



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΒΟΛΟΥ Α.Ε.

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΜΕΛΕΤΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ Γ' ΠΡΟΒΛΗΤΑ ΛΙΜΕΝΟΣ ΒΟΛΟΥ

ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

ΑΡΙΘΜ.: Λ589 – ΠΕ 1

ΑΝΑΘ.: 01

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ - ΕΝΩΣΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΦΟΡΕΩΝ:

ΜΕΛΕΤΗ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ-ΜΕΛΕΤΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ – ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ – ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ ΕΡΓΟΥ:



ΡΟΓΚΑΝ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΕΣ

ΡΟΓΚΑΝ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Ε.

ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ - ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΕΣ
ΧΑΤΖΗΓΙΑΝΝΗ ΜΕΞΗ 5, Τ.Κ. 11528 – ΑΘΗΝΑ
Τ: 210-7783958, 7782405, Ε: rogan@otenet.gr

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΕΣ:



ΓΕΩΤ.ΕΡ. ΔΙΔΑΣΚΑΛΟΥ Ε.Ε.

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ - ΜΕΛΕΤΕΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΔΑΦΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ-ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ-ΑΔΡΑΝΩΝ-
ΑΣΦΑΛΤΙΚΩΝ
ΤΟΜΠΑΖΗ 20, Τ.Θ. 2108, Τ.Κ. 55510 -ΠΥΛΑΙΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
Τ: 2310-478810-1, Ε: info@geoter.gr

ΜΕΛΕΤΗ Η/Μ:



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΜΕΛΕΤΩΝ

ΕΛ.Τ.Ε.ΜΕ. Ε.Π.Ε.

ΛΕΩΦ. ΠΕΝΤΕΛΗΣ 59, Τ.Κ.15233 – ΧΑΛΑΝΔΡΙ
Τ: 210-6826991, Ε: elteme@otenet.gr

| | | | | | |
|----------|---------------------------|--|---|---|--|
| | | ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ | ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ | | |
| ΣΥΝΤΑΞΗ: | | Μάρτιος 2024 | Σοφία Τζούλη, Πολιτικός Μηχανικός | Μαρία Νίτσα Πολ. Μηχανικός, Λιμενολόγος | Εύα Πασακαλίδου Περιβαλλοντολόγος Ωκεανογράφος |
| ΕΛΕΓΧΟΣ: | | Απρίλιος 2024 | Αντώνης Μπουτάτης, Πολιτικός Μηχανικός Λιμενολόγος | | |
| | | ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ | ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ | ΥΠΟΓΡΑΦΗ | |
| | ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ | ΘΩΜΑΣ ΣΠΑΧΟΣ Μηχ/γος Μηχ/κός | | | |
| | | ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΦΥΤΙΛΗΣ Πολ/κός Μηχ/κός | | | |
| | Δ/ΝΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ | ΣΩΚΡΑΤΗΣ ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΥ Πολ/κός Μηχ/κός | | | |
| | ΕΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ: | | | | |

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | ΕΙΣΑΓΩΓΗ..... | 1 |
| 1.1 | ΤΙΤΛΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ..... | 1 |
| 1.2 | ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ..... | 1 |
| 1.3 | ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ | 1 |
| 1.3.1 | Θέση..... | 1 |
| 1.3.2 | Διοικητική Υπαγωγή του έργου | 2 |
| 1.3.3 | Γεωγραφικές συντεταγμένες του έργου | 3 |
| 1.4 | ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ..... | 3 |
| 1.5 | ΦΟΡΕΑΣ ΕΡΓΟΥ..... | 5 |
| 1.6 | ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ ΕΡΓΟΥ..... | 5 |
| 2 | ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ..... | 6 |
| 2.1 | ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ..... | 6 |
| 2.1.1 | Γενικά στοιχεία του έργου | 6 |
| 2.1.2 | Θέση – Διοικητική Υπαγωγή | 8 |
| 2.1.3 | Συνοπτική περιγραφή του έργου..... | 8 |
| 2.2 | ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΑΠΟ ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΜΕΝΑ ΟΡΙΑ | 10 |
| 2.3 | ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ, ΜΕΤΡΑ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ | 11 |
| 2.3.1 | Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις | 11 |
| 2.3.2 | Σύνοψη των πιθανά σημαντικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων που απορρέουν από την ευπάθεια του έργου σε κινδύνους ατυχημάτων ή καταστροφών που σχετίζονται με το έργο | 14 |
| 2.3.3 | Μέτρα Περιβαλλοντικής Προστασίας..... | 19 |
| 2.4 | ΒΙΩΣΙΜΕΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ – ΤΕΛΙΚΩΣ ΕΠΙΛΕΓΕΙΣΑ ΛΥΣΗ..... | 34 |
| 3 | ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ..... | 37 |
| 3.1 | ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ..... | 37 |
| 3.2 | ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΑΣΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ | 39 |
| 3.2.1 | Φάση κατασκευής..... | 39 |
| 3.2.2 | Φάση λειτουργίας | 43 |
| 3.3 | ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ, ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ – ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ | 44 |
| 3.3.1 | Αναγκαία Υλικά Κατασκευής | 44 |
| 3.3.2 | Ανάγκες νερού κι ενέργειας..... | 47 |
| 3.3.3 | Εκροές αποβλήτων | 48 |
| 3.3.4 | Εκπομπές αέριων ρύπων | 52 |
| 3.3.5 | Εκπομπές θορύβου και δονήσεων..... | 55 |
| 4 | ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ – ΕΥΡΥΤΕΡΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ..... | 57 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 4.1 | ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ | 57 |
| 4.2 | ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ | 59 |
| 4.3 | ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ | 61 |
| 4.3.1 | Εκτίμηση Συνολικού Προϋπολογισμού..... | 61 |
| 4.3.2 | Τρόπος Χρηματοδότησης της Ανάπτυξης και της Λειτουργίας του Έργου | 70 |
| 4.4 | ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΆΛΛΑ ΕΡΓΑ | 70 |
| 5 | ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΜΕΝΕΣ ΧΩΡΙΚΕΣ Ή ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΔΕΣΜΕΥΣΕΙΣ..... | 72 |
| 5.1 | ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΩΣ ΠΡΟΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΟΥΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ..... | 72 |
| 5.1.1 | Θεσμοθετημένα όρια και εγκεκριμένα σχέδια | 72 |
| 5.1.2 | Όρια περιοχών του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών του ν. 3937/2011 (Α' 60)..... | 79 |
| 5.1.3 | Δάση, δασικές εκτάσεις και αναδασωτέες εκτάσεις | 81 |
| 5.1.4 | Εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής και κοινής ωφέλειας | 82 |
| 5.1.5 | Θέσεις αρχαιολογικού και πολιτιστικού ενδιαφέροντος..... | 84 |
| 5.2 | ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ..... | 86 |
| 5.2.1 | Προβλέψεις και κατευθύνσεις του Γενικού, των Ειδικών και του οικείου Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης..... | 86 |
| 5.2.1.1 | Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης..... | 87 |
| 5.2.1.2 | Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Περιφέρειας Θεσσαλίας | 90 |
| 5.2.1.3 | Ειδικά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης..... | 91 |
| 5.2.2 | Θεσμικό καθεστώς σύμφωνα με εγκεκριμένα σχέδια καθορισμού χρήσεων γης και δόμησης..... | 96 |
| 5.2.2.1 | Οριογραμμές αιγιαλού και Χερσαία Ζώνη Λιμένα..... | 96 |
| 5.2.2.2 | Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο..... | 99 |
| 5.2.2.3 | Master Plan Λιμένα Βόλου..... | 100 |
| 5.2.3 | Ειδικά σχέδια διαχείρισης..... | 103 |
| 5.2.3.1 | Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας (EL08)..... | 103 |
| 5.2.3.2 | Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων πλημμύρας Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας (EL08) | 107 |
| 5.2.3.3 | Περιφερειακό Σχέδιο Προσαρμογής στην Κλιματικής Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ) Θεσσαλίας | 110 |
| 5.2.3.4 | Σχέδια Διαχείρισης Αποβλήτων | 112 |
| 5.2.4 | Οργανωμένοι Υποδοχείς δραστηριοτήτων | 118 |
| 6 | ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ..... | 119 |
| 6.1 | ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ | 119 |
| 6.1.1 | Επέκταση προβλήτα Γ | 119 |
| 6.1.2 | Κυκλοφοριακή σύνδεση | 123 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 6.1.3 | Συνολική καταλαμβανόμενη επιφάνεια εδάφους και θάλασσας..... | 124 |
| 6.2 | ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ | 126 |
| 6.2.1 | Χρονοδιάγραμμα | 128 |
| 6.2.2 | Υποστηρικτικές εγκαταστάσεις..... | 129 |
| 6.2.3 | Αναγκαία υλικά κατασκευής | 129 |
| 6.2.4 | Ανάγκες νερού και ενέργειας..... | 133 |
| 6.2.4.1 | Ανάγκες νερού | 133 |
| 6.2.4.2 | Κατανάλωση ενέργειας και καυσίμου | 135 |
| 6.2.5 | Εκροές Υγρών Αποβλήτων | 135 |
| 6.2.6 | Πλεονάζοντα ή άχρηστα υλικά ή στερεά απόβλητα που θα παραχθούν..... | 136 |
| 6.2.6.1 | Απόβλητα εργοταξίου | 136 |
| 6.2.6.2 | Πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφών- βυθοκορήματα | 137 |
| 6.2.7 | Εκπομπές ρύπων στην ατμόσφαιρα | 142 |
| 6.2.8 | Εκπομπές θορύβου και δονήσεων..... | 149 |
| 6.2.9 | Εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας..... | 154 |
| 6.3 | ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ..... | 155 |
| 6.3.1 | Περιγραφή Λειτουργίας και Διαχείρισης του Έργου..... | 155 |
| 6.3.2 | Εκροές Υγρών Αποβλήτων..... | 156 |
| 6.3.3 | Εκροές στερεών αποβλήτων | 159 |
| 6.3.4 | Εκπομπές ρύπων στην ατμόσφαιρα | 160 |
| 6.3.5 | Εκπομπές θορύβου και δονήσεων..... | 166 |
| 6.4 | ΠΑΥΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ – ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ | 170 |
| 6.4.1 | Εκτίμηση χρόνου ή συνθηκών παύσης λειτουργίας | 170 |
| 6.4.2 | Καθαίρεση μόνιμων κατασκευών, απομάκρυνση εξοπλισμού και υλικών και τρόποι διάθεσης..... | 170 |
| 6.4.3 | Αποκατάσταση εδάφους ή χώρου κατάληψης του έργου και νέα χρήση του χώρου | 171 |
| 6.5 | ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ | 171 |
| 6.5.1 | Φάση κατασκευής..... | 171 |
| 6.5.2 | Φάση λειτουργίας | 171 |
| 7 | ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ..... | 173 |
| 7.1 | ΜΗΔΕΝΙΚΗ ΛΥΣΗ | 173 |
| 7.2 | ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ | 173 |
| 7.3 | ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ | 173 |
| 8 | ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ | 176 |
| 8.1 | ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ | 176 |
| 8.2 | ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ | 177 |
| 8.2.1 | Κλιματολογικά Στοιχεία | 177 |
| 8.2.1.1 | Θερμοκρασία | 177 |
| 8.2.1.2 | Υγρασία | 178 |
| 8.2.1.3 | Βροχόπτωση | 178 |
| 8.2.1.4 | Άνεμοι..... | 179 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 8.2.2 | Βιοκλιματικά χαρακτηριστικά..... | 180 |
| 8.2.3 | Ακραία καιρικά φαινόμενα..... | 182 |
| 8.3 | ΚΥΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ – ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΑΚΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΑΙΤΑ | 185 |
| 8.3.1 | Ανεμολογική δίαιτα | 185 |
| 8.3.2 | Βαθυμετρία | 185 |
| 8.3.3 | Κυματικό κλίμα..... | 186 |
| 8.3.4 | Ακτομηχανική δίαιτα..... | 188 |
| 8.4 | ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ..... | 190 |
| 8.4.1 | Μορφολογία – συνολικό τοπίο αναφοράς | 190 |
| 8.4.1.1 | Χερσαίο περιβάλλον | 190 |
| 8.4.1.2 | Θαλάσσιο περιβάλλον | 193 |
| 8.4.2 | Εκτάσεις που σχετίζονται με την Ευρωπαϊκή Σύμβαση του Τοπίου (ν. 3827/2010) 195 | |
| 8.4.3 | Τοπιολογικές εξάρσεις που σχετίζονται με το έργο | 196 |
| 8.4.4 | Στοιχεία σημαντικότητας και τρωτότητας του τοπίου | 196 |
| 8.5 | ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ..... | 197 |
| 8.5.1 | Γεωλογικές Συνθήκες – Γεωλογικά στοιχεία ευρύτερης περιοχής..... | 197 |
| 8.5.2 | Τεκτονική – Σεισμικότητα | 201 |
| 8.5.3 | Εδαφολογικά χαρακτηριστικά | 204 |
| 8.6 | ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ..... | 205 |
| 8.6.1 | Χερσαίο οικοσύστημα | 205 |
| 8.6.1.1 | Χλωρίδα | 205 |
| 8.6.1.2 | Πανίδα | 209 |
| 8.6.2 | Θαλάσσιο οικοσύστημα | 211 |
| 8.6.3 | Περιοχές εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών | 214 |
| 8.6.4 | Δάση και δασικές εκτάσεις | 215 |
| 8.7 | ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ | 215 |
| 8.7.1 | Χωροταξικός σχεδιασμός – Χρήσεις γης..... | 215 |
| 8.7.2 | Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος | 220 |
| 8.7.3 | Πολιτιστική κληρονομιά..... | 220 |
| 8.8 | ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ | 221 |
| 8.8.1 | Πληθυσμιακά Στοιχεία – Δημογραφική Κατάσταση | 221 |
| 8.8.2 | Οικονομικές δραστηριότητες | 222 |
| 8.8.2.1 | Πρωτογενής Τομέας | 224 |
| 8.8.2.2 | Δευτερογενής Τομέας | 224 |
| 8.8.2.3 | Τριτογενής Τομέας..... | 225 |
| 8.8.3 | Απασχόληση | 225 |
| 8.8.4 | Κατά κεφαλήν εισόδημα - ΑΕΠ | 227 |
| 8.9 | ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ..... | 228 |
| 8.9.1 | Υποδομές μεταφορών | 228 |
| 8.9.2 | Δίκτυα Κοινής Ωφέλειας | 232 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 8.9.3 | Συστήματα περιβαλλοντικών υποδομών..... | 235 |
| 8.10 | ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ | 237 |
| 8.11 | ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ – ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΕΡΑ..... | 237 |
| 8.12 | ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΔΟΝΗΣΕΙΣ | 250 |
| 8.13 | ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ..... | 256 |
| 8.13.1 | Ιοντίζουσα ακτινοβολία | 256 |
| 8.13.2 | Μη ιοντίζουσα ακτινοβολία..... | 257 |
| 8.14 | ΥΔΑΤΑ..... | 259 |
| 8.14.1 | Σχέδια διαχείρισης | 259 |
| 8.14.2 | Απολήψεις ύδατος | 262 |
| 8.14.3 | Λοιπές πιέσεις | 263 |
| 8.14.4 | Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης Αντιμετώπισης Περιστατικών Ρύπανσης | 264 |
| 8.15 | ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ, ΤΗΝ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ, ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΑΠΟ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ Ή ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ..... | 265 |
| 8.15.1 | Φυσικές καταστροφές | 268 |
| 8.15.1.1 | Πλημμύρες | 268 |
| 8.15.1.2 | Ακραία καιρικά φαινόμενα | 274 |
| 8.15.1.3 | Κατολισθήσεις / καθιζήσεις και αποκολλήσεις πρηνών..... | 274 |
| 8.15.1.4 | Πυρκαγιές | 274 |
| 8.15.1.5 | Σεισμοί | 275 |
| 8.15.2 | Ανθρωπογενή ατυχήματα / καταστροφές..... | 276 |
| 8.15.2.1 | Ατυχήματα / καταστροφές από οδικές και θαλάσσιες μεταφορές | 276 |
| 8.15.2.2 | Ατυχήματα / καταστροφές από αστοχίες υφιστάμενων τεχνικών έργων ή άλλες ανθρωπογενείς δραστηριότητες..... | 277 |
| 8.15.2.3 | Δολιοφθορά, βανδαλισμοί και άλλες έκνομες ενέργειες | 277 |
| 8.16 | ΤΑΣΕΙΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ..... | 278 |
| 9 | ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ | 286 |
| 9.1 | ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ..... | 286 |
| 9.2 | ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ..... | 287 |
| 9.2.1 | Φάση Κατασκευής | 287 |
| 9.2.2 | Φάση Λειτουργίας..... | 288 |
| 9.3 | ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ | 290 |
| 9.3.1 | Φάση Κατασκευής | 290 |
| 9.3.2 | Φάση Λειτουργίας..... | 293 |
| 9.4 | ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ..... | 294 |
| 9.4.1 | Φάση Κατασκευής | 294 |
| 9.4.2 | Φάση Λειτουργίας..... | 297 |
| 9.5 | ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΚΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ..... | 298 |
| 9.5.1 | Φάση Κατασκευής | 298 |
| 9.5.2 | Φάση Λειτουργίας..... | 298 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 9.6 | ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ..... | 300 |
| 9.6.1 | Φάση Κατασκευής | 300 |
| 9.6.2 | Φάση Λειτουργίας..... | 305 |
| 9.7 | ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ | 308 |
| 9.7.1 | Φάση Κατασκευής | 308 |
| 9.7.2 | Φάση Λειτουργίας..... | 310 |
| 9.8 | ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ..... | 310 |
| 9.8.1 | Φάση Κατασκευής | 310 |
| 9.8.2 | Φάση Λειτουργίας..... | 312 |
| 9.9 | ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ | 314 |
| 9.9.1 | Φάση Κατασκευής | 314 |
| 9.9.2 | Φάση Λειτουργίας..... | 316 |
| 9.10 | ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ..... | 319 |
| 9.10.1 | Φάση Κατασκευής | 319 |
| 9.10.2 | Φάση Λειτουργίας..... | 320 |
| 9.11 | ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΘΟΡΥΒΟ Ή ΑΠΟ ΔΟΝΗΣΕΙΣ..... | 321 |
| 9.11.1 | Φάση Κατασκευής | 321 |
| 9.11.2 | Φάση Λειτουργίας..... | 323 |
| 9.12 | ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ..... | 325 |
| 9.12.1 | Φάση Κατασκευής | 325 |
| 9.12.2 | Φάση Λειτουργίας..... | 325 |
| 9.13 | ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΥΔΑΤΑ..... | 325 |
| 9.13.1 | Φάση Κατασκευής | 325 |
| 9.13.1.1 | Σχέδια διαχείρισης υδάτων και κινδύνων πλημμύρας..... | 325 |
| 9.13.1.2 | Επιφανειακά ύδατα | 326 |
| 9.13.1.3 | Υπόγεια ύδατα | 329 |
| 9.13.1.4 | Θαλάσσια ύδατα | 329 |
| 9.13.1.5 | Αξιολόγηση υδρομορφολογικών αλλοιώσεων | 335 |
| 9.13.2 | Φάση Λειτουργίας..... | 338 |
| 9.13.2.1 | Σχέδια διαχείρισης υδάτων και κινδύνων πλημμύρας..... | 338 |
| 9.13.2.2 | Επιφανειακά ύδατα | 340 |
| 9.13.2.3 | Υπόγεια ύδατα | 340 |
| 9.13.2.4 | Θαλάσσια ύδατα | 340 |
| 9.14 | ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΠΟΥ ΑΠΟΡΡΕΟΥΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΥΠΑΘΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ ΣΟΒΑΡΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ Ή ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ | 343 |
| 9.14.1 | Ευαίσθητοι αποδέκτες | 343 |
| 9.14.2 | Δυνητικοί κίνδυνοι από φυσικές καταστροφές και άλλα εξωτερικά αίτια | 344 |
| 9.14.3 | Δυνητικοί κίνδυνοι από έκτακτα (μη προγραμματισμένα) συμβάντα..... | 345 |
| 9.14.4 | Σενάρια Περιβαλλοντικού Κινδύνου | 346 |
| 9.14.5 | Εκτίμηση και αξιολόγηση των επιπτώσεων που απορρέουν από την ευπάθεια του έργου σε κινδύνους σοβαρών ατυχημάτων ή καταστροφών που σχετίζονται με το έργο | 351 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 9.15 | ΣΥΝΟΨΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ..... | 363 |
| 10 | ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ | 377 |
| 10.1 | ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ | 378 |
| 10.1.1 | Φάση Κατασκευής | 378 |
| 10.1.2 | Φάση Λειτουργίας..... | 378 |
| 10.2 | ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ..... | 378 |
| 10.2.1 | Φάση Κατασκευής | 378 |
| 10.2.2 | Φάση Λειτουργίας..... | 381 |
| 10.3 | ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ..... | 381 |
| 10.3.1 | Φάση Κατασκευής | 381 |
| 10.3.2 | Φάση Λειτουργίας..... | 385 |
| 10.4 | ΑΚΤΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ | 386 |
| 10.4.1 | Φάση Κατασκευής | 386 |
| 10.4.2 | Φάση Λειτουργίας..... | 387 |
| 10.5 | ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ..... | 387 |
| 10.5.1 | Φάση Κατασκευής | 387 |
| 10.5.2 | Φάση Λειτουργίας..... | 391 |
| 10.6 | ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ..... | 393 |
| 10.7 | ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ | 393 |
| 10.7.1 | Φάση Κατασκευής | 393 |
| 10.7.2 | Φάση Λειτουργίας..... | 395 |
| 10.8 | ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ..... | 395 |
| 10.8.1 | Φάση Κατασκευής | 395 |
| 10.8.2 | Φάση Λειτουργίας..... | 397 |
| 10.9 | ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ – ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΕΡΑ..... | 398 |
| 10.9.1 | Φάση Κατασκευής | 398 |
| 10.9.2 | Φάση Λειτουργίας..... | 399 |
| 10.10 | ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΔΟΝΗΣΕΙΣ | 400 |
| 10.10.1 | Φάση Κατασκευής | 400 |
| 10.10.2 | Φάση Λειτουργίας..... | 401 |
| 10.11 | ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ..... | 401 |
| 10.12 | ΥΔΑΤΑ..... | 401 |
| 10.12.1 | Φάση Κατασκευής | 401 |
| 10.12.2 | Φάση Λειτουργίας..... | 404 |
| 10.13 | ΜΕΤΡΑ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ..... | 404 |
| 11 | ΥΠΟΓΡΑΦΕΣ – ΘΕΩΡΗΣΕΙΣ..... | 408 |
| 12 | ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ | 409 |
| 12.1 | ΣΧΕΔΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ | 409 |
| 12.2 | ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ | 411 |
| 12.2.1 | Φάση Κατασκευής | 412 |
| 12.2.2 | Φάση Λειτουργίας..... | 415 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 13 | ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ | 418 |
| 14 | ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ | 443 |
| 15 | ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ | 444 |
| 16 | ΧΑΡΤΕΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑ | 450 |
| 17 | ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ | 451 |
| 17.1 | Παράρτημα Α - Εξειδικευμένες Μελέτες | 451 |
| 17.2 | Παράρτημα Β - Χάρτες & Σχέδια | 451 |
| 17.3 | Παράρτημα Γ - Πτυχίο Μελετητή | 451 |
| 17.4 | Παράρτημα Δ - Λοιπά έγγραφα | 451 |
| 18 | ΑΝΑΦΟΡΕΣ | 453 |

