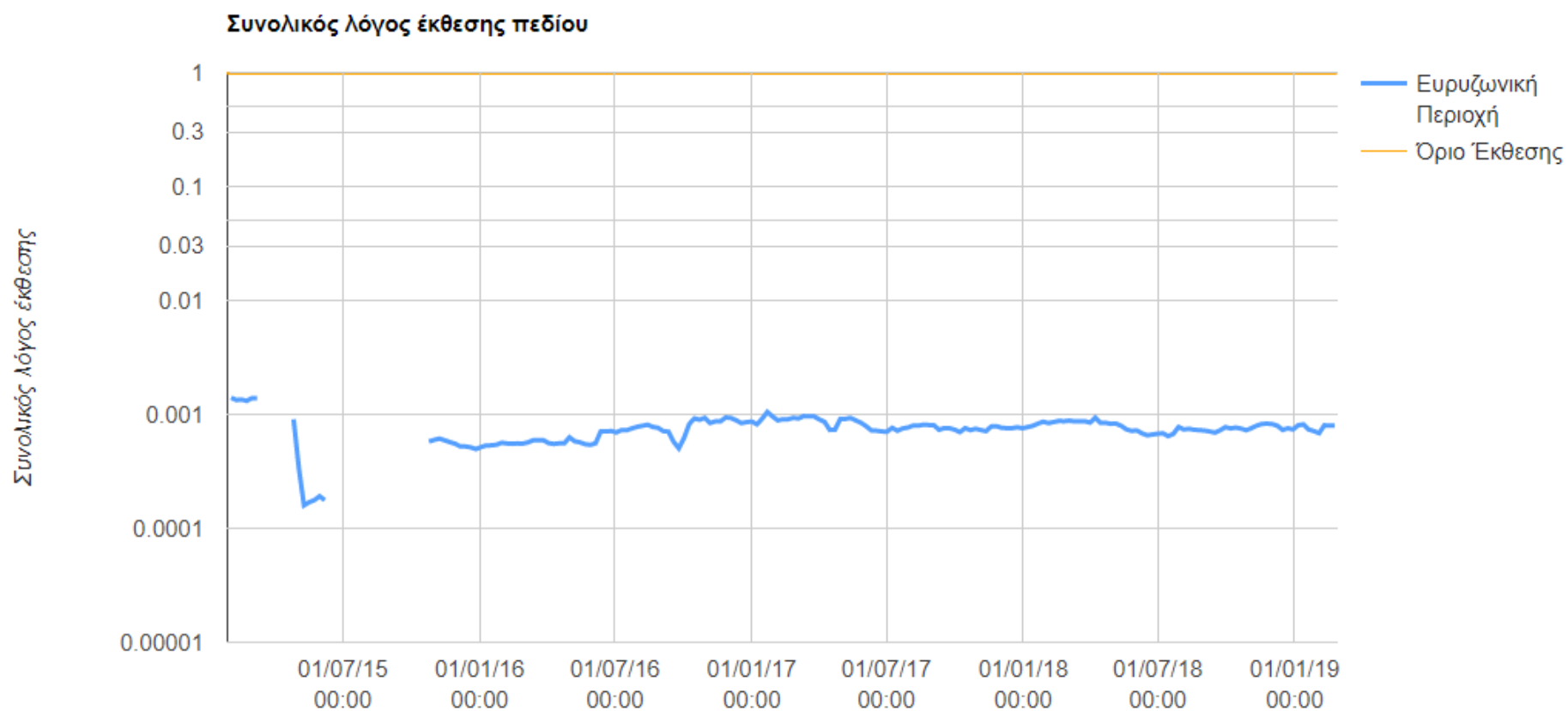
Στα ακόλουθα σχήματα (**Σχήμα 8-42** έως **Σχήμα 8-45**), δίνονται διαγραμματικά, τα αποτελέσματα του συνόλου των διαθέσιμων μετρήσεων του προαναφερόμενου σταθμού, από την ημ/νία έναρξης λειτουργίας του (27-01-2015), έως και 26-02-2019.



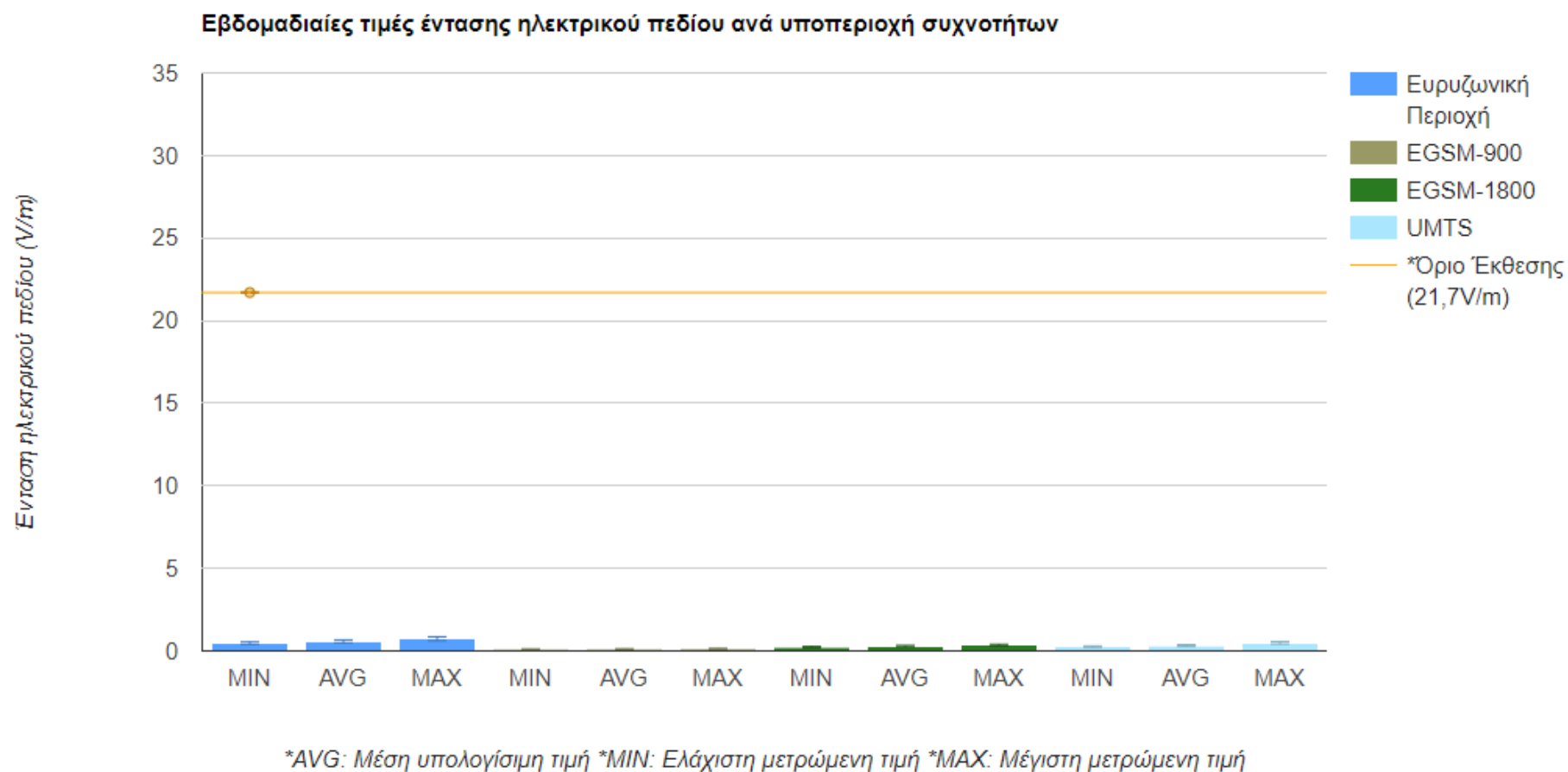
Σχήμα 8-42 Δεδομένα έντασης ηλεκτρικού πεδίου, από τον σταθερό Σταθμό Μέτρησης στη Σαλαμίνα (Δημαρχείο), του ΕΠΗΠ (περίοδος μετρήσεων: από 27-01-2015 έως και 26-02-2019)



Σχήμα 8-43 Δεδομένα ισοδύναμης πυκνότητας ισχύος, από τον σταθερό Σταθμό Μέτρησης στη Σαλαμίνα (Δημαρχείο), του ΕΠΗΠ (περίοδος μετρήσεων: από 27-01-2015 έως και 26-02-2019)



Σχήμα 8-44 Δεδομένα συνολικού λόγου έκθεσης πεδίου, από τον σταθερό Σταθμό Μέτρησης στη Σαλαμίνα (Δημαρχείο), του ΕΠΗΠ (περίοδος μετρήσεων: από 27-01-2015 έως και 26-02-2019)



Σχήμα 8-45 Εβδομαδιαίες τιμές έντασης ηλεκτρικού πεδίου, ανά υποπεριοχή συχνοτήτων, σύμφωνα με τα δεδομένα μετρήσεων από τον σταθερό Σταθμό Μέτρησης στη Σαλαμίνα (Δημαρχείο), του ΕΠΗΠ (περίοδος μετρήσεων: από 27-01-2015 έως και 26-02-2019)



#### Συμπέρασμα

Στην περιοχή μελέτης υπάρχουν τυπικά ηλεκτρομαγνητικά πεδία τα οποία είναι ηλεκτρομαγνητικά πεδία σε επίπεδο υποβάθρου από εγκαταστάσεις μεταφοράς και διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας, από κεραίες τηλεόρασης και ραδιοφώνου, από αντικλεπτικά συστήματα ασφαλείας, από σταθμούς βάσης (κεραίες) της κινητής τηλεφωνίας καθώς και από ασύρματα δίκτυα (Wi-Fi).

Από τα ανωτέρω σχήματα και συγκρίνοντας τις μετρήσεις που κατέγραψαν οι δυο σταθμοί, φαίνεται ότι, **οι τιμές των επιπέδων της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας ήταν όλες τις φορές μικρότερες από τα αντίστοιχα θεσπισμένα από την Ελληνική νομοθεσία όρια.**

## 8.13 ΥΔΑΤΑ

### 8.13.1 Σχέδια διαχείρισης

#### 8.13.1.1 Σχέδιο Διαχείρισης Υδάτων οικείου Υδατικού Διαμερίσματος

Το σύνολο των υδατικών πόρων που εντοπίζονται στην άμεση και ευρύτερη περιοχή του έργου καθορίζονται από την 903/21.12.2017 Απόφαση Προέδρου της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων (ΦΕΚ 4672/Β/2017) με την οποία εγκρίθηκε η 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής. Το Υδατικό Διαμέρισμα Αττικής (ΥΔ ΕΛ06) αποτελείται από τη Λεκάνη Απορροής του Λεκανοπεδίου Αττικής (ΛΑΠ ΕΛ0626), η οποία συμπεριλαμβάνει τα νησιά Σαλαμίνα, Αίγινα, Αγκίστρι και Μακρόνησο.

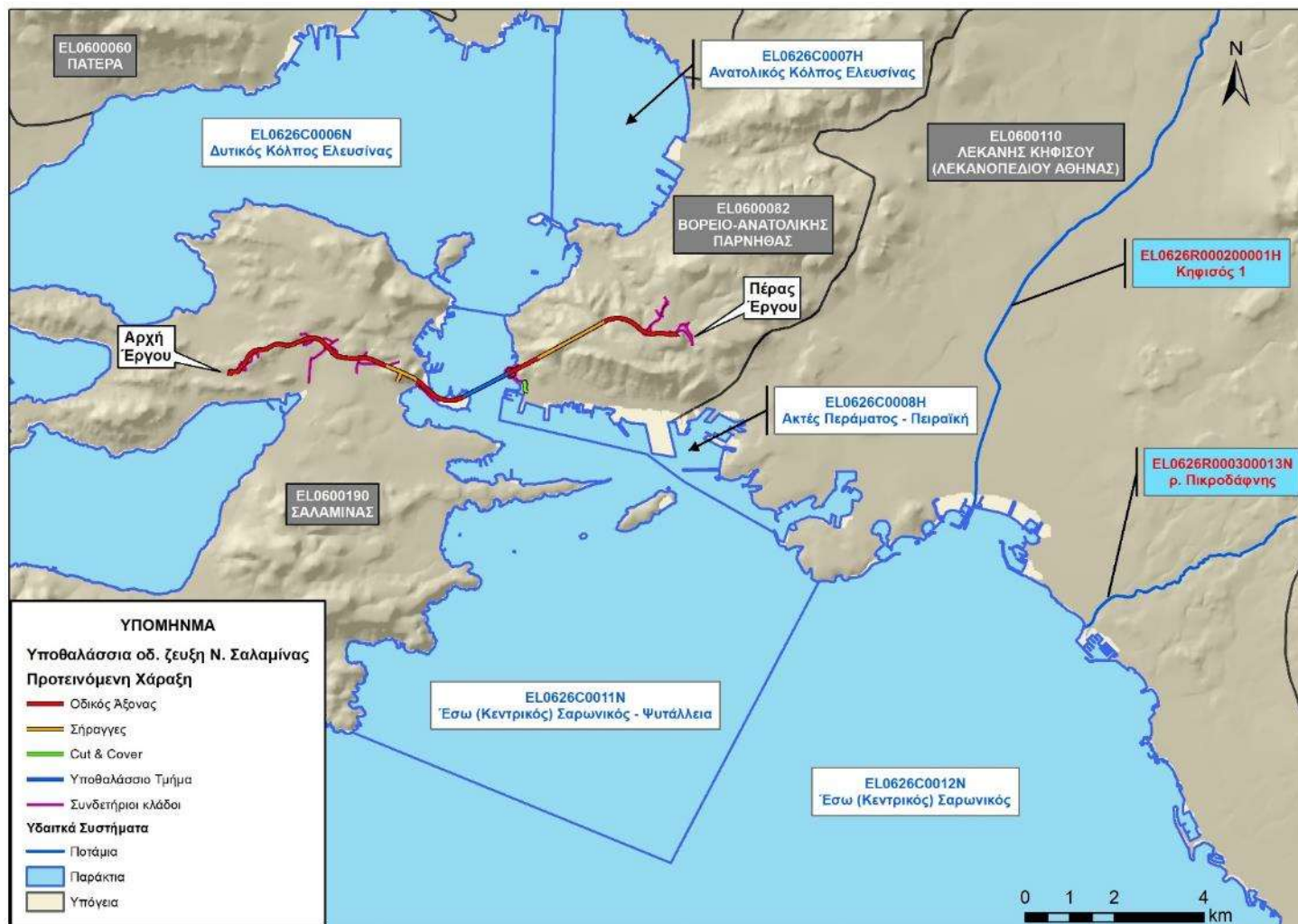
Τα κύρια γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά ΛΑΠ του Λεκανοπεδίου Αττικής (ΕΛ0626), είναι η ανάπτυξη ορεινών μαζών στο βόρειο κυρίως τμήμα, που διακρίνονται από ενδιάμεσες πεδινές λεκάνες. Ειδικότερα στο βόρειο και δυτικό τμήμα της περιοχής παρατηρούνται οι ορεινοί όγκοι της Πάρνηθας, του Αιγάλεω, του Κιθαιρώνα, του Πατέρα και των Γερανείων, στο ανατολικό τμήμα αναπτύσσεται η Πεντέλη με τα βουνά Γραμματικού – Μαραθώνα και προς νότο οι ορεινές μάζες Υμηττού και Λαυρεωτικής. Όσο αφορά τις πεδινές περιοχές στο μέσον του υδατικού διαμερίσματος εκτείνεται η λεκάνη του Κηφισού που διαρρέεται από τον ομώνυμο ποταμό με κατεύθυνση από Β.ΒΑ προς Ν.ΝΔ, στο ανατολικό τμήμα υπάρχει η εσωτερική λεκάνη των Μεσογείων με την παράκτια ζώνη Μαραθώνα – Νέας Μάκρης, ενώ στα δυτικά οι λεκάνες Θριάσιου πεδίου και Μεγάρων.

Όπως φαίνεται και στην ακόλουθη **Εικόνα 8-57**, η περιοχή ανάπτυξης του εξεταζόμενου στην παρούσα έργου, σχετίζεται άμεσα με ένα (1) παράκτιο και δύο (2) υπόγεια υδατικά συστήματα (ΥΣ), του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής (ΥΔ ΕΛ06).

Στον ακόλουθο πίνακα, δίνονται συνοπτικά στοιχεία, αναφορικά με την κατάσταση των προαναφερόμενων παράκτιων και υπόγειων ΥΣ.

**Πίνακας 8-42 Υδατικά σύστημα στην περιοχή ανάπτυξης του έργου και κατάσταση αυτών (πηγή: 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών, Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής - ΕΛ06)**

Κωδικός	Ονομασία	ΤΥΣ/ΙΤΥΣ	Οικολογική Κατάσταση /Δυναμικό	Ποσοτική Κατάσταση	Χημική Κατάσταση
Παράκτιο ΥΣ					
ΕΛ0626C0011N	Έσω Κεντρικός Σαρωνικός-Ψυττάλεια	ΟΧΙ	Μέτρια	-	Καλή
Υπόγειο ΥΣ					
ΕΛ0600082	Βόρειο-ανατολική Πάρνηθα (β – Αιγάλεω)	-	-	Καλή	Καλή
ΕΛ0600190	Σαλαμίνα	-	-	Κακή	Κακή



Εικόνα 8-57 Υδατικά συστήματα της ΛΑΠ Λεκανοπεδίου Αττικής (ΕΛ0626) στην περιοχή του έργου

Όσο αφορά στα υδατικά συστήματα που εντάσσονται στο Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών της 1<sup>ης</sup> Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Αττικής (ΕΛ06), αυτά είναι το παράκτιο ΥΣ ΕΛ0626C0011N το οποίο καθώς αποτελεί τμήμα του Κόλπου Σαρωνικού εντάσσεται στις ευαίσθητες περιοχές της Υ.Α. 19661/1982/1999 (ΦΕΚ 1811Β'/29.09.1999) και το υπόγειο ΥΣ ΕΛ0600082 που εντάσσεται στις περιοχές που προορίζονται για άντληση ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση.

Επιπλέον, το παράκτιο ΥΣ ΕΛ0626C0011N, εντάσσεται και στα υδατικά συστήματα που έχουν χαρακτηριστεί ως ύδατα αναψυχής καθώς στο ΥΣ αυτό εντοπίζονται τρεις (3) περιοχές του Μητρώου Ταυτοτήτων Υδάτων Κολύμβησης με κωδικούς ακτής GRBW069211087 (Σελήνια), GRBW069211081 (Κακιά Βίγλα) και GRBW069211095 (Ντουλάπι).

#### 8.13.1.2 Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας

Σύμφωνα με την ΚΥΑ Η.Π. 31822/1542/Ε103, η οποία ενσωμάτωσε στο εθνικό δίκαιο την Οδηγία 2007/60/ΕΚ «για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας» ύστερα από διεξαγωγή Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνου Πλημμύρας έχουν καθοριστεί σε επίπεδο Υδατικού Διαμερίσματος Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ), οι οποίες αφορούν σε περιοχές για τις οποίες συμπεραίνεται ότι υπάρχουν δυνητικοί σοβαροί κίνδυνοι πλημμύρας ή είναι πιθανόν να σημειωθεί πλημμύρα.

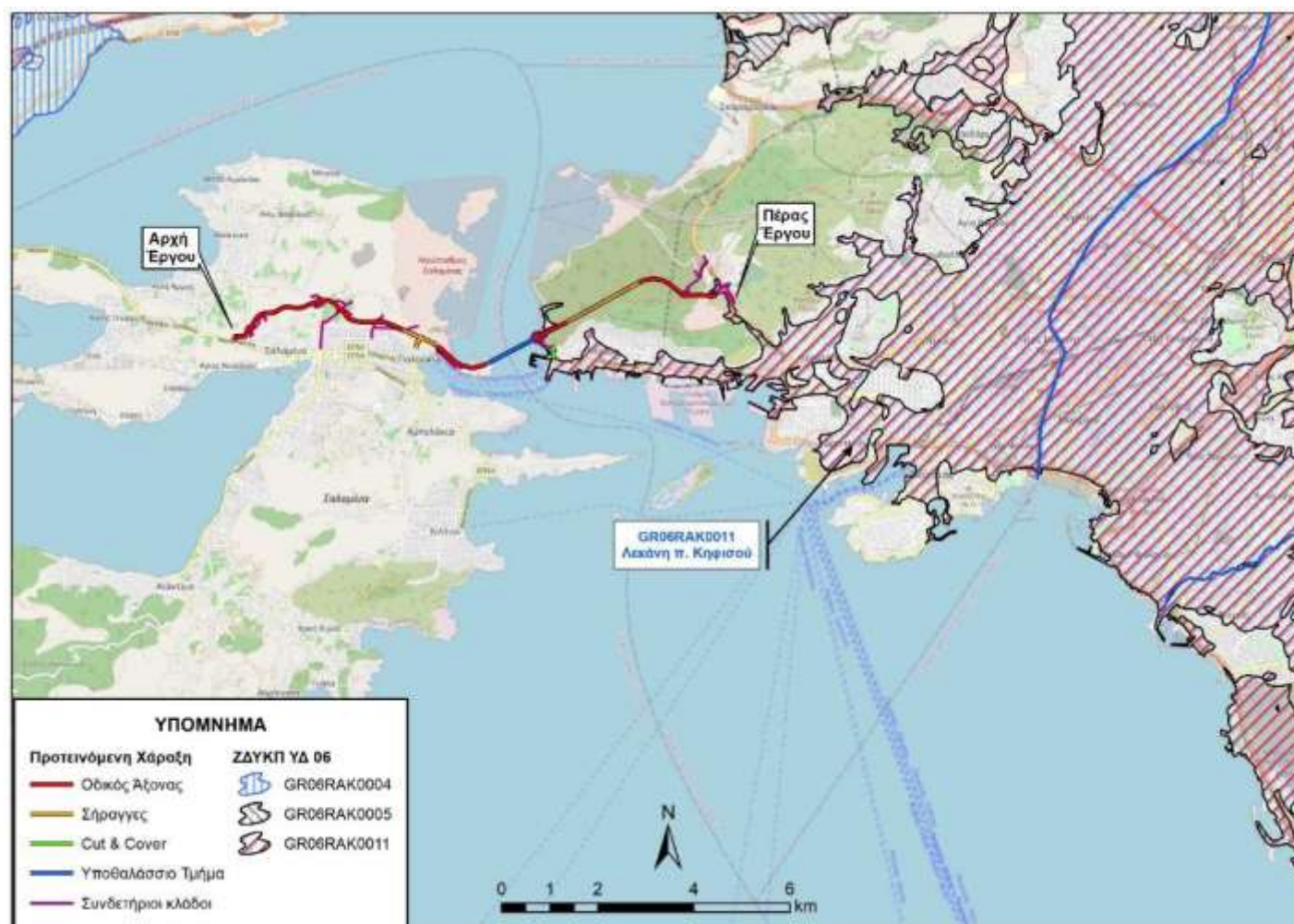
Περαιτέρω, σε εφαρμογή της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ η Ειδική Γραμματεία Υδάτων έχει εκπονήσει τα Σχεδία Διαχείρισης των Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ) σε κάθε ΖΔΥΚΠ των Υδατικών Διαμερισμάτων της χώρας και ειδικότερα για το ΥΔ της Αττικής με την Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΓΡΕΓΥ/41369/327 έχει γίνει η «Έγκριση του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής (ΕΛ06) και της αντίστοιχης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων» (ΦΕΚ Β' 2693/06.07.2018).

Στα πλαίσια των παραπάνω σχεδίων έχει γίνει η σύνταξη των Χαρτών επικινδυνότητας πλημμύρας και των Χαρτών κινδύνων πλημμύρας εντός των ΖΔΥΚΠ και στους οποίους παρουσιάζονται οι δυνητικές αρνητικές συνέπειες που συνδέονται με διαφορετικά σενάρια πλημμύρας. Στους Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας, εμφανίζονται οι ζώνες που θα μπορούσαν να εμφανιστούν πλημμυρικά επεισόδια σύμφωνα με τα ακόλουθα σενάρια:

- πλημμύρες χαμηλής πιθανότητας υπέρβασης ή σενάρια ακραίων φαινομένων (περίοδος επαναφοράς 1000 χρόνια),
- πλημμύρες μέσης πιθανότητας υπέρβασης (περίοδος επαναφοράς 100 χρόνια),
- πλημμύρες υψηλής πιθανότητας υπέρβασης, ανάλογα με την περίπτωση, δηλαδή συχνά φαινόμενα (περίοδος επαναφοράς 50 χρόνια).

Από το συνολικό μήκος του υπό μελέτη οδικού έργου, μόνο δύο τμήματά του, στην περιοχή της Αττικής (Περάματος) βρίσκονται οριακά εντός της ΖΔΥΚΠ «Λεκάνη π. Κηφισού» (GR06RAK0011). Ειδικότερα, το μεν πρώτο τμήμα εντοπίζεται στην περιοχή του Περάματος, στον κύριο άξονα του οδικού έργου αμέσως μετά την έξοδο από την υποθαλάσσια σήραγγα και σε τμήμα της περιοχής ανάπτυξης του Α/Κ Περάματος, ενώ το δεύτερο τμήμα, εντοπίζεται στο τέλος της χάραξης, στον ανατολικό Α/Κ Σχιστού (βλ. **Εικόνα 5-7**).





Εικόνα 8-58 ΣΔΥΚΠ του ΥΔ Αττικής (ΥΔ06) και εξεταζόμενο οδικό έργο



Αξιολογώντας τους Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας που εκπονήθηκαν για την ΖΔΥΚΠ GR06RAK0011 και αφορούν το τμήμα του υπό μελέτη οδικού έργου, που βρίσκεται στην περιοχή της Αττικής, προκύπτει ότι η χάραξη του οδικού άξονα βρίσκεται εκτός πλημμυρικής ζώνης ακόμα για την περίοδο T=1000 (βλ. **Εικόνα 8-59**).



Εικόνα 8-59 Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας (T=1000 έτη) και εξεταζόμενο οδικό έργο

### 8.13.2 Επιφανειακά ύδατα

Ο κυριότερος ποταμός της ΛΑΠ είναι ο Κηφισός, οι πηγές του οποίου εντοπίζονται στα όρη Πάρνηθα και Πεντέλη, όπου με συνολικό μήκος περίπου 27 Km και διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ διασχίζει το λεκανοπέδιο των Αθηνών για να καταλήξει τον Φαληρικό Όρμο. Άλλα σημαντικά ποτάμια είναι το ρέμα της Ραφήνας και το ρέμα του Ερασίνου. Στο Υδατικό διαμέρισμα διακρίνεται μόνο ένα λιμναίο σύστημα, ο ταμιευτήρας του Μαραθώνα, ενώ τα παράκτια υδατικά αναπτύσσονται στα δυτικά επί του Αργοσαρωνικού, στα ανατολικά επί του Αιγαίου Πελάγους και προς τα βόρεια επί του Κορινθιακού κόλπου.

Η περιοχή ανάπτυξης του υποθαλάσσιου τμήματος του έργου, σχετίζεται άμεσα με ένα (1) παράκτιο υδατικά συστήματα (ΥΣ) (βλ. Εικόνα 8-57):

- το **EL0626C0011N (Εσω Κεντρικός Σαρωνικός-Ψυττάλεια)**, του οποίου η οικολογική κατάσταση είναι χαρακτηρισμένη ως «μέτρια» και η χημική ως «καλή». Η συνολική έκταση του ΥΣ ανέρχεται σε 65 km<sup>2</sup> και η περίμετρός του σε 79,4km. Το ΥΣ εντάσσεται στον τύπο IIIΕ (MEDGIG) των παράκτιων υδάτων που δείχνει ότι δεν υφίσταται επίδραση των εισροών γλυκού νερού, ενώ επίσης έχει ενταχθεί στο Μητρώο Προστατευόμενων περιοχών ως ευαίσθητη περιοχή για απορρίψεις αστικών λυμάτων. Το ΥΣ αποτελεί αποδέκτη των επεξεργασμένων λυμάτων του ΚΕΛ Ψυττάλειας. Εντός του εν λόγω παράκτιου ΥΣ, διέρχεται το τμήμα της χάραξης του εξεταζόμενου έργου, που ενώνει το νησί της Σαλαμίνας με τη νησίδα του Αγίου Γεωργίου καθώς και την υποθαλάσσια σήραγγα που καταλήγει στην χερσαία – παράκτια περιοχή του Περάματος. Εντός του ΥΣ απαντώνται περιοχές νερών κολύμβησης, οι οποίες όμως βρίσκονται εκτός της θαλάσσιας περιοχής διέλευσης του έργου. Σε σχέση με την οικολογική κατάσταση του ΥΣ παρατηρείται βελτίωση: Ελλιπής οικολογική κατάσταση στο 1<sup>ο</sup> ΣΔΛΑΠ και μέτρια στην 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση.

Επίσης, πλησίον, αλλά εκτός της περιοχής διέλευσης του υποθαλάσσιου τμήματος του έργου, στα νοτιοανατολικά αυτής, εντοπίζεται ένα ακόμα παράκτιο υδατικά συστήματα (ΥΣ):

- το **EL0626C0008H (Ακτές Περάματος – Πειραική)** το οποίο είναι ένα ιδιαιτέρως τροποποιημένο Υδατικό Σύστημα (ΙΤΥΣ), καθώς περιλαμβάνει το λιμάνι του Πειραιά με την εκτεταμένη λιμενική του ζώνη, που περιλαμβάνει το κύριο επιβατικό λιμάνι, το εμπορευματικό λιμάνι του Κερατσινίου – Ικονίου και την επισκευαστική ζώνη στο Πέραμα. Με βάση την 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής, το οικολογικό δυναμικό του ΥΣ είναι χαρακτηρισμένο ως «μέτριο», ενώ η χημική του κατάσταση είναι χαρακτηρισμένη ως «καλή». Η συνολική έκταση του ΥΣ ανέρχεται σε 12,8 km<sup>2</sup>. Το ΥΣ έχει ενταχθεί στο Μητρώο Προστατευόμενων περιοχών ως ευαίσθητη περιοχή για απορρίψεις αστικών λυμάτων. Το ΥΣ βρίσκεται πλησίον, αλλά εκτός της περιοχής διέλευσης του υποθαλάσσιου τμήματος του έργου, στα νοτιοανατολικά αυτής. Εντός του ΥΣ δεν απαντώνται περιοχές νερών κολύμβησης. Σε σχέση με το οικολογικό δυναμικό του ΥΣ παρατηρείται βελτίωση: Ελλιπές οικολογικό δυναμικό στο 1<sup>ο</sup> ΣΔΛΑΠ και μέτριο στην 1<sup>η</sup> Αναθεώρηση.

Τέλος, σημειώνεται ότι στην περιοχή διέλευσης των χερσαίων τμημάτων του έργου, δεν εντοπίζονται επιφανειακά ΥΣ (ποτάμια, λιμναία και μεταβατικά).

### 8.13.3 Υπόγεια ύδατα

Όπως αναφέρθηκε και προηγούμενα, η περιοχή ανάπτυξης του έργου, σχετίζεται άμεσα με δύο (2) υπόγεια υδατικά συστήματα (ΥΣ) (βλ. Εικόνα 8-57).

Συγκεκριμένα,

- το χερσαίο τμήμα του έργου στην περιοχή της Σαλαμίνας, χωροθετείται επί του **υπόγειου ΥΣ ΕΙ0600190 (Σαλαμίνας)**, του οποίου τόσο η ποσοτική όσο και η ποιοτική κατάσταση έχει χαρακτηριστεί ως «κακή» και
- το χερσαίο τμήμα του έργου, στην περιοχή του Περάματος, εντοπίζεται επί το **υπόγειου ΥΣ ΕΙ0600082 (Βόρειο-ανατολικής Πάρνηθας (β – Αιγάλεω))**, του οποίου τόσο η ποσοτική όσο και η χημική του κατάσταση έχουν προσδιοριστεί ως «καλή».

Ακολούθως, δίνονται συνοπτικά στοιχεία για τα προαναφερόμενα υπόγεια ΥΣ.

**“Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Βόρειο-Ανατολικής Πάρνηθας”**

Το σύστημα είναι καρστικής υδροφορίας και αναπτύσσεται στις μάζες ανθρακικών πετρωμάτων του κυρίως ορεινού όγκου της Πάρνηθας που εκτείνεται στην Αττική, νότια της νοητής γραμμής Αυλώνας-Σκούρτα-Ερυθρές, ενώ περιλαμβάνει και το όρος Αιγάλεω μέχρι τον όρμο του Κερατσινίου. Το σύστημα έχει επιμήκη ανάπτυξη με μέγιστο άξονα κατά την κατεύθυνση ΝΔ-ΒΑ και μέρος του εκτείνεται στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (ΥΔ07). Το βόρειο τμήμα του συστήματος εκτείνεται υπόγεια σε βάθος, υπό το γειτονικό ΥΥΣ Καπανδριτίου (ΕΛ0600100) και καταλήγει στον Ευβοϊκό Κόλπο όπου και συντελούνται παράκτιες και υποθαλάσσιες εκφορτίσεις του.

Με βάση το 1<sup>ο</sup> ΣΔ, το σύστημα ταξινομήθηκε σε ΚΑΛΗ ποιοτική (χημική) κατάσταση με την παρατήρηση ότι, στα αντιδιαμετρικά ευρισκόμενα ακραία παράκτια τμήματα του, υφίσταται υφαλμύριση όπως υποδεικνύεται, τόσο από τις υφάλμυρες καρστικές πηγές Αγίων Αποστόλων Καλάμου στον Ευβοϊκό Κόλπο, όσο και από την απευθείας ανάπτυξη της ανθρακικής μάζας υπό το επίπεδο της θάλασσας στον όρμο Κερατσινίου, αλλά και από καταγραφές τιμών παραμέτρων υδροσημείων του στην περιοχή αυτή.

Στα πλαίσια της παρούσας 1<sup>ης</sup> Αναθεώρησης του ΣΔ έγινε διαχωρισμός του ΥΥΣ Βορειο-ανατολικής Πάρνηθας, που περιλαμβάνεται στο Μητρώο Προστατευόμενων ΥΥΣ για την άντληση νερού ανθρώπινης κατανάλωσης (του άρθρου 7 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ), λόγω διαφοροποίησης των ασκούμενων πιέσεων στην έκταση ανάπτυξης του. Με το διαχωρισμό προέκυψαν: το Υποσύστημα ΕΛ0600081 [Βορειο-ανατολικής Πάρνηθας (α)] και το Υποσύστημα ΕΛ0600082 [Βορειο-ανατολικής Πάρνηθας (β – Αιγάλεω)], ως εξής:

- ΕΛ0600081: περιλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής του συστήματος που εκτείνεται βόρεια του νεοτεκτονικού ρήγματος Πάρνηθας (περίπου στο ύψος διέλευσης της Αττικής Οδού) και συγκεντρώνει τις υδροληψίες νερού ανθρώπινης κατανάλωσης.
- ΕΛ0600082: περιλαμβάνει το μικρότερο μέρος του συστήματος που εκτείνεται νότια της παραπάνω γραμμής και σχηματίζει τη μάζα του όρους Αιγάλεω (Ποικίλο όρος). Στο Υποσύστημα αυτό δεν υπάρχουν υδροληπτικά έργα του άρθρου 7 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, αντίθετα υπάρχουν σημαντικές πιέσεις μεταξύ των οποίων οι εγκαταστάσεις του ΧΥΤΑ του Ειδικού Διαβαθμδικού Σύνδεσμου Νομού Αττικής.

Ο διαχωρισμός του συστήματος κρίθηκε αναγκαίος για τον καλύτερο δυνατό χαρακτηρισμό του και τη διευκόλυνση των ασκούμενων δραστηριοτήτων στην περιοχή. Συγκεκριμένα το αρχικό ΥΥΣ Βορειο-ανατολικής Πάρνηθας που έχει έκταση 445 χλμ<sup>2</sup>, τη μεγαλύτερη στη ΛΑΠ Αττικής, είναι ενταγμένο στο Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών του άρθρου 7 της Οδηγίας. Οι σχετικές υδροληψίες εντοπίζονται στο βόρειο τμήμα του, ενώ στο τμήμα νότια της Αττικής Οδού δεν υπάρχουν υδροληψίες νερού ανθρώπινης κατανάλωσης. Παράλληλα, στο νότιο τμήμα του ΥΥΣ υπάρχουν οι εγκαταστάσεις του ΧΥΤΑ Αττικής, που είναι δραστηριότητα ιδιαίτερα σημαντική για τη λειτουργία της κοινωνίας και απαιτεί κατά περιόδους συμπληρωματικές παρεμβάσεις. Οι παρεμβάσεις αυτές παράγουν πιέσεις που όμως δε σχετίζονται με τους προστατευόμενους υδατικούς πόρους του συστήματος και το γεγονός αυτό ήταν επιβεβλημένο να αποτυπωθεί στο χαρακτηρισμό του.

Η πλειονότητα των υδροσημείων του συστήματος βρέθηκαν σε «καλή» κατάσταση.



Σε «κακή» κατάσταση βρέθηκαν συγκεκριμένα υδροσημεία που σχετίζονται με τις φυσικές συνθήκες και τις πιέσεις σε επιμέρους περιοχές του συστήματος. Πρόκειται για τα σημεία:

- Π/ΑΓΠ-Δ, που είναι οι υφάλμυρες εκφορτίσεις στη βόρεια παράκτια ζώνη του συστήματος στον Ευβοϊκό Κόλπο (Υποσύστημα EL0600081).
- το πηγάδι Φ181 και η γεώτρηση Α9, στη νότια παράκτια ζώνη του συστήματος (Υποσύστημα EL0600082) και,
- το σημείο Γ2 στην περιοχή των εγκαταστάσεων του ΧΥΤΑ Φυλής, στο νότιο τμήμα του συστήματος (Υποσύστημα EL0600082).

Το υδροσημείο Π/ΑΓΠ-Δ στα βόρεια, καταγράφει τις συνθήκες φυσικής υφαλμύρινης του συστήματος που αναπτύσσονται στην περιοχή, λόγω της απευθείας ανάπτυξης της ανθρακικής μάζας υπό το επίπεδο της θάλασσας. Η ζώνη υφαλμύρινης του συστήματος φαίνεται ότι αναπτύσσεται στα παράκτια τμήματά του και δεν επεκτείνεται περαιτέρω προς το εσωτερικό του. Τα πλησιέστερα προς την ακτή υδροσημεία ΑΣ1 και ΑΣ9 του βόρειου τμήματος του ΥΥΣ βρέθηκαν σε ΚΑΛΗ κατάσταση, στοιχείο που υποδεικνύει τον περιορισμό της έκτασης του υφάλμυρου μετώπου προς την ακτογραμμή. Στο τμήμα αυτό η ζώνη υφαλμύρινης εκδηλώνεται στην παράκτια ζώνη του γειτονικού ΥΥΣ Καπανδριτίου (EL0600100), λόγω παράκτιας και υποθαλάσσιας εκφόρτισης του συστήματος ΒΑ/κής Πάρνηθας, που αναπτύσσεται στην περιοχή αυτή υπό το ΥΥΣ Καπανδριτίου.

Υφαλμύρινη καταγράφεται και στο νότιο ακραίο τμήμα του συστήματος (Υποσύστημα EL0600082), που είναι φυσικής προέλευσης λόγω της απευθείας ανάπτυξης της ανθρακικής μάζας με τη θάλασσα. Μάλιστα, από τα δεδομένα του υδροσημείου Α9 φαίνεται ότι η υφαλμύρινη έχει προχωρήσει προς την ενδοχώρα, ενδεχόμενα κατά μήκος των ρηξιγενών ζωνών των ανατολικών προσβάσεων του Ποικίλου Όρους. Το ίδιο φαινόμενο καταγράφει έμμεσα και το υδροσημείο Φ181, που αν και ουσιαστικά αναφέρεται στην κοκκώδη υδροφορία του γειτονικού ΥΥΣ του Θριάσιου (EL0600090), υποδεικνύει τη ζώνη υφαλμύρινης που αναπτύσσεται σε αυτό και αναφέρεται στα επόμενα.

Στο Υποσύστημα EL0600082 υποδεικνύεται ακόμη τοπική ρύπανση στη θέση του σημερινού ΧΥΤΑ Φυλής, που είναι δίπλα στον τέως ΧΑΔΑ Άνω Λιοσίων. Οι υπερβάσεις αρκετών ουσιών προτεραιότητας που καταγράφονται στο υδροσημείο Γ2, αποδίδονται σε υπολειπόμενα στραγγίσματα του τέως ΧΑΔΑ Άνω Λιοσίων.

Δεδομένου ότι η υφαλμύρινη αποδίδεται σε φυσικά αίτια, ενώ παράλληλα επηρεάζει μόνον τα ακραία τμήματα του συστήματος και δεν επεκτείνεται στο σύνολο της έκτασης του, θεωρείται ότι δεν χαρακτηρίζει τη συνολική του εικόνα.

Παράλληλα η καταγραφείσα ρύπανση είναι τοπική, εκτιμάται δε ότι είναι βαθμιαία φθίνουσα λόγω διακοπής της λειτουργίας και αποκατάστασης της θέσης του τέως ΧΑΔΑ και δεν χαρακτηρίζει επομένως τη συνολική εικόνα του συστήματος.

Η χημική κατάσταση του συστήματος χαρακτηρίστηκε και στα δύο Υποσυστήματά του ως «καλή».

Σε όλα τα υδροσημεία του συστήματος καταγράφεται άνοδος της στάθμης, η οποία κατά θέσεις είναι και σημαντική, ή διατήρηση σταθερής στάθμης (σημεία ΚΑΛΗΣ κατάστασης).

Η τροφοδοσία του συστήματος εκτιμάται σε  $85 \times 10^6 \text{ m}^3$ . Οι απολήψεις, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του Παραδοτέου των Πιέσεων, εκτιμώνται σε  $10,28 \times 10^6 \text{ m}^3$  περίπου. Παράλληλα, το σύστημα παρουσιάζει σημαντικές παράκτιες αναβλύσεις τόσο προς τον Ευβοϊκό (υφάλμυρες καρστικές πηγές Αγίων Αποστόλων), όσο και προς τον Σαρωνικό Κόλπο, όπου σχετίζονται με την δημιουργία της Λίμνης Κουμουνδούρου. Οι εκροές επομένως από το σύστημα είναι πολύ περισσότερες.

Το σύνολο των απολήψεων που γίνονται σε υπερετήσια βάση από το σύστημα υπολείπεται κατά πολύ της αντίστοιχης τροφοδοσίας του. Η συνεκτίμηση και ενός (σημαντικού) όγκου λόγω των φυσικών εκφορτίσεων εκτιμούμε ότι δεν μεταβάλλει το συνολικό ισοζύγιο. Η ποσοτική κατάσταση του συστήματος χαρακτηρίστηκε συνολικά ως «καλή».

### **Υπόγειο ΥΣ Σαλαμίνας**

Το ΥΥΣ Σαλαμίνας προέκυψε από τη συγχώνευση τριών επιμέρους ΥΥΣ που είχαν διακριθεί στο νησί με βάση το 1<sup>ο</sup> ΣΔ. Είναι τα αρχικά ΥΥΣ: Σαλαμίνας (α) κοκκώδους υδροφορίας, Σαλαμίνας (β) επίσης κοκκώδους υδροφορίας και Σαλαμίνας (γ) καρστικής υδροφορίας, που είχαν κωδικούς GR0600190, GR0600200 και GR0600210 αντίστοιχα, τα οποία στα πλαίσια της παρούσας 1<sup>ης</sup> Αναθεώρησης του ΣΔ, συναποτελούν πλέον το νέο ενιαίο ΥΥΣ EL0600190 (Σαλαμίνας).

Η συγχώνευση των τριών αρχικών ΥΥΣ θεωρήθηκε επιβεβλημένη για λόγους που σχετίζονται με τη υδρογεωλογική δομή και την έκταση των αρχικών ΥΥΣ, καθώς επίσης την κατάσταση που παρουσιάζουν και τις πιέσεις που δέχονται. Τα αρχικά ΥΥΣ Σαλαμίνας (α) και Σαλαμίνας (β) αφορούν κοκκώδεις υδροφορίες μικρών παράκτιων πεδινών εκτάσεων του νησιού, οι οποίες σχηματίζονται από προσχωματικά υλικά που υπέρκεινται του ανθρακικού γεωλογικού του υποβάθρου. Ανάλογες προσχωματικές ζώνες σχηματίζονται όμως και στην έκταση ανάπτυξης του τρίτου αρχικού ΥΥΣ Σαλαμίνας (γ), που ορίστηκε ως ΥΥΣ καρστικής υδροφορίας, με υπερκείμενες κατά θέσεις κοκκώδεις υπόγειες υδροφορίες στα προσχωματικά υλικά που επικάθονται των ανθρακικών πετρωμάτων. Παράλληλα, το νότιο τμήμα του νησιού που είναι επίσης ανθρακικής συστάσεως μέχρι και υπό το επίπεδο της στάθμης της θάλασσας, δεν είχε χαρακτηριστεί κατά το 1<sup>ο</sup> ΣΔ. Σε μικρό μέρος του τμήματος αυτού (περιοχή Κακής Βίγλας – Περάνης), εμφανίζονται παλαιοζωϊκής ηλικίας φυλλίτες, χαλαζίτες και σχιστόλιθοι υποκείμενοι των ανθρακικών σχηματισμών, αλλά το γεγονός αυτό προκαλεί μόνο τοπική διαφοροποίηση των υδρογεωλογικών συνθηκών, αφού ολόκληρη η υπόλοιπη περιοχή είναι ανθρακική μέχρι το επίπεδο της στάθμης της θάλασσας.

Η υδρογεωλογική δομή είναι προφανώς η ίδια σε όλη την έκταση του νησιού. Επικρατεί η καρστική υδροφορία σε επικοινωνία με τη θάλασσα και κατά θέσεις μικρής δυναμικότητας κοκκώδεις υδροφορίες σε επικείμενα προσχωματικά υλικά.

Η έκταση των αρχικών ΥΥΣ ήταν  $5 \text{ km}^2$  για το Σαλαμίνας (α),  $2 \text{ km}^2$  για το Σαλαμίνας (β) και  $53 \text{ km}^2$  για το Σαλαμίνας (γ), ενώ και το υπόλοιπο των  $36 \text{ km}^2$  από το σύνολο των περίπου  $96 \text{ km}^2$  του νησιού, έχει όπως αναφέρθηκε αμέσως παραπάνω, ανάλογη δομή.

Από άποψη πιέσεων στο ΥΥΣ δεν υπάρχει διαφοροποίηση στην έκταση ανάπτυξης του. Υπάρχουν αγροτικές χρήσεις, αν και περιορισμένες, ενώ τα τελευταία χρόνια έχουν αυξηθεί οι αστικές χρήσεις. Ολόκληρο σχεδόν το νησί, χωρίς ουσιώδη διάκριση, είναι κατοικημένο.

Στο ΥΥΣ Σαλαμίνας έχουν ενταχθεί και όλα τα μικρά νησάκια που βρίσκονται κοντά στις ακτές της και δεν είχαν χαρακτηριστεί κατά το 1<sup>ο</sup> ΣΔ. Αυτά είναι τα νησάκια Γαϊδουρονήσι και Κανάκια στον ομώνυμο όρμο, τα νησάκια Μακρόνησος, Ρεβυθούσα και Πάχη που βρίσκονται απέναντι από την ακτή των Μεγάρων, το νησί Άγιος Γεώργιος στον όρμο Παλουκίων και η Ψυττάλεια που βρίσκεται μεταξύ Σαλαμίνας και ακτής της Δραπετσώνας.

Στην περιοχή επικρατούν αγροτικές χρήσεις, ενώ τα τελευταία χρόνια έχουν αυξηθεί οι αστικές χρήσεις, μόνιμης και εποχιακής κατοικίας. Στη περιοχή λειτουργούν και ορισμένες μονάδες του δευτερογενούς τομέα, ενώ στη θέση “Γούβα Μπάτσι”, υπάρχει ο ανενεργός ΧΑΔΑ Σαλαμίνας. Τέλος στην περιοχή λειτουργούν και μερικές δεκάδες γεωτρήσεων, κατά το πλείστο για αρδευτική χρήση, οι οποίες αντλούνται με εντατικό ρυθμό.

Η υφαλμύριση του συστήματος, που οφείλεται πρωτογενώς σε φυσικά αίτια, έχει με βεβαιότητα ενταθεί από τις ανθρωπογενείς πιέσεις.

Επιπλέον ολόκληρη σχεδόν η έκταση του ΥΥΣ υφίσταται σημαντικές πιέσεις από ανθρωπογενείς επιδράσεις όπως υποδεικνύουν τα νιτρικά που καταγράφηκαν παντού, αλλά και τα μέταλλα στα περισσότερα υδροσημεία. Σε κάποιες μάλιστα καταγραφές οι συγκεντρώσεις μετάλλων προέκυψαν με εντυπωσιακά μεγάλες τιμές.

Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του συστήματος χαρακτηρίστηκε συνολικά ως «κακή».

Η τροφοδοσία του συστήματος εκτιμάται ότι προσεγγίζει τα  $8,6 \times 10^6 \text{ m}^3$ , ενώ οι απολήψεις, εκτιμώνται σε  $2,2 \times 10^6 \text{ m}^3$ , ενώ υπάρχουν και σημαντικές εκφορτίσεις του συστήματος περιμετρικά της έκτασης ανάπτυξης του προς τη θάλασσα. Η ποσοτική κατάσταση του συστήματος χαρακτηρίστηκε συνολικά ως «κακή».

#### 8.13.4 Θαλάσσια ύδατα

Η άμεση θαλάσσια περιοχή ανάπτυξης του μελετώμενου έργου, βρίσκεται στα όρια μεταξύ του Έσω Σαρωνικού κόλπου και του Κόλπου της Ελευσίνας.

Ακολούθως, δίνονται τα κυριότερα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά της άμεσης, αλλά και ευρύτερης θαλάσσιας περιοχής ανάπτυξης του έργου.

##### Θερμοκρασία – Αλατότητα

Κατά τη χειμερινή περίοδο, εξαιτίας της μείωσης της θερμοκρασίας και της αύξησης της έντασης των ανέμων παρουσιάζεται ομοιογένεια τόσο στη θερμοκρασία όσο και στην πυκνότητα, που στην περίπτωση του Σαρωνικού ανέρχονται σε μέσες τιμές  $14^\circ\text{C}$  και 29 μονάδες αντίστοιχα.

Στον κόλπο της Ελευσίνας ο οποίος χαρακτηρίζεται από μικτά βάθη, οι τιμές της θερμοκρασίας κατέρχονται μέχρι και τους  $10^\circ\text{C}$  και αυξάνουν την πυκνότητα των νερών της περιοχής σε σχέση με εκείνη του Έσω

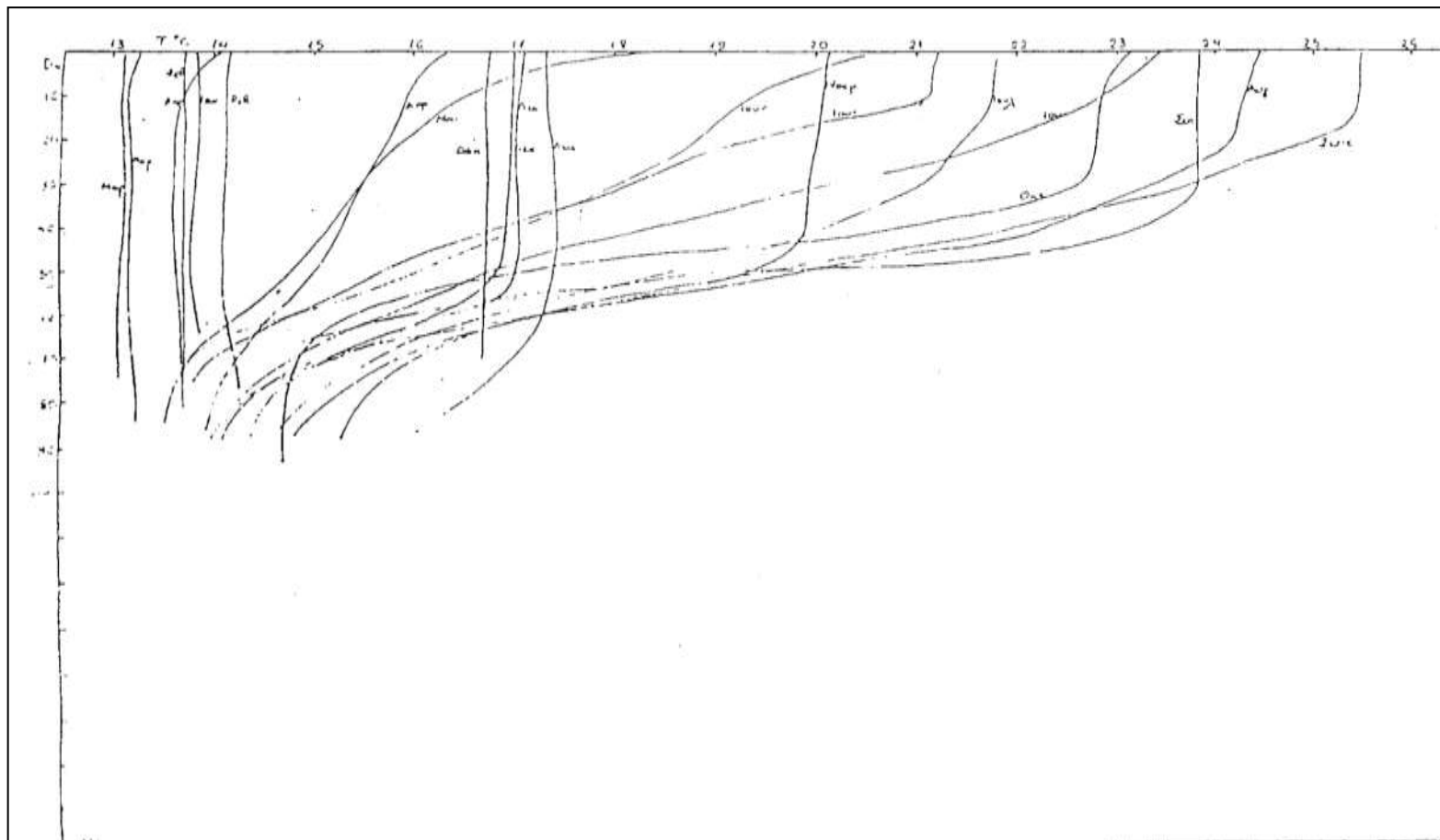
Σαρωνικού. Ως αποτέλεσμα επιτείνεται η απομόνωση των νερών του κόλπου της Ελευσίνας με τον υπόλοιπο Σαρωνικό (Ε. Μπαλόπουλος, 1975 και Α. Λασκαράτος, 1975).

Το καλοκαίρι (Μάιο – Οκτώβριο) στον Κεντρικό και στον Εξωτερικό κόλπο η κατακόρυφη στήλη χωρίζεται σε ένα θερμό επιφανειακό ομογενοποιημένο στρώμα (θερμοκρασίας 22-26°C και πυκνότητας 26 στ) που αναπτύσσεται από την επιφάνεια μέχρι τα 30-40 m (η θερμοκλινής εξελίσσεται σε μορφή και στάθμη φτάνοντας στις αρχές του φθινοπώρου σε μέγιστο βάθος περίπου 40m), ένα ενδιάμεσο στρώμα είναι με ταχεία μείωση της θερμοκρασίας και παράλληλη αύξηση της πυκνότητας, που αναπτύσσεται κάτω από τα 30m έως τα 75m, και ένα τρίτο στρώμα που αναπτύσσεται κάτω από τα 75m με περίπου σταθερή χαμηλή θερμοκρασία (θερμοκρασίας 14-16°C και πυκνότητας 29 στ περίπου). Το τρίτο αυτό στρώμα είναι σχεδόν ανύπαρκτο στον Εσωτερικό κόλπο που είναι ο ρηχότερος. (Θεοφάνης Γκόφας κ.άλ, 1994).

Εμφάνιση θερμοκρασιακού θερμοκλινούς παρατηρείται και στον κόλπο της Ελευσίνας την άνοιξη, οπότε αποκαθίσταται κάποια επικοινωνία των επιφανειακών στρωμάτων με την γύρω περιοχή (Α. Λασκαράτος, 1975).

Βέβαια θα πρέπει να σημειωθεί ότι ανάλογα με την διακύμανση των κλιματικών συνθηκών παρουσιάζονται διαφορές στην στρωμάτωση των νερών. Εντούτοις η δημιουργία θερμοκλινούς την άνοιξη και η διάσπασή του το χειμώνα αποτελούν πάγια φαινόμενα.

Στο ακόλουθο Σχήμα παρουσιάζεται η κατανομή της θερμοκρασίας σε σχέση με το βάθος, για τον Έσω Σαρωνικό κόλπο.



Σχήμα 8-1 Διάγραμμα της εποχιακής διακύμανσης της θερμοκρασίας με το βάθος – Εσωτερικός Σαρωνικός Κόλπος



### Θαλάσσια ρεύματα

Η κυκλοφορία των θαλάσσιων ρευμάτων στην περιοχή του Σαρωνικού κόλπου είναι συνδυασμός της κυκλοφορίας που επιβάλλει ο άνεμος (ανεμογενής κυκλοφορία) και μιας πιο μόνιμης, που σχετίζεται με την γενικότερη κυκλοφορία του Αιγαίου.

Ανάλογα με την εποχή και τη διεύθυνση των ανέμων δημιουργούνται κυκλωνικοί (αριστερόστροφη κίνηση) ή αντικυκλωνικοί (δεξιόστροφη κίνηση) στρόβιλοι. Στους κυκλωνικούς στρόβιλους η κίνηση των ρευμάτων στην περιοχή κατάντη της Ψυττάλειας είναι προς τα δυτικά ενώ στην αντίθετη περίπτωση είναι προς τα ανατολικά.

Στον Σαρωνικό κόλπο, με βάση την ετήσια κατανομή των ανέμων, προκύπτει ότι κυριαρχεί η κυκλωνική (αριστερόστροφη) κίνηση σε όλη την υδάτινη στήλη. Οι άνεμοι που επιβάλλουν αυτή την κίνηση είναι οι ΒΔ, Β (το χειμώνα) ΒΑ, Α και ΝΑ. Αντικυκλωνική (δεξιόστροφη) κίνηση εμφανίζεται συχνότερα τους καλοκαιρινούς μήνες χωρίς όμως να ξεπερνά σε ποσοστό εμφάνισης την κυκλωνική. Οι άνεμοι που επιβάλλουν αντικυκλωνική κίνηση είναι οι Β(το καλοκαίρι) Ν, ΝΔ, και Δ. Η διαφορά που υπάρχει για τους βόρειους ανέμους ανάμεσα στο χειμώνα και το καλοκαίρι μπορεί να εξηγηθεί από την κατακόρυφη ομοιογένεια που χαρακτηρίζει το νερά του Σαρωνικού κατά το χειμώνα και την έντονη στρωμάτωση που επικρατεί στην ίδια περιοχή το καλοκαίρι (Α. Λασκαράτος και Ν. Καλτουνίδης, 1989).

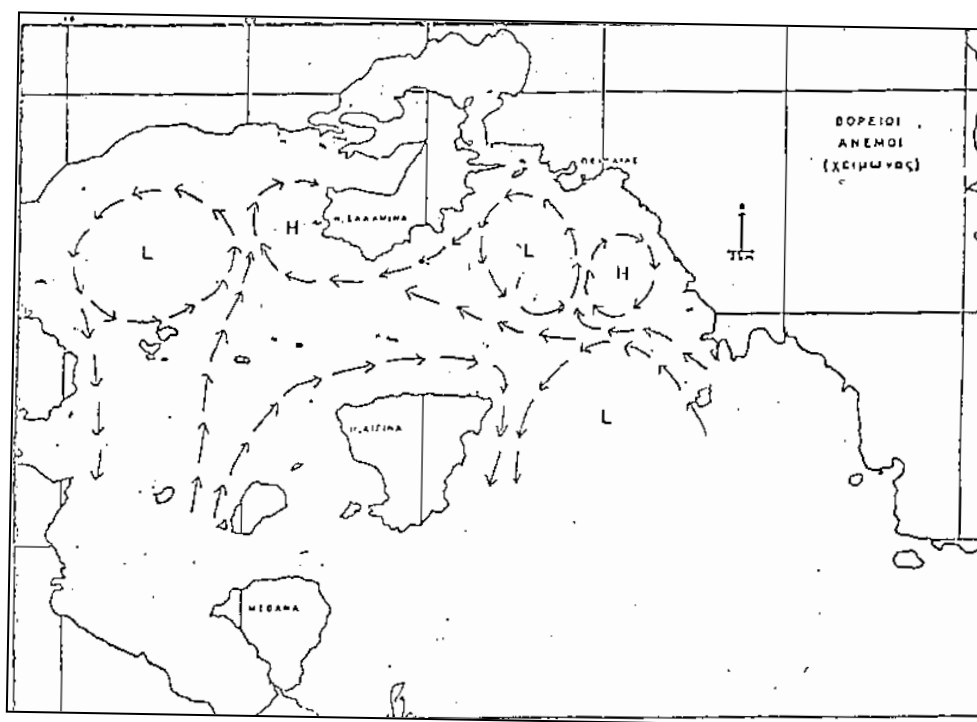
Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι κατευθύνσεις των ρευμάτων και για τα δύο στρώματα κατά την καλοκαιρινή και φθινοπωρινή περίοδο.

**Πίνακας 8-43 Κατανομή διεύθυνσης ρευμάτων στο άνω και κάτω στρώμα νερού στον εσωτερικό Σαρωνικό κόλπο (Καλοκαίρι και Φθινόπωρο)**

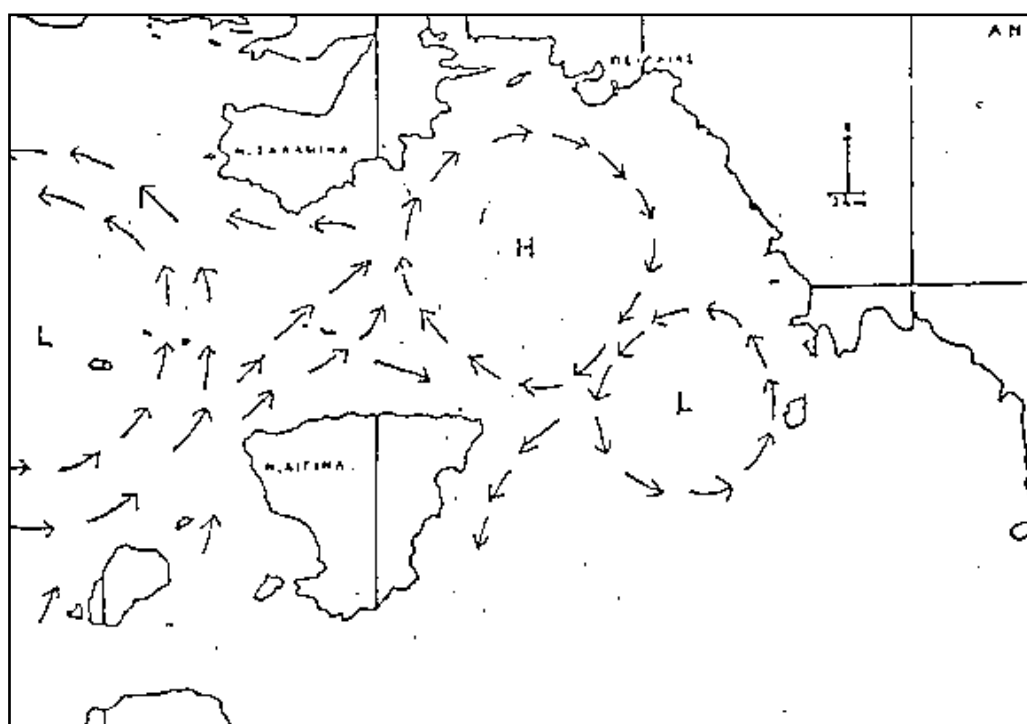
Διεύθυνση ανέμου	Συχνότητα παρουσίας %	Διεύθυνση ρευμάτων	
		Κάτω στρώμα	Άνω στρώμα
Άπνοια	13,55	Αριστερόστροφη	Αριστερόστροφη
Β	23,87	Αριστερόστροφη	Δεξιόστροφη
ΒΑ	19,2	Δεξιόστροφη	Αριστερόστροφη
Α	4,16	Δεξιόστροφη	Αριστερόστροφη
ΝΑ	5,14	Δεξιόστροφη	Αριστερόστροφη
Ν	11,56	Δεξιόστροφη	Αριστερόστροφη
ΝΔ	8,67	Αριστερόστροφη	Δεξιόστροφη
Δ	6,86	Αριστερόστροφη	Δεξιόστροφη
ΒΔ	6,99	Αριστερόστροφη	Δεξιόστροφη
ΣΥΝΟΛΟ	100	Αριστερ. = 59,94%	Δεξιόστρ. = 53,61%

Πηγή: (Χ. Κουτίτας, 1989)

Στα ακόλουθα Σχήματα παρουσιάζονται οι στρόβιλοι που σχηματίζονται όταν πνέουν βόρειοι και νότιοι άνεμοι, αντίστοιχα.



Σχήμα 8-2 Κυκλοφορία υδάτων Σαρωνικού Κόλπου – Βόρειοι άνεμοι, Χειμώνας (Α. Λασκαράτος 1989)



Σχήμα 8-3 Κυκλοφορία υδάτων Σαρωνικού Κόλπου – Νότιοι άνεμοι (Α. Λασκαράτος 1989)

Όσον αφορά την ένταση των ρευμάτων, στην περιοχή του Έσω Σαρωνικού, τα επικρατούντα ρεύματα είναι της τάξης των 5 cm/sec, ενώ κάτω από δυσμενείς καιρικές συνθήκες τα ρεύματα μπορούν να φτάσουν μέχρι 20 και 35 cm/sec για μερικές ώρες. Τα ρεύματα κοντά στον πυθμένα είναι μικρότερης έντασης από αυτά κοντά στην επιφάνεια (συνήθως της τάξης των μερικών cm/sec).

Ο χρόνος ανανέωσης των υδάτων του εσωτερικού Σαρωνικού κόλπου αλλάζει ανά εποχή και σχετίζεται με την διεύθυνση και ταχύτητα των ρευμάτων. Λαμβάνοντας υπόψη τις συνθήκες των επικρατούντων ανέμων, ο μέσος όρος ανανέωσης των υδάτων την χειμερινή περίοδο εκτιμάται σε 14 μέρες περίπου για το ομογενές πεδίο (Χ. Κουτίτας, 1989). Αντίθετα την καλοκαιρινή περίοδο, βάσει των επικρατούντων ανέμων υπολογίστηκε ότι ο μέσος χρόνος ανανέωσης του έσω Σαρωνικού είναι 8 ημέρες για την άνω στρώση και 22,4 ημέρες για την κάτω στρώση.

#### Διαλυμένο οξυγόνο

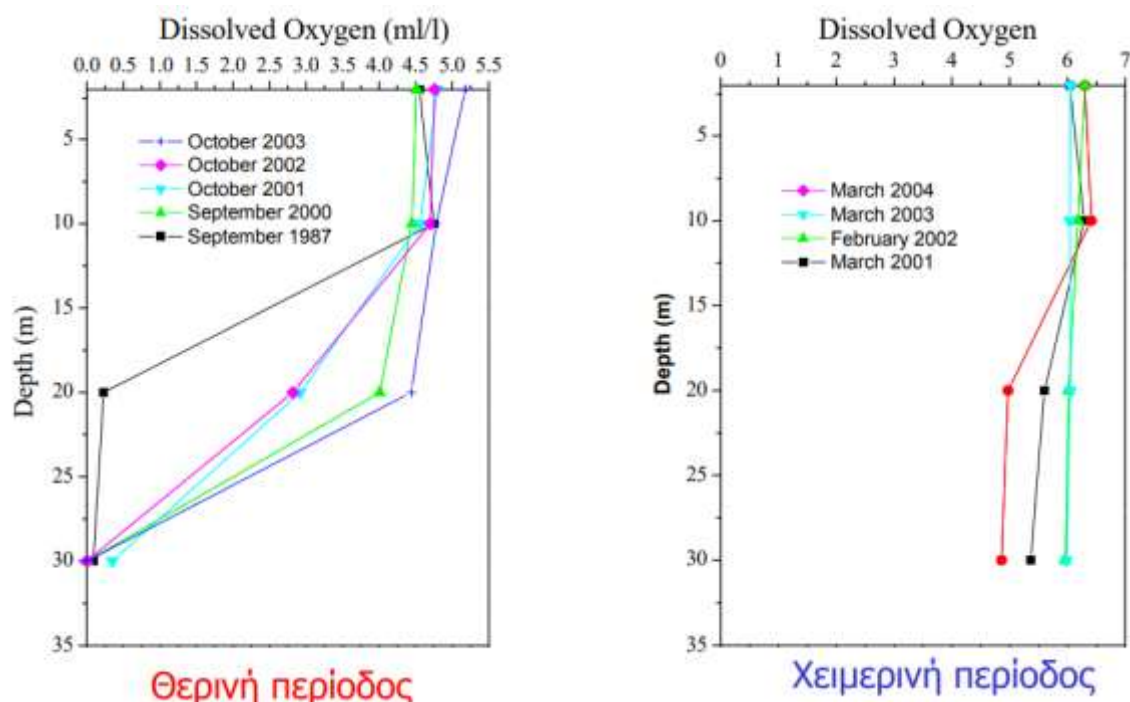
Το διαλυμένο οξυγόνο, μαζί με τα θρεπτικά άλατα είναι χημικοί παράμετροι με μεγάλη σημασία για το θαλάσσιο οικοσύστημα, δεδομένου ότι συνδέονται άμεσα με τη βιολογική δραστηριότητα του οικοσυστήματος.

Στον Σαρωνικό κόλπο η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου κυμαίνεται μεταξύ 0,0 και 6,0 ml/l. Οι μεγαλύτερες τιμές διαλυμένου οξυγόνου σημειώνονται κατά τη χειμερινή περίοδο, ενώ μηδενικές τιμές παρατηρούνται μόνο στα μεγαλύτερα βάθη του κόλπου της Ελευσίνας κατά την θερινή περίοδο (Friligos 1999). Συγκεκριμένα, τα ανώτερα στρώματα του κόλπου είναι υπερκορεσμένα με οξυγόνο λόγω της έντονης φωτοσυνθετικής δραστηριότητας. Αντίθετα, στα βαθύτερα στρώματα η συγκέντρωση του οξυγόνου μειώνεται απότομα, λόγω της κατανάλωσής του για την οξείδωση της οργανικής ύλης και της μη δυνατότητας ανανέωσης του από τα επιφανειακά στρώματα εξαιτίας της στρωμάτωσης.

Στο ακόλουθο **Σχήμα 8-46**, δίνονται στοιχεία του ΕΛΚΕΘΕ («Σκιαγράφιση της περιβαλλοντικής κατάστασης του Κόλπου της Ελευσίνας» - Κρασακοπούλου, 2009), που παρουσιάστηκαν στα πλαίσια της Ημερίδας «Υπάρχουσα κατάσταση και προοπτικές εξυγίανσης παράκτιας ζώνης και βυθού στον κόλπο Ελευσίνας» (04.03.2009), αναφορικά με την εποχιακή (θερινή και χειμερινή περίοδο) κατανομή της συγκέντρωσης του διαλυμένου οξυγόνου στη στήλη του νερού, για τον κόλπο της Ελευσίνας.

Μεταξύ των συμπερασμάτων, περιλαμβάνονται τα εξής, αναφορικά με τη συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου στη στήλη του νερού:

- Η φυσιογραφία του κόλπου έχει άμεση επίδραση στις αβιοτικές και βιοτικές παραμέτρους του οικοσυστήματος.
- Η έντονη στρωμάτωση τη θερμή περίοδο οδηγεί στη δημιουργία συνθηκών έλλειψης-απουσίας οξυγόνου στο στρώμα νερού  $d > 20m$  επηρεάζοντας τους κύκλους των θρεπτικών αλάτων και ιδιαίτερα του αζώτου.
- Η καθίζηση μεγάλης ποσότητας οργανικής ύλης (αυτόχθονης και αλλόχθονης) συντείνει στη δημιουργία ανοξικών συνθηκών λόγω μεγάλης κατανάλωσης οξυγόνου για την αποδόμηση της οργανικής ύλης.



Σχήμα 8-46 Εποχιακή κατανομή (θερινή και χειμερινή περίοδο) της συγκέντρωσης του διαλυμένου οξυγόνου στη στήλη του νερού, για τον κόλπο της Ελευσίνας (πηγή: ΕΛΚΕΘΕ «Σκιαγράφιση της περιβαλλοντικής κατάστασης του Κόλπου της Ελευσίνας», 2009)

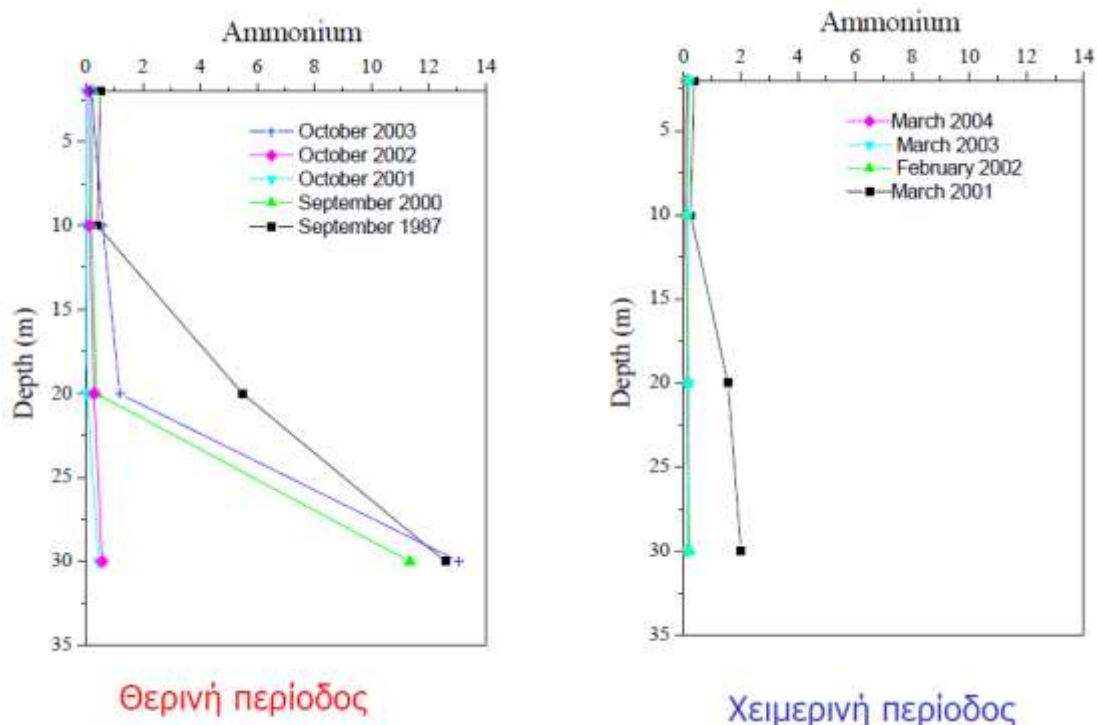
#### Θρεπτικά άλατα

Όσον αφορά τα θρεπτικά άλατα (νιτρώδη, νιτρικά, αμμωνιακά, πυριτικά και φωσφορικά), οι χαμηλότερες συγκεντρώσεις τους παρατηρούνται στον Εξωτερικό κόλπο, ο οποίος παρουσιάζει ολιγοτροφικό χαρακτήρα, όπως τα νερά του Αιγαίου. Επομένως, οι συγκεντρώσεις αυτές μπορούν να θεωρηθούν ως οι φυσιολογικές συγκεντρώσεις θρεπτικών για τα νερά του Σαρωνικού κόλπου. Ο κόλπος της Ελευσίνας παρουσιάζει έντονο ευτροφικό χαρακτήρα με πολύ υψηλές συγκεντρώσεις όλων των θρεπτικών αλάτων. Το γεγονός αυτό οφείλεται στις ανοξικές συνθήκες κατά τη θερινή περίοδο, τις περιοδικές ανθήσεις φυτοπλαγκτού και την άμεση προσθήκη μεγάλων φορτίων αμμωνίας από τα αστικά και τα βιομηχανικά απόβλητα (Friligos 1988).

Πολύ αυξημένες συγκεντρώσεις θρεπτικών αλάτων παρουσιάζει και η περιοχή κοντά στον αποχετευτικό αγωγό. Ο Εσωτερικός και ο Δυτικός κόλπος παρουσιάζουν μικρότερες συγκεντρώσεις θρεπτικών σε σχέση με τον κόλπο της Ελευσίνας, οι οποίες όμως εξακολουθούν να είναι ανώτερες των φυσιολογικών τιμών. Στον κόλπο της Επιδαύρου (μέγιστο βάθος του Σαρωνικού κόλπου) παρατηρείται σταδιακή αύξηση των φωσφορικών, νιτρικών και πυριτικών αλάτων στα βαθύτερα στρώματα. Η περιοχή αυτή έχει χαρακτηριστεί ως "παγίδα θρεπτικών", ενώ η τάση για συσσώρευση μειώνεται κατά την σειρά νιτρικά > πυριτικά > φωσφορικά (Friligos, 1985).

Στο ακόλουθο Σχήμα 8-47, δίνονται στοιχεία του ΕΛΚΕΘΕ («Σκιαγράφιση της περιβαλλοντικής κατάστασης του Κόλπου της Ελευσίνας» - Κρασακοπούλου, 2009), που παρουσιάστηκαν στα πλαίσια της Ημερίδας «Υπάρχουσα κατάσταση και προοπτικές εξυγίανσης παράκτιας ζώνης και βυθού στον κόλπο Ελευσίνας»

(04.03.2009), αναφορικά με την εποχιακή (θερινή και χειμερινή περίοδο) κατανομή της συγκέντρωσης των αμμωνιακών αλάτων στη στήλη του νερού, για τον κόλπο της Ελευσίνας.



Σχήμα 8-47 Εποχιακή κατανομή (θερινή και χειμερινή περίοδο) της συγκέντρωσης των αμμωνιακών αλάτων στη στήλη του νερού, για τον κόλπο της Ελευσίνας (πηγή: ΕΛΚΕΘΕ «Σκιαγράφιση της περιβαλλοντικής κατάστασης του Κόλπου της Ελευσίνας», 2009)

Στην ακόλουθη Εικόνα 8-60, δίνονται στοιχεία του ΕΛΚΕΘΕ («Σκιαγράφιση της περιβαλλοντικής κατάστασης του Κόλπου της Ελευσίνας» - Κρασακοπούλου, 2009), αναφορικά με τις τάσεις εξέλιξης των συγκεντρώσεων των θρεπτικών αλάτων και της βιομάζας ζωοπλαγκτόν στην περιοχή του κόλπου της Ελευσίνας, κατά την περίοδο 1987 – 2004.

PO <sub>4</sub>	SiO <sub>4</sub>	NH <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	N/P ratio	Chla	Biomass zooplankton
↓	↑	↓	↑	↑	↑	↓	↑

Εικόνα 8-60 Αποτελέσματα τάσεων εξέλιξης συγκεντρώσεων θρεπτικών αλάτων και βιομάζας ζωοπλαγκτόν στην περιοχή του κόλπου της Ελευσίνας, κατά την περίοδο 1987 - 2004 (πηγή: ΕΛΚΕΘΕ «Σκιαγράφιση της περιβαλλοντικής κατάστασης του Κόλπου της Ελευσίνας», 2009)



*Ιζήματα – Γενικά στοιχεία*

Τα επιφανειακά ιζήματα του κόλπου της Ελευσίνας καλύπτονται από ένα μαύρο στρώμα ιλύος μέσου πάχους 10-20mm πλούσιας σε οργανικό υλικό (Κανελοπούλου, 2003). Από την κοκκομετρική ανάλυση των επιφανειακών ιζημάτων προκύπτει ότι επικρατεί ο ιζηματολογικός τύπος της αμμώδους ιλύος στην ανατολική, κεντρική και νότια πλευρά του κόλπου.

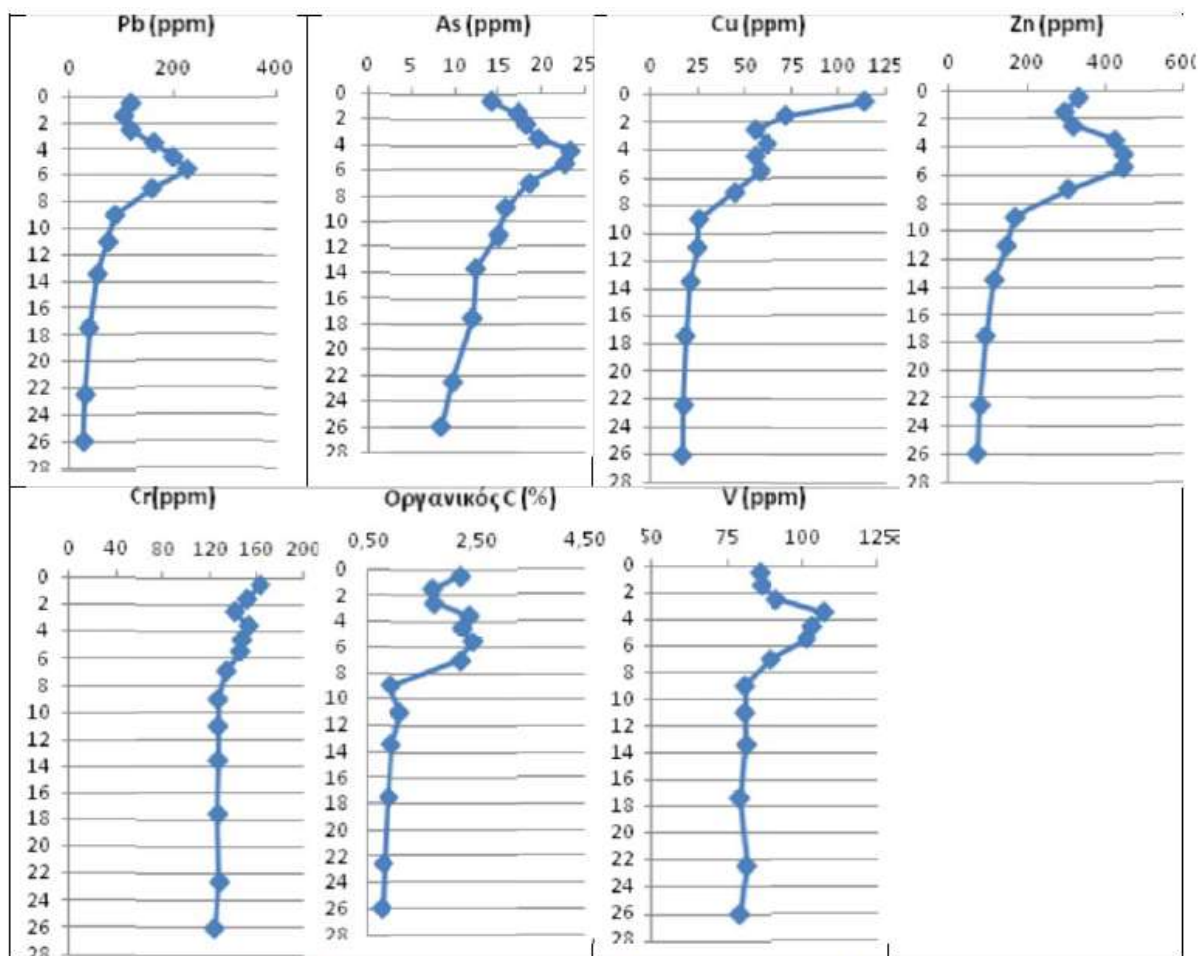
**Βαρέα μέταλλα**

Σύμφωνα με το Ινστιτούτο Ωκεανογραφίας του ΕΛΚΕΘΕ και το Τμήμα Χημείας του Πανεπιστημίου Αθηνών (2013), στα πλαίσια μελέτης της κατανομής των βαρέων μετάλλων μεταξύ της διαλυτής και στερεάς φάσης των ιζημάτων στον κόλπο της Ελευσίνας, από την ανάλυση των ιζημάτων επιβεβαιώθηκε η σημαντική επιβάρυνση της περιοχής σε βαρέα μέταλλα και οργανικό υλικό αν και φαίνεται ότι υπάρχει μια τάση βελτίωσης τα τελευταία χρόνια. Η ανάλυση των νερών των πόρων έδειξε ότι επικρατούν ανοξικές συνθήκες από την επιφάνεια του πυθμένα, ενώ η ανάλυση των ιζημάτων έδειξε ότι το Cd και ο Fe βρίσκονται κυρίως ισχυρά συνδεδεμένα στο ίζημα, ο Zn και ο Pb βρίσκονται κυρίως συνδεδεμένοι με οξείδια, ο Cu βρίσκεται συνδεδεμένος εξίσου με οξείδια και οργανική ύλη και το Mn βρίσκεται κυρίως στο ελαφρά συνδεδεμένο κλάσμα του ιζήματος.

Οι διακυμάνσεις των συγκεντρώσεων των βαρέων μετάλλων στο ίζημα κυμαίνονται ως εξής:

- Cr: 124 – 163ppm,
- Cu: 17 – 114 ppm,
- Zn: 74 – 447 ppm,
- As: 8 – 30 ppm,
- Pb: 28 – 228 ppm,
- V: 79 – 107 ppm.

Παρατηρώντας τις κατακόρυφες κατανομές των συγκεντρώσεων των βαρέων μετάλλων του ιζήματος (βλ. **Σχήμα 8-48**), προκύπτει το συμπέρασμα, ότι τα μέταλλα V, Zn, As και Pb, τα οποία αποτελούν βασικούς βιομηχανικούς ρύπους, παρουσιάζουν μέγιστο στα 3-6 εκ. του ιζήματος. Στο ίδιο βάθος παρουσιάζουν μέγιστο και τα S και Mn τα οποία επίσης αποτελούν βιομηχανικούς ρύπους αλλά και ο οργανικός άνθρακας.



Σχήμα 8-48 Κατακόρυφες κατανομές βαρέων μετάλλων στο ιζημα του κόλπου της Ελευσίνας (ΕΛΚΕΘΕ - Ινστιτούτου Ωκεανογραφίας και Πανεπιστήμιο Αθηνών - Τμήμα Χημείας, 2013)

Η κατά προσέγγιση εκτίμηση του ρυθμού ιζηματογένεσης της περιοχής, ανέρχεται στα 0,25 cm/έτος (Scoullios, 1986), τιμή που συμφωνεί με παλαιότερη εκτίμηση στα 0,29 cm/έτος (Κανελοπούλου, 2004) αλλά είναι μεγαλύτερη από την εκτίμηση των 0,20 cm/έτος (Ηλιάκης, 2011). Σύμφωνα με το ρυθμό αυτό, τα μέγιστα των συγκεντρώσεων των μετάλλων που εμφανίζονται στα 4-6 cm τοποθετούνται στην δεκαετία του '80 και επομένως προκύπτει ότι η εισροή των συγκεκριμένων μετάλλων τα τελευταία χρόνια μειώνεται λόγω περιορισμού της βιομηχανικής δραστηριότητας.

Σε αντίθεση με τα περισσότερα μέταλλα που εμφανίζουν το μέγιστό τους στο βάθος που αντιστοιχεί στην περίοδο της εντονότερης βιομηχανικής δραστηριότητας, ο Cu και το Cr εμφανίζουν μέγιστα στο επιφανειακό ιζημα. Ειδικά ο χαλκός (Cu) έχει επιφανειακή συγκέντρωση 5-πλάσια του κατωτέρου ιζήματος (τιμή υποβάθρου). Φαίνεται ότι τα μέταλλα Cu και Cr εξακολουθούν να απορρίπτονται στον κόλπο σε αμείωτο ρυθμό.

Η συγκέντρωση υποβάθρου εμφανίζεται σε βάθος 25-30cm, τιμή που συμφωνεί με την εκτίμηση του Ηλιάκη (2011). Σε παρόμοιες διαπιστώσεις οδηγείται και η μελέτη της Κανελοπούλου (2004), η οποία επιπλέον

έδειξε ότι μέχρι το βάθος 40cm όπου έφθασε η δειγματοληψία, υπάρχει ιλυοαμμώδες ίζημα με υψηλή περιεκτικότητα σε οργανικό άνθρακα (TOC 1.6-3.4%) και υψηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων ως εξής:

- Pb: 64-202 ppm
- Ni: 150-243 ppm
- Zn: 141-555 ppm
- CU: 47-237 ppm
- Mn: 155-344 ppm
- Cr: 157-193 ppm
- Hg: 95-95 ppm
- Cd: 227-2236 ppm

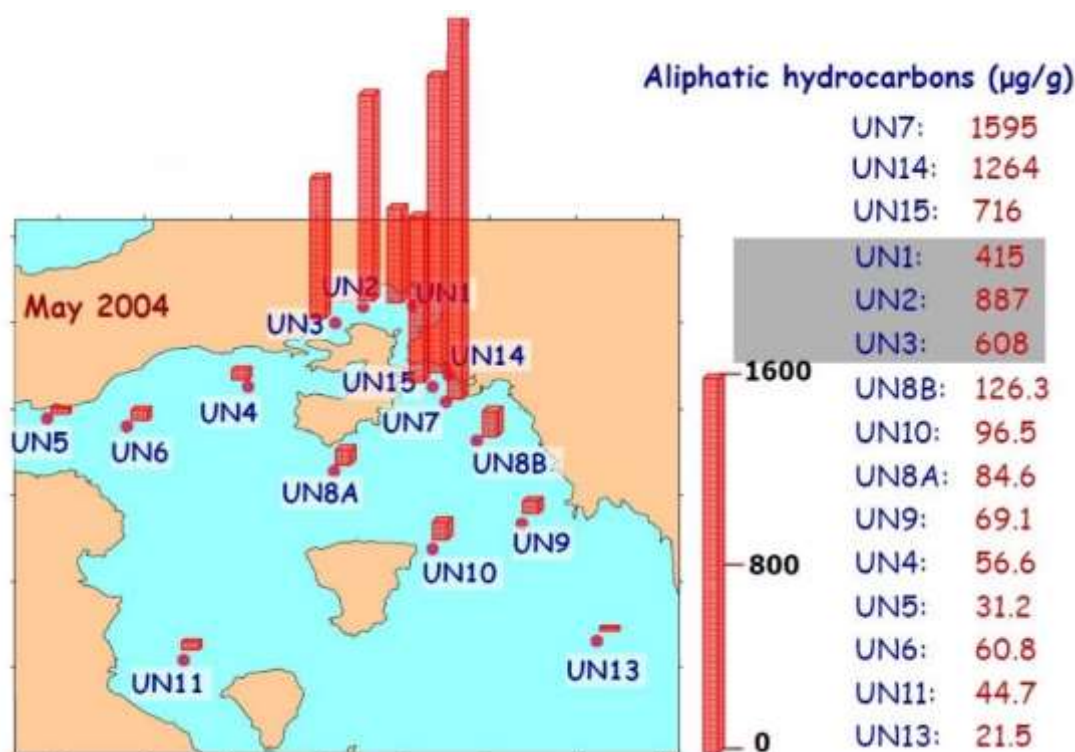
Αντίστοιχες συγκεντρώσεις βρέθηκαν στα ιζήματα στα πλαίσια άλλης εργασίας (Μουστάκης 2005) όπου έγιναν δειγματοληψίες στην Πλάζ Περάματος (στην ανατολική άκρη της υποθαλάσσιας σήραγγας) και το λιμένα Περάματος:

**Πίνακας 8-44 Συγκεντρώσεις Βαρέων Μετάλλων Περιοχής έργου / Μέσος όρος μετρήσεων, 1997-2003 (σε παρένθεση δίνονται μετρήσεις του 2004)**

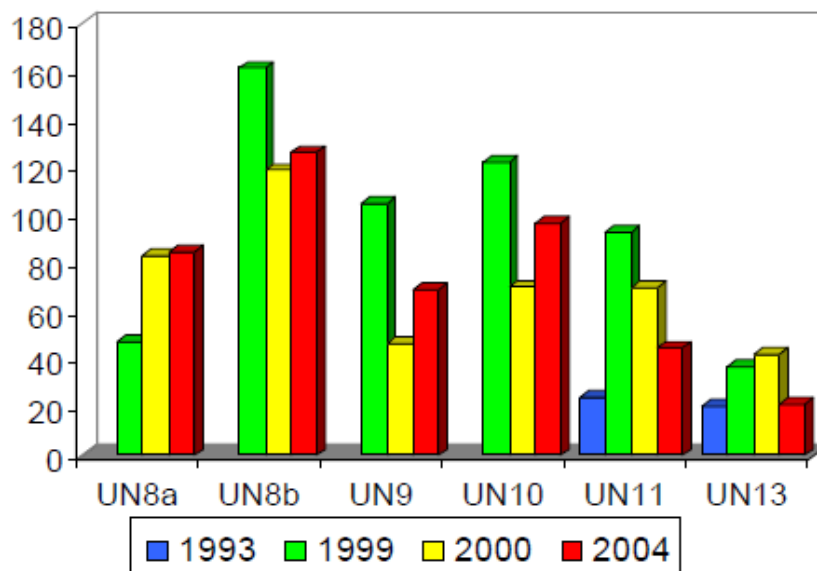
Παράμετρος/Στοιχείο	Μονάδα μέτρησης	Πλάζ Περάματος	Λιμάνι Περάματος
BOD	mg/l	160	202
Pb	μg/l	282 (290)	211 (210)
Cr	μg/l	73 (78)	77 (99)
Cu	μg/l	53 (55)	56(55)
Ni	μg/l	292(265)	303(277)
Fe	μg/l	322(371)	289(295)
PhOH	μg/l	81	40
Zn	μg/l	113(109)	43(45)

#### Υδρογονάνθρακες και οργανοχλωριωμένες ενώσεις

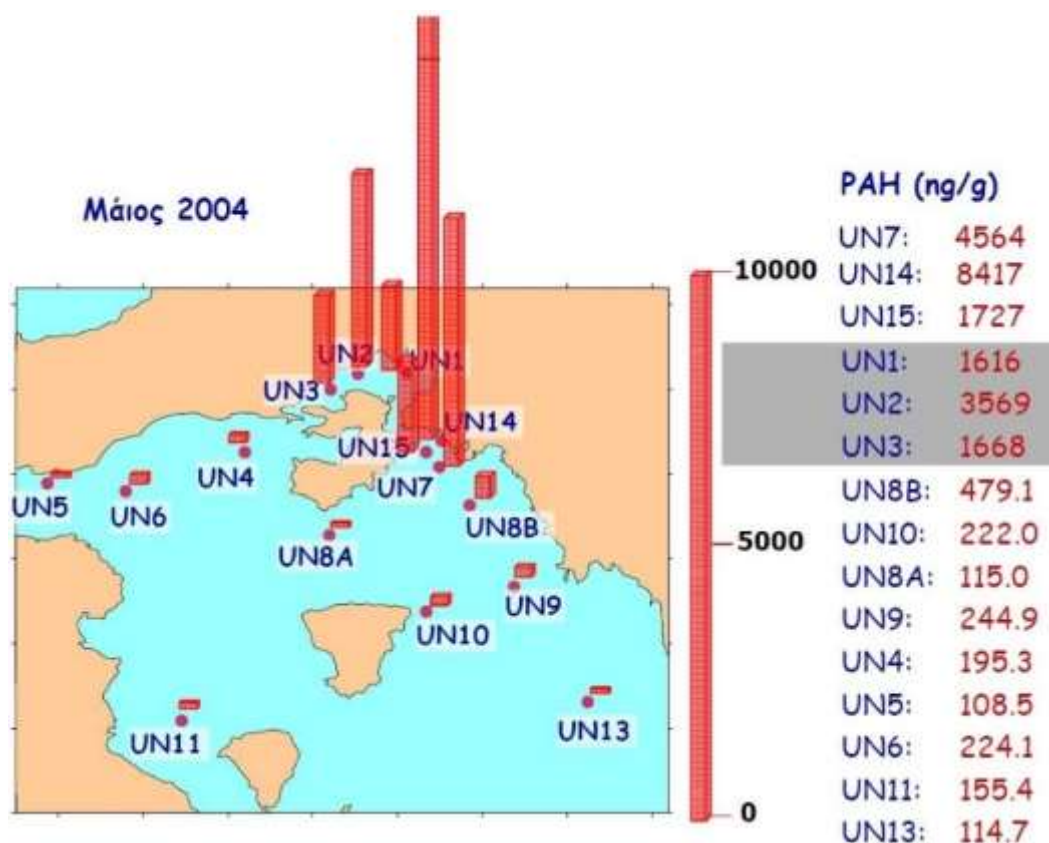
Στα ακόλουθα σχήματα, δίνονται στοιχεία του ΕΛΚΕΘΕ («Σκιαγράφιση της περιβαλλοντικής κατάστασης του Κόλπου της Ελευσίνας», 2009), που παρουσιάστηκαν στα πλαίσια της Ημερίδας «Υπάρχουσα κατάσταση και προοπτικές εξυγίανσης παράκτιας ζώνης και βυθού στον κόλπο Ελευσίνας» (04.03.2009), αναφορικά με τις συγκεντρώσεις υδρογονανθράκων και οργανοχλωριωμένων ενώσεων, καθώς και τις διαχρονικές τους μεταβολές, στα ιζήματα της θαλάσσιας περιοχής του Σαρωνικού κόλπου.



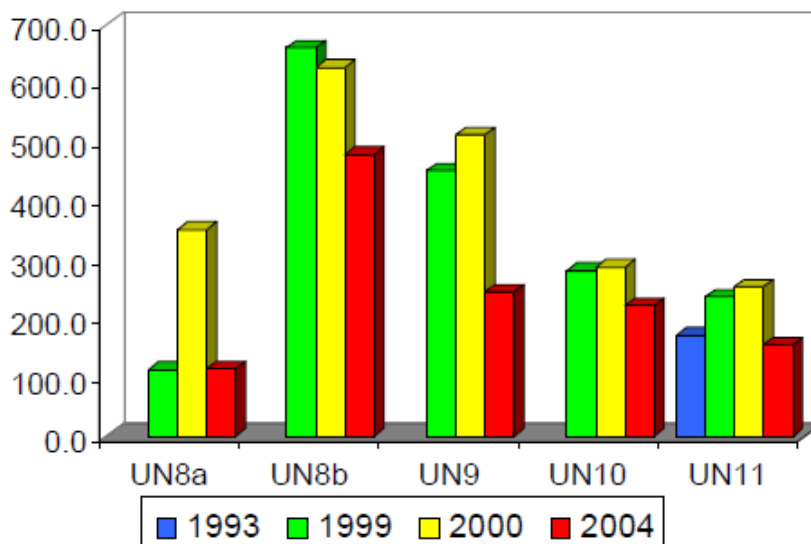
Σχήμα 8-49 Συγκεντρώσεις αλειφατικών υδρογονανθράκων στον Σαρωνικό κόλπο, τον Μάιο 2004 (πηγή: ΕΛΚΕΘΕ «Σκιαγράφιση της περιβαλλοντικής κατάστασης του Κόλπου της Ελευσίνας», 2009)



Σχήμα 8-50 Διακύμανση συγκεντρώσεων αλειφατικών υδρογονανθράκων στον Σαρωνικό κόλπο, κατά την περίοδο 1993-2004 (πηγή: ΕΛΚΕΘΕ «Σκιαγράφιση της περιβαλλοντικής κατάστασης του Κόλπου της Ελευσίνας», 2009)

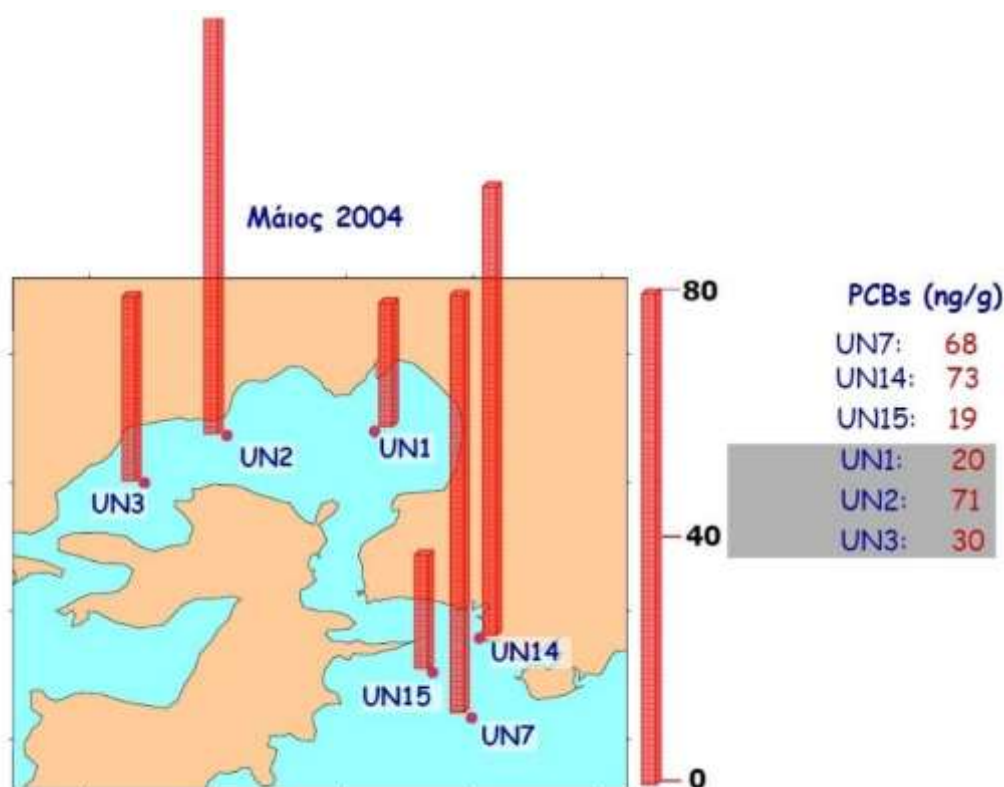


Σχήμα 8-51 Συγκεντρώσεις πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων (PAH) στον Σαρωνικό κόλπο, τον Μάιο 2004 (πηγή: ΕΛΚΕΘΕ «Σκιαγράφιση της περιβαλλοντικής κατάστασης του Κόλπου της Ελευσίνας», 2009)



Σχήμα 8-52 Διακύμανση συγκεντρώσεων πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων (PAH) στον Σαρωνικό κόλπο, κατά την περίοδο 1993-2004 (πηγή: ΕΛΚΕΘΕ «Σκιαγράφιση της περιβαλλοντικής κατάστασης του Κόλπου της Ελευσίνας», 2009)





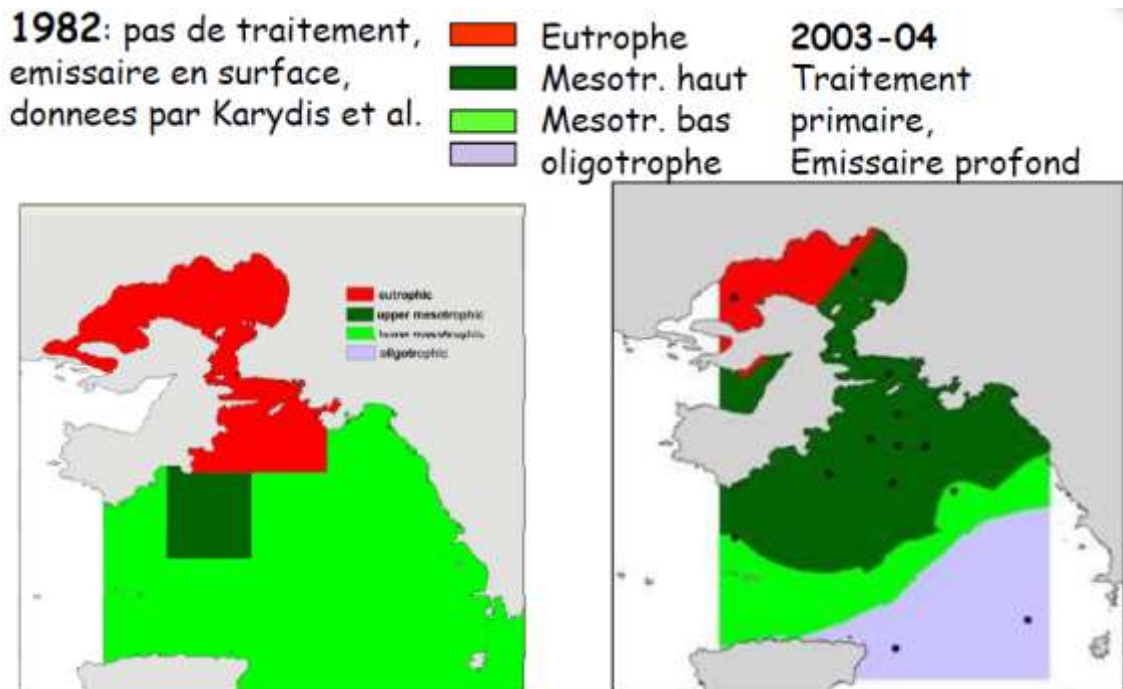
**Σχήμα 8-53** Συγκεντρώσεις πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCBs) στον εσωτερικό Σαρωνικό κόλπο και στον κόλπο της Ελευσίνας, τον Μάιο 2004 (πηγή: ΕΛΚΕΘΕ «Σκιαγράφηση της περιβαλλοντικής κατάστασης του Κόλπου της Ελευσίνας», 2009)

Σύμφωνα με μελέτη του ΕΛΚΕΘΕ (Λαρδής κ.α., 2013), σχετικά με τις βενθικές κοινωνίες στον κόλπο της Ελευσίνας, στο ανατολικό τμήμα του κόλπου, το υπόστρωμα είναι αδρόκοκκο και ετερογενές (λασπώδης άμμος), ενώ στον βαθύτερο δυτικό τμήμα του κόλπου, το υπόστρωμα είναι λεπτόκοκκο (λάσπη).

Όσον αφορά την οικολογική κατάσταση των βενθικών βιοκοινωνιών, η οποία σχετίζεται με την ποιότητα των ιζημάτων και τα επίπεδα ρύπανσης σε αυτά, σημειώνεται ότι, οι βιοκοινωνίες του ανατολικού τμήματος του κόλπου της Ελευσίνας, είναι πλουσιότερες σε είδη και πιο ποικίλες από τις αντίστοιχες του δυτικού τμήματος του κόλπου. Βιοκοινωνιολογικά στον ανατολικό κόλπο της Ελευσίνας επικρατεί η βιοκοινωνία των ιλυωδών άμμων. Η οικολογική ποιότητα που χαρακτηρίζει το ανατολικό τμήμα του κόλπου της Ελευσίνας, οφείλεται στις ανθρωπογενείς πιέσεις της περιοχής (βιομηχανίες, βιολογικός Θριασίου, επιρροές από Ψυττάλεια).

Όσον αφορά στις τάσεις μεταβολής των δεικτών βάσει μακροχρόνιας χρονοσειράς δεδομένων (2000-2012) στην περιοχή του κόλπου Ελευσίνας και του Εσωτερικού Σαρωνικού, οι δείκτες ποικιλότητας και αφθονίας ειδών στον κόλπο της Ελευσίνας δείχνουν αυξητική τάση μετά το 2004 οπότε και λειτούργησε η δευτερογενής βιολογική επεξεργασία λυμάτων στην Ψυττάλεια αντίθετα με τον δείκτη οικολογικής ποιότητας Benthix που μειώνεται μετά το 2004. Σε σύγκριση, στον εσωτερικό Σαρωνικό κόλπο, όλοι οι δείκτες δείχνουν αυξητική τάση μετά το 2004, ειδικά στις ζώνη πλησιέστερα στην Ψυττάλεια.

Στην ακόλουθη **Εικόνα 8-61**, παρουσιάζονται οι περιοχές που καταλαμβάνουν η εύτροφη, η μεσότροφη και η ολιγότροφη ζώνη, πριν και μετά τη λειτουργία της δευτερογενούς βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων στην Ψυττάλεια.



**Εικόνα 8-61** Χωρικές κατανομές εύτροφης, μεσότροφης και ολιγότροφης ζώνης, πριν και μετά τη λειτουργία της δευτερογενούς βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων στην Ψυττάλεια (πηγή: ΕΛΚΕΘΕ «Σκιαγράφιση της περιβαλλοντικής κατάστασης του Κόλπου της Ελευσίνας», 2009)

Όπως φαίνεται και από τις ανωτέρω απεικονίσεις, είναι χαρακτηριστική η μείωση που παρουσιάζει η έκταση κατάληψη της εύτροφης περιοχής στην περιοχή του εσωτερικού Σαρωνικού και του κόλπου της Ελευσίνας, με την έναρξη λειτουργίας της δευτερογενούς βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων στην Ψυττάλεια.

#### Εξειδικευμένη έρευνα ιζημάτων στην περιοχή μελέτης

Με στόχο τον ποιοτικό έλεγχο υλικών εκσκαφής του διαύλου Περάματος - Σαλαμίνας και την τελική αξιολόγηση αυτών ως προς τον πιθανό βαθμό ρύπανσης ή/και τοξικότητας συγκριτικά με τα φυσικά θαλάσσια ιζήματα και τις βενθικές βιοκοινωνίες, το ΥΠΟΜΕΔΙ, ανέθεσε το 2019 εξειδικευμένη μελέτη στο Πανεπιστήμιο Πατρών. Η μελέτη επισυνάπτεται στο **Παράρτημα Γ** της παρούσας μελέτης. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε σε δύο φάσεις.

Κατά την πρώτη φάση (Φάση Α) πραγματοποιήθηκαν:

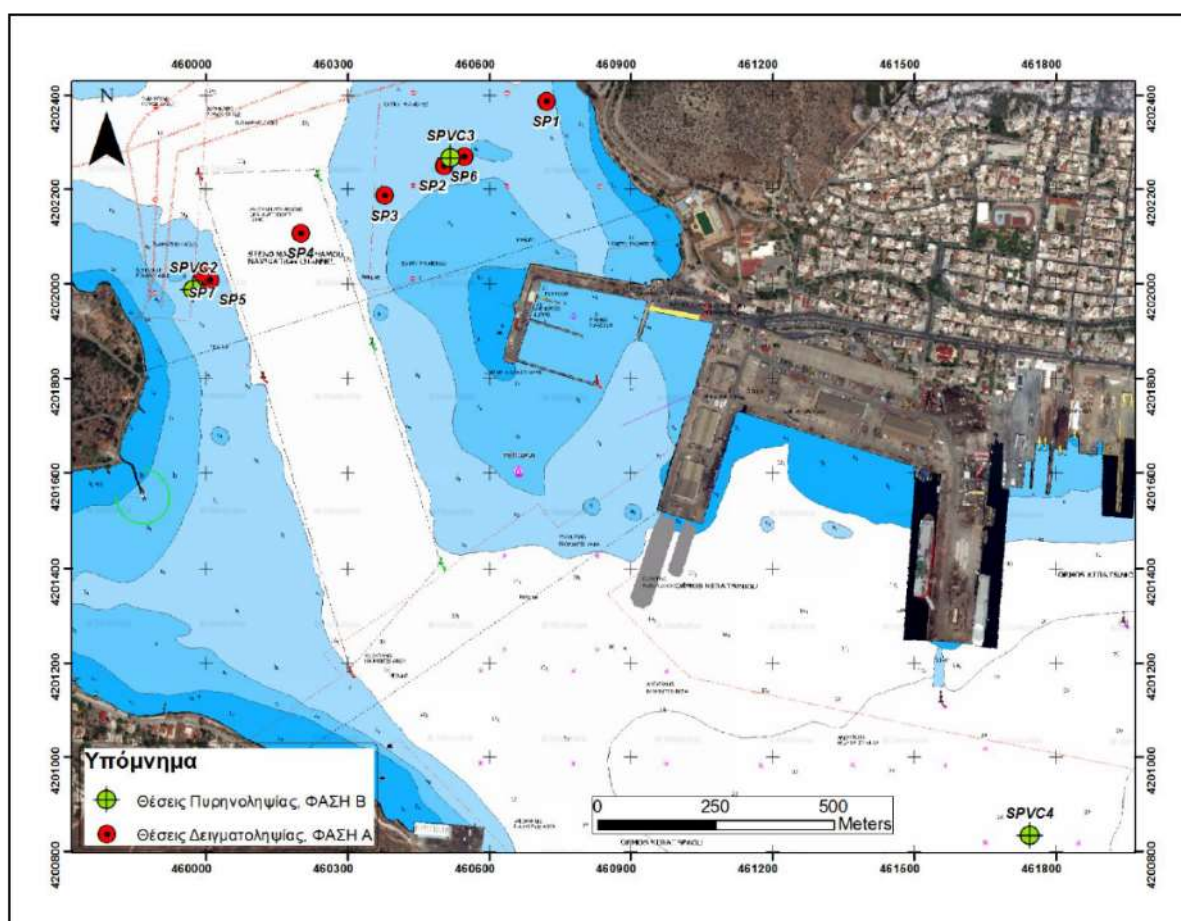
- Δειγματοληψίες των επιφανειακών ιζημάτων από τη ζώνη εκσκαφής του διαύλου για τον έλεγχο των φυσικών και χημικών χαρακτηριστικών των βυθοκορημάτων που θα προκύψουν.
- Δειγματοληψίες των επιφανειακών ιζημάτων από τη ζώνη εκσκαφής του διαύλου για την εκτίμηση της βενθικής βιοκοινωνίας.

- Δειγματοληψίες των επιφανειακών ιζημάτων από τη ζώνη εκσκαφής του διαύλου για την εκτίμηση της τοξικότητας των ιζημάτων στους βενθικούς οργανισμούς.

Ακολούθως, κατά την δεύτερη φάση (Φάση Β) πραγματοποιήθηκαν:

- Πυρηνοληψίες θαλασσίων ιζημάτων από τη ζώνη εκσκαφής για τη μελέτη των υποεπιφανειακών φυσικών ιζημάτων (background) και την σύγκριση αυτών με τα επιφανειακά ιζήματα του πυθμένα ως προς την ενδεχόμενη περιβαλλοντική επιβάρυνση
- Πυρηνοληψία θαλασσίων ιζημάτων μακριά από τη ζώνη εκσκαφής ως θέση ελέγχου (αναφοράς) των φυσικών και χημικών διαφοροποιήσεων των ιζημάτων.

Κατά τις δύο δειγματοληπτικές αποστολές στην περιοχή μελέτης (Φάση Α και Φάση Β), συλλέχτηκαν συνολικά επτά (7) δείγματα επιφανειακών ιζημάτων και τρεις (3) πυρήνες γεωτρήσεως κρούσης (Vibrocorer)



Εικόνα 8-62 Περιοχή μελέτης και θέσεις δειγματοληψίας των 2 φάσεων έρευνας

Στα δείγματα ιζημάτων των πυρήνων (Φάση Β) πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις ποσοτικού προσδιορισμού **48 κύριων στοιχείων** και ιχνοστοιχείων συμπεριλαμβανομένων των βαρέων μετάλλων: Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Sn, U, V, Zn. Οι αναλύσεις αυτές βασίστηκαν στην φασματοσκοπία μαζών επαγωγικά συζευγμένου πλάσματος (Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry, ICP-MS). Η πλήρης χημική σύσταση των ιζημάτων (bulk geochemistry) κατά μήκος των πυρήνων συμπεριλαμβάνει τόσο τη συμμετοχή των βαρέων μετάλλων σε θέσεις πλέγματος των ορυκτών όσο και σε εξωπλεγματικές θέσεις, συμπεριλαμβανομένης της ανθρωπογενούς ρυπογόνου επίδρασης (Barbieri 2016).

Ο προσδιορισμός της χημικής σύστασης των εκπλυμάτων των ιζημάτων αντιστοιχεί στο πιο πρόσφατο προσροφημένο υλικό στον ιζηματογενή ιστό. Το υλικό αυτό περιλαμβάνει υδατοδιαλυτές ουσίες και ασθενή δευτερογενή ορυκτά, ανθρακικές ρίζες και ιόντα, μεταλλικά ιόντα, οργανικές και αργλικές επικαλύψεις, καθώς και μη κρυσταλλικά Fe και Mn οξείδια.

Στη συνέχεια έγιναν βιοχημικές αναλύσεις σε τρία (3) επιλεγμένα δείγματα οι οποίες περιλάμβαναν:

- Μετρήσεις οργανικών υδρογονανθράκων: Η ανάλυση πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων - PAHs και πολυχλωριωμένων διφαινόλων - PCBs πραγματοποιήθηκε με αέριο χρωματογράφο (Gas-Chromatography) και βασίστηκε στις επίσημες προδιαγραφές: US EPA 8270, CSN EN 15527, ISO 18287.
- Βαθμός τοξικότητας (microtox): Ο βαθμός τοξικότητας προσδιορίστηκε με την τεχνική της φωτομετρίας επί του φωτοβακτηρίου *Vibrio fischeri* με χρήση της φωτομετρικής συσκευής Microtox Model 500 Analyzer και σύμφωνα με τις προδιαγραφές: CSN EN ISO11348-2.

Για την αξιολόγηση της βενθικής μακροπανίδας, από κάθε δείγμα απομονώθηκαν όλοι οι χρωματισμένοι οργανισμοί οι οποίοι καταμετρήθηκαν και αναγνωρίστηκαν σε επίπεδο οικογένειας με τη χρήση στερεοσκοπίου. Οι νηματώδεις αν και καταμετρήθηκαν, δεν συμμετείχαν στην ανάλυση των αποτελεσμάτων γιατί λόγω του μικρού τους μεγέθους δεν συλλέγονται ποσοτικά με το συγκεκριμένο τρόπο συλλογής.

Για την εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης στις διάφορες θέσεις χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης BQI-Family (Dimitriou et al, 2012). Ο δείκτης βασίζεται στο δείκτη BQI (Benthic Quality Index) (Rosenberg et al., 2004) και τα αποτελέσματα του είναι σύμφωνα με όλους τους αντίστοιχους δείκτες που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης σε ενδιαιτήματα μαλακού υποστρώματος όπως ο AZTI και ο BENTIX (Dimitriou et al., 2012). Σύμφωνα με το δείκτη, οι οργανισμοί της μακροβενθικής πανίδας λαμβάνουν μία τιμή «ευαισθησίας» (sensitivity value) ανάλογα με την ευαισθησία τους σε περιβαλλοντικές πιέσεις (π.χ. οργανική ρύπανση). Ο δείκτης λαμβάνει υπόψη την αφθονία κάθε οργανισμού, τον αριθμό των ειδών στο δείγμα και τη συνολική αφθονία των οργανισμών στο δείγμα.

**Το σύνολο των γεωχημικών, βιοχημικών και βιολογικών αναλύσεων οδήγησε στην αξιολόγηση των ιζημάτων ως προς τον ενδεχόμενο βαθμό περιβαλλοντικής ρυπογόνου επιβάρυνσης.** Όπως αναλύεται στη μελέτη, η αξιολόγηση αυτή βασίζεται σε επίσημους περιβαλλοντικούς δείκτες και Ευρωπαϊκές νομοθετικές οδηγίες.



Οι πίνακες με τα συνολικά αποτελέσματα των χημικών (στοιχειακές κατανομές, έκπλυση) και βιοχημικών (οργανικοί υδρογονάνθρακες) αναλύσεων για τις δύο φάσεις έρευνας καθώς και τα όρια ανίχνευσης των χημικών παραμέτρων για κάθε ανάλυση παρουσιάζονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ της μελέτης

Έπειτα από τις δοκιμές έκπλυσης και ανάλυσης των υλικών (ιζημάτων) εκσκαφής, έγινε η ταξινόμηση σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα όπως αυτά ορίζονται στην οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης 2003/33/ΕΚ σύμφωνα με την "Απόφαση του Συμβουλίου, της 19<sup>ης</sup> Δεκεμβρίου 2002, για τον καθορισμό κριτηρίων και διαδικασιών αποδοχής των αποβλήτων στους χώρους υγειονομικής ταφής σύμφωνα με το άρθρο 16 και το παράρτημα II της οδηγίας 1999/31/ΕΚ"

Με βάση το σύνολο των γεωχημικών αναλύσεων γίνεται σαφές πως τα μέταλλα Ag, Cu, Pb, Sn, και Zn, παρουσιάζουν την σημαντικότερη επιβάρυνση στο σύνολο της ζώνης εκσκαφής. Οι αυξημένες τιμές συγκέντρωσης των μετάλλων αυτών στα επιφανειακά ιζήματα συνδέεται με ανθρωπογενείς διεργασίες καθώς τα υλικά διάβρωσης του γεωλογικού υποβάθρου δεν δικαιολογεί αυτές τις τιμές. Η ευρύτερη περιοχή που συγκαταλέγεται η ζώνη του διαύλου Περάματος - Σαλαμίνας και η θέση αναφοράς δομείται κυρίως από Μεσοζωικούς ασβεστόλιθους και δολομίτες (Παπανικολάου 2015). Η φυσική διάβρωση των πετρωμάτων αυτών οδηγεί στην συσσώρευση παράκτιων και ρηχών θαλάσσιων ιζημάτων ανθρακικής και δευτερευόντως πυριτικής σύστασης στα οποία η συμμετοχή βαρέων ορυκτών και μετάλλων είναι μηδαμινή έως ελάχιστη.

**Στην κρηπίδα της Σαλαμίνας, τα συγκεκριμένα μέταλλα έχουν αυξημένη συγκέντρωση στα άνω 40 cm (με τον μόλυβδο (Pb) και τον κασσίτερο (Sn) να επιμένουν έως και τα 50 cm) ενώ συνεχίζοντας στα βαθύτερα ιζήματα μειώνονται σταδιακά υποδεικνύοντας πιθανή κατείσδυση ή/και διάχυση των μετάλλων στην δεύτερη ενότητα (ενότητα Β) που υπόκειται του επιφανειακού στρώματος (ενότητα Α). Οι δύο αυτές ενότητες παρουσιάζουν γενικά αρκετές λιθολογικές ομοιότητες και ως εκ τούτου οι παραπλήσιες τιμές συγκέντρωσης των μετάλλων είναι αναμενόμενες. Χαρακτηριστικό δε, πως οι δύο υποκείμενες ενότητες (Γ και Δ) αν και πιο επιρρεπείς σε διεργασίες προσρόφησης βαρέων μετάλλων, καθότι αποτελούνται από λεπτομερέστερα ιζήματα και παρουσιάζουν αυξημένες τιμές οργανικού υλικού σε σχέση με τις άνω ενότητες, παρουσιάζουν μειωμένες συγκεντρώσεις στα συγκεκριμένα μέταλλα, γεγονός που μαρτυρά πως η επιβάρυνση των μετάλλων αφορά αποκλειστικά το επιφανειακό στρώμα το οποίο επηρεάζεται από ανθρωπογενείς διεργασίες.**

**Στην κρηπίδα του Περάματος, οι αυξημένες συγκεντρώσεις των μετάλλων περιορίζονται στα άνω 30 cm, δηλ. στο επιφανειακό στρώμα (ενότητα Α) και στα πρώτα 10 cm της ενότητας Β. Η απότομη μείωση όλων των μετάλλων και η σταθερή χαμηλή τιμή κατά βάθος των υποκειμένων ενοτήτων είναι ενδεικτική της ανθρωπογενούς παρέμβασης που αφορά αποκλειστικά τα επιφανειακά ιζήματα. Η μικρή αύξηση που παρατηρείται στις ενότητες Δ και Ε πιστοποιεί την σαφή λιθολογική διαφορά των εν λόγω ενοτήτων σε σχέση με τις άνω ενότητες (**

Με βάση την κατακόρυφη στοιχειακή κατανομή των μετάλλων στους πυρήνες γίνεται σαφές ότι η ζώνη επιβάρυνσης εκτείνεται σε ένα μέσο πάχος των 40 cm κάτω από την επιφάνεια του πυθμένα και στις τρεις θέσεις πυρηνοληψίας περιλαμβάνοντας, εκτός του επιφανειακού ορίζοντα (ενότητα Α) και μέρος της πρώτης υποεπιφανειακής ενότητας (ενότητα Β).



Σε αυτή τη ζώνη, εξεχούσης σημασίας κρίνεται ο προσδιορισμός του ποσοστού συμμετοχής του εκπλύμενου κλάσματος της συγκέντρωσης των μετάλλων Ag, Cu, Pb, Sn, Zn στη συνολική τους στοιχειακή συγκέντρωση. Το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί στο προσροφημένο κλάσμα των μετάλλων στον ιζηματογενή ιστό και είναι ενδεικτικό της ανθρωπογενούς επιβάρυνσης (Παπαθεοδώρου 2010, Δασενάκης 2015). Με τον προσδιορισμό αυτό επιτυγχάνεται και η ποσοτική ταξινόμηση των μετάλλων σχετικά με τη δυνατότητα προσρόφησης τους στον ιζηματογενή ιστό της ζώνης επιβάρυνσης.

Τα βαρέα μέταλλα Ag, Cu, Pb, Sn και Zn τα οποία βρίσκονται σε αυξημένες συγκεντρώσεις στα επιφανειακά ιζήματα, παρουσιάζουν τιμές εκπλύματος κάτω του 20% σε σχέση με την ολική τους στοιχειακή κατανομή. Οι συγκεντρώσεις των μετάλλων στο έκπλυμα των ιζημάτων αντιστοιχούν κυρίως σε διεργασίες προσρόφησης και ιοντοανταλλαγής με τους κόκκους των ιζημάτων, σύνδεσης με το οργανικό υλικό και με Fe/Mn υδροξείδια. Αυτές οι διεργασίες συμβαίνουν κατά την αιώρηση και κατακρήμνιση των μετάλλων στο θαλάσσιο περιβάλλον και συνδέονται με λεπτόκοκκα ιζήματα (πηλοί και άργιλοι) (Παπαθεοδώρου 2010). Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με α) τον αδρόκοκκο χαρακτήρα και β) την μικρή παρουσία οργανικού υλικού στα επιφανειακά ιζήματα της ζώνης εκσκαφής (και δευτερευόντως σε αυτά της θέσης αναφοράς μιας και πιο λεπτόκοκκα και εμπλουτισμένα σε οργανικό υλικό ιζήματα) οδηγεί στο συμπέρασμα πως τα μέταλλα αυτά συμμετέχουν κατά κύριο λόγο στο λιθογενές κλάσμα του ιζηματογενούς ιστού εξαιτίας της αποσάθρωσης βιομηχανικών και μεταλλευτικών αποβλήτων της περιοχής ή/και απευθείας εκφόρτισης ρυπογόνων υλικών στον πυθμένα.

Σχετικά με την ικανότητα προσρόφησης, προκύπτει πως τα επιφανειακά ιζήματα της ζώνης εκσκαφής και της θέσης αναφοράς προσροφούν περισσότερο τα μέταλλα Χαλκό (Cu) και Άργυρο (Ag) (ποσοστό εκπλύματος ~ 20%) ενώ έχουν σαφώς πολύ μικρότερη προσροφητική ικανότητα σε Ψευδάργυρο (Zn) και ο Μόλυβδο (Pb) (ποσοστό εκπλύματος: 1-5% ) και αμελητέα σε Κασσίτερο (Sn) (ποσοστό εκπλύματος < 1%).

Σε σχέση με τη σύνθεση της βενθικής μακροπανίδας από τη μελέτη προέκυψε ότι, η μέση συνολική αφθονία των οργανισμών ήταν παραπλήσια μεταξύ των θέσεων δειγματοληψίας και κυμάνθηκε μεταξύ 1189 άτομα/m<sup>2</sup> (SP6) και 1381 άτομα/m<sup>2</sup> (SP7). Σε όλες τις θέσεις δειγματοληψίας κυρίαρχη ταξινομική ομάδα ήταν οι πολύχαιτοι με σχετική αφθονία που κυμάνθηκε μεταξύ 74.4% και 79.9%. Σημαντική παρουσία είχαν επίσης τα αρθρόποδα καρκινοειδή με σχετική αφθονία από 5% έως 15% καθώς και οι νηματώδεις με σχετική αφθονία μεταξύ 8.5% και 9.3%. Ταξινομικές ομάδες όπως τα δίθυρα και τα εχινόδερμα, βρέθηκαν πιο περιστασιακά στα δείγματα. Όσον αφορά στην κυρίαρχη ομάδα των πολυχαίτων, στη θέση SP6 κυριάρχησαν πολύχαιτοι των οικογενειών Spionidae, Capitellidae, Dorvilleidae και Maldanidae. Αντίστοιχα, στη θέση SP7 κυριάρχησαν πολύχαιτοι των οικογενειών Maldanidae, Spionidae και Capitellidae.

Στη ζώνη εκσκαφής του διαύλου Περάματος - Σαλαμίνας, πραγματοποιήθηκαν δύο ερευνητικές αποστολές στις οποίες συλλέχτηκαν δείγματα των επιφανειακών και υποεπιφανειακών ιζημάτων (πυρήνες) με σκοπό τη μελέτη των φυσικών, χημικών και βιολογικών τους ιδιοτήτων, της στρωματογραφίας του διαύλου και την αξιολόγηση της ενδεχόμενης περιβαλλοντικής επιβάρυνσης.

Τα υλικά εκσκαφής (επιφανειακά ιζήματα) χαρακτηρίζονται ως βιοκλαστικοί αμμώδεις ψηφίτες. Ο αδρόκοκκος αυτός λιθολογικός χαρακτήρας μειώνει την ένταση των διεργασιών (προσ)ρόφησης των βαρέων μετάλλων και του οργανικού υλικού στον ιζηματογενή ιστό, με αποτέλεσμα οι συγκεντρώσεις τους να είναι

σχετικά χαμηλότερες συγκριτικά με τις αναμενόμενες στην περίπτωση που τα ιζήματα είχαν λεπτόκοκκο λιθολογικό χαρακτήρα (πηλός, ιλύς, άργιλος).

Ο ποιοτικός έλεγχος των ιζημάτων βασίστηκε στην εφαρμογή επίσημων δεικτών και οδηγιών. Από την εφαρμογή του συντελεστή εμπλουτισμού (EF) προκύπτει πως συνολικά τα ιζήματα της ζώνης εκσκαφής παρουσιάζουν μέτρια έως σημαντική επιβάρυνση σε Άργυρο (Ag), Χαλκό (Cu), Κασσίτερο (Sn) και Ψευδάργυρο (Zn) με το πρόβλημα να είναι εντονότερο στην κρηπίδα του Περάματος (σημαντική επιβάρυνση) που παρουσιάζει επίσης σημαντική επιβάρυνση σε Μόλυβδο (Pb). Επιπλέον, η εφαρμογή του δείκτη γεωσυσσώρευσης (Igeo) έδειξε πως τα ιζήματα της κρηπίδας Περάματος παρουσιάζονται μη επιβαρυμένα έως ελαφρά επιβαρυμένα σε Κάδμιο (Cd) και Σελήνιο (Se), ελαφρά επιβαρυμένα σε Χαλκό (Cu) και ελαφρά έως έντονα επιβαρυμένα σε Άουουο (Ag), Μόλυβδο (Pb), Κασσίτερο (Sn) και Ψευδάργυρο (Zn). Τα ιζήματα της κρηπίδας Σαλαμίνας παρουσιάζονται μη επιβαρυμένα έως ελαφρά επιβαρυμένα σε Άργυρο (Ag), Κασσίτερο (Sn) και Ψευδάργυρο (Zn) και ελαφρά επιβαρυμένα σε Χαλκό (Cu).

Σύμφωνα με την οδηγία 2003/33/ΕΚ, οι συγκεντρώσεις οργανικού άνθρακα (TOC) και πολυχλωριωμένων διφαινόλων (PCBs) είναι επιτρεπτές ενώ τα υλικά εκσκαφής χαρακτηρίζονται ως μη επικίνδυνα για τα μέταλλα Χαλκός (Cu), και Ψευδάργυρος (Zn), Μόλυβδος (Pb), Νικέλιο (Ni) (και οριακά σε Σελήνιο, Se). Για τα υπόλοιπα μέταλλα τα ιζήματα της ζώνης εκσκαφής χαρακτηρίζονται ως αδρανή απόβλητα.

Τα ανώτερα 40 cm των ιζημάτων παρουσιάζουν σαφή επιβάρυνση όσον αφορά στις συγκεντρώσεις των συγκεκριμένων βαρέων μετάλλων, όπως φαίνεται άλλωστε και στα ποσοστά των εκπλυμάτων τους, συγκριτικά με τις συγκεντρώσεις των υποεπιφανειακών ιζημάτων οι οποίες μπορούν να χαρακτηριστούν ως συγκεντρώσεις υποβάθρου της περιοχής.

Σύμφωνα με τις «Κατευθυντήριες Γραμμές για την Ποιότητα των Ιζημάτων (Sediment Quality Guidelines, SQGs)», τα υλικά εκσκαφής δεν δύνανται να προκαλέσουν καμία επίπτωση στα οικοσυστήματα ως προς τις συγκεντρώσεις τους σε πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες (PAHs) και επιπλέον κατατάσσονται ως μη τοξικά για τα βενθικά οικοσυστήματα.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των δειγμάτων της βενθικής μακροπανίδας στην περιοχή, φάνηκε ότι το οικολογικό καθεστώς στην θαλάσσια περιοχή της μελέτης **μεταξύ Περάματος - Σαλαμίνας χαρακτηρίζεται ως «μέτριο»**. Ο δείκτης ταξινόμησης που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα μελέτη (BQI-family) δίνει την ίδια ταξινόμηση με τους θεσμοθετημένους Ευρωπαϊκούς δείκτες AMBI, BENTIX και BQI σύμφωνα με τη μελέτη των Dimitriou et al. (2012).

Το «μέτριο» οικολογικό καθεστώς της περιοχής όπως βρέθηκε στην παρούσα μελέτη, συμφωνεί με τη γενικότερη οικολογική κατάσταση της ευρύτερης περιοχής. Στην 1η Αναθεώρηση Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής (ΕΛ05), το οικολογικό καθεστώς της παράκτιας ζώνης στην περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται ως «μέτριο» (ΦΕΚ Β' 4672/ 29-12-2017). Επίσης, τα πιο πρόσφατα διαθέσιμα επιστημονικά στοιχεία για την συγκεκριμένη περιοχή του εσωτερικού τμήματος του Σαρωνικού Κόλπου, χαρακτηρίζουν το οικολογικό καθεστώς της περιοχής από «φτωχό» στον Κόλπο της Ελευσίνας έως «μέτριο» πλησίον του Περάματος (Simboura et al., 2014).

Ως γενικό συμπέρασμα του ποιοτικού ελέγχου των ιζημάτων της ζώνης εκσκαφής, τα μέταλλα που χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής λόγω της αυξημένης συγκέντρωσης τους, σχετιζόμενη με ρυπογόνο ανθρωπογενή επιβάρυνση, είναι κυρίως τα: Άργυρος (Ag). Χαλκός (Cu). Μόλυβδος (Pb), Κασσίτερος (Sn) και Ψευδάργυρος (Zn), και δευτερευόντως τα: Κάδμιο (Cd), Σελήνιο (Se). Ανάλογα τη χημική τους κατάσταση (ιοντικό σθένος), τα μέταλλα αυτά χαρακτηρίζονται από μέτρια / ενδιάμεση τοξικότητα ( $Cd^{+2}$ ,  $Pb^{+2}$ ,  $Sn^{+2}$ ,  $Cu^{+2}$ ,  $Zn^{+2}$ ) έως μεγάλη τοξικότητα ( $Ag^{+}$ ,  $Cu^{+}$ ,  $Pb^{+4}$ ) σύμφωνα με την ταξινόμηση των Nieboer and Richrdson 1980.

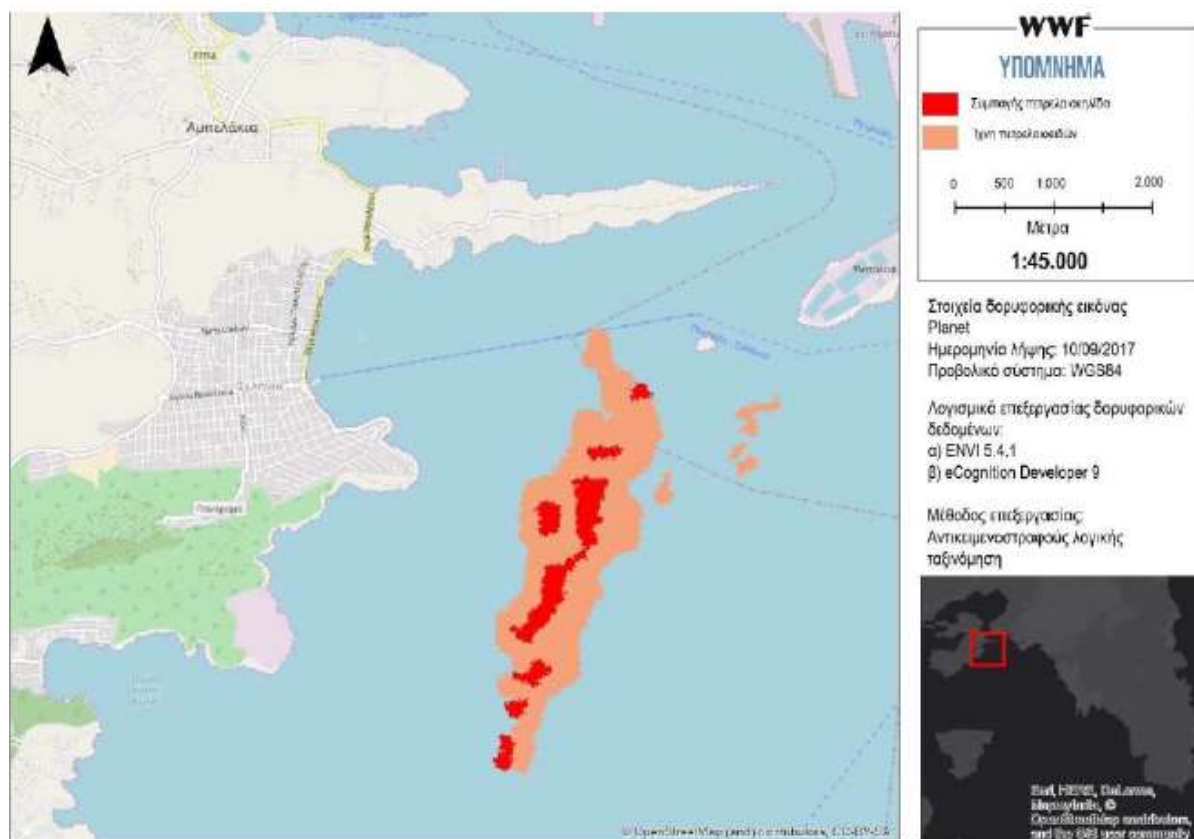
Οι αυξημένες συγκεντρώσεις των παραπάνω μετάλλων οφείλονται σε ανθρωπογενή αίτια καθώς οι γεωλογικοί σχηματισμοί της περιοχής και τα υλικά διάβρωσης αυτών δεν δικαιολογούν τη γεωχημική σύσταση των επιφανειακών ιζημάτων της ζώνης εκσκαφής (Παπανικολάου 2015).

Λαμβάνοντας υπόψη τις βιομηχανικές και αστικές δραστηριότητες της περιοχής, τα αστικά λύματα, η καύση ορυκτών καυσίμων και οι ακτοπλοϊκές -ναυπηγοεπισκευαστικές δραστηριότητες μπορεί να θεωρηθούν ως πιθανές αιτίες ρύπανσης των ιζημάτων του διαύλου Περάματος - Σαλαμίνας. Επίσης η αυξημένη συγκέντρωση αργύρου παραπέμπει σε αποσάθρωση αποβλήτων που σχετίζονται με φωτογραφικά και διακοσμητικά υλικά. Τέλος, η αυξημένη συγκέντρωση χαλκού πιθανώς να οφείλεται, επιπλέον, και στις χαλκοσωλήνες που αποτελούσαν το κύριο μέσο του δικτύου ύδρευσης της Αττικής στο παρελθόν.

#### 8.13.5 Ατυχηματική ρύπανση

Την Κυριακή 10 Σεπτεμβρίου 2017, ώρα 01:45, το δεξαμενόπλοιο «Αγία Ζώνη II» βυθίστηκε νοτιοδυτικά της νησίδας Αταλάντη, ανοιχτά της Σαλαμίνας σύμφωνα με τις ανακοινώσεις του Αρχηγείου του Λιμενικού Σώματος. Η νησίδα Αταλάντη βρίσκεται νοτιοδυτικά της νήσου Ψυττάλεια και βρίσκεται περί τα 4Km νότια από την περιοχή του υπό μελέτη έργου.

Από τις πρώτες ώρες παρατηρήθηκε διαρροή πετρελαιοειδών στη θάλασσα. Αποτέλεσμα της διαρροής ήταν σε πρώτη φάση η εκτεταμένη ρύπανση του θαλάσσιου και παράκτιου χώρου της Σαλαμίνας. Τις αμέσως επόμενες ημέρες, η ρύπανση από πετρέλαιο απλώθηκε και σε άλλες περιοχές του Σαρωνικού και το νότιο παραλιακό μέτωπο της Αττικής.



**Εικόνα 8-63 Χωρική αποτύπωση πετρελαιοκηλίδας στις 10.09.2017, που προκλήθηκε από τη βύθιση του δεξαμενόπλοιου «Αγία Ζώνη II» (πηγή: WWF, 2017)**

Έπειτα από τη βύθιση το Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών (ΕΛΚΕΘΕ), ως ο αρμόδιος δημόσιος φορέας σύμφωνα με το «Εθνικό Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης για την αντιμετώπιση περιστατικών ρύπανσης από πετρέλαιο» (ΠΔ 11/2002), ανέλαβε την πραγματοποίηση συστηματικών μετρήσεων για την παρακολούθηση των βραχυπρόθεσμων και μεσοπρόθεσμων επιπτώσεων του συμβάντος στην ποιότητα των θαλάσσιων υδάτων και ιζημάτων (πετρελαιορύπανση), όπως επίσης και στη θαλάσσια χλωρίδα και πανίδα των προσβεβλημένων από τη ρύπανση περιοχών.

Στις 05/04/2018, το ΕΛΚΕΘΕ παρέδωσε την Τελική Επιστημονική Έκθεσή του για τη μελέτη των βραχυμεσοπρόθεσμων επιπτώσεων του ανωτέρω συμβάντος βάσει των δράσεων που πραγματοποίησε κατά το διάστημα από 18/09/2017 έως και 30/03/2018, τα συνοπτικά αποτελέσματα της οποίας παρουσιάζονται ακολούθως<sup>21</sup>:

#### Καταγραφή της χημικής ρύπανσης σε θαλασσινό νερό

<sup>21</sup> [http://www.hcg.gr/sites/default/files/article/attach/Keimeno%20enopsi%20synenteyxhs%20typou\\_Final\\_ver.3\\_Final.pdf](http://www.hcg.gr/sites/default/files/article/attach/Keimeno%20enopsi%20synenteyxhs%20typou_Final_ver.3_Final.pdf)

Κατά το διάστημα από 18/09/2017 έως και 21/03/2018 πραγματοποιήθηκε σειρά δειγματοληψιών θαλασσιών υδάτων προκειμένου να καταγραφούν τα επίπεδα της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης από πετρελαιοειδή και η εξέλιξη αυτών στην παράκτια ζώνη καθώς και την ανοικτή θάλασσα του ΒΑ Σαρωνικού κόλπου. Το δίκτυο δειγματοληψίας υδάτων περιέλαβε συνολικά 70 σταθμούς, 56 παράκτιους (επιφανειακό στρώμα του θαλασσινού νερού) και 14 ανοικτής θάλασσας (επιφανειακό στρώμα του θαλασσινού νερού και διάφορα βάθη έως και 90 μέτρα). Συνελέγησαν συνολικά 247 δείγματα θαλασσινού νερού στα οποία πραγματοποιήθηκε προσδιορισμός των ολικών πετρελαϊκών υδρογονανθράκων καθώς και των πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων (ΠΑΥ).

Για την αξιολόγηση των τιμών των ολικών πετρελαϊκών υδρογονανθράκων, δεδομένου ότι δεν υπάρχουν θεσμοθετημένες οριακές τιμές σύμφωνα με την Ελληνική αλλά και την Ευρωπαϊκή νομοθεσία, λήφθηκαν υπόψη οι τιμές υποβάθρου. Αυτές στην ανοικτή θάλασσα κυμαίνονται μεταξύ 0,5 και 2  $\mu\text{g/L}$ , αλλά στον εσωτερικό Σαρωνικό κόλπο, σύμφωνα με το αρχείο μετρήσεων του ΕΛΚΕΘΕ, την τελευταία δεκαετία, έχουν συχνά αναφερθεί τιμές μέχρι και 20  $\mu\text{g/L}$  οι οποίες και θεωρούνται φυσιολογικές. Στην περίπτωση των ΠΑΥ, η εκτίμηση της ποιότητας των υδάτων έγινε με βάση τα πρότυπα ποιότητας περιβάλλοντος ουσιών προτεραιότητας για τον προσδιορισμό της χημικής και οικολογικής κατάστασης των επιφανειακών υδάτων (ΚΥΑ οικ. 170766/2016).