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

| | |
|---|-----|
| Πίνακας 1-1 Συντεταγμένες κεντροβαρικά των προτεινόμενων έργων..... | 3 |
| Πίνακας 2-1 Σύνοψη των πιθανά σημαντικών επιπτώσεων κατά τη Φάση Κατασκευής του Έργου | 11 |
| Πίνακας 2-2 Σύνοψη των πιθανά σημαντικών επιπτώσεων κατά τη Φάση Λειτουργίας του Έργου | 13 |
| Πίνακας 2-3 Σύνοψη πιθανά σημαντικών επιπτώσεων που απορρέουν από την ευπάθεια του Έργου σε κινδύνους ατυχημάτων ή καταστροφών που σχετίζονται με το Έργο | 15 |
| Πίνακας 3-1 Καταλαμβανόμενες επιφάνειες πυθμένα και χερσαίου χώρου | 39 |
| Πίνακας 3-2 Χρονοδιάγραμμα κατασκευής έργου | 42 |
| Πίνακας 3-3 Ποσότητες υλικών για την κατασκευή του έργου..... | 44 |
| Πίνακας 3-4 Ανάγκες νερού διαβροχής κατά τη φάση κατασκευής του έργου | 48 |
| Πίνακας 3-5: Εκπομπές ρύπων από τον εξοπλισμό κατασκευής (kg/day) | 53 |
| Πίνακας 3-6: Παραδοχές και αποτελέσματα του υπολογισμού αερίων εκπομπών από οχήματα | 53 |
| Πίνακας 4-1 Προϋπολογισμός του Έργου..... | 62 |
| Πίνακας 5-1 Περιβαλλοντικοί Στόχοι Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων | 104 |
| Πίνακας 5-2 Περιβαλλοντικοί στόχοι και μέτρα της 1 ^{ης} αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ που σχετίζονται με το έργο..... | 105 |
| Πίνακας 6-1 Καταλαμβανόμενες επιφάνειες πυθμένα και χερσαίου χώρου | 124 |
| Πίνακας 6-2 Ποσότητες υλικών για την κατασκευή του έργου..... | 129 |
| Πίνακας 6-3 Ανάγκες νερού διαβροχής κατά τη φάση κατασκευής του έργου | 134 |
| Πίνακας 6-4 Ενδεικτική σύνθεση εργοταξίου | 143 |
| Πίνακας 6-5 Ενδεικτική σύνθεση πλωτού εξοπλισμού εργοταξίου | 143 |
| Πίνακας 6-6 Συντελεστές εκπομπής για (μη οδικά) κινητά μηχανήματα που κινούνται με ντίζελ (g/kWh) | 144 |
| Πίνακας 6-7 Συντελεστές εκπομπής Ρύπων πλωτού εξοπλισμού ανά kWh | 144 |
| Πίνακας 6-8 Εκπομπές αερίων ρύπων πλωτού εξοπλισμού του εργοταξίου | 144 |
| Πίνακας 6-9 Εκπομπές ρύπων από τον εξοπλισμό κατασκευής (kg/day) | 145 |
| Πίνακας 6-10 Συντελεστές εκπομπής από βαρέα οχήματα..... | 145 |
| Πίνακας 6-11 Παραδοχές και αποτελέσματα του υπολογισμού αερίων εκπομπών από οχήματα..... | 146 |
| Πίνακας 6-12 Εκπεμπόμενη στάθμη θορύβου από σταθερές και κινητές πηγές του χερσαίου εργοταξίου | 150 |
| Πίνακας 6-13 Εκπομπές θορύβου από κινητές πηγές | 151 |
| Πίνακας 6-14 Εισαγωγή δεδομένων και παραδοχές για το μοντέλο διάδοσης θορύβου | 153 |
| Πίνακας 6-15 Κατηγορίες πετρελαιοειδών που δύνανται να παραδοθούν στο Λιμένα Βόλου | 158 |
| Πίνακας 6-16 Εισαγωγή δεδομένων και παραδοχές για το μοντέλο διάδοσης θορύβου | 168 |
| Πίνακας 8-1 Μέση μηνιαία θερμοκρασία αέρα (°C) στην περιοχή μελέτης | 177 |
| Πίνακας 8-2 Μηνιαίες τιμές σχετικής υγρασίας (ΜΣ Βόλου)..... | 178 |
| Πίνακας 8-3 Ύψος υετού και αριθμός ημερών βροχής (ΜΣ Βόλου)..... | 178 |
| Πίνακας 8-4 Ανεμολογικά στοιχεία ΜΣ Αγχιάλου..... | 179 |
| Πίνακας 8-5 Κυματικά χαρακτηριστικά στα ανοιχτά του Λιμένα Βόλου..... | 188 |
| Πίνακας 8-6 Ζώνες Τοπίου Περιφέρειας Θεσσαλίας (πηγή: ΠΠΧΣΑΑ Περιφέρειας Θεσσαλίας – ΦΕΚ 269ΑΑΠ/2018) | 196 |
| Πίνακας 8-7 Είδη ορνιθοπανίδας που είναι δυνατόν να διέρχονται από την περιοχή μελέτης | 210 |
| Πίνακας 8-8 Προσδιορισθείσες προστατευόμενες περιοχές υδρόβιων ειδών οικονομικής σημασίας στο ΥΔ Θεσσαλίας (πηγή: 1 ^η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Θεσσαλίας) | 211 |
| Πίνακας 8-9 Εξέλιξη πραγματικού πληθυσμού Δ.Ε. Βόλου (πηγή: Στρατηγική ΒΑΑ Δήμου Βόλου)..... | 221 |
| Πίνακας 8-10 Απασχολούμενοι ανά τομέα παραγωγής (πηγή: Στρατηγική ΒΑΑ Δήμου Βόλου) | 223 |

| | |
|---|-----|
| Πίνακας 8-11 Κλαδική κατανομή των επιχειρήσεων στην περιοχή μελέτης (στοιχεία από Επιμελητήριο Μαγνησίας, 2014) | 223 |
| Πίνακας 8-12 Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία ανά τομέα παραγωγής (2011-2018) στη Μαγνησία (πηγή: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δήμου Βόλου 2020-2023)..... | 228 |
| Πίνακας 8-13 Οι τιμές ορίων για το διοξείδιο του θείου (SO ₂) | 238 |
| Πίνακας 8-14 Οι τιμές ορίων για τα αιωρούμενα σωματίδια PM ₁₀ | 238 |
| Πίνακας 8-15 Τιμές ορίων για διοξείδιο του Αζώτου (N) | 238 |
| Πίνακας 8-16 Τιμές ορίων για αιωρούμενα σωματίδια PM _{2.5} | 238 |
| Πίνακας 8-17 Τιμές ορίων για το Μόλυβδο (Pb) | 238 |
| Πίνακας 8-18 Τιμές - στόχοι για το αρσενικό (Ar), κάδμιο (Cd), νικέλιο (Ni) και βενζο(α)πυρένιο (PAH)..... | 239 |
| Πίνακας 8-19 Θέση Σταθμού ΒΟΛΟΣ-1 | 240 |
| Πίνακας 8-20 Αέριοι ρύποι Μάρτιος - Μάιος 2021..... | 244 |
| Πίνακας 8-21 Αέριοι ρύποι Ιούνιος - Αύγουστος 2021..... | 244 |
| Πίνακας 8-22 Αέριοι ρύποι Σεπτέμβριος - Νοέμβριος 2021 | 244 |
| Πίνακας 8-23 Αέριοι ρύποι Δεκέμβριος 2021 - Φεβρουάριος 2022 | 245 |
| Πίνακας 8-24 Αέριοι ρύποι Μάρτιος - Μάιος 2022..... | 246 |
| Πίνακας 8-25 Αέριοι ρύποι Ιούνιος - Αύγουστος 2022..... | 246 |
| Πίνακας 8-26 Αέριοι ρύποι Σεπτέμβριος - Νοέμβριος 2022 | 247 |
| Πίνακας 8-27 Συνοπτική παρουσίαση αποτελεσμάτων μετρήσεων και σύγκριση με όρια | 249 |
| Πίνακας 8-28 Ηχητική στάθμη σε db(A) και ισχύς καθημερινών ήχων | 251 |
| Πίνακας 8-29 Ανώτατα επιτρεπόμενα όρια θορύβου εγκαταστάσεων σύμφωνα με το Π.Δ. 1180/81 | 251 |
| Πίνακας 8-30 Τιμές ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων σε ύψος 1,5 m από το έδαφος κάτω και παραπλεύρως της οδού εναέριων ΓΜ ηλεκτρικής ενέργειας (ΕΕΑΕ, 2005)..... | 257 |
| Πίνακας 8-31 Αποτελέσματα μετρήσεων το έτος 2020 περιμετρικά του σταθμού βάσης κινητής τηλεφωνίας της Wind περίπου 500μ δυτικά του έργου | 258 |
| Πίνακας 8-32 Ακτές κολύμβησης στο Παράκτιο ΥΣ «Όρμος Βόλου» | 260 |
| Πίνακας 8-33 Ταξινόμηση της οικολογικής, χημικής και συνολικής κατάστασης των παράκτιων ΥΣ του ΥΔ μετά την εφαρμογή της ομαδοποίησης (Κ/Ε ΜΕΛΕΤΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΔΑΤΩΝ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ, ΗΠΕΙΡΟΥ ΚΑΙ ΔΥΤ. ΣΤΕΡΕΑΣ, 2017) | 261 |
| Πίνακας 8-34 Ετήσια τροφοδοσία και απολήψεις από το ΥΥΣ Νέας Αγχιάλου – Νέας Ιωνίας (πηγή: ΦΕΚ 4682Β'/2017) | 263 |
| Πίνακας 8-35 Έργα με υδρομορφολογικές αλλοιώσεις σε επιφανειακά υδατικά συστήματα στην ΛΑΠ ΕΛ0817 (πηγή: : ΦΕΚ 4682Β'/2017)..... | 264 |
| Πίνακας 9-1 Επίπεδα θορύβου στους κοντινότερους ευαίσθητους ακουστικά δέκτες στη φάση κατασκευής..... | 321 |
| Πίνακας 9-2 Επίπεδα θορύβου στους κοντινότερους ευαίσθητους ακουστικά δέκτες στη φάση λειτουργίας | 324 |
| Πίνακας 9-3 Κριτήρια Υδρομορφολογικών Αλλοιώσεων που σχετίζονται με το υπό μελέτη έργο | 335 |
| Πίνακας 9-4 Κριτήρια υδρομορφολογικών αλλοιώσεων που σχετίζονται με το υπό μελέτη έργο και οριακές τιμές κατάταξης..... | 336 |
| Πίνακας 9-5 Ευαίσθητοι αποδέκτες εντός ακτίνας 1km από τις εγκαταστάσεις του έργου | 344 |
| Πίνακας 9-6 Σενάρια Περιβαλλοντικού Κινδύνου..... | 346 |
| Πίνακας 9-7 Αξιολόγηση της Πιθανότητας Εμφάνισης του Κινδύνου | 351 |
| Πίνακας 9-8 Αξιολόγηση των Επιπτώσεων του Κινδύνου | 352 |
| Πίνακας 9-9 Εκτίμηση της Επικινδυνότητας (Risk Assessment) ΣΠΚ..... | 353 |
| Πίνακας 9-10 Αξιολόγηση της Επικινδυνότητας των Σεναρίων Περιβαλλοντικού Κινδύνου | 354 |
| Πίνακας 9-11 Πίνακας Επιπτώσεων κατά την κατασκευή του έργου..... | 364 |
| Πίνακας 9-12 Πίνακας Επιπτώσεων κατά την λειτουργία του έργου | 372 |

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

| | |
|---|-----|
| Εικόνα 1-1 Γεωγραφική θέση έργου | 2 |
| Εικόνα 1-2 Δορυφορική φωτογραφία του υφιστάμενου Προβλήτα Γ του Λιμένα Βόλου (Πηγή: Google Earth)..... | 2 |
| Εικόνα 1-3 Διοικητική υπαγωγή του έργου..... | 3 |
| Εικόνα 2-1 Διάταξη του προτεινόμενου έργου..... | 6 |
| Εικόνα 4-1 Γενικό Προγραμματιστικό Σχέδιο (Master Plan) Λιμένα Βόλου | 60 |
| Εικόνα 5-1 Απόσπασμα Χάρτη Γενικής Πολεοδομικής Οργάνωσης Βόλου (συνένωση 2 εικόνων, ΓΠΣ Βόλου –ΦΕΚ 408Δ/14.07.2021) | 75 |
| Εικόνα 5-2 Απόσπασμα Χάρτη Χρήσεων Γης & Προστασίας Περιβάλλοντος (συνένωση 2 εικόνων, ΓΠΣ Βόλου – ΦΕΚ 408Δ/14.07.2021) | 76 |
| Εικόνα 5-3 Διοικητικά όρια Δήμου Βόλου, Δ/ση Υπηρεσίας Δόμησης (πηγή: http://epoleodomia.volos.gr/) | 77 |
| Εικόνα 5-4 Τομείς χρήσεων γης στην περιοχή Νεάπολης – Αγίων Αναργύρων και χρήσεις γης ανά τομέα (ΦΕΚ 408Δ/2021)..... | 78 |
| Εικόνα 5-5 Απόσπασμα κυρωμένου δασικού χάρτη ΠΕ Μαγνησίας στην περιοχή του έργου (Ελληνικό Κτηματολόγιο Α.Ε., 2022)..... | 82 |
| Εικόνα 5-6 Κηρυγμένοι Αρχαιολογικοί Χώροι στην περιοχή μελέτης | 85 |
| Εικόνα 5-7 Θέση έργου σε σχέση με τους κοντινότερους σταθμούς ΑΠΕ (φωτοβολταϊκοί σταθμοί με Απόφαση Εξαίρεσης) | 94 |
| Εικόνα 5-8 Θέση έργου σε σχέση με τις κοντινότερες περιοχές ανάπτυξης υδατοκαλλιεργειών (σύμφωνα με το Εθνικό Πρότυπο Χωροταξικής Οργάνωσης της Υδατοκαλλιεργητικής Δραστηριότητας – ΦΕΚ 2505/Β/4-11-2011)..... | 95 |
| Εικόνα 5-9 Οριογραμμή αιγιαλού και παλαιού αιγιαλού στην περιοχή του έργου (ΦΕΚ 1195/Δ/12.11.2003)..... | 96 |
| Εικόνα 5-10 Οριογραμμές αιγιαλού - παραλίας στο νοτιοδυτικό άκρο του έργου (ΦΕΚ 276Δ/30.05.2020)..... | 97 |
| Εικόνα 5-11 Επανακαθορισμός των ορίων τη ΧΖΛ Βόλου (Απόσπασμα από ΦΕΚ 289/Δ/26.04.2022)..... | 99 |
| Εικόνα 5-12 Κατηγορίες και ποσότητες παραγόμενων αποβλήτων σε εθνικό επίπεδο σύμφωνα με το νέο ΕΣΔΑ (ΦΕΚ 185/Α/2020) | 113 |
| Εικόνα 5-13 Ποτάμια ΥΣ Θεσσαλίας | 104 |
| Εικόνα 5-14 ΖΔΥΚΠ και περιστατικά πλημμυρών στην περιοχή μελέτης σύμφωνα με 1η Αναθεώρηση της ΠΑΚΠ για το ΥΔ08 (ΥΠΕΝ-ΕΓΥ, 2019) | 108 |
| Εικόνα 6-1 Οριζοντιογραφία ολοκλήρωσης προβλήτα Γ' | 119 |
| Εικόνα 6-2 Τυπική διατομή κρηπιδότοιχου με τεχνολογία caisson | 121 |
| Εικόνα 6-3 Τυπική διατομή θωράκισης στη νοτιοδυτική πλευρά του προβλήτα | 122 |
| Εικόνα 6-4 Καταλαμβανόμενες επιφάνειες εδάφους και θαλάσσης από το έργο..... | 124 |
| Εικόνα 6-5: Απόσταση από τη λατομική εγκατάσταση της Interbeton S.A. | 133 |
| Εικόνα 6-6: Απόσταση από τη λατομική εγκατάσταση της Νταόπουλος & ΣΙΑ Α.Β.Ε.Α.Ε. ... | 133 |
| Εικόνα 6-7 Τρισδιάστατη απεικόνιση μοντέλου υπολογισμού διάδοσης αέριων ρύπων στη φάση κατασκευής | 147 |
| Εικόνα 6-8 Χάρτης διασποράς SO ₂ στη φάση κατασκευής..... | 147 |
| Εικόνα 6-9 Χάρτης διασποράς NO _x στη φάση κατασκευής | 148 |
| Εικόνα 6-10 Χάρτης διασποράς CO στη φάση κατασκευής | 148 |
| Εικόνα 6-11 Χάρτης διασποράς PM στη φάση κατασκευής..... | 149 |
| Εικόνα 6-12 Τρισδιάστατη απεικόνιση μοντέλου υπολογισμού διάδοσης θορύβου στη φάση κατασκευής..... | 154 |
| Εικόνα 6-13 Χάρτης θορύβου (Leq κατά τις εργάσιμες ώρες και ημέρες) στη φάση κατασκευής | 154 |
| Εικόνα 6-14 Τρισδιάστατη απεικόνιση μοντέλου υπολογισμού διάδοσης αέριων ρύπων στη φάση λειτουργίας..... | 163 |
| Εικόνα 6-15 Χάρτης διασποράς SO ₂ στη φάση λειτουργίας | 164 |
| Εικόνα 6-16 Χάρτης διασποράς NO _x στη φάση λειτουργίας..... | 164 |

| | |
|---|-----|
| Εικόνα 6-17 Χάρτης διασποράς CO στη φάση λειτουργίας | 165 |
| Εικόνα 6-18 Χάρτης διασποράς PM στη φάση κατασκευής | 165 |
| Εικόνα 6-19 Τρισδιάστατη απεικόνιση μοντέλου υπολογισμού διάδοσης θορύβου στη φάση λειτουργίας | 169 |
| Εικόνα 6-20 Χάρτες θορύβου LDEN στη φάση λειτουργίας | 169 |
| Εικόνα 6-21 Χάρτες θορύβου Lnight στη φάση λειτουργίας | 170 |
| Εικόνα 8-1 Περιοχή μελέτης | 176 |
| Εικόνα 8-2 Ροδόγραμμα ανεμολογικών δεδομένων – ΜΣ Αγχιάλου (1956-2021) | 180 |
| Εικόνα 8-3 Διάγραμμα Emberger κατά Μαυρομάτη για την Ελλάδα (Μαυρομάτης, 1978) ... | 181 |
| Εικόνα 8-4 Χάρτης βιοκλιματικών ορόφων Ελλάδας | 182 |
| Εικόνα 8-5 Μηνιαία κατανομή αριθμού επεισοδίων ανά ένταση επιπτώσεων, για την περίοδο 2000 – 2019 (ΙΕΠΒΑ-ΕΑΑ, 2020) | 183 |
| Εικόνα 8-6 Συχνότητα επεισοδίων την περίοδο 2000 – 2019 και κατανομή καιρικών φαινομένων στις περιοχές με τη μεγαλύτερη συχνότητα επεισοδίων (αριστερά). Συχνότητα επεισοδίων με πολύ σοβαρές κοινωνικές/οικονομικές επιπτώσεις την περίοδο 2000 – 2019 (δεξιά) (ΙΕΠΒΑ-ΕΑΑ, 2020) | 184 |
| Εικόνα 8-7 Σίφωνες ξηράς και θαλάσσης που καταγράφηκαν το 2020 στην Ελλάδα (Meteo EAA, 2020) | 184 |
| Εικόνα 8-8 Βυθομετρική αποτύπωση στην θαλάσσια περιοχή της εξεταζόμενης ακτής | 185 |
| Εικόνα 8-9 Ναυτικός Χάρτης της ευρύτερης περιοχής ενδιαφέροντος από τη βάση Navionics (πηγή: webapp.navionics.com) | 186 |
| Εικόνα 8-10 Ακτίνες αναπτύγματος πελάγους (Fetch) στην περιοχή μελέτης | 187 |
| Εικόνα 8-11 Συνολικός ετήσιος ρυθμός μεταβολής στάθμης θαλάσσιου πυθμένα στην περιοχή μελέτης (ΡΟΓΚΑΝ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΑΕ, 2022) | 190 |
| Εικόνα 8-12 Μορφολογία αναγλύφου ευρύτερης περιοχής | 191 |
| Εικόνα 8-13 Περιοχή επέκτασης Προβλήτα Νο3 – εναέρια άποψη (πηγή: https://tripinview.com) | 192 |
| Εικόνα 8-14 Η εκβολή του Ξηριά και ο λοφίσκος στα νοτιοδυτικά του έργου | 192 |
| Εικόνα 8-15 Πεδίο του Αρεως, δυτικά του υπό μελέτη έργου (πηγή: Google Earth) | 193 |
| Εικόνα 8-16 Υγρότοπος «Μπουρμπουλήθρα» (πηγή: Google Earth) | 194 |
| Εικόνα 8-17 Νοτιοδυτική άποψη των μικρών φυσικών νησίδων, νότια του έργου | 194 |
| Εικόνα 8-18 Χάρτης Γεωτεχνικών Ζωνών του Ελλαδικού Χώρου | 199 |
| Εικόνα 8-19 Απόσπασμα γεωλογικού χάρτη (Γεωλογικό Φύλλο Βόλου) | 200 |
| Εικόνα 8-20 Υπόμνημα αποσπάσματος γεωλογικού φύλλου Βόλου | 201 |
| Εικόνα 8-21 Χάρτης Σεισμικής Επικινδυνότητας (ΦΕΚ 1154/12-8-2003) | 202 |
| Εικόνα 8-22 Σεισμοτεκτονικός χάρτης της ευρύτερης περιοχής του Βόλου (Ι.Γ.Μ.Ε., 1989) | 203 |
| Εικόνα 8-23 Χάρτης Σεισμών μεγέθους άνω των 4 Richter μεταξύ 1965-2022 στην περιοχή μελέτης (Γεωδυναμικό Ινστιτούτο, https://www.gein.noa.gr/) | 204 |
| Εικόνα 8-24 Χάρτης κατανομής της βλάστησης στην Ελλάδα (Υπουργείο Γεωργίας, 1978) | 206 |
| Εικόνα 8-25 Χερσαία περιοχή ανάπτυξης του έργου, άποψη προς τα ανατολικά | 208 |
| Εικόνα 8-26 Χερσαία περιοχή ανάπτυξης του έργου, άποψη προς τα νοτιοανατολικά | 208 |
| Εικόνα 8-27 Παράκτια περιοχή του έργου βόρεια της εκβολής του Ξηριά | 209 |
| Εικόνα 8-28 Περιοχές προστασίας οικοτόπων και ειδών βάσει της 1 ^{ης} αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ ΥΔ Θεσσαλίας | 212 |
| Εικόνα 8-29 Περιοχή μελέτης σε σχέση με τις διοικητικές ενότητες της ΠΕ Μαγνησίας | 216 |
| Εικόνα 8-30 Επιφάνειες κατάληψης από το έργο | 217 |
| Εικόνα 8-31 Προστατευόμενες περιοχές στην ευρύτερη περιοχή του έργου | 218 |
| Εικόνα 8-32 Απόσπασμα μερικής κύρωσης δασικού χάρτη στην περιοχή μελέτης (ΦΕΚ 893/Δ/28.11.2022) | 219 |
| Εικόνα 8-33 Χάρτης χρήσεων – κάλυψης γης κατά Corine 2018 της περιοχής μελέτης (Υποδομή Γεωχωρικών Πληροφοριών ΥΠΕΝ, 2020) | 220 |
| Εικόνα 8-34 Ηλικιακή πυραμίδα μόνιμου πληθυσμού 2011 Δήμου Βόλου (πηγή: Στρατηγική ΒΑΑ Δήμου Βόλου) | 222 |
| Εικόνα 8-35 Κατανομή Οικονομικά Ενεργού και Μη Ενεργού Πληθυσμού (2001-2011) σε επίπεδο χώρας, Περιφέρειας, Δήμου (πηγή: Στρατηγική ΒΑΑ Δήμου Βόλου) | 226 |

| | |
|--|-----|
| Εικόνα 8-36 Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν κατά κεφαλή (2000-2018)..... | 227 |
| Εικόνα 8-37 Προέλευση/προορισμός μετακινήσεων προς και από τον Εμπορευματικό Λιμένα Βόλου | 229 |
| Εικόνα 8-38 Υφιστάμενο υδροδοτικό σύστημα Δήμου Βόλου (πηγή: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα ΔΕΥΑΜΒ 2020-2023)..... | 234 |
| Εικόνα 8-39: Σταθμός μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης ΒΟ - 1 (χ: 408789, ψ: 4357718) | 240 |
| Εικόνα 8-40 Σταθμός μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης ΒΟ - 2 (χ: 407136, ψ: 4356820)..... | 241 |
| Εικόνα 8-41 Φωτογραφία θέσης μέτρησης ποιότητας ατμόσφαιρας | 249 |
| Εικόνα 8-42 Θέση μέτρησης ποιότητας ατμόσφαιρας | 250 |
| Εικόνα 8-43 Απόσπασμα Στρατηγικού Χάρτη θορύβου για το πολεοδομικό συγκρότημα Βόλου, Δείκτης Lden..... | 252 |
| Εικόνα 8-44 Απόσπασμα Στρατηγικού Χάρτη θορύβου για το πολεοδομικό συγκρότημα Βόλου, Δείκτης Lnight | 253 |
| Εικόνα 8-45 ΜΟ1 | 254 |
| Εικόνα 8-46 ΜΟ2 | 254 |
| Εικόνα 8-47 Χάρτης θέσεων μέτρησης περιβαλλοντικού θορύβου | 256 |
| Εικόνα 8-48 Σταθμός βάσης κινητής τηλεφωνίας που εντοπίζονται στην περιοχή μελέτης (ΕΕΑΕ, 2020) | 258 |
| Εικόνα 8-49 Υπόγεια και Παράκτια Υδατικά Συστήματα στην περιοχή του έργου | 259 |
| Εικόνα 8-50 Ποσοτική και χημική κατάσταση Υπόγειων ΥΣ στην περιοχή μελέτης (1 ^η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ ΥΔ08, επεξεργασία ομάδας μελέτης) | 261 |
| Εικόνα 8-51 Κατανομή ετήσιων απολήψεων στην ΛΑΠ Αλμυρού – Πηλίου (ΦΕΚ 4682Β'/2017)..... | 262 |
| Εικόνα 8-52 Εκτιμώμενη συνολική ένταση της πίεσης στο ΥΔ Θεσσαλίας (πηγή: ΦΕΚ 4682Β'/2017)..... | 264 |
| Εικόνα 8-53 Κατανομή του αριθμού των κηρύξεων σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης πολιτικής προστασίας ανά περιφέρεια και ανά είδος καταστροφικού φαινομένου κατά το διάστημα 2014-2019 (ΓΓΠΣ, 2020) | 267 |
| Εικόνα 8-54 Χάρτης Κινδύνων Πλημμύρας από ποτάμια ροές / λίμνες για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη, στην ευρύτερη περιοχή του έργου | 269 |
| Εικόνα 8-55 : Συνολική μέγιστη ανύψωση ΜΣΘ στην ακτογραμμή (μέγιστη αστρονομική παλίρροια και μετεωρολογική πλημμύρα με μέγιστους κυματισμούς) για περίοδο επαναφοράς T=50 έτη (ΥΠΕΝ-ΕΓΥ, 2017) | 271 |
| Εικόνα 8-56 Κυματική διαταραχή εντός του λιμένα Βόλου για τα ακραία κυματικά σενάρια .. | 272 |
| Εικόνα 8-57 Οριζόντια χωρική κατανομή των τάσεων της ΜΣΘ στην Ευρώπη την περίοδο 1993-2019 (ΕΟΠ, 2020) | 273 |
| Εικόνα 8-58 Δείκτης Κινδύνου Πυρκαγιάς κατά την Αντιπυρική περίοδο (FS) το 2021-2050 | 275 |
| Εικόνα 8-59 Χάρτης Σεισμών μεγέθους 3-4 Richter μεταξύ 1965-2022 σε ακτίνα 5χλμ από το έργο (Γεωδυναμικό Ινστιτούτο, https://www.gein.noa.gr/)..... | 276 |
| Εικόνα 8-60 Τάση μεταβολής της απόλυτης στάθμης της θάλασσας βάσει δορυφορικών μετρήσεων (ΕΟΠ, 2017) | 281 |
| Εικόνα 8-61 Τάση μεταβολής της σχετικής στάθμης της θάλασσας βάσει μετρήσεων από παλιρροιογράφους (ΕΟΠ, 2017)..... | 281 |
| Εικόνα 8-62 Σύγκριση της απόλυτης στάθμης της θάλασσας μεταξύ των περιόδων 1986-2005 και 2080-2100 για το μέσο σενάριο RCP4.5..... | 282 |
| Εικόνα 8-63 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) (ΕΜΕΚΑ, 2011) | 285 |
| Εικόνα 9-1 Απόσπασμα του ΓΠΣ ΠΣ Βόλου (ΦΕΚ 408/Δ/14.07.2021)..... | 338 |
| Εικόνα 14-1 Θέσεις λήψης φωτογραφιών | 444 |

| Συντόμευση | Επεξήγηση |
|------------|--|
| ΑΕΚΚ | Απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων |
| ΑΕΠΟ | Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων |
| ΑΗΗΕ | Απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού |
| ΑΠΕ | Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας |
| ΑΣΑ | Απόβλητα αστικού τύπου |
| ΒΙΠΕ | Βιομηχανική Περιοχή |
| ΓΠΣ | Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο Πόλης |
| ΓΠΧΣΑΑ | Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης |
| ΔΕ | Δημοτική Ενότητα |
| ΔΕΥΑΜΒ | Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Μείζονος Περιοχής Βόλου |
| ΔσΠ | Διαλογή στην Πηγή |
| ΕΕΑΕ | Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας |
| ΕΕΛ | Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων |
| Ε/Κ | Εμπορευματοκιβώτια |
| ΕΚΑ | Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων |
| ΕΚΒΥ | Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων |
| ΕΠΧΣΑΑ-Β | Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τη Βιομηχανία |
| ΕΣΔΑ | Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων |
| ΖΟΕ | Ζώνη Οικιστικού Ελέγχου |
| Η/Μ | Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις |
| ΙΤΥΣ | Ιδιαίτερα Τροποποιημένο Υδατικό Σύστημα |
| ΚΑΔ | Κλάδος Οικονομικής Δραστηριότητας |
| ΛΑΠ | Λεκάνη Απορροής Ποταμών |
| ΜΠΠ | Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών |
| ΜΣ | Μετεωρολογικός Σταθμός |
| ΜΣΘ | Μέση Στάθμη Θάλασσας |

| Συντόμευση | Επεξήγηση |
|------------|--|
| ΟΛΒ | Οργανισμός Λιμένος Βόλου |
| ΟΤ | Οικοδομικό Τετράγωνο |
| ΠΕ | Περιφερειακή Ενότητα |
| ΠΕΣΔΑ | Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων |
| ΠΠΠ | Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης |
| ΠΠΠΑ | Προκαταρκτικός Προσδιορισμός Περιβαλλοντικών Απαιτήσεων |
| ΠΠΧΣΑΑ | Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης |
| ΠΣ | Πολεοδομικό Συγκρότημα |
| ΣΔΛΑΠ | Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών |
| ΣΔΚΠ | Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμύρας |
| ΣΜΑ | Σταθμοί Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων |
| ΣΠΚ | Σενάριο Περιβαλλοντικού Κινδύνου |
| ΤΕΠΕΜ | Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη |
| ΤΟ | Τύποι Οικοτόπων |
| ΤΣΔΑ | Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων |
| ΥΑ | Υπουργική Απόφαση |
| ΥΔ | Υδατικό Διαμέρισμα |
| ΥΥΣ | Υπόγειο Υδατικό Σύστημα |
| ΦΟΣΔΑ | Φορέας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων |
| ΧΖΛ | Χερσαία Ζώνη Λιμένα |
| ΧΥΤΑ | Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων |
| DN | Do Nothing |

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΤΙΤΛΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Το παρόν τεύχος αποτελεί τη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του έργου «Μελέτη ολοκλήρωσης Γ προβλήτα Λιμένος Βόλου», η οποία συντάσσεται στο πλαίσιο των μελετών που αφορούν την επέκταση και ολοκλήρωση των λιμενικών εγκαταστάσεων του υφιστάμενου Προβλήτα Γ. Η σχετική σύμβαση υπογράφηκε στις 24/03/2022, μεταξύ του **Οργανισμού Λιμένος Βόλου (ΟΛΒ Α.Ε.)** και της Ένωσης Οικονομικών Φορέων:

1. **ΡΟΓΚΑΝ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Ε.**
2. **ΓΕΩΤΕΡ-ΔΙΔΑΣΚΑΛΟΥ Ε.Ε.**
3. **ΕΛΤΕΜΕ Ε.Π.Ε.**

1.2 ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Πρόκειται για την Εκτίμηση και Αξιολόγηση των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων που εντοπίζονται λόγω των προτεινόμενων λιμενικών έργων στην περιοχή του Προβλήτα Γ του Λιμένα Βόλου. Τα προτεινόμενα έργα πρόκειται να κατασκευασθούν σύμφωνα με την Προμελέτη Λιμενικών Έργων που πραγματοποιήθηκε το Νοέμβριο του 2022 και την προτεινόμενη κατασκευή η οποία παρουσιάζεται στο Κεφάλαιο 6 του παρόντος κειμένου.

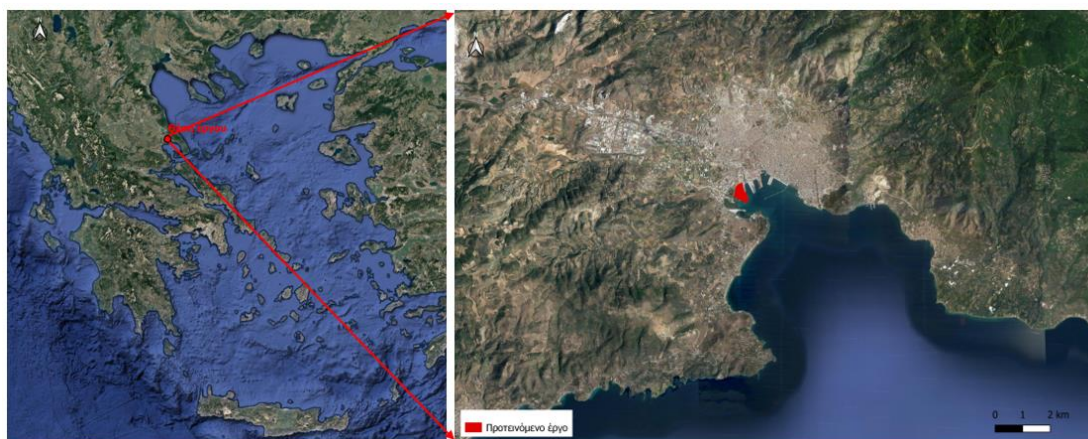
Για την ολοκλήρωση της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων συλλέχθηκαν τα απαραίτητα στοιχεία ενώ παράλληλα πραγματοποιήθηκε επιτόπια επίσκεψη και τεχνική διερεύνηση για την περιοχή ενδιαφέροντος. Τα κατασκευαστικά έργα που προτείνεται να υλοποιηθούν στην εξεταζόμενη περιοχή, αφορούν τα κάτωθι:

- Έργα Βελτίωσης συνθηκών θεμελίωσης
- Κατασκευή κρηπιδότοιχου με την τεχνολογία των caisson
- Κατασκευή θωράκισης με πρανή από φυσικούς ογκόλιθους

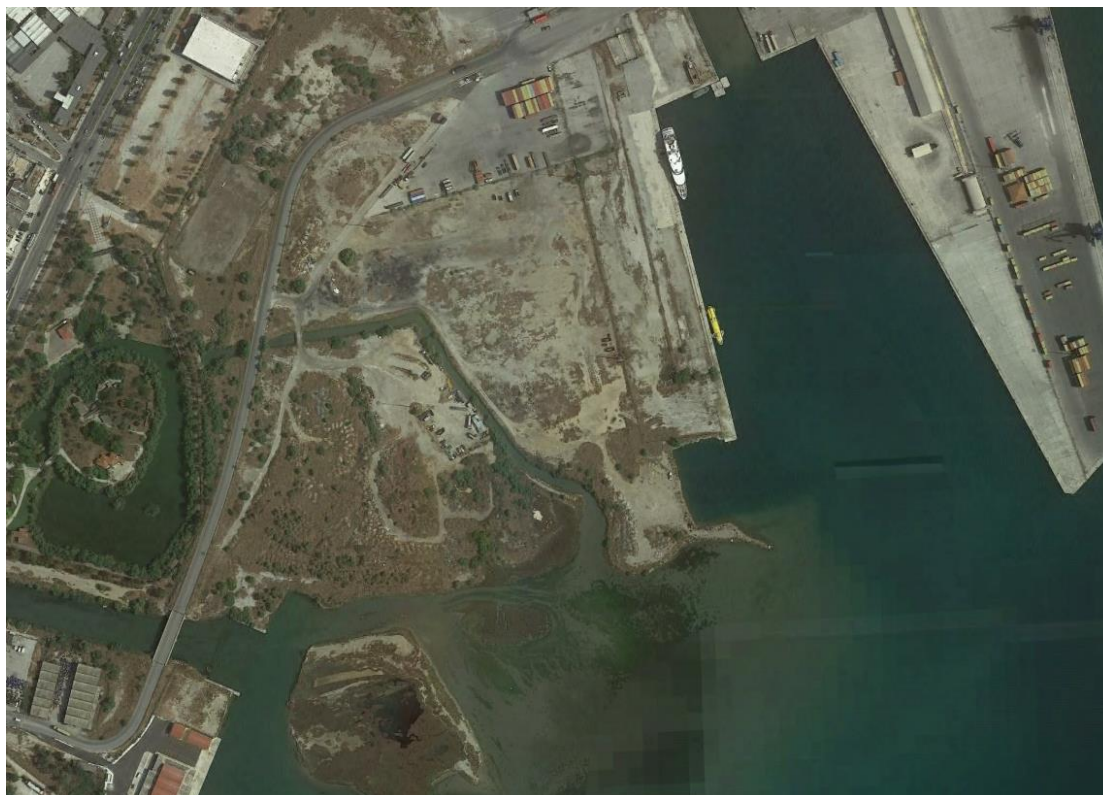
1.3 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

1.3.1 Θέση

Η θέση του έργου βρίσκεται στο παράκτιο μέτωπο μεταξύ του υφιστάμενου κρηπιδότοιχου του Προβλήτα 3 του Λιμένα Βόλου και της εκβολής του χειμάρρου Ξηριά. Η γεωγραφική θέση του λιμένα και οι υφιστάμενες λιμενικές υποδομές απεικονίζονται στις Εικόνες 1-1 και 1-2 αντίστοιχα.



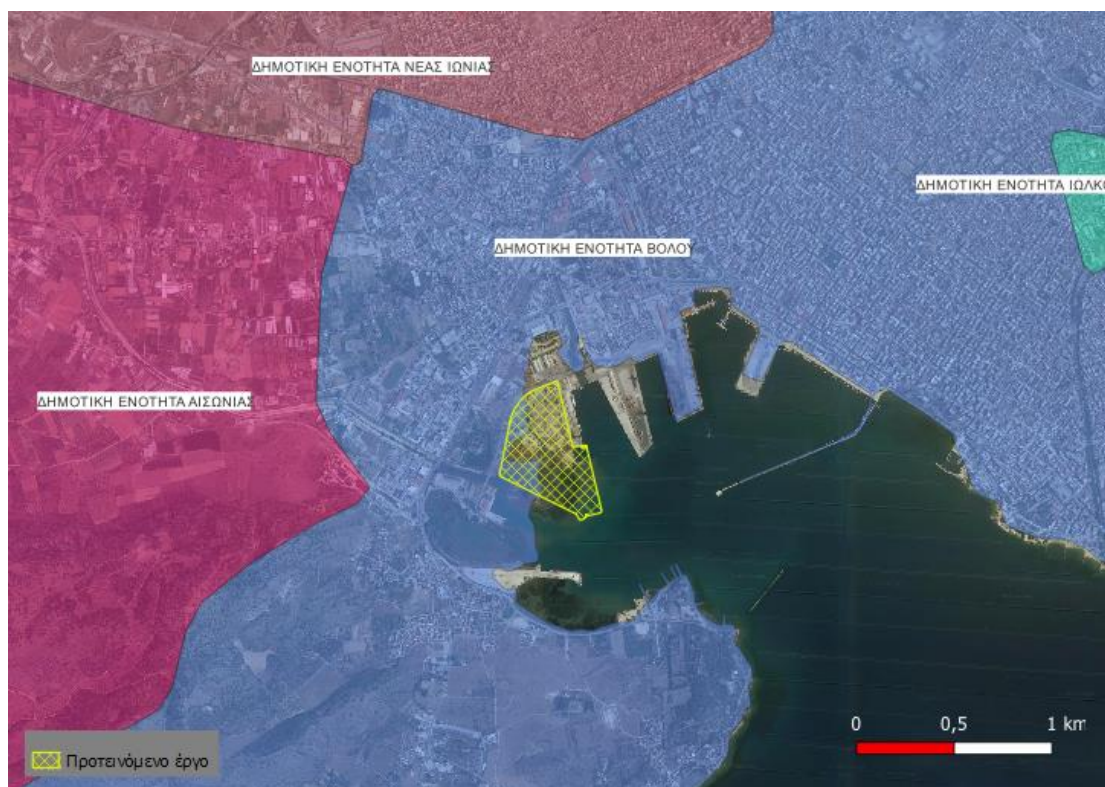
Εικόνα 1.1 Γεωγραφική θέση έργου



Εικόνα 1.2 Δορυφορική φωτογραφία του υφιστάμενου Προβλήτα Γ του Λιμένα Βόλου (Πηγή: Google Earth)

1.3.2 Διοικητική Υπαγωγή του έργου

Το έργο υπάγεται διοικητικά στην κοινότητα Βόλου της Δημοτικής Ενότητας (ΔΕ) Βόλου στο Δήμο Βόλου και την Περιφερειακή Ενότητα (ΠΕ) Μαγνησίας, όπως παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα. Η ΠΕ Μαγνησίας έχει ως έδρα το Βόλο και ανήκει στην Περιφέρεια Θεσσαλίας και στην Αποκεντρωμένη Διοίκηση Θεσσαλίας Στερεάς Ελλάδας.



Εικόνα 1.3 Διοικητική υπαγωγή του έργου

1.3.3 Γεωγραφικές συντεταγμένες του έργου

Οι γεωγραφικές συντεταγμένες κεντροβαρικά των προτεινόμενων επεμβάσεων στο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ '87) και στο Παγκόσμιο Γεωδαιτικό Σύστημα 1984 (WGS84) παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 1.1 Συντεταγμένες κεντροβαρικά των προτεινόμενων έργων

| WGS 1984 | | ΕΓΣΑ 1987 | |
|-----------------------|----------------------|------------|--------------|
| Γεωγραφικό πλάτος (φ) | Γεωγραφικό μήκος (λ) | Χ (m) | Υ (m) |
| 39.35465 | 22.93264 | 407.888,15 | 4.356.390,08 |

1.4 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Ως προς τα περιβαλλοντικά κριτήρια, βάσει της ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/17185/1069/2022 «Τροποποίηση και κωδικοποίηση της υπό στοιχεία ΔΙΠΑ/οικ.37674/27-7-2016 υπουργικής απόφασης «Τροποποίηση και κωδικοποίηση της υπουργικής απόφασης 1958/2012 - Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με την παρ. 4 του άρθρου 1 του Ν. 4014/21.9.2011 (Α' 209), όπως αυτή έχει τροποποιηθεί και ισχύει», τα προτεινόμενα έργα κατατάσσονται στην 3η Ομάδα «Λιμενικά Έργα» και πιο συγκεκριμένα:

Το έργο κατατάσσεται στην Υποκατηγορία Α1, με α/α 1 «Εμπορικοί κι επιβατικοί λιμένες». Σύμφωνα με τον Ν. 4014 / 2011 (ΦΕΚ 209 Α' 21/9/2011) όπως αυτός έχει τροποποιηθεί και εφαρμόζεται για έργα Κατηγορίας Α1, Αρμόδια Περιβαλλοντική Αρχή για την έγκριση της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και κατ' επέκταση της έκδοσης Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων ορίζεται η Διεύθυνση Περιβαλλοντικών Αδειοδοτήσεων (ΔΙΠΑ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος κι Ενέργειας (ΥΠΕΝ).