Σύμφωνα με τα συμπεράσματα της επιστημονικής Έκθεσης, όσον αφορά τους ολικούς πετρελαϊκούς υδρογονάνθρακες, στους 37 από τους 56 παράκτιους σταθμούς οι συγκεντρώσεις τους κυμάνθηκαν σε φυσιολογικά επίπεδα σε κάθε χρονική περίοδο δειγματοληψίας. Αντίθετα, έντονη επιβάρυνση από πετρελαιοειδή παρατηρήθηκε αρχικά (Σεπτέμβριος 2017) στις περιοχές Ελληνικού, Γλυφάδας, Σεληνίων και Κυνόσουρας. Μικρότερη επιβάρυνση από πετρελαϊκούς υδρογονάνθρακες παρατηρήθηκε επίσης στην περιοχή του Φλοίσβου (έως τις 10/10/2017), στο Ασκληπιείο Βούλας (στις 18/09/2017), στο Μεγάλο Καβούρι (στις 18/09/2017), στην πλαζ Βουλιαγμένης (στις 18/09/2017) και στο Μαύρο Λιθάρι Αναβύσσου (στις 18/09/2017) καθώς και τοπικά εντός του Τύμβου Θεμιστοκλέους στον Πειραιά.

Σε κάποιες από τις περιπτώσεις αυτές καταγράφηκαν επίσης τιμές μεγαλύτερες της μέγιστης επιτρεπόμενης συγκέντρωσης για τους ΠΑΥ βενζο(α)πυρένιο και βενζο(ghi)περυλένιο. Με την πάροδο του χρόνου τα επίπεδα ολικών πετρελαϊκών υδρογονανθράκων μειώθηκαν συστηματικά και στις 02/11/2017 αλλά και στις 04/12/2017 και 19/01/2018 καταγράφηκαν σε φυσιολογικά επίπεδα, ενώ και οι τιμές των ΠΑΥ καταγράφηκαν εντός ορίων σε όλες τις θέσεις δειγματοληψίας. Ελαφρά αυξημένη τιμή ολικών πετρελαϊκών υδρογονανθράκων παρατηρήθηκε στο Ναυτικό Όμιλο Αιγυπτιωτών και στο Μπάτη στις 19/01/2018 (μετά από έντονη θαλασσοταραχή), με τις τιμές να καταγράφονται σε φυσιολογικά επίπεδα στις 21/03/2018.

Όσον αφορά τον ανοικτό Σαρωνικό κόλπο, κατά τις ημερομηνίες δειγματοληψίας υδάτων (21-22/09/2017 και 13-14/11/2017) που πραγματοποιήθηκαν από το επιφανειακό στρώμα του θαλασσινού νερού και διάφορα βάθη στους 14 σταθμούς δειγματοληψίας δεν καταγράφηκε επιβάρυνση από πετρελαιοειδή, με τις συγκεντρώσεις ολικών πετρελαϊκών αλλά και πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων να κυμαίνονται σε φυσιολογικά επίπεδα.

#### **Καταγραφή της χημικής ρύπανσης σε ιζήματα**



Όσον αφορά τα ιζήματα στον ανοικτό Σαρωνικό κόλπο πραγματοποιήθηκαν τρεις δειγματοληψίες (21-22/09/2017, 13-14/11/2017 και 23-24/01/2018) σε δίκτυο παρακολούθησης που περιέλαβε 22 σταθμούς, σε βάθη από 22 έως 92 μέτρα, ενώ συνελέγησαν συνολικά 59 επιφανειακά δείγματα ιζημάτων. Στα δείγματα προσδιορίστηκαν οι αλειφατικοί και πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες, καθώς και τα μέταλλα βανάδιο και νικέλιο τα οποία απαντώνται στο πετρέλαιο.

Κατά τη μακροσκοπική ανάλυση των ιζημάτων τη στιγμή της δειγματοληψίας τους δεν παρατηρήθηκαν πισσώδη συσσωματώματα ή ίχνη εκτενούς πετρελαϊκής ρύπανσης ούτε στο επιφανειακό ούτε στο υποεπιφανειακό στρώμα του ιζήματος. Πολύ περιορισμένα πισσώδη συσσωματώματα μεγέθους 1-2 mm παρατηρήθηκαν μόνο κατά τη δειγματοληψία της 13-14/11/2017 στις θέσεις δειγματοληψίας πλησίον του ναυαγίου του Δ/Ξ “Αγία Ζώνη II” και νότια της Ψυττάλειας.

Τα επίπεδα αλειφατικών και πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων στους σταθμούς δειγματοληψίας που ανήκουν στο δίκτυο συστηματικής παρακολούθησης του Σαρωνικού κόλπου που εκτελείται από το ΕΛΚΕΘΕ (στο οποίο υπάρχει χρονοσειρά δεδομένων που καλύπτει τα τελευταία χρόνια) ήταν σε γενικές γραμμές σε παρόμοια και σε αρκετές περιπτώσεις χαμηλότερα επίπεδα με αντίστοιχες μετρήσεις πριν το ατύχημα. Όσον αφορά τη μελέτη της γεωχημικής σύστασης των επιφανειακών ιζημάτων ως προς τα στοιχεία βανάδιο και νικέλιο, σε όλες τις δειγματοληψίες τα επίπεδα των δύο μετάλλων είναι φυσιολογικά και σε παρόμοια επίπεδα με αντίστοιχες μετρήσεις πριν το ατύχημα.

Οι Παράγοντες Εμπλουτισμού που υπολογίστηκαν δείχνουν με ασφάλεια ότι δεν υπήρξε επιβάρυνση των ιζημάτων στους σταθμούς δειγματοληψίας από τα παραπάνω μέταλλα που να σχετίζεται με το συμβάν.

Ωστόσο, η μοριακή ανάλυση και χρήση διαγνωστικών κριτηρίων στην περίπτωση των αλειφατικών και πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων καθώς και η σύγκριση με το μοριακό προφίλ δείγματος πετρελαίου που αντλήθηκε από το ναυάγιο του Δ/Ξ “Αγία Ζώνη II” (και παραχωρήθηκε προς ανάλυση στο ΕΛΚΕΘΕ) έδειξε ότι στις 21-22/09/2017 και σε τέσσερις συνολικά σταθμούς δειγματοληψίας (ανοικτά του Παλαιού Φαλήρου, ανοικτά του Αγίου Κοσμά, ανοικτά της Γλυφάδας, και πλησίον του ναυαγίου) καταγράφηκε πρόσφατη πετρελαϊκή επιβάρυνση που αποδίδεται στο συμβάν του ναυαγίου του Δ/Ξ “Αγία Ζώνη II”. Η επιβάρυνση αυτή ήταν ήπια και πολύ μικρή σε σχέση με τη χρόνια ανθρωπογενή πετρελαϊκή ρύπανση (υποβάθρου) της περιοχής του εσωτερικού Σαρωνικού κόλπου. Στη δειγματοληψία της 13-14/11/2017 και ακόμα περαιτέρω κατά τη δειγματοληψία της 23-24/01/2018 στα αντίστοιχα ιζήματα η επιβάρυνση εμφανίζεται σημαντικά μειωμένη. Το γεγονός αυτό υποδεικνύει με αυξημένη πιθανότητα την αποδόμηση των συστατικών πετρελαϊκής προέλευσης (αλειφατικών και πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων) κατά την παραμονή τους στο ίζημα.

### Εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης της περιοχής

Πραγματοποιήθηκαν δύο σειρές δειγματοληψιών βένθους στον ανοικτό Σαρωνικό κόλπο (21-22/09/2017 και 23-24/01/2018) με σκοπό τη διερεύνηση των πιθανών επιπτώσεων του συμβάντος στις ζωοβενθικές βιοκοινωνίες της υποπαράλιας ζώνης. Ακόμη, προκειμένου να αξιολογηθεί η κατάσταση των μακροφυκών της ανώτερης υποπαράλιας ζώνης των ακτών της Σαλαμίνας και της Αττικής πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες μακροβένθους κατά το διάστημα 19-22/03/2018.

Από την εξέταση των δειγμάτων βένθους στην ευρύτερη περιοχή του Σαρωνικού κόλπου και ειδικότερα στη ζώνη βάθους 20-60 μ. (υποαιγιαλίτια ζώνη ή υποπαράλια ζώνη) σε δύο δειγματοληπτικές περιόδους με χρονική απόσταση από το ατύχημα 0 και 4 μηνών, διαπιστώνεται ότι δεν υπάρχουν επιπτώσεις από το συμβάν του ναυαγίου του “Αγία Ζώνη II”. Ειδικότερα, οι βραχυπρόθεσμοι και μακροπρόθεσμοι δείκτες απόκρισης του βένθους σε πετρελαιορύπανση καθώς και η οικολογική ποιότητα των σταθμών δειγματοληψίας μετά το ατύχημα βρέθηκαν σε συγκρίσιμα επίπεδα με αυτά των αντιστοίχων περιοχών από δειγματοληψίες πριν το ατύχημα χωρίς στατιστικά σημαντικές διαφορές (σύγκριση με ετήσια δεδομένα ΕΛΚΕΘΕ της τελευταίας δεκαετίας). Επίσης στο δίκτυο των σταθμών που εξετάστηκαν το Μάρτιο του 2018 δεν διαπιστώθηκαν αλλαγές στα πρότυπα κατανομής και στα επίπεδα αφθονίας των μακροφυκών, συγκριτικά με τα αποτελέσματα των προηγούμενων ετών. Καταγράφηκαν οι αναμενόμενες διακυμάνσεις της αφθονίας ορισμένων ειδών βάσει του βιολογικού τους κύκλου. Στους σταθμούς μελέτης δεν παρατηρήθηκαν ίχνη πίσσας ούτε στην αμμώδη ακτή ούτε στο βραχώδες υπόστρωμα.

### Μελέτη της πιθανής βιοσυσσώρευσης ρύπων που προέρχονται από το ατύχημα και των επιδράσεων αυτών στους θαλάσσιους οργανισμούς

Για τις ανάγκες της εξειδικευμένης αυτής μελέτης, στις 23-24/01/2018 ποντίστηκαν σε τέσσερις περιοχές, Σαλαμίνα, ανοικτά του Αγίου Κοσμά, ανοικτά της Γλυφάδας και στον Αστέρα Βουλιαγμένης ειδικοί κλωβοί που περιείχαν οστρακοειδή (μύδια *Mytilus galloprovincialis*).

Οι κλωβοί παρέμειναν στις υπό εξέταση περιοχές για περίοδο περίπου 6 εβδομάδων και ανασύρθηκαν στις 07/03/2018. Στα μύδια που συλλέχθηκαν: (i) προσδιορίστηκαν οι συγκεντρώσεις των υδρογονανθράκων και των βαρέων μετάλλων στους ιστούς τους, (ii) εφαρμόστηκε σύστημα βιοδεικτών που περιλαμβάνει δείκτες οξειδωτικού στρες, βιομετατροπής οργανικών ρύπων και νευροτοξικότητας και (iii) εφαρμόστηκε ο δείκτης ευρωστίας ως μέτρηση που συνοψίζει τις φυσιολογικές δραστηριότητες (αύξηση, αναπαραγωγή, έκκριση κλπ) των οργανισμών σε δεδομένες περιβαλλοντικές συνθήκες και δίνει μια εκτίμηση της φυσιολογικής κατάστασης αυτών.

Ακόμη, πραγματοποιήθηκε προσδιορισμός αλειφατικών υδρογονανθράκων στον ιστό επιλεγμένων ιχθύων τα οποία συνελέγησαν με συρόμενα εργαλεία βυθού (τράτες) τον Οκτώβριο και Νοέμβριο του 2017 στην ευρύτερη περιοχή του Σαρωνικού κόλπου. Από τη μελέτη της βιοσυσσώρευσης ρυπογόνων ουσιών και της εκτίμησης των βιολογικών επιδράσεων αυτών στα μύδια, δεν παρατηρήθηκε βιοσυσσώρευση αλειφατικών και πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων αλλά και βαρέων μετάλλων εξαιτίας του συμβάντος.

Το σύστημα βιοδεικτών οξειδωτικού στρες, βιομετατροπής και νευροτοξικότητας, που εφαρμόστηκε δεν έδειξε επίσης επίδραση ρύπανσης από το ναυάγιο. Οι τιμές των βιοδεικτών στα μύδια είναι εντός τού εύρους

των τιμών που αναφέρονται σε προηγούμενες μελέτες των ίδιων βιοδεικτών τόσο σε μύδια τοποθετημένα όσο και σε μύδια φυσικών πληθυσμών στο Σαρωνικό κόλπο.

Επίσης, από τον προσδιορισμό αλειφατικών υδρογονανθράκων στον ιστό επιλεγμένων ιχθύων δε διαπιστώθηκε σαφής επίδραση του πετρελαίου από το ναυάγιο του “Αγία Ζώνη II” στη βιοσυσσώρευση πετρελαιοειδών στον ιστό του βενθικού είδους *Mullus barbatus* (κουτσομούρα) το οποίο δυνητικά αποτελεί δείκτη επιβάρυνσης από πετρελαιοειδή των ιζημάτων στα οποία διαβιβί.

#### **Αποτύπωση της κατάστασης του πυθμένα και διερεύνηση τυχόν παρουσίας μακροσκοπικών πετρελαϊκών κατάλοιπων**

Για το σκοπό αυτό, πραγματοποιήθηκαν υποβρύχιες αυτοψίες πυθμένα με τη χρήση υποβρύχιας συρόμενης κάμερας. Οι αυτοψίες επικεντρώθηκαν στις ακτές της Σαλαμίνας και την παράκτια ζώνη της Αττικής (Φλοίσβος έως Α΄ ακτή Βούλας) όπου κυρίως εκδηλώθηκαν οι επιπτώσεις του ατυχήματος, κατά μήκος διατομών, παράλληλων και κάθετων επί της ακτογραμμής, σε βάθη 3-20 μέτρα. Ειδική έμφαση δόθηκε σε περιοχές φυσικής παγίδευσης αιωρούμενων και παρασυρόμενων υλικών (π.χ. μυχούς όρμων, κατώτερο όριο και διάκενα λιβαδιών Ποσειδωνίας, υφέσεις μεταξύ βραχιδιών υφάλων κλπ.).

Παράλληλα, δόθηκε έμφαση στην κριτική εξέταση των θαλάσσιων λιβαδιών Ποσειδωνίας και της βλάστησης των ρηχών υφάλων προκειμένου να διαπιστωθούν έμμεσες ενδείξεις διατάραξης ή υποβάθμισης. Συνολικά, πραγματοποιήθηκε στοχευμένη επισκόπηση πυθμένα συνολικού μήκους περίπου 25 χιλιομέτρων ενώ παρήχθησαν 6.649 φωτογραφικά στιγμιότυπα. Από τις υποβρύχιες αυτοψίες πυθμένα που πραγματοποιήθηκαν δεν εντοπίστηκαν μακροσκοπικά πετρελαϊκά κατάλοιπα ή άλλες ενδείξεις πετρελαϊκής ρύπανσης καθ’ όλο το μήκος των διατομών στο σύνολο των βενθικών τύπων που εξετάστηκαν (ιζήματα, βραχώδεις ύφαλοι, λιβάδια Ποσειδωνίας, καθώς και μικτές φάσεις αυτών).

Από την κριτική εξέταση των θαλάσσιων λιβαδιών Ποσειδωνίας και της βλάστησης των ρηχών υφάλων το οικοσύστημα βρέθηκε να ανακλά σε κάθε περίπτωση τη φυσιολογική και αναμενόμενη κατάσταση λαμβάνοντας υπόψη την επιστημονική γνώση για τις υπό εξέταση περιοχές και την εποχή της αυτοψίας.

Το γενικό συμπέρασμα που προκύπτει από την επιστημονική μελέτη του ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε. είναι ότι οι κύριες επιπτώσεις του ατυχήματος περιορίστηκαν στην παράκτια ζώνη, ιδιαίτερα στις περιοχές της Σαλαμίνας, Γλυφάδας και Ελληνικού και μόνο για την περίοδο των τριών πρώτων μηνών μετά τη διαρροή του πετρελαίου. Μετά το Δεκέμβριο 2017 φαίνεται ότι σε όλη την ακτογραμμή δεν υπήρχαν πλέον σημαντικά ευρήματα σε ότι αφορά την παρουσία πετρελαϊκών υδρογονανθράκων.

Οι θαλάσσιοι οργανισμοί φαίνεται ότι δεν έχουν επηρεαστεί, ενώ δε βρέθηκαν ενδείξεις βιοσυσσώρευσης ρυπογόνων ουσιών που προέρχονται από το ναυάγιο. Σε ότι αφορά το θαλάσσιο πυθμένα, τόσο από τις υποβρύχιες βιντεοσκοπήσεις σε βάθη 3-20m, όσο και από τα δείγματα ιζημάτων που συλλέχθηκαν σε επιλεγμένα σημεία σε μεγαλύτερα βάθη (έως 92m) δε διαπιστώθηκε η ύπαρξη κατάλοιπων πετρελαιοειδών. Ωστόσο δεν είναι δυνατόν να αποκλειστεί η ύπαρξη μεμονωμένων υπολειμμάτων πετρελαιοειδών σε κάποια σημεία του πυθμένα σε βάθη μεγαλύτερα των 20-25m.

## 8.14 ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ, ΤΗΝ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ Η/ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, ΚΥΡΙΩΣ ΛΟΓΩ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ Η ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ

Οι κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία, την πολιτιστική κληρονομιά ή/και το περιβάλλον, κυρίως λόγω ατυχημάτων ή καταστροφών έχουν ληφθεί υπόψη κατά το σχεδιασμό του υπό μελέτη έργου και των επιμέρους αυτού τεχνικών έργων (Αντισεισμικός κανονισμός, Γεωτεχνικές και Γεωλογικές Μελέτες, Υδραυλικές Μελέτες, κ.λπ.).

## 8.15 ΤΑΣΕΙΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

### 8.15.1 Τάσεις εξέλιξης στο περιβάλλον της περιοχής, χωρίς το έργο

Μέχρι το 1994, όλα τα λύματα του Λεκανοπεδίου της Αττικής κατέληγαν χωρίς καμία επεξεργασία στα επιφανειακά νερά κοντά στο ακατοίκητο νησί της Ψυττάλειας, με αποτέλεσμα την έντονη ρύπανση και τελικό ευτροφισμό της περιοχής. Από το 1994 και έπειτα, ξεκίνησε η λειτουργία του Κέντρου Επεξεργασίας Λυμάτων Ψυττάλειας (ΚΕΛΨ). Τα λύματα πλέον περνούσαν από πρωτογενή επεξεργασία (μείωση ρυπαντικού φορτίου κατά 35%) και απελευθερώνονταν σε βαθύτερα νερά (63m). Έως το 1998, το ΚΕΛΨ λειτουργούσε πιλοτικά, ενώ από το 2004 τα λύματα περνούν από δευτερογενή επεξεργασία, με στόχο να μειωθεί το οργανικό άζωτο και να αντιστραφεί η τάση ευτροφισμού. Μέσω της επεξεργασίας τα αιωρούμενα στερεά και το οργανικό φορτίο των λυμάτων μειώνονται κατά 93% περίπου και το ολικό άζωτο μειώνεται κατά 80% περίπου, με αποτέλεσμα τη θεαματική βελτίωση και την επαναποίκηση των βενθικών οικοσυστημάτων.

Βάσει των στοιχείων της HELMEPA, στον Πειραιά, στο Σαρωνικό Κόλπο καταγράφηκε η υψηλότερη τιμή όσον αφορά στην ποσότητα παράκτιων απορριμμάτων (4000 κ./χλμ). Ο Σαρωνικός αποτελεί επιβαρυμένη περιοχή (hot spot), καθώς συσσωρεύει μεγάλες ποσότητες απορριμμάτων από τις έντονες ανθρωπογενείς δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στην περιοχή αυτή. Τέλος, ο Σαρωνικός κόλπος υφίσταται περιστατικά ρύπανσης προερχόμενα από τη ναυτιλία, κυρίως από δεξαμενόπλοια, πλοία γενικού εμπορίου και επιβατικά.

Ο Σαρωνικός Κόλπος - ιδιαίτερα ο εσωτερικός Σαρωνικός και ο κόλπος της Ελευσίνας - αποτελεί εξαιρετικά επιβαρυμένη περιοχή με τις τιμές των υδρογονανθράκων να είναι από 108,5-9370 μg/kg. Οι ιδιαίτερα υψηλές τιμές του εσωτερικού Σαρωνικού αποδίδονται στη λειτουργία του λιμανιού του Πειραιά καθώς και τη λειτουργία του κέντρου επεξεργασίας λυμάτων της Ψυττάλειας<sup>22</sup>.

<sup>22</sup> ΥΠΕΚΑ 2012. ΣΥΝΟΔΕΥΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΣΤΑΔΙΟ ΤΗΣ «ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ» ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΗ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ 2008/56/ΕΚ



## 8.15.2 Κλιματική αλλαγή

### 8.15.2.1 Εισαγωγή

Με τον όρο κλιματική αλλαγή αναφερόμαστε στη μεταβολή του παγκοσμίου κλίματος και ειδικότερα σε μεταβολές των μετεωρολογικών συνθηκών που εκτείνονται σε μεγάλη χρονική κλίμακα. Τέτοιου τύπου μεταβολές περιλαμβάνουν στατιστικά σημαντικές διακυμάνσεις ως προς τη μέση κατάσταση του κλίματος ή τη μεταβλητότητά του, που εκτείνονται σε βάθος χρόνου δεκαετιών ή περισσότερων ακόμα ετών. Οι κλιματικές αλλαγές οφείλονται σε φυσικές διαδικασίες, καθώς και σε ανθρώπινες δραστηριότητες με επιπτώσεις στο κλίμα, όπως η τροποποίηση της σύνθεσης της ατμόσφαιρας. Στη Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Μεταβολές (UNFCCC), η κλιματική αλλαγή ορίζεται ειδικότερα ως η μεταβολή στο κλίμα που οφείλεται άμεσα ή έμμεσα σε ανθρώπινες δραστηριότητες, διακρίνοντας τον όρο από την κλιματική μεταβλητότητα που έχει φυσικά αίτια.

Η παγκόσμια επιστημονική κοινότητα συμφωνεί πλέον σε πολύ μεγάλο βαθμό ότι το κλίμα της γης αλλάζει με ρυθμό ταχύτερο από αυτόν που προβλεπόταν, και θεωρεί ότι αυτό οφείλεται στις αυξημένες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που προέρχονται από ανθρωπογενείς δραστηριότητες και κυρίως από την παραγωγή και χρήση ενέργειας. Θεωρείται ότι η κλιματική αλλαγή έχει αρχίσει να συντελείται από το τέλος του 19<sup>ου</sup> αιώνα και τα αποτελέσματα αυτής γίνονται όλο και περισσότερο αισθητά τόσο στην Ευρώπη όσο και παγκοσμίως. Η άνοδος της θερμοκρασίας αποτελεί τη σημαντικότερη αλλαγή και αποδίδεται σε μεγάλο ποσοστό στην αλλαγή της σύστασης της ατμόσφαιρας λόγω της ανθρωπογενούς δραστηριότητας. Αυτή η ανθρωπογενής συνιστώσα της κλιματικής αλλαγής έχει συνδεθεί με τη χρήση ορυκτών καυσίμων και τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

Σήμερα, η μέση θερμοκρασία του πλανήτη, είναι προσαυξημένη κατά 0,8°C περίπου σε σχέση με τα επίπεδα της προβιομηχανικής εποχής, και εξακολουθεί να αυξάνει, στη δε Ευρώπη η αύξηση εμφανίζεται ταχύτερη από τον παγκόσμιο μέσο όρο. Άμεση συνέπεια αυτής της συνεχούς αύξησης της θερμοκρασίας είναι η τήξη των πολικών πάγων και ως εκ τούτου η άνοδος της στάθμης της θάλασσας. Στις σημαντικές αλλαγές του παγκοσμίου κλίματος συγκαταλέγονται επίσης οι μεταβολές στην ποσότητα των κατακρημνισμάτων και η συχνότερη εμφάνιση ακραίων καιρικών φαινομένων όπως ξηρασία, καύσωνες, πλημμύρες, τυφώνες, καταιγίδες κ.λπ.

Οι ως άνω αναφερθείσες κλιματικές μεταβολές επιφέρουν με τη σειρά τους σοβαρές επιπτώσεις στην ακεραιότητα των οικοσυστημάτων, τους υδατικούς πόρους, τη δημόσια υγεία, την προσφορά τροφής, τη βιομηχανία, τις γεωργικές καλλιέργειες, τις μεταφορές και τις υποδομές. Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής ποικίλουν ανά γεωγραφική περιοχή, αναλόγως των κλιματικών, γεωγραφικών και κοινωνικοοικονομικών συνθηκών. Στην Ευρώπη όλες οι χώρες είναι εκτεθειμένες στην κλιματική αλλαγή, με την λεκάνη της Μεσογείου, τις ορεινές περιοχές, τις πυκνοκατοικημένες κατακλυζόμενες πεδιάδες, τις παράκτιες ζώνες και την Αρκτική να κινδυνεύουν περισσότερο. Επιπλέον σημειώνεται ότι τα 3/4 πληθυσμού της Ευρώπης ζουν σε αστικές περιοχές, οι οποίες δεν διαθέτουν τα κατάλληλα εφόδια για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και εκτίθενται σε καύσωνες, πλημμύρες ή στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας.

Προκειμένου να αποφευχθούν οι σοβαρότεροι κίνδυνοι από την κλιματική αλλαγή και, ιδίως, οι μεγάλης κλίμακας, μη αναστρέψιμες επιπτώσεις, η πλανητική αύξηση της θερμοκρασίας πρέπει να συγκρατηθεί σε λιγότερο από 2°C σε σχέση με τα επίπεδα της προβιομηχανικής εποχής. Συνεπώς, ο μετριασμός της κλιματικής αλλαγής πρέπει να εξακολουθήσει να αποτελεί προτεραιότητα για τη διεθνή κοινότητα. Βέβαια, ανεξάρτητα με τα σενάρια που διατυπώνονται για την πλανητική υπερθέρμανση και τη επιτυχία που θα σημειώσουν οι προσπάθειες μετριασμού, οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής θα αυξηθούν κατά τις επόμενες δεκαετίες, λόγω της καθυστερημένης επίπτωσης των παλαιότερων και των σημερινών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Ως εκ τούτου, η λήψη μέτρων προσαρμογής για την αντιμετώπιση των αναπόφευκτων επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και του οικονομικού, περιβαλλοντικού και κοινωνικού κόστους τους είναι άκρως απαραίτητη.

Η ανάπτυξη στρατηγικής για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή αποτελεί Εθνική και Περιφερειακή υποχρέωση, που απορρέει από τη Σύμβαση Πλαίσιο για τις Κλιματικές Αλλαγές (UNFCC, 1992), τη Συμφωνία του Παρισιού και τις δεσμεύσεις στην ΕΕ. Σε εθνικό επίπεδο, τον Δεκέμβριο του 2014, το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (νυν Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας / ΥΠΕΝ), το Ίδρυμα Ιατροβιολογικών Ερευνών της Ακαδημίας Αθηνών και η Τράπεζα της Ελλάδος (ΤτΕ), υπέγραψαν μνημόνιο συνεργασίας που αφορούσε εκτός των άλλων και στην σύνθεση του κειμένου της Εθνικής Στρατηγικής για την Προσαρμογή στη Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ). Έτσι η Επιτροπή Μελέτης των Επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής της Τράπεζας της Ελλάδος (ΕΜΕΚΑ), με την στήριξη της ΤτΕ και την κατ' αρχήν συνεισφορά της Δ/σης Κλιματικής Αλλαγής και Ποιότητας της Ατμόσφαιρας του ΥΠΕΝ, συνέταξαν το πρώτο σχέδιο ΕΠΣΚΑ που ολοκληρώθηκε τον Απρίλιο του 2016.

Πλέον έχουν σχεδόν ολοκληρωθεί οι σχεδιασμοί Στρατηγικής για την Προσαρμογή στη Κλιματική Αλλαγή σε περιφερειακό επίπεδο (ΠεΣΠΚΑ), όπως είναι και το ΠεΣΠΚΑ Αττικής, όπου επιχειρεί να εξειδικεύσει τις κατευθύνσεις της ΕΣΠΚΑ, καθορίζοντας τις άμεσες προτεραιότητες προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή, σε τοπικό/περιφερειακό επίπεδο, δεδομένου ότι η ένταση των κλιματικών αλλαγών και των συνεπαγόμενων επιπτώσεων τους δεν θα είναι η ίδια σε όλες τις γεωγραφικές περιοχές της χώρας. Ειδικότερα το ΠεΣΠΚΑ Αττικής αξιολογεί τις πιθανές επιπτώσεις (ευκαιρίες και απειλές) από την κλιματική αλλαγή, εστιάζοντας στον τρόπο με τον οποίο οι κλιματικοί κίνδυνοι ενδέχεται να εκδηλωθούν κατά τον 21<sup>ο</sup> αιώνα, ελλείψει δράσης και επιδιώκει να αντιμετωπίσει τα ακόλουθα θέματα:

- Αξιολόγηση των κλιματικών κινδύνων υπό το πρίσμα των μεθόδων αξιολόγησης και γνώσης των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής
- Μια πληρέστερη αξιολόγηση του τρόπου αλληλεπίδρασης του κλίματος με τους κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες και του τρόπου με τον οποίο αυτοί οι παράγοντες κινδύνου ενδέχεται να αλλάξουν στο μέλλον, για παράδειγμα εξαιτίας της οικονομικής ανάπτυξης, της μεταβολής του πληθυσμού, των αλλαγών στις χρήσεις γης κλπ.
- Πώς οι επιπτώσεις των δράσεων προσαρμογής ενδέχεται να μεταβάλουν τα επίπεδα κινδύνου.
- Εκτίμηση του μεγέθους των επιπτώσεων και ιεράρχηση των δράσεων που απαιτούνται για τις διάφορες απειλές και ευκαιρίες,

- Κατανόηση της συνεργιστικής επίδρασης των διαφόρων κινδύνων που δρουν από κοινού.
- Αξιολόγηση των αβεβαιοτήτων, των περιορισμών και του επιπέδου εμπιστοσύνης στις υποκείμενες αποδείξεις και αναλύσεις για διάφορους κινδύνους.

Με βάση τα στοιχεία του ΠεΣΚΑ Αττικής από τις εκτιμήσεις της Πέμπτης Έκθεσης Αξιολόγησης (Fifth Assessment Report- AR5) της IPCC, έχουν προταθεί τέσσερα κλιματικά σενάρια εκπομπών αερίων (Representative Concentration Pathways - RCPs), τα οποία συνδέονται με χρονοσειρές συγκεντρώσεων εκλυόμενων αερίων του θερμοκηπίου, αιωρούμενων σωματιδίων και χημικά ενεργών αερίων στην ατμόσφαιρά, καθώς και με αλλαγές χρήσεων γης. Οι βασικές παράμετροι που καθορίζουν τα τέσσερα αυτά διαφορετικά σενάρια είναι ο ρυθμός αύξησης του πληθυσμού, οι οικονομικές δραστηριότητες, ο τρόπος ζωής, οι πηγές ενέργειας, η τεχνολογική ανάπτυξη, οι μελλοντικές χρήσεις γης και η γενικότερη πολιτική απέναντι στις κλιματικές αλλαγές. Στα σενάρια αυτά περιλαμβάνονται ένα ήπιο σενάριο (RCP2.6), δύο μέτρια (RCP4.5 και RCP6.0) και ένα σενάριο με πολύ υψηλές συγκεντρώσεις εκλυόμενων αερίων του θερμοκηπίου (RCP8.5). Στην μελέτη για την Αττική οι κλιματικές προβλέψεις έχουν βασιστεί στο μέτριο (RCP4.5) και στο ακραίο σενάριο (RCP8.5), τα οποία περιγράφονται λεπτομερώς παρακάτω:

Το σενάριο RCP4.5 αναπτύχθηκε από την ομάδα GCAM του ινστιτούτου Pacific Northwest National Laboratory's Joint Global Change Research Institute (JGCR) των Ηνωμένων Πολιτειών. Πρόκειται για ένα σενάριο σταθεροποίησης κατά το οποίο το ενεργειακό ισοζύγιο της ατμόσφαιρας σταθεροποιείται μετά το 2100, χωρίς να υπερβαίνει τον μακροπρόθεσμο στόχο. Το συγκεκριμένο σενάριο λαμβάνει υπόψη του ότι θα υλοποιηθούν προγράμματα αναδάσωσης και ότι θα πραγματοποιηθούν αλλαγές στις καλλιεργήσιμες εκτάσεις. Επιπλέον οι εκπομπές μεθανίου αναμένονται να είναι σταθερές, ενώ οι εκπομπές CO<sub>2</sub> επιτρέπεται να αυξηθούν με αργούς ρυθμούς έως το 2040 και να αρχίσουν να μειώνονται από τότε και μετά. Το RCP4.5 αντιπροσωπεύει γενική μείωση στην κατανάλωση ενέργειας και στη χρήση ορυκτών καυσίμων, ενώ υποθέτει αύξηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και της χρήσης πυρηνικής ενέργειας.

Το σενάριο RCP8.5 αναπτύχθηκε χρησιμοποιώντας το μοντέλο MESSAGE και το IIASA Integrated Assessment Framework του International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) στην Αυστρία. Το σενάριο αυτό χαρακτηρίζεται από αυξανόμενες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, οδηγώντας σε υψηλά επίπεδα συγκεντρώσεων αερίων του θερμοκηπίου. Αναπαριστά μία μελλοντική κατάσταση κατά την οποία δεν θα υλοποιηθούν πολιτικές μείωσης των αερίων του θερμοκηπίου και οι εκπομπές μεθανίου και N<sub>2</sub>O θα αυξηθούν με ταχείς ρυθμούς μέχρι το τέλος του αιώνα. Θα αυξηθεί η χρήση γης λόγω του αυξανόμενου πληθυσμού καθώς και η χρήση ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας.

#### 8.15.2.2 Άνοδος Στάθμης Θάλασσας

Πρόσφατη έκθεση<sup>23</sup> του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (ΕΟΠ) σχετικά με την άνοδο της στάθμης της θάλασσας καταλήγει στα εξής συμπεράσματα:

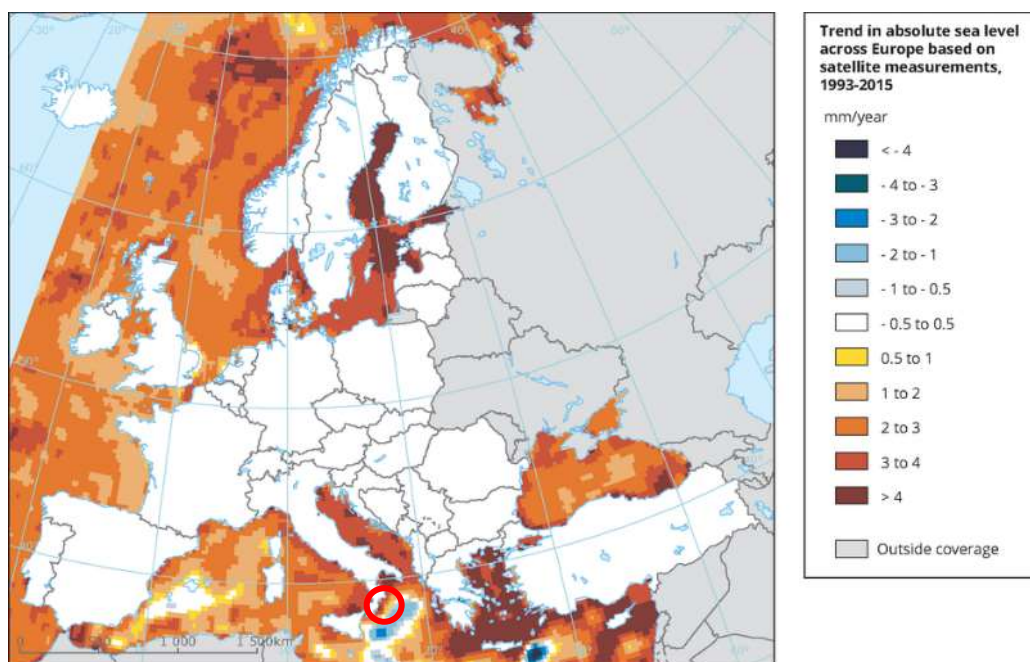
- Η παγκόσμια μέση στάθμη της θάλασσας το 2016 ήταν η υψηλότερη ετήσια μέση τιμή από τότε που άρχισαν οι μετρήσεις στα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα (περίπου 20 εκατοστά υψηλότερη από ό, τι στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα).
- Οι εκτιμήσεις για τον μέσο ρυθμό αύξησης της παγκόσμιας στάθμης της θάλασσας κατά τον 20<sup>ο</sup> αιώνα κυμαίνονται από 1,2 έως 1,7 mm / έτος, με σημαντική απόκλιση ανά δεκαετία. Ο ρυθμός αύξησης της στάθμης της θάλασσας από το 1993, όταν οι δορυφορικές μετρήσεις έγιναν διαθέσιμες, ήταν σημαντικά υψηλότερος, περίπου 3 mm / έτος.
- Τα στοιχεία που δείχνουν τον κυρίαρχο ρόλο της ανθρωπογενούς κλιματικής αλλαγής στην παρατηρούμενη παγκόσμια άνοδο της μέσης στάθμης της θάλασσας και την επιτάχυνση της αύξησης της στάθμης της θάλασσας κατά τις τελευταίες δεκαετίες ενισχύθηκαν από τη δημοσίευση της Πέμπτης Έκθεσης Αξιολόγησης (AR5) της IPCC.
- Όλες οι παράκτιες περιοχές της Ευρώπης παρουσίασαν αύξηση της απόλυτης στάθμης της θάλασσας, αλλά με σημαντική διαφοροποίηση ανά περιοχή. Οι περισσότερες παράκτιες περιοχές παρουσίασαν επίσης αύξηση της στάθμης της θάλασσας σε σχέση με τη ξηρά, με εξαίρεση τη βόρεια Βαλτική Θάλασσα και τις βόρειες ακτές του Ατλαντικού, όπου υπάρχει σημαντική αύξηση της στάθμης της ξηράς ως επακόλουθο της μεταπαγετώδους ανάκαμψης (post-glacial rebound).
- Τα ακραία υψηλά επίπεδα των παράκτιων υδάτων έχουν αυξηθεί στις περισσότερες περιοχές κατά μήκος της ευρωπαϊκής ακτογραμμής. Η αύξηση αυτή φαίνεται να οφείλεται κατά κύριο λόγο στις αυξήσεις της μέσης τοπικής στάθμης της θάλασσας παρά σε μεταβολές σχετικές με αλλαγές της δραστηριότητας των καταιγίδων
- Η παγκόσμια άνοδος της μέσης στάθμης της θάλασσας κατά τον 21ο αιώνα είναι πολύ πιθανό να συμβεί με υψηλότερο ρυθμό από ό, τι κατά την περίοδο 1971-2010. Βάσει των μοντέλων που εξετάστηκαν στην Πέμπτη Έκθεση Αξιολόγησης (AR5) της IPCC, αναμένεται αύξηση της στάθμης της θάλασσας κατά τον 21<sup>ο</sup> αιώνα (κατά το έτος 2100 σε σχέση με την περίοδο βάσης 1986-2005) με πιθανότητα 66% και εύρος 0,28-0,61 m για ένα σενάριο χαμηλών εκπομπών (RCP2.6) και 0,52-0,98 m για ένα σενάριο υψηλών εκπομπών (RCP8.5). Ωστόσο, δεν μπορούν να αποκλειστούν σημαντικά υψηλότερες τιμές αύξησης της στάθμης της θάλασσας. Αρκετές πρόσφατες μελέτες βασισμένες σε μοντέλα, αξιολογήσεις εμπειρογνομώνων και εθνικές εκτιμήσεις έχουν προτείνει ένα ανώτερο όριο για την παγκόσμια αύξηση της μέσης στάθμης της θάλασσας κατά τον 21ο αιώνα εύρους 1,5-2,5 m.

<sup>23</sup> European Environment Agency (2017) - Global and European sea level (link: [4d76ca4442bd4586bc38c085b9d21a8b](https://www.eea.europa.eu/en/press/2017/04/20170420-global-and-european-sea-level))

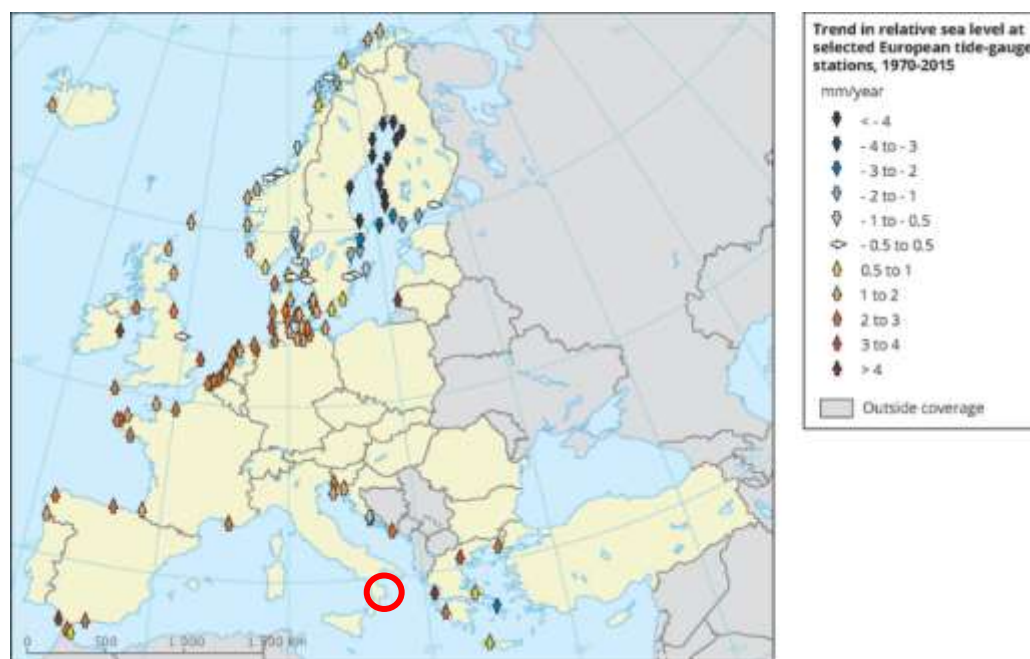
- Σύμφωνα με μια πρόσφατη μελέτη που επεκτείνει τις προβολές της Πέμπτης Έκθεσης Αξιολόγησης (AR5) της IPCC, η παγκόσμια αύξηση της στάθμης της θάλασσας έως το έτος 2300 θα είναι μεταξύ 0,8-1,4 m για ένα σενάριο χαμηλών εκπομπών ρύπων (RCP2.6) και 3,4-6,8 m για ένα σενάριο υψηλών εκπομπών (RCP8.5). Αυτές οι τιμές θα αυξάνονταν σημαντικά εάν είχαν συμπεριληφθεί εκτιμήσεις ως προς τη μεγαλύτερη συνεισφορά στη στάθμη της θάλασσας από την Ανταρκτική κατά τους προσεχείς αιώνες.
- Η αύξηση της στάθμης της θάλασσας σε σχέση με τη ξηρά κατά μήκος των περισσότερων ευρωπαϊκών ακτών εκτιμάται ότι είναι παρόμοια με τον παγκόσμιο μέσο όρο, με εξαίρεση τη βόρεια Βαλτική Θάλασσα και τις βόρειες ακτές του Ατλαντικού, όπου υπάρχει σημαντική αύξηση της στάθμης της ξηράς ως επακόλουθο της μεταπαγετώδους ανάκαμψης (post-glacial rebound).
- Οι προβλεπόμενες αυξήσεις των ακραία υψηλών επιπέδων των παράκτιων υδάτων πιθανότατα οφείλονται σε αυξήσεις της τοπικής σχετικής μέσης στάθμης της θάλασσας στις περισσότερες περιοχές. Ωστόσο, σύμφωνα με αρκετές πρόσφατες μελέτες, οι αυξήσεις εξαιτίας μετεωρολογικών παραμέτρων θα μπορούσαν επίσης να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο, ιδίως κατά μήκος των ακτών της βόρειας Ευρώπης.
- Όλες οι διαθέσιμες μελέτες προβλέπουν ότι οι ζημιές από παράκτιες πλημμύρες στην Ευρώπη θα αυξηθούν σημαντικά εάν δε ληφθούν κατάλληλα μέτρα προσαρμογής, όπου οι συγκεκριμένες προβλέψεις εξαρτώνται από τις υποθέσεις της συγκεκριμένης μελέτης.

Από την προαναφερόμενη έκθεση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (ΕΟΠ) σχετικά με την ιστορική άνοδο της στάθμης της θάλασσας, προέρχονται και τα ακόλουθα Σχήματα, σχετικά με την τάση μεταβολής της απόλυτης επιφάνειας της θάλασσας βάσει δορυφορικών μετρήσεων (**Σχήμα 8-54**) και την τάση μεταβολής της σχετικής επιφάνειας της θάλασσας βάσει μετρήσεων από παλιρροιογράφους (**Σχήμα 8-55**).





Σχήμα 8-54 Τάση μεταβολής της απόλυτης στάθμης της θάλασσας βάσει δορυφορικών μετρήσεων (ΕΟΠ, 2017)



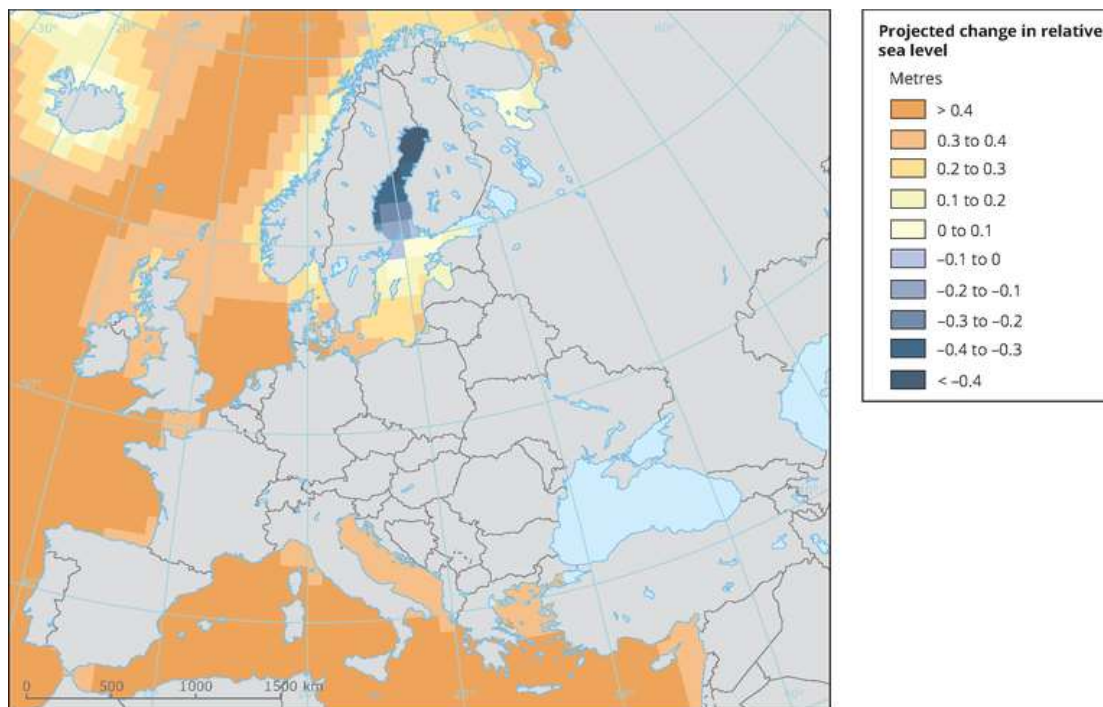
Σχήμα 8-55 Τάση μεταβολής της σχετικής στάθμης της θάλασσας βάσει μετρήσεων από παλιρροιογράφους (ΕΟΠ, 2017)

Από τα προαναφερόμενα Σχήματα, για την περιοχή μελέτης προκύπτει:

- τάση μεταβολής της απόλυτης επιφάνειας της θάλασσας 3 έως 4 mm/έτος, βάσει δορυφορικών μετρήσεων (Σχήμα 8-54) και

- τάση μεταβολής της σχετικής επιφάνειας της θάλασσας 0,5 έως 1 mm/έτος βάσει μετρήσεων από παλιρροιογράφους (Σχήμα 8-55).

Στο ακόλουθο σχήμα παρατίθενται στοιχεία για την προβλεπόμενη μεταβολή της σχετικής στάθμης της θάλασσας την περίοδο 2081-2100 σε σύγκριση με την περίοδο 1986-2005 για το σενάριο μέσης εκπομπής **RCP4.5**. Οι προβολές εξετάζουν τη μετακίνηση της γης λόγω παγετώδους ισοστατικής προσαρμογής, αλλά όχι λόγω υποχώρησης της γης λόγω ανθρωπίνων δραστηριοτήτων. **Στην περιοχή μελέτης προκύπτει άνοδος μεγαλύτερη από 0,4m.**



**Σχήμα 8-56 Σύγκριση της απόλυτης στάθμης της θάλασσας μεταξύ των περιόδων 1986-2005 και 2080-2100 για το μέσο σενάριο RCP4.5.**

Σύμφωνα με στοιχεία της Τράπεζας της Ελλάδας<sup>24</sup> η ανοδική τάση της θαλάσσιας στάθμης τις τελευταίες δεκαετίες σε συνδυασμό με τις προβλέψεις, που κυμαίνονται από 0,2 έως και 2m ανόδου της στάθμης μέχρι το 2100, καθίσταται επιτακτική η ανάγκη να ερευνηθούν οι παράκτιες περιοχές που παρουσιάζουν υψηλή επικινδυνότητα κατακλυσμού. Η ασφαλής όμως εκτίμηση της επικινδυνότητας μιας περιοχής από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας δεν καθορίζεται μόνο από τον ρυθμό και το εύρος ανόδου της στάθμης αλλά και:

- α) από την αλληλεπίδραση μεταξύ του τεκτονισμού της συγκεκριμένης περιοχής και του ευστατισμού. Αυτό σημαίνει ότι περιοχές που εντάσσονται σε τεκτονικά ενεργές ζώνες μπορεί να εξουδετερώνουν

<sup>24</sup> Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής (ΕΜΕΚΑ), Ιούνιος 2011. «Μεταβολές της στάθμης της θάλασσας και επιπτώσεις στις ακτές», Τράπεζα της Ελλάδος. Συντελεστές: Μαρία Παπανικολάου – Δρ. Γεωλογίας, Παν/μιο Cambridge, Δημήτρης Παπανικολάου – Καθηγητής ΕΚΠΑ, Εμμανουήλ Βασιλάκης – Δρ. Δυναμικής Γεωλογίας, ΕΚΠΑ.

την σχετική άνοδο της στάθμης της θάλασσας εάν βρίσκονται σε σχετικά ανερχόμενα τεμάχια ενεργών ρηγμάτων ή αντιθέτως να ενδυναμώνουν την σχετική άνοδο της στάθμης της θάλασσας εάν βρίσκονται σε σχετικά κατερχόμενα τεμάχια ενεργών ρηγμάτων. Στις περιπτώσεις που οι ρυθμοί τεκτονικής ανύψωσης υπερτερούν των πιθανών ρυθμών ανόδου της θαλάσσιας στάθμης σε αυτές τις περιοχές θα παρατηρηθεί σχετική άνοδος της στάθμης της θάλασσας αλλά λόγω της αφαιρετικής επίδρασης της τεκτονικής αυτή θα είναι ηπιότερη. Έτσι, για παράδειγμα μια μέση τιμή ανόδου της στάθμης της θάλασσας της τάξης των 4,3 mm/y θα μειωθεί στα 2,8 mm/y με την αφαιρετική δράση μιας μέσης τιμής τεκτονικής ανύψωσης 1,5 mm/y.

- β) από την δυναμική σχέση μεταξύ ανόδου της στάθμης της θάλασσας και τη μεταβολή των στερεοπαροχών. Είναι γνωστό ότι σε περιοχές εκβολών μεγάλων ποταμών δημιουργούνται δέλτα, τα οποία προωθούνται προς την θάλασσα και σταδιακά τροποποιούν την υφιστάμενη παράκτια ζώνη. Επομένως, η ανύψωση της στάθμης της θάλασσας λόγω κλιματικής αλλαγής μπορεί να αμβλυνθεί από την απόθεση νέου κλαστικού υλικού στην δελταϊκή-παράκτια ζώνη. Αντίθετα, εάν η στερεοπαροχή μειωθεί θα αυξήσει την επίκλυση της θάλασσας προς την παράκτια περιοχή. Η μεταβολή της στερεοπαροχής μπορεί να είναι αποτέλεσμα μιας κλιματικής μεταβολής (ανθρωπογενούς ή φυσικής) μέσα από την οποία θα επηρεαστεί ο ρυθμός διάβρωσης, ως αποτέλεσμα της μεταβολής βροχόπτωσης και φυτοκάλυψης, ή ανθρωπογενούς παρέμβασης όπως για παράδειγμα η κατασκευή φραγμάτων, οι αμμοληψίες, οι πυρκαγιές κτλ.
- γ) επιπλέον η τρωτότητα μιας περιοχής λόγω της ανόδου της στάθμης της θάλασσας καθορίζεται από την μορφολογία και το υψόμετρο της ακτής καθώς και από την σύσταση των πετρωμάτων της. Το τελευταίο, καθορίζει τους ρυθμούς διάβρωσης καθώς αυτοί κυμαίνονται από πολύ υψηλοί σε αργιλικά μαλακά εδάφη έως χαμηλοί σε ασβεστολιθικά και άλλα συμπαγή πετρώματα.

Λαμβάνοντας υπόψη τους παραπάνω παράγοντες οι παράκτιες περιοχές της Ελλάδας κατηγοριοποιήθηκαν σε 3 ζώνες.

1. **Δελταϊκές.** Συμβολίζονται με χρώμα κόκκινο και αφορούν παράκτιες περιοχές απόθεσης με χαλαρά μη συνεκτικά ιζήματα, χαμηλού απόλυτου υψομέτρου και υψηλής τρωτότητας στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας.
2. **Νεογενών και Τεταρτογενών μαλακών** ιζημάτων. Συμβολίζονται με πράσινο χρώμα και αφορούν ζώνες οπισθοδρομούσας διάβρωσης των ακτών. Πρόκειται για παράκτιες περιοχές με συνήθως χαμηλό υψόμετρο στις οποίες αναμένονται μέτριες επιπτώσεις με χαρακτηρισμό μέτριας τρωτότητας.
3. **Βραχώδεις.** Αφορούν κυρίως αλπικά πετρώματα χαμηλής τρωτότητας στην διάβρωση και στην κατάκλυση από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας και εκτείνονται στις υπόλοιπες ακτογραμμές χωρίς ιδιαίτερη χρωματική διαγράμμιση.

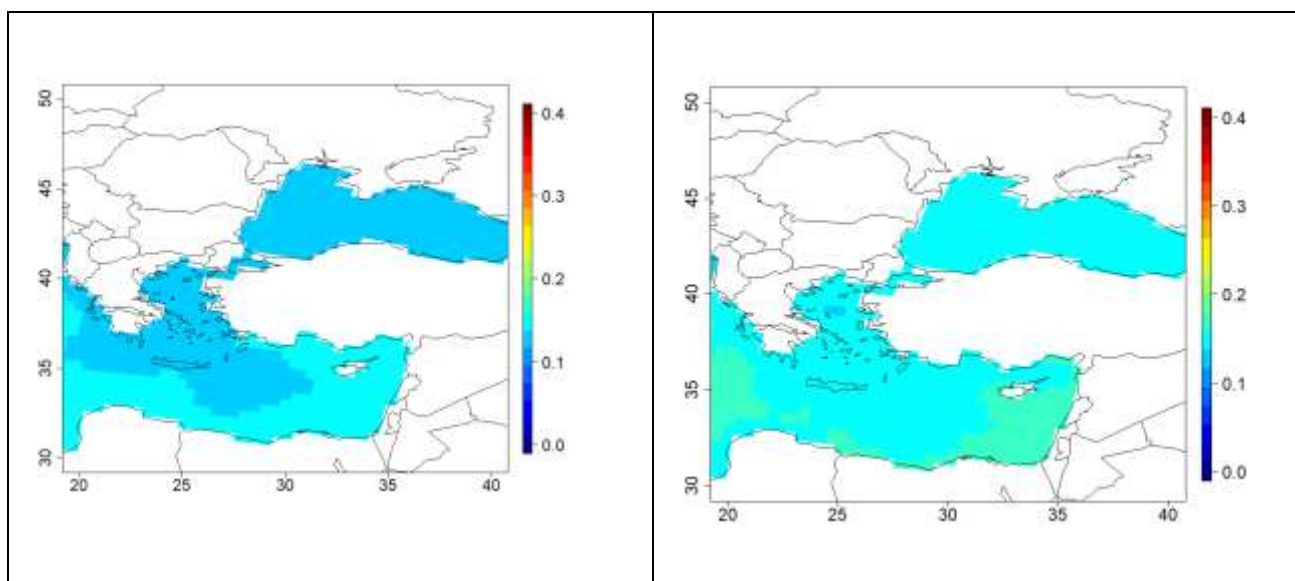
Η υποδιαίρεση των παράκτιων περιοχών, στην ευρύτερη περιοχή μελέτης, ως προς την τρωτότητά τους στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας παρουσιάζεται στο ακόλουθο σχήμα.



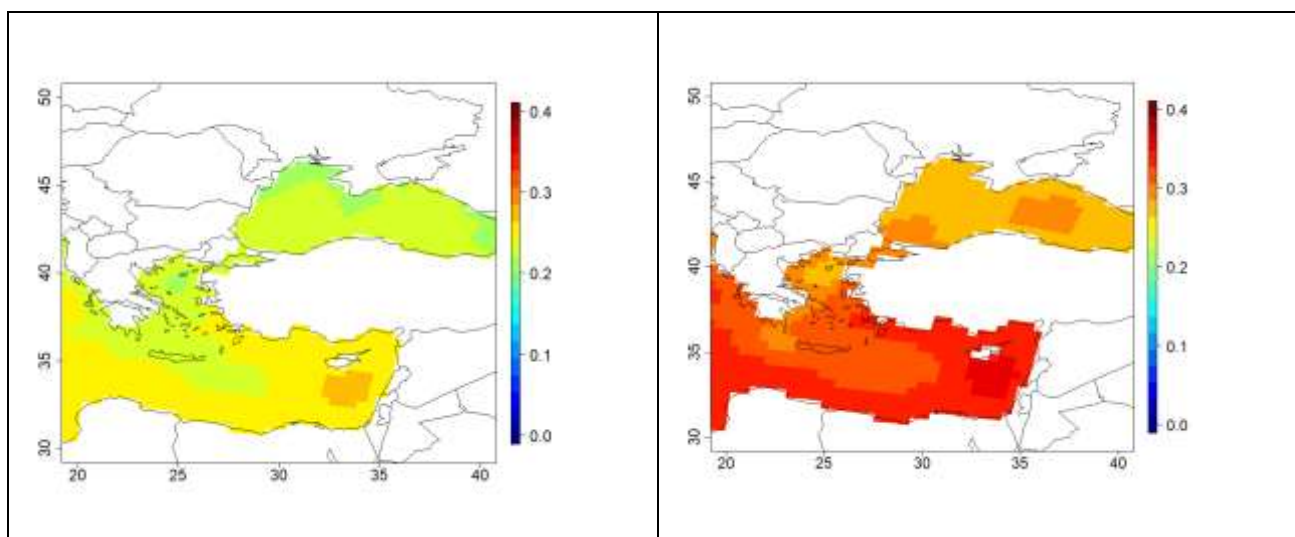
**Σχήμα 8-57** Χάρτης υποδιαίρεσης των παράκτιων ζωνών σε αυτές που χαρακτηρίζονται ως μέτριας τρωτότητας (πράσινο χρώμα) στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας και συνίστανται από μαλακά ιζήματα Νεογενούς-Τεταρτογενούς ηλικίας συνήθως χαμηλού υψομέτρου και σε αυτές που χαρακτηρίζονται ως υψηλής τρωτότητας και αποτελούν δελταϊκές αποθέσεις χαμηλού υψομέτρου (ερυθρό χρώμα). Οι υπόλοιπες παράκτιες ζώνες χαρακτηρίζονται ως περιοχές χαμηλής τρωτότητας και αποτελούν συνήθως βραχώδεις και υψηλού υψομέτρου παράκτιες περιοχές. Πάνω στο χερσαίο χώρο οι μαύρες περιοχές σημειώνουν τα υψόμετρα κάτω των 20 μέτρων, όπου κατά κανόνα απαντούν χαλαρές ιζηματογενείς αποθέσεις (ΕΜΕΚΑ, 2011)

Νεότερες και πλέον εξειδικευμένες εκτιμήσεις για την Αττική σε σχέση με για την εκτιμώμενη αύξηση της ΜΣΘ περιέχονται στο ΠεΣΠΚΑ Αττικής, όπου επιχειρεί να εξειδικεύσει σε τοπικό/περιφερειακό επίπεδο τις αναμενόμενες επιπτώσεις, δεδομένου ότι η ένταση των κλιματικών αλλαγών και των συνεπαγόμενων επιπτώσεων τους δεν θα είναι η ίδια σε όλες τις γεωγραφικές περιοχές της Ελλάδας και της Μεσογείου. Με βάση τις εκτιμήσεις του ΠεΣΠΚΑ Αττικής η εκτιμώμενη αύξηση της ΜΣΘ κυμαίνεται μεταξύ 0,1-0,2 m για την περίοδο 2031-2060 (εγγύς μέλλον) σε σύγκριση με την περίοδο αναφοράς 1971-2000 για το σενάριο εκπομπών RCP4.5 και το σενάριο εκπομπών RCP8.5. Για την περίοδο 2071-2100 (μακρινό μέλλον) σε σύγκριση με την περίοδο αναφοράς 1971-2000 για το σενάριο εκπομπών RCP4.5 (αριστερά) και το σενάριο εκπομπών RCP8.5 (δεξιά) η εκτιμώμενη αύξηση της ΜΣΘ κυμαίνεται μεταξύ 0,25-0,35 m.





Εικόνα 8-64 Χωρική κατανομή της προβλεπόμενης μεταβολής της θαλάσσιας στάθμης για την περίοδο 2031-2060 (εγγύς μέλλον) σε σύγκριση με την περίοδο αναφοράς 1971-2000 για το σενάριο εκπομπών RCP4.5 (αριστερά) και το σενάριο εκπομπών RCP8.5 (δεξιά) με βάση το κλιματικό μοντέλο MPI-ESM-MR στην ανατολική Μεσόγειο



Εικόνα 8-65 Χωρική κατανομή της προβλεπόμενης μεταβολής της θαλάσσιας στάθμης για την περίοδο 2071-2100 (μακρινό μέλλον) σε σύγκριση με την περίοδο αναφοράς 1971-2000 για το σενάριο εκπομπών RCP4.5 (αριστερά) και το σενάριο εκπομπών RCP8.5 (δεξιά) με βάση το κλιματικό μοντέλο MPI-ESM-MR στην ανατολική Μεσόγειο



### 8.15.2.3 Λοιπές κλιματικές παράμετροι

Κατ' αρχήν παρουσιάζονται οι καταγεγραμμένες μεταβολές του κλίματος καθώς και οι μελλοντικές εκτιμήσεις μεταβολής του κλίματος στην Αθήνα σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης «Οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα» της Επιτροπής Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής Τράπεζα της Ελλάδος (ΕΜΕΚΑ, 2011). Επισημαίνεται στα αποτελέσματα της εν λόγω μελέτης στηρίχθηκε και η πρώτη Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΕΣΠΚΑ), που εκπονήθηκε από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας σε συνεργασία με το Ίδρυμα Ιατροβιολογικών Ερευνών της Ακαδημίας Αθηνών και την Τράπεζα της Ελλάδος και αναρτήθηκε στην ιστοσελίδα του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας την 8<sup>η</sup> Απριλίου 2016.

Οι μεταβολές του κλίματος της Αθήνας τις τελευταίες δεκαετίες είναι ιδιαίτερα έντονες ως αποτέλεσμα της συνδυασμένης επίδρασης διαφόρων παραγόντων, κυρίως ανθρωπογενών, όπως:

- εντεινόμενη αστικοποίηση (αύξηση του φαινομένου της αστικής θερμικής νησίδας),
- παγκόσμια κλιματική μεταβολή λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου,
- καταστροφή περιαστικού πρασίνου από δασικές πυρκαγιές και
- φυσική μεταβλητότητα του κλίματος.

Σύμφωνα με τις μετρήσεις του ΕΑΑ, η πορεία της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας του αέρα στην Αθήνα από τις αρχές του προηγούμενου αιώνα μέχρι σήμερα ακολουθεί ποιοτικά αυτή του βορείου ημισφαιρίου, με εναλλαγή θερμών και ψυχρότερων περιόδων, αλλά με συνολική αυξητική τάση της τάξεως του 0,5 °C για την περίοδο 1900-2008. Πάντως, η μέση ετήσια θερμοκρασία βρίσκεται σε συνεχή ανοδική τροχιά από τα μέσα της δεκαετίας του 1970 έως σήμερα (1,3 °C από το 1976 έως το 2008). Ανάλογη συμπεριφορά παρουσιάζει και η μέση μέγιστη ετήσια θερμοκρασία, η οποία αυξάνεται ανάλογα από τα μέσα της δεκαετίας του 1970, ενώ η μέση ελάχιστη ετήσια θερμοκρασία (νυκτερινή θερμοκρασία) αρχίζει να αυξάνεται συστηματικά με καθυστέρηση ορισμένων ετών αλλά με γρηγορότερο ρυθμό (1,8 °C από το 1984 έως το 2008).

Ένα αξιοσημείωτο χαρακτηριστικό των τάσεων της θερμοκρασίας είναι η διαφοροποίησή τους ανάμεσα στη θερμή και την ψυχρή περίοδο του έτους, όπου η τάση της θερμοκρασίας το καλοκαίρι είναι ιδιαίτερα σημαντική και είναι αυτή η οποία ευθύνεται κυρίως για την αυξητική τάση σε ετήσια βάση. Πιο συγκεκριμένα, η μέση θερμοκρασία του καλοκαιριού (Ιούνιος-Αύγουστος) στην Αθήνα βρίσκεται σε συνεχή άνοδο τις τελευταίες δεκαετίες (μέσα δεκαετίας του 1970), με μέση αύξηση που πλησιάζει τον 1 °C ανά δεκαετία. Αντίστοιχα αυξάνεται η μέση μέγιστη θερμοκρασία (3,2 °C /1976-2008), ενώ η μέση ελάχιστη (νυκτερινή) θερμοκρασία το καλοκαίρι παρουσιάζει συνεχή αυξητική τάση –με καθυστέρηση λίγων ετών επίσης– αλλά με γρηγορότερο ρυθμό (3,3 °C/1984-2008), γεγονός που συνδέεται και με το φαινόμενο της αστικής θερμικής νησίδας.

Αν και πολλοί ερευνητές συνδέουν την αύξηση της θερμοκρασίας στο κέντρο της Αθήνας κατά τους θερινούς μήνες με την εξασθένιση και θέρμανση της θαλάσσιας αύρας λόγω της έντονης δόμησης είναι χαρακτηριστικό ότι παρόμοιοι ρυθμοί αύξησης της θερμοκρασίας καταγράφονται κατά τους καλοκαιρινούς μήνες και σε παράκτιους σταθμούς, όπως είναι ο σταθμός, του Ελληνικού.

Η δεκαετία 1998-2007 ήταν η θερμότερη δεκαετία που έχει καταγραφεί ποτέ στην Αθήνα ως προς τις μέγιστες θερμοκρασίες του καλοκαιριού (με δεύτερη τη δεκαετία 1937-1946). Αντίθετα, καμία σημαντική τάση της θερμοκρασίας (θετική ή αρνητική) δεν έχει παρατηρηθεί κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Η δεκαετία 2001-2010 ήταν η θερμότερη δεκαετία που έχει καταγραφεί στην Αθήνα ως προς τις ετήσιες τιμές θερμοκρασίας (μέση, μέγιστη και ελάχιστη), πάντοτε σύμφωνα με το ιστορικό αρχείο του ΕΑΑ. Έξι από τα θερμότερα έτη που έχουν καταγραφεί ποτέ ανήκουν στη δεκαετία αυτή, ενώ το έτος 2010 ήταν το θερμότερο έτος όλων των εποχών με μέση θερμοκρασία ίση με 19,6 °C, και απόκλιση από τη μέση κλιματική τιμή σχεδόν 2 °C. Η ιδιαίτερα υψηλή αυτή τιμή οφείλεται κυρίως στους μήνες Αύγουστο και Νοέμβριο του 2010, οι οποίοι ήταν θερμότεροι κατά 3,8 °C και 3,5 °C, αντίστοιχα, από τις μέσες κλιματικές τους τιμές.

Εκτός όμως από τις μακροχρόνιες τάσεις των μέσων τιμών της θερμοκρασίας, ένα ιδιαίτερα ενδιαφέρον χαρακτηριστικό του κλίματος της Αθήνας τα τελευταία χρόνια αποτελεί η μεταβολή ως προς την εμφάνιση ακραίων καιρικών φαινομένων (ιδιαίτερα υψηλών θερμοκρασιών) κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών. Η μεταβολή αυτή συνίσταται στην:

- αύξηση της συχνότητας εμφάνισης ακραίων θερμοκρασιών (μεμονωμένων θερμών ημερών αλλά και θερμών επεισοδίων διάρκειας τουλάχιστον τριών ημερών),
- αύξηση της έντασης των φαινομένων (απόλυτα μέγιστων θερμοκρασιών),
- αύξηση της διάρκειας (εμμονής) των φαινομένων και
- χρονική μετατόπιση της εμφάνισης των φαινομένων, ημερολογιακά

Ο αριθμός των ημερών με θερμοκρασία μεγαλύτερη των 37 °C/40 °C έχει αυξηθεί σημαντικά μετά τα μέσα της δεκαετίας του '90, αντιπροσωπεύοντας ποσοστό μεγαλύτερο του 35% του συνόλου της χρονοσειράς. Αντίστοιχο είναι και το ποσοστό στη συχνότητα εμφάνισης καυσώνων, δηλαδή ακολουθίας τριών τουλάχιστον συνεχόμενων ημερών με θερμοκρασία μεγαλύτερη των 37 °C.

Το καλοκαίρι του 2007 ήταν, από πλευράς θερμοκρασίας του αέρα, το πιο ακραίο καλοκαίρι όλων των εποχών στην Αθήνα.

Η τιμή των 44,8 °C που σημειώθηκε στις 24.6.2007 στο ΕΑΑ (> 46 °C σε γειτονικούς σταθμούς) αποτέλεσε ρεκόρ θερμοκρασίας όλων των εποχών στο ΕΑΑ, σύμφωνα με καταγραφές 150 ετών, ενώ ο καύσωνας του Ιουνίου του 2007 ήταν ο πιο 'πρώιμος' καύσωνας που έχει καταγραφεί (αν και τον Ιούνιο του 2010 σημειώθηκε ένας ακόμα πιο 'πρώιμος' αλλά όχι ακραίος καύσωνας). Καθώς η θερμοκρασία υπερέβαινε το 90<sup>ο</sup> εκατοστημόριο της κανονικής τιμής της περιόδου αναφοράς (1961-1990) σχεδόν τις μισές ημέρες του θέρους, το καλοκαίρι του 2007 έμοιαζε με ένα διαρκή καύσωνα.

Σύμφωνα μάλιστα με εκτιμήσεις για το μέλλον οι θερμοκρασιακές συνθήκες του θέρους του 2007 προσομοιάζαν σε εκείνες που εκτιμάται ότι θα επικρατούν πολύ συχνά στο τέλος του 21ου αιώνα. Ο δείκτης καύσωνα αυξήθηκε γενικά σε όλη τη χώρα κατά την περίοδο 1958-2000, ενώ η συχνότητα των ψυχρών νυκτών του θέρους και του χειμώνα μειώθηκε. Αν και η εμφάνιση υψηλών θερμοκρασιών στην Ελλάδα συνδέεται κυρίως με αντικυκλωνικές καταστάσεις και ανωμαλίες στην κυκλοφορία της ανώτερης ατμόσφαιρας τα αποτελέσματά τους ενισχύονται στα μεγάλα αστικά κέντρα λόγω της συνδυασμένης επίδρασης της αστικής θερμικής νησίδας. Οι αντικυκλωνικές καταστάσεις ενισχύουν γενικά το φαινόμενο της αστικής θερμικής νησίδας καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, ενώ κατά τη διάρκεια του χειμώνα το φαινόμενο

παρουσιάζεται εξασθενημένο λόγω της κυκλωνικής κυκλοφορίας και των ανεμολογικών συνθηκών που επικρατούν

Ως προς τις εκτιμήσεις για το μέλλον του κλίματος της Αθήνας για τις επόμενες δεκαετίες, οι προβλέψεις είναι ιδιαίτερα δυσοίωνες. Η Αθήνα ανήκει στην περιοχή της Αν. Μεσογείου, η οποία θεωρείται από τις πλέον ευάλωτες περιοχές στην ανθρωπογενή συνιστώσα της κλιματικής αλλαγής. Αξίζει να σημειωθεί ότι, ενώ τα αποτελέσματα των κλιματικών προτύπων που έχουν αναπτυχθεί κατά καιρούς από διάφορα ερευνητικά ιδρύματα παρουσιάζουν σημαντικές αποκλίσεις μεταξύ τους, οι αποκλίσεις αυτές ελαχιστοποιούνται στην περιοχή της Μεσογείου, γεγονός που αυξάνει σημαντικά τις πιθανότητες επαλήθευσής τους. Μελετητές που ασχολήθηκαν με την επίδραση της κλιματικής αλλαγής στα ακραία κλιματικά φαινόμενα κατέληξαν στο ότι η λεκάνη της Μεσογείου θα περάσει σε σημαντικά θερμότερο κλίμα με παρατεταμένα κύματα καύσωνα, λιγότερη βροχόπτωση αλλά εντονότερα ακραία επεισόδια βροχής. Ύστερα από συνδυασμό των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από τρία περιφερειακά κλιματικά πρότυπα (Regional Climate Models – RCMs) για την περιοχή της Αθήνας, **προέκυψε αύξηση της μέσης μέγιστης θερμοκρασίας το καλοκαίρι κατά 2 °C για την περίοδο 2021-2050 και 4 °C για την περίοδο 2071-2100**. Ταυτόχρονα με την αύξηση της μέσης θερμοκρασίας, τα πρότυπα προβλέπουν και αύξηση της διασποράς της θερμοκρασίας γύρω από τη μέση τιμή της, με συνέπεια την **αύξηση των ακραίων υψηλών θερμοκρασιών**.

Σύμφωνα με μελέτη της WWF Ελλάς και του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών στο άμεσο μέλλον (2021-2050) η Αθήνα προβλέπεται να βιώνει έως και 15 περισσότερες ημέρες το χρόνο με μέγιστη θερμοκρασία >35 °C (σε σχέση με την περίοδο 1961-1990) και έως και ένα μήνα περισσότερο το χρόνο με νυκτερινές θερμοκρασίες > 20 °C. Σε μια προσπάθεια προβολής των συνθηκών του ακραίου καλοκαιριού του 2007 στο μέλλον, υπολογίστηκε ότι η συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας των προβλεπόμενων μέγιστων θερμοκρασιών τους καλοκαιρινούς μήνες για την περίοδο 2070-2100 σχεδόν συμπίπτει με την αντίστοιχη του καλοκαιριού του 2007 στην Αθήνα, ενώ ανάλογα ήταν τα αποτελέσματα και για τις ελάχιστες (νυκτερινές) θερμοκρασίες. Με άλλα λόγια, το καλοκαίρι του 2007 ήταν μια 'πρόγευση' για τις συνθήκες που θα επικρατούν στην πόλη μελλοντικά, και αυτό που θεωρείται ιδιαίτερα ακραίο καλοκαίρι σήμερα θα αποτελεί ένα συνηθισμένο καλοκαίρι στην Αθήνα στο δεύτερο ήμισυ του αιώνα που διανύουμε.

Η ίδια προσέγγιση, όταν ακολουθήθηκε για λιγότερο αστικοποιημένες περιοχές κοντά στην Αθήνα, οδήγησε σε παρόμοια αποτελέσματα ως προς τις μέγιστες θερμοκρασίες. Τα αποτελέσματα όμως διαφοροποιήθηκαν ως προς τις ελάχιστες θερμοκρασίες, αναδεικνύοντας την αθροιστική επίδραση του φαινομένου της αστικής θερμικής νησίδας σε περίπτωση ακραίων φαινομένων, κυρίως κατά τη διάρκεια της νύκτας.

Όσον αφορά στα ακραία φαινόμενα βροχόπτωσης, και με επεξεργασία δεδομένων της ημερήσιας βροχόπτωσης για τα έτη 1891-2004 του Αστεροσκοπείου Αθηνών προκύπτει μια **σαφής αύξηση των ακραίων βροχοπτώσεων**.

Μάλιστα, σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη (κατά τις προσεχείς δεκαετίες προβλέπεται **μείωση του συνολικού ποσού βροχόπτωσης στην Αθήνα, με ταυτόχρονη αύξηση της συχνότητας εμφάνισης ακραίων βροχοπτώσεων**. Η μείωση των βροχοπτώσεων ασφαλώς θα επιβαρύνει και την ποιότητα των υπόγειων υδάτων και αναμένεται ότι θα αποτελέσει έναν ακόμα επιβαρυντικό παράγοντα για τις αναμενόμενες μεταβολές του κλίματος.

Τέλος αναφέρεται ότι σύμφωνα με την ΕΣΠΚΑ αν και η Περιφέρεια Αττικής εμφανίζει σε εθνικό επίπεδο τη μικρότερη τρωτότητα (Χαμηλή,1), ωστόσο τους τομείς της Ύδρευσης, του Δομημένου Περιβάλλοντος, των Μεταφορών, του Τουρισμού και της Υγείας εμφανίζει τη μεγαλύτερη Τρωτότητα στο σύνολο της Χώρας (Υψηλή, 13).

Όπως προαναφέρθηκε, νεότερες και πλέον εξειδικευμένες εκτιμήσεις για την Αττική σε σχέση με για την εκτιμώμενη εξέλιξη των κλιματικών παραμέτρων περιέχονται στο ΠεΣΠΚΑ Αττικής, που επιχειρεί να εξειδικεύσει σε τοπικό/περιφερειακό επίπεδο τις αναμενόμενες επιπτώσεις, δεδομένου ότι η ένταση των κλιματικών αλλαγών και των συνεπαγόμενων επιπτώσεων τους δεν θα είναι η ίδια σε όλες τις γεωγραφικές περιοχές της Ελλάδας .

Συμπερασματικά αναφέρεται ότι, η παρατηρούμενη τις τελευταίες 4 δεκαετίες ανθρωπογενής κλιματική αλλαγή που κατά κύριο λόγο εκφράζεται παγκόσμια αλλά και στην περιφέρεια Αττικής με αύξηση των μέσων τιμών και των ακραίων της θερμοκρασίας και της βροχόπτωσης αναμένεται εντονότερη κατά των 21<sup>ο</sup> αιώνα. Ειδικότερα για την περιφέρεια Αττικής με βάση τα αποτελέσματα των κλιματικών μοντέλων που παρατέθηκαν αναμένεται κατά τον 21<sup>ο</sup> αιώνα:

- Η μέγιστη θερμοκρασία στην περιοχή της Αθήνας να αυξάνεται κατά 0,14°C ανά δεκαετία, με αποτέλεσμα την αύξηση κατά 1,1°C έως το 2100, σύμφωνα με το σενάριο RCP4.5 . Για το ακραίο σενάριο RCP8.5 προβλέπεται αύξηση της μέγιστης θερμοκρασίας 0,51°C / δεκαετία για την περίοδο 2045-2100.
- Η ελάχιστη θερμοκρασία για την περιοχή της Αθήνας, σύμφωνα με το σενάριο RCP4.5, δείχνει μια αυξανόμενη τάση 0,13°C / δεκαετία με αποτέλεσμα τη συνολική αύξηση κατά 1,0°C μέχρι το 2100. Αντιστοίχως, για το ακραίο σενάριο RCP8.5 η αύξηση προβλέπεται να είναι 0,48°C / δεκαετία μέχρι το 2100.
- Μεγαλύτερες αυξήσεις της θερινής σε σχέση με την μέση ετήσια θερμοκρασία. Αναφορικά με την ετήσια βροχόπτωση το ήπιο σενάριο RCP4.5 δείχνει μείωση της κατά 6,5 mm / δεκαετία, ενώ για το ακραίο σενάριο με πολύ υψηλές συγκεντρώσεις εκλυόμενων αερίων του θερμοκηπίου (RCP8.5) η μείωση είναι 4,5 mm / δεκαετία. Αυτοί οι ρυθμοί μείωσης οδηγούν σε ετήσια μείωση της τάξης των 55 mm και 40 mm αντίστοιχα για το κάθε σενάριο κατά τη διάρκεια της περιόδου των 85 ετών έως το 2100.
- Κατά το εγγύς μέλλον οι ποσοστιαίες μειώσεις της μέσης ετήσιας τιμής της σχετικής υγρασίας είναι μικρές και δεν ξεπερνούν το 2% σε κανένα σημείο της περιφέρειας αλλά στο μακρινό μέλλον οι εκτιμώμενες μειώσεις είναι μεγαλύτερες και ξεπερνούν ελαφρά το 10% στα βορειά τμήματα του νομού Αττικής για την περίπτωση του σεναρίου RCP8.5.
- Κατά το θέρος αναμένεται σημαντική ενίσχυση των ετήσιων ανέμων τόσο κατά το εγγύς όσο και κατά το μακρινό μέλλον. Οι αυξήσεις αυτές θα πλησιάσουν στα ανατολικά της Περιφέρειας το 10% στο εγγύς μέλλον ενώ κατά το μακρινό μέλλον εκτιμάται ότι θα ξεπεράσουν το 15% στην περίπτωση του σεναρίου εκπομπών RCP8.5.

- Οι παραπάνω αυξήσεις αν και θα μετριάσουν κάπως την αύξηση των ακραίων θερμών επιβαρύνσεων του πληθυσμού θα αυξήσουν σημαντικά των κίνδυνό εκδήλωσης και την ταχύτητα εξάπλωσης των δασικών πυρκαγιών.
- Κατά το εγγύς μέλλον οι ποσοστιαίες μεταβολές του κλάσματος νεφοκάλυψης είναι αμελητέες για το σενάριο RCP4.5 ενώ στην περίπτωση του σεναρίου RCP8.5 αναμένεται μικρή μείωση της τάξης του 5%. Στο μακρινό μέλλον οι εκτιμώμενες μειώσεις είναι μεγαλύτερες, φτάνουν το 5% για το σενάριο RCP4.5 και ξεπερνούν το -10% στην περίπτωση του σεναρίου RCP8.5.
- Βάση της εκτιμώμενης χρονικής εξέλιξη των μεταβολών της στάθμης της θάλασσας για τις ακτογραμμές της Αττικής αναμένεται διαρκής άνοδος που θα αγγίξει στο τέλος του αιώνα τα 30 cm για το σενάριο RCP4.5 και τα 40 cm για το σενάριο RCP8.5.

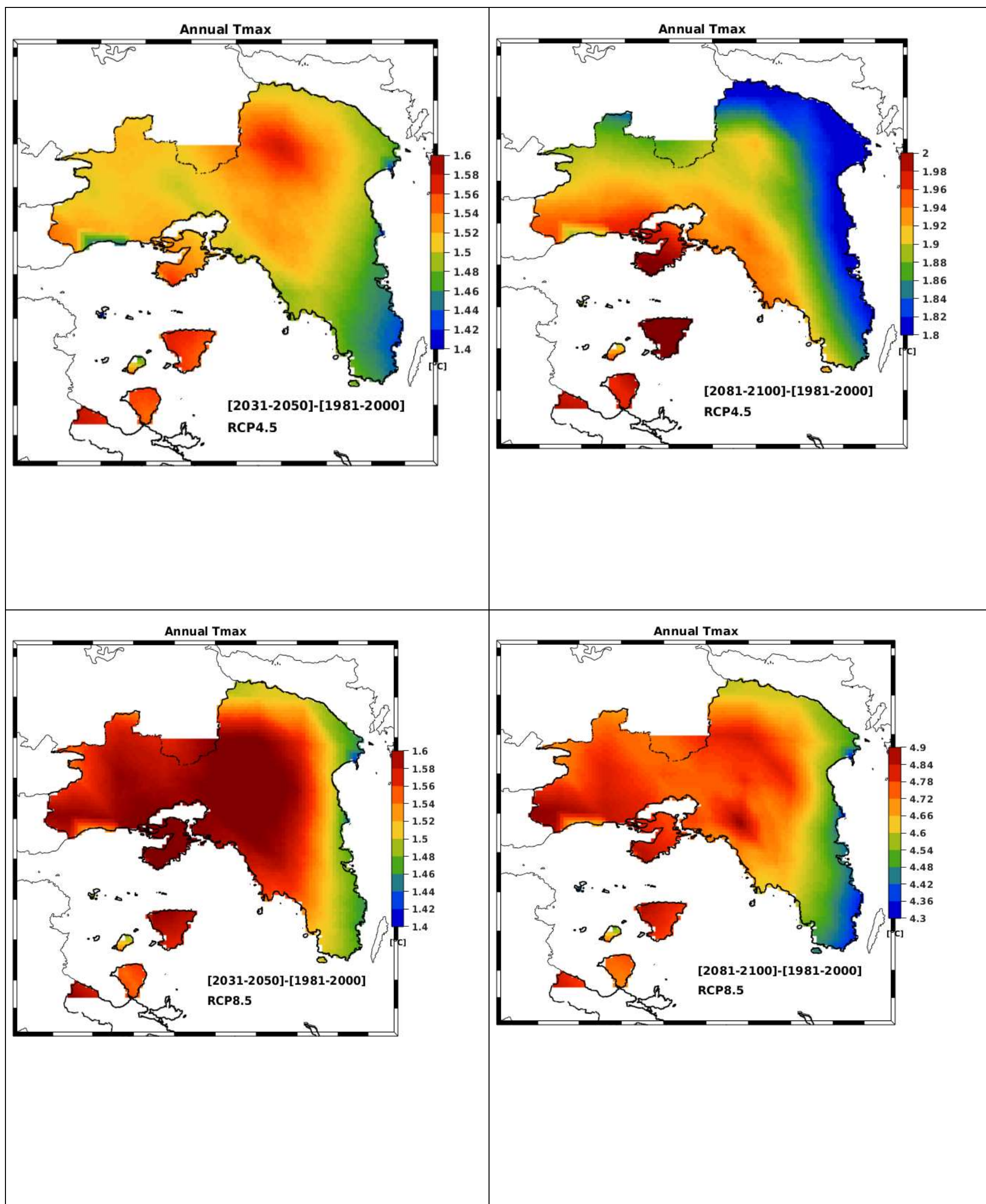
Στις παρακάτω εικόνες απεικονίζονται οι ετήσιες μεταβολές στους κλιματικούς δείκτες για την Αττική καθώς και η χωρική κατανομή της προβλεπόμενης μεταβολής της θαλάσσιας στάθμης.

Επιπλέον σύμφωνα με το ΠεΣΠΚΑ Αττικής και τα αποτελέσματα της ανάλυσης της κλιματικής τρωτότητας στους επιμέρους παραγωγικούς τομείς, προκύπτει ότι οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής είναι αρνητικές με μέση έως υψηλή επίδραση σχεδόν σε όλους τους τομείς με εξαίρεση ορισμένους, όπως ο τουρισμός και η ενέργεια όπου μπορεί να παρατηρηθούν και θετικές επιπτώσεις. Τέλος για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων επιλέχθηκαν μέτρα που κατά προτεραιότητα στοχεύουν στην αποφυγή των επιπτώσεων, στη μείωση της έντασης και έκτασης των επιπτώσεων και στην αποκατάσταση.

Στο ΠεΣΠΚΑ της Αττικής προτείνονται συγκεκριμένα στοχευμένα μέτρα για την αντιμετώπιση επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, τα οποία στον τομέα των οδικών μεταφορών περιλαμβάνουν τα κάτωθι:

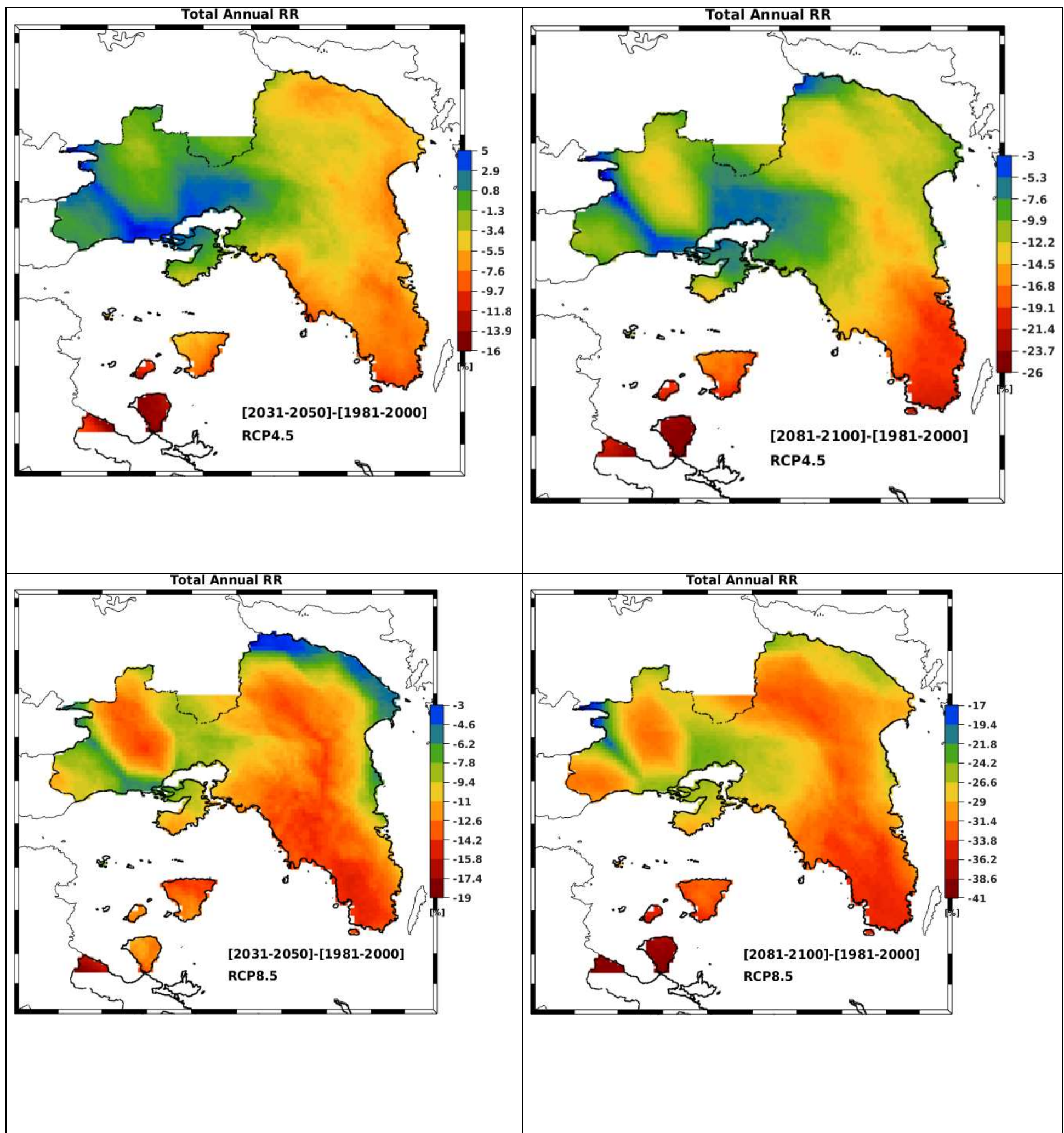
- Βελτίωση του συστήματος προειδοποιήσεων για έντονα καιρικά φαινόμενα. Ενοποίηση Υφιστάμενων Βάσεων Δεδομένων.
- Προετοιμασία για επαρκή αποθέματα και διαθεσιμότητα εξοπλισμού επέμβασης στο οδικό δικτύου πριν και κατά τη διάρκεια του χειμώνα ή εποχών καταιγίδων.
- Αναβάθμιση λειτουργίας Κέντρου διαχείρισης κυκλοφορίας
- Έκδοση εκπαιδευτικού και ενημερωτικού υλικού για περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης.
- Βελτιωμένη αποχέτευση
- Εξέταση αναγκαιότητας ανύψωσης των παράκτιων οδικών δικτύων σε περιοχές ή σημεία υψηλής τρωτότητας.



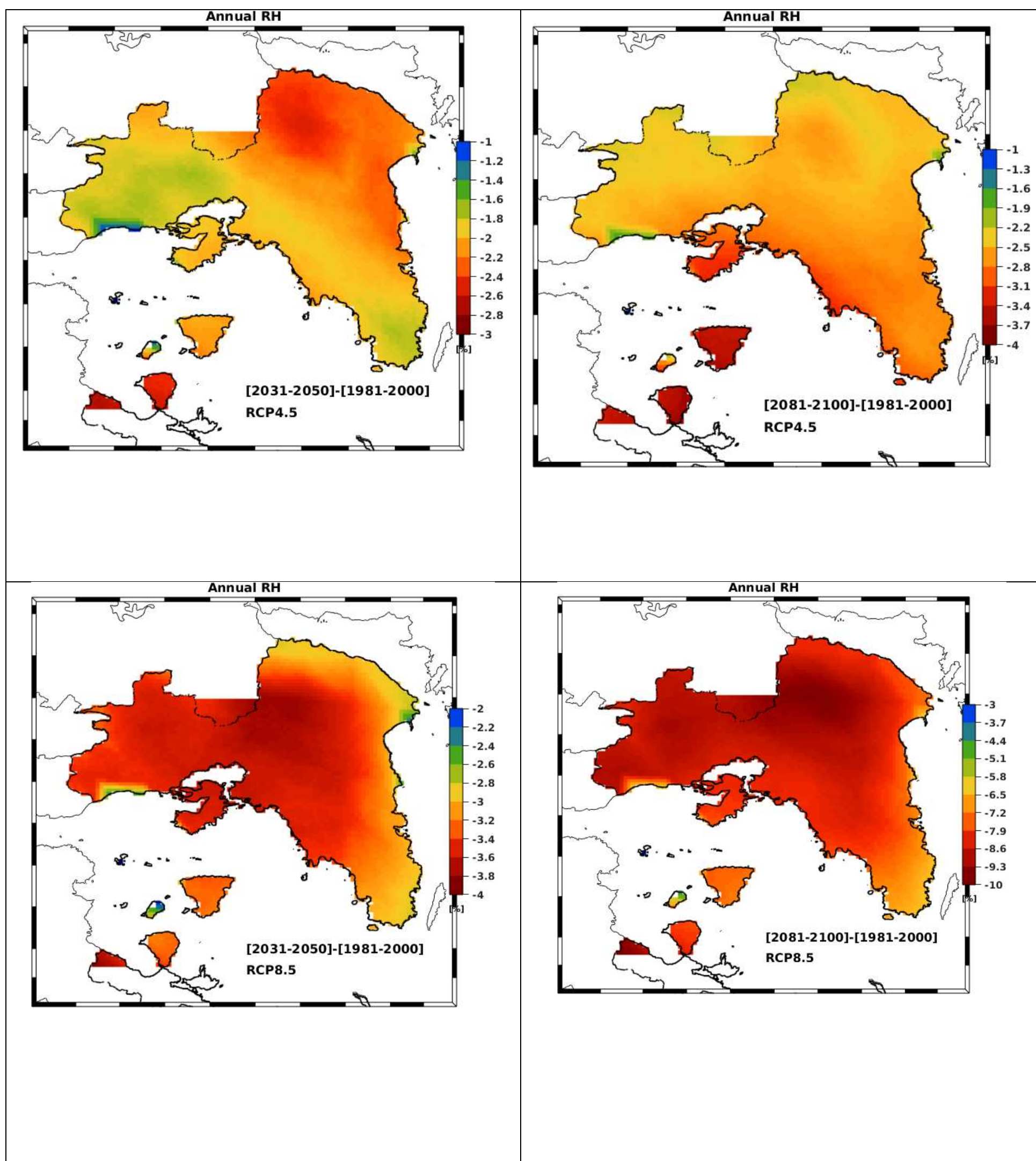


Εικόνα 8-66 Διαφορές των προβλέψεων της μέγιστης ετήσιας θερμοκρασίας για τις 2 μελλοντικές περιόδους 2031-2050 (αριστερά) και 2081-2100 (δεξιά) για τα 2 κλιματικά σενάρια το RCP4.5 (επάνω) και το RCP8.5 (κάτω) σε σχέση με τις αντίστοιχες θερμοκρασίες της περιόδου αναφοράς 1981-2000 για την Αττική



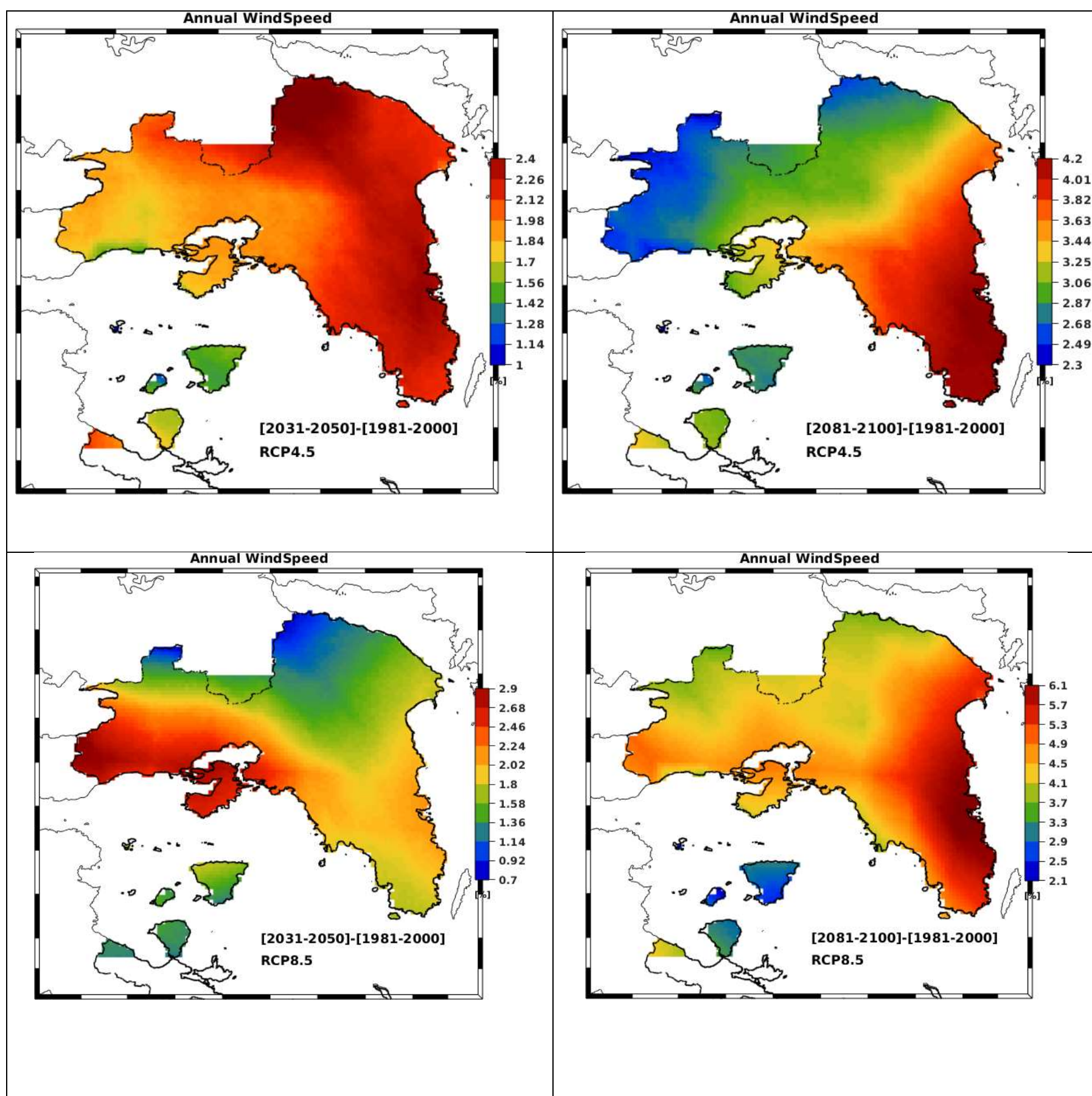


Εικόνα 8-67 Μεταβολή της συνολικής ετήσιας βροχόπτωσης για τις 2 μελλοντικές περιόδους 2031-2050 (αριστερά) και 2081-2100 (δεξιά) και για τα 2 κλιματικά σενάρια το RCP4.5 (επάνω) και το RCP8.5 (κάτω) σε σχέση με την περίοδο αναφοράς 1981-2000 στην Αττική



Εικόνα 8-68 Ποσοστιαίες μεταβολές της ετήσιας σχετικής υγρασίας για την Αττική σύμφωνα με τα σενάρια RCP4.5 (πάνω) και RCP8.5 (κάτω). Τα σχήματα αριστερά αφορούν μεταβολές μεταξύ του εγγύς μέλλοντος (2031-2050) και της περιόδου αναφοράς (1981-2000) και τα σχήματα δεξιά αφορούν μεταβολές μεταξύ του μακρινού μέλλοντος (2081-2100) και της περιόδου αναφοράς (1981-2000)





Εικόνα 8-69 Ποσοστιαίες μεταβολές της μέσης ετήσιας ταχύτητας του ανέμου για την Αττική σύμφωνα με τα σενάρια RCP4.5 (πάνω) και RCP8.5 (κάτω). Τα αριστερά σχήματα αφορούν μεταβολές μεταξύ του εγγύς μέλλοντος (2031-2050) και της περιόδου αναφοράς (1971-2000) και τα δεξιά σχήματα αφορούν μεταβολές μεταξύ του μακρινού μέλλοντος (2081-2100) και της περιόδου αναφοράς (1981-2000).

## 9. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

### 9.1 Μεθοδολογικές απαιτήσεις

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται, εκτιμώνται και αξιολογούνται οι πιθανά σημαντικές επιπτώσεις που το έργο ενδέχεται να προκαλέσει στο περιβάλλον από τη χρήση των φυσικών πόρων, την εκπομπή ρυπαντών, τη δημιουργία οχλήσεων και τη διάθεση των αποβλήτων. Δίνεται επίσης το σύνολο των δεδομένων και η περιγραφή των μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν για την πρόβλεψη και εκτίμηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον, με αναφορά στην αξιοπιστία των μεθόδων, καθώς και επισήμανση των ενδεχόμενων δυσκολιών ή έλλειψης κατάλληλων πληροφοριών που προέκυψαν κατά τη συλλογή των απαιτούμενων πληροφοριών.

Η εκτίμηση και αξιολόγηση αφορά στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις του προτεινόμενου έργου εστιάζεται κυρίως στις εξής ιδιότητές τους:

- Πιθανότητα εμφάνισης.
- Έκταση, με αναφορά στη γεωγραφική περιοχή ή/και στο μέγεθος του επηρεαζόμενου πληθυσμού.
- Ένταση, με αναφορά στο μέγεθος της μεταβολής, καθώς και στην αντιπαράβολή του με τις σχετικές οριακές τιμές.
- Πολυπλοκότητα των επιπτώσεων, με αναφορά στο μηχανισμό εμφάνισης (άμεση ή έμμεση επίπτωση, περιγραφή σταδίων στη δεύτερη περίπτωση), στις συνιστώσες του φαινομένου (ώστε να διακρίνονται οι απλές από τις σύνθετες επιπτώσεις), καθώς και στις εξαρτήσεις έντασης και έκτασης από παράγοντες εκτός έργου, αν υπάρχουν.
- Χαρακτηριστικοί χρόνοι (χρονικός ορίζοντας εμφάνισης των επιπτώσεων, διάρκεια, επαναληπτικότητα).
- Δυνατότητες πρόληψης, αποφυγής, αναστροφής ή ελαχιστοποίησης.
- Συνεργιστική ή αθροιστική δράση με άλλες επιπτώσεις από το ίδιο το έργο ή από άλλα έργα ή δραστηριότητες που έχουν αναπτυχθεί ή έχουν περιβαλλοντικά αδειοδοτηθεί στην περιοχή.
- Διασυννοριακός χαρακτήρας.



## 9.2 Επιπτώσεις σχετικές με τα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά

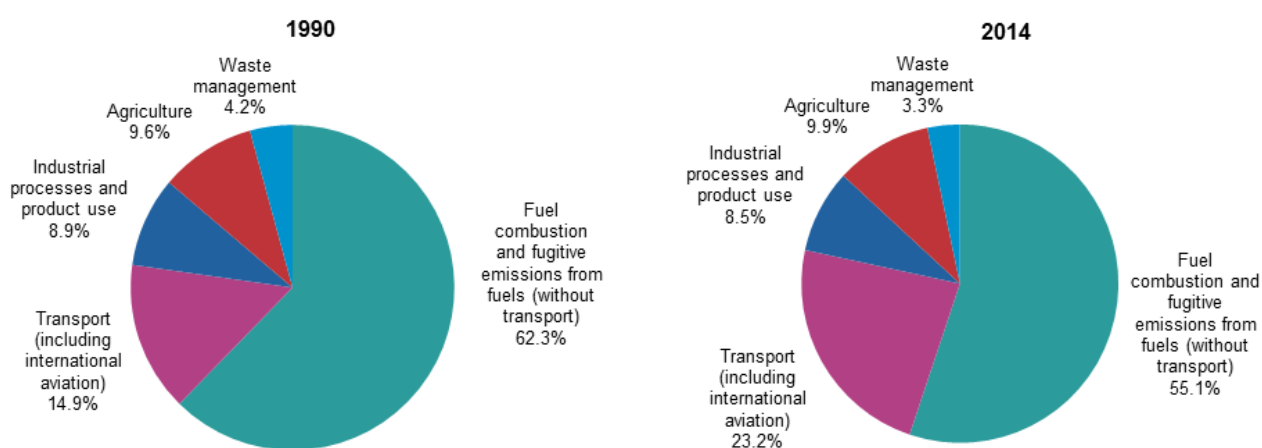
### 9.2.1 Επιπτώσεις στα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά

Το εξεταζόμενο στην παρούσα έργο, λόγω της φύσης του δεν αναμένεται να προκαλέσει επιπτώσεις στα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής ανάπτυξής του. Ειδικότερα, το έργο κατά τη **φάση κατασκευής** δε δύναται να επηρεάσει τα μικροκλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της άμεσης και ευρύτερης περιοχής μελέτης, καθώς οι εκπομπές από τα μηχανήματα κατασκευής είναι πολύ περιορισμένες τόσο ποσοτικά (βλ. **Κεφ. 9.10**) όσο και χρονικά, οπότε και δε δύνανται να επηρεάσουν ουσιαστικά τις συγκεκριμένες παραμέτρους.

Κατά τη **φάση λειτουργίας**, αναμένεται σημαντική μείωση των αερίων του θερμοκηπίου σε σχέση με την υφιστάμενη σήμερα κατάσταση (βλ. παρ. 9.2.2)

Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι ειδικά για τις οδικές μεταφορές η Ευρωπαϊκή πολιτική έχει θέσει συγκεκριμένους στόχους όσον αφορά τις εκπομπές CO<sub>2</sub> και GHG.

Πιο συγκεκριμένα σε Ευρωπαϊκό επίπεδο οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που οφείλονται στον τομέα των μεταφορών έδειχναν διαρκή αυξητική τάση τα τελευταία χρόνια. Η τάση αυτή οδήγησε αρχικά την ΕΕ στην εισαγωγή υποχρεωτικών ορίων εκπομπής CO<sub>2</sub> για τα επιβατικά αυτοκίνητα το 2009, αφού η εθελοντική δέσμευση της αυτοκινητοβιομηχανίας να μειώσει τις εκπομπές δεν είχε παράγει επαρκή αποτελέσματα. Ο κανονισμός του 2009 έθεσε ως στόχο το 2015 130 γραμμάρια ανά χιλιόμετρο (g/km) για τον μέσο όρο του στόλου. Ένας παρόμοιος κανονισμός για ελαφρά επαγγελματικά οχήματα ακολούθησε το 2011, θέτοντας υποχρεωτικό στόχο 175 g/km για το 2017. Οι κατασκευαστές οχημάτων πέτυχαν και τους δύο στόχους αρκετά χρόνια νωρίτερα. **Στο Σχήμα 9-1 εμφανίζεται η τάση εκπομπών με βάση τα στοιχεία του 2014 και σε σύγκριση με το 1990.**



Σχήμα 9-1 Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά τομέα στην Ευρωπαϊκή Ένωση των 28 για το 1990 και το 2014.

Στη συνέχεια ένα δεύτερο σύνολο κανονισμών, που εγκρίθηκε το 2014, απαιτούσε μείωση των μέσων εκπομπών CO<sub>2</sub> των νέων αυτοκινήτων στα 95 g/km έως το 2021. Για τα νέα φορτηγά, η τιμή-στόχος είναι 147g/km έως το 2020<sup>25</sup>. Συγκεκριμένα και σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 333/2014 για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 443/2009 μέχρι το 2020 το 95% του στόλου των καινούργιων οχημάτων θα πρέπει να καλύπτει τον στόχο των 95 g CO<sub>2</sub> /km μέσης εκπομπής, ενώ το ποσοστό αυτό από το τέλος του 2020 θα πρέπει να φθάνει το 100% .

Αυτός ο δεύτερος κανονισμός απαιτούσε επίσης από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή να επανεξετάσει τους στόχους εκπομπών CO<sub>2</sub> και να προετοιμάσει μια κανονιστική πρόταση για την περίοδο μετά το 2020. Αυτή η επανεξέταση αρχικά θα είχε ολοκληρωθεί έως το τέλος του 2015. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή υπέβαλε την κανονιστική της πρόταση για το τρίτο σύνολο κανονισμών CO<sub>2</sub> το Νοέμβριο του 2017. Πρότεινε μείωση κατά 15% του CO<sub>2</sub> για το 2025 και μείωση κατά 30% για το 2030, σε σχέση με τη βασική γραμμή του 2021<sup>26</sup>. Η τελική συμφωνία επήλθε τον Δεκέμβριο του 2018 και προβλέπει υψηλότερο στόχο (37,5%) από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (30%) για τη μείωση των εκπομπών σε ολόκληρο τον στόλο της ΕΕ για καινούργια αυτοκίνητα έως το 2030. Η νομοθεσία ορίζει επίσης στόχο μείωσης του CO<sub>2</sub> για νέα φορτηγά 31% έως το 2030<sup>27</sup>.

Είναι επομένως σαφές ότι τόσο τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού και η υποκατάσταση των μακρύτερων και με μεγαλύτερη συνεισφορά σε αέρια του θερμοκηπίου, όσο και οι πολιτικές της ΕΕ για τη μείωση των εκπομπών σε ολόκληρο τον στόλο της ΕΕ για καινούργια αυτοκίνητα, θα συμβάλλουν στην μείωση των επιπτώσεων μελετώμενου οδικού άξονα, σε σχέση με τις εκπομπές αερίων ρύπων και αερίων του θερμοκηπίου.

Σημειώνεται επιπλέον ότι στο σχεδιασμό του έργου έχει ληφθεί υπόψη η ανθεκτικότητα και η προσαρμογή του στην κλιματική αλλαγή. Ειδικότερα τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του οδοστρώματος και των λοιπών τεχνικών είναι κατάλληλα και ανθεκτικά στις προβλεπόμενες εκτεταμένες περιόδους ξηρασίας και στα ακραία καιρικά φαινόμενα (ακραίες βροχοπτώσεις, χιονοπτώσεις κλπ). Επιπρόσθετα, το έργο είναι συμβατό με τα εξειδικευμένα μέτρα για τις οδικές μεταφορές 8 «Σχεδιασμός νέων ασφαλικών μιγμάτων ανθεκτικών στη θερμότητα και με ιδιότητες ταχύτερης αποστράγγισης των λιμναζόντων υδάτων» 9 «Ενίσχυση της οδικής διαστρωμάτωσης για την πρόληψη πλημμυρών» και 10 «Νέα σχεδιαστικά πρότυπα που αφορούν στα συστατικά του οδικού δικτύου (πινακίδες, φωτισμός) για την ενίσχυση της προστασίας των χρηστών» της Δράσης 2 του Τομέα «Υποδομές και Μεταφορές» της Εθνικής Στρατηγικής για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (2016)<sup>[28]</sup>. Κατά τη φάση λειτουργίας του οδικού

<sup>25</sup> Peter Mock. EU CO<sub>2</sub> emission standards for passenger cars and light-commercial vehicles (ICCT: Berlin, 2014). <http://theicct.org/eu-co2-standards-passenger-cars-and-lcvs>

<sup>26</sup> Jan Dornoff et al. The European Commission regulatory proposal for post-2020 CO<sub>2</sub> targets for cars and vans: A summary and evaluation (ICCT: Berlin, 2018). <https://www.theicct.org/publications/ec-proposalpost-2020-co2-targets-briefing-20180109>

<sup>27</sup> European Parliament. Curbing CO<sub>2</sub> emissions from cars: agreement with Council (European Parliament: Brussels, 2018). [http://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20181218IPR22101/curbing-CO<sub>2</sub>-emissions-from-cars-agreement-with-council](http://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20181218IPR22101/curbing-CO2-emissions-from-cars-agreement-with-council)

<sup>28</sup> ΥΠΕΝ, 2016. Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στην Κλιματική αλλαγή. Διαθέσιμο ηλεκτρονικά στο: <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=crbjkilcLIA%3d&tabid=303&language=el-GR>.

άξονα προτείνεται να ληφθούν επιπλέον υπόψη τα μέτρα που αναφέρονται στο πλαίσιο της Δράσης 4: Ροή πληροφοριών και χρήση τεχνολογιών επικοινωνίας και πληροφορικής για τις οδικές μεταφορές:

- Μέτρο 1. «Ανάπτυξη βιώσιμων επιχειρηματικών μοντέλων για την παροχή συστημάτων πληροφοριών έκτακτης ανάγκης. Τυποποίηση των πληροφοριών καιρού και των προειδοποιήσεων κινδύνου (π.χ. πλημμυρισμένο δίκτυο, κ.λπ)».
- Μέτρο 2. «Ανάπτυξη ευφυών συστημάτων ανάδρασης στα οχήματα για να επικοινωνούν τις ανάγκες των χρηστών».
- Μέτρο 3. «Υιοθέτηση επιχειρησιακής, φυσικής, τεχνικής, διαδικαστικής και θεσμικής ενσωμάτωσης των υπηρεσιών ελέγχου καιρού και κυκλοφορίας».

## 9.2.2 Εκτίμηση ανθρακικού αποτυπώματος

### 9.2.2.1 Σενάρια και δεδομένα υπολογισμών

Ο υπολογισμός των αερίων του θερμοκηπίου μετά από την υλοποίηση του έργου έγινε για τα έτη 2028 και 2038. Στον υπολογισμό αυτό εκτός από τα αέρια θερμοκηπίου από τα οχήματα που θα κάνουν χρήση της υποθαλάσσιας ζεύξης, ελήφθησαν υπόψη και οι αντίστοιχες εκπομπές από τα πλοία που εκτελούν το σχετικό μεταφορικό έργο, για λόγους σύγκρισης. Το μεταφορικό έργο των πλοίων θα συνεχιστεί και μετά την ολοκλήρωση του έργου με μειωμένη δυναμικότητα. Συνοψίζοντας, τα Σενάρια τα οποία εξετάστηκαν είναι τα ακόλουθα:

- Σενάριο 1: Χωρίς την κατασκευή του έργου για το έτος 2020
- Σενάριο 2: Με την κατασκευή του έργου για το έτος 2028
- Σενάριο 3: Με την κατασκευή του έργου για το έτος 2038

Τα αέρια του θερμοκηπίου για τα οποία έγιναν υπολογισμοί είναι

- CO<sub>2</sub>
- CH<sub>4</sub>
- N<sub>2</sub>O

Σημειώνεται πως τα αποτελέσματα για CH<sub>4</sub> και N<sub>2</sub>O πολλαπλασιάστηκαν με κατάλληλους συντελεστές (25 και 298 αντίστοιχα) προκειμένου να εκφραστούν σε μονάδες ισοδύναμου CO<sub>2</sub> (eCO<sub>2</sub>).

Τα στοιχεία για την κίνηση οχημάτων για την υποθαλάσσια ζεύξη από τη μελέτη «Παροχή Υπηρεσιών Συμβούλου (κατά το άρθρο 128 παρ. 1 του Ν. 4412/2016) για την υποβοήθηση της Αναθέτουσας Αρχής (Διεύθυνση Συγκοινωνιακών Υποδομών με Σύμβαση Παραχώρησης) στην εκπόνηση κυκλοφοριακής μελέτης στην περιοχή του έργου της υποθαλάσσιας οδικής ζεύξης νήσου Σαλαμίνας, στο πλαίσιο των διαδικασιών για την ανάθεση της Σύμβασης Παραχώρησης «ΜΕΛΕΤΗ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ, ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ, ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ & ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΤΗΣ ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΟΔΙΚΗΣ ΖΕΥΞΗΣ ΝΗΣΟΥ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ»» (2020- εφεξής κυκλοφοριακή μελέτη). Βάσει της προαναφερθείσας μελέτης η Ετήσια Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία-(ΕΜΗΚ) της υποθαλάσσιας ζεύξης (σύνολο 2 κατευθύνσεων) για τα έτη 2028 και 2038 (με παραδοχή για κόστος διέλευσης 5€) παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα

**Πίνακας 9-1** ΕΜΗΚ υποθαλάσσιας ζεύξης (σύνολο 2 κατευθύνσεων) για τα έτη 2028 και 2038 (με παραδοχή για κόστος διέλευσης 5€) – Πηγή Κυκλοφοριακή Μελέτη (Πίνακας 7-6)

Έτος	Μέσο Μήκος Μετακίνησης (km) (ΑΚ Περάματος - Α/Κ Παλουκιών)	ΕΜΗΚ
2028	2,3km	8.253
2038		8.546

Χρησιμοποιώντας στοιχεία από την ΕΛΣΤΑΤ, τον Σύνδεσμο Εισαγωγέων Αντιπροσώπων Αυτοκινήτων (ΣΕΑΑ), το European Automobile Manufacturers' Association (ACEA) και κατάλληλες παραδοχές κατανεμήθηκαν τα οχήματα ανά τεχνολογία κινητήρα (Euro 1 - 6) και τύπο καυσίμου (οι κατανομές αφορούν σε επιβατικά οχήματα):

**Πίνακας 9-2** Κατανομή οχημάτων ανά τεχνολογία κινητήρα -Euro 1 – 6 (ετήσιο φυλλάδιο ΣΕΑΑ 2014)

Κατανομή Euro	Επιβ. αυτοκίνητα (συμπ. Ταξί)
Euro 6	3,0%
Euro 5	6,4%
Euro 4	24,2%
Euro 3	26,4%
Euro 2	16,2%
Euro 1	8,8%
Συμβατικά	14,9%
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>100,0%</b>

**Πίνακας 9-3** Κατανομή οχημάτων ανά τύπο καυσίμου (ACEA Report Vehicles in use Europe 2018 )

Τύπος οχήματος	Βενζίνη	Diesel
Επιβ. αυτοκίνητα	94,0%	6,0%

Για τον υπολογισμό των εκπεμπόμενων αερίων χρησιμοποιήθηκαν συντελεστές από την έκθεση “EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016”:

**Πίνακας 9-4** Συντελεστές εκπεμπόμενων αερίων (EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016)

Τύπος Οχήματος	Καύσιμο	Αντιρρυπαντική Τεχνολογία (EURO)	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> -λίπανσης	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
			EF (kg/kg καυσίμου)	EF (gr/km)	EF (gr/kg καυσίμου)	EF (gr/km)
Επιβατικά	Βενζίνη	Euro 6	3,16	0,398	0,75	0,0013
		Euro 5	3,16	0,398	0,75	0,0013
		Euro 4	3,16	0,398	0,75	0,002
		Euro 3	3,16	0,464	0,75	0,002
		Euro 2	3,16	0,53	0,75	0,006
		Euro 1	3,16	0,596	0,75	0,01
		Συμβατικά	3,16	0,663	0,75	0,01
	Diesel	Euro 6	3,17	0,398	0,12	0,004
		Euro 5	3,17	0,398	0,12	0,004
		Euro 4	3,17	0,398	0,12	0,01

Τύπος Οχήματος	Καύσιμο	Αντιρρυπαντική Τεχνολογία (EURO)	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> -λίπανσης	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
			EF (kg/kg καυσίμου)	EF (gr/km)	EF (gr/kg καυσίμου)	EF (gr/km)
		Euro 3	3,17	0,464	0,12	0,007
		Euro 2	3,17	0,53	0,12	0,005
		Euro 1	3,17	0,596	0,12	0,003
		Συμβατικά	3,17	0,663	0,12	0

Στοιχεία για την κατανάλωση καυσίμου ελήφθησαν από την προαναφερόμενη έκθεση “EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016”:

**Πίνακας 9-5 Κατανάλωση καυσίμου (EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016)**

Τύπος Οχήματος	Καύσιμο	Αντιρρυπαντική Τεχνολογία (EURO)	Κατανάλωση καυσίμου (gr/km)
Επιβατικά	Βενζίνη	Euro 1-6	* 30
		Συμβατικά	77
	Diesel	Euro 1-6	55
		Συμβατικά	63
		Συμβατικά	263

Παρατήρηση \* Στην έκθεση “EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016” η κατανάλωση καυσίμου ήταν 66gr/ km (περίπου 8,8l/ 100km). Ωστόσο σύμφωνα με το INTERNATIONAL COUNCIL ON CLEAN TRANSPORTATION (2014) ο στόχος για την εκπομπή CO<sub>2</sub> μετά από το 2021 είναι 95 gr CO<sub>2</sub> / km το οποίο αντιστοιχεί σε κατανάλωση καυσίμου ήταν 30gr/ km (περίπου 4 l/ 100km)

#### 9.2.2.2 Υπολογισμοί για τα πλοία στην πορθμειακή γραμμή Σαλαμίνα – Πέραμα

Στην πορθμειακή γραμμή Σαλαμίνα – Πέραμα κατά την περίοδο 01/11/2018 - 31/10/2019 σύμφωνα με τις Δηλώσεις Τακτικής Δρομολόγησης που κατατέθηκαν στη Διεύθυνση θαλασσίων Συγκοινωνιών του Υπουργείου Ναυτιλίας έχουν δηλωθεί 9 Επιβατικά – Δρομολογιακά πλοία (Ε/Γ – ΔΡ) μικρής χωρητικότητας και 43 Επιβατικά – Οχηματαγωγά πλοία (Ε/Γ-Ο/Γ). Στοιχεία για τα εν λόγω Ε/Γ-Ο/Γ πλοία παρουσιάζονται ακολούθως (Πίνακας 9-6) και αντλήθηκαν από την ιστοσελίδα <https://www.marinetraffic.com>.

**Πίνακας 9-6 Χαρακτηριστικά Ε/Γ-Ο/Γ πλοίων πορθμειακής γραμμής Σαλαμίνα – Πέραμα**

A/A	Όνομα Πλοίου	Νηολόγιο	Ολική Χωρητικότητα (GT)	Νεκρό Βάρος (Τ)	Μήκος (m) Χ Πλάτος (m)
1	ΤΕΛΑΜΩΝ	N.Π.10581	664	614	75,8×16
2	ΦΑΝΕΡΩΜΕΝΗ	N.Π. 11208	498		73×15
3	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Π	N.Π.10730	661	569	75,8×16
4	ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ Μ	N.Π. 11903	955	900	104×18,8
5	ΑΘΗΝΑ Π	N.Π.11325	998	249	83,55×20
6	ΣΤΑΥΡΟΣ Ν	N.Π. 12714	1.200		107×18
7	ΑΙΑΚΟΣ	N.Π. 10905	748	717	82,4×17
8	ΠΡΟΚΟΠΙΟΣ Μ	N.Π. 10942	770	688	82,4×17,1
9	ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ Λ	N.Π. 11859	981	245	91,3×17,4
10	ΓΛΥΚΟΦΙΛΟΥΣΑ IV	N.Π. 12248	1.200	650	107×18



A/A	Όνομα Πλοίου	Νηολόγιο	Ολική Χωρητικότητα (GT)	Νεκρό Βάρος (Τ)	Μήκος (m) Χ Πλάτος (m)
11	ΓΛΥΚΟΦΙΛΟΥΣΑ V	N.Π. 12289	1.304	605	107×18
12	ΕΛΕΝΑ Α	N.Π. 11726	990	247	100,1×18
13	ΣΑΛΑΜΙΝΟΜΑΧΟΣ	N.Π. 11593	996	249	100,6×18,05
14	ΘΕΟΜΗΤΩΡ	N.Π. 11078	992	981	83,56×20
15	ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ Σ (ΥΠΟ ΝΑΥΠΗΓΗΣΗ)	N.Π. 12360			
16	ΓΛΥΚΟΦΙΛΟΥΣΑ Χ (ΥΠΟ ΝΑΥΠΗΓΗΣΗ)	N.Π. 12510			
17	ΓΛΥΚΟΦΙΛΟΥΣΑ ΙΧ (ΥΠΟ ΝΑΥΠΗΓΗΣΗ)	N.Π. 12426			
18	ΓΛΥΚΟΦΙΛΟΥΣΑ VIII (ΥΠΟ ΝΑΥΠΗΓΗΣΗ)	N.Π. 12425			
19	ΠΡΩΤΟΠΟΡΟΣ Χ	N.Π.12325	1.100	879	108×18
20	ΠΡΩΤΟΠΟΡΟΣ ΧΙ (ΥΠΟ ΝΑΥΠΗΓΗΣΗ)	N.Π.12332			
21	ΠΡΩΤΟΠΟΡΟΣ ΧΙΙ (ΥΠΟ ΝΑΥΠΗΓΗΣΗ)	N.Π. 12347			
22	ΠΡΩΤΟΠΟΡΟΣ ΧΙV (ΥΠΟ ΝΑΥΠΗΓΗΣΗ)	N.Π. 12501	1.500		100×18
23	ΠΡΩΤΟΠΟΡΟΣ ΧΙΙΙ	N.Π. 12412	495		84×15
24	ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Σ	N.Π. 11973	988	247	97,6×18,08
25	ΓΕΩΡΓΙΟΣ	N.Π. 11764	989		100,6×18,08
26	ΧΡΥΣΑ	N.Π. 12285	983	660	83×17
27	ΘΕΟΧΑΡΗΣ-ΜΑΡΙΑ Λ	N.Π. 12358			93×18
28	ΠΑΝΑΓΙΑ ΚΟΙΜΗΣΗΣ	N.Π. 11066	441	284	50×15,3
29	ΣΠΥΡΙΔΩΝ Σ	N.Π. 12292	1.800	701	106×18
30	ΙΩΑΝΝΗΣ-ΣΟΦΙΑ Κ.	N.Π. 12295	1.800	745	99,97×18
31	ΑΓΙΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ IV	N.Π. 10848	746	700	82,4×17
32	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Κ	N.Π. 11771	996	294	101,8×17,8
33	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ Μ	N.Π. 10564	807	889	75,8×16,4
34	ΕΜΠΕΔΟΚΛΗΣ	N.Π. 11987	1.251	549	98×18
35	ΙΩΑΝΝΗΣ ΘΗΡΕΣΙΑ	N.Π. 11186	980	1.008	83,47×20
36	ΘΕΟΤΟΚΟΣ	N.Π. 10962	761	654	82,4×17,1
37	ΠΑΡΑΛΟΣ	N.Π. 12283	1.187	799	101×18
38	ΜΑΤΟΥΛΑ Κ	N.Π. 11336	995	850	85,6×20
39	ΩΡΙΩΝ ΙΙΙ (ΥΠΟ ΝΑΥΠΗΓΗΣΗ)	N.Π. 12500	817		75×16
40	ΑΓΓΕΛΗΣ Φ (ΥΠΟ ΝΑΥΠΗΓΗΣΗ)	N.Π. 12461			74×16
41	ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ Δ.	N.Π. 12353	1.000		93×18

A/A	Όνομα Πλοίου	Νηολόγιο	Ολική Χωρητικότητα (GT)	Νεκρό Βάρος (T)	Μήκος (m) Χ Πλάτος (m)
42	ΘΕΟΛΟΓΟΣ Β ΙΙ (ΥΠΟ ΝΑΥΠΗΓΗΣΗ)	N.Π. 12456			
43	ΑΓΙΑ ΒΑΡΒΑΡΑ	N.Π. 10301	988		88×17



ΓΛΥΚΟΦΙΛΟΥΣΑ V



ΣΠΥΡΙΔΩΝ Σ



ΙΩΑΝΝΗΣ-ΣΟΦΙΑ Κ.



ΕΜΠΕΔΟΚΛΗΣ

#### Εικόνα 9-1 Πλοία χωρητικότητας άνω των 1000GT της πορθμειακής γραμμής Σαλαμίνα – Πέραμα

Από τα στοιχεία του ανωτέρω πίνακα προκύπτει μέγιστη χωρητικότητα 1.800 GT και ελάχιστη 441GT ενώ η μέση χωρητικότητα των πλοίων είναι 988GT.

Σύμφωνα με στοιχεία της Λιμενικής Αρχής Περάματος, σε μηνιαία βάση, το σύνολο των κατάπλων ανέρχεται σε 3.104 όπως και των απόπλων (6.208 συνολικά κινήσεις ή **207 κινήσεις ανά ημέρα**).

Η απόσταση που διανύεται σε κάθε κίνηση ανέρχεται περίπου σε **3km**.

Σύμφωνα με την τεχνική έκθεση “International maritime navigation, international inland navigation, national navigation (shipping), national fishing, military (shipping), and recreational boats” (European Environment Agency, 2016), για πλοία χωρητικότητας <3.000 GR, οι εκπομπές CO<sub>2</sub> κυμαίνονται μεταξύ 0,09 έως 0,16 kg CO<sub>2</sub> /tonne-km. Στους υπολογισμούς της παρούσας θεωρούνται **εκπομπές 0,13 kg CO<sub>2</sub> /tonne-km**.

Στην Κυκλοφοριακή Μελέτη παραθέτονται στοιχεία αναφορικά με την ΕΜΗΚ στις θέσεις μετρήσεων κυκλοφορίας για διάφορα σεναρίων, σύμφωνα με το μοντέλο του δικτύου το οποίο αναπτύχθηκε στο πλαίσιο

της εκπόνησής της. Από τις θέσεις αυτές απομονώθηκαν οι ATC-6 και ATC-7, οι οποίες χωροθετούνται πλησίον των προβλεπόμενων Α/Κ Περάματος και Παλουκιών. Οι ΕΜΗΚ των παραπάνω θέσεων για τα έτη 2020, 2028 και 2038, Χωρίς το έργο και με αυτό (-5 € διόδια) παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

**Πίνακας 9-7 ΕΜΗΚ στις θέσεις μετρήσεων κυκλοφορίας (σύνολο 2 κατευθύνσεων)– Πηγή Κυκλοφοριακή Μελέτη (Πίνακας 8-13)**

Θέση	2020 Χωρίς έργο	2028 Χωρίς έργο	2028- Με έργο (5€ διόδια)	2038 Χωρίς έργο	2038- Με έργο (5€ διόδια)
ATC-6	13.786	15.787	7.338	16.186	7.571
ATC-7	8.278	9.832	6.697	10.080	6.812
<b>Μείωση ΕΜΗΚ λόγω της κατασκευής του έργου</b>					
ATC-6		54%		53%	
ATC-7		32%		32%	

Βάσει των στοιχείων του παραπάνω πίνακα προκύπτει πως με την κατασκευή του έργου θα επέλθει μείωση της ΕΜΗΚ στις θέσεις μέτρησης περίπου κατά 40%. Επομένως περίπου το 60% της της ΕΜΗΚ θα συνεχίσει να εξυπηρετείται από πορθμειακή γραμμή Σαλαμίνα – Πέραμα. Η μείωση του μεταφορικού έργου της πορθμειακής γραμμής (κατά περίπου 40%) θεωρείται πως θα έχει ως συνέπεια την ανάλογη μείωση των κινήσεων.

**Πίνακας 9-8 Εκπομπές CO<sub>2</sub> από πλοία πορθμειακής γραμμής Σαλαμίνα – Πέραμα**

	Ημερήσιες κινήσεις	Μέση χωρητικότητα πλοίων (GT)	Απόσταση κάθε κίνησης (km)	Συντελεστής εκπομπής CO <sub>2</sub> (kg CO <sub>2</sub> /tonne- km)	Εκπομπές CO <sub>2</sub> (kg)
2020 Χωρίς έργο	207	988	3	0.13	79.761
2028- Με έργο (5€ διόδια)	124				47.780
2038- Με έργο (5€ διόδια)	124				47.780

### 9.2.2.3 Αποτελέσματα υπολογισμών

Επομένως για τα Σενάρια που εξετάστηκαν (Πίνακας 9-1), την κατανομή των οχημάτων (Πίνακας 9-2 έως Πίνακας 9-3) τους συντελεστές εκπεμπόμενων ρύπων (Πίνακας 9-4), την κατανάλωση καυσίμου (Πίνακας 9-5) και τις εκπομπές CO<sub>2</sub> από τα πλοία πορθμειακής γραμμής Σαλαμίνα – Πέραμα, προκύπτουν τα εκπεμπόμενα αέρια του θερμοκηπίου ανά σενάριο, εκφρασμένα σε ισοδύναμο CO<sub>2</sub>.

**Πίνακας 9-9: Συνολικές εκπομπές Αερίων Θερμοκηπίου σε ισοδύναμο CO<sub>2</sub> ανά σενάριο**

Σενάριο	Έτος	Έργο	Αέρια Θερμοκηπίου (kg CO <sub>2</sub> e/ημέρα)		
			Πορθμειακή γραμμή	Υποθαλάσσια ζεύξη	Σύνολο
1	2020	ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ	79.761	-	79.761
2	2028	ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ	47.780	2.381	50.160
3	2038	ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ	47.780	2.465	50.245

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει πως με την κατασκευή του έργου θα επιτευχθεί μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 37% περίπου

Οι αναλυτικοί πίνακες υπολογισμών για τα εκπεμπόμενα αέρια θερμοκηπίου από τα οχήματα που θα χρησιμοποιούν την υποθαλάσσια ζεύξη (Σενάρια 2 και 4) παρατίθενται ακολούθως.

ΕΜΗΚ ζεύξης (σύνολο 2 κατευθύνσεων)			Σενάριο 2 (2028, Υποθαλάσσια Ζεύξη Σαλαμίνας- Κόστος Διέλευσης 5€)																						
Αριθμός αυτοκινήτων		8,253	Απόσταση (km)		2.34																				
						Emission Factors				Κατανάλωση καυσίμου		Εκπεμπόμενοι Ρύποι													
Κατανομή ανά κάυσιμο			Αντιρρυπαντική Τεχνολογία (EURO)			CO2		CO2-lube		CH4		N2O		Κατανάλωση καυσίμου		CO2		CO2-lube		CO2 Total		CH4		N2O	
Τύπος Καυσίμου		%	Οχήματα	EURO	%	Οχήματα	EF (kg/kg καυσίμου)	EF (gr/km)	EF (gr/kg καυσίμου)	EF (gr/km)	Κατανάλωση καυσίμου (gr/km)	CO2 (kg)	CO2-lube (kg)	CO2 Total (kg)	CH4 (gr)	N2O (gr)									
Βενζίνη	94.0%	7759	Euro 6	3.0%	233	3.16	0.398	0.75	0.0013	30	51.70	0.22	51.91	12.27	0.71										
			Euro 5	6.4%	497	3.16	0.398	0.75	0.0013	30	110.29	0.46	110.75	26.18	1.51										
			Euro 4	24.2%	1881	3.16	0.398	0.75	0.002	30	417.69	1.75	419.44	99.13	8.81										
			Euro 3	26.4%	2048	3.16	0.464	0.75	0.002	30	454.85	2.23	457.07	107.95	9.60										
			Euro 2	16.2%	1259	3.16	0.53	0.75	0.006	30	279.55	1.56	281.11	66.35	17.69										
			Euro 1	8.8%	686	3.16	0.596	0.75	0.01	30	152.46	0.96	153.42	36.19	16.08										
			Συμβατικά	14.9%	1156	3.16	0.663	0.75	0.01	77	659.03	1.80	660.83	156.42	27.08										
			ΣΥΝΟΛΟ	100.0%	7759	-	-	-	-	-	2,125.56	8.98	2,134.54	504.48	81.49										
Diesel	6.0%	494	Euro 6	3.0%	15	3.17	0.398	0.12	0.004	55	6.06	0.01	6.07	0.23	0.14										
			Euro 5	6.4%	32	3.17	0.398	0.12	0.004	55	12.93	0.03	12.96	0.49	0.30										
			Euro 4	24.2%	120	3.17	0.398	0.12	0.01	55	48.96	0.11	49.07	1.85	2.81										
			Euro 3	26.4%	131	3.17	0.464	0.12	0.007	55	53.32	0.14	53.46	2.02	2.14										
			Euro 2	16.2%	80	3.17	0.53	0.12	0.005	55	32.77	0.10	32.87	1.24	0.94										
			Euro 1	8.8%	44	3.17	0.596	0.12	0.003	55	17.87	0.06	17.93	0.68	0.31										
			Συμβατικά	14.9%	74	3.17	0.663	0.12	0	63	34.48	0.11	34.59	1.31	-										
			ΣΥΝΟΛΟ	100.0%	495	-	-	-	-	-	206.38	0.57	206.95	7.81	6.63										

ΕΜΗΚ υποθαλάσσιας ζεύξης (σύνολο 2 κατευθύνσεων)	Εκπεμπόμενοι Ρύποι			Εκπεμπόμενοι Ρύποι (kg CO2e)			
	CO2 Total	CH4	N2O	CO2 Total	CH4	N2O	ΣΥΝΟΛΟ
	(kg)	(gr)	(gr)	(kg)	(kg CO2e)	(kg CO2e)	(kg CO2e)
	8,253	2,341.49	512.30	88.12	2,341.49	12.81	26.26



ΕΜΗΚ ζεύξης (σύνολο 2 κατευθύνσεων)			Σενάριο 3 (2038, Υποθαλάσσια Ζεύξη Σαλαμίνας- Κόστος Διέλευσης 5€)		
Αριθμός αυτοκινήτων	8,546		Απόσταση (km)	2.34	
Κατανομή ανά καύσιμο			Αντιρρυπαντική Τεχνολογία (EURO)		
Τύπος Καυσίμου	%	Οχήματα	EURO	%	Οχήματα
Βενζίνη	94.0%	8034	Euro 6	3.0%	241
			Euro 5	6.4%	514
			Euro 4	24.2%	1947
			Euro 3	26.4%	2121
			Euro 2	16.2%	1303
			Euro 1	8.8%	711
			Συμβατικά	14.9%	1197
			ΣΥΝΟΛΟ	100.0%	8034
Diesel	6.0%	512	Euro 6	3.0%	15
			Euro 5	6.4%	33
			Euro 4	24.2%	124
			Euro 3	26.4%	135
			Euro 2	16.2%	83
			Euro 1	8.8%	45
			Συμβατικά	14.9%	76
			ΣΥΝΟΛΟ	100.0%	512

Emission Factors				Κατανάλωση καυσίμου	Εκπεμπόμενοι Ρύποι				
CO2	CO2-lube	CH4	N2O	Κατανάλωση καυσίμου	CO2	CO2-lube	CO2 Total	CH4	N2O
EF (kg/kg καυσίμου)	EF (gr/km)	EF (gr/kg καυσίμου)	EF (gr/km)	(gr/km)	(kg)	(kg)	(kg)	(gr)	(gr)
3.16	0.398	0.75	0.0013	30	53.53	0.22	53.76	12.71	0.73
3.16	0.398	0.75	0.0013	30	114.20	0.48	114.68	27.11	1.57
3.16	0.398	0.75	0.002	30	432.52	1.82	434.33	102.65	9.12
3.16	0.464	0.75	0.002	30	471.00	2.31	473.30	111.79	9.94
3.16	0.53	0.75	0.006	30	289.47	1.62	291.09	68.70	18.32
3.16	0.596	0.75	0.01	30	157.87	0.99	158.87	37.47	16.65
3.16	0.663	0.75	0.01	77	682.43	1.86	684.29	161.97	28.05
-	-	-	-	-	2,201.02	9.30	2,210.32	522.39	84.38
3.17	0.398	0.12	0.004	55	6.28	0.01	6.29	0.24	0.14
3.17	0.398	0.12	0.004	55	13.39	0.03	13.42	0.51	0.31
3.17	0.398	0.12	0.01	55	50.70	0.12	50.82	1.92	2.91
3.17	0.464	0.12	0.007	55	55.21	0.15	55.36	2.09	2.22
3.17	0.53	0.12	0.005	55	33.93	0.10	34.03	1.28	0.97
3.17	0.596	0.12	0.003	55	18.51	0.06	18.57	0.70	0.32
3.17	0.663	0.12	0	63	35.70	0.12	35.82	1.35	-
-	-	-	-	-	213.71	0.59	214.30	8.09	6.87

ΕΜΗΚ υποθαλάσσιας ζεύξης (σύνολο 2 κατευθύνσεων)	Εκπεμπόμενοι Ρύποι			Εκπεμπόμενοι Ρύποι (kg CO2e)			
	CO2 Total	CH4	N2O	CO2 Total	CH4	N2O	ΣΥΝΟΛΟ
	(kg)	(gr)	(gr)	(kg)	(kg CO2e)	(kg CO2e)	(kg CO2e)
8,546	2,424.62	530.48	91.25	2,424.62	13.26	27.19	2,465.07

## 9.3 Επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά

### 9.3.1 Γενικά

Τα τοπία αποτελούν τα ορατά στοιχεία μιας περιοχής, συμπεριλαμβανομένων των φυσικών χαρακτηριστικών, όπως η μορφολογία του εδάφους, η χλωρίδα και η πανίδα, των άυλων στοιχείων, όπως το φως και οι καιρικές συνθήκες και των ανθρωπογενών στοιχείων, όπως οι ανθρώπινες δραστηριότητες και το τεχνητό περιβάλλον. Το τοπίο, σαν όρος, εστιάζεται στις οπτικές ιδιότητες του περιβάλλοντος, εμπεριέχοντας όλα τα χαρακτηριστικά, ανθρωπογενή, φυσικά, βιολογικά τα οποία, έχουν οπτική οντότητα. Η ποιότητα του οπτικού τοπίου εξάγεται από την άθροιση οικολογικών, πολιτισμικών και ψυχολογικών παραγόντων (Αργιαλάς Δ. κ.α., 2005).

Η αξιολόγηση της ποιότητας του τοπίου μπορεί να γίνει με τη βοήθεια μοντέλων αξιολόγησης του τοπίου. Μέσα από τα μοντέλα αξιολόγησης δημιουργούνται δείκτες αξιολόγησης, οι οποίοι σκοπεύουν να προσδώσουν μία διαβάθμιση στα διάφορα ποιοτικά χαρακτηριστικά του τοπίου. Μία δομημένη συστηματική διαδικασία αποτίμησης, ταξινόμησης, ανάλυσης και αξιολόγησης τοπίου, προσφέρει ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο, μέσα από το οποίο διεξάγονται συμπεράσματα σχετικά με την ποιότητά του (Cooper A. et. al., 1992).

Το τοπίο μπορεί να ταξινομηθεί ανάλογα με την οπτική του αξία. Για την αξιολόγηση τόσο των οπτικών πόρων, όσο και την εκτίμηση των οπτικών επιπτώσεων εφαρμόζονται μέθοδοι και τεχνικές που έχουν ταξινομηθεί, ανάλογα με τον τρόπο που προσεγγίζουν το πρόβλημα και τα μέσα που χρησιμοποιούν. Τέτοιες είναι: α) οι Περιγραφικές προσεγγίσεις, β) οι Ποσοτικές προσεγγίσεις και γ) οι Ψυχομετρικές και κοινωνικές προσεγγίσεις.

Γενικά, η υλοποίηση ενός οδικού έργου δύναται να επιβαρύνει τα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά της άμεσης περιοχής εφαρμογής του.

Η επίπτωση στο τοπίο είναι οπτική και εξαρτάται από την αλλαγή της οπτικής αξίας από τη δημιουργία του έργου. Αλλαγή της οπτικής αξίας σημαίνει βασικά αλλαγή της αρμονίας της οπτικής ακεραιότητας και των υπάρχουσών οπτικών συνθέσεων. Ο βαθμός αλλοίωσης ενός τοπίου εξαρτάται καταρχήν από το βαθμό ευαισθησίας του/ τρωτότητάς του, που υποδηλώνεται σύμφωνα με αξιολόγηση των χαρακτηριστικών του κάθε τοπίου και από το μέγεθος και τα χαρακτηριστικά της επέμβασης που προκαλείται σε αυτό.

Εδώ θα πρέπει να αναφερθεί ότι σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Σύμβαση του Τοπίου, η οποία κυρώθηκε με το ν. 3827/2010 (Α' 30), τα τοπία αναγνωρίζονται νομικά ως «ένα απαραίτητο συστατικό στοιχείο του ανθρώπινου περιβάλλοντος, ως μια έκφραση της ποικιλίας της κοινής πολιτιστικής και φυσικής κληρονομιάς τους, και ως θεμέλιο της ταυτότητας κάθε Κράτους μέλους του Συμβουλίου της Ευρώπης».

Με βάση την ανωτέρω Σύμβαση, οι πολιτικές τοπίων που θα εγκαθιδρύονται και θα εφαρμόζονται από κάθε Κράτος μέλος θα πρέπει να αποσκοπούν στην προστασία, διαχείριση και σχεδιασμό των τοπίων με την υιοθέτηση συγκεκριμένων μέτρων. Τα μέτρα αυτά αφορούν κυρίως σε αναγνώριση και εκτίμηση των τοπίων, λαμβάνοντας υπόψη όλα τα νομικά κείμενα που υφίστανται σε διεθνές επίπεδο στον τομέα της προστασίας και της διαχείρισης της φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς, του περιφερειακού και χωροταξικού

σχεδιασμού, της τοπικής αυτοδιοίκησης και διασυνοριακής συνεργασίας. Επίσης, είναι απαραίτητο να αναλύονται τα χαρακτηριστικά των τοπίων, των δυνάμεων και των πιέσεων που τα μετασχηματίζουν, να προωθούνται δράσεις για την ευαισθητοποίηση, κατάρτιση και εκπαίδευση των πολιτών, των ιδιωτικών οργανισμών, και των δημοσίων αρχών σχετικά με την αξία των τοπίων, το ρόλο τους και τις μεταβολές σε αυτά και, τέλος, να ορίζονται οι στόχοι ποιότητας των τοπίων και να εφαρμόζονται οι κατάλληλες πολιτικές με σκοπό την προστασία, τη διαχείριση και / ή το σχεδιασμό του τοπίου.

Τέλος, η Σύμβαση προβλέπει την ένταξη του τοπίου σε όλες τις πολιτικές, οι οποίες μπορεί να το επηρεάζουν άμεσα ή έμμεσα, όπως οι περιφερειακές και αστικές πολιτικές σχεδιασμού και οι πολιτιστικές, περιβαλλοντικές, αγροτικές, κοινωνικές και οικονομικές πολιτικές.

### 9.3.2 Επιπτώσεις έργου στο τοπίο και τη μορφολογία

Όσον αφορά τα τοπιολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής διέλευσης του υπό μελέτη έργου, αναφέρεται ότι αυτά χαρακτηρίζονται από καλή φυσικότητα, αν και κατά τόπους υπάρχουν έντονες ανθρωπογενείς παρεμβάσεις.

Η κύρια επίπτωση στο τοπίο από την κατασκευή και λειτουργία ενός έργου είναι η αλλοίωσή του από στοιχεία ξένα σε αυτό. Η ένταση και έκταση της επίπτωσης αυτής σχετίζεται άμεσα και ευθύγραμμα με τον αριθμό των παρατηρητών από τους οποίους είναι ορατά τα στοιχεία του έργου και ιδιαίτερα με τους οπτικούς δέκτες που θεωρούνται ευαίσθητοι και ιδιαίτερης σημασίας (όπως π.χ. τουριστικές περιοχές, περιοχές ιδιαίτερου φυσικού κάλλους, αρχαιολογικοί χώροι κλπ).

Η χάραξη μιας νέας οδού μπορεί να απειλήσει το υφιστάμενο τοπίο, μέσω των εξής τυπικών επιδράσεων στο εδαφικό ανάγλυφο:

- Χωματοургικές εργασίες μεγάλης κλίμακας, που αφαιρούν επιφανειακές στρώσεις εδάφους και στοιχεία του τοπίου και οι οποίες απαιτούν αργότερα αποκατάσταση μεγάλης κλίμακας.
- Εισβολή της οδού μέσα σε αδιατάραχτα τοπία υψηλής ποιότητας, με ενδεχόμενους σοβαρούς τραυματισμούς, οι οποίοι μπορούν να αποδειχθούν δύσκολοι στην αντιμετώπισή τους, για την επίτευξη πλήρους αποκατάστασης.
- Αλλοίωση του χαρακτήρα του τοπίου από την παρουσία της οδού, ως ένα μόνιμο έργο.
- Πρόσθετα δάνεια ή αποθέσεις χωματοургικών υλικών, για την εξισορρόπηση απαιτούμενων εκσκαφών και επιχωματώσεων, που ενδεχομένως θα επηρεάσουν άλλες θέσεις θέασης.
- Αλλοίωση της οπτικής ενότητας του τοπίου, από τεχνικά στοιχεία του έργου, όπως:
  - Ενοχλητικά επιχώματα που διασχίζουν (και αποκρύπτουν οπτικώς) κοιλάδες και χαμηλού ύψους περιοχές.
  - Ορύγματα που τραυματίζουν βουνοπλαγιές (κατά μήκος του δρόμου ή κορυφογραμμής των βουνών).

Ως προσαρμογή μίας οδού στην μορφολογία και στο τοπίο της περιοχής ανάπτυξής της, νοείται η λήψη όλων των κατάλληλων μέτρων έτσι ώστε η νέα οδός να τραυματίζει κατά το δυνατόν λιγότερο τα τοπιολογικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής και να εκμεταλλεύεται στο μέγιστο δυνατό τα υπάρχοντα στοιχεία προκαλώντας τις ελάχιστες δυνατές δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Τα κριτήρια οποία ελήφθησαν υπόψη στην επιλογή της βέλτιστης χάραξης στην περιοχή μελέτης ήταν:

- Η ελαχιστοποίηση των επεμβάσεων και του τραυματισμού του τοπίου και ιδιαίτερα των φυσικών του χαρακτηριστικών.
- Η ελαχιστοποίηση των επεμβάσεων σε εκτάσεις του Υπουργείου Εθνικής Άμυνας
- Η πλήρης συμμόρφωση με τις ειδικές απαιτήσεις του ΥΠ.ΠΟ όπως αυτές αποτυπώθηκαν στην ΕΑΑΤ αλλά και σε σειρά εγγράφων που ανταλλάχθηκαν μεταξύ του Υπουργείου Υποδομών και του Υπουργείου Πολιτισμού (βλ. Παράρτημα)
- Η εξυπηρέτηση των απαιτήσεων προσπέλασης σε πολλαπλές παρακείμενες υποδομές όπως και στους οικισμούς (Ναυτικό Οχυρό, Πέραμα, Παλούκια, Σαλαμίνα κλπ).
- Η τήρηση των γεωμετρικών χαρακτηριστικών που θα πρέπει να χαρακτηρίζουν τον οδικό άξονα
- Η απαίτηση συν λειτουργίας με το υφιστάμενο σήμερα σύστημα πρόσβασης στη Σαλαμίνα.

Υπό το πρίσμα των παραπάνω περιορισμών, η ανεύρεση της βέλτιστης λύσης, δεν ήταν πάντα εύκολη. Η τελικώς επιλεγείσα λύση, πληροί τα παραπάνω κριτήρια και με βάση την αξιολόγηση των εναλλακτικών λύσεων που είχαν εξετασθεί πλεονεκτεί έναντι των λοιπών εναλλακτικών λύσεων.

Ως προς τις επιπτώσεις του έργου στα μορφολογικά χαρακτηριστικά, στο τοπίο και στο αισθητικό περιβάλλον της περιοχής ανάπτυξής του, σημειώνονται τα ακόλουθα:

Κατά τη **φάση κατασκευής** του έργου, αναμένεται επίπτωση μέτριας έντασης και περιορισμένης χρονικής διάρκειας (όσο διαρκεί η κατασκευή) στο ανάγλυφο, στις κλίσεις και στα λοιπά φυσιογραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής, καθώς και αλλοιώσεις στα τοπιολογικά χαρακτηριστικά, από την παρουσία των μηχανημάτων κατασκευής, της χωματουργικές εργασίες διαμόρφωσης των πρανών επιχωμάτων και ορυγμάτων, την κατασκευή των τεχνικών έργων, την εγκατάσταση των συνοδών εργοταξιακών εγκαταστάσεων, την αποθήκευση των απαιτούμενων υλικών, την διάνοιξη εργοταξιακών οδών προς μέτωπα κατασκευής του έργου, κλπ.

Αναλυτικότερα, οι επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά κατά τη φάση κατασκευής του μελετώμενου έργου μπορούν να προέλθουν ενδεικτικά από τις χωματουργικές εργασίες καθώς θα πραγματοποιηθούν διασπάσεις, επιχώσεις, μετατοπίσεις, συμπίεσεις και υπερκαλύψεις του επιφανειακού στρώματος του εδάφους, αλλά και από την παρουσία του εργοταξίου και των μηχανημάτων και από την απόρριψη πλεοναζόντων υλικών εκσκαφής και οικιακής φύσεως απορριμμάτων.

Στο τοπίο και το αισθητικό περιβάλλον αναμένονται επιπτώσεις λόγω της δημιουργίας υψηλών ορυγμάτων και επιχωμάτων κατά τόπους. Στους ακόλουθους πίνακες παρουσιάζονται στοιχεία σχετικά με τη θέση και το ύψος των σημαντικότερων ορυγμάτων και επιχωμάτων κατά μήκος του εξεταζόμενου οδικού έργου, βάσει της μηκοτομής του αλλά και χαρακτηριστικών διατομών του.

Πίνακας 9-10 Τμήματα μελετώμενου έργου, που διέρχονται διαμέσου ορυγμάτων μεγάλου ύψους (>7m).

Χιλιομετρική Θέση (Χ.Θ.) από έως		Μήκος έργου (m) διερχόμενο από όρυγμα μεγάλου ύψους (>7m)
<b>Αρτηρία</b>		
0+400	0+460	60
1+060	1+120	<b>60</b>
1+780	1+880	100
7+830	8+000	170
10+229	10+578	349
7+854	8+062	208
10+218	10+554	336
<b>Συνολικό μήκος αρτηρίας</b>		<b>1.283</b>
<b>Κλάδοι ΑΚ</b>		
<b>Κλάδος SX1 Α/Κ Σχιστού Ανατολικός</b>		
0+039,59	0+093,98	54
<b>Κλάδος SX2 Α/Κ Σχιστού Ανατολικός</b>		
0+000	0+220	220
<b>Ι/Κ οδού Κατσέλη οδός Κ3-Κ1</b>		
0+000	0+220	220
<b>Συνολικό μήκος κλάδων</b>		<b>494</b>

Πίνακας 9-11 Τμήματα μελετώμενου έργου, που διέρχονται διαμέσου επιχωμάτων μεγάλου ύψους (>7m).

Χιλιομετρική Θέση (Χ.Θ.) από έως		Μήκος έργου (m) διερχόμενο από επίχωμα μεγάλου ύψους (>7m)
<b>Αρτηρία</b>		
0+880	0+920	40
1+520	1+580	60
2+200	2+260	60
4+222	4+262	40
5+300	5+762	462
9+962	10+208	246
10+700	10+779	79
9+962	10+041	79
10+673	10+752	79
9+942	10+062	120
<b>Συνολικό μήκος αρτηρίας</b>		<b>1.265</b>
<b>Κλάδοι ΑΚ</b>		
<b>Κλάδος SX1 Α/Κ Σχιστού Ανατολικός</b>		
0+328,34	0+383,88	56
<b>Κλάδος SX3 Α/Κ Σχιστού Δυτικός - Βόρειος</b>		
0+147	0+195,54	49
<b>Κλάδος SX4 Α/Κ Σχιστού Δυτικός</b>		
0+138	0+206	68
<b>Κλάδος 1 Α/Κ Περάματος</b>		
0+893,09	0+902,03	9
<b>ΑΚ Σχιστού Ανατολικός Κλάδος SX9</b>		
0+020	0+080	60
<b>Συνολικό μήκος κλάδων</b>		<b>242</b>



Επίπτωση θα προκύψει επίσης από τη δημιουργία των θαλάσσιων έργων (επίχωμα στο Πέραμα και κρηπίδωμα στα Παλούκια).



**Εικόνα 9-2**      **Διάταξη προτεινόμενων θαλάσσιων έργων**

Επίσης, αναμένεται μεταβολή στη μορφολογία του πυθμένα καθώς θα υπάρξει κατάληψη θαλάσσιου χώρου (βλ. Εικόνα 6-22) από την κατασκευή

- του νέου Κρηπιδώματος Ε/Γ-Ο/Γ Πλοίων Ανοικτού Τύπου, του οδικού άξονα και συνδετήριων κλάδων αυτού μεταξύ Παλουκίων και ν. Αγ. Γεωργίου (έκταση περί τα 80.000m<sup>2</sup>)
- του επιχώματος στο πέρας της υποθαλάσσιας σήραγγας προς Πέραμα (έκταση περί τα 80.000m<sup>2</sup>)
- της υποθαλάσσιας σήραγγας (έκταση περί τα 20.000m<sup>2</sup>)

Η ένταση των επιπτώσεων κατά τη φάση της κατασκευής αυξάνει σημαντικά εξαιτίας του γεγονότος ότι πρόκειται για ένα μικτό θαλάσσιο και χερσαίο έργο όπου οι επιπτώσεις θα συμβούν τόσο στο χερσαίο όσο και στο θαλάσσιο περιβάλλον ενώ η τεχνική του πολυπλοκότητα θα απαιτήσει την δημιουργία εκτεταμένων μετώπων εργασίας για σχετικά μεγάλα χρονικά διαστήματα (σε σχέση με ένα κοινό έργο οδοποιίας), μέρος των οποίων θα απασχολείται στο θαλάσσιο, χώρο.

Οι επιπτώσεις είναι μερικώς αναστρέψιμες με κατάλληλα μέτρα (π.χ. φυτεύσεις), τα οποία εξειδικεύονται στο **Κεφάλαιο 10** της παρούσας μελέτης.

Συνοπτικά αναφέρεται ότι, η φύτευση των επιχωμάτων και ορυγμάτων με κατάλληλους θάμνους και δέντρα από γηγενή φυτικά είδη, αναμένεται να βελτιώσουν την αισθητική του τοπίου σε συνδυασμό με τον κατάλληλο χρωματισμό των τεχνικών έργων. Οι φυτεύσεις των πρανών των μεγάλων ορυγμάτων και επιχωμάτων, και των αναβαθμών των ορυγμάτων, συμβάλλουν στην καλύτερη προσαρμογή του έργου στο τοπίο. Η φύτευση των επιχωμάτων και ορυγμάτων με κατάλληλους θάμνους και δέντρα από γηγενή φυτικά είδη, αναμένεται να βελτιώσουν την αισθητική του τοπίου σε συνδυασμό με τον κατάλληλο χρωματισμό των τεχνικών έργων. Επίσης, η αποκατάσταση του τοπικού οδικού δικτύου θα συμβάλλει στον περιορισμό των αναγκαίων διαφοροποιήσεων και την αποκατάσταση της επικοινωνίας των διάφορων περιοχών μεταξύ τους και οι μεταβολές στην αντιληπτική εικόνα του χώρου θα είναι πιο περιορισμένες.

Σημειώνεται ότι οι επιπτώσεις που θα προκληθούν από το έργο στη “συνέχεια” των τοπιολογικών χαρακτηριστικών της περιοχής ανάπτυξής του, αναμένονται ισχυρότερες τουλάχιστον στα πρώτα χρόνια λειτουργίας του έργου και μέχρι την ολοκλήρωση της φυσικής αποκατάστασης της βλάστησης των πρανών.

Σημαντικές επιπτώσεις στο τομέα του τοπίου προκύπτουν από τη δημιουργία των απαιτούμενων για την κατασκευή του έργου εργοταξιακών χώρων. Η επίπτωση αυτή είναι χρονικά περιορισμένη κατά την διάρκεια της φάσης κατασκευής του έργου και πλήρως αναστρέψιμη με τη λήψη κατάλληλων μέτρων (βλ. και §9.4.2 παρακάτω).

Τα κύρια και βοηθητικά τμήματα των εργοταξίων, τα μηχανήματα και συγκροτήματα παραγωγής και επεξεργασίας υλικών θα οργανωθούν και θα διαταχθούν με κατάλληλο τρόπο ώστε να μην προσβάλουν την αισθητική του τοπίου, να μην δημιουργούν οχλήσεις (π.χ. παρεμπόδιση κυκλοφορίας οχημάτων), να μην δημιουργούν κινδύνους για την ασφάλεια & υγιεινή του προσωπικού, αλλά και να εξυπηρετούν τις ανάγκες του έργου σε ότι αφορά την απρόσκοπτη υλοποίησή του. Επισημαίνεται ότι εργοταξιακή διάταξη εξαρτάται κάθε φορά από το μέγεθος του έργου, τον συμβατικό χρόνο ολοκλήρωσής του, καθώς και την υλικο-τεχνική υποδομή του αναδόχου κατασκευής.

Μικρή επίπτωση και περιορισμένης διάρκειας (όσο διαρκεί η κατασκευή) αναμένεται στο τοπίο από την παρουσία των μηχανημάτων κατασκευής, της αποθήκευσης των απαιτούμενων υλικών κ.λ.π. Η επίπτωση θα είναι προσωρινή, υπό την προϋπόθεση ότι μετά το πέρας των εργασιών, θα απομακρυνθούν πλήρως όλα τα μηχανήματα και τα άχρηστα υλικά από την περιοχή ώστε να μην υπάρξει μόνιμη επίπτωση στο τοπίο.

Η δημιουργία χώρων απόθεσης πλεοναζόντων υλικών αλλά και απόληψης υλικών κατασκευής είναι πιθανώς από τις σημαντικότερες επιπτώσεις της κατασκευής έργων μεγάλης κλίμακας στο τοπίο. Οι επιπτώσεις αναμένονται σε περιπτώσεις όπου προτείνεται ή προγραμματίζεται λήψη ή απόθεση υλικών κυρίως στις περιπτώσεις όπου η απόθεση ή η απόληψη αυτή γίνεται εκτός περιοχών υφιστάμενων λατομικών χώρων.

Οι ανάγκες του έργου σε δάνεια υλικά θα καλυφθούν από υφιστάμενους λατομικούς χώρους οι οποίοι φέρουν την απαραίτητη προς τούτο άδεια λειτουργίας καθώς και την απαιτούμενη απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν άλλες νόμιμες πηγές αδρανών υλικών, όπως πλεονάζοντα υλικά εκσκαφών άλλων έργων (δημόσιων ή ιδιωτικών), δανειοθαλάμοι άλλων έργων (δημόσιων ή ιδιωτικών) που διαθέτουν σχετική αδειοδότηση η και συστήματα διαχείρισης υλικών εκσκαφών και κατεδαφίσεων.

Σημειώνεται ότι με Δασική Απαγορευτική Διάταξη του Δασαρχείου Αιγάλεω, η ισχύς της οποίας έληξε την 31-12-2011, έχει απαγορευθεί η βόσκηση, η εκχέρσωση, η ρητίνευση, η κοπή δένδρων, θάμνων, κλαδιών, ανθέων, η λατόμευση, η χωματοληψία και απόθεση μπαζών, σε έκταση 32.000- στρεμμάτων περίπου.

Επιπτώσεις στο τοπίο μπορούν επίσης να προκύψουν στους χώρους όπου θα κατασκευασθούν οι εργοταξιακοί δρόμοι.

Στη **φάση λειτουργίας** της οδού αναμένονται σημαντικές, μη αναστρέψιμες και μερικώς αντιμετωπίσιμες επιπτώσεις στην αισθητική του τοπίου. Το έργο θα δημιουργήσει οπτικά εμπόδια στη θέα του χώρου και η όψη του δρόμου θα έχει περιοριστική οπτική αίσθηση, λόγω της οριζόντιας θέσης του καταστρώματός του στο κεκλιμένο ανάγλυφο της περιοχής. Σημαντική επίπτωση αποτελούν τα υψηλά επιχώματα και ορύγματα που αλλοιώνουν οπτικά την μορφολογία της περιοχής.

Οι επιπτώσεις στην αισθητική αναμένονται λιγότερο έντονες από ότι στη φάση κατασκευής, καθώς στη φάση λειτουργίας η οδός θα έχει λάβει την τελική της μορφή και παράλληλα θα έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες αποκατάστασης (τελικές διαμορφώσεις, φυτεύσεις κ.ά.) των χώρων που θίχθηκαν κατά την κατασκευή της οδικής αρτηρίας.

Για τις επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά τόσο στη Σαλαμίνα όσο και στην περιοχή της όδευσης από το Πέραμα μέχρι το Σχιστό, σημειώνονται τα ακόλουθα σχετικά με την εναρμόνιση των τεχνικών του έργου (ορύγματα, επιχώματα και φυτεύσεις) στο τοπίο και στη μορφολογία της περιοχής.

Αναφορικά με την προσαρμογή του έργου στο ανάγλυφο της περιοχής αναμένονται δυσμενείς επιπτώσεις στη μορφολογία κυρίως από την κατασκευή των μεγάλων τεχνικών έργων και ιδιαίτερα του τεχνικού σύνδεσης της νησίδας του Αγ. Γεωργίου με τα Παλούκια (, την έξοδο της υποθαλάσσιας σήραγγας στις ακτές του Περάματος και τη σήραγγα στο Πέραμα, καθώς αφενός μεν οι περιοχές βρίσκονται κοντά σε αστικό ιστό και θα είναι ορατές από τους κατοίκους, αφετέρου τα εν λόγω τμήματα του έργου αναμένεται να



δημιουργήσουν οπτικά εμπόδια στη θέα του χώρου. Η θέαση των μεγάλων τεχνικών του δρόμου (γέφυρες, σκυρόδετοι τοίχοι με πρηνή από χονδρόκοκα υλικά, μέτωπο σήραγγων), ωστόσο δημιουργεί οπτική όχληση, εφόσον τα τεχνικά δεν ενταχθούν ομαλά, με κατάλληλες αρχιτεκτονικές διαμορφώσεις. Είναι απαραίτητη η λήψη μέτρων μείωσης των επιπτώσεων για την κατά το δυνατόν ομαλότερη ένταξη των έργων στα τοπιολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Στην είσοδο και στην έξοδο της υποθαλάσσιας σήραγγας, θα πρέπει να εκπονηθεί ειδική αρχιτεκτονική μελέτη για τον μετριασμό της οπτικής όχλησης από τη σύνδεση του έργου με την ξηρά. Επιπλέον, μόνιμες και μη αντιστρεπτές επιπτώσεις αναμένονται στην μορφολογία της περιοχής από την κατασκευή ορυγμάτων και επιχωμάτων. Στις περιοχές που δημιουργούνται υψηλά ορύγματα θα πρέπει να γίνονται ειδικές διαμορφώσεις και να προσαρμόζονται στην τοπιολογία της περιοχής, συμβάλλοντας στην ελάττωση του μεγέθους των επιπτώσεων αυτών. Αντιθέτως, η κατασκευή της Σήραγγας Σχιστού αλλά και της σήραγγας στη Σαλαμίνας θα αποτρέψει τοπικά την αλλοίωση του τοπίου.

Οι επιπτώσεις που σχετίζονται με την κατασκευή πρηνών επιχωμάτων με χαλαρά υλικά, αφορούν στην κατασκευή ασταθών επιχωμάτων, τα οποία λόγω ανεπαρκούς συμπίκνωσης συντελούν στην αύξηση της πιθανότητας διαφορικής καθίζησης του οδοστρώματος. Σημειώνεται ότι τα επιχώματα θα πρέπει να κατασκευάζονται από υλικά που συμπυκνώνονται και να φυτεύονται γρήγορα με ταυτόχρονη εξασφάλιση της σταθερότητάς τους. Με τον τρόπο αυτό τα πρηνή αποκαθίστανται και μειώνονται οι δυσμενείς επιπτώσεις διασφαλίζοντας την ευστάθεια του έργου. Επιπροσθέτως, οι φυτεύσεις κατά τη φάση λειτουργίας για την αποκατάσταση των πρηνών του οδικού άξονα θα γίνει με τα κατάλληλα είδη χλωρίδας από ενδημικά φυτά τα οποία αναμένεται να βελτιώσουν την αισθητική του τοπίου.

Συμπερασματικά, πρέπει να επισημανθεί ότι σε γενικές γραμμές η χάραξη του δρόμου δεν θα επηρεάσει μόνιμα τα τοπολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής και δεν διακόπτει σε κανένα σημείο της την ενότητα ενός απόλυτα παρθένου τοπίου: τέτοιο τοπίο δεν υφίσταται πρακτικά στην ευρύτερη περιοχή μελέτης. Η ενότητα του απόλυτα αδιατάρακτου φυσικού τοπίου έχει ήδη διακοπεί σταδιακά και πριν χρόνια, από το υφιστάμενο οδικό δίκτυο και τις ποικίλες δραστηριότητες που ήδη εκτελούνται σε ολόκληρη τη ζώνη Σαλαμίνας-Περάματος-Σχιστού.

### 9.3.3 Επιπτώσεις των θαλάσσιων κατασκευών στα ακτομηχανικά χαρακτηριστικά

Προκειμένου να κατασκευαστεί η υποθαλάσσια οδική σήραγγα που συνδέει το Πέραμα Αττικής με τη Νήσο Σαλαμίνα προβλέπεται η κατασκευή επίχωσης στη δυτική ακτή του Περάματος. Για την κατασκευή του εν λόγω έργου εκπονήθηκε ειδική Ακτομηχανική Μελέτη με αντικείμενο τη διερεύνηση της επίδρασης της προτεινόμενης επίχωσης στην ακτομηχανική δίαίτια της ευρύτερης περιοχής.

Πιο συγκεκριμένα, αντικείμενο της εν λόγω μελέτης ήταν η διερεύνηση του κυματικού και υδροδυναμικού πεδίου καθώς και των τάσεων στερεομεταφοράς και του ρυθμού μεταβολής του πυθμένα στην περιοχή μελέτης ώστε να προκύψουν οι τάσεις διάβρωσης / απόθεσης τόσο για την υφιστάμενη κατάσταση (Διάταξη Do Nothing) όσο και για τη Διάταξη με την παρουσία των προβλεπόμενων παράκτιων επίχωσης (Διάταξη W1).

Για την εκπόνηση της ακτομηχανικής μελέτης εφαρμόσθηκαν **δύο (2) διαφορετικά πακέτα δισδιάστατων αριθμητικών μοντέλων**, δηλαδή των εμπορικών μοντέλων που έχουν αναπτυχθεί από το Ερευνητικό Κέντρο **Danish Hydraulic Institute (DHI)** αλλά και των εξελιγμένων αριθμητικών μοντέλων που έχουν αναπτυχθεί από την εταιρεία **Scientia Maris**.

Τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τα αποτελέσματα των προσομοιώσεων και την ανάλυσή τους, είναι τα ακόλουθα (Παρατίθενται αυτούσια από την ακτομηχανική μελέτη – βλ. και **Παράρτημα Στ**):

- Η θαλάσσια περιοχή μελέτης, λόγω της γεωμορφολογίας της, είναι επαρκώς προστατευμένη από κυματισμούς πλην αυτών που γεννώνται από την πνοή ανέμων βόρειας και βορειοδυτικής διεύθυνσης στον Κόλπο της Ελευσίνας. Οι κυματισμοί λόγω βόρειας διεύθυνσης ανέμου φτάνουν αρκετά γρήγορα σε fetch-limited συνθήκες σε χρονικό διάστημα έως 2 ωρών. Το μέγιστο σημαντικό ύψος κυματισμού που εμφανίζεται στο σημείο ενδιαφέροντος με την πνοή της μεγαλύτερης έντασης ανέμου (11 Bf), βόρειας διεύθυνσης, είναι 1.67m και μειώνεται για τις μικρότερες εντάσεις ανέμου, φτάνοντας περίπου τα 0.80m για πνοή ανέμου 8 Bf. Σύμφωνα και με τα ανεμολογικά δεδομένα όμως, αυτές οι εντάσεις της βόρειας διεύθυνσης (από 8 Bf έως και 11 Bf) δεν είναι συχνές, εμφανίζοντας αθροιστικά μια μέση ετήσια συχνότητα 0.11% . Συνεπώς το κυματικό κλίμα στην περιοχή μελέτης θεωρείται ήπιο.
- Λόγω του ήπιου κυματικού κλίματος τα κυματογενή ρεύματα που αναπτύσσονται χαρακτηρίζονται από μικρές ταχύτητες και περιορισμένο εύρος ανάπτυξης από την ακτογραμμή αφού το πλάτος της ζώνης θραύσης των κυματισμών είναι επίσης περιορισμένο. Τοπικά μόνο σε ορισμένες περιοχές οι ταχύτητες των ρευμάτων μπορούν να αυξηθούν λόγω της μορφολογίας του πυθμένα (όπως π.χ. στο ακρωτήριο βόρεια του επιχώματος). Η κατεύθυνση των ρευμάτων γενικά είναι από Β προς Ν παράλληλα με την ακτογραμμή.
- Η παράκτια ζώνη μελέτης δεν είναι πλούσια σε ίζημα και ταυτόχρονα το ήπιο κυματικό και υδροδυναμικό πεδίο δεν δημιουργούν σημαντικές παροχές στερεομεταφοράς. Η κατεύθυνση των τάσεων στερεομεταφοράς ταυτίζεται με αυτή των ρευμάτων και είναι από Β προς Ν ,παράλληλα με την ακτογραμμή. Το μεγαλύτερο μήκος της ακτογραμμής αποτελείται από βραχώδεις σχηματισμούς με χονδρόκοκκο ίζημα. Συνεπώς οι ρυθμοί εξέλιξης πυθμένας και οι εναλλαγές απόθεσης και διάβρωσης είναι εξαιρετικά περιορισμένες.
- Η υφιστάμενη ακτή μικρού μήκους και πλάτους, νότια του επιχώματος, δεν τροφοδοτείται από τις βόρειες ακτές. Το ίζημα που έχει συσσωρευθεί εκεί προστατεύεται από τη μορφολογία της ακτής, η οποία είναι τύπου θύλακα. Επιπλέον, από την πρόσθετη διερεύνηση της εξέλιξης της ακτογραμμής και της μορφολογίας του πυθμένα της συγκεκριμένης ακτής διαπιστώνεται πως θα παραμείνει ουσιαστικά ανεπηρέαστη από τα προτεινόμενα έργα. Ένα συμπέρασμα που συνάδει και με το εξαιρετικά ήπιο κυματικό και υδροδυναμικό πεδίο που αναπτύσσεται εκεί καθώς η ακτή παραμένει προστατευμένη από κυματισμούς λόγω της γεωμορφολογίας της.
- Στο πλαίσιο της διερεύνησης που έγινε στο πλαίσιο της ακτομηχανικής μελέτης, πέραν της προαναφερθείσας προτεινόμενης επίχωσης, λήφθηκε υπόψη και διερευνήθηκε μέσω αριθμητικής προσομοίωσης και η επίδραση του προτεινόμενου κρηπιδώματος, κατά μήκος της λωρίδας ξηράς που συνδέει τη νησίδα Αγ. Γεώργιος με τη Νήσο Σαλαμίνα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της προσομοίωσης το εν λόγω κρηπίδωμα δεν θα επηρεάσει την ακτομηχανική δίαιτα και δεν θα επιφέρει επίπτωση στις παρακείμενες ακτές.



- Με βάση τα αποτελέσματα που προκύπτουν και τη σύγκριση των δυο διατάξεων (υφιστάμενη κατάσταση και μετά τα έργα της σήραγγας Περάματος-Σαλαμίνας) συμπεραίνεται ότι το προτεινόμενο επίχωμα δεν θα επιφέρει σημαντικές αλλαγές στην ακτομηχανική δίαιτα των παρακείμενων ακτών, βόρεια και νότια της σήραγγας.

### 9.3.4 Επιπτώσεις των θαλάσσιων κατασκευών στα κυματικά χαρακτηριστικά

Στο πλαίσιο της Μελέτης ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΗΣ (βλ. Παράρτημα Ζ) και με βάση τα ανεμολογικά δεδομένα του Μετεωρολογικού Σταθμού της Ελευσίνας (Ε.Μ.Υ.) εκπονήθηκαν αριθμητικές προσομοιώσεις γένεσης και διάδοσης κυματισμών σε όλο τον κόλπο της Ελευσίνας και στην θαλάσσια περιοχή μεταξύ Σαλαμίνας και Περάματος για να προσδιοριστεί το ευρύτερο κυματικό κλίμα, μέσω κατάλληλου φασματικού μοντέλου. Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται τα Κυματικά χαρακτηριστικά, με βάση τα αποτελέσματα της προσομοίωσης για διάφορες διευθύνσεις και εντάσεις ανέμου.

**Πίνακας 9-12. Κυματικά χαρακτηριστικά στο σημείο ενδιαφέροντος στη θαλάσσια περιοχή μεταξύ Σαλαμίνας και Περάματος**

α/α Σεναρίου	Διεύθυνση	Ένταση πνοής ανέμου (Bf)	Σημαντικό ύψος κύματος Hs (m)	Περίοδος Κορυφής T <sub>p</sub> (s)	Μέση ετήσια συχν. εμφ. (%)
1	B	11	1.67	4.23	0.011
2	B	10	1.42	3.95	0.011
3	B	9	1.10	3.55	0.011
4	B	8	0.80	3.18	0.077
5	ΒΔ	10	1.04	3.78	0.011
6	ΒΔ	9	0.80	3.42	0.011

Στο πλαίσιο της ίδιας Μελέτης Κυματικής Διαταραχής διερευνήθηκε η επίδραση του τεχνητού επιχώματος – που προβλέπεται να κατασκευασθεί στα πλαίσια του έργου της υποθαλάσσιας οδικής σήραγγας που συνδέει το Πέραμα Αττικής με τη Νήσο Σαλαμίνα – στο κυματικό κλίμα της εν λόγω θαλάσσιας περιοχής.

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν, από τα αποτελέσματα των προσομοιώσεων και την συγκριτική ανάλυση αυτών, είναι τα ακόλουθα:

- Η θαλάσσια περιοχή μελέτης, λόγω της γεωμορφολογίας της, είναι επαρκώς προστατευμένη από κυματισμούς πλην αυτών που γεννώνται από πνοές ανέμων βόρειων και βορειοδυτικών διευθύνσεων στον Κόλπο της Ελευσίνας. Οι εν λόγω κυματισμοί φτάνουν αρκετά γρήγορα σε συνθήκες μέγιστου κυματισμού (fetch-limited conditions) σε χρονικό διάστημα έως 2 ώρες. Για την περίπτωση των βόρειων ανέμων, το μέγιστο σημαντικό ύψος κυματισμού που εμφανίζεται στο σημείο ενδιαφέροντος με την πνοή της μεγαλύτερης έντασης ανέμου (11 Bf) είναι 1.67 m και μειώνεται για τις μικρότερες εντάσεις ανέμου φτάνοντας περίπου τα 0.80 m για πνοή ανέμου 8 Bf. Αντίστοιχα, για την περίπτωση των βορειοδυτικών ανέμων, το μέγιστο σημαντικό ύψος κυματισμού που εμφανίζεται στο σημείο ενδιαφέροντος με την πνοή της μεγαλύτερης έντασης ανέμου (10 Bf) είναι 1.04 m και μειώνεται για μικρότερες εντάσεις ανέμου φτάνοντας περίπου τα 0.80 m για πνοή ανέμου 9Bf.
- Σύμφωνα και με τα ανεμολογικά δεδομένα όμως, οι εντάσεις της βόρειας διεύθυνσης (από 8 Bf έως και 11 Bf) και της Βορειοδυτικής διεύθυνσης (από 9 Bf έως και 10 Bf) δεν είναι συχνές, εμφανίζοντας αθροιστικά μια μέση ετήσια συχνότητα 0.132%. Συνεπώς το κυματικό κλίμα στην περιοχή μελέτης θεωρείται ήπιο.

- Με βάση τη συγκριτική διερεύνηση των υψών κυματισμού στις έξι Περιοχές Ελέγχου, με και χωρίς την παρουσία του επιχώματος, προκύπτει ότι το μέγιστο σημαντικό ύψος κύματος παραμένει το ίδιο και συνεπώς η περιοχή στο μεγαλύτερο τμήμα της δεν επηρεάζεται από το έργο του επιχώματος.
- Στη λιμενολεκάνη ακριβώς βόρεια του επιχώματος (Π.Ε.6), υπάρχει μια πολύ μικρή αύξηση στο ύψος του κυματισμού μόνο για τα σενάρια που αντιστοιχούν σε πνοή ανέμων έντασης 11 και 10 Bf αντίστοιχα.
- Η μόνη Περιοχή στην οποία εμφανίζεται αύξηση του ύψους κύματος λόγω της παρουσίας του επιχώματος είναι η Π.Ε. 1 (βλ. Εικόνα 9-3) και μόνο για κυματισμούς που γεννώνται από ανέμους έντασης μεγαλύτερης των 9 Bf.



**Εικόνα 9-3** Περιοχές ελέγχου κυματικής διαταραχής στη θαλάσσια περιοχή Σαλαμίνας – Περάματος.

- Ωστόσο οι διαφορές παραμένουν μικρές, φτάνοντας έως τα 0.30 m για τη δυσμενέστερη περίπτωση. Λαμβάνοντας υπόψη την μικρή ετήσια συχνότητα εμφάνισης αυτών των κυματισμών (0.044% αθροιστικά) αλλά και το μέγεθος των πλοίων που προσδένουν στα κρηπιδώματα της συγκεκριμένης Π.Ε., κρίνεται ότι δεν θα προκύψουν προβλήματα στη λειτουργία αυτών των θέσεων παραβολής.
- Τέλος προκύπτει ότι για κυματισμούς προερχόμενους από τη βόρεια και βορειοδυτική διεύθυνση που έχουν αναπτυχθεί από εντάσεις ανέμων < 9 Bf, όλες οι Π.Ε. που εξετάστηκαν παραμένουν ανεπηρέαστες από την παρουσία του επιχώματος.

## 9.4 Επιπτώσεις σχετικές με τα γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά

### 9.4.1 Γενικά

Η κατασκευή μεγάλων γραμμικών έργων (αυτοκινητόδρομοι, σιδηροδρομικές γραμμές) αποτελεί γενικά σημαντική επέμβαση που συνήθως προκαλεί μόνιμες αλλαγές στην τοπογραφία και το ανάγλυφο του εδάφους, οι οποίες, κατά περίπτωση, συνοδεύονται από μεταβολές στα χαρακτηριστικά του εδάφους και κυρίως στις συνθήκες ευστάθειάς του.

Οι κύριες επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία τέτοιων έργων στο έδαφος σχετίζονται με το μέγεθος και το είδος των τεχνικών έργων, τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά του εδάφους καθώς και την επιβάρυνση από τους ρύπους των διερχόμενων οχημάτων κατά τη φάση λειτουργίας.

Η υλοποίηση ενός νέου οδικού έργου μπορεί να επιφέρει διατάραξη στο εδαφικό ανάγλυφο καθώς και στα γεωλογικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά της άμεσης περιοχής εφαρμογής του, μέσω των εξής τυπικών επιδράσεων:

- ⇒ Χωματοургικές εργασίες μεγάλης κλίμακας, που αφαιρούν επιφανειακές στρώσεις και εδάφους και που αργότερα απαιτούν αποκατάσταση μεγάλης κλίμακας. Σημειώνεται ότι, κατά τόπους οι εργασίες πιθανόν θα επεκταθούν σε περιοχές πέραν της χάραξης για τη δημιουργία οδών πρόσβασης, διαμόρφωση θέσεων για εργοτάξια ή προσωρινούς αποθεσιοθαλάμους, θέσεις μεγάλων τεχνικών έργων κ.ά.
- ⇒ Έργα προετοιμασίας (εκχερσώσεις, φράκτες, προστατευτικά αναχώματα, προσωρινές εγκαταστάσεις αποστράγγισης) που προβλέπονται στα σημεία των μεγάλων επεμβάσεων καθώς στα σημεία κατασκευής μικρών τεχνικών. Στα σημεία αυτά ενδεχομένως να επέλθει μεταβολή της ποιότητας του εδάφους αλλά και να εμφανιστούν φαινόμενα διάβρωσης κατά θέσεις.
- ⇒ Έργα προσωρινών προσβάσεων / διαδρομών μετακίνησης υλικών (τέτοιου είδους έργα αναμένονται στις θέσεις των δανειοθαλάμων και των αποθεσιοθαλάμων για την διευκόλυνση πρόσβασης των φορτηγών μεταφοράς των αδρανών υλικών) καθώς και έργα κατασκευής νέων γεφυρώσεων, σηράγγων και διαβάσεων ή/και κόμβων του κάθετου και παράλληλου οδικού δικτύου.
- ⇒ Εισβολή του οδικού έργου μέσα σε αδιατάραχτες εδαφολογικά και γεωλογικά περιοχές.
- ⇒ Πρόσθετα δάνεια ή αποθέσεις χωματοургικών αδρανών υλικών, για την εξισορρόπηση εκσκαφών επιχωματώσεων, που ενδεχομένως θα επηρεάσουν άλλες θέσεις και περιοχές πέραν αυτών από τις οποίες διέρχεται η χάραξη.
- ⇒ Έργα προετοιμασίας στα μέτωπα των εργασιών κατά τη φάση της κατασκευής και θέσεις εργοταξίων όπου και αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις στο έδαφος (προετοιμασία εδάφους - ομαλοποίηση και πιθανές διαρροές από τα εργοταξιακά μηχανήματα).

- ⇒ Ορύγματα που «τραυματίζουν» βουνοπλαγιές και επιχώματα που μεταβάλλουν το ανάγλυφο του εδάφους.
- ⇒ Αλλαγές στις φυσικές οδούς απορροής των νερών της βροχής και σε υδατορέματα, με συνέπεια την μεταβολή τόσο των εδαφολογικών χαρακτηριστικών όσο και του ανάγλυφου.
- ⇒ Αστάθεια πρανών και κλίσεις κοντά στα όρια φυσικής ευστάθειας, που συνεπάγονται επιφανειακή διάβρωση του εδάφους, απώλεια φυτοκάλυψης και αδυναμία επαναβλάστησης.
- ⇒ Ανεπιτυχής προσαρμογή μεταξύ νέου και υφιστάμενου εδαφικού ανάγλυφου.



#### 9.4.2 Φάση κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής του εν λόγω έργου αναμένονται μεταβολές στο ανάγλυφο και τα εδαφολογικά χαρακτηριστικά της άμεσης περιοχής, που θα προκληθούν κυρίως από την εγκατάσταση των εργοταξίων, τις χωματουργικές και τις λοιπές κατασκευαστικές δραστηριότητες. Οι σημαντικότερες επιπτώσεις αναμένονται στις περιοχές των μεγάλων ορυγμάτων και επιχωμάτων και στις περιοχές προσωρινής απόθεσης χωματισμών. Όπως έχει αναφερθεί και προηγούμενα το εξεταζόμενο οδικό τμήμα περιλαμβάνει μεγάλα τεχνικά έργα (σήραγγες, C&C, γέφυρες κ.λπ) με αποτέλεσμα οι επιπτώσεις του έργου στον εξεταζόμενο τομέα περιβάλλοντος να γίνονται εντονότερες.

Στη συνέχεια εξετάζονται οι επιπτώσεις που θα έχει το έργο για τις διάφορες περιβαλλοντικές παραμέτρους που σχετίζονται με το έδαφος και τη γεωλογία.

##### Εργοτάξια – Λειτουργία μηχανημάτων και λοιπού εξοπλισμού

Γενικά, σημαντικές πηγές επιβάρυνσης του έδαφος αποτελούν οι εργοταξιακοί χώροι και οι δραστηριότητες που οι χώροι αυτοί φιλοξενούν. Η δημιουργία εργοταξιακών χώρων θίγει τη μορφή του εδάφους, βλάπτει τα μηχανικά και φυσικοχημικά του χαρακτηριστικά, διαταράσσει την επιφανειακή απορροή των υδάτων, επιβαρύνει τον υπόγειο υδροφόρα και προξενεί βλάβες στη βλάστηση και στα οικοσυστημικά χαρακτηριστικά των περιοχών στις οποίες οι χώροι αυτοί εγκαθίστανται.

Στην παρούσα μελέτη έχουν προταθεί ως κατ' αρχήν κατάλληλοι χώροι χωροθέτησης εργοταξίων οι εξής περιοχές:

1. Στην περιοχή της Σαλαμίνας στο δυτικό άκρο της σήραγγας (ανθρωπογενώς διαταραγμένη περιοχή με σκληροφυλική βλάστηση.



Εικόνα 9-4

Προτεινόμενη περιοχή εργοταξιακού χώρου Σαλαμίνας

2. Εργοτάξιο Ξηράς Δεξαμενής (dry dock) των στοιχείων της σήραγγας στο Πέραμα
3. Ανατολικό και δυτικό άκρο της σήραγγας Σχιστού

Η εγκατάσταση των εργοταξιακών χώρων, θα πρέπει αυτοί να αδειοδοτηθούν κατάλληλα μέσω εκπόνησης Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ) και υποβολή της προς έγκρισης στην αρμόδια περιβαλλοντική αρχή (ΔΙΠΑ του ΥΠΕΝ).

Το σύνολο των μηχανημάτων, κατά τη φάση της κατασκευής, θα λειτουργούν στα μέτωπα των εργασιών και κατά θέσεις στα αντίστοιχα οδικά τμήματα στα οποία θα υλοποιείται το έργο.

Η κατάλληλη οργάνωση της λειτουργία του συνόλου του μηχανολογικού εξοπλισμού κατασκευής του έργου, στα πλαίσια της ορθής εργοταξιακής πρακτικής, θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να θίγεται στο μικρότερο δυνατό βαθμό η μορφολογία του αναγλύφου και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του εδάφους, να μη διαταράσσεται η επιφανειακή απορροή των υδάτων και να αποφεύγεται η ρύπανση του περιβάλλοντος.

Παρ' όλα αυτά, η λειτουργία των μηχανημάτων και του λοιπού εξοπλισμού στα μέτωπα των εργασιών κατά την υλοποίηση του έργου, δύναται να προκαλέσει μικρής κλίμακας και περιορισμένης χρονικής διάρκειας (όσο διαρκεί η φάση κατασκευής) επίπτωση στην μορφολογία του εδάφους. Η επίπτωση θα είναι προσωρινή, υπό την προϋπόθεση ότι μετά το πέρας των εργασιών, θα απομακρυνθούν πλήρως όλα τα μηχανήματα και τα άχρηστα υλικά από την περιοχή ώστε να μην υπάρξει μόνιμη επίπτωση στην μορφολογία του εδάφους και στο τοπίο.

Επίσης, από την παρουσία των μηχανημάτων κατά τη φάση κατασκευής στην περιοχή των έργων, αναμένονται τοπικές και περιορισμένης κλίμακας επιπτώσεις στο έδαφος από την πιθανή ρύπανση του εδάφους εξαιτίας:

- ✓ επιφανειακών απορροών από τα μηχανήματα, οι οποίες μπορεί να είναι επιβαρυμένες με αιωρούμενα στερεά, υδρογονάνθρακες και βαρέα μέταλλα (ιδιαίτερα στην περίπτωση ατυχήματος).
- ✓ διαρροών καυσίμων και λιπαντικών ελαίων από τη λειτουργία και συντήρηση των οχημάτων και του λοιπού μηχανολογικού εξοπλισμού.
- ✓ εκπομπών αέριων ρύπων (καυσαέρια) οχημάτων και μηχανημάτων που χρησιμοποιούνται στις εργασίες κατασκευής,
- ✓ διαρροών ή εκπομπών υλικών που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή του σώματος της οδού,
- ✓ στερεών απορριμμάτων που προέρχονται είτε από τις εργασίες κατασκευής είτε από τους εργαζόμενους στην κατασκευή.

Κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου, γίνεται χρήση πολλών υλικών και δημιουργούνται καθημερινά σημαντικές ποσότητες στερεών απορριμμάτων που στο μεγαλύτερο μέρος τους είναι άχρηστα γαιώδη υλικά, υλικά εργοταξίου από την κατασκευή των τεχνικών έργων (π.χ. άχρηστα ξύλα από τους ξυλοτύπους), περίσσεια σκυροδέματος, υλικά συσκευασίας (π.χ. δοχεία υλικών), ασφατικά υλικά που θα αφαιρεθούν από υφιστάμενους δρόμους, άχρηστα μεταλλικά υλικά (π.χ. παλιές περιφράξεις), περίσσεια αδρανών υλικών (π.χ. σκύρα, άμμος, βαφές κλπ). Η μη σωστή διαχείριση των απορριμμάτων που δημιουργούνται στο εργοτάξιο μπορεί να επιφέρει την αισθητική/ οπτική ρύπανση της περιοχής κατά τη φάση κατασκευής. Η

διαχείριση των απορριμμάτων/μπαζών θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με ένα καλά οργανωμένο σύστημα που θα εφαρμόσει ο εργολάβος/κατασκευαστής (βλ. **Κεφάλαιο 10**).

Περαιτέρω, δημιουργούνται απόβλητα αστικού τύπου (τενεκεδάκια, πλαστικές/χάρτινες σακούλες, διάφορα υλικά συσκευασίας κ.α.) τα οποία προέρχονται από το προσωπικό του εργοταξίου (βλ παράγραφο 6.4.5). Τέτοιου είδους απόβλητα είναι εύκολο να διαχειριστούν και επομένως τυχόν επιπτώσεις από αυτά θεωρούνται αμελητέες.

Η ρύπανση, η οποία κατά περίπτωση μπορεί να είναι τοπική ή ευρύτερου χαρακτήρα, έχει ως συνέπεια την μεταβολή των χαρακτηριστικών του εδάφους. Πάντως οι επιπτώσεις συνήθως είναι τοπικού χαρακτήρα, περιορίζονται στο επιφανειακό στρώμα του εδάφους και δύναται να μετριασθούν σημαντικά με την σχολαστική τήρηση των ενδεδειγμένων μέτρων.

Παράλληλα η κίνηση οχημάτων και μηχανημάτων για την κατασκευή του έργου (κύρια στις οδούς πρόσβασης και στους εργοταξιακούς χώρους) θα έχει ως συνέπεια την συμπίεση της εδαφικής στρώσης και την μεταβολή των χαρακτηριστικών της. Οι εν λόγω επιπτώσεις αναμένονται γενικά μέσες και κατά τόπους σημαντικές, ενώ θα έχουν μόνιμο χαρακτήρα.

Κατά τη φάση κατασκευής των έργων αναμένεται η αύξηση της διάβρωσης των εδαφών στη ζώνη εργασιών εξαιτίας των εκχερνώσεων, των χωματουργικών εργασιών και των μόνιμων ή προσωρινών αποθέσεων των προϊόντων εκσκαφής. Το φαινόμενο αυτό μπορεί να περιοριστεί με τη λήψη κατάλληλων μέτρων (μερικώς αντιμετώπισιμο και αναστρέψιμο σε μεγάλο βαθμό) κατά τη διάρκεια των εργασιών.

#### Αποθεσιοθάλαμοι/Δανειοθάλαμοι

Γενικά, η δημιουργία χώρων απόληψης υλικών κατασκευής αλλά και απόθεσης πλεοναζόντων υλικών είναι πιθανώς από τις σημαντικότερες επιπτώσεις της κατασκευής έργων οδοποιίας.

Όπως έχει αναφερθεί και στην **§6.4.4** για την κατασκευή του μελετώμενου έργου εκτιμάται ότι

- το σύνολο σχεδόν των υλικών από τις εκσκαφές του έργου θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του. (το ισοζύγιο είναι πλεονασματικό). Μικρή ποσότητα από τυχόν περίσσεια εκσκαφών θα πρέπει να διατεθεί κατάλληλα.
- από την εκσκαφή της υποθαλάσσιας σήραγγας τα ανώτερα 40-50 cm των ιζημάτων αναμένονται επιβαρυμένα και προτείνεται η διακριτή διαχείριση της ποσότητας αυτής, η οποία εκτιμάται της τάξης των 100.000 m<sup>3</sup>.
- απαιτείται η προμήθεια και η μεταφορά προς το έργο επιλεγμένων υλικών της τάξης των 370.000 m<sup>3</sup> (αδρανή σκυροδέματος, λιθορριπές, κ.λπ.)

Η προμήθεια των λοιπών απαραίτητων υλικών για την κατασκευή του έργου (ασφαλτικά, σκυροδέματα κλπ) θα γίνει από το εμπόριο.

Οι ανάγκες του έργου σε υλικά μπορούν να καλυφθούν από νομίμως λειτουργούν λατομείο της περιοχής.

Η απόθεση των πλεοναζόντων υλικών του έργου **θα δύναται να γίνει σε αποθεσιοθαλάμους (βλ. παράγραφο 6.4.5)**. Η απόθεση αυτή συνδέεται με σημαντικές επιπτώσεις στο έδαφος, το φυσικό περιβάλλον τα τοπιολογικά χαρακτηριστικά και τη δίαιτα τα υδάτων. Για το λόγο αυτό, στην παράγραφο 10.5.1 αναφέρονται οι προϋποθέσεις για την ίδρυση των αποθεσιοθαλάμων.

**Εναλλακτικά η απόθεση της περίσσειας των υλικών** που θα προκύψουν από τις εκσκαφές μπορεί να γίνει μέσω συστήματος ΑΕΚΚ. Τα αδρανή κατάλοιπα σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων, κατατάσσονται στην κατηγορία 17 ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΙΣ και ειδικότερα στην κατηγορία 17 05 04 "χώματα και πέτρες άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 03". Σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, το Νόμο 4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α/2012) και την ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312/Β/2010) «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)» τα απόβλητα από εκσκαφές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) δύναται να οδηγηθούν για εναλλακτική διαχείριση, σε εξουσιοδοτημένα κέντρα διαχείρισης.

Διαφορετικής διαχείρισης θα πρέπει να τύχουν τα υλικά αποξηλώσεων οδοστρωμάτων (με υψηλές περιεκτικότητες σε ασφαλτικά, πίσσες κλπ) και τα υλικά των καθαιρέσεων που τυχόν θα προκύψουν κατά την κατασκευή του έργου. Τα υλικά αυτά είναι κατατάσσονται στα επικίνδυνα απόβλητα και επομένως θα πρέπει να διαχειριστούν βάσει της ΚΥΑ 13588/725/28-3-2006 (ΦΕΚ 383Β), όπως τροποποιήθηκε από την ΥΑ 8668/07 (ΦΕΚ 187/Β/2-3-2007). Σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει τα υλικά αυτά να διατεθούν από κοινού με τα υλικά της προηγούμενης παραγράφου. Θα πρέπει πάντως να υπογραμμισθεί ότι οι ποσότητες των υλικών αυτών είναι μικρές και επομένως δεν αναμένονται σημαντικά προβλήματα από τη διάθεσή τους.

Η προσωρινή απόθεση υλικών στην περιοχή του έργου δύναται να έχει επιπτώσεις (π.χ. παράσυρση υλικών από τον άνεμο ή τα όμβρια κλπ), οι οποίες όμως με μια σειρά μέτρων που αναφέρονται σε ακόλουθο κεφάλαιο δύναται να αντιμετωπιστούν πλήρως.

#### Ορύγματα – Επιχώματα

Όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενα κεφάλαια, βάσει του υφιστάμενου σχεδιασμού του έργου αυτό διέρχεται κατά τμήματά του από ορύγματα και επιχώματα μεγάλου ύψους (>7m), για συνολικό του μήκος 1.777m και 1.507m αντίστοιχα. Επίσης προβλέπεται η κατασκευή μεγάλων τεχνικών έργων (σήραγγες, Cut & Cover, γέφυρες, σήραγγες, ανισόπεδοι κόμβοι κ.ά.).

Σε κάθε περίπτωση οι επιπτώσεις από τα προτεινόμενα ορύγματα και επιχώματα μπορούν να αμβλυνθούν σημαντικά με τη λήψη των κατάλληλων επανορθωτικών μέτρων που περιγράφονται αναλυτικά στο **Κεφάλαιο 10**.

Τέλος, όσον αφορά την ευστάθεια των τεχνητών πρανών των προβλεπόμενων ορυγμάτων και επιχωμάτων δεν αναμένονται επιπτώσεις με τη λήψη των κατάλληλων μέτρων που προτείνονται στις σχετικές γεωλογικές και γεωτεχνικές μελέτες.

#### 9.4.3 Φάση λειτουργίας

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του έργου, όταν οι κύριες επιδράσεις στα γεωλογικά, εδαφολογικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής έχουν τελεσθεί και οι όποιες επιπτώσεις έχουν παγιωθεί, δεν αναμένεται η δημιουργία νέων επιπτώσεων.

Πιθανές επιπτώσεις στη μορφολογία και το έδαφος κατά τη φάση λειτουργίας του έργου σχετίζονται με:

##### Επιπτώσεις στο έδαφος λόγω των εκπλύσεων του οδοστρώματος

Είναι αποδεδειγμένο ότι οι όμβριες απορροές του οδοστρώματος περιέχουν υψηλές ποσότητες ρύπων, σε συγκεντρώσεις μάλιστα οι οποίες μπορεί να είναι ιδιαίτερα υψηλές, αμέσως μετά τη βροχή. Τα υψηλά αυτά ρυπαντικά φορτία συντελούν στη ρύπανση των εδαφών και βέβαια στη ρύπανση των υπόγειων και των επιφανειακών υδατικών πόρων (βλ. επόμενη παράγραφο).

Η ρύπανση οφείλεται σε σωματίδια που δημιουργούνται από την:

- Φθορά των ελαστικών των οχημάτων
- Θραύση των υλικών επίστρωσης του οδοστρώματος
- Διάβρωση μεταλλικών μερών των οχημάτων

Εκτός από τα ανωτέρω, το έδαφος στην άμεση περιοχή της οδού μπορεί να ρυπανθεί και από σωματίδια ορυκτελαίων και καυσίμων (πετρέλαιο, βενζίνη). Τα σωματίδια αυτά είτε εκτοξεύονται κατά την κίνηση των οχημάτων προς τις γειτονικές περιοχές είτε μεταφέρονται με την απορροή της οδού.

Περισσότερες λεπτομέρειες για τις επιπτώσεις από την έκπλυση του οδοστρώματος αναφέρονται στην επόμενη παράγραφο.

##### Επιπτώσεις στα πρανή των επιχωμάτων και των ορυγμάτων

Οι επιπτώσεις λόγω της κατασκευής των πρανών των επιχωμάτων, προξενούνται κυρίως όταν αυτά κατασκευάζονται με χαλαρά υλικά, τα οποία δημιουργούν ασταθή επιχώματα λόγω ανεπαρκούς συμπίκνωσης. Αυτό αυξάνει σημαντικά τις πιθανότητες διαφορικής καθίζησης του επιχώματος. Επίσης, οι καταπτώσεις χαλαρού υλικού επιχωματώσεων, τόσο κατά την κατασκευή όσο και στη συνέχεια, μπορούν να προκαλέσουν καταστροφή ή να αποτελέσουν κίνδυνο για τις υποκείμενες γεωργικές εκτάσεις ή εκτάσεις φυσικής βλάστησης.

Για όλους τους ανωτέρω λόγους, τα επιχώματα θα πρέπει να κατασκευάζονται από υλικά που συμπεκνώνονται και να φυτεύονται γρήγορα ή εν πάσει περιπτώσει να εξασφαλίζεται η σταθερότητά τους. Επισημαίνεται πάντως ότι στη συγκεκριμένη οδό τα επιχώματα είναι περιορισμένα και μικρού γενικά μεγέθους.

Επιπτώσεις λόγω των πρανών των ορυγμάτων προκύπτουν στις περιπτώσεις που κατασκευάζονται:

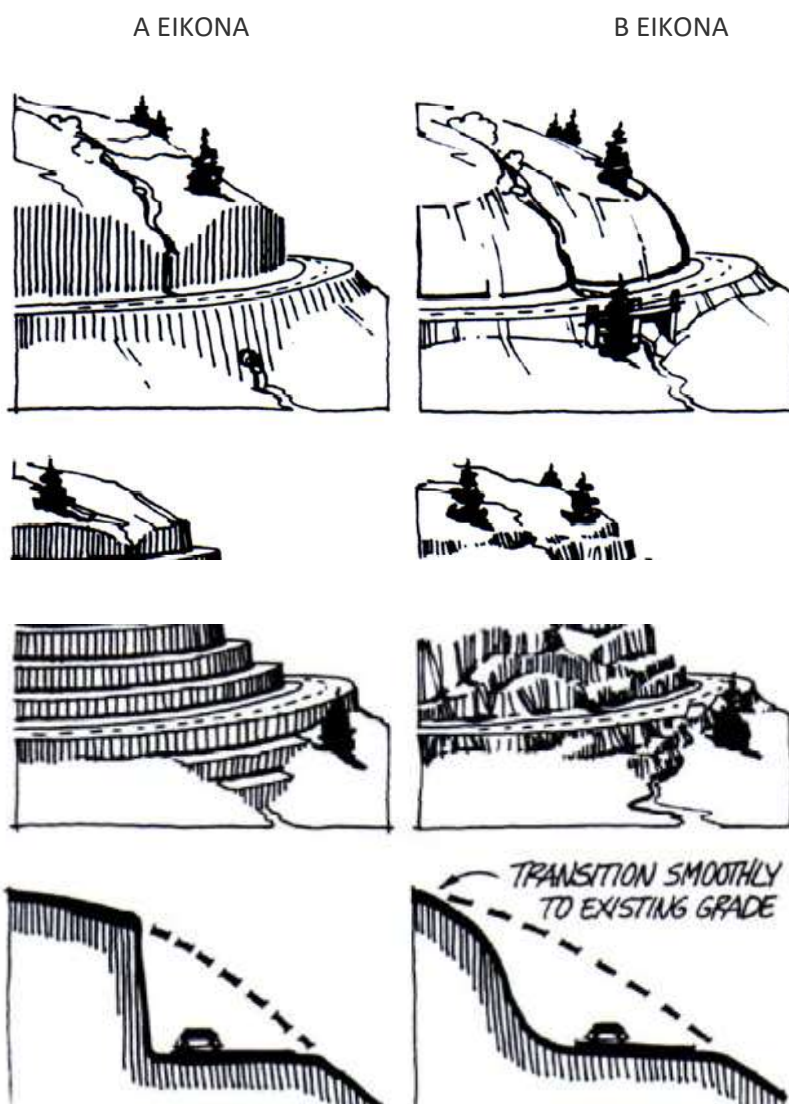
1. πολύ υψηλά απότομα πρανή τα οποία εμποδίζουν την επαναβλάστηση και τραυματίζουν το τοπίο



2. πρηνή με αυστηρά γεωμετρικά σχήματα τα οποία δημιουργούν μεγάλη αντίθεση με τις μορφές που απαντώνται στα φυσικά πρηνή

Για την αντιμετώπιση των παραπάνω επιπτώσεων συνίσταται η κατάλληλη διαμόρφωση των πρηνών των ορυγμάτων.

Στο επόμενο Σχήμα 9-2, εμφανίζονται οι μη συνιστώμενες (Α ΕΙΚΟΝΑ) και οι συνιστώμενες διαμορφώσεις των πρηνών των ορυγμάτων (Β ΕΙΚΟΝΑ).



Σχήμα 9-2 Μη συνιστώμενες (Α ΕΙΚΟΝΑ) και συνιστώμενες (Β ΕΙΚΟΝΑ) διαμορφώσεις των πρηνών των ορυγμάτων

#### Επιπτώσεις λόγω της παραγωγής στερεών απορριμμάτων από τους χρήστες της οδού

Παραγωγή στερεών απορριμμάτων μπορεί να προκύψει κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, κατά μήκος του δρόμου. Τα εν λόγω απορρίμματα θα πρέπει να συλλέγονται από τον λειτουργό της οδού και να διατίθενται προς ανακύκλωση, ενώ τα υπόλοιπα προς τον πλησιέστερο ΧΥΤΑ.

#### Επιπτώσεις λόγω ατυχήματος

Επιπτώσεις στο έδαφος κατά τη λειτουργία του έργου, αναμένονται και στην περίπτωση ατυχήματος από τη διαρροή καυσίμων, ορυκτελαίων και λοιπών επικίνδυνων φορτίων και εμπορευμάτων που μεταφέρονται μέσω της αρτηρίας. Τέτοιες περιπτώσεις δεν είναι δυνατόν να προβλεφθούν, αλλά είναι εφικτή η λήψη μέτρων πρόληψης ατυχήματος και αντιμετώπισης της ρύπανσης των γειτονικών εδαφών.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι στη συγκεκριμένη οδική αρτηρία θα κινούνται και εμπορικά –φορτηγά οχήματα τα οποία μεταφέρουν τόσο μη επικίνδυνα προϊόντα (τρόφιμα, αγροτικά προϊόντα κλπ), όσο και επικίνδυνα φορτία (π.χ. καύσιμα κλπ).

Η μεταφορά επικίνδυνων αποβλήτων διενεργείται σύμφωνα με τους όρους της ΚΥΑ Αριθμ. οικ. Γ5/48222/2474 Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2008/68/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, σχετικά με τις εσωτερικές μεταφορές επικινδύνων εμπορευμάτων, όπως τα παραρτήματά της προσαρμόστηκαν στην επιστημονική και τεχνική πρόοδο με τις Οδηγίες 61/2010/ΕΕ, 2012/45/ΕΕ, 2014/103/ΕΕ, (ΕΕ) 2016/2309, (ΕΕ) 2018/217 και (ΕΕ) 2018/1846 της Επιτροπής. (ΦΕΚ 2755/β/3-7-2019).

Για τη μεταφορά τέτοιων επικίνδυνων φορτίων, πέραν των μέτρων ασφαλείας που πρέπει να τηρούνται από τους ίδιους τους μεταφορείς, ο φορέας λειτουργίας του έργου, θα πρέπει να έχει εκπονήσει και να διαθέτει κατάλληλο σχέδιο έκτακτης ανάγκης για την αντιμετώπιση περιπτώσεων ατυχηματικής ρύπανσης. Το εν λόγω σχέδιο θα περιλαμβάνει όλες τις απαραίτητες ενέργειες που θα πρέπει να ληφθούν σε συνεργασία με συναρμόδιες αρχές (πυροσβεστική υπηρεσία, τροχαία, κ.α.), ακριβές χρονοδιάγραμμα επιμέρους εργασιών και δράσεων, καθώς και την εκπαίδευση κατάλληλου προσωπικού.

## 9.5 Επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον

### 9.5.1 Γενικά

Η κατασκευή και η λειτουργία του υπό μελέτη οδικού έργου αποτελούν επέμβαση που δύναται να προκαλέσει επιπτώσεις στα φυσικά οικοσυστήματα που απαντώνται τόσο στη ζώνη διέλευσης, όσο και στην ευρύτερη περιοχή. Οι κυριότερες επιπτώσεις που αναμένονται να προκύψουν από την κατασκευή και λειτουργία του μελετώμενου έργου σχετίζονται άμεσα αφενός με το είδος και το μέγεθος των τεχνικών του χαρακτηριστικών και αφετέρου με το είδος και τα χαρακτηριστικά των οικοσυστημάτων (φυσικά ή ανθρωπογενή) από τα οποία διέρχεται.

Στα χαρακτηριστικά των οικοσυστημάτων περιλαμβάνονται η οικολογική τους κατάσταση και ισορροπία, ο βαθμός σπουδαιότητας και αντιπροσωπευτικότητάς τους στην ευρύτερη περιοχή, το είδος και η σημαντικότητα των οικοτόπων που περιλαμβάνουν, καθώς και τα είδη χλωρίδας και πανίδας που ενδιατούν σε αυτούς. Σημαντικό επίσης χαρακτηριστικό όλων των ανωτέρω αποτελεί και το καθεστώς προστασίας τους, είτε λόγω της οικολογικής και αισθητικής τους αξίας, είτε λόγω της μοναδικότητας και σπουδαιότητας ορισμένων στοιχείων των εν λόγω φυσικών οικοσυστημάτων.

Η κατασκευή και η λειτουργία του υπό μελέτη οδικού έργου αναμένεται να έχει άμεσες και έμμεσες επιπτώσεις, σημαντικότερες εκ των οποίων είναι η απώλεια και ο κατακερματισμός των ενδιαιτημάτων, η ατμοσφαιρική ρύπανση κατά τη φάση κατασκευής, τα αυξημένα επίπεδα θορύβου, ο τεχνητός φωτισμός και η θνησιμότητα ειδών πανίδας. Σημειώνεται επίσης ότι οι προκαλούμενες επιπτώσεις στα οικοσυστήματα, στη χλωρίδα και στη πανίδα της άμεσης αλλά και της ευρύτερης περιοχής του έργου δύναται να είναι είτε παροδικές (χρονικά περιορισμένες κατά τη φάση κατασκευής του έργου), είτε μόνιμες (κατά τη φάση λειτουργίας του έργου).

Στις επόμενες ενότητες γίνεται αναλυτική περιγραφή των αναμενόμενων επιπτώσεων του έργου, τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του.

### 9.5.2 Φάση κατασκευής

Οι κύριες επιπτώσεις του έργου στα οικοσυστήματα, τη χλωρίδα και την πανίδα της ευρύτερης περιοχής μελέτης, κατά τη φάση κατασκευής του, σχετίζονται με τα παρακάτω:

1. Την αποψίλωση της βλάστησης και την κατάληψη φυσικών οικοσυστημάτων,
2. Τον κατακερματισμό των ενδιαιτημάτων και τη διατάραξη της φυσικότητας και της μωσαϊκότητας του τοπίου,
3. Την αυξημένη ανθρώπινη παρουσία και την πρόκληση όχλησης στα είδη πανίδας.
4. Τη ρύπανση – υποβάθμιση γειτονικών φυσικών οικοσυστημάτων.

Το μέγεθος των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων στο φυσικό περιβάλλον σχετίζεται με το είδος, τη διάρκεια και το μέγεθος των κατασκευαστικών εργασιών, καθώς επίσης και την οικολογική αξία και το καθεστώς διατήρησης των επηρεαζόμενων οικοσυστημάτων. Ακολούθως, αναλύονται λεπτομερώς οι

προβλεπόμενες επιπτώσεις του έργου στη βλάστηση, τη χλωρίδα και την πανίδα της περιοχής, κατά τη διάρκεια της φάσης κατασκευής.

#### Επιπτώσεις στα οικοσυστήματα, τη βλάστηση και τα είδη χλωρίδας

Όπως προαναφέρθηκε, το τοπίο και η υπάρχουσα κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος διαφοροποιούνται κατά μήκος του υπό μελέτη έργου. Η προβλεπόμενη χάραξη και τα συνοδά οδικά έργα διέρχονται κυρίως εντός φυσικών και ημι-φυσικών περιοχών, γεωργικών καλλιεργειών και τεχνητών οικοσυστημάτων. Η φυσική βλάστηση διαφοροποιείται κατά μήκος του έργου και κατά τύπους χαρακτηρίζεται από αυξημένη φυσικότητα.

Η κατασκευή του υπό μελέτη έργου αναμένεται να οδηγήσει σε **μερική υποβάθμιση** των φυσικών οικοσυστημάτων της περιοχής. Κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου θα απαιτηθεί απομάκρυνση της φυσικής βλάστησης, επίπτωση η οποία είναι μη αντιστρεπτή και θα οδηγήσει σε διατάραξη της φυσικότητας και της μωσαϊκότητας του τοπίου. Για τον περιορισμό της αρνητικής αυτής επίπτωσης, οι όποιες αποψιλώσεις και εκχερσώσεις θα πρέπει να περιοριστούν στο ελάχιστο δυνατό. Ιδιαίτερη επίσης βαρύτητα θα πρέπει να δοθεί στη λήψη μέτρων αποκατάστασης περιβάλλοντος μετά την κατασκευή του έργου, έτσι ώστε να επιτευχθεί η βέλτιστη ένταξή του στο περιβάλλοντα χώρο. Τα μέτρα αυτά σχετίζονται με τη σωστή διαμόρφωση των πρανών (ορυγμάτων και επιχωμάτων), τη διαχείριση της φυτικής γης που θα συλλεχθεί πριν από την εκσκαφή ορυγμάτων ή δημιουργία επιχωμάτων, καθώς και στα έργα αποφυγής της ρύπανσης των οικοσυστημάτων κατά τη λειτουργία του έργου.

Όσον αφορά τις επιπτώσεις της **ρύπανσης της ατμόσφαιρας** στη χλωρίδα της ευρύτερης περιοχής του έργου, αρνητική επίδραση μπορεί να έχουν οι εκπομπές αερίων ρύπων και ιδίως της σκόνης από τις εργασίες κατασκευής (κυρίως χωματουργικές εργασίες) και τις κινήσεις των οχημάτων και μηχανημάτων των εργοταξίων. Οι εκπομπές αυτές μπορεί να οδηγήσουν σε μειωμένη ανάπτυξη ορισμένων φυτών ή σε προβλήματα στα φύλλα άλλων. Ωστόσο, όπως αναλύεται και στην παρ. 9.10, εκτιμάται ότι δεν θα υπάρχει σοβαρή επιβάρυνση της ατμόσφαιρας στην ευρύτερη περιοχή από τις εκπομπές ρύπων των μηχανημάτων που λειτουργούν εντός των εργοταξίων, και οι όποιες επιπτώσεις από τις εκπομπές σκόνης μπορεί να περιοριστούν σημαντικά με τη λήψη κατάλληλων μέτρων.

Όσον αφορά τις επιπτώσεις των **υγρών και των στερεών αποβλήτων** στη βλάστηση και τη χλωρίδα, εκτιμάται ότι με την τήρηση των κατάλληλων μέτρων, η ρύπανση του εδάφους και των επιφανειακών νερών από τα προϊόντα εκσκαφής, τα υλικά κατασκευής, τα καύσιμα και τα ορυκτέλαια των εργοταξίων, θα διατηρηθεί σε χαμηλά επίπεδα, οπότε δεν αναμένεται να υπάρξουν σημαντικές επιπτώσεις στα είδη της χλωρίδας και της πανίδας και τα ενδιαιτήματά τους.

Συνοπτικά, η σημαντικότερη επίπτωση στο φυσικό περιβάλλον στην περιοχή της χάραξης προκύπτει από την αποψίλωση των εκτάσεων των ζωνών που καταλαμβάνονται από το υπό μελέτη έργο, ενώ αρνητικές αναμένονται να είναι οι επιπτώσεις των τμημάτων του που διέρχονται από εκτάσεις σημαντικής φυσικότητας. Εφόσον ληφθούν τα μέτρα που προτείνονται στο Κεφ. 10, και δεδομένου ότι το μελετώμενο έργο διέρχεται κατά ένα μεγάλο μέρος του με σήραγγα από εκτάσεις με φυσική βλάστηση, δεν αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις στα γειτονικά του έργου οικοσυστήματα και τα είδη χλωρίδας που αυτά φιλοξενούν.

**Επιπτώσεις στα είδη πανίδας και στα ενδιαιτήματά τους**

Όσον αφορά στα είδη πανίδας οι κύριες επιπτώσεις του έργου, κατά τη φάση κατασκευής, αφορούν στην απώλεια ή/ και καταστροφή των ενδιαιτημάτων και στα αυξημένα επίπεδα θορύβου. Η **απώλεια, υποβάθμιση ή κατακερματισμός των ενδιαιτημάτων**, καθώς και η **παρεμπόδιση της ελευθεροεπικοινωνίας** αποτελούν τους σημαντικότερους παράγοντες πίεσης για τα περισσότερα είδη πανίδας (Cox et al. 2006, Temple and Terry 2007). Οι επιπτώσεις του υπό μελέτη έργου στα είδη πανίδας σχετίζονται με τις προβλεπόμενες καταλήψεις και τα συνοδά έργα υποδομής. Ωστόσο, με τον κατάλληλο σχεδιασμό, οι γέφυρες και οι οχετοί μπορούν να αποτελέσουν ζωικούς διαδρόμους μετακίνησης των ειδών πανίδας ανάντη και κατόντη του έργου, με αποτέλεσμα να περιοριστεί ο κατακερματισμός των ενδιαιτημάτων τους.

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου αναμένεται να υπάρξει όχληση στα είδη πανίδας και λόγω των **αυξημένων επιπέδων θορύβου** που θα δημιουργηθούν από τη λειτουργία των μηχανημάτων εγκαταστάσεων των εργοταξίων, την κίνηση των οχημάτων μεταφοράς των υλικών, κ.ά. Ο αυξημένος θόρυβος που θα δημιουργηθεί ενδέχεται να προκαλέσει μετακινήσεις ειδών και θα αποτελέσει σημαντική όχληση για τα είδη ορνιθοπανίδας, αλλά η όχληση αυτή αναμένεται να είναι παροδική και αναστρέψιμη και θα διαρκέσει όσο και οι εργασίες κατασκευής. Η επίπτωση αυτή αναμένεται να έχει μεγαλύτερη ένταση και σημαντικότερη επιρροή στα τμήματα της προτεινόμενης χάραξης που χαρακτηρίζονται από σημαντική φυσικότητα (δασικές εκτάσεις, φυτοφράκτες κ.λπ.). Οι επιπτώσεις στην ορνιθοπανίδα στα εν λόγω τμήματα του έργου εκτιμάται ότι μπορούν να αποφευχθούν, καθώς όπως προαναφέρθηκε, η ευρύτερη περιοχή αποτελεί κυρίως σταθμό ξεκούρασης για μεταναστευτικά είδη πτηνών. Για το μετριασμό της όχλησης, προτείνεται η λήψη κατάλληλων μέτρων για την ελαχιστοποίηση του θορύβου, όπως για παράδειγμα η χρήση μηχανολογικού εξοπλισμού σύγχρονων προδιαγραφών, η τακτική συντήρησή τους, η διενέργεια των εργασιών κατασκευής εκτός της μεταναστευτικής περιόδου κ.λπ.

Όσον αφορά τις θέσεις χωροθέτησης των εργοταξίων και για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων απαιτείται η λήψη μέτρων πρόληψης που θα αφορούν τη φάση λειτουργίας των εργοταξίων, καθώς και μέτρων αποκατάστασης των εν λόγω περιοχών μετά το πέρας της κατασκευής του έργου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στη διαχείριση των πετρελαιοειδών (πίσσα, πετρελαιοειδή μηχανημάτων κ.α.), στη διαχείριση των χωματογενικών υλικών, στην αποφυγή παράσυρσης φερτών υλικών από τα υδατορέματα και στη μείωση του θορύβου, τόσο εντός των χώρων των εργοταξίων, όσο και στους χώρους κατασκευής των έργων.

Όσον αφορά τις επιπτώσεις της **ρύπανσης της ατμόσφαιρας** στην πανίδα της ευρύτερης περιοχής του έργου, οι εκπομπές αερίων ρύπων και ιδίως της σκόνης από τις εργασίες κατασκευής (κυρίως χωματογενικές εργασίες) και οι κινήσεις των οχημάτων και μηχανημάτων των εργοταξίων μπορεί να επιδράσουν αρνητικά και να οδηγήσουν σε υποβάθμιση των ενδιαιτημάτων των ειδών που απαντώνται στην περιοχή μελέτης. Ωστόσο, όπως αναλύεται και στην παρ. 9.10, εκτιμάται ότι δεν θα υπάρχει σοβαρή επιβάρυνση της ατμόσφαιρας στην ευρύτερη περιοχή από τις εκπομπές ρύπων των μηχανημάτων που λειτουργούν εντός των εργοταξίων, και οι όποιες επιπτώσεις από τις εκπομπές σκόνης μπορεί να περιοριστούν σημαντικά με τη λήψη κατάλληλων μέτρων, επομένως αυτές εκτιμάται ότι θα είναι αμελητέες και παροδικές.



Όσον αφορά τις επιπτώσεις των υγρών και των στερεών αποβλήτων στη χλωρίδα και την πανίδα, θεωρείται ότι με την τήρηση των κατάλληλων μέτρων, η ρύπανση του εδάφους και των επιφανειακών νερών από τα προϊόντα εκσκαφής, τα υλικά κατασκευής, τα καύσιμα και τα ορυκτέλαια των εργοταξίων θα διατηρηθεί σε χαμηλά επίπεδα, οπότε δεν αναμένεται ότι θα υπάρξουν σημαντικές επιπτώσεις στα είδη της χλωρίδας και της πανίδας.

**Συμπερασματικά**, κατά τη φάση κατασκευής, οι επιπτώσεις του έργου στα είδη πανίδας της περιοχής αναμένεται να είναι αρνητικές, με σημαντικότερες την απώλεια ενδιαιτημάτων και τα αυξημένα επίπεδα θορύβου, τα οποία αναμένεται να αποτελέσουν σημαντική όχληση για τα είδη Ορνιθοπανίδας. Οι επιπτώσεις αυτές ωστόσο θα είναι παροδικές και αναμένεται να ελαχιστοποιηθούν κατά τη φάση κατασκευής του έργου με τη λήψη των απαραίτητων μέτρων.

Επιπλέον, δεν αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις στα φυσικά οικοσυστήματα, στη φάση κατασκευής του μελετώμενου έργου, οι οποίες οφείλονται σε ρύπανση του εδάφους ή της ατμόσφαιρας, υπό την προϋπόθεση ότι θα ληφθούν όλα τα κατάλληλα μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης τυχόν φαινομένων ρύπανσης τα οποία αναφέρονται λεπτομερώς στο Κεφ.10.

#### Θαλάσσιο περιβάλλον

Σημαντικότερες, σε σχέση με τις αντίστοιχες που προαναφέρθηκαν, αναμένεται να είναι επιπτώσεις που δύναται να προκληθούν κατά την κατασκευή των έργων στο θαλάσσιο περιβάλλον της περιοχής ανάπτυξής τους.

Οι εν λόγω επιπτώσεις αναμένονται να προκληθούν κυρίως λόγω της κατασκευής των έργων που αναπτύσσονται στο θαλάσσιο τμήμα (λιμενικά έργα, εργασίες βυθοκόρησης για την κατασκευή του υποθαλάσσιου τμήματος κ.ά), σχετίζονται με την μόνιμη κατάληψη εκτάσεων στον θαλάσσιο πυθμένα και αφορούν τόσο στα θαλάσσια, όσο και στα βενθικά οικοσυστήματα και τα είδη χλωρίδας και διαβιούσας σε αυτά πανίδας.

Οι επιπτώσεις των θαλάσσιων έργων στα θαλάσσια και βενθικά οικοσυστήματα αναμένεται ότι θα έχουν τοπικό χαρακτήρα και σχετικά περιορισμένη ένταση, λόγω και του ήδη υποβαθμισμένου θαλάσσιου οικοσυστήματος της περιοχής. Οι προκαλούμενες επιπτώσεις (πλην εκείνων που σχετίζονται με την έκταση κατάληψης των έργων) δεν θα είναι μόνιμες και θα εξασθενίσουν σταδιακά μετά το πέρας των εργασιών.

Κατά τη φάση της κατασκευής, επιπτώσεις στα θαλάσσια οικοσυστήματα δύναται να προκληθούν από τα ακόλουθα επιμέρους έργα και δραστηριότητες:

- ✓ τη μεταφορά αδρανών υλικών δια θαλάσσης (με φορτηγίδες),
- ✓ τις απαιτούμενες ύφαλες εκσκαφές,
- ✓ τις απαραίτητες επιχώσεις του θαλάσσιου πυθμένα,
- ✓ την κατασκευή των λιμενικών έργων (Παλούκια και Πέραμα)

✓ τις εργασίες βυθοκόρησης,

Σημειώνεται ότι τα θαλάσσια και βενθικά οικοσυστήματα των περιοχών ανάπτυξης των εξεταζόμενων στην παρούσα λιμενικών και λοιπών έργων, δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερο οικολογικό ενδιαφέρον, έχοντας απωλέσει μέρος των φυσικών τους χαρακτηριστικών, λόγω της πολύχρονης και έντονης παρουσίας ανθρώπινων δραστηριοτήτων και ιδιαίτερα της ναυσιπλοΐας (διέλευση και ελλιμενισμός πλοίων) στην άμεση και ευρύτερη περιοχή.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι επιπτώσεις που αναμένονται να επέλθουν στο θαλάσσιο οικοσύστημα της περιοχής από το σύνολο της κατασκευής των έργων

- Το άμεσο θαλάσσιο οικοσύστημα θα υποστεί τοπικά περιορισμένες, στην περιοχή των έργων, επιπτώσεις, κυρίως λόγω της μόνιμης μεταβολής του πυθμένα της περιοχής (επιχώσεις). Η τοπική κατάληψη του βυθού θα είναι μόνιμη.
- Οι καθαίρεσεις, οι εκσκαφές, οι επιχωματώσεις και οι κατασκευαστικές εργασίες θα διαταράξουν τον πυθμένα και το βενθικό οικοσύστημα θα είναι ο πρώτος αποδέκτης των αρνητικών επιπτώσεων. Τα είδη που θα πληγούν περισσότερο είναι τα δυσκίνητα βενθικά είδη, τα οποία δεν έχουν την ικανότητα άμεσης διαφυγής. Ανάλογες επιπτώσεις αναμένονται από τα εργοταξιακά μηχανήματα (γερανοί, κ.ά.), στην περίπτωση που αυτά δεν είναι πλωτά αλλά στηρίζονται στον πυθμένα. Οι επιπτώσεις αυτές εκτιμώνται ως μικρής κλίμακας και τοπικού χαρακτήρα και αφορούν μικρούς πληθυσμούς βενθικών οργανισμών που έχουν προσαρμοστεί στην υπάρχουσα κατάσταση της θαλάσσιας – παράκτιας ζώνης. Οι επιπτώσεις στα θαλάσσια και βενθικά οικοσυστήματα (πλην εκείνων που σχετίζονται με την μόνιμη κατάληψη έκτασης πυθμένα από τα έργα) δεν θα είναι μόνιμες και θα εξασθενίσουν σταδιακά μετά την ολοκλήρωση των εργασιών και την πάροδο του χρόνου αντίστοιχα είδη θα επανέλθουν και θα προσαρμοστούν μακροπρόθεσμα στη νέα κατάσταση. Οι πιθανότητες να προκληθούν άλλες μόνιμες διαταραχές στον ήδη υποβαθμισμένο θαλάσσιο οικοσύστημα εξαιτίας των τεχνικών έργων θεωρούνται ως μη ιδιαίτερας σημαντικές.
- Οι εργασίες για την κατασκευή των θαλάσσιων έργων, δύναται να προκαλέσουν επιβάρυνση των παράκτιων επιφανειακών υδάτων, η οποία σχετίζεται κυρίως με την **αύξηση της θολερότητας** της υδάτινης στήλης, λόγω της αναμόχλευσης του βυθού και της επακόλουθης αιώρησης των θαλάσσιων ιζημάτων και με την **πιθανή χημική ρύπανση** του νερού, λόγω επαναφοράς στην υδάτινη στήλη, ρύπων (πετρελαϊκοί υδρογονάνθρακες, βαρέα μέταλλα, απορρυπαντικά, εντομοκτόνα, οργανικές συνθετικές ενώσεις, κ.α.) οι οποίοι έχουν αποτεθεί κατά το παρελθόν στα ιζήματα της περιοχής, τα οποία θα αναμοχλευθούν.

Συγκεκριμένα, οι εργασίες κατασκευής, αναμένεται να επηρεάσουν προσωρινά τα θαλάσσια ύδατα, της θαλάσσιας παράκτιας ζώνης στην περιοχή ανάπτυξης των έργων, λόγω της αύξησης των αιωρούμενων στερεών στην υδάτινη στήλη, η οποία συνεπάγεται αύξηση της τιμής της θολερότητας. Γενικά, οι επιπτώσεις από την αύξηση της θολερότητας που προκαλείται λόγω της επαναιώρησης των ιζημάτων, είναι δυνατό να δυσχεράνει τις οικολογικές λειτουργίες της άμεσης θαλάσσιας περιοχής. Οι επιπτώσεις αυτές, περιλαμβάνουν τη μείωση της διείσδυσης του φωτός που μπορεί να είναι παρατεταμένη λόγω της αιώρησης του λεπτόκοκκου υλικού και της παρουσίας στάσιμων υδάτων και τη μείωση του διαλυμένου οξυγόνου, δευτερογενώς, με συνεπακόλουθο αποτέλεσμα την

παρεμπόδιση της φωτοσύνθεσης. Το μέγεθος των προκαλούμενων επιπτώσεων μπορεί να είναι διαφορετικό, ανάλογα με την εποχή του έτους και τις επικρατούσες κλιματικές συνθήκες. Σε περίπτωση που οι βυθοκορήσεις πραγματοποιηθούν κατά τη διάρκεια της ξηράς περιόδου, όταν το θερμοκλινές βρίσκεται υπό εξέλιξη, τότε οι επιπτώσεις μεγιστοποιούνται, δεδομένου ότι η θολερότητα του ανωτέρου στρώματος θα διαρκέσει περισσότερο, λόγω του «εγκλωβισμού» λεπτόκοκκων σωματιδίων (άργιλος) στο ανώτερο στρώμα, το οποίο δεν αναμιγνύεται με το κατώτερο στρώμα.

Η αύξηση της θολερότητας θα είναι παροδική και θα περιορίζεται στην άμεση θαλάσσια περιοχή κατασκευής των έργων. Οι όποιες μικρές επιπτώσεις προκληθούν κατά την διαδικασία των βυθοκορήσεων, χαρακτηρίζονται ως ανατάξιμες, δεδομένου ότι θα πάψουν να υφίστανται μετά την περάτωση των έργων. Το υποβαθμισμένο θαλάσσιο οικοσύστημα της περιοχής χαρακτηρίζεται από μικρή βιοποικιλότητα, τόσο ως προς το φυτοπλαγκτό, όσο και ως προς το ζωοπλαγκτό. Η ποικιλία του ζωοβένθους μειώνεται δραστικά, ιδιαίτερα όταν επικρατούν ανοξικές συνθήκες προς το τέλος του φθινοπώρου, μέχρι την διάσπαση του θερμοκλινούς.

Με την ολοκλήρωση των έργων και την άρση του αιτίου πρόκλησης της συγκεκριμένης επίπτωσης, θα λειτουργήσει ο φυσικός μηχανισμός επαναφοράς της θολερότητας στα φυσιολογικά επίπεδα, καθώς τα όποια αιωρούμενα στερεά, θα επανακαθίσουν στο ίζημα.

Οι όποιες ποσότητες αιωρούμενων λεπτόκοκκων αδρανών υλικών, που ενδεχόμενα θα παρασυρθούν κατά τη φάση της κατασκευής, λόγω των παράκτιων θαλάσσιων ρευμάτων, αναμένονται να είναι μικρές και για μικρό χρονικό διάστημα και θα επικαθήσουν στο βυθό ο οποίος όμως είναι επηρεασμένος ήδη από τεχνητές παρεμβάσεις. Επομένως, δεν αναμένεται να δημιουργηθεί σημαντικό μόνιμο πρόβλημα θολερότητας στην περιοχή και ως εκ τούτου οι όποιες επιπτώσεις προκύψουν στο θαλάσσιο περιβάλλον αξιολογούνται ως μη σημαντικές.

Επιπλέον, όσον αφορά την πιθανή χημική ρύπανση της θαλάσσιας στήλης στην ζώνη ανάπτυξης των έργων, λόγω επαναφοράς ρύπων από τα ιζήματα του πυθμένα σε αυτήν, σημειώνεται ότι σύμφωνα με σχετικές μελέτες που έχουν εκπονηθεί, τα ιζήματα της περιοχής δεν περιέχουν σημαντικές ποσότητες βαρέων μετάλλων, ενώ όσα υπάρχουν δεν διαλυτοποιούνται εύκολα στο θαλάσσιο περιβάλλον.

- Υφίσταται κίνδυνος ατυχηματικής ρύπανσης της θαλάσσιας περιοχής, κυρίως λόγω διαρροής καυσίμων (πετρελαιοειδών) και λιπαντικών κατά τη λειτουργία των πάσης φύσεως μηχανημάτων και των βοηθητικών σκαφών στις περιοχές υλοποίησης των έργων, που θα μπορούσαν να υποβαθμίσουν το θαλάσσιο περιβάλλον. Η ρύπανση όμως αυτή, η οποία αναμένεται να είναι μικρής κλίμακας και έκτασης, δύναται και πρέπει να αποφευχθεί πλήρως με την λήψη των κατάλληλων μέτρων διαχείρισης της λειτουργίας των πλωτών μέσων που θα χρησιμοποιηθούν και με την τήρηση του συνόλου των κανόνων ασφαλείας που διέπουν τις αντίστοιχες δραστηριότητες.
- Κατά τη φάση υλοποίησης των έργων, είναι δυνατόν να λάβει χώρα μεταφορά υλικών προς τη θάλασσα, τα οποία έχουν αποτεθεί σε σωρούς, στους χερσαίους εργοταξιακούς χώρους, λόγω παράσυρσής τους από τον άνεμο ή από τη βροχή (εκπλύσεις του χερσαίου κατασκευαστικού μετώπου του έργου από τα όμβρια ύδατα), με πιθανή επίπτωση την αύξηση της θολερότητας στη στήλη του νερού. Για την αποφυγή πρόκλησης της επίπτωσης αυτής, θα πρέπει, κατά τη λειτουργία των εργοταξιακών χώρων, να ληφθούν κατάλληλα προληπτικά μέτρα, όπως κάλυψη των σωρών των υλικών κατά τις ημέρες με έντονη βροχόπτωση ή/και άνεμο, μη απόθεση των χύδην υλικών για μεγάλο

χρονικό διάστημα, κ.α. σε κάθε περίπτωση, η εν λόγω επίπτωση κρίνεται ως ασθενής, βραχυχρόνια και ανατάξιμη, δεδομένου ότι θα παύσει να υφίσταται, μετά την ολοκλήρωση των εργασιών κατασκευής των έργων.

### 9.5.3 Φάση λειτουργίας

Οι κύριες επιπτώσεις που προκαλούνται από τη λειτουργία του υπό μελέτη οδικού έργου στο φυσικό περιβάλλον και στη βιοποικιλότητα είναι οι εξής:

1. Κατακερματισμός ενδιαιτημάτων- διάσπαση της συνοχής φυτοκοινωνιών και βιοτόπων,
2. Παρεμπόδιση της ελευθεροεπικοινωνίας των ειδών πανίδας,
3. Άμεση θανάτωση ειδών πανίδας από διερχόμενα οχήματα. Η θνησιμότητα στο οδικό δίκτυο αφορά τόσο στα θηλαστικά, όσο και στα ερπετά, τα αμφίβια και τα είδη ορνιθοπανίδας.
4. Αύξηση των επιπέδων θορύβου και της ανθρώπινης παρουσίας. Τα αυξημένα επίπεδα κυκλοφοριακού θορύβου, ακόμα και σε χαμηλά επίπεδα, δύναται να έχουν αρνητική επίδραση στους πληθυσμούς και στις πυκνότητες σημαντικών ειδών πανίδας, κυρίως πτηνών και θηλαστικών, όχι μόνο στην άμεση, αλλά και στην ευρύτερη περιοχή,
5. Αύξηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και των επιπέδων σκόνης στην άμεση, αλλά και στην ευρύτερη περιοχή, τα οποία δύναται να επηρεάσουν τη φωτοσύνθεση, την αναπνοή και τη διαπνοή των φυτών,
6. Αστοχία των φυτοτεχνικών διαμορφώσεων και των έργων αποκατάστασης,
7. Πιθανή εισαγωγή ή ακούσια εισβολή ξενικών ειδών,
8. Αλλαγές στη σύνθεση, το πρότυπο κατανομής και τη συμπεριφορά των ειδών.

#### Επιπτώσεις στη συνοχή των φυτοκοινωνιών και των βιοτόπων

Μια από τις σημαντικότερες επιπτώσεις των αυτοκινητοδρόμων στο φυσικό περιβάλλον είναι ο κατακερματισμός και η διάσπαση των οικοσυστημάτων. Η χάραξη συχνά λειτουργεί ως αδιαπέραστο φράγμα για τα είδη πανίδας, ενώ συχνά οδηγεί σε αλλαγές τόσο στην κατανομή τους όσο και γενικότερα στη συμπεριφορά τους.

#### Επιπτώσεις στην ελευθεροεπικοινωνία των ειδών πανίδας

Η διακοπή της ελευθεροεπικοινωνίας των ζώων αποτελεί τη σημαντικότερη αρνητική επίπτωση στα είδη πανίδας κατά τη λειτουργία του έργου. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην υλοποίηση μέτρων αντιμετώπισης των εν λόγω σημαντικών αρνητικών επιπτώσεων.

Η ελευθεροεπικοινωνία των ειδών της πανίδας είναι εφικτή μέσω των διαδρόμων επικοινωνίας που δημιουργούν τεχνικά έργα, όπως οι γέφυρες και οι οχετοί. Τα εν λόγω τεχνικά έργα, αναμένεται να χρησιμοποιηθούν ως περάσματα για τα είδη άγριας πανίδας της περιοχής.

#### Επιπτώσεις λόγω αύξησης της θνησιμότητας ειδών άγριας πανίδας

Η άμεση θανάτωση ειδών από διερχόμενα αυτοκίνητα αποτελεί μία από τις σημαντικότερες επιπτώσεις των οδικών έργων στα είδη πανίδας και έχει αποτελέσει αντικείμενο πλήθους μελετών σε διεθνές και τοπικό επίπεδο. Για παράδειγμα, στην εργασία του Μπούσμπουρα (2005) συνοψίζονται οι επιπτώσεις της κατασκευής δρόμων στα είδη ορνιθοπανίδας και στα ενδιαιτήματά της, ενώ οι Ιωαννίδης και συν. (2006) παρακολούθησαν τη θνησιμότητα των ερπετών και των αμφιβίων στο οδικό δίκτυο μιας προστατευόμενης περιοχής.

Υπάρχουν αποδείξεις ότι ο μεγαλύτερος αριθμός νεκρών ζώων αφορά σε αμφίβια, ενώ ακολουθούν τα ερπετά, τα πουλιά και τέλος τα θηλαστικά (Smith and Dodd 2003). Με βάση τα αποτελέσματα της εν λόγω έρευνας οι ρυθμοί θανάτωσης διέφεραν σημαντικά κατά μήκος του αυτοκινητόδρομου, με υψηλότερες τιμές να καταγράφονται στα τμήματα του αυτοκινητόδρομου που γειτνιάζαν με περιοχές σημαντικής φυσικότητας. Αντίθετα, άλλες μελέτες επισημαίνουν ότι η άγρια ζωή αγνοεί ή προσαρμόζεται στις οχλήσεις από τους αυτοκινητοδρόμους (Mundahl et al. 2013). Όπως παρατηρήθηκε για τους δρόμους, η σοβαρότητα των οχλήσεων από τους αυτοκινητοδρόμους εξαρτάται από τα οικολογικά χαρακτηριστικά των ειδών και από το βαθμό της όχλησης (Rytwinski and Fahrig 2012). Επίσης, οι Smith and Dodd (2003) παρατήρησαν ότι οι ρυθμοί θανάτωσης δεν ήταν σταθεροί κατά τη διάρκεια του έτους. Τα περισσότερα νεκρά άτομα καταγράφηκαν το διάστημα Απριλίου-Νοεμβρίου, ενώ ειδικά για τα είδη ερπετοπανίδας ο ρυθμός θανάτωσης ήταν εξαιρετικά υψηλός τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο.

Η θανάτωση από διερχόμενα αυτοκίνητα δύναται να αποτελέσει σημαντική απειλή και παράγοντα πίεσης τόσο για τα είδη άγριας πανίδας, όσο και για τα οικόσιτα είδη (σκύλοι, γάτες κ.λπ.). Όσον αφορά ειδικά στην Ορνιθοπανίδα και σύμφωνα με την εργασία του Μπούσμπουρα (2005), η θανάτωση από οχήματα επηρεάζει κυρίως τις ακόλουθες κατηγορίες:

- είδη που προσεγγίζουν τους δρόμους για ζέσταμα, θερμορύθμιση, αλάτι,
- είδη που τρέφονται με σπόρους φυτικών ειδών που αναπτύσσονται στα πρανή, με έντομα, με μικρά θηλαστικά ή νεκρά ζώα στις άκρες των δρόμων,
- είδη που πετάνε χαμηλά ή «βυθίζονται» στο πέταγμα,
- είδη που προσελκύονται από τα φώτα.

Ωστόσο, ο κίνδυνος θνησιμότητας για την ορνιθοπανίδα λόγω πρόσκρουσης είναι συνολικά χαμηλός, καθώς η διέλευση στο μεγαλύτερο τμήμα της χάραξης που διασχίζει εκτάσεις με μεγάλη παρουσία ειδών πτηνών, όπως είναι το όρος Αιγάλεω, δεν είναι επιφανειακή αλλά γίνεται μέσω σηράγγων.

#### Επιπτώσεις από τον θόρυβο και την αυξημένη ανθρώπινη παρουσία

Γενικά, ο αυξημένος θόρυβος και η μεγαλύτερη ανθρώπινη παρουσία αναμένεται να προκαλέσουν σημαντική όχληση στα είδη πανίδας, και δη στα είδη ορνιθοπανίδας, τόσο της άμεσης, όσο και της ευρύτερης



περιοχής μελέτης. Ο θόρυβος, ακόμα και σε χαμηλά επίπεδα, δύναται να έχει αρνητική επίδραση στους πληθυσμούς και στις πυκνότητες σημαντικών ειδών πτηνών, όχι μόνο στην άμεση, αλλά και στην ευρύτερη περιοχή (van der Zande et al. 1980, Fahrig and Rytwinski 2009). Ο κυκλοφορικός θόρυβος και, σε μικρότερο βαθμό, τα φώτα δύναται να επηρεάσουν την κατανομή και τη συμπεριφορά ορισμένων ειδών πτηνών και να οδηγήσουν ακόμα και σε μείωση των πληθυσμών, λόγω μειωμένης αναπαραγωγικής ικανότητας (Spellerberg 1998).

Οι επιπτώσεις από τα αυξημένα επίπεδα θορύβου στην ορνιθοπανίδα δεν αναμένεται να είναι σημαντικές, καθώς, όπως προαναφέρθηκε, η διέλευση στο μεγαλύτερο τμήμα της χάραξης που διασχίζει φυσικά οικοσυστήματα γίνεται μέσω σιράγγων. Επιπλέον, κατάλληλες φυτοτεχνικές διαμορφώσεις είναι δυνατό να μετριάσουν την ανάκλαση του θορύβου, καθώς επίσης και να μειώσουν την οπτική επαφή - παρεμβολή του υπό μελέτη έργου στο φυσικό περιβάλλον και στις χρήσεις των βιοτόπων από τα είδη της διαβιούσας πανίδας.

#### Επιπτώσεις από τις μεταβολές του νυκτερινού φωτισμού

Πληθώρα μελετών τεκμηριώνει τις διαταραχές στους οργανισμούς που προκαλεί ο νυκτερινός φωτισμός. Σύμφωνα με τον Hausmann (1992), πλησίον των ιστών φωτισμού παρατηρείται αυξημένος αριθμός θανάτων σε νυκτόβια λεπιδόπτερα. Παράλληλα, τα έντομα που προσελκύονται από τα φώτα αυξάνουν τον κίνδυνο πρόσκρουσης εντομοφάγων πουλιών αλλά και χειροπτέρων. Οι επιπτώσεις από το νυχτερινό φωτισμό για τα είδη αυτά είναι θάνατοι από πρόσκρουση επί των οχημάτων.

Επιπλέον, όσον αφορά τα θηλαστικά και ειδικότερα τα μεγάλα, δεν απαντώνται στην περιοχή του υπό μελέτη έργου. Μάλιστα, λόγω της κοντινής απόστασης των ανοιχτών τμημάτων του έργου σε ανθρωπογενή οικοσυστήματα, η περιοχή διέλευσης του έργου δεν χαρακτηρίζεται σημαντικός βιότοπος για είδη πανίδας.

Τα φώτα των αυτοκινήτων τυφλώνουν τα πουλιά με αποτέλεσμα τη θανάτωση νυκτόβιων αρπακτικών και ειδών που κινούνται κατά το λυκόφως (Μπούσμπουρας 2005). Ο φωτισμός της οδού κατά τμήματα όπως στις γέφυρες με πυλώνες και τα εναλλασσόμενα φωτεινά πεδία των προβολέων των οχημάτων συμβάλλει στον αποπροσανατολισμό των νυκτόβιων ειδών με επιπτώσεις στη συμπεριφορά τους.

Ωστόσο, για το υπό μελέτη έργο αναφέρεται ότι το επίπεδο του φωτισμού είναι ήδη υψηλό λόγω της έντασης των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων στην περιοχή, επομένως οι επιπτώσεις του τεχνητού φωτισμού στα είδη πανίδας χαρακτηρίζονται ως χαμηλές.

#### Επιπτώσεις στα είδη χλωρίδας

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου οι επιπτώσεις στην χλωρίδα αναμένεται να περιορίζονται, κυρίως, σε μια ζώνη εκατέρωθεν του υπό μελέτη οδικού έργου.

Τα είδη χλωρίδας εκατέρωθεν της χάραξης, και σε μικρότερο βαθμό και τα είδη της ευρύτερης περιοχής, αναμένεται να επηρεαστούν αρνητικά από τα **αυξημένα επίπεδα σκόνης**, τα οποία μπορούν να επηρεάσουν τη φωτοσύνθεση, την αναπνοή και τη διαπνοή και να διευκολύνουν τις επιπτώσεις των αέριων ρύπων.

Μια ακόμη πιθανή επίπτωση είναι η **εισαγωγή ξενικών ειδών** στα φυσικά οικοσυστήματα της περιοχής μελέτης κατά κύριο λόγο μέσω των φυτεύσεων που θα διενεργηθούν. Τα ξενικά είδη και δη τα εισβλητικά αποτελούν σημαντικό κίνδυνο για τα είδη χλωρίδας και τη φυσική βλάστηση μιας περιοχής, και μάλιστα ελέγχονται από τον Κανονισμό αριθ. 1143/2014 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 22ας Οκτωβρίου 2014 «για την πρόληψη και διαχείριση της εισαγωγής και εξάπλωσης χωροκατακτητικών ξένων ειδών», σύμφωνα με τον οποίο ορίζονται κανόνες για την πρόληψη, την ελαχιστοποίηση και τον μετριασμό των δυσμενών επιπτώσεων της εισαγωγής και εξάπλωσης, είτε εκούσιας είτε ακούσιας, χωροκατακτητικών ξένων ειδών στη βιοποικιλότητα στο εσωτερικό της Ένωσης.

Όπως αναφέρεται στον κανονισμό, η απειλή που συνιστούν τα χωροκατακτητικά ξένα είδη για τη βιοποικιλότητα και τις οικοσυστημικές υπηρεσίες μπορεί να πάρει διάφορες μορφές, όπως σοβαρές επιπτώσεις στα ιθαγενή είδη και στη δομή και λειτουργία των οικοσυστημάτων μέσω μεταβολής του οικοτόπου, θήρευσης, ανταγωνισμού, μετάδοσης ασθενειών, αντικατάστασης ιθαγενών ειδών σε σημαντικό ποσοστό του εύρους εξάπλωσής τους, καθώς και γενετικών επιδράσεων με υβριδισμό. Επιπλέον, τα χωροκατακτητικά ξένα είδη μπορούν επίσης να έχουν σημαντικές δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου και στην οικονομία. Μόνον τα ζώντα δείγματα ή τα μέρη αυτών τα οποία μπορούν να αναπαραχθούν συνιστούν απειλή για τη βιοποικιλότητα και τις σχετικές οικοσυστημικές υπηρεσίες, την υγεία του ανθρώπου και την οικονομία και άρα μόνον αυτά θα πρέπει να υπόκεινται στους περιορισμούς του παρόντος κανονισμού.

Οι δρόμοι αποτελούν έναν από τους κύριους διαδρόμους που διευκολύνουν τη διασπορά των ξενικών ειδών και την εισβολή τους σε γειτονικά φυσικά οικοσυστήματα (Dostálek et al. 2016). Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην αποκατάσταση του περιβάλλοντος χώρου με τις κατάλληλες φυτοτεχνικές διαμορφώσεις, χρησιμοποιώντας γηγενή είδη χλωρίδας και αποφεύγοντας τα ξενικά.

Μια ακόμα επίπτωση που πρέπει να ληφθεί υπόψιν είναι ο κίνδυνος εκδήλωσης δασικών πυρκαγιών, με αρνητικές επιπτώσεις στα φυσικά οικοσυστήματα και τη βιοποικιλότητα της περιοχής, ο οποίος είναι υψηλός στο σύνολο της ευρύτερης περιοχής μελέτης, και μάλιστα αναμένεται να αυξηθεί λόγω της κλιματικής αλλαγής. Σημειώνεται ότι, σύμφωνα με την έκθεση για τις Δασικές πυρκαγιές στην Ελλάδα για την περίοδο 1983-2008 οι δρόμοι περιλαμβάνονται στα συνήθη σημεία έναρξης των πυρκαγιών, ενώ τα τσιγάρα και ο σπινθήρας μηχανής συμπεριλαμβάνονται στα σημαντικότερα αίτια εκδήλωσης δασικών πυρκαγιών (Τσαγκάρη και συν. 2011).

Οι κυριότερες απειλές που υφίστανται τα **φυτικά είδη** που απαντώνται στην ευρύτερη περιοχή μελέτης είναι οι ίδιες με αυτές της συνολικής βλάστησης. Ωστόσο, δεν αναμένεται οι πληθυσμοί τους να επηρεασθούν από τη λειτουργία του οδικού έργου εφόσον ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα για τη μείωση των κινδύνων εξάπλωσης εισβλητικών ξενικών ειδών και δασικών πυρκαγιών.

Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι στην περιοχή άμεσης επιρροής του έργου δεν υπάρχουν σπάνια ή ενδημικά είδη φυτών ή είδη που δεν βρίσκονται κάπου αλλού μέσα στο ευρύτερο οικοσύστημα της περιοχής, επομένως δεν υπάρχει κίνδυνος απώλειας σημαντικών ειδών κατά τη λειτουργία του έργου.

**Επηρεασμός του φυσικού περιβάλλοντος και των ειδών πανίδας από την περαιτέρω πιθανή οικιστική ανάπτυξη στην περιοχή που γειτνιάζει με το υπό μελέτη έργο**

Έχει αποδειχθεί ότι η κατασκευή οδικών έργων οδηγεί σε ραγδαία αύξηση της παρόδιας οικιστικής επέκτασης, με τις συνεπακόλουθες αρνητικές επιπτώσεις στα οικοσυστήματα, τα είδη χλωρίδας και πανίδας. Εκτιμάται ωστόσο ότι στην περιοχή μελέτης οι εν λόγω επιπτώσεις είναι σε μεγάλο βαθμό ελεγχόμενες μέσω πολεοδομικών και χωροταξικών ρυθμίσεων.

#### Εκπλύσεις οδοστρώματος

Τα **αντιπαγωτικά άλατα και τα βαρέα μέταλλα** είναι οι δύο κύριες κατηγορίες ρύπων που απαντώνται στις όμβριες απορροές των αυτοκινητοδρόμων που μπορούν να συμβάλλουν στη ρύπανση του εδάφους, μπορούν να απορροφηθούν από τα φυτά και να επηρεάσουν τα υδάτινα οικοσυστήματα. Το NaCl που κατά κύριο λόγο χρησιμοποιείται ως αντιπαγωτικό, διαβρώνει τα οχήματα και τις γέφυρες, μολύνει τα υπόγεια ύδατα και είναι τοξικό για πολλά είδη φυτών, ψαριών και άλλων υδρόβιων οργανισμών. Τα δέντρα φαίνεται να είναι τα πλέον ευαίσθητα. Η συσσώρευση νατρίου στα εδάφη, κυρίως σε μικρή απόσταση από την οδό, μεταβάλλει τη δομή του εδάφους, η οποία επηρεάζει την ανάπτυξη των φυτών. Επίσης τα αντιπαγωτικά τείνουν να αυξάνουν την κινητικότητα των χημικών στοιχείων στο έδαφος. Αυτή η διαδικασία διευκολύνει τη ρύπανση των υπόγειων υδάτων, των υδροφορέων και των υδατορεμάτων. Λόγω της αραιώσης, οι χημικές επιδράσεις της οδικής απορροής στα οικοσυστήματα επιφανειακών υδάτων μπορεί να περιορίζονται κυρίως σε μικρά ρεύματα, ιδίως όταν περνούν δίπλα στους δρόμους.

Επιπλέον, τα βαρέα μέταλλα έχουν μικρή κινητικότητα ενώ είναι και ετερογενώς κατανεμημένα στις οδικές αρτηρίες, επομένως τα εδάφη που γειτνιάζουν με την επιφάνεια του δρόμου τυπικά περιέχουν τη μεγαλύτερη συγκέντρωση, γεγονός που επιβεβαιώνεται από τις αυξημένες συγκεντρώσεις μολύβδου που βρέθηκαν σε ιστό πολλών ειδών μικρών θηλαστικών σε μια στενή παρόδια ζώνη (Forman and Alexander 1998).

Πολλές άλλες χημικές ουσίες, όπως τα **ζιζανιοκτόνα και τα λιπάσματα**, επίσης εισέρχονται στα οικοσυστήματα από τις οδικές αρτηρίες. Όσον αφορά τους πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες από πετρέλαιο, το προκαταρκτικό συμπέρασμα για τους ολλανδικούς αυτοκινητόδρομους ήταν ότι τα επίπεδα στον οδόστρωμα "δεν φαίνονται να προκαλούν ανησυχία".

**Από τα επικίνδυνα υλικά που μεταφέρονται** μέσω των αυτοκινητοδρόμων, ένα μικρό κλάσμα μπορεί να απορρεύσει επιφανειακά, αν και περιστασιακά μεγάλες διαρροές ενδέχεται να προκαλέσουν σοβαρές τοπικές επιπτώσεις.

Επιπλέον, το πλημμυρικό πεδίο κοντά στις γέφυρες μπορεί να έχει υψηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων. Παρόλο που η απορροή των αυτοκινητοδρόμων γενικά έχει μικρή δυσμενή επίδραση στη βλάστηση ή την παραγωγικότητα των φυτών, μπορεί να αλλάξει τη σύνθεση των ειδών, ευνοώντας τα κοινά είδη. Συνολικά πάντως, η χερσαία βλάστηση φαίνεται να είναι πιο ανθεκτική από τους υδρόβιους οργανισμούς στην ρύπανση της οδικής απορροής. (Horner and Mar 1983, Yousef et al. 1983).

Τέλος, η θνησιμότητα των οργανισμών σε ρέματα έχει συσχετισθεί με υψηλές συγκεντρώσεις Al, Mn, Cu, Fe ή Zn, με επιπτώσεις στους πληθυσμούς που έχουν καταγραφεί μέχρι 8 km κατάντη. Τόσο ο υψηλός όγκος κυκλοφορίας όσο και η υψηλή συγκέντρωση μετάλλων στην απορροή συσχετίζονται με τη θνησιμότητα των υδρόβιων οργανισμών.

Βάσει των ανωτέρω προκύπτει πως οι επιπτώσεις του έργου στο φυσικό περιβάλλον είναι αρνητικές και μόνιμες αλλά μικρής έντασης και μερικώς αντιστρέψιμες με λήψη μέτρων.

## 9.6 Επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον

### 9.6.1 Χωροταξικός σχεδιασμός -χρήσεις γης

Το εξεταζόμενο έργο, κατά το χερσαίο του τμήμα στην περιοχή του Περάματος (από το τέλος της υποθαλάσσιας διέλευσης, περί τη Χ.Θ. 7+600 και έως το πέρας του, στην περιοχή της λεωφόρου Σχιστού) διέρχεται από τη Ζώνη Α «Περιοχή απόλυτης προστασίας και αποκατάστασης του φυσικού περιβάλλοντος», εντός της οποίας επιτρέπονται και «τα απαραίτητα έργα τεχνικής υποδομής, δηλαδή έργα και εγκαταστάσεις ενέργειας (ΔΕΗ – ΔΕΠΑ), τηλεπικοινωνιών (ΟΤΕ), ύδρευσης (ΕΥΔΑΠ – Δήμοι), μεταφορών (ΟΣΕ, οδικά έργα), πεζοδρομήσεις και οι απαραίτητες για την εξυπηρέτηση του κοινού εγκαταστάσεις υγιεινής».

Επίσης το έργο θα κατασκευαστεί εντός του Ναυτικού Οχυρού Σκαραμαγκά. Όπως παρουσιάζεται και στον Χάρτη Χρήσεων και Κάλυψης Γης και στο Χάρτη Περιοχής Μελέτης, οι υφιστάμενες χρήσεις γης στην περιοχή μελέτης αφορούν κυρίως σε φυσική βλάστηση φρυγανική, θαμνώδη και πεύκα αλλά και σε οικιστικές περιοχές.

Οι δυνητικές επιπτώσεις στις χρήσεις γης από την κατασκευή των υπό μελέτη έργων αφορούν κατά κύριο λόγο στην κατάληψη εκτάσεων που σήμερα έχουν άλλες χρήσεις. Όπου δεν είναι δυνατό να υλοποιηθούν εργασίες αποκατάστασης περιβάλλοντος η κατάληψη αυτών των εκτάσεων θα είναι μόνιμη και μη αναστρέψιμη.

Εκτός από την κατάληψη του ίδιου του έργου, κατά τη διάρκεια κατασκευής των υπό μελέτη έργων αναμένεται προσωρινή κατάληψη από τους εργοταξιακούς χώρους, τους προσωρινούς ή/και μόνιμους χώρους απόθεσης των πλεοναζόντων χωμάτων (αποθεσιοθάλαμοι), και το δίκτυο βοηθητικών δρόμων πρόσβασης για την κατασκευή των έργων, η κατάληψη των εκτάσεων αυτών θα είναι προσωρινή και μερικώς αναστρέψιμη. Εξαίρεση αποτελεί το συνοδό έργο της ξηράς δεξαμενής που προτείνεται να κατασκευαστεί στην περιοχή του Α/Κ Περάματος και θα απαιτήσει κατάληψη τόσο χερσαίου όσο και θαλάσσιου χώρου. Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του έργου προτείνεται το τελικό έργο να διαμορφωθεί κατάλληλα και να αποδοθεί σε χρήσεις του Πολεμικού Ναυτικού.

Οι εν λόγω επιπτώσεις για τα συνοδά έργα εκτιμώνται ως ασθενείς αρνητικές, χρονικά περιορισμένες, αντιμετωπίσιμες με τη λήψη κατάλληλων μέτρων και πλήρως αναστρέψιμες, αφού με την ολοκλήρωση της κατασκευής οι προαναφερθέντες χώροι θα αποκατασταθούν (με εξαίρεση το έργο της ξηράς δεξαμενής).

Η αφαίρεση από το οικοσύστημα, βιοτικού χώρου που θα καταλάβει το υπό μελέτη έργο θα έχει σαν αποτέλεσμα μερική κατάληψη του ενδιαιτήματος μιας σειράς ειδών της τοπικής πανίδας η οποία θα υποχρεωθεί να μετακινηθεί σε παρόμοιους χώρους.

Το υπό μελέτη έργο θα καταλάβει επίσης εκτάσεις καλλιεργήσιμης γης μικρής όμως έκτασης. Επίσης θα καταληφθεί έκταση πεύκων που είναι σχετικά μικρή σε σχέση με το σύνολο των δασικών εκτάσεων της περιοχής.

Το υπό μελέτη έργο θα κατασκευαστεί εκτός των ορίων ΓΠΣ.



Η κύρια κατάληψη του έργου θα είναι φυσικά οικοσυστήματα. Ωστόσο θα γίνουν κάποιες καθαιρέσεις κτηρίων αλλά και γεωργικών εκτάσεων. Γενικώς η κατάληψη του έργου ως το ανθρωπογενείς χρήσεις είναι πολύ μικρή και η απόλυτος αναγκαία.

Στο πλαίσιο της παρούσας Μ.Π.Ε. εκτιμάται ότι οι κυριότερες επιπτώσεις στις χρήσεις γης από τη φάση κατασκευής των υπό μελέτη έργων θα προκύψουν από την αποψίλωση της υφιστάμενης βλάστησης και την αλλαγή χρήσης. Σε κάθε περίπτωση, θα εκπονηθεί φυτοτεχνική μελέτη για την αποκατάσταση των περιοχών χωροθέτησης των υπό μελέτη έργων.

Αναμένονται επίσης έμμεσες ασθενείς αρνητικές επιπτώσεις στις γεωργικές καλλιέργειες της άμεσης περιοχής χωροθέτησης των υπό μελέτη έργων λόγω των εκπομπών σκόνης κατά τη διάρκεια κατασκευής από τις εκσκαφές.

Για τον περιορισμό των εκπομπών σκόνης στη φάση κατασκευής θα ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα.

Πρέπει να σημειωθεί ότι από την αλλαγή χρήσεων γης όσον αφορά τις εκτάσεις κατάληψης από το έργο οδοποιίας, τα κτήρια, την υποθαλάσσια σήραγγα, την ξηρή δεξαμενή και το επίχωμα οι επιπτώσεις θα είναι μόνιμου χαρακτήρα και μη αναστρέψιμες, σε αντίθεση με τις εκτάσεις που θα χρησιμοποιηθούν για εγκαταστάσεις γραφείων, εργοταξίων, παρασκευές σκυροδέματος και των αποθεσιοθαλάμων οι επιπτώσεις θα είναι προσωρινές και πλήρως αναστρέψιμες.

#### 9.6.2 Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

Αναλυτικά στοιχεία για την εμπλοκή του έργου με τους οικισμούς και τις κοινωνικές υποδομές αναφέρονται στο Κεφάλαιο 5.

Συμπερασματικά, το μελετώμενο έργο δεν αναμένεται να υποβαθμίσει τη διάρθρωση ή τις λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της περιοχής μελέτης, αντίθετα η κατασκευή των προτεινόμενων έργων αναμένεται να έχει θετικές επιπτώσεις στην οικιστική ανάπτυξη της περιοχής, λόγω εκσυγχρονισμού και βελτίωσης των παρεχόμενων υπηρεσιών.

#### 9.6.3 Πολιτιστική κληρονομιά

Σύμφωνα με το Άρθρο 345 του Νόμου 4512/2018 (ΦΕΚ 5/Α/2018) για το υπό μελέτη έργο συντάχθηκε Έκθεση Αναλυτικής Αρχαιολογικής Τεκμηρίωσης (ΕΑΑΤ). Συγκεκριμένα, έγινε χρήση της ακόλουθης πρόνοιας:

1. Κατά την φάση εκπόνησης του Προκαταρκτικού Προσδιορισμού Περιβαλλοντικών Απαιτήσεων (ΠΠΠΑ), όταν προβλέπεται, και της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, για τα δημόσια έργα με εκτιμώμενη αξία σύμβασης μεγαλύτερη των 20.000.000 Ευρώ, καθώς και για εκείνα των οποίων το σύνολο ή μέρος της περιοχής μελέτης, όπως προκύπτει από την αναγνωριστική μελέτη ή την προκαταρκτική μελέτη ή την προμελέτη κατά περίπτωση, χωροθετείται σε περιοχές των άρθρων 12 έως 17 του νόμου 3028/2002 (ΦΕΚ 153/Α/2002), εκπονείται Έκθεση Αναλυτικής Αρχαιολογικής Τεκμηρίωσης από το Τμήμα Συντονισμού και Παρακολούθησης Αρχαιολογικών Ερευνών και Εργασιών στο Πλαίσιο των Μεγάλων Δημόσιων Έργων της Διεύθυνσης Προϊστορικών και Κλασικών Αρχαιοτήτων του Υπουργείου Πολιτισμού και Αθλητισμού με την συνεργασία της κατά τόπο αρμόδιας Εφορείας Αρχαιοτήτων.

Ο σχεδιασμός του έργου έχει πραγματοποιηθεί σε συνεννόηση με τις αρμόδιες κεντρικές και Περιφερειακές Υπηρεσίες του ΥΠ.ΠΟ.Τ.. (ΚΣΤ' Ε.Π.Κ.Α., Γ' Ε.Π.Κ.Α., Ε.Ε.Α., 1η Ε.Β.Α., Ε.Ν.Μ.Α.).

Η επιλεγείσα εναλλακτική χάραξη και ειδικά τμήμα του προτεινόμενου έργου επί της νησίδας του Αγίου Γεωργίου, μεταφέρθηκε στο βόρειο τμήμα της, ώστε αυτή να απομακρυνθεί τόσο από τα κτίσματα του Λοιμοκαθαρηρίου, όσο και από τον ναό του Αγίου Γεωργίου και τα κατάλοιπα της παλαιοχριστιανικής βασιλικής στη θέση. Πιο συγκεκριμένα, η προτεινόμενη εναλλακτική χάραξη τοποθετείται σε απόσταση περί τα 85 μ. βορειότερα του ναού του Αγίου Γεωργίου και των καταλοίπων της παλαιοχριστιανικής βασιλικής, και μάλιστα, κάτω από την επιφάνεια της νησίδας, με αποτέλεσμα να περιορίζεται η άμεση βλάβη των αρχαιοτήτων,

Η σύνδεση της νησίδας με τη Σαλαμίνα πραγματοποιείται με επιχωμάτωση, παράλληλα με το υφιστάμενο επίχωμα, χωρίς σημαντική υψομετρική διαφορά από αυτό. Κατά την αυτοψία που διενεργήθηκε στην περιοχή δεν διαπιστώθηκε δεν εντοπίστηκαν ορατές αρχαιότητες (κινητά ή ακίνητα μνημεία) αρμοδιότητας της 1<sup>ης</sup> Ε.Β.Α.

Επιπλέον, σύμφωνα με τις διατυπωθείσες απόψεις της 1<sup>η</sup> Ε.Β.Α. σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να τηρηθούν οι διατάξεις του Ν. 3028/2002 «Για την Προστασία των Αρχαιοτήτων και εν γένει της Πολιτιστικής Κληρονομιάς» (ΦΕΚ 153/Α/28-06-2002), ενώ τυχόν τελικές προτάσεις και/ ή νέες εναλλακτικές οδεύσεις, καθώς και όλα τα συνοδευτικά έργα αυτών, τα οποία θα πρέπει να είναι ήπιας μορφής, ώστε να μην προκαλείται αλλοίωση της μορφολογίας και περαιτέρω υποβάθμιση του περιβάλλοντος της νησίδας, θα πρέπει να εξεταστούν εκ νέου από τις συναρμόδιες Υπηρεσίες του ΥΠ.ΠΟ.Τ.

Με βάση, επίσης, τα παρακάτω στοιχεία, αλλά και το γεγονός ότι δεν εντοπίστηκαν στην περιοχή ορατές αρχαιότητες αρμοδιότητας της, η ΚΣΤ' Ε.Π.ΚΑ. έκρινε προτιμότερη τη νέα χάραξη όδευσης του προτεινόμενου έργου στη βόρεια πλευρά της νήσου. Επισημαίνει, ωστόσο, ότι επειδή ολόκληρη η νησίδα και ο περιβάλλον θαλάσσιος χώρος συμπεριλαμβάνονται **εντός του κηρυγμένου αρχαιολογικού και ιστορικού τόπου διεξαγωγής της περίφημης ναυμαχίας (ΦΕΚ 305/Β/26-05-1982, ΦΕΚ 1324/Β/11-10-2001)**, η ΚΣΤ' Ε.Π.Κ.Α. συμφωνεί με τη νέα χάραξη υπό τους ακόλουθους όρους:

- Κατά την εκπόνηση της τελικής μελέτης του προτεινόμενου έργου, η οποία θα υποβληθεί προς έγκριση στις συναρμόδιες Υπηρεσίες του ΥΠ.ΠΟ.Τ., να επιλεγεί η τεχνική λύση που θα επιφέρει την κατά το δυνατόν μικρότερη αλλοίωση του φυσικού περιβάλλοντος χώρου και κατ' επέκταση της αρχαιολογικής φυσιογνωμίας της νήσου κατά τρόπο ώστε το έργο να εντάσσεται ομαλώς στη μικροκλίμακα του φυσικού περιβάλλοντος χωρίς να προκληθούν επιπτώσεις μη αναστρέψιμες και καταστροφικές. Εξάλλου, όπως αναφέρεται στην προαναφερθείσα κήρυξη της περιοχής «ο χαρακτηρισμός του αρχαιολογικού - ιστορικού τόπου αποσκοπεί στην προστασία του χώρου της ιστορικής ναυμαχίας από απειλούμενες ριζικές επεμβάσεις που θα εξαφάνιζαν κάθε στοιχείο ιστορικής μνήμης».
- Να προηγηθεί απαραίτητα προκαταρκτικός αρχαιολογικός έλεγχος πριν από την έναρξη του έργου, ενώ κατά τη διάρκεια των εκσκαφικών εργασιών να υπάρχει συνεχής αρχαιολογική επίβλεψη.

Όσον αφορά στα νεότερα μνημεία, αρμοδιότητας της Ε.Ν.Μ.Α., διαπιστώθηκε ότι η προτεινόμενη εναλλακτική επί της νησίδας του Αγίου Γεωργίου χάραξη, και συγκεκριμένα η μεταφορά του οδικού άξονα στο βόρειο τμήμα της, πίσω από την κορυφογραμμή, είναι σύμφωνη με την πρόταση της Ε.Ν.Μ.Α., δηλαδή

η έξοδος και η χάραξη του οδικού άξονα επί της νησίδος απομακρύνονται από το εκκλησάκι του Αγίου Γεωργίου και από τα κτήρια του συγκροτήματος του Λοιμοκαθαρτηρίου, τα οποία δεν θίγονται, πλην ενός κτιρίου καταλύματος. Ως εκ τούτου, η Ε.Ν.Μ.Α. συμφωνεί με την προτεινόμενη εναλλακτική χάραξη, με τους ακόλουθους όρους:

- Το συνδεδημένο τμήμα μεταξύ της νησίδας Αγ. Γεωργίου και της Σαλαμίνας, που ακολουθεί προσεγγιστικά την υπάρχουσα επιχωμάτωση, να μελετηθεί και να κατασκευαστεί σύμφωνα με τα αναφερθέντα στην Ε.Α.Α.Τ. που έχει ήδη συνταχθεί και συνοδεύει το υπ' αρ. ΥΠΠΟΤ/ΓΔΑΠΚ/ΑΡΧ/Α1/Φ40/77712/3546/19-09-2011 έγγραφο, ώστε να διατηρηθεί περιβαλλοντικά ο ιστορικός-αρχαιολογικός-γεωμορφολογικός χαρακτήρας της νησίδας και της μικρής λοφώδους έξαρσης της (skyline του ιστορικού τόπου), και να μη «μεταλλαχθεί» σε χερσόνησο, υπό το βάρος της κλίμακας του έργου. Δηλαδή, το εύρος της επιχωμάτωσης να είναι αισθητά μικρότερο από το εύρος της νησίδας και το ύψος των υπεράνω της στάθμης της θάλασσας κατασκευών (συμπεριλαμβανομένων και των κατασκευών ασφαλείας του Ναυστάθμου) να μην υπερβαίνει αισθητά αυτός της υφιστάμενης επιχωμάτωσης, ανταγωνιζόμενο τη μικρή λοφώδη έξαρση της νησίδας. Η Ε.Ν.Μ.Α. επισημαίνει ότι τα ανωτέρω αποκτούν βαρύνουσα σημασία λόγω της ανάγκης δημιουργίας, εκτός του οδικού άξονα, και δύο επιπλέον ανεξάρτητων οδών σύνδεσης της Σαλαμίνας με τη νησίδα, μίας σε αποκλειστική χρήση του Ναυστάθμου με τις απαιτούμενες για λόγους ασφαλείας υπέργειες κατασκευές για την οπτική απομόνωση του, και μίας για το κοινό. Επίσης, σημειώνεται ότι σε εξέλιξη είναι η παραχώρηση του χώρου του συγκροτήματος του Λοιμοκαθαρτηρίου στον Δήμο της Σαλαμίνας.
- Η χάραξη των ανωτέρω πρέπει να προβλεφθεί σε επίπεδο προμελέτης, βαίνουσα στο συνδεδημένο τμήμα, μεταξύ νησίδας και Σαλαμίνας, παραλλήλως και σε έναν «κορμό», ώστε να περιοριστεί κατά το δυνατόν το εύρος του και προκειμένου να εκτιμηθούν συνολικά οι επιπτώσεις του έργου και να επιτευχθεί η ένταξη του στο προστατευόμενο περιβάλλον. Με την επιφύλαξη αυτή, και με την προϋπόθεση ότι το πιθανώς προεξέχον της επιφάνειας της θάλασσας τμήμα του έργου μπορεί να διατηρηθεί στα σημερινά επίπεδα ύψους, η Ε.Ν.Μ.Α. εκφράζει την άποψη να διαμορφωθεί η όψη του προς την θάλασσα με βραχόλιθους και χαμηλή φύτευση.

Τέλος, όπως επισημαίνει το ΥΠΠΟΤ, η προτεινόμενη εναλλακτική χάραξη δεν αφορά σε περιοχή αρμοδιότητας της Γ.Ε.Π.Κ.Α., ενώ η Ε.Α.Α. ενημέρωσε την Κεντρική Υπηρεσία του ΥΠ.ΠΟ.Τ., με το υπ' αρ. Φ4/4/5481/08-12-2012 έγγραφο της, ότι από την προτεινόμενη νέα χάραξη δεν μεταβάλλονται τα αρχαιολογικά και λοιπά στοιχεία της Ε.Α.Α.Τ. που έχει ήδη συνταχθεί και, συνεπώς, δεν προκύπτει ανάγκη τροποποίησης της ως προς τις περιοχές αρμοδιότητας της. Κατά τα λοιπά ισχύουν τα στοιχεία, οι όροι και οι περιορισμοί που διατυπώνονται στην Ε.Α.Α.Τ., που συνοδεύει το υπ' αρ. ΥΠΠΟΤ/ΓΔΑΠΚ/ΑΡΧ/Α1/Φ40/77712/3546/19-09-2011 έγγραφο (βλ. Παράρτημα).

## 9.7 Κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις

### 9.7.1 Εισαγωγή

Πριν από την οριστικοποίηση του τελικού σχεδιασμού του έργου εκπονήθηκε Μελέτη Κοινωνικών Επιπτώσεων του έργου (βλ. **Παράρτημα Δ**). Η μελέτη περιέλαβε την Χαρτογράφηση των Ενδιαφερομένων Μερών και το Σχέδιο Εμπλοκής και Διαβούλευσης με τα Ενδιαφερόμενα Μέρη αλλά και την εκτίμηση και αξιολόγηση των κοινωνικών επιπτώσεων και την περιγραφή των μέτρων αντιμετώπισης για το έργο της Μόνιμης Υποθαλάσσιας Οδικής Ζεύξης Νήσου Σαλαμίνας. Στόχος της μελέτης ήταν επίσης να εντοπίσει και να αναλύσει την αναμενόμενη κοινωνική απόδοση του νέου οδικού Έργου Μόνιμης Υποθαλάσσιας Οδικής Ζεύξης Νήσου Σαλαμίνας.

Ειδικότερα, η μελέτη κατευθύνθηκε στην ex ante αξιολόγηση και στον υπολογισμό των πιθανών κοινωνικών επιδράσεων, που θα προκύψουν από την κατασκευή και λειτουργία του έργου στη συγκεκριμένη περιοχή και στην παρουσίαση των διαδικασιών και μηχανισμών, οι οποίοι θα αξιοποιηθούν αφενός για την παρακολούθηση των επιδράσεων αυτών κατά τη διάρκεια της υλοποίησης του έργου και αφετέρου για την προδραστική αντιμετώπιση και αντιστάθμιση ενδεχόμενων ρίσκων ή αρνητικών κοινωνικών επιπτώσεων, που μπορεί να προκληθούν από το συγκεκριμένο έργο.

Η ανάλυση των κοινωνικών επιδράσεων του νέου Έργου Μόνιμης Υποθαλάσσιας Οδικής Ζεύξης Νήσου Σαλαμίνας βασίσθηκε μεθοδολογικά έργου στην εφαρμογή διεθνών προτύπων και μεθοδολογιών (όπως η μεθοδολογία Social Return On Investment -SROI) και κατευθύνθηκε στην ανάδειξη και μέτρηση της αντίστοιχης προστιθέμενης κοινωνικής αξίας και στην αποτύπωση και προδραστική αντιμετώπιση των ενδεχόμενων κοινωνικών ρίσκων ή του κοινωνικού κόστους, που μπορεί να ανακύψει από την κατασκευή και τη λειτουργία ενός μεγάλου έργου υποδομής, όπως το υπό εξέταση έργο.

Μέσω της ανάλυσης επιδιώχθηκε να εντοπιστούν και να κατανοηθούν οι αλλαγές που θα επιφέρει το έργο σε κοινωνικοοικονομικό επίπεδο και να υπολογιστούν οι επιδράσεις του στην τοπική κοινωνία, αλλά και ευρύτερα. Επίσης, στόχος της μελέτης ήταν να παρουσιάσει το πλάνο αντισταθμιστικών παρεμβάσεων, που προτείνονται για την ενίσχυση του κοινωνικού κεφαλαίου της περιοχής και για και την επαύξηση της κοινωνικής αξίας του έργου.

Από τα αποτελέσματα του έργου προέκυψε ότι:

- Το ισοζύγιο των κοινωνικοοικονομικών επιδράσεων του Έργου είναι ιδιαίτερα θετικό, τόσο σε επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης και βελτίωσης του πλαισίου οικονομικής δραστηριότητας στη Σαλαμίνα αλλά και στο Πέραμα, όσο και σε επίπεδο βελτίωσης της ποιότητας ζωής των κατοίκων των περιοχών αυτών.
- Η καταγραφή των αντίστοιχων κοινωνικοοικονομικών ρίσκων υλοποίησης του έργου εντοπίζεται σε σενάρια που έχουν να κάνουν με τη μη τήρηση των περιβαλλοντικών όρων λειτουργίας του έργου.

- Συνολικά η αποτίμηση των κοινωνικοοικονομικών επιδράσεων από τη λειτουργία του έργου σε συνδυασμό με τα ρεαλιστικά σενάρια εξέλιξής του και του κοινωνικοπολιτικού πλαισίου του έργου εμφανίζεται ιδιαίτερα θετική και επωφελής για όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη του έργου.

Λαμβάνοντας υπόψιν τα παραπάνω στις επόμενες ενότητες αναφέρονται οι κύριες επιπτώσεις του έργου τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του.

### 9.7.2 Φάση κατασκευής

Λαμβάνοντας υπόψη τα αναφερόμενα στην παράγραφο 8.7 αναφορικά με την υφιστάμενη κατάσταση του κοινωνικό – οικονομικού περιβάλλοντος της περιοχής μελέτης, καθώς επίσης και την τεχνική περιγραφή της προτεινόμενης χάραξης του έργου, συμπεριλαμβανομένων των συνοδών έργων, τόσο κατά τη διάρκεια κατασκευής όσο και κατά τη διάρκεια λειτουργίας οι επιδράσεις του έργου είναι σε γενικές γραμμές θετικές βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα όχι μόνο στην άμεση, αλλά και στην ευρύτερη περιοχή ανάπτυξής του.

Πιο συγκεκριμένα, το έργο θα επιφέρει σημαντικές θετικές επιπτώσεις στην απασχόληση τόσο κατά τη φάση της κατασκευής, όσο και κατά τη φάση της λειτουργίας του.

Ειδικότερα, μεταξύ άλλων αναμένονται θετικές επιπτώσεις στους ακόλουθους τομείς:

- Άμεση απασχόληση κατά την υλοποίηση
- Έμμεση απασχόληση κατά την υλοποίηση
- Έμμεση απασχόληση από μελλοντικά εισοδήματα
- Άμεση απασχόληση κατά τη λειτουργία
- Έμμεση απασχόληση κατά τη λειτουργία

**Άμεση Απασχόληση:** Εκφράζεται με τον αριθμό των άμεσα απασχολούμενων τόσο κατά την κατασκευή όσο και κατά τη λειτουργία του έργου. Κατά τη διάρκεια της κατασκευής θα δημιουργηθεί ωφέλιμη εμπειρία από τις τεχνολογικές εφαρμογές του έργου που προτείνονται. Ιδιαίτερα για το επιστημονικό προσωπικό διοίκησης και επίβλεψης των εργοταξίων αναμένεται μία ιδιαίτερη εξέλιξη και προοπτική που δεν είναι ποσοτικοποιήσιμη.

Οι ειδικότητες που θα απαιτηθούν για το έργο είναι μηχανικοί μεγάλης, μεσαίας και μικρής εμπειρίας, χειριστές και τεχνίτες μηχανημάτων μεγάλης και μέσης εμπειρίας και ανειδίκευτοι εργάτες. Επίσης θα απαιτηθεί προσωπικό για την στελέχωση των οικονομικών και διοικητικών υπηρεσιών τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του έργου.

**Έμμεση Απασχόληση:** Πρόκειται για την αύξηση που θα σημειωθεί στην απασχόληση εργατικού δυναμικού στις επιχειρήσεις που προμηθεύουν τις αναγκαίες εισροές (υλικά και μηχανήματα) κατά τη διάρκεια της κατασκευής και της λειτουργίας του έργου.



**Απασχόληση από δημιουργία μελλοντικών εισοδημάτων:** Η επένδυση αυτή, εκτός της άμεσης και έμμεσης απασχόλησης, δημιουργεί και εισοδήματα, μέρος των οποίων επανεπενδύεται. Πρόκειται για πολλαπλασιαστικά οφέλη της επένδυσης στην οικονομία, τα οποία θα δημιουργήσουν πρόσθετη απασχόληση, για όλη τη διάρκεια ζωής του έργου.

Το έργο, επίσης, θα δημιουργήσει σημαντικά άμεσα και έμμεσα οικονομικά οφέλη καθώς και οφέλη από την αναδιανομή του εισοδήματος. Τα οφέλη αυτά σχετίζονται με τις ακόλουθες εκτιμήσεις:

Το έργο θα έχει σημαντικές επιπτώσεις στην παραγωγική δραστηριότητα και διανομή του εισοδήματος των εγχώριων επιχειρήσεων που θα παρέχουν υπηρεσίες και προϊόντα για την κατασκευή και λειτουργία του έργου. Οι επιχειρήσεις που θα ωφεληθούν από την υλοποίηση του έργου είναι:

- Τοπικές επιχειρήσεις υλικών κατασκευής στο στάδιο κατασκευής
- Τοπικές επιχειρήσεις υλικών στο στάδιο λειτουργίας.
- Κέρδος κατασκευαστών εταιρειών
- Κέρδος μελετητών

Τα κύρια αναμενόμενα κοινωνικοοικονομικά οφέλη από το έργο, είναι:

- Η ενίσχυση της περιφερειακής ανταγωνιστικότητας μέσω βελτιωμένων συνδέσεων εμπορευματικών μεταφορών μεταξύ των περιφερειών οι οποίες στοχεύουν να συνδεθούν μέσω της προτεινόμενη δράσης και στη συνέχεια η σύνδεση άλλων περιφερειών της ΕΕ με τις υπόλοιπες χώρες.
- Η επιτάχυνση της οικονομικής ανάπτυξης στις συγκεκριμένες περιοχές μέσω της βελτίωσης των επιχειρηματικών ευκαιριών, ως αποτέλεσμα των αυξημένων εισροών κεφαλαίων η δημιουργία θέσεων εργασίας, ως αποτέλεσμα των πρόσθετων δυνατοτήτων ανάπτυξης
- Η αύξηση της κινητικότητας των αγαθών και των υπηρεσιών μεταξύ των συγκεκριμένων περιοχών, καθώς και η προώθηση της διασυνοριακής μετακίνησης η αύξηση των εμπορικών ροών και των συναφών επενδύσεων μέσω των συνδέσεων

Οι άμεσες οικονομικές επιπτώσεις που προκύπτουν από την κατάληψη χρήσεων γης για την υλοποίηση του έργου είναι αρνητικές, αλλά κρίνονται ως όχι ιδιαίτερα σημαντικές, καθώς καταλαμβάνονται μικρές παραγωγικές εκτάσεις, σε σχέση πάντα με το μέγεθος και τη σπουδαιότητα του έργου, και έτσι δεν προκύπτει μείωση εισοδήματος ή οικονομική επίπτωση σε κάποιον τομέα της οικονομίας. Αντίθετα, θετικές επιπτώσεις στον πρωτογενή τομέα αναμένονται από τη λειτουργία του έργου, λόγω της διευκόλυνσης των μετακινήσεων σε αγαθά και ανθρώπους που δραστηριοποιούνται σε αυτόν.

Σχετικά με τον πληθυσμό και την κατοικία κατά τη φάση κατασκευής δεν αναμένεται ιδιαίτερη αύξηση, γεγονός που οφείλεται στην εύκολη επικοινωνία της περιοχής του έργου με την υπόλοιπη Αττική. Συνεπώς δεν αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις στα πληθυσμιακά χαρακτηριστικά, ενώ δεν αναμένεται σημαντική αύξηση των απαιτήσεων σε κατοικίες.