Η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων θα εκπονηθεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ΥΑ 170225/2014 (ΦΕΚ 135/Β'/27.01.2014) «Εξειδίκευση των περιεχομένων των φακέλων περιβαλλοντικής αδειοδότησης έργων και δραστηριοτήτων της Κατηγορίας Α' της απόφασης του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής με αρ. 1958/2012 (Β' 21) όπως ισχύει, σύμφωνα με το άρθρο 11 του ν. 4014/2011 (Α' 209), καθώς και κάθε άλλης σχετικής λεπτομέρειας» ειδικότερα δε, σύμφωνα με το Παράρτημα 2 [Βασικές Προδιαγραφές ΜΠΕ Α κατηγορίας] και το Παράρτημα 4.3 [διαφοροποιημένες απαιτήσεις προδιαγραφών ΜΠΕ έργων και δραστηριοτήτων για την ομάδα 3].

Στην εν λόγω μελέτη έχουν προστεθεί τα απαιτούμενα στα Κεφάλαια της ΜΠΕ (Κεφάλαια 6.5, 8.15 & 9.14), σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην Απόφαση 1915 (ΦΕΚ 304/Β/02-02-2018), που αφορούν στην εκτίμηση & αξιολόγηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον από την ευπάθεια των έργων ή δραστηριοτήτων σε κινδύνους μεγάλων ατυχημάτων και φυσικών καταστροφών.

Ακόμη, στην παρούσα μελέτη έχουν προστεθεί τα απαιτούμενα αναφορικά με το οριζόμενα στο άρθρο 18 του Νόμου 4936/2022 (ΦΕΚ 105Α/27.05.2022) για την προσαρμογή του έργου στον Εθνικό Κλιματικό Νόμο. Ειδικότερα:

στο Κεφάλαιο 5 της παρούσας καταγράφονται συμβατότητα του έργου με την ΠΕΣΠΚΑ Κεντρικής Θεσσαλίας.

στο Κεφάλαιο 8.15 αποτιμάται η ευπάθεια της περιοχής του έργου σε φαινόμενα που σχετίζονται με την κλιματική αλλαγή.

στο Κεφάλαιο 9.2.2 εκτιμώνται ποσοτικά οι άμεσες και έμμεσες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

στο Κεφάλαιο 9.14 αποτιμάται η ευπάθεια του έργου στην κλιματική αλλαγή.

στο Κεφάλαιο 10.13 δίνονται τα προτεινόμενα μέτρα προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή.

1.5 ΦΟΡΕΑΣ ΕΡΓΟΥ

Φορέας υλοποίησης και διαχείρισης του έργου είναι ο Οργανισμός Λιμένος Βόλου (ΟΛΒ) Α.Ε. Τα στοιχεία επικοινωνίας του Φορέα του έργου είναι τα ακόλουθα:

- Διεύθυνση: Κεντρική Προβλήτα Βόλου, Δήμος Βόλου 38001
- Τηλέφωνο: 2421 316151
- E-mail: admin@port-volos.gr

Υπεύθυνος επικοινωνίας εκ μέρους του Φορέα του έργου είναι ο κος Σπύρος Φυτιλής με τα ακόλουθα στοιχεία επικοινωνίας:

- Τηλέφωνο: 24213-16171
- E-mail: s_fitilis@port-volos.gr

1.6 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ ΕΡΓΟΥ

Την ευθύνη της σύνταξης της παρούσας Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων έχει η εταιρεία παροχής εξειδικευμένων συμβουλευτικών υπηρεσιών στον τομέα του Περιβάλλοντος και των Λιμενικών Έργων:

- Περιβαλλοντικός μελετητής: Αντώνιος Μ. Μπουτάτης
Πολιτικός Μηχανικός – Λιμενολόγος – Περιβαλλοντολόγος (MSc) –
Συντονιστής ΜΠΕ
Email: aboutatis@roganassoc.gr, rogan@otenet.gr

Η Ομάδα Μελέτης του παρόντος τεύχους συμπληρώνεται από τις:

- Μαρία Νίτσα - Πολιτικό Μηχανικό- Λιμενολόγο (MSc)
- Σοφία Τζούλη – Πολιτικό Μηχανικό (MSc)

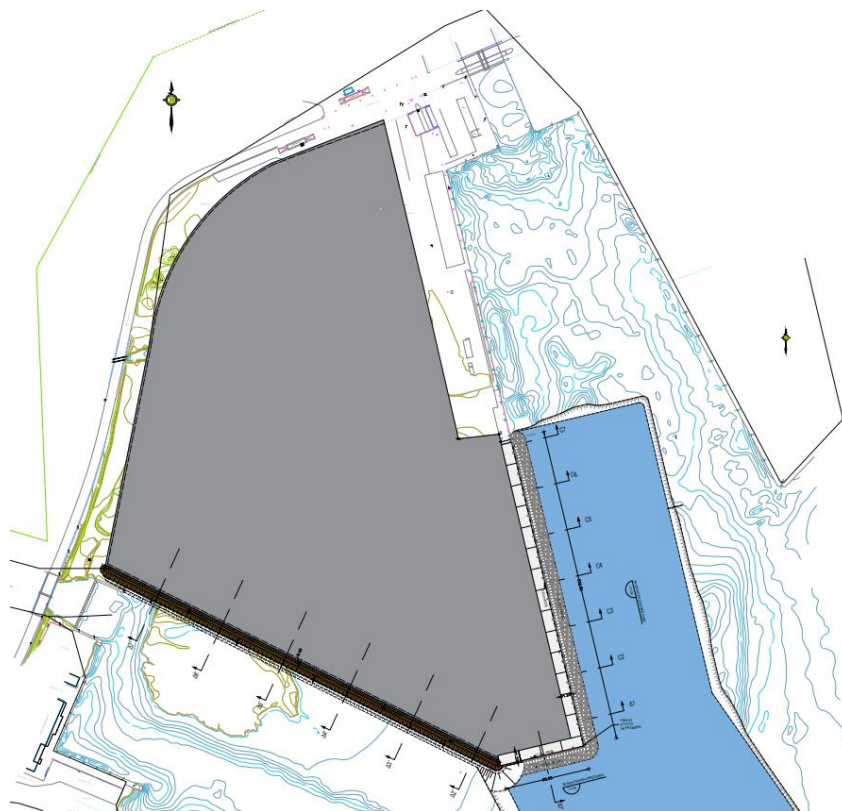
2 ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ

2.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

2.1.1 Γενικά στοιχεία του έργου

Το υπό μελέτη έργο αφορά την κατασκευή της επέκτασης του υφιστάμενου Προβλήτα Γ' του Λιμένος Βόλου, σύμφωνα με τα όσα προβλέπει το Γενικό Προγραμματικό Σχέδιο Λιμένα Βόλου (Master Plan), το οποίο εγκρίθηκε σύμφωνα με την Απόφαση 816/224/13 του Υπουργού Ναυτιλίας και Αιγαίου (ΦΕΚ 419/ΑΑΠ/26.11.2013).

Συγκεκριμένα, θα επεκταθεί ο υφιστάμενος κρηπιδότοιχος, μήκους 290m, προς τα νοτιοανατολικά κατά 333m και στη συνέχεια προς τα δυτικά κατά 90,50m. Συνεπώς θα δημιουργηθεί ένα ενιαίο κρηπίδωμα συνολικού μήκους περί τα 713,50m στην ανατολική και νότια πλευρά του. Στην νοτιοδυτική πλευρά του προβλήτα προτείνεται η κατασκευή θωράκισης με πρανή από φυσικούς ογκόλιθους σε ένα μήκος περί τα 475m. Επιπλέον, για την κατασκευή του κρηπιδότοιχου θα απαιτηθούν έργα βελτίωσης συνθηκών θεμελίωσης. Η διάταξη των έργων αποτυπώνεται στην Εικόνα 2.1.



Εικόνα 2.1 Διάταξη του προτεινόμενου έργου

Συνοπτικά τα προτεινόμενα έργα περιλαμβάνουν:

- Έργα Βελτίωσης συνθηκών θεμελίωσης
- Κατασκευή κρηπιδότοιχου με την τεχνολογία των κυψελωτών κιβωτίων (caisson)
- Κατασκευή θωράκισης με πρανή από φυσικούς ογκόλιθους

Πιο συγκεκριμένα, τα προτεινόμενα έργα περιλαμβάνουν τις παρακάτω εργασίες.

Έργα Βελτίωσης συνθηκών θεμελίωσης

Για την βελτίωση των συνθηκών θεμελίωσης προτείνεται η αφαίρεση της ανώτερης εδαφικής στρώσης έως τη στάθμη -20.0m, εγκατάσταση κατακόρυφων στραγγιστηρίων μήκους 15.0m και κατασκευή επιχώματος προφόρτισης έως η αργιλική στρώση να φτάσει το 90% της στερεοποίησης της.. Τα έργα βελτίωσης του εδάφους προτείνονται να πραγματοποιηθούν σε δύο Φάσεις.

Κατασκευή κρηπιδότοιχου με την τεχνολογία των caisson

Για την κατασκευή του κρηπιδοτοίχου τοποθετούνται δεκαοχτώ (18) προκατασκευασμένα πλωτά κυψελωτά κιβώτια οπλισμένου σκυροδέματος (caisson) διαστάσεων 22.60mX11.1mX15.0m. Τα τελευταία τέσσερα (4) caisson κοντά στο μέτωπο τοποθετούνται εγκάρσια στην κρηπίδα. Πίσω από τα caisson τοποθετείται ανακουφιστικό πρίσμα από κατάλληλα διαβαθμισμένη λιθορριπή. Η λιθορριπή διαχωρίζεται από τις επιχώσεις με λιθορριπή φίλτρου. Για την προστασία του ποδός του κρηπιδοτοίχου τοποθετούνται τεχνητοί ογκόλιθοι προστασίας ποδός και έμπροσθεν αυτών φυσικοί ογκόλιθοι προστασίας.

Για την έδραση των caisson γίνεται εκσκαφή έως την στάθμη -20,0m από ΜΣΘ ώστε να αφαιρεθεί η πολύ συμπιεστή ανώτερη εδαφική στρώση που συναντάται στην περιοχή, όπως προέκυψε από την γεωτεχνική έρευνα, και να αντικατασταθεί από κοκκώδη υλικά λατομείου. Το ωφέλιμο βάθος είναι -13.50m κάτω από την Μ.Σ.Θ., ενώ η στέψη της ανωδομής είναι στην στάθμη +2.50m πάνω από την Μ.Σ.Θ. Η ανωδομή του caisson κατασκευάζεται από έγχυτο επί τόπου οπλισμένο σκυρόδεμα και επί της ανωδομής τοποθετείται ο κατάλληλος λιμενικός εξοπλισμός (δέστρες, προσκρουστήρες, κλίμακες). Τα δάπεδα θα είναι βαρέως τύπου (από ινοπλισμένο σκυρόδεμα) για να κυκλοφορούν πάνω σε αυτά τα λιμενικά μηχανήματα και να επιτυγχάνεται η στοιβασία εμπορευματοκιβωτίων και κατασκευάζονται πάνω από στρώση υπόβασης πάχους 0,15m.

Κατασκευή θωράκισης με πρανή από φυσικούς ογκόλιθους

Στην νοτιοδυτική πλευρά του προβλήτα προτείνεται η κατασκευή θωράκισης με πρανή από φυσικούς ογκόλιθους σε ένα μήκος περί τα 475 m. Η θωράκιση κατασκευάζεται με φυσικούς ογκόλιθους βάρους 500-600kg σε δύο στρώσεις. Τα πρανή θα έχουν κλίσεις 2:3.

2.1.2 Θέση – Διοικητική Υπαγωγή

Η θέση του έργου βρίσκεται στο παράκτιο μέτωπο μεταξύ του υφιστάμενου κρηπιδότοιχου του Προβλήτα Γ του Λιμένα Βόλου και της εκβολής του χειμάρρου Ξηριά.

Το έργο υπάγεται διοικητικά στην κοινότητα Βόλου της Δημοτικής Ενότητας (ΔΕ) Βόλου στο Δήμο Βόλου και την Περιφερειακή Ενότητα (ΠΕ) Μαγνησίας. Η ΠΕ Μαγνησίας έχει ως έδρα το Βόλο και ανήκει στην Περιφέρεια Θεσσαλίας και στην Αποκεντρωμένη Διοίκηση Θεσσαλίας Στερεάς Ελλάδας.

2.1.3 Συνοπτική περιγραφή του έργου

Φάση Κατασκευής

Οι εργασίες κατασκευής αφορούν τις υποθαλάσσιες και χερσαίες εργασίες. Αρχικά θα βελτιωθούν οι συνθήκες θεμελίωσης, αφαιρώντας την πολύ συμπίεστη ανώτερη εδαφική στρώση που συναντάται στην περιοχή, ως τη στάθμη των -20m. Επίσης θα πραγματοποιηθούν βυθοκορήσεις του πυθμένα σε μία έκταση περίπου 85 στρεμμάτων στα ανατολικά και νότια του νέου κρηπιδότοιχου, για την εκβάθυνση της λιμενολεκάνης με σκοπό να προσεγγίζουν με ασφάλεια τα ελλιμενιζόμενα πλοία.

Η επέκταση του υφιστάμενου κρηπιδότοιχου θα πραγματοποιηθεί με την κατασκευή δεκαοκτώ (18) κυψελωτών κιβωτίων οπλισμένου σκυροδέματος (caissons) ενώ στην νοτιοδυτική πλευρά του προβλήτα θα κατασκευαστεί θωράκιση με πρανή από φυσικούς ογκόλιθους σε ένα μήκος περί τα 475m. Επιπλέον για την κατασκευή του κρηπιδότοιχου, όπως προέκυψε από την γεωτεχνική μελέτη, θα απαιτηθούν έργα βελτίωσης συνθηκών θεμελίωσης, αφαιρώντας την ανώτερη εδαφική στρώση ως τη στάθμη των -20m και τοποθετώντας κατακόρυφα στραγγιστήρια μήκους 15m. Στη συνέχεια θα κατασκευαστεί επίχωμα προφόρτισης έως ότου η αργιλική στρώση να

φτάσει το 90% της στερεοποίησης της. Τα έργα βελτίωσης του εδάφους προτείνονται να πραγματοποιηθούν σε δύο Φάσεις (Α' και Β').

Μετάπειτα θα τοποθετηθούν τα προκατασκευασμένα caissons διαστάσεων 22.60mX11.1mX15.0m, τα τοιχεία των οποίων θα εδράζονται σε βάθος -14.50m και θα φτάνουν έως την στάθμη +0.50m από τη μέση στάθμη θάλασσας. Οι κυψέλες των caissons θα πληρώνονται με αμμοχαλικώδη υλικά, αφού καθελκυσθούν και τοποθετηθούν τα caissons στις θέσεις τους. Πίσω από τα caisson θα τοποθετηθεί ανακουφιστικό πρίσμα από κατάλληλα διαβαθμισμένη λιθορριπή, η οποία θα διαχωρίζεται από τις επιχώσεις με λιθορριπή φίλτρου 0.50-20kg. Για την προστασία του ποδός του κρητιδοτοίχου θα τοποθετηθούν τεχνητοί ογκόλιθοι προστασίας ποδός και έμπροσθεν αυτών φυσικοί ογκόλιθοι προστασίας.

Η ανωδομή των caisson θα κατασκευάζεται από έγχυτο επί τόπου οπλισμένο σκυρόδεμα και επί αυτής θα τοποθετηθεί ο κατάλληλος λιμενικός εξοπλισμός (δέστρες, προσκρουστήρες, κλίμακες). Τα δάπεδα θα είναι βαρέως τύπου (από ινοπλισμένο σκυρόδεμα) για να κυκλοφορούν πάνω σε αυτά τα λιμενικά μηχανήματα και να επιτυγχάνεται η στοιβασία εμπορευματοκιβωτίων.

Στην νοτιοδυτική πλευρά του προβλήτα θα κατασκευαστεί θωράκιση με πρανή από φυσικούς ογκόλιθους σε οι οποίοι θα μεταφερθούν στη θέση του έργου με πλωτά μέσα και θα είναι βάρους 500-600kg. Η υποκείμενη στρώση θα αποτελείται από λιθορριπή βάρους 20-100kg. Τα πρανή θα έχουν κλίσεις 2:3.

Επιπλέον, παράλληλα με τις εργασίες κατασκευής του ανωτέρω λιμενικού έργου, θα κατασκευαστούν τα κατάλληλα υποστηρικτικά δίκτυα, δηλαδή το υδραυλικό και αποχετευτικό δίκτυο, οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις (εγκατάσταση ηλεκτροφωτισμού, εγκατάσταση πυρόσβεσης και εγκατάσταση ηλεκτροδότησης πλοίων) και το δίκτυο απορροής ομβρίων, το οποίο, πέραν της διαμόρφωσης των επιφανειακών κλίσεων, περιλαμβάνει:

- 24 φρεάτια υδροσυλλογής
- Σωληνωτούς αγωγούς που κατασκευάζονται με τσιμεντοσωλήνες, οι οποίοι θα εγκαθίσταται σε κοκκώδες υλικό παρόμοιο με αυτό που θα χρησιμοποιηθεί για την επίχωση της περιοχής της χερσαίας λιμενικής ζώνης.
- Τον ορθογωνικό αγωγό ομβρίων ο οποίος θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30. Θα απαιτηθεί ειδική διαμόρφωση για την

ενσωμάτωσή του στον κρηπιδοτόιχο στην περιοχή της εκβολής του. Ο αγωγός θα εδραστεί σε στρώση σκυροδέματος εξομάλυνσης, της οποίας θα υπόκειται εξυγιαντική στρώση λιθορριπής.

2.2 ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΑΠΟ ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΜΕΝΑ ΟΡΙΑ

Το έργο χωροθετείται στο μυχό του Παγασητικού Κόλπου, και γειτνιάζει άμεσα με την εντός σχεδίου πόλεως περιοχή του Πολεοδομικού Συγκροτήματος (ΠΣ) Βόλου. Ανήκει διοικητικά στη Δημοτική Ενότητα (ΔΕ) Βόλου, ενώ ένα μικρό τμήμα της περιοχής μελέτης εντοπίζεται στο ανατολικό άκρο της ΔΕ Αισωνίας.

Το έργο αναπτύσσεται εντός της ζώνης μεταξύ της οριογραμμής αιγιαλού, όπως αυτή είχε οριστεί σύμφωνα με τα ΦΕΚ 1195/Δ/12.11.2003 και ΦΕΚ 276Δ/30.05.2020 και της οριογραμμής χερσαίας ζώνης λιμένα, όπως έχει οριστεί με το ΦΕΚ 289/Δ/26.04.2022, καθώς και στον παρακείμενο θαλάσσιο χώρο σε συνολική έκταση περίπου 85 στρεμμάτων.

Στην άμεση περιοχή του έργου εντοπίζονται τα εγκεκριμένα όρια του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου (ΓΠΣ) ΠΣ Βόλου (ΦΕΚ 408/Δ/14.07.2021) που βρίσκεται δυτικά και βόρεια του έργου και το οριοθετημένο ρέμα Ξηριά. Η άμεση περιοχή ανάπτυξης του έργου, δε βρίσκεται εντός των θεσμοθετημένων ορίων του εν λόγω ΓΠΣ, αλλά εντός των ορίων του Γενικού Προγραμματικού Σχεδίου του λιμένα Βόλου. Συγκεκριμένα βρίσκεται εντός των ορίων του Οικοδομικού Τετραγώνου 13, όπως ορίζεται από το Master Plan. Οργανωμένοι υποδοχείς υπάρχουν μόνο στην Α ΒΙΠΕ και ΒΙΠΑ, εκτός της περιοχής μελέτης.

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται εκτός του Δικτύου Natura 2000, καθώς και εκτός των υπόλοιπων περιοχών προστασίας του εθνικού δικτύου προστατευόμενων περιοχών. Επίσης, η περιοχή ανάπτυξης του έργου βρίσκεται εντός έκτασης που δε διέπεται από τις διατάξεις δασικής νομοθεσίας, ωστόσο εντός της περιοχής μελέτης (ακτίνα 1χλμ από το έργο) εντοπίζονται ορισμένες περιοχές που αποτελούν δασικές εν γένει εκτάσεις των παρ. 1, 2, 3, 4 και 5 του άρθρου 3 του ν. 998/1979. Οι πλησιέστερες κυρωμένες δασικές εκτάσεις εντοπίζονται σε απόσταση περίπου 400m νοτιοδυτικά του έργου, στην περιοχή του υγροτόπου Μπουρμπουλήθρα, ο οποίος εντοπίζεται σε άμεση γειτνίαση με το έργο, στα νοτιοδυτικά του έργου. Ο εν λόγω υγρότοπος έχει καταγραφεί ως λιμνοθάλασσα από το Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων (ΕΚΒΥ).

Τέλος, το έργο βρίσκεται εκτός κηρυγμένων αρχαιολογικών χώρων ή άλλων μνημείων, ωστόσο η περιοχή μελέτης γύρω από το έργο βρίσκεται μερικώς εντός τμημάτων των παρακάτω χερσαίων αρχαιολογικών χώρων:

- «Δημητριάδα - Παγασές - Νηλεία Μαγνησίας» (ΦΕΚ 105/Β/04.03.1961)
- «Πετρομαγούλα, Μπουρμπουλήθρα Βόλου» (ΦΕΚ 766/Β/05.12.1990)
- «Ανάκτορο Ιωλκού στο Βόλο» (ΦΕΚ 248/Β/24.11.1956, ΦΕΚ 404/Β/13.09.1960, ΦΕΚ 1047/Β/13.07.2004)
- «Παλαιά Βόλου» (ΦΕΚ 248/Β/24.11.1956, ΦΕΚ 404/Β/13.09.1960, ΦΕΚ 1047/Β/13.07.2004)

2.3 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ, ΜΕΤΡΑ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

2.3.1 Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις

Στους ακόλουθους πίνακες παρουσιάζονται συνοπτικά οι πιθανά σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις του Έργου κατά τη φάση κατασκευής και λειτουργίας του, όπως αυτές εκτιμήθηκαν και αξιολογήθηκαν στο Κεφάλαιο 9 της παρούσας.