Ως προς τα κυκλοφοριακά μεγέθη, αναμένεται αύξηση των οχημάτων μεταφοράς αδρανών υλικών και προσωπικού για την εξυπηρέτηση των εργοταξίων. Επιπλέον, θα απαιτηθεί η προσωρινή διακοπή της λειτουργίας των τμημάτων του υφιστάμενου οδικού δικτύου που βρίσκονται στην περιοχή κατάληψης του

έργου. Επισημαίνεται ότι πριν την υλοποίηση των προτεινόμενων έργων, θα πραγματοποιηθούν οι κατάλληλες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις. Σε κάθε περίπτωση η εν λόγω επίπτωση είναι χρονικά περιορισμένη και δύναται να αντιμετωπιστεί μερικώς με την λήψη κατάλληλων μέτρων (ρύθμιση κυκλοφορίας οχημάτων κατασκευής, ώστε να αποφεύγονται οι ώρες αιχμής της τοπικής κυκλοφορίας).

Η λειτουργία των εργοταξίων και των αποθεσιοθαλάμων προσωρινής αποθήκευσης αδρανών, θα οξύνει περιβαλλοντικά προβλήματα προκαλώντας αρνητικές επιπτώσεις που προκύπτουν από το θόρυβο των μηχανημάτων, τη σκόνη και την αύξηση της κυκλοφορίας, ωστόσο σημειώνεται ότι βρίσκονται εκτός αστικού ιστού και χωροθετούνται εν μέρει σε ήδη επιβαρυμένες περιοχές, κάτι που έχει ως συνέπεια η συγκεκριμένη αρνητική επίπτωση στο κοινωνικό - οικονομικό περιβάλλον να θεωρείται τοπική και μικρής κλίμακας.

Παρά το γεγονός ότι, το έργο πρόκειται να αναβαθμίσει το δίκτυο μεταφορών και συγκοινωνιών της περιοχής μέσω της ασφαλούς και ταχείας εξυπηρέτησης των μετακινήσεων των μόνιμων κατοίκων και των παραθεριστών της νήσου Σαλαμίνας, αλλά και της βελτίωσης των κυκλοφοριακών συνθηκών στους Δήμους Σαλαμίνας και Περάματος, με παράλληλη βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών και τη δημιουργία αναπτυξιακών δυνατοτήτων στην περιοχή, το πρώτο χρονικό διάστημα λειτουργίας του και μέχρι να συνειδητοποιηθούν τα οφέλη από τις τοπικές κοινωνίες, αναμένεται να προκληθεί κάποια κοινωνική αναστάτωση, λόγω της ανατροπής των μέχρι τούδε συνθηκών μεταφοράς, που σχετίζεται και με το γεγονός ότι το έργο θα λειτουργεί ανταγωνιστικά προς τα πορθμεία. (απώλειας κάποιων θέσεων εργασίας, λόγω της μείωσης των πορθμείων).

Το έργο δεν έχει σημαντική άμεση επίπτωση στο δευτερογενή τομέα καθώς δεν καταλαμβάνονται σημαντικές εκτάσεις που ανήκουν σε βιομηχανική χρήση. Όμοια όμως με την προηγούμενη περίπτωση, η ευκολότερη πρόσβαση και οι γενικότερα ευκολότερες μετακινήσεις μπορούν να προσφέρουν τόνωση του δευτερογενούς τομέα.

Η λειτουργία του έργου αναμένεται να επιδράσει έμμεσα και θετικά στον τομέα παροχής υπηρεσιών και θα βελτιώσει την εικόνα της περιοχής αλλά και της χώρας συνολικά. Θετικές επιπτώσεις αναμένονται τέλος στον τομέα Εμπόριο – Υπηρεσίες – Τουρισμός.

Το έργο θα έχει, όπως άλλωστε αναμένεται, θετικές επιπτώσεις στους υφιστάμενους κυκλοφοριακούς κόμβους του οδικού δικτύου της άμεσης αλλά και ευρύτερης περιοχής ανάπτυξής του.

Η συμβολή του έργου στο επίπεδο περιφερειακής και εθνικής οικονομίας αναμένεται να είναι ιδιαίτερως σημαντική.

### 9.7.3 Φάση λειτουργίας

Οι δυνητικές επιπτώσεις κατά τη φάση λειτουργίας εντοπίζονται στα εξής σημεία:

Πιθανή μελλοντική μεταβολή των χρήσεων γης πλησίον των οικισμών της περιοχής, με πιθανή επίδραση στην οικονομική δραστηριότητα της περιοχής.

Η βελτίωση των υποδομών αυξάνει την κινητικότητα των κατοίκων, ενώ παράλληλα επιδρά θετικά σε κατοίκους άλλων περιοχών που μετακινούνται από και προς αυτήν, ευνοώντας την αύξηση των μετακινήσεων.

Αναμένονται θετικές επιδράσεις στις οικονομικές και παραγωγικές δραστηριότητες των κατοίκων, δεδομένου ότι θα βελτιωθούν σημαντικά οι κυκλοφοριακές συνθήκες, η πρόσβαση στους οικισμούς και η μεταφορά των αγαθών, διευκολύνοντας τις επιχειρηματικές δραστηριότητες.

Ιδιαίτερα θετικές αναμένονται οι επιπτώσεις εξαιτίας της βελτίωσης της οδικής αρτηρίας μεταξύ Παλουκίων - Σεληνίων.

Για τις επιπτώσεις στο κοινωνικο- οικονομικό περιβάλλον της περιοχής κατά τη φάση λειτουργίας σημειώνονται τα ακόλουθα όσο αφορά στην επαγγελματική δραστηριότητα, στην λειτουργία των υποδομών, στην προσβασιμότητα και στην ασφάλεια.

Ως προς την βελτίωση των υποδομών κατά την λειτουργία του έργου, αναμένεται αύξηση της κινητικότητας των κατοίκων ενώ οι μετακινήσεις θα ευνοηθούν. Τα νέα οδικά έργα θα αποφορτίσουν τις κορεσμένες οδικές αρτηρίες στην ευρύτερη περιοχή και θα συμβάλουν στην σημαντική μείωση του χρόνου μετακίνησης προς και από το νησί της Σαλαμίνας. Με τη λειτουργία του έργου θα είναι δυνατή η τροποποίηση δρομολογίων των ΚΤΕΛ, καθώς επίσης και η δημιουργία νέων δρομολογίων που θα βελτιώσουν τη σύνδεση μεταξύ Αττικής και Σαλαμίνας, χωρίς την ανάγκη μετεπιβίβασης σε πλοίο, το οποίο και θα περιορίσει το χρόνο μετακίνησης από τη Σαλαμίνα προς την υπόλοιπη Αττική (μόνιμη θετική επίπτωση).

Σχετικά με την μεταβολή του πληθυσμού, το έργο δεν αναμένεται να προκαλέσει αξιοσημείωτη αύξηση του μόνιμου πληθυσμού της άμεσης περιοχής. Το έργο αποτελεί οδικό άξονα σύγχρονου σχεδιασμού και δεν αναμένεται να δημιουργηθούν νέοι οικισμοί ή κατοικίες, τόσο στην περιοχή του Περάματος όσο και στην περιοχή της Σαλαμίνας. Το νησί της Σαλαμίνας θα εξακολουθήσει να αποτελεί προορισμό διακοπών και το έργο θα συμβάλλει στην μείωση του χρόνου μετακίνησης των επισκεπτών. Παρόλα αυτά, η αποκατάσταση της οδικής επικοινωνίας της Σαλαμίνας με την Αττική, αναμένεται να προκαλέσει κάποια διαφοροποίηση στη ζήτηση κατοικίας, εφόσον διαμορφώνονται συνθήκες μόνιμης κατοικίας στη Σαλαμίνα για ανθρώπους που εργάζονται στην περιοχή του μείζονος Πειραιά.

Αναμένονται θετικές επιδράσεις στις οικονομικές και παραγωγικές δραστηριότητες των κατοίκων, δεδομένου ότι με την βελτίωση των κυκλοφοριακών συνθηκών, διευκολύνεται η πρόσβαση στους οικισμούς και η μεταφορά των αγαθών διευκολύνοντας έτσι τις επιχειρηματικές δραστηριότητες. Επιπλέον, αναμένεται και η βελτίωση του ανεφοδιασμού του Ναυστάθμου της Σαλαμίνας και η βελτίωση της ιατρικής περίθαλψης των κατοίκων της Σαλαμίνας λόγω διευκόλυνσης της σύνδεσης του νησιού με τα νοσοκομεία της Αττικής και Πειραιώς.

Η λειτουργία της οδού αναμένεται να μειώσει σημαντικά τον αριθμό των μετακινούμενων επιβατών και εμπορευμάτων με πλοία μέσω των λιμανιών του Περάματος και των Παλουκίων, γεγονός που θα αποφορτίσει τις ανάγκες για στάθμευση οχημάτων και του χώρου αναμονής οχημάτων TAXI, απελευθερώνοντας μεγάλες εκτάσεις για τη δημιουργία έργων πνοής και πρασίνου εντός του αστικού ιστού,

κυρίως του Περάματος. Την ίδια στιγμή η λειτουργία της οδού αναμένεται να συντελέσει στην μείωση του κέρδους των πλοιοκτητριών εταιρειών και των εργαζομένων σε αυτές.

Αναφορικά με τον τομέα της ασφάλειας, ιδιαίτερα θετικές επιπτώσεις αναμένονται εξαιτίας της βελτίωσης της οδικής αρτηρίας μεταξύ Παλουκίων - Σεληνίων. Η υλοποίηση της αρτηρίας και των συνοδών έργων θα μειώσει σημαντικά τον χρόνο μετακίνησης των επισκεπτών, ενώ ταυτόχρονα θα αναβαθμίσει την παρεχόμενη οδική ασφάλεια και την κυκλοφοριακή λειτουργία του οδικού δικτύου των γύρω περιοχών. Τα αναμενόμενα οφέλη από την κατασκευή των προτεινόμενων έργων είναι πολύ σημαντικά, αντισταθμίζοντας το μεγάλο κόστος κατασκευής.

## 9.8 Επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές

### 9.8.1 Φάση κατασκευής

Περιορισμένης έκτασης και μικρής έντασης αρνητικές επιπτώσεις αναμένονται στο **οδικό δίκτυο** της ευρύτερης περιοχής κατά τη φάση κατασκευής του έργου οι οποίες θα αφορούν κυρίως στην επιβάρυνση της οδικής κυκλοφορίας από τα φορτηγά μεταφοράς υλικών προς την περιοχή του έργου και από τα οχήματα των εργαζόμενων. Ειδικότερα οι δυνητικές επιπτώσεις κατά τη φάση κατασκευής περιλαμβάνουν:

1. Μεταβολή (αύξηση – μείωση) των βασικών χαρακτηριστικών μεγεθών των υφιστάμενων υποδομών
2. Αλλαγή του τρόπου λειτουργίας αυτών ως προς τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά (χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες, διαδικασίες, αλλαγές των δραστηριοτήτων)
3. Χωρική επίδραση ως προς τη θέση (αύξηση – μείωση του εμβαδού κατάληψης λόγω έργου ή/και μετεγκατάσταση)

Σημαντικότερες επιπτώσεις αναμένονται σε υφιστάμενους οδικούς άξονες οι οποίοι εμπλέκονται με τη χάραξη του εξεταζόμενου οδικού έργου. Αναλυτικότερα:

- Στην αρχή της χάραξης του έργου, στη Σαλαμίνα, (περί τη ΧΘ 0+340) προβλέπεται η κατασκευή του Ι/Κ Φανερωμένης στο σημείο που διασταυρώνονται οι υφιστάμενοι οδικοί άξονες των οδών Φανερωμένης και Ζώρα Τσαπέλη
- Μεταξύ των προβλεπόμενων κόμβων Ι/Κ Φανερωμένης και Ι/Κ Θεάτρου (περί τη ΧΘ 0+700), η χάραξη του εξεταζόμενου οδικού έργου εμπλέκεται με τη χάραξη της υφιστάμενης οδού Ζώρα Τσαπέλη.
- Η χάραξη του συνδετήριου κλάδου RB2\_1 από τον προβλεπόμενο Ι/Κ Θεάτρου εμπλέκεται με τη χάραξη της υφιστάμενης οδού Ζώρα Τσαπέλη.
- Η χάραξη του συνδετήριου κλάδου RB2\_2 από τον προβλεπόμενο Ι/Κ Θεάτρου τέμνει τη χάραξη υφιστάμενης οδού προς την Εκκλησία Παναγία Ελευθερώτρια (περί τη ΧΘ0+200).
- Στην περιοχή που προβλέπεται η κατασκευή του Ι/Κ Οδού Κατσέλη (περί τη ΧΘ 2+450) η χάραξη τόσο του εξεταζόμενου οδικού άξονα(έως τον Ζωοδόχου Πηγής), όσο και των εξεταζόμενων συνδετήριων κλάδων K3\_K, PAR\_1 και PAR\_2 εμπλέκονται με τη χάραξη της υφιστάμενης οδού Κατσέλη, ενώ ο συνδετήριος κλάδος PAR\_1 εμπλέκεται και με τη χάραξη της οδού Ειρήνης και ο κλάδος PAR\_2 εμπλέκεται και τη χάραξη της οδού Καποδιστρίου
- Στην περιοχή που προβλέπεται η κατασκευή του Ι/Κ Ζωοδόχου Πηγής (περί τη ΧΘ 2+980) η χάραξη του του εξεταζόμενου οδικού άξονα τέμνει την οδό Ζωοδόχου Πηγής ενώ η χάραξη των συνδετήριων οδών προς Ν (ΙΚ Πλατ. Αιαντα) και προς Β ακολουθεί την χάραξη της ίδιας οδού
- Στην περιοχή που προβλέπεται η κατασκευή του Ι/Κ Οδού Δαμαλα (περί τη ΧΘ 3+800) η χάραξη του εξεταζόμενου οδικού άξονα υφιστάμενους οδικούς άξονες στις ΧΘ3+880 και 3+920. Επίσης η χάραξη



του συνδετήριου κλάδου K3\_1 εμπλέκεται με τη δυτική οδό που τέμνει ο κυρίως άξονας βόρεια του Ι/Κ (στο πέρας της) και νοτίως αυτού πριν καταλήξει στην οδό Γεωργ. Παπανδρέου. Ο συνδετήριος κλάδος K3\_2 (Πρόσβαση Ν.Ο.Σ.) τέμνει υφιστάμενες οδούς πριν καταλήξει στην υφιστάμενη οδό Αλαμάνας στα ανατολικά.

- Στην περιοχή που προβλέπεται η κατασκευή του Α/Κ Παλουκίων (περί τη ΧΘ 5+220) η χάραξη του εξεταζόμενου οδικού άξονα τέμνει την οδό Σαλαμινομάχων ανάντη των λιμενικών εγκαταστάσεων των Παλουκίων. Η διέλευση του έργου πάνω από την οδό προβλέπεται με γέφυρα. Επίσης η χάραξη των συνδετήριων κλάδων του Α/Κ εμπλέκονται με την ίδια οδό καθώς καταλήγουν/ξεκινούν σε/από αυτή.
- Η χάραξη του έργου εμπλέκεται με τη γέφυρα Σαλαμίνας – Ν. Αγ. Γεωργίου και το οδικό δίκτυο του νησιού.
- Στην περιοχή που προβλέπεται η κατασκευή του Α/Κ Περάματος (περί τη ΧΘ 7+600) και ανατολικά του προβλεπόμενου επιχώματος το έργο εμπλέκεται με τις υφιστάμενες οδούς βόρεια του πορθμείου Περάματος. Ειδικότερα ο συνδετήριος κλάδος PK1 διασταυρώνει τις οδούς Αναπαύσεως και Καρνέζη (Cut and Cover) πριν καταλήξει στη Λ. Δημοκρατίας.
- Προς το πέρας του έργου στην περιοχή των Α/Κ Σχιστού το εξεταζόμενο έργο και κυρίως οι συνδετήριοι κλάδοι αυτού εμπλέκονται με το οδικό δίκτυο που αναπτύσσεται στα ΝΔ της ΒΙΠΕ Σχιστού και τη Λ. Σχιστού όπου καταλήγουν οι κλάδοι SX3, SX3A, SX2 και SX1.

Σχετικά με τις **μεταφορικές υποδομές** στη Σαλαμίνα, σημειώνεται ότι αναμένεται μικρή επιβάρυνση του οδικού δικτύου λόγω της κίνησης των εργοταξιακών μηχανημάτων και των φορτηγών μεταφοράς των εκσκαφών, καθώς η βασική κατασκευή του έργου λαμβάνει χώρα περιμετρικά του αστικού ιστού της Σαλαμίνας, επομένως στις περιοχές αυτές θα υπάρξει κατά τη διάρκεια κατασκευής αυξημένος κυκλοφοριακός φόρτος. Ίδιας φύσης αρνητική επίπτωση μεγαλύτερης κλίμακας θα λάβει χώρα στην περιοχή των Παλουκίων στο τμήμα διάνοιξης της σήραγγας. Παρ' όλ' αυτά οι εν λόγω επιπτώσεις αξιολογούνται ως βραχυχρόνιες (μόνο κατά τη διάρκεια της φάσης κατασκευής) και αντιμετωπίσιμες/αναστρέψιμες με τη λήψη κατάλληλων μέτρων (μετακίνηση των φορτηγών και των μηχανημάτων όχι σε περιόδους αιχμής, ενημέρωση και κατάλληλη σήμανση όλων των χρηστών των τμημάτων που θα επιβαρυνθούν). Ομοίως και στο Πέραμα αναμένεται επιβάρυνση του οδικού δικτύου λόγω της κίνησης των εργοταξιακών μηχανημάτων και των φορτηγών μεταφοράς των εκσκαφών στον κόμβο Σχιστού και στον κόμβο Περάματος καθώς η υπόλοιπη χάραξη διέρχεται από το όρος Αιγάλεω όπου δεν υπάρχει οδικό δίκτυο πέραν των δασικών οδών. Στα τμήματα των κόμβων εκτιμάται ότι θα υπάρξει κατά τη διάρκεια κατασκευής αυξημένος κυκλοφοριακός φόρτος και ενδεχόμενη διατάραξη της κυκλοφορίας. Μεγαλύτερης κλίμακας αρνητική επίπτωση αναμένεται στο τεχνικό έργο που θα συνδέσει το Πέραμα με την κύρια αρτηρία. Παρ' όλ' αυτά οι εν λόγω επιπτώσεις αξιολογούνται ως βραχυχρόνιες (μόνο κατά τη διάρκεια της φάσης κατασκευής) και αντιμετωπίσιμες/αναστρέψιμες με τη λήψη κατάλληλων μέτρων (μετακίνηση των φορτηγών και των μηχανημάτων όχι σε περιόδους αιχμής, ενημέρωση και κατάλληλη σήμανση όλων των χρηστών των τμημάτων που θα επιβαρυνθούν).

**Άλλες υποδομές** που εμπλέκονται με τη χάραξη των εξεταζόμενων έργων αναφέρονται ακολούθως:

- Στην περιοχή του προβλεπόμενου κόμβου Ι/Κ Θεάτρου, η χάραξη του εξεταζόμενου οδικού έργου (περί τη ΧΘ 1+180) και η χάραξη του συνδετήριου κλάδου RB2\_2 (περί τη ΧΘ 0+640) τέμνουν αγωγό της ΕΥΔΑΠ προς τη δεξαμενή Σαλαμίνας
- Στην περιοχή του προβλεπόμενου κόμβου Ι/Κ Οδού Κατσέλη, η χάραξη του εξεταζόμενου οδικού έργου (περί τη ΧΘ 2+390), η χάραξη του συνδετήριου κλάδου K3\_K (περί τη ΧΘ 0+480), και η χάραξη του συνδετήριου κλάδου PAR\_2, τέμνουν αγωγό της ΕΥΔΑΠ προς την οδό Ζωοδόχου Πηγής.
- Περί τις ΧΘ 3+960 και 4+120 η χάραξη του εξεταζόμενου οδικού έργου (δυτικά της σήραγγας στη Σαλαμίνα) διέρχεται από υφιστάμενα κτίσματα (βλ. ακόλουθη εικόνα)



Εικόνα 9-5 Εμπλοκή χάραξης με υφιστάμενα κτίσματα πλησίον ΧΘ 4+000.

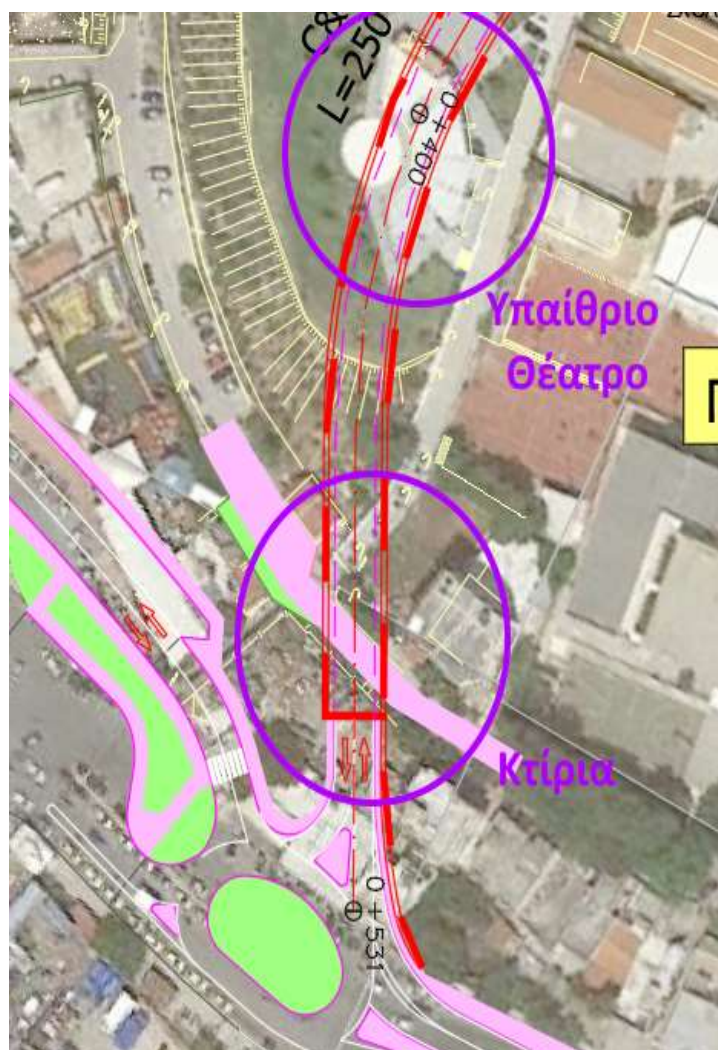
- Η έξοδος της σήραγγας στη Σαλαμίνα (ανατολικά - περί τη ΧΘ 5+200) βρίσκεται σε εγγύτητα με εγκαταστάσεις οι οποίες αφορούν σε υποσταθμό μέσης τάσης (βλ. Εικόνα 9-6).
- Στην περιοχή που προβλέπεται η κατασκευή του Α/Κ Παλουκίων (περί τη ΧΘ 5+210) η χάραξη του εξεταζόμενου οδικού άξονα διέρχεται από υφιστάμενο κτίριο (βλ. Εικόνα 9-6). Στην ίδια περιοχή η χάραξη του κύριου οδικού άξονα και των συνδετήριων κλάδων εμπλέκεται με το βόρειο τμήμα των λιμενικών εγκαταστάσεων στα Παλούκια.



Εικόνα 9-6 Εμπλοκή χάραξης με υφιστάμενα κτίσματα στην περιοχή της εξόδου της σήραγγας και του Α/Κ Παλουκίων.

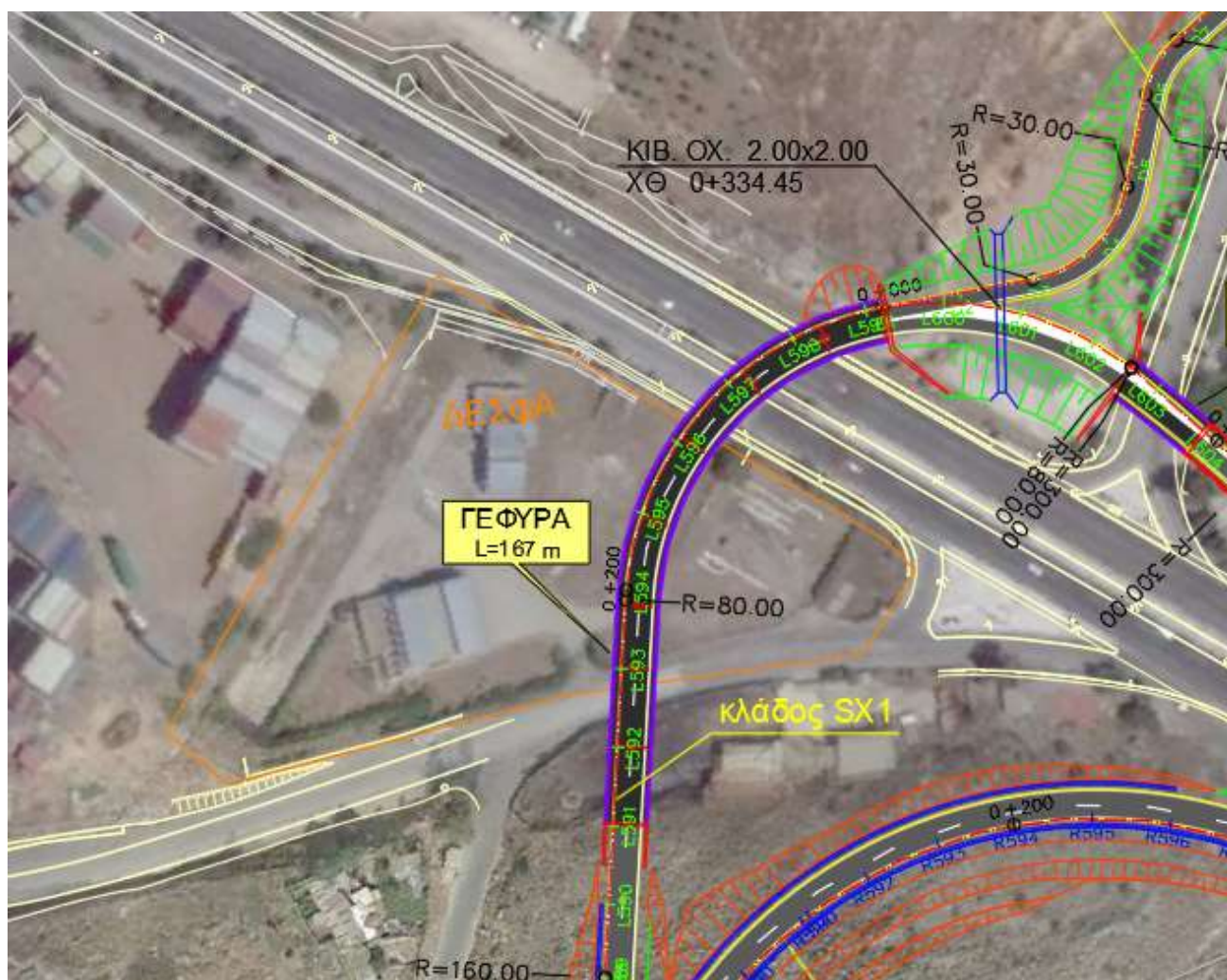
- Στην περιοχή που προβλέπεται η κατασκευή του Α/Κ Παλουκίων (περί τη ΧΘ 5+210) έως και την αρχή της υποθαλάσσιας ζεύξης επί της ν. Αγίου Γεωργίου η χάραξη του εξεταζόμενου έργου εμπλέκεται με αγωγούς της ΕΥΔΑΠ (εκτός λειτουργίας).
- Πλησίον της υποθαλάσσιας ζεύξης επί της ν. Αγίου Γεωργίου καταλήγουν Υποβρύχια καλώδια μέσης τάσης.
- Στην περιοχή που προβλέπεται η κατασκευή του Α/Κ Περάματος (περί τη ΧΘ 7+600) και ανατολικά του προβλεπόμενου επιχώματος το έργο εμπλέκεται με υφιστάμενο υπαίθριο χώρο στάθμευσης.
- Στην περιοχή που προβλέπεται η κατασκευή του Α/Κ Περάματος (περί τη ΧΘ 7+600), ο συνδετήριος κλάδος ΡΚ1 διέρχεται από το Υπαίθριο Θέατρο Μίκης Θεοδωράκης (ΧΘ 0+400) και από υφιστάμενα κτίρια πριν καταλήξει στη Λ. Δημοκρατίας (βλ. Εικόνα 9-7).





Εικόνα 9-7 Εμπλοκή συνδετήριου κλάδου PK1 με υφιστάμενα κτίρια

- Στην περιοχή του Α/Κ Σχιστού - Βόρειος ο συνδετήριος κλάδος SX3, πλησίον της Λ. Δημοκρατίας διασταυρώνεται με Γραμμή Μεταφοράς ηλ. Ενέργειας (150KV απλού κυκλώματος) και αγωγό της ΕΥΔΑΠ με το οποίο διασταυρώνεται και ο κλάδος SX3Α.
- Στην περιοχή του Α/Κ Σχιστού - Βόρειος ο συνδετήριος κλάδος SX3, πλησίον της οδού TOD3 διασταυρώνεται με αγωγό καυσίμων των ΕΛΠΕ (από διυλιστήριο Ασπροπύργου προς Πέραμα).
- Στην περιοχή του Α/Κ Σχιστού - Ανατολικός οι συνδετήριοι κλάδοι SX1 και SX2, πλησίον της Λ. Δημοκρατίας διασταυρώνονται με αγωγούς καυσίμων των ΕΛΠΕ (από διυλιστήριο Ασπροπύργου προς Πέραμα).
- Στην περιοχή του Α/Κ Σχιστού – Ανατολικός ο συνδετήριος κλάδος SX1, πλησίον της Λ. Δημοκρατίας διασταυρώνεται με αγωγό της ΕΥΔΑΠ, ενώ διέρχεται με γέφυρα πάνω από τις εγκαταστάσεις της ΔΕΣΦΑ (βλ. Εικόνα 9-8)



Εικόνα 9-8 Διέλευση συνδετήριου κλάδου SX1 με γέφυρα πάνω από τις εγκαταστάσεις της ΔΕΣΦΑ

Η χάραξη του εξεταζόμενου έργου σε σχέση με τις παραπάνω αναφερόμενες γραμμές μεταφοράς ηλ. Ενέργειας, αγωγού ΕΥΔΑΠ και ΕΛΠΕ παρουσιάζεται στο Σχέδιο Μ.2 που συνοδεύει την παρούσα.

Σε κάθε περίπτωση οι πάσης φύσεως αποκαταστάσεις των υφιστάμενων τεχνικών υποδομών ή δικτύων Κ.Ω. θα υλοποιούνται άμεσα στα πλαίσια της κατασκευής των έργων βάσει των οδηγιών των διαχειριστών τους.

Ως προς τα σημεία όπου η όδευση συναντά του **αγωγούς της ΕΥΔΑΠ**, σημειώνεται ότι οι απαιτούμενες εργασίες θα γίνουν κατόπι συνεννόησης με την ΕΥΔΑΠ. Επίσης, στην περιοχή του διαύλου υπάρχει ποτισμένος παλιός ανενεργός αγωγός ο οποίος δεν θίγεται από την κατασκευή του έργου όπως και ο αγωγός ΕΥΔΑΠ στο λιμενοβραχίονα του Περάματος. Αναφορικά με το δίκτυο αποχέτευσης σημειώνεται ότι δεν αναμένεται κάποια επίπτωση και κρίνεται ότι δεν απαιτείται η λήψη περιοριστικών μέτρων / μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος.

Ως προς το **δίκτυο μεταφοράς ενέργειας**, όπως προαναφέρθηκε η όδευση του έργου βρίσκεται πλησίον υποβρύχιων καλωδίων μέσης τάσης (περιοχή υποθαλάσσιας ζεύξης επί της ν. Αγίου Γεωργίου). Αυτό



συνεπάγεται την ανάγκη μεταφοράς του καλωδίου για την ασφάλεια και των δύο τεχνικών (υπό μελέτη έργου και καλωδίου). Η επίπτωση είναι αρνητική, εκτιμάται ότι θα είναι μικρή έως μέτριου μεγέθους αφού η μεταφορά του καλωδίου θα γίνει σε συνεννόηση με το Διαχειριστή του Συστήματος Μεταφοράς Ενέργειας, συνεπώς βραχυχρόνια και αντιμετωπίσιμη και πλήρως αναστρέψιμη με τη λήψη των κατάλληλων μέτρων (συντονισμός της κατασκευής του έργου και κατά το δυνατό άμεση μεταφορά του καλωδίου έτσι ώστε να μην υπάρξουν διακοπές ρεύματος στους κατοίκους της Σαλαμίνας). Βάσει των προαναφερόμενων δεν αναμένεται σημαντική επίπτωση στο δίκτυο μεταφοράς ενέργειας.

Ως προς τις **λιμενικές εγκαταστάσεις στα Παλούκια**, θα υπάρξει κατάληψη λιμενικής θαλάσσιας έκτασης λόγω της επέκτασης του κρηπιδώματος για τη διέλευση του υπό μελέτη οδικού έργου. Η εν λόγω κατάληψη θα λάβει χώρα σταδιακά κατά την κατασκευή του έργου, ωστόσο εκτιμάται ότι οι θέσεις ελλιμενισμού θα περιοριστούν με την έναρξη της κατασκευής, ενώ επίσης εκτιμάται ότι δεν θα υπάρξουν προβλήματα και επίδραση στις υπόλοιπες θέσεις του λιμένα τόσο για τα εμπορικά όσο και για τα επιβατικά πλοία, κάτι που συνεπάγεται ότι οι μετακινήσεις από και προς τον λιμένα δεν θα επηρεαστούν λόγω της επέκτασης/κατασκευής του κρηπιδώματος. Ενδεχόμενη αρνητική επίπτωση στις μετακινήσεις των πλοίων από και προς το λιμένα Παλουκίων δύναται να προκύψει λόγω της κατασκευής της υποθαλάσσιας ζεύξης (κατασκευή έργου, μεταφορά υλικών δια θαλάσσης κλπ) και της επίδρασης που θα έχει στο δίαυλο, κάτι που δύναται να αποτραπεί λόγω του συντονισμού των φάσεων κατασκευής του έργου με τις ανάγκες τις ναυσιπλοΐας. Βάσει αυτών των στοιχείων οι επιπτώσεις στο λιμάνι εκτιμώνται ως αρνητικές και μέτριου μεγέθους, βραχυχρόνιες κατά τη φάση κατασκευής αλλά μόνιμες καθότι θα συνεχιστούν και στη φάση λειτουργίας, μερικώς αντιμετωπίσιμες με τη λήψη κατάλληλων μέτρων και μη αναστρέψιμες.

Ως προς το **λιμάνι του Περάματος** δεν αναμένεται επίπτωση λόγω κατάληψης, ενώ οι μετακινήσεις από και προς τον λιμένα θα επηρεαστούν λόγω των όποιων επιπτώσεων θα έχει η κατασκευή της υποθαλάσσιας ζεύξης και της επίδρασης που θα έχει στο δίαυλο. Ωστόσο όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, οι επιπτώσεις στις μετακινήσεις θα αποτραπούν λόγω του συντονισμού των φάσεων κατασκευής του έργου με τις ανάγκες τις ναυσιπλοΐας.

Η **Σιδηροδρομική γραμμή ΟΣΕ Ικόνιο Θριάσιο** διασταυρώνεται οριζοντιογραφικά με την υπό μελέτη οδό στην περιοχή εντός του Ν.Ο. Σκαραμαγκά αλλά όχι υψομετρικά καθώς οι χαράξεις κινούνται σε διαφορετικό υψόμετρο και δεν αλληλοεπηρεάζονται.

Στο Σταθμό Φυσικού Αερίου στη ΒΙΠΕ Σχιστού (εγκαταστάσεις ΔΕΣΦΑ), όπως προαναφέρθηκε ο συνδεδημένος κλάδος SX1, πλησίον της Λ. Δημοκρατίας, διέρχεται με γέφυρα πάνω από αυτόν και δε θα απαιτηθεί μετεγκατάστασή του. Τυχόν επεμβάσεις στην περιοχή του Σταθμού θα γίνουν κατόπιν συνεννόησης με τη ΔΕΣΦΑ.

Με τα προτεινόμενα μέτρα που αναφέρονται στο **Κεφάλαιο 10** της παρούσας, δεν αναμένεται να υπάρξουν αρνητικές επιπτώσεις στα δίκτυα υποδομής της περιοχής μελέτης.

### 9.8.2 Φάση Λειτουργίας

Μετά από την ολοκλήρωση των κατασκευαστικών εργασιών και τη λειτουργία του εξεταζόμενου οδικού έργου αναμένονται θετικές επιπτώσεις στο οδικό δίκτυο της ευρύτερης περιοχής (μείωση των

χρονοαποστάσεων, αύξηση της οδικής ασφάλειας κατά τις μετακινήσεις) οι οποίες με τη σειρά τους αναμένεται να αποφέρουν πρόσθετα οφέλη (δευτερογενώς) σε τοπικό (διευκόλυνση εμπορικής δραστηριότητας, αύξηση εισοδήματος κ.α.), περιφερειακό και εθνικό επίπεδο (αναπτυξιακά οφέλη).

## 9.9 Συσχέτιση με τις ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον

Λαμβάνοντας υπόψη τις υφιστάμενες ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον της περιοχής μελέτης, καθώς επίσης και την τεχνική περιγραφή της προτεινόμενης χάραξης του έργου, συμπεριλαμβανομένων των συνοδών έργων, κατά τη διάρκεια κατασκευής και λειτουργίας, η συσχέτιση του έργου με τις ανθρωπογενείς πιέσεις διερευνάται-τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και λειτουργίας-, είτε στην ποσοτική αύξηση των πιέσεων είτε στην ποιοτική μεταβολή τους. Οι όποιες ενδεχόμενες επιδράσεις του έργου στις σημειακές, διάχυτες (μη σημειακές) και λοιπές πιέσεις αναλύονται και περιγράφονται ακολούθως. Υπογραμμίζεται το γεγονός ότι το έργο από τη φύση του και κατά τη λειτουργία του, αποτελεί μια πρόσθετη ανθρωπογενή πίεση στο περιβάλλον.

### 9.9.1 Φάση κατασκευής

Η επιρροή του έργου κατά τη φάση κατασκευής δύναται να επηρεάσει:

1. Τις σημειακές πιέσεις ως προς:
  - a. Τα ποσοτικά τους χαρακτηριστικά
  - b. Τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά
2. Τις διάχυτες (μη σημειακές) πιέσεις ως προς:
  - a. Τα ποσοτικά τους χαρακτηριστικά
  - b. Τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά
3. Τις λοιπές πιέσεις ως προς:
  - a. Τα ποσοτικά τους χαρακτηριστικά
  - b. Τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά

Όπως έχει αναφερθεί στο κεφ. 8.9, οι ανθρωπογενείς πιέσεις που ασκούνται στο περιβάλλον τόσο της ευρύτερης όσο και της άμεσης περιοχής μελέτης του έργου κατηγοριοποιούνται ως σημειακές, διάχυτες και λοιπές πιέσεις, ως ακολούθως:

1. Σημειακές:
  - a. Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ)
  - b. Μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες
  - c. Βιομηχανικές μονάδες
  - d. Κτηνοτροφικές μονάδες
  - e. Υδατοκαλλιέργειες – Ιχθυοκαλλιέργειες
  - f. ΧΥΤΑ , Διαρροές & λοιπές επιπτώσεις από ΧΑΔΑ
2. Διάχυτες:
  - a. Επιβάρυνση οικισμών Περάματος και Παλουκίων από κυκλοφοριακές επιπτώσεις
  - b. Επιβάρυνση θαλάσσιας περιοχής Πέραμα - Παλούκια λόγω πυκνών δρομολογίων πλοίων
  - c. Γεωργικές δραστηριότητες
  - d. Κτηνοτροφία (ποιμενική και σταβλισμένη)
  - e. Οικιστική Ανάπτυξη
  - f. Αστικά λύματα που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ
3. Λοιπές Πιέσεις:
  - a. εξορυκτικές δραστηριότητες (ορυχεία, μεταλλεία)
  - b. Μονάδες αφαλάτωσης

- c. Λιμάνια - Μαρίνες - Ναυσιπλοΐα
- d. Ατυχηματικές καταστάσεις

Ως προς τις σημειακές πιέσεις σημειώνεται ότι από την κατασκευή του έργου: α) αναμένεται μικρή αύξηση των υγρών αποβλήτων, η οποία όμως συγκρινόμενη με τα μεγέθη-ποσότητες που επεξεργάζονται στην Ψυττάλεια αξιολογείται ως αμελητέα (καμία επίπτωση), β) ενδεχομένως να προκύψει μικρή αύξηση στις κρατήσεις των μικρών ξενοδοχειακών μονάδων (καθότι δεν υπάρχουν μεγάλα συγκροτήματα) της περιοχής μελέτης, η οποία κρίνεται επίσης ως αμελητέα (καμία επίπτωση), γ) ενδέχεται να αυξηθεί ποσοτικά η παραγωγή των βιομηχανιών/βιοτεχνιών της περιοχής μελέτης, σε περίπτωση που απαιτηθούν για την κατασκευή του έργου προϊόντα από αυτές, ωστόσο εκτιμάται ότι δεν θα μεταβληθούν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των δραστηριοτήτων (μικρής κλίμακας θετική επίπτωση), δ) δεν θα επηρεαστούν μεγάλες κτηνοτροφικές μονάδες, αφού δεν συναντώνται τέτοιες εντός της άμεσης περιοχής μελέτης, ε) δεν θα επηρεαστούν οι ιχθυοκαλλιέργειες εντός του Σαρωνικού καθότι καμία εξ' αυτών δεν βρίσκεται εντός της άμεσης περιοχής μελέτης, στ) δεν αναμένεται ουσιαστική αύξηση των στερεών αποβλήτων και ενδεχόμενων επιπτώσεων, γιατί η διαχείριση των απορριμμάτων από την κατασκευή του έργου, θα γίνει με ορθές εργοταξιακές πρακτικές και σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ισχύοντος θεσμικού πλαισίου.

Αναφορικά με τις διάχυτες πηγές σημειώνεται ότι από την κατασκευή του έργου αναμένονται τα ακόλουθα:

- α) Περαιτέρω επιβάρυνση των κυκλοφοριακών συνθηκών, λόγω αυξημένου κυκλοφοριακού φόρτου εργοταξιακών οχημάτων και μηχανημάτων, με συνεπακόλουθο την προσωρινή επιδείνωση των κυκλοφοριακών επιπτώσεων στους οικισμούς της άμεσης περιοχής του έργου, κυρίως Πέραμα και Παλούκια.
- β) Περαιτέρω προσωρινή επιβάρυνση της θαλάσσιας περιοχής, λόγω κατασκευής της υποθαλάσσιας σήραγγας και της ρίψης των βυθοκορημάτων.
- γ) Οι γεωργικές δραστηριότητες -που συναντώνται κατά κύριο λόγο στην Σαλαμίνα-, είναι μικρής έκτασης και θα θιγούν σε μικρό βαθμό, δεν αναμένεται να αλλάξουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των γεωργικών δραστηριοτήτων, ενώ θα υπάρξει αμελητέα μείωση της παραγωγής,
- δ) δεν θα υπάρξει επιρροή των ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών της κτηνοτροφικής δραστηριότητας στην περιοχή μελέτης από την κατασκευή του έργου,
- ε) κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου αναμένεται ελαφρά ανάσχεση της οικιστικής ανάπτυξης πέριξ της περιοχής απαλλοτρίωσης (κατά κύριο λόγο στη Σαλαμίνα), ενώ παράλληλα αναμένεται αύξηση της οικιστικής ανάπτυξης λόγω της αναβάθμισης τόσο του Περάματος όσο και της Σαλαμίνας από την επικείμενη λειτουργία του έργου, παρ' όλ' αυτά η επίπτωση θεωρείται ουδέτερη αφού αξιολογείται ως εξαιρετικά μικρής κλίμακας,
- στ) δεν αναμένεται αύξηση των αστικών λυμάτων που δεν καταλήγουν σε ΕΕΛ, καθώς τα εργοταξιακά λύματα θα συλλέγονται από τις χημικές τουαλέτες και θα οδηγούνται σε ΕΕΛ..

Σχετικά με τις λοιπές ανθρωπογενείς πιέσεις, σημειώνεται ότι από την κατασκευή του έργου δεν αναμένονται:

α) επιδράσεις των ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών των εξορυκτικών δραστηριοτήτων, ενώ οι συναφείς λατομικές δραστηριότητες που συναντώνται στην περιοχή μελέτης δεν αναμένεται να συνεισφέρουν στην κατασκευή του έργου αφού το έργο θα κατασκευαστεί/τροφοδοτηθεί με τα πλεονάζοντα υλικά των εκσκαφών,

β) Το έργο δεν πρόκειται να επηρεάσει τη μονάδα αφαλάτωσης της ΔΕΗ,

γ) ως προς τις υποδομές ναυσιπλοΐας, κατά τη φάση κατασκευής αναμένεται επίδραση στο λιμένα των Παλουκίων, λόγω της επέκτασης του κρηπιδώματος (μέτρια αρνητική επίπτωση από την οποία θα επηρεαστούν τα δρομολόγια από και προς το λιμάνι), ενώ κατά τη φάση κατασκευής της υποθαλάσσιας σήραγγας θα επηρεαστεί αρνητικά η διέλευση από το διάυλο (τμήματα του διαύλου θα κλείνουν καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής της σήραγγας), χωρίς όμως να διακοπεί η διέλευση, με τη λήψη των κατάλληλων μέτρων (προγραμματισμός, συνεννόηση και συνεργασία με το ναυτικό και τα λιμεναρχεία), και δ) ως προς τις προκλήσεις ατυχηματικών καταστάσεων, στη φάση κατασκευής του έργου η πιθανότητα είναι αυξημένη, λόγω αυξημένου κυκλοφοριακού φόρτου εργοταξιακών οχημάτων και μηχανημάτων, η οποία ωστόσο ελαχιστοποιείται από την υποχρέωση ύπαρξης κατάλληλου εξοπλισμού και σχεδίου άμεσης αντιμετώπισης

### 9.9.2 Φάση λειτουργίας

Η επιρροή του έργου κατά τη φάση λειτουργίας δύναται να επηρεάσει:

1. Τις σημειακές πιέσεις ως προς:
  - a. Τα ποσοτικά τους χαρακτηριστικά
  - b. Τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά
2. Τις διάχυτες (μη σημειακές) πιέσεις ως προς:
  - a. Τα ποσοτικά τους χαρακτηριστικά
  - b. Τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά
3. Τις λοιπές πιέσεις ως προς:
  - a. Τα ποσοτικά τους χαρακτηριστικά
  - b. Τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά

Ως προς τις σημειακές πιέσεις σημειώνεται ότι από τη λειτουργία του έργου:

- α) αναμένεται μικρή αύξηση των υγρών αποβλήτων που καταλήγουν στην Ψυττάλεια λόγω της αναμενόμενης αύξησης της δεύτερης κατοικίας από την αύξηση της προσβασιμότητας στην Σαλαμίνα, ωστόσο αξιολογείται ως αμελητέα η αύξηση (καμία επίπτωση),
- β) ενδεχομένως να προκύψει η ανάγκη και να εμφανιστούν οι οικονομικές προϋποθέσεις για την κατασκευή μεγάλων ξενοδοχειακών μονάδων (δημιουργία πρόσθετων ανθρωπογενών πιέσεων), ενώ αύξηση αναμένεται και στις κρατήσεις των τουριστικών καταλυμάτων της περιοχής μελέτης, λόγω της αυξημένης προσβασιμότητας των περιοχών του Περάματος και της Σαλαμίνας (κατά βάση αφορά στη Σαλαμίνα η επίπτωση),



- γ) ενδέχεται να αυξηθεί ποσοτικά η παραγωγή των βιομηχανιών/βιοτεχνιών της περιοχής μελέτης, καθότι θα βελτιωθεί η πρόσβαση των προϊόντων τους στις λιμενικές υποδομές (έμμεση θετική μικρής κλίμακας επίπτωση),
- δ) η λειτουργία του έργου αναμένεται να επηρεάσει την εγκατάσταση και το εύρος των δραστηριοτήτων των βιομηχανικών/βιοτεχνικών μονάδων της περιοχής μελέτης, διευκολύνοντας τις συνθήκες πρόσβασης και επικοινωνίας
- ε) δεν θα επηρεαστούν μεγάλες κτηνοτροφικές μονάδες, αφού δεν συναντώνται τέτοιες εντός της άμεσης περιοχής μελέτης,
- στ) δεν θα επηρεαστούν οι ιχθυοκαλλιέργειες εντός του Σαρωνικού, καθότι καμία εξ' αυτών δεν βρίσκεται εντός της άμεσης περιοχής μελέτης – ωστόσο ενδέχεται να αυξηθεί η παραγωγή τους, αφού θα αποκτήσουν καλύτερη πρόσβαση στις λιμενικές υποδομές του Περάματος και άρα βελτιωμένες δυνατότητες προώθησης των προϊόντων τους (έμμεση θετική επίπτωση),
- ζ) δεν αναμένεται ουσιαστική αύξηση των στερεών αποβλήτων που ενδέχεται να οδηγήσει σε αύξηση αναγκών για περαιτέρω διαχείριση η ΧΥΤΑ και σε επιπτώσεις από ενδεχόμενη κακή διαχείριση. Η αύξηση της παραγωγής απορριμμάτων, λόγω της πιθανής οικιστικής ανάπτυξης – κυρίως της δεύτερης κατοικίας, δεν θεωρείται σημαντική.

Αναφορικά με τις διάχυτες πηγές σημειώνεται ότι από την λειτουργία του έργου αναμένονται τα ακόλουθα:

- α) Σημαντική μείωση των κυκλοφοριακών επιπτώσεων, λόγω βελτίωσης των κυκλοφοριακών συνθηκών με μείωση της κυκλοφορίας στα επιβαρυμένα οδικά τμήματα στην περιοχή του Περάματος (Λ. Δημοκρατίας ύψος διυλιστηρίων, Λ. Ειρήνης, Λ. Δημοκρατίας εντός της πόλης του Περάματος κ.α) και στις βασικές αρτηρίες της Σαλαμίνας, καθώς ο νέος άξονας φαίνεται να συγκεντρώνει σημαντικό κομμάτι της διαμπερούς κυκλοφορίας. Συνέπεια του ανωτέρω αναμένεται να είναι η βελτίωση της ζωής των κατοίκων στις περιοχές του Περάματος και της Σαλαμίνας, καθώς αναμένεται να δημιουργήσει νέα ταχύτερη και ασφαλέστερη εναλλακτική για τις μετακινήσεις από και προς τη Σαλαμίνα αλλά και εντός του νησιού, με συνεπακόλουθη βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών, λόγω μείωσης των εκπομπών καυσαερίων των οχημάτων.
- β) Με την κατασκευή του έργου εκτιμάται ότι θα μειωθούν σημαντικά τα δρομολόγια του πλοίου της γραμμής Πέραμα – Παλούκια, με παράλληλη μείωση της ρύπανσης του αέρα και των υδάτων καθώς και της πιθανότητας ναυτικού ατυχήματος.
- γ) Οι γεωργικές δραστηριότητες -που συναντώνται κατά κύριο λόγο στην Σαλαμίνα-, είναι μικρής έκτασης και θα θιγούν σε κάποιο βαθμό από τη λειτουργία της οδοποιίας, χωρίς ωστόσο η ρύπανση από την κίνηση των οχημάτων να επηρεάσει τα ποσοτικά και ποιοτικά τους χαρακτηριστικά (ελαφρώς αρνητικές επιπτώσεις σε μικρά τμήματα του έργου),
- δ) Δεν θα υπάρξει επιρροή των ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών της κτηνοτροφικής δραστηριότητας στην περιοχή μελέτης από την κατασκευή του έργου,

- ε) Κατά τη διάρκεια λειτουργίας του έργου εκτιμάται ότι θα υπάρξει αύξηση της οικιστικής ανάπτυξης στη Σαλαμίνα, λόγω ενίσχυσης της προσβασιμότητας στη Σαλαμίνα, ενώ δεν αναμένεται ιδιαίτερη αύξηση της οικιστικής ανάπτυξης στο Πέραμα.

Σχετικά με τις λουπές ανθρωπογενείς πιέσεις, σημειώνεται ότι από τη λειτουργία του έργου:

α) αναμένονται μεταβολές των λιμενικών υποδομών και ουσιαστικές επιπτώσεις στις υποδομές ναυσιπλοΐας. Ιδίως ο λιμένας Παλουκίων θα μεταβληθεί με την επέκταση του κρηπιδώματος, καθώς το έργο θα τον διασχίζει, ενώ επίσης αναμένεται να μειωθούν τα δρομολόγια των επιβατικών πλοίων από και προς το λιμάνι του Περάματος, αφού η υπό μελέτη οδοποιία θα αποτελέσει μια εναλλακτική (ανταγωνιστική) σύνδεση της Σαλαμίνας με την ηπειρωτική Ελλάδα (Αττική)., και

β) ως προς τις προκλήσεις ατυχηματικών καταστάσεων αναμένεται μείωση, τόσο στην ξηρά, λόγω της σημαντικής βελτίωσης των κυκλοφοριακών συνθηκών, όσο και στη θάλασσα, λόγω μείωσης των δρομολογίων των πλοίων της γραμμής Πέραμα - Παλούκια με συνεπακόλουθο τη μείωση πιθανότητας ναυτικού ατυχήματος .

Σύμφωνα με τα προαναφερόμενα και λαμβάνοντας υπόψη τη φύση του εξεταζόμενου στην παρούσα έργου, δεν προκύπτει η πιθανότητα υπέρμετρης ενίσχυσης κάποιων εκ των ανωτέρω υφιστάμενων ανθρωπογενών πιέσεων στο περιβάλλον της άμεσης, αλλά και ευρύτερης περιοχής ανάπτυξής του, τόσο κατά την φάση της κατασκευής, όσο και κατά τη φάση της λειτουργίας του.

## 9.10 Επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα

### 9.10.1 Φάση κατασκευής

Οι εκπομπές αερίων ρύπων που αναμένονται κατά τη φάση κατασκευής του έργου υπολογίστηκαν στην §6.4.7. Στην παρούσα παράγραφο γίνεται υπολογισμός της διασποράς των ρύπων αυτών στην ατμόσφαιρα της περιοχής μελέτης.

#### Παραδοχές και στοιχεία εισόδου του μοντέλου

Όλα τα μηχανήματα και τα φορτηγά που κινούνται ή εκτελούν εργασίες εντός του εργοταξίου αποτελούν την πηγή εκπομπής του συνόλου των ρύπων του εργοταξίου. Για καλύτερη προσομοίωση των πραγματικών συνθηκών, ο εργοταξιακός χώρος προσομοιώθηκε με έξι σημειακές πηγές ρύπων περίπου στον άξονα της οδού και με μεταξύ τους απόσταση περί τα 50 – 70m. Το σύνολο των υπολογισμένων εκπομπών ρύπου ισοκατανεμήθηκε στις τρεις αυτές σημειακές πηγές. Εξετάστηκε επί το δυσμενέστερο ως θέση εργοταξίου το πλησιέστερο σημείο της χάραξης στο όριο του ΓΠΣ της πόλης της Σαλαμίνας.

Χρησιμοποιήθηκαν τα μετεωρολογικά στοιχεία του σταθμού του Πειραιά, τα οποία παρουσιάζονται αναλυτικά στην §8.2.

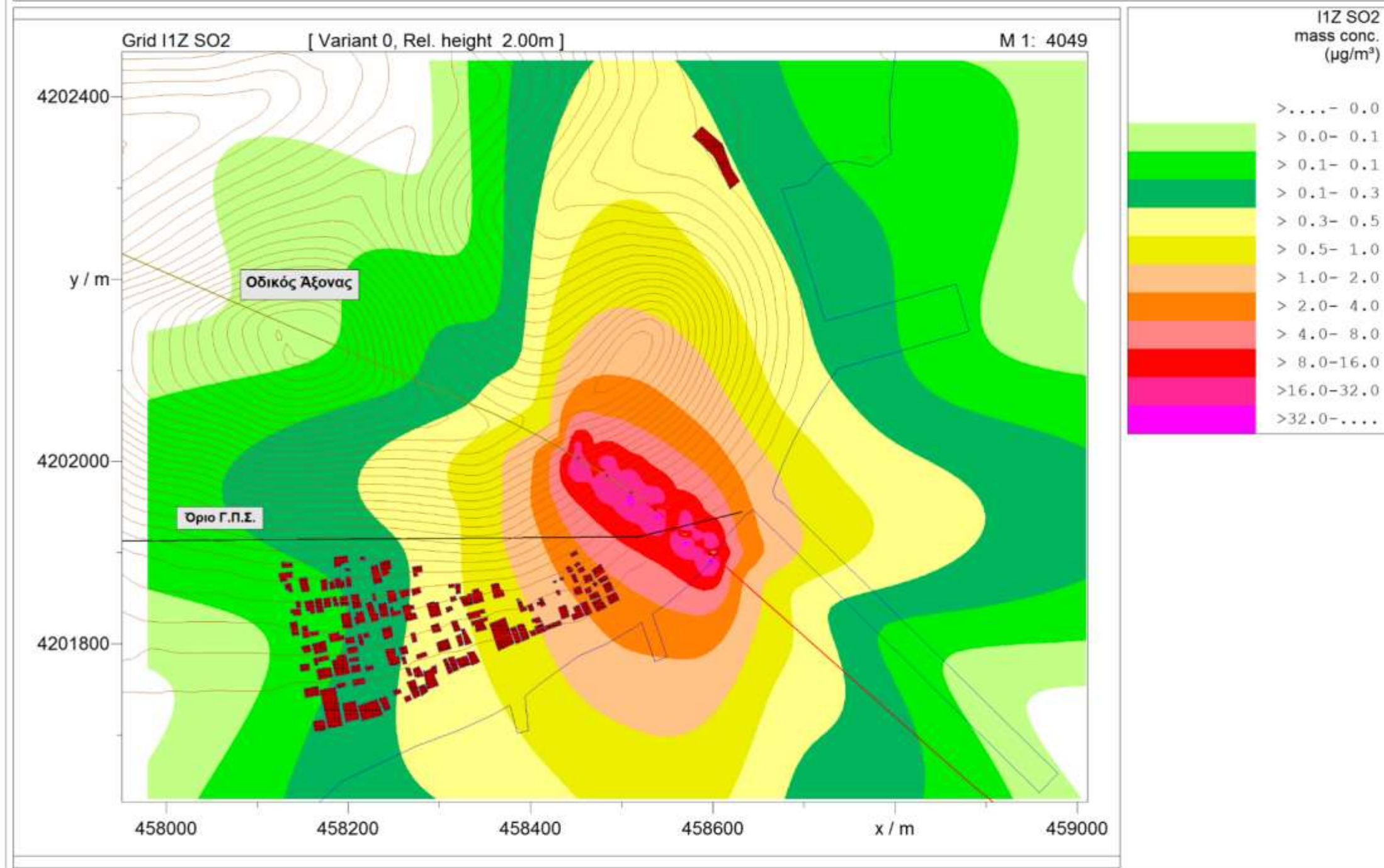
Το άθροισμα των οξειδίων του αζώτου παραμένει σταθερό, ενώ ο λόγος  $\text{NO}_2/\text{NO}_x$  έχει ληφθεί ίσος με 0,50.

Τα αιωρούμενα σωματίδια έχουν διάμετρο <20μ και η συμπεριφορά τους δεν επηρεάζεται από τη βαρύτητα.

Ύψος εκπομπής καυσαερίων	0,5m
Ύψος δέκτη από έδαφος	2m
Σταθερότητα ατμόσφαιρας κατά Pasquill – Gifford	neutral
Ταχύτητα ανέμου	4,5m/s

Στα σχήματα που ακολουθούν δίνεται η κατανομή τεσσάρων χαρακτηριστικών ρύπων του σε ωριαία βάση για την υποθετική θέση του εργοταξίου που αναφέρθηκε παραπάνω.

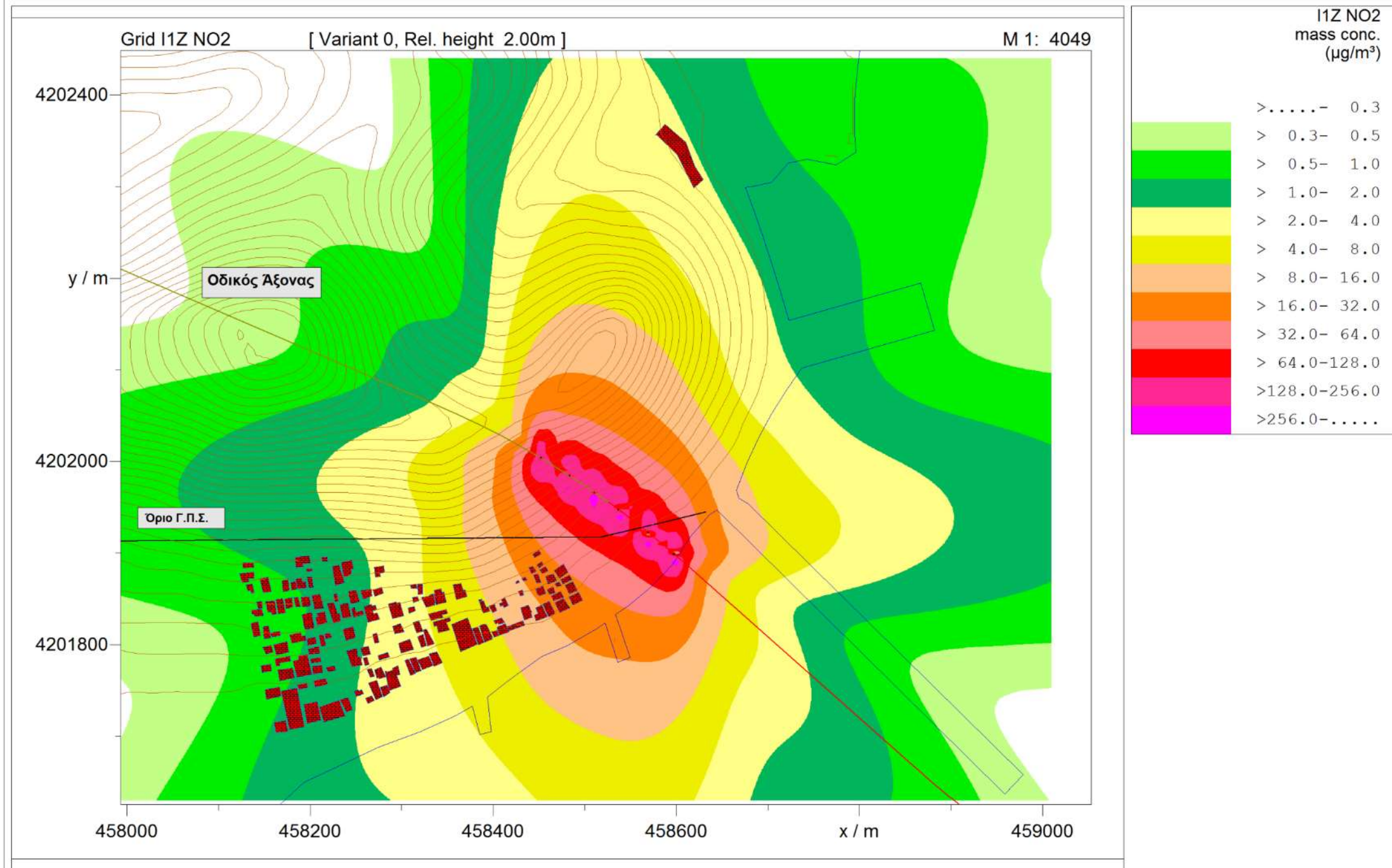
# ΙΣΟΡΥΠΑΝΤΙΚΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΟΛΗ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ



IMMI 5.3.1d



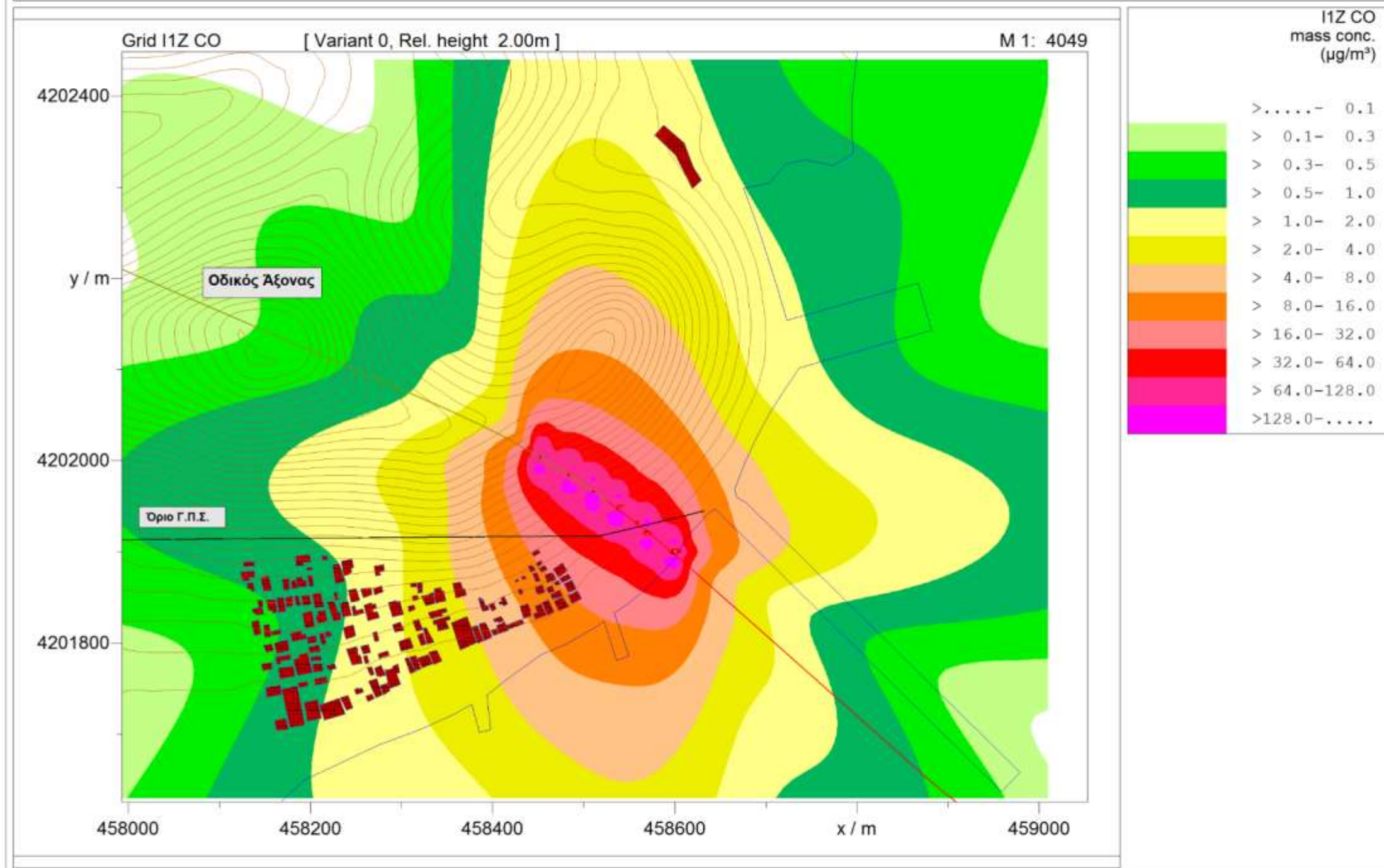
# ΙΣΟΡΥΠΑΝΤΙΚΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΟΛΗ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ



IMMI 5.3.1d

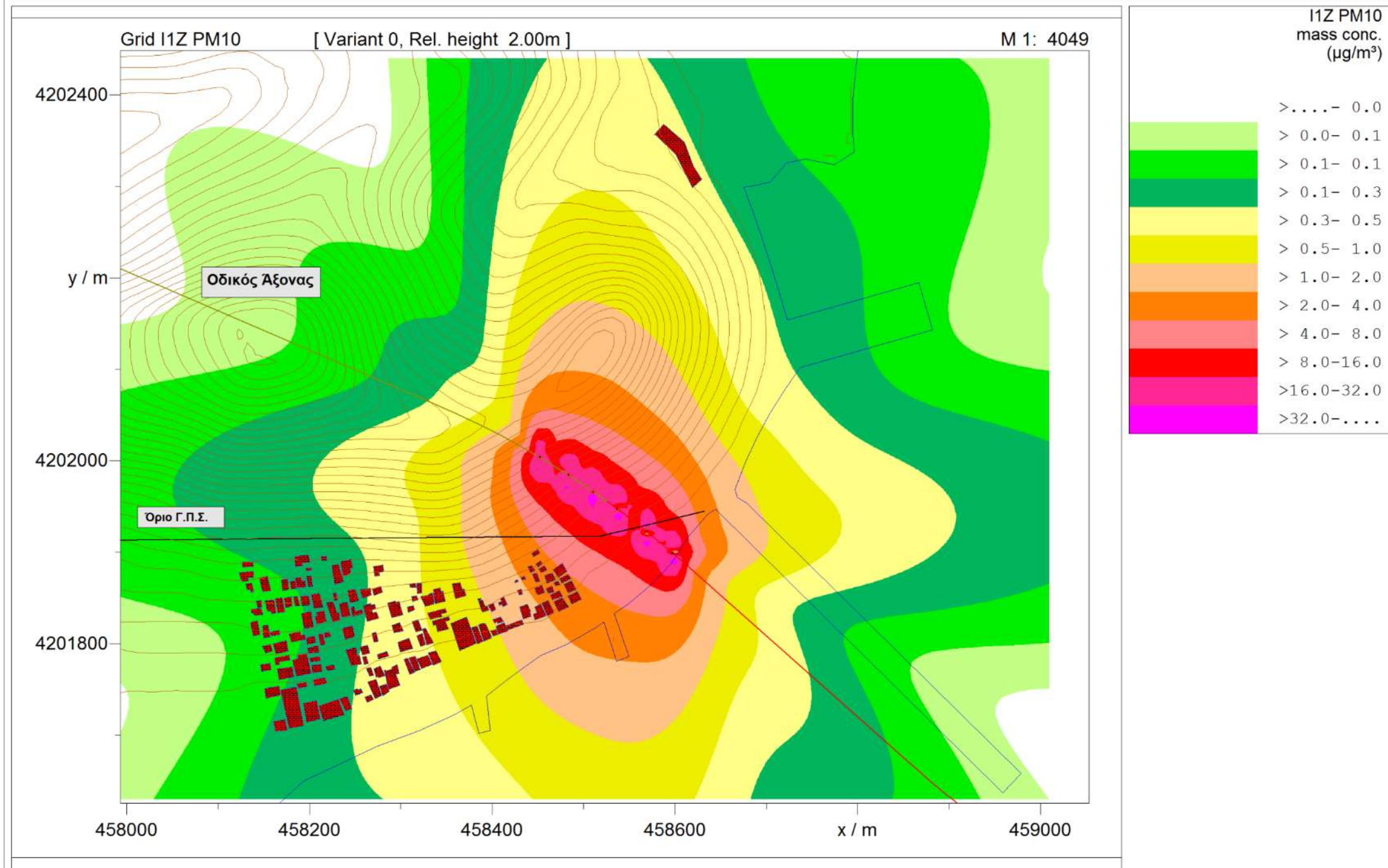


# ΙΣΟΡΥΠΑΝΤΙΚΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΟΛΗ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ



IMMI 5.3.1d

# ΙΣΟΡΥΠΑΝΤΙΚΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΟΛΗ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ



IMMI 5.3.1d



Από τα αποτελέσματα του μοντέλου προκύπτει ότι δεν θα υπάρξει σοβαρή επιβάρυνση της ατμόσφαιρας στην ευρύτερη περιοχή από τις εκπομπές ρύπων των μηχανημάτων που λειτουργούν εντός του εργοταξίου.

Από το σύνολο των εξεταζόμενων ρύπων, σχετικά υψηλές τιμές, καταγράφονται για το NO<sub>2</sub> όπου μόνο κοντά στην πηγή του ρύπου παρατηρούνται τοπικές υπερβάσεις της οριακής τιμής. Όσον αφορά τις συγκεντρώσεις SO<sub>2</sub> και CO αυτές βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα.

Από το σύνολο των εξεταζόμενων ρύπων, σχετικά υψηλές τιμές, καταγράφονται εκτός από το NO<sub>2</sub> και για τα PM<sub>10</sub>. Για το μεν πρώτο οι τιμές αυτές υπερβαίνουν μόνο τοπικά και κοντά στο σημείο εκπομπής του ρύπου τις οριακές, ενώ για το δεύτερο δεν καταγράφεται υπέρβαση της οριακής τιμής.

Σχετικά με τις υψηλές τιμές που παρατηρούνται στις συγκεντρώσεις του NO<sub>2</sub> αυτές μπορούν να υπερβαίνουν την οριακή τιμή και να φτάνουν περίπου και τα 300 μg/m<sup>3</sup>. Οι τιμές όμως αυτές, παρατηρούνται, όπως προαναφέρθηκε, μόνο τοπικά και πλησίον της πηγής του ρύπου. Σε μια απόσταση περίπου 15 με 20 μέτρα οι τιμές του NO<sub>2</sub> μειώνονται και βρίσκονται κάτω από την οριακή τιμή.

Όσο αφορά τους άλλους ρύπους σχετικά αυξημένες τιμές παρατηρούνται για το PM<sub>10</sub> που κοντά στην πηγή εκπομπής του ρύπου φτάνει περίπου τα 42 μg/m<sup>3</sup> που είναι κάτω από την οριακή τιμή, ενώ για τους άλλους δύο ρύπους το SO<sub>2</sub> και CO οι μέγιστες τιμές που εκτιμώνται είναι περίπου 40 και 50 μg/m<sup>3</sup>, τιμές πολύ κάτω από τις οριακές τομές.

Σύμφωνα με τα παραπάνω καθίσταται σαφές ότι καμία ουσιαστική επιβάρυνση δεν αναμένεται να προκύψει στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον της περιοχής και δεν επηρεάζονται καθόλου οι οικισμοί που εντοπίζονται στις παρυφές του ΓΠΣ Σαλαμίνας. Σε κάθε περίπτωση, οι όποιες οχλήσεις τυχόν προκύψουν θα είναι τοπικά και χρονικά περιορισμένες και πλήρως ανατάξιμες μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής. Επίσης θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι οι συνθήκες που εξετάστηκαν είναι οι δυσμενέστερες από την άποψη της ποσότητας ρύπων (σύνθεση και ταυτόχρονη λειτουργία των μηχανημάτων κάθε σεναρίου), που πρακτικά είναι δύσκολο να προκύψουν.

Παρόλα αυτά με την παρούσα μελέτη προτείνεται μια σειρά από μέτρα προληπτικού χαρακτήρα με σκοπό την παρεμπόδιση της υποβάθμισης των χαρακτηριστικών του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος της περιοχής κατά τη φάση κατασκευής του έργου, τα οποία αναφέρονται στο **Κεφάλαιο 10**.

### 9.10.2 Φάση λειτουργίας

#### Μέθοδος υπολογισμού

Όπως έχει αναφερθεί και στην παράγραφο 6.5.5 για την εκτίμηση των αέριων ρύπων από την λειτουργία του οδικού άξονα θα γίνει η προσομοίωση, με τη χρησιμοποίηση του μοντέλου **IMMI 2015**, οι υπολογισμοί του οποίου στηρίζονται στο γκαουσιανό μοντέλο διασποράς.

Για την εκτίμηση της μεταβολής του κυκλοφοριακού φόρτου στο Πέραμα και την Σαλαμίνα και των επιπτώσεων της τόσο στο ατμοσφαιρικό όσο και στο ακουστικό περιβάλλον λήφθηκε υπόψη η υφιστάμενη κατάσταση και το σύνολο των εκτιμώμενων μελλοντικών κυκλοφοριακών φόρτων όπως αυτοί αναφέρονται

στην κυκλοφοριακή μελέτη<sup>29</sup> που πραγματοποιήθηκε για την περιοχή του έργου της υποθαλάσσιας οδικής ζεύξης νήσου Σαλαμίνας (2020).

### Παραδοχές

Από το σύνολο των έξι σεναρίων εκτιμώμενων μελλοντικών κυκλοφοριακών φόρτων της σχετικής μελέτης, επιλέχθηκε να γίνει προσομοίωση του οδικού θορύβου σε δύο από αυτά που θεωρήθηκαν τα δυσμενέστερα σενάρια για τις περιοχές του Περάματος και της Σαλαμίνας καθώς και στην υφιστάμενη κατάσταση. Τα σενάρια που εφαρμόστηκαν στο μοντέλο IMMI ήταν τα εξής:

- Χωρίς το έργο έτος 2020, υφιστάμενη κατάσταση
- Χωρίς το έργο έτος 2038
- Με το έργο έτος 2038 και 7€ διόδιο (δυσμενέστερο καθώς αφήνει περισσότερη κίνηση στο υφιστάμενο σήμερα δίκτυο)

Οι παραδοχές που έγιναν για την εφαρμογή του μοντέλου παρατίθενται ακολούθως:

- ☑ Οι κυκλοφοριακοί φόρτοι του εκάστοτε τμήματος λήφθηκαν με βάση τα δεδομένα της κυκλοφοριακής μελέτης. Στις παρακάτω εικόνες παρουσιάζεται η Ετήσια Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία (ΕΜΗΚ), όπως αυτή εκτιμήθηκε στην σχετική μελέτη (**Εικόνα 9-9** έως **Εικόνα 9-14**).
- ☑ Οι ταχύτητες των οχημάτων βασίστηκαν στην σχετική κυκλοφοριακή μελέτη και για τα ελαφρά οχήματα λήφθηκε ίση με 60χλμ/ώρα ενώ για τα βαρέα ίση σε 50χλμ/ώρα, με το ποσοστό βαρέων να ανέρχεται στο 5% του συνολικού φόρτου.
- ☑ Για την κατανομή του κυκλοφοριακού φόρτου στην περίοδο της ημέρας θεωρήθηκε ότι το 70% του φόρτου αντιστοιχεί στην ημερήσια περίοδο (7.00 – 19.00), το 20% στην βραδινή περίοδο (19.00 – 23.00) και το 10% στη νυκτερινή περίοδο (23.00-7.00). Στη συνέχεια με βάση την παραπάνω χρονική ημερήσια κατανομή έγινε και η κατανομή σε ωριαίο φόρτο.
- ☑ Οι ωριαίοι κυκλοφοριακοί φόρτοι που χρησιμοποιήθηκαν για την εφαρμογή του μοντέλου αέριων ρύπων είναι για το δυσμενέστερο σενάριο οι φόρτοι της πρωινής περιόδου, δηλαδή από 7.00 – 19.00.
- ☑ Το υψομετρικό ανάγλυφο προήλθε από το DEM της Αττικής.
- ☑ Τα κλιματικά στοιχεία (ανεμολογικά δεδομένα) για το μελετηθέν οδικό τμήμα λήφθηκαν από το ΜΣ Πειραιά (ΕΜΥ, 1956-2010), (βλ. παράγραφο **§8.2**). Ειδικότερα οι κύριες διευθύνσεις του ανέμου ήταν Β και Ν ενώ η ταχύτητά του ήταν 3,9m/s.
- ☑ Οι προκύπτουσες από το μοντέλο τιμές υπολογίστηκαν σε ορθογωνικό κάναβο διαστάσεων κελιού 10x10m και σε ύψος 4,0m από το φυσικό έδαφος.

<sup>29</sup> Παροχή Υπηρεσιών Συμβούλου (κατά το άρθρο 128 παρ. 1 του Ν. 4412/2016) για την υποβοήθηση της Αναθέτουσας Αρχής (Διεύθυνση Συγκοινωνιακών Υποδομών με Σύμβαση Παραχώρησης) στην εκπόνηση κυκλοφοριακής μελέτης στην περιοχή του έργου της υποθαλάσσιας οδικής ζεύξης νήσου Σαλαμίνας, στο πλαίσιο των διαδικασιών για την ανάθεση της Σύμβασης Παραχώρησης «ΜΕΛΕΤΗ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ, ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ, ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ & ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΤΗΣ ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΟΔΙΚΗΣ ΖΕΥΞΗΣ ΝΗΣΟΥ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ», 2020.



Εικόνα 9-9 ΕΜΗΚ περιοχής Περάματος χωρίς το έργο - 2020



Εικόνα 9-10 ΕΜΗΚ περιοχής Περάματος χωρίς το έργο - 2038

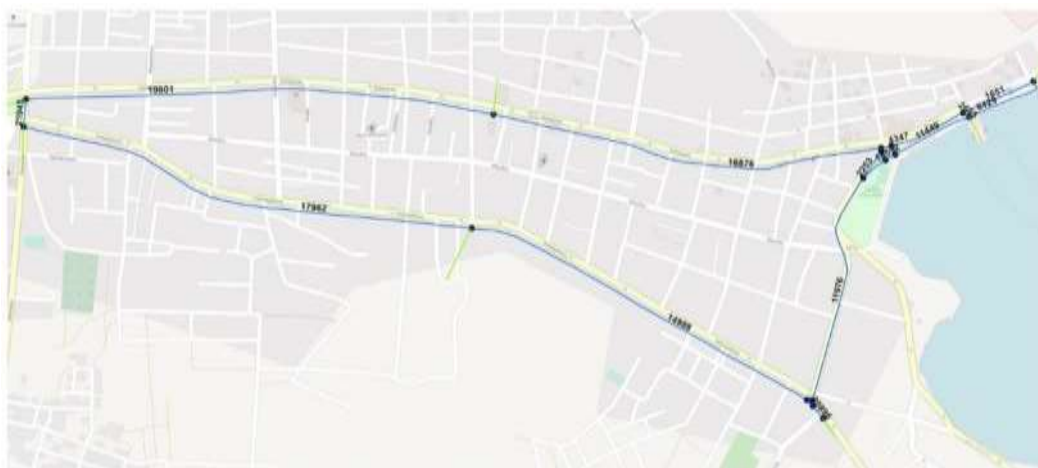


Εικόνα 9-11 ΕΜΗΚ περιοχής Περάματος με το έργο – 2038 / 7€





Εικόνα 9-12 ΕΜΗΚ περιοχής Σαλαμίνας χωρίς το έργο - 2020



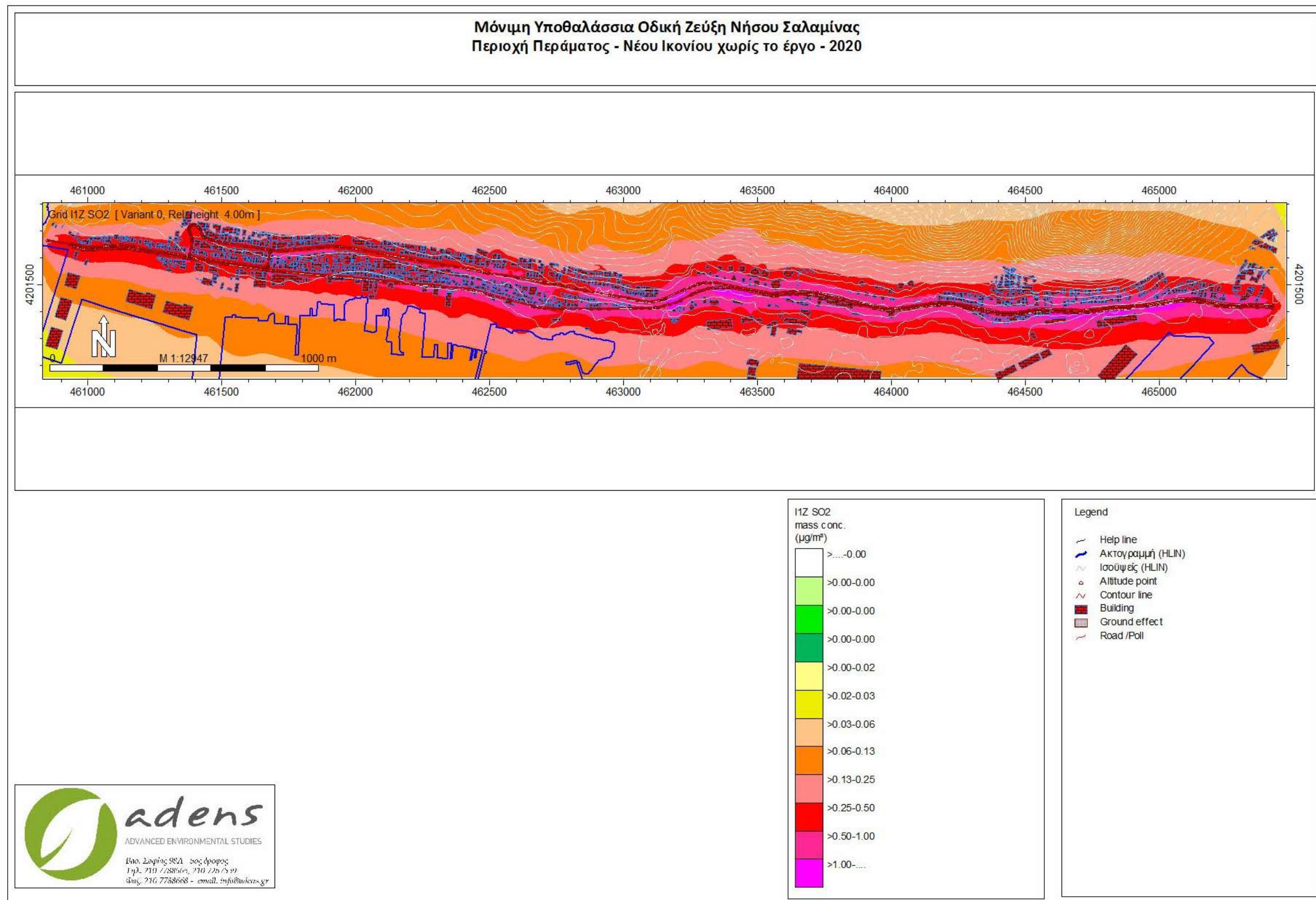
Εικόνα 9-13 ΕΜΗΚ περιοχής Σαλαμίνας χωρίς το έργο - 2038



Εικόνα 9-14 ΕΜΗΚ περιοχής Σαλαμίνας με το έργο – 2038 / 7€

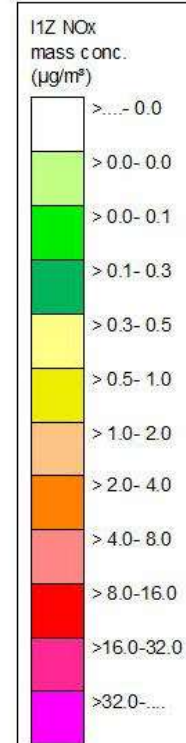
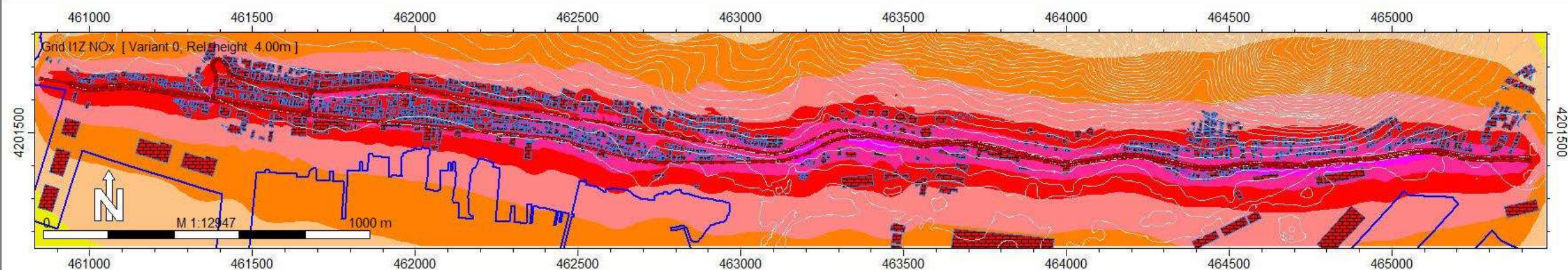
Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων του ομοιώματος έγινε σε τρεις περιοχές, το Πέραμα, το Νέο Ικόνιο και την Σαλαμίνα και στα ακόλουθα σχήματα, απεικονίζεται η διασπορά των κυριότερων ρύπων σε αυτές τις περιοχές.

## ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΠΕΡΑΜΑΤΟΣ – ΝΕΟΥ ΙΚΟΝΙΟΥ. ΧΡΟΝΙΚΟΣ ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ 2020 ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ





**Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Περάματος - Νέου Ικονίου χωρίς το έργο - 2020**

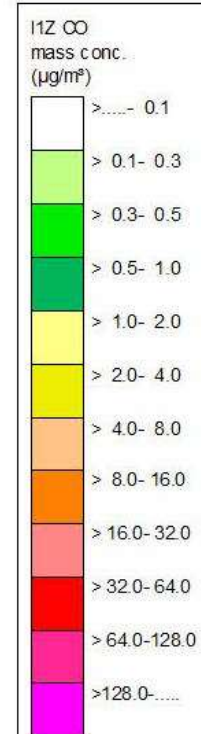
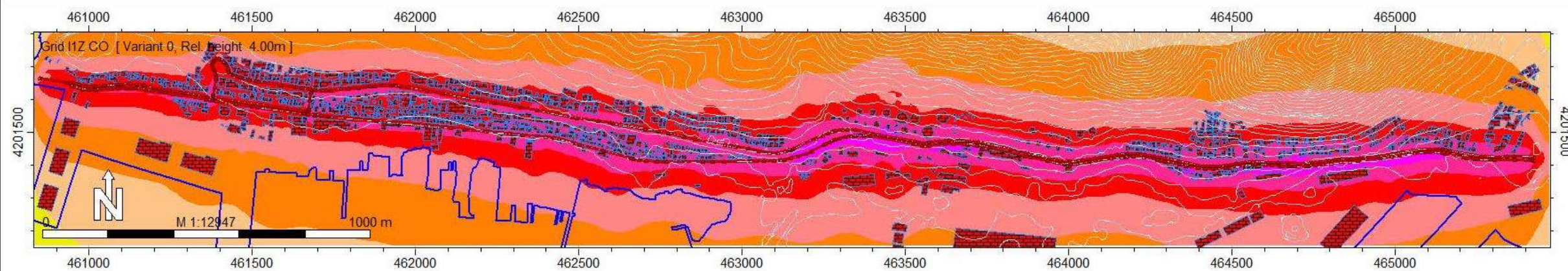


## Legend

- Help line
- Ακτογραμμή (HLIN)
- Ισοψείς (HLIN)
- Altitude point
- Contour line
- Building
- Ground effect
- Road /Poll



Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Περάματος - Νέου Ικονίου χωρίς το έργο - 2020



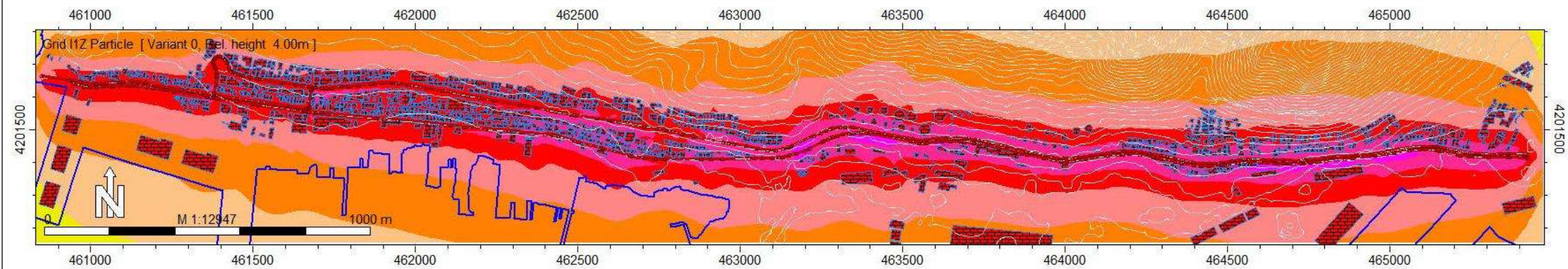
## Legend

- Help line
- Ακτογραμμή (HLIN)
- Ισούψεις (HLIN)
- Altitude point
- Contour line
- Building
- Ground effect
- Road /Poll

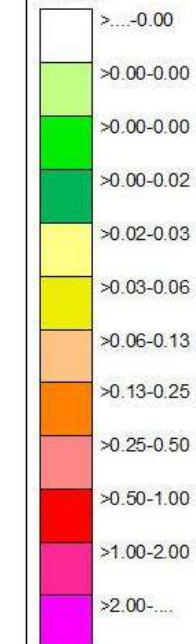




Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Περάματος - Νέου Ικονίου χωρίς το έργο - 2020



I12 Particle  
mass conc.  
( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



Legend

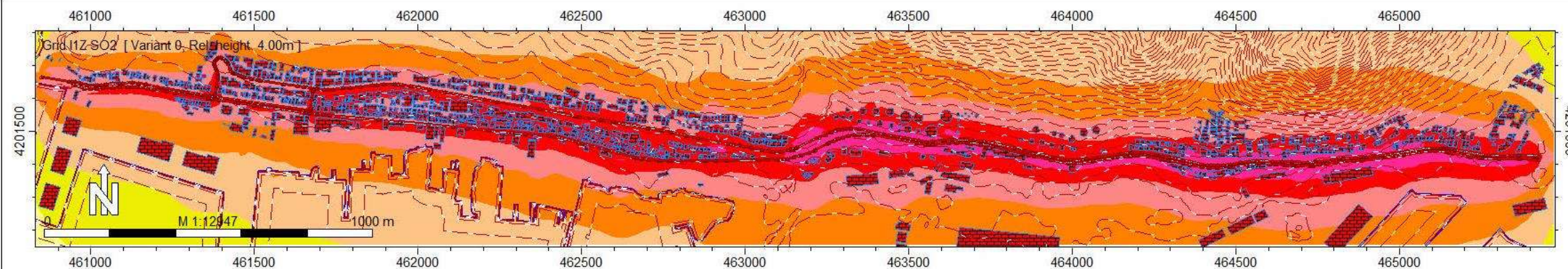
- Help line
- Ακτογραμμή (HLIN)
- Ισοψείς (HLIN)
- Altitude point
- Contour line
- Building
- Ground effect
- Road /Poll



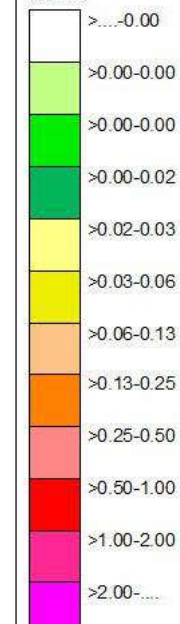


## ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΠΕΡΑΜΑΤΟΣ – ΝΕΟΥ ΙΚΟΝΙΟΥ. ΧΡΟΝΙΚΟΣ ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ 2038 ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ

Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Περάματος - Νέου Ικονίου χωρίς το έργο - 2038



IZ SO2  
mass conc.  
( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



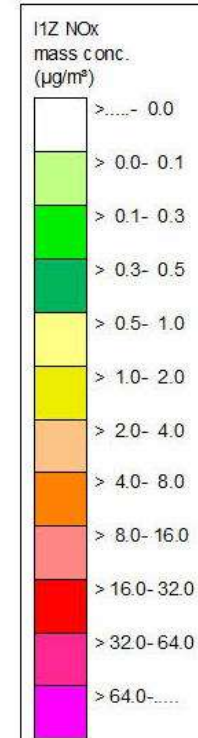
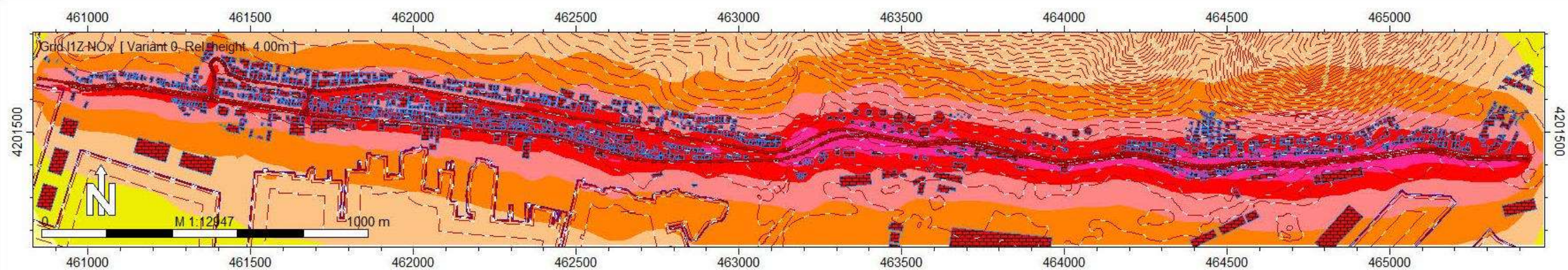
## Legend

- Help line
- Ακτογραμμή (HLIN)
- Ισοψείς (HLIN)
- Altitude point
- Contour line
- Building
- Ground effect
- Road /Pol





Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Περάματος - Νέου Ικονίου χωρίς το έργο - 2038

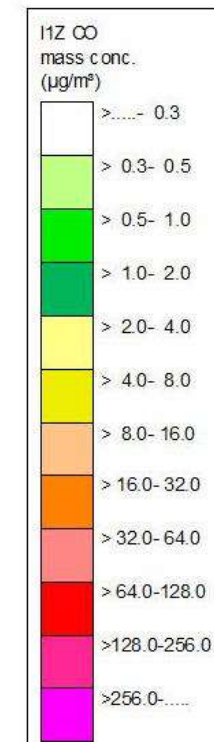
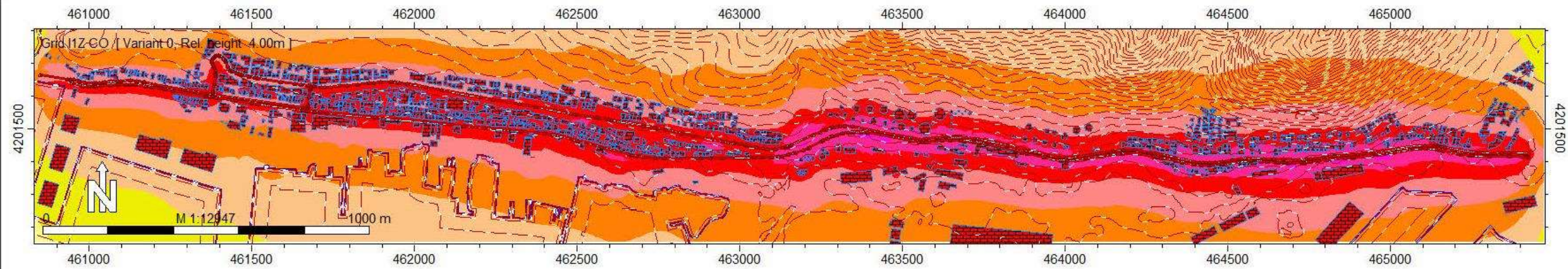


## Legend

- Help line
- Ακτογραμμή (HLIN)
- Ισοψείς (HLIN)
- Altitude point
- Contour line
- Building
- Ground effect
- Road /Poll



Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Περάματος - Νέου Ικονίου χωρίς το έργο - 2038



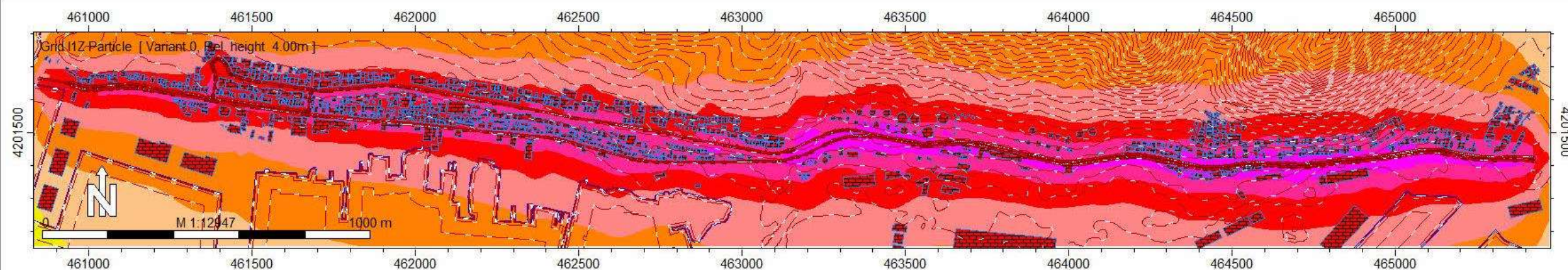
## Legend

- Help line
- Ακτογραμμή (HLIN)
- Ισοϋψείς (HLIN)
- Altitude point
- Contour line
- Building
- Ground effect
- Road /Poll

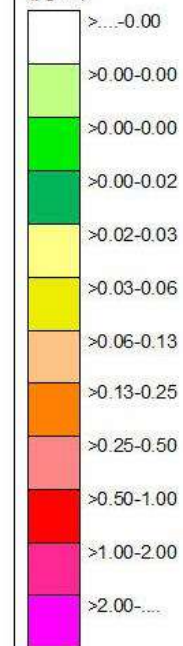




Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Περάματος - Νέου Ικονίου χωρίς το έργο - 2038



I1Z Particle  
mass conc.  
(μg/m³)



Legend

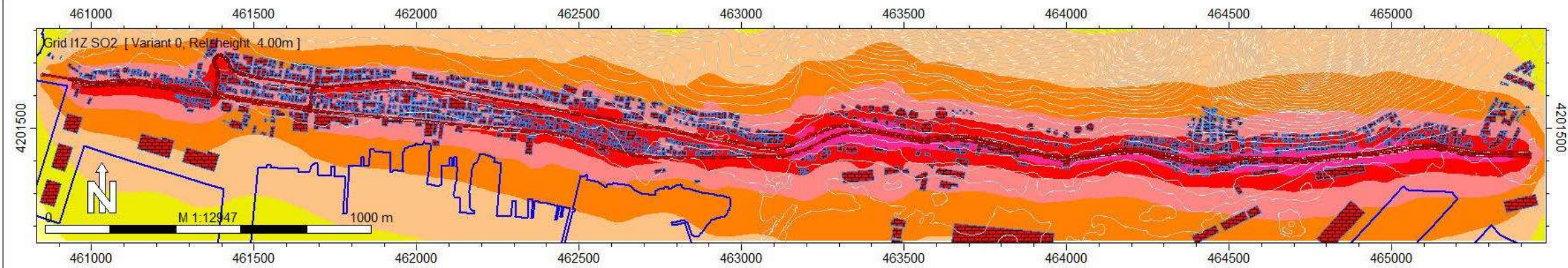
- Help line
- Ακτογραμμή (HLIN)
- Ισοψείς (HLIN)
- Altitude point
- Contour line
- Building
- Ground effect
- Road /Poll



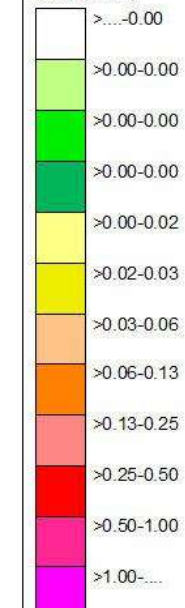


## ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΠΕΡΑΜΑΤΟΣ – ΝΕΟΥ ΙΚΟΝΙΟΥ. ΧΡΟΝΙΚΟΣ ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ 2038 ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ

Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
(ΕΠεράματος - Νέου Ικονίου με το έργο - 2038 / διόδια 7€)



I1Z SO2  
mass conc.  
(Bμg/m<sup>3</sup>/4)

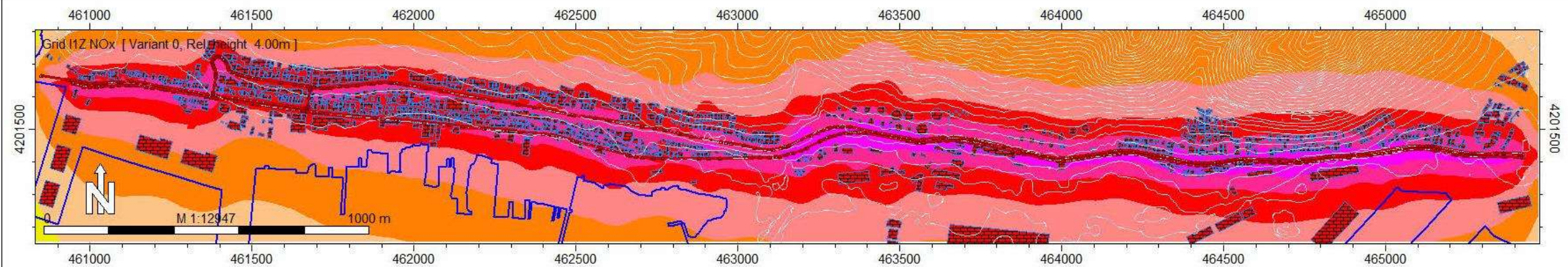


Legend

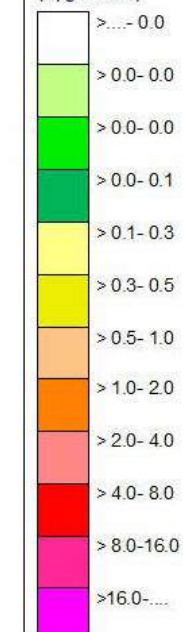
- Help line
- Ακτογραμμή (HLIN)
- Ισοψείς (HLIN)
- Altitude point
- Contour line
- Building
- Ground effect
- Road /Pol



**Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
(ΕΠεράματος - Νέου Ικονίου με το έργο - 2038 / διόδια 7€**



I12 NOx  
mass conc.  
(Bμg/m³/ω)



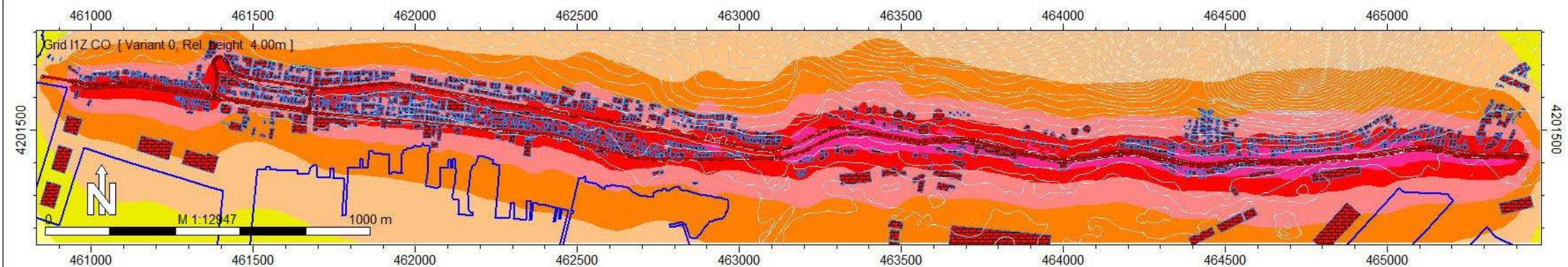
Legend

- Help line
- Ακτογραμμή (HLIN)
- Ισοψείς (HLIN)
- Altitude point
- Contour line
- Building
- Ground effect
- Road / Poll

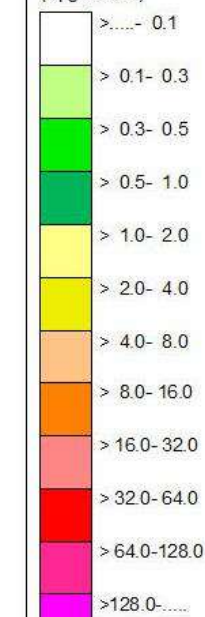




**Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
(ΕΠεράματος - Νέου Ικονίου με το έργο - 2038 / διόδια 7€)**



11Z CO  
mass conc.  
(Bμg/m<sup>3</sup>/μs)

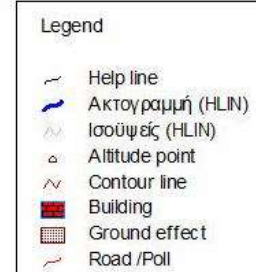
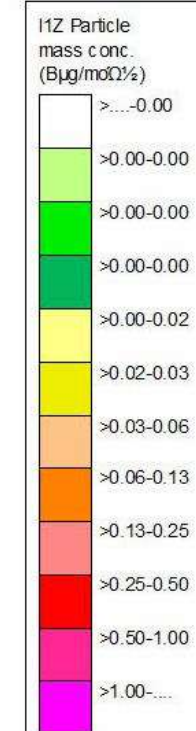
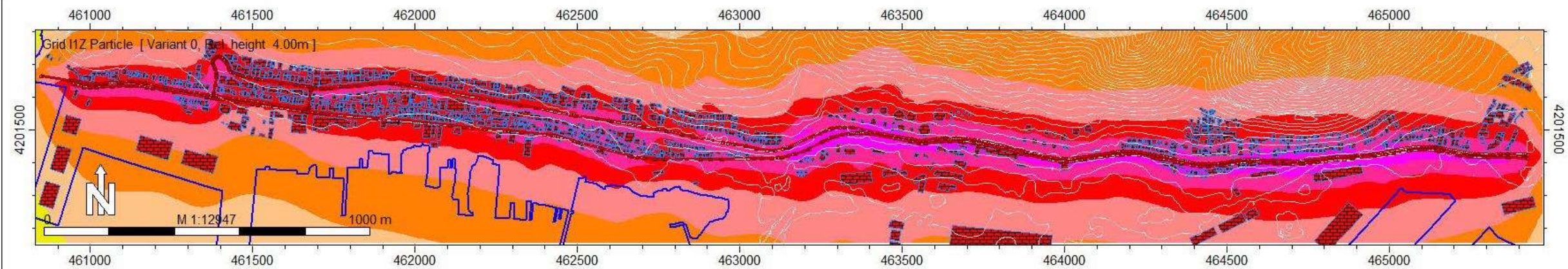


**Legend**

- Help line
- Ακτογραμμή (HLIN)
- Ισούψεις (HLIN)
- Altitude point
- Contour line
- Building
- Ground effect
- Road / Poll



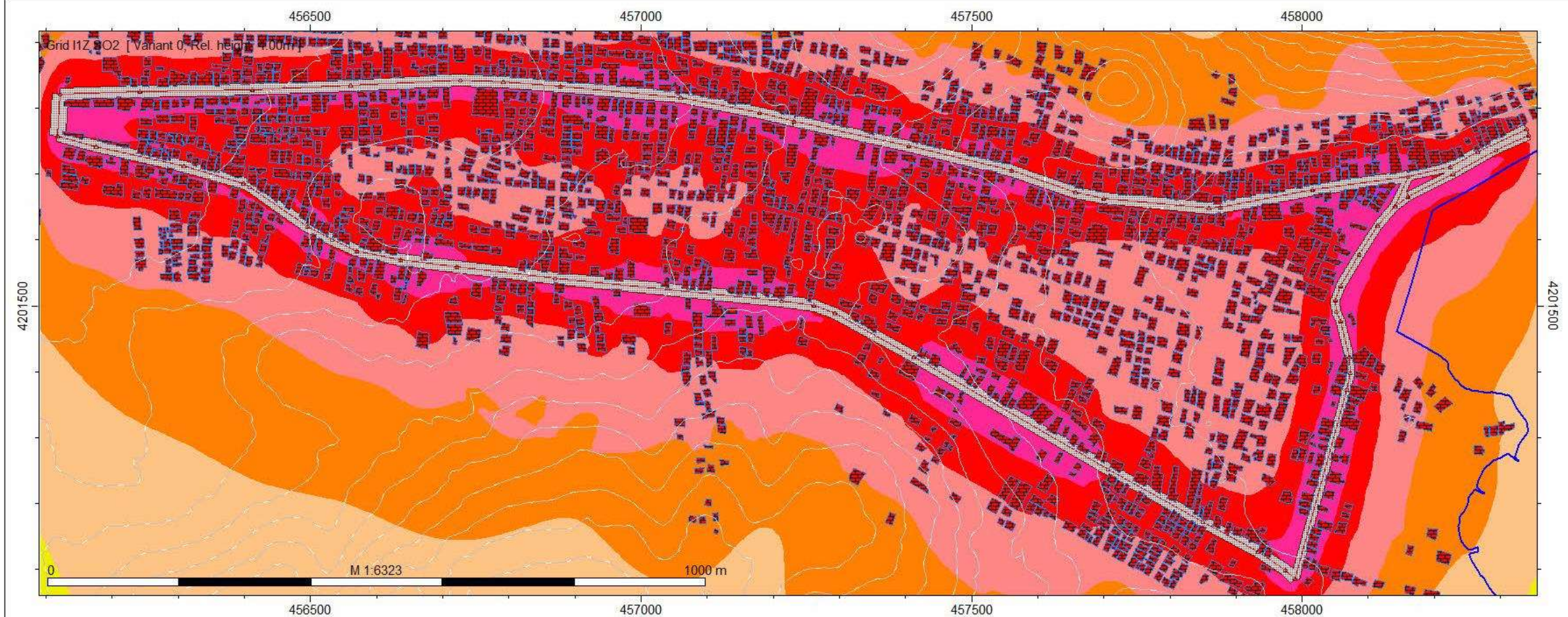
Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
(ΕΠεράματος - Νέου Ικονίου με το έργο - 2038 / διόδια 7€



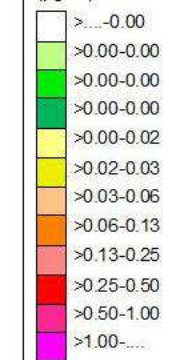


## ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ. ΧΡΟΝΙΚΟΣ ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ 2025 ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ

Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Σαλαμίνας χωρίς το έργο - 2020



I1Z SO2  
mass conc.  
( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



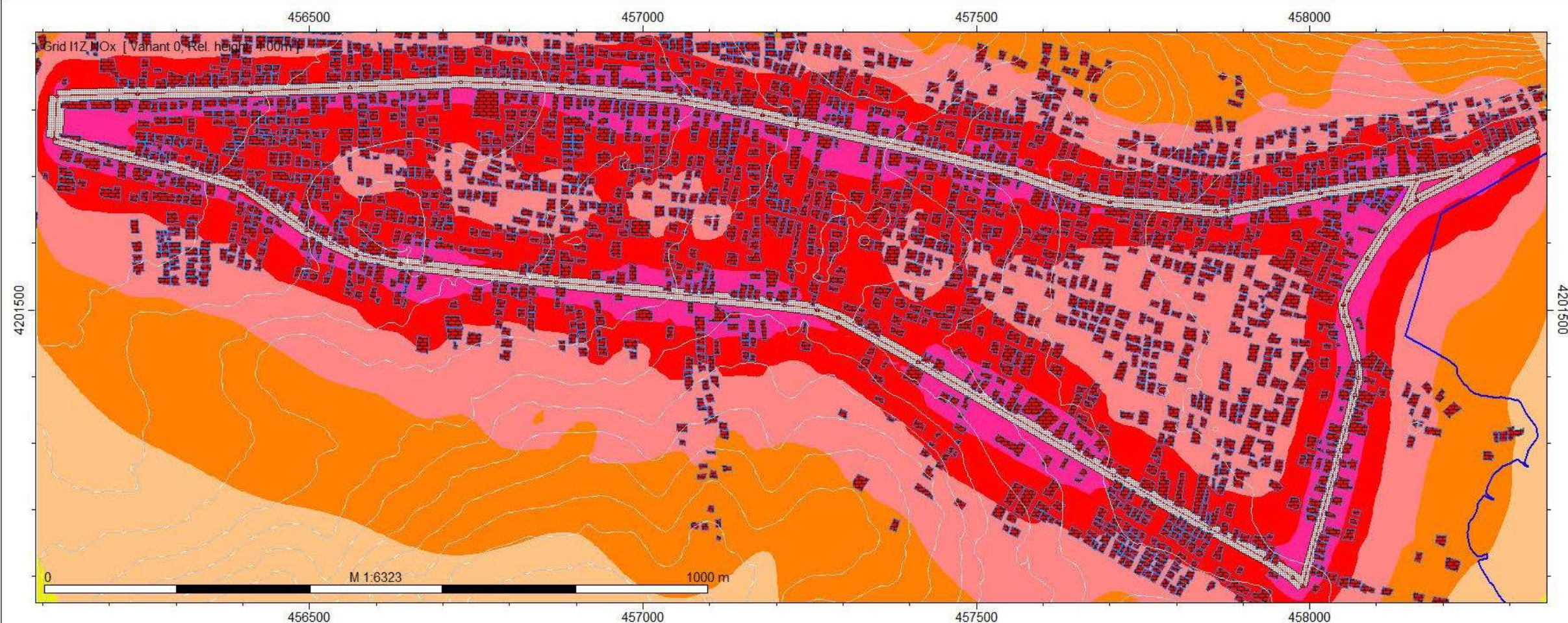
Legend

- Help line
- Ακτογραμμή (HLIN)
- Ισούψεις (HLIN)
- Altitude point
- Contour line
- Building
- Ground effect
- Road / Poll





Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Σαλαμίνας χωρίς το έργο - 2020



Βιο. Σοφία 9&A - 5ος όροφος  
Τηλ. 210 7788668, 210 7788669  
Φαξ 210 7788668 - email: info@adens.gr

I12 NOx  
mass conc.  
( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

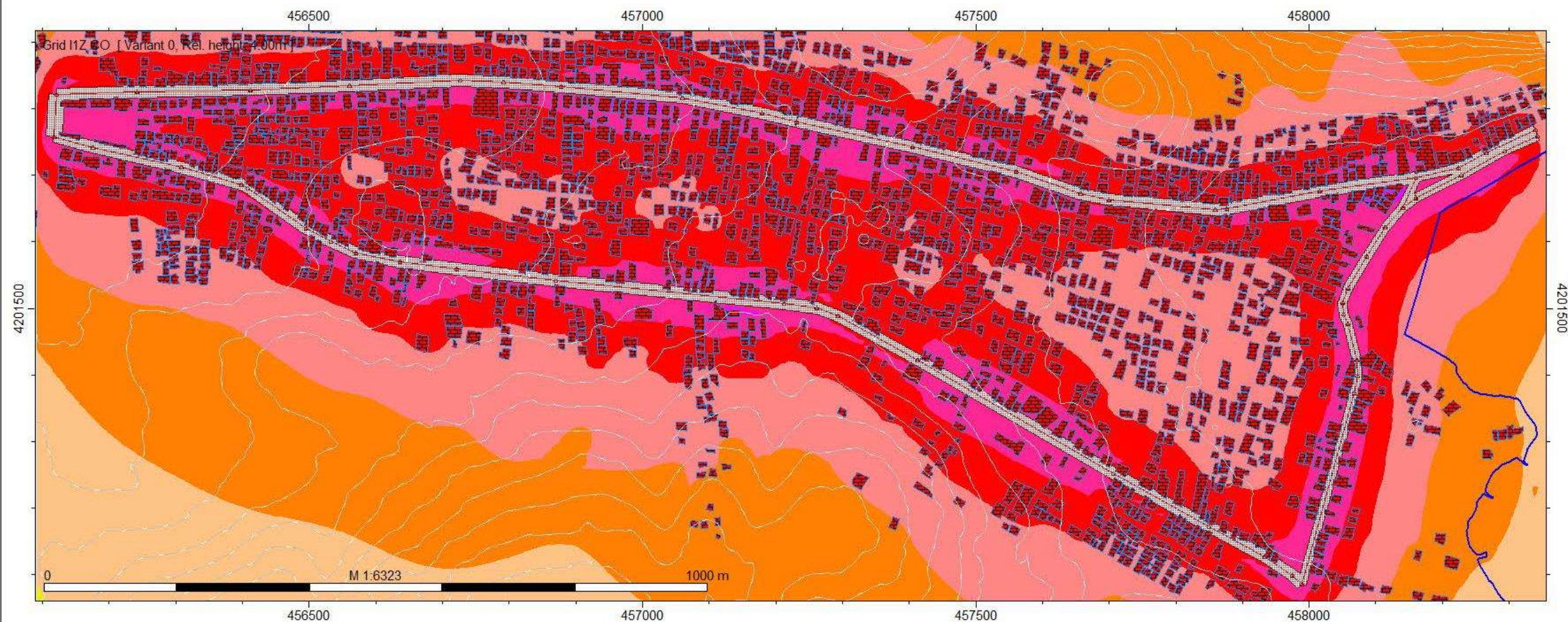
< 0.0
> 0.0- 0.0
> 0.0- 0.1
> 0.1- 0.3
> 0.3- 0.5
> 0.5- 1.0
> 1.0- 2.0
> 2.0- 4.0
> 4.0- 8.0
> 8.0-16.0
>16.0-32.0
>32.0-.....

## Legend

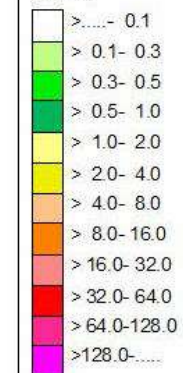
- Help line
- Ακτογραμμή (HLIN)
- Ισοψείς (HLIN)
- Altitude point
- Contour line
- Building
- Ground effect
- Road /Poll



Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Σαλαμίνας χωρίς το έργο - 2020



I1Z O2  
mass conc.  
( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



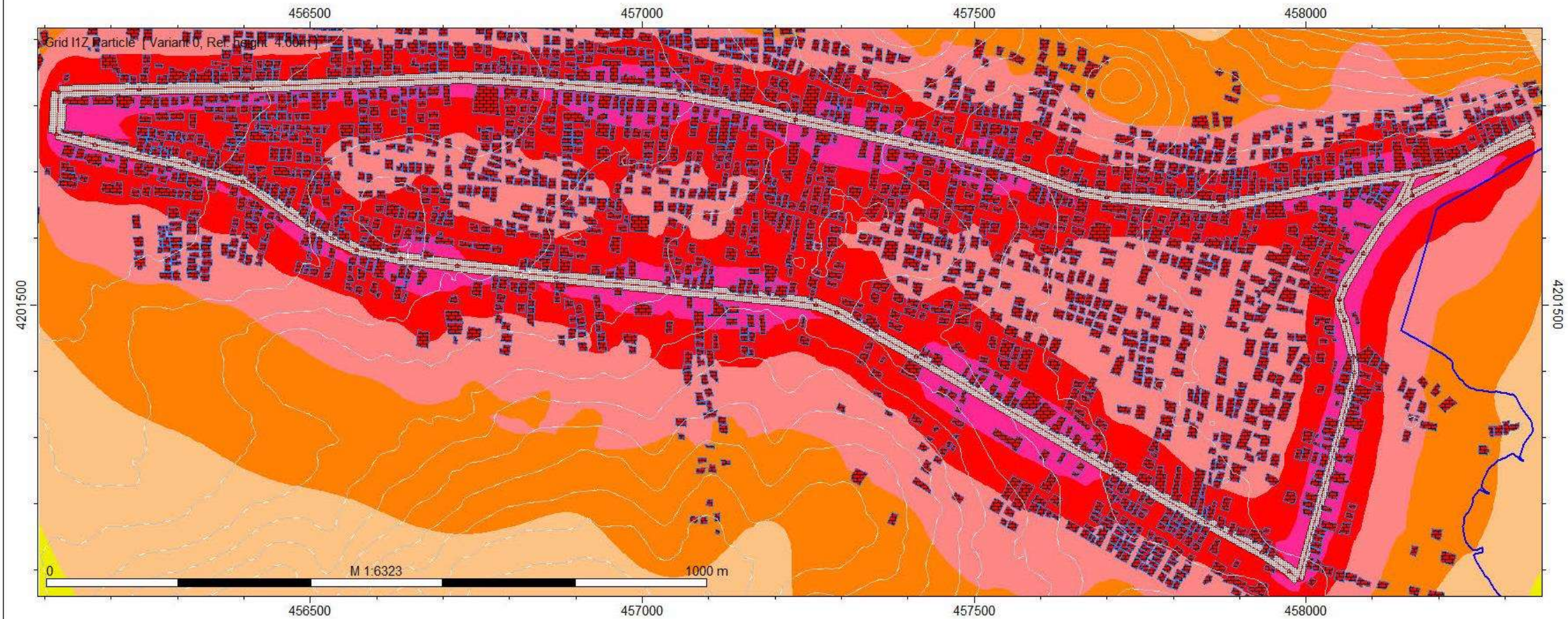
Legend

- ~ Help line
- Ακτογραμμή (HLIN)
- ~ Ισοϋψείς (HLIN)
- △ Altitude point
- ~ Contour line
- Building
- Ground effect
- Road /Poll

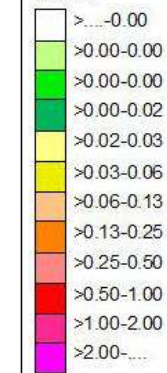




Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Σαλαμίνας χωρίς το έργο - 2020



I1Z Particle  
mass conc.  
( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



Legend

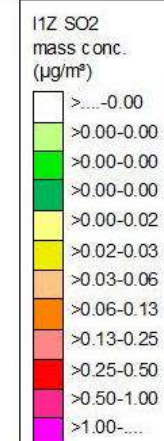
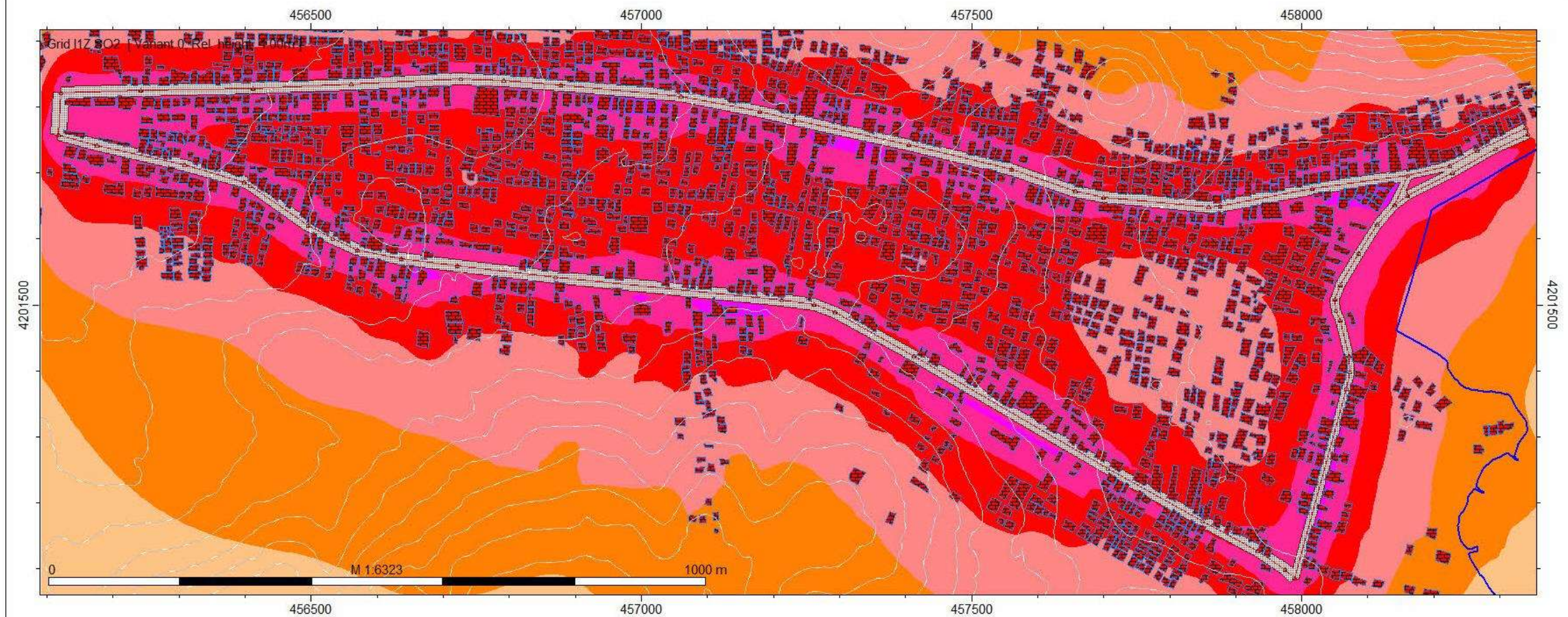
- Help line
- Ακτογραμμή (HLIN)
- Ισοϋψείς (HLIN)
- Altitude point
- Contour line
- Building
- Ground effect
- Road / Poll





## ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ. ΧΡΟΝΙΚΟΣ ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ 2038 ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ

Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Σαλαμίας χωρίς το έργο - 2038



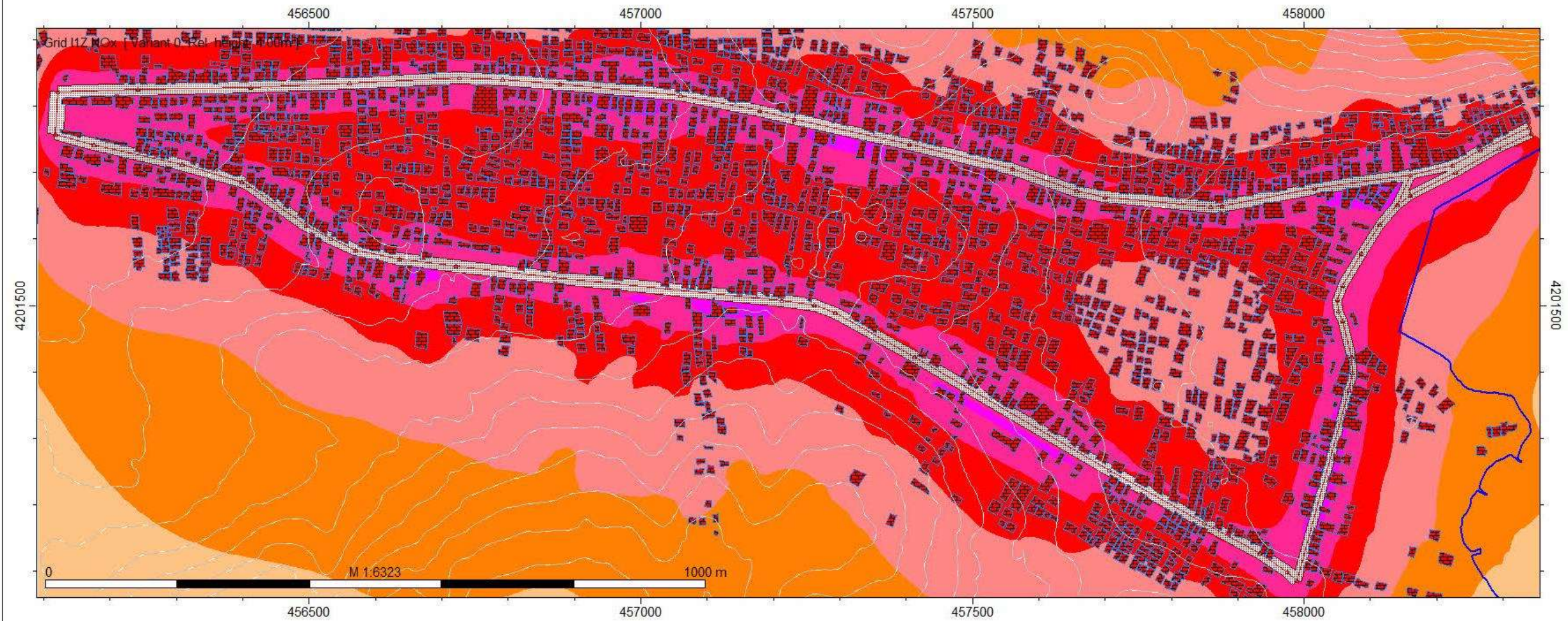
## Legend

- Help line
- Ακτογραμμή (HLIN)
- Ισοψείς (HLIN)
- Altitude point
- Contour line
- Building
- Ground effect
- Road /Poll





Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Σαλαμίας χωρίς το έργο - 2038



112 NOx  
mass conc.  
(µg/m³)

> 0.0
> 0.0 - 0.1
> 0.1 - 0.3
> 0.3 - 0.5
> 0.5 - 1.0
> 1.0 - 2.0
> 2.0 - 4.0
> 4.0 - 8.0
> 8.0 - 16.0
> 16.0 - 32.0
> 32.0

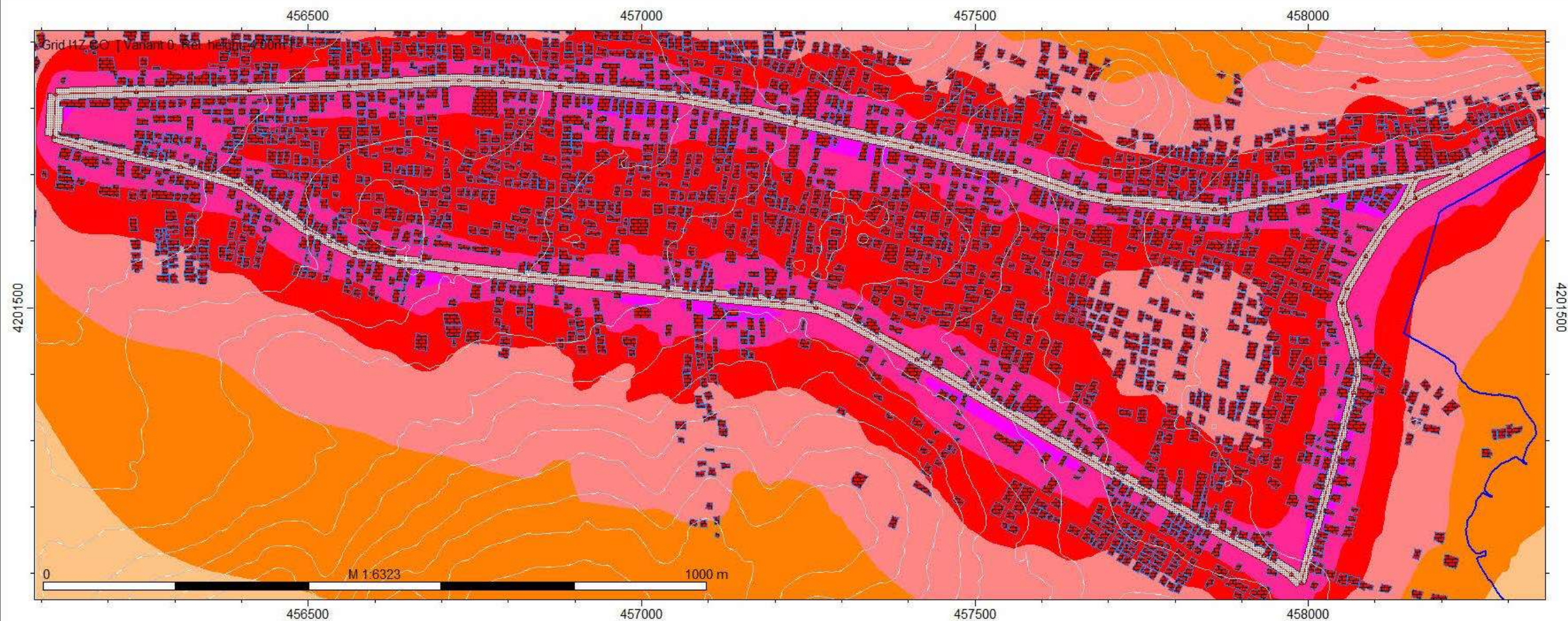
## Legend

- Help line
- Ακτογραμμή (HLIN)
- Ισοϋψείς (HLIN)
- Altitude point
- Contour line
- Building
- Ground effect
- Road /Poll

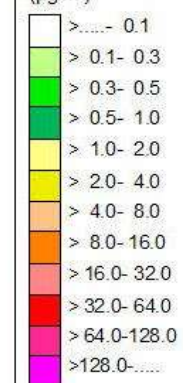




Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Σαλαμίας χωρίς το έργο - 2038



I1Z O<sub>3</sub>  
mass conc.  
( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



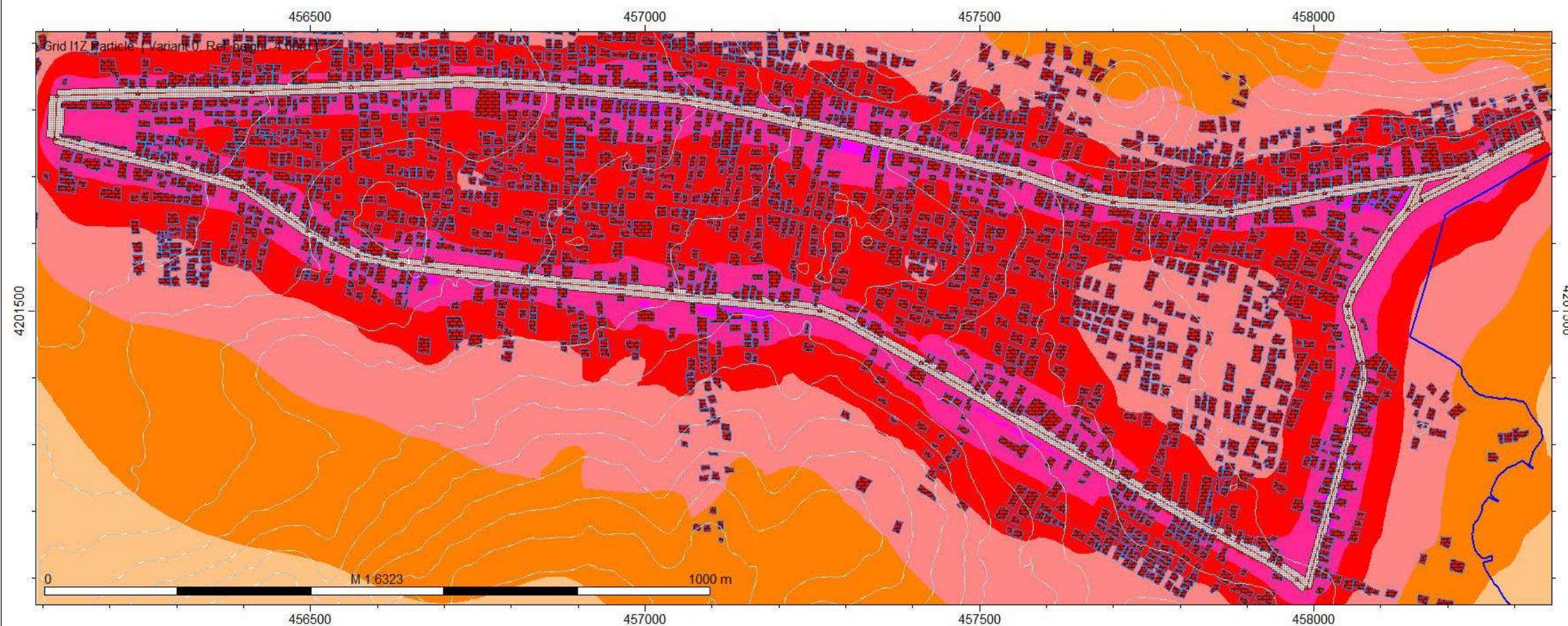
Legend

- Help line
- Ακτογραμμή (HLIN)
- Ισοψείς (HLIN)
- Altitude point
- Contour line
- Building
- Ground effect
- Road /Poll

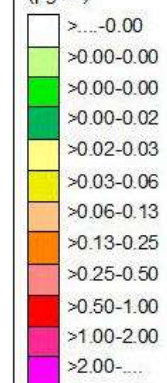




Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Σαλαμίας χωρίς το έργο - 2038



11Z Particle  
mass conc.  
(µg/m³)



Legend

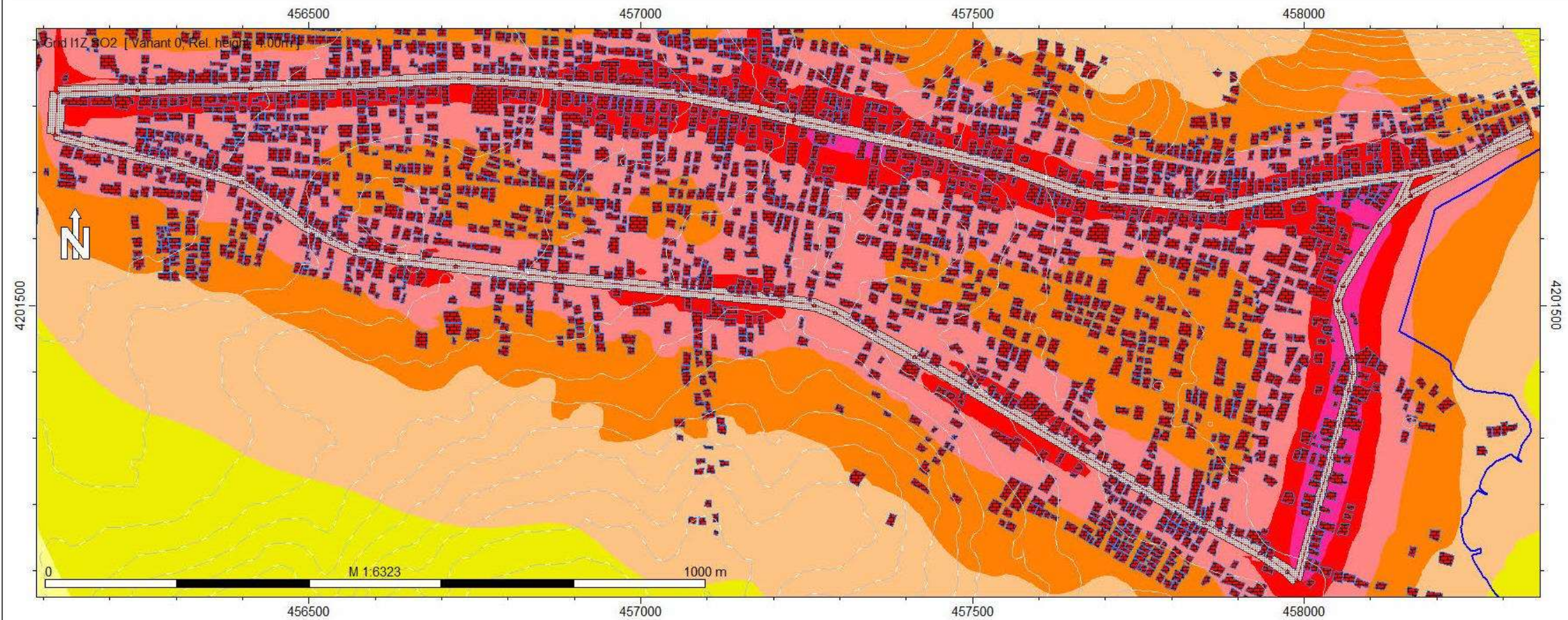
- Help line
- Ακτογραμμή (HLIN)
- Ισοϋψείς (HLIN)
- Altitude point
- Contour line
- Building
- Ground effect
- Road /Poll



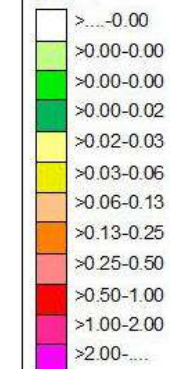


## ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ. ΧΡΟΝΙΚΟΣ ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ 2038 ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ

Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Σαλαμίνας με το έργο - 2038 / 7€



I1Z SO2  
mass conc.  
( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



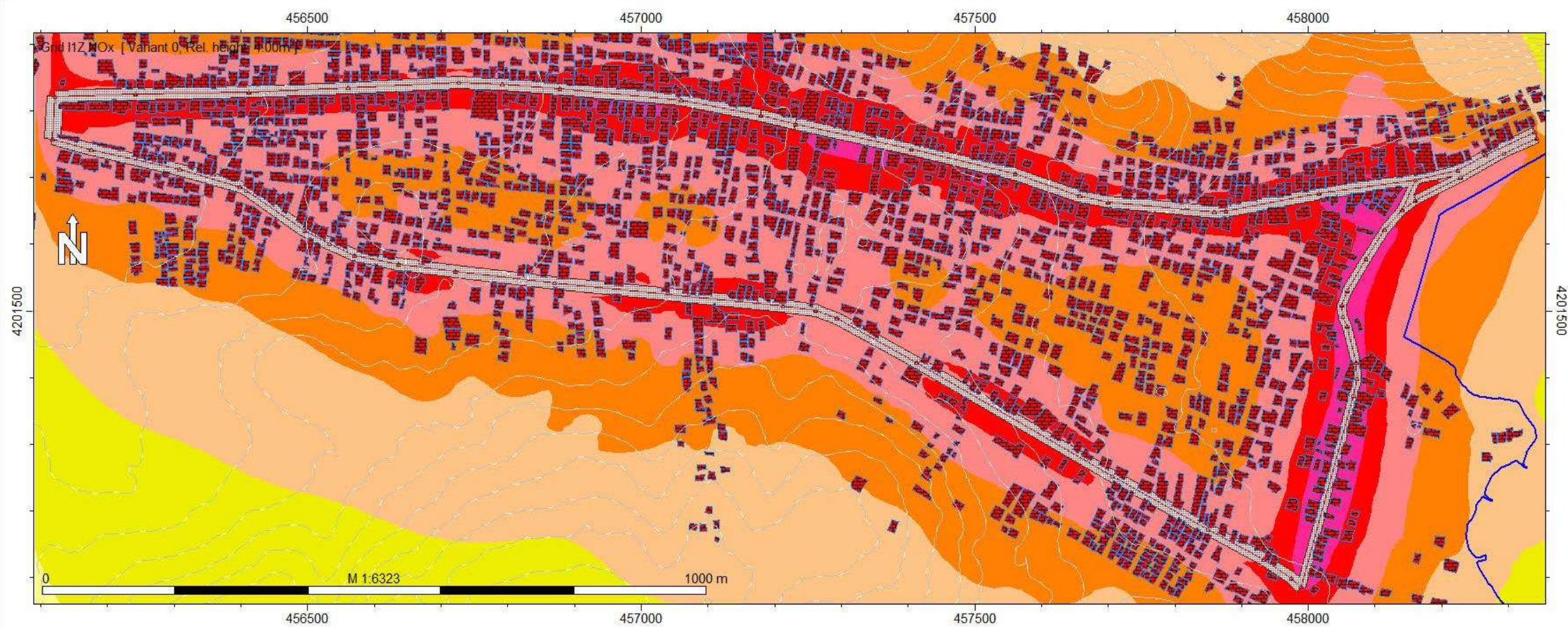
Legend

- Help line
- Ακτογραμμή (HLIN)
- Ισοψείς (HLIN)
- Altitude point
- Contour line
- Building
- Ground effect
- Road /Poll

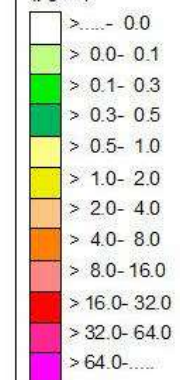




Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Σαλαμίνας με το έργο - 2038 / 7€



I1Z NOx  
mass conc.  
( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



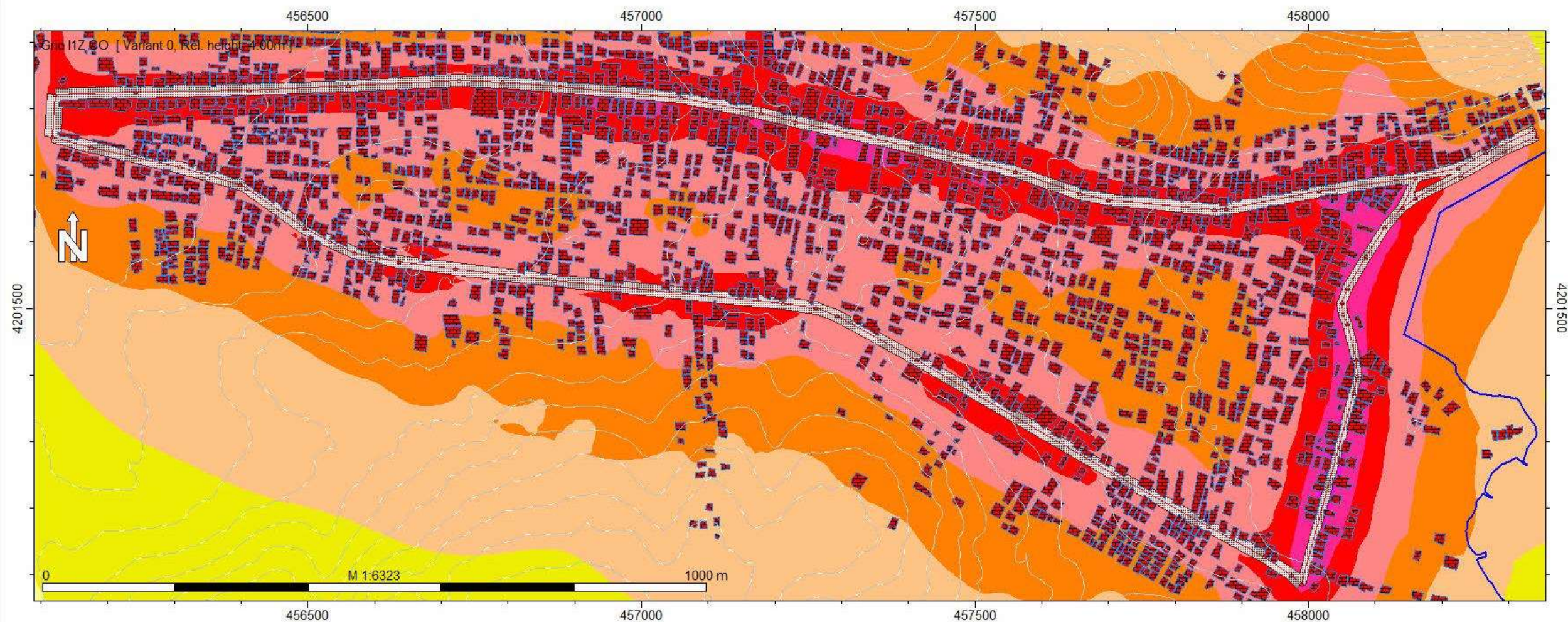
Legend

- Help line
- Ακτογραμμή (HLIN)
- Ισοϋψείς (HLIN)
- Altitude point
- Contour line
- Building
- Ground effect
- Road /Poll





Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Σαλαμίνας με το έργο - 2038 / 7€



I1Z CO  
mass conc.  
( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

>.....- 0.3
> 0.3- 0.5
> 0.5- 1.0
> 1.0- 2.0
> 2.0- 4.0
> 4.0- 8.0
> 8.0- 16.0
> 16.0- 32.0
> 32.0- 64.0
> 64.0- 128.0
> 128.0- 256.0
> 256.0-.....