Πίνακας 2.1 Σύνοψη των πιθανά σημαντικών επιπτώσεων κατά τη Φάση Κατασκευής του Έργου

| ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ | | | |
|--|--|----------|-------------------|
| A/A | Δραστηριότητα | Είδος | Τελική Αξιολόγηση |
| ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ | | | |
| 1 | Καυσαέρια από τις μετακινήσεις των εργαζομένων προς και από το χώρο του έργου | Αρνητική | Μικρή |
| 2 | Καυσαέρια από τις κινήσεις φορτηγών, πλωτών μέσων και μηχανημάτων κατασκευής | Αρνητική | Μικρή |
| ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ | | | |
| 3 | Επέμβαση στο τοπίο από την κατασκευή του έργου (χωματουργικές εργασίες, επιχώσεις κλπ) | Αρνητική | Μέτρια |
| 4 | Περρίσσεια υλικών προς διαχείριση από τις εργασίες εκσκαφών | Αρνητική | Μικρή |
| 5 | Θολερότητα υδάτων από τις εργασίες εκσκαφών | Αρνητική | Μικρή |
| ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ | | | |
| 6 | Κατάτμηση πετρωμάτων, εκσκαφή εδαφών και πυθμένα | Αρνητική | Μικρή |
| ΑΚΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΑΙΤΑ | | | |
| 7 | Κατασκευαστικές εργασίες εντός του παράκτιου μετώπου και του θαλάσσιου χώρου που θα επηρεάσουν την ακτομηχανική δίαιτα | Αρνητική | Μικρή |

| ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ | | | |
|--|---|----------------------|-------------------|
| A/A | Δραστηριότητα | Είδος | Τελική Αξιολόγηση |
| ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ | | | |
| 8 | Εργασίες βυθοκόρησης που επηρεάζουν το βενθικό οικοσύστημα | Αρνητική | Μικρή |
| 9 | Κατασκευαστικές εργασίες εντός του θαλάσσιου χώρου που θα επηρεάσουν το θαλάσσιο οικοσύστημα | Αρνητική | Μικρή |
| 10 | Κατασκευαστικές εργασίες εντός του παράκτιου μετώπου που θα επηρεάσουν το χερσαίο οικοσύστημα | Αρνητική | Μέτρια |
| 11 | Εκσκαφή μικρών νησίδων που αποικούνται από θαλάσσια ορνιθοπανίδα | Αρνητική | Μέτρια |
| 12 | Επιπτώσεις σε περιοχές Natura | Ουδέτερες επιπτώσεις | |
| ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ | | | |
| 13 | Επίπτωση στον χωροταξικό σχεδιασμό/χρήσεις γης από τις κατασκευαστικές εργασίες | Αρνητική | Μικρή |
| ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ | | | |
| 14 | Αύξηση απασχόλησης από την κατασκευή του έργου | Θετική | Μικρή |
| 15 | Ανάπτυξη των παράπλευρων δραστηριοτήτων του δευτερογενούς τομέα από την κατασκευή του έργου | Θετική | Μικρή |
| ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ | | | |
| 16 | Αύξηση κυκλοφοριακού φόρτου στο οδικό δίκτυο κατά την κατασκευή | Αρνητική | Αμελητέα |
| 17 | Όχληση της προσέγγισης πλοίων στο δυτικό κρηπίδωμα του Προβλήτα 2 κατά τις εργασίες της βυθοκόρησης | Αρνητική | Μικρή |
| 18 | Διακοπή της λειτουργίας δικτύων για σύνδεση του έργου | Αρνητική | Μικρή |
| ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ | | | |
| 19 | Εκπομπές ρύπων από τη λειτουργία των μηχανημάτων του εργοταξίου | Αρνητική | Μικρή |
| 20 | Εκπομπές ρύπων από τις κινήσεις φορτηγών οχημάτων και πλωτών μέσων και μηχανημάτων κατασκευής | Αρνητική | Μικρή |
| 21 | Έκλυση σκόνης από τις κινήσεις των φορτηγών οχημάτων για τη μεταφορά των υλικών | Αρνητική | Μικρή |
| ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ - ΔΟΝΗΣΕΙΣ | | | |
| 22 | Επιβάρυνση ακουστικού περιβάλλοντος από τη λειτουργία των εργοταξιακών μηχανημάτων | Αρνητική | Μικρή |
| 23 | Επιβάρυνση ακουστικού περιβάλλοντος από τις κινήσεις των φορτηγών οχημάτων, πλωτών μέσων και μηχανημάτων κατασκευής | Αρνητική | Μικρή |
| ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ | | | |
| Δε σχετίζεται με εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας | | | |
| ΥΔΑΤΑ | | | |
| 24 | Κατανάλωση ύδατος για τις ανάγκες των κατασκευαστικών εργασιών και του εργατικού δυναμικού | Αρνητική | Μικρή |
| 25 | Επίπτωση στα θαλάσσια ύδατα από την κατασκευή του λιμενικού έργου αυτή καθεαυτή | Αρνητική | Μέτρια |
| 26 | Ύφαλες εκσκαφές για την θεμελίωση των προτεινόμενων υποδομών (εργασίες βυθοκόρησης) | Αρνητική | Μέτρια |

| ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ | | | |
|---|--|----------|-------------------|
| A/A | Δραστηριότητα | Είδος | Τελική Αξιολόγηση |
| 27 | Εργασίες κατασκευής με τοποθέτηση και απομάκρυνση υλικού προφόρτισης | Αρνητική | Μέτρια |
| 28 | Ατυχηματικές απορρίψεις λιπαντικών/καυσίμων από τα κατασκευαστικά μηχανήματα, ή από ατυχηματική απόπλυση υπολειμμάτων των υλικών | Αρνητική | Μέτρια |
| 29 | Περίπτωση επιλογής της θαλάσσιας απόρριψης των υλικών βυθοκόρησης | Αρνητική | Μέτρια |
| 30 | Υδρομορφολογικές αλλοιώσεις, σύμφωνα με το άρθρο 4.7 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ | Αρνητική | Αμελητέα |

Πίνακας 2.2 Σύνοψη των πιθανά σημαντικών επιπτώσεων κατά τη Φάση Λειτουργίας του Έργου

| ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ | | | |
|--|---|----------|-------------------|
| A/A | Δραστηριότητα | Είδος | Τελική Αξιολόγηση |
| ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ | | | |
| 1 | Καυσαέρια από τις μετακινήσεις των εργαζομένων προς και από το χώρο του Προβλήτα Γ | Αρνητική | Μικρή |
| 2 | Καυσαέρια από τις κινήσεις φορτηγών και πλοίων στο χερσαίο και θαλάσσιο χώρο του Προβλήτα Γ | Αρνητική | Μικρή |
| 3 | Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου | Αρνητική | Μικρή |
| ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ | | | |
| 4 | Λειτουργία μεγενθυμένου Προβλήτα Γ (οπτική επίπτωση) | Αρνητική | Μικρή |
| ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ | | | |
| 5 | Κίνδυνος εδαφικής ρύπανσης σε περίπτωση ακατάλληλης διαχείρισης υγρών και στερεών αποβλήτων | Αρνητική | Μικρή |
| ΑΚΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΑΙΤΑ | | | |
| 6 | Πιθανή απόθεση ιζημάτων δυτικά της θωράκισης από Φ.Ο. τα πρώτα έτη μετά την κατασκευή των έργων | Αρνητική | Μικρή |
| ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ | | | |
| 7 | Εκπομπές αερίων ρύπων από την κίνηση οχημάτων και σκαφών με επίπτωση στη χερσαία χώρα και πανίδα | Αρνητική | Μικρή |
| 8 | Επιβάρυνση του εδάφους από τα υγρά απόβλητα των λιμενικών δραστηριοτήτων | Αρνητική | Μικρή |
| 9 | Όχληση της θαλάσσιας ορνιθοπανίδας από την εκπομπή θορύβου στον Προβλήτα Γ | Αρνητική | Μικρή |
| 10 | Ρύπανση των θαλάσσιων τύπων οικοτόπων από συνήθεις δραστηριότητες, από αμέλεια ή από ατυχήματα | Αρνητική | Μικρή |
| ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ | | | |
| Ουδέτερες επιπτώσεις | | | |
| ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ | | | |
| 11 | Αύξηση απασχόλησης για τη λειτουργία του λιμένα και βελτίωση της τοπικής οικονομίας λόγω ενίσχυσης του εμπορίου-μεταφορών | Θετική | Μικρή |
| 12 | Ενίσχυση του Λιμένα Βόλου ως σύγχρονο εμπορευματικό λιμένα | Θετική | Μικρή |
| ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ | | | |

| ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ | | | |
|--|---|----------|-------------------|
| A/A | Δραστηριότητα | Είδος | Τελική Αξιολόγηση |
| 13 | Επιβάρυνση του οδικού δικτύου λόγω της κίνησης οχημάτων/φορτηγών | Αρνητική | Μικρή |
| ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ | | | |
| 14 | Αέριοι ρύποι από τη λειτουργία των μηχανών των πλοίων | Αρνητική | Μικρή |
| 15 | Αέριοι ρύποι από τις κινήσεις των φορτηγών οχημάτων μεταφοράς εμποροκιβωτίων | Αρνητική | Μικρή |
| 16 | Έκλυση σκόνης από τη φορτοεκφόρτωση σκραπ | Αρνητική | Μικρή |
| ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ - ΔΟΝΗΣΕΙΣ | | | |
| 17 | Όχληση της θαλάσσιας πανίδας από την εκπομπή θορύβου στον Προβλήτα Γ | Αρνητική | Μικρή |
| 18 | Επιβάρυνση ακουστικού περιβάλλοντος από τον εξοπλισμό φορτοεκφόρτωσης εμπορευματοκιβωτίων | Αρνητική | Μικρή |
| 19 | Επιβάρυνση ακουστικού περιβάλλοντος από την οδική κυκλοφορία των Φ/Ο μεταφοράς Ε/Κ | Αρνητική | Μικρή |
| ΥΔΑΤΑ | | | |
| 20 | Πιθανή ρύπανση των θαλάσσιων υδάτων από ατυχηματική διαρροή υγρών και στερεών αποβλήτων | Αρνητική | Μικρή |

2.3.2 Σύνοψη των πιθανά σημαντικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων που απορρέουν από την ευπάθεια του έργου σε κινδύνους ατυχημάτων ή καταστροφών που σχετίζονται με το έργο

Στον ακόλουθο πίνακα συνοψίζονται οι πιθανά σημαντικές επιπτώσεις που απορρέουν από την ευπάθεια του Έργου σε κινδύνους ατυχημάτων και καταστροφών που σχετίζονται με το Έργο.

Πίνακας 2.3 Σύνοψη πιθανά σημαντικών επιπτώσεων που απορρέουν από την ευπάθεια του Έργου σε κινδύνους ατυχημάτων ή καταστροφών που σχετίζονται με το Έργο

| Κίνδυνος/ Συμβάν | | Πιθανό ατύχημα στις εγκαταστάσεις του έργου | Ευπάθεια του έργου | Διαδρομή πηγής-αποδέκτη (pathway) | Αποδέκτης | Επικινδυνότητα |
|---------------------|--|---|--------------------|--|--|----------------|
| | | | | | | Χαρακτηρισμός |
| Φυσικές καταστροφές | Πλημμύρες από εσωτερικά ύδατα λόγω ακραίας βροχόπτωσης | Κατάκλυση χερσαίου χώρου προβλήτα στη θέση εκβολής του ρ. Ξηριά από υπερχειλίση του ρέματος και πρόκληση φθορών στην έδραση και ανωδομή | Μέτρια | Καταστροφή / ζημιές υποδομών Ρύπανση εδάφους και παράκτιων υδάτων από πιθανή συμπαράσυρση στερεών / υγρών αποβλήτων στην πλημμυρική απορροή Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής | Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Εσωτερικά ύδατα (ρ. Ξηριάς) Έδαφος / Θαλάσσια ιζήματα Αρχαιολογικός χώρος Δημητριάδας Υγρότοπος Μπουρμπουλήθρας Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία | Μέτρια |
| | Πλημμύρες από παράκτια ύδατα λόγω ακραίων κυματισμών | Κατάκλυση λιμενικών έργων και πρόκληση φθορών στην ανωδομή | Μικρή | Καταστροφή / ζημιές υποδομών Ρύπανση παράκτιων και εσωτερικών υδάτων από τη συμπαράσυρση τυχόν στερεών αποβλήτων στην πλημμυρική απορροή από την ανωδομή των έργων και την ακτή Υπερχειλίση ρ. Ξηριά από την είσοδο παράκτιων υδάτων στην εκβολή Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής | Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Εσωτερικά ύδατα (ρ. Ξηριάς, ρ. Κραυσίδωνα) Έδαφος / Θαλάσσια ιζήματα Υγρότοπος Μπουρμπουλήθρας Ιχθυόσκαλα Αρχαιολογικός χώρος Δημητριάδας Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία | Χαμηλή |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|---|-------|---|---|--------|
| Ανθρωπογενή ατυχήματα / καταστροφές | Ανεμοστρόβιλος, ανεμοθύελλα | Σύγκρουση εξυπηρετούμενων πλοίων με άλλα σκάφη ή μεταξύ τους, βύθιση σκάφους ή πρόσκρουση στον Προβλήτα Γ | Μικρή | Ρύπανση παράκτιων, εσωτερικών υδάτων και υπόγειων υδάτων από τη διαφυγή ελαιωδών και πετρελαιοειδών καταλοίπων ή/και άλλων επικίνδυνων ουσιών στη θάλασσα Ρύπανση εδάφους και θαλάσσιων ιζημάτων Καταστροφή / ζημιές υποδομών Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής | ΠΣ Βόλου Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Εσωτερικά ύδατα (ρ. Ξηριάς) Υπόγεια ύδατα (ΥΥΣ Νέας Αγχιάλου–Νέας Ιωνίας) Υγρότοπος Μπουρμπουλήθρας Ιχθυόσκαλα Έδαφος / Θαλάσσια ιζήματα Αρχαιολογικός χώρος Δημητριάδας Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία | Μέτρια |
| | Πυρκαγιά | Πρόκληση φθορών / καταστροφών στην ανωδομή των λιμενικών έργων Εξάπλωση πυρκαγιάς στην ακτή | Μικρή | Ρύπανση εσωτερικών και παράκτιων υδάτων από την τέφρα Ρύπανση εδάφους και θαλάσσιων ιζημάτων από την τέφρα Εκπομπές αέριων ρύπων στην ατμόσφαιρα Καταστροφή βλάστησης Καταστροφή / ζημιές υποδομών Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής | ΠΣ Βόλου Πρατήρια Καυσίμων επί της Νέγρη και επί της ΕΟ30 Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Εσωτερικά ύδατα (ρ. Ξηριάς) Έδαφος / Θαλάσσια ιζήματα Πεδίο του Άρεως Αρχαιολογικός χώρος Δημητριάδας Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία | Χαμηλή |
| | Σεισμός | Κατάρρευση λιμενικών έργων | Μικρή | Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής Καταστροφή υποδομών | Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία | Μέτρια |
| Ανθρωπογενή ατυχήματα / καταστροφές | Ναυτικό Ατύχημα | Πρόσκρουση διερχόμενου σκάφους στις εγκαταστάσεις του έργου | Μικρή | Ρύπανση παράκτιων, εσωτερικών υδάτων και υπόγειων υδάτων από τη διαφυγή ελαιωδών και πετρελαιοειδών καταλοίπων ή/και άλλων επικίνδυνων ουσιών στη | Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Εσωτερικά ύδατα (ρ. Ξηριάς) Υπόγεια ύδατα (ΥΥΣ Νέας Αγχιάλου–Νέας Ιωνίας) Υγρότοπος Μπουρμπουλήθρας Ιχθυόσκαλα Έδαφος / Θαλάσσια ιζήματα | Χαμηλή |

| | | | | | | |
|--|---|--|----------|--|--|--------|
| | | | | θάλασσα Ρύπανση εδάφους και θαλάσσιων ιζημάτων Καταστροφή / ζημιές υποδομών Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής | Αρχαιολογικός χώρος Δημητριάδας Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία | |
| | Οδικό Ατύχημα | Φθορές / καταστροφές λιμενικών έργων από εξάπλωση πυρκαγιάς από συμβάν με επικίνδυνα υλικά ή από πρόσκρουση θραυσμάτων από έκρηξη | Αμελητέα | Ρύπανση εσωτερικών και παράκτιων υδάτων από την τέφρα και τυχόν άλλα επικίνδυνα υλικά Ρύπανση εδάφους και θαλάσσιων ιζημάτων από την τέφρα και επικίνδυνα υλικά Εκπομπές αέριων ρύπων στην ατμόσφαιρα Καταστροφή βλάστησης Καταστροφή / ζημιές υποδομών Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής | ΠΣ Βόλου Πρατήρια Καυσίμων επί της Νέγρη και επί της ΕΟ30 Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Εσωτερικά ύδατα (ρ. Ξηριάς) Έδαφος / Θαλάσσια ιζήματα Πεδίο του Άρεως Αρχαιολογικός χώρος Δημητριάδας Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία | Χαμηλή |
| | Τεχνολογικό ατύχημα γειτονικών εγκαταστάσεων | Φθορές / καταστροφές λιμενικών έργων από εξάπλωση πυρκαγιάς από συμβάν με επικίνδυνα υλικά ή από πρόσκρουση θραυσμάτων από έκρηξη σε γειτονική εγκατάσταση | Μικρή | Ρύπανση εσωτερικών και παράκτιων υδάτων από την τέφρα και τυχόν άλλα επικίνδυνα υλικά Ρύπανση εδάφους και θαλάσσιων ιζημάτων από την τέφρα και επικίνδυνα υλικά Εκπομπές αέριων ρύπων στην ατμόσφαιρα Καταστροφή βλάστησης Καταστροφή / ζημιές υποδομών Τραυματισμοί ή/και απώλεια | ΠΣ Βόλου Πρατήρια Καυσίμων επί της Νέγρη και επί της ΕΟ30 Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Εσωτερικά ύδατα (ρ. Ξηριάς) Έδαφος / Θαλάσσια ιζήματα Πεδίο του Άρεως Αρχαιολογικός χώρος Δημητριάδας Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία | Χαμηλή |

| | | | | | | |
|---|---|--|----------|---|--|--------|
| Έκτακτα / Μη προγραμματιζόμενα Συμβάντα από τη λειτουργία του Έργου | | | | ανθρώπινης ζωής | | |
| | Δολιοφθορά / Βανδαλισμοί | Καταστροφή λιμενικών έργων με μηχανικά μέσα | Αμελητέα | Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής Καταστροφή / ζημιές υποδομών | Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία Επιφανειακά και υπόγεια ύδατα | Χαμηλή |
| | Ναυτικό ατύχημα | Σύγκρουση εξυπηρετούμενων πλοίων μεταξύ τους ή πρόσκρουση σκάφους στα λιμενικά έργα ή στην ακτή | Μικρή | Ρύπανση παράκτιων, εσωτερικών υδάτων και υπόγειων υδάτων από τη διαφυγή ελαιωδών και πετρελαιοειδών καταλοίπων ή/και άλλων επικίνδυνων ουσιών στη θάλασσα Ρύπανση εδάφους και θαλάσσιων ιζημάτων Καταστροφή / ζημιές υποδομών Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής | Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Εσωτερικά ύδατα (ρ. Ξηριάς) Υπόγεια ύδατα (ΥΥΣ Νέας Αγχιάλου-Νέας Ιωνίας) Υγρότοπος Μπουρμπουλήθρας Ιχθυόσκαλα Έδαφος / Θαλάσσια ιζήματα Αρχαιολογικός χώρος Δημητριάδας Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία | Χαμηλή |
| | Ατυχηματική διαρροή υγρών καυσίμων και άλλων επικίνδυνων ουσιών | Βλάβη/αστοχία του εξοπλισμού εξυπηρετούμενων πλοίων ή των μηχανημάτων συντήρησης των λιμενικών έργων | Μικρή | Ρύπανση παράκτιων, εσωτερικών υδάτων και υπόγειων υδάτων από τη διαφυγή ελαιωδών και πετρελαιοειδών καταλοίπων ή/και άλλων επικίνδυνων ουσιών στη θάλασσα Ρύπανση εδάφους και θαλάσσιων ιζημάτων Καταστροφή / | Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Εσωτερικά ύδατα (ρ. Ξηριάς) Υπόγεια ύδατα (ΥΥΣ Νέας Αγχιάλου-Νέας Ιωνίας) Υγρότοπος Μπουρμπουλήθρας Ιχθυόσκαλα Έδαφος / Θαλάσσια ιζήματα Αρχαιολογικός χώρος Δημητριάδας Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία | Χαμηλή |

| | | | | | | |
|--|--------------------------------|---|-------|--|---|--------|
| | | | | ζημιές υποδομών Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής | | |
| | Μερική αστοχία λιμενικών έργων | Κατάρρευση / φθορές ΦΟ ή caissons | Μικρή | Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής Καταστροφή / ζημιές υποδομών | Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία Επιφανειακά και υπόγεια ύδατα Υγρότοπος Μπουρμπουλήθρας | Χαμηλή |
| | Έκτακτη αγκυροβόληση | Έκτακτη αγκυροβόληση εξυπηρετούμενου πλοίου σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης | Μικρή | Καταστροφή βένθους από τη σύρση άγκυρας στο θαλάσσιο πυθμένα Τοπική απώλεια ύφαλου ιζήματος | Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Υγρότοπος Μπουρμπουλήθρας Θαλάσσια ιζήματα | Μέτρια |

2.3.3 Μέτρα Περιβαλλοντικής Προστασίας

Τα προτεινόμενα μέτρα και δράσεις αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του έργου όπως συνοψίζονται κωδικοποιημένα στο Κεφάλαιο 12 της παρούσας περιλαμβάνουν:

1.1. Γενικοί όροι:

1. Οι παρακάτω όροι, οι οποίοι είναι υποχρεωτικοί στην τήρησή τους, αφορούν:

- Τον κύριο του έργου και τους υπεύθυνους για την κατασκευή και λειτουργία του, αναφερόμενων στο εξής ως «φορέας του έργου».
- Τις αρμόδιες για τον έλεγχο του έργου Υπηρεσίες και Φορείς, οι οποίες οφείλουν να μεριμνούν για την εφαρμογή τους και να ελέγχουν την πιστή τήρησή τους.
- Όλους όσους εκ της θέσεως και των αρμοδιοτήτων τους είναι υπεύθυνοι για όλες τις διαδικασίες που αφορούν στην κατασκευή και λειτουργία του έργου.
- Κατά την κατασκευή και λειτουργία του έργου, να λαμβάνονται με ευθύνη του φορέα του όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να εξασφαλίζεται η πιστή τήρηση των περιβαλλοντικών όρων, και η αντιμετώπιση και αποκατάσταση δυσμενών περιβαλλοντικών καταστάσεων που οφείλονται στην κατασκευή και λειτουργία του.

2. Η χρηματοδότηση για την εκτέλεση των όποιων εργασιών προστασίας και αποκατάστασης του περιβάλλοντος να εξασφαλίζεται κατά προτεραιότητα εν σχέση με αυτή των λοιπών εργασιών. Το κόστος εφαρμογής των περιβαλλοντικών όρων να περιληφθεί στον προϋπολογισμό του έργου προ της έναρξης κατασκευής του.
3. 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.
4. Ο φορέας του έργου υποχρεούται να ορίσει αρμόδιο πρόσωπο για την παρακολούθηση της τήρησης των περιβαλλοντικών όρων, μέτρων και περιορισμών που τίθενται με την απόφαση (Α.Ε.Π.Ο), και να γνωστοποιήσει το όνομά του στην περιβαλλοντική αρχή.
5. Τυχόν αλλαγές που δύνανται να επέλθουν στο σχεδιασμό (σε σχέση με αυτόν της ΜΠΕ) λόγω των περιβαλλοντικών όρων της παρούσας ενότητας, ενσωματώνονται στο έργο ή δραστηριότητα γενικώς χωρίς περαιτέρω διαδικασία τροποποίησης ΑΕΠΟ, εκτός εάν αυτό επιβληθεί ρητώς για ειδικές περιπτώσεις, όπως σοβαρές τροποποιήσεις που εκ των προτέρων διαφαίνεται ότι θα απαιτήσουν επανεκτίμηση και εκ νέου αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων.

1.2. Περιβαλλοντικοί όροι για τη φάση κατασκευής:

Γενικά

- Το εύρος της ζώνης κατάληψης του έργου να περιορισθεί στο απολύτως αναγκαίο για την κατασκευή του έργου και τη διαμόρφωση των απαραίτητων προσβάσεων.
- Να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα (σήμανση, περίφραξη κ.λπ.) για την αποφυγή ατυχημάτων, για την προστασία των κατοίκων και των εργαζομένων από τους κινδύνους που τυχόν θα δημιουργηθούν κατά την κατασκευή του έργου. Επίσης, να τοποθετηθεί κατάλληλη οδική σήμανση ασφαλείας, αλλά και κυκλοφοριακές ρυθμίσεις, με ευθύνη του αναδόχου εργολάβου.
- Να εξασφαλίζεται, κατά το δυνατό, η ομαλή κυκλοφορία από και προς τις κατοικημένες περιοχές.

- Για τις υγειονομικές ανάγκες του προσωπικού του εργοταξίου να τοποθετηθούν χημικές τουαλέτες εντός του εργοταξίου.
- Απαγορεύεται οποιαδήποτε μόνιμη μη αδειοδοτημένη κάλυψη από σκυρόδεμα επιφανειών που δεν εξυπηρετούν τις απόλυτα απαραίτητες λειτουργικές ανάγκες του έργου.
- Ο φορέας θα πρέπει να λαμβάνει όλα τα αναγκαία μέτρα και να είναι σε συνεχή επαφή και συνεννόηση με την αρμόδια Λιμενική Αρχή για τη τήρηση της ασφάλειας της ναυσιπλοΐας στη περιοχή.
- Για τις θαλάσσιες εργασίες να ζητηθούν οδηγίες από την Υπηρεσία Φάρων του Πολεμικού Ναυτικού για την τυχόν φωτισήμανση των υπόψη έργων τόσο κατά την κατασκευή όσο και μετά την αποπεράτωσή τους.
- Τα πλωτά μέσα που ενδεχομένως χρησιμοποιηθούν για τις ανάγκες του έργου θα πρέπει να φέρουν καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών τα προβλεπόμενα από τον Διεθνή Κανονισμό προς Αποφυγή Συγκρούσεων στη θάλασσα (ΔΚΑΣ) σήματα ημέρας και φώτα.
- Μετά το πέρας κατασκευής του έργου, θα απομακρυνθούν οι πάσης φύσεως εγκαταστάσεις περίφραξης και να αποκατασταθεί πλήρως ο εργοταξιακός χώρος. Επίσης, να απομακρυνθεί και να διαχειριστεί κατάλληλα το σύνολο των τυχόντων πλεοναζόντων υλικών σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία

Βλάστηση

- Η αποψίλωση τυχόν βλάστησης, να περιοριστεί στον ελάχιστο απαιτούμενο βαθμό και αποκλειστικά για τις ανάγκες κατασκευής του έργου.
- Να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης του κινδύνου πυρκαγιάς, καθώς και μέτρα αντιπυρικής προστασίας της βλάστησης, που βρίσκεται πλησίον του έργου.

Μορφολογία

- Σε όλο το χρονικό διάστημα λειτουργίας του εργοταξίου ο κύριος του έργου θα πρέπει να φροντίζει για την καλή μορφολογική κατάσταση του χώρου (συλλογή απορριμμάτων κ.λπ.) προκειμένου να μην δημιουργηθεί οπτική ρύπανση.
- Τα προϊόντα εκσκαφών που θα προκύψουν κατά τις εργασίες κατασκευής του έργου, κατά προτεραιότητα να αξιοποιηθούν για την κάλυψη των διαφόρων αναγκών του έργου, λαμβάνοντας κάθε δυνατή μέριμνα για την ελαχιστοποίηση της αλλοίωσης της υφιστάμενης μορφολογίας του εδάφους της περιοχής.

Φυσικό περιβάλλον

- Να ληφθούν όλα τα μέτρα προστασίας του θαλάσσιου περιβάλλοντος από ατυχηματικές διαρροές.
- Οι εκσκαφές να είναι οι απολύτως αναγκαίες, τα δε προϊόντα εκσκαφής να τοποθετούνται στο εργοτάξιο σε θέση με ήπιες κλίσεις όπου δεν θα επηρεάζεται η επιφανειακή ροή των υδάτων με στόχο την επαναχρησιμοποίηση των κατάλληλων εξ αυτών για επιχώσεις. Κατά τις εκσκαφές και όταν το έδαφος είναι κατάλληλο να φυλάσσεται χωριστά με σκοπό την επαναχρησιμοποίησή του σε τυχόν φυτοτεχνικές αποκαταστάσεις.
- Κατά τις ημέρες που οι καιρικές συνθήκες, η ένταση και η διεύθυνση των θαλάσσιων ρευμάτων ευνοούν τη διασπορά των αιωρούμενων στερεών στα παράκτια ύδατα και κατά κύριο λόγο από την ακτή προς τον κόλπο, οι εργασίες θα πρέπει να αποφεύγονται. Σε περίπτωση εμφάνισης έντονης βροχόπτωσης ή έντονων κυματισμών οι χωματουργικές εργασίες θα πρέπει να διακόπτονται προσωρινά μέχρι το πέρας του φαινομένου.
- Ιδιαίτερη μέριμνα να ληφθεί για την ελαχιστοποίηση των παραγόμενων αιωρούμενων στερεών κατά την πραγματοποίηση βυθοκορήσεων και τοποθέτηση φυσικών ογκολίθων θωράκισης ειδικά στις θέσεις που βρίσκονται κοντά στην περιοχή του υγροτόπου Μπουρμπουλήθρας. Για το σκοπό αυτό κατά τις εργασίες βυθοκόρησης, υποθαλάσσιων εκσκαφών και τοποθέτηση υλικών, θα πρέπει υποχρεωτικά να χρησιμοποιείται κατάλληλος σύγχρονος εξοπλισμός (ειδικά πλωτά φράγματα- debris containment booms, siltation curtains κλπ.) περιμετρικά των εκτελούμενων εργασιών, ώστε να μην επηρεάζεται από τις κατασκευαστικές δραστηριότητες η ποιότητα και η διαφάνεια του νερού σε μεγάλη απόσταση, αλλά και να μην επικάθονται στερεά υλικά σε μεγάλη έκταση του θαλάσσιου πυθμένα. Στην περίπτωση που το συγκεκριμένο μέτρο αποδειχτεί μερικώς επαρκές κατά τη φάση κατασκευής του έργου, θα πρέπει να ληφθούν και συμπληρωματικά μέτρα, σύμφωνα και με τα ευρήματα του σχετικού ΠΠΠ.
- Να λαμβάνεται ειδική μέριμνα για την αποφυγή σύλληψης ή θανάτωσης ειδών πανίδας κατά τις εργασίες κατασκευής. Στην άμεση περιοχή επιρροής του έργου θα πραγματοποιείται καθημερινά μια συνεχής μακροσκοπική οπτική παρατήρηση από τους εργαζόμενους του εργοταξίου, με σκοπό τον εντοπισμό και καταγραφή των νεκρών/τραυματισμένων ατόμων της πανίδας και της

ορνιθοπανίδας στην άμεση περιοχή επιρροής του έργου. Οι λόγοι τραυματισμού/θανάτου των εν λόγω ατόμων θα πρέπει να διερευνώνται.

- Ειδικότερα για τα είδη ορνιθοπανίδας, σε περίπτωση που βρεθούν φωλιές στην περιοχή επέμβασης, να πραγματοποιείται η μεταφορά τους σε άλλη ασφαλή θέση στον υγρότοπο Μπουρμπουλήθρας.

Προμήθεια υλικών

- Συνιστάται η μεταφορά υλικών κατασκευής και αποβλήτων δια θαλάσσης, έναντι της οδικής μεταφοράς, όπου είναι τεχνικά δυνατό και εφαρμόσιμο.
- Τα αδρανή υλικά που θα απαιτηθούν για την κατασκευή του έργου να εξασφαλίζονται από νομίμως λειτουργούσες εγκαταστάσεις παραγωγής αδρανών υλικών με ευθύνη του φορέα του έργου. Εάν αυτό δεν καθίσταται δυνατό, παρέχεται η δυνατότητα εγκατάστασης προσωρινής μονάδας παραγωγής σκυροδέματος εντός του εργοταξιακού χώρου όπως προβλέπεται στους γενικούς όρους της παρούσας απόφασης μετά από υποβολή, αξιολόγηση και έγκριση ΤΕΠΕΜ σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του ν. 4014/2011.
- Να διασφαλιστεί ότι στα υλικά κατασκευής του έργου δεν περιέχονται οι ουσίες που αναφέρονται στην απόφαση του Ανώτατου Χημικού Συμβουλίου 1100/91/91 (ΦΕΚ Β΄ 1008/12-12-1991) και στις ΥΑ 475/2002/03 (Β΄ 208/2003) και 121/2003/03 (Β΄ 1045/2003), όπως εκάστοτε ισχύουν, δηλαδή ενώσεις υδράργυρου, αρσενικού και οργανοκασσιτερικές, καθώς και οι λοιπές χημικές ουσίες που θεωρούνται επικίνδυνες, σύμφωνα με την σχετική νομοθεσία περί επικίνδυνων ουσιών και για τις οποίες ισχύουν περιορισμοί στην κυκλοφορία και χρήση τους για το θαλάσσιο και γενικότερα το υδάτινο περιβάλλον.

Αποθήκευση υλικών

- Απαγορεύεται κάθε αποθήκευση, έστω και προσωρινή, υλικών εκτός του χώρου του εργοταξίου-προσωρινού αποθεσιοθαλάμου.
- Η αποθήκευση καυσίμων, μηχανημάτων και εργοταξιακών υλικών να γίνεται ούτως ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος ρύπανσης των εδαφικών και των υδατικών πόρων. Τα χημικά, τα καύσιμα και τα λιπαντικά να αποθηκεύονται σε κατάλληλα διαμορφωμένους και στεγανοποιημένους χώρους του εργοταξίου μακριά από υδάτινους αποδέκτες. Να χρησιμοποιούνται δοχεία συλλογής στα

στατικά μηχανήματα για την αποφυγή ρύπανσης των εδαφών και των υπόγειων υδάτων από έλαια και λιπαντικά.

- Στο χώρο του εργοταξίου να υπάρχουν στεγνά απορροφητικά υλικά (άμμος, πριονίδια) για αντιμετώπιση διαρροής πετρελαιοειδών (καυσίμων ή λιπαντικών από τυχαία γεγονότα).

Διαχείριση αποβλήτων

- Στην περίπτωση περίσσειας προϊόντων εκσκαφής που θα προκύψουν κατά την κατασκευή των έργων να τηρηθεί η ισχύουσα νομοθεσία για την απόρριψη υλικών.
- Η διαχείριση των αποβλήτων που εμπίπτουν στις διατάξεις του Ν. 2939/2001 (ΦΕΚ 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.
- Να τοποθετηθούν στον χώρο του εργοταξίου κατάλληλοι κάδοι για την συλλογή των αστικού τύπου στερεών απορριμμάτων. Τα απόβλητα αυτά είτε θα παραλαμβάνονται από απορριμματοφόρα οχήματα του Δήμου, εφόσον εξυπηρετείται η περιοχή του έργου είτε θα μεταφέρονται στο πλησιέστερο σημείο συλλογής απορριμμάτων του Δήμου.
- Η διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων να διεξάγεται σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας. Ειδικότερα, τα επικίνδυνα απόβλητα να συλλέγονται σε κατάλληλα στεγανά δοχεία εντός του εργοταξίου και να παραδίδονται σε αδειοδοτημένες εταιρείες συλλογής και μεταφοράς επικίνδυνων αποβλήτων.
- Η διαχείριση των μη επικίνδυνων στερεών αποβλήτων να πραγματοποιείται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ΚΥΑ 50910/2727/2003 (ΦΕΚ Β'1909) και στο Ν. 4042/2012 (ΦΕΚ Α'24), όπως εκάστοτε ισχύουν.
- Ο φορέας του έργου να καταχωρεί τις παραγόμενες ποσότητες αποβλήτων κατά τη φάση κατασκευής στο Ηλεκτρονικό Μητρώο Αποβλήτων (ΗΜΑ) σε ετήσια βάση σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 42 του Ν.4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α/2012), όπως ισχύει και της ΚΥΑ οικ. 43942/4026/2016 (ΦΕΚ 2992/Β/2016).

Εκπομπές αέριων ρύπων

- Κατά τη διάρκεια των εκσκαφών απαιτείται μείωση της διασποράς σκόνης, με διαβροχή του χώματος, σε περίπτωση εμφάνισης αντίξωων καιρικών συνθηκών. Οι εργασίες εκσκαφών να γίνεται με τον ηπιότερο δυνατό τρόπο.
- Για τον περιορισμό των εκπομπών αέριων ρύπων από τα μηχανήματα και τα οχήματα του εργοταξίου να γίνεται τακτική συντήρησή τους.
- Τα μηχανήματα, τα οχήματα και τα σκάφη που θα συμμετέχουν στην κατασκευή του έργου να πληρούν τις πλέον πρόσφατες προδιαγραφές εκπομπών αέριων ρύπων σύμφωνα με τα πρότυπα της ΕΕ για τέτοιου είδους μηχανήματα.
- Οι σωροί των προϊόντων εκσκαφής και των αποθηκευμένων αδρανών και γενικότερα οι χώροι του εργοταξίου να διαβρέχονται περιοδικά, ιδιαίτερα κατά τις ξηρές περιόδους.
- Τα φορτηγά μεταφοράς των αδρανών υλικών και των προϊόντων εκσκαφής να είναι καλυμμένα με κατάλληλα μέσα και να αποφεύγεται η υπερπλήρωσή τους.
- Το ύψος πτώσης κατά τη διαχείριση των υλικών να είναι το ελάχιστο δυνατό.

Ηχητικές εκπομπές

- Να λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα για τη μείωση στο ελάχιστο των ηχητικών εκπομπών και δονήσεων. Κατ' ελάχιστον να τηρείται ότι τα μηχανήματα και οι συσκευές εργοταξίου που θα χρησιμοποιηθούν κατά την φάση της κατασκευής να φέρουν σήμανση CE, όπου να αναγράφεται η εγγυημένη στάθμη ηχητικής ισχύος, όπως προβλέπεται στην ΚΥΑ 37393/2003 (ΦΕΚ Β' 1418) και στην ΚΥΑ 9272/2007 (ΦΕΚ Β' 286), όπως εκάστοτε ισχύουν.
- Σε περίπτωση που οι εργασίες κατασκευής λαμβάνουν χώρα κοντά σε ευαίσθητες χρήσεις (τουριστικές, οικιστικές, κλπ) να τηρούνται τα κάτωθι:
 - Να μην λαμβάνουν χώρα εργασίες που προκαλούν υψηλά επίπεδα θορύβου κατά τις ώρες κοινής ησυχίας σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.
 - Να αποφεύγεται η παράλληλη χρήση του εξοπλισμού ή των μηχανημάτων του εργοταξίου και να απενεργοποιείται ο εξοπλισμός που δεν χρησιμοποιείται.
 - Συστηματική παρακολούθηση των επιπέδων θορύβου στα όρια του έργου στο πλαίσιο του ΠΠΠ και εφόσον διαπιστωθούν υπερβάσεις να

λαμβάνονται πρόσθετα μέτρα, όπως π.χ. χρήση κινητών αντιθορυβικών πετασμάτων πέριξ μεμονωμένων σημειακών πηγών θορύβου.

Εκσκαφές/Βυθοκορήσεις

- Για την αποφυγή εκπλύσεων που είναι δυνατόν να προκύψουν (κυρίως έκπλυση επιχωμάτων) και τον περιορισμό των αιωρούμενων στερεών στα παράκτια ύδατα κατά τις υποθαλάσσιες εκσκαφές/βυθοκορήσεις οι χωματοургικές εργασίες θα πρέπει να διεξάγονται την περίοδο του έτους που δεν εμφανίζονται έντονες βροχοπτώσεις και ακραίες κυματικές συνθήκες. Ο προγραμματισμός των χωματοургικών εργασιών θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις καιρικές και κυματικές συνθήκες στην περιοχή για την αποφυγή έντονων καιρικών φαινομένων κατά τις ημέρες διεξαγωγής των εργασιών.
- Σε περίπτωση που προσεγγίζουν κρουαζιερόπλοια στο δυτικό κρηπίδωμα του Προβλήτα 2, να πραγματοποιούνται οι βυθοκορήσεις κατά τους χειμερινούς μήνες για αποφυγή όχλησης της ναυσιπλοΐας.
- Τα βυθοκορήματα που θα προκύψουν από τις υποθαλάσσιες εκσκαφές να διατεθούν σε κατάλληλο αδειοδοτημένο χώρο στην ξηρά ή εναλλακτικά να απορριφθούν σε βάθη θάλασσας μεγαλύτερα από 50m και σε απόσταση τουλάχιστον 1 ναυτ. μιλίου από την ακτογραμμή, με μεθοδολογία που θα προταθεί σύμφωνα με ειδική μελέτη διάθεσης βυθοκορημάτων. Απαιτείται επίσης η έκδοση σχετικής άδεια της οικείας Λιμενικής Αρχής. Για την απόθεση των βυθοκορημάτων στο θαλάσσιο χώρο θα πρέπει να πληρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις:
 - Η θέση απόρριψης πρέπει να βρίσκεται σε βάθος μεγαλύτερο των 50 m, βάσει της ΥΑ Γ4/0/1/169/955.
 - Η θέση απόρριψης πρέπει να βρίσκεται σε σημαντική απόσταση από οικοτόπους προτεραιότητας
 - Τα υλικά να ισοκατανεμηθούν στην επιφάνεια που περικλείεται από τα στίγματα που θα οριστούν από τη λιμενική αρχή, σύμφωνα με τις ανωτέρω προϋποθέσεις.
 - Η απόρριψη να πραγματοποιείται κατακόρυφα και όσο το δυνατόν βαθύτερα από την επιφάνεια της θάλασσας,
 - Οι εργασίες απόρριψης να γίνονται κατά τη διάρκεια της ημέρας μετά από καθημερινή ενημέρωση της λιμενικής αρχής.

- ο Να υποβάλλεται εβδομαδιαία, κατά τη διάρκεια των εργασιών απόρριψης, στη λιμενική αρχή ο καταγραφικός χάρτης με τις πορείες και τα στίγματα απόρριψης.

Πολιτιστική κληρονομιά

- Όλες οι εκσκαφικές και λιμενικές εργασίες (βυθοκόρηση κ.λπ.) που θα εκτελεστούν για την υλοποίηση του έργου να πραγματοποιηθούν υπό την άμεση επίβλεψη των αρμοδίων υπαλλήλων των συναρμοδίων Εφορειών Αρχαιοτήτων.
- Την αρμόδια Εφορεία αρχαιοτήτων οι ενδιαφερόμενοι οφείλουν να ειδοποιήσουν εγκαίρως και εγγράφως, τουλάχιστον δεκαπέντε ημέρες νωρίτερα, για την επικείμενη έναρξη των εργασιών.
- Εφόσον η έκταση των πραγματοποιούμενων εκσκαφικών εργασιών επιβάλλει παρακολούθησή τους, θα πρέπει να προβλεφθεί ειδική χρηματοδότηση από τις πιστώσεις του φορέα εκτέλεσης του έργου για την πρόσληψη αρμοδίου υπαλλήλου, ο οποίος υπό την εποπτεία της ως άνω Εφορείας Αρχαιοτήτων θα παρακολουθήσει το σύνολο των εργασιών.
- Σε περίπτωση που κατά τη διάρκεια των εργασιών εντοπισθούν ή αποκαλυφθούν αρχαιότητες, οι εργασίες θα διακοπούν αμέσως προκειμένου να διεξαχθεί ανασκαφική έρευνα. Από τα αποτελέσματα της έρευνας θα εξαρτηθεί η περαιτέρω πορεία του έργου, μετά από γνωμοδότηση των αρμοδίων οργάνων του Υπουργείου Πολιτισμού & Αθλητισμού.

1.3. Περιβαλλοντικοί όροι για τη φάση λειτουργίας:

Γενικά

- Θα πρέπει να εφαρμοστεί το πρόγραμμα παρακολούθησης που προτείνεται στην ΜΠΕ.
- Να αποσταλεί στην Υδρογραφική Υπηρεσία λεπτομερής οριζοντιογραφία των έργων και ακριβές βυθομετρικό διάγραμμα προκειμένου να ενημερωθούν οι αντίστοιχοι Χάρτες και οι λοιπές ναυτιλιακές εκδόσεις.
- Τα προτεινόμενα έργα θα λειτουργούν σε 24h βάση και καθ' όλες τις ημέρες του έτους πλην των περιόδων που για λόγους έκτακτης ανάγκης ή ιδιαιτέρως δυσμενών καιρικών συνθηκών θα απαιτείται η απαγόρευση πρόσβασης σε αυτά.
- Να διασφαλιστεί ότι στα υλικά συντήρησης του έργου δεν περιέχονται οι ουσίες που αναφέρονται στην απόφαση του Ανώτατου Χημικού Συμβουλίου

1100/91/91 (ΦΕΚ Β΄ 1008/12-12-1991) και στις ΥΑ 475/2002/03 (Β΄ 208/2003) και 121/2003/03 (Β΄ 1045/2003), όπως εκάστοτε ισχύουν, δηλαδή ενώσεις υδράργυρου, αρσενικού και οργανοκασσιτερικές, καθώς και οι λοιπές χημικές ουσίες που θεωρούνται επικίνδυνες, σύμφωνα με την σχετική νομοθεσία περί επικίνδυνων ουσιών και για τις οποίες ισχύουν περιορισμοί στην κυκλοφορία και χρήση τους για το θαλάσσιο και γενικότερα το υδάτινο περιβάλλον.