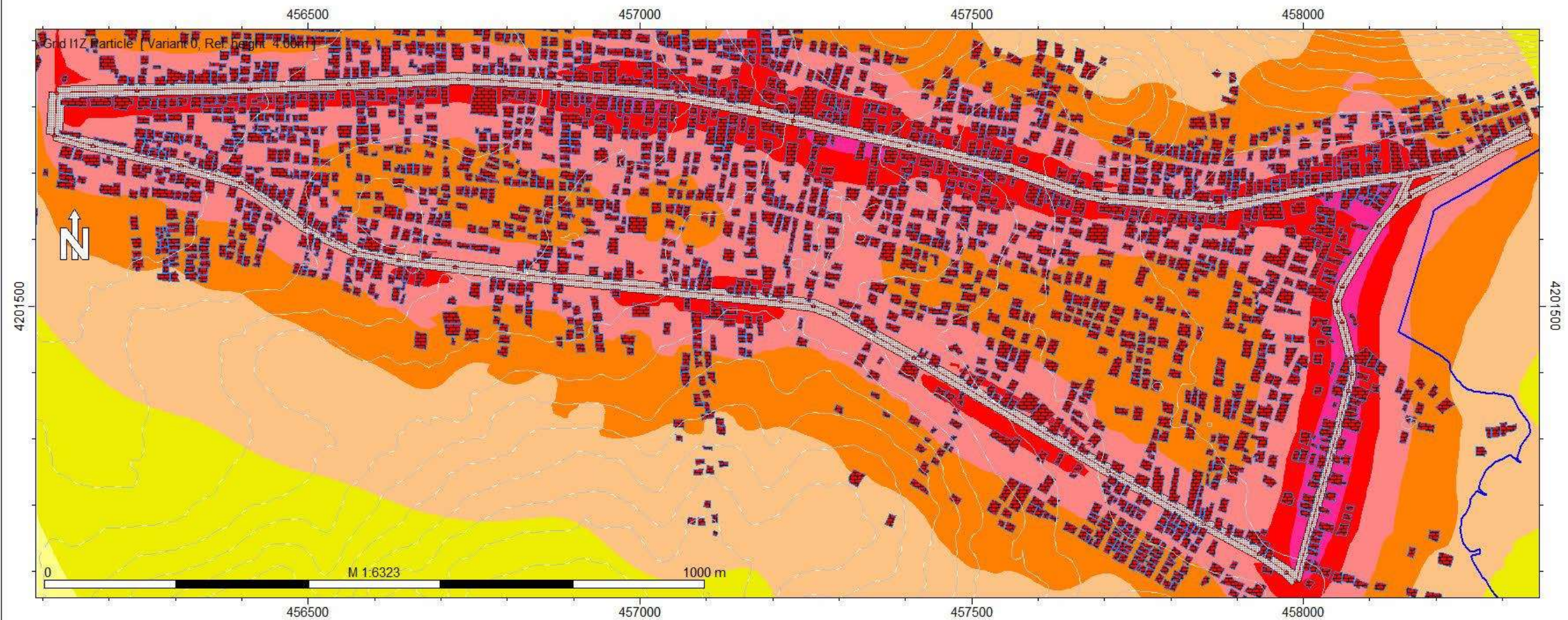
## Legend

- Help line
- Ακτογραμμή (HUN)
- Ισοψείς (HLIN)
- Altitude point
- Contour line
- Building
- Ground effect
- Road /Poll

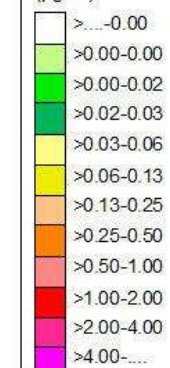




Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Σαλαμίνας με το έργο - 2038 / 7€



I1Z Particle  
mass conc.  
(µg/m³)



Legend

- Help line
- Ακτογραμμή (HUN)
- Ισοψείς (HLIN)
- Altitude point
- Contour line
- Building
- Ground effect
- Road /Poll



Από τα αποτελέσματα του ελέγχου αυτού, όπως φαίνεται και στους παρακάτω πίνακες, οι μέγιστες συγκεντρώσεις των εξεταζόμενων ρύπων δεν υπερβαίνουν σε καμιά περίπτωση τα θεσμοθετημένα ανώτατα όρια. Επιπλέον από τα στοιχεία της διασποράς των ρύπων (βλ. παραπάνω εικόνες), φαίνεται ότι αυτές οι μέγιστες συγκεντρώσεις εντοπίζονται πλησίον και κατά μήκος των οδικών αξόνων.

Από το σύνολο των αποτελεσμάτων είναι προφανές ότι δεν παρατηρείται καμία επιβάρυνση της ατμόσφαιρας σε καμιά από τις εξεταζόμενες περιοχές για κανένα σενάριο και για το σύνολο των εξεταζόμενων ρύπων. Επιπλέον φαίνεται ότι οι συγκεντρώσεις των ρύπων για το Σενάριο 2038 με το έργο είναι μικρότερες ακόμα και από τις συγκεντρώσεις που έχουν υπολογιστεί για το Σενάριο 2020 χωρίς το έργο. Οι αυξημένες μέγιστες συγκεντρώσεις στους ρύπους που παρατηρούνται στο Σενάριο 2038 με το έργο για την περιοχή της Σαλαμίνας σε σχέση με τα άλλα Σενάρια, εντοπίζονται μόνο επί της Λεωφόρου Αμπελακιών καθώς σε αυτή την οδό παρατηρείται σημαντική αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου σε αυτό το σενάριο.

**Πίνακας 9-13 Μέγιστες συγκεντρώσεις αέριων ρύπων, φόρτοι 2025**

Μέγιστες συγκεντρώσεις αέριων ρύπων $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – 2020 χωρίς το έργο		
ΤΜΗΜΑΤΑ	ΠΕΡΑΜΑ – ΝΕΟ ΙΚΟΝΙΟ	ΣΑΛΑΜΙΝΑ
SO <sub>2</sub>	1,5	1,1
NO <sub>x</sub>	48,6	36,8
CO	205,9	155,9
PM <sub>10</sub>	2,9	2,2

**Πίνακας 9-14 Μέγιστες συγκεντρώσεις αέριων ρύπων, φόρτοι 2038 χωρίς το έργο**

Μέγιστες συγκεντρώσεις αέριων ρύπων $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – 2038 χωρίς το έργο		
ΤΜΗΜΑΤΑ	ΠΕΡΑΜΑ – ΝΕΟ ΙΚΟΝΙΟ	ΣΑΛΑΜΙΝΑ
SO <sub>2</sub>	2,0	1,4
NO <sub>x</sub>	67,5	46,3
CO	286,0	196,3
PM <sub>10</sub>	4,0	2,7

**Πίνακας 9-15 Μέγιστες συγκεντρώσεις αέριων ρύπων, φόρτοι 2038 με το έργο**

Μέγιστες συγκεντρώσεις αέριων ρύπων $\mu\text{g}/\text{m}^3$ – 2038 με το έργο		
ΤΜΗΜΑΤΑ	ΠΕΡΑΜΑ – ΝΕΟ ΙΚΟΝΙΟ	ΣΑΛΑΜΙΝΑ
SO <sub>2</sub>	1,0	2,2
NO <sub>x</sub>	31,5	71,4
CO	133,4	302,8
PM <sub>10</sub>	1,9	4,2

Θεσμοθετημένες Ανώτατες τιμές: SO<sub>2</sub> 350  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  - 1h, NO<sub>2</sub> 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  - 1h, CO 10  $\text{mg}/\text{m}^3$  - Μέγιστος ημερήσιος μέσος όρος 8 ωρών, PM<sub>10</sub> 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  - 24h

Με βάση τα παραπάνω προκύπτει ότι σε κανένα σενάριο δεν προέκυψαν υπερβάσεις των νομοθετημένων ορίων σε καμιά από τις εξεταζόμενες περιοχές.

## 9.11 Επιπτώσεις από θόρυβο ή από δονήσεις

### 9.11.1 Φάση κατασκευής

Ο θόρυβος που παράγεται κατά την φάση της κατασκευής ενός έργου, προέρχεται κυρίως από:

- την λειτουργία των μηχανημάτων του εργοταξίου,
- την κίνηση των βαρέων οχημάτων από και προς το εργοτάξιο και
- την οδική κίνηση από την μετακίνηση του προσωπικού του εργοταξίου.
- την κίνηση και λειτουργία πλωτών (στην περίπτωση κατασκευής λιμενικών έργων)

Σημαντικότερες από τις παραπάνω πηγές θορύβου είναι συνήθως τα μηχανήματα και οχήματα του εργοταξίου και οι εργασίες εξόρυξης στις πηγές λήψης αδρανών. Η επιπλέον ηχορύπανση λόγω της κίνησης βαρέων οχημάτων στο οδικό δίκτυο της περιοχής είναι στις περισσότερες περιπτώσεις από μέτρια μέχρι αμελητέα, ενώ η επιβάρυνση λόγω των οχημάτων των εργαζομένων είναι σχεδόν πάντα ασήμαντη.

Το μέγεθος της ηχητικής όχλησης εξαρτάται από μια σειρά παραμέτρων που αφορούν στο είδος και την έκταση των εργοταξιακών εγκαταστάσεων και στη σύνθεση του στόλου των μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν καθώς επίσης και στις απαιτούμενες ποσότητες υλικών που θα απαιτηθούν. Ακόμη εξαρτάται από την περίοδο λειτουργίας των επιμέρους εργοταξιακών εγκαταστάσεων αλλά και του εργοταξίου στο σύνολό του.

Για το υπό μελέτη έργο, η ηχητική όχληση προέρχεται κυρίως από τις εργασίες των μόνιμων εργοταξίων, τις χωματουργικές εργασίες, τις εργασίες καθαίρεσεων, τις εργασίες μεταφοράς υλικών και τις εργασίες διάστρωσης και συμπύκνωσης των υλικών.

Επίσης, ο βαθμός ηχητικής όχλησης, εξαρτάται από την απόσταση του εργοταξίου από τον δέκτη, από την ανάκλαση του ήχου, από την ύπαρξη ή όχι φυσικών και τεχνητών εμποδίων, από τις μετεωρολογικές συνθήκες και από το είδος της επιφανείας του εδάφους μεταξύ της περιοχής του εργοταξίου και του δέκτη.

Η μείωση του θορύβου εκτός των ορίων του κάθε εργοταξίου εξαρτάται, εκτός των άλλων, και από τις ατμοσφαιρικές συνθήκες και μικραίνει με την αύξηση της υγρασίας, ενώ παρουσιάζει εξάρτηση τύπου “καμπάνας” από την θερμοκρασία (μέγιστη σε κάποια τιμή θερμοκρασίας και μικρότερη για μικρότερες ή μεγαλύτερες τιμές). Εξάλλου, η απόσβεση με την απόσταση των υψηλών συχνοτήτων είναι μεγαλύτερη από αυτή των χαμηλών. Για παράδειγμα, για ήχους με κεντρική συχνότητα στα 2000 kHz και υγρασία 10%, η εκτιμώμενη μείωση λόγω ατμοσφαιρικής απορρόφησης είναι 50 dB/km στους 18°C και 35 dB/km στους 30°C. Η επίδραση ωστόσο των μετεωρολογικών παραγόντων και της ατμοσφαιρικής απορρόφησης σε μικρές αποστάσεις (μικρότερες των 50m) είναι γενικά μικρή. Αν δεν ληφθούν υπόψη οι ατμοσφαιρικές συνθήκες, ο θόρυβος από μία σημειακή πηγή μειώνεται κατά 6 dB με διπλασιασμό της απόστασης από την πηγή και κατά 20 dB με δεκαπλασιασμό της απόστασης από την πηγή. Επιπλέον της ατμοσφαιρικής απορρόφησης, υπάρχει

μείωση του θορύβου και λόγω φυσικών ή τεχνικών εμποδίων (δέντρα, έδαφος, κατασκευές, τοίχοι, ηχοπετάσματα), η οποία εξαρτάται από τη θέση και το είδος του εμποδίου.

Το είδος της επιφανείας μεταξύ του εργοταξίου και του δέκτη (περιοχή διάδοσης του ήχου) μπορεί να διακριθεί γενικά σε δύο τύπους: σε “σκληρές” επιφάνειες που ανακλούν τον ήχο όπως τα πεζοδρόμια, τα οδοστρώματα και γενικά οι υδάτινες επιφάνειες και σε “μαλακές” επιφάνειες που απορροφούν τον ήχο, όπως οι χλοοτάπητες και οι καλλιέργειες.

Γενικά η επίπτωση στο ακουστικό περιβάλλον από την κατασκευή, χαρακτηρίζεται μερικά αντιστρεπτή, καθώς δύναται να μετριαστεί με τη λήψη κατάλληλων μέτρων προστασίας που συνίσταται στη χρήση νέων μοντέλων μηχανημάτων και οχημάτων εργοταξίου αυστηρών προδιαγραφών εκπεμπόμενου θορύβου, τη κατασκευή αντιθορυβικών πετασμάτων περιμετρικά του εργοταξίου, την επιλεγμένη διαδρομή των βαρέων οχημάτων, κλπ.

Οι εκπομπές θορύβου για ένα υποθετικό σενάριο εργοταξιακής σύνθεσης παρουσιάζονται αναλυτικά στην **§6.4.8**.

Στην παρούσα παράγραφο γίνεται εκτίμηση της διάδοσης του εκπεμπόμενου θορύβου και λαμβάνουν χώρα οι σχετικοί υπολογισμοί, οι οποίοι βασίστηκαν στο Βρετανικό πρότυπο BS5228. Συγκεκριμένα πραγματοποιήθηκε ο υπολογισμός στάθμης  $L_{Aeq}(T)$ , συνδυασμένης συνολικής λειτουργίας  $T=12$  ωρών ενός εργοταξίου υποθετικής πλην όμως δυσμενούς σύνθεσης, όπως αναλυτικά περιγράφεται στην §6.3.8. Για τον υπολογισμό έγινε χρήση του μοντέλου IMMI 5.3.1. Σημειώνεται ότι η θέση ελέγχου είναι ανάλογη με τη θέση ελέγχου των ατμοσφαιρικών ρύπων (βλ. και **§9.11.1**).

Όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα, παρατηρούνται υπερβάσεις στα επίπεδα θορύβου κυρίως εντός του χώρου του εργοταξίου και τοπικά εντός του ΓΠΣ της πόλης της Σαλαμίνας επηρεάζοντας τα σπίτια εκείνα που βρίσκονται στο όριο της πόλης.

Ειδικότερα τα επίπεδα του θορύβου που παράγονται στον χώρο όπου δραστηριοποιούνται τα μηχανήματα όπως είναι αναμενόμενο, είναι σχετικά υψηλά της τάξης των 80 dB. Όσο απομακρυνόμαστε από την πηγή του θορύβου, προς την πόλη της Σαλαμίνας, τα επίπεδα πέφτουν και αγγίζουν το όριο του βιομηχανικού θορύβου των 65 dB σε μια απόσταση 110 m. Όσον αφορά το όριο των 50 dB που ισχύει για περιοχές στις οποίες επικρατεί το αστικό στοιχείο η απόσταση αυτή γίνεται περίπου 160m με αποτέλεσμα να προκύπτουν υπερβάσεις στη ζώνη εντός του ορίου και έτσι να γίνεται αναγκαία η λήψη ειδικών ηχοπροστατευτικών μέτρων, όπως αναφέρεται και στο **Κεφάλαιο 10**.

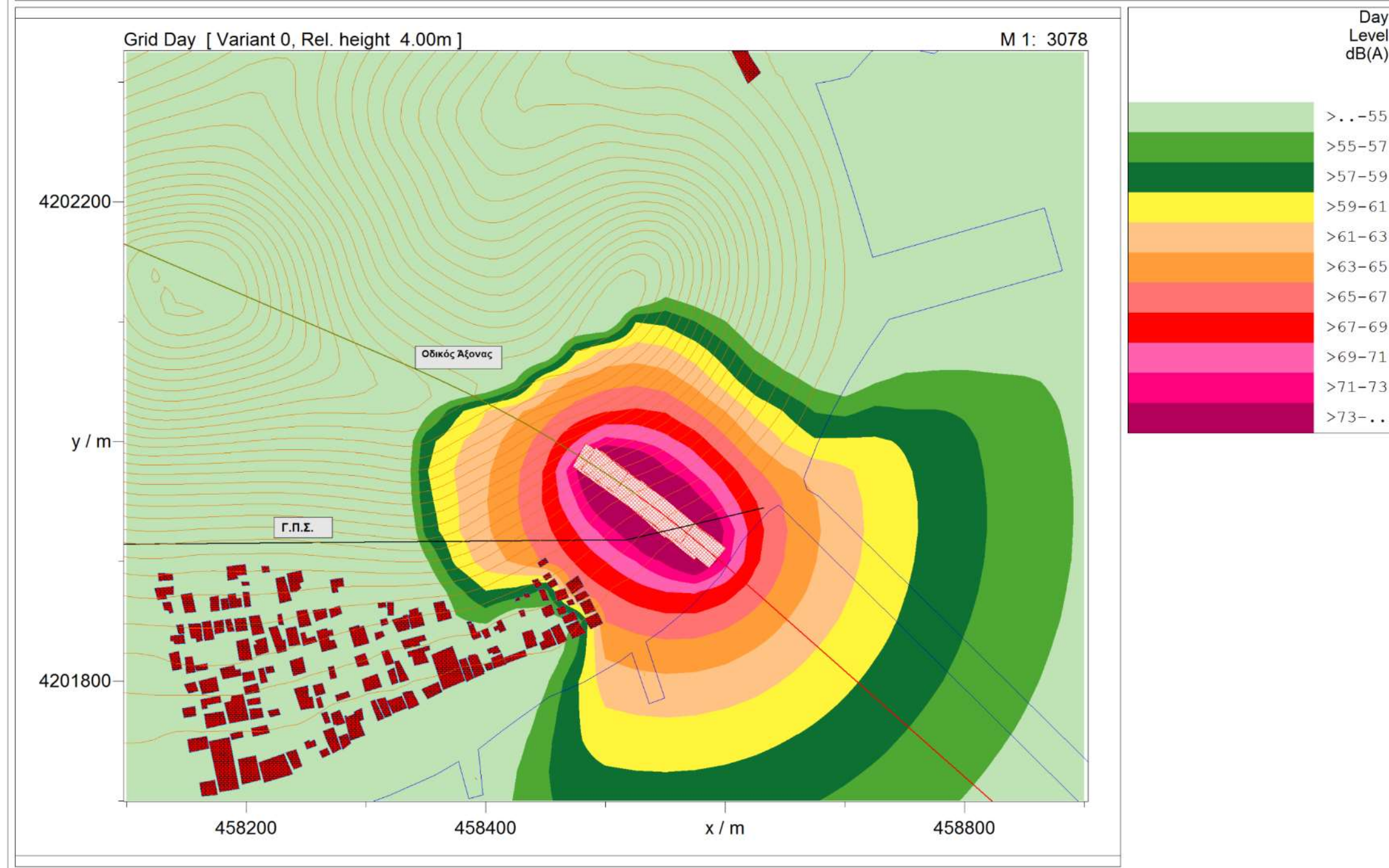
Το παραπάνω σενάριο βέβαια θεωρείται δυσμενές τόσο ως προς τη σύνθεση των εργοταξιακών μηχανημάτων όσο και ως προς την ταυτόχρονη λειτουργία τους. Κατά τα διάφορα στάδια εκτέλεσης του έργου εκτιμάται ότι η υπολογισθείσα τιμές θα είναι τελικά αρκετά μικρότερες. Παρόλα αυτά, επιβάλλεται κατά τις θορυβώδεις εργασίες του εργοταξίου στις περιοχές που αναμένεται επιβάρυνση να ληφθούν τοπικά αντιθορυβικά μέτρα (βλ. και **§10.12**), τα οποία έχει αποδειχθεί ότι μπορούν να ελαττώσουν τον εκπεμπόμενο θόρυβο έως και 10dBA.

Τέλος η επίπτωση στο ακουστικό περιβάλλον από την κατασκευή του έργου γενικά χαρακτηρίζεται μερικά αντιστρεπτή, καθώς δύναται να μετριαστεί με τη λήψη κατάλληλων μέτρων προστασίας που συνίσταται:

- Στη χρήση νέων μοντέλων μηχανημάτων και οχημάτων εργοταξίου αυστηρών προδιαγραφών εκπεμπόμενου θορύβου
- Στην καλή συντήρηση του μηχανολογικού εξοπλισμού και των οχημάτων καθώς και στην αντικατάσταση των δυσλειτουργικών και ελαττωματικών εξαρτημάτων.
- Στην κατασκευή αντιθορυβικών πετασμάτων περιμετρικά του εργοταξίου.



### ΙΣΟΘΟΥΒΙΚΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΠΕΡΙΟΧΗ ΠΛΗΣΙΟΝ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΤΗΣ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ



IMMI 5.3.1d

### 9.11.2 Φάση λειτουργίας

#### Μέθοδος υπολογισμού

Όπως έχει αναφερθεί και στην παράγραφο **6.5.6**, για την εκτίμηση της μεταβολής του θορύβου στο Πέραμα και στην Σαλαμίνα από την λειτουργία του οδικού άξονα θα γίνει η προσομοίωσή του, με τη χρήση μαθηματικού ομοιώματος. Για τον υπολογισμό των δεικτών  $L_{den}$  και  $L_{night}$  θα πρέπει αντίστοιχα να υπολογιστούν οι δείκτες  $L_{eq}$  για τις τρεις περιόδους του 24ώρου (day – evening – night), ώστε να είναι δυνατή η εφαρμογή του τύπου υπολογισμού του  $L_{den}$ . Για τον υπολογισμό του δείκτη  $L_{eq}$  εφαρμόζεται η γαλλική μέθοδος υπολογισμού οδικού θορύβου (**Κωδικός Προτύπου XP S 31-133**).

Η σχετική μεθοδολογία συνίσταται στα εξής βήματα:

- (i) Χωρίζεται το οδικό δίκτυο σε τμήματα στα οποία ορισμένα βασικά χαρακτηριστικά (π.χ. κυκλοφορία, ταχύτητα, κλίση) παραμένουν σταθερά.
- (ii) Υπολογίζεται η βασική στάθμη θορύβου (basic noise level) σε συγκεκριμένη απόσταση αναφοράς από την πλησιέστερη προς το σημείο λήψεως οριογραμμή του οδοστρώματος (για κάθε επί μέρους τμήμα της οδού. και γίνονται διορθώσεις για:
  - ⇒ το ποσοστό βαρέων οχημάτων,
  - ⇒ την ταχύτητα κυκλοφορίας,
  - ⇒ την κλίση του οδικού τμήματος, και
  - ⇒ την μορφή του οδοστρώματος.
- (iii) Εκτιμάται το επίπεδο θορύβου στα σημεία-δέκτες, με κατάλληλες διορθώσεις π.χ. διόρθωση λόγω απόστασης.
- (iv) Διορθώνεται το επίπεδο θορύβου στο σημείο-δέκτη ανάλογα με την γεωμετρία της περιοχής, λαμβάνοντας υπ' όψη π.χ. ανακλάσεις του ήχου σε κτίρια, το μέγεθος του τμήματος που εξετάζεται (δηλ. την οπτική γωνία υπό την οποία φαίνεται από το σημείο λήψεως), τις μετεωρολογικές συνθήκες κλπ.

Στην παρούσα ΜΠΕ έγινε υπολογισμός των δεικτών  $L_{den}$  και  $L_{night}$ , για τους οποίους έχουν καθοριστεί από την εθνική νομοθεσία σχετικά όρια (**βλ. παράγραφο 8.11**). Ο υπολογισμός έγινε με τη χρήση του μοντέλου **IMMI 2015 Premium**.

Η εφαρμογή του μοντέλου γίνεται στις ίδιες περιοχές όπου έχουν εκτιμηθεί οι εκπομπές ρύπων στην ατμόσφαιρα από την λειτουργία του οδικού άξονα και αναφέρονται στην παράγραφο **§9.10.2**.

#### Παραδοχές

Για την εφαρμογή της Γαλλικής Μεθόδου (**XP S 31-133**), και την εκτίμηση των δεικτών  $L_{den}$  και  $L_{night}$  έγιναν οι εξής παραδοχές:

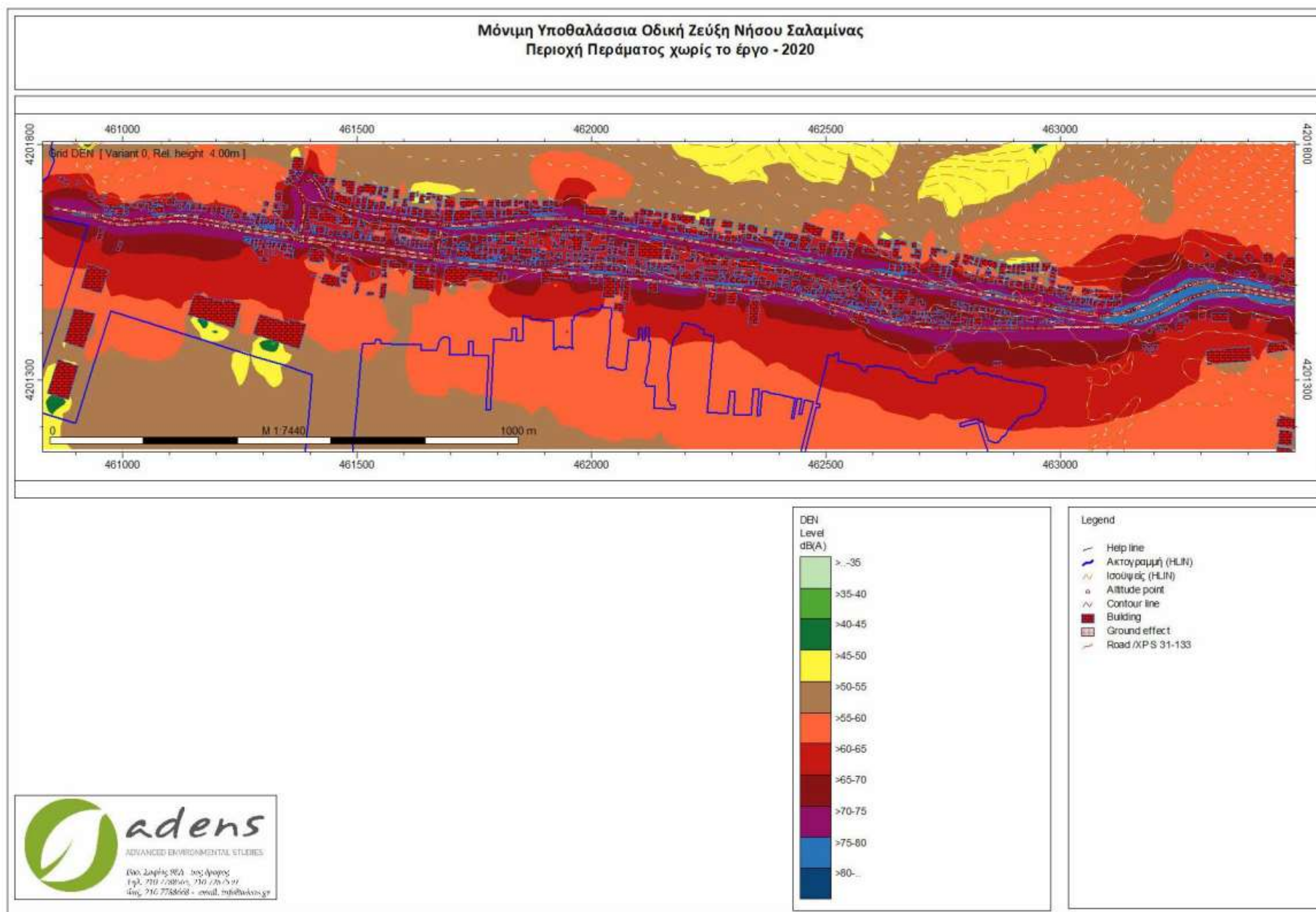
- ☒ Οι κυκλοφοριακοί φόρτοι, η ημερήσια ωριαία κατανομή των φόρτων καθώς και η ταχύτητα των οχημάτων του εκάστοτε τμήματος είναι οι ίδιοι που αναφέρονται και στην παράγραφο **§9.10.2**.
- ☒ Το υψομετρικό ανάγλυφο προήλθε από το DEM της Αττικής.

- ☒ Οι προκύπτουσες από το μοντέλο τιμές υπολογίστηκαν σε ορθογωνικό κάναβο διαστάσεων κελιού 25x25m και σε ύψος 4,0m από το φυσικό έδαφος.

Στα ακόλουθα σχήματα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα εφαρμογής του μοντέλου για τους δείκτες θορύβου  $L_{den}$  και  $L_{night}$ , για τις περιοχές Περάματος, Νέου Ικονίου και Σαλαμίνας.

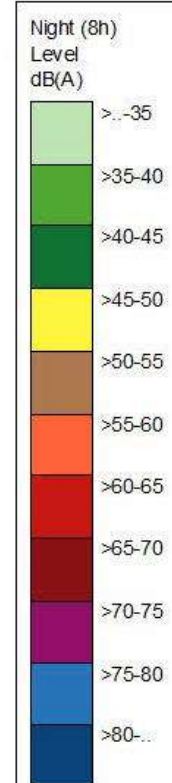
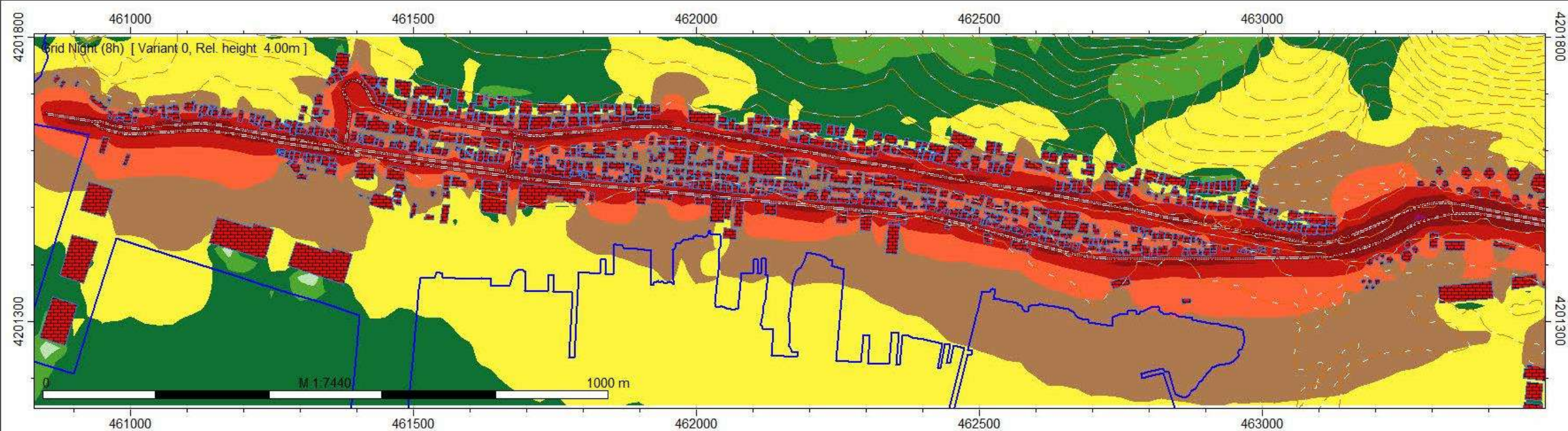


## ΠΕΡΑΜΑ - ΧΡΟΝΙΚΟΣ ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ 2020 ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ





Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Περάματος χωρίς το έργο - 2020

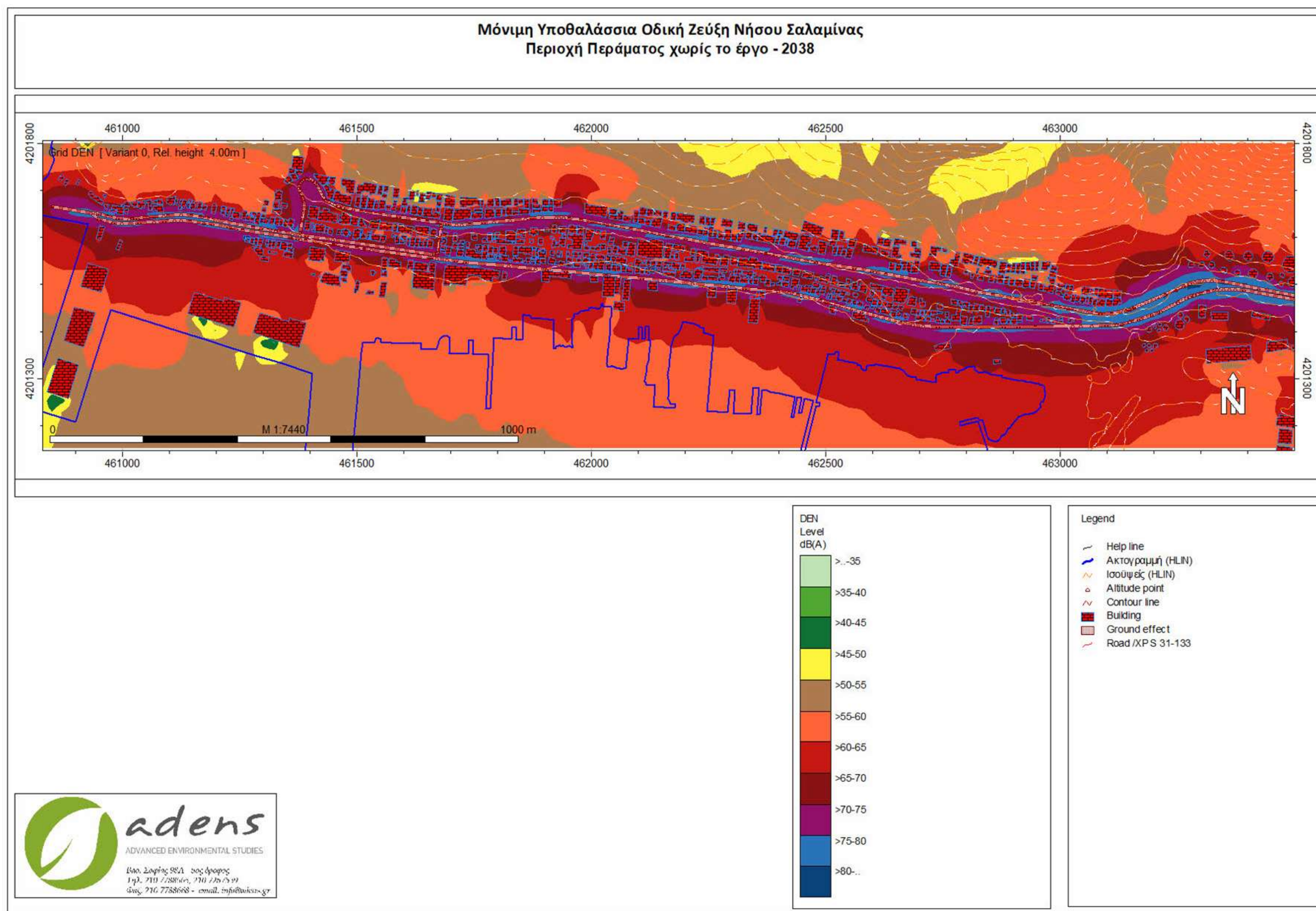


- Legend
- Help line
  - Ακτογραμμή (HLIN)
  - Ισοϋψείς (HLIN)
  - Altitude point
  - Contour line
  - Building
  - Ground effect
  - Road /XPS 31-133



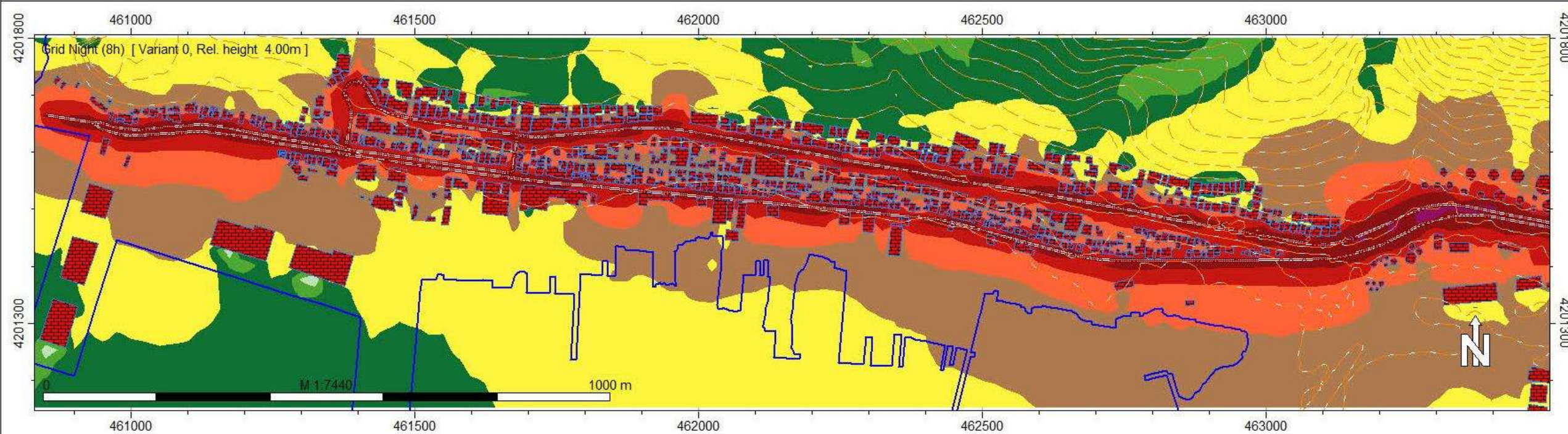


## ΠΕΡΑΜΑ - ΧΡΟΝΙΚΟΣ ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ 2038 ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ

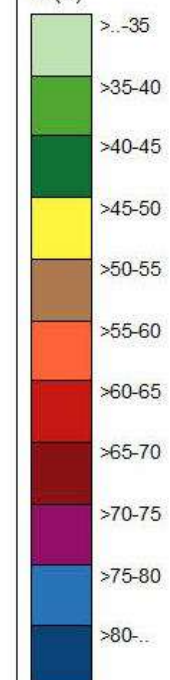




Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Περάματος χωρίς το έργο - 2038



Night (8h)  
Level  
dB(A)



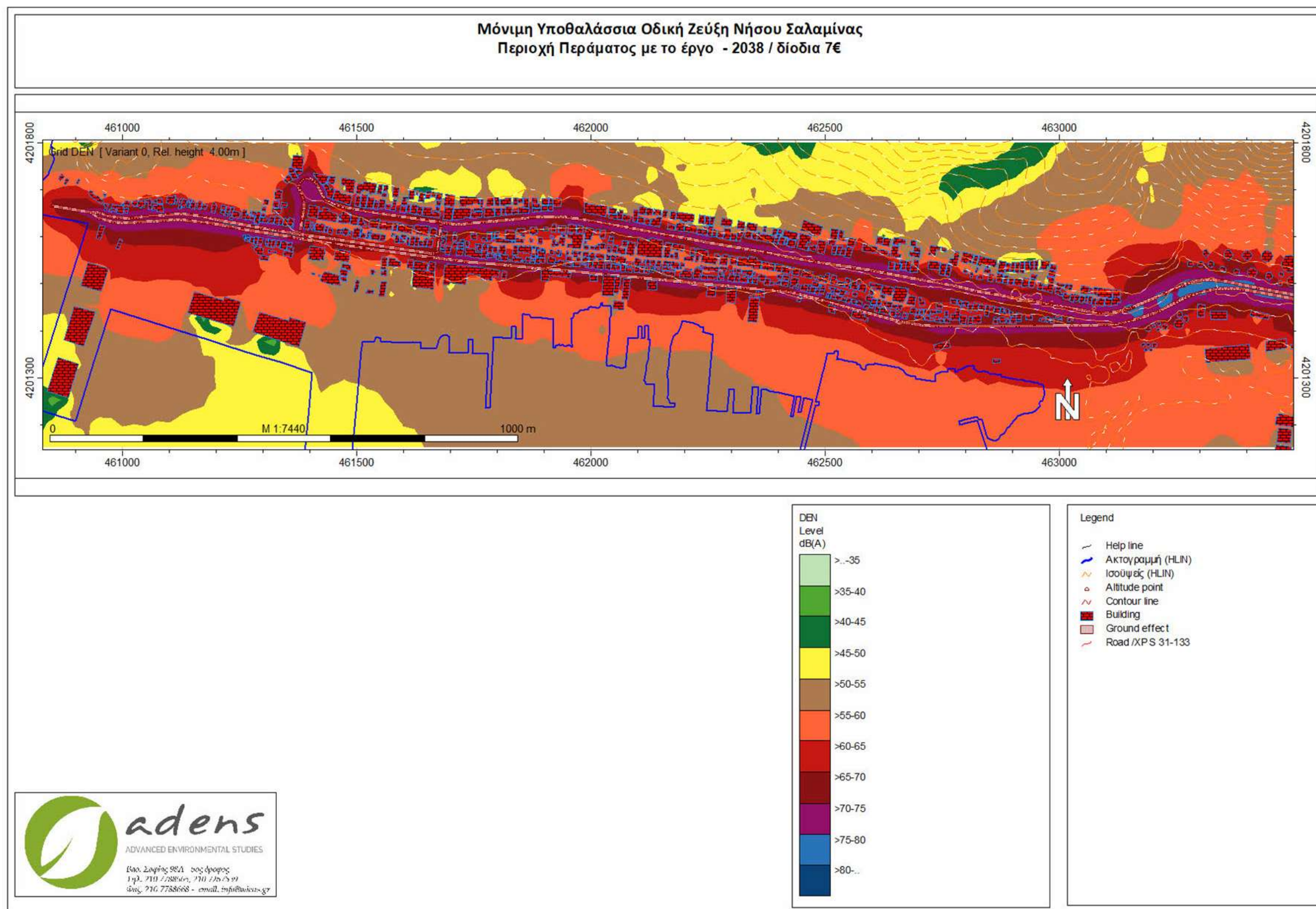
Legend

- Help line
- Ακτογραμμή (HLIN)
- Ισούψεις (HLIN)
- Altitude point
- Contour line
- Building
- Ground effect
- Road /XPS 31-133



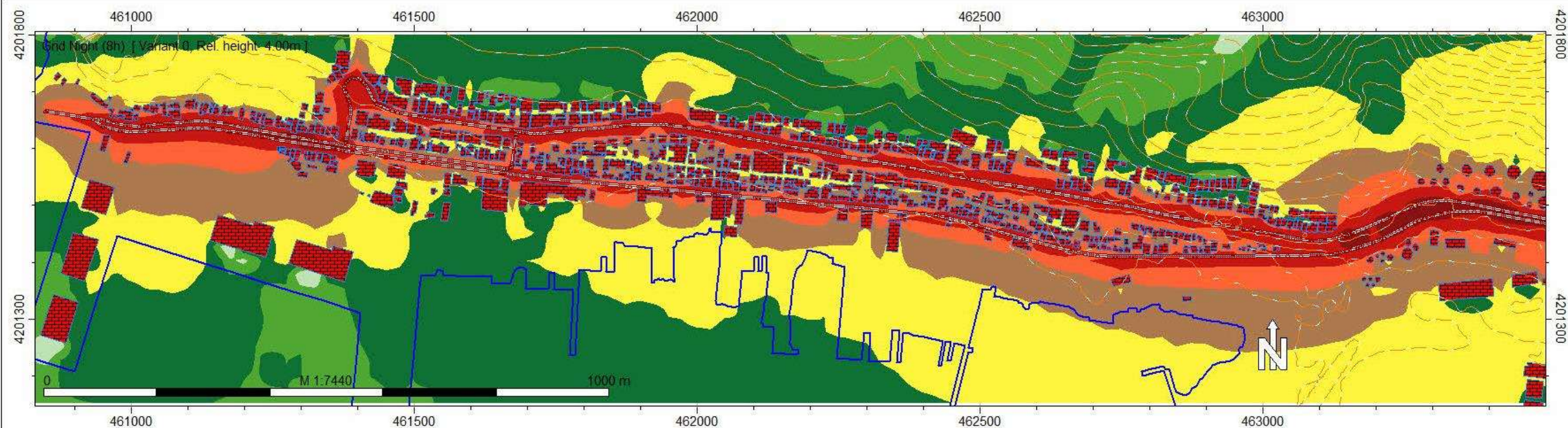


## ΠΕΡΑΜΑ - ΧΡΟΝΙΚΟΣ ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ 2038 ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ

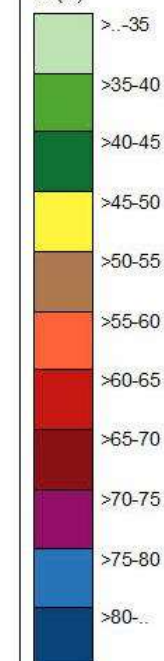




Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Περάματος με το έργο - 2038 / δίοδια 7€



Night (8h)  
Level  
dB(A)



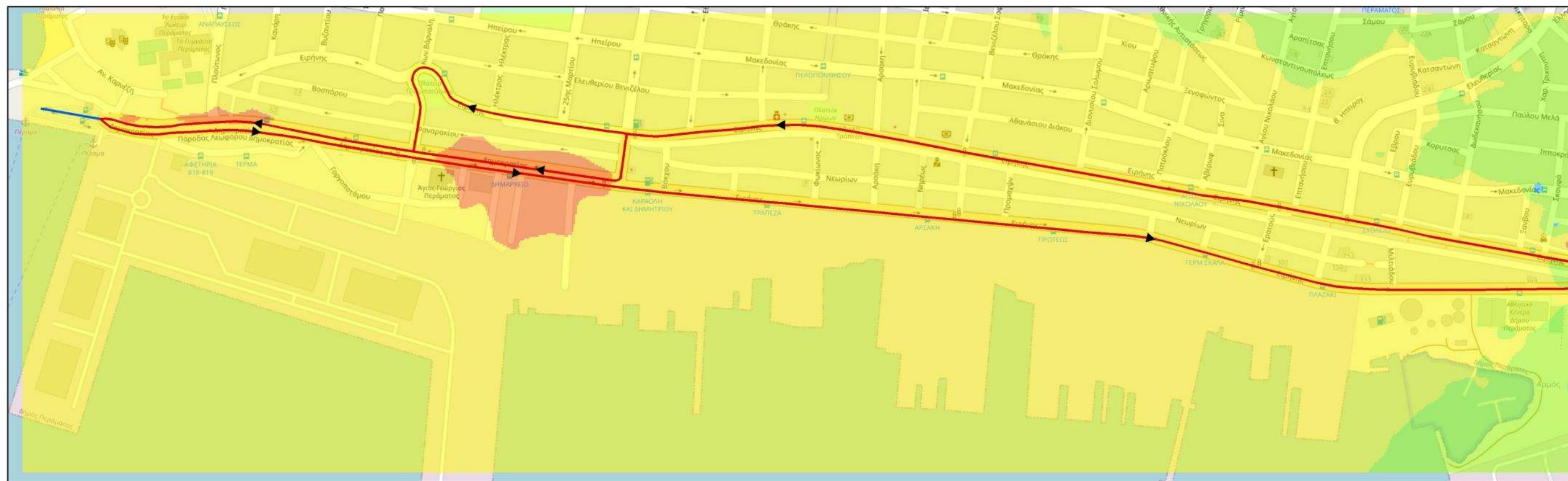
Legend

- Help line
- Ακτογραμμή (HLIN)
- Ισοψείς (HLIN)
- Altitude point
- Contour line
- Building
- Ground effect
- Road /XPS 31-133

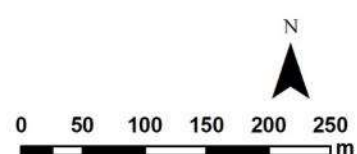
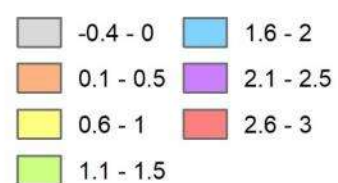




## ΠΕΡΑΜΑ – ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΧΡΟΝΙΚΟΥ ΟΡΙΖΟΝΤΑ 2038 ΚΑΙ 2020 ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ

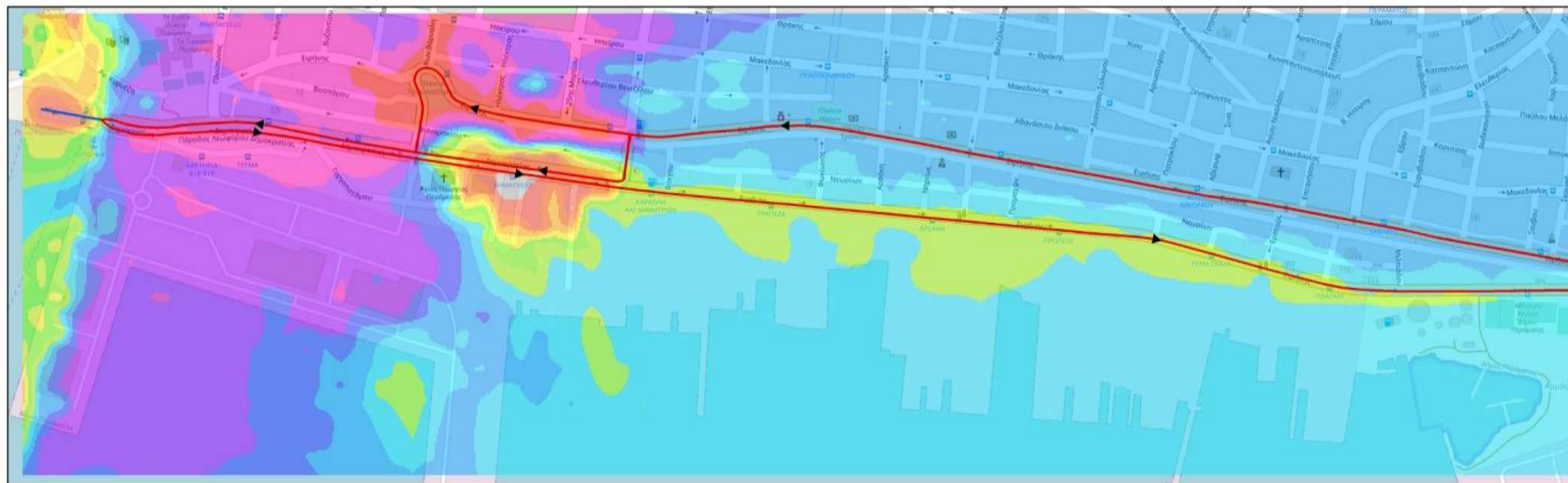
Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Περάματος

Διαφορές στάθμης θορύβου (dB)  
χωρίς το έργο 2038 - 2020



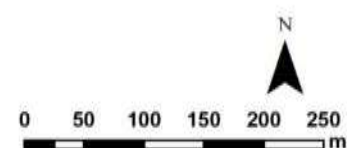


## ΠΕΡΑΜΑ – ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΧΡΟΝΙΚΟΥ ΟΡΙΖΟΝΤΑ 2038 ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ ΚΑΙ 2038 ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ

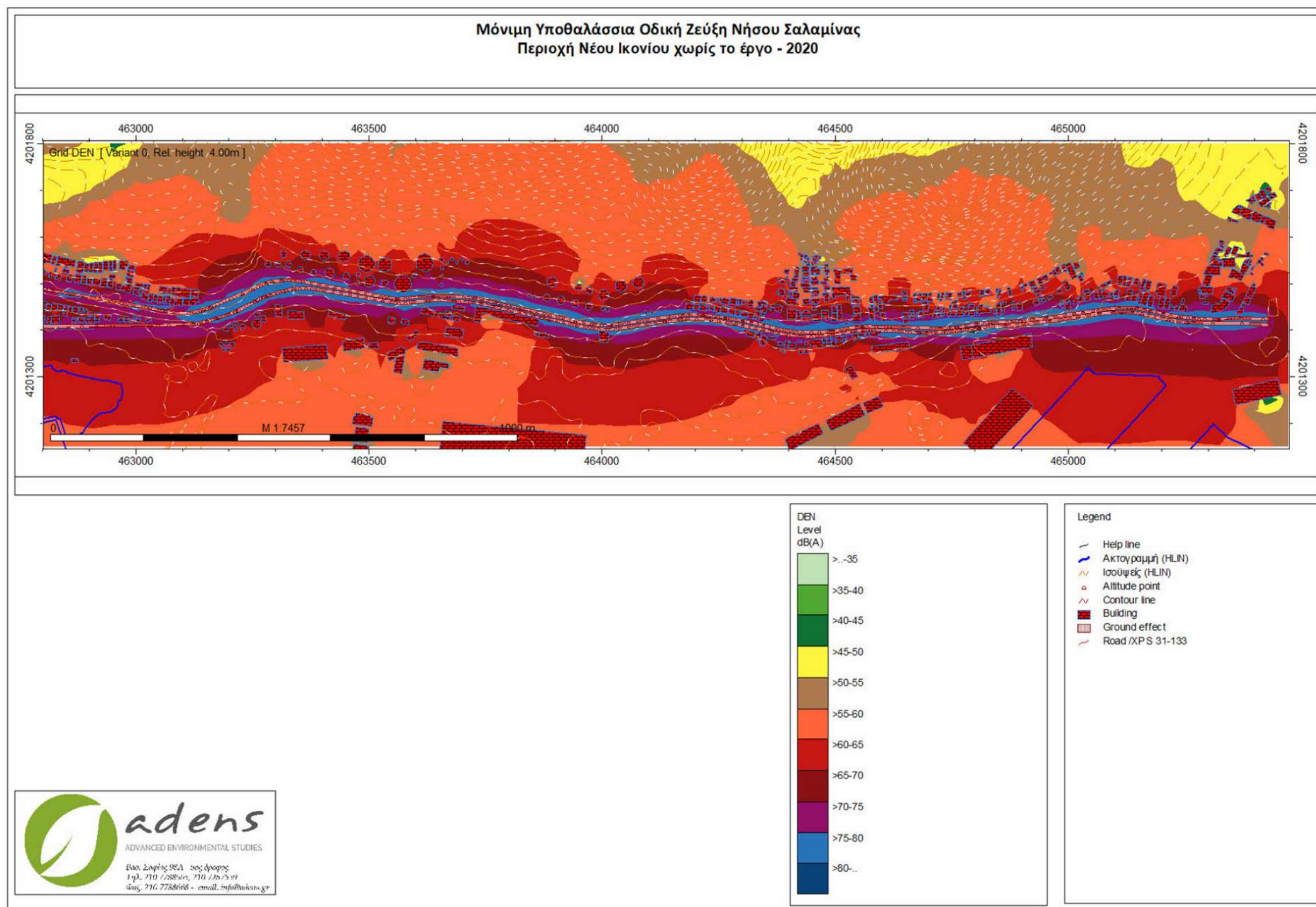
Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Περάματος

Διαφορές στάθμης θορύβου (dB)  
2038 με το έργο 2038 - 2030 χωρίς το έργο

-7.2 - -7	-4.9 - -4.5	-2.4 - -2
-6.9 - -6.5	-4.4 - -4	-1.9 - -1.5
-6.4 - -6	-3.9 - -3.5	-1.4 - -1
-5.9 - -5.5	-3.4 - -3	
-5.4 - -5	-2.9 - -2.5	

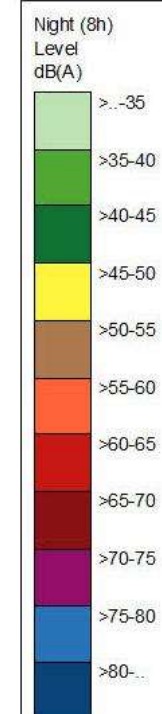
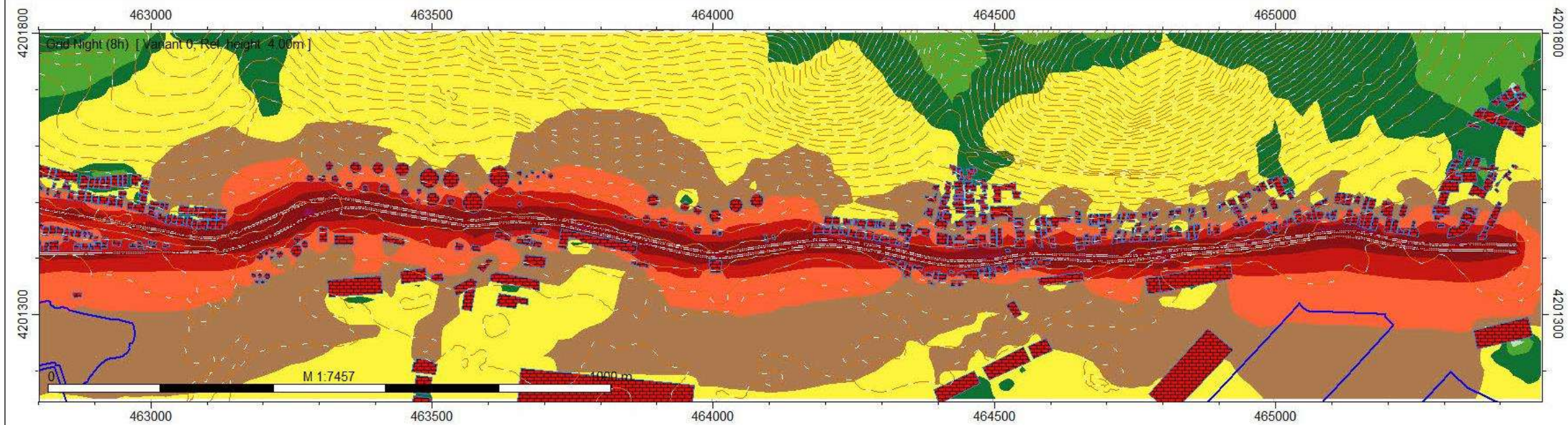


## ΝΕΟ ΙΚΟΝΙΟ - ΧΡΟΝΙΚΟΣ ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ 2020 ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ





Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Νέου Ικονίου χωρίς το έργο - 2020



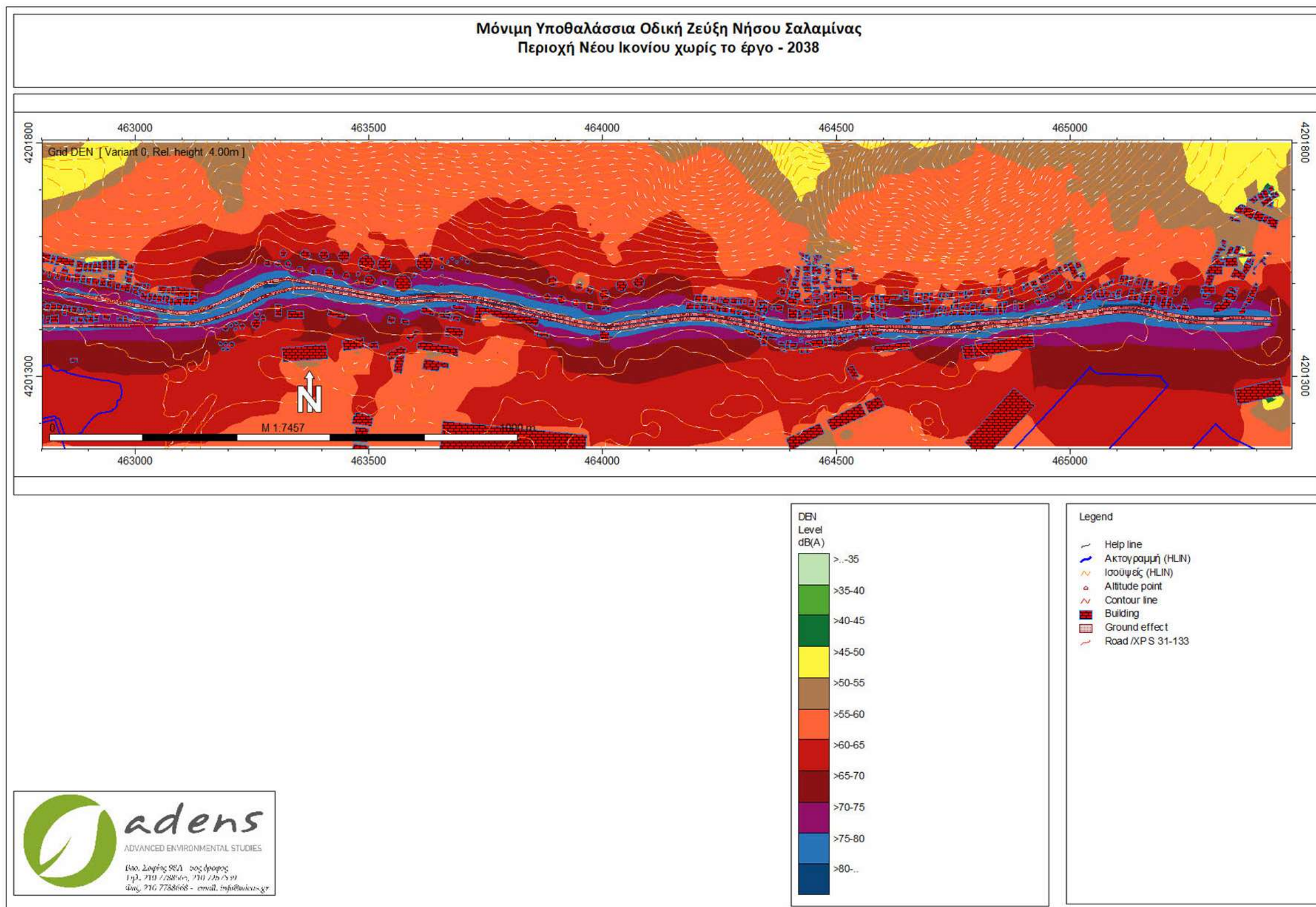
## Legend

- Help line
- Ακτογραμμή (HLIN)
- Ισούψεις (HLIN)
- Altitude point
- Contour line
- Building
- Ground effect
- Road /XPS 31-133



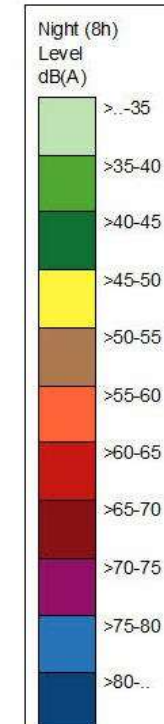
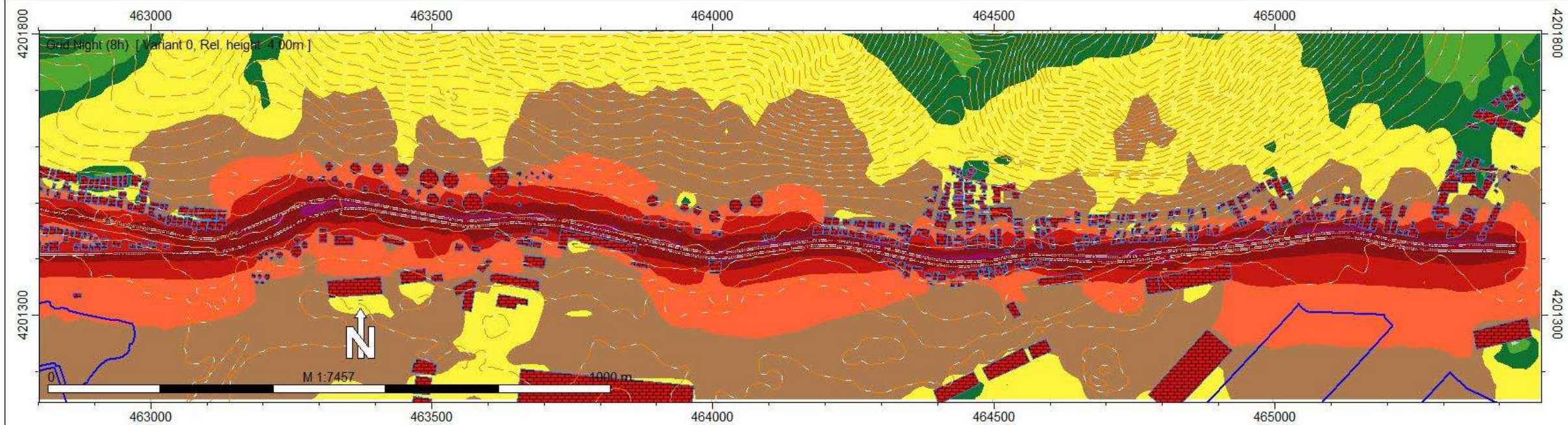


## ΝΕΟ ΙΚΟΝΙΟ - ΧΡΟΝΙΚΟΣ ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ 2038 ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ





Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Νέου Ικονίου χωρίς το έργο - 2038

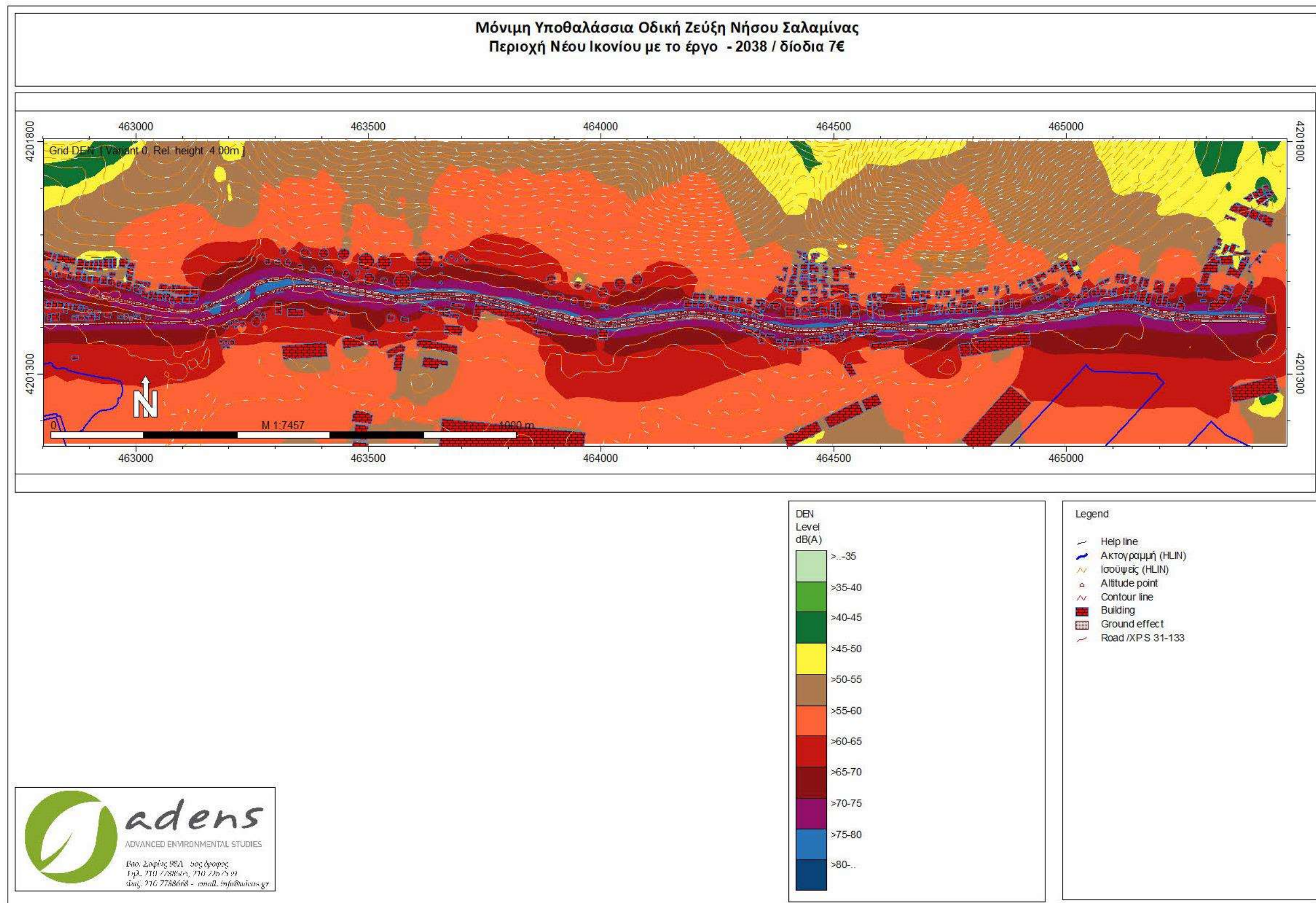


## Legend

- Help line
- Ακτογραμμή (HLIN)
- Ισοϋψείς (HLIN)
- Altitude point
- Contour line
- Building
- Ground effect
- Road /XPS 31-133

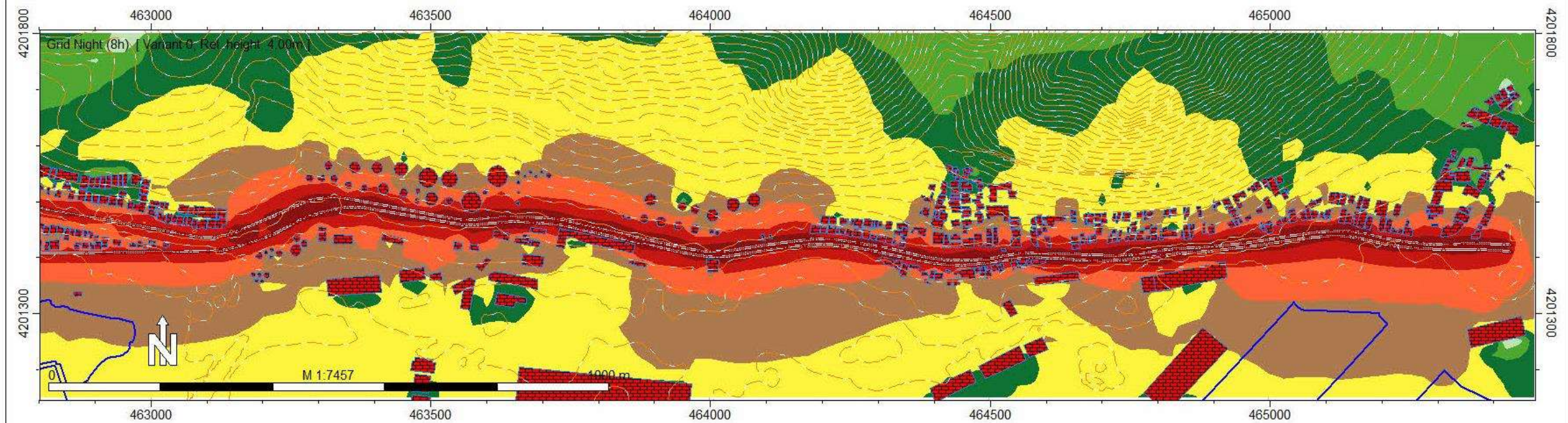


## ΝΕΟ ΙΚΟΝΙΟ - ΧΡΟΝΙΚΟΣ ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ 2038 ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ

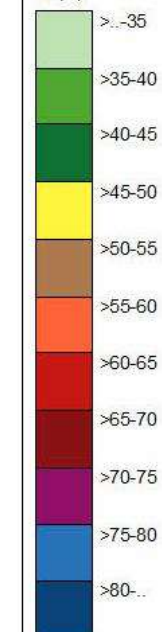




Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Νέου Ικονίου με το έργο - 2038 / δίοδια 7€



Night (8h)  
Level  
dB(A)



Legend

- Help line
- Ακτογραμμή (HLIN)
- Ισοψείς (HLIN)
- Altitude point
- Contour line
- Building
- Ground effect
- Road /XPS 31-133



Βιο. Σοφίας 98Α - 2ος όροφος  
Τηλ. 210 7788668, 210 7788669  
Φαξ. 210 7788668 - email: info@adens.gr

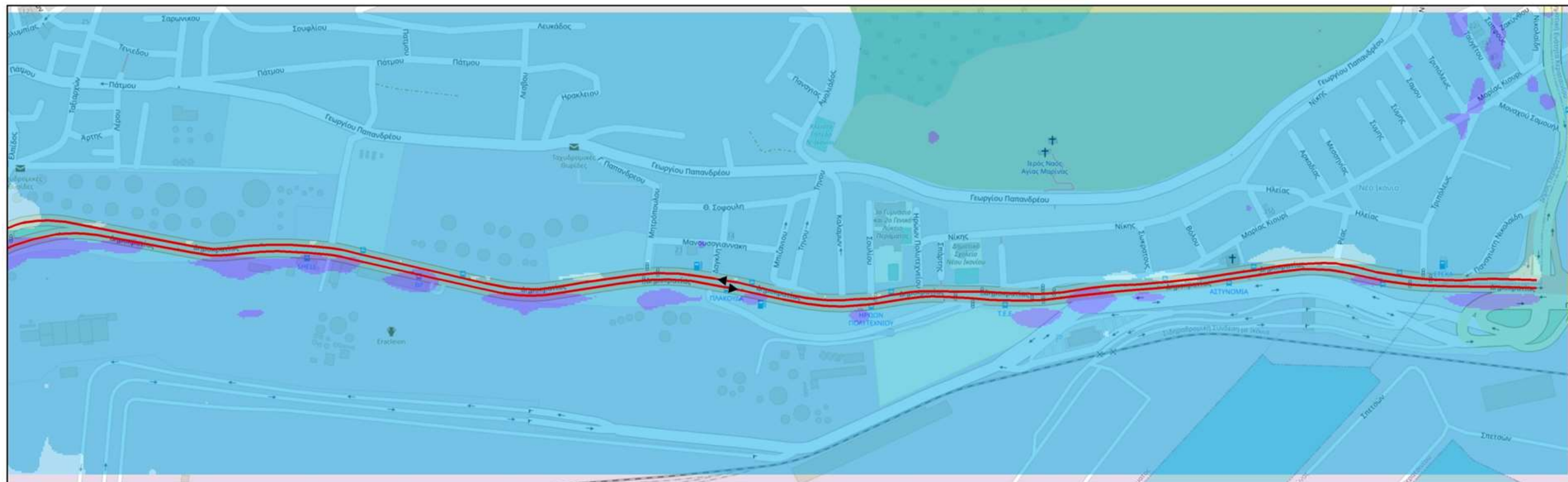


## ΝΕΟ ΙΚΟΝΙΟ – ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΧΡΟΝΙΚΟΥ ΟΡΙΖΟΝΤΑ 2038 ΚΑΙ 2020 ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ

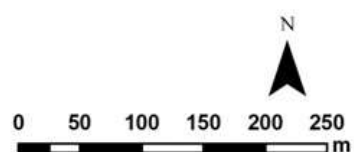
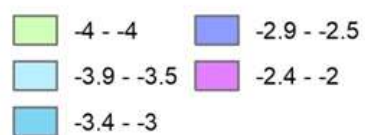
Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Νέου ΙκονίουΔιαφορές στάθμης θορύβου (dB)  
χωρίς το έργο 2038 - 2020



## ΝΕΟ ΙΚΟΝΙΟ – ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΧΡΟΝΙΚΟΥ ΟΡΙΖΟΝΤΑ 2038 ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ ΚΑΙ 2038 ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ

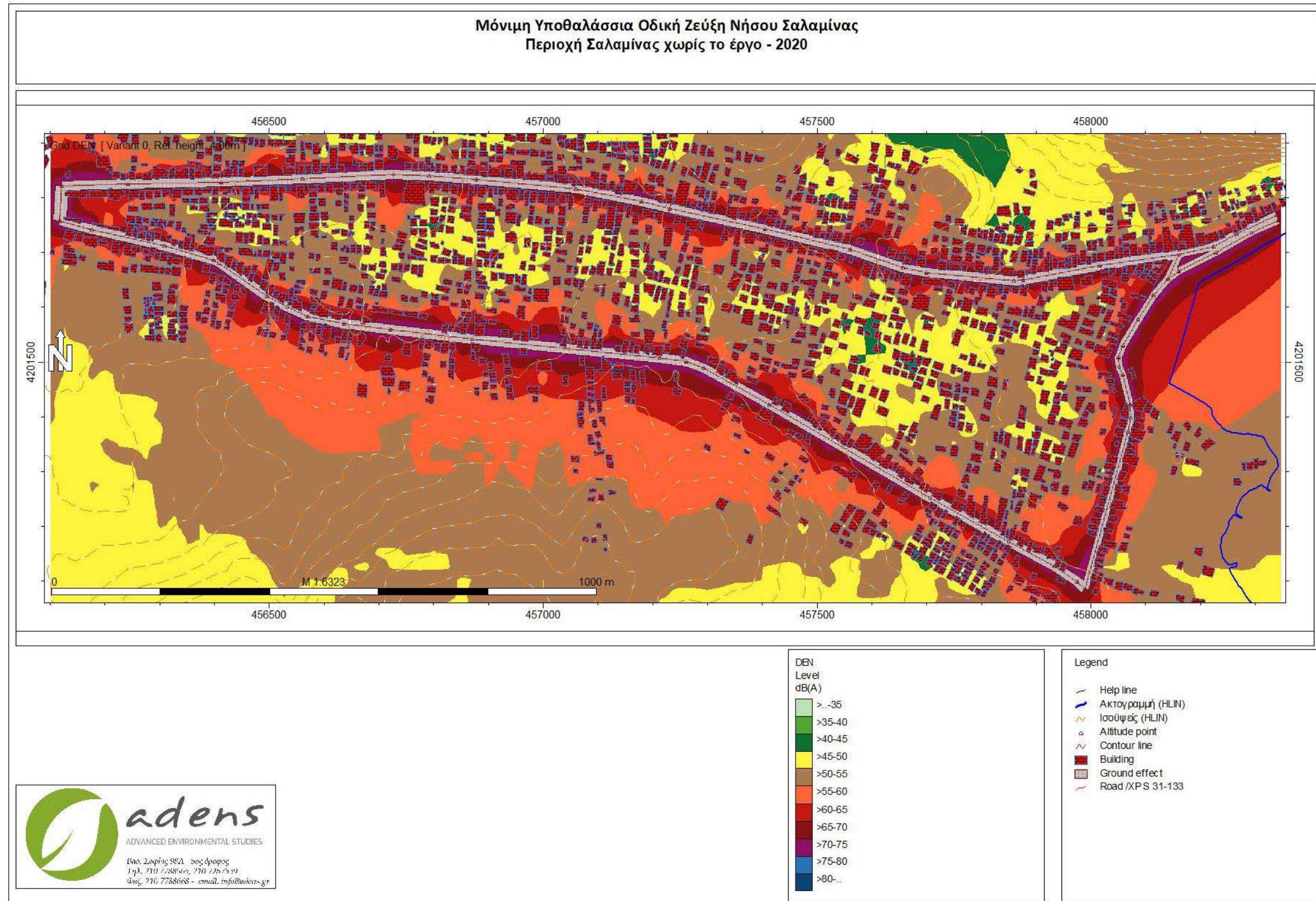
Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Νέου Ικονίου

Διαφορές στάθμης θορύβου (dB)  
2038 με το έργο 2038 - 2030 χωρίς το έργο



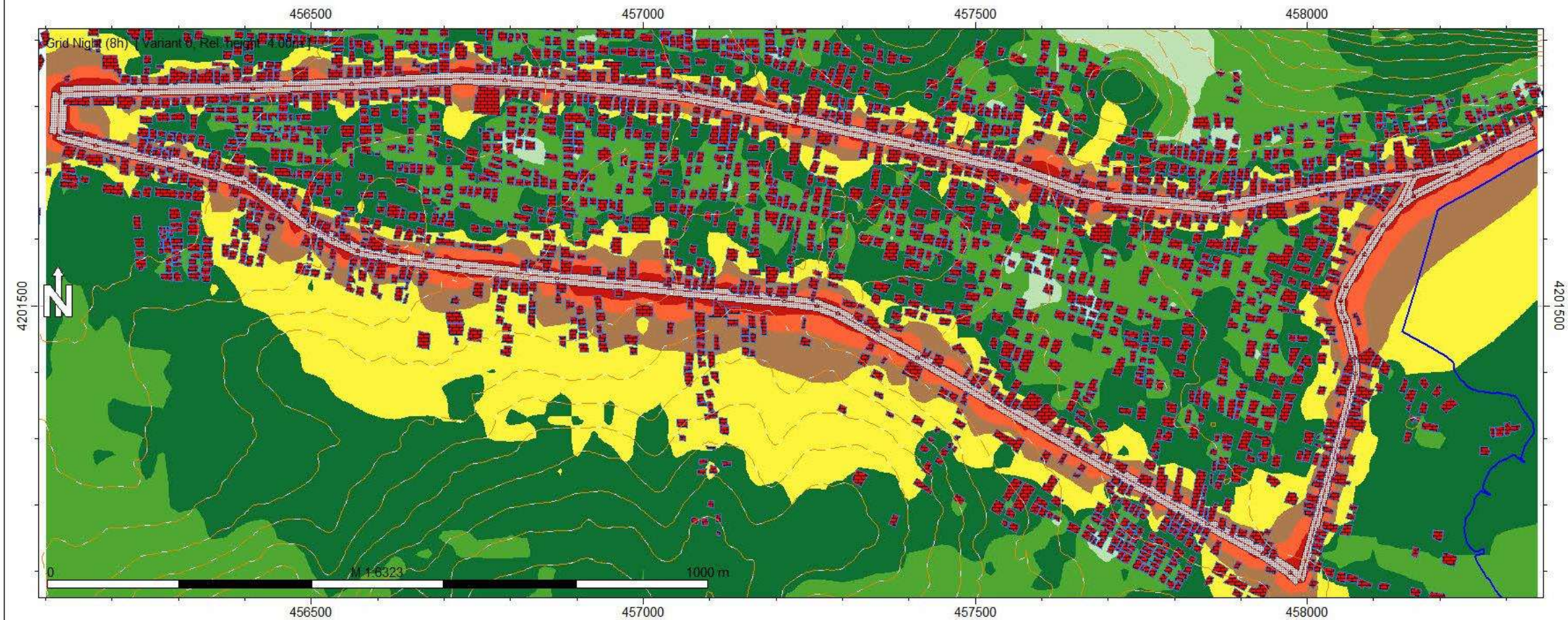


## ΣΑΛΑΜΙΝΑ - ΧΡΟΝΙΚΟΣ ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ 2020 ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ

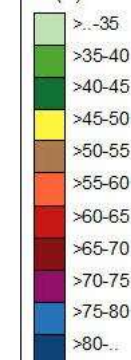




Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Σαλαμίνας χωρίς το έργο - 2020



Night (8h)  
Level  
dB(A)



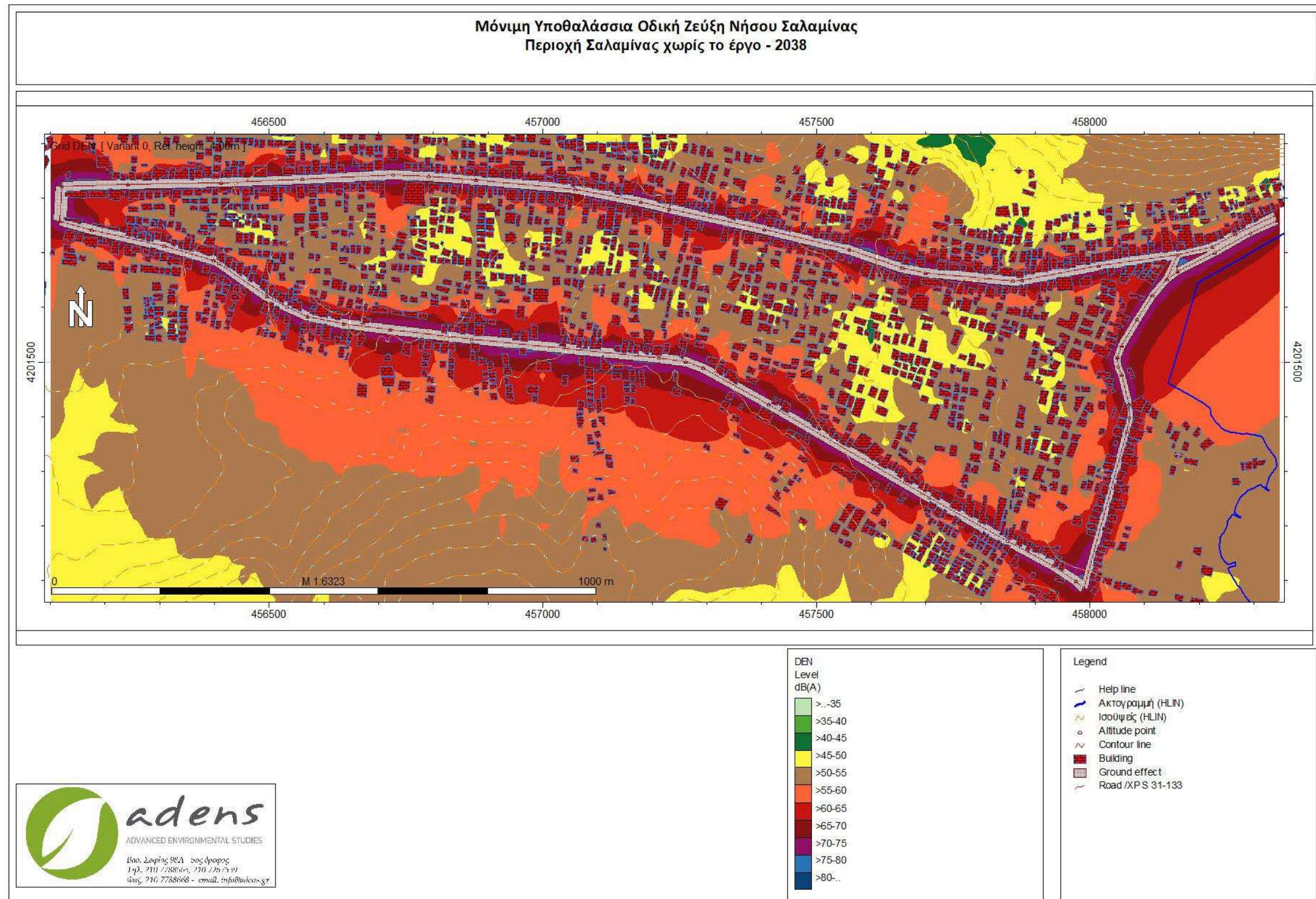
Legend

- Help line
- Ακτογραμμή (HLIN)
- Ισοψείς (HLIN)
- Altitude point
- Contour line
- Building
- Ground effect
- Road /XPS 31-133

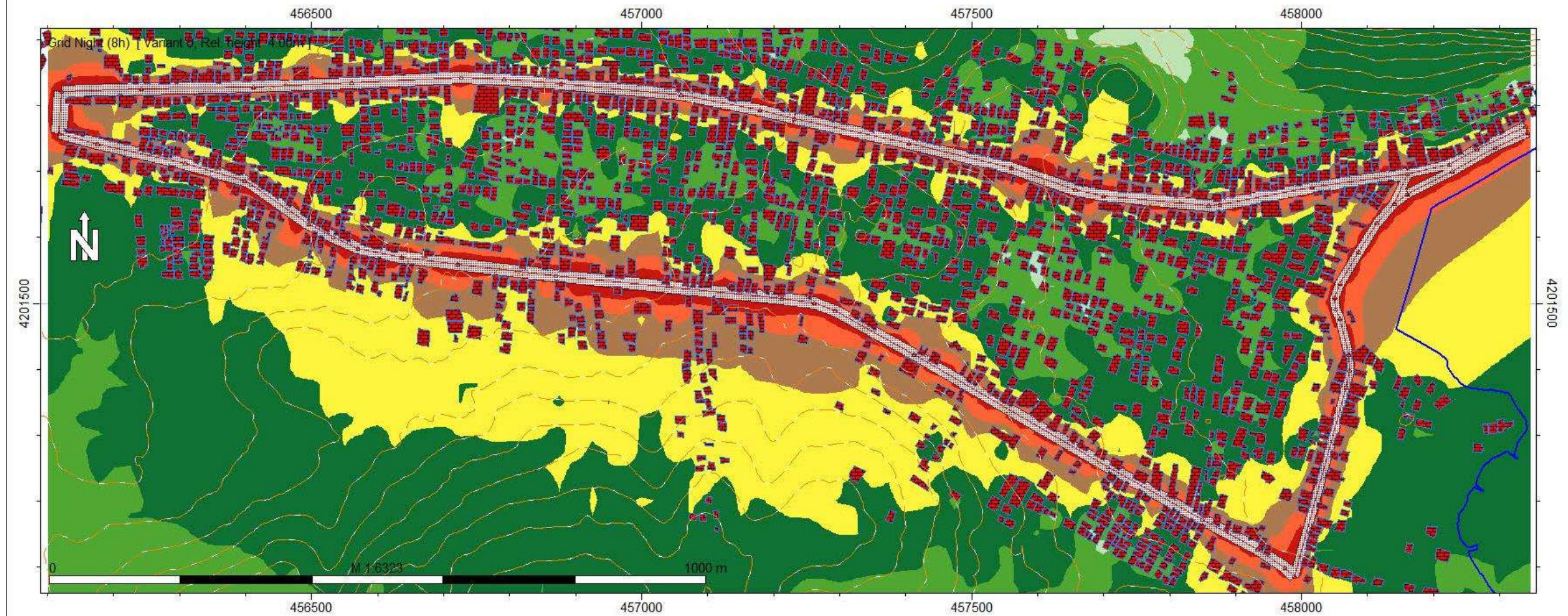
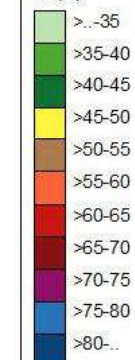




## ΣΑΛΑΜΙΝΑ - ΧΡΟΝΙΚΟΣ ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ 2038 ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ





Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Σαλαμίνας χωρίς το έργο - 2038Night (8h)  
Level  
dB(A)

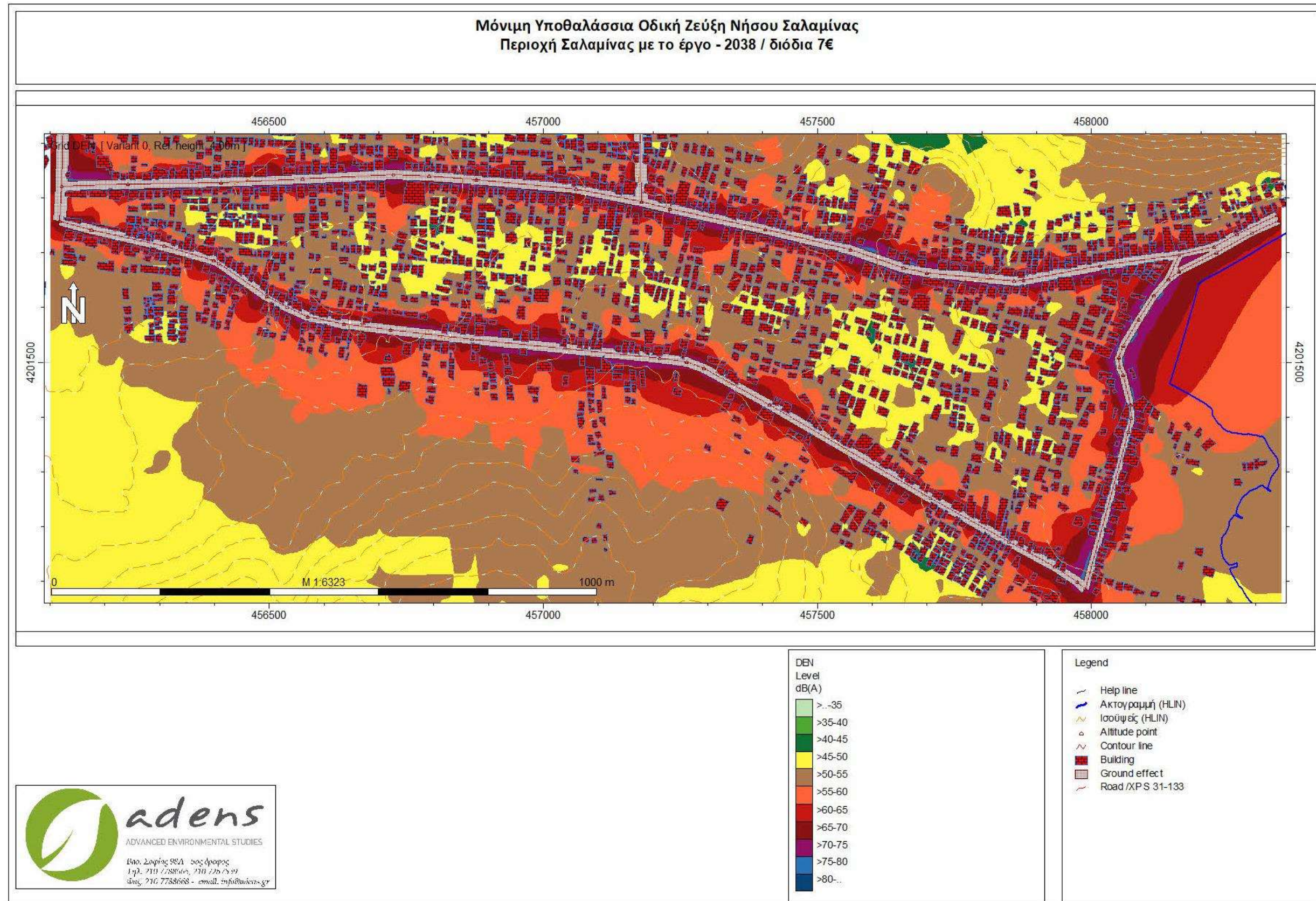
Legend

- Help line
- Ακτογραμμή (HLIN)
- Ισοψείς (HLIN)
- Altitude point
- Contour line
- Building
- Ground effect
- Road /XPS 31-133





## ΣΑΛΑΜΙΝΑ - ΧΡΟΝΙΚΟΣ ΟΡΙΖΟΝΤΑΣ 2038 ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ





Μόνιμη Υποθαλάσσια Οδική Ζεύξη Νήσου Σαλαμίνας  
Περιοχή Σαλαμίνας με το έργο - 2038 / διόδια 7€

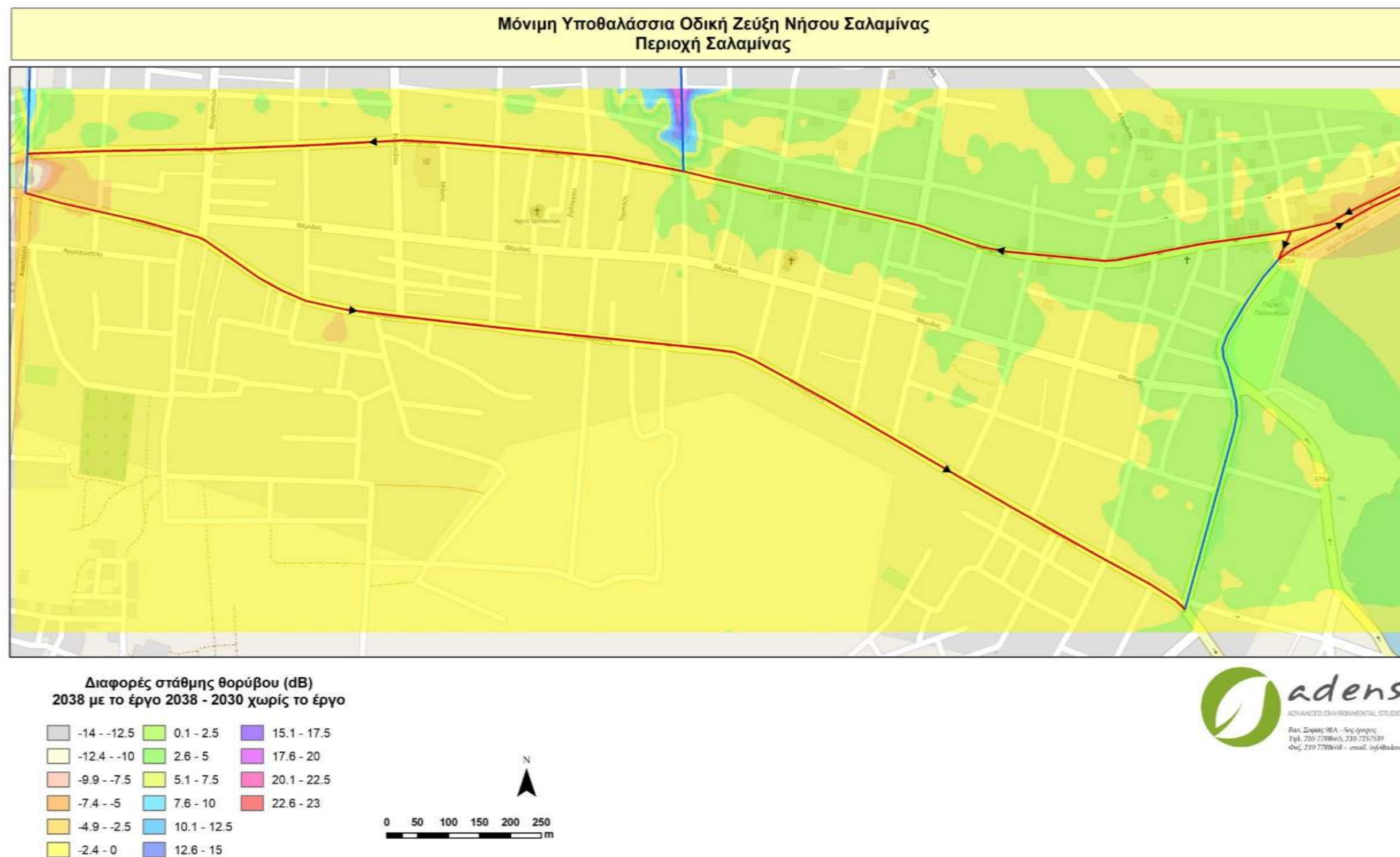


## ΣΑΛΑΜΙΝΑ – ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΧΡΟΝΙΚΟΥ ΟΡΙΖΟΝΤΑ 2038 ΚΑΙ 2020 ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ





## ΣΑΛΑΜΙΝΑ – ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΧΡΟΝΙΚΟΥ ΟΡΙΖΟΝΤΑ 2038 ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ ΚΑΙ 2038 ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ



Από τα αποτελέσματα του ελέγχου αυτού, όπως φαίνεται και στους παρακάτω πίνακες σε όλες τις περιοχές και σε όλα τα σενάριο που αξιολογήθηκαν, οι μέσες τιμές των επιπέδων θορύβου τόσο του δείκτη  $L_{den}$  όσο και του δείκτη  $L_{night}$ , βρίσκονται κάτω από τα θεσμοθετημένα όρια.

Πίνακας 9-16 Μέσες τιμές θορύβου επί των υπό μελέτη περιοχών, κυκλοφοριακοί φόρτοι 2020 χωρίς το έργο

Μέσες τιμές θορύβου - 2020 (dB)			
ΤΜΗΜΑΤΑ	ΠΕΡΑΜΑ	ΝΕΟ ΙΚΟΝΙΟ	ΣΑΛΑΜΙΝΑ
$L_{den}$	59.0	58.1	54.8
$L_{night}$	50.2	49.2	44.4

Πίνακας 9-17 Μέσες τιμές θορύβου επί των υπό μελέτη περιοχών, κυκλοφοριακοί φόρτοι 2035 χωρίς το έργο

Μέσες τιμές θορύβου – 2038 χωρίς το έργο (dB)			
ΤΜΗΜΑΤΑ	ΠΕΡΑΜΑ	ΝΕΟ ΙΚΟΝΙΟ	ΣΑΛΑΜΙΝΑ
$L_{den}$	59.9	61.5	55.8
$L_{night}$	51.0	52.6	45.4

Πίνακας 9-18 Μέσες τιμές θορύβου επί των υπό μελέτη περιοχών, κυκλοφοριακοί φόρτοι 2035 με το έργο

Μέγιστες / Μέσες τιμές θορύβου – 2038 με το έργο (dB)			
ΤΜΗΜΑΤΑ	ΠΕΡΑΜΑ	ΝΕΟ ΙΚΟΝΙΟ	ΣΑΛΑΜΙΝΑ
$L_{den}$	56.5	58.2	54.8
$L_{night}$	47.7	49.4	44.3

Για την εκτίμηση του κυκλοφοριακού φόρτου στις περιοχές που μελετήθηκαν, αξιολογήθηκε η επίδραση του ανώτερου ορίου των 70dB του οδικού θορύβου για τον δείκτη  $L_{den}$  επί των κτισμάτων που βρίσκονται εκατέρωθεν του οδικού δικτύου. Όπως φαίνεται στον πιο κάτω πίνακα (Πίνακας 9-19), στις περιοχές του Περάματος και της Σαλαμίνας αυξάνεται σημαντικά ο αριθμός των κτισμάτων που επηρεάζονται από την ισοθρουβική των 70dB μεταξύ των σεναρίων 2020 και 2038 χωρίς το έργο, ενώ στην περιοχή του Νέου Ικονίου η αύξηση αυτή δεν είναι ιδιαίτερα σημαντική. Σε ότι αφορά τα σενάρια του 2038, με και χωρίς το έργο, φαίνεται μια σημαντική μείωση του θορύβου στις περιοχές που αξιολογήθηκαν λόγω της λειτουργίας του νέου οδικού άξονα της υποθαλάσσιας Οδικής Ζεύξης Νήσου Σαλαμίνας. Συγκεκριμένα, παρουσιάζεται μια σημαντική μείωση στο πλήθος των κτισμάτων των περιοχών Περάματος και Νέου Ικονίου που επηρεάζονται από την ισοθρουβική των 70dB καθώς ο κυκλοφοριακός φόρτος θα μειωθεί αρκετά, ενώ στην περιοχή της Σαλαμίνας η μείωση είναι σχετικά μικρότερη καθώς στην περιοχή συμβαίνει τόσο μεταβολή στον κυκλοφορικό φόρτο όσο και τροποποίηση της κίνησης των οχημάτων.

Πίνακας 9-19 Πλήθος κτισμάτων επί των περιοχών αξιολόγησης που επηρεάζονται από την θεσμοθετημένη τιμή των 70dB για τον δείκτη οδικού θορύβου  $L_{den}$ .

Χρονικός Ορίζοντας	Πέραμα	Νέο Ικόνιο	Σαλαμίνα
2020 χωρίς το έργο	185	97	230
2038 χωρίς το έργο	226	103	292
2038 με το έργο	96	72	259

Σε ότι αφορά την μεταβολή των επιπέδων θορύβου μεταξύ των διαφορετικών σεναρίων προκύπτει μια αύξηση των επιπέδων του θορύβου, όπως είναι αναμενόμενο, στην σύγκριση του σεναρίου 2020 με το σενάριο 2038 χωρίς το έργο καθώς στο δεύτερο σενάριο οι κυκλοφορικοί φόρτοι είναι αυξημένοι.

Ειδικότερα, την περιοχή του Περάματος παρουσιάζεται μια μέση αύξηση της τάξης των 0,8dB. **Σχεδόν στο σύνολο της περιοχής του Περάματος η αύξηση κυμαίνεται από 0,6 – 1dB, ενώ μεγαλύτερες αυξήσεις εντοπίζονται στο ανατολικό άκρο που κυμαίνονται από 1,1 – 1,5dB και αυξάνονται περισσότερο στην περιοχή εισόδου της πόλης που φτάνουν σε τιμές τα 1,6 – 2dB.**

Σε ότι αφορά την περιοχή του Νέου Ικονίου η μέση τιμή της αύξησης είναι περίπου 1,3dB. Ειδικότερα στην ανατολική περιοχή του Νέου Ικονίου η αύξηση κυμαίνεται από 1,1 – 1,5dB, ενώ στο δυτικό η αύξηση είναι από 1,6 – 2dB.

Στην αντίστοιχη σύγκριση για την περιοχή της Σαλαμίνας προκύπτει σε ολόκληρη την περιοχή μελέτης μια ομοιόμορφη αύξηση (καθώς ομοιόμορφη είναι η αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου) των επίπεδων **θορύβου της τάξης του 1dB.**

Εξετάζοντας την διαφορά μεταξύ των σεναρίων της χρονικής περιόδου 2038, χωρίς το έργο και αυτής με το έργο, προκύπτει μια **σημαντική μείωση των επιπέδων θορύβου καθώς ένα σημαντικό μέρος του κυκλοφοριακού φόρτου μεταφέρεται στο νέο οδικό άξονα της υποθαλάσσιας Οδικής Ζεύξης Νήσου Σαλαμίνας.**

Σε ότι αφορά την περιοχή του Περάματος καταγράφεται μια μέση μείωση της τάξης των 3,3dB. Ειδικότερα στον οδικό κλάδο εισόδου της πόλης η μείωση αυτή είναι περίπου της τάξης των 3dB ενώ στον αντίστοιχο οδικό κλάδο εξόδου η μείωση ανέρχεται στα 4dB. Στο δυτικό άκρο της πόλης κοντά στο πορθμείο η μέση μείωση των επιπέδων θορύβου διαμορφώνεται περίπου στα 2dB ενώ στο χώρο του πορθμείου η μείωση αυτή είναι σημαντικά μεγαλύτερη και φτάνει και τα 6dB.

Στην περιοχή του Νέου Ικονίου παρατηρείται επίσης μια σημαντική μείωση στα επίπεδα του θορύβου με την μέση μείωση να εκτιμάται περίπου στα 3,2dB, ενώ σχεδόν στο σύνολο της περιοχής καταγράφεται μια μείωση της τάξης των 3 – 3,5dB.

Στην περιοχή της Σαλαμίνας η μεταβολή στα επίπεδα θορύβου σε αυτό το σενάριο είναι πιο σύνθετη καθώς στην περιοχή σε αυτό το σενάριο δεν μεταβάλλονται μόνο οι φόρτοι, αλλά τροποποιείται και η κίνηση των οχημάτων, καθώς δημιουργούνται νέες κινήσεις προς την νέα περιφερειακή οδό Φανερωμένης - Παλούκια. Έτσι στην ευρύτερη περιοχή παρατηρείται μια μέση μείωση των επιπέδων θορύβου κατά περίπου 1,6dB. Ειδικότερα στο νότιο τμήμα της περιοχής η μείωση είναι της τάξης του 1–2,5dB περίπου με την μέγιστη μείωση να εντοπίζεται επί της Λεωφόρου Ιπποκράτους όπου η μείωση φτάνει τα 2,5dB. Μείωση που κυμαίνεται περίπου από 0,5 -1dB παρατηρείται επίσης και στο ΒΔ τμήμα της περιοχής, με την μείωση του θορύβου στο τμήμα της Λεωφόρου Σαλαμίνας που βρίσκεται σε αυτή την περιοχή να φτάνει τα 0,4dB. Αύξηση των επιπέδων θορύβου παρατηρείται στο Α και ΒΑ τμήμα της περιοχής. Στην ανατολική περιοχή η αύξηση αυτή είναι της τάξης του 1 – 2,5dB με το μέγιστο 2,5dB να εντοπίζεται επί της Λεωφόρου Αμπελακίων. Στο βορειανατολικό τμήμα η αύξηση του θορύβου είναι μικρή και εκτιμάται η μέγιστη τιμή ότι είναι 0,4dB και εντοπίζεται επί του εκεί τμήματος της Λεωφόρου Σαλαμίνας. Τέλος σημαντική αύξηση του θορύβου παρατηρείται στα νέα τμήματα των οδών που θα συνδέσουν τη Λεωφόρο Σαλαμίνας με την νέα περιφερειακή οδό Φανερωμένης - Παλούκια. Έτσι στον κλάδο που βρίσκεται στο κέντρο περίπου της Λεωφόρου Σαλαμίνας η μέγιστη αύξηση ανέρχεται περίπου σε 21dB, ενώ στο κλάδο που βρίσκεται στο δυτικό άκρο της Λεωφόρου η μέγιστη αύξηση ανέρχεται 9,7dB.

Με βάση τα παραπάνω προκύπτει ότι για το σύνολο των εξεταζόμενων χρονικών οριζόντων αν και παρατηρούνται υπερβάσεις στις μέγιστες τιμές των επιπέδων θορύβου, αυτές είναι τοπικές και περιορίζονται στον άξονα κίνησης των οδικών αρτηριών. Σε ότι αφορά τις μέσες τιμές του θορύβου στις υπό εξέταση περιοχές δεν παρατηρούνται υπερβάσεις των νομοθετημένων ορίων σε κανένα από τα εξεταζόμενα σενάρια.

Σε ότι αφορά τα συγκριτικά αποτελέσματα μεταξύ των χρονικών οριζόντων παρατηρείται μια αύξηση του θορύβου της τάξης περίπου του 1dB στην περιοχή του Περάματος και της Σαλαμίνας και των 3dB στην περιοχή του Νέου Ικονίου, μεταξύ των σεναρίων 2038 και 2020 χωρίς το έργο. Αντίθετα, παρατηρείται μείωση της τάξης των 3dB στις περιοχές Περάματος και Νέου Ικονίου και του 1dB στην Σαλαμίνα μεταξύ των Σεναρίων 2038 με το έργο και 2038 χωρίς το έργο.



## 9.12 Επιπτώσεις σχετικές με ηλεκτρομαγνητικά πεδία

Η κατασκευή και λειτουργία του εξεταζόμενου οδικού έργου, λόγω της φύσης του δεν σχετίζεται με εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Επομένως δεν αναμένονται επιπτώσεις στον εξεταζόμενο τομέα του περιβάλλοντος.

## 9.13 Επιπτώσεις στα ύδατα

### 9.13.1 Φάση κατασκευής

#### Επιφανειακά Νερά

Οι δυνητικές επιπτώσεις στα επιφανειακά ύδατα κατά τη φάση κατασκευής του προτεινόμενου έργου σχετίζονται με τα εξής:

- Τις απορροές σωρών και υλικών
- Την παραγωγή υγρών αποβλήτων που θα προκύπτουν από:
  - χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια από τα μηχανήματα - διαρροές καυσίμων. Οι δραστηριότητες που οι εργοταξιακοί χώροι θα φιλοξενήσουν αποτελούν δυνητικές ρυπογόνες απειλές για το υδατικό δυναμικό της περιοχής. Οι τυχούσες διαρροές ή τυχαίες απορρίψεις μεταχειρισμένων ορυκτελαίων των βαρέων οχημάτων, φορτηγών, μηχανών καθώς και η έκπλυση των μηχανών και μηχανημάτων των εργοταξίων αποτελούν πηγές ρύπανσης που θα πρέπει να αντιμετωπισθούν. Συγκεκριμένα για τις ανάγκες των εργασιών ενδέχεται να δημιουργηθούν χώροι στάθμευσης των μηχανημάτων και προπαρασκευής των πρώτων υλών. Στους χώρους αυτούς είναι πιθανόν να υπάρξουν έντονες επιδράσεις που σχετίζονται με την ποιότητα του εδάφους και μακροπρόθεσμα του υπεδάφους και των υδάτινων πόρων από υπολείμματα ορυκτελαίων από τα μηχανήματα κατασκευής και από διαρροές καυσίμων και πίσσας.
  - απορροές σκυροδεμάτων
  - αστικά λύματα από το προσωπικό του εργοταξίου
  - απορροές σωρών και υλικών που θα προκύψουν από την εκσκαφή - αποξήλωση υφιστάμενων οδών, και γενικότερα από τις εκσκαφές διαμορφωμένου εδάφους
- Την παραγωγή σκόνης, η οποία θα είναι επιφανειακά βεβαρημένη από προσροφημένους ρύπους (διαβρώσεις μετάλλων, καυσαέρια, βενζίνες, λάδια κλπ.) και η οποία στην περίπτωση έντονων βροχοπτώσεων, θα συμπαρασύρεται με τα όμβρια στο υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής

Για την ελαχιστοποίηση των δυνητικών επιπτώσεων της κατασκευής του προτεινόμενου έργου στα επιφανειακά νερά της περιοχής θα ληφθούν μια σειρά από μέτρα τα οποία έχουν σαν στόχο την ελαχιστοποίηση της διάθεσης ρυπασμένων απορροών στο υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής (τα προτεινόμενα μέτρα περιγράφονται σε επόμενο κεφάλαιο). Θα πρέπει εδώ να αναφερθεί ότι το σύνολο των μέτρων για την αποφυγή της ρύπανσης των επιφανειακών αποδεκτών θα πρέπει να εφαρμόζονται με ιδιαίτερη σχολαστικότητα στις θέσεις, όπου τα εργοτάξια μετώπου κατασκευής του έργου απέχουν μικρές αποστάσεις από υδατορέματα.

Από τα προαναφερόμενα, προκύπτει το συμπέρασμα ότι, λαμβανομένων όλων των κατάλληλων μέτρων, που περιγράφονται αναλυτικά στο Κεφ. 10, οι επιπτώσεις από την υλοποίηση του προτεινόμενου έργου στα χαρακτηριστικά των επιφανειακών νερών της περιοχής του δε θα είναι σημαντικές.

#### Υπόγεια Νερά

Παρά το γεγονός ότι κατά μήκος της χάραξης η αναμενόμενη υπόγεια υδροφορία δεν βρίσκεται σε μικρό βάθος, σε περίπτωση τυχαίων διαρροών καυσίμων ή λιπαντικών και εν γένει όλων των βεβαρημένων με ρύπους απορροών που αναφέρθηκαν στην παραπάνω παράγραφο είναι πολύ πιθανή η διήθηση των ρύπων και η ρύπανση των υπογείων νερών.

Για το λόγο αυτό, για το μεγαλύτερο μήκος του υπό μελέτη έργου, οι δυνητικές επιπτώσεις στα υπόγεια νερά είναι ανάλογες με αυτές που αναφέρθηκαν και στην προηγούμενη παράγραφο για τα επιφανειακά.

Δεν αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις στα υδραυλικά χαρακτηριστικά των υδροφόρων της περιοχής στο στάδιο κατασκευής, κυρίως λόγω των υδρογεωλογικών συνθηκών που επικρατούν στους συγκεκριμένους γεωλογικούς σχηματισμούς της περιοχής.

Περιορισμένης κλίμακας επιπτώσεις θα προκύψουν επίσης λόγω της (τοπικής) μείωσης του συντελεστή κατείσδυσης, εξαιτίας της διαμόρφωσης της διατομής του τρένου.

Για την ελαχιστοποίηση των δυνητικών επιπτώσεων της κατασκευής του προτεινόμενου έργου στα υπόγεια νερά της περιοχής θα πρέπει να ληφθούν μια σειρά από μέτρα τα οποία έχουν σαν στόχο την ελαχιστοποίηση της διάθεσης ρυπασμένων απορροών στο υπόγειο υδροφόρεα της περιοχής (τα προτεινόμενα μέτρα περιγράφονται σε επόμενο κεφάλαιο).

#### Θαλάσσιο Περιβάλλον

Οι επιπτώσεις στο τοπικό θαλάσσιο οικοσύστημα, οι οποίες ενδεχομένως να προκληθούν κατά τη φάση των κατασκευών, θα σχετίζονται με τα έργα που θα εκτελεστούν αφενός στο υποθαλάσσιο τμήμα της χάραξης και αφετέρου στον θαλάσσιο χώρο υποδοχής των βυθοκορημάτων, όπως:

- μεταφορά των αδρανών υλικών (πετρωμάτων) και δια θαλάσσης (με φορτηγίδες)
- απαιτούμενες ύφαλες εκσκαφές
- απαραίτητες επιχώσεις του θαλάσσιου πυθμένα
- κατασκευή των κρηπιδωμάτων
- κατασκευή εξωτερικής θωράκισης και προστασίας επιχώματος στο Πέραμα
- βυθοκορήσεις
- διάθεση της περίσσειας των υλικών βυθοκόρησης στη θαλάσσια περιοχή επανατοποθέτησής τους

Οι πιθανές αρνητικές συνέπειες των ανωτέρω έργων σχετίζονται με τη μόνιμη κατάληψη εκτάσεων στον θαλάσσιο πυθμένα και την υποβάθμιση των τοπικών ενδιαιτημάτων που υποστηρίζουν βενθικές βιοκοινωνίες. Οι επιπτώσεις (πλην εκείνων που σχετίζονται με την έκταση κατάληψης των έργων και της περιοχής εναπόθεσης) δεν θα είναι μόνιμες και θα εξασθενίσουν σταδιακά μετά το πέρας των εργασιών. Οι δραστηριότητες για τις προβλεπόμενες κατασκευές και για την επανατοποθέτηση των βυθοκορημάτων είναι πολύ πιθανόν να προκαλέσουν προσωρινή επιβάρυνση των παράκτιων και θαλάσσιων υδάτων, η οποία θα σχετίζεται κυρίως με την αύξηση της θολερότητας της υδάτινης στήλης καθώς και με την πιθανή χημική ρύπανση της υδάτινης στήλης και του ιζηματογενούς πυθμένα λόγω απελευθέρωσης ρύπων (όπως πετρελαϊκών υδρογονανθράκων, βαρέων μετάλλων, απορρυπαντικών, εντομοκτόνων, οργανικών συνθετικών ενώσεων, κλπ) οι οποίοι είναι δεσμευμένοι στα βυθοκορήματα.

Η παρακολούθηση του ατμοσφαιρικού, υδάτινου και ιζηματικού περιβάλλοντος καθώς και της κατανάλωσης φυσικών πόρων και ενέργειας, με σκοπό το μετριασμό των επιπτώσεων, πραγματοποιείται και θα συνεχίσει να πραγματοποιείται στο μέλλον μέσω ενός Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης, του οποίου οι μελετούμενες παράμετροι αναφέρονται λεπτομερώς στους Όρους του κεφαλαίου 12.

### 9.13.2 Φάση λειτουργίας

#### Επιφανειακά Νερά

Οι δυνητικές επιπτώσεις στα επιφανειακά ύδατα κατά τη φάση λειτουργίας του προτεινόμενου έργου σχετίζονται με τα εξής :

- την αντιπλημμυρική προστασία της περιοχής του έργου και την αντιπλημμυρική προστασία περιοχών οι οποίες μπορεί να επηρεάζονται από το έργο
- τη ρύπανση που μπορεί να προκύψει από τα υγρά απόβλητα που θα παράγονται

Στο πλαίσιο της Υδραυλικής Μελέτης του έργου έχουν ληφθεί υπόψη οι πλημμυρικές απορροές και έχουν προταθεί τα απαραίτητα τεχνικά αποχέτευσης – αποστράγγισης και αντιπλημμυρικής προστασίας, εξασφαλίζοντας τη συνέχεια στους υδάτινους αποδέκτες που διασταυρώνει το έργο, προφυλάσσοντας τόσο το ίδιο το έργο όσο και τις γειτονικές περιοχές από πλημμυρικά φαινόμενα. Αναφορά στα απαιτούμενα υδραυλικά έργα στην περιοχή της Σαλαμίνας έγινε παραπάνω στην §6.2.3. Σημειώνεται πως για την οριστικοποίηση του σχεδιασμού των έργων αυτών (Λεκάνες κατακράτησης ομβρίων, Αναβαθμοί ανάσχεσης πλημμύρας, Διερεύνηση Ενίσχυσης Εσωτερικού Δικτύου Ομβρίων Σαλαμίνας), στα οποία μπορεί να συμπεριλαμβάνεται η **κατασκευή λεκανών κατακράτησης ομβρίων, αναβαθμών και λοιπών έργων ορεινής υδρονομίας** απαιτείται η υποβολή και έγκριση κατάλληλης υδραυλικής μελέτης, η οποία να αφορά σε αυτά, εφόσον προκύψει η αναγκαιότητά τους. Επιπλέον της κατασκευής τους θα πρέπει να προηγηθεί υποβολή και έγκριση από τις κατάλληλες υπηρεσίες σχετικής Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρ. 2 του άρθρου 7 του ν. 4014/2011). Στην ως άνω υδραυλική μελέτη, μεταξύ άλλων θα πρέπει να εξεταστούν

- Η τελική μορφή και η ευστάθεια των αναβαθμών σε συνάρτηση με τα εδαφικά χαρακτηριστικά έδρασης τους



- Ο προσδιορισμός της ποιότητας του υλικού που θα χρησιμοποιηθεί από τα προϊόντα εκσκαφής του οδικού έργου και η καταλληλότητά του για την δημιουργία των αναβαθμών
- Ο προσδιορισμός της κοκκομετρικής διαβάθμισης των υλικών του επιχώματος και η τυχόν ανάγκη πυρήνα για την βελτίωση της ευστάθειας τους
- Η τυχόν ανάγκη στράγγισης εντός του σώματος των αναβαθμών (ενδεχομένως με χρήση συρματοκιβωτίων)
- Η ασφάλεια των αναβαθμών έναντι παράσυρσης του υλικού τους (μελέτη συρτικών δυνάμεων πλημμυρικής ροής φυσικής μισγάγγειας και αντιμετώπισή τους), και η τυχόν ανάγκη εφαρμογής κατάλληλων μέτρων, όπως «οπλισμός» των αναχωμάτων με γεωσύνθετα.

Οι γέφυρες, οι οχετοί διαφόρων διαστάσεων και οι τάφροι θεωρείται ότι εξασφαλίζουν τη συνέχεια στους υδάτινους αποδέκτες που διασταυρώνει το έργο, προφυλάσσοντας τόσο το ίδιο το έργο όσο και τις γειτονικές περιοχές από πλημμυρικά φαινόμενα.

Ήδη, από τις αρχές της δεκαετίας του 1970 είχε γίνει αντιληπτό στις Η.Π.Α. ότι οι απορροές των ομβρίων από τις οδούς, αστικές και υπεραστικές, μπορούν να αποτελέσουν πιθανές πηγές ρύπανσης, κυρίως των υδάτινων σωμάτων, υπόγειων και επιφανειακών.

Σήμερα είναι κοινή διαπίστωση πλέον, ότι οι απορροές των ομβρίων των οδών αυτών αποτελούν διάχυτες (diffuse sources) ή μη-σημειακές (non-point sources) πηγές ρύπανσης, που συμβάλλουν στην υποβάθμιση της ποιότητας του νερού των υδάτινων αποδεκτών. Συγκεκριμένα, οι απορροές των υπεραστικών οδών μπορούν να είναι υπεύθυνες για σοβαρές επιπτώσεις στο περιβάλλον, ιδιαίτερα δε μακροπρόθεσμα, αφού μπορούν να μεταφέρουν στερεά σωματίδια, βαρέα μέταλλα, χλωρίδια κ.λπ. Άμεσο αποτέλεσμα των ανωτέρω είναι η επιβάρυνση των οικοσυστημάτων, καθώς η ρύπανση των υδάτων έχει επιπτώσεις στον άνθρωπο, στη χλωρίδα και στην πανίδα, γεγονός που καθιστά επιτακτική την ανάγκη για τη λήψη μέτρων αντιμετώπισης του προβλήματος.

Οι απορροές των ομβρίων στις υπεραστικές οδούς, που είναι ασυνεχείς ως προς το χρόνο και μη συγκεντρωμένες σε μια συγκεκριμένη θέση, περιέχουν διάφορα συστατικά, τα οποία μπορούν να επηρεάσουν την ποιότητα του νερού των υδάτινων σωμάτων, υπόγειων και επιφανειακών, στα οποία καταλήγουν, με αποτέλεσμα να συνιστούν διάχυτες ή μη-σημειακές πηγές ρύπανσης.

Συγκεκριμένα, οι σταγόνες της βροχής συμπαρασύρουν τους ρύπους της ατμόσφαιρας και με τις απορροές που δημιουργούν εμπλουτίζονται με τα διάφορα σωματίδια και ρύπους, που έχουν επικαθίσει ή προσκολληθεί στα οδοστρώματα, στα ερείσματα, στις διαχωριστικές νησίδες, στο εύρος καταλήψεως κ.λπ. των αυτοκινητοδρόμων για να καταλήξουν τελικά, είτε με απευθείας απορροή, είτε μέσω αποχετευτικού δικτύου στα παρακείμενα υδάτινα σώματα (ποτάμια, λίμνες, υγρότοπους, υδροφόρα στρώματα, λιμνοθάλασσες κλπ.).

Κατ' αυτό τον τρόπο, οι απορροές αυτές περιέχουν διάφορα συστατικά, τα οποία χαρακτηρίζουν την ποιότητα του νερού. Μερικά από τα συστατικά αυτά οφείλονται στη χρήση των υπεραστικών οδών και ειδικότερα, στον κυκλοφοριακό φόρτο, στο υλικό κατασκευής των οδοστρωμάτων, στις τεχνικές συντήρησης κ.λπ., ενώ άλλα προέρχονται από την ευρύτερη περιοχή από την οποία διέρχεται η υπεραστική οδός και

μεταφέρονται με τις ατμοσφαιρικές εναποθέσεις, οι οποίες μπορούν να περιέχουν διάφορες ουσίες, όπως π.χ. φυτοφάρμακα, λιπάσματα, ρύπους λόγω βιομηχανικών και εμπορικών δραστηριοτήτων κ.λπ.



Εικόνα 9-15 Όμβριες απορροές οδών

Οι απορροές των ομβρίων των υπεραστικών οδών περιέχουν υψηλότερες συγκεντρώσεις μετάλλων και ειδικότερα, μόλυβδου και ψευδαργύρου από ότι τα δείγματα νερού γειτονικών υδάτινων σωμάτων με αστικές οδούς. Ο μόλυβδος, ο ψευδάργυρος και χαλκός είναι σε γενικές γραμμές οι σημαντικότεροι ρύποι στις απορροές των υπεραστικών οδών με τις υψηλότερες συγκεντρώσεις να εμφανίζονται κατά τη διάρκεια των 30 πρώτων λεπτών της βροχόπτωσης.

Οι ρύποι, που συνήθως περιέχονται στις απορροές των ομβρίων των υπεραστικών οδών, είναι:

- ✓ **Στερεά σωματίδια:** Αυτά είναι λεπτά σωματίδια σκόνης που προέρχονται από την περιοχή από την οποία διέρχεται η υπεραστική οδός, σκόνη και σκουπίδια που μεταφέρονται και ρυπαίνονται από τον κυκλοφοριακό φόρτο ή προέρχονται από τις εργασίες συντήρησης, όπως είναι π.χ. η χρήση αποπαγωτικών μέσων. Τα αιωρούμενα στερεά παίζουν ένα σημαντικό ρόλο σχετικά με τις θρεπτικές ουσίες, αφού αυτά μπορούν να τις μεταφέρουν. Οι θρεπτικές ουσίες προέρχονται από τις ατμοσφαιρικές εναποθέσεις, τα καυσαέρια των μηχανών, τα λιπάσματα κλπ.
- ✓ **Βαρέα μέταλλα:** Στις απορροές των ομβρίων των υπεραστικών οδών μπορούν να περιέχονται μόλυβδος, ψευδάργυρος, σίδηρος, χαλκός, κάδμιο, χρώμιο, νικέλιο, μαγγάνιο, βάριο, καίσιο και αντιμόνιο. Τα βαρέα μέταλλα μπορούν να προέρχονται από τα αυτοκίνητα, τα καυσαέρια, τις φθορές των ελαστικών, των φρένων και των μηχανικών μερών των οχημάτων, τη διάβρωση των χρωμάτων και τις σκουριές. Ειδικότερα, ο ψευδάργυρος προέρχεται από διάφορες πηγές, όπως για παράδειγμα από τις φθορές των επισώτρων, των φρένων, τις εκπομπές των καυσαερίων και τα αποπαγωτικά άλατα. Ο σίδηρος, το βάριο και το καίσιο προέρχονται από τις φθορές των φρένων, ενώ το αντιμόνιο από τις φθορές των ελαστικών. Ο σίδηρος μπορεί να προέρχεται και από την υποβάθμιση των αυτοκινήτων. Το νικέλιο οφείλεται στη βενζίνη και στα πετρέλαια, στα λιπαντικά κ.λπ., ενώ το μαγγάνιο στη φθορά των κινητήρων.
- ✓ **Χλωρίδια:** Αυτά κυριαρχούν στις απορροές των ομβρίων των υπεραστικών οδών κατά τους χειμερινούς, κυρίως, μήνες λόγω της ρίψης άλατος. Στις απορροές των ομβρίων μπορούν να βρεθούν

νάτριο, ασβέστιο και θείο που οφείλονται στα αποπαγωγικά υλικά. Το θείο μπορεί να οφείλεται και στα καύσιμα, όπως και στα ασφαλτικά υλικά.

- ✓ **Επικίνδυνες, τοξικές ουσίες (καύσιμα, χημικά, κ.α.):** Μια άλλη αιτία ρύπανσης των υδάτινων σωμάτων, πλην όμως σπανιότερη, είναι η μεταφορά επικίνδυνων ή τοξικών ουσιών, όπως η βενζίνη, το πετρέλαιο, χημικά κ.λπ. Το φαινόμενο αυτό εμφανίζεται, είτε σε περίπτωση ατυχήματος, οπότε υπάρχει διάχυση των υλικών, είτε όταν η μεταφορά γίνεται χωρίς να τηρούνται αυστηρά οι κανόνες ασφαλείας, οπότε υπάρχει διαρροή ουσιών πολύ μικρότερων ποσοτήτων από την προηγούμενη περίπτωση.

Οι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την ποιότητα και την ποσότητα των απορροών των υπεραστικών οδών, το μέγεθος και την κατανομή τους στο χρόνο, αλλά και τις συγκεντρώσεις των ρύπων που θα περιέχουν αυτές είναι:

- ➡ **Ο κυκλοφοριακός φόρτος:** Επηρεάζει την συγκέντρωση των ρύπων στις επιφάνειες των υπεραστικών οδών. Από έρευνα της FHWA (Federal Highway Administration) που έγινε κατά τη δεκαετία του '70 για την ποιότητα του νερού των απορροών των υπεραστικών οδών προέκυψε ότι οι απορροές αυτές έχουν σημαντικές επιπτώσεις μόνο σε οδούς με κυκλοφοριακό φόρτο μεγαλύτερο των 30.000 οχημάτων ανά ημέρα. Σημειώνεται πως ο εκτιμώμενος κυκλοφοριακός φόρτος του εξεταζόμενου οδικού έργου αναμένεται σημαντικά μικρότερος (η κυκλοφοριακή μελέτη του έργου δίνει για το έτος στόχο 2038 ΕΜΗΚ>30.000 οχήματα μόνο για την περιοχή του Ικονίου, εκτός της άμεσης περιοχής μελέτης δηλ. για τις θέσεις ATC4 και ATC5 οχήματα – βλ. §6.5.1)
- ➡ **Τα χαρακτηριστικά της βροχόπτωσης:** Μπορούν να επηρεάσουν την ποιότητα των απορροών των υπεραστικών οδών, περιλαμβάνονται ο αριθμός των άνομβρων ημερών που προηγούνται του γεγονότος της βροχόπτωσης, η ένταση της βροχόπτωσης και ο όγκος της απορροής. Ο αριθμός των ξηρών ημερών που προηγούνται του γεγονότος της βροχόπτωσης είναι ένας από τους παράγοντες που καθορίζει την συγκέντρωση των ρύπων στην επιφάνεια. Η ένταση της βροχόπτωσης και ο όγκος της απορροής επηρεάζουν την αραίωση των ρύπων, την ταχύτητα μεταφοράς τους και το ρυπαντικό φορτίο που μεταφέρεται στους υδάτινους αποδέκτες. Αυτό οφείλεται, στο γεγονός ότι πολλοί από τους ρύπους, όπως π.χ. τα μέταλλα, οι οργανικές ενώσεις, ο ολικός οργανικός άνθρακας κ.λπ. συνδέονται με τα σωματίδια και μεταφέρονται πιο εύκολα με τις βροχές μεγάλης έντασης.

Οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις ρύπων παρατηρούνται συνήθως κατά την «πρώτη απορροή» που προκύπτει από μια βροχόπτωση, ένα φαινόμενο που είναι γνωστό στη διεθνή βιβλιογραφία ως "first flush". Αυτό είναι ιδιαίτερα σωστό για τα διαλυμένα συστατικά συμπεριλαμβανομένων των θρεπτικών ουσιών, τον οργανικό μόλυβδο και τα συστατικά των ιόντων.

- ➡ **Το υλικό κατασκευής του τάπητα κυκλοφορίας:** Όσον αφορά στο υλικό κατασκευής του τάπητα κυκλοφορίας (άσφαλτος ή σκυρόδεμα) έχει διαπιστωθεί ότι έχει ελάχιστες επιπτώσεις στην ποιότητα των απορροών των υπεραστικών οδών σε σύγκριση με άλλους παράγοντες, όπως είναι π.χ. η χρήση γης. Μεγαλύτερη επίδραση στην ποιότητα των απορροών των υπεραστικών οδών έχει το σύστημα συγκέντρωσης και μεταφοράς τους (αγωγοί ομβρίων, τάφροι με φυτική βλάστηση κ.λπ.) παρά ο τύπος του οδοστρώματος.

Εκτός από τους ανωτέρω γενικούς παράγοντες, που προαναφέρθηκαν, το εύρος των συγκεντρώσεων των ρύπων και των φορτίων τους εξαρτώνται από τις συγκεκριμένες συνθήκες που υπάρχουν σε μια περιοχή ή τις εποχιακές μεταβολές που μπορούν να λάβουν χώρα. Σημειώνεται ότι υπερβολικά φορτία στερεών αποδίδονται, συνήθως, σε περιβαλλοντικές πηγές και στις εργασίες συντήρησης των υπεραστικών οδών και όχι στις απορροές των ομβρίων.

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται οι παράγοντες που έχουν διαπιστωθεί ότι επηρεάζουν τα φορτία των διαφόρων ρύπων που περιέχονται στις απορροές ομβρίων των υπεραστικών οδών.

**Πίνακας 9-20 Παράγοντες επηρεασμού των ρυπαντικών φορτίων στις απορροές ομβρίων των υπεραστικών οδών (Γιαννόπουλος Σ. κ.α., 2005)**

Ρύπος	Βροχή			Προηγούμενη Διάρκεια Άνομβρης περιόδου	Όγκος Κυκλοφορίας κατά τη διάρκεια της βροχής	Όγκος κυκλοφορίας που προηγήθηκε της βροχής
	Διάρκεια	Ένταση	Όγκος απορροής			
Αιωρούμενα στερεά		+	+	+		
Ψευδάργυρος	+		+			+
COD	+	+	+	+		+
Φώσφορος	+	+	+			+
Νιτρικά		+	+			+
Μόλυβδος		+	+		+	
Χαλκός	+		+		+	
Πετρέλαιο και λάδια			+		+	

Από τον ανωτέρω πίνακα διαπιστώνεται ότι ο όγκος της απορροής, που στην πραγματικότητα είναι το ύψος της βροχόπτωσης, είναι ο σημαντικότερος παράγοντας, που επηρεάζει όλα τα φορτία των ρύπων. Σημαντικοί παράγοντες επίσης, είναι η ένταση και η διάρκεια της βροχής, αλλά και ο όγκος της κυκλοφορίας που προηγήθηκε της βροχής.

Οι υδάτινοι αποδέκτες, επιφανειακοί και υπόγειοι, είναι ευάλωτοι στη ρύπανση. Ειδικότερα, οι επιφανειακοί αποδέκτες (ρέματα, ποταμοί, υγρά τοπία, και λίμνες) είναι ιδιαίτερα τρωτοί στη ρύπανση, επειδή εκτίθενται άμεσα στους ρύπους που απελευθερώνονται στον αέρα και με τις βροχές και τις απορροές εκχέονται σε αυτούς άμεσα από σημειακές και μη-σημειακές πηγές ρύπανσης. Η ρύπανση των υπόγειων αποδεκτών (υπόγειοι υδροφορείς, karst κ.λπ.) γίνεται βαθμιαία, επειδή οι ρύποι διηθούνται διαμέσου του εδάφους με αργούς ρυθμούς, αφού το έδαφος χρησιμεύει ως φίλτρο. Όμως, οι ρύποι αυτοί μπορούν να φθάσουν στα υπόγεια νερά σχετικά γρήγορα με στράγγιση και διείσδυση από θρυμματισμένους σχηματισμούς βράχων ή καταβόθρες σε περιοχές καρστ. Στις περιπτώσεις αυτές, οι υπόγειοι υδροφορείς είναι πολύ πιο ευάλωτοι στη ρύπανση από τους επιφανειακούς.

Μερικοί από τους παράγοντες που καθορίζουν την έκταση και τη σημασία των επιπτώσεων των απορροών των υπεραστικών οδών στους υδάτινους αποδέκτες είναι το μέγεθος και το είδος (λίμνη, ποτάμι, υγρά τοπία κ.λπ.) του υδάτινου αποδέκτη, η δυνατότητα διασποράς των ρύπων, το μέγεθος της λεκάνης απορροής και η βιολογική ποικιλομορφία των οικοσυστημάτων. Για παράδειγμα, οι διαδικασίες ελέγχου της μεταφοράς και της τύχης των ρύπων στις λίμνες και στους ταμιευτήρες είναι διαφορετικές από αυτές των ποταμών, των ρεμάτων και των υδροφόρων στρωμάτων. Οι λίμνες αντιδρούν στα συσσωρευτικά ρυπαντικά φορτία που δέχονται κατά τη διάρκεια μιας εκτεταμένης χρονικής περιόδου π.χ. εποχή ή έτος, αφού το συνηθέστερο



περιβαλλοντικό ζήτημα για τις λίμνες είναι η υπεδραστηριοποίηση της υδρόβιας ζωής. Συνεπώς, οι τύποι των ρύπων μέγιστης σημασίας για τις λίμνες είναι οι θρεπτικές ουσίες. Τα ρέματα αντιδρούν διαφορετικά στα μεμονωμένα γεγονότα ρύπανσης, αφού η απορροή δημιουργεί ένα ρυπαντικό φορτίο, το οποίο κινείται προς τα κατάντη και μπορεί να εναποτεθεί σε διάφορες αποστάσεις από τη θέση στην οποία δημιουργήθηκε και στη συνέχεια, να αρχίζει να επηρεάζει το τοπικό περιβάλλον στο οποίο εναποτέθηκε. Το συνηθέστερο πρόβλημα για τα ρέματα είναι καταστολή της υδρόβιας ζωής από τις τοξικές επιπτώσεις των βαρέων μετάλλων.

Σε γενικές γραμμές, τα βαρέα μέταλλα υποβαθμίζουν την ποιότητα των υδάτινων σωμάτων και βλάπτουν τους υδρόβιους οργανισμούς, αφού παρεμποδίζουν την φωτοσύνθεση, τη διαπνοή, την ανάπτυξη και την αναπαραγωγή τους. Συνήθως, τα βαρέα μέταλλα στις απορροές των υπεραστικών οδών δεν είναι ένα πρόβλημα τοξικότητας, η οποία, εξάλλου, κατά ένα σημαντικό μέρος εξαρτάται από την φυσική και χημική μορφή του βαρέως μετάλλου, τη διαθεσιμότητα του στους υδάτινους οργανισμούς και τις υφιστάμενες συνθήκες του υδάτινου αποδέκτη. Συγκεκριμένα, νερό με υψηλή συγκέντρωση σε κάποιο βαρύ μέταλλο μπορεί να είναι στην πραγματικότητα λιγότερο τοξικό από κάποιο άλλο, που μπορεί να έχει χαμηλότερη μεν συγκέντρωση του ίδιου μετάλλου, αλλά σε διαφορετική μορφή. Για παράδειγμα, το ιόν του χαλκού είναι επιβλαβέστερο στους υδρόβιους οργανισμούς από το οργανικά δεσμευμένο ή τον στοιχειώδη χαλκό.

Σε περίπτωση κατάκλυσης ενός οδικού έργου, εκτός των επιπτώσεων από τη δυσχέρεια/ διακοπή της κυκλοφορίας και το κόστος αποκατάστασης πιθανών ζημιών στο έργο, δημιουργούνται και δυσμενείς επιπτώσεις ως προς τη ρύπανση των υδάτινων σωμάτων, υπόγειων και επιφανειακών. Σε μια τέτοια περίπτωση οι ρύποι της οδού διαχέονται στο περιβάλλον ρυπαίνοντας το έδαφος και τα υδατικά σώματα, παρακάμπτοντας ακόμα και διατάξεις συγκράτησης ρύπων. Σημειώνεται ότι από το συνολικό μήκος του υπό μελέτη οδικού έργου, μόνο δύο τμήματά του, στην περιοχή της Αττικής (Περάματος) βρίσκονται οριακά εντός της ΖΔΥΚΠ «Λεκάνη π. Κηφισού» (GR06RAK0011). Ειδικότερα, το μεν πρώτο τμήμα εντοπίζεται στην περιοχή του Περάματος, στον κύριο άξονα του οδικού έργου αμέσως μετά την έξοδο από την υποθαλάσσια σήραγγα και σε τμήμα της περιοχής ανάπτυξης του Α/Κ Περάματος, ενώ το δεύτερο τμήμα, εντοπίζεται στο τέλος της χάραξης, στον ανατολικό Α/Κ Σχιστού (βλ. §8.13).

Σύμφωνα με τα ανωτέρω οι επιπτώσεις στα ύδατα από τη λειτουργία του μελετώμενου έργου σχετίζονται με κυρίως με τους ρύπους από τις όμβριες απορροές του οδικού άξονα. Για το λόγο αυτό θα κατασκευαστούν τα απαραίτητα τεχνικά αποχέτευσης – αποστράγγισης και αντιπλημμυρικής προστασίας (οχετοί τάφροι κλπ). Τα ως άνω έργα θα πρέπει να σχεδιαστούν λαμβάνοντας υπόψη τις πλημμυρικές απορροές της ευρύτερης περιοχής, προκειμένου αφενός να εξασφαλίζεται η συνέχεια στους υδάτινους αποδέκτες που διασταυρώνει το έργο και αφετέρου να προφυλάσσεται τόσο το ίδιο το έργο από πλημμυρικά φαινόμενα όσο και το περιβάλλον και οι υδατικοί πόροι από ρύπανση σε περίπτωση πλημμύρας.

Τέλος, η ρύπανση λόγω ατυχήματος, δεν είναι δυνατόν να προβλεφθεί, μπορεί όμως να περιοριστεί άμεσα με τη λήψη των κατάλληλων μέτρων από το φορέα του έργου, τα οποία αναφέρονται στο Κεφάλαιο 10.

Βάσει των ανωτέρω προκύπτει πως οι **επιπτώσεις στα ύδατα από τη λειτουργία του έργου είναι αρνητικές αλλά μικρής έντασης και με μικρή πιθανότητα εμφάνισης. Τέλος, η ρύπανση λόγω ατυχήματος, δεν είναι δυνατόν να προβλεφθεί, μπορεί όμως να περιοριστεί άμεσα με τη λήψη των κατάλληλων μέτρων από το φορέα του έργου, τα οποία αναφέρονται στο Κεφ. 10.**

#### Υπόγεια Νερά

Οι επιπτώσεις στα υπόγεια ύδατα της περιοχής κατά το στάδιο λειτουργίας του έργου αναμένονται μηδαμινές.

Οι όποιες επιπτώσεις πιθανά υπάρξουν στον υδροφόρο ορίζοντα κατά τη φάση κατασκευής θα έχουν εξομαλυνθεί κατά τη φάση λειτουργίας, οπότε και το σύστημα θα έχει ήδη ισορροπήσει.

## 9.14 Ευπάθεια του έργου σε κινδύνους σοβαρών ατυχημάτων ή καταστροφών.

### 9.14.1 Εισαγωγή

Σύμφωνα με την Οδηγία 2014/52/ΕΕ «για την τροποποίηση της οδηγίας 2011/92/ΕΕ σχετικά με την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων δημοσίων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον»:

- Η κλιματική αλλαγή θα συνεχίσει να προκαλεί ζημιές στο περιβάλλον και να διακυβεύει την οικονομική ανάπτυξη. Σε σχέση με αυτό, θεωρείται σκόπιμο να εκτιμάται η επίπτωση των **έργων στο κλίμα (για παράδειγμα οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου)** και η **ευπάθεια τους στην κλιματική αλλαγή**.
- Για να διασφαλιστεί υψηλό επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος, χρειάζεται να αναληφθούν προληπτικές δράσεις για ορισμένα έργα τα οποία, λόγω της ευπάθειάς τους σε **σοβαρά ατυχήματα, ή/και φυσικές καταστροφές (major accidents and/or natural disasters)**, όπως πλημμύρες, άνοδος της στάθμης της θάλασσας ή σεισμοί, είναι πιθανόν να έχουν σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. **Για τέτοιου είδους έργα, είναι σημαντικό να εξετάζεται η ευπάθειά τους (έκθεση και προσαρμοστικότητα) σε σοβαρά ατυχήματα και/ή καταστροφές, ο κίνδυνος εμφάνισης των εν λόγω ατυχημάτων ή καταστροφών και οι συνέπειες όσον αφορά την πιθανότητα σοβαρών δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον.** Για να αποφευχθούν επικαλύψεις, θα πρέπει να μπορούν να αξιοποιηθούν οι σχετικές πληροφορίες που διατίθενται και λαμβάνονται μέσω εκτιμήσεων κινδύνου που διενεργούνται κατά τη νομοθεσία της Ένωσης, όπως η οδηγία 2012/18/ΕΕ και η οδηγία 2009/71/Ευρατόμ ή μέσω σχετικών εκτιμήσεων που διενεργούνται κατά την εθνική νομοθεσία, υπό την προϋπόθεση ότι πληρούνται οι απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας.

Βάσει του ανωτέρω σκεπτικού, η Οδηγία ορίζει ότι στην εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων εντοπίζονται, περιγράφονται και αξιολογούνται δεόντως, με βάση κάθε μεμονωμένη περίπτωση, οι **άμεσες και έμμεσες σημαντικές επιπτώσεις ενός έργου**: α) στον πληθυσμό και την ανθρώπινη υγεία, β) στη βιοποικιλότητα, και ιδίως τα προστατευόμενα είδη και ενδιαιτήματα με βάση την οδηγία 92/43/ΕΟΚ και την οδηγία 2009/147/ΕΚ, γ) στο έδαφος, τα ύδατα, τον αέρα και το κλίμα· δ) στα υλικά αγαθά, την πολιτιστική κληρονομιά και το φυσικό τοπίο· ε) στην αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων που αναφέρονται στα στοιχεία α) έως δ). Οι ανωτέρω επιπτώσεις ενός έργου επί των παραγόντων που ορίζει, περιλαμβάνουν τις αναμενόμενες επιπτώσεις που απορρέουν από την **ευπάθεια του έργου σε κινδύνους σοβαρών ατυχημάτων και/ή καταστροφών που αφορούν το εν λόγω έργο**.

Επίσης, η Οδηγία ορίζει ότι στην περιγραφή των πιθανών σημαντικών επιπτώσεων που το έργο ενδέχεται να προκαλέσει στο περιβάλλον παρουσιάζονται, μεταξύ άλλων, και οι επιπτώσεις του έργου στο κλίμα (για παράδειγμα φύση και μέγεθος των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου) και η ευπάθεια του έργου στην κλιματική αλλαγή.

Η ενσωμάτωση της Οδηγίας 2014/52/ΕΕ έγινε με τις:

- **ΚΥΑ οικ.5688 /2018** Τροποποίηση των παραρτημάτων του ν. 4014/ 2011 (Α΄ 209), σύμφωνα με το άρθρο 36Α του νόμου αυτού, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 2014/52/ΕΕ «για την τροποποίηση της οδηγίας 2011/92/ΕΕ σχετικά με την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων δημόσιων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014. (ΦΕΚ 988/Β/2018) και
- **ΚΥΑ 1915/2018.** Τροποποίηση των υπ' αριθμ. 48963/2012 (Β΄ 2703) κοινής υπουργικής απόφασης, υπ' αριθμ. 167563/ 2013 (Β΄ 964) κοινής υπουργικής απόφασης και υπ' αριθμ. 170225/2014 (Β΄ 135) υπουργικής απόφασης, που έχουν εκδοθεί κατ' εξουσιοδότηση του ν. 4014/2011 (Α΄ 209), σε συμμόρφωση με την Οδηγία 2014/52/ΕΕ «για την τροποποίηση της οδηγίας 2011/92/ΕΕ σχετικά με την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων δημόσιων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014 (ΦΕΚ 304/Β/2018).

Με βάση τα διαλαμβανόμενα ανωτέρω η σχετική ανάλυση θα πρέπει να εστιάζει στα ακόλουθα ζητήματα:

- επιπτώσεις του έργου **στο κλίμα (εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου)**
- **ευπάθεια του έργου στην κλιματική αλλαγή**
- ευπάθεια του έργου σε **σοβαρά ατυχήματα** και/ή καταστροφές λόγω του ίδιου του έργου αλλά και των χαρακτηριστικών της περιοχής εντός της οποίας χωροθετείται.

#### 9.14.2 Κλιματικές αλλαγές και οδικές υποδομές

Σύμφωνα με τη στρατηγική της ΕΕ, είναι απαραίτητο να σχεδιαστούν ανθεκτικές υποδομές, για την προστασία από την κλιματική αλλαγή, να προσαρμοστούν οι υφιστάμενες υποδομές στις κλιματικές αλλαγές και να δοθούν κατευθυντήριες γραμμές προς τους χρήστες των έργων, ώστε οι επενδύσεις να καταστούν ανθεκτικές στις κλιματικές αλλαγές. Η παραπάνω στρατηγική ενσωματώθηκε στη νέα ευρωπαϊκή πολιτική για την περίοδο χρηματοδότησης 2014-2020, όπου οι κλιματικές μεταβολές εντάσσονται στο κυρίαρχο ρεύμα της πολιτικής για τα νέα έργα και επιτρέπει τουλάχιστον 20% των σχετικών με το κλίμα δαπανών για έργα. Οι κύριοι στόχοι αυτής της πολιτικής είναι να αποκτήσουν "προσαρμογή" στις κλιματικές αλλαγές με την αύξηση της ανθεκτικότητας των έργων και τη βελτίωση της "επίπτωσης" σε αυτές, κυρίως μέσω μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, ώστε τα νέα μεγάλα έργα να είναι λιγότερο ευάλωτα σε κινδύνους κλιματικών μεταβολών και σε άλλες σχετικές ακραίες συνθήκες.

Τα συστήματα οδικών μεταφορών επηρεάζονται εντονότερα από τις δυσμενείς και ακραίες καιρικές συνθήκες, σε σχέση με τα υπόλοιπα δίκτυα ιδίως σε περιοχές όπου υπάρχει μεγάλη εξάρτηση του πληθυσμού από τη λειτουργία των δικτύων αυτών προκειμένου να εξυπηρετηθούν βασικές κοινωνικές ανάγκες (π.χ πρόσβαση σε τριτοβάθμια περίθαλψη κλπ).

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής ενέχουν **απειλές ή και ευκαιρίες** για τις οδικές μεταφορές.

Στην Ελλάδα, οι κυριότεροι κίνδυνοι σχετίζονται με την ένταση των βροχοπτώσεων, τις πλημμύρες, τη μέγιστη βροχόπτωση και τις καταιγίδες στις παράκτιες περιοχές.



Η προσαρμογή και η ανθεκτικότητα των οδικών έργων σε ακραία γεγονότα είναι ιδιαίτερως κρίσιμη καθώς τα οδικά συστήματα μεταφορών είναι ζωτικής σημασίας για την αποτελεσματική αντιμετώπιση καταστροφών - για παράδειγμα, όπου οι πληθυσμοί πρέπει να εκκενωθούν πριν από μια επικείμενη καταιγίδα ή όπου απαιτείται επείγουσα ανάγκη για μεταφορά τροφίμων, νερού και υπηρεσιών έκτακτης ανάγκης στους πληγέντες πληθυσμούς.

Οι μελέτες σχετικά με τις άμεσες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στα οδικά δίκτυα εστιάζουν κυρίως σε ποιοτικές προβλέψεις σχετικά με τις επιπτώσεις στην οδική αντοχή. Οι παρατηρούμενες επιπτώσεις από τις μεταβολές στις βροχοπτώσεις και τη θερμοκρασία περιλαμβάνουν αλλαγές στην απαιτούμενη συντήρηση του οδοστρώματος. Οι ποσοτικές μελέτες επικεντρώνονται σε συγκεκριμένες επιπτώσεις, όπως η συντήρηση, σε μια προσπάθεια ποσοτικοποίησης του μακροπρόθεσμου κόστους που πρέπει να αναληφθεί από φορείς διαχείρισης οδικών έργων. Παραδείγματα των μετρήσεων περιλαμβάνουν τα χιλιόμετρα δρόμων που θα χαθούν με την πάροδο του χρόνου, τις απαιτήσεις ανακατανομής των χρηματικών πόρων και τα οφέλη από την προσαρμογή στη μακροπρόθεσμη συντήρηση.

Η αύξηση των έντονων βροχοπτώσεων θα επηρεάσει αρνητικά την οδηγική ασφάλεια λόγω της μειωμένη ορατότητας του οδηγού και μεταβαλλόμενων συνθηκών το οδόστρωμα. Η υποβάθμιση του οδοστρώματος σχετίζεται άμεσα με την θερμική του καταπόνηση που μπορεί να οδηγήσει σε μάλθωση του οδοστρώματος, όταν οι θερμοκρασίες υπερβαίνουν τα όρια σχεδιασμού. Οι αυξημένες βροχοπτώσεις και οι πλημμύρες, απειλούν την ακεραιότητα της οδικής υπόβασης. Τα συστήματα αποστράγγισης ίσως αποδειχθούν ανεπαρκούς αποχετευτικότητας θέτοντας πιθανόν την ανάγκη για νέα έργα και αυξάνοντας έτσι το κόστος των μεταφορών. Ο αυξημένος κίνδυνος πυρκαγιάς από τις ξηρασίες θα μπορούσε επίσης να αποτελέσει απειλή για τους δρόμους.

Τα οδικά έργα με ασταθή πρανή ή σε περιοχές επιρρεπείς σε κατολισθήσεις αντιμετωπίζουν αυξημένες πιθανότητες κατολισθήσεων που προκαλούνται από βροχοπτώσεις.

Η αλλαγή του κλίματος μπορεί επίσης να αυξήσει τη συχνότητα και την ένταση της καθίζησης του εδάφους που προκαλείται από την ξηρασία και τις σχετικές ζημιές στις οδικές υποδομές.

Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής όσον αφορά στον τομέα των οδικών μεταφορών, σύμφωνα και με στοιχεία από έκθεση σχετικά με την εκτίμηση του κινδύνου από την κλιματική αλλαγή στον τομέα μεταφορών από το Τμήμα Περιβάλλοντος, Τροφίμων και Αγροτικών Υποθέσεων του Υπουργείου Γεωργίας, Δασών και Αλιείας του Ηνωμένου Βασιλείου (DEFRA, 2012<sup>30</sup>) συνοψίζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 9-21 Επίπτώσεις κλιματικής αλλαγής στις οδικές υποδομές

Πιθανή Κλιματική Αλλαγή	Επίπτωση	Συνέπειες για τις οδικές μεταφορές
Αύξηση του αριθμού των θερμών ημερών	Αυξημένο θερμικό φορτίο στους ασφαλοστρωμένους δρόμους	Λιώσιμο, ανάδυση ασφάλτου. Αύξηση της θερμοκρασίας του ασφατικού μίγματος: το ασφατικό συνδετικό χάνει τη

<sup>30</sup> Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA- Ηνωμένο Βασίλειο), 2012 – “Climate Change Risk Assessment for the Transport Sector”

Πιθανή Κλιματική Αλλαγή	Επίπτωση	Συνέπειες για τις οδικές μεταφορές
		<p>δυσκαμψία του, οι παραμορφώσεις συσσωρεύονται με μεγαλύτερο ρυθμό, η συνδετική ικανότητα του ασφαλτικού μειώνεται και καθίσταται σκληρότερο και λιγότερο ελαστικό</p> <p>Ήβωση (buckling) ασφάλτου. Επιπτώσεις στην ανθεκτικότητα των οδοστρωμάτων λόγω μάλωσης των ασφαλτικών μιγμάτων. Αυξημένες ανάγκες συντήρησης και επαναδιάστρωσης οδοστρώματος, καταπόνηση υλικών</p> <p>Περιορισμός των ωρών κατά τις οποίες μπορεί να γίνεται η εφαρμογή ασφαλτικών υλικών, δηλαδή κατά τις ώρες με χαμηλότερες θερμοκρασίες ώστε να επιτραπεί στα υλικά να κρυώσουν</p> <p>Διαστολή / κύρτωση γεφυρών</p> <p>Αστοχία ελαστικών οχημάτων</p>
Αύξηση της μέσης θερινής θερμοκρασίας	Αυλάκωση (rutting) της επιφάνειας του ασφαλτικού οδοστρώματος	Οι οδικές μεταφορές επηρεάζονται από τις αυξημένες ζημιές των υποδομών και της διατάραξης/διακοπής της κυκλοφορίας
Αύξηση συχνότητας επεισοδίων ακραίων θερμοκρασιών	Αλλαγές στη συχνότητα εμφάνισης περιορισμών ταχύτητας, καθυστερήσεις	Πιθανή αύξηση της διαταραχής/διακοπής της οδικής κυκλοφορίας
Αύξηση της συχνότητας των επεισοδίων έντονης βροχόπτωσης	Αυξημένος κίνδυνος πλημμύρας υποδομών	Οι οδικές μεταφορές πλήττονται από αυξημένες υλικές ζημιές ή διαταραχές της κυκλοφορίας. Μπορεί να προκληθούν από ανεπαρκή ικανότητα αποστράγγισης. Μπορεί να προκαλέσουν ρύπανση των επιφανειακών υδάτων.
Αύξηση έντονων βροχοπτώσεων	Αυξημένη κατάκλυση οδικού δικτύου και κάτω διαβάσεων	Οι οδικές μεταφορές πλήττονται από αυξημένες υλικές ζημιές ή διαταραχές της κυκλοφορίας. Μείωση μεταφορικής ικανότητας και κυκλοφοριακή συμφόρηση. Μεγαλύτερη ανάγκη για επιθεώρηση και συντήρηση ευπαθών δομικών στοιχείων όπως γέφυρες, οχετοί. Πιθανή μείωση της επάρκειας ορισμένων στοιχείων του αποχετευτικού/αποστραγγιστικού δικτύου
Αύξηση της μέσης στάθμης της θάλασσας ή των θαλασσοταραχών θυέλλης	Πλημμύρες της παράκτιας υποδομής. Αύξηση των κατακλυζόμενων εκτάσεων σε ευπαθείς περιοχές, αύξηση της έκτασης που θεωρείται ευάλωτη ως προς τις οδικές υποδομές.	Αυξημένες υλικές ζημιές, διακοπή/διαταραχή κυκλοφορίας
Αύξηση έντονων βροχοπτώσεων	Αύξηση αστοχίας χωματουργικών, επιχωμάτων κ.λπ. Αυξημένες κατολισθήσεις και υποσκαφή πρανών Υποσκαφή βάθρων γεφυρών	Αυξημένες υλικές ζημιές, διακοπή/διαταραχή κυκλοφορίας
Αύξηση της συχνότητας των	Αυξημένη διάβρωση του οδικού δικτύου χωρίς ασφαλτόστρωση	Αυξημένες υλικές ζημιές, διακοπή/διαταραχή κυκλοφορίας

Πιθανή Κλιματική Αλλαγή	Επίπτωση	Συνέπειες για τις οδικές μεταφορές
επεισοδίων έντονης βροχόπτωσης		
Μεταβολές μέσης θερμοκρασίας και βροχόπτωσης	Αύξηση των καθιζήσεων στο οδικό δίκτυο	Αυξημένες υλικές ζημιές, διακοπή/διαταραχή κυκλοφορίας
Μεταβολές εποχιακής θερμοκρασίας	Επίδραση στο καθεστώς συντήρησης εξαιτίας της φθοράς, της συμπίεσης του εδάφους και των καθιζήσεων	Μεταβολές στο πρόγραμμα των συντηρήσεων
Αύξηση ετήσιας θερμοκρασίας	Αλλαγές στη μεταφορική ζήτηση (αυξημένος τουρισμός και δραστηριότητες αναψυχής)	Αύξηση του μεταφορικού έργου
Αύξηση της μέσης χειμερινής θερμοκρασίας	Λιγότερες ανάγκες για θέρμανση (σε οχήματα και στις υποστηρικτικές οδικές υποδομές) κατά την χειμερινή περίοδο	Μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης
Αύξηση της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας	Αυξημένη ζήτηση για κλιματισμό (ψύξη) σε δημόσιες συγκοινωνίες, ΙΧ και στις υποστηρικτικές οδικές υποδομές.	Αύξηση της ενεργειακής κατανάλωσης
Αύξηση μέσης θερινής θερμοκρασίας	Υπερθέρμανση μηχανών αυτοκινήτων	Αυξημένη διαταραχή κυκλοφορίας
Αύξηση της συχνότητας των επεισοδίων έντονης βροχόπτωσης	Αλλαγές στη συχνότητα εμφάνισης προσωρινών περιορισμών ταχύτητας κυκλοφορίας ή καθυστερήσεις	Αυξημένη διαταραχή κυκλοφορίας. Κυκλοφοριακή συμφόρηση
Αύξηση της συχνότητας των επεισοδίων έντονης βροχόπτωσης	Κακές συνθήκες οδήγησης-αυξημένα αυτοκινητιστικά ατυχήματα	Αυξημένη διαταραχή κυκλοφορίας λόγω ατυχημάτων (υδρολίσθηση, ολισθηρότητα οδοστρώματος, μειωμένη πέδηση, μειωμένη ορατότητα). Αύξηση θανατηφόρων συμβάντων. Αυξημένη ανάγκη για προσαρμογή των οχημάτων σε ακραίες συνθήκες
Αύξηση μέσης θερμοκρασίας, μείωση χιονόπτωσης, παγετού	Μείωση των οδικών προβλημάτων που σχετίζονται με το ψύχος, τους περιορισμούς της ταχύτητας και τα ατυχήματα- βελτιώσεις στην οδική ασφάλεια	Ευκαιρία για τις οδικές μεταφορές
Αύξηση συχνότητας και έντασης καταιγίδων	Αυξημένα περιστατικά φθορών (γέφυρες, οδική σήμανση και ηλεκτρικός εξοπλισμός)	Αυξημένες υλικές ζημιές, διακοπή/διαταραχή κυκλοφορίας
Άνεμοι άνω των 7 Beaufort	Αύξηση προβλημάτων σε κατασκευαστικά μηχανήματα (π.χ. γερανούς) και για στην κυκλοφορία υψηλών οχημάτων λόγω πλευρικών ανέμων	Διακοπή/διαταραχή κυκλοφορίας
Μείωση χιονόπτωσης, παγετού	Μειωμένη χειμερινή προστασία οδοστρωμάτων (μείωση χρήσης αντιπαγωτικών προϊόντων)	Ευκαιρία για τις οδικές μεταφορές καθώς μειώνεται το κόστος συντήρησης
Μείωση αριθμού ψυχρών ημερών	Βελτιωμένες συνθήκες εργασίας για το προσωπικό σε κρύο περιβάλλον	Ευκαιρία για τις οδικές μεταφορές καθώς βελτιώνονται οι συνθήκες εργασίας και

Πιθανή Κλιματική Αλλαγή	Επίπτωση	Συνέπειες για τις οδικές μεταφορές
		μειώνονται οι απαιτήσεις σε εργασίες συντήρησης
Αύξηση θερμοκρασίας και μείωση βροχόπτωσης	Μείωση της παρεμβολής του καιρού στις κατασκευαστικές δραστηριότητες κατά τη χειμερινή περίοδο. Αύξηση της θερινής περιόδου λόγω των υψηλών θερμοκρασιών	Ταυτόχρονα ευκαιρία και απειλή. Επηρεάζεται το καθεστώς συντήρησης, επισκευών καθώς και οι νέες κατασκευαστικές εργασίες
Αύξηση βροχοπτώσεων (Μείωση βροχοπτώσεων)	Δυσκολία στην εκτέλεση οδικών επισκευών (καλύτερες συνθήκες κατά την εκτέλεση)	Επίδραση στις συνθήκες επισκευής οδικών έργων
Άνεμοι άνω των 7 Beaufort, Θερμοκρασίες κάτω από 10°C	Επιπτώσεις κατά την ασφαλοτόστρωση και σκυρόδεση καθώς ο άνεμος ψύχει την επιφάνεια πάρα πολύ γρήγορα	Επίδραση στις συνθήκες επισκευής οδικών έργων
Ισχυρότερες καταιγίδες και περισσότεροι κεραυνοί	Αυξημένα περιστατικά φθορών σε ηλεκτρικό εξοπλισμός, Πρόκληση ατυχημάτων	Αυξημένες υλικές ζημιές, διακοπή/διαταραχή κυκλοφορίας
Μείωση αριθμού ψυχρών ημερών	Μειωμένα κόστη συντήρησης δρόμων κατά τη χειμερινή περίοδο	Ευκαιρία λόγω μείωσης του κόστους συντήρησης
Εποχικές μεταβολές. Αύξηση θερινής περιόδου, μείωση χειμερινής	Αλλαγές στο χρονισμό της χειμερινής συντήρησης	Μεταβολές στον προγραμματισμό της χειμερινής συντήρησης
Αύξηση θερμοκρασίας και μείωση βροχόπτωσης	Επιπτώσεις στην κατασκευή και απόδοση γεωτεχνικών έργων Ρωγματώσεις στο οδόστρωμα λόγω συμπύκνωσης του εδάφους Απώλεια φυτεύσεων/Ανάγκη για εγκατάσταση αρδευτικών συστημάτων ή τροποποίηση προγράμματος άρδευσης	Οι οδικές μεταφορές επηρεάζονται από τις αυξημένες ζημιές των υποδομών
Αύξηση θερμοκρασίας και μείωση βροχόπτωσης	Αύξηση κινδύνου πυρκαγιών	Απώλεια υποδομών, απώλεια φυτοτεχνικών, αύξηση κινδύνου διάβρωσης και κατολισθήσεων. Αύξηση κινδύνου ατυχημάτων. Διαταραχής/διακοπής της οδικής κυκλοφορίας, κυκλοφοριακή συμφόρηση

Από τα παραπάνω στοιχεία και λαμβάνοντας υπόψη τα συμπεράσματα της έκθεσης του ΠεΣΠΚΑ (βλ. παραπάνω §8.15.2) για την περιοχή που αφορά στο εξεταζόμενο έργο, μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι, γενικά, το εξεταζόμενο από την παρούσα οδικό έργο, **δεν είναι ιδιαίτερα ευάλωτο σε σημαντικούς κινδύνους από πιθανές κλιματικές αλλαγές**, ενώ οι πιθανοί κίνδυνοι δεν θα έχουν καταστροφικές συνέπειες για τη λειτουργία των επί μέρους δραστηριοτήτων. Αναλυτικότερα:

Τόσο η μέγιστη, όσο και η ελάχιστη θερμοκρασία στην περιοχή του έργου θα αυξηθεί, ενώ η άνοδος της θερμοκρασίας θα είναι σχετικά μεγαλύτερη κατά το θέρος και σχετικά μικρότερη κατά το χειμώνα. Οι αυξήσεις αυτές, σύμφωνα με τον ανωτέρω πίνακα επιπτώσεων, θα επιφέρουν αυξημένες ανάγκες/ κόστη



επισκευών, επιδείνωση συνθηκών εργασίας κατά τη συντήρηση του έργου (θερινή περίοδος), δυσχέρεια, καθυστερήσεις ή διακοπή του μεταφορικού έργου και αύξηση της κατανάλωσης καυσίμων (κλιματισμός). Επιπλέον, η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας σε συνδυασμό με τη μείωση της βροχόπτωσης ενδέχεται να έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην ευστάθεια των πρανών και αύξηση του κινδύνου πυρκαγιών, επιφέροντας πρόσθετες δυσμενείς επιπτώσεις στο έργο. Οι αυξημένες θερμοκρασίες το καλοκαίρι δεν εκτιμάται ότι θα δημιουργήσουν προβλήματα στα προβλεπόμενα τεχνικά, καθώς αφενός θα ληφθούν υπόψη κατά το σχεδιασμό, αφετέρου δεν παρατηρούνται, ούτε αναμένονται τόσο υψηλές θερμοκρασίες στην ευρύτερη περιοχή μελέτης. Εντούτοις πάντα υποβόσκει ο κίνδυνος καταπόνησης από τους κύκλους διαστολής-συστολής αλλά και πιθανής πλαστικής μεταβολής με μη αναστρέψιμες στρεβλώσεις. Αυτό επιβάλλει την περιοδική (ανά δεκαετία πιθανόν) εξέταση, όσον αφορά την ύπαρξη στοιχείων που έχουν ήδη υποστεί ζημιές ή εξασθένηση αλλά και γενικότερα της στατικής τους επάρκειας.

Το ίδιο ισχύει και όσον αφορά στην επίπτωση στον ασφαλοτάπητα ο οποίος καταπονείται σημαντικά από τις ακραίες θερμοκρασίες. Η καταπόνηση μπορεί να παραμορφώσει ουσιαστικά το οδόστρωμα με αποτέλεσμα την αύξηση πιθανότητας δυστυχημάτων. Και εδώ η επίπτωση δεν είναι πρωτοφανής αλλά εν τούτοις η αυξημένη συχνότητα εμφάνισης υψηλών θερμοκρασιών μεγεθύνει την ζημία.

Στον αντίποδα των ανωτέρω βρίσκεται η αύξηση της μέσης χειμερινής θερμοκρασίας η οποία αναμένεται να μειώσει τα κόστη συντήρησης του έργου, να βελτιώσει τις συνθήκες εργασίες κατά τη συντήρησή του έργου και να μειώσει την κατανάλωση καυσίμων (θέρμανση αυτοκινήτων).

Ενώ από την έκθεση του ΠεΣΠΚΑ προκύπτει μείωση της μέσης ετήσιας βροχόπτωσης, εν τούτοις υπάρχει πάντα ο κίνδυνος **επικινδυνότητας των πλημμυρών**, ενώ η αύξηση της έντασης των έντονων βροχοπτώσεων μπορεί να προκαλέσει και **κατολισθήσεις**. **Αύξηση των πλημμυρικών φαινομένων θα μπορούσε να οδηγήσει σε αυξημένες ανάγκες/ κόστη επισκευών, σε διακοπτόμενη εργασία σε εξωτερικές εργασίες επισκευών και σε δυσχέρεια, καθυστερήσεις ή διακοπή του μεταφορικού έργου του οδικού έργου.** Σε κάθε περίπτωση σημειώνεται πως το εξεταζόμενο οδικό έργο δεν χωροθετείται εντός Ζωνών Δυνητικά Υψηλού κινδύνου πλημμύρας.

Άλλοι πιθανοί κλιματικοί κίνδυνοι, όπως οι ισχυροί άνεμοι, τα κύματα καύσωνα ή οι ξηρασίες, μπορούν να αντιμετωπιστούν σύμφωνα με τον υφιστάμενο σχεδιασμό του έργου, ενώ υπάρχει η πιθανότητα να απαιτηθούν αλλαγές στο πρόγραμμα συντήρησης και επισκευών του οδικού έργου (συχνότητα, περίοδος εργασιών).

Ειδικότερα ως προς τους ισχυρούς ανέμους, αν και δημιουργούν σημαντικά προβλήματα στις οδικές συγκοινωνίες, σύμφωνα με το ΠεΣΠΚΑ η μέση ετήσια ταχύτητα του ανέμου παρουσιάζει σχετικά μικρές αυξήσεις σε σχέση με την υφιστάμενη σήμερα κατάσταση (+10% στο εγγύς μέλλον ενώ κατά το μακρινό μέλλον θα ξεπεράσουν το 15%).

### 9.14.3 Κίνδυνοι σοβαρών ατυχημάτων και/ή καταστροφών

**Φυσικές Καταστροφές:** Σύμφωνα με την Οδηγία 2014/52/ΕΕ στις φυσικές καταστροφές περιλαμβάνονται οι πλημμύρες, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας (συνδέεται με την κλιματική αλλαγή) και οι σεισμοί.

**Μεγάλο Ατύχημα:** Στην Οδηγία 2014/52/ΕΕ δεν υπάρχει αντίστοιχος ορισμός του μεγάλου ατυχήματος (Major accident). Σχετικός ορισμός υπάρχει στην Οδηγία 2012/18/ΕΕ για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες, όπου «μεγάλο ατύχημα» ορίζεται το συμβάν, όπως **μεγάλη διαρροή, πυρκαγιά ή έκρηξη** που προκύπτει από ανεξέλεγκτες εξελίξεις κατά τη λειτουργία οποιασδήποτε μονάδας καλυπτόμενης από την οδηγία, το οποίο προκαλεί σοβαρούς κινδύνους, άμεσους ή απώτερους, για την ανθρώπινη υγεία ή το περιβάλλον, εντός ή εκτός της μονάδας, και σχετίζεται με μία ή περισσότερες επικίνδυνες ουσίες. Μεγάλο ατύχημα γενικά μπορεί να θεωρηθεί ένα συμβάν που προκαλεί άμεσα ή με υστέρηση **σοβαρές βλάβες** στην ανθρώπινη υγεία, την ευημερία ή / και το περιβάλλον, ήτοι απώλεια ζωής ή μόνιμο τραυματισμό ή / και **μόνιμη ή μακροχρόνια βλάβη σε περιβαλλοντικούς τομείς που δεν μπορεί να αποκατασταθεί με μικρές προσπάθειες καθαρισμού και αποκατάστασης**. Επίσης, στην Οδηγία 2006/21/ΕΚ, σχετικά με τη διαχείριση των αποβλήτων της εξορυκτικής βιομηχανίας, ως **σοβαρό ατύχημα** ορίζεται συμβάν στον τόπο των εγκαταστάσεων κατά τη διάρκεια εργασίας διαχείρισης εξορυκτικών αποβλήτων το οποίο θέτει σε σοβαρό κίνδυνο την ανθρώπινη υγεία ή/και το περιβάλλον, αμέσως ή μακροπρόθεσμα, επιτόπου ή εκτός των εγκαταστάσεων.

**Κίνδυνος εμφάνισης:** ορίζεται ως η πιθανότητα να εμφανιστεί η επίπτωση σε συνδυασμό με το αποτέλεσμα ή τις συνέπειες της επίπτωσης σε έναν δέκτη (αν συμβεί).

**Σημαντική επίπτωση** μπορεί να θεωρηθεί η επίπτωση ενός συμβάντος που οδηγεί σε απώλεια ζωής, μόνιμο τραυματισμό ή μακροχρόνια βλάβη σε ένα τομέα περιβάλλοντος.

Οι αυτοκινητόδρομοι αποτελούν υποδομές μεγάλης κλίμακας με γραμμική χωρική ανάπτυξη, ομοίως και ο εξεταζόμενος οδικός άξονας. Αυτό το γεγονός αυξάνει δραματικά την έκθεση και την ευπάθειά τους σε σχέση με ένα μεγάλο αριθμό **φυσικών καταστροφών** και **τεχνολογικών ατυχημάτων**, ατυχημάτων δηλαδή που οφείλονται που οφείλονται σε λανθασμένες ανθρώπινες ενέργειες και / ή αστοχίες του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού. Οι οδικοί άξονες διαταράσσουν τη τοπογραφία, τη σταθερότητα πρανών και την επιφανειακή απορροή και μπορεί να πυροδοτήσουν επικίνδυνες καταστάσεις, σε συνδυασμό με την ύπαρξη ακραίων φυσικών φαινομένων.

Η πιθανότητα εκδήλωσης ενός σοβαρού ατυχήματος και/ή καταστροφής στο εξεταζόμενο έργο υπάρχει λόγω του μεταφορικού έργου που προβλέπεται να επιτελείται μέσω αυτού και των διακινούμενων υλικών που θα μεταφέρονται. Επιπρόσθετα, φυσικά ή άλλα γεγονότα (π.χ. «ανωτέρα βία») μπορούν να προκαλέσουν ατυχήματα και/ή καταστροφές, οι οποίες θα πρέπει να διαχειριστούν κατάλληλα και αποτελεσματικά.

Η κλίμακα τέτοιου είδους ατυχημάτων ποικίλει, ανάλογα με το είδος και το μέγεθος των εμπλεκόμενων σε αυτά οχημάτων και με τα σημεία του οδικού άξονα που θα λάβουν χώρα. Τα σημαντικότερα εξ αυτών είναι τα ατυχήματα που συμβαίνουν σε ιδιαίτερα τμήματα του έργου, όπως σήραγγες και γέφυρες και στα οποία εμπλέκονται μεγάλου μεγέθους φορτηγά οχήματα και ιδιαίτερα εκείνα που μεταφέρουν καύσιμα ή επικίνδυνες ουσίες που αναφλέγονται γρήγορα και εκδηλώνουν πυρκαγιές ή/και εκλύσεις τοξικών και

λοιπών επιβλαβών αερίων. Τα εν λόγω ατυχήματα, αναλόγως της κλίμακάς τους, δύναται να έχουν έως και ιδιαίτερος δυσμενείς επιπτώσεις τόσο στο ανθρωπογενές, όσο και στο φυσικό περιβάλλον της άμεσης και ευρύτερης περιοχής, στην οποία αυτά θα λάβουν χώρα.

Οι τύποι των γεγονότων, που περιγράφονται παρακάτω ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, μπορούν να θεωρηθούν ως πιθανές περιπτώσεις που δύναται να προκαλέσουν σοβαρό ατύχημα και/ή καταστροφή στο εξεταζόμενο έργο.

❖ **Επικίνδυνες καταστάσεις που προέρχονται από τη λειτουργία του έργου, όπως:**

α. Βλάβες στο οδόστρωμα (παραμορφώσεις, ρωγμές κλπ) που με τη σειρά τους μπορούν να προκαλέσουν ατυχήματα κ.λπ)

β. Πυρκαγιά

γ. Έκρηξη

δ. Ατυχήματα

❖ **Φυσικά Γεγονότα, όπως:**

α. Σεισμός

Ο σεισμός είναι φαινόμενο το οποίο εκδηλώνεται συνήθως χωρίς σαφή προειδοποίηση, δεν μπορεί να αποτραπεί και παρά τη μικρή χρονική διάρκεια του, μπορεί να προκαλέσει μεγάλες υλικές ζημιές στις ανθρώπινες υποδομές με επακόλουθα σοβαρούς τραυματισμούς και απώλειες ανθρώπινων ζωών. Ο σεισμός εκτός από τις άμεσες επιπτώσεις έχει ως επακόλουθα την ενεργοποίηση άλλων γεωλογικών φαινομένων όπως η ρευστοποίηση εδαφών, οι καταπτώσεις βράχων, οι κατολισθήσεις με εξίσου σοβαρές επιπτώσεις.

β. Κατολίσθηση

Αποτελέσματα τέτοιων φαινομένων θα μπορούσε να είναι η καταπλάκωση του οδικού έργου, εξοπλισμού, διερχόμενων οχημάτων, επιβατών και εργαζομένων.

γ. Καταιγίδες

Τέτοια φαινόμενα δυσχεραίνουν τις οδηγικές συνθήκες αυξάνοντας τον κίνδυνο πρόκλησης ατυχημάτων και είναι ικανά να προκαλέσουν πλημμύρες.

δ. Έντονη Χιονόπτωση/ χαμηλές θερμοκρασίες

Οι χιονοπτώσεις και οι χαμηλές θερμοκρασίες δυσχεραίνουν τις οδηγικές συνθήκες αυξάνοντας τον κίνδυνο πρόκλησης ατυχημάτων.

δ. Υψηλές θερμοκρασίες

Οι πολύ υψηλές θερμοκρασίες μπορούν να προκαλέσουν προβλήματα στο οδόστρωμα.

❖ **Άλλα γεγονότα (ασύμμετρες απειλές) π.χ. τρομοκρατική ενέργεια, όπως:**

α. Έκρηξη

1. Μπορεί να δημιουργήσει κινδύνους από την εκτίναξη θραυσμάτων ή το ωστικό κύμα.
2. Μπορεί να προκαλέσει βλάβες στο έργο και σε διερχόμενα οχήματα και τραυματισμούς σε επιβάτες /εργαζόμενους/

β. Πυρκαγιά

**Πίνακας 9-22 Φυσικές καταστροφές που δύνανται να επηρεάσουν το οδικό έργο**

Κατηγορίες	Άμεσα επηρεαζόμενες περιοχές	Επιπτώσεις
<b>Μετεωρολογικές – Κλιματολογικές</b>		
Κεραυνοί	Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και εξοπλισμός διερχόμενα οχήματα	Διαταραχή/διακοπή κυκλοφορίας Απώλεια ζωής και υποδομών, κόστος επισκευών εξοπλισμού, ενεργοποίηση άλλων κινδύνων (πχ πυρκαγιά)
Ανεμοθύελλες	Οδόστρωμα, εξοπλισμός (πινακίδες σήμανσης), διερχόμενα οχήματα	Οι ισχυροί άνεμοι μπορεί να καταστρέψουν εναέρια καλώδια / πινακίδες σήμανσης και να προκαλέσουν με καταπτώσεις δέντρων στο οδόστρωμα Προβλήματα στην κυκλοφορία υψηλών οχημάτων λόγω πλευρικών ανέμων, κίνδυνος πρόκλησης ατυχήματος Διαταραχή/διακοπή κυκλοφορίας Απώλεια ζωής και υποδομών, κόστος επισκευών εξοπλισμού, ενεργοποίηση άλλων κινδύνων (πχ ατυχημάτων)
Ακραίες χαμηλές θερμοκρασίες	Οδόστρωμα, διερχόμενα οχήματα	Πάγος στο οδόστρωμα (ολισθηρότητα), βλάβες σε εξοπλισμό, πιθανά προβλήματα στους κινητήρες διερχόμενων οχημάτων, κίνδυνος πρόκλησης ατυχήματος, απώλεια ζωής και υποδομών, διαταραχή/διακοπή κυκλοφορίας, κόστος επισκευών εξοπλισμού
Χαλαζόπτωση	Οδόστρωμα, εξοπλισμός, διερχόμενα οχήματα, φυτεύσεις	Ολισθηρότητα στο οδόστρωμα, βλάβες σε διερχόμενα οχήματα και στον εξοπλισμό του οδικού έργου (πινακίδες σήμανσης), κίνδυνος πρόκλησης ατυχήματος, απώλεια ζωής και υποδομών, διαταραχή/διακοπή κυκλοφορίας, κόστος επισκευών εξοπλισμού
Ακραίες υψηλές θερμοκρασίες	Οδόστρωμα, διερχόμενα οχήματα	Βλάβες στο οδόστρωμα και στον εξοπλισμό του οδικού έργου, πιθανά προβλήματα στους κινητήρες διερχόμενων οχημάτων (υπερθέρμανση), κίνδυνος πρόκλησης ατυχήματος, απώλεια ζωής και υποδομών, διαταραχή/διακοπή κυκλοφορίας, κόστος επισκευών εξοπλισμού
<b>Γεωλογικές</b>		
Μαζικές μετακινήσεις εδάφους και βράχων	Σύνολο έργου	Απώλεια ζωής και υποδομών, διαταραχή/διακοπή κυκλοφορίας, κόστος εργασιών επισκευής εξοπλισμού και αποκατάστασης υποδομών, ενεργοποίηση άλλων κινδύνων (πχ πυρκαγιά). Ενδεικτικά αναφέρονται: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Καταπλάκωση οδού/ διερχόμενων οχημάτων/ επιβατών / εργαζόμενων</li> <li>• Εργασίες Απομάκρυνσης Βράχων</li> <li>• Εργασίες επισκευής</li> </ul>



Κατηγορίες	Άμεσα επηρεαζόμενες περιοχές	Επιπτώσεις
Σεισμοί	Σύνολο έργου	Απώλεια ζωής και υποδομών, διαταραχή/διακοπή κυκλοφορίας, κόστος εργασιών επισκευής εξοπλισμού και αποκατάστασης υποδομών, ενεργοποίηση άλλων κινδύνων (πχ κατολισθήσεις, πυρκαγιές). Ενδεικτικά αναφέρεται η πιθανότητα βλαβών/ κατάρρευσης γεφυρών, σιράγγων
Ηφαιστειακές εκρήξεις	Σύνολο έργου	Απώλεια ζωής και υποδομών, διαταραχή/διακοπή κυκλοφορίας, κόστος εργασιών επισκευής εξοπλισμού και αποκατάστασης υποδομών,, ενεργοποίηση άλλων κινδύνων (πχ κατολισθήσεις, πυρκαγιές).
<b>Υδρολογικές</b>		
Πλημμύρες	Σύνολο έργου	Απώλεια ζωής και υποδομών, διαταραχή/διακοπή κυκλοφορίας, κόστος εργασιών επισκευής εξοπλισμού και αποκατάστασης υποδομών, ενεργοποίηση άλλων κινδύνων (πχ κατολισθήσεις, καθιζήσεις)
Ραγδαίες βροχοπτώσεις	Γέφυρες, διερχόμενα οχήματα	Διάβρωση βάθρων γεφυρών και πιθανότητας αστοχίας τους, Βλάβες στις υποδομές λόγω αυξημένης στερεοπαροχής, κίνδυνος πρόκλησης ατυχήματος (δυσχερείς οδηγικές συνθήκες), διαταραχή/διακοπή κυκλοφορίας, κόστος εργασιών επισκευής εξοπλισμού και αποκατάστασης υποδομών, ενεργοποίηση άλλων κινδύνων (πχ πλημμύρες κατολισθήσεις, καθιζήσεις)
Ξηρασίες	Φυτεύσεις	Απώλεια δέντρων, ενεργοποίηση άλλου κινδύνου (πχ πυρκαγιές)

**Πίνακας 9-23 Τεχνολογικά ατυχήματα που δύνανται να επηρεάσουν το οδικό έργο**

Κατηγορίες	Επιπτώσεις
Εκρήξεις	Απώλεια ζωής και υποδομών, διαταραχή/διακοπή κυκλοφορίας, κόστος επισκευής εξοπλισμού και υποδομών. Δυσμενέστερες επιπτώσεις σε περιπτώσεις εκδήλωσης σε υπόγειο ή υποθαλάσσιο τμήμα του έργου
Πυρκαγιές	Απώλεια ζωής και υποδομών, διαταραχή/διακοπή κυκλοφορίας, κόστος επισκευής εξοπλισμού και υποδομών. Δυσμενέστερες επιπτώσεις σε περιπτώσεις εκδήλωσης σε υπόγειο ή υποθαλάσσιο τμήμα του έργου
Συγκρούσεις οχημάτων	Απώλεια ζωής και υποδομών, διαταραχή/διακοπή κυκλοφορίας, κόστος επισκευής εξοπλισμού και υποδομών ενεργοποίηση άλλου κινδύνου (πχ πυρκαγιές). Δυσμενέστερες επιπτώσεις σε περιπτώσεις ατυχημάτων σε υπόγειο ή υποθαλάσσιο τμήμα του έργου
Απελευθέρωση τοξικών ουσιών/ρύπων	Εμφάνιση ασθενειών στην περίπτωση μακράς έκθεσης, ρύπανση, κόστος αποκατάστασης εδάφους και υδάτων Δυσμενέστερες επιπτώσεις σε περιπτώσεις εκδήλωσης σε υπόγειο ή υποθαλάσσιο τμήμα του έργου
Τρομοκρατικές ενέργειες, σαμποτάζ, βανδαλισμοί	Απώλεια ζωής και υποδομών διαταραχή/διακοπή κυκλοφορίας, κόστος επισκευής εξοπλισμού και υποδομών Δυσμενέστερες επιπτώσεις σε περιπτώσεις εκδήλωσης σε υπόγειο ή υποθαλάσσιο τμήμα του έργου

Πίνακας 9-24 Μέτρα πρόληψης και αντίδρασης για τον έλεγχο φυσικών καταστροφών που δύνανται να επηρεάσουν το οδικό έργο

Κατηγορίες	Ετοιμότητα	Αντίδραση
<b>Μετεωρολογικές – Κλιματολογικές</b>		
Κεραυνοί	Συσκευές προστασίας, ευαίσθητου εξοπλισμού, αντικεραυνική προστασία, γειώσεις, Σύστημα Πυρόσβεσης	Επέμβαση σε συνεργασία με αρμόδιες αρχές (Πυροσβεστική, Αστυνομία) σε περίπτωση ατυχήματος, Επισκευή ζημιών σε εγκαταστάσεις και εξοπλισμό.
Ανεμοθύελλες	Κοπή υψηλών δέντρων που μπορεί να πέσουν στο οδόστρωμα και στα εναέρια καλώδια, περιορισμοί στην κυκλοφορία σε δυσμενείς συνθήκες (υψηλά οχήματα, ταχύτητα)	Επέμβαση σε συνεργασία με αρμόδιες αρχές (Πυροσβεστική, Αστυνομία) σε περίπτωση ατυχήματος, Επισκευή ζημιών σε εγκαταστάσεις και εξοπλισμό.
Ακραίες χαμηλές θερμοκρασίες	Εγκατάσταση εξοπλισμού ανθεκτικού σε ακραίες θερμοκρασίες και παρακολούθηση της σωστής λειτουργίας του, προμήθεια αντιπαγωτικών υλικών περιορισμοί στην κυκλοφορία σε δυσμενείς συνθήκες ( ταχύτητα, χρήση αλυσίδων )	Επέμβαση σε συνεργασία με αρμόδιες αρχές (Πυροσβεστική, Αστυνομία) σε περίπτωση ατυχήματος, Επισκευή ζημιών σε εγκαταστάσεις και εξοπλισμό, χρήση αντιπαγωτικών υλικών.
Χαλαζόπτωση	Εγκατάσταση εξοπλισμού με αντοχή στη μηχανική καταπόνηση, περιορισμοί στην κυκλοφορία σε δυσμενείς συνθήκες (ταχύτητα)	Επέμβαση σε συνεργασία με αρμόδιες αρχές (Πυροσβεστική, Αστυνομία) σε περίπτωση ατυχήματος, Επισκευή ζημιών σε εγκαταστάσεις και εξοπλισμό, Αναφυτεύσεις.
Ακραίες υψηλές θερμοκρασίες	Εγκατάσταση εξοπλισμού ανθεκτικού σε ακραίες θερμοκρασίες και παρακολούθηση της σωστής λειτουργίας του	Επέμβαση σε συνεργασία με αρμόδιες αρχές (Πυροσβεστική, Αστυνομία) σε περίπτωση ατυχήματος/ ακινητοποιημένου οχήματος, Επισκευή ζημιών σε εγκαταστάσεις και εξοπλισμό (επισκευή οδοστρώματος).
<b>Γεωλογικές</b>		
Μαζικές μετακινήσεις εδάφους και βράχων	Σχεδιασμός της χάραξης και των ορυγμάτων βασιζόμενων σε γεωτεχνικές παραμέτρους των υλικών που έχουν εκσκαφθεί, έλεγχος επιφανειακών απορροών και κατασκευή κατάλληλων έργων αντιπλημμυρικής προστασίας (τάφροι κλπ.), συνεχής παρακολούθηση της κατάστασης των πρανών, της πιεζομετρίας και διενέργεια κατάλληλης αποστράγγισης	Επέμβαση σε συνεργασία με αρμόδιες αρχές (Πυροσβεστική, Αστυνομία) σε περίπτωση συμβάντος , Επισκευή ζημιών σε εγκαταστάσεις και εξοπλισμό.
Σεισμοί	Αντισεισμική θωράκιση υποδομών σύμφωνα με τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό	Επέμβαση σε συνεργασία με αρμόδιες αρχές (Πυροσβεστική, Αστυνομία) σε περίπτωση συμβάντος , Επισκευή ζημιών σε εγκαταστάσεις και εξοπλισμό.
Ηφαιστειακές εκρήξεις	Όπως ανωτέρω	Επέμβαση σε συνεργασία με αρμόδιες αρχές (Πυροσβεστική, Αστυνομία) σε περίπτωση συμβάντος και εφαρμογή

Κατηγορίες	Ετοιμότητα	Αντίδραση
		μέτρων για τη προστασία των ανθρώπων έναντι εισπνοής τοξικών αερίων, Επισκευή ζημιών σε εγκαταστάσεις και εξοπλισμό.
<b>Υδρολογικές</b>		
Πλημμύρες	Σχεδιασμός με επαρκείς συντελεστές αντιπλημμυρικής προστασίας των έργων. Κατασκευή και συντήρηση αποστραγγιστικού δικτύου (έλεγχος επιφανειακής απορροής).	Επέμβαση σε συνεργασία με αρμόδιες αρχές (Πυροσβεστική, Αστυνομία) σε περίπτωση συμβάντος, Επισκευή ζημιών σε εγκαταστάσεις και εξοπλισμό.
Ραγδαίες βροχοπτώσεις	Σχεδιασμός γεφυρών για επαρκείς πλημμυρικές παροχές/ στάθμες, καθαρισμός κοίτης ποταμών, απομάκρυνση φερτών υλικών. περιορισμοί στην κυκλοφορία σε δυσμενείς συνθήκες ( ταχύτητα)	Επισκευή ζημιών σε εγκαταστάσεις και εξοπλισμό, Επέμβαση σε συνεργασία με αρμόδιες αρχές (Πυροσβεστική, Αστυνομία) σε περίπτωση συμβάντος
Ξηρασίες	Κατασκευή αρδευτικών δικτύων για τις φυτεύσεις	Αναφυτεύσεις

**Πίνακας 9-25 Μέτρα πρόληψης και αντίδρασης για τον έλεγχο τεχνολογικών ατυχημάτων που δύνανται να επηρεάσουν το οδικό έργο**

Κατηγορίες	Ετοιμότητα	Αντίδραση
Εκρήξεις	-Εγκατάσταση μηχανισμών προστασίας στα ηλεκτρικά κυκλώματα (πχ μόνωση των ηλεκτρικών μερών που μπορούν να προκαλέσουν την ανάφλεξη ενός επικίνδυνου μείγματος παρουσία σπινθήρα ή θερμότητας). -Εγκατάσταση αυτόματων συστημάτων πυροπροστασίας και πυρόσβεσης, (μελέτη πυρασφάλειας) -Λήψη κατάλληλων μέτρων κατά τη μεταφορά εύφλεκτων υλικών - Πίνακες μεταβλητών μηνυμάτων	Επέμβαση σε συνεργασία με αρμόδιες αρχές (Πυροσβεστική, Αστυνομία) σε περίπτωση συμβάντος Επισκευή ζημιών σε εγκαταστάσεις και εξοπλισμό,
Πυρκαγιές	-Εγκατάσταση αυτόματων συστημάτων πυροπροστασίας και πυρόσβεσης, (μελέτη πυρασφάλειας) -Λήψη κατάλληλων μέτρων κατά τη μεταφορά εύφλεκτων υλικών - Συστήματα αερισμού σε σήραγγες - Πίνακες μεταβλητών μηνυμάτων	Κατάσβεση πυρκαγιάς σε συνεργασία με αρμόδιες Υπηρεσίες (Πυροσβεστική), Επισκευή ζημιών σε εγκαταστάσεις και εξοπλισμό
Συγκρούσεις οχημάτων	-Σχεδιασμός και λειτουργία συστήματος σηματοδότησης, -Ασυνόμηση οδικού άξονα, - Συστήματα κυκλοφορίας, Ελέγχου λωρίδων κυκλοφορίας - Πίνακες μεταβλητών μηνυμάτων	Επέμβαση σε συνεργασία με αρμόδιες αρχές (Πυροσβεστική, Αστυνομία) σε περίπτωση συμβάντος Επισκευή ζημιών σε εγκαταστάσεις και εξοπλισμό
Απελευθέρωση τοξικών ουσιών/ρύπων	Λήψη κατάλληλων μέτρων σε περιπτώσεις μεταφοράς φορτίων που μπορεί να απελευθερώσουν τέτοιες ουσίες	Επέμβαση σε συνεργασία με αρμόδιες αρχές (Πυροσβεστική, Αστυνομία) σε περίπτωση συμβάντος

Κατηγορίες	Ετοιμότητα	Αντίδραση
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Συστήματα αερισμού σε σήραγγες</li> <li>- Συστήματα ελέγχου CO, NOx και ορατότητας σε σήραγγες</li> <li>- Πίνακες μεταβλητών μηνυμάτων</li> </ul>	Επισκευή ζημιών σε εγκαταστάσεις και εξοπλισμό, απορρύπανση περιοχής ατυχήματος
Τρομοκρατικές ενέργειες, σαμποτάζ, βανδαλισμοί	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Εγκατάσταση συστημάτων ασφαλείας και παρακολούθησης σε επιλεγμένα σημεία του έργου</li> <li>-Εκπαίδευση προσωπικού ασφαλείας</li> <li>-Αστυνόμηση οδικού άξονα</li> <li>- Συστήματα κυκλοφορίας, Ελέγχου λωρίδων κυκλοφορίας</li> <li>- Πίνακες μεταβλητών μηνυμάτων</li> </ul>	Επέμβαση σε συνεργασία με αρμόδιες αρχές (Πυροσβεστική, Αστυνομία) σε περίπτωση συμβάντος Επισκευή ζημιών σε εγκαταστάσεις και εξοπλισμό, απορρύπανση περιοχής ατυχήματος

#### 9.14.4 Αποτίμηση ευπάθειας υπό μελέτη έργου στην κλιματική αλλαγή, σε φυσικές καταστροφές και ατυχήματα

Η **ευπάθεια** ενός έργου σε σοβαρά ατυχήματα και/ή καταστροφές αποτελεί συνάρτηση της επίπτωσης, η οποία μπορεί να περιγραφεί από την ευαισθησία και την έκθεση.

Η **ευαισθησία** ορίζεται από το βαθμό στον οποίο ένα έργο επηρεάζεται από ατυχήματα και/ή καταστροφές.

Η **έκθεση** ορίζεται από το βαθμό στον οποίο ένα έργο εκτίθεται ή αναμένεται να εκτεθεί σε σοβαρό ατύχημα ή σε φυσική καταστροφή. Όταν τουλάχιστον ένας από τους δύο όρους (ευαισθησία, έκθεση) ισούται με το μηδέν, τότε δεν υφίσταται επίπτωση και κατ' επέκταση ευπάθεια του οδικού έργου σε σοβαρά ατυχήματα και/ή καταστροφές.

Η **ικανότητα προσαρμογής** ορίζεται από την ικανότητα ενός έργου να προσαρμοστεί, από την ανθεκτικότητα που παρουσιάζει σε σοβαρά ατυχήματα και/ή καταστροφές (αυτόνομη προσαρμογή), και από την αποτελεσματικότητα των μέτρων που λαμβάνονται για την προστασία του έργου από τέτοια φαινόμενα. Η ευπάθεια ορίζεται ως ο βαθμός στον οποίο ένα έργο είναι ευάλωτο, ή αδυνατεί να αντιμετωπίσει τις δυσμενείς επιπτώσεις σχετικών ατυχημάτων ή καταστροφών. Όσο μεγαλύτερη είναι η επίπτωση τόσο μεγαλύτερη είναι η ευπάθεια του έργου, ενώ όσο μεγαλύτερη είναι η ικανότητα προσαρμογής τόσο μικρότερη είναι η ευπάθεια. Η σχέση μεταξύ αυτών των όρων εκφράζεται με την ακόλουθη εξίσωση:

$$\text{Ευπάθεια} = \text{Επίπτωση} - \text{Ικανότητα Προσαρμογής}$$

$$\text{Επίπτωση} = (\text{Ευαισθησία} \times \text{Έκθεση})^{1/2}$$

Ακολούθως, γίνεται αξιολόγηση της ευπάθειας του έργου λαμβάνοντας υπόψη τις παραπάνω σχέσεις και τα κριτήρια που περιγράφονται παρακάτω. Επισημαίνεται ότι προκειμένου η επίπτωση και η ικανότητα προσαρμογής να αξιολογηθούν στην ίδια κλίμακα λαμβάνεται υπόψη η τετραγωνική ρίζα της Επίπτωσης (Ευαισθησία x Έκθεση).

#### Κριτήρια που λαμβάνονται υπόψη στην αξιολόγηση

- Η ύπαρξη πραγματικά θιγόμενου τομέα περιβάλλοντος /αποδέκτη επίπτωσης. Λαμβάνονται υπόψη η



ανθρώπινη υγεία και η πολιτιστική κληρονομιά.

- Η ύπαρξη πραγματικής οδού μετάδοσης της επίπτωσης στον αποδέκτη.
- Η δυνατότητα της δυνητικής επίπτωσης να προκαλέσει σημαντική βλάβη.

#### Στην αξιολόγηση δεν λαμβάνονται υπόψη

- Εργατικά ατυχήματα καθώς σχετικά ζητήματα αντιμετωπίζονται από σχετικούς κανόνες ασφάλειας και υγιεινής των εργαζομένων.
- Συμβάντα χαμηλής πιθανότητας εμφάνισης και χαμηλών επιπτώσεων.
- Τοπικά, παροδικά και αναστρέψιμα συμβάντα.

Η ικανότητα προσαρμογής αξιολογείται με βάση τα μέτρα που ήδη ληφθεί στο μέχρι τώρα σχεδιασμό του έργου.

#### Βαθμολόγηση Ευαισθησίας, Έκθεσης και Ικανότητας Προσαρμογής

- Καμία = 0
- Χαμηλή = 1
- Χαμηλή έως Μέτρια = 2
- Μέτρια = 3
- Μέτρια έως Υψηλή = 4
- Υψηλή = 5
- Υψηλή έως πολύ υψηλή = 6
- Πολύ υψηλή = 7

#### Βαθμολόγηση Ευπάθειας

0 > Χαμηλή $\geq$ 1
1 > Χαμηλή έως Μέτρια $\geq$ 2
2 > Μέτρια $\geq$ 3
3 > Μέτρια έως Υψηλή $\geq$ 4
4 > Υψηλή $\geq$ 5
5 > Υψηλή έως πολύ υψηλή $\geq$ 6
6 > Πολύ υψηλή $\geq$ 7

Με βάση τα στοιχεία του πίνακα που ακολουθεί, η ευπάθεια του εξεταζόμενου στην παρούσα οδικού έργου στην κλιματική αλλαγή, σε φυσικές καταστροφές ή και μεγάλα ατυχήματα είναι Χαμηλή έως Μέτρια. Ως εκ τούτου δεν απαιτούνται ειδικά μέτρα, πέραν αυτών που ήδη έχουν ληφθεί στο σχεδιασμό του.

Πίνακας 9-26 Αξιολόγηση ευπάθειας οδικού έργου στην κλιματική αλλαγή, σε φυσικές καταστροφές και ατυχήματα

	Επίπτωση		Ικανότητα Προσαρμογής	Ευπάθεια	Αιτιολόγηση
	Ευαισθησία	Έκθεση			
Κλιματική Αλλαγή					
Αύξηση μέσης θερμοκρασίας, Αύξηση θερινής θερμοκρασίας,	3	4	3	Χαμηλή (0,5)	Οι αυξήσεις των εξεταζόμενων παραμέτρων λόγω κλιματικής αλλαγής δύνανται να προκαλέσουν προβλήματα στη λειτουργία του οδικού έργου (βλ. παραπάνω) με σημαντικότερο τις βλάβες στο οδόστρωμα. Επιπλέον, η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας σε συνδυασμό με τη μείωση της βροχόπτωσης ενδέχεται να έχει δυσμενείς επιπτώσεων στην ευστάθεια των πρανών και την εμφάνιση πυρκαγιών επιφέροντας πρόσθετες δυσμενείς επιπτώσεις στο έργο. Τα προβλήματα αυτά θα επιφέρουν αυξημένες ανάγκες/ κόστη επισκευών, επιδείνωση συνθηκών εργασίας στην ύπαιθρο, διαταραχή/διακοπή κυκλοφορίας και αύξηση της κατανάλωσης καυσίμων (κλιματισμός). Τα μέτρα προσαρμογής μπορούν να περιλαμβάνουν έλεγχο της κατάστασης του οδοστρώματος και άμεση επισκευή του όταν απαιτείται, προγραμματισμό εργασιών συντήρησης, κατά το δυνατό, στην άνοιξη ή τις αρχές του φθινοπώρου.
Αύξηση της μέσης χειμερινής θερμοκρασίας	0	5	0	Καμία	Οι μειώσεις των εξεταζόμενων παραμέτρων λόγω κλιματικής αλλαγής αναμένεται να έχουν θετικές επιπτώσεις στο έργο. Αναλυτικότερα θα μειωθούν τα κόστη συντήρησης του έργου, θα βελτιωθούν οι οδηγικές συνθήκες και τις συνθήκες εργασίες κατά τη συντήρησή του έργου και θα μειωθεί η κατανάλωση καυσίμων (θέρμανση)
Αύξηση της πιθανότητας πλημμύρας	5	4	3	Χαμηλή έως Μέτρια (1,5)	Το έργο δεν χωροθετείται εντός ΖΔΥΚΠ. Ενδεχόμενα πλημμυρικά γεγονότα θα μπορούσαν να προκαλέσουν απώλεια ανθρώπινων ζωών, διαταραχή/διακοπή κυκλοφορίας βλάβες σε υποδομές και εξοπλισμό, ενώ αυξάνουν την πιθανότητα ενεργοποίησης άλλων κινδύνων

	Επίπτωση		Ικανότητα Προσαρμογής	Ευπάθεια	Αιτιολόγηση
	Ευαισθησία	Έκθεση			
					(πχ κατολισθήσεις, καθιζήσεις). Από την έκθεση του ΠεΣΠΚΑ προκύπτει μείωση της μέσης ετήσιας βροχόπτωσης, εν τούτοις υπάρχει πάντα ο κίνδυνος εμφάνισης πλημμυρών. Ενδεχόμενη αύξηση της πιθανότητας πλημμύρας λόγω κλιματικής αλλαγής αναμένεται να επιτείνει τα προαναφερόμενα προβλήματα. Ωστόσο προβλέπονται κατάλληλα υδραυλικά έργα αποχέτευσης, σχεδιασμένα για επαρκείς περιόδους επαναφοράς.
<b>Αύξηση συχνότητας εμφάνισης ή/και έντασης των καταιγίδων/ανέμων</b>	4	4	3	<b>Χαμηλή (1)</b>	Οι δυνατοί άνεμοι μπορεί να προκαλέσουν φθορές στα εναέρια καλώδια ηλ. ενέργειας αν δέντρα ή άλλα αντικείμενα πέσουν πάνω τους. Επίσης, αν δέντρα ή άλλα αντικείμενα πέσουν πάνω στο οδόστρωμα μπορεί να εμποδίσουν την κυκλοφορία. Επίσης οι δυνατοί άνεμοι προκαλούν προβλήματα στην κυκλοφορία υψηλών οχημάτων με κίνδυνο πρόκλησης ατυχήματος και δυσχεραίνουν τις υπαίθριες εργασίες. Οι δυνητικές επιπτώσεις από τα παραπάνω περιλαμβάνουν βλάβες στον εξοπλισμό και τις υποδομές του έργου, διαταραχή/ διακοπή της κυκλοφορίας, κόστος επισκευών υποδομών/εξοπλισμού. Τα ως άνω μπορούν να περιοριστούν με την κοπή υψηλών δέντρων που μπορεί να πέσουν στο οδόστρωμα και στα εναέρια καλώδια και τον περιορισμό της κυκλοφορίας σε δυσμενείς συνθήκες (υψηλά οχήματα, ταχύτητα). Σύμφωνα με το ΠεΣΠΚΑ η μέση ετήσια ταχύτητα του ανέμου αναμένεται να παρουσιάσει σχετικά μικρές αυξήσεις σε σχέση με την υφιστάμενη σήμερα κατάσταση
<b>Άνοδος της στάθμης της θάλασσας</b>	3	1	2	<b>Καμία</b>	Σύμφωνα με το ΠεΣΠΚΑ, για τις ακτογραμμές της Αττικής αναμένεται διαρκής άνοδος της στάθμης της θάλασσας που θα αγγίξει στο τέλος του αιώνα τα 30 cm για το

	Επίπτωση		Ικανότητα Προσαρμογής	Ευπάθεια	Αιτιολόγηση
	Ευαισθησία	Έκθεση			
					σενάριο RCP4.5 και τα 40 cm για το σενάριο RCP8.5. Το έργο δεν θα επηρεαστεί από αυτό.
<b>Φυσικές Καταστροφές</b>					
<b>Πλημμύρες</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>Χαμηλή έως Μέτρια (1,5)</b>	Το έργο δεν χωροθετείται εντός ΖΔΥΚΠ. Ενδεχόμενα πλημμυρικά γεγονότα θα μπορούσαν να προκαλέσουν απώλεια ανθρώπινων ζωών, διαταραχή/διακοπή κυκλοφορίας βλάβες σε υποδομές και εξοπλισμό, ενώ αυξάνουν την πιθανότητα ενεργοποίησης άλλων κινδύνων (πχ κατολισθήσεις, καθιζήσεις). Ωστόσο προβλέπονται κατάλληλα υδραυλικά έργα αποχέτευσης, σχεδιασμένα για επαρκείς περιόδους επαναφοράς.
<b>Θαλάσσιες πλημμύρες</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>Χαμηλή (0,4)</b>	Ο σχεδιασμός του έργου έχει λάβει υπόψη τυχόν εμφάνιση φαινομένων θαλάσσιας πλημμύρας στα τμήματα του έργου σε εγγύτητα με την ακτογραμμή
<b>Κεραυνοί</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>Χαμηλή έως Μέτρια (1,5)</b>	Από κεραυνούς μπορούν να πληγεί ο ΗΜ εξοπλισμός του έργου και τα διερχόμενα οχήματα με δυσμενείς επιπτώσεις (κίνδυνος πρόκλησης ατυχήματος, απώλεια ζωής και υποδομών, διαταραχή/διακοπή κυκλοφορίας κόστος επισκευών εξοπλισμού, ενεργοποίηση άλλων κινδύνων πχ πυρκαγιά). Έχουν προβλεφθεί οι κατάλληλες συσκευές προστασίας (αντικεραυνική προστασία, γειώσεις, Σύστημα Πυρόσβεσης).
<b>Ανεμοθύελλες</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>Χαμηλή (1)</b>	Οι δυνατοί άνεμοι μπορεί να προκαλέσουν φθορές στα εναέρια καλώδια ηλ. ενέργειας αν δέντρα ή άλλα αντικείμενα πέσουν πάνω τους. Επίσης, αν δέντρα ή άλλα αντικείμενα πέσουν πάνω στο οδόστρωμα μπορεί να εμποδίσουν την κυκλοφορία. Επίσης οι δυνατοί άνεμοι προκαλούν προβλήματα στην κυκλοφορία υψηλών οχημάτων με κίνδυνο πρόκλησης ατυχήματος και δυσχεραίνουν τις υπαίθριες εργασίες. Οι δυνητικές



	Επίπτωση		Ικανότητα Προσαρμογής	Ευπάθεια	Αιτιολόγηση
	Ευαισθησία	Έκθεση			
					επιπτώσεις από τα παραπάνω περιλαμβάνουν βλάβες στον εξοπλισμό και τις υποδομές του έργου, διαταραχή/ διακοπή της κυκλοφορίας, κόστος επισκευών υποδομών/εξοπλισμού. Τα ως άνω μπορούν να περιοριστούν με την κοπή υψηλών δέντρων που μπορεί να πέσουν στο οδόστρωμα και στα εναέρια καλώδια και τον περιορισμό της κυκλοφορίας σε δυσμενείς συνθήκες (υψηλά οχήματα, ταχύτητα).
<b>Σεισμοί</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>Χαμηλή (0,5)</b>	Σημαντικοί σεισμοί είναι σε θέση να προκαλέσουν βλάβες στο οδόστρωμα καθώς και αστοχία γεφυρών. Οι επιπτώσεις σχετίζονται με την τον κίνδυνο πρόκλησης ατυχήματος, την απώλεια ζωής και υποδομών και διαταραχή/διακοπή κυκλοφορίας ενώ οι επιπτώσεις στο περιβάλλον σχετίζονται με τη διάθεση/απόληψη υλικών και των εκπομπών ρύπων στο πλαίσιο της αποκατάστασης του έργου. Σημειώνεται πως η άμεση και η ευρύτερη περιοχή του υπό μελέτη έργου, σύμφωνα με το Νέο χάρτη σεισμικής επικινδυνότητας κατά ΕΑΚ, εντάσσεται στη Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας II. Τα μέτρα προσαρμογής περιλαμβάνουν την εφαρμογή του αντισεισμικού κανονισμού.
<b>Καταιγίδες</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>Χαμηλή έως Μέτρια (1,5)</b>	Ραγδαίες βροχοπτώσεις δυσχεραίνουν τις οδηγικές συνθήκες με κίνδυνο πρόκλησης ατυχήματος και είναι σε θέση να προκαλέσουν αύξηση της παροχής ποταμών/ ρεμάτων και φαινομένων στερεοπαροχής η οποία με τη σειρά της θα μπορούσε να προκαλέσει ζημιές στις υποδομές του έργου και κυρίως στα τεχνικά έργα γεφύρωσης. Επιπλέον, αυξάνουν την πιθανότητα ενεργοποίησης άλλων κινδύνων (πχ πλημμύρες κατολισθήσεις, καθιζήσεις). Έχουν προβλεφθεί τα κατάλληλα υδραυλικά έργα αποχέτευσης, ενώ ο

	Επίπτωση		Ικανότητα Προσαρμογής	Ευπάθεια	Αιτιολόγηση
	Ευαισθησία	Έκθεση			
					σχεδιασμός τεχνικών γεφύρωσης θα γίνει για επαρκή πλημμυρική παροχή/ στάθμη. Τα μέρα προσαρμογής περιλαμβάνουν τον περιορισμό της κυκλοφορίας σε δυσμενείς συνθήκες (ταχύτητα), τον έλεγχο της λειτουργίας των υδραυλικών έργων και τον καθαρισμό της κοίτης των ποταμών (ογκώδη αντικείμενα, φερτά κ.λπ.).
<b>Ακραίες θερμοκρασίες</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>Χαμηλή (0,5)</b>	Οι ακραία χαμηλές θερμοκρασίες μπορούν να προκαλέσουν πάγο στο οδόστρωμα (ολισθηρότητα) και βλάβες στον Η/Μ εξοπλισμό ενώ οι ακραία υψηλές βλάβες στο οδόστρωμα. Σε κάθε περίπτωση αυξάνεται η πιθανότητα πρόκλησης ατυχήματος καθώς και της πρόκλησης προβλημάτων στους κινητήρες των διερχόμενων οχημάτων (ακινητοποίηση) με πιθανές επακόλουθες συνέπειες την απώλεια ζωής και υποδομών και την διαταραχή/διακοπή κυκλοφορίας Τα μέρα προσαρμογής περιλαμβάνουν τον περιορισμό της κυκλοφορίας σε δυσμενείς συνθήκες (για χαμηλές θερμοκρασίες περιορισμοί στην ταχύτητα, χρήση αλυσίδων), τη χρήση αντιπαγωτικών υλικών στο οδόστρωμα και επαρκή συντήρηση του ΗΜ εξοπλισμού (ο οποίος είναι συμβατός με τις θερμοκρασίες που αναπτύσσονται στην περιοχή).
<b>Καθιζήσεις</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>Χαμηλή (0,5)</b>	Σχετικά φαινόμενα θα μπορούσαν να ενταθούν από την ύπαρξη του έργου. Οι δυνητικές επιπτώσεις περιλαμβάνουν απώλεια ζωής και υποδομών, διαταραχή/διακοπή κυκλοφορίας και κόστος επισκευής εξοπλισμού και υποδομών (μέτρια έως υψηλή βλάβη). Έχουν ληφθεί μέτρα προσαρμογής (γεωτεχνικές έρευνες και μελέτες).
<b>Κατολισθήσεις</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>Χαμηλή (1)</b>	Σχετικά φαινόμενα θα μπορούσαν να ενταθούν από την ύπαρξη του έργου. Οι δυνητικές επιπτώσεις

	Επίπτωση		Ικανότητα Προσαρμογής	Ευπάθεια	Αιτιολόγηση
	Ευαισθησία	Έκθεση			
					κατολισθήσεων περιλαμβάνουν απώλεια ζωής και υποδομών, διαταραχή/διακοπή κυκλοφορίας και κόστος επισκευής εξοπλισμού και υποδομών (μέτρια έως υψηλή βλάβη). Έχουν ληφθεί μέτρα προσαρμογής (γεωλογικές έρευνες και μελέτες).
<b>Ηφαιστειακές εκρήξεις</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>Καμία</b>	Το έργο βρίσκεται σε μεγάλη απόσταση από ενεργά ηφαιστεια
<b>Τσουνάμι και ψηλά κύματα</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>Χαμηλή (0,5)</b>	Η περιοχή της υποθαλάσσιας ζεύξης βρίσκεται στη θαλάσσια ζώνη μεταξύ της νήσου Σαλαμίνας και του Περάματος. Λόγω του αναπτύγματος του πελάγους της περιοχής δε δύναται να προκληθεί τσουνάμι σημαντικού ύψους. Ο σχεδιασμός των έργων έχει γίνει λαμβάνοντας υπόψη το ύψος των κυματισμών στην περιοχή
<b>Μεγάλα Ατυχήματα</b>					
<b>Γειτνίαση με εγκαταστάσεις Οδηγίας SEVEZO III</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Καμία</b>	Οι πλησιέστερες τέτοιου είδους εγκαταστάσεις αφορούν σε εγκαταστάσεις πετρελαιοειδών βόρεια του Σταθμού Εμπορευματοκιβωτίων του ΟΛΠ σε απόσταση περί τα 1,5km νότια του εξεταζόμενου οδικού έργου. Η λειτουργία του έργου δεν αυξάνει την ευπάθεια των εν λόγω εγκαταστάσεων σε περιβαλλοντικούς κινδύνους. Εκτιμάται ότι οι μονάδες εφαρμόζουν τα προβλεπόμενα από την υφιστάμενη νομοθεσία.
<b>Συμβάν με όχημα που μεταφέρει επικίνδυνες ουσίες.</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>Χαμηλή έως Μέτρια (2)</b>	Στην περίπτωση ατυχήματος από τη διαρροή επικίνδυνων φορτίων και εμπορευμάτων θα προκληθούν βλάβες στους εδαφικούς και υδατικούς πόρους της περιοχής του ατυχήματος ανάλογες της επικινδυνότητας του φορτίου και του μεγέθους της διαρροής. Τέτοιες περιπτώσεις δεν είναι δυνατόν να προβλεφθούν, αλλά είναι εφικτή η λήψη μέτρων πρόληψης ατυχήματος και αντιμετώπισης της ρύπανσης των γειτονικών εδαφών/ υδάτων.

	Επίπτωση		Ικανότητα Προσαρμογής	Ευπάθεια	Αιτιολόγηση
	Ευαισθησία	Έκθεση			
					<p>Επιπλέον τέτοιου είδους διαρροές, εφόσον το φορτίο είναι εύφλεκτο ή τοξικό, δύναται να προκαλέσουν πρόσθετες αρνητικές επιπτώσεις (πυρκαγιά, έκρηξη, τοξικά αέρια), με δυσμενείς συνέπειες στο έργο και τους χρήστες του (τραυματισμούς, αναπνευστικά προβλήματα, θανάτους κλπ). Οι εν λόγω επιπτώσεις αναμένονται δυσμενέστερες σε περίπτωση που το συμβάν συμβεί σε υπόγειο / υποθαλάσσιο τμήμα του έργου. Για την αντιμετώπιση των προαναφερόμενων δυνητικών κινδύνων στο σχεδιασμό του έργου προβλέπονται</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Εγκατάσταση αυτόματων συστημάτων πυροπροστασίας και πυρόσβεσης, (μελέτη πυρασφάλειας)</li> <li>-Λήψη κατάλληλων μέτρων κατά τη μεταφορά εύφλεκτων υλικών</li> <li>- Πίνακες μεταβλητών μηνυμάτων</li> <li>- Συστήματα αερισμού σε σήραγγες</li> <li>- Συστήματα ελέγχου CO, NOx και ορατότητας σε σήραγγες</li> </ul>
<b>Πυρκαγιές</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>Χαμηλή έως Μέτρια (1,5)</b>	<p>Στην περιοχή μελέτης απαντώνται δασικές εκτάσεις, σύμφωνα με το διαδραστικό χάρτη του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, στην ευρύτερη περιοχή δεν έχουν συμβεί δασικές πυρκαγιές με εξαίρεση πυρκαγιά στο Σχιστό και τα Παλούκια (2011). Οι δυνητικές επιπτώσεις πυρκαγιών περιλαμβάνουν απώλεια ζωής και υποδομών, διαταραχή/διακοπή κυκλοφορίας και κόστος επισκευής εξοπλισμού και υποδομών. Η προστασία του έργου γίνεται με εγκατάσταση αυτόματων συστημάτων πυροπροστασίας και πυρόσβεσης, σύμφωνα με μελέτη πυρασφάλειας, τη λήψη μέτρων κατά την κατά τη μεταφορά εύφλεκτων υλικών, την επιτήρησή του για τον έγκαιρο εντοπισμό εστιών πυρκαγιών και την</p>



	Επίπτωση		Ικανότητα Προσαρμογής	Ευπάθεια	Αιτιολόγηση
	Ευαισθησία	Έκθεση			
					εγκατάσταση πινάκων μεταβλητών μηνυμάτων για την ενημέρωση του κοινού σε περίπτωση συμβάντος.
Εκρήξεις	5	5	3	Χαμηλή έως Μέτρια (2)	<p>Οι δυνητικές επιπτώσεις εκρήξεων περιλαμβάνουν απώλεια ζωής και υποδομών, διαταραχή/διακοπή κυκλοφορίας και κόστος επισκευής εξοπλισμού και υποδομών (υψηλή βλάβη).</p> <p>Οι εν λόγω επιπτώσεις αναμένονται δυσμενέστερες σε περίπτωση που το συμβάν συμβεί σε υπόγειο / υποθαλάσσιο τμήμα του έργου. Για την αντιμετώπιση των προαναφερόμενων δυνητικών κινδύνων στο σχεδιασμό του έργου προβλέπονται</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Εγκατάσταση αυτόματων συστημάτων πυροπροστασίας και πυρόσβεσης, (μελέτη πυρασφάλειας)</li> <li>-Λήψη κατάλληλων μέτρων κατά τη μεταφορά εύφλεκτων υλικών</li> <li>- Πίνακες μεταβλητών μηνυμάτων</li> <li>- Συστήματα αερισμού σε σήραγγες</li> <li>- Συστήματα ελέγχου CO, NOx και ορατότητας σε σήραγγες</li> </ul>
Τρομοκρατικές ενέργειες, σαμποτάζ, βανδαλισμοί	4	4	3	Χαμηλή (1)	<p>Οι δυνητικές επιπτώσεις περιλαμβάνουν απώλεια ζωής και υποδομών, διαταραχή/διακοπή κυκλοφορίας και κόστος επισκευής εξοπλισμού και υποδομών.</p> <p>Οι εν λόγω επιπτώσεις αναμένονται δυσμενέστερες σε περίπτωση που το συμβάν συμβεί σε υπόγειο / υποθαλάσσιο τμήμα του έργου.</p> <p>Η προστασία του έργου γίνεται με την εγκατάσταση συστημάτων ασφαλείας και παρακολούθησης σε επιλεγμένα σημεία του έργου, εκπαίδευση προσωπικού ασφαλείας, αστυνόμευση του οδικού άξονα</p> <p>Επιπλέον προβλέπονται:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Εγκατάσταση αυτόματων συστημάτων πυροπροστασίας και πυρόσβεσης, (μελέτη πυρασφάλειας)</li> </ul>

	Επίπτωση		Ικανότητα Προσαρμογής	Ευπάθεια	Αιτιολόγηση
	Ευαισθησία	Έκθεση			
Συγκρούσεις οχημάτων	3	4	3	Χαμηλή (0,5)	<p>- Πίνακες μεταβλητών μηνυμάτων</p> <p>Οι δυνητικές επιπτώσεις περιλαμβάνουν απώλεια ζωής και υποδομών, διαταραχή/διακοπή κυκλοφορίας και κόστος επισκευής εξοπλισμού και υποδομών καθώς και ενεργοποίηση άλλων κινδύνων.</p> <p>Οι εν λόγω επιπτώσεις αναμένονται δυσμενέστερες σε περίπτωση που το συμβάν συμβεί σε υπόγειο / υποθαλάσσιο τμήμα του έργου.</p> <p>Η προστασία του έργου περιλαμβάνει τη λειτουργία συστήματος σηματοδότησης και την αστυνόμευση του οδικού άξονα. Επιπλέον προβλέπονται:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Εγκατάσταση αυτόματων συστημάτων πυροπροστασίας και πυρόσβεσης, (μελέτη πυρασφάλειας)</li><li>- Πίνακες μεταβλητών μηνυμάτων</li><li>-Συστήματα κυκλοφορίας, Ελέγχου λωρίδων κυκλοφορίας</li></ul>

## 9.15 Σύνοψη των επιπτώσεων σε πίνακες

Στην παρούσα παράγραφο συνοψίζονται οι εκτιμήσεις που αξιολογήθηκαν στις §9.2 – 9.13 σε μορφή πινάκων, στους οποίους αναφέρονται οι ιδιότητες που προσδιορίστηκαν στην §9.1. Ο Πίνακας 9-27, αφορά στη φάση κατασκευής του έργου, ενώ ο Πίνακας 9-28 στη φάση λειτουργίας του.

Για την απεικόνιση της πιθανότητας εμφάνισης χρησιμοποιείται η εξής χρωματική κλίμακα:

<u>Μη πιθανή</u>	
<u>Μικρή πιθανότητα</u>	
<u>Μεγάλη πιθανότητα</u>	

Για την απεικόνιση της κατεύθυνσης των μεταβολών χρησιμοποιούνται οι εξής συμβολισμοί:

<u>Θετική κατεύθυνση:</u>	+
<u>Αρνητική κατεύθυνση:</u>	-
<u>Έλλειψη μεταβολής:</u>	0

Για την απεικόνιση της έντασης των επιπτώσεων χρησιμοποιείται η εξής χρωματική κλίμακα:

<u>Ασθενείς επιπτώσεις</u>	
<u>Μέτριες επιπτώσεις</u>	
<u>Ισχυρές επιπτώσεις</u>	

Για την απεικόνιση της έκτασης των επιπτώσεων χρησιμοποιείται η εξής χρωματική κλίμακα:

<u>Μικρή έκταση</u>	
<u>Μεγάλη έκταση</u>	

Για την απεικόνιση του μηχανισμού εμφάνισης χρησιμοποιείται η εξής χρωματική κλίμακα:

<u>Πρωτογενής</u>	
<u>Δευτερογενής</u>	

Για την απεικόνιση του χρονικού ορίζοντα εμφάνισης - διάρκειας χρησιμοποιείται η εξής χρωματική κλίμακα:

<u>Βραχυπρόθεσμος</u>	
<u>Μεσοπρόθεσμος</u>	
<u>Μακροπρόθεσμος</u>	

Για την απεικόνιση της αντιστρεψιμότητας ή ελαχιστοποίησης της επίπτωσης χρησιμοποιείται η εξής χρωματική κλίμακα:

<u>Πλήρως αντιστρέψιμη</u>	
<u>Μερικώς αντιστρέψιμη</u>	
<u>Μη αντιστρέψιμη</u>	

Για την απεικόνιση της συνέργειας των επιπτώσεων του έργου με αντίστοιχες επιπτώσεις άλλων υφιστάμενων ή προγραμματιζόμενων έργων στην περιοχή χρησιμοποιείται η εξής χρωματική κλίμακα:

<u>Μη συνέργεια</u>	
<u>Συνέργεια</u>	

Σημειώνεται ότι οι δύο τελευταίες ιδιότητες δεν εξετάζονται όταν πρόκειται για επίδραση προς τη θετική κατεύθυνση.

**Πίνακας 9-27** Πίνακας συνοπτικής παρουσίασης των επιπτώσεων – επιδράσεων από την κατασκευή του έργου

Περιβαλλοντική παράμετρος	Πιθανότητα εμφάνισης	Κατεύθυνση – Ένταση	Έκταση	Μηχανισμός εμφάνισης	Χρονικός ορίζοντας	Αντιστρεψιμότητα	Συνέργεια
Κλίμα – Βιοκλίμα	-	0	-	-	-	-	-
Μορφολογία – Τοπίο		-					
Γεωλογία – Έδαφος		-					
Φυσικό περιβάλλον		-					
Χρήσεις γης		-					
Οικιστικό περιβάλλον		-					
Πολιτιστικό περιβάλλον		0					
Κοινων/οικονομικό περιβάλλον		+					
Τεχνικές υποδομές		-					
Ποιότητα αέρα		-					
Θόρυβος – Δονήσεις		-					
Ηλεκτρομαγνητικά πεδία		0					
Επιφανειακά νερά		-					
Υπόγεια νερά		-					

**Πίνακας 9-28** Πίνακας συνοπτικής παρουσίασης των επιπτώσεων – επιδράσεων από την λειτουργία του έργου

Περιβαλλοντική παράμετρος	Πιθανότητα εμφάνισης	Κατεύθυνση – Ένταση	Έκταση	Μηχανισμός εμφάνισης	Χρονικός ορίζοντας	Αντιστρεψιμότητα	Συνέργεια
Κλίμα – Βιοκλίμα		-					
Μορφολογία – Τοπίο		-					
Γεωλογία – Έδαφος		-					
Φυσικό περιβάλλον		-					
Χρήσεις γης		-					
Οικιστικό περιβάλλον	-	+	-	-	-		
Πολιτιστικό περιβάλλον		0					
Κοινων/οικονομικό περιβάλλον		+					
Τεχνικές υποδομές		+					
Ποιότητα αέρα		-					
Θόρυβος – Δονήσεις		-					
Ηλεκτρομαγνητικά πεδία		0					
Επιφανειακά νερά		-					
Υπόγεια νερά		-					



## 10. ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

### 10.1 Γενικά μεθοδολογικά στοιχεία

Στο παρόν κεφάλαιο περιέχεται η αναλυτική περιγραφή των προτεινόμενων μέτρων για την αντιμετώπιση των όποιων δυσμενών επιπτώσεων προκύπτουν από την κατασκευή και λειτουργία του έργου στο περιβάλλον.

Τα προτεινόμενα μέτρα στοχεύουν κατά σειρά στους ακόλουθους τρόπους αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων:

- Πρόληψη – αποφυγή
- Μείωση έντασης και έκτασης
- Αποκατάσταση

### 10.2 Κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα §9.2, το εξεταζόμενο στην παρούσα έργο δεν αναμένεται να προκαλέσει επιπτώσεις στα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής ανάπτυξής του **κατά τη κατασκευή του**.

**Κατά τη λειτουργία του έργου**, αναμένεται μείωση των εκπομπών αέριων του θερμοκηπίου. Όπως αναφέρεται στην ενότητα 9.2.2 για τα Σενάρια που εξετάστηκαν, την κατανομή των οχημάτων, τους συντελεστές εκπεμπόμενων ρύπων, την κατανάλωση καυσίμου και τις εκπομπές CO<sub>2</sub> από τα πλοία πορθμειακής γραμμής Σαλαμίνα – Πέραμα, προκύπτει πως με την κατασκευή του έργου θα επιτευχθεί **μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 37% περίπου**.

Ωστόσο προτείνεται η λήψη μέτρων κατά τη λειτουργία του (βλ. ακολούθως), αλλά και μέτρων υιοθέτησης πολιτικών που δεν σχετίζονται με τη διαχείριση του μελετώμενου έργου, όπως η χρήση οχημάτων σύγχρονης και αποδοτικότερης τεχνολογίας/ υβριδικών/ ηλεκτροκίνητων (δεν γίνεται επιπλέον ανάλυση στην παρούσα μελέτη).

Κατά καιρούς έχουν διατυπωθεί συγκεκριμένες προτάσεις μείωσης των οχηματοχιλιομέτρων επιβατικών αυτοκινήτων, λόγω της άμεσης συσχέτισης του δείκτη με εκπομπές αέριων του θερμοκηπίου, διασφαλίζοντας, όμως ταυτόχρονα υψηλό επίπεδο προσπελασιμότητας των πολιτών στις διάφορες κατηγορίες χρήσεων γης. Πρόκειται για μέτρα – παρεμβάσεις που κατατάσσονται στις εξής κατηγορίες:

- Οδική τιμολόγηση – φορολόγηση
- Επενδύσεις σε υποδομές ήπιων μέσων μετακίνησης
- Διαχείριση της ζήτησης
- Στρατηγικός σχεδιασμός χρήσεων γης

Πιο συγκεκριμένα , ανά κατηγορία

### Οδική τιμολόγηση - φορολόγηση

Περιλαμβάνονται μέτρα με στόχο την μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης και συνήθως λαμβάνονται από την τοπική ή περιφερειακή αυτοδιοίκηση. Για παράδειγμα ο νόμος για τις μεταφορές του 2000 στο Ηνωμένο Βασίλειο (Transport Act), έδωσε την αρμοδιότητα στην τοπική αυτοδιοίκηση να επιβάλλει δύο κατηγορίες φορολογικών μέτρων για τον έλεγχο της συμφόρησης : τέλη εισόδου σε συγκεκριμένες περιοχές (με τυπική εφαρμογή στο Λονδίνο) και φορολόγηση των θέσεων ελεύθερης στάθμευσης σε ειδικά κτίρια (με τυπική εφαρμογή στο Nottingham όπου τα έσοδα χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη δικτύου τραμ). Το ίδιο μέτρο – φορολόγηση θέσεων στάθμευσης – ισχύει σε πόλεις της Αυστραλίας (Sydney, Perth, Melbourne) με τα έσοδα επίσης να διατίθενται για την ενίσχυση της Δημόσιας Συγκοινωνίας και των ήπιων μέσων μετακίνησης. Σε υπερεθνικό επίπεδο η Ε.Ε. κινείται προς την κατεύθυνση της επιβολής τελών με βάση την απόσταση και συγκεκριμένα τα πραγματικά χιλιόμετρα που διανύθηκαν, ούτως ώστε να αντανakλούν τις αρχές ‘ο ρυπαίνων πληρώνει’ και ο ‘χρήστης πληρώνει’ που έχουν τεθεί στην Λευκή Βίβλο (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2011). Η σχετική οδηγία του 1999 έχει τροποποιηθεί αλλεπάλληλα, και αναμένεται να δημοσιοποιηθεί νέα οδηγία στα επόμενα έτη (2025) (Schroten & al, 2019). Ο τρόπος εφαρμογής θα εναπόκειται στα κράτη μέλη. Στις Η.Π.Α., έχει ήδη νομοθετηθεί η υποχρέωση των περιφερειακών και τοπικών αρχών να αναπτύξουν στρατηγικές μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τα επιβατικά οχήματα μειώνοντας τα διανυόμενα μίλια ανά όχημα (vehicle miles travelled per capita)<sup>31</sup>. Ιδιαίτερο πρόβλημα αποτελεί η υστέρηση φορολογικών εσόδων που προκύπτει από την βελτίωση της αποδοτικότητας των συμβατικών κινητήρων και αύξηση του ποσοστού των υβριδικών και ηλεκτρικών αυτοκινήτων στον στόλο των οχημάτων. Ήδη υλοποιούνται 7 πιλοτικά προγράμματα για την διερεύνηση πρακτικής εφαρμογής φορολόγησης με βάση την διανυόμενη απόσταση<sup>32</sup>

### Επενδύσεις σε υποδομές ήπιων μέσων μετακίνησης

Επενδύσεις στην ανάπτυξη δικτύων κίνησης πεζών και ποδηλατών μπορούν να συνεισφέρουν στην μείωση των οχηματοχιλιομέτρων αλλάζοντας τον καταμερισμό στα μέσα. Η έννοια των επενδύσεων δεν αφορά αποκλειστικά υποδομές αλλά περιλαμβάνει και σχεδιασμό, έρευνες, επιδοτήσεις, εκστρατείες ενημέρωσης

<sup>31</sup> Senate Bill 375/2008. Με κύριες κατευθύνσεις την αύξηση πυκνότητας δόμησης γύρω από σταθμούς ΜΣΤ, την ενίσχυση των μετακινήσεων με ήπια μέσα μετακίνησης και την αύξηση του κόστους οδήγησης και στάθμευσης

<sup>32</sup> FHWA – Press Release. “FHWA Awards more than \$ 10 million to seven states to test new ways to fund highways”. February 2019.

κ.ά. Η αποτελεσματικότητα της δημιουργίας δικτύων ήπιων μορφών μετακίνησης, εξαρτάται από την έκτασή τους, την ποιότητα της υποδομής, τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος οδικού δικτύου και την ύπαρξη προγραμμάτων ενημέρωσης και ενθάρρυνσης της χρήσης τους. Συνήθως πρόκειται για παρεμβάσεις μικρής εμβέλειας που χρηματοδοτούνται από την Περιφέρεια. Ευρύτερες παρεμβάσεις και κίνητρα όπως για παράδειγμα προγράμματα επιδότησης αγοράς ηλεκτρικών ποδηλάτων ή ακόμα σκούτερ, ανάλογα με αυτά ηλεκτρικών αυτοκινήτων, λαμβάνονται σε επίπεδο κράτους<sup>33</sup>.

### Διαχείριση της ζήτησης

Περιλαμβάνει πολιτικές και δράσεις για την μείωση της μεταφορικής ζήτησης ή την ανακατανομή της χωρικά και χρονικά με στόχο τη βέλτιστη χρήση της υφιστάμενης υποδομής, βελτίωση της κινητικότητας, μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης και των εκπομπών ρύπων. Περιλαμβάνει μέτρα – δράσεις όπως ενίσχυση της ομαδικής χρήσης ΕΙΧ, ενθάρρυνση της τηλεργασίας, εθελοντική ή υποχρεωτική κατάστρωση σχεδίων μείωσης των μετακινήσεων με ΕΙΧ από εργοδότες με μεγάλο αριθμό εργαζομένων, ανάπτυξη συστημάτων πληροφόρησης ιδίως πριν την μετακίνηση, χωρικούς – χρονικούς περιορισμούς στην πρόσβαση σε συγκεκριμένες περιοχές, ελεγχόμενη στάθμευση, ενίσχυση των μετακινήσεων πεζή ή με ποδήλατο και δημόσια συγκοινωνία. Υπάρχει επικάλυψη με τις προηγούμενες κατηγορίες.

### Στρατηγικός σχεδιασμός χρήσεων γης

Αν και οι αποφάσεις σε θέματα χρήσεων γης και μεταφορών είναι άρρηκτα συνδεδεμένες λαμβάνονται χωριστά στα διάφορα στάδια σχεδιασμού. Είναι αυτονόητο ότι το μέγεθος και η χωρική διάταξη των χρήσεων γης επηρεάζουν σημαντικά το σύστημα μεταφορών αφού προκαθορίζεται, σε μεγάλο βαθμό: Η ζήτηση για μετακινήσεις, οι αποστάσεις μετακίνησης ανθρώπων και αγαθών, οι συνθήκες προσπελασιμότητας κύριων προορισμών όπως εργασία, εκπαίδευση, αγορές και υπηρεσίες, το μέσο μετακίνησης και ιδίως η δυνατότητα χρήσης βιώσιμων τρόπων μετακίνησης όπως το βάδισμα το ποδήλατο και η Δημόσια Συγκοινωνία, το κόστος παροχής συγκοινωνιακής υποδομής και υπηρεσιών από δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς και το κόστος μετακινήσεων που επιβαρύνει τους χρήστες.

Η αναγκαιότητα ενιαίου πολεοδομικού – συγκοινωνιακού σχεδιασμού αναφέρεται ως στόχος σε πολλά σημεία του ΡΣΑ αλλά προς το παρόν αυτό έχει μείνει σε γενικό επίπεδο διακήρυξης. Ο στόχος του ενιαίου συγκοινωνιακού – πολεοδομικού σχεδιασμού είναι να μειωθούν οι ανάγκες και οι αποστάσεις μετακίνησης με ΕΙΧ, ενισχύοντας την ανάπτυξη μικτών χρήσεων γύρω από σταθμούς μέσων σταθερής τροχιάς. Στις ΗΠΑ η στρατηγική προωθείται με την συνδυασμένη ανάπτυξη γραμμών ΜΣΤ και χρήσεων στις περιοχές των σταθμών (Transit Oriented Development)<sup>34</sup>. Στις Ευρωπαϊκές πόλεις όπου υπάρχουν ανεπτυγμένα δίκτυα ΜΣΤ η έμφαση έχει δοθεί στους κανονισμούς στάθμευσης εκτός οδού και είναι αρμοδιότητα της τοπικής αυτοδιοίκησης (Kodransky & Hermann, 2011).

<sup>33</sup> Π.χ. Βλ. <http://www.copenhagenize.com/>, <https://www.treehugger.com/>

<sup>34</sup> Π.χ. Βλ. <http://www.tod.org/>

Τα λοιπά προτεινόμενα άμεσα μέτρα για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων της λειτουργίας του έργου στα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής ανάπτυξής του παρατίθενται ακολούθως

- ⇒ Φωτισμός του οδικού άξονα με φωτιστικά νέας τεχνολογίας LED (αυξημένης ενεργειακής αποδοτικότητας).
- ⇒ Παρακολούθηση της κατανάλωσης ενέργειας από το ίδιο το έργο, η οποία εντάσσεται στο πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησής του (βλ. Κεφάλαιο 11).



## 10.3 Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά

### 10.3.1 Φάση κατασκευής

Για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων του έργου στη μορφολογία και το τοπίο της περιοχής κατά τη φάση κατασκευής του, απαιτείται η λήψη των ακόλουθων μέτρων τα οποία σχετίζονται με τη διαχείριση της ίδιας της κατασκευής του έργου, δηλαδή την απόληψη και απόθεση των υλικών και την οργάνωση και εγκατάσταση των εργοταξίων.

- ⇒ Οι κατασκευαστικές δραστηριότητες και οι λοιπές παρεμβάσεις να περιοριστούν στο ελάχιστο και εντός των ορίων απαλλοτρίωσης του έργου.
- ⇒ Για τη μεταφορά των υλικών θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί το υφιστάμενο οδικό δίκτυο της περιοχής και να αποφευχθεί η διαπλάτυνσή του, καθώς και η διάνοιξη εργοταξιακών οδών.
- ⇒ Καθώς το έργο είναι ελλειμματικό σε υλικά δεν θα απαιτηθεί η ίδρυση αποθεσιοθαλάμων . Σε κάθε περίπτωση πάντως δεν μπορεί να αποκλεισθεί το ενδεχόμενο ανάγκης απόθεσης περίσσειας υλικών. Έτσι για την απόθεση της περίσσειας των υλικών δύναται να ιδρυθούν αποθεσιοθάλαμοι υπό προϋποθέσεις (βλ. 10.5.1).
- ⇒ **Εναλλακτικά η απόθεση της τυχόν περίσσειας των υλικών** που θα προκύψουν από τις εκσκαφές μπορεί να γίνει μέσω συστήματος ΑΕΚΚ. Τα αδρανή κατάλοιπα σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων, κατατάσσονται στην κατηγορία 17 ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΙΣ και ειδικότερα στην κατηγορία 17 05 04 "χώματα και πέτρες άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 03". Σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, το Νόμο 4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α/2012) και την ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312/Β/2010) «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)» τα απόβλητα από εκσκαφές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) δύναται να οδηγηθούν για εναλλακτική διαχείριση, σε εξουσιοδοτημένα κέντρα διαχείρισης. Παρόλα αυτά σύμφωνα με τη διευκρινιστική Εγκύκλιο του πρώην ΥΠΕΚΑ με αρ. πρωτ. οικ.4834/25-01-2013 δεν απορρέει από την κείμενη νομοθεσία η υποχρέωση για διαχείριση της περίσσειας των εκσκαφών που προέρχονται από δημόσια έργα μέσω εγκεκριμένων συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης.
- ⇒ Σε περίπτωση που επιλεγεί η διαχείριση των υλικών αυτών να γίνει με βάση την ανωτέρω νομοθεσία, τα υλικά αυτά θα πρέπει να συλλεχθούν ξεχωριστά και να αποτεθούν σε κατάλληλο χώρο ή ειδικούς κάδους συλλογής. Ανά τακτά χρονικά διαστήματα, τα εν λόγω υλικά θα μεταφέρονται από τους προσωρινούς χώρους διάθεσης σε εγκεκριμένες μονάδες επεξεργασίας ή σε χώρους αξιοποίησης ή διάθεσής τους. Επίσης πριν την έναρξη των εργασιών οι διαχειριστές των ΑΕΚΚ, υποχρεούνται να υποβάλλουν στοιχεία για τη Διαχείριση των Αποβλήτων (ΣΔΑ) και ανά τακτά χρονικά διαστήματα να μεταφέρουν τα απόβλητα από τους προσωρινούς χώρους διάθεσης σε εγκεκριμένες μονάδες επεξεργασίας ή σε χώρους αξιοποίησης ή διάθεσης. Οι εγκεκριμένες εταιρείες ή χώροι διάθεσης θα υποδειχθούν από τον ανάδοχο του έργου, και θα καθοριστούν κατόπιν εγκρίσεως των αρμοδίων υπηρεσιών. Σημειώνεται ότι τα απόβλητα ορυκτής ασφάλτου, σύμφωνα με το Κεφάλαιο 17 του Ευρωπαϊκού Καταλόγου Αποβλήτων (Απόφαση 2001/118/Ε.Κ.), εφόσον περιέχει λιθανθρακόπισσα,

κατατάσσεται στα επικίνδυνα απόβλητα. Όλα τα απόβλητα, τα οποία σύμφωνα με την Παράγραφο 2 του άρθρου 2 της υπ' αριθμ. 13588/725/2006 ΚΥΑ (ΦΕΚ 383/Β/2006) χαρακτηρίζονται ως επικίνδυνα, θα διαχειρίζονται σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας για την διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων.

- ⇒ Τα υλικά αποξηλώσεων και τα υπόλοιπα υλικά καθαιρέσεων/κατεδαφίσεων που θα προκύψουν κατά τη φάση της κατασκευής του έργου, θα οδηγηθούν για εναλλακτική διαχείριση, σε εξουσιοδοτημένα κέντρα διαχείρισης, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, το Νόμο 4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α/2012) και την ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312/Β/2010) «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)»
- ⇒ Εναλλακτικά, για την απόθεση της περίσσειας των χωματουργικής φύσεως υλικών που θα προκύψουν κατά τη φάση κατασκευής του έργου (και τα οποία θα είναι ακατάλληλα για την επαναχρησιμοποίησή τους σε αυτό), μπορούν να χρησιμοποιηθούν χώροι και θέσεις που είναι ανθρωπογενώς επηρεασμένοι και χρήζουν αποκατάστασης, όπως παλιά ανενεργά λατομεία τα οποία βρίσκονται στην άμεση περιοχή του έργου.
- ⇒ Όπως γίνεται κατανοητό, για να επιτευχθεί η ανωτέρω βέλτιστη αξιοποίηση των υλικών εκσκαφής, απαιτείται κατάλληλος αναλυτικός προγραμματισμός των χωματουργικών εργασιών. Τέτοια υποχρέωση προτείνεται να προβλεφθεί στους περιβαλλοντικούς όρους του έργου, με την εφαρμογή της να διασφαλίζεται από τον αρμόδιο για την επίβλεψη της κατασκευής φορέα, ανεξάρτητα από τις επιμέρους εργολαβίες.
- ⇒ **Όσον αφορά τα απαιτούμενα** υλικά κατασκευής του έργου, όπως έχει αναφερθεί και στην τεχνική περιγραφή του (βλ. §6.2), ένα σημαντικό μέρος των απαραίτητων δάνειων υλικών για την κατασκευή κυρίως των επιχωμάτων του προτεινόμενου έργου, θα καλυφθεί από τα κατάλληλα υλικά εκσκαφών που θα προέλθουν από την διάνοιξη των ορυγμάτων. Οι επιπλέον ποσότητες των απαιτούμενων δάνειων υλικών θα προέλθουν από κατάλληλους δανειοθαλάμους που θα χωροθετηθούν και θα αδειοδοτηθούν με βάση την κείμενη νομοθεσία. Σε περίπτωση που χρειαστούν μικρές ποσότητες επιπλέον δάνειων υλικών, αυτά δύναται να προέλθουν από νομίμως λειτουργούντα λατομεία της ευρύτερης περιοχής μελέτης. Επίσης, από νομίμως λειτουργούντα λατομεία της περιοχής, θα προέλθουν και οι απαιτούμενες ποσότητες των σκύρων, καθώς και των υπόλοιπων υλικών που είναι απαραίτητα για την ολοκλήρωση των έργων (ασφαλτικά, σκυροδέματα κλπ.). Τα εν λόγω λατομεία θα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με την απαιτούμενη ΚΥΑ έγκρισης περιβαλλοντικών όρων, με την προϋπόθεση ότι αυτή θα τηρείται επακριβώς.
- ⇒ Δεν επιτρέπεται η απόληψη ή η έστω και προσωρινή απόθεση υλικών που σχετίζονται με το έργο (υλικά προς χρήση σ' αυτό, ή προερχόμενα από χωματουργικές εργασίες τους) εκτός της ζώνης κατάληψής του, καθώς και εντός τμημάτων του υδρογραφικού δικτύου (κοίτες ποταμών, ρεμάτων κ.λπ.), με εξαίρεση τις θέσεις στις οποίες κατασκευάζονται έργα εγκάρσιας διέλευσης και άλλα έργα ελέγχου της επιφανειακής απορροής, στις οποίες είναι επιτρεπτή η προσωρινή απόθεση υλικών που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν ή απομακρυνθούν εντός της ίδιας εργάσιμης ημέρας. Ομοίως απαγορεύεται αυστηρά η απόληψη ή η έστω και προσωρινή απόθεση υλικών του έργου, σε δασικές

εκτάσεις (χωρίς άδεια επέμβασης),, αρχαιολογικούς χώρους και προστατευόμενες περιοχές λόγω των οικολογικών και λοιπών περιβαλλοντικών τους χαρακτηριστικών.

- ⇒ Στην περίπτωση που απαιτηθούν προσωρινοί χώροι απόθεσης υλικών, αυτοί να οριοθετηθούν και να περιφραχτούν ώστε να μην γίνονται παράνομες απορρίψεις υλικών, και επίσης να υπάρχει μέριμνα για την τακτική διαβροχή του αποτιθέμενου υλικού, ειδικά τους καλοκαιρινούς μήνες αλλά και την αποφυγή παράσυρσής του από τις βροχές.
- ⇒ Από τα εν γένει υλικά εκσκαφής, θα πρέπει να διαχωριστεί το γόνιμο ανώτερο εδαφικό στρώμα (φυτική γη), το οποίο θα πρέπει να αποτεθεί σε σωρούς ξεχωριστά (σε καθορισμένους ελεγχόμενους χώρους) από τα υπόλοιπα υλικά εκσκαφής των υποκείμενων στρωμάτων και μέχρι την επαναχρησιμοποίησή τους. Η διάθεση της ποσότητας της φυτικής γης κατά την κατασκευή του έργου θα γίνει για την επένδυση των πρανών των επιχωμάτων.
- ⇒ Απαιτείται η επένδυση των πρανών των επιχωμάτων, με φυτική γη πάχους τουλάχιστον 30 - 50 cm. και η προστασία της γης αυτής από τυχόν διάβρωση και απομάκρυνσή της για τουλάχιστον 1 χρόνο μετά την ολοκλήρωση του έργου.
- ⇒ Κατά τη μεταφορά των πλεοναζόντων υλικών εκσκαφής από τα μέτωπα των εργασιών προς τους χώρους απόθεσης, θα πρέπει να επιλέγονται από τα φορτηγά οι συντομότερες οδοί που δε θα διέρχονται από αστικές – οικιστικές περιοχές.

**Η διαχείριση των βυθοκορημάτων θα γίνει σύμφωνα με τα διαλαμβανόμενα στην παράγραφο 6.6. Έτσι θα προηγηθεί αξιολόγηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών των βυθοκορημάτων όπως αυτά καταγράφηκαν στη μελέτη του Πανεπιστημίου Πατρών σύμφωνα με Hermann τις απαιτήσεις των όρων πλαίσιο των Επικαιροποιημένων Κατευθυντήριων Γραμμών για την Διαχείριση Υλικών Βυθοκόρησης, της απόφασης IG.23/12 της 20ης Συνόδου των Μερών της Σύμβασης της Βαρκελώνης, 20-Δεκ-2017 (Updated Guidelines on Management of Dredged Materials, COP20 20- Dec-2017 - Decision IG.23/12), ως προς όλα τα είδη των ουσιών και τα όρια, θα στο πλαίσιο ειδικής **τεχνικής περιβαλλοντικής μελέτης (ΤΕΠΕΜ)** που θα εκπονηθεί από τον φορέα του έργου και θα κατατεθεί προς αξιολόγηση και έγκριση στη ΔΙΠΑ. Εφόσον από τα αποτελέσματα της εν λόγω μελέτης προκύψει η αναγκαιότητα πρόσθετων αναλύσεων αυτές θα γίνουν υπό τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στην παρ. 6.6.**

Στην περίπτωση που προκύψουν ως ακατάλληλα για ελεύθερη διάθεση σε θαλάσσια περιοχή θα ακολουθηθούν οι εναλλακτικές μέθοδοι διαχείρισης που αναφέρονται στην παρ. 6.6.

Στην περίπτωση που προκύψουν ως κατάλληλα για ελεύθερη διάθεση σε θαλάσσια περιοχή αυτή πραγματοποιείται υπό Hermann τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στην παρ. 6.6.

Το σύνολο των παραπάνω αναλύσεων, χαρακτηρισμών και αξιολογήσεων, η επιλογή της περιοχής διάθεσης, ο καθορισμός του ύψους της επίχωσης του πυθμένα από τα βυθοκορήματα, καθώς και το πρόγραμμα παρακολούθησης, θα αποτελέσει αντικείμενο ειδικής Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (παρ. 2 άρθρου 7 Ν. 4014/2011) που υποβάλλεται από τον φορέα του έργου, η οποία θα πρέπει να εξετάζει σε βάθος τόσο τα ζητήματα που αφορούν στο θαλάσσιο περιβάλλον και τις επιπτώσεις στην θαλάσσια οικολογία, όσο και

εκείνα που αφορούν στη φυσική, χημική και βιολογική αξιολόγηση των υλικών βυθοκόρησης. Η εν λόγω μελέτη θα καταλήγει (α) σε τεκμηριωμένες προτάσεις βέλτιστης διάθεσης των υλικών βυθοκόρησης, εντός του εύρους των τρόπων διάθεσης που αναφέρεται στις ως άνω Κατευθυντήριες Γραμμές για την Διαχείριση Υλικών Βυθοκόρησης της Σύμβασης της Βαρκελώνης, καθώς και (β) στην πρόταση των παραμέτρων, του τρόπου, της συχνότητας και του βάθους χρόνου για την παρακολούθηση της ενδεχόμενης επίδρασης που θα έχουν στο θαλάσσιο περιβάλλον οι εναποθέσεις βυθοκορημάτων που θα κριθούν ως ασφαλείς.

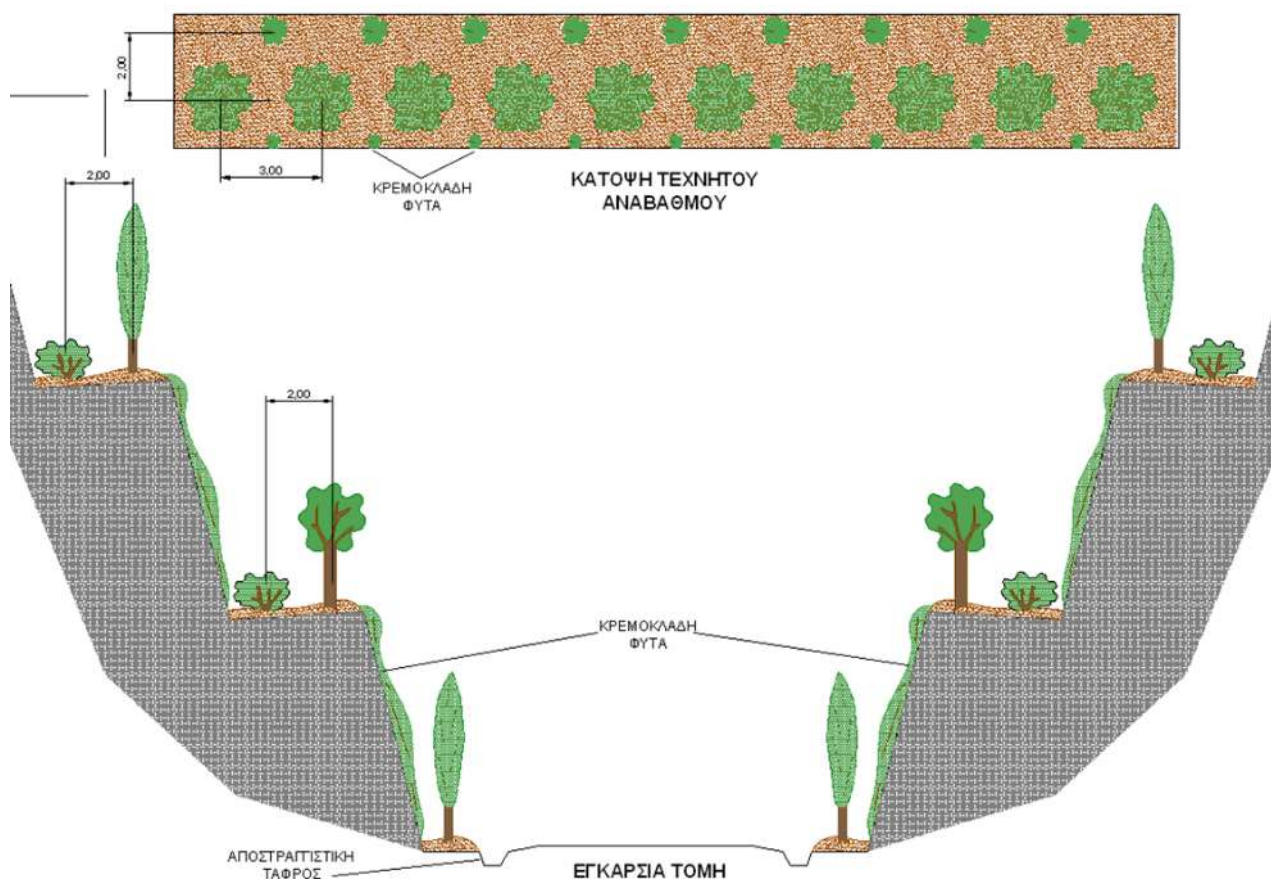
- ⇒ Οι εργοταξιακοί χώροι πρέπει να διατηρούνται καθαροί. Κάθε είδους απορρίμματα και άχρηστα υλικά να συλλέγονται και να απομακρύνονται από τον χώρο του έργου, η δε διάθεσή τους να γίνεται σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις (ενδεικτικώς αναφέρονται: το ΠΔ 82/2004 (ΦΕΚ 64/Α/2004) για τη διαχείριση των μεταχειρισμένων λιπαντικών ελαίων, το ΠΔ 115/2004 (ΦΕΚ 801/Α/2004) για τη διαχείριση ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών, και τις Κ.Υ.Α 13588/06 (ΦΕΚ 383/Β/2006), 8668/07 (ΦΕΚ 287/Β/2007), και 24944/1159/06 (ΦΕΚ 791/Β/2006) και το Ν. 4042/12 (ΦΕΚ 24/Α/13.02.2012) για την εν γένει διαχείριση τυχόν επικίνδυνων αποβλήτων).
- ⇒ Οι οδοί πρόσβασης στα μέτωπα των εργασιών του έργου και οι παρόδιες εκτάσεις, να καθαρίζονται τακτικά από αντικείμενα που διασκορπίζονται κατά τη μεταφορά των απορριμμάτων ή των αδρανών υλικών.
- ⇒ Γενικά η διαχείριση των μη επικίνδυνων αποβλήτων να πραγματοποιείται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ΚΥΑ Η.Π 50910/2727/2003 (ΦΕΚ 1909/Β/22-12-2003) και στο Ν. 4042/2012 (Α 24), όπως ισχύουν.
- ⇒ Η διαχείριση των αποβλήτων, τα οποία εμπίπτουν στις διατάξεις του Ν. 2939/2001 (ΦΕΚ 179/Α/6-8-2001) περί εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων όπως εκάστοτε ισχύει, πραγματοποιείται σύμφωνα με τις διατάξεις του νόμου αυτού και τις κανονιστικές πράξεις που έχουν εκδοθεί κατ' εξουσιοδότηση του και σύμφωνα με τις απαιτήσεις και προδιαγραφές των αντίστοιχων εγκεκριμένων από το ΥΠΕΝ συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης.
- ⇒ Η διαχείριση των επικινδύνων αποβλήτων να διεξάγεται σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας, και συγκεκριμένα της ΚΥΑ Η.Π. 13588/725/2006 (ΦΕΚ 383/Β/28-3-2006) και ΚΥΑ Η.Π. 24944/1159/2006 (ΦΕΚ 791/Β/30-6-2006), όπως αυτές τροποποιήθηκαν από την ΚΥΑ 8668/2007 (ΦΕΚ 287/Β/2-3-2007)
- ⇒ Η θέση των εργοταξιακών χώρων και οι τυχόν θέσεις προσωρινής απόθεσης υλικών, και ο τρόπος διαμόρφωσης των χώρων αυτών, θα πρέπει εγκριθούν από την καθ' ύλην αρμόδια Υπηρεσία, ύστερα από τεχνική έκθεση (ΤΕΠΕΜ) και σχετικό σχέδιο που πρέπει να υποβληθεί από τον Ανάδοχο πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργοταξιακής δραστηριότητας. Η ανωτέρω τεχνική έκθεση και το σχετικό σχέδιο θα πρέπει να έχουν ως κύριο μέλημα τη μείωση στο ελάχιστο δυνατό της επιφάνειας των χώρων αυτών, την αποφυγή κατά το δυνατόν διάνοιξης νέων εργοταξιακών δρόμων και δρόμων προσπέλασης και την μείωση στο ελάχιστο δυνατό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Απαγορεύεται η δημιουργία εργοταξιακών χώρων σε κοίτες ποταμών, χειμάρρων, ρεμάτων, σε δασικές εκτάσεις (χωρίς άδεια επέμβασης), αρχαιολογικούς χώρους, προστατευόμενες περιοχές και εκτάσεις που καλύπτονται από φυσική βλάστηση.



- ⇒ Κάθε είδους εργοταξιακή εγκατάσταση (μόνιμη ή προσωρινή) θα πρέπει να απομακρυνθεί μετά το πέρας της περιόδου κατασκευών (περίοδος T1) και ο χώρος να αποκατασταθεί άμεσα και τούτο ανεξαρτήτως του ιδιοκτησιακού καθεστώτος κάθε εργοταξιακού χώρου. Αναλυτικότερα, ο ανάδοχος πρέπει να αποκαταστήσει το τοπίο των περιοχών επέμβασης απομακρύνοντας άχρηστα υλικά και μηχανήματα και διενεργώντας εργασίες ομαλοποίησης του εδάφους, εκεί όπου οι εργασίες έχουν δημιουργήσει τυχόν αντιαισθητικές πτυχώσεις και παραμόρφωση της τοπικής μορφολογίας, επαναφέροντάς το στην προτέρα του κατάσταση.
- ⇒ Οι θέσεις στα προσωρινά έργα εκτροπής που προβλέπονται να λάβουν χώρα κατά την κατασκευή του έργου, θα πρέπει να αποκατασταθούν πλήρως μετά το πέρας της κατασκευής. Η μορφή του εδάφους θα πρέπει να επανέλθει στην προτεραιότητα της κατάστασης.
- ⇒ Τέλος, θα πρέπει να γίνει κατάλληλη ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των συνεργείων κατασκευής για την ανάγκη διατήρησης των χώρων καθαρών και την προστασία του περιβάλλοντος.

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην §9.3.2, βάσει του υφιστάμενου σχεδιασμού του έργου προβλέπεται η δημιουργία υψηλών ορυγμάτων και επιχωμάτων και με σημαντικό μήκος κατά τόπους (βλ. Πίνακας 6-8 και Πίνακας 6-9).

- ⇒ Για την ομαλή ένταξη στον περιβάλλοντα χώρο των προβλεπόμενων από το έργο επιχωμάτων, συνίσταται η εκπόνηση σχετικής μελέτης φυτοτεχνικών εργασιών και αποκατάστασης τοπίου. Στα πρηνή των ορυγμάτων θα πρέπει να γίνουν οι κατάλληλες φυτοτεχνικές εργασίες και να διασφαλιστεί η άρδευση των φυτεύσεων που θα πραγματοποιηθούν. Υπεύθυνο για την επίβλεψη των εργασιών αυτών θα είναι το αρμόδιο Δασαρχείο.
- ⇒ Ειδικά για τις περιπτώσεις των πρηνών των ορυγμάτων και των τοιχίων αντιστήριξης κλπ, προτείνεται η φύτευση υψίκορμης βλάστησης στη βάση των πρηνών ή στους διαμορφωμένους τεχνητούς αναβαθμούς (με τη διασφάλιση άρδυσής τους), ούτως ώστε να αποκρύπτεται η επιφάνεια του τεχνητού πρηνούς ή του τοιχίου (βλ. και **Εικόνα 10-1**).
- ⇒ Τα είδη των φυτών για την διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου, να είναι προσαρμοσμένα στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής ανήκοντας ως επί το πλείστο στην τοπική χλωρίδα.
- ⇒ Όλα τα πρηνή των επιχωμάτων και των ορυγμάτων θα πρέπει να αποκατασταθούν πλήρως μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής. Για την καλύτερη προσαρμογή των πρηνών των ορυγμάτων, και για την αποφυγή τυποποιημένης διάταξης παταριών στον περιβάλλοντα χώρο προτείνονται τα εξής:
  - Το πλάτος των **αναβαθμών να μην είναι σταθερό**, αλλά να παρουσιάζει κατά το δυνατό παραλλαγές όπως συμβαίνει γενικά στη φύση.
  - Το ύψος των πρηνών να είναι κατά το δυνατό μεταβαλλόμενο, καθώς δεν υπάρχει τέτοια ομαλότητα στο φυσικό περιβάλλον.
  - Οι κλίσεις του μετώπου των αναβαθμών να είναι κατά το δυνατό μεταβαλλόμενες και είτε να αποκλίνουν είτε να συγκλίνουν μεταξύ τους.
- ⇒ Για να επιτευχθεί η βέλτιστη αξιοποίηση των υλικών εκσκαφής, απαιτείται κατάλληλος προγραμματισμός των χωματουργικών εργασιών, ώστε να μη μεσολαβούν μεγάλα χρονικά διαστήματα αναμονής μεταξύ των χωματουργικών και των εργασιών αποκατάστασης με φύτευση.



**Εικόνα 10-1** Ενδεικτική πρόταση φύτευσης σε μεγάλα ορύγματα ή έμπροσθεν τοιχίων αντιστήριξης κλπ

- ⇒ Να προστατευθεί ο παρόδιος χώρος του προβλεπόμενου κάθετου και παράπλευρου οδικού δικτύου από την εγκατάσταση διαφημιστικών πινακίδων, κάτι το οποίο υποβαθμίζει σε μεγάλο βαθμό την εικόνα του τοπίου τόσο για τους διερχόμενους όσο και για τους κατοίκους της περιοχής.
- ⇒ Στην είσοδο και στην έξοδο της υποθαλάσσιας σήραγγας, θα πρέπει να εκπονηθεί ειδική αρχιτεκτονική μελέτη για τον μετριασμό της οπτικής όχλησης από τη σύνδεση του έργου με την ξηρά

### 10.3.2 Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου δεν απαιτείται η λήψη ειδικών μέτρων. Απαιτείται όμως ο τακτικός καθαρισμός της οδού και των εγκαταστάσεων και υποδομών που έχουν χωροθετηθεί κατά μήκος του με ευθύνη του υπεύθυνου για τη λειτουργία του έργου. Η παραμονή στερεών απορριμμάτων στα πρανή του και του προβλεπόμενου κάθετου και παράπλευρου οδικού δικτύου, στις νησίδες και στους παρακείμενους ελεύθερους χώρους, πέραν της αισθητικής υποβάθμισης λειτουργεί και ως πιθανή εστία πυρκαγιών.

Θα πρέπει να καταστρωθεί ένα σχέδιο διαχείρισης στερεών απορριμμάτων, το οποίο θα εξετάζει τις λειτουργίες του έργου στο σύνολό τους με βάση της διαθέσιμες πρακτικές περιβαλλοντικής διαχείρισης

στερεών απορριμμάτων. Τα απορρίμματα τα οποία θα συλλέγονται είτε από τους παραπάνω χώρους είτε κατά τις εργασίες καθαρισμού κατά μήκος του έργου θα πρέπει να διαχωρίζονται κατάλληλα και να αποτίθενται σε εγκεκριμένους χώρους απόθεσης σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Επιπλέον, κατά τη λειτουργία του έργου απαιτείται:

- Τοποθέτηση καλαίσθητων δοχείων απορριμμάτων στις προβλεπόμενες θέσεις πλατυσμάτων στάθμευσης
- Διατήρηση και συντήρηση των φυτεύσεων που πραγματοποιήθηκαν κατά μήκος του οδικού έργου
- Να προστατευθεί ο παρόδιος χώρος από την εγκατάσταση διαφημιστικών πινακίδων, κάτι το οποίο υποβαθμίζει σε μεγάλο βαθμό την εικόνα του τοπίου τόσο για τους διερχόμενους όσο και για τους κατοίκους της ευρύτερης περιοχής.
- Παρακολούθηση παραγόμενων αποβλήτων από τη λειτουργία του έργου (είδος, ποσότητες κλπ) και στοιχείων για τη διαχείρισή τους σύμφωνα με το πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης του οδικού άξονα (βλ. Κεφάλαιο 11).
- Καταγραφή στοιχείων εργασιών συντήρησης φυτεύσεων (άρδευση, είδη και πλήθος φυτών εκτάσεις κλπ) στο πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης του οδικού άξονα (βλ. Κεφάλαιο 11).

Κατά τα λοιπά, απαιτείται για το σύνολο της διατομής του έργου η τακτική κατ' έτος συντήρησή της, βάσει ειδικού προγράμματος συντήρησης το οποίο θα πρέπει να εκπονηθεί από τον αρμόδιο φορέα.

Το πρόγραμμα αυτό μπορεί να περιλαμβάνει μεταξύ άλλων μέτρα απαγόρευσης της απόρριψης στερεών απορριμμάτων και αναμμένων τσιγάρων και τοποθέτηση σχετικών πινακίδων, επιβολή προστίμων στους παραβάτες, καθώς και μέτρα ελέγχου (όπως π.χ. έλεγχος και η συντήρηση της βλάστησης η οποία θα έχει αναπτυχθεί).

## 10.4 Γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά

### 10.4.1 Φάση κατασκευής

Για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων του έργου στο έδαφος και στα γεωλογικά και τεκτονικά χαρακτηριστικά της περιοχής κατά τη φάση κατασκευής του, απαιτείται η λήψη των ακόλουθων μέτρων, τα οποία στοχεύουν στην αποφυγή της ρύπανσης των εδαφών, καθώς και στην εξασφάλιση της γεωτεχνικής σταθερότητας των χωματουργικών έργων.

- ⇒ Κατά τη λειτουργία των εργοταξίων πρέπει να λαμβάνονται όλα τα μέτρα πυροπροστασίας για την περίπτωση πυρκαγιάς, κατά τη λειτουργία μηχανημάτων, συνεργείων, μεταφοράς εκρηκτικών και για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου μετάδοσης της σε παρακείμενες περιοχές. Ο τρόπος οργάνωσης της αντιπυρικής προστασίας θα ελεγχθεί και θα εγκριθεί από την αρμόδια Πυροσβεστική Υπηρεσία, πριν από την έναρξη των εργασιών. Ειδικότερα να ληφθούν μέτρα αντιπυρικής προστασίας της δασικής βλάστησης εκατέρωθεν του έργου.
- ⇒ Τα δάπεδα των εργοταξιακών χώρων που θα δημιουργηθούν για τις ανάγκες κατασκευής του έργου θα πρέπει να έχουν κλίση αντίρροπη προς την κοίτη, θα πρέπει δε να είναι εφοδιασμένα με λεκάνη συλλογής των απορροών.
- ⇒ Τα πρανή επιχωμάτων τα οποία διαμορφώνονται με απόθεση χαλαρών εδαφικών υλικών, θα πρέπει να συμπυκνώνονται κατάλληλα και να φυτεύονται το συντομότερο δυνατό.
- ⇒ Τα πρανή των τάφρων που θα κατασκευαστούν κατά μήκος του υπό μελέτη έργου δεν θα πρέπει να σκυροδετηθούν μέχρι το ύψος του φρυδιού. Αντίθετα, το ανώτερο τμήμα αυτών θα πρέπει να είναι χωμάτινο με σκοπό τη φύτευσή του. Εκτός από τους αισθητικούς λόγους, η βλάστηση συντελεί στην σταθεροποίηση των πρανών ενώ δρα επίσης και ως φυσικό φίλτρο των απορροών αποστράγγισης.
- ⇒ Σε πρανή ορυγμάτων για τα οποία υπάρχει ο κίνδυνος κατολισθήσεων θα πρέπει να διερευνηθούν και να προβλεφθούν τα εξής:
  - Τάφροι οφρύος επί των κορυφών των ορυγμάτων.
  - Οριζόντιοι στραγγιστήριοι σωλήνες επί του πρανούς ιδιαίτερα σε γνωστές στάθμες υπογείου ορίζοντα.
  - Φύτευση των πρανών με βαθύρριζα είδη δέντρων.
  - Φύτευση μεγάλων δέντρων στο πάνω μέρος των πρανών για τη μείωση του συντελεστή απορροής.
- ⇒ Κατά την κατασκευή των σηράγγων, χρειάζεται περιορισμός των εκσκαφών στην περιοχή εισόδου και λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων για την αποφυγή πρόκλησης ασταθειών ή κατολισθήσεων στην περιοχή του μετώπου.
- ⇒ Υλοποίηση πολύ μικρής κλίμακας έργων με τα οποία διασφαλίζεται ότι η τυχόν απορροή ομβρίων, από τις επιφάνειες των ανοικτών μετώπων των χωματουργικών εργασιών (εκσκαπτόμενα πρανή, τάφροι, επιφάνειες επιχωμάτων) καθοδηγείται σε φυσικούς αποδέκτες ή διασκορπίζεται κατάλληλα (βάσει



μελέτης) σε φυσικές επιφάνειες που διαθέτουν επαρκή αντιδιαβρωτική αντίσταση. Τέτοιου είδους μικροέργα ταυτόχρονα προστατεύουν από την καταστροφή και τις ήδη εκτελεσμένες εργασίες του έργου.

- ⇒ Θα πρέπει επίσης να εφαρμοσθούν σύγχρονες μέθοδοι και τεχνολογία που να επιτρέπουν την απευθείας είσοδο των σηράγγων στον ορεινό όγκο περιορίζοντας τις ανοιχτές εκσκαφές στην περιοχή των μετώπων εισόδου και εξόδου.
- ⇒ Κατά τη διενέργεια γεωτεχνικών ερευνών, η διάνοιξη νέων δρόμων για την οδική προσπέλαση των γεωτρύπανων στις θέσεις των ερευνητικών γεωτρήσεων, με σκοπό την εξακρίβωση της ποιότητας των πετρωμάτων στην περιοχή κατασκευής των σηράγγων, δεν θα πρέπει να γίνει αυθαίρετα αλλά με την σύμφωνη γνώμη και τη συνεχή εποπτεία των τοπικών αρχών της Πυροσβεστικής και του Δασαρχείου. Το πλάτος των χωμάτινων αυτών δρόμων δεν θα ξεπερνάει τα τέσσερα μέτρα (4m) και ο σχεδιασμός τους θα προβλέπει την μελλοντική χρήση τους ως ζώνης αντιτυρικής προστασίας της περιοχής.
- ⇒ Η συντήρηση των μηχανημάτων όπως η αλλαγή λαδιών, βαλβολίνης κ.ά. να γίνεται σε χώρους οργανωμένων συνεργείων εκτός της περιοχής των έργων (π.χ. να γίνεται σε συνεργεία της ευρύτερης περιοχής των έργων). Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης ή ατυχήματος π.χ. σπάσιμο κάποιου κιβωτίου ταχυτήτων ή κάρτερ λαδιών να γίνεται η συντήρηση και επισκευή τελείως ελεγχόμενα με μηδενική διαρροή λαδιών στο περιβάλλον. Τα λάδια που θα αλλαχθούν στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να συλλεγούν σε κατάλληλα δοχεία και να διαχειριστούν σύμφωνα με τη νομοθεσία για τα ορυκτέλαια (βλ. επόμενη παράγραφο). Για λόγους μεγαλύτερης ασφάλειας θα πρέπει ο ανάδοχος να διαθέτει στο εργοτάξιο ποσότητα από πριονίδι που θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την άμεση απορρόφηση και συγκράτηση ορυκτελαίων μετά από ατύχημα, ώστε να μη καταλήξουν στα υπόγεια νερά. Τα χρησιμοποιημένα απορροφητικά υλικά θα διαχειριστούν μετά σαν τοξικά απόβλητα. Να γίνεται έλεγχος κατά τακτά χρονικά διαστήματα των αποθηκευμένων απορροφητικών υλικών, μήπως έχουν, από κάποιο αστάθμητο παράγοντα, προσροφήσει αυξημένα ποσά υγρασίας (π.χ. από διαρροή νερού), οπότε και θα έχουν μειωμένη έως και μηδαμινή αποτελεσματικότητα σε περίπτωση χρήσης τους Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να αντικαθίστανται το ταχύτερο δυνατό.
- ⇒ Σε περίπτωση που παρόμοιες εργασίες συντήρησης μηχανημάτων λαμβάνουν χώρα εντός της περιοχής των έργων, για την προστασία του εδάφους (αλλά και των υδατικών πόρων της περιοχής) από διαρροές καυσίμων, λιπαντικών κλπ. θα πρέπει προβλεφθούν ειδικοί χώροι έκπλυσης των μηχανημάτων με στεγανό δάπεδο και κεκλιμένο οχετό συλλογής που θα οδηγεί σε δεξαμενή καθίζησης. Τα καθιζάνοντα υλικά θα διαχειρίζονται ως τοξικά απόβλητα. Η έκπλυση των μηχανημάτων να γίνεται με την επαναχρησιμοποίηση του διαυγασμένου ύδατος της δεξαμενής καθίζησης μέσω άντλησης, ούτως ώστε να γίνεται οικονομία στην κατανάλωση νερού και να περιορίζεται η ρύπανση από τα υγρά απόβλητα του εργοταξίου.
- ⇒ Στους χώρους όπου πραγματοποιείται συντήρηση των μηχανημάτων ή σε άλλο κατάλληλο και ασφαλή χώρο θα πρέπει να αποθηκεύονται προσωρινά και τα μεταχειρισμένα λάδια από τις αλλαγές ορυκτελαίων των μηχανημάτων. Η διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων ρυθμίζεται από το Π.Δ 82/2-3-2004 που αντικατέστησε την ΚΥΑ 98012/2001/95 (ΦΕΚ 40Β/19-1-96) «Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων». Στο ανωτέρω ΠΔ προβλέπεται κατά

προτεραιότητα η συλλογή και διάθεση των ορυκτελαίων σε επεξεργασία με αναγέννηση. Η όλη διαδικασία απαιτεί την τήρηση βιβλίου καταγραφής ποσότητας, προέλευσης κλπ. Οι δαπάνες διάθεσης των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων βαρύνουν τον κάτοχό τους εκτός φυσικά αν υπάρχει σχετικό κέρδος από τον παραλήπτη τους. Ως εναλλακτικό τρόπο διάθεσης εφ' όσον για κάποιο τεχνικοοικονομικό ή οργανωτικό λόγο δεν προσφέρεται ο προηγούμενος, προτείνεται στο άρθρο 5 η καύση σε συνθήκες που να αποφεύγονται οι δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον και στη Δημόσια υγεία. Σύμφωνα με το άρθρο 3 απαγορεύεται κάθε απόρριψη αποβλήτων λιπαντικών ελαίων στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα, στα χωρικά θαλάσσια ύδατα και στα νερά αποχετευτικών συστημάτων. Επίσης, κάθε εναπόθεση ή και απόρριψη αποβλήτων λιπαντικών ελαίων που έχει επιβλαβείς επιπτώσεις στο έδαφος και τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα.

- ⇒ Κατά τις χωματοургικές εργασίες να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή οποιουδήποτε είδους φαινομένων αποσταθεροποίησης εδαφών ή διασκορπισμού χωματοургικών και αδρανών υλικών του έργου όπως κατολισθήσεις ή διάβρωση πρανών, απόπλυση σωρών αδρανών υλικών κ.λπ.. Στις περιπτώσεις που η πιθανότητα εμφάνισης των ως άνω φαινομένων παρουσιάζεται αυξημένη, (π.χ. σε περίοδο υψηλών βροχοπτώσεων), να διακόπτονται οι χωματοургικές εργασίες έως ότου αποκατασταθούν ευνοϊκές συνθήκες για την εκτέλεσή τους, με εξαίρεση τις εργασίες που είναι απαραίτητο να εκτελεστούν άμεσα για λόγους ασφαλείας ή προστασίας του περιβάλλοντος (πχ σταθεροποίηση πρανών εκσκαφών, απομάκρυνση υλικών προς αποφυγή παράσυρσής τους).
- ⇒ Να γίνει προσωρινή περίφραξη της ζώνης κατάληψης και των εργοταξίων, ώστε να είναι σαφή τα όρια των επεμβάσεων κατά την κατασκευή και διατήρηση ζωνών βλάστησης στα όρια του έργου, οι οποίες μπορούν να βοηθήσουν σημαντικά την προστασία από τη διάβρωση.
- ⇒ Οι εκσκαφές να γίνονται περιορισμένα κατά τις ημέρες της βροχής και να αποκλείονται εντελώς σε παρατεταμένες βροχοπτώσεις, για την αποφυγή παράσυρσης μεγάλων σχετικά ποσοτήτων χωμάτων από τα όμβρια και τα ρέματα.

#### 10.4.2 Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας, ο φορέας του έργου θα πρέπει να παρακολουθεί την εξέλιξη τυχόν καθιζήσεων και γενικά την ευστάθεια των γεωλογικών σχηματισμών που έχουν θιγεί από το έργο ή των επιχωμάτων με έμφαση στα υψηλά πρανή. Σε περίπτωση σημαντικών αλλαγών θα πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα αντιμετώπισης. Με τον τρόπο αυτό θα διασφαλισθεί η πλήρης, στα πλαίσια των εθνικών και διεθνών προτύπων και προδιαγραφών, γεωλογική και γεωτεχνική ασφάλεια του ίδιου του έργου και των ζωνών διέλευσής του.

Επίσης κατά τη φάση λειτουργίας του έργου θα πρέπει ο Παραχωρησιούχος να παρακολουθεί σύμφωνα με τις προτάσεις αντίστοιχων ειδικών μελετών (Γεωτεχνικών, Γεωλογικών) την εξέλιξη των μετατοπίσεων όπως στην υποθαλάσσια σήραγγα και τα υψηλά επιχώματα/ορύγματα. Σε περίπτωση μη αναμενόμενων μετρήσεων να ενημερώνει την υπηρεσία και να λαμβάνει κατάλληλα μέτρα αντιμετώπισης.

Να εγκατασταθεί δίκτυο παρακολούθησης εδαφικών μικρο – μετακινήσεων στις σήραγγες και σε περιοχές χαρακτηρισμένες ως υψηλού κινδύνου ύστερα από εκπόνηση ειδικής μελέτης.

Να παρακολουθείται η ευστάθεια των πρανών και να λαμβάνονται μέτρα για την αποκατάσταση τυχόν κατολισθήσεων, καθιζήσεων και διαβρώσεων του εδάφους, μετά από εκπόνηση γεωλογικών – γεωτεχνικών μελετών εκεί όπου παρουσιάζονται. Να καταρτιστεί ή να συμπληρωθεί τυχόν υφιστάμενο σχέδιο παρακολούθησης στο οποίο θα καθορίζονται η συχνότητα μέτρησης, η μεθοδολογία, οι προδιαγραφές ακριβείας της μεθόδου, τα μετρητικά όργανα κ.λπ. Τα αποτελέσματα να καταγράφονται και να είναι στη διάθεση των ελεγκτικών Υπηρεσιών. Επίσης να διαβιβάζονται ετησίως στις αρμόδιες τεχνικές Υπηρεσίες της επίβλεψης και παρακολούθησης του έργου.

Η επιφάνεια έδρασης των επιχωμάτων θα διαμορφώνεται ύστερα από την αφαίρεση της επιφανειακής στρώσης χαλαρών υλικών της οποίας το πάχος κυμαίνεται κατά μήκος της χάραξης.

Στους χώρους απόθεσης των πλεοναζόντων υλικών θα διαστρωθούν πρώτα τα χονδρόκοκκα υλικά. Στα ανώτερα στρώματα και την επιφάνεια θα τοποθετηθούν μικρότερης κοκκομετρίας υλικά, ενώ η τελική επίχωση του χώρου και η διαμόρφωσή του στα αρχικά κατά το δυνατό χαρακτηριστικά του εδάφους θα πραγματοποιηθεί με στρώση ικανού πάχους φυτικής γης. Η φυτική γη θα προέρχεται από επιφανειακές εκσκαφές (αφαίρεση φυτικής γης) του έργου.

Επιπλέον, για την αντιμετώπιση ατυχημάτων και την προστασία του εδάφους και των υδάτων, ο διαχειριστής του έργου θα πρέπει να διαθέτει σε ετοιμότητα κατάλληλα υλικά π.χ. διάφορα ειδικά ελαιοδεσμευτικά ή συναφή χημικά προϊόντα, πριονίδι κ.ά.