- Είναι υποχρεωτική η προσκόμιση από το Διακινητή του Δελτίου Δεδομένων Ασφαλείας υλικού (MSDS material safety data sheet), το οποίο αποτελεί έγγραφο που απαιτείται από την Ελληνική ή/και Κοινοτική Νομοθεσία. Το Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας περιγράφει τους κινδύνους που σχετίζονται με το υλικό, καθώς επίσης και όλες τις αναγκαίες προφυλάξεις που πρέπει να ληφθούν για αποφυγή κινδύνων. Επιπλέον έχει σχεδιαστεί για να παρέχει στους εργαζόμενους και στους τεχνικούς ασφαλείας όλες τις πρέπεισες πληροφορίες για τη μεταχείριση, ή εργασία με αυτό το προϊόν.
- Ο κύριος του έργου οφείλει να συντηρεί το έργο και να φροντίζει για την καλή λειτουργία του. Ειδικότερα προβλέπονται τα εξής:
 - ο Τακτική επιθεώρηση (χερσαία και υποβρύχια) των έργων για τον έλεγχο της ορθής λειτουργίας τους και την άμεση αποκατάσταση τυχόν βλαβών που μπορεί να δημιουργηθούν.
 - ο Τακτική επιθεώρηση και καθαρισμός της περιοχής μεταξύ της θωράκισης με φυσικούς ογκολίθους και την εκβολή του ρ. Ξηριά από φερτά υλικά για την αποφυγή συσσώρευσης φερτών υλών και πλημμυρών.

Φυσικό περιβάλλον

- Πρέπει να τηρούνται τα προβλεπόμενα του «Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης Αντιμετώπισης Περιστατικών Ρύπανσης στην Περιοχή Αρμοδιότητας ΟΛΒ ΑΕ» καθώς και τα προβλεπόμενα από το Π.Δ. 11/23.12.2001 (ΦΕΚ 6Α/21.1.2002). Οι υποδομές και ο εξοπλισμός για την εφαρμογή επεισοδίων ρύπανσης στον χώρο του λιμανιού ή στην ευρύτερη περιοχή απαιτείται να βρίσκονται σε καλή κατάσταση και σε διαρκή διαθεσιμότητα. Επίσης το απαιτούμενο προσωπικό που προβλέπεται να κινητοποιηθεί σε τέτοια περίπτωση θα πρέπει να είναι ενημερωμένο σχετικά με τις απαιτούμενες διαδικασίες και σε ετοιμότητα.

- Να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή πρόκλησης ρύπανσης της θάλασσας καθώς και τυχόν πρόσθετα μέτρα θα υποδειχθούν από την αρμόδια Λιμενική Αρχή σύμφωνα με το Ν. 743/77 (Α' 315) όπως κωδικοποιήθηκε με το Π.Δ. 55/98 (Α' 58) και εκάστοτε ισχύει.
- Οι χώροι εκφόρτωσης – φόρτωσης φορτίων θα πρέπει να καθαρίζονται μετά τις εργασίες φόρτωσης - εκφόρτωσης με προσοχή και ειδικά μέσα ώστε να διασφαλίζεται η μείωση της πιθανότητας κατάληξης τυχόν υπολειμμάτων των προϊόντων και εμπορευμάτων στο θαλάσσιο περιβάλλον.
- Για τα πρώτα 4 χρόνια λειτουργίας του έργου και στη συνέχεια σε διετή βάση να πραγματοποιούνται επιτόπιες εργασίες πεδίου με σκοπό την καταγραφή των παρακάτω δεικτών:
 - Καταγραφή των ειδών πανίδας, προκειμένου να διαπιστωθεί ο επανεποικισμός των ειδών στην περιοχή από όπου είχαν απομακρυνθεί λόγω των εργασιών κατασκευής.
 - Καταγραφή τυχόν πληθυσμιακών μεταβολών στα είδη του Παραρτήματος II της Οδηγίας για τους Οικοτόπους που αναμένεται να επηρεαστούν από το υπό μελέτη έργο.
 - Καταγραφή των νεκρών/τραυματισμένων ατόμων της πανίδας και της ορνιθοπανίδας στην άμεση περιοχή επιρροής του έργου. Οι λόγοι τραυματισμού/θανάτου των εν λόγω ατόμων θα πρέπει να διερευνώνται.

Διαχείριση αποβλήτων

- Πρέπει να τηρούνται τα προβλεπόμενα του «Σχεδίου Παραλαβής – Διαχείρισης Αποβλήτων & Καταλοίπων Φορτίου Πλοίων», των όρων της απόφασης έγκρισης του σχεδίου και των προβλεπόμενων από την Εθνική, κοινοτική και Διεθνή νομοθεσία για την παραλαβή μεταφορά και οριστική διάθεση κάθε τύπου αποβλήτων. Ειδικότερα, θα πρέπει να εξασφαλιστεί η ύπαρξη διακριτών και ασφαλών ροών αποβλήτων από τα πλοία προς τους τελικούς αποδέκτες σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία για:
 - Πετρελαιοειδή απόβλητα και κατάλοιπα φορτίου με τελική διάθεση σε εγκεκριμένες εγκαταστάσεις μετά από κατάλληλη προεπεξεργασία τους.
 - Απόβλητα Λιπαντικών Ελαίων με τελική διάθεση τους σε κατάλληλες εγκαταστάσεις μετά από προεπεξεργασία τους σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

- Υγρά επικίνδυνα απόβλητα και κατάλοιπα φορτίων με τελική διάθεσή τους σε κατάλληλες κατά περίπτωση εγκαταστάσεις σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.
- Στερεά επικίνδυνα απορρίμματα με τελική διάθεση τους σε κατάλληλους και εγκεκριμένους κατά περίπτωση τελικούς αποδέκτες.
- Στερεά (μη επικίνδυνα) απορρίμματα αστικού τύπου με τελική διάθεση τους σε εγκεκριμένους ΧΥΤΑ.
- Υγρά (μη επικίνδυνα) απόβλητα πλοίων με τελική διάθεσή τους σε εγκεκριμένες εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων.
- Θα πρέπει να εξασφαλιστεί η έγκαιρη πρόβλεψη των διαδικασιών για να υφίσταται συνεχώς και χωρίς καμία χρονική διακοπή ενεργός σύμβαση ή συμβάσεις που αφορούν την εφαρμογή του σχεδίου παραλαβής με περίοδο ισχύος 2 έτη. Στις εκάστοτε συμβάσεις θα πρέπει να περιγράφονται με σαφήνεια οι υποχρεώσεις του αναδόχου για την πιστή εφαρμογή του σχεδίου με σεβασμό στους ισχύοντες κανονισμούς και νομοθεσία.
- Το «Σχέδιο Παραλαβής – Διαχείρισης Αποβλήτων & Καταλοίπων Φορτίου Πλοίων» και η εφαρμογή του θα πρέπει να ελέγχεται, να παρακολουθείται και να αξιολογείται με στόχο την βελτιστοποίησή του, ώστε να παρέχεται η καλύτερη δυνατή εξυπηρέτηση και ασφάλεια των χρηστών του λιμένα και η βέλτιστη προστασία του περιβάλλοντος.
- Να τοποθετηθούν κάδοι κατάλληλης χωρητικότητας στη χερσαία ζώνη του Προβλήτα Γ για τη συλλογή των αστικών στερεών αποβλήτων. Οι κάδοι να συλλέγονται σε τακτική βάση με ευθύνη του φορέα του έργου σε συνεργασία με το Δήμο Βόλου.
- Κάθε είδους απόβλητα που πιθανώς προκύψουν από την συντήρηση του εξοπλισμού, όπως παλιά ανταλλακτικά, απόβλητα λιπαντικών ελαίων, παντός είδους άχρηστα υλικά κ.λπ., θα συλλέγονται άμεσα, θα απομακρύνονται από το χώρο του Προβλήτα Γ και θα συγκεντρώνονται σε κατάλληλους υποδοχείς. Εφόσον πρόκειται για ρεύματα αποβλήτων που εντάσσονται στην εναλλακτική διαχείριση, θα πρέπει να τηρούνται οι διατάξεις του Ν. 2939/2001, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει. Τα απόβλητα θα πρέπει να παραλαμβάνονται από κατάλληλα αδειοδοτημένους συλλέκτες - μεταφορείς προκειμένου να οδηγούνται τα ανακυκλώσιμα σε εγκαταστάσεις ανακύκλωσης, τα δε οικιακά σε χώρους υγειονομικής ταφής. Στην περίπτωση επικίνδυνων αποβλήτων, όπως είναι τα απόβλητα λιπαντικών ελαίων (απόβλητα έλαια σύμφωνα με την

Οδηγία 2008/98), θα πρέπει να συμπληρώνεται σχετικό έντυπο αναγνώρισης, αντίγραφα του οποίου θα φυλάσσονται από την εταιρεία.

- Τα μεταχειρισμένα ορυκτέλαια από τη συντήρηση του εξοπλισμού πρέπει να συλλέγονται σε κατάλληλα δοχεία/περιέκτες, τα οποία να διατηρούνται σε καλή κατάσταση και να μην παρουσιάζουν διαρροές. Να παραδίδονται σε κατάλληλα αδειοδοτημένους συλλέκτες – μεταφορείς.
- Απαγορεύεται η καύση οιασδήποτε κατηγορίας υλικών (λάστιχα κ.λπ.) στην περιοχή του έργου.
- Ο φορέας του έργου θα πρέπει να καταχωρεί τις παραγόμενες ποσότητες αποβλήτων στο Ηλεκτρονικό Μητρώο Αποβλήτων (ΗΜΑ) σε ετήσια βάση σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 42 του Ν.4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α/2012), όπως ισχύει και της ΚΥΑ οικ. 43942/4026/2016 (ΦΕΚ 2992/Β/2016).
- Να πραγματοποιείται καθημερινή καθαριότητα όλων των χώρων φορτοεκφόρτωσης όλων των διακινούμενων υλικών.
- Τακτικός καθαρισμός γειτονικών προς το λιμάνι οδών από υπολείμματα υλικών με τη χρησιμοποίηση μηχανικού σαρώθρου.

Εκπομπές αέριων ρύπων και θορύβου

- Απαγορεύεται η καύση οιασδήποτε κατηγορίας υλικών (λάστιχα κ.λπ.) στην περιοχή του έργου (λάδια, ελαστικά, κλπ.)
- Απαγορεύεται η παραμονή στο χώρο του έργου και η χρησιμοποίηση μηχανημάτων χωρίς το πιστοποιητικό έγκρισης τύπου ΕΟΚ περί του θορύβου. Η επιβλέπουσα υπηρεσία υποχρεούται για τον έλεγχο της τήρησης αυτού. Όπου η διαθέσιμη τεχνολογία δεν εξασφαλίζει αποδεκτά επίπεδα θορύβου.
- Τήρηση χαμηλών ορίων ταχύτητας των οχημάτων και ειδικά των βαρέων οχημάτων (~40 Km/h) και αυστηρός έλεγχος εφαρμογής των κανόνων του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (Κ. Ο. Κ.).
- Κατά την διάρκεια των νυχτερινών ωρών να καταβληθεί προσπάθεια για την κατά το δυνατό μείωση της λειτουργίας του Προβλήτα Γ με στόχο την μείωση της συνολικά παραγόμενης ηχητικής ισχύος.
- Να πραγματοποιείται τακτική συντήρηση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού με σκοπό την αποφυγή αύξησης του εκπεμπόμενου θορύβου.
- Να πραγματοποιείται συνεχής διαβροχή του scrap κατά τη διαδικασία εκφόρτωσης και φόρτωσης στα φορτηγά με την λειτουργία κατάλληλου συστήματος διαβροχής.

- Να εκπαιδεύονται κατάλληλα οι χειριστές των μηχανημάτων, ώστε να αποφεύγονται κινήσεις που προκαλούν άσκοπους θορύβους.
- Η φόρτωση-εκφόρτωση scrap να μην ξεκινά ή να διακόπτεται στην περίπτωση που το σύστημα διαβροχής δεν λειτουργεί για οποιοδήποτε λόγο.
- Να περιορίζεται στο μέγιστο βαθμό η τυχόν διασπορά σκόνης με την τοποθέτηση προσωρινών πετασμάτων ύψους τουλάχιστον 6m, η οποία θα συνδράμει αποφασιστικά στη βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών υλοποίησης της δραστηριότητας. Ενδεικτικά, θα μπορούσαν προσωρινά να χρησιμοποιηθούν κενά εμπορευματοκιβώτια τοποθετημένα εγκάρσια στον πόδα του προβλήτα Γ.

Φορτοεκφόρτωση υλικών και Ε/Κ

- Να γίνεται σε συνεχή βάση βελτιστοποίηση του χρονικού προγραμματισμού των δραστηριοτήτων ώστε να μην παραμένουν τα χύδην υλικά εκτεθειμένα για μεγάλο χρονικό διάστημα στο χώρο φορτοεκφόρτωσης του Προβλήτα Γ. Αυτό θα πρέπει να γίνεται σε συνεννόηση με τον αποδέκτη των υλικών αυτών. Για το λόγο αυτό ο αποδέκτης θα πρέπει να ενημερώνει γραπτώς τον ΟΛΒ Α.Ε. για νέες αφίξεις πλοίων με χύδην υλικά τουλάχιστον 1 βδομάδα πριν την εκτιμώμενη ημερομηνία κατάπλου.
- Τήρηση μιας απόστασης ασφαλείας (περί τα 10 cm) της άνω επιφάνειας των χύδην μεταφερόμενων υλικών από τα χείλη της καρότσας του φορτηγού για την αποφυγή διαφυγών κατά την μεταφορά.
- Ελαχιστοποίηση του ύψους πτώσης κατά τη φορτοεκφόρτωση όλων των υλικών.
- Κάλυψη με κατάλληλα μέσα του φορτίου των οχημάτων μεταφοράς των χύδην υλικών μέχρι τον τελικό προορισμό τους.
- Η στοιβάση των Ε/Κ τις νυχτερινές ώρες να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε το σώμα των στοιβαγμένων Ε/Κ να δρα ως εμπόδιο μετάδοσης του θορύβου προς τα βορειοδυτικά (Στοιβάση Ε/Κ χωρίς διάκενα - κατά το δυνατό - μεταξύ τους)

1.4. Αποκατάσταση, μερική ή σταδιακή ή οριστική παύση λειτουργίας του έργου:

- Σε περίπτωση διακοπής των εργασιών κατασκευής του έργου πριν την ολοκλήρωσή του, ο φορέας του έργου αξιολογεί την κατάσταση του εδάφους, του τοπίου, των υδάτων και του φυσικού περιβάλλοντος σύμφωνα με τις

απαιτήσεις παρακολούθησης που καθορίζονται στην ΑΕΠΟ. Επιπρόσθετα ο φορέας του έργου ενημερώνει σχετικά την αρμόδια Περιβαλλοντική Υπηρεσία.

- Στις περιπτώσεις που η παύση λειτουργίας του έργου έχει πιθανότητες να προκαλέσει σημαντική ρύπανση του εδάφους ή των υδάτων από επικίνδυνες ουσίες, ο φορέας λειτουργίας/εκμετάλλευσης οφείλει να λαμβάνει εκ των προτέρων τα απαραίτητα μέτρα με στόχο την αποτροπή τέτοιων ενδεχομένων και τη διαχείριση των ουσιών αυτών σύμφωνα με τις τότε ισχύουσες διατάξεις.

1.5. Έκτακτα περιστατικά ρύπανσης ή υποβάθμισης του περιβάλλοντος:

Ο φορέας του έργου οφείλει να καταρτίσει αναλυτικό σχέδιο αντιμετώπισης μη κανονικών συνθηκών λειτουργίας το οποίο κατ' ελάχιστο θα περιλαμβάνει:

- Μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης πυρκαγιάς.
- Μέτρα αντιμετώπισης έκτακτων περιστατικών θαλάσσιας ρύπανσης.
- Μέτρα αντιμετώπισης περιστατικών ρύπανσης επιφανειακών και υπόγειων υδάτων και του εδάφους.

Σε συνδυασμό με την εφαρμογή του ΠΔ 148/2009 και των διατάξεων της ενότητας Α' «Ποινική Προστασία του Περιβάλλοντος» του ν. 4042/2012, σε περίπτωση συμβάντος ή ατυχημάτων που επηρεάζουν σημαντικά το περιβάλλον, θα πρέπει τηρούνται τα εξής:

- Ο φορέας του έργου ενημερώνει άμεσα την αρμόδια περιβαλλοντική αρχή και λαμβάνει τα μέτρα για τον περιορισμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την αποφυγή άλλων συμβάντων ή ατυχημάτων.
- Οι αρμόδιες περιβαλλοντικές Υπηρεσίες απαιτούν από τον φορέα του έργου να λάβει όλα τα κατάλληλα συμπληρωματικά μέτρα, τα οποία θα τεκμηριωθούν ως αναγκαία για τον περιορισμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την αποφυγή άλλων συμβάντων ή ατυχημάτων

1.6. Πρόγραμμα παρακολούθησης και εκθέσεις:

- Η επίδραση του έργου στο περιβάλλον και η εφαρμογή των περιβαλλοντικών όρων που αφορούν στη λειτουργία του θα παρακολουθείται με κατάλληλο Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης (ΠΠΠ) όπως περιγράφεται στο Κεφάλαιο 11 της ΜΠΕ. Το πρόγραμμα αυτό θα εκπονηθεί από τον περιβαλλοντικό μελετητή του έργου ή αντίστοιχο ειδικό επιστήμονα κάτοχο περιβαλλοντικού πτυχίου κατηγορίας 27, ο οποίος οφείλει επίσης να συντονίζει την εφαρμογή του.

- Το Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης θα πρέπει να ενταχθεί στο Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης του έργου.
- Στο πλαίσιο του ΠΠΠ, θα πρέπει να συλλέγονται, να τίθενται σε επεξεργασία και αξιολόγηση, και τέλος να δημοσιοποιούνται, στοιχεία σχετικά με τα στοιχεία που αναφέρονται στο Κεφ. 11 της ΜΠΕ.
- Τα αποτελέσματα του προγράμματος παρακολούθησης δημοσιοποιούνται στον ιστότοπο του φορέα λειτουργίας του έργου, με τη μορφή ετήσιας τουλάχιστον έκθεσης.
- Στην παραπάνω έκθεση θα πρέπει να περιλαμβάνονται σε διακριτές ενότητες τα εξής θέματα:
 - Αξιολόγηση της συμμόρφωσης των μετρήσεων με τα εκάστοτε όρια, επίπεδα αναφοράς ή πρότυπα ποιότητας περιβάλλοντος.
 - Τρόπος συμμόρφωσης με τους περιβαλλοντικούς όρους λειτουργίας του έργου.
 - Αναφορά σε συμβάντα εκτάκτων καταστάσεων.

2.4 ΒΙΩΣΙΜΕΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ – ΤΕΛΙΚΩΣ ΕΠΙΛΕΓΕΙΣΑ ΛΥΣΗ

Το σενάριο της μηδενικής λύσης (do – nothing scenario), που αφορά στη διατήρηση του λιμένα στη σημερινή του μορφή, απορρίφθηκε, καθώς η υφιστάμενη λιμενική υποδομή δεν δύναται να καλύψει τις μελλοντικές ανάγκες του. Άλλωστε, το υπό μελέτη έργο αφορά την εφαρμογή των προτάσεων του Γενικού Προγραμματιστικού Σχεδίου (Master Plan) Λιμένα Βόλου, όπως αυτές έχουν εγκριθεί με το ΦΕΚ 419/Α.Α.Π./26.11.2013, δηλαδή την επέκταση του Προβλήτα Γ, που αποτελεί ένα από τα κυριότερα λιμενικά έργα για την ανάπτυξη του λιμένα. Η βελτίωση και αναδιοργάνωση του χερσαίου του χώρου κρίνεται απαραίτητη για να είναι δυνατή η κάλυψη των σημερινών και μελλοντικών αναγκών, ώστε ο νέος λιμένας να καταστεί λειτουργικότερος και ανταγωνιστικότερος έναντι των άλλων λιμένων της ΝΑ Μεσογείου.

Εναλλακτικές λύσης χωροθέτησης αφορούν στην απομάκρυνση του λιμένα από την σημερινή του θέση και τη χωροθέτησή του εκτός του πολεοδομικού συγκροτήματος του Βόλου. Η επιλογή μια τέτοιας λύσης αν και θα αποφόρτιζε το παραλιακό μέτωπο της πόλης από τις οχλούσες λειτουργίες του λιμένα (υψηλοί κυκλοφοριακοί φόρτοι, θόρυβος, αέρια ρύπανση κλπ.) και θα έδινε τη δυνατότητα αξιοποίησης του ως χώρο

αναψυχής, δεν κρίθηκε δόκιμη, καθώς το λιμάνι έχει ενταχθεί και αποτελεί πλέον αναπόσπαστο κομμάτι της ζωής της πόλης. Επιπλέον, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, το υπό μελέτη έργο αφορά την εφαρμογή μέρους των προτεινόμενων έργων του Προγραμματιστικού Σχεδίου που έχουν εγκριθεί με την Υπουργική Απόφαση 8216/224/13 (ΦΕΚ 419/Α.Α.Π./26.11.2013). Τέλος η απομάκρυνση του λιμένα συνεπάγεται πολύ μεγαλύτερο κόστος. Για τους παραπάνω λόγους η εναλλακτική λύση αυτή απορρίφθηκε.

Όσον αφορά τις εναλλακτικές τεχνολογίες κατασκευής, και συγκεκριμένα για τον κρηπιδότοιχο, εξετάστηκαν δύο εναλλακτικές τεχνολογίες κατασκευής, δηλαδή οι παρακάτω διατομές έργων βαρύτητας:

- Διατομή κρηπιδοτόχου με προκατασκευασμένα κυψελωτά πλωτά κιβώτια οπλισμένου σκυροδέματος (caissons).
- Διατομή με κυψελωτούς προκατασκευασμένους Τεχνητούς Ογκόλιθους (Τ.Ο.) σκυροδέματος.