Επίσης, ο φορέας του έργου σε συνεργασία με τις κατά τόπου αρμόδιες υπηρεσίες θα πρέπει να εκπονήσει και να διαθέτει **σχέδιο ταχείας απορρύπανσης** της οδού σε περίπτωση τροχαίου ατυχήματος και διαρροής πετρελαιοειδών και άλλων επικινδύνων υλικών. Το εν λόγω σχέδιο θα περιλαμβάνει τόσο εργασίες καθαρισμού της οδού, όσο και απαιτούμενες ενέργειες – δράσεις για την ελαχιστοποίηση της διασποράς των ρυπογόνων ουσιών στο περιβάλλον πλησίον της οδού.

**Για τις εργασίες τακτικών και έκτακτων συντηρήσεων του έργου:**

- ⇒ Κάθε είδους σκουπίδια, άχρηστα υλικά, παλιά ανταλλακτικά και μηχανήματα, λάδια, παντός είδους ενέματα κλπ θα συλλέγονται και θα απομακρύνονται από το χώρο του έργου, η δε διάθεση τους θα γίνεται σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις
- ⇒ Απαγορεύεται η ρύπανση των επιφανειακών και υπογείων νερών από κάθε είδους απορροές κατά τις εργασίες συντήρησης καθώς και η απόρριψη οποιωνδήποτε μη-βιοδιασπώμενων ουσιών επί του εδάφους. Θα πρέπει να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα ώστε οι παροχετευόμενες ροές να είναι απαλλαγμένες από φερτές ύλες (π.χ. αιωρήματα ή λάσπες) και μη-βιοδιασπώμενες ουσίες (π.χ. λιπαντικά, καύσιμα κ.ά.).
- ⇒ Η διαχείριση των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με το π.δ. 82/2004 (Α' 64), με το οποίο καθορίζονται μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων των λιπαντικών ελαίων (βλ. §10.4.1).

## 10.5 Φυσικό περιβάλλον

### 10.5.1 Φάση κατασκευής

Τα μέτρα που προτείνονται για την αντιμετώπιση των προκαλούμενων επιπτώσεων στα οικοσυστήματα, τη χλωρίδα και τη πανίδα, για τη φάση κατασκευής είναι τα εξής:

Οι εκτάσεις στις οποίες **θα αποψιλωθεί η υφιστάμενη βλάστηση** θα πρέπει να περιοριστούν στις απολύτως αναγκαίες. Για το λόγο αυτό, θα πρέπει να προηγηθεί των κατασκευαστικών έργων, ακριβής οριοθέτηση των εκτάσεων αυτών (περιοχές κατάληψης του έργου, εργοτάξια κ.λπ.) με ειδικό τοπογραφικό συνεργείο. Καθ' όλη τη διάρκεια της φάσης κατασκευής των έργων θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την προστασία των οικοσυστημάτων αυξημένης φυσικότητας και τα τμήματα της περιοχής όπου επικρατεί δενδρώδης βλάστηση ή πυκνοί θαμνώνες.

**Η παραρεμάτια βλάστηση θα πρέπει να προστατευθεί** και οι επεμβάσεις να περιοριστούν στο ελάχιστο με όσο το δυνατόν μικρότερη παρέμβαση στη βλάστηση και στα είδη χλωρίδας. Για τη διαφύλαξη της βλάστησης κρίνεται σκόπιμο, πριν την έναρξη κάθε εργασίας να τοποθετηθεί ταινία οριοθέτησης και σήμανσης έτσι ώστε να καθορίζεται ο χώρος εκτέλεσης εργασιών. Για την προστασία των ειδών πανίδας προτείνεται η περίφραξη των χώρων κατά τις εργασίες κατασκευής, η οποία και θα πρέπει να αφαιρεθεί μετά την ολοκλήρωση των έργων.

**Για τις πάσης φύσεως εργασίες ή εγκαταστάσεις** (π.χ. εργοτάξια κ.λπ.) θα πρέπει να καταβληθεί κάθε δυνατή προσπάθεια για χωροθέτησή τους **εκτός περιοχών φυσικού χαρακτήρα**.

Η υλοτομία και η εκρίζωση δένδρων πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις υποδείξεις της τοπικής Δασικής Υπηρεσίας. Επίσης, η διάθεση των προϊόντων της υλοτομίας πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις διατάξεις της Δασικής υπηρεσίας.

Οι χώροι των **εργοταξίων** θα πρέπει να χωροθετηθούν εκτός περιοχών οι οποίες καλύπτονται από δάση, υψηλή θαμνώδη βλάστηση και παραποτάμια υδρόφιλη βλάστηση και που έχουν συγκόμωση >70%. Οι εν λόγω χώροι θα πρέπει να βρίσκονται σε απόσταση μεγαλύτερη από 100m από υδατορέματα. Σε κάθε περίπτωση, μετά το πέρας των εργασιών, θα πρέπει να απομακρυνθούν όλες οι εγκαταστάσεις των εργοταξίων και να επακολουθήσει αποκατάσταση των χώρων με φύτευση αυτοφυών ειδών χλωρίδας.

Επίσης, κατά τη λειτουργία τους, τα εργοτάξια θα πρέπει να διαθέτουν όλο τον κατάλληλο αντιρρυπαντικό και λοιπό εξοπλισμό προστασίας του περιβάλλοντος, ώστε να αποφευχθούν φαινόμενα ρύπανσης γειτονικών χερσαίων ή υγροτοπικών οικοσυστημάτων, από την λειτουργία τους. Στον εν λόγω εξοπλισμό περιλαμβάνονται εγκαταστάσεις συλλογής και διαύγασης απορροών, διαμορφωμένη θέση πλύσης των οχημάτων και μηχανημάτων, εγκαταστάσεις συλλογής ορυκτέλαιων κ.ά.

**Η χωροθέτηση των αποθεσιοθαλάμων** για την απόθεση των πλεοναζόντων υλικών εκσκαφής θα πρέπει να πληροί συγκεκριμένες απαιτήσεις. Συγκεκριμένα, οι απαιτούμενοι αποθεσιοθάλαμοι δεν θα πρέπει να τοποθετηθούν πλησίον των κυρίως υδατορεμάτων της περιοχής του έργου.



Επιπλέον των προαναφερομένων απαιτήσεων, θα πρέπει ακόμα:

- ⇒ Τα πρανή των αποθεσιοθαλάμων να έχουν ήπιες κλίσεις (< 30%), έτσι ώστε να είναι εφικτή, μετά το πέρας της λειτουργίας τους, η ανάπλασή τους με την επανεγκατάσταση της φυσικής βλάστησης.
- ⇒ Μετά το πέρας των αποθέσεων, να επακολουθήσει πρόγραμμα αποκατάστασης των εν λόγω περιοχών, το οποίο θα περιλαμβάνει κατάλληλες διευθετήσεις πρανών και ανάγλυφου, καθώς και φυτοτεχνικές εργασίες για την αποκατάσταση της βλάστησης. Θα ήταν χρήσιμο να γίνει αποτύπωση της αρχικής και της τελικής επιφάνειας του χώρου για μελλοντική αναφορά.
- ⇒ Στα προς επίχωση υλικά, να μην υπάρχουν στερεά και υγρά απόβλητα, προερχόμενα από την κατασκευή του έργου.
- ⇒ Να εξασφαλισθεί η ανεμπόδιστη ροή των επιφανειακών υδάτων και να δοθεί προσοχή στην αποχέτευση των ομβρίων, στα ανάντη των χώρων απόθεσης.
- ⇒ Να αποκατασταθούν τα κοινόχρηστα δίκτυα, τα οποία τυχόν θα θίγονται από τη χωροθέτηση των αποθεσιοθαλάμων (συνήθως αγροτικοί ή δασικοί δρόμοι).

Τα **απορρίμματα και άλλα άχρηστα υλικά** θα πρέπει να αποθηκεύονται και να απορρίπτονται με τον ενδεδειγμένο τρόπο προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί ο ενδεχόμενος κίνδυνος υποβάθμισης ή ρύπανσης των οικοτόπων και εκτόπισης των ειδών που ενδιατούν σε αυτούς. Ειδική μέριμνα θα πρέπει να δοθεί, ώστε να μην γίνουν παρεμβάσεις (εναποθέσεις χωμάτων, απορριμμάτων κ.λπ.) που δύναται να επηρεάσουν τα ρέματα ή τα φυσικά οικοσυστήματα της περιοχής, εκτός των προβλεπόμενων περιοχών κατάληψης.

Στις **θέσεις κατασκευής των τεχνικών έργων και ιδιαίτερα στις θέσεις κατασκευής γεφυρών και επιχωμάτων**, καθώς και στα μέτωπα των σηράγγων, θα πρέπει να αποφευχθούν οι όποιες επιπτώσεις στα παραρεμάτια υδροτοπικά οικοσυστήματα και ειδικότερα στις ζώνες φυσικής βλάστησης που τυχόν εντοπίζονται κατά μήκος του επιφανειακού υδρογραφικού δικτύου.

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου, θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα για την **αποφυγή εκπομπής ποσοτήτων σκόνης και επιβάρυνσης της ποιότητας του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος** της περιοχής, που μπορεί να προκαλέσει έμμεσες επιπτώσεις στη φυσική βλάστηση και στη διαβιούσα πανίδα της περιοχής. Στα εν λόγω μέτρα, περιλαμβάνεται η τακτική διαβροχή των γαιωδών υλικών, καθώς και η κάλυψη των φορτηγών μεταφοράς τους.

Στις όμορες του έργου καλλιεργούμενες εκτάσεις θα πρέπει να διαφυλαχθούν από κάθε κατασκευαστική δραστηριότητα, η **παρουσία των φυτοφρακτών** και των μεμονωμένων δένδρων τα οποία δύναται να αποτελούν χώρους φωλεοποίησης ή κουρνιάσματος για τα πουλιά της περιοχής.

Τα **αποψιλωμένα φυτικά υλικά**, θα πρέπει να τεμαχιστούν και να αποθηκευτούν προσωρινά σε σωρούς, με σκοπό τη δημιουργία οργανικού λιπάσματος και τη περαιτέρω χρησιμοποίησή του στις φυτοτεχνικές εργασίες.

Της αποψίλωσης, θα πρέπει να επακολουθήσει η εκσκαφή, συλλογή και προσωρινή απόθεση του **επιφανειακού γόνιμου εδαφικού στρώματος** (φυτική γη), βάθους 100mm έως 300mm, προκειμένου να χρησιμοποιηθεί κατά τις εργασίες αποκατάστασης. Η απόθεση του εν λόγω επιφανειακού εδαφικού στρώματος, θα γίνεται σε σωρούς, οι οποίοι δεν θα πρέπει να έχουν ύψος μεγαλύτερο των 2,5m, ενώ τα πρηνή τους, θα πρέπει να έχουν κλίσεις μικρότερες του 30%. Σε περίπτωση που το επιφανειακό στρώμα εδάφους επαναχρησιμοποιηθεί μετά από διάστημα μεγαλύτερο των 6 μηνών, θα πρέπει να ληφθούν όλα τα κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή της διάβρωσής του, ενώ θα πρέπει να διευκολυνθεί και η εγκατάσταση ποώδους βλάστησης για την συγκράτησή στους σωρούς προσωρινής απόθεσης.

Στις θέσεις **μεγάλων επιχώματων** θα πρέπει να διαμορφωθεί κατάλληλη κατασκευή (τοιχίο) συγκράτησης του ποδός, η οποία θα αποτελέσει φυσικό όριο στη περίμετρο του επιχώματος και ένα σημείο εκκίνησης για την κατασκευή του επιχώματος με συμπίκνωση από τα χαμηλά (και όχι στα τυφλά από ψηλά).

Κάθε **υλικό** που χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής, το οποίο κρίνεται **επικίνδυνο για το περιβάλλον**, θα πρέπει να αποθηκεύεται προσεκτικά, σε κατάλληλους και οριοθετημένους χώρους, σε μεγάλη απόσταση από τα ρέματα και άλλα ευαίσθητα οικοσυστήματα της περιοχής.

Κατά την κατασκευή του έργου, θα πρέπει να λαμβάνονται από το φορέα διαχείρισης / εκμετάλλευσής του όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή άμεσης ή έμμεσης **ρύπανσης της θάλασσας**, καθώς και τυχόν πρόσθετα μέτρα που θα υποδειχθούν από την αρμόδια Λιμενική Αρχή, σύμφωνα με το Ν.743/1977 (ΦΕΚ 319/Α), όπως κωδικοποιήθηκε με το Π.Δ. 55/98 «Προστασία του θαλασσίου περιβάλλοντος» και τροποποιήθηκε με το Ν. 2252/1994 (ΦΕΚ 192/Α/18.11.1994) «Κύρωση Διεθνούς Σύμβασης «για την ετοιμότητα, συνεργασία και αντιμετώπιση της ρύπανσης της θάλασσας από πετρέλαιο, 1990» και άλλες διατάξεις».

Επίσης, είναι απαραίτητο να ληφθεί **μέριμνα αντιπυρικής προστασίας** κατά την κατασκευή, για την αντιμετώπιση τυχόν εκδηλώσεων πυρκαγιάς από τη λειτουργία των μηχανημάτων και την ελαχιστοποίηση του κινδύνου μετάδοσης σε παρακείμενες περιοχές. Ο τρόπος οργάνωσης της αντιπυρικής προστασίας να ελεγχθεί και να εγκριθεί από την αρμόδια Πυροσβεστική Υπηρεσία πριν από την έναρξη των εργασιών. Ειδικότερα να ληφθούν μέτρα αντιπυρικής προστασίας της δασικής βλάστησης εκατέρωθεν του έργου.

Με την ολοκλήρωση των κατασκευαστικών εργασιών, **οι χώροι θα πρέπει να αποκατασταθούν** στην αρχική τους κατάσταση με την επανατοποθέτηση του εκσκαπτόμενου υλικού και τη διατήρηση του τύπου του επιφανειακού στρώματος εδάφους.

Σε περίπτωση που κριθεί απαραίτητη η υλοποίηση **έργων εξωραϊσμού και ανάπλασης του τοπίου (φυτεύσεις κ.λπ.)** θα πρέπει να γίνουν ύστερα από κατάλληλες μελέτες, με ειδικό σχεδιασμό και σε επιλεγμένες θέσεις. Για την κάλυψη των τοιχείων στις εισόδους των σηράγγων (και των c&c) θα μπορούσαν να φυτευτούν ταχυαυξή αναρριχώμενα είδη αλλά και θαμνώδη φυτά με χαμηλές απαιτήσεις σε νερό, στα πρηνή της οδού, συμβάλλοντας έτσι στην αισθητική αναβάθμιση του αστικού τοπίου και στον οπτικό αποκλεισμό των περιοχών με ακαλαίσθητη θέα.



Εικόνα 10-2 Φυτεύσεις μετώπων στην είσοδο σήραγγας, με αυτόχθονα είδη χλωρίδας.

Επιπλέον, στις φυτεύσεις **θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά είδη της αυτοφυούς χλωρίδας** της περιοχής, ενώ θα πρέπει να αποτρέπεται η ανάπτυξη ξενικών ειδών στο σύνολο των περιοχών όπου και θα λάβουν χώρα κατασκευαστικά έργα και λοιπές παρεμβάσεις. Αυτό ισχύει ειδικά για το τμήμα του έργου που διασχίζουν ρέματα, καθώς τα οικοσυστήματα αυτά είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στα ξενικά είδη.

Τα επιλεγέντα φυτά, κατά το πρώτο στάδιο ανάπτυξής τους, θα πρέπει να προφυλάσσονται επίσης από τη βόσκηση ζώων με τοποθέτηση προστατευτικού πλέγματος εάν δεν βρίσκονται εντός της περίφραξης του οδικού άξονα.

**Για την αποφυγή της πρόκλησης όχλησης** στα είδη ορνιθοπανίδας λόγω του τεχνητού φωτισμού, ο **φωτισμός** προτείνεται να περιορίζεται μόνο στα σημεία που αυτό κρίνεται απαραίτητο για την ομαλή τέλεση των εργασιών και την ασφάλεια του προσωπικού, των μέσων και των υλικών. Ο φωτισμός θα πρέπει να έχει κατεύθυνση προς το έδαφος και να τοποθετηθεί με τρόπο τέτοιο ώστε να ελαχιστοποιείται το φαινόμενο σκέδασης φωτός εκτός του χώρου εργασίας.

Το **προσωπικό λειτουργίας** του νέου οδικού έργου δεν θα πρέπει να προβαίνει σε ενέργειες που μπορεί να προκαλέσουν **θανάτωση, τραυματισμό, ή υποβάθμιση των ενδιατημάτων των ειδών πανίδας** και να μην αφαιρεί είδη χλωρίδας για οποιοδήποτε λόγο. Επίσης να επιμελείται για την καθαριότητα του χώρου και την αρτιότητα της περιμετρικής φύλαξης.

Η χρήση εκρηκτικών τόσο στο χερσαίο όσο και στο θαλάσσιο περιβάλλον θα προβλέπεται μετά από εκπόνηση, υποβολή και έγκριση από την Αρμόδια Περιβαλλοντική Αρχή κατάλληλης μελέτης η οποία για το χερσαίο περιβάλλον θα τεκμηριώνει το ασθενές των επιπτώσεων κυρίως ως προς την πρόκληση θορύβου, δονήσεων και ασφάλειας και για το θαλάσσιο περιβάλλον την απουσία αξιοσημείωτων επιπτώσεων λόγω θολερότητας και πρόκλησης επιπτώσεων στην ιχθυοπανίδα.

### Φυτεύσεις

Γενικά οι στόχοι της φύτευσης στο συγκεκριμένο έργο εκπληρώνουν τέσσερις διαφορετικές αναγκαιότητες:

- Αποκατάσταση της φυσικής βλάστησης σε περιοχές όπου απαιτείται η αποψίλωσή της για την κατασκευή του έργου
- Προστασία των πρανών των ορυγμάτων και των επιχωμάτων από τη διάβρωση
- Αποκατάσταση της αισθητικής του τοπίου
- Αποκατάσταση των ενδιατημάτων ειδών άγριας πανίδας.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως τα έργα εξωραϊσμού και ανάπλασης του τοπίου θα πρέπει να γίνουν ύστερα από κατάλληλες μελέτες, με ειδικό σχεδιασμό και σε επιλεγμένες θέσεις. Σκοπός των φυτοτεχνικών διαμορφώσεων θα πρέπει να είναι η ταχεία και αποτελεσματική συμπληρωματική κάλυψη τμημάτων της περιοχής που έχουν θιγεί από το έργο (π.χ. αποψίλωση ορισμένων ειδών, εκχέρσωση τμημάτων με φυσική βλάστηση κ.ά.). Η ορθή πρακτική της φυτοτεχνικής διαμόρφωσης μιας περιοχής, σχετίζεται σχεδόν αποκλειστικά με τη χρήση αυτόχθονων ειδών, καθώς και ειδών της ελληνικής χλωρίδας που είναι άριστα προσαρμοσμένα στο κλίμα, στο τοπίο και στα λοιπά περιβαλλοντικά και οικολογικά ειδικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Ειδικά για την περιοχή μελέτης, προτείνεται να χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά είδη της αυτοφυούς χλωρίδας, ενώ σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να αποφευχθεί η χρήση ξενικών ειδών.

### Προτεινόμενες προδιαγραφές φύτευσης

Γενικά, για την ομαλή ένταξη του έργου στον περιβάλλοντα χώρο προτείνεται η εκπόνηση σχετικής μελέτης φυτοτεχνικών εργασιών και αποκατάστασης τοπίου.

Το αντικείμενο της μελέτης, πλην του σχεδιασμού αποκατάστασης, θα πρέπει επίσης να περιλαμβάνει και τις **απαραίτητες εργασίες πριν την κατασκευή** του έργου. Τέτοιες εργασίες είναι οι εξής:

- ⇒ Εκτίμηση του είδους, της σύνθεσης και της έκτασης της βλάστησης που απαιτείται να αποψιλωθεί.
- ⇒ Εκτίμηση της καταλληλότητας του τμήματος της βλάστησης που είναι σκόπιμο να τεμαχιστεί για το σχηματισμό οργανικού λιπάσματος. Εντοπισμός των κατάλληλων περιοχών προς τεμαχισμών, καθώς και των χώρων αποθήκευσης του φυτικού υλικού.



- ⇒ Διερεύνηση εφαρμογής της μεθόδου της σποράς στις φυτοτεχνικές εργασίες αποκατάστασης του τοπίου. Σε περίπτωση διενέργειας σποράς με γηγενείς σπόρους, θα καθοριστούν οι περιοχές όπου το επιφανειακό έδαφος θα πρέπει να αφαιρεθεί (συνήθως μέχρι βάθος 50 mm), να συλλέγει και να αποθηκευτεί προσωρινά έτσι ώστε να αποτελέσει κατάλληλη τράπεζα σπερμάτων.
- ⇒ Καθορισμός των περιοχών, το έδαφος των οποίων (βάθους 150mm-300mm) θα πρέπει να αφαιρεθεί για μελλοντική χρήση στην αποκατάσταση περιβάλλοντος.

Σε γαιώδη ορύγματα θα πρέπει να επιδιώκεται η κλίση των πρανών τους να είναι μικρότερη του 50%, ενώ οι φυτοτεχνικές εργασίες θα πρέπει να γίνουν με σπορά ή φύτευση. Στην περίπτωση που για γεωλογικούς ή τοπιολογικούς λόγους επιλεχθεί κλίση πρανών 1:1 ή πιο απότομη, οι φυτοτεχνικές εργασίες θα πρέπει να λάβουν χώρα με χρήση τεχνικών υδροσποράς, σε συνδυασμό με γεωυφάσματα.

Όσον αφορά την **αντιμετώπιση της διάβρωσης των πρανών** αναφέρονται τα εξής:

- ⇒ Η φύτευση ποώδους και πυκνής βλάστησης αποτελεί αποτελεσματικότερο μέτρο αντιμετώπισης της διάβρωσης των πρανών, σε σχέση με τη φύτευση μεμονωμένων δέντρων.
- ⇒ Με την αντιδιαβρωτική προστασία των πρανών, μέσω φυτεύσεων, εμποδίζεται η απώλεια πολύτιμου εδαφικού υλικού και η δημιουργία φαινομένων αυλακωτής διάβρωσης λόγω των επιφανειακών απορροών.
- ⇒ Η κάλυψη με ποώδη βλάστηση – αναχλόαση, θα πρέπει να γίνεται αμέσως μετά την περάτωση των χωματοεργασιών και τη διαμόρφωση των τελικών επιφανειών των πρανών, τα οποία δεν θα πρέπει ποτέ να παραμείνουν απροστάτευτα, ιδιαίτερα κατά τους χειμερινούς μήνες, λόγω των αναμενόμενων συχνότερων και εντονότερων βροχοπτώσεων.
- ⇒ Η φύτευση μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε σε συνδυασμό με τη σπορά, είτε ταυτόχρονα (όπου υπάρχει πιθανότητα διάβρωσης), είτε αργότερα (εφόσον η σπορά εγκατασταθεί επαρκώς για να ελέγχει τη διάβρωση).
- ⇒ Η σπορά των πρανών μπορεί να πραγματοποιηθεί σε περιπτώσεις όπου είναι δύσκολη η πρόσβαση σε αυτά.
- ⇒ Για την επιβράδυνση τόσο της διάβρωσης των πρανών, όσο και της εξάτμισης του νερού άρδευσης, προτείνεται η κάλυψη της επιφάνειας των πρανών με τη ρίψη χονδρόκοκκων χαλικιών.

Ανάλογα με τα χαρακτηριστικά των πρανών των ορυγμάτων και επιχωμάτων θα πρέπει να επιλεγούν οι κατάλληλες **φυτοτεχνικές τεχνικές**. Στην μελέτη φυτοτεχνικών εργασιών και αποκατάστασης του τοπίου, θα πρέπει να διερευνηθεί, να επιλεγεί και να σχεδιαστεί το κατάλληλο σύστημα άρδευσης των φυτοτεχνικών διαμορφώσεων. Το εν λόγω σύστημα δύναται να περιλαμβάνει ψεκασμό, διάτρητους σωλήνες, προσωρινή κατάκλιση με νερό, κ.ά.

Η άρδευση καθώς και η καλλιέργεια – συντήρηση των φυτών (κλάδεμα, λίπανση, φυτοπροστασία) θα πρέπει να προβλέπεται για τουλάχιστον 3 έως 5 χρόνια από την κατασκευή του έργου.

Για την **επιλογή των ειδών** βασικές αρχές για λόγους διατήρησης της ποιότητας του περιβάλλοντος και την αποφυγή κινδύνων υποβάθμισης είναι:

- η μη χρήση ξενικών ειδών
- η αποφυγή φύτευσης εύφλεκτων ειδών όπως τα πεύκα.

Οι φυτεύσεις θα πρέπει να γίνουν μετά τις πρώτες βροχές του φθινοπώρου (Νοέμβριος) και θα πρέπει να ολοκληρωθούν μέσα στον Δεκέμβριο ή νωρίς την άνοιξη.

Τα φυτά και ειδικότερα τα υψηλόκορμα είδη που θα χρησιμοποιηθούν στις φυτεύσεις, θα πρέπει να τοποθετηθούν στην κατάλληλη θέση, ώστε να μην προκαλείται ανεξέλεγκτη πτώση κλαδιών ή/και δέντρων στην προτεινόμενη οδό και να απέχουν ικανή απόσταση μεταξύ τους.

Ενδεικτικά προτείνονται για φύτευση τα παρακάτω είδη:

**Πίνακας 10-1 Προτεινόμενα είδη φύτευσης για την αποκατάσταση του τοπίου**

Προτεινόμενα Δένδρα	
<p><b>Η Αριά (<i>Quercus ilex</i>)</b> είναι δένδρο αειθαλές χαρακτηριστικό της μεσογειακής χλωρίδας. Η κόμη του είναι ευρεία, διάπλητη, στρογγυλωπή, οπλισμένη με πολύ πυκνό φύλλωμα από πλούσιο χνούδι. Τα ώριμα φύλλα έχουν διαφορές μεταξύ τους ως προς το σχήμα, τις διαστάσεις, το χρώμα (ανοιχτοπράσινο στα σκιασμένα, σκουροπράσινο στα εκτειθέντα στο φώς). Φυτεύεται μεμονωμένο, σε ομάδες, σε συστάδες και επιδέχεται και τα πιο δραστικά κλαδέματα. Φυτό ανθεκτικό στον ίσκιο, στη θάλασσα και στα αλκαλικά εδάφη.</p>	
<p><b>Η Χαρουπιά (<i>Ceratonia siliqua</i>)</b>, αποτελεί δένδρο χαρακτηριστικό της τοπικής χλωρίδας με αειθαλές φύλλωμα. Δένδρο αειθαλές ύψους 7-10 μέτρων, με φλοιό καστανόφαιο. Άνθη απέταλα, βαρύσσμα. Η άνθηση λαμβάνει χώρα κατά τον Σεπτέμβριο – Νοέμβριο. Στην Ελλάδα βρίσκεται αυτοφυής <u>σε πολλές νησιωτικές περιοχές</u>, ενώ καλλιεργείται και σε φυτώρια για τον <u>καλλωπισμό δρόμων</u> και πάρκων.</p>	

<p><b>Η Κουτσουπιά (<i>Cercis siliquastrum</i>),</b> είναι δένδρο φυλλοβόλο, ύψους έως 10μ. Ανθίζει την άνοιξη (Μάρτιο-Απρίλιο) πριν εμφανιστούν τα φύλλα, με άνθη άφθονα ροδόχροα ιδιαίτερης καλλωπιστικής αξίας. Είναι φυτό κοινό της ελληνικής χλωρίδας και χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις.</p>	
<p><b>Η Λεύκα (<i>Populus alba</i> sp.)</b> είναι φυλλοβόλο δένδρο εύκολης καλλιέργειας και ταχυαυξές, που ευδοκimeί σε όλα τα εδάφη εκτός από τα πολύ ξηρά. Φτάνει τα 25 μ. ύψος, με σχήμα στρογγυλό. Είναι δένδρο εύρωστο με δυνατά κλαδιά που εκτείνονται μέχρι την κορυφή.</p>	
<p><b>Το Θαμνοκυπάρισσο (<i>Juniperus phoenicea</i>)</b> είναι φυτό με κοντό κορμό και τα φύλλα του μοιάζουν με αυτά του κυπαρισσιού. Χρησιμοποιείται για την <u>παρεμπόδιση της εδαφικής διάβρωσης</u> και ως καλλωπιστικό. Αναπτύσσεται ακόμη και σε πολύ φτωχά εδάφη όπου άλλα δασικά είδη δεν μπορούν να αναπτυχθούν.</p>	
<p><b>Ο Σαμπούκος (<i>Sambucus nigra</i>)</b> ή Κουφοξυλιά είναι φυλλοβόλο μικρό δένδρο ή θάμνος που φτάνει τα 4 -5 μ. Έχει όρθιο σχήμα με εύθραστο ξύλο. Άνθη λευκά και βαθυκόκκινοι καρποί. Αντέχει σε ξηρά ή υγρά εδάφη και είναι είδος κοινό σε ολόκληρη την Ελλάδα, φύτεται επίσης σε φράκτες και στις άκρες των δρόμων.</p>	
<p><b>Σφένδαμος (<i>Acer negundo</i>)</b> είναι φυλλοβόλο δένδρο με κυλινδρικό σχήμα και με μεγάλα φύλλα που δημιουργούν πυκνό φύλλωμα. Ταχυαυξές είδος. Χρησιμοποιείται σε πάρκα, πλατείες, δενδροστοιχίες κ.α. <u>Ιδιαίτερα ανθεκτικό στην ξηρασία.</u></p>	



Προτεινόμενοι Θάμνοι-Πόες		
<p><b>Η Αγριελιά (<i>Olea europaea "oleaster"</i>)</b> είναι αειθαλές μικρό δένδρο ή θάμνος, σταχτοπράσινο, ανθεκτικό σε άγονα εδάφη. Τα κλαδιά είναι αγκαθωτά και οι καρποί μικροί.</p>		
<p><b>Η Πικροδάφνη (<i>Nerium oleander</i>)</b> είναι ένας υψηλός, αειθαλής θάμνος που χρησιμοποιείται εν γένει σε φυτεύσεις, και η πλούσια ανθοφορία του, το σφαιρικό σχήμα του με τα μακριά αειθαλή κλαδιά του τον κάνουν ιδιαίτερα ελκυστικό. Είναι θάμνος με πολύ καλή ανάπτυξη ακόμα και σε χαμηλές θερμοκρασίες.</p>		
<p><b>Η Δάφνη Απόλλωνα (<i>Laurus nobilis</i>)</b> είναι φυτό αειθαλές, χαρακτηριστικό της Ελληνικής χλωρίδας. Θάμνος ή και δένδρο ύψους μέχρι 10 μ., πολύκλαδο, με όρθιες διακλαδώσεις, δίοικο ή πολύγαμο. Έχει φύλλα δερματώδη πολύ αρωματικά. Ανθή εύοσμα δίκλινα ή αρρενοθήλεα, ανά 2-6 κατά μασχαλιαία μικρά σκιάδια, που περιβάλλονται από περιβλήματα. Η άνθηση λαμβάνει χώρα κατά τον Μάρτιο - Μάιο. Καρπός δρύπη ωοειδής ή ελλειψοειδής, σε μέγεθος μικρής αγριελιάς.</p>		
<p><b>Ο Κισσός ο κοινός (<i>Hedera helix</i>)</b> αποτελεί μια πολύ κομψή ποικιλία ευρύτατα διαδεδομένη στα κεντρικά και νότια διαμερίσματα και λιγότερο στα βόρεια γιατί παρουσιάζει ευαισθησία στο πολύ δυνατό ψύχος. Τα κλαδιά φύονται με ροζ - κόκκινο φλοιό. Τα φύλλα είναι μικρά στην αρχή και μεγαλώνουν με την ηλικία. Είναι ακέραια ή άλλοβα και έχουν μια κεντρική χρυσοκίτρινη κηλίδα, που φθάνει μέχρι τις γυαλιστερές σκουροπράσινες παρυφές.</p>		
<p><b>Λυγαριά (<i>Vitex agnus-castus</i>)</b> είναι θάμνος φυλλοβόλος, ύψους 1-4μ. Έχει φύλλα σύνθετα, λογχοειδή και άνθη μωβ ή και κόκκινα ή γαλάζια. Ανθίζει από Ιούνιο έως Αύγουστο. Ο καρπός είναι δρύπη μαυροκόκκινη αρωματική.</p>		



<p><b>Η ασφάκα (<i>Phlomis fruticosa</i>)</b> είναι αειθαλής θάμνος μικρής ανάπτυξης. Φυτό αυτοφυές στις νότιες περιοχές της χώρας, κατάλληλο για σχετικά φτωχά εδάφη, ανθεκτικό στην ξηρασία, ευαίσθητο στις πολύ χαμηλές θερμοκρασίες.</p>	
<p><b>Ο Ακανθος (<i>Acanthus mollis</i>)</b> είναι πολυετής πόα, με πλατιά, πολυσχιδή, σκουροπράσινα, γυαλιστερά φύλλα με μεγάλους λοβούς και μακρείς μίσχους. Έχει λευκά άνθη με πορφυρές γραμμώσεις και πορφυρά- μωβ βράκτια σε όρθια στελέχη, ανθοφορία Μάιο - Σεπτέμβριο. Πολύ συνηθισμένο στον μεσογειακό χώρο, αναπτύσσεται συνήθως σε χαμηλά υψόμετρα και σε παραθαλάσσιες περιοχές.</p>	
<p><b>Το Δενδρολίβανο (<i>Rosmarinus officinalis</i>)</b> είναι θάμνος μέτριας ανάπτυξης, αειθαλής με σφαιρικό σχήμα. Έχει φυλλάκια πυκνά, πολύ αρωματικά, στενά, ασημόχρωμα, γκριζοπράσινα. Τον Απρίλιο εμφανίζονται αρωματισμένα άνθη χρώματος μπλε λεβάντας. Προτιμά προσήλιες θέσεις.</p>	
<p><b>Η Λεβάντα (<i>Lavandula vera</i>)</b> είναι αειθαλής θάμνος, ορθόκλαδος. Φύλλα λεπτά σα χοντρές βελόνες, έχει γκρι-μπλε άνθη κατά μήκος των βλαστών από Ιούνιο μέχρι Σεπτέμβριο. Αξιοποιείται στην κηποτεχνία καθώς και στην αρχιτεκτονική τοπίου, μεμονωμένα, σε ομάδες ή μπορντούρες για την δημιουργία ιδίως Μεσογειακού τύπου κήπου.</p>	

### Διαβάσεις και διάδρομοι επικοινωνίας άγριας πανίδας

Πρόκειται για έργα και σχεδιαστικές παρεμβάσεις που εξασφαλίζουν την ασφαλή διέλευση στα είδη άγριας πανίδας, των οποίων οι συνθήκες μετακίνησης θα επηρεάζονταν αρνητικά σε αντίθετη περίπτωση. Η μη εξασφάλιση ικανοποιητικού καθεστώτος ελεύθερης διακίνησης των ειδών πανίδας, μπορεί να έχει σημαντικές συνέπειες για την επιβίωση των πληθυσμών τους σε τοπικό επίπεδο. Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο τα προβλεπόμενα τεχνικά έργα (οχετοί, γέφυρες) δύναται να χρησιμοποιηθούν και ως περάσματα πανίδας.

Η διασφάλιση διαδρόμων επικοινωνίας αναμένεται να δράσει θετικά, κυρίως, στους πληθυσμούς των θηλαστικών, των ερπετών και των αμφιβίων της περιοχής, ενώ έμμεσα αναμένεται να επηρεαστούν θετικά και τα είδη ορνιθοπανίδας.

### Υποστηρικτικές Μελέτες

Ο ανάδοχος του έργου, προς αποκατάσταση του περιβάλλοντος στην περιοχή του έργου θα πρέπει να εκπονήσει τις εξής μελέτες:

- ⇒ **Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη** για τον τρόπο λειτουργίας και αποκατάστασης των θέσεων αποθεσιοθαλάμων και εργοταξίων. Ιδιαίτερη βαρύτητα στη μελέτη θα έχει η προστασία των υδατορεμάτων, η αντιμετώπιση της διάβρωσης, καθώς και η τελική διαμόρφωση των πρανών, έτσι ώστε να είναι δυνατή η αποκατάσταση του τοπίου και η εφαρμογή των αναγκαίων φυτοτεχνικών εργασιών.
- ⇒ **Μελέτη αποκατάστασης τοπίου και φυτοτεχνικών εργασιών.** Η μελέτη θα συνταχθεί από ειδικό αρχιτέκτονα τοπίου και φυτοτέχνη, με σκοπό τον εντοπισμό των αναγκαίων επεμβάσεων για την αποκατάσταση του τοπίου. Οι φυτοτεχνικές μελέτες θα περιλαμβάνουν επίσης το λεπτομερή σχεδιασμό των εργασιών για την εγκατάσταση πρασίνου, την άρδευσή του καθώς και τη συντήρησή του. Συνεπώς οι δύο προαναφερόμενες τεχνικές μελέτες θα πρέπει να εγκριθούν από την αρμόδια περιβαλλοντική αρχή, ενώ για τη μελέτη αποκατάστασης πρέπει να γνωμοδοτήσει θετικά – εγκρίνει και η αρμόδια δασική υπηρεσία.

### 10.5.2 Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου και για τη μετρίαση ή αποφυγή των αρνητικών επιπτώσεων στο φυσικό περιβάλλον και κυρίως στα είδη πανίδας της περιοχής, προτείνονται τα ακόλουθα:

- ⇒ Να ληφθεί **μέριμνα αντιπυρικής προστασίας** κατά την λειτουργία του έργου και κυρίως κατά τη διάρκεια εργασιών συντήρησης, για την αντιμετώπιση τυχόν εκδηλώσεων πυρκαγιάς και τον περιορισμό της σε περίπτωση που αυτή εκδηλωθεί. Ο τρόπος οργάνωσης της αντιπυρικής προστασίας να εγκρίνεται από την Πυροσβεστική Υπηρεσία.
- ⇒ Σε περίπτωση **εντοπισμού νεκρών ζώων** και κυρίως μικρών θηλαστικών, αυτά θα πρέπει να **απομακρύνονται αμέσως**, ώστε να αποφευχθεί η προσέλκυση των αρπακτικών πτηνών που διαβιούν στην ευρύτερη περιοχή και η πιθανή πρόσκρουσή τους με διερχόμενα οχήματα.

- ⇒ **Παρακολούθηση και καταγραφή των επιπτώσεων λειτουργίας του οδικού τμήματος στα είδη πανίδας**, με έμφαση στα περιστατικά θνησιμότητας. Για την παρακολούθηση της θνησιμότητας ειδών πανίδας στο οδικό δίκτυο, αλλά και τον αριθμό διερχόμενων ζώων, προτείνεται η τήρηση σχετικού αρχείου καταγραφής συμβάντων, ανά είδος και θέση, προκειμένου να γίνει περαιτέρω αξιολόγηση των εν λόγω στοιχείων για την τυχόν λήψη πρόσθετων μέτρων με έμφαση σε κινδυνεύοντα και άλλα σημαντικά taxa που είναι παρόντα στην ευρύτερη περιοχή. Σε περίπτωση που κριθεί σκόπιμο θα πρέπει να τοποθετηθούν ενημερωτικές πινακίδες στα σημεία με αυξημένο αριθμό περιστατικών θνησιμότητας ή διέλευσης ειδών (π.χ. κοντά σε ρέματα).
- ⇒ Κατά τη λειτουργία του οδικού άξονα και για την αντιμετώπιση του κινδύνου θνησιμότητας ειδών πανίδας, θα πρέπει να λαμβάνεται **μέριμνα για την διασφάλιση της ελευθεροεπικοινωνίας των ζώων** (τακτικός καθαρισμός οχετών και διαβάσεων, έλεγχος και συντήρηση περίφραξης).
- ⇒ **Παρακολούθηση δαπανών για μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος** στο πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης του οδικού άξονα (βλ. Κεφάλαιο 11).

Όσον αφορά στις **φυτοτεχνικές εργασίες** ο ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίσει τη συντήρηση των εν λόγω έργων για χρονική περίοδο 3-5 ετών. Μετά το διάστημα αυτό, η σχετική ευθύνη θα μεταβιβαστεί στο φορέα λειτουργίας του έργου. **Η συντήρηση των φυτοτεχνικών έργων** θα πρέπει να περιλαμβάνει συγκεκριμένο πρόγραμμα διαχείρισης. Το πρόγραμμα αυτό πρέπει να προβλέπει την τακτική παρακολούθηση της κατάστασης των έργων, την **άρδευση, λίπανση, αραίωμα**, έλεγχο ζιζανίων, διαμόρφωση κόμης, αντικατάσταση ξερών φυτών, καθαρισμό από απορρίμματα κλπ στις στάσεις και τα ερείσματα. Επισημαίνεται ότι η άρδευση των νεαρών φυταρίων θα πραγματοποιείται με κατάλληλα **βυτιοφόρα οχήματα** σε τακτά χρονικά διαστήματα, ιδιαίτερα το διάστημα μετά την φύτευση, μέχρι την επιτυχή εγκατάσταση της νεοφυτείας ενώ δεν θα πρέπει να γίνεται χρήση μη ενδεδειγμένων χημικών μεθόδων (εντομοκτόνα, παρασιτοκτόνα) στις φυτεύσεις.

Φυτά τα οποία δεν παρουσιάζουν εμφανή σημεία ευδοκίμησης καθώς και όσα έχουν εν μέρει ξεραθεί ή έχει αλλοιωθεί το σχήμα, το μέγεθος, ή η συμμετρία τους θα πρέπει να θεωρούνται αντικαταστάσιμα και να επαναφυτεύονται άμεσα. Στη συντήρηση των φυτοτεχνικών έργων περιλαμβάνεται και η **περίφραξη**, η οποία θα πρέπει να ελέγχεται τακτικά και να συντηρείται όπου απαιτείται για την αποφυγή καταπάτησης των νεαρών φυταρίων από ζώα. Η κοπή και ο καθαρισμός της βλάστησης θα πρέπει να αποφεύγεται κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγικής περιόδου των σημαντικών ειδών πανίδας της περιοχής, καθώς και κατά τη διάρκεια της μεταναστευτικής περιόδου των ειδών Ορνιθοπανίδας.

Ο φορέας λειτουργίας του έργου θα πρέπει να εκπονήσει και να εφαρμόσει **πρόγραμμα τακτικής συντήρησης του έργου**, το οποίο να περιλαμβάνει – εκτός των άλλων – τη συντήρηση των οχετών από φερτά υλικά, κλαδιά κ.λπ. και τη συλλογή και απομάκρυνση των απορριμμάτων.

Επίσης, ο φορέας σε συνεργασία με τις κατά τόπου αρμόδιες υπηρεσίες θα πρέπει να εκπονήσει σχέδιο ταχείας απορρύπανσης του έργου σε περίπτωση τροχαίου ατυχήματος και διαρροής πετρελαιοειδών καταλοίπων.

Σημαντική κρίνεται η **ενημέρωση των εργαζόμενων** τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του έργου για την αξία των οικοσυστημάτων και τη βιοποικιλότητα, καθώς και την οικολογική και αισθητική αξία της περιοχής του υπο μελέτη έργου.



## 10.6 Ανθρωπογενές περιβάλλον

### 10.6.1 Χωροταξικός σχεδιασμός – χρήσεις γης

Όπως αναφέρθηκε και στην § 9.6, το εξεταζόμενο έργο είναι συμβατό με τις προβλέψεις και κατευθύνσεις του θεσμικού πλαισίου αναφορικά με τον χωροταξικό σχεδιασμό (Εθνικό, Περιφερειακό και τοπικό). και ως εκ τούτου δεν προτείνονται ειδικά μέτρα πρόληψης ή/και αντιμετώπισης επιπτώσεων για τον εν λόγω τομέα του περιβάλλοντος.

Ακόμα, με την κατασκευή και λειτουργία του νέου οδικού έργου δημιουργείται η ανάγκη θεσμικής αντιμετώπισης της νέας κατάστασης που αναμένεται όσον αφορά στην οργάνωση του χώρου και τη μακροπρόθεσμη προστασία από τις οχλήσεις. Προτείνονται τα εξής, που αφορούν πολεοδομικού – χωροταξικού χαρακτήρα ρυθμίσεις και δεν αφορούν τον κύριο του έργου:

- ⇒ Σε όποια πολεοδομική / χωροταξική μελέτη ακολουθήσει την παρούσα να ληφθούν υπόψη τα πορίσματα της ΜΠΕ (κυρίως όσον αφορά στο θόρυβο), τόσο σε ότι αφορά αναπτυξιακά κριτήρια, αλλά και σε ότι αφορά προστασία από οχλήσεις, δεσμεύσεις χρήσεων κλ.π.
- ⇒ Οποιαδήποτε μεμονωμένη χωροθέτηση χρήσης και ιδιαίτερα ευαίσθητης χρήσης (π.χ. εκπαιδευτικό ίδρυμα, νεκροταφείο κλπ) κατά μήκος του άξονα θα πρέπει να λάβει υπόψη τα δεδομένα της παρούσας μελέτης και κυρίως εκείνα που σχετίζονται με τις αναμενόμενες στάθμες θορύβου κλπ.

Όσον αφορά τις επιπτώσεις του έργου στις χρήσεις γης **κατά τη διάρκεια κατασκευής** του υπό μελέτη έργου, αυτές σχετίζονται με την κατάληψη εκτάσεων για την εκτέλεση των κατασκευαστικών εργασιών (εργοτάξια, απόθεση υλικών κ.λπ.). Τα μέτρα για την άμβλυνση των επιπτώσεων σχετίζονται με τον περιορισμό των ως άνω εκτάσεων, ενώ σχετικά μέτρα έχουν ήδη αναφερθεί παραπάνω,.

Κατά τη **φάση λειτουργίας** του έργου, οι επιπτώσεις του στις χρήσεις γης σχετίζονται με τη μόνιμη κατάληψη έκτασης από το οδικό έργο, ενώ οι επιπτώσεις αυτές δε δύναται να αντιμετωπιστούν με λήψη μέτρων

### 10.6.2 Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

Η αντιμετώπιση των επιπτώσεων κατά την διάρκεια κατασκευής του έργου περιλαμβάνει μία σειρά διαχειριστικών μέτρων προγραμματισμού της **κατασκευής** που σκοπό θα έχουν τη θωράκιση του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος από τις επιπτώσεις της κατασκευαστικής δραστηριότητας:

- ⇒ Πρέπει να γίνει σαφής καθορισμός των δρομολογίων των οχημάτων που θα εξυπηρετούν την κατασκευή του έργου, με στόχο την ελαχιστοποίηση των διανυόμενων αποστάσεων και την, κατά το δυνατό, αποφυγή της διέλευσής τους από οικιστικές περιοχές.
- ⇒ Δεν επιτρέπεται η διακίνηση εργοταξιακών μηχανημάτων ή φορτηγών, μέσα από κατοικημένες περιοχές κατά τις ώρες κοινής ησυχίας.
- ⇒ Συνεχής και συστηματική σηματοδότηση σύμφωνα με τις υποδείξεις των αρμοδίων Υπηρεσιών (σήματα μείωσης ταχύτητας, παρακάμψεων, σήματα κινδύνου κλπ) για τις κυκλοφοριακές αλλαγές επί του οδικού δικτύου που συνεπάγεται η κατασκευή του μελετώμενου έργου και ειδικότερα σε θέσεις

στις οποίες προβλέπονται διασταυρώσεις του έργου με το υπάρχον οδικό δίκτυο κατά τη φάση κατασκευής

- ⇒ Κατά τη διάρκεια της νύχτας θα πρέπει να υπάρχει επαρκής φωτεινή σηματοδότηση, στις θέσεις των εν εξελίξει μετώπων των εργασιών και στις ζώνες εκτροπής της οδικής κυκλοφορίας.
- ⇒ Κατά τη διάρκεια κατασκευής και λειτουργίας του έργου να μην παρεμποδίζεται η οδική συγκοινωνία μεταξύ κατοικημένων περιοχών, καθώς και τυχόν υφιστάμενη πρόσβαση προς θέσεις νομίμως διεξαγόμενων δραστηριοτήτων.
- ⇒ Απαιτείται, κατά τη φάση κατασκευής, η διατήρηση της σημερινής κυκλοφοριακής ικανότητας των οδών πλησίον του προτεινόμενου έργου. Για το λόγο αυτό, ο προγραμματισμός των φάσεων κατασκευής του έργου θα πρέπει να γίνει κατά τέτοιον τρόπο, ώστε να διατηρούνται όλες οι λωρίδες κυκλοφορίας των οδών, έστω και με μικρότερο πλάτος.
- ⇒ Εγκατάσταση εργοταξιακών χώρων στη μέγιστη δυνατή απόσταση από νομίμως υφιστάμενες κατοικίες και από τον οικισμό Αγίου Βαρθολομαίου.
- ⇒ Να ληφθούν όλα τα αναγκαία μέτρα για τη διατήρηση σε ικανοποιητικό επίπεδο και τη μη σημαντική όχληση άλλων παραγωγικών δραστηριοτήτων στην ευρύτερη περιοχή ανάπτυξης του έργου, όπως η κτηνοτροφία.
- ⇒ Η οποιαδήποτε φθορά αγροτικής γης να περιοριστεί στην ελάχιστη δυνατή και να τηρηθούν όλα τα μέτρα προστασίας στο γεωργικό και το αστικό περιβάλλον. Ιδιαίτερα στις περιοχές όπου η χάραξη εισέρχεται σε γεωργική γη θα πρέπει να γίνει προσπάθεια μείωσης της κατάληψης του έργου κατά τον τελικό σχεδιασμό του.
- ⇒ Η χωροθέτηση των εργοταξίων καθώς και των περιοχών προσωρινής εναπόθεσης αδρανών πρέπει να γίνει με άξονα την δυνατόν λιγότερη όχληση του οικιστικού περιβάλλοντος και με βάση πάντα την δυνατότητα πλήρους αποκατάστασής τους.
- ⇒ Κατά τη διάρκεια κατασκευής, η κίνηση των εργοταξιακών οχημάτων θα πρέπει να γίνεται πάντα εντός του υφιστάμενου οδικού δικτύου, της άμεσης περιοχής του έργου, ενώ η στάθμευσή τους θα γίνεται σε προσδιορισμένους εργοταξιακούς χώρους.
- ⇒ Απαιτείται η λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων ασφαλείας του προσωπικού και των διερχόμενων κατά την κατασκευή, συμπεριλαμβανομένης της σήμανσης των χώρων εργασιών κατασκευής και ο αποκλεισμός τους με κατάλληλα μέσα (π.χ. κατάλληλος νυκτερινός φωτισμός, προσωρινά διαχωριστικά στηθαία ασφαλείας κ.λπ.) των έργων ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι κίνδυνοι ατυχημάτων.

### 10.6.3 Πολιτιστικό περιβάλλον

Είναι γνωστό ότι καμία επίπτωση σε χώρο ιστορικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος δεν θεωρείται αποδεκτή. Συγκεκριμένα, με βάση το άρθρο 10 παρ.1 του Ν. 3028/2002 «Απαγορεύεται κάθε ενέργεια σε ακίνητο μνημείο η οποία είναι δυνατόν να επιφέρει με άμεσο ή έμμεσο τρόπο καταστροφή, βλάβη, ρύπανση ή αλλοίωση της μορφής του».

Κατά τη φάση κατασκευής, θα πρέπει να ληφθούν τα ακόλουθα μέτρα, για την πρόληψη και αντιμετώπιση τυχόν επιπτώσεων που δύναται να επιφέρει η υλοποίηση του έργου στο ιστορικό και πολιτιστικό περιβάλλον της άμεσης, αλλά και ευρύτερης περιοχής εφαρμογής του.

- ⇒ Πριν την έναρξη των εργασιών κατασκευής, θα πρέπει να ειδοποιηθούν οι αρμόδιες Εφορείες Αρχαιοτήτων, ώστε να υπάρχει συνεχής επιτήρηση των πάσης φύσεως χωματουργικών εργασιών και εκσκαφών από αρχαιολογικό υπάλληλο των αρμόδιων Εφορειών Αρχαιοτήτων του Υπουργείου Πολιτισμού, ο οποίος θα προσληφθεί δαπάναις του έργου.
- ⇒ Πέραν της παρακολούθησης, ο μηχανικός ή ο εργολάβος που θα επιβλέπει την εκτέλεση των εργασιών, θα είναι υπεύθυνος για την ενημέρωση των αρμόδιων αρχαιολογικών υπηρεσιών, σε περίπτωση τυχαίας ανεύρεσης αρχαίων, καθ' όλο το διάστημα των εργασιών κατασκευής του έργου.
- ⇒ Σε περίπτωση ανεύρεσης αρχαιοτήτων, σε κάποιο από τα τμήμα του έργου, οι εργασίες κατασκευής του θα διακόπτονται άμεσα και θα διενεργείται σωστική ανασκαφή από την αρμόδια Αρχαιολογική Υπηρεσία. Η δαπάνη της ανασκαφής θα βαρύνει τον προϋπολογισμό του έργου.

Τονίζεται ότι, σε κάθε περίπτωση, το έργο θα πρέπει να υλοποιηθεί σύμφωνα με τις υποδείξεις των αρμόδιων Αρχαιολογικών Υπηρεσιών.

## 10.7 Κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον

Για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο επίπεδο κοινωνικής εξυπηρέτησης αλλά και για τη βέλτιστη διαχείριση της κατασκευής, προτείνονται τα εξής:

- Η συνεχής και συστηματική σηματοδότηση σύμφωνα με τις υποδείξεις των αρμοδίων Υπηρεσιών (σήματα μείωσης ταχύτητας, παρακάμψεων, σήματα κινδύνου κλπ) και ειδικότερα των θέσεων στις οποίες προβλέπονται διασταυρώσεις του έργου με το υπάρχον οδικό δίκτυο κατά τη φάση κατασκευής.
- Επαρκής σηματοδότηση για τις κυκλοφοριακές αλλαγές επί του οδικού δικτύου που συνεπάγεται η κατασκευή του μελετώμενου έργου και ειδικότερα των προβλεπόμενων κάθετων και παράπλευρων οδών και των ανισόπεδων διαβάσεων.
- Κατά τη διάρκεια της νύχτας θα πρέπει να υπάρχει επαρκής φωτεινή σηματοδότηση, στις θέσεις των εν εξελίξει μετώπων των εργασιών και στις ζώνες εκτροπής της οδικής κυκλοφορίας.
- Θα πρέπει να διασφαλίζεται η απρόσκοπτη πρόσβαση στα παρόδια, τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και λειτουργίας. Πριν την έναρξη των εργασιών, θα πρέπει να κατατεθεί από τον κατασκευαστή στις αρμόδιες αρχές για έγκριση πρόγραμμα των φάσεων κατασκευής, όπου θα περιγράφεται αναλυτικά ο τρόπος εξασφάλισης τόσο των προσβάσεων στα παρόδια όσο και της συνέχειας λειτουργίας των δικτύων ΟΚΩ.
- Για την ασφάλεια στη λειτουργία των υπόγειων έργων θα πρέπει ο σχεδιασμός (σήραγγες) να γίνει με βάση τις σύγχρονες απαιτήσεις ασφαλείας που προκύπτουν από τις ευρωπαϊκές και διεθνείς προδιαγραφές μετά από εκπόνηση ειδικής μελέτης επικινδυνότητας (εφόσον απαιτείται με βάση τα τεχνικά χαρακτηριστικά των συγκεκριμένων σηράγγων). Στην ίδια μελέτη θα προσδιορισθούν ο αριθμός και το είδος των σηράγγων διαφυγής, τα χαρακτηριστικά του ηλεκτρονικού συστήματος παροχής οδηγιών στους επιβάτες σε περίπτωση εγκλωβισμού τους και οποιοδήποτε άλλο μέτρο είναι απαραίτητο να ληφθεί για την ελαχιστοποίηση των κινδύνων στις σήραγγες σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης.
- Μέχρι την 31<sup>η</sup> Ιανουαρίου κάθε χρόνου (με ημερομηνία έναρξης την ημερομηνία έναρξης των εργασιών κατασκευής) θα υποβάλλεται στις Διευθύνσεις Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού του ΥΠΕΝ, καθώς και στις αρμόδιες Υπηρεσίες Περιβάλλοντος των Περιφερειών δελτίο στο οποίο θα αναφέρονται: Η πορεία κατασκευής του έργου, εργολαβίες που έχουν εγκατασταθεί, άδειες και εγκρίσεις που έχουν χορηγηθεί σύμφωνα με τους όρους της παρούσας, μελέτες που ανατέθηκαν, ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία των πραγματοποιηθέντων έργων αποκατάστασης, δαπάνες που πραγματοποιήθηκαν για έργα προστασίας περιβάλλοντος καθώς και το ποσοστό που αντιπροσωπεύουν σε σχέση με τις συνολικές πληρωμές που έγιναν, τα αποτελέσματα του προγράμματος παρακολούθησης της ποιότητας των νερών απορροής, έργα αποκατάστασης και αντιρρύπανσης που πρόκειται να γίνουν τον επόμενο χρόνο, τα στοιχεία του κυκλοφοριακού φόρτου, το πρόγραμμα παρακολούθησης του οδικού θορύβου,



τα αποτελέσματα αυτών, σύγκριση αυτών με τα προβλεπόμενα από την Εθνική και Κοινοτική νομοθεσία καθώς και την Π.Ο.Υ., προβλήματα που ανέκυψαν, απρόβλεπτες καταστάσεις, και κάθε πληροφορία ή πρόταση που θα μπορούσε να αποβεί χρήσιμη για τον περιορισμό τυχόν δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον από την κατασκευή ή λειτουργία του έργου.

- Ο ανάδοχος του έργου υποχρεούται στην λειτουργία και τη συντήρηση – επικαιροποίηση κατάλληλου δικτυακού τόπου (internet site) στον οποίο θα καταχωρούνται επίσης τα προαναφερόμενα δελτία, οι εκθέσεις, η ΚΥΑ έγκρισης περιβαλλοντικών όρων του έργου και κάθε άλλη ΚΥΑ ή Απόφαση έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων που αφορά σε έργα (βασικά ή συνοδά) του προτεινόμενου οδικού άξονα.
- Επίσης ο ανάδοχος του έργου, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, θα πρέπει να προβεί στην αποτύπωση όλων των δικτύων κοινής ωφέλειας τα οποία αναμένεται να επηρεάσει και να υποδείξει τρόπους αποκατάστασής τους.
- Ο υπεύθυνος για τη λειτουργία του έργου θα πρέπει να συμπεριλάβει στο οργανόγραμμά του, τμήμα περιβάλλοντος με τουλάχιστον 2 επιστήμονες περιβαλλοντολόγους. Το τμήμα αυτό θα αποτελεί το σύνδεσμο του υπευθύνου για τη λειτουργία του έργου με τις καθ' ύλην αρμόδιες Υπηρεσίες και θα είναι υπεύθυνο για την τήρηση των περιβαλλοντικών όρων, για την υλοποίηση των προγραμμάτων παρακολούθησης (monitoring), για τη σύνταξη, υποβολή και δημοσιοποίηση των εκθέσεων παρακολούθησης και για την εν γένει παρακολούθηση των περιβαλλοντικών απαιτήσεων του έργου.

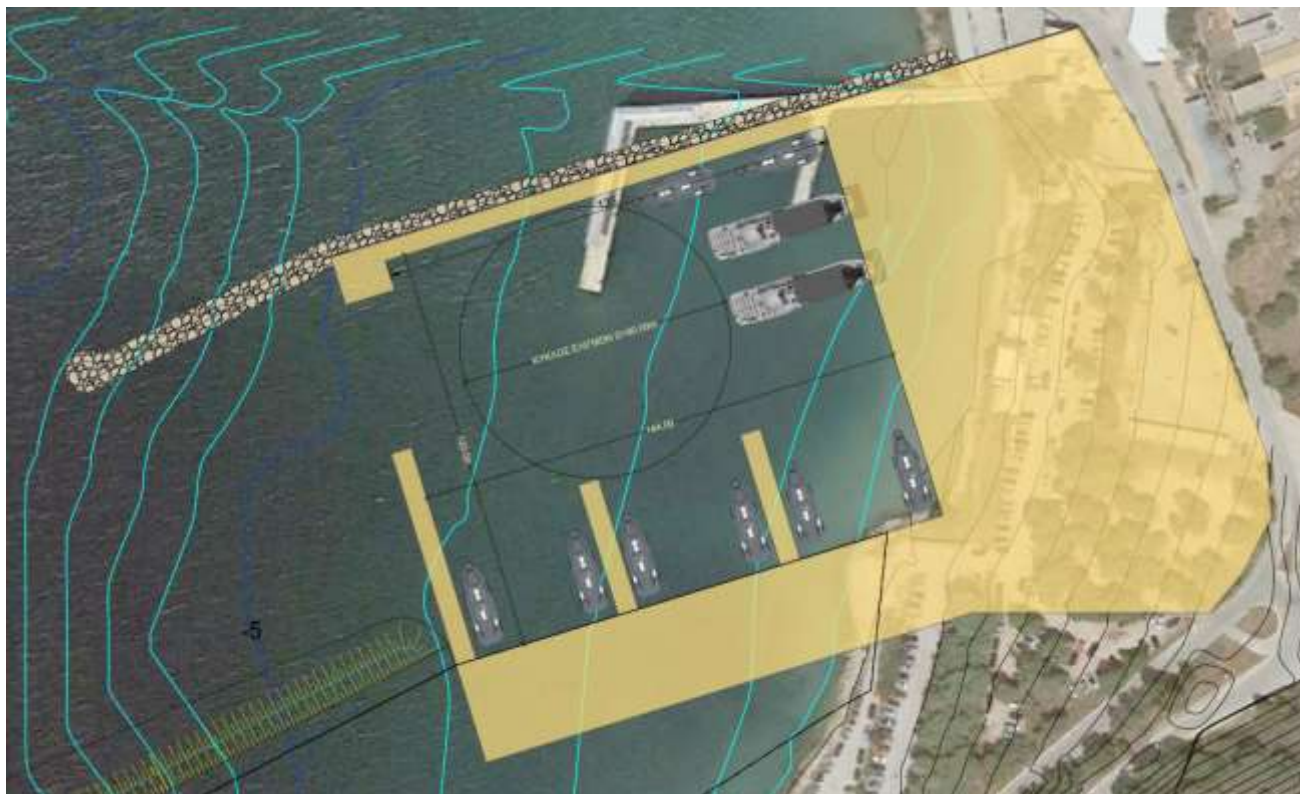
## 10.8 Τεχνικές υποδομές

### 10.8.1 Φάση κατασκευής

Η αντιμετώπιση των επιπτώσεων κατά την διάρκεια κατασκευής του έργου περιλαμβάνει μία σειρά διαχειριστικών μέτρων προγραμματισμού της κατασκευής που σκοπό θα έχουν τη θωράκιση του τοπικού δικτύου υποδομών:

- Ο ανάδοχος του έργου υποχρεούται να προβεί στην αποτύπωση όλων των δικτύων κοινής ωφέλειας, τα οποία αναμένεται να επηρεάσει.
- Να ληφθεί μέριμνα κατά την υλοποίηση του έργου για την αποφυγή φθοράς σε υφιστάμενες υποδομές της ευρύτερης περιοχής του. Σε περίπτωση που απαιτείται στο πλαίσιο του έργου τροποποίηση υφιστάμενων υποδομών ή οποιουδήποτε είδους επέμβαση σ' αυτές, αυτή να πραγματοποιείται σύμφωνα με σχετική μελέτη, σε συνεργασία και με τις υποδείξεις των αρμόδιων για τις υποδομές φορέων, ώστε να εξασφαλίζεται η ικανοποιητική λειτουργία τους.
- Σε κάθε περίπτωση οι πάσης φύσεως αποκαταστάσεις των υφιστάμενων τεχνικών υποδομών ή δικτύων Κ.Ω. θα υλοποιούνται άμεσα στα πλαίσια της κατασκευής των έργων βάσει των οδηγιών των διαχειριστών τους.
- Η διακοπή της λειτουργίας τυχόν υφιστάμενων δικτύων κοινής ωφέλειας πρέπει να γίνεται προσωρινά, στο μικρότερο δυνατό βαθμό και με πρόβλεψη πλήρους και άμεσης αποκατάστασής τους. Η οριστική μελέτη του έργου και ειδικότερα τα μέρη αυτής που αφορούν στην κατασκευή νέου ή στην τροποποίηση υφιστάμενου λιμενικού έργου, στην κατασκευή, επέκταση ή τροποποίηση εξάλων ή υφάλων εγκαταστάσεων ή πλωτών κατασκευών, μόνιμων ή προσωρινών, κοινοποιείται στην αρμόδια Περιφερειακή Ενότητα και στην Υπηρεσία Φάρων (ΥΦ) του ΓΕΝ, η οποία καθορίζει τις προδιαγραφές φωτισήμανσης και τα αναγκαία μηχανήματα. Οι δαπάνες της ΥΦ για τον εν λόγω καθορισμό, καθώς και αυτές που απαιτούνται για την προμήθεια, εγκατάσταση και συντήρηση της απαιτούμενης φωτισήμανσης, βαρύνουν τον προϋπολογισμό του έργου.
- Τα λιμενικά έργα θα πρέπει να φωτισημανθούν σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας Φάρων του Πολεμικού Ναυτικού. Επίσης, θα πρέπει κατά την κατασκευή τους, τα λιμενικά έργα να φωτισημανθούν προσωρινά σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας Φάρων για την αποφυγή ναυτικού ατυχήματος. Η προσωρινή αυτή φωτισήμανση πρέπει να εξακολουθεί να λειτουργεί και στην περίπτωση διακοπής των έργων ή πέρατος αυτών και μέχρι την εγκατάσταση και λειτουργία της οριστικής φωτισήμανσής τους.
- Να τηρηθούν οι προβλέψεις του Γ.Ε.Ν. για τις περιπτώσεις εκτέλεσης λιμενικών έργων, όπως έγκαιρη ενημέρωση της Υδρογραφικής Υπηρεσίας για την έναρξη και το πέρας των εργασιών, διαβίβαση στην ίδια υπηρεσία λεπτομερούς οριζοντιογραφίας και βυθομετρικού διαγράμματος μετά την ολοκλήρωση των έργων για την ενημέρωση των χαρτών. Θα αποκατασταθεί ο λιμενίσκος βόρεια το Α/Κ Περάματος σύμφωνα με τις υποδείξεις και τις οδηγίες του Πολεμικού Ναυτικού. Η κατασκευή των εν λόγω έργων θα γίνει μετά από την απομάκρυνση του Dry Dock (βλ. ενδεικτικά ακόλουθη εικόνα). Σημειώνεται πως

η κατασκευή και λειτουργία των έργων αυτών εξαιρείται της διαδικασίας περιβαλλοντικής αδειοδότησης βάσει του Άρθρου 2α του Ν.4014/2011.



**Εικόνα 10-3 Ενδεικτική εικόνα με την ανακατασκευή του Λιμενίσκου του Πολεμικού Ναυτικού βόρεια του Α/Κ Περάματος**

- Θα πρέπει να μην διαταραχθούν οι συνθήκες ασφαλούς ναυσιπλοΐας στην ευρύτερη περιοχή από τυχόν περιορισμούς κατά το χρόνο κατασκευής των έργων.
- Πριν από την έναρξη εργασιών εντός της θαλάσσιας περιοχής του έργου θα ενημερώνεται το Traffic Control του Λιμένος Πειραιώς ,το Αρχηγείο Στόλου, ο Ναύσταθμος Σαλαμίνας και Υδρογραφική Υπηρεσία, οι δήμοι Περάματος και Σαλαμίνας.
- Όλες οι υποθαλάσσιες εκσκαφές, η προετοιμασία του πυθμένα για την έδραση των σπονδύλων η πόντιση των σπονδύλων της υποθαλάσσιας σήραγγας και η επίχωση αυτής, που απαιτούν διακοπές ή τροποποιήσεις της ναυσιπλοΐας στον διάυλο θα πραγματοποιούνται υπό την προϋπόθεση ότι θα ειδοποιούνται εγκαίρως (τουλάχιστον δύο εβδομάδες νωρίτερα) το Traffic Control του Λιμένος Πειραιώς ,το Αρχηγείο Στόλου, ο Ναύσταθμος Σαλαμίνας και η Υδρογραφική Υπηρεσία, οι δήμοι Περάματος και Σαλαμίνας. Επίσης για τις προαναφερόμενες εργασίες θα ενημερώνεται το Αρχηγείο Στόλου για τον ελάχιστο χρόνο επαναλειτουργίας του διαύλου σε περίπτωση που αυτό απαιτηθεί.
- Αναφορικά με τις περιβαλλοντικές υποδομές, προτείνονται τα ακόλουθα μέτρα.

- Ο φορέας του έργου οφείλει να μεριμνά για τη διατήρηση της καθαριότητας στους χώρους που διαχειρίζεται. Κάθε είδους απόβλητα, άχρηστα υλικά, παλιά μηχανήματα, παντός είδους ενέματα κ.λπ. να συλλέγονται και απομακρύνονται από το χώρο του έργου, κατά τα προβλεπόμενα από τις κείμενες διατάξεις, όπως ενδεικτικώς αναφερόμενα: το Π.Δ. 82/2004 (ΦΕΚ 64/Α/2004) για τη διαχείριση των μεταχειρισμένων λιπαντικών ελαίων, το Π.Δ. 115/2004 (ΦΕΚ 801/Α/2004) για τη διαχείριση ηλεκτρικών σηλών και συσσωρευτών, και τις Κ.Υ.Α 13588/06 (ΦΕΚ 383/Β/2006), 8668/2007 (ΦΕΚ 287/Β/2007), και 24944/1159/2006 (ΦΕΚ 791/Β/2006) και το Ν. 4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α/13.02.2012) για την εν γένει διαχείριση τυχόν επικινδυνων αποβλήτων. Η διαχείριση των αποβλήτων, που εμπίπτουν στις διατάξεις του Ν. 2939/2001 (Α 179) περί εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων, όπως εκάστοτε ισχύει, να πραγματοποιείται σύμφωνα με τις διατάξεις του νόμου αυτού και τις κανονιστικές πράξεις, που έχουν εκδοθεί κατ' εξουσιοδότηση του και σύμφωνα με τις απαιτήσεις και προδιαγραφές των αντίστοιχων εγκεκριμένων από το ΥΠΕΝ συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης.
- Η διαχείριση των τυχόν επικινδύνων αποβλήτων να γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας.
- Τα λύματα του προσωπικού του εργοταξίου να μη διατίθενται ανεξέλεγκτα. Να χρησιμοποιούνται εργοταξιακές τουαλέτες χημικής επεξεργασίας ή σύστημα στεγανής δεξαμενής, που το περιεχόμενό τους θα διατίθεται (με τα απαιτούμενα παραστατικά παράδοσης) προς επεξεργασία στην πλησιέστερη μονάδα επεξεργασίας λυμάτων, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

#### 10.8.2 Φάση Λειτουργίας

Σύμφωνα με την §9.8 της παρούσας, η λειτουργία του έργου αναμένεται να έχει θετικές επιπτώσεις στο οδικό δίκτυο της ευρύτερης περιοχής. Ακολούθως προτείνονται ορισμένα μέτρα για τη διασφάλιση της ομαλής λειτουργίας του έργου προκειμένου να αποκομιστεί το μέγιστο δυνατό όφελος από τη λειτουργία του:

- Ο κύριος του έργου οφείλει να φροντίζει για την ομαλή λειτουργία της οδού, προβαίνοντας έγκαιρα στις απαραίτητες εργασίες συντήρησης/ υποστήριξης της οδού (συντήρηση εξοπλισμού οδοστρώματος, εκχιονισμός, καθαρισμός κλπ).
- Με ευθύνη του κύριου του έργου να διασφαλιστεί η ομαλή λειτουργία του έργου κατά τις εργασίες συντήρησης του έργου με τη λήψη κατάλληλων μέτρων (τοποθέτηση ειδικής προσωρινής σήμανσης, προγραμματισμός εργασιών σε περιόδους με χαμηλό κυκλοφοριακό φόρτο κλπ)
- Να ληφθούν μέτρα ώστε να μην καταλήγουν στο κράσπεδο του οδικού έργου κατάλοιπα και υλικά από τις εργασίες συντήρησης που είναι δυνατόν δημιουργήσουν προβλήματα ολισθηρότητας και γενικότερα οχλήσεις στους χρήστες του οδικού δικτύου
- Να γίνεται παρακολούθηση του κυκλοφοριακού φόρτου και της σύνθεσης της κυκλοφορίας δύο φορές ετησίως εκ των οποίων η μία Ιούλιο ή Αύγουστο σε επιλεγμένα τμήματα του οδικού έργου. Τα σχετικά



αποτελέσματα μαζί με άλλα που αφορούν στο έργο (πχ εργασίες συντήρησης) να συμπεριλαμβάνονται στο πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης του οδικού άξονα (βλ. Κεφάλαιο 11).

- Από τις δαπάνες για τη λειτουργία του έργου, θα πρέπει να εξασφαλίζονται κατά προτεραιότητα αυτές που αφορούν σε έργα αποκατάστασης δικτύων κοινής ωφέλειας (εφόσον αυτά θιγούν από τη λειτουργία/ συντήρηση του οδικού έργου), μαζί με αυτές που αφορούν στα έργα προστασίας του περιβάλλοντος.
- Εφόσον απαιτηθεί επέμβαση ή τροποποίηση των υφιστάμενων έργων υποδομής κατά τη λειτουργία του έργου, να γίνεται σε συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς, ώστε να εξασφαλίζεται η ικανοποιητική λειτουργία τους.

## 10.9 Ποιότητα αέρα

### 10.9.1 Φάση κατασκευής

Κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου, απαιτείται η λήψη κατ' ελάχιστον των ακόλουθων μέτρων για τον περιορισμό της υποβάθμισης του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος της περιοχής υλοποίησής του:

- Καθορισμός του χρονοδιαγράμματος και των φάσεων κατασκευής σε τρόπο ώστε να υπάρξει ελαχιστοποίηση των κινήσεων των βαρέων οχημάτων.
- Συχνή και περιοδική συντήρηση όλων των μηχανημάτων κατασκευής από ειδικευμένο προσωπικό.
- Η εκπόνηση προγραμματισμού του έργου ώστε τα εκχώματα να οδηγούνται εντός του συντομότερου δυνατού χρονικού διαστήματος στις θέσεις των επιχώσεων.
- Η συστηματική διαβροχή των αδρανών υλικών με μόνιμα ή μεταφερόμενα συστήματα διαβροχής κατά την ξηρή περίοδο του έτους. Η διαβροχή αυτή αναμένεται να μειώσει τις εκπομπές σκόνης έως και 40% από αυτές που υπολογίστηκαν στο κεφάλαιο των επιπτώσεων, σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία.
- Οι αποθηκευμένες ποσότητες των αδρανών υλικών για τις ανάγκες του έργου να περιορισθούν στις άκρως απαραίτητες.
- Η διαβροχή των μεταφερομένων στο έργο αδρανών υλικών καθώς και η κάλυψη των βαρέων οχημάτων μεταφοράς με κατάλληλο ύφασμα.
- Η διαβροχή του χώρου των χωματουργικών εργασιών και κίνησης των φορτηγών.
- Η απαγόρευση της μόνιμης στάθμευσης τροχοφόρων που εξυπηρετούν το έργο σε χώρους εκτός του εργοταξίου.
- Κατά τη διάρκεια τυχόν διατρήσεων να χρησιμοποιείται μηχανολογικός εξοπλισμός για συγκράτηση της σκόνης.

Για την ελαχιστοποίηση της ενόχλησης των οικισμών που υπάρχουν πλησίον του έργου, η εγκατάσταση των μόνιμων εργοταξιακών χώρων θα πρέπει να γίνεται στη μέγιστη δυνατή απόσταση από νομίμως υφιστάμενες κατοικίες.

Απαιτείται η σωστή συντήρηση των μηχανημάτων και οχημάτων εργοταξίου.

Επίσης απαιτείται η τήρηση της ισχύουσας νομοθεσίας σχετικά με τις εκπομπές καυσαερίων των μηχανημάτων και οχημάτων εργοταξίου. Οι βασικές σχετικές νομικές διατάξεις είναι οι ακόλουθες:

⇒	<b>Υ.Α. Δ13/Ο/121/2007</b> (ΦΕΚ 53/Β/2007) «Μέτρα κατά της εκπομπής αερίων και σωματιδιακών ρύπων προερχόμενων από κινητήρες εσωτερικής καύσης που τοποθετούνται σε μη οδικά κινητά μηχανήματα σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 97/68/ΕΚ όπως τροποποιήθηκε από τις οδηγίες 2001/63/ΕΚ, 2002/88/ΕΚ και 2004/26/ΕΚ»,
⇒	<b>Υ.Α. Δ13/Ο/3967/2011</b> (ΦΕΚ 741/Β/2011) «Τροποποίηση της υπ αριθμ. Δ13/Ο/121/4.1.2007 ΚΥΑ «Μέτρα κατά της εκπομπής αερίων και σωματιδιακών ρύπων προερχόμενων από κινητήρες εσωτερικής καύσης που τοποθετούνται σε μη οδικά κινητά μηχανήματα σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 97/68/ΕΚ όπως τροποποιήθηκε από τις Οδηγίες 2001/63/ΕΚ, 2002/88/ΕΚ και

2004/23/ΕΚ» σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας της 2010/23/ΕΕ «για την τροποποίηση της οδηγίας 97/68/ΕΚ ...»,

- ⇒ **Υ.Α. Δ13/Ο/11985/2012** (ΦΕΚ 3181/Β/2012) «Τροποποίηση της υπ αριθμ Δ13/Ο/121/4.1.2007 ΚΥΑ (53/Β) «Μέτρα κατά της εκπομπής αερίων και σωματιδιακών ρύπων προερχόμενων από κινητήρες εσωτερικής καύσης που τοποθετούνται σε μη οδικά κινητά μηχανήματα σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 97/68/ΕΚ όπως τροποποιήθηκε από τις οδηγίες 2001/63/ΕΚ, 2002/88/ΕΚ και 2004/26/ΕΚ», όπως αυτή τροποποιήθηκε με την υπ αριθμ Δ13/Ο/3967/28.4.11 κοινή υπουργική απόφαση (741/Β) σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2011/88/ΕΕ».
- ⇒ **513/2004** (ΦΕΚ 1149/Β/2005) «Προσαρμογή στην τεχνική πρόοδο της απόφασης Α.Χ.Σ. 291/2003 Εναρμόνιση της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την Οδηγία 98/70/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 13.10.1998, όσον αφορά την ποιότητα των καυσίμων βενζίνης και ντίζελ, όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει»,
- ⇒ **514/2004** «Καύσιμα αυτοκινήτων – Πετρέλαιο κίνησης Απαιτήσεις και μέθοδοι Δοκιμών» (ΦΕΚ 1490/Β/2004),
- ⇒ **460/2009** (ΦΕΚ 67/Β/2010) “Τροποποίηση της απόφασης ΑΧΣ 92/2009 «Προσαρμογή στη τεχνική πρόοδο της απόφασης ΑΧΣ 514/2004 “Καύσιμα αυτοκινήτων-Πετρέλαιο κίνησης-Απαιτήσεις και μέθοδοι Δοκιμών, (ΦΕΚ 1490/Β/2006)”, καθώς και της απόφασης ΑΧΣ 513/2004 “Προσαρμογή στη τεχνική πρόοδο της απόφασης ΑΧΣ 291/2003 “Εναρμόνιση της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την Οδηγία 98/70/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 13.10.1998, όσον αφορά την ποιότητα των καυσίμων βενζίνης και ντίζελ, όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει”, (ΦΕΚ 1149/Β/17.8.2005)”,
- ⇒ **316/2010** (ΦΕΚ 501/Β/2012) «Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας, στον τομέα της ποιότητας καυσίμων βενζίνης και ντίζελ, προς την Οδηγία 2009/30/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου»,
- ⇒ **94/2012** (ΦΕΚ 1507/Β/2012) «Τροποποίηση της απόφασης 316/2010 (ΦΕΚ 501/Β/2012) "Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας, στον τομέα της ποιότητας καυσίμων, προς την Οδηγία 2009/30/ΕΚ" προς εναρμόνιση με την Οδηγία 2011/63/ΕΕ "για την τροποποίηση με σκοπό την προσαρμογή της στην τεχνική πρόοδο της Οδηγίας 98/70/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με την ποιότητα των καυσίμων βενζίνης και ντίζελ»,
- ⇒ **ΚΥΑ 284/2006** (ΦΕΚ 1736/Β/2007) «Εναρμόνιση της Ελληνικής νομοθεσίας προς την Οδηγία 1999/32/ΕΚ του Συμβουλίου σχετικά με τη μείωση της περιεκτικότητας ορισμένων υγρών καυσίμων σε θείο και για την τροποποίηση της Οδηγίας 93/12/ΕΟΚ και προς την Οδηγία 2005/33/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την τροποποίηση της οδηγίας 1999/32/ΕΚ σχετικά με την περιεκτικότητα των καυσίμων πλοίων σε θείο».

**Για τον περιορισμό σκόνης:**

Στο συγκρότημα παραγωγής ετοιμού σκυροδέματος χρήσης:

- σακκόφιλτρων στο σιλό τσιμέντου και στις ζυγιάστρες,
- νερού για τη διαβροχή σωρών των αδρανών υλικών,
- ανακυκλωμένου νερού για την πλύση των βαρέων οχημάτων μεταφοράς ετοιμού σκυροδέματος που θα προέρχεται από δεξαμενή καθίζησης αναλόγων αποβλήτων. Η πλύση

των οχημάτων θα γίνεται επί τσιμεντοστρωμένου κεκλιμένου δαπέδου με απορροή στη δεξαμενή καθίζησης.

Στο συγκρότημα παραγωγής ασφαλτομίγματος χρήση:

- σακκοφίλτρων ή ισοδυνάμου απόδοσης συστήματος στον περιστροφικό κλίβανο ξήρανσης αδρανών υλικών, στις ζυγιάστρες, στα κόσκινα, στα σιλό προσωρινής παραμονής αδρανών και στα αναβατώρια.

Στο συγκρότημα συστημάτων θραύσης αδρανών υλικών που τυχόν θα προκύψουν από εκσκαφές χρήση:

- συστημάτων αντιρρύπανσης όπως σακκοφίλτρα ή άλλο ισοδύναμης απόδοσης σύστημα στους θραυστήρες, κόσκινα, πτώσεις μεταξύ μεταφορικών ταινιών, σιλό.
- σωληνώσεων διαβροχής αδρανών (άμμος).

**Για τον περιορισμό της αιθάλης:**

Συχνή και περιοδική συντήρηση όλων των μηχανημάτων κατασκευής από ειδικευμένο προσωπικό.

- Προθέρμανση του μαζούτ πριν την είσοδό του για καύση στον περιστροφικό κλίβανο ξήρανσης αδρανών υλικών στο συγκρότημα παραγωγής ασφαλτομίγματος.
- Χρήση αδρανών υλικών με τη μικρότερη δυνατή υγρασία στο συγκρότημα παραγωγής ασφαλτομίγματος.
- Απαγόρευση ανοικτών εστιών καύσης.

Τέλος απαιτείται η εφαρμογή της επιβεβλημένης σωστής εργοταξιακής πρακτικής για παρόμοια έργα και τον κατάλληλο προγραμματισμό των εργασιών.

**Τονίζεται ότι όλα τα παραπάνω μέτρα θα πρέπει να εφαρμοστούν με ιδιαίτερη αυστηρότητα στις περιοχές όπου τα εργοτάξια γειτνιάζουν άμεσα με οικισμούς.**

### 10.9.2 Φάση λειτουργίας

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην §9.10, από την λειτουργία του νέου οδικού άξονα δεν παρατηρείται καμιά ουσιαστική επιβάρυνση στην ποιότητα της ατμόσφαιρας τόσο εκατέρωθεν του νέου οδικού άξονα, όσο και πλησίον των ορίων των παρόδων οικισμών. Το σύνολο των ρύπων βρίσκεται σε συγκεντρώσεις που είναι κοντά στα όρια της μη ανιχνευσιμότητας, οπότε και η επίδραση της λειτουργίας του έργου στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον της περιοχής είναι αμελητέα.

Ως εκ τούτου, δεν απαιτούνται μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης επιπτώσεων της λειτουργίας του έργου στον εν λόγω τομέα περιβάλλοντος.

Σημειώνεται πως οι επιπτώσεις οδικών έργων στην ποιότητα του αέρα οφείλονται στα οχήματα που τα χρησιμοποιούν και δύνανται να μετριαστούν με τη λήψη μέτρων ανάλογων ή με την υιοθέτηση πολιτικών που δεν σχετίζονται με τη διαχείριση των οδικών έργων, όπως η χρήση οχημάτων σύγχρονης αντιρρυπαντικής τεχνολογίας/ υβριδικών/ ηλεκτροκίνητων (δεν γίνεται επιπλέον ανάλυση στην παρούσα μελέτη).

Σε κάθε περίπτωση προτείνεται η παρακολούθηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος σε επιλεγμένα σημεία στο πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης του οδικού άξονα (βλ. Κεφάλαιο 11).



## 10.10 Θόρυβος – Δονήσεις

### 10.10.1 Φάση κατασκευής

#### 10.10.1.1 Γενικά Μέτρα

Κατά την κατασκευή ενός οδικού έργου πλησίον κατοικημένων περιοχών, ο κύριος του έργου και κατά συνέπεια ο ανάδοχος θα πρέπει να μελετήσει τη διάταξη των εργοταξίων και να προγραμματίσει την κατασκευή, έτσι ώστε να προκληθεί η ελάχιστη δυνατή πιθανή ενόχληση στις λειτουργίες του αστικού ανθρωπογενούς περιβάλλοντος.

Όπως αναφέρθηκε και στην §9.11, θα υπάρξει επιβάρυνση του ακουστικού περιβάλλοντος κατά τη φάση κατασκευής του έργου. Για τον περιορισμό της στάθμης θορύβου από σημειακές πηγές μπορούν να ληφθούν μέτρα μείωσης του θορύβου. Τα μέτρα για την ελάττωση του θορύβου κατά την κατασκευή μπορούν να συνοψισθούν στην ελάττωση του θορύβου των μηχανημάτων κλπ. οχημάτων εργοταξίου (μείωση των εκπομπών δηλαδή), με χρήση νέων μοντέλων, όπου έχει ληφθεί πρόνοια για τη μείωση του εκπεμπόμενου θορύβου και με την εφαρμογή πλέον αυστηρών κανονισμών, τόσο ελληνικών όσο και της ΕΕ.

Βέβαια, θεωρείται ότι θα τηρείται η ισχύουσα νομοθεσία που αφορά στην επιτρεπόμενη στάθμη θορύβου των διαφόρων μηχανημάτων και οχημάτων εργοταξίου καθώς και οι κανόνες της ορθής εργοταξιακής πρακτικής, συμπεριλαμβανομένης και της χρήσης προχείρων ηχοπετασμάτων όπου αυτό απαιτείται, κυρίως στην περίμετρο θορυβωδών μηχανημάτων (βλ. και παρακάτω).

Κατά τη φάση κατασκευής θα πρέπει ο κύριος του έργου και κατά συνέπεια ο ανάδοχος να μελετήσει τη διάταξη των γραμμικών εργοταξίων και να προγραμματίσει την κατασκευή, έτσι ώστε να προκληθεί η ελάχιστη δυνατή ηχητική ρύπανση του περιβάλλοντος.

Έτσι κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, ο ανάδοχος θα πρέπει να περιβάλλει, όπου είναι δυνατόν, τοπικά - με τη μορφή κινητών "περιφραγμάτων" - τις μεμονωμένες σημειακές πηγές θορύβου (π.χ. αερόσφυρες). Η εφαρμογή αυτή έχει άλλωστε ιδιαίτερη επιτυχία σε τοπικές, μικρής κλίμακας, αλλά εξαιρετικά θορυβώδεις επεμβάσεις όπως π.χ. εκσκαφές για μετατοπίσεις δικτύων, επεμβάσεις σε κράσπεδα κ.λ.π.

Δεν θα πρέπει να επιτρέπεται η διακίνηση εργοταξιακών μηχανημάτων ή φορτηγών μέσα από κατοικημένες περιοχές κατά τις ώρες κοινής ησυχίας.

Συνίσταται η παρακολούθηση της διακύμανσης του θορύβου κατά την διάρκεια της κατασκευής και η συμμόρφωση με τα διαλαμβανόμενα στο Π.Δ. 1180/81 που οριοθετεί τα επιτρεπόμενα όρια θορύβου, ιδιαίτερα πλησίον ευαίσθητων περιοχών (κατοικίες, σχολεία κλπ). Επίσης είναι απαραίτητη η παρακολούθηση τήρησης και του λοιπού θεσμικού πλαισίου που αναπτύχθηκε αναλυτικά στην §8.11.3. Αναλυτικότερα προτείνονται τα παρακάτω:

⇒ Ο εξοπλισμός προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους του έργου, οφείλει να συμμορφώνεται ως προς τις ηχητικές εκπομπές του προς τα οριζόμενα από την ΚΥΑ 37393/2028/03 (ΦΕΚ 1418Β'/01.10.2003), ή τις

εκάστοτε ισχύουσες σχετικές διατάξεις και να απαγορεύεται η χρησιμοποίηση στα πλαίσια του έργου εξοπλισμού που δεν διαθέτει το πιστοποιητικό έγκρισης τύπου ΕΟΚ περί θορύβου (σήμανση CE).

- ⇒ Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης τυχόν εργασιών εκσκαφής να λαμβάνονται τα απαιτούμενα μέτρα για τη μείωση των οχλήσεων στην ευρύτερη περιοχή από θορύβους προερχόμενους από την κίνηση και λειτουργία μηχανημάτων, οχημάτων κ.λπ.. (π.χ. τήρηση ωρών κοινής ησυχίας, χρήση προσωρινών αντιθορυβικών πετασμάτων κ.λπ.)

#### 10.10.1.2 Ειδικά μέτρα

Οι μετρήσεις, οι οποίες προγραμματίζονται να εκτελούνται κατά την διάρκεια της λειτουργίας των εργοταξίων, έχουν σαν στόχο να προβλέψουν ή να εντοπίσουν πιθανές υπερβάσεις την μέγιστων επιτρεπόμενων τιμών του θορύβου, έτσι ώστε να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα για την αντιμετώπισή τους. Γενικά ο έλεγχος του θορύβου μπορεί να γίνει είτε στην πηγή παραγωγής του είτε κατά την διάδοσή του.

Ειδικότερα τα μέτρα τα οποία μπορούν να ληφθούν σε τέτοιες περιπτώσεις διακρίνονται σε ενεργητικά ή παθητικά. Με τα ενεργητικά μέτρα επιδιώκεται ο περιορισμός της εκπομπής θορύβου στις πηγές του και συγκεκριμένα επάνω στα ίδια τα μηχανήματα και υλοποιούνται με

- την κάλυψη του κινητήρα (κατασιγασμός) του μηχανήματος ή και ολοκλήρου του μηχανήματος
- την μεταβολή ορισμένων χαρακτηριστικών λειτουργίας, όπως π.χ. η πίεση του υδραυλικού συστήματος, η ενέργεια κρούσης της σφύρας
- την αντικατάσταση του μηχανήματος με άλλο με βελτιωμένα χαρακτηριστικά από πλευράς εκπομπής θορύβου.
- Στα παθητικά μέτρα συμπεριλαμβάνονται ενδεικτικά τα εξής:
- η τοποθέτηση πετασμάτων τα οποία θα εξυπηρετούν παράλληλα και την περίφραξη για την ασφάλεια του εργοταξίου
- η τοποθέτηση πετασμάτων γύρω από σταθερά μηχανήματα
- η τροποποίηση του ωραρίου λειτουργίας των θορυβωδών μηχανημάτων
- η μεταβολή του συγχρονισμού λειτουργίας των μηχανημάτων (εφ' όσον είναι τούτο εφικτό)

Με στόχο πάντοτε την μείωση των εκπομπών θορύβου ανεξάρτητα από την προσέγγιση στα ανώτατα όρια, θα λαμβάνονται προληπτικά τα ακόλουθα μέτρα:

- Η περίφραξη των εργοταξιακών χώρων σε απόσταση <100m από όριο Σχεδίου Πόλεως με κατάλληλα πετάσματα επαρκούς ύψους, τα οποία πέραν της ασφάλειας του εργοταξίου και των διερχομένων, λειτουργούν και σαν ηχοπετάσματα ανακλώντας ή απορροφώντας σημαντικό ποσοστό του παραγόμενου θορύβου, ώστε να μειώνεται η μεταφορά του θορύβου έξω από το εργοτάξιο.

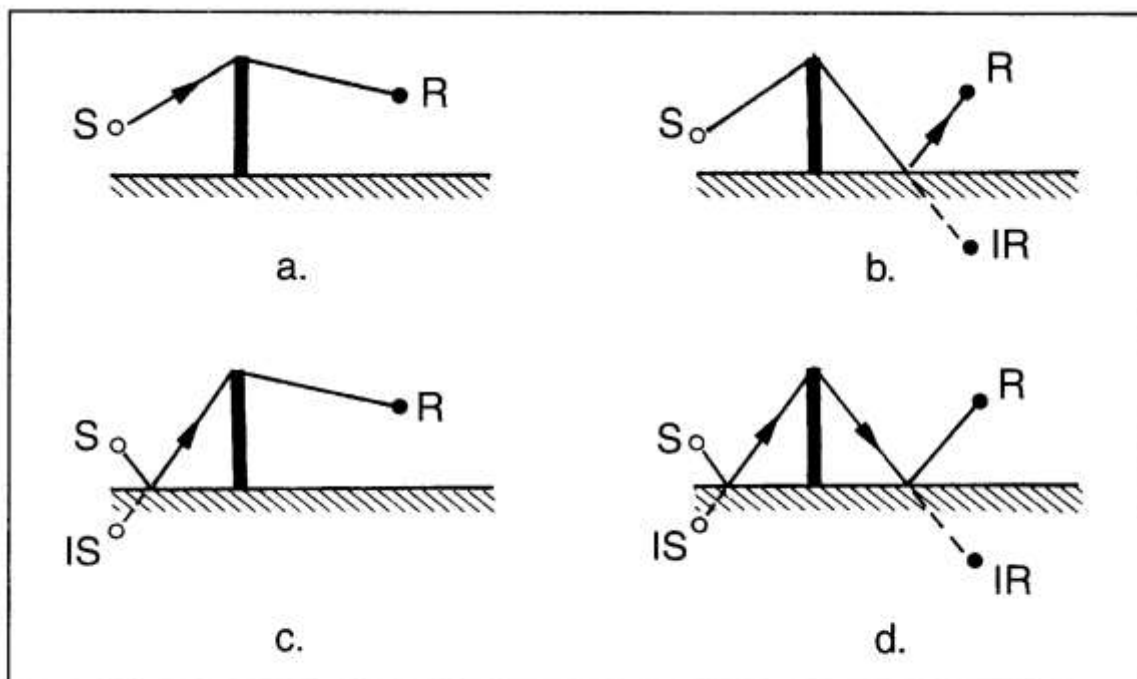
- Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται, σταθερός και κινητός, θα φέρει όπως προβλέπεται κατά περίπτωση, διατάξεις για την απόσβεση του θορύβου, όπως π.χ. σιγαστήρες, ηχητικές επενδύσεις, ηχομονώσεις.
- Ο εξοπλισμός θα φέρει τις προβλεπόμενες πιστοποιήσεις σύμφωνα με την σχετική νομοθεσία αναφορικά με τον εκπεμπόμενο θόρυβο.
- Ο εξοπλισμός θα διατηρείται σε καλή κατάσταση για να ελαχιστοποιούνται οι εκπομπές θορύβου από την λειτουργία των κινητήρων.
- Οι κρουστικές σφύρες θα επιλεγούν με την χαμηλότερη δυνατή ενέργεια κρούσης και χαμηλό αριθμό κρούσεων στην μονάδα του χρόνου.
- Θα επιδιώκεται να μην υπάρχει ταυτόχρονη λειτουργία μηχανημάτων τα οποία παράγουν έντονο θόρυβο.
- Θα αποφεύγεται η λειτουργία θορυβωδών μηχανημάτων (π.χ. αεροσυμπιεστές, διατρητικά, σφύρες) τις ώρες κοινής ησυχίας σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.
- Θα γίνεται ενημέρωση των περιοίκων του κάθε εργοταξίου για το πρόγραμμα λειτουργίας. Πριν από την λειτουργία ιδιαίτερα θορυβωδών μηχανημάτων θα γίνεται ενημέρωση στους κατοίκους της περιοχής σχετικά με το ωράριο λειτουργίας αυτών των μηχανημάτων.
- Μηχανήματα και οχήματα εργοταξίου τα οποία μεταφέρουν προϊόντα εκσκαφής, σκυρόδεμα και άλλα υλικά θα χρησιμοποιούν κατά το δυνατόν διαδρομές οι οποίες θα δημιουργούν την ελάχιστη δυνατή ενόχληση στους κατοίκους της περιοχής.

Πέραν των ανωτέρω, όπου σημαντική πηγή του θορύβου αποτελεί μία σταθερή μονάδα του εξοπλισμού, όπως π.χ. μία γεννήτρια, εφ' όσον οι εκπομπή θορύβου είναι υψηλή θα γίνεται κάλυψη του συγκεκριμένου μηχανήματος περιμετρικά με συνεχή πετάσματα από απορροφητικό υλικό, με σκοπό την μείωση του μεταφερόμενου θορύβου στον περιβάλλοντα χώρο. Από την διάταξη αυτή και με την επιλογή των κατάλληλων απορροφητικών υλικών εκτιμάται ότι μπορεί να προκύψει μείωση του επιπέδου του θορύβου της τάξης των 15 – 20 dB(A), όπως περιγράφεται στον κανονισμό BS 5228-1:2009.

#### **10.10.1.3 ΑΝΤΙΘΟΡΥΒΙΚΑ ΠΕΤΑΣΜΑΤΑ**

Η εφαρμογή πετασμάτων στην περίμετρο των εργοταξίων αποτελεί αποτελεσματική μέθοδο για την μείωση του αερομεταφερόμενου θορύβου προς τους αποδέκτες.

Γενικά ο θόρυβος μεταδίδεται από την μία πλευρά του πετάσματος προς την άλλη με τέσσερις τρόπους, όπως παρουσιάζεται στο **Σχήμα 10-1**.

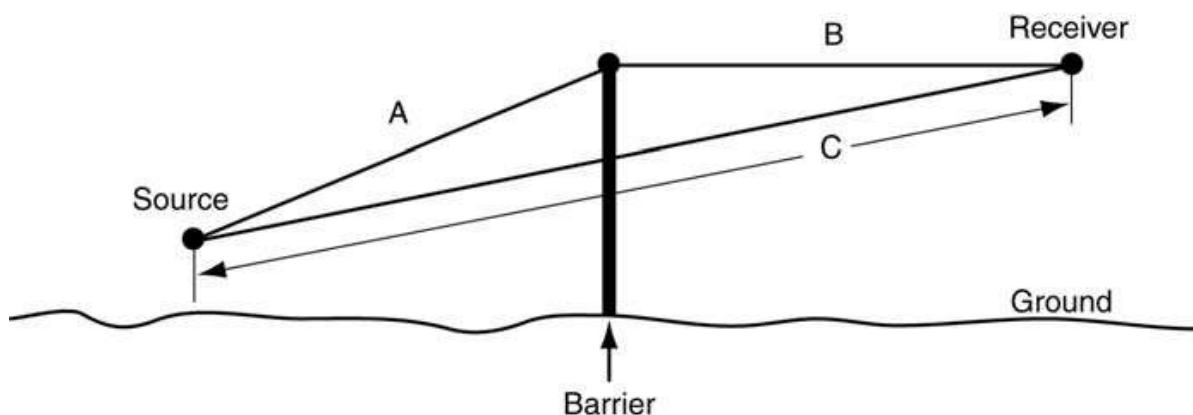


Σχήμα 10-1 Το ηχητικό πεδίο πίσω από ένα πέτασμα καθορίζεται από το άθροισμα τεσσάρων διαδρομών (Πηγή: *Technical assessment on the effectiveness of noise walls – I-INCE, 1999*).

Η απόσβεση η οποία επιτυγχάνεται με τα πετάσματα είναι διαφορετική για τις διάφορες συχνότητες του θορύβου, με τις υψηλές συχνότητες να υφίστανται μεγαλύτερη απόσβεση από ότι οι χαμηλές. Σημαντική παράμετρος για τον υπολογισμό της απόσβεσης αποτελεί η διαφορά της διαδρομής του ήχου προς τον δέκτη χωρίς και με το πέτασμα, όπως φαίνεται στο Σχήμα 9.

### Barrier Parameter P

$$P = A + B - C$$



Σχήμα 10-2 Παράμετροι υπολογισμού μείωσης θορύβου από πετάσματα (Πηγή: *FTA Report – Transit noise and vibration impact assessment, May 2006*)



#### ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΗΧΟΠΕΤΑΣΜΑΤΩΝ

Για τον υπολογισμό των ηχοπετασμάτων εξετάζονται οι διαδικασίες οι οποίες περιγράφεται στο ISO 9613-2: 1996 "Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors, Part 2: General method of calculation".

Συγκεκριμένα υπολογίζεται η μείωση των επιπέδων του θορύβου όταν μεταξύ πηγής θορύβου και αποδέκτη υπάρχει ένα ηχητικό φράγμα (ηχοπέτασμα).

Οι μαθηματικοί τύποι οι οποίοι χρησιμοποιούνται είναι οι ακόλουθοι:

$$D_z = 10 \log [ 3 + (C_2/\lambda) * C_3 * z * K_{met} ]$$

$$\lambda = c/f$$

$$z = (d_{ss} + d_{sr}) - d$$

Όπου

$D_z$  = η απόσβεση του θορύβου λόγω του ηχοπετάσματος, σε dB

$C_2$  = συντελεστής ίσος με 20, ο οποίος περιλαμβάνει τις ανακλάσεις του εδάφους

$C_3$  = συντελεστής ίσος με 1, εφ' όσον πρόκειται για απλά ηχοπετάσματα

$\lambda$  = το μήκος κύματος του ήχου για την μέση συχνότητα της επιλεγμένης οκτάβας, σε m

$z$  = η διαφορά της διαδρομής του ήχου, χωρίς και με την παρουσία του ηχοπετάσματος, σε m

$K_{met}$  = συντελεστής διόρθωσης για την επίπτωση των ατμοσφαιρικών συνθηκών, ίσος προς 1 για αποστάσεις μικρότερες των 100 m

$c$  = η ταχύτητα του ήχου στον αέρα ίση προς 340 m/sec

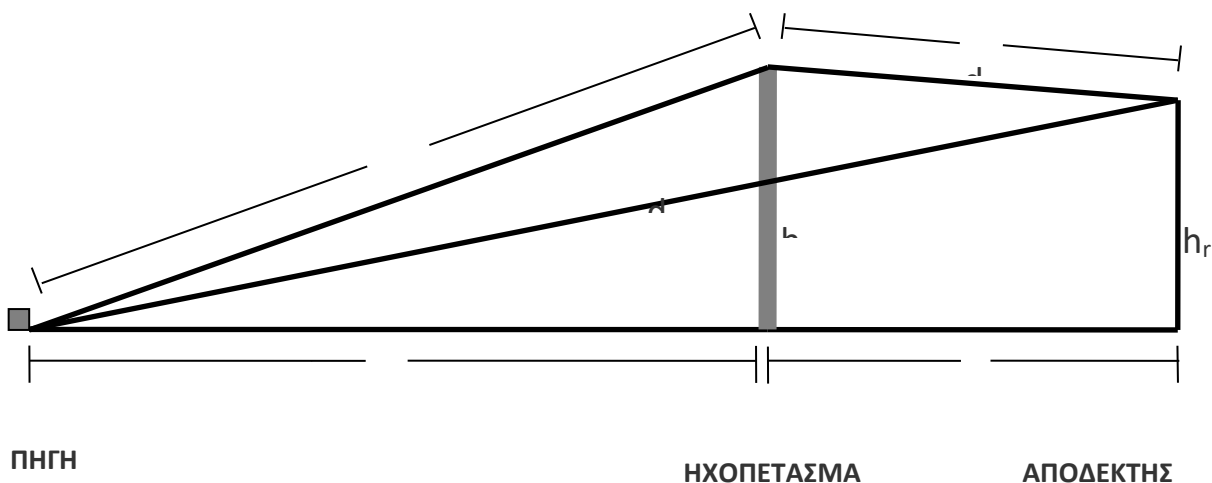
$f$  = η ονομαστική μέση συχνότητα της επιλεγμένης οκτάβας, σε Hz

$d_{ss}$  = η απόσταση από την πηγή μέχρι την ακμή περίθλασης (άνω ακμή) του ηχοπετάσματος, σε m

$d_{sr}$  = η απόσταση από τον αποδέκτη μέχρι την ακμή περίθλασης (άνω ακμή) του ηχοπετάσματος, σε m

$d$  = η απ' ευθείας απόσταση από την πηγή μέχρι τον αποδέκτη, σε m

Τα γεωμετρικά στοιχεία της συγκεκριμένης εφαρμογής φαίνονται στο **Σχήμα 10-3**



**Σχήμα 10-3 Διαστασιολόγηση διαδρομής θορύβου και ηχοπετάσματος**

Κατά τον σχεδιασμό των πετασμάτων πρέπει να τηρούνται ορισμένοι βασικοί κανόνες.

Συγκεκριμένα:

- Τα πετάσματα πρέπει να είναι συνεχή και να μην υπάρχουν κενά μεταξύ τους.
- Το υλικό της κατασκευής τους να έχει βάρος τουλάχιστον 7-8 Kg/m<sup>2</sup>.
- Η επιλογή του κατάλληλου ύψους, το οποίο όπου είναι εφικτό να μην επιτρέπει την οπτική επαφή μεταξύ της πηγής δημιουργίας του θορύβου και του αποδέκτη.

Η οριζόντια διάσταση του ηχοπετάσματος (στο σύνολό του και όχι σαν μεμονωμένο δομικό στοιχείο) να είναι μεγαλύτερη από το ακουστικό μήκος κύματος για την ονομαστική μέση συχνότητα της οκτάβας η οποία εξετάζεται. Εν προκειμένω λαμβάνεται, όπως περιγράφεται στην συνέχεια, η 6η οκτάβα με μέση συχνότητα τα 500 Hz, η οποία αντιστοιχεί σε ακουστικό μήκος κύματος  $\lambda = c/f = 340 / 500 = 0,68$  μέτρα. Στην συγκεκριμένη περίπτωση τα ηχοπετάσματα αποτελούν συνεχή κατασκευή οπότε η παραπάνω προϋπόθεση καλύπτεται πλήρως.

Για την απλούστευση των υπολογισμών και δεδομένων των μικρών αποστάσεων μεταξύ πηγής θορύβου και αποδέκτη, γίνονται οι ακόλουθες παραδοχές, η επίπτωση των οποίων είναι πολύ μικρή στο τελικό αποτέλεσμα της απόσβεσης του θορύβου από τα ηχοπετάσματα.

- Δεν λαμβάνεται υπ' όψιν η απόσβεση του θορύβου λόγω των ατμοσφαιρικών συνθηκών.
- Δεν λαμβάνεται υπ' όψιν η απόσβεση σαν αποτέλεσμα της ποιότητας της επιφανείας του εδάφους επάνω στο οποίο διαχέεται ο θόρυβος.
- Δεν συνυπολογίζεται η απόσβεση του θορύβου λόγω της απορροφητικότητας του υλικού κατασκευής του ηχοπετάσματος.

- Η πηγή του θορύβου για τα εξεταζόμενα μηχανήματα βρίσκεται σχεδόν σε επαφή με την επιφάνεια του εδάφους, όπως π.χ. είναι μία κρουστική σφύρα ή ο κουβάς ενός εκσκαφέα.
- Ο αποδέκτης του θορύβου βρίσκεται στο ισόγειο της κατασκευής και σε υψόμετρο εκτιμώμενο στα 2,00 μέτρα από το έδαφος.
- Πέραν του υπολογιζόμενου ύψους των ηχοπετασμάτων από την περιγραφόμενη διαδικασία λαμβάνεται υπ' όψιν και ο παράγοντας της οπτικής όχλησης των κατοίκων στις πλησίον ευρισκόμενες κατοικίες από την παρουσία υψηλών πετασμάτων σε μικρή απόσταση από την πρόσοψη αυτών.
- Τα ηχοπετάσματα είναι τοποθετημένα σχεδόν κάθετα στην απόσταση μεταξύ πηγής θορύβου και αποδέκτη.

Σημειώνεται ότι η απόσβεση λόγω των ηχοπετασμάτων δεν μπορεί (ανεξάρτητα από τους υπολογισμούς) να είναι μεγαλύτερη των 20 dB.

Για τον υπολογισμό των ηχοπετασμάτων λαμβάνονται σαν παράμετροι διάφορες αποστάσεις του αποδέκτη και της κύριας πηγής του θορύβου από το ηχοπέτασμα, έτσι ώστε να καλύπτονται διάφορες θέσεις των μηχανημάτων στον χώρο, ενώ θεωρείται σταθερό ύψος ηχοπετάσματος 2,30 μέτρα και ύψος του αποδέκτη τα 2,0 μέτρα. Στόχος είναι η απομείωση του θορύβου τουλάχιστον κατά 6 dB(A). Τα αποτελέσματα των υπολογισμών σύμφωνα με τον τύπο (5) παρουσιάζονται στον **Πίνακα 10-2** που ακολουθεί.

**Πίνακας 10-2 Υπολογισμοί ηχοπετασμάτων**

α/α	Απόσταση πηγής θορύβου από ηχοπέτασμα S (m)	Απόσταση δέκτη από ηχοπέτασμα R, (m)	Ύψος δέκτη h (m)	Ύψος ηχοπετά- σματος h <sub>b</sub> (m)	Απομείωση θορύβου (dBA)
1	3,00	3,00	2,00	2,20	<b>11,7</b>
2	4,00	3,00	2,00	2,20	<b>10,6</b>
3	5,00	3,00	2,00	2,20	<b>9,8</b>
4	6,00	3,00	2,00	2,20	<b>9,2</b>
5	3,00	4,00	2,00	2,20	<b>12,1</b>
6	4,00	4,00	2,00	2,20	<b>11,0</b>
7	5,00	4,00	2,00	2,20	<b>10,1</b>
8	6,00	4,00	2,00	2,20	<b>9,5</b>

Όπως προκύπτει από τους παραπάνω συνδυασμούς αποστάσεων ανάλογα με την θέση της περίφραξης του εργοταξιακού χώρου και της πλησιέστερης κατοικίας η απομείωση του θορύβου είναι σε κάθε περίπτωση μεγαλύτερη των 9 dB(A), οπότε και το ύψος του ηχοπετάσματος των 2,20 μέτρων κρίνεται ικανοποιητικό. Το συγκεκριμένο ύψος σαν βάση του υπολογισμού ελήφθη λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι σε εργοταξιακούς χώρους με προσωρινές περιφράξεις τα μεγάλα ύψη παρουσιάζουν αστάθεια σε περίπτωση ισχυρών ανέμων με κίνδυνο ανατροπής και πρόκλησης ζημιών ή και τραυματισμών σε περαστικούς.

Το υλικό κατασκευής των ηχοπετασμάτων μπορεί να είναι γαλβανισμένη τραπεζοειδής λαμαρίνα (μεταλλικά φύλλα) πάχους 0,7 χιλ. και να στηρίζονται επάνω σε κινητές βάσεις από σκυρόδεμα. Οι λαμαρίνες προσαρμόζονται κατά την κατακόρυφο σε κοιλοδοκούς. Με την παραπάνω τεχνική το σύνολο της

κατασκευής πέραν της ηχοπροστασίας αποτελεί και την περίφραξη του εργοταξίου. Η βαριά κατασκευή των βάσεων και οι κοιλοδοκοί εξασφαλίζουν σταθερότητα και αντοχή στον ισχυρό άνεμο ενώ παράλληλα αποτρέπουν την ανεξέλεγκτη είσοδο ατόμων στον εργοταξιακό χώρο.

Σημειώνεται εν προκειμένω ότι οι παραπάνω υπολογισμοί αφορούν την λειτουργία του εξοπλισμού στο επίπεδο του φυσικού (αρχικού) εδάφους. Όταν οι εργασίες συνεχίζονται σε χαμηλότερο επίπεδο από την επιφάνεια των όμορων δρόμων τότε η παρεία της εκσκαφής συμπεριφέρεται σαν δεύτερο ηχοπέτασμα, με αποτέλεσμα η απομείωση του παραγόμενου θορύβου προς τους αποδέκτες να είναι σημαντικά μεγαλύτερη από την υπολογιζόμενη παραπάνω.

### Δονήσεις

Όπως αναφέρθηκε και στην §9.11, δεν αναμένονται αισθητές επιπτώσεις όσο αφορά τις προκαλούμενες δονήσεις κατά τη φάση κατασκευής με δεδομένο ότι η χάραξη διέρχεται εκτός των οικισμών της περιοχής και σε σχετικά μεγάλες αποστάσεις από αυτούς. Παρόλα αυτά για τον περιορισμό των όποιων δονήσεων προκαλούνται, θα πρέπει ο Ανάδοχος του έργου να λάβει τα ακόλουθα μέτρα:

#### A. Μέτρα που αφορούν τη συγκρότηση και τοποθέτηση των εργοταξίων

Με την άφιξη του εξοπλισμού στο εργοτάξιο θα γίνουν μετρήσεις των παραγόμενων δονήσεων με σκοπό να αποτελέσει την βάση για τις περαιτέρω μετρήσεις κατά την διάρκεια της κατασκευής του έργου, έτσι ώστε να ελέγχεται ουσιαστικά εάν υπάρχει επιβάρυνση του δονητικού περιβάλλοντος και κατά πόσον. Επίσης θα ληφθούν και μετρήσεις κατά την διέλευση των συρμών του σιδηροδρόμου, οι οποίο καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό το δονητικό υπόβαθρο της περιοχής.

Οι μετρήσεις θα γίνουν σε επιλεγμένες θέσεις κατά τον άξονα του έργου λαμβάνοντας υπ' όψιν την γειτνίαση των κτιρίων, την τρωτότητα και την χρήση τους.

Οι μετρήσεις θα περιλαμβάνουν τα εξής:

- Μέτρηση της Μέγιστης Ταχύτητας Σωματιδίου (PPV) με την χρήση δονησιογράφου
- Μέτρηση της Μέγιστης Τιμής της επιτάχυνσης (PPA) με την χρήση επιταχυνσιογράφου.

Κατά την διάρκεια της κατασκευής του έργου θα λαμβάνονται κατά περίπτωση μετρήσεις και στην πηγή δημιουργίας των δονήσεων π.χ. σφύρα, υδροφρέζα κλπ. Με τον τρόπο αυτό θα είναι δυνατή η ακριβέστερη εκτίμηση και η πρόβλεψη της απόσβεσης των ταλαντώσεων από τον συγκεκριμένο γεωλογικό σχηματισμό σε συνάρτηση με την απομάκρυνση από την πηγή των δονήσεων.

Το κάθε εργοτάξιο θα λαμβάνει προληπτικά μέτρα για την μείωση των επιπέδων των δονήσεων, όπως αναφέρθηκαν παραπάνω. Σημαντικό είναι επίσης να γίνεται έγκαιρη και εμπεριστατωμένη ενημέρωση των κατοίκων της πλησίον περιοχής, όσον αφορά τον σκοπό, το είδος και το πρόγραμμα των εργασιών που προβλέπεται να εκτελεστούν, τα μέτρα τα οποία λαμβάνονται από τον Ανάδοχο για τον περιορισμό της όχλησης και την διαδικασία καταγραφής των δονήσεων με σκοπό τον έλεγχο/περιορισμό τους.



Όπου καταγράφονται επίπεδα δονήσεων τα οποία υπερβαίνουν τα όρια των κανονισμών και των προδιαγραφών της Σύμβασης του Έργου, θα λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα και οι μετρήσεις θα επαναλαμβάνονται για τον έλεγχο της αποτελεσματικότητάς τους.

Ο εξοπλισμός ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί για την λήψη των μετρήσεων κατά την κατασκευή του έργου θα αποτελείται από τα εξής όργανα ή άλλα άλλου κατασκευαστή με παρόμοια χαρακτηριστικά:

- Μέτρηση της ταχύτητας δόνησης

Για την μέτρηση της μέγιστης ταχύτητας δόνησης θα χρησιμοποιηθεί σειсмоγράφος του τύπου SSU 3000 EZ-plus κατασκευής του Οίκου Geosonics Inc. των ΗΠΑ.

Το συγκεκριμένο όργανο καταγράφει τις ταχύτητες σε τρεις άξονες σε mm/sec και το λογισμικό το οποίο διαθέτει εκτός από τις μέγιστες τιμές στους τρεις άξονες και στην συνισταμένη (PPV) παράγει και διαγράμματα με την ανάλυση των συχνοτήτων κατά Fourier για περαιτέρω αξιολόγηση των καταγραφών.

- Μέτρηση της επιτάχυνσης

Θα χρησιμοποιηθεί επιταχυνσιόμετρο του τύπου CMG-5T και καταγραφική μονάδα του τύπου CR-5PAD24 του Οίκου Geosig Ltd Ελβετίας.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων εκτός από την επιτάχυνση θα παρέχουν μετά από επεξεργασία με ειδικό λογισμικό και πλήθος άλλων παραμέτρων της δόνησης για αξιολόγηση σε περίπτωση που απαιτείται ιδιαίτερη ανάλυση.

#### Β. Μέτρα που αφορούν τον προγραμματισμό των εργασιών

- ⇒ Κατά το δυνατόν σχεδιασμό των διαδρομών των βαρέων φορτηγών, όταν είναι φορτωμένα, με χρήση δρόμων εκτός περιοχών οικισμών.
- ⇒ Τα μηχανήματα χειρισμού χωματουργικών εντός των εργοταξίων ή των μετώπων εργασίας να λειτουργούν κατά το δυνατόν μακρύτερα από ευαίσθητες χρήσεις σε δονήσεις
- ⇒ Προγραμματισμός των φάσεων καθαιρέσεων, χωματουργικών και χειρισμών που απαιτούν προσκρούσεις ή διατρήσεις στο έδαφος, έτσι ώστε να μην γίνονται ταυτόχρονα. Έτσι, το συνολικό επίπεδο των δονήσεων μπορεί να είναι σημαντικά πιο χαμηλό.
- ⇒ Αποφυγή νυκτερινής λειτουργίας όταν χρησιμοποιούνται βαριά μηχανήματα κοντά σε όρια οικισμών, αφού οι άνθρωποι αντιλαμβάνονται περισσότερο τις δονήσεις κατά τις νυκτερινές ώρες.

#### Γ. Μέτρα που αφορούν εναλλακτικές μεθόδους κατασκευής

- ⇒ Επιλογή μεθόδων καθαίρεσης που δεν περιλαμβάνουν κατά το δυνατόν προσκρούσεις.
- ⇒ Αποφυγή χρήσης δονητικών διαστρωτήρων πλησίον οικιστικών περιοχών.

### **10.10.2 Φάση λειτουργίας**

Απαιτείται η συμμόρφωση με τις διατάξεις του νομοθετικού πλαισίου που αναφέρεται στην § 8.11.3.

Η αντιμετώπιση του θορύβου κατά τη λειτουργία του έργου συνίσταται κυρίως στη μελέτη και κατασκευή ηχοφραγμάτων ή ηχοπετασμάτων για τη μείωση των επιπτώσεων του θορύβου στις παρακείμενες κατοικίες και ειδικές χρήσεις, όπου αυτό απαιτείται (βλ. και παρ. 10.10.1.3).

Το ηχοπέτασμα δημιουργεί μια παρεμβολή ενός εμποδίου μεταξύ μιας ηχητικής πηγής όπως η κυκλοφορία των οχημάτων και ενός δέκτη όπως μιας σειράς κατοικιών και με τον τρόπο αυτό μεταβάλλει την εξάπλωση του ηχητικού κύματος – θορύβου.

Όταν δημιουργείται παρεμβολή, το ηχητικό κύμα διαδίδεται προς διάφορες κατευθύνσεις:

- ☒ ένα μέρος του ηχητικού κύματος ανακλάται από το ηχοπέτασμα. Κατά συνέπεια επιστρέφει προς την πλευρά της πηγής με γωνία ανάκλασης ίση με γωνία πρόσπτωσης (όπως ισχύει και στην οπτική).
- ☒ ένα μέρος του ηχητικού κύματος απορροφάται από το ηχοπέτασμα, και μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια. Η ποσότητα της ενέργειας που απορροφάται κατ' αυτόν τον τρόπο εξαρτάται από τη φύση της επιφάνειας του υλικού του ηχοπετάσματος και τις διαστάσεις του (πάχος κ.λ.π.).
- ☒ ένα μέρος του ηχητικού κύματος μεταδίδεται δια μέσου του ηχοπετάσματος. Η ενέργεια που μεταδίδεται είναι μεγαλύτερη (και άρα η αξία του ηχοπετάσματος μειώνεται) εφόσον το υλικό από το οποίο αποτελείται δεν έχει ικανή πυκνότητα ή αν η κατασκευή του έχει κενά μέσω των οποίων μπορεί να διαδοθεί ο θόρυβος
- ☒ τέλος ένα μέρος του ηχητικού κύματος περιθλάται από την κορυφή του ηχοπετάσματος και από τα άκρα του.

Η οριστική διαστασιολόγηση (μήκος, ύψος, πυκνότητα) και η τελική επιλογή των υλικών και της μορφής του ηχοπετάσματος αποτελεί αντικείμενο ειδικής οριστικής μελέτης (σύμφωνα με την ΚΥΑ οικ. 211773/2012).

Η οριστική μελέτη, εκτός από την ακουστική μελέτη διαστασιολόγησης, πρέπει να περιλαμβάνει και στατική μελέτη και γενικότερα να εξετάζει την ασφάλεια της κατασκευής. Επίσης η αισθητική θεώρηση αποτελεί άλλο ένα σημαντικό στοιχείο της μελέτης και βασική παράμετρο της τελικής αποδοχής ενός ηχοπετάσματος από τους κατοίκους. Για το λόγο αυτό στα πλαίσια της οριστικής μελέτης, να υποβάλλεται ολοκληρωμένη τεχνική έκθεση που θα περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία που αναφέρθηκαν στις προηγούμενες παραγράφους μαζί με τα αποτελέσματα των μετρήσεων, τους υπολογισμούς και τα απαραίτητα σχέδια, ενώ θα παρουσιάζονται αναλυτικά και κατά τρόπο σαφή και αιτιολογημένο:

- ☒ ο επιδιωκόμενος σκοπός του ηχοπετάσματος και το αναμενόμενο αποτέλεσμα
- ☒ η επιλογή της μορφής και του υλικού του ηχοπετάσματος
- ☒ η διαδικασία και το χρονοδιάγραμμα κατασκευής του ηχοπετάσματος
- ☒ τα προβλεπόμενα τεχνικά έργα πάσης φύσης, και
- ☒ το πρόγραμμα συντήρησης και καθαρισμού

Όλα τα παραπάνω καθορίζουν και το τελικό κόστος της εφαρμογής των πετασμάτων.

Από την παρούσα μελέτη, και με βάση τα αποτελέσματα της ανάλυσης στην **§ 9.11.2**, κατά το ρεαλιστικό σενάριο λειτουργίας του οδικού έργου δεν είναι απαραίτητη η λήψη ηχοπροστατευτικών μέτρων σύμφωνα με την ΚΥΑ οικ. 211773/2012 (ΦΕΚ 1367/Β/2012).

Σημειώνεται, τέλος, ότι κατά τη λειτουργία του έργου θα πρέπει να γίνεται συστηματική παρακολούθηση των επιπέδων θορύβου στα επιφανειακά τμήματα του έργου πλησίον ή εντός των αστικών περιοχών, με συχνότητα δύο φορές το χρόνο και με έμφαση στις θέσεις όπου αναμένεται σχετική επιβάρυνση (βλ. και **§ 11.2.3 – Εφαρμογή Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης**). Εφόσον οι μετρούμενες τιμές υπερβαίνουν τα όρια της νομοθεσίας θα πρέπει να αναθεωρηθεί η παρούσα μελέτη και να ληφθούν κατάλληλα μέτρα.

## 10.11 Ηλεκτρομαγνητικά πεδία

Η κατασκευή και λειτουργία του έργου δε σχετίζεται με επιπτώσεις στα ηλεκτρομαγνητικά πεδία, τόσο στην άμεση, όσο και στην ευρύτερη περιοχή ανάπτυξής του και ως εκ τούτου δεν προβλέπονται αντίστοιχα μέτρα πρόληψης ή/και αντιμετώπισής τους.



## 10.12 Ύδατα

### 10.12.1 Φάση κατασκευής

Η αντιμετώπιση της ρύπανσης από εργασίες των χωματισμών, μπορεί να γίνει είτε με μείωση των εκπομπών αιωρουμένων στερεών είτε/και με έλεγχο και αποκλεισμό των οδών εισόδου τους στα ρέματα. Αναλυτικότερα:

Η μείωση των εκπομπών μπορεί να επιτευχθεί με καλύτερο έλεγχο των εκσκαφών, της προσωρινής απόθεσης και φύλαξης των χωμάτων που θα επαναχρησιμοποιηθούν για επίχωση, με έλεγχο του χώρου απόθεσης και διάθεσης των περισσειών χωματισμών, με έλεγχο της μεταφοράς των εκχωμάτων και υλικών επίχωσης και με βελτίωση της τελικής επιφάνειας των επιχωμάτων. Επίσης με έλεγχο της διάβρωσης των ακάλυπτων κατά τις εκσκαφές και διαμορφώσεις επιφανειών του έργου έως την τελική τους διαμόρφωση.

Ο έλεγχος των οδών εισόδου των αιωρουμένων στα ρέματα περιλαμβάνει μεταξύ άλλων τον κατάλληλο χρονικό προγραμματισμό των εργασιών, τον έλεγχο της επιφανειακής απορροής μέσω προσωρινών ή μόνιμων υδραυλικών έργων, και την επέμβαση εκ των υστέρων στους αποδέκτες.

Οι δύο εναλλακτικοί τρόποι επέμβασης για την επίτευξη της προστασίας (εκπομπές-οδοί εισόδου στους αποδέκτες) μπορούν να χρησιμοποιηθούν ξεχωριστά ή και μαζί, και περιλαμβάνουν επί μέρους μέτρα που μπορεί να έχουν διαφορετική ένταση, αποτελεσματικότητα και κόστος. Τα μέτρα αυτά συνιστούν συνολικά τις αποκαλούμενες Πρακτικές Βέλτιστης Διαχείρισης (BMP από τον όρο της βιβλιογραφίας στην Αγγλική γλώσσα Best Management Practices).

Ο έλεγχος των εκπομπών μπορεί να συμπεριλάβει μέτρα όπως χρονικούς περιορισμούς των εκσκαφών, απαγορεύσεις εκσκαφών υπό ορισμένες συνθήκες, διενέργεια εκσκαφών με συγκεκριμένα μηχανήματα, προσωρινή ή μόνιμη απόθεση των χωμάτων σε αυστηρά ελεγχόμενους ή μη χώρους, διακίνηση των χωμάτων με συγκεκριμένο τρόπο, περιορισμούς στον τρόπο επιχώσεων κ.α. Ο έλεγχος των αποδεκτών (οδών μεταφοράς των αιωρουμένων) περιλαμβάνει μέτρα όπως αποκλεισμό επικοινωνίας των χειμάρρων με τις θέσεις εκσκαφών και επιχώσεων, κατασκευή συστημάτων κατακράτησης αιωρουμένων κυρίως πριν τους αποδέκτες (π.χ. με κατασκευή δεξαμενών καθίζησης) ή και εργασιών εντός των αποδεκτών π.χ. μικροφραγμάτων και αναβαθμών στην κοίτη των χειμάρρων.

Είναι φανερό ότι η επιλογή των συγκεκριμένων μέτρων και της έντασής τους πρέπει να είναι ανάλογη με την ένταση και σημαντικότητα των επιπτώσεων, που κι αυτές συναρτώνται με το είδος της ρύπανσης και τη σημαντικότητα των αποδεκτών.

Με βάση τα παραπάνω (που ισχύουν και για άλλες κατηγορίες ρύπανσης από το έργο) επιλέγονται τα παρακάτω μέτρα, που αποτελούν συνδυασμό των δύο τρόπων αντιμετώπισης που αναφέρθηκαν:

- ☒ Προσωρινή περίφραξη της ζώνης κατάληψης και των εργοταξίων, ώστε να είναι σαφή τα όρια των επεμβάσεων κατά την κατασκευή. Διατήρηση ζωνών βλάστησης στα όρια του έργου μπορούν να βοηθήσουν σημαντικά την προστασία από τη διάβρωση.

- ☒ Σταθεροποίηση οδών πρόσβασης στα εργοτάξια και εργοταξιακών δρόμων στα μέτωπα των εργασιών στη ζώνη κατάληψης. Η σταθεροποίηση μπορεί να γίνει με στρώση με θραυστό υλικό ή ασφαλτικό αμέσως μετά τις αρχικές εργασίες ισοπέδωσης και διαμορφώσεων της σκάφης. Στόχος είναι η μείωση των εκπομπών σκόνης σε ξηρή περίοδο και της διάβρωσης από την κυκλοφορία των μηχανημάτων σε υγρή περίοδο. Ειδική προσοχή στη σταθεροποίηση των σημείων εισόδου και εξόδου από τα εργοτάξια με επένδυση με θραυστό ή σκυρόδεμα ή ασφαλτικό κατάλληλου πάχους.
- ☒ Κατάλληλο σύστημα πλύσης τροχών στις εισόδους-εξόδους των εργοταξίων ώστε να εμποδίζεται η μεταφορά της λάσπης στις ασφάλτινες οδούς πρόσβασης του οδικού δικτύου της περιοχής. Τα νερά πλύσης θα πρέπει να διαχειρίζονται κατάλληλα πριν τη διάθεσή τους στους αποδέκτες, εφόσον απαιτείται.
- ☒ Οι εκσκαφές να γίνονται περιορισμένα κατά τις ημέρες της βροχής και να αποκλείονται εντελώς σε παρατεταμένες βροχοπτώσεις, για την αποφυγή παράσυρσης μεγάλων σχετικά ποσοτήτων χωμάτων από τα όμβρια και την παροχή των χειμάρρων. Βέβαια το μέτρο αυτό είναι ίσως αυτονόητο και από τη μεριά του εργολάβου αφού το λασπωμένο έδαφος, θα δυσκολεύει τις μετακινήσεις των μηχανημάτων. Καλό είναι όμως να υπάρχει και σαν περιβαλλοντικός όρος.
- ☒ Η προσωρινή αποθήκευση της φυτικής γης να γίνεται σε καθορισμένους ελεγχόμενους χώρους σύμφωνα με τα προαναφερθέντα στο κεφάλαιο των μέτρων προστασίας του εδάφους. Ο ανάδοχος θα πρέπει στην τεχνική έκθεση περιβαλλοντικής προσαρμογής, που είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στην υπηρεσία πριν την έναρξη εργασιών, να καθορίζει τις θέσεις των χώρων προσωρινής αποθήκευσης της φυτικής γης.
- ☒ Τα φορτηγά οχήματα μεταφοράς αδρανών υλικών ή εκχωμάτων να φέρουν υποχρεωτικά ειδικό κάλυμμα σύμφωνα με τις υφιστάμενες διατάξεις (Ν.Δ. 4433/1964 Περί Μεταλλευτικών Ερευνών του Δημοσίου και άλλων τινών μεταλλευτικών διατάξεων, όπως τροποποιήθηκε με το Ν. 273/1976 ΕΤΚ 50/Α και Υ.Α. Π-5η/Φ/17402/84ΕΤΚ 931/Β-Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών). Έτσι, οι απώλειες χωμάτων κατά την κίνηση των φορτηγών, που θα μεγιστοποιείται κατά τις περιόδους ισχυρών ανέμων, θα μειώνεται στο ελάχιστο και συνεπώς οι αποδέκτες θα επιβαρύνονται λιγότερο.
- ☒ Να γίνεται σωστός χρονικός προγραμματισμός των εργασιών ώστε να μη μεσολαβούν μεγάλα χρονικά διαστήματα αναμονής μεταξύ των χωματουργικών και των εργασιών αποκατάστασης με φύτευση των πρανών. Όσο μικρότερος είναι ο χρόνος μεταξύ της εκσκαφής-επίχωσης των πρανών και της φύτευσης τόσο μικρότερες πιθανότητες υπάρχουν τα εκτεθειμένα εδάφη να διαβρωθούν και να παρασυρθούν από τον αέρα και πιθανόν τη βροχή και να καταλήξουν στους αποδέκτες.
- ☒ Στις θέσεις των εργοταξίων, με ιδιαίτερη έμφαση στα εργοτάξια προσωρινής αποθήκευσης εκχωμάτων και υλικών επίχωσης, όπου τα υλικά είναι σε μεγάλη ποσότητα ενώ ταυτόχρονα εντοπισμένα τοπικά, να ληφθούν μέτρα προστασίας σε περίπτωση ξαφνικής βροχής (π.χ. καλοκαιρινής καταιγίδας ή και το χειμώνα). Έτσι, θα πρέπει στο εργοτάξιο να υπάρχουν φύλλα πλαστικού που να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη των σωρών εκχωμάτων ή των σωρών αμμοχάλικων που είναι προσωρινά αποθηκευμένα στο χώρο αυτό σε περίπτωση βροχής ή ισχυρού ανέμου. Έτσι θα μειωθούν οι εκπομπές των χωμάτων που θα καταλήξουν στους αποδέκτες.

- ☒ Κάλυψη των επί μακρόν εκτεθειμένων επιφανειών, που μπορούν να διαβρωθούν από το νερό κυρίως (αλλά και από ισχυρούς ανέμους) με γεωυφάσματα ή άλλα υλικά, κατάλληλα στερεωμένα, ώστε να αποφεύγεται η διάβρωση του εδάφους και τελικά η δημιουργία εκπομπών.
- ☒ Κατασκευή χαμηλών μικροφραγμάτων με κατάλληλα υλικά (αναχώματα, γεωυφάσματα κ.λπ.) γύρω από ανοικτά επί μακρόν επιχώματα ή ορύγματα ή προσωρινές αποθέσεις, μέχρι τη φυτοκάλυψή τους ή την οριστική μεταφορά τους. Στόχος του μέτρου είναι η αποφυγή μεταφοράς εδαφικού υλικού-ιζήματος προς τους κατάντη αποδέκτες. Το ίδιο προσωρινό μέτρο θα πρέπει να ληφθεί και για την αποφυγή έμφραξης κατασκευασμένων οχετών ή εσχάρων ή φρεατίων εισόδου ομβρίων, όταν απαιτείται.

Μέτρα για μείωση ρύπανσης από συντήρηση μηχανημάτων και ατύχημα κατά την κατασκευή. Και στην περίπτωση αυτή ισχύει η αρχή αντιμετώπισης των επιπτώσεων με έλεγχο των εκπομπών ή/και των αποδεκτών. Ο έλεγχος των εκπομπών έχει κυρίως προληπτικό χαρακτήρα, ενώ ο έλεγχος των αποδεκτών έχει χαρακτήρα εκ των υστέρων επέμβασης αποτροπής διασποράς της ρύπανσης ειδικά στην περίπτωση ατυχήματος.

- ☒ Η συντήρηση των μηχανημάτων όπως η αλλαγή λαδιών, βαλβολίνης κ.α. να γίνεται σε χώρους οργανωμένων συνεργειών εκτός της περιοχής των έργων (π.χ. να γίνεται σε συνεργεία της ευρύτερης περιοχής) ή στα εγκεκριμένα εργοτάξια του έργου. Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης ή ατυχήματος π.χ. σπάσιμο κάποιου κιβωτίου ταχυτήτων ή κάρτερ λαδιών να γίνεται η συντήρηση και επισκευή τελείως ελεγχόμενα με μηδενική διαρροή λαδιών στο περιβάλλον. Τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια και λιπαντικά από τα μηχανήματα/οχήματα συλλέγονται σε ειδικά δοχεία και διατίθενται για ανακύκλωση σύμφωνα με το Π.Δ 82/2-3-2004. Η αντιμετώπιση αυτή έχει σαν συνέπεια να μην υπάρχει η δυνατότητα να διαφύγουν λιπαντικά και πετρελαιοειδή (που θεωρούνται τοξικά) στα νερά που θα καταλήξουν στους χειμάρρους και τη θάλασσα με τα γνωστά περιβαλλοντικά αποτελέσματα. Για λόγους μεγαλύτερης ασφάλειας θα πρέπει ο ανάδοχος να διαθέτει στο εργοτάξιο ποσότητα από πριονίδι ή άλλα υλικά που θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την άμεση απορρόφηση και συγκράτηση λιπαντικών μετά από ατύχημα, ώστε να μη καταλήξουν στα υπόγεια ή επιφανειακά νερά. Τα χρησιμοποιημένα πριονίδια θα διαχειριστούν μετά σαν τοξικά απόβλητα.
- ☒ Κατά τις εργασίες σκυροδέτησης είναι συχνή η πρακτική οι μπετονιέρες μεταφοράς έτοιμου σκυροδέματος, αφού διαθέσουν στις εργασίες το σκυρόδεμα που μεταφέρουν, να αδειάζουν το υπόλοιπο του περιεχομένου τους κοντά στο έργο και να ξεπλένουν τις βαρέλες με νερό ώστε να μην σκληρυνθεί το περιεχόμενό τους μέσα στη μπετονιέρα. Η τακτική αυτή επιβαρύνει το έδαφος και τα υπόγεια και επιφανειακά νερά με υγρά με αυξημένο pH και με αιωρούμενα στερεά καθώς και με πιθανές πρόσθετες ουσίες που έχουν προστεθεί στο σκυρόδεμα για καθυστέρηση πήξης ή βελτίωση πλαστιμότητας κ.α. Η διαδικασία αυτή να απαγορευτεί και να γίνεται μόνο στο εργοτάξιο παραγωγής του έτοιμου σκυροδέματος. Σε περίπτωση που ο ανάδοχος εγκαταστήσει δικό του εργοτάξιο παρασκευής σκυροδέματος για τις ανάγκες των έργων να υποβάλλει στην τεχνική έκθεση περιβαλλοντικής προσαρμογής σχετική μελέτη επεξεργασίας των περισσευμάτων του σκυροδέματος και να εγκαταστήσει σχετική μονάδα επεξεργασίας, όπως σύστημα δεξαμενών καθίζησης.

Επιπλέον:

- ☒ Αν ο κατασκευαστής διενεργήσει γεωτρήσεις για την άντληση ύδατος κατά μήκος του έργου θα πρέπει να λάβει σχετικές άδειες από τη Διεύθυνση Υδάτων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης. Κατά την εκτέλεση των γεωτρήσεων πρέπει να ακολουθηθούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά που προδιαγράφονται στις άδειες, καθώς και οι ποσότητες που επιτρέπεται να αντληθούν. Το άνω μέρος των γεωτρήσεων πρέπει να κατασκευαστεί έτσι ώστε να μην υπάρχει δυνατότητα ρύπανσης ή μόλυνσης των υπογείων υδάτων.
- ☒ Απαιτείται η εγκατάσταση μιας τουλάχιστον χημικής τουαλέτας σε κάθε εργοτάξιο.
- ☒ Υλικά προσμίξεων σκυροδέματος ή ασφάλτου θα χρησιμοποιούνται μόνο, αν δεν υπάρχει άλλη υποκατάστατη μέθοδος αντιμετώπισης του συγκεκριμένου προβλήματος για το οποίο θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν. Σε περίπτωση που πρέπει να χρησιμοποιηθούν, θα πρέπει να τηρούνται σχολαστικά οι οδηγίες της παρασκευάστριας εταιρείας του υλικού και να τοποθετούνται στην ποσότητα που προδιαγράφει αυτή για το υλικό της, στη συγκεκριμένη περίπτωση. Αν για τη συγκεκριμένη εργασία προσφέρονται στο εμπόριο περισσότερα υλικά για τον αυτό σκοπό, τότε μεταξύ των προτεινόμενων υλικών θα πρέπει να προτιμώνται αυτά που αυτοδιαλύονται μετά τη χρήση τους και δεν διαφοροποιούν τα χαρακτηριστικά του ύδατος στην περιοχή των έργων.

Στις περιπτώσεις που η χάραξη θα διέλθει πλησίον γεωτρήσεων και πηγαδιών, οι εργασίες κατασκευής θα πραγματοποιηθούν με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην θίγουν τα ποιοτικά και ποσοτικά τους χαρακτηριστικά.

Μέτρα απαιτούνται κατά τις εργασίες διάνοιξης των υπόγειων τεχνικών. Τα νερά που θα χρησιμοποιούνται κατά τη διάτρηση στην κεφαλή του διατρητικού (εφόσον χρησιμοποιηθεί TBM) θα είναι επιβαρυμένα σε κάποιο βαθμό. Τα νερά αυτά θα πρέπει να διαχειριστούν σωστά. Ακόμη και με την Αυστριακή μέθοδο, θα υπάρξουν ποσότητες νερού τόσο στο μέτωπο εκσκαφής όσο και κατά μήκος της σήραγγας στην πρόοδο των εργασιών. Έτσι, θα πρέπει να υπάρχει μέριμνα για την αποστράγγισή τους (με άντληση πιθανότατα) από το μέτωπο εκσκαφής και άλλα σημεία της σήραγγας προς τις εισόδους-εξόδους του τούνελ. Από εκεί θα πρέπει να οδηγούνται σε παρακείμενες δεξαμενές καθίζησης με χρόνο παραμονής περίπου 1,5-2h, ώστε να καθιζάνουν τα αιωρούμενα και άλλοι ρύποι που πιθανόν είναι προσκολλημένοι σε αυτά. Στη συνέχεια θα οδηγούνται στον πλησιέστερο χείμαρρο για απορροή τους προς τη θάλασσα. Με το μέτρο αυτό κατακρατώνται οι ρύποι που διαλύονται ή μεταφέρονται εν αιωρήσει λόγω των εργασιών, με αποτέλεσμα να μη θίγονται οι τελικοί αποδέκτες.

Σε περίπτωση που συναντηθεί κάποιος "φακός" νερού (επικρεμάμενοι ορίζοντες) κατά τη διάνοιξη, θα πρέπει οι περιορισμένες ποσότητες νερού που θα προκύψουν, αλλά με πιθανή απότομη εκτόνωση, να μπορούν να οδηγηθούν άμεσα στις εισόδους-εξόδους. Συνεπώς θα πρέπει ο ανάδοχος να είναι εφοδιασμένος με κατάλληλες αντλίες νερού μεγάλης σχετικά παροχετευτικότητας για να χρησιμοποιηθούν άμεσα στην περίπτωση αυτή. Οι αντλίες θα πρέπει να βρίσκονται κοντά στο μέτωπο εργασιών ή να μπορούν να προσαχθούν άμεσα εκεί, προς προστασία του έργου αλλά και των εργαζομένων στο μέτωπο.

Τέλος επισημαίνεται ότι οι εργοταξιακοί χώροι που θα εγκατασταθούν θα πρέπει να είναι εκτός των πλημμυρικών κοιτών των υδατορευμάτων της περιοχής και σε απόσταση τουλάχιστον 100m από αυτές. Απαγορεύεται η πλύση των οχημάτων και των μηχανημάτων κατασκευής σε αποστάσεις μικρότερες των 100m από τα υδατορεύματα.



Τυχόν περίσσειες υλικών ακόμη και σε πολύ μικρές ποσότητες δεν θα πρέπει να αποτεθούν ανεξέλεγκτα και ιδιαίτερα σε κοίτες υδατορευμάτων. Οποιαδήποτε προσωρινή απόθεση υλικών θα γίνεται σε απόσταση τουλάχιστον 100m από τα υδατορεύματα και με ταυτόχρονη υλοποίηση έργων συγκράτησής.

Όσον αφορά στις επεμβάσεις σε ρέματα θα πρέπει να ληφθούν συγκεκριμένα μέτρα για την άμβλυση των επιπτώσεων, τα οποία θα στοχεύουν στην ενωμάτωση της οικολογικής διάστασης και της έννοιας της περιβαλλοντικά ορθής επέμβασης στα έργα διευθέτησης – αναμόρφωσης των ρεμάτων αυτών. Κύριο άξονα των μέτρων θα πρέπει να αποτελεί η διευκόλυνση της αποκατάστασης των θιγόμενων ρεμάτων, ενώ συγχρόνως ο σχεδιασμός των έργων παράλληλα ή εντός της ευρείας κοίτης τους οφείλει να εξασφαλίζει τη συνέχεια της οικολογικής λειτουργίας τους. Συγκεκριμένα κατά την κατασκευή των έργων διευθέτησης – αναμόρφωσης των ρεμάτων που εμπλέκονται με το προτεινόμενο έργο θα πρέπει να τηρούνται τα εξής:

- ☒ Διατήρηση της φυσικής γεωμετρίας του ρέματος κατά τις εργασίες της διευθέτησης.
- ☒ Διατήρηση τυχόν μαιανδρισμών της φυσικής κοίτης.
- ☒ Αποφυγή κατά το δυνατόν χρήσης τεχνητών στοιχείων (π.χ. σκυρόδεμα) ως υλικά διευθέτησης της κοίτης. Να προτιμώνται φυσικές χωμάτινες διατομές ή κάλυψη με λιθοπλήρωτα συρματοκιβώτια.
- ☒ Κατά τις εργασίες κατασκευής να διατηρούνται τα οικολογικά χαρακτηριστικά του ρέματος όπου αυτό είναι δυνατόν (να αποφεύγονται άσκοπες αποψιλώσεις και απομακρύνσεις φυσικής βλάστησης), ενώ κατά τις εργασίες αποκατάστασης (φυτεύσεις κλπ) θα πρέπει να γίνονται τέτοιες επιλογές που θα συμβάλλουν στη διατήρηση των οικολογικών χαρακτηριστικών του ρέματος.
- ☒ Ελαχιστοποίηση της κάλυψης των ρεμάτων και αποφυγή, κατά το δυνατόν, εφαρμογής κλειστών διατομών

Για την **κατασκευή λεκανών κατακράτησης ομβρίων, αναβαθμών και λοιπών έργων ορεινής υδρονομίας που τυχόν απαιτηθούν στην περιοχή της Σαλαμίνας**, απαιτείται η υποβολή και έγκριση κατάλληλης υδραυλικής μελέτης, η οποία να αφορά σε αυτά. Επιπλέον της κατασκευής τους θα πρέπει να προηγηθεί υποβολή και έγκριση από τις κατάλληλες υπηρεσίες σχετικής Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρ. 2 του άρθρου 7 του ν. 4014/2011). Στην ως άνω υδραυλική μελέτη, μεταξύ άλλων θα πρέπει να εξεταστούν

- Η τελική μορφή και η ευστάθεια των αναβαθμών σε συνάρτηση με τα εδαφικά χαρακτηριστικά έδρασης τους
- Ο προσδιορισμός της ποιότητας του υλικού που θα χρησιμοποιηθεί από τα προϊόντα εκσκαφής του οδικού έργου και η καταλληλότητά του για την δημιουργία των αναβαθμών
- Ο προσδιορισμός της κοκκομετρικής διαβάθμισης των υλικών του επιχώματος και η τυχόν ανάγκη πυρήνα για την βελτίωση της ευστάθειας τους
- Η τυχόν ανάγκη στράγγισης εντός του σώματος των αναβαθμών (ενδεχομένως με χρήση συρματοκιβωτίων)

- Η ασφάλεια των αναβαθμών έναντι παράσυρσης του υλικού τους (μελέτη συρτικών δυνάμεων πλημμυρικής ροής φυσικής μισγάγγειας και αντιμετώπισή τους), και η τυχόν ανάγκη εφαρμογής κατάλληλων μέτρων, όπως «οπλισμός» των αναχωμάτων με γεωσύνθετα.

#### 10.12.2 Φάση λειτουργίας

Για την αποφυγή της διατάραξης της υδραυλικής δίκαιας της περιοχής και τη συνεχή διατήρηση της ασφαλούς λειτουργικότητας του έργου, τα κύρια μόνιμα μέτρα που ήδη λαμβάνονται κατά την κατασκευή του οδικού έργου, με την κατασκευή δικτύου αποχέτευσης των απορροών, των στραγγισμάτων και των κάθετων έργων αποκατάστασης της απορροής των ρεμάτων, εφόσον έχουν σχεδιαστεί ορθά, επαρκούν για να αντιμετωπίσουν τις επιπτώσεις στη δίκαια των νερών και κατά τη λειτουργία.

Ιδιαίτερα σημαντική είναι βέβαια η ανάγκη για διαρκή συντήρηση των υδραυλικών έργων. Αυτό είναι και το πιο ουσιαστικό μέτρο αντιμετώπισης των επιπτώσεων στη δίκαια των νερών κατά τη διάρκεια λειτουργίας σιδηροδρομικού έργου. Έτσι, πρέπει να συντηρούνται και να καθαρίζονται κάθε χρόνο οι πλακοσκεπείς οχετοί και οι γέφυρες από τα φερτά υλικά ώστε οι οχετοί να είναι πάντα σε θέση να παροχετεύσουν την παροχή σχεδιασμού τους. Το απλό αυτό μέτρο είναι δυνατό να αποτρέψει πλημμύρες που μπορούν να έχουν συνέπειες τόσο στο ίδιο το έργο όσο και σε παρακείμενες ιδιοκτησίες, στο φυσικό περιβάλλον και ακόμη και σε ανθρώπινες ζωές. Έτσι, συγκεκριμένα να λαμβάνονται τα παρακάτω μέτρα:

- ☒ Τα συνήθη μέτρα για τη διατήρηση της λειτουργικότητας του έργου, όπως: η διατήρηση και συντήρηση των παράπλευρων τάφρων, των οχετών και των κάθετων έργων, ώστε να είναι πάντα σε θέση να απάγουν τις υδραυλικές παροχές για τις οποίες σχεδιάστηκαν. Έτσι δεν θα υπάρξουν αρνητικές επιπτώσεις στην υδραυλική δίκαια των γειτονικών ρεμάτων και δεν θα απειλούνται καταστάσεις πλημμυρών.
- ☒ Μέτρα κατά τη συντήρηση των τεχνικών, όπως μέριμνα αποφυγής ρύπανσης των νερών των ρεμάτων με ανεξέλεγκτη διάθεση υπολειμμάτων χρωμάτων βαφής και συντήρησης των κιγκλιδωμάτων των γεφυρών, διαλυτικών και στερεών κουτιών που περιέχουν βαφές.
- ☒ Μέτρα για τη μείωση των καταναλώσεων νερού κάθε είδους. Συνίσταται η παρακολούθηση των καταναλώσεων ανά υποέργο ώστε να είναι δυνατός ο εντοπισμός μη δικαιολογημένων υψηλών καταναλώσεων.

#### 10.12.3 Μέτρα προστασίας κατά τις βυθοκορήσεις και τις υποθαλάσσιες εκσκαφές

Οι βυθοκορήσεις θα γίνουν με πλωτή βυθοκόρο. Να χρησιμοποιηθεί, όπου τα χαρακτηριστικά του βυθού το επιτρέπουν, εξοπλισμός με αρπάγη ώστε να εξασφαλίζεται μεγαλύτερη ακρίβεια εκσκαφής και κυρίως περιορισμός διαφυγής των “χαλαρών” βυθοκορημάτων κατά την ανύψωσή της και ελαχιστοποίηση του επαναιωρούμενου ιζήματος.

Να υπάρχει σε διαθεσιμότητα κατάλληλος σύγχρονος εξοπλισμός (πλωτά φράγματα, κουρτίνες ιλύος - siltation curtains κ.λπ.), για την συγκράτηση των αιωρούμενων στερεών υλικών, σε περίπτωση που παρουσιαστεί κατά τις εργασίες βυθοκόρησης αυξημένη θολερότητα. Η χρήση των ανωτέρω πετασμάτων γίνεται, εφόσον απαιτείται, περιφερειακά των περιοχών βυθοκόρησης.

Προκειμένου να επιτευχθεί περιορισμός αιώρησης του ιζήματος, όπου είναι τεχνικά δυνατόν θα πρέπει να γίνεται χρήση κουρτίνας ιλύος, περιμετρικά του προς βυθοκόρηση χώρου, εντός του οποίου θα κινείται και θα λειτουργεί ο πλωτός γερανός.

Απαγορεύεται η διαφυγή ή διάθεση υπερχειλίζοντος θαλάσσιου νερού βυθοκορημάτων από τις βυθοκόρους και τις φορτηγίδες σε οποιαδήποτε θέση εκτός της υποδεικνυόμενης θέσης διάθεσης.

Η βυθοκόρηση στον χώρο της ξηράς δεξαμενής, σε περίπτωση που απαιτηθεί, θα γίνει αφού κατασκευαστεί το περιμετρικό ανάχωμα που την οριοθετεί.

Σε περίπτωση που απαιτηθεί η χρήση εκρηκτικών υλών για την εκβάθυνση του πυθμένα, αυτή πρέπει να πραγματοποιηθεί μετά από την εκπόνηση ειδικής, για την περίπτωση τεχνικής μελέτης οποία θα συνταχθεί από τον φορέα του έργου και θα εγκριθεί από τους αρμόδιους, φορείς.

#### 10.12.4 Γενικά μέτρα προστασίας κατά τις θαλάσσιες εργασίες

1. Απαγορεύεται ο αποκλεισμός του διαύλου Σαλαμίνας για τη ναυσιπλοΐα για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των 24 ωρών.
2. Να υπάρχει σε διαθεσιμότητα κατάλληλος σύγχρονος εξοπλισμός (πλωτά φράγματα, κ.λπ.), για την συγκράτηση πετρελαιοειδών και αιωρούμενων στερεών υλικών, σε περίπτωση που παρουσιαστεί κατά τις εργασίες ατύχημα διαρροής ή ιδιαίτερη αύξηση θολερότητας.
3. Να ληφθεί μέριμνα για τη φωτοσήμανση των θέσεων εργασίας και των έργων μετά την αποπεράτωσή τους.
4. Τα πλωτά μέσα που ενδεχομένως χρησιμοποιηθούν για τις ανάγκες του έργου θα πρέπει να φέρουν καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών τα προβλεπόμενα από τα διεθνή Κανονισμό προς Αποφυγή Συγκρούσεων στη θάλασσα (ΔΚΑΣ) σήματα ημέρας και φώτα.
5. Μετά το πέρας της εκσκαφής της σήραγγας ο πυθμένας θα αποκατασταθεί με κατά το δυνατόν ομαλή γεωμετρία.
6. Κατά την κατασκευή του έργου θα πρέπει να λαμβάνονται από τον Ανάδοχο κατασκευής όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή άμεσης ή έμμεσης ρύπανσης της θάλασσας, καθώς και τυχόν πρόσθετα μέτρα που θα υποδειχθούν από την αρμόδια Λιμενική Αρχή, σύμφωνα με το Ν.743/77 (ΦΕΚ 319/Α/1977), όπως κωδικοποιήθηκε και ισχύει με το Π.Δ. 55/98 (ΦΕΚ 58/Α/1998). Απαγορεύεται η απόρριψη στον θαλάσσιο χώρο αποβλήτων, καυσίμων και λιπαντικών.
7. Τα νερά πλύσης των σηράγγων να οδηγούνται σε δεξαμενή και να απομακρύνονται προς κατάλληλη μονάδα επεξεργασίας λυμάτων.
8. Ο φορέας λειτουργίας του έργου θα πρέπει να διαθέτει εγκεκριμένο «Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης» (Contingency Plan) για την αντιμετώπιση περιστατικών ρύπανσης της θάλασσας, συμβατό με το Τοπικό

Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης της Λιμενικής Αρχής κατ' εφαρμογή της ισχύουσας νομοθεσίας (Ν.2252/1994  
- ΦΕΚ 192/Α'/18-11-94, Ν.3100 - ΦΕΚ 20/Α'/29-1-03 και Π.Δ. 11 - ΦΕΚ 6/Α'/21-1-2002)



## 11. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

### 11.1 Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ)

Η εφαρμογή **Σχεδίου Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ)** κατά τη λειτουργία σημαντικών τεχνικών έργων είναι προαπαιτούμενο για την παρακολούθηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των έργων αυτών και την άμεση αντιμετώπισή τους με τη λήψη των κατάλληλων μέτρων.

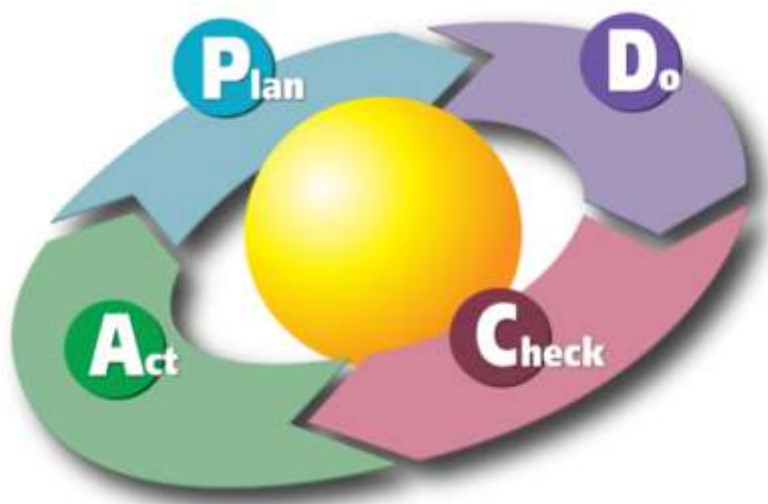
Στο παρόν κεφάλαιο, παρουσιάζεται το ΣΠΔ που αφορά την κατασκευή και λειτουργία του εξεταζόμενου στην παρούσα έργου και το οποίο θα πρέπει να εφαρμόσει ο φορέας λειτουργίας του.

Το ΣΠΔ, αποτελεί σημαντικότατο τμήμα της ΜΠΕ ενός έργου και απόρροια της εκτίμησης και αξιολόγησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και των προτεινόμενων μέτρων προστασίας, πρόληψης και αντιμετώπισης των όποιων αρνητικών επιπτώσεων δύναται να προκληθούν στους διάφορους τομείς του βιοτικού και αβιοτικού περιβάλλοντος της περιοχή υλοποίησης του έργου.

Συμπληρωματικά προς τα μέτρα αντιμετώπισης των δυνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων που αναφέρθηκαν στο Κεφάλαιο 10, στο πλαίσιο της λειτουργίας του Έργου πρέπει να εφαρμόζεται Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ), με τους ακόλουθους κατ' ελάχιστον **στόχους**:

- ❖ Αποτελεσματική προστασία του περιβάλλοντος.
- ❖ Πρόληψη, περιορισμός και αντιμετώπιση των επιπτώσεων του υπό μελέτη έργου στο περιβάλλον.
- ❖ Έλεγχο της εφαρμογής των εγκεκριμένων περιβαλλοντικών όρων του έργου.
- ❖ Αξιόπιστη και με επαρκή συχνότητα παρακολούθησης των παραμέτρων που σχετίζονται με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις του υπό μελέτη έργου.
- ❖ Διαρκή βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων του έργου.
- ❖ Δημοσιοποίηση των καταγραφών, των ενεργειών ελέγχου των επιπτώσεων και δεικτών περιβαλλοντικών επιδόσεων.

Το ΣΠΔ θα διαχειρίζεται όλες τις περιβαλλοντικές κατευθύνσεις του Έργου κατά τη φάση της λειτουργίας του και θα βελτιώνεται σε συνεχή βάση, ακολουθώντας τη μεθοδολογία «Σχεδιάζω – Υλοποιώ – Ελέγχω – Βελτιώνω» (Plan – Do – Check – Act, PDCA), γνωστή και ως «Κύκλος του Deming» (Σχήμα 11-1).



**Σχήμα 11-1 Μεθοδολογία «Σχεδιάζω – Υλοποιώ – Ελέγχω – Βελτιώνω» (Κύκλος του Deming)**

Η παρούσα Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων εντάσσεται στο στάδιο του «Σχεδιασμού» (Plan) του Έργου, καθώς ως αποτέλεσμα αυτής θα εγκριθούν οι περιβαλλοντικοί όροι του Έργου, οι οποίοι είναι δεσμευτικοί. Η «Υλοποίησή» του Έργου (Do) αφορά τις δραστηριότητες της κατασκευής και της λειτουργίας του και θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με το σχεδιασμό και τους περιβαλλοντικούς όρους. Κατά τη διάρκεια της κατασκευής δεν προβλέπεται η εφαρμογή του ΣΠΔ, λόγω της μικρής χρονικής της διάρκειας οπότε δεν δίνεται η δυνατότητα παρακολούθησης και ελέγχου. Στο στάδιο του «Ελέγχου» (Check) θα πραγματοποιείται η παρακολούθηση των σημαντικών περιβαλλοντικών παραμέτρων του Έργου, ούτως ώστε (α) να αποδεικνύεται η ορθή περιβαλλοντική λειτουργία του Έργου και η τήρηση των περιβαλλοντικών όρων, και (β) να αξιολογείται η περιβαλλοντική επίδοση του Έργου και να λαμβάνονται βελτιωτικά/επανορθωτικά μέτρα.

Σημειώνεται ότι ο έλεγχος (Check) εφαρμόζεται όπου προκύπτει απαίτηση ή δίνεται η δυνατότητα λήψης μετρήσιμων στοιχείων. Η συγκεκριμένη διαδικασία θα εφαρμόζεται καθ' όλη τη διάρκεια του Έργου, εξασφαλίζοντας την ορθή περιβαλλοντική πρακτική ή/και τη συνεχή βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης του Έργου.

Για τη διασφάλιση της αποτελεσματικής εφαρμογής του Σχεδίου Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) μπορούν να χρησιμοποιηθούν διεθνή πρότυπα και διαδικασίες (π.χ. πρότυπα ISO 14001 και 14004).

Η μέριμνα για την εφαρμογή του σχεδίου περιβαλλοντικής διαχείρισης θα πρέπει να ανατεθεί από τον φορέα του έργου σε ειδικό επιστημονικό φορέα, ο οποίος:

- Θα διαθέτει τις απαραίτητες ικανότητες και τον απαραίτητο εξοπλισμό για την αποτελεσματική παρέμβαση τόσο κατά το στάδιο της υλοποίησης όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, έτσι ώστε η ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής διάστασης στα στάδια αυτά να είναι η αποτελεσματικότερη δυνατή.

- Θα έχει πλήρη αρμοδιότητα ως προς την εφαρμογή των μέτρων και κατευθύνσεων περιβαλλοντικής διαχείρισης και παρακολούθησης.

Οι **βασικοί άξονες** πάνω στους οποίους αναπτύσσεται το Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) του έργου είναι οι ακόλουθοι:

- Ορθή υλοποίηση του έργου σύμφωνα με τον προτεινόμενο από την παρούσα μελέτη σχεδιασμό του. Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης, ο σχεδιασμός του έργου ενσωματώνει μέτρα και όρους ώστε να εξασφαλιστεί η ελαχιστοποίηση ή/και πρόληψη των επιπτώσεων του, στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον της περιοχής ανάπτυξής του, τόσο κατά την φάση κατασκευής, όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του.
- Ο εντοπισμός των επιδράσεων του έργου στο περιβάλλον και ο καθορισμός της βαρύτητας των επιπτώσεών τους.
- Η αναγνώριση των προτεραιοτήτων σε σχέση με το περιβάλλον, θέσπιση αντικειμενικών σκοπών και στόχων και εφαρμογή προγραμμάτων για την επίτευξη των σκοπών και των στόχων.
- Η υιοθέτηση και εφαρμογή της κείμενης Περιβαλλοντικής Νομοθεσίας.
- Η τήρηση των νομοθετικών και κανονιστικών απαιτήσεων (όρια εκπομπών, όρια ποιότητας υδάτων, ατμοσφαιρικού και ακουστικού περιβάλλοντος κλπ).
- Εφαρμογή και τήρηση των προληπτικών μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του έργου που θα περιλαμβάνονται στην Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ).
- Εφαρμογή και τήρηση των επανορθωτικών μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του έργου που θα περιλαμβάνονται στην Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ).
- Η συνεχής εφαρμογή δράσεων και μέτρων για πρόληψη, παρακολούθηση, διόρθωση και έλεγχο.

Ένα ΣΠΔ θα πρέπει να αφορά τη διαχείριση της ποιότητας της ατμόσφαιρας και των υδάτων, τη διαχείριση της ηχορύπανσης και των απορριμμάτων, ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει εφαρμόζει και μία σειρά δράσεων με σκοπό την προστασία της βιοποικιλότητας.

Στο **Κεφ. 10**, της παρούσας μελέτης, παρουσιάζονται αναλυτικά μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης των επιπτώσεων οι οποίες δύναται να προκληθούν τόσο στο φυσικό, όσο και στο ανθρωπογενές περιβάλλον της περιοχής ανάπτυξης του υπό μελέτη έργου, ανά τομέα περιβάλλοντος.

Επίσης, στο **Κεφ. 12**, δίνεται αναλυτικό σχέδιο των προτεινόμενων περιεχομένων των περιβαλλοντικών όρων. Οι εν λόγω όροι, αφορούν τόσο την κατασκευή, όσο και τη λειτουργία του έργου, ενώ δίνονται και κάποιοι γενικοί όροι, λόγω της σημαντικότητας των οικολογικών και λοιπών περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών της άμεσης, αλλά και ευρύτερης περιοχής ανάπτυξης του έργου.

Το Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) του έργου, θα πρέπει να ενσωματώνει το σύνολο, των όρων, μέτρων και περιορισμών, των επιπτώσεων στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον της περιοχής, οι οποίοι θα αναφέρονται στην Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ).

Το Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) που θα συνταχθεί α παρακολουθεί κατ' ελάχιστον τα εξής:

- Τη ορθή υλοποίηση του έργου σύμφωνα με τον εγκεκριμένο σχεδιασμό
- Την τήρηση των προληπτικών μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος, τόσο κατά τη φάση κατασκευής, όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του υπό μελέτη έργου και
- Την εφαρμογή και τήρηση των μέτρων αποκατάστασης του περιβάλλοντος, τόσο κατά τη φάση κατασκευής, όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του υπό μελέτη έργου

Συγκεκριμένα, θα παρακολουθούνται τα εξής:

- Το εύρος της ζώνης κατάληψης του έργου θα πρέπει να περιορισθεί στο απολύτως αναγκαίο για την κατασκευή του έργου.
- Η περιοχή κατάληψης των εργοταξίων θα είναι οριοθετημένη, όπως και η περιοχή των αποθεσιοθαλάμων/δανειοθαλάμων πριν την έναρξη των αποθέσεων, με στόχο την αποφυγή κατάληψης επιφάνειας μεγαλύτερης από αυτή που προβλέπεται.
- Τα πλεονάζοντα υλικά εκσκαφής θα πρέπει κατά προτεραιότητα να αξιοποιηθούν στις εργασίες του έργου και εν συνεχεία να αποτίθενται στις προβλεπόμενες θέσεις απόθεσης. Το σύνολο των κατάλληλων γαιωδών και ημιβραχωδών / βραχωδών υλικών εκσκαφών θα χρησιμοποιηθούν μετά από διαλογή ή/και θρυμματισμό για επιχώσεις, όπου αυτές είναι αναγκαίες (ΧΥΤΑ, ανενεργά λατομεία, ανάγκες άλλων έργων)
- Η διάθεση υποθαλάσσιων εκσκαφών (βυθοκορημάτων), που θα προκύψουν κατά την κατασκευή της υποθαλάσσιας σήραγγας, του οδικού τμήματος εντός του λιμένα των Παλουκίων και του χώρου της ξηράς δεξαμενής θα γίνει με βάση τα διαλαμβανόμενα στην παρ. 6.6 της παρούσας.
- Η διακίνηση των εδαφικών υλικών θα γίνεται λαμβάνοντας όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας για την αποφυγή/περιορισμό κατά το εφικτό εκπομπής σκόνης και διασποράς των υλικών στο υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής.
- Για τις προσωρινές αποθέσεις των εκσκαφών και μέχρι τη χρησιμοποίησή τους, θα λαμβάνονται μέτρα αποτροπής διάβρωσης και παράσυρσης των υλικών, όπως π.χ. κάλυψη των αποθέσεων, διαβροχή κ.λπ..
- Για το σύνολο των περιοχών επέμβασης του έργου που επιδέχονται φύτευση θα πραγματοποιηθούν φυτοτεχνικές διαμορφώσεις με στόχο την αποκατάσταση του περιβάλλοντος, μετά από εκπόνηση κατάλληλης μελέτης εφαρμογής φυτοτεχνικής αποκατάστασης. Ως γενική αρχή οι φυτοτεχνικές



διαμορφώσεις θα βασίζονται στην επιλογή συμβατών με την περιοχή φυτικών ειδών που έχουν χαμηλές/μηδενικές απαιτήσεις άρδευσης.

- Η προσωρινή απόθεση των ακατάλληλων ή πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφής θα γίνει σε θέσεις με ήπιες κλίσεις όπου δεν θα επηρεάζεται η επιφανειακή ροή των υδάτων.
- Η απομάκρυνση των ακατάλληλων υλικών εκσκαφής θα γίνεται το ταχύτερο δυνατόν ώστε να περιορίζεται ο κίνδυνος μεταφοράς τους σε παρακείμενους αποδέκτες.
- Οι χωματουργικές εργασίες θα πρέπει να αποφεύγονται κατά τη διάρκεια των ημερών με υψηλές βροχοπτώσεις.
- Τα δρομολόγια των αυτοκινήτων που θα εξυπηρετούν τα εργοτάξια, να μην διέρχονται από τα κέντρα των οικισμών και των περιοχών κατοικίας κατά το εφικτό, οι δε τυχόν προκαλούμενες φθορές σε υφιστάμενες οδούς που προκαλούνται από τα βαρέα οχήματα θα αποκαθίστανται.
- Κατά τη διάρκεια της περιόδου κατασκευής του έργου, για τη μεταφορά επί τόπου του έργου μηχανημάτων και αδρανών υλικών, οφείλει ο ανάδοχος να λάβει μέτρα χρονικής οργάνωσης ώστε να μειωθούν στο ελάχιστο οι οχλήσεις στην κυκλοφορία των χρησιμοποιούμενων οδών. Επίσης, οφείλει έγκαιρα και πριν από την έναρξη των εργασιών, που θα προκαλέσουν παρεμπόδιση/τροποποίηση της κυκλοφορίας, να ενημερώσει τους ενδιαφερόμενους Δήμους για το σχέδιο προσωρινών επεμβάσεων που θα διενεργήσει για τη μείωση των επιπτώσεων (κυκλοφοριακές διευθετήσεις, παρακάμψεις, διευρύνσεις κ.λπ.) και να διασφαλίσει τις απαιτούμενες άδειες.
- Τα τυχόν απαιτούμενα για την κατασκευή του έργου υλικά θα εξασφαλισθούν από νομίμως λειτουργούντα λατομεία της περιοχής, τα οποία θα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με την απαιτούμενη απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων και με την προϋπόθεση ότι αυτοί τηρούνται επακριβώς.
- Οι αποθηκευμένες ποσότητες των αδρανών υλικών για τις ανάγκες του έργου θα περιορίζονται στις απολύτως απαραίτητες.
- Όλα τα μηχανήματα των εργοταξίων θα πρέπει να διαθέτουν βιβλία συντήρησης από τα οποία θα προκύπτει η τακτική τους συντήρηση και τα οποία θα είναι διαθέσιμα προς έλεγχο στις αρμόδιες περιβαλλοντικές υπηρεσίες.
- Θα γίνεται κατάλληλος προγραμματισμός των εργασιών ώστε να αποφεύγονται οι σημαντικές μετακινήσεις υλικών σε περιόδους με αντίξοες καιρικές συνθήκες (π.χ. έντονη βροχόπτωση ή ισχυρούς ανέμους).
- Συχνό πλύσιμο των ελαστικών των φορτηγών μεταφοράς υλικών για την ελαχιστοποίηση της μεταφοράς της λάσπης των εργοταξίων εκτός των περιοχών αυτών.
- Διατήρηση στο μέγιστο δυνατό βαθμό της υφιστάμενης βλάστησης για την ελαχιστοποίηση της διάβρωσης των εδαφών.

- Για όλα τα απορρίμματα και απόβλητα στερεά και υγρά, που θα προκύψουν από τις εργοταξιακές δραστηριότητες κατά την κατασκευή των έργων (στερεά και υγρά) θα εφαρμόζεται κατάλληλη διαχείριση, ώστε να αποφευχθεί η ρύπανση της περιοχής (εδάφους, υπεδάφους, επιφανειακών, υπογείων και παράκτιων υδάτων) – βλ. κεφ. 12 -από την ανεξέλεγκτη διάθεσή τους ή από τυχόν διαρροές.
- Για την διαχείριση των περιβαλλοντικά επικίνδυνων υλικών θα συναφθούν συμφωνητικά με κατάλληλα αδειοδοτημένες εταιρείες & Συστήματα .
- Απαγόρευση κάθε μορφής καύση υλικών (σκουπίδια, λάστιχα, λάδια κ.λπ.) στην περιοχή του έργου.
- Απαιτείται η λήψη όλων των κατάλληλων προληπτικών μέτρων αποφυγής πρόκλησης και αντιμετώπισης πυρκαγιάς. Ύπαρξη σχεδίου πυροπροστασίας και εγκατάσταση δικτύου πυρόσβεσης σε συνεννόηση με την οικεία Πυροσβεστική Υπηρεσία και τήρηση των μέτρων πυρασφάλειας
- Απαιτείται η παρακολούθηση της καλής κατάστασης και της στεγανότητας των οχημάτων και μηχανημάτων έργου. Για την προστασία των υδατικών πόρων από διαρροές ορυκτελαίων, καυσίμων και λοιπών πετρελαιοειδών από τα μηχανήματα κατασκευής, λήψη κατάλληλων μέτρων, όπως καλή και τακτική συντήρηση μηχανημάτων, η αλλαγή λαδιών και ο ανεφοδιασμός των οχημάτων και μηχανημάτων σε συγκεκριμένο κατάλληλο χώρο και η τήρηση όλων των μέτρων αντιμετώπισης τυχόν διαρροών και πυρασφάλειας.
- Λήψη όλων των προληπτικών μέτρων για την αποφυγή διαρροής πετρελαιοειδών από βλάβες, αμέλεια κ.λπ. και διενέργεια των κατάλληλων χειρισμών για την ελαχιστοποίηση τέτοιων περιστατικών. Σε περίπτωση όμως που παρά τα μέτρα, λάβει χώρα διαρροή τέτοιων υλικών, λήψη μέριμνας προς αποφυγή εκτεταμένης ρύπανσης επιφανειακών υδάτινων αποδεκτών ή του υπόγειου υδροφορέα ή του θαλάσσιου περιβάλλοντος . Γι' αυτό θα υπάρχουν αποθηκευμένα απορροφητικά υλικά (π.χ. πριονίδι, άμμος) σε επαρκείς ποσότητες μέσω των οποίων θα επιδιώκεται η προσρόφηση και κατά συνέπεια συγκράτηση των διαρρεόντων καυσίμων και λιπαντικών. Μετά τη χρήση τους τα απορροφητικά αυτά υλικά θα συλλέγονται προσεκτικά και θα παραδίδονται σε εξειδικευμένη εταιρεία για διαχείριση. Τα αποθηκευμένα σε κατάλληλο στεγασμένο χώρο απορροφητικά υλικά ανά τακτά χρονικά διαστήματα θα ελέγχονται μήπως έχουν προσροφήσει υγρασία (π.χ. από διαρροή νερού), οπότε και θα έχουν μειωμένη έως και μηδαμινή αποτελεσματικότητα σε περίπτωση χρήσης τους. Στην περίπτωση αυτή θα να αντικαθίστανται το ταχύτερο δυνατό.
- Έγκαιρη και πριν από την έναρξη των εργασιών, έγγραφη ειδοποίηση από τον ανάδοχο του έργου των αρμόδιων Εφορειών Αρχαιοτήτων, προκειμένου η κατασκευή του έργου να γίνει υπό την επίβλεψη αρμόδιου υπαλλήλου τους. Σε περίπτωση εντοπισμού αρχαίων, οι εργασίες θα διακόπτονται στο σχετικό τμήμα του έργου αμέσως και θα ειδοποιείται η αρμόδια Εφορεία Αρχαιοτήτων.
- Στη φάση κατασκευής των έργων, κατά μήκος του υφιστάμενου οδικού δικτύου, θα ληφθούν όλα τα μέτρα αποκατάστασης των οδών ή τμημάτων των οδών που θίγονται, καθώς και τα μέτρα ασφαλείας αλλά και εξυπηρέτησης της υφιστάμενης κυκλοφορίας. Παρακολούθηση της στάθμης θορύβου περιμετρικά των εργοταξίων και των μετώπων κατασκευής, ώστε σε περίπτωση παραβίασης των

θεσμοθετημένων επιτρεπτών ορίων, να λαμβάνονται μέτρα (π.χ. προσωρινά ηχοπετάσματα, κατάλληλος προγραμματισμός εργασιών και χρήσης μηχανημάτων). Τα σημεία παρακολούθησης της στάθμης θορύβου, θα οριστούν σε θέσεις που υπάρχει πιθανότητα πρόκλησης όχλησης (π.χ. πλησίον οικισμών ή ευαίσθητων χρήσεων). Στα σημεία αυτά θα ληφθεί μια ηχομέτρηση πριν την έναρξη των εργασιών, ως μέτρηση αναφοράς.

- Απαγόρευση παραμονής στο χώρο του έργου και χρησιμοποίησης μηχανημάτων, χωρίς το πιστοποιητικό έγκρισης τύπου ΕΟΚ περί του θορύβου. Όπου η διαθέσιμη τεχνολογία δεν εξασφαλίζει αποδεκτά επίπεδα θορύβου, θα πρέπει να τοποθετούνται στους χώρους πρόκλησής του προσωρινά ηχοπετάσματα ή να λαμβάνονται άλλα ισοδύναμα μέτρα. Όσον αφορά την πρόβλεψη τοποθέτησης ηχοπετασμάτων, που αφορά στη φάση λειτουργίας του έργου, προβλέπεται να ανατεθεί και να εκπονηθεί Ειδική Ακουστική Μελέτη Ηχοπροστασίας, η οποία θα υποβληθεί για έγκριση στην ΔΙΠΑ/ΥΠΕΚΑ. Η Ακουστική Μελέτη Ηχοπροστασίας θα εξετάζει τις περιοχές που απέχουν λιγότερο από 200m από όριο σχεδίου πόλης, καθώς και τυχόν υπάρχουσες ευαίσθητες χρήσεις σε περιοχές εκτός ορίων οικισμών
- Παρακολούθηση δονήσεων στις περιοχές όπου θα πραγματοποιούνται κατασκευαστικές δραστηριότητες με πιθανή την πρόκληση δονήσεων, όπου θα παρακολουθούνται οι απαιτούμενες παράμετροι βάσει της ισχύουσας νομοθεσίας. Εφόσον καταγράφονται υπερβάσεις ορίων, μέσω μετρήσεων δονήσεων, θα λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα.
- Παρακολούθηση & έλεγχος των επιπτώσεων των εργασιών κατασκευής, όσον αφορά στις περιοχές που το έργο διέρχεται ή γειτνιάζει με εκτάσεις δασικού χαρακτήρα, ή άλλα ευαίσθητα οικοσυστήματα. Η έγκριση επέμβασης & η άδεια υλοτομίας για τις δασικές περιοχές που εμπίπτουν στη ζώνη κατάληψης του έργου, θα έχει διασφαλιστεί μέσω της ΑΕΠΟ του έργου
- Κάθε είδους εργοταξιακή εγκατάσταση (γραφεία, συνεργεία, αποθήκες, σιλό, θραυστήρες, μονάδα παραγωγής ασφάλτου κ.λπ.) θα απομακρυνθεί μετά την ολοκλήρωση των κατασκευαστικών εργασιών και ο χώρος να αποκατασταθεί σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος χώρου.
- Θα εκπονηθεί Σχέδιο Επέμβασης για περιπτώσεις Εκτάκτων Αναγκών, όπου θα προδιαγράφονται μέτρα για την έγκαιρη συλλογή και απομάκρυνση επικίνδυνων ουσιών με σκοπό την αποτροπή ρύπανσης των υδατικών αποδεκτών, εδάφους, θάλασσας κ.λπ. Το εν λόγω Σχέδιο Επέμβασης θα περιλαμβάνει όλα τα μέτρα/ απαιτούμενο εξοπλισμό κ.λπ. που θα λαμβάνονται σε περίπτωση ατυχήματος και διαρροής μη βιοδιασπώμενων ουσιών. Ιδιαίτερη μέριμνα θα λαμβάνεται στο Σχέδιο Επέμβασης για τις εργασίες κατασκευής της υποθαλάσσιας σήραγγας.
- Στη φάση λειτουργίας θα πρέπει να γίνονται ασκήσεις ετοιμότητας του Σχεδίου Αντιμετώπισης Εκτάκτων Καταστάσεων στις σήραγγες και κυρίως στην υποθαλάσσια σήραγγα.
- Παρακολούθηση ποιοτικών παραμέτρων του θαλασσίου περιβάλλοντος σύμφωνα με το πρόγραμμα παρακολούθησης που θα εκπονηθεί και έλεγχος των επιπτώσεων κατά την κατασκευή και πόντιση των προκατασκευασμένων τμημάτων της υποθαλάσσιας σήραγγας, αλλά και των κατασκευαστικών εργασιών, που θα λαμβάνουν χώρα πλησίον της θάλασσας.

- Παρακολούθηση κατά την κατασκευή του θαλάσσιου περιβάλλοντος στην περιοχή διάθεσης των βυθοκορημάτων.
- Αυστηρή τήρηση του χρονοδιαγράμματος κατασκευής και πόντισης της σήραγγας και διασφάλιση της ναυσιπλοΐας στη φάση κατασκευής.
- Ο παραχωρησιούχος και ο κύριος του έργου θα φροντίζουν για ενημέρωση και διασφάλιση της επικοινωνίας με τις τοπικές κοινωνίες.

Βασικό και αναπόσπαστο τμήμα του ΣΠΔ, αποτελεί και το **Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης (ΠΠΠ)**, που παρουσιάζεται ακολούθως (βλ. § 11.2) και το οποίο περιλαμβάνει το σύνολο των μέτρων που απαιτείται να ληφθούν για την αποτελεσματική παρακολούθηση και την έγκαιρη πρόληψη και αντιμετώπιση των όποιων επιπτώσεων δύναται να προκύψουν από το έργο, ανά περιβαλλοντική παράμετρο. Επίσης, μέσω του ΠΠΠ, εξασφαλίζεται η υλοποίηση και η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των αντισταθμιστικών μέτρων και των δράσεων πρόληψης, αποκατάστασης και παρακολούθησης.

## 11.2 Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης (ΠΠΠ)

### 11.2.1 Σημασία και στόχοι ΠΠΠ

Η παρακολούθηση (monitoring) χρησιμοποιείται για να εκτιμήσει το κατά πόσο οι προβλέψεις των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ήταν ακριβείς, το κατά πόσο τα προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης / πρόληψης είναι αποτελεσματικά, και κατά πόσο υπάρχουν οποιεσδήποτε δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις οι οποίες είναι εντός αποδεκτών ορίων ή απαιτείται η υιοθέτηση ορισμένων διορθωτικών ή επιπρόσθετων μέτρων.

Η υλοποίηση του ΠΠΠ κρίνεται ως ιδιαίτερα σημαντική, καθώς θα επιτρέψει την παρακολούθηση και την ασφαλέστερη εκτίμηση των επιπτώσεων λειτουργίας του έργου στο βιοτικό και αβιοτικό περιβάλλον της άμεσης, αλλά και της ευρύτερης περιοχής, καθώς και την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων και των δράσεων προστασίας και αποκατάστασης.

Βασικοί **στόχοι του ΠΠΠ** είναι:

- ❖ Η καταγραφή και η παρακολούθηση των αλλαγών που δύναται να παρατηρηθούν στο βιοτικό και αβιοτικό περιβάλλον της άμεσης και της ευρύτερης περιοχής, κατά τα διάφορα στάδια και φάσεις λειτουργίας του έργου.
- ❖ Η διαχείριση των περιβαλλοντικών θεμάτων που προκύπτουν κατά τη λειτουργία του έργου, ύστερα από συστηματική παρακολούθηση και συμμόρφωση με την περιβαλλοντική νομοθεσία.

Με την εφαρμογή του ΠΠΠ, επιτυγχάνονται τα ακόλουθα:

- ✓ Εκτίμηση των πιθανών μεταβολών στις περιβαλλοντικές μεταβλητές ως συνέπεια του έργου.



- ✓ Εκτίμηση της επίτευξης των περιβαλλοντικών στόχων, καθώς και νομοθετημένων ορίων των χαρακτηριστικών ιδιοτήτων των περιβαλλοντικών μέσων.
- ✓ Εκτίμηση του βαθμού αποτελεσματικότητας των μέτρων πρόληψης και περιβαλλοντικής προστασίας που προτείνονται στη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) και στους εγκεκριμένους Περιβαλλοντικούς Όρους για τη λειτουργία του έργου.
- ✓ Εξασφάλιση επικαιροποιημένων στοιχείων όσον αφορά στην κατάσταση του περιβάλλοντος.
- ✓ Δυνατότητα άμεσης και επιστημονικά τεκμηριωμένης πληροφόρησης των αρμοδίων Υπηρεσιών, ενδιαφερομένων φορέων και πολιτών για την κατάσταση του περιβάλλοντος σε όλες τις φάσεις του έργου.

Η υλοποίηση Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης (ΠΠΠ) είναι ιδιαίτερης σημασίας για την αιφορική λειτουργία του έργου. Η μελέτη, οργάνωση, εγκατάσταση και λειτουργία ενός «Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης» στην άμεση και ευρύτερη περιοχή υλοποίησης του εξεταζόμενου έργου, καθιστά δυνατή την εκτίμηση, επί τη βάσει των τιμών μετρήσιμων παραμέτρων, των επιπτώσεων στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον από τη λειτουργία των συγκεκριμένων δραστηριοτήτων.

#### 11.2.2 Περιβαλλοντικές παράμετροι ΠΠΠ

Ακολούθως, γίνεται συνοπτική αναφορά στις περιβαλλοντικές παραμέτρους στις οποίες προτείνεται να έχει εφαρμογή το ΠΠΠ του εξεταζόμενου έργου.

- Υδατικό περιβάλλον

Δεν προτείνονται σημεία παρακολούθησης των ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών των νερών που διατίθενται στο υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής, καθώς αυτά παρακολουθούνται στα πλαίσια του ΣΔΛΑΠ των ΥΔ 10 και 11.

- Έδαφος και γεωτεχνικά χαρακτηριστικά

Τα μέτρα του ΠΠΠ, που αφορούν στο έδαφος και στα γεωτεχνικά χαρακτηριστικά της περιοχής υλοποίησης του έργου, θα πρέπει να εστιάζονται σε δυο άξονες:

- Στην παρακολούθηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών των εδαφών εκατέρωθεν του έργου.
- Στην παρακολούθηση της ευστάθειας των τεχνητών πρανών, με έμφαση στα τεχνητά πρανή μεγάλου ύψους.

- Ακουστικό περιβάλλον και Δονήσεις

Κρίνεται αναγκαία η παρακολούθηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του ακουστικού περιβάλλοντος και των δονήσεων με έμφαση στις θέσεις όπου το έργο προσεγγίζει οικιστικές περιοχές.

Η παρακολούθηση του περιβαλλοντικού θορύβου θα διενεργείται βάσει κατάλληλου Προγράμματος, που θα καταρτιστεί για το σκοπό αυτό. Οι βασικές αρχές του Προγράμματος θα έχουν ως εξής:

- Η συχνότητα μετρήσεων θα είναι τουλάχιστον δύο φορές ετησίως και με 24ωρη διάρκεια.
- Οι μετρήσεις θα διενεργούνται:
  - α) σε θέσεις του οικιστικού ιστού που έχουν κριθεί «ευαίσθητες» περιμετρικά του ΓΠΣ της Σαλαμίνας
  - β) κατά μήκος των ορίων του έργου
- Θα καταγράφονται/υπολογίζονται οι ακόλουθοι δείκτες θορύβου:
  - Lday, Levening, Lnight, Lden
  - Ποσοστομετρικοί δείκτες L1, L10, L50, L95, L99 καθώς και Lmax και Lmin στη διάρκεια της 24ωρης καταγραφής,
  - Ενεργειακά ισοδύναμη μέση ηχοστάθμη 24ώρου LAeq(24h)
- Οι μετρήσεις και η ανάλυση των αποτελεσμάτων θα γίνονται σύμφωνα με τις ΥΑ 13586/724/2006 και 211773/2012.
- Σε κάθε περίπτωση για την διαπίστωση / έλεγχο της στάθμης του θορύβου σε έκτακτες περιπτώσεις είναι δυνατόν να εφαρμοσθεί η οδηγία δειγματοληψίας η οποία αναφέρεται στο BS 5228-1 σύμφωνα με την οποία μπορεί να γίνει μέτρηση διάρκειας μίας ώρας και να υπολογισθεί η στάθμη LAeq με ακρίβεια της τάξης του +/-3%, τοποθετώντας το μικρόφωνο ακριβώς στην θέση του δέκτη.
- Το μικρόφωνο γενικά θα εγκαθίσταται (όπως περιγράφεται στο ΦΕΚ 1367/Β/2012) επί ιστού σε ύψος 4,0 (+/- 0,2) μέτρων και σε απόσταση 2 μέτρων από την πλέον εκτεθειμένη πρόσοψη του υπό έλεγχο δέκτη, η δε καταγραφική μονάδα θα συνοδεύεται από το κατάλληλο λογισμικό για την επεξεργασία και τον υπολογισμό των απαιτούμενων δεικτών.
- Τα ηχόμετρα που χρησιμοποιούνται για την καταγραφή του θορύβου μέσω ηλεκτρονικών κυκλωμάτων – φίλτρων επεξεργάζονται τις λαμβανόμενες κυματομορφές και παράγουν τους δείκτες, σταθμισμένους σύμφωνα με τις προδιαγραφές, οι οποίοι απαιτούνται για την αξιολόγηση των θορύβων.
- Οι παραπάνω λειτουργίες γίνονται σχεδόν αμέσως μετά την λήψη των μετρήσεων από το ίδιο το όργανο, στην συνέχεια δε μέσω ειδικού λογισμικού παρέχεται η δυνατότητα για περαιτέρω ανάλυση και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.
- Για μεγαλύτερη ακρίβεια των λαμβανόμενων μετρήσεων πριν από την έναρξη των μετρήσεων γίνεται καθημερινά βαθμονόμηση του οργάνου με τον βαθμονομητή, τον οποίο προτείνει ο κατασκευαστής του ηχομέτρου.

- Σε περίπτωση που από την εφαρμογή του προγράμματος παρακολούθησης του θορύβου, προκύψει ότι υπάρχει υπέρβαση των ορισθέντων ή νομοθετημένων ορίων, θα τοποθετηθούν ηχοπετάσματα, ή όποιο άλλο μέτρο ηχοπροστασίας κριθεί απαραίτητο. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται να εκπονηθεί ειδική τεχνική μελέτη ηχοπροστασίας για την αντιθορυβική προστασία της περιοχής κατοικίας, η οποία θα υποβληθεί από τον φορέα του έργου και θα εγκριθεί από τη ΔΙΠΑ/ΥΠΕΝ.

- Βιοτικό φυσικό περιβάλλον

Όσον αφορά στον τομέα του βιοτικού φυσικού περιβάλλοντος, το ΠΠΠ θα πρέπει να επικεντρώνεται στα σημαντικά είδη χλωρίδας και πανίδας της περιοχής, στα τμήματα της περιοχής όπου το έργο διέρχεται από φυσικά και αδιατάρακτα οικοσυστήματα (όπως π.χ. παραρεμάτιες περιοχές και δασικές εκτάσεις στο τελευταίο τμήμα της χάραξης).

Επίσης, θα πρέπει να παρακολουθείται και ο **κυκλοφοριακός φόρτος** σε θέσεις αξιοποιήσιμες για το πρόγραμμα παρακολούθησης περιβαλλοντικού θορύβου λαμβάνοντας υπόψη και την εξέλιξη υλοποίησης των έργων.

Προβλέπεται συνεχής έλεγχος της συγκεντρώσεως των CO, NOx καθώς και της ορατότητας εντός της σήραγγας, ώστε να μην ξεπεραστούν τα επιτρεπτά από τη νομοθεσία (Οδηγία Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ) 9 - Άρθρο 8) όρια πέραν των οποίων επιβάλλεται το κλείσιμο της σήραγγας.

#### **Ατμοσφαιρικό περιβάλλον**

Προβλέπεται συνεχής έλεγχος της συγκεντρώσεως των CO, NOx καθώς και της ορατότητας εντός της σήραγγας, ώστε να μην ξεπεραστούν τα επιτρεπτά από τη νομοθεσία (Οδηγία Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ) 9 - Άρθρο 8) όρια πέραν των οποίων επιβάλλεται το κλείσιμο της σήραγγας.

**Παρακολούθηση θαλάσσιου περιβάλλοντος κατά τη διάρκεια της βυθοκόρησης καθώς και στη θέση θαλάσσιας εναπόθεσης**

#### **Φυσικός χαρακτηρισμός των δειγμάτων**

Οι παρακάτω βασικές πληροφορίες απαιτούνται σε κάθε περίπτωση βυθοκόρησης:

- Ποσότητα του υλικού που θα απομακρυνθεί
- Αναμενόμενος ή πραγματικός ρυθμός εκφόρτωσης του υλικού στο χώρο διάθεσης
- Κοκκομετρική σύσταση του υλικού (με εργαστηριακό προσδιορισμό ή, κατ'εξαίρεση, με οπτική παρατήρηση),
- Υγρασία και το περιεχόμενο του ολικού οργανικού υλικού και άνθρακα.

#### **Χημικός χαρακτηρισμός των δειγμάτων**

Απαιτείται ο χαρακτηρισμός των βυθοκορημάτων, σύμφωνα με αντιθορυβικής τις απαιτήσεις των όρων πλαίσιο των Επικαιροποιημένων Κατευθυντήριων Γραμμών για την Διαχείριση Υλικών Βυθοκόρησης, της απόφασης IG.23/12 της 20<sup>ης</sup> Συνόδου των Μερών της Σύμβασης της Βαρκελώνης, 20-Δεκ-2017 (Updated Guidelines on Management of Dredged Materials, COP20 20- Dec-2017 - Decision IG.23/12), ως προς όλα τα είδη των ουσιών και τα όρια. Επαρκείς πληροφορίες για το χημικό χαρακτηρισμό των βυθοκορημάτων μπορεί να προέρχονται από υπάρχουσες πηγές (π.χ μελέτη Πανεπιστημίου Πατρών).. Σε τέτοιες περιπτώσεις, νέες μετρήσεις δεν απαιτούνται, όταν μάλιστα το υλικό που εξετάστηκε είναι παρόμοιας σύστασης και έχει προέλθει από την ίδια την περιοχή, υπό την προϋπόθεση ότι η πληροφορία αυτή είναι αξιόπιστη, έχει αποκτηθεί κατά τη διάρκεια των τελευταίων 5 ετών, και δεν έχει μεσολαβήσει στιγμιαίο ή χρόνιο επεισόδιο ρύπανσης (βλ. και κεφ. 6.6).

Όταν υπάρχουν ενδείξεις ότι οι χημικές ενώσεις που περιέχονται στα βυθοκορήματα μπορούν να υποστούν φυσικές, χημικές και βιοχημικές αλλαγές κατά τη διάρκεια και μετά την εναπόθεσή τους στο θαλάσσιο περιβάλλον προτείνεται ο προσδιορισμός του βαθμού απελευθέρωσης των ουσιών αυτών μέσω δοκιμών εκπλυσιμότητας με θαλασσινό νερό.

Περαιτέρω χημική αξιολόγηση των υλικών βυθοκόρησης ενδείκνυται για τον εντοπισμό:

- κύριων γεωχημικών χαρακτηριστικών των ιζημάτων συμπεριλαμβανομένης της οξειδοαναγωγικής κατάστασης,
- πιθανών διαδρομών από τις οποίες οι ρύποι θα μπορούσαν να έχουν εισαχθεί στα ιζήματα,
- απορρίψεων βιομηχανικών και αστικών αποβλήτων (κατά το παρελθόν και παρόν),
- πιθανής ρύπανσης από επιφανειακή απορροή υγρών από γεωργικές και αστικές δραστηριότητες,
- εκρών ρύπων στην περιοχή βυθοκόρησης,
- πηγών και προηγούμενων χρήσεων βυθοκορημάτων (π.χ. τεχνητή τροφοδοσία παραλίας),
- φυσικών κοιτασμάτων ορυκτών και άλλων φυσικών ουσιών.

#### **Βιολογικός χαρακτηρισμός των δειγμάτων**

Σε περίπτωση που οι επιπτώσεις των βυθοκορημάτων που πρόκειται να απορριφθούν στη θάλασσα δεν μπορούν να αξιολογηθούν επαρκώς με βάση τον φυσικό και χημικό χαρακτηρισμό τους και τις διαθέσιμες βιολογικές πληροφορίες, τότε βιολογικές αναλύσεις πρέπει να διεξαχθούν.

Οι βιολογικές δοκιμές θα πρέπει να εστιάζονται στα είδη που θεωρούνται ευαίσθητα και αντιπροσωπευτικά. Ανάλογα με την περίπτωση, θα πρέπει να ελέγχεται:

- η οξεία τοξικότητα
- η χρόνια τοξικότητα, όπως βιοδοκιμές που καλύπτουν ολόκληρο τον κύκλο ζωής



- το δυναμικό βιοσυσώρευσης των ουσιών
- το δυναμικό για τη μετατροπή των ουσιών.

Τέλος, για την ορθολογική κατανάλωση και με στόχο την εξοικονόμηση φυσικών πόρων θα παρακολουθούνται σε ετήσια βάση οι καταναλώσεις που παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

**Πίνακας 11-1 Παρακολούθηση κατανάλωσης φυσικών πόρων-ενέργειας**

#	Παράμετροι προς παρακολούθηση	Συχνότητα παρακολούθησης
1	Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας	Ετήσιες μετρήσεις κατά τομέα δραστηριοτήτων του λιμένα και συνολική ετήσια κατανάλωση
2	Κατανάλωση νερού	Ετήσιες μετρήσεις κατά τομέα δραστηριοτήτων του λιμένα και συνολική ετήσια κατανάλωση
3	Κατανάλωση πετρελαίου κίνησης	Ετήσιες μετρήσεις κατά τομέα δραστηριοτήτων του κατασκευαστή ή του λειτουργού αντίστοιχα

### 11.2.3 Εφαρμογή ΠΠΠ

Το ΠΠΠ συνιστά αναπόσπαστο τμήμα του εφαρμοζόμενου Σχεδίου Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) και αποτελεί την ασφαλιστική δικλείδα για τυχόν επανεξέταση και τροποποίηση των εφαρμοζόμενων μέτρων πρόληψης και προστασίας του περιβάλλοντος, σε περίπτωση που δεν επιτευχθούν οι στόχοι περιβαλλοντικής διαχείρισης.

Κατά την εφαρμογή του ΠΠΠ, ανά περιβαλλοντική παράμετρο, προσδιορίζεται:

- ✓ Η τοποθεσία παρακολούθησης (ευαίσθητοι υποδοχείς, ζώνη επιρροής, ευρύτερη περιοχή κλπ).
- ✓ Το μέσο παρακολούθησης, όπως για παράδειγμα οι παράμετροι και οι μέθοδοι παρακολούθησης (οπτική επιθεώρηση, δειγματοληψία, επιτόπιες καταγραφές πεδίου, αναλύσεις κλπ).
- ✓ Συχνότητα παρακολούθησης (ημερήσια, εβδομαδιαία, μηνιαία, εποχιακά, σε ετήσια βάση ή ύστερα από μια συγκεκριμένη δραστηριότητα).

Στον ακόλουθο Πίνακα, δίνονται στοιχεία για την εφαρμογή του ΠΠΠ, ανά περιβαλλοντική παράμετρο.

Επίσης, ως γενικά στοιχεία – παράμετροι εφαρμογής του ΠΠΠ, αναφέρονται τα εξής:

- ⇒ Οι επιτόπιες μετρήσεις, οι δειγματοληψίες και οι εργαστηριακές αναλύσεις που θα διενεργούνται στο πλαίσιο του ΠΠΠ θα βασίζονται σε διεθνή πρότυπα.
- ⇒ Ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός θα πρέπει να πληροί τις σχετικές τεχνικές προδιαγραφές και θα βαθμονομείται μέσα σε χρονικά όρια που προβλέπονται από τον κατασκευαστή.
- ⇒ Τα αποτελέσματα των μετρήσεων και αναλύσεων θα φυλάσσονται σε ηλεκτρονικά αρχεία και έντυπη μορφή, σε ειδικά ημερολόγια που θα θεωρούνται από τις αρμόδιες τοπικές αρχές.

- ⇒ Τα αρχεία αυτά θα βρίσκονται στο χώρο της εν λόγω δραστηριότητας και θα είναι άμεσα διαθέσιμα στα ελεγκτικά όργανα που προβαίνουν σε ελέγχους και αυτοψίες.
- ⇒ Επιπρόσθετα, με βάση τα επεξεργασμένα στοιχεία που καταγράφονται στα παραπάνω αρχεία, θα συντάσσεται σε ετήσια βάση έκθεση ποιότητας περιβάλλοντος, η οποία θα περιέχει επιπλέον σχόλια ως προς την τήρηση των προβλεπόμενων ορίων και μια γενικότερη αξιολόγηση της ποιότητας του περιβάλλοντος, με έμφαση στα προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν κατά την περίοδο αναφοράς.

Πίνακας 11-2 Στοιχεία εφαρμογής προτεινόμενου Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης

Περιβαλλοντική Παράμετρος	Παράμετρος παρακολούθησης - Επίπτωση	Θέση παρακολούθησης	Μέσο παρακολούθησης	Συχνότητα παρακολούθησης	Παρατηρήσεις
<b>Βιοτικό φυσικό περιβάλλον</b>					
Βλάστηση και είδη χλωρίδας	Αριθμός ατόμων και ειδών χλωρίδας που αποψιλώνονται στα μέτωπα εκσκαφών και εκχερνώσεων	Θέση εφαρμογής των έργων	Καταγραφές πεδίου	Πριν την έναρξη της κατασκευής	Αφορά ιδιαίτερα την παραρεμάτια βλάστηση, στις θέσεις όπου το έργο διασταυρώνει το επιφανειακό υδρογραφικό δίκτυο και τη δασική βλάστηση.
Βλάστηση και είδη χλωρίδας και πανίδας	Επέκταση ξενικών – χωροκατακτητικών ειδών	Ευρύτερη περιοχή, με έμφαση πέριξ των θέσεων όπου θα διενεργηθούν φυτεύσεις	Καταγραφές πεδίου	Ετήσια	
Είδη πανίδας	Θνησιμότητα στο οδικό δίκτυο	Κατά μήκος της χάραξης, με έμφαση στις θέσεις όπου το έργο διασταυρώνει το επιφανειακό υδρογραφικό δίκτυο	Καταγραφές πεδίου	Ετήσια ή 2 φορές το χρόνο (ανάλογα και με την οικολογία των προς παρακολούθηση ειδών)	
<b>Αβιοτικό φυσικό περιβάλλον</b>					
Έδαφος	Ποιοτικά χαρακτηριστικά: <ul style="list-style-type: none"> <li>Μηχανική και χημική σύσταση</li> <li>pH</li> <li>Συγκέντρωση Βαρέων μετάλλων</li> <li>Συγκέντρωση λοιπών τοξικών ή επικίνδυνων ουσιών</li> </ul>	Σε θέσεις εκατέρωθεν του άξονα και σε διάφορες αποστάσεις από αυτόν.	Δειγματοληψίες και αναλύσεις	Ετήσια	Οι δειγματοληψίες και αναλύσεις να γίνονται από εξωτερικό πιστοποιημένο εργαστήριο
Γεωτεχνική ασφάλεια	Ευστάθεια πρανών ορυγμάτων και επιχωμάτων	Στα υψηλά τεχνητά πρανή με ενδείξεις ερπυσμών	Γεωτεχνικές μετρήσεις	Όταν απαιτηθεί λόγω εμφάνισης στοιχείων εν δυνάμει αστάθειας	Εφαρμογή στα υψηλά τεχνητά πρανή με ενδείξεις εν δυνάμει αστάθειας
Γεωτεχνική ασφάλεια	Ευστάθεια πρανών αποθέσεων	Στις περιοχές των αποθεσιοθαλάμων	Τοπογραφικές – Γεωτεχνικές μετρήσεις	Όταν απαιτηθεί λόγω εμφάνισης στοιχείων εν δυνάμει αστάθειας	

Περιβαλλοντική Παράμετρος	Παράμετρος παρακολούθησης - Επίπτωση	Θέση παρακολούθησης	Μέσο παρακολούθησης	Συχνότητα παρακολούθησης	Παρατηρήσεις
<b>Ποιότητα αέρα</b>					
Ποιότητα αέρα	Συνεχής έλεγχος της συγκεντρώσεως των CO, NOx καθώς και της ορατότητας εντός της σήραγγας, ώστε να μην ξεπεραστούν τα επιτρεπτά από τη νομοθεσία (Οδηγία Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ) 9 - Άρθρο 8) όρια πέραν των οποίων επιβάλλεται το κλείσιμο της σήραγγας.	Εντός των σηράγγων	Σταθμός μέτρησης	Συνεχείς μετρήσεις	
<b>Ακουστικό περιβάλλον</b>					
Περιβαλλοντικός θόρυβος	Παρακολούθηση και μέτρηση περιβαλλοντικού θορύβου. Τήρηση των ορίων της ΚΥΑ οικ. 211773/2012 για τους δείκτες $L_{den}$ και $L_{night}$ .	Οι πλησιέστερες στο έργο κατοικίες εντός ορίων οικισμών ή ευαίσθητες χρήσεις, σύμφωνα με την ΚΥΑ οικ. 211773/2012.	Ηχομετρήσεις	Ανά εξάμηνο	Τα αποτελέσματα των μετρήσεων να περιέχονται στις ετήσιες Εκθέσεις μετρήσεων περιβαλλοντικού θορύβου.
<b>Θαλάσσιο Περιβάλλον</b>					
Θαλάσσιο ίζημα	Παρακολούθηση στις θέσεις διάθεσης των βυθοκορημάτων.	Επειδή η παρακολούθηση, με επιστημονικά ή οικονομικά κριτήρια, είναι πολύ δύσκολο να πραγματοποιηθεί σε όλες τις θέσεις υποδοχής, ιδιαίτερα σε εκείνες που δέχονται μικρές ποσότητες βυθοκορημάτων, προτείνεται η παρακολούθηση να επικεντρωθεί σε λίγες και προσεκτικά επιλεγμένες τοποθεσίες (π.χ. εκείνες που θα υποδεχθούν υλικά βυθοκόρησης άνω των 100.000 m <sup>3</sup> ), με λεπτομερείς έρευνες, για να αποκτηθεί μια καλύτερη κατανόηση των διαδικασιών και των αποτελεσμάτων της διάθεσης.	Φυσικός, χημικός και βιολογικός χαρακτηρισμός	Για 2 έτη μετά τη διάθεση (2 εκστρατείες παρακολούθησης)	Δεν θα διενεργηθεί αν δεν επιλεγεί η θαλάσσια διάθεση βυθοκορημάτων.



## 12. ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ

Στο κεφάλαιο αυτό καταγράφονται κωδικοποιημένα τα αποτελέσματα και οι προτάσεις της ΜΠΕ, με τη μορφή περιβαλλοντικών όρων.

Για την αντιμετώπιση των κύριων επιπτώσεων του έργου προτείνονται μια σειρά από μέτρα κωδικοποιημένα για τη φάση κατασκευής και λειτουργίας του. Τα εν λόγω μέτρα έχουν ως ακολούθως:

### Μέτρα κατά τη φάση κατασκευής

- Από τις πιστώσεις για την κατασκευή και λειτουργία του έργου, να εξασφαλίζονται κατά προτεραιότητα οι απαιτούμενες δαπάνες για τα έργα προστασίας του περιβάλλοντος (έργα φύτευσης κ.λπ.).
- Για οποιαδήποτε δραστηριότητα ή εγκατάσταση απαραίτητη για την κατασκευή - λειτουργία του έργου, θα πρέπει προηγουμένως να έχουν χορηγηθεί όλες οι προβλεπόμενες από την κείμενη νομοθεσία άδειες και εγκρίσεις.

Για την προστασία του εδάφους και των υδατικών πόρων απαιτείται:

- Βάσει του υφιστάμενου σχεδιασμού του έργου προβλέπεται η δημιουργία υψηλών ορυγμάτων και επιχωμάτων και με σημαντικό μήκος κατά τόπους. Για την αντιμετώπιση των παραπάνω επιπτώσεων συνίσταται η κατάλληλη διαμόρφωση των πρανών των ορυγμάτων. Στα σχήματα **Σχήμα 9-2** εμφανίζονται οι μη συνιστώμενες και οι συνιστώμενες διαμορφώσεις των πρανών των ορυγμάτων. Πιο συγκεκριμένα θα πρέπει όλα τα πρανή των επιχωμάτων και των ορυγμάτων να αποκατασταθούν πλήρως μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής. Για την καλύτερη προσαρμογή των πρανών των ορυγμάτων, και για την αποφυγή τυποποιημένης διάταξης παταριών στον περιβάλλοντα χώρο προτείνονται τα εξής:
  - Το πλάτος των αναβαθμών να μην είναι σταθερό, αλλά να παρουσιάζει κατά το δυνατό παραλλαγές όπως συμβαίνει γενικά στη φύση.
  - Το ύψος των πρανών να είναι κατά το δυνατό μεταβαλλόμενο, καθώς δεν υπάρχει τέτοια ομαλότητα στο φυσικό περιβάλλον.
  - Οι κλίσεις του μετώπου των αναβαθμών να είναι κατά το δυνατό μεταβαλλόμενες και είτε να αποκλίνουν είτε να συγκλίνουν μεταξύ τους.

4. Οι κατασκευαστικές δραστηριότητες και οι λοιπές παρεμβάσεις να περιοριστούν στο ελάχιστο και εντός των ορίων απαλλοτρίωσης του έργου.
5. Τα απαιτούμενα για την κατασκευή του έργου υλικά, να εξασφαλισθούν από τα πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφής, αλλιώς από νομίμως λειτουργούντα λατομεία της περιοχής, τα οποία θα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με την απαιτούμενη Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων και με την προϋπόθεση ότι αυτοί τηρούνται επακριβώς.
6. Από τα εν γένει υλικά εκσκαφής, θα πρέπει να διαχωριστεί το γόνιμο ανώτερο εδαφικό στρώμα (φυτική γη), το οποίο θα πρέπει να αποθεθεί σε σωρούς ξεχωριστά (σε καθορισμένους ελεγχόμενους χώρους) από τα υπόλοιπα υλικά εκσκαφής των υποκείμενων στρωμάτων και μέχρι την επαναχρησιμοποίησή τους. Η διάθεση της ποσότητας της φυτικής γης κατά την κατασκευή του έργου θα γίνει για την επένδυση των πρανών των επιχωμάτων.
7. Για την ομαλή ένταξη στον περιβάλλοντα χώρο των προβλεπόμενων από το έργο επιχωμάτων, συνίσταται η εκπόνηση σχετικής μελέτης φυτοτεχνικών εργασιών και αποκατάστασης τοπίου. Στα πρανή των ορυγμάτων θα πρέπει να γίνουν οι κατάλληλες φυτοτεχνικές εργασίες και να διασφαλιστεί η άρδευση των φυτεύσεων που θα πραγματοποιηθούν. Υπεύθυνο για την επίβλεψη των εργασιών αυτών θα είναι το αρμόδιο Δασαρχείο.
8. Τα είδη των φυτών για την διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου, να είναι προσαρμοσμένα στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής ανήκοντας ως επί το πλείστο στην τοπική χλωρίδα.
9. Υλοποίηση πολύ μικρής κλίμακας έργων με τα οποία διασφαλίζεται ότι η τυχόν απορροή ομβρίων, από τις επιφάνειες των ανοικτών μετώπων των χωματουργικών εργασιών (εκσκαπτόμενα πρανή, τάφροι, επιφάνειες επιχωμάτων) καθοδηγείται σε φυσικούς αποδέκτες ή διασκορπίζεται κατάλληλα (βάσει μελέτης) σε φυσικές επιφάνειες που διαθέτουν επαρκή αντιδιαβρωτική αντίσταση. Τέτοιου είδους μικροέργα ταυτόχρονα προστατεύουν από την καταστροφή και τις ήδη εκτελεσμένες εργασίες του έργου.
10. Όλα τα πετρελαιοειδή, απορρίμματα, λύματα και κάθε είδους ρυπογόνες ουσίες και απόβλητα, που τυχόν θα παραχθούν κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου θα πρέπει να συλλέγονται και να διατίθενται νόμιμα, σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.
11. Απαγορεύεται κάθε απόρριψη αποβλήτων λιπαντικών ελαίων στο έδαφος, στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα και στα νερά αποχετευτικών συστημάτων.
12. Κατά τις χωματουργικές εργασίες να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή οποιουδήποτε είδους φαινομένων αποσταθεροποίησης εδαφών ή διασκορπισμού χωματουργικών και αδρανών υλικών του έργου όπως κατολισθήσεις ή διάβρωση πρανών, απόπλυση σωρών αδρανών υλικών κ.λπ.. Στις περιπτώσεις που η πιθανότητα εμφάνισης των ως άνω φαινομένων παρουσιάζεται αυξημένη, (π.χ. σε περίοδο υψηλών βροχοπτώσεων), να διακόπτονται οι χωματουργικές εργασίες έως ότου αποκατασταθούν ευνοϊκές συνθήκες για την εκτέλεσή τους, με εξαίρεση τις εργασίες που είναι

απαραίτητο να εκτελεσθούν άμεσα για λόγους ασφαλείας ή προστασίας του περιβάλλοντος (πχ σταθεροποίηση πρανών εκσκαφών, απομάκρυνση υλικών προς αποφυγή παράσυρσής τους).

Για την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας απαιτείται:

13. Η διακοπή της λειτουργίας τυχόν υφιστάμενων δικτύων κοινής ωφέλειας πρέπει να γίνεται προσωρινά, στο μικρότερο δυνατό βαθμό και με πρόβλεψη πλήρους και άμεσης αποκατάστασής τους. Η οριστική μελέτη του έργου και ειδικότερα τα μέρη αυτής που αφορούν στην κατασκευή νέου ή στην τροποποίηση υφιστάμενου λιμενικού έργου, στην κατασκευή, επέκταση ή τροποποίηση εξάλων ή υφάλων εγκαταστάσεων ή πλωτών κατασκευών, μόνιμων ή προσωρινών, κοινοποιείται στην αρμόδια Περιφερειακή Ενότητα και στην Υπηρεσία Φάρων (ΥΦ) του ΓΕΝ, η οποία καθορίζει τις προδιαγραφές φωτισήμανσης και τα αναγκαία μηχανήματα. Οι δαπάνες της ΥΦ για τον εν λόγω καθορισμό, καθώς και αυτές που απαιτούνται για την προμήθεια, εγκατάσταση και συντήρηση της απαιτούμενης φωτισήμανσης, βαρύνουν τον προϋπολογισμό του έργου.
14. Τα λιμενικά έργα θα πρέπει να φωτισημανθούν σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας Φάρων του Πολεμικού Ναυτικού. Επίσης, θα πρέπει κατά την κατασκευή τους, τα λιμενικά έργα να φωτισημανθούν προσωρινά σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας Φάρων για την αποφυγή ναυτικού ατυχήματος. Η προσωρινή αυτή φωτισήμανση πρέπει να εξακολουθεί να λειτουργεί και στην περίπτωση διακοπής των έργων ή πέρατος αυτών και μέχρι την εγκατάσταση και λειτουργία της οριστικής φωτισήμανσής τους.
15. Να τηρηθούν οι προβλέψεις του Γ.Ε.Ν. για τις περιπτώσεις εκτέλεσης λιμενικών έργων, όπως έγκαιρη ενημέρωση της Υδρογραφικής Υπηρεσίας για την έναρξη και το πέρας των εργασιών, διαβίβαση στην ίδια υπηρεσία λεπτομερούς οριζοντιογραφίας και βυθομετρικού διαγράμματος μετά την ολοκλήρωση των έργων για την ενημέρωση των χαρτών. Θα αποκατασταθεί ο λιμενίσκος βόρεια το Α/Κ Περάματος σύμφωνα με τις υποδείξεις και τις οδηγίες του Πολεμικού Ναυτικού. Η κατασκευή των εν λόγω έργων θα γίνει μετά από την απομάκρυνση του Dry Dock. Σημειώνεται πως η κατασκευή και λειτουργία των έργων αυτών εξαιρείται της διαδικασίας περιβαλλοντικής αδειοδότησης βάσει του Άρθρου 2α του Ν.4014/2011.
16. Θα πρέπει να μην διαταραχθούν οι συνθήκες ασφαλούς ναυσιπλοΐας στην ευρύτερη περιοχή από τυχόν περιορισμούς κατά το χρόνο κατασκευής των έργων.
17. Πριν από την έναρξη εργασιών εντός της θαλάσσιας περιοχής του έργου θα ενημερώνεται το Traffic Control του Λιμένος Πειραιώς ,το Αρχηγείο Στόλου, ο Ναύσταθμος Σαλαμίνας και Υδρογραφική Υπηρεσία, οι δήμοι Περάματος και Σαλαμίνας.
18. Όλες οι υποθαλάσσιες εκσκαφές, η προετοιμασία του πυθμένα για την έδραση των σπονδύλων η πόντιση των σπονδύλων της υποθαλάσσιας σήραγγας και η επίχωση αυτής, που απαιτούν διακοπές ή τροποποιήσεις της ναυσιπλοΐας στον διάυλο θα πραγματοποιούνται υπό την προϋπόθεση ότι θα ειδοποιούνται εγκαίρως (τουλάχιστον δύο εβδομάδες νωρίτερα) το Traffic Control του Λιμένος Πειραιώς ,το Αρχηγείο Στόλου, ο Ναύσταθμος Σαλαμίνας και η Υδρογραφική Υπηρεσία, οι δήμοι

Περάματος και Σαλαμίνας. Επίσης για τις προαναφερόμενες εργασίες θα ενημερώνεται το Αρχηγείο Στόλου για τον ελάχιστο χρόνο επαναλειτουργίας του διαύλου σε περίπτωση που αυτό απαιτηθεί.

Για την διενέργεια των βυθοκορήσεων απαιτείται:

19. Οι βυθοκορήσεις θα γίνουν με πλωτή βυθοκόρο. Να χρησιμοποιηθεί, όπου τα χαρακτηριστικά του βυθού το επιτρέπουν, εξοπλισμός με αρπάγη ώστε να εξασφαλίζεται μεγαλύτερη ακρίβεια εκσκαφής και κυρίως περιορισμός διαφυγής των “χαλαρών” βυθοκορημάτων κατά την ανύψωσή της και ελαχιστοποίηση του επαναιωρούμενου ιζήματος.
20. Να υπάρχει σε διαθεσιμότητα κατάλληλος σύγχρονος εξοπλισμός (πλωτά φράγματα, κουρτίνες ιλύος - siltation curtains κ.λπ.), για την συγκράτηση των αιωρούμενων στερεών υλικών, σε περίπτωση που παρουσιαστεί κατά τις εργασίες βυθοκόρησης αυξημένη θολερότητα. Η χρήση των ανωτέρω πετασμάτων γίνεται, εφόσον απαιτείται, περιφερειακά των περιοχών βυθοκόρησης.
21. Προκειμένου να επιτευχθεί περιορισμός αιώρησης του ιζήματος, όπου είναι τεχνικά δυνατόν θα πρέπει να γίνεται χρήση κουρτίνας ιλύος, περιμετρικά του προς βυθοκόρηση χώρου, εντός του οποίου θα κινείται και θα λειτουργεί ο πλωτός γερανός.
22. Απαγορεύεται η διαφυγή ή διάθεση υπερχειλίζοντος θαλάσσιου νερού βυθοκορημάτων από τις βυθοκόρους και τις φορτηγίδες σε οποιαδήποτε θέση εκτός της υποδεικνυόμενης θέσης διάθεσης.
23. Η βυθοκόρηση στον χώρο της ξηράς δεξαμενής, σε περίπτωση που απαιτηθεί, θα γίνει αφού κατασκευαστεί το περιμετρικό ανάχωμα που την οριοθετεί.
24. Σε περίπτωση που απαιτηθεί η χρήση εκρηκτικών υλών για την εκβάθυνση του πυθμένα, αυτή πρέπει να πραγματοποιηθεί μετά από την εκπόνηση ειδικής, για την περίπτωση τεχνικής μελέτης οποία θα συνταχθεί από τον παραχωρησιούχο και θα εγκριθεί από τους αρμόδιους, φορείς.

Γενικά μέτρα προστασίας κατά τις θαλάσσιες εργασίες

25. Απαγορεύεται ο αποκλεισμός του διαύλου Σαλαμίνας για τη ναυσιπλοΐα για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των 24 ωρών.
26. Να αποκατασταθεί ο πυθμένας στη θέση του υφαλούλακα στην προτεραιότητα του έργου κατάσταση ή όπου υποδείξουν οι αρμόδιες υπηρεσίες.
27. Να υπάρχει σε διαθεσιμότητα κατάλληλος σύγχρονος εξοπλισμός (πλωτά φράγματα, κ.λπ.), για την συγκράτηση πετρελαιοειδών και αιωρούμενων στερεών υλικών, σε περίπτωση που παρουσιαστεί κατά τις εργασίες ατύχημα διαρροής ή ιδιαίτερη αύξηση θολερότητας.
28. Να ληφθεί μέριμνα για τη φωτισήμανση των θέσεων εργασίας και των έργων μετά την αποπεράτωσή τους.



29. Τα πλωτά μέσα που ενδεχομένως χρησιμοποιηθούν για τις ανάγκες του έργου θα πρέπει να φέρουν καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών τα προβλεπόμενα από τα διεθνή Κανονισμό προς Αποφυγή Συγκρούσεων στη θάλασσα (ΔΚΑΣ) σήματα ημέρας και φώτα.
30. Μετά το πέρας της εκσκαφής της σήραγγας ο πυθμένας θα αποκατασταθεί με κατά το δυνατόν ομαλή γεωμετρία.
31. Οι ύφαλες επιχώσεις στην οδό Αγ. Γεωργίου-Παλουκίων θα γίνουν μετά την κατασκευή του νότιο κρηπιδώματος που την οριοθετεί.
32. Κατά την κατασκευή του έργου θα πρέπει να λαμβάνονται από τον Ανάδοχο κατασκευής όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή άμεσης ή έμμεσης ρύπανσης της θάλασσας, καθώς και τυχόν πρόσθετα μέτρα που θα υποδειχθούν από την αρμόδια Λιμενική Αρχή, σύμφωνα με το Ν.743/77 (ΦΕΚ 319/Α/1977), όπως κωδικοποιήθηκε και ισχύει με το Π.Δ. 55/98 (ΦΕΚ 58/Α/1998). Απαγορεύεται η απόρριψη στον θαλάσσιο χώρο αποβλήτων, καυσίμων και λιπαντικών.
33. Τα νερά πλύσης των σιράγγων να οδηγούνται σε δεξαμενή και να απομακρύνονται προς κατάλληλη μονάδα επεξεργασίας λυμάτων.
34. Ο φορέας λειτουργίας του έργου θα πρέπει να διαθέτει εγκεκριμένο «Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης» (Contingency Plan) για την αντιμετώπιση περιστατικών ρύπανσης της θάλασσας, συμβατό με το Τοπικό Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης της Λιμενικής Αρχής κατ' εφαρμογή της ισχύουσας νομοθεσίας (Ν.2252/1994 - ΦΕΚ 192/Α'/18-11-94, Ν.3100 - ΦΕΚ 20/Α'/29-1-03 και Π.Δ. 11 - ΦΕΚ 6/Α'/21-1-2002)

Για την προστασία των παρόδων χρηστών και του κοινωνικοοικονομικού περιβάλλοντος εν γένει απαιτείται:

35. Πρέπει να γίνει σαφής καθορισμός των δρομολογίων των οχημάτων που θα εξυπηρετούν την κατασκευή του έργου, με στόχο την ελαχιστοποίηση των διανυόμενων αποστάσεων και την, κατά το δυνατό, αποφυγή της διέλευσής τους από οικιστικές περιοχές.
36. Δεν επιτρέπεται η διακίνηση εργοταξιακών μηχανημάτων ή φορτηγών, μέσα από κατοικημένες περιοχές κατά τις ώρες κοινής ησυχίας.
37. Απαιτείται η συνεχής και συστηματική σηματοδότηση σύμφωνα με τις υποδείξεις των αρμοδίων Υπηρεσιών (σήματα μείωσης ταχύτητας, παρακάμψεων, σήματα κινδύνου κλπ) για τις κυκλοφοριακές αλλαγές επί του οδικού δικτύου που συνεπάγεται η κατασκευή του μελετώμενου έργου και ειδικότερα σε θέσεις στις οποίες προβλέπονται διασταυρώσεις του έργου με το υπάρχον οδικό δίκτυο κατά τη φάση κατασκευής
38. Κατά τη διάρκεια της νύχτας θα πρέπει να υπάρχει επαρκής φωτεινή σηματοδότηση, στις θέσεις των εν εξελίξει μετώπων των εργασιών και στις ζώνες εκτροπής της οδικής κυκλοφορίας.
39. Κατά τη διάρκεια κατασκευής και λειτουργίας του έργου να μην παρεμποδίζεται η οδική συγκοινωνία μεταξύ κατοικημένων περιοχών, καθώς και τυχόν υφιστάμενη πρόσβαση προς θέσεις νομίμως διεξαγόμενων δραστηριοτήτων.

40. Απαιτείται, κατά τη φάση κατασκευής, η διατήρηση της σημερινής κυκλοφοριακής ικανότητας των οδών πλησίον του προτεινόμενου έργου. Για το λόγο αυτό, ο προγραμματισμός των φάσεων κατασκευής του έργου θα πρέπει να γίνει κατά τέτοιον τρόπο, ώστε να διατηρούνται όλες οι λωρίδες κυκλοφορίας των οδών, έστω και με μικρότερο πλάτος..
41. Να ληφθούν όλα τα αναγκαία μέτρα για τη διατήρηση σε ικανοποιητικό επίπεδο και τη μη σημαντική όχληση άλλων παραγωγικών δραστηριοτήτων στην ευρύτερη περιοχή ανάπτυξης του έργου
42. Όλες οι υποθαλάσσιες εκσκαφές, η προετοιμασία του πυθμένα για την έδραση των σπονδύλων η πόντιση των σπονδύλων της υποθαλάσσιας σήραγγας και η επίχωση αυτής, που απαιτούν διακοπές ή τροποποιήσεις της ναυσιπλοΐας στον διάυλο θα πραγματοποιούνται υπό την προϋπόθεση ότι θα ειδοποιούνται εγκαίρως (τουλάχιστον δύο εβδομάδες νωρίτερα) το Traffic Control του Λιμένος Πειραιώς ,το Αρχηγείο Στόλου, ο Ναύσταθμος Σαλαμίνας και η Υδρογραφική Υπηρεσία, οι δήμοι Περάματος και Σαλαμίνας. Επίσης για τις προαναφερόμενες εργασίες θα ενημερώνεται το Αρχηγείο Στόλου για τον ελάχιστο χρόνο επαναλειτουργίας του διαύλου σε περίπτωση που αυτό απαιτηθεί.
43. Απαιτείται η λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων ασφαλείας του προσωπικού και των διερχόμενων κατά την κατασκευή, συμπεριλαμβανομένης της σήμανσης των χώρων εργασιών κατασκευής και ο αποκλεισμός τους με κατάλληλα μέσα (π.χ. κατάλληλος νυκτερινός φωτισμός, προσωρινά διαχωριστικά στηθαία ασφαλείας κ.λπ.) των έργων ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι κίνδυνοι ατυχημάτων.

Για την αποκατάσταση των δικτύων υποδομής απαιτείται:

44. Ο ανάδοχος του έργου υποχρεούται να προβεί στην αποτύπωση όλων των δικτύων κοινής ωφέλειας, τα οποία αναμένεται να επηρεάσει.
45. Να ληφθεί μέριμνα κατά την υλοποίηση του έργου για την αποφυγή φθοράς σε υφιστάμενες υποδομές της ευρύτερης περιοχής του. Σε περίπτωση που απαιτείται στο πλαίσιο του έργου τροποποίηση υφιστάμενων υποδομών ή οποιουδήποτε είδους επέμβαση σ' αυτές, αυτή να πραγματοποιείται σύμφωνα με σχετική μελέτη, σε συνεργασία και με τις υποδείξεις των αρμόδιων για τις υποδομές φορέων, ώστε να εξασφαλίζεται η ικανοποιητική λειτουργία τους.
46. Απαγορεύεται η κάθε μορφής καύση υλικών (λάστιχα, λιπαντικά κ.λπ..) στην περιοχή των έργων.

Για την προστασία του ατμοσφαιρικού και του ακουστικού περιβάλλοντος απαιτείται

47. Κατά τη διάρκεια κατασκευής, η κίνηση των εργοταξιακών οχημάτων θα πρέπει να γίνεται πάντα εντός του υφιστάμενου οδικού δικτύου, της άμεσης περιοχής του έργου, ενώ η στάθμευσή τους θα γίνεται σε προσδιορισμένους εργοταξιακούς χώρους.
48. Να τηρούνται οι οριακές τιμές εκπομπής ατμοσφαιρικών ρύπων σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

49. Προγραμματισμός των φάσεων καθαιρέσεων, χωματουργικών και χειρισμών που απαιτούν προσκρούσεις ή διατρήσεις στο έδαφος, έτσι ώστε να μην γίνονται ταυτόχρονα. Έτσι, το συνολικό επίπεδο των δονήσεων μπορεί να είναι σημαντικά πιο χαμηλό.
50. Διαβροχή του χώρου των χωματουργικών εργασιών και κίνησης των φορτηγών
51. Συστηματική διαβροχή των αδρανών υλικών με μόνιμα ή μεταφερόμενα συστήματα διαβροχής ιδίως κατά την ξηρή περίοδο του έτους με συχνότητα ανάλογη της προκαλούμενης όχλησης
52. Κατά τη διάρκεια τυχόν διατρήσεων να χρησιμοποιείται μηχανολογικός εξοπλισμός για συγκράτηση της σκόνης.
53. Τα φορτηγά οχήματα μεταφοράς αδρανών υλικών ή εκχωμάτων να φέρουν υποχρεωτικά ειδικό κάλυμμα σύμφωνα με τις υφιστάμενες διατάξεις (Ν.Δ. 4433/1964 Περί Μεταλλευτικών Ερευνών του Δημοσίου και άλλων τινών μεταλλευτικών διατάξεων, όπως τροποποιήθηκε με το Ν. 273/1976 ΕΤΚ 50/Α και Υ.Α. Π-5η/Φ/17402/84ΕΤΚ 931/Β-Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών). Έτσι, οι απώλειες χωμάτων κατά την κίνηση των φορτηγών, που θα μεγιστοποιείται κατά τις περιόδους ισχυρών ανέμων, θα μειώνεται στο ελάχιστο συμβάλλοντας στη μείωση της επιβάρυνσης τόσο του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος, όσο και του υδρογραφικού δικτύου.
54. Οι αποθηκευμένες ποσότητες των αδρανών υλικών για τις ανάγκες του έργου να περιορισθούν στις άκρως απαραίτητες.

Για τη διαχείριση των αποβλήτων απαιτείται

55. Η απόθεση των πλεοναζόντων υλικών εκσκαφής που θα προκύψουν κατά τη φάση της κατασκευής του έργου, προτείνεται να γίνει σε κατάλληλες θέσεις. Σημειώνεται πως σύμφωνα με τη διευκρινιστική Εγκύκλιο του πρώην ΥΠΕΚΑ με αρ. πρωτ. οικ.4834/25-01-2013 δεν απορρέει από την κείμενη νομοθεσία η υποχρέωση για διαχείριση της περίσσειας των εκσκαφών που προέρχονται από δημόσια έργα μέσω εγκεκριμένων συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης.
56. Τα υλικά αποξηλώσεων και τα υπόλοιπα υλικά καθαιρέσεων/κατεδαφίσεων που θα προκύψουν κατά τη φάση της κατασκευής του έργου, θα οδηγηθούν για εναλλακτική διαχείριση, σε εξουσιοδοτημένα κέντρα διαχείρισης, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, το Νόμο 4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α/2012) και την ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312/Β/2010) «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)»
57. Γενικά η διαχείριση των μη επικίνδυνων αποβλήτων να πραγματοποιείται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ΚΥΑ Η.Π 50910/2727/2003 (ΦΕΚ 1909/Β/22-12-2003) και στο Ν. 4042/2012 (Α 24), όπως ισχύουν.
58. Η διαχείριση των αποβλήτων, τα οποία εμπίπτουν στις διατάξεις του Ν. 2939/2001 (ΦΕΚ 179/Α/6-8-2001) περί εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων όπως εκάστοτε ισχύει, πραγματοποιείται σύμφωνα με τις διατάξεις του νόμου αυτού και τις κανονιστικές πράξεις που έχουν εκδοθεί κατ' εξουσιοδότηση του και σύμφωνα με τις απαιτήσεις και προδιαγραφές των αντίστοιχων εγκεκριμένων από το ΥΠΕΝ συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης.

59. Η διαχείριση των επικινδύνων αποβλήτων να διεξάγεται σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας, και συγκεκριμένα της ΚΥΑ Η.Π. 13588/725/2006 (ΦΕΚ 383/Β/28-3-2006) και ΚΥΑ Η.Π. 24944/1159/2006 (ΦΕΚ 791/Β/30-6-2006), όπως αυτές τροποποιήθηκαν από την ΚΥΑ 8668/2007 (ΦΕΚ 287/Β/2-3-2007)

Για τη διαχείριση των βυθοκορημάτων απαιτείται

60. Η διαχείριση των βυθοκορημάτων θα γίνει σύμφωνα με τα διαλαμβανόμενα στην παράγραφο 6.6. Έτσι θα προηγηθεί αξιολόγηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών των βυθοκορημάτων όπως αυτά καταγράφηκαν στη μελέτη του Πανεπιστημίου Πατρών σύμφωνα με τις απαιτήσεις των όρων πλαίσιο των Επικαιροποιημένων Κατευθυντήριων Γραμμών για την Διαχείριση Υλικών Βυθοκόρησης, της απόφασης ΙΓ.23/12 της 20<sup>ης</sup> Συνόδου των Μερών της Σύμβασης της Βαρκελώνης, 20-Δεκ-2017 (Updated Guidelines on Management of Dredged Materials, COP20 20- Dec-2017 - Decision ΙΓ.23/12), ως προς όλα τα είδη των ουσιών και τα όρια, θα στο πλαίσιο ειδικής τεχνικής περιβαλλοντικής μελέτης (ΤΕΠΕΜ) που θα εκπονηθεί από τον φορέα του έργου και θα κατατεθεί προς αξιολόγηση και έγκριση στη ΔΙΠΑ. Εφόσον από τα αποτελέσματα της εν λόγω μελέτης προκύψει η αναγκαιότητα πρόσθετων αναλύσεων αυτές θα γίνουν υπό τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στην παρ. 6.6.
61. Στην περίπτωση που προκύψουν ως ακατάλληλα για ελεύθερη διάθεση σε θαλάσσια περιοχή θα ακολουθηθούν οι εναλλακτικές μέθοδοι διαχείρισης που αναφέρονται στην παρ. 6.6.
62. Στην περίπτωση που προκύψουν ως κατάλληλα για ελεύθερη διάθεση σε θαλάσσια περιοχή αυτή πραγματοποιείται υπό τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στην παρ. 6.6.
63. Το σύνολο των παραπάνω αναλύσεων, χαρακτηρισμών και αξιολογήσεων, η επιλογή της περιοχής διάθεσης, ο καθορισμός του ύψους της επίχωσης του πυθμένα από τα βυθοκορήματα, καθώς και το πρόγραμμα παρακολούθησης, θα αποτελέσει αντικείμενο ειδικής Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (παρ. 2 άρθρου 7 Ν. 4014/2011) που υποβάλλεται από τον φορέα του έργου, η οποία θα πρέπει να εξετάζει σε βάθος τόσο τα ζητήματα που αφορούν στο θαλάσσιο περιβάλλον και τις επιπτώσεις στην θαλάσσια οικολογία, όσο και εκείνα που αφορούν στη φυσική, χημική και βιολογική αξιολόγηση των υλικών βυθοκόρησης. Η εν λόγω μελέτη θα καταλήγει (α) σε τεκμηριωμένες προτάσεις βέλτιστης διάθεσης των υλικών βυθοκόρησης, εντός του εύρους των τρόπων διάθεσης που αναφέρεται στις ως άνω Κατευθυντήριες Γραμμές για την Διαχείριση Υλικών Βυθοκόρησης της Σύμβασης της Βαρκελώνης, καθώς και (β) στην πρόταση των παραμέτρων, του τρόπου, της συχνότητας και του βάθους χρόνου για την παρακολούθηση της ενδεχόμενης επίδρασης που θα έχουν στο θαλάσσιο περιβάλλον οι εναποθέσεις βυθοκορημάτων που θα κριθούν ως ασφαλείς.

Για την προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς απαιτείται

64. Πριν την έναρξη των εργασιών κατασκευής, θα πρέπει να ειδοποιηθούν οι αρμόδιες Εφορείες Αρχαιοτήτων, ώστε να υπάρχει συνεχής επιτήρηση των πάσης φύσεως χωματοεργικών εργασιών και εκσκαφών από αρχαιολογικό υπάλληλο των αρμόδιων Εφορειών Αρχαιοτήτων του Υπουργείου Πολιτισμού, ο οποίος θα προσληφθεί δαπάναις του έργου.



65. Σε περίπτωση ανεύρεσης αρχαιοτήτων, σε κάποιο από τα τμήμα του έργου, οι εργασίες κατασκευής του θα διακόπτονται άμεσα και θα διενεργείται σωστική ανασκαφή από την αρμόδια Αρχαιολογική Υπηρεσία. Η δαπάνη της ανασκαφής θα βαρύνει τον προϋπολογισμό του έργου.

Στο συγκρότημα παραγωγής ετοιμού σκυροδέματος απαιτείται

66. Στην περίπτωση εγκατάστασης συγκροτήματος παραγωγής ετοιμού σκυροδέματος εντός του εργοταξίου να ληφθούν μέτρα για τον περιορισμό της παραγόμενης σκόνης με χρήση:
- σακκόφιλτρων στο σιλό τσιμέντου και στις ζυγιάστρες,
  - νερού για τη διαβροχή σωρών των αδρανών υλικών,
  - ανακυκλωμένου νερού για την πλήση των βαρέων οχημάτων μεταφοράς ετοιμού σκυροδέματος που θα προέρχεται από δεξαμενή καθίζησης αναλόγων αποβλήτων. Η πλήση των οχημάτων θα γίνεται επί τιμεντοστρωμένου κεκλιμένου δαπέδου με απορροή στη δεξαμενή καθίζησης.
67. Στην περίπτωση εγκατάστασης συστημάτων θραύσης αδρανών υλικών που τυχόν θα προκύψουν από εκσκαφές εντός του εργοταξίου να ληφθούν μέτρα για τον περιορισμό της παραγόμενης σκόνης με χρήση:
- συστημάτων αντιρρύπανσης όπως σακκόφιλτρα ή άλλο ισοδύναμης απόδοσης σύστημα στους θραυστήρες, κόσκινα, πτώσεις μεταξύ μεταφορικών ταινιών, σιλό.
  - σωληνώσεων διαβροχής υλικών.

Στο συγκρότημα παραγωγής ασφαλτομίγματος απαιτείται

68. Στο συγκρότημα παραγωγής ασφαλτομίγματος να ληφθούν μέτρα για τον περιορισμό της παραγόμενης σκόνης με χρήση σακκοφιλτρων ή ισοδυνάμου απόδοσης συστήματος στον περιστροφικό κλίβανο ξήρανσης αδρανών υλικών, στις ζυγιάστρες, στα κόσκινα, στα σιλό προσωρινής παραμονής αδρανών και στα αναβατώρια.
69. Για τον περιορισμό της αιθάλης:
- Προθέρμανση του μαζούτ πριν την είσοδό του για καύση στον περιστροφικό κλίβανο ξήρανσης αδρανών υλικών στο συγκρότημα παραγωγής ασφαλτομίγματος.
  - Χρήση αδρανών υλικών με τη μικρότερη δυνατή υγρασία στο συγκρότημα παραγωγής ασφαλτομίγματος.
  - Απαγόρευση ανοικτών εστιών καύσης.

Στα εργοτάξια απαιτείται

70. Εφαρμογή της επιβεβλημένης σωστής εργοταξιακής πρακτικής για παρόμοια έργα και τον κατάλληλο προγραμματισμό των εργασιών
71. Οι εργοταξιακοί χώροι πρέπει να διατηρούνται καθαροί. Κάθε είδους απορρίμματα και άχρηστα υλικά να συλλέγονται και να απομακρύνονται από τον χώρο του έργου, η δε διάθεσή τους να γίνεται σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις (ενδεικτικώς αναφέρονται: το ΠΔ 82/2004 (ΦΕΚ 64/Α/2004) για τη διαχείριση των μεταχειρισμένων λιπαντικών ελαίων, το ΠΔ 115/2004 (ΦΕΚ 801/Α/2004) για τη διαχείριση ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών, και τις Κ.Υ.Α 13588/06 (ΦΕΚ 383/Β/2006), 8668/07 (ΦΕΚ 287/Β/2007), και 24944/1159/06 (ΦΕΚ 791/Β/2006) και το Ν. 4042/12 (ΦΕΚ 24/Α/13.02.2012) για την εν γένει διαχείριση τυχόν επικίνδυνων αποβλήτων).
72. Ο εξοπλισμός προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους του έργου, οφείλει να συμμορφώνεται ως προς τις ηχητικές εκπομπές του προς τα οριζόμενα από την ΚΥΑ 37393/2028/03 (ΦΕΚ 1418Β'/01.10.2003), ή τις εκάστοτε ισχύουσες σχετικές διατάξεις και να απαγορεύεται η χρησιμοποίηση στα πλαίσια του έργου εξοπλισμού που δεν διαθέτει το πιστοποιητικό έγκρισης τύπου ΕΟΚ περί θορύβου (σήμανση CE).
73. Η θέση των εργοταξιακών χώρων και οι τυχόν θέσεις προσωρινής απόθεσης υλικών, και ο τρόπος διαμόρφωσης των χώρων αυτών, θα πρέπει εγκριθούν από την καθ' ύλην αρμόδια Υπηρεσία, ύστερα από τεχνική έκθεση (ΤΕΠΕΜ) και σχετικό σχέδιο που πρέπει να υποβληθεί από τον Ανάδοχο πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργοταξιακής δραστηριότητας. Η ανωτέρω τεχνική έκθεση και το σχετικό σχέδιο θα πρέπει να έχουν ως κύριο μέλημα τη μείωση στο ελάχιστο δυνατό της επιφάνειας των χώρων αυτών, την αποφυγή κατά το δυνατόν διάνοιξης νέων εργοταξιακών δρόμων και δρόμων προσπέλασης και την μείωση στο ελάχιστο δυνατό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Απαγορεύεται η δημιουργία εργοταξιακών χώρων σε κοίτες ποταμών, χειμάρρων, ρεμάτων, σε δασικές εκτάσεις (χωρίς άδεια επέμβασης), αρχαιολογικούς χώρους, προστατευόμενες περιοχές και εκτάσεις που καλύπτονται από φυσική βλάστηση.
74. Κάθε είδους εργοταξιακή εγκατάσταση (μόνιμη ή προσωρινή) θα πρέπει να απομακρυνθεί μετά το πέρας της περιόδου κατασκευών (περίοδος T1) και ο χώρος να αποκατασταθεί άμεσα και τούτο ανεξαρτήτως του ιδιοκτησιακού καθεστώτος κάθε εργοταξιακού χώρου. Αναλυτικότερα, ο ανάδοχος πρέπει να αποκαταστήσει το τοπίο των περιοχών επέμβασης απομακρύνοντας άχρηστα υλικά και μηχανήματα και διενεργώντας εργασίες ομαλοποίησης του εδάφους, εκεί όπου οι εργασίες έχουν δημιουργήσει τυχόν αντιαισθητικές πτυχώσεις και παραμόρφωση της τοπικής μορφολογίας, επαναφέροντάς το στην προτέρα του κατάσταση.
75. Να προβλεφθεί κατάλληλο σύστημα πλύσης τροχών στις εισόδους-εξόδους των εργοταξίων ώστε να εμποδίζεται η μεταφορά της λάσπης στις ασφάλτινες οδούς πρόσβασης του οδικού δικτύου της περιοχής. Τα νερά πλύσης θα πρέπει να διαχειρίζονται κατάλληλα πριν τη διάθεσή τους στους αποδέκτες, εφόσον απαιτείται.
76. Η έκπλυση των μηχανημάτων να γίνεται με την επαναχρησιμοποίηση του διαυγασμένου ύδατος της δεξαμενής καθίζησης μέσω άντλησης, ούτως ώστε να γίνεται οικονομία στην κατανάλωση νερού και να περιορίζεται η ρύπανση από τα υγρά απόβλητα του εργοταξίου.

77. Να γίνεται σωστός χρονικός προγραμματισμός των εργασιών ώστε να μη μεσολαβούν μεγάλα χρονικά διαστήματα αναμονής μεταξύ των χωματουργικών και των εργασιών αποκατάστασης με φύτευση των πρανών. Όσο μικρότερος είναι ο χρόνος μεταξύ της εκσκαφής-επίχωσης των πρανών και της φύτευσης τόσο μικρότερες πιθανότητες υπάρχουν τα εκτεθειμένα εδάφη να διαβρωθούν και να παρασυρθούν από τον αέρα και πιθανόν τη βροχή και να καταλήξουν στους αποδέκτες.
78. Κάλυψη των επί μακρόν εκτεθειμένων επιφανειών, που μπορούν να διαβρωθούν από το νερό κυρίως (αλλά και από ισχυρούς ανέμους) με γεωυφάσματα ή άλλα υλικά, κατάλληλα στερεωμένα, ώστε να αποφεύγεται η διάβρωση του εδάφους και τελικά η δημιουργία εκπομπών.
79. Κατασκευή χαμηλών μικροφραγμάτων με κατάλληλα υλικά (αναχώματα, γεωυφάσματα κ.λπ.) γύρω από ανοικτά επί μακρόν επιχώματα ή ορύγματα ή προσωρινές αποθέσεις, μέχρι τη φυτοκάλυψή τους ή την οριστική μεταφορά τους. Στόχος του μέτρου είναι η αποφυγή μεταφοράς εδαφικού υλικού-ιζήματος προς τους κατάντη αποδέκτες. Το ίδιο προσωρινό μέτρο θα πρέπει να ληφθεί και για την αποφυγή έμφραξης κατασκευασμένων οχετών ή εσχάρων ή φρεατίων εισόδου ομβρίων, όταν απαιτείται.
80. Απαγορεύεται η έκπλυση των οχημάτων μεταφοράς έτοιμου σκυροδέματος και η ανεξέλεγκτη διάθεση των υπολειμμάτων που δεν έχουν χρησιμοποιηθεί. Τέτοιες πρακτικές επιβαρύνουν το έδαφος και τα υπόγεια/ επιφανειακά νερά με υγρά με αυξημένο pH και με αιωρούμενα στερεά καθώς και με πιθανές πρόσθετες ουσίες που έχουν προστεθεί στο σκυρόδεμα για καθυστέρηση πήξης ή βελτίωση πλαστιμότητας κ.α. Τέτοιου είδους εργασίες θα γίνονται σε ειδικούς χώρους του εργοταξίου λαμβάνοντας πρόνοια για την επεξεργασία των περισσευμάτων του σκυροδέματος και τον καθαρισμό των νερών από την έκπλυση των οχημάτων. Ειδικότερα, η έκπλυση των μηχανημάτων να γίνεται με την επαναχρησιμοποίηση του διαυγασμένου ύδατος της δεξαμενής καθίζησης μέσω άντλησης, ούτως ώστε να γίνεται οικονομία στην κατανάλωση νερού και να περιορίζεται η ρύπανση από τα υγρά απόβλητα του εργοταξίου
81. Απαιτείται η εγκατάσταση μιας τουλάχιστον χημικής τουαλέτας σε κάθε εργοτάξιο.
82. Τυχόν περίσσειες υλικών ακόμη και σε πολύ μικρές ποσότητες δεν θα πρέπει να αποθεθούν ανεξέλεγκτα και ιδιαίτερα σε κοίτες υδατορευμάτων. Οποιαδήποτε προσωρινή απόθεση υλικών θα γίνεται σε απόσταση τουλάχιστον 100m από τα υδατορεύματα και με ταυτόχρονη υλοποίηση έργων συγκράτησής τους.
83. Η συντήρηση των μηχανημάτων όπως η αλλαγή λαδιών, βαλβολίνης κ.ά. να γίνεται, κατά το δυνατό, σε χώρους οργανωμένων συνεργείων εκτός της περιοχής των έργων (π.χ. να γίνεται σε συνεργεία της ευρύτερης περιοχής των έργων). Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης ή ατυχήματος π.χ. σπάσιμο κάποιου κιβωτίου ταχυτήτων ή κάρτερ λαδιών να γίνεται η συντήρηση και επισκευή τελείως ελεγχόμενα με μηδενική διαρροή λαδιών στο περιβάλλον. Για λόγους μεγαλύτερης ασφάλειας θα πρέπει ο ανάδοχος να διαθέτει στο εργοτάξιο ποσότητα από απορροφητικά υλικά (π.χ. πριονίδι) που θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την άμεση απορρόφηση και συγκράτηση ορυκτελαίων μετά από ατύχημα, ώστε να μη καταλήξουν στα υπόγεια νερά. Τα χρησιμοποιημένα απορροφητικά υλικά θα διαχειριστούν μετά σαν τοξικά απόβλητα. Να γίνεται έλεγχος κατά τακτά χρονικά διαστήματα των αποθηκευμένων

απορροφητικών υλικών, μήπως έχουν, από κάποιο αστάθμητο παράγοντα, προσροφήσει αυξημένα ποσά υγρασίας (π.χ. από διαρροή νερού), οπότε και θα έχουν μειωμένη έως και μηδαμινή αποτελεσματικότητα σε περίπτωση χρήσης τους. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να αντικαθίστανται το ταχύτερο δυνατό.

84. Σε περίπτωση που εργασίες συντήρησης μηχανημάτων λαμβάνουν χώρα εντός της περιοχής των έργων, για την προστασία του εδάφους (αλλά και των υδατικών πόρων της περιοχής) από διαρροές καυσίμων, λιπαντικών κ.λπ.. θα πρέπει προβλεφθούν ειδικοί χώροι με στεγανό δάπεδο και κεκλιμένο οχετό συλλογής που θα οδηγεί σε δεξαμενή καθίζησης. Τα καθιζάνοντα υλικά θα διαχειρίζονται ως τοξικά απόβλητα.
85. Στους χώρους όπου πραγματοποιείται συντήρηση των μηχανημάτων ή σε άλλο κατάλληλο και ασφαλή χώρο θα πρέπει να αποθηκεύονται προσωρινά και τα μεταχειρισμένα λάδια από τις αλλαγές ορυκτελαίων των μηχανημάτων. Η διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων να γίνεται σύμφωνα με το Π.Δ 82/2-3-2004 που αντικατέστησε την ΚΥΑ 98012/2001/95 (ΦΕΚ 40Β/19-1-96) «Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων». Στο ανωτέρω ΠΔ προβλέπεται κατά προτεραιότητα η συλλογή και διάθεση των ορυκτελαίων σε επεξεργασία με αναγέννηση. Η όλη διαδικασία απαιτεί την τήρηση βιβλίου καταγραφής ποσότητας, προέλευσης κ.λπ.. Οι δαπάνες διάθεσης των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων βαρύνουν τον κάτοχό τους εκτός φυσικά αν υπάρχει σχετικό κέρδος από τον παραλήπτη τους.

#### Στις θέσεις των ρεμάτων απαιτείται

86. Οι εκσκαφές να γίνονται περιορισμένα κατά τις ημέρες της βροχής και να αποκλείονται εντελώς σε παρατεταμένες βροχοπτώσεις, για την αποφυγή παράσυρσης μεγάλων σχετικά ποσοτήτων χωμάτων από τα όμβρια και τα ρέματα.
87. Σε περιοχές που η χάραξη του οδικού έργου διασταυρώνει άξονες του υδρογραφικού δικτύου να διατηρούνται τα οικολογικά χαρακτηριστικά του ρέματος όπου αυτό είναι δυνατόν (να αποφεύγονται άσκοπες αποψιλώσεις και απομακρύνσεις φυσικής βλάστησης), ενώ κατά τις εργασίες αποκατάστασης (φυτεύσεις κλπ) θα πρέπει να γίνονται τέτοιες επιλογές που θα συμβάλλουν στη διατήρηση των οικολογικών χαρακτηριστικών του ρέματος. Ειδική μέριμνα θα πρέπει να δοθεί, ώστε να μην γίνουν παρεμβάσεις (εναποθέσεις χωμάτων, απορριμμάτων κλπ) που δύναται να επηρεάσουν τα ρέματα ή τα φυσικά οικοσυστήματα της περιοχής, εκτός των προβλεπόμενων περιοχών κατάληψης.
88. Για την **κατασκευή λεκανών κατακράτησης ομβρίων, αναβαθμών και λοιπών έργων ορεινής υδρονομίας που τυχόν απαιτηθούν στην περιοχή της Σαλαμίνας**, απαιτείται η υποβολή και έγκριση κατάλληλης υδραυλικής μελέτης, η οποία να αφορά σε αυτά. Επιπλέον της κατασκευής τους θα πρέπει να προηγηθεί υποβολή και έγκριση από τις κατάλληλες υπηρεσίες σχετικής Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρ. 2 του άρθρου 7 του ν. 4014/2011). Στην ως άνω υδραυλική μελέτη, μεταξύ άλλων θα πρέπει να εξεταστούν
  - Η τελική μορφή και η ευστάθεια των αναβαθμών σε συνάρτηση με τα εδαφικά χαρακτηριστικά έδρασης τους



- Ο προσδιορισμός της ποιότητας του υλικού που θα χρησιμοποιηθεί από τα προϊόντα εκσκαφής του οδικού έργου και η καταλληλότητά του για την δημιουργία των αναβαθμών
- Ο προσδιορισμός της κοκκομετρικής διαβάθμισης των υλικών του επιχώματος και η τυχόν ανάγκη πυρήνα για την βελτίωση της ευστάθειας τους
- Η τυχόν ανάγκη στράγγισης εντός του σώματος των αναβαθμών (ενδεχομένως με χρήση συρματοκιβωτίων)
- Η ασφάλεια των αναβαθμών έναντι παράσυρσης του υλικού τους (μελέτη συρτικών δυνάμεων πλημμυρικής ροής φυσικής μισγάγγειας και αντιμετώπισή τους), και η τυχόν ανάγκη εφαρμογής κατάλληλων μέτρων, όπως «οπλισμός» των αναχωμάτων με γεωσύνθετα.

#### Μέτρα κατά τη λειτουργία του έργου

##### Γενικά μέτρα:

89. Φωτισμός του οδικού άξονα με φωτιστικά νέας τεχνολογίας LED (αυξημένης ενεργειακής αποδοτικότητας).
90. Διατήρηση της σήμανσης σε καλή κατάσταση
91. Για την αντιμετώπιση ατυχημάτων και την προστασία του εδάφους και των υδάτων, ο διαχειριστής του έργου θα πρέπει να διαθέτει σε ετοιμότητα κατάλληλα υλικά π.χ. διάφορα ειδικά ελαιοδεσμευτικά ή συναφή χημικά προϊόντα, πριονίδι κ.α.
92. Ο φορέας του έργου ή ο Παραχωρησιούχος σε συνεργασία με τις κατά τόπους αρμόδιες υπηρεσίες θα πρέπει να εκπονήσει και να διαθέτει σχέδιο ταχείας απορρύπανσης της οδού σε περίπτωση τροχαίου ατυχήματος και διαρροής πετρελαιοειδών και άλλων επικινδύνων υλικών. Το εν λόγω σχέδιο θα περιλαμβάνει τόσο εργασίες καθαρισμού της οδού, όσο και απαιτούμενες ενέργειες – δράσεις για την ελαχιστοποίηση της διασποράς των ρυπογόνων ουσιών στο περιβάλλον πλησίον της οδού.
93. Επίσης κατά τη φάση λειτουργίας του έργου θα πρέπει ο Παραχωρησιούχος να παρακολουθεί σύμφωνα με τις προτάσεις αντίστοιχων ειδικών μελετών (Γεωτεχνικών, Γεωλογικών) την εξέλιξη των μετατοπίσεων όπως στην υποθαλάσσια σήραγγα και τα υψηλά επιχώματα/ορύγματα. Σε περίπτωση μη αναμενόμενων μετρήσεων να ενημερώνει την υπηρεσία και να λαμβάνει κατάλληλα μέτρα αντιμετώπισης.
94. Να εγκατασταθεί δίκτυο παρακολούθησης εδαφικών μικρομετακινήσεων στις σήραγγες και σε περιοχές χαρακτηρισμένες ως υψηλού κινδύνου ύστερα από εκπόνηση ειδικής μελέτης.
95. Να παρακολουθείται η ευστάθεια των πρανών και να λαμβάνονται μέτρα για την αποκατάσταση τυχόν κατολισθήσεων, καθιζήσεων και διαβρώσεων του εδάφους, μετά από εκπόνηση γεωλογικών – γεωτεχνικών μελετών εκεί όπου παρουσιάζονται. Να καταρτιστεί ή να συμπληρωθεί τυχόν υφιστάμενο σχέδιο παρακολούθησης στο οποίο θα καθορίζονται η συχνότητα μέτρησης, η μεθοδολογία, οι

προδιαγραφές ακριβείας της μεθόδου, τα μετρητικά όργανα κ.λπ. Τα αποτελέσματα να καταγράφονται και να είναι στη διάθεση των ελεγκτικών Υπηρεσιών. Επίσης να διαβιβάζονται ετησίως στις αρμόδιες τεχνικές Υπηρεσίες της επίβλεψης και παρακολούθησης του έργου.

96. Η επιφάνεια έδρασης των επιχωμάτων θα διαμορφώνεται ύστερα από την αφαίρεση της επιφανειακής στρώσης χαλαρών υλικών της οποίας το πάχος κυμαίνεται κατά μήκος της χάραξης.

Για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος κατά τη λειτουργία απαιτείται:

97. Διατήρηση και συντήρηση των φυτεύσεων που πραγματοποιήθηκαν κατά μήκος του οδικού έργου
98. Να ληφθεί μέριμνα αντιτυρικής προστασίας κατά την λειτουργία του έργου και κυρίως κατά τη διάρκεια εργασιών συντήρησης, για την αντιμετώπιση τυχόν εκδηλώσεων πυρκαγιάς και τον περιορισμό της σε περίπτωση που αυτή εκδηλωθεί. Ο τρόπος οργάνωσης της αντιτυρικής προστασίας να εγκρίνεται από την Πυροσβεστική Υπηρεσία.
99. Τοποθέτηση ενημερωτικών πινακίδων, σε κατάλληλα σημεία εντός οικολογικά σημαντικών περιοχών.
100. Σε περίπτωση εντοπισμού νεκρών ζώων και κυρίως μικρών θηλαστικών, αυτά θα πρέπει να απομακρύνονται αμέσως, ώστε να αποφευχθεί η προσέλκυση των αρπακτικών πτηνών που διαβιούν στην ευρύτερη περιοχή και η πιθανή πρόσκρουσή τους με διερχόμενα οχήματα.
101. Παρακολούθηση και καταγραφή των επιπτώσεων λειτουργίας του οδικού τμήματος στα είδη πανίδας, με έμφαση στα περιστατικά θνησιμότητας. Για την παρακολούθηση της θνησιμότητας ειδών πανίδας στο οδικό δίκτυο, αλλά και τον αριθμό διερχόμενων ζώων, προτείνεται η τήρηση σχετικού αρχείου καταγραφής συμβάντων, ανά είδος και θέση, προκειμένου να γίνει περαιτέρω αξιολόγηση των εν λόγω στοιχείων για την τυχόν λήψη πρόσθετων μέτρων με έμφαση σε κινδυνεύοντα και άλλα σημαντικά taxa που είναι παρόντα στην ευρύτερη περιοχή. Σε περίπτωση που κριθεί σκόπιμο θα πρέπει να τοποθετηθούν ενημερωτικές πινακίδες στα σημεία με αυξημένο αριθμό περιστατικών θνησιμότητας ή διέλευσης ειδών (π.χ. κοντά σε ρέματα).
102. Κατά τη λειτουργία του οδικού άξονα και για την αντιμετώπιση του κινδύνου θνησιμότητας ειδών πανίδας, θα πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για την διασφάλιση της ελευθεροεπικοινωνίας των ζώων (τακτικός καθαρισμός οχετών και διαβάσεων, έλεγχος και συντήρηση περίφραξης).

Εργασίες συντήρησης:

103. Απαιτείται ο τακτικός καθαρισμός του δρόμου και των τεχνικών του. Η παραμονή στερεών απορριμμάτων στα πρανή, τις νησίδες και στους παρακείμενους ελεύθερους χώρους, πέραν της αισθητικής υποβάθμισης λειτουργεί και ως πιθανή εστία πυρκαγιών. Ο υπεύθυνος για τη λειτουργία του έργου οφείλει να φροντίζει για την απομάκρυνση των παραγομένων σκουπιδιών από τους χρήστες της οδού σε όλο το μήκος αυτής, από ειδικό προσωπικό κατά τακτά χρονικά διαστήματα. Ακόμα θα πρέπει να καθαρίζονται τα τριγωνικά ρείθρα, όπου αυτά υπάρχουν ή άλλα σημεία που συγκεντρώνονται εύφλεκτες ύλες (χαρτιά, ξερή βλάστηση κλπ) κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες που παρουσιάζεται αυξημένος κίνδυνος από τα αναμμένα τσιγάρα των εποχουμένων.

104. Για τις εργασίες τακτικών και έκτακτων συντηρήσεων του έργου:

- Κάθε είδους σκουπίδια, άχρηστα υλικά, παλιά ανταλλακτικά και μηχανήματα, λάδια, παντός είδους ενέματα κλπ θα συλλέγονται και θα απομακρύνονται από το χώρο του έργου, η δε διάθεση τους θα γίνεται σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις
- Απαγορεύεται η ρύπανση των επιφανειακών και υπογείων νερών από κάθε είδους απορροές κατά τις εργασίες συντήρησης καθώς και η απόρριψη οποιωνδήποτε μη-βιοδιασπώμενων ουσιών επί του εδάφους. Θα πρέπει να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα ώστε οι παροχετευόμενες ροές να είναι απαλλαγμένες από φερτές ύλες (π.χ. αιωρήματα ή λάσπες) και μη-βιοδιασπώμενες ουσίες (π.χ. λιπαντικά, καύσιμα κ.ά.).
- Η διαχείριση των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με το π.δ. 82/2004 (Α' 64), με το οποίο καθορίζονται μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων των λιπαντικών ελαίων

105. Εφόσον απαιτηθεί επέμβαση ή τροποποίηση των υφιστάμενων έργων υποδομής κατά τη λειτουργία του έργου, να γίνεται σε συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς, ώστε να εξασφαλίζεται η ικανοποιητική λειτουργία τους.

106. Ο Παραχωρησιούχος οφείλει να φροντίζει για την ομαλή λειτουργία της οδού, προβαίνοντας έγκαιρα στις απαραίτητες εργασίες συντήρησης/ υποστήριξης της οδού (συντήρηση εξοπλισμού οδοστρώματος, εκχιονισμός, καθαρισμός κλπ).

107. Με ευθύνη του Παραχωρησιούχου να διασφαλιστεί η ομαλή λειτουργία του έργου κατά τις εργασίες συντήρησης του έργου με τη λήψη κατάλληλων μέτρων (τοποθέτηση ειδικής προσωρινής σήμανσης, προγραμματισμός εργασιών σε περιόδους με χαμηλό κυκλοφοριακό φόρτο κλπ)

108. Από τις δαπάνες για τη λειτουργία του έργου, θα πρέπει να εξασφαλίζονται κατά προτεραιότητα αυτές που αφορούν σε έργα αποκατάστασης δικτύων κοινής ωφέλειας (εφόσον αυτά θιγούν από τη λειτουργία/ συντήρηση του οδικού έργου), μαζί με αυτές που αφορούν στα έργα προστασίας του περιβάλλοντος.

109. Προτείνεται να λαμβάνονται τα συνήθη μέτρα για τη διατήρηση της λειτουργικότητας του δρόμου, όπως η διατήρηση και συντήρηση των παράπλευρων τάφρων του δρόμου, των οχετών και των κάθετων έργων, ώστε να είναι πάντα σε θέση να απάγουν τις υδραυλικές παροχές για τις οποίες σχεδιάστηκαν. Έτσι δεν θα υπάρξουν αρνητικές επιπτώσεις στην υδραυλική δίαιτα των γειτονικών ρεμάτων και δεν θα απειλούνται καταστάσεις πλημμυρών.

#### ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΕΡΑ

110. Απαιτείται ο συνεχής έλεγχος της συγκεντρώσεως των CO, NOx καθώς και της ορατότητας εντός της σήραγγας, ώστε να μην ξεπεραστούν τα επιτρεπτά από τη νομοθεσία (Οδηγία Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ) 9 - Άρθρο 8) όρια πέραν των οποίων επιβάλλεται το κλείσιμο της σήραγγας.

## ΘΟΡΥΒΟΣ

111. Μετά την ολοκλήρωση των έργων, να εκπονηθεί ακουστική τεχνική μελέτη, για τον καθορισμό μέτρων αντιμετώπισης των επιπτώσεων στο ακουστικό περιβάλλον των περιοχών που γειτνιάζουν και στις οποίες υπάρχουν οικιστικές συγκεντρώσεις ή ξενοδοχειακές μονάδες στη βάση της οποίας μπορεί να προκύψουν πρόσθετα μέτρα αντιμετώπισης του θορύβου, όπως: τοποθέτηση ηχοπετασμάτων, πρόσθετες φυτεύσεις ελεύθερων χώρων κλπ.
112. Να γίνεται παρακολούθηση του κυκλοφοριακού φόρτου και της σύνθεσης της κυκλοφορίας δύο φορές ετησίως εκ των οποίων η μία Ιούλιο ή Αύγουστο σε επιλεγμένα τμήματα του οδικού έργου. Τα σχετικά αποτελέσματα μαζί με άλλα που αφορούν στο έργο (πχ εργασίες συντήρησης) να συμπεριλαμβάνονται στο πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης του. Εάν κριθεί σκόπιμο θα πρέπει να γίνει επικαιροποίηση της μελέτης που αναφέρθηκε στον προηγούμενο όρο.

## Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης

113. Το Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης αποτελεί την ασφαλιστική δικλείδα για τυχόν επανεξέταση και τροποποίηση των εφαρμοζόμενων μέτρων πρόληψης και προστασίας του περιβάλλοντος. Ακολούθως, γίνεται συνοπτική αναφορά στις περιβαλλοντικές παραμέτρους στις οποίες προτείνεται να έχει εφαρμογή το Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης

### Κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά

- Παρακολούθηση της κατανάλωσης ενέργειας από το έργο (φωτισμός κ.λπ.) από τα λειτουργικά στοιχεία έργου σε ετήσια βάση.

### Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά

- Παρακολούθηση και καταγραφή στοιχείων σχετικά με τις εργασίες συντήρησης φυτεύσεων (δαπάνες, στοιχεία άρδευσης, είδη και πλήθος φυτών εκτάσεις κλπ) από τα λειτουργικά στοιχεία έργου και από καταγραφές πεδίου σε ετήσια βάση

### Γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά

- Παρακολούθηση της ευστάθειας των τεχνητών πρανών, με έμφαση στα τεχνητά πρανή μεγάλου ύψους (Καταγραφές πεδίου - Τοπογραφικές μετρήσεις) σε ετήσια βάση ή όταν απαιτηθεί λόγω εμφάνισης στοιχείων εν δυνάμει αστάθειας.

### Φυσικό περιβάλλον

- Παρακολούθηση και καταγραφή δαπανών που αφορούν στα έργα προστασίας του περιβάλλοντος από τα λειτουργικά στοιχεία έργου σε ετήσια βάση.
- Παρακολούθηση περιστατικών θνησιμότητας άγριας πανίδας. Η παρακολούθηση θα γίνεται σε ετήσια βάση με καταγραφές πεδίου.



#### Τεχνικές Υποδομές

- Παρακολούθηση και καταγραφή εργασιών (συμπεριλαμβανομένων και εργασιών έκτακτης και τακτικής συντήρησης) και δαπανών που αφορούν στην ομαλή λειτουργία της οδού από τα λειτουργικά στοιχεία έργου σε ετήσια βάση. Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, πρέπει να καταγράφονται:
  - ο Το είδος, η θέση και η χρονική διάρκεια/ περίοδος των εργασιών (π.χ. συντήρηση οδοστρώματος, εκχιονισμός, καθαρισμός από βραχοπτώσεις συντήρηση έργων απαγωγής των ομβρίων υδάτων κ.λπ.)
  - ο Τα απαιτούμενα υλικά
  - ο Τα απόβλητα, εφόσον προκύψουν, και ο τρόπος διάθεσής τους
  - ο Η συντήρηση και οι επισκευές του Η/Μ εξοπλισμού

#### Ακουστικό περιβάλλον

- Να γίνεται παρακολούθηση του κυκλοφοριακού φόρτου και της σύνθεσης της κυκλοφορίας δύο φορές ετησίως εκ των οποίων η μία Ιούλιο ή Αύγουστο σε επιλεγμένα τμήματα του οδικού έργου. Τα σχετικά αποτελέσματα μαζί με άλλα που αφορούν στο έργο (πχ εργασίες συντήρησης) να συμπεριλαμβάνονται στο πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης του. Εάν κριθεί σκόπιμο θα πρέπει να εκπονηθεί ειδική ακουστική μελέτη για την τοποθέτηση ηχοπετασμάτων.

#### Υδατικό περιβάλλον

Δεν προτείνονται σημεία παρακολούθησης των ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών των υδατικών πόρων της περιοχής, καθώς παρακολουθούνται στο πλαίσιο του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Αττικής

#### Θαλάσσιο Περιβάλλον

Εφόσον επιλεγεί η θαλάσσια διάθεση βυθοκορημάτων, απαιτείται ο φυσικός, χημικός και βιολογικός χαρακτηρισμός, για 2 έτη μετά τη διάθεση (2 εκστρατείες παρακολούθησης)

Επίσης, ως γενικά στοιχεία – παράμετροι εφαρμογής του ΠΠΠ, αναφέρονται τα εξής:

- ⇒ Οι επιτόπιες μετρήσεις, οι δειγματοληψίες και οι εργαστηριακές αναλύσεις που θα διενεργούνται στο πλαίσιο του ΠΠΠ θα βασίζονται σε διεθνή πρότυπα.
- ⇒ Ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός θα πρέπει να πληροί τις σχετικές τεχνικές προδιαγραφές και θα βαθμονομείται μέσα σε χρονικά όρια που προβλέπονται από τον κατασκευαστή.
- ⇒ Τα αποτελέσματα των μετρήσεων και αναλύσεων θα φυλάσσονται σε ηλεκτρονικά αρχεία και έντυπη μορφή, σε ειδικά ημερολόγια που θα θεωρούνται από τις αρμόδιες τοπικές αρχές.
- ⇒ Τα αρχεία αυτά θα βρίσκονται στο χώρο της εν λόγω δραστηριότητας και θα είναι άμεσα διαθέσιμα στα ελεγκτικά όργανα που προβαίνουν σε ελέγχους και αυτοψίες.

- ⇒ Επιπρόσθετα, με βάση τα επεξεργασμένα στοιχεία που καταγράφονται στα παραπάνω αρχεία, θα συντάσσεται σε ετήσια βάση, μέχρι 31 Ιανουαρίου κάθε χρόνου έκθεση ποιότητας περιβάλλοντος στη ΔΙΠΑ, η οποία θα περιέχει επιπλέον σχόλια ως προς την τήρηση των προβλεπόμενων ορίων και μια γενικότερη αξιολόγηση της ποιότητας του περιβάλλοντος, με έμφαση στα προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν κατά την περίοδο αναφοράς.

## 13. ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η παρούσα ΜΠΕ δεν περιλαμβάνει εξειδικευμένες μελέτες καθώς το υπό μελέτη έργο δεν χωροθετείται εντός προστατευόμενης περιοχής, ώστε να απαιτείται η εκπόνηση Μελέτης Ειδικής Οικολογικής Αξιολόγησης για την περιβαλλοντική αδειοδότηση του.

Για τον σχεδιασμό των προτεινόμενων έργων έχουν εκπονηθεί εξειδικευμένες τεχνικές μελέτες τα στοιχεία των οποίων έχουν ενσωματωθεί στην παρούσα ΜΠΕ και παρουσιάζονται τόσο στο Κεφάλαιο 6 της παρούσας ΜΠΕ όσο και στα παραρτήματα που τη συνοδεύουν.

Κατά την εκπόνηση της παρούσας ΜΠΕ δεν παρουσιάστηκαν συγκεκριμένες δυσκολίες. Για την εκπόνηση της παρούσας ΜΠΕ ακολουθήθηκαν οι υφιστάμενες προδιαγραφές της ελληνικής νομοθεσίας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης και αξιοποιήθηκαν στοιχεία από βιβλιογραφικές πηγές και από διάφορους διαδικτυακούς τόπους.

## 14. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Παρουσιάζεται σε παράρτημα



## 15. ΧΑΡΤΕΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑ

#	Τίτλος Χάρτη - Σχεδίου	Κλίμακα
1	Χάρτης προσανατολισμού	1:50.000
2	Αεροφωτογραφία περιοχής έργου	1:10.000
3	Χάρτης θεσμοθετημένων χρήσεων γης	1:10.000
4	Χάρτης χρήσεων γης	1:10.000
5	Χάρτης εναλλακτικών λύσεων	1:10.000
6	Τεχνικά Σχέδια-Οριζοντιογραφίες-Μηκοτομές Διατομές-33 ΣΧΕΔΙΑ	ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΚΛΙΜΑΚΕΣ

## 16. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

- A. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ
- B. ΕΓΓΡΑΦΑ
- Γ. ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ, ΧΗΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΤΟΥ ΔΙΑΥΛΟΥ ΠΕΡΑΜΑΤΟΣ-ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ
- Δ ΜΕΛΕΤΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ
- Ε. ΜΕΛΕΤΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ
- ΣΤ ΑΚΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
- Ζ ΜΕΛΕΤΗ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΗΣ
- Η ΜΕΛΕΤΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΥΔΡΟΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΛΛΟΙΩΣΕΩΝ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ
- Θ ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΓΕΩΦΥΣΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ

## 17. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

---

1. Argialas D., Karantzalos K. , Maurantza O., Noutsou B., Tzotzos A., Koutroubas G. "Image Analysis, Pattern Recognition and Computer Vision in Remote Sensing: Methods and Applications", Proceedings International Conference on Environmental Technology, Athens, Greece, 2005.
2. Dede P., Sazakli E. and Leotsinidis M. (2018), Dredges' management: Comparison of regulatory frameworks, legal gaps and recommendations, Global NEST Journal, 20(1), 88-95.
3. IMO (2005). Guidelines for the Sampling and Analysis of Dredged Material Intended for Disposal at Sea. International Maritime Organization Publishing, I537E, 66 pp.
4. US EPA and US Army Corps of Engineers (1991). Evaluation of Dredged Material Proposed for Ocean Disposal.
5. Cooper, C. B., J. Priddy, and J. R. Walters. 2002. Landscape patterns and dispersal success: simulated population dynamics in the Brown Treecreeper. Ecological Applications 12:1576-1587.
6. Kodransky, M., & Hermann, G. (2011). Europe's Parking U-Turn: From Accommodation to Regulation. New York: Institute for Transportation and Development Policy.
7. The EuDA Environment Committee (2006). Impact of European Union Environmental Law on Dredging. Terra et Aqua, Number 104, September 2006.
8. OSPAR Guidelines for the Management of Dredged Material at Sea. (Agreement 2014-06)
9. UNEP(OCA)/MED IG.12/4. 1999. Guidelines for the Management of Dredged Material
10. UNEP(DEPI)/MED WG.443/15. 2017. Draft Decision: Guidelines for Regulating the Dumping of Dredged Materials at Sea
11. J.L. Buceta, A. Lloret, M. Antequera, R. Obispo, J. Sierra, M. Martínez-Gil, Nuevo marco para la caracterización y clasificación del material dragado en España, RIBAGUA - Revista Iberoamericana del Agua, Volume 2, Issue 2, 2015, Pages 105-115, ISSN 2386-3781. <https://doi.org/10.1016/j.riba.2015.11.001>.
12. COMISIÓN INTERMINISTERIAL DE ESTRATEGIAS MARINAS, 2015. Directrices para la caracterización del material dragado y sureubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre.
13. Arrêté du 9 août 2006 relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejets dans les eaux de surface ou de sédiments marins, estuariens ou extraits de cours d'eau ou canaux relevant respectivement des rubriques 2.2.3.0, 4.1.3.0 et 3.2.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement. NOR: DEVO0650505A Version consolidée au 03 septembre 2018
14. Circulaire n°2000-62 du 14 juin 2000 relative aux conditions d'utilisation du référentiel de qualité des sédiments marins ou estuariens présents en milieu naturel ou portuaire défini par arrêté interministériel
15. J.A. Hin (Rijkswaterstaat Centre for Water Management), L.A. Osté (Deltares), C.A. Schmidt (Rijkswaterstaat Centre for Water Management). Guidance Document for Sediment Assessment Methods to determine to what extent the realization of water quality objectives of a water system is impeded by contaminated sediments. Date 4 November 2010.
16. Regeling van 13 december 2007, nr. DJZ2007124397, houdende regels voor de uitvoering van de kwaliteit van de bodem
17. Nieuwe normen Waterbodems. Normen voor verspreiden en toepassen op bodem onder oppervlaktewater. 23 januari 2008

18. Chang G.C., Parrish J.H., Souer C. The First Flush of Runoff and Its Effect on Control Structure Design. Environmental and Conservation Services; Austin, TX, USA: 1990.
19. Cox N., Chanson J., Stuart S. (compilers), 2006. The Status and Distribution of Reptiles and Amphibians of the Mediterranean Basin. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ISBN 978-2-8317-0912-3.
20. De Gabriel Hernando, M., Karamanlidis, A. A., Grivas, K., Krambokoukis, L., Papakostas, G., Beecham, J. 2020. Reduced movement of wildlife in Mediterranean landscapes: a case study of brown bears in Greece. Journal of Zoology.
21. Dorchin A., Shanas U. Assessment of pollution in road runoff using a *Bufo viridis* biological assay. Environ. Pollut. 2010;158:3626–3633. doi: 10.1016/j.envpol.2010.08.004.
22. Dostálek, T., Münzbergová, Z., Kladivová, A., Macel, M. 2016. Plant–soil feedback in native vs. invasive populations of a range expanding plant. Plant and soil, 399(1-2), 209-220.
23. Drapper D., Tomlinson R., Williams P. Pollutant concentrations in road runoff: Southeast Queensland case study. J. Environ. Eng. 2000;126:313–320. doi: 10.1061/(ASCE)0733-9372(2000)126:4(313).[
24. Hääl M.L., Sürje P., Rõuk H. Traffic as a source of pollution. Estonian J. Eng. 2008;14:65–82. doi: 10.3176/eng.2008.1.05.
25. Iuell, B., Bekker, G.J., Cuperus, R., Dufek, J., Fry, G., Hicks, C., Hlaváček, V., Keller, V., B., Rosell, C., Sangwine, T., Tørsløv, N., Wandall, B. le Maire, (Eds.) 2003. Wildlife and Traffic: A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions.
26. Karamanlidis, A.A., de Gabriel Hernando, M., Krambokoukis, L., Gimenez, O. 2015. Evidence of a large carnivore population recovery: counting bears in Greece. Journal for Nature Conservation. 27, pp. 10-17.
27. Kayhanian M., Fruchtman B.D., Gulliver J.S., Montanaro C., Ranieri E., Wuertz S. Review of highway runoff characteristics: Comparative analysis and universal implications. Water Res. 2012;46:6609–6624. doi: 10.1016/j.watres.2012.07.026.
28. Kayhanian M., Suverkropp C., Ruby A., Tsay K. Characterization and prediction of highway runoff constituent event mean concentration. J. Environ. Eng. 2007;85:279–295.
29. Kim L.H., Kayhanian M., Zoh K.D., Stenstrom M.K. Modeling of highway stormwater runoff. Sci. Total Environ. 2005;348:1–18. doi: 10.1016/j.scitotenv.2004.12.063.
30. Lindgren A. Doctoral Thesis. Luleå University of Technology; Luleå, Sweden: 1998. Road Construction Materials as a Source of Pollutants.
31. Lu C.J., Chih Y.C. Nonpoint Source Pollution and Urban Water Management. Hsiao Yuan Publication; Taipei, Taiwan: 2000. (translated form)
32. Mertzanis, Y., Ioannis, I., Mavridis, A., Nikolaou, O., Riegler, S., Riegler, A., Tragos, A. 2005. Movements, activity patterns and home range of a female brown bear (*Ursus arctos*, L.) in the Rodopi Mountain Range, Greece. Belgian Journal of Zoology. 135(2), pp. 217.
33. Mahbub P., Ayoko G.A., Goonetilleke A., Egodawatta P., Kokot S. Impacts of traffic and rainfall characteristics on heavy metals build-up and wash-off from urban roads. Environ. Sci. Technol. 2010;44:8904–8910. doi: 10.1021/es1012565.
34. Sartor J.D., Boyd G.B., Agardy F.J. Water pollution aspects of street surface contaminants. J. Water Pollut. Control Fed. 1974;46:458–467.
35. Smith, L.L., Dodd Jr., C.K. 2003. Wildlife mortality on US highway 441 across paynes prairie, Alachua county, Florida. Florida scientist, 128-140.
36. Temple H.J., Terry, A. (Compilers). 2007. The Status and Distribution of European Mammals. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. viii + 48pp, 210 x 297 mm.
37. USEPA Controlling Nonpoint Source Runoff Pollution from Roads, Highways and Bridges. [(accessed on 12 October 2013)]. Available online: <http://www.epa.gov/owow/nps/roads.html>.



38. Zhao H., Li X. Understanding the relationship between heavy metals in road-deposited sediments and washoff particles in urban stormwater using simulated rainfall. J. Hazard. Mater. . 2013;246–247:267–276. doi: 10.1016/j.jhazmat.2012.12.035.
39. Zhao H., Li X., Wang X. Heavy metal contents of road-deposited sediment along the urban-rural gradient around Beijing and its potential contribution to runoff pollution. Environ. Sci. Technol. 2011;45:7120–7127. doi: 10.1021/es2003233.
40. ΥΠΕΝ, 2018. Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής
41. ΥΠΕΝ, 2017. Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων 1<sup>ης</sup> Αναθεώρηση Σχέδιου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής
42. ΥΠΕΝ, 2018.Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής
43. Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) Περιφέρειας Αττικής (2<sup>η</sup> Αναθεώρηση). ΦΕΚ 4175/Β/23.12.2016.
44. Σύμφωνα με την 57044/25.11.206 ΚΥΑ Έγκρισης της Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) του ΠΕΣΔΑ
45. Σύνδεσμος Νομού Αττικής, Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την Αναθεώρηση 2ου ΠΕΣΔΑ Αττικής, Ιούλιος 2016.
46. ΥΠΟΜΕΔΙ, Στρατηγική των Μεταφορών, ΣΜΠΕ, Αλ. Παρασκευόπουλος, Νοέμβριος 2014.
47. ΥΕΝ, «Εθνική Στρατηγική Λιμένων 2013-18», Δεκέμβριος 2012.
48. ΕΛΙΝΥΑΕ, «Οδηγός Καλής Πρακτικής ΑΥΕ για τις Λιμενικές Εργασίες», Αθήνα 2015.
49. ΝΟΜΟΣ ΥΠ’ ΑΡΙΘ. 4277, Νέο Ρυθμιστικό Σχέδιο Αθήνας – Αττικής και άλλες διατάξεις.
50. Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Ρυθμιστικού Σχεδίου Αθήνας-Αττικής, SPEED, κλπ, ΟΡΣΑ, 2014.
51. Ν. 4404/2016. Για την κύρωση της από 24 Ιουνίου 2016 τροποποίησης και κωδικοποίησης σε ενιαίο κείμενο της από 13 Φεβρουαρίου 2002 Σύμβασης Παραχώρησης μεταξύ Ελληνικού Δημοσίου και της Οργανισμός Λιμένος Πειραιώς ΑΕ και άλλες διατάξεις.
52. Ετήσια Έκθεση Ατμοσφαιρικής ρύπανσης 2013, ΥΠΕΚΑ, Μάιος 2014.
53. Ετήσιες Εκθέσεις Παραγωγού Αποβλήτων, ΟΛΠ ΑΕ 2015-2017.
54. Ετήσιες Εκθέσεις Διαχείρισης Αποβλήτων Πλοίων, ΟΛΠ ΑΕ 2015-2017.
55. Εθνική Στρατηγική για την Προσαρμογή στις Κλιματικές Αλλαγές (αναθεώρηση Οκτώβριος 2015).
56. ΕΕΑ Report No 3/2013, Adaptation in Europe.
57. ΕΕΑ Report No 12/2012 Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012.
58. Becker A, et al. Climate Change Impacts on International Seaports, 2011.
59. U.S. EPA, Planning for Climate Change Impacts at U.S. Ports, White Paper, 2008.
60. Λιμενικές Εγκαταστάσεις Διαχείρισης Αποβλήτων Πλοίων, Χρ. Κοντογιώργη, Ι. Θεοχάρης, ΟΛΠ.
61. Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δήμου Πειραιά, Παραδοτέο 1Α, Υπάρχουσα κατάσταση, 2010.
62. Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δήμου Κερατσινίου-Δραπετσώνας, 1. Στρατηγικός Σχεδιασμός, 2011.

63. Ιστοσελίδα της ΟΛΠ ΑΕ, <http://www.olp.gr/>
64. Ιστοσελίδα Protected Planet, <http://www.protectedplanet.net/>
65. Ιστοσελίδα Ε.Μ.Π. ΤΥΠΥΘΕ, ΦΙΛΟΤΗΣ, [www.itia.ntua.gr/filotis/](http://www.itia.ntua.gr/filotis/)
66. Ιστοσελίδα WWF, Οικοσκόπιο, [www.oikoskopio.gr/](http://www.oikoskopio.gr/)
67. Ιστοσελίδα Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας, [www.hnms.gr](http://www.hnms.gr)
68. Ιστοσελίδα Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας, [www.statistics.gr](http://www.statistics.gr)
69. Ιστοσελίδα Υπουργείου Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής, [www.minenv.gr](http://www.minenv.gr)
70. Ιστοσελίδα Εργαστηρίου Γεωφυσικής – Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης και Αρχαιοπεριβάλλοντος, [www.ims.forth.gr](http://www.ims.forth.gr).
71. Ιστοσελίδα Ελληνικού Κέντρου Βιοτόπων – Υγροτόπων (ΕΚΒΥ), [www.ekby.gr](http://www.ekby.gr)
72. Ιστοσελίδα Υπουργείου Πολιτισμού, [www.culture.gr](http://www.culture.gr)
73. Adens, Π. 2. (2019). ΠΕΣΚΑ Περιφέρειας Αττικής. Παραδοτέο 2. Αξιολόγηση υφιστάμενων πολιτικών προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή στην Περιφέρεια Αττικής. Αθήνα: Adens A.E.
74. Adens, Π. 5. (2019). ΠΕΣΚΑ Περιφέρειας Αττικής. Παραδοτέο 5. Σενάρια κλιματικής αλλαγής με χρήση του επιλεγμένου περιφερειακού κλιματικού μοντέλου. Αθήνα.
75. Kodransky, M., & Hermann, G. (2011). Europe's Parking U-Turn: From Accommodation to Regulation. New York: Institute for Transportation and Development Policy.
76. Schrotten, & al, A. e. (2019). Transport taxes and charges in Europe. An overview study of economic
77. internalisation measures applied in Europe. Brussels: European Commission. D.G. for mobility and Transport
78. ΥΠΟΜΕΔΙ, 2019, ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΖΕΥΞΗΣ ΠΕΡΑΜΑΤΟΣ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΤΟΥ ΔΙΑΥΛΟΥ ΠΕΡΑΜΑΤΟΣ-ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ, ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ & ΦΥΣΙΚΗΣ ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑΣ ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ
79. Apitz SE, Vivian C, Agius S. 2017. Anatomy of a Decision III: Evaluation of National Disposal at Sea Program Action Level Efficacy Considering 2 Chemical Action Levels. Integr Environ Assess Manag 13:1086–1099.
80. UNEP/MAP/PAP: Decision IG.23/12. Updated Guidelines on Management of Dredged Materials, 2017.
81. Hamburg Port Authority (2011) – Assessment Criteria for Dredged Material with special focus on the North Sea Region

## 18. ΥΠΟΓΡΑΦΕΣ - ΘΕΩΡΗΣΕΙΣ

ΑΘΗΝΑ, Μάρτιος 2021

Ο ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