Συγκριτική αξιολόγηση των 2 εναλλακτικών

Ευστάθεια σε ολίσθηση

Από τους ελέγχους σε ευστάθεια και ολίσθηση των δύο διατομών, που παρουσιάζονται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών της Προμελέτης η οποία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της ΜΠΕ, προκύπτει ότι και οι δύο εναλλακτικές ικανοποιούν τους ελέγχους. Όμως, στην εναλλακτική λύση με χρήση των Τ.Ο. και για την περίπτωση της σεισμικής φόρτισης έχει ληφθεί υπόψη μεγαλύτερος μειωτικός συντελεστής σε σχέση με την εναλλακτική με την χρήση των caisson. Συγκεκριμένα, για την λύση των Τ.Ο. έχει ληφθεί υπόψη $q_w=2.0$ ενώ για τα caisson $q_w=1.5$, με αποτέλεσμα η διατομή από caisson να δύναται να λάβει μεγαλύτερη σεισμική επιτάχυνση.

Χρόνος κατασκευής

Η κατασκευαστική εμπειρία δείχνει ότι ο χρόνος κατασκευής του κρηπιδότοιχου με χρήση Τ.Ο. θα υπερβεί κατά έξι (6) μήνες τον χρόνο περάτωσης συγκριτικά με την επιλογή της χρήσης caisson. Η μικρότερη διάρκεια κατασκευής συνεπάγεται μικρότερες εκπομπές θορύβου και αέριων ρύπων, με βελτίωση των συνθηκών ηχητικής και ατμοσφαιρικής ρύπανσης της περιοχής.

Όγκος υλικών

Επίσης, υπολογίζοντας τον όγκο σκυροδέματος που απαιτείται ανά μέτρο μήκους διατομής για τις δύο εναλλακτικές προκύπτει:

- T.O: 175.82 m³ σκυροδέματος
- Caisson: 78.39 m³ σκυροδέματος

Συνεπώς, η κατασκευαστική λύση με χρήση τεχνητών ογκολίθων απαιτεί μεγαλύτερες ποσότητες σκυροδέματος ανά μέτρο μήκους, με άμεση επίπτωση στο περιβάλλον καθώς απαιτείται μεγαλύτερη ποσότητα υλικών και νερού.

Κόστος

Συγκρίνοντας το κόστος κατασκευής ανά μέτρο μήκους διατομής προκύπτει:

- T.O: 60.000 €
- Caisson: 59.000 €

Συνοψίζοντας, όπως προκύπτει από τα παραπάνω, η εναλλακτική λύση με χρήση Caisson υπερτερεί έναντι της λύσης με χρήση τεχνητών ογκολίθων, καθώς η πρώτη:

1. επιτρέπει μεγαλύτερη σεισμική επιτάχυνση,
2. έχει μικρότερο χρόνο κατασκευής,
3. είναι πιο περιβαλλοντικά φιλική (λιγότερη ρύποι λόγω μικρότερου χρόνου κατασκευής και μικρότερες ποσότητες σκυροδεμάτων) και
4. έχει μικρότερο κόστος

3 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

3.1 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Συνοπτικά τα προτεινόμενα έργα περιλαμβάνουν:

- Έργα Βελτίωσης συνθηκών θεμελίωσης
- Κατασκευή κρηπιδότοιχου με την τεχνολογία των caisson
- Κατασκευή θωράκισης με πρανή από φυσικούς ογκόλιθους

Πιο συγκεκριμένα, τα προτεινόμενα έργα περιλαμβάνουν τις παρακάτω εργασίες.

Έργα Βελτίωσης συνθηκών θεμελίωσης

Για την βελτίωση των συνθηκών θεμελίωσης προτείνεται η αφαίρεση της ανώτερης εδαφικής στρώσης έως τη στάθμη -20.0m, εγκατάσταση κατακόρυφων στραγγιστηρίων μήκους 15.0m και κατασκευή επιχώματος προφόρτισης έως η αργιλική στρώση να φτάσει το 90% της στερεοποίησης της. Η κάτω παρειά των στραγγιστηρίων κάτω από το κυψελωτό κιβώτιο φτάνει στα -34.50m και το επίχωμα προφόρτισης θα φτάσει τα +6.00m από ΜΣΘ. Τα έργα βελτίωσης του εδάφους προτείνονται να πραγματοποιηθούν σε δύο Φάσεις (Α' και Β').

Κατασκευή κρηπιδότοιχου με την τεχνολογία των caisson

Για την κατασκευή του κρηπιδότοιχου τοποθετούνται δεκαοχτώ (18) προκατασκευασμένα πλωτά κυψελωτά κιβώτια οπλισμένου σκυροδέματος (caisson), διαστάσεων 22.60mX11.1mX15.0m. Τα τελευταία τέσσερα (4) caisson κοντά στο μέτωπο τοποθετούνται εγκάρσια στην κρηπίδα.

Οι τυπικές διατομές κρηπιδότοιχου περιλαμβάνουν διατομές με caisson. Πρόκειται για διατομή με κυψελωτό κιβώτιο (Caisson) οπλισμένου σκυροδέματος C30/37, συνολικού ύψους 15.0m, εκ των οποίων η βάση έχει ύψος 1.0m, και τα τοιχεία 14.0m. Τα τοιχεία των caissons εδράζονται σε βάθος -14.50m και φτάνουν έως την στάθμη +0.50m από ΜΣΘ. Το κάθε caisson έχει οχτώ κυψέλες διαστάσεων 5.0X5.0X14.0m. Οι κυψέλες πληρώνονται με αμμοχαλικώδη υλικά, αφού καθελκυσθούν και τοποθετηθούν τα caissons στις θέσεις τους. Τα εσωτερικά τοιχεία έχουν πάχος 0.30m και τα εσωτερικά πάχος 0.40m, ενώ κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37. Κάθε caisson έχει συνολικό μήκος 22.60m και πλάτος κορμού 11.10m, ενώ το πλάτος της βάσης είναι 14.10m. Στα δύο άκρα τους διαθέτουν τóρμους και εντορμίες για την δημιουργία κλειδών στους αρμούς συναρμογής των caissons. Οι κλείδες στους αρμούς συναρμογής μεταξύ των caisson συμπληρώνονται με λιθορριπή. Πίσω από τα

caissons τοποθετείται ανακουφιστικό πρίσμα από κατάλληλα διαβαθμισμένη λιθορριπή 20-100kg. Η λιθορριπή διαχωρίζεται από τις επιχώσεις με λιθορριπή φίλτρου 0.50-20kg. Για την προστασία του ποδός του κρηπιδοτόχου τοποθετούνται τεχνητοί ογκόλιθοι προστασίας ποδός και εμπροσθεν αυτών φυσικοί ογκόλιθοι προστασίας.

Για την έδραση των caisson γίνεται εκσκαφή έως την στάθμη -20,0m από ΜΣΘ ώστε να αφαιρεθεί η πολύ συμπιεστή ανώτερη εδαφική στρώση που συναντάται στην περιοχή, όπως προέκυψε από την γεωτεχνική έρευνα, και να αντικατασταθεί από κοκκώδη υλικά λατομείου. Στον αύλακα διαστρώνεται λιθορριπή εδράσεως 0,5-50kg πάχους 4,20m και λιθοσύντριμμα διαβάθμισης 5-10kg πάχους 0,30m

Το ωφέλιμο βάθος είναι -13.50m κάτω από την Μ.Σ.Θ., ενώ η στέψη της ανωδομής είναι στην στάθμη +2.50m πάνω από την Μ.Σ.Θ. Η ανωδομή του caisson, πλάτους 11.20m, κατασκευάζεται από έγχυτο επί τόπου οπλισμένο σκυρόδεμα, κατηγορίας C30/37 και έχει πάχος 2,0m. Επί της ανωδομής τοποθετείται ο κατάλληλος λιμενικός εξοπλισμός (δέστρες, προσκρουστήρες, κλίμακες).

Τα δάπεδα θα είναι βαρέως τύπου (από ινοπλισμένο σκυρόδεμα) για να κυκλοφορούν πάνω σε αυτά τα λιμενικά μηχανήματα και να επιτυγχάνεται η στοιβασία εμπορευματοκιβωτίων και κατασκευάζονται πάνω από στρώση υπόβασης πάχους 0,15m.

Κατασκευή θωράκισης με πρανή από φυσικούς ογκόλιθους

Στην νοτιοδυτική πλευρά του προβλήτα προτείνεται η κατασκευή θωράκισης με πρανή από φυσικούς ογκόλιθους σε ένα μήκος περί τα 475 m. Η θωράκιση κατασκευάζεται με φυσικούς ογκόλιθους βάρους 500-600kg σε δύο στρώσεις 1,20m. Η στάθμη της στέψης της θωρακίσεως τοποθετείται στο +3,40m πάνω από την ΜΣΘ, ενώ το πλάτος της είναι 2,40m. Η υποκείμενη στρώση αποτελείται από λιθορριπή βάρους 20-100kg. Τα πρανή θα έχουν κλίσεις 2:3.

Η συνολική κατάληψη χερσαίων και θαλάσσιων εκτάσεων από τα προτεινόμενα έργα στη φάση κατασκευής και λειτουργίας παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 3.1 Καταλαμβανόμενες επιφάνειες πυθμένα και χερσαίου χώρου

| | Καταλαμβανόμενη επιφάνεια (στρ.) |
|---|----------------------------------|
| Θαλάσσιος πυθμένας | |
| Θαλάσσια επιφάνεια κατάληψης απ' την επέκταση του Προβλήτα Γ' | 85,3 |
| Έκταση πυθμένα όπου θα πραγματοποιηθούν βυθοκορήσεις | 85,5 |
| Χερσαία έκταση | |
| Επιφάνεια κατάληψης ζώνης αιγιαλού | 122,4 |
| Επιφάνεια κατάληψης προ γραμμής αιγιαλού | 1,7 |
| Επιφάνεια κατάληψης νησίδων στην εκβολή του Ξηριά | 7,2 |

3.2 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΑΣΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

3.2.1 Φάση κατασκευής

Βασικά στοιχεία φάσης κατασκευής

Οι εργασίες κατασκευής αφορούν την επέκταση κατά 333m προς τα νοτιοανατολικά και στη συνέχεια κατά 290m προς τα δυτικά του υφιστάμενου κρηπιδότοιχου του Προβλήτα Γ, με σκοπό να δημιουργηθεί ένα ενιαίο κρηπίδωμα συνολικού μήκους περί τα 713,50m στην ανατολική και νότια πλευρά του.

Η επέκταση του υφιστάμενου κρηπιδότοιχου θα πραγματοποιηθεί με την κατασκευή δεκαοκτώ κυψελωτών κιβωτίων οπλισμένου σκυροδέματος (caissons) ενώ στην νοτιοδυτική πλευρά του προβλήτα θα κατασκευαστεί θωράκιση με πρανή από φυσικούς ογκόλιθους σε ένα μήκος περί τα 475m. Επιπλέον για την κατασκευή του κρηπιδότοιχου, όπως προέκυψε από την γεωτεχνική μελέτη, θα απαιτηθούν έργα βελτίωσης συνθηκών θεμελίωσης.

Για την βελτίωση των συνθηκών θεμελίωσης θα αφαιρεθεί η ανώτερη εδαφική στρώση ως τη στάθμη των -20m και θα τοποθετηθούν κατακόρυφα στραγγηστήρια μήκους 15m. Στη συνέχεια θα κατασκευαστεί επίχωμα προφόρτισης έως ότου η αργιλική

στρώση να φτάσει το 90% της στερεοποίησης της. Τα έργα βελτίωσης του εδάφους προτείνονται να πραγματοποιηθούν σε δύο Φάσεις (Α' και Β').

Στη συνέχεια θα τοποθετηθούν τα προκατασκευασμένα caissons διαστάσεων 22.60mX11.1mX15.0m, τα τοιχεία των οποίων θα εδράζονται σε βάθος -14.50m και θα φτάνουν έως την στάθμη +0.50m από ΜΣΘ. Το κάθε caisson θα έχει οχτώ κυψέλες διαστάσεων 5.0X5.0X14.0m, οι οποίες θα πληρώνονται με αμμοχαλικώδη υλικά, αφού κατελκυσθούν και τοποθετηθούν τα caissons στις θέσεις τους.

Στα δύο άκρα τους θα διαθέτουν τórμους και εντορμίες για την δημιουργία κλειδών στους αρμούς συναρμογής των caissons. Οι κλείδες στους αρμούς συναρμογής μεταξύ των caisson θα συμπληρώνονται με λιθορριπή. Πίσω από τα caissons θα τοποθετηθεί ανακουφιστικό πρίσμα από κατάλληλα διαβαθμισμένη λιθορριπή 20-100kg. Η λιθορριπή διαχωρίζεται από τις επιχώσεις με λιθορριπή φίλτρου 0.50-20kg. Για την προστασία του ποδός του κρηπιδοτοίχου θα τοποθετηθούν τεχνητοί ογκόλιθοι προστασίας ποδός και έμπροσθεν αυτών φυσικοί ογκόλιθοι προστασίας.

Για την έδραση των caisson γίνεται εκσκαφή έως την στάθμη -20,0m από ΜΣΘ ώστε να αφαιρεθεί η πολύ συμπιεστή ανώτερη εδαφική στρώση που συναντάται στην περιοχή, όπως προέκυψε από την γεωτεχνική έρευνα, και να αντικατασταθεί από κοκκώδη υλικά λατομείου. Στον αύλακα θα διαστρωθεί λιθορριπή εδράσεως 0,5-50kg πάχους 4,20m και λιθοσύντριμμα διαβάθμισης 5-10kg πάχους 0,30m

Η ανωδομή του caisson θα κατασκευάζεται από έγχυτο επί τόπου οπλισμένο σκυρόδεμα, κατηγορίας C30/37 και έχει πάχος 2,0m. Επί της ανωδομής θα τοποθετηθεί ο κατάλληλος λιμενικός εξοπλισμός (δέστρες, προσκρουστήρες, κλίμακες). Τα δάπεδα θα είναι βαρέως τύπου (από ινοπλισμένο σκυρόδεμα) για να κυκλοφορούν πάνω σε αυτά τα λιμενικά μηχανήματα και να επιτυγχάνεται η στοιβασία εμπορευματοκιβωτίων.

Στην νοτιοδυτική πλευρά του προβλήτα θα κατασκευαστεί θωράκιση με πρανή από φυσικούς ογκόλιθους σε ένα μήκος περί τα 475 m. Οι φυσικοί ογκόλιθοι θα μεταφερθούν στη θέση του έργου με πλωτά μέσα και θα είναι βάρους 500-600kg. Η υποκείμενη στρώση θα αποτελείται από λιθορριπή βάρους 20-100kg. Τα πρανή θα έχουν κλίσεις 2:3.

Επιπλέον, παράλληλα με τις εργασίες κατασκευής του ανωτέρω λιμενικού έργου, θα κατασκευαστούν τα κατάλληλα υποστηρικτικά δίκτυα, δηλαδή το υδραυλικό και αποχετευτικό δίκτυο, οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις (εγκατάσταση ηλεκτροφωτισμού, εγκατάσταση πυρόσβεσης και εγκατάσταση ηλεκτροδότησης πλοίων) και το δίκτυο απορροής ομβρίων, το οποίο, πέραν της διαμόρφωσης των επιφανειακών κλίσεων, περιλαμβάνει:

- Τα φρεάτια υδροσυλλογής κατά μήκος των διαμορφούμενων βαθιών γραμμών. Προτείνονται συνολικά 24 μονά φρεάτια υδροσυλλογής.
- Τους σωληνωτούς αγωγούς, προτεινόμενου συνολικού μήκους 330,20m και διαμέτρου 500 mm, που κατασκευάζονται με τσιμεντοσωλήνες. Οι σωληνωτοί αγωγοί θα εγκιβωτιστούν σε κοκκώδες υλικό παρόμοιο με αυτό που θα χρησιμοποιηθεί για την επίχωση της περιοχής της χερσαίας λιμενικής ζώνης.
- Τον ορθογωνικό αγωγό ομβρίων μήκους 440,50 m και διαστάσεων 2,0 x 2,0 m. Ο αγωγός αυτός θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30 σε όλο του το μήκος. Θα απαιτηθεί ειδική διαμόρφωση για την ενσωμάτωσή του στον κρηπιδότοιχο στην περιοχή της εκβολής του. Ο αγωγός θα εδραστεί σε στρώση σκυροδέματος εξομάλυνσης, της οποίας θα υπόκειται εξυγιαντική στρώση λιθορριπής.

Χρονοδιάγραμμα κατασκευής

Το χρονοδιάγραμμα των ανωτέρω εργασιών παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 3.2 Χρονοδιάγραμμα κατασκευής έργου

| Εργασία | Α/Α | Εργασία | Διάρκεια (μήνες) | Αρχή (μήνας) | Πέρασ (μήνας) | 1ος Χρόνος | | | | | | | | | | | | 2ος Χρόνος | | | | | | | | | | | | 3ος Χρόνος | | | |
|---------|-----|--|---------------------|-----------------|------------------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|----|----|----|
| | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| 1 | | Εργοταξιακές Εγκαταστάσεις - Σταδιακή κινητοποίηση του εξοπλισμού κατασκευής | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | Διαδικασία έγκρισης αδειοδοτημένου λατομείου και δανειοθαλάμων | 3 | 2 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | Τοπογραφική και Βυθομετρική Αποτύπωση - Έρευνες | 2 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | Έναρξη Κατασκευής - Προμήθεια Υλικών | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | Προετοιμασία και Έλεγχος του Προγράμματος Κατασκευής | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | Εγκατάσταση Μονάδας Παραγωγής Εργοταξιακού Σκυροδέματος | 2 | 4 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | Υποθαλάσσιες Εκακαφές πυθμένα θαλάσσης | 4 | 4 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | Κατασκευή στρώσης άμμου | 5 | 5 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | Εγκατάσταση Προκατασκευασμένων κατακόρυφων Στραγγιστηρίων | 6 | 5 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | 1η Φάση Κατασκευής Επιχώματος Προφόρτισης | 3 | 6 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | Αφαίρεση Επιχώματος Προφόρτισης Φάσης 1, εκσκαφή αύλακα εδράσεως κρητιδοτοίχου (περιλαμβανομένης περιοχής συναρμογής) & κατασκευή Επιχώματος Προφόρτισης Φάσης 2 | 2 | 15 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | Αφαίρεση Επιχώματος Προφόρτισης Φάσης 2 και κατασκευή θωράκισης πρανών | 8 | 19 | 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | Κατασκευή κυψελωτών κιβωτίων | 16 | 8 | 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | Κατασκευή στρώσης θεμελίωσης των κυψελωτών κιβωτίων και επανεπίχωσης | 6 | 15 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | Τοποθέτηση και πλήρωση κυψελωτών κιβωτίων & κατασκευή Τ.Ο. προστασίας ποδός | 8 | 16 | 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | Επανεπίχωση κυψελωτών κιβωτίων με ανακουφιστικό πρίσμα | 8 | 17 | 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | Κατασκευή βάσης & υπόβασης δαπέδων | 7 | 18 | 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | Κατασκευή Ανωδομής Κυψελωτών Κιβωτίων και εγκατάσταση εξοπλισμού | 10 | 18 | 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | Κατασκευή υδραυλικού και αποχετευτικού δικτύου | 6 | 21 | 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | | Κατασκευή Δικτύων Η/Μ | 2 | 23 | 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | | Κατασκευή δαπέδων και τάφρων απορροής | 5 | 22 | 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | | Ολοκλήρωση κατασκευής Δικτύων Η/Μ | 2 | 25 | 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37 | | Λειτουργικός έλεγχος και τελικός έλεγχος εγκαταστάσεων - Ολοκλήρωση έργου | 1 | 28 | 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ΠΛΗΡΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Διάρκεια Εργασίας

Χρόνος Εξέλιξης Καθιζήσεων λόγω Στερεοποίησης - υπόκειται σε αξιολόγηση των αποτελεσμάτων ενόργανης παρακολούθησης

Υποστηρικτικές εγκαταστάσεις

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου θα πραγματοποιηθούν χωματουργικές εργασίες για την κατασκευή επιχωμάτων προφόρτισης, την κατασκευή των κυψελωτών κιβωτίων, τις υποθαλάσσιες εκσκαφές και τις θεμελιώσεις των caissons και των φυσικών ογκολίθων. Για τα υλικά κατασκευής θα απαιτηθεί χώρος προσωρινής απόθεσης. Ομοίως χώρος προσωρινής απόθεσης θα απαιτηθεί για την προσωρινή απόθεση των ΑΕΚΚ από τις εκσκαφές και τις καθαιρέσεις πριν την τελική τους διάθεση σε αδειοδοτημένους χώρους υποδοχής/διαχείρισης ΑΕΚΚ. Για το σκοπό αυτό προτείνεται η χρήση ενός εργοταξιακού χώρου εντός του χερσαίου χώρου του υφιστάμενου Προβλήτα Γ, ο οποίος θα περιλαμβάνει προσωρινό αποθεσιοθάλαμο για την αποθήκευση των υλικών επιχώσεων, διαμορφώσεων, εκσκαφής / βυθοκορημάτων κατά τη διάρκεια της φάσης κατασκευής. Η ακριβής χωροθέτηση, έκταση και τεκμηρίωση της επάρκειας του εργοταξιακού χώρου – προσωρινού αποθεσιοθαλάμου για τις ανάγκες του παρόντος έργου, καθώς και τυχόν πρόσθετες εργοταξιακές εγκαταστάσεις που ενδέχεται να απαιτηθούν για την αξιοποίηση υγιών προϊόντων εκσκαφής εντός του έργου, θα οριστικοποιηθούν στο πλαίσιο Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ), η οποία θα συνταχθεί σύμφωνα με το άρθρο 7 του Ν.4014/2011 (Α' 209) και το άρθρο 9 της υπ' αρ. οικ.167563/ΕΥΠΕ/19.4.2013 (Β' 964) ΥΑ με ευθύνη του φορέα του έργου και θα υποβληθεί στην αρμόδια υπηρεσία (ΔΙΠΑ/ΥΠΕΝ) πριν την έναρξη της φάσης κατασκευής.

3.2.2 Φάση λειτουργίας

Κατά τη λειτουργία του έργου θα ελλιμενίζονται πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων (Ε/Κ), προϊόντων παλαιοσιδήρου (scrap) και πιθανώς αυτοκινήτων καθώς ο λιμένας προβλέπεται να λειτουργήσει και ως car terminal. Συνεπώς στον Προβλήτα Γ θα δίνεται πλέον η δυνατότητα να ελλιμενίζονται με ασφάλεια δύο πλοία ενδεικτικού μεγέθους:

- Πλοίο Ε/Κ: 20.000DWT, L=186m
- Πλοίο χύδην: 10.000DWT, L=149m

Το κάθε πλοίο μεταφοράς Ε/Κ θα μπορεί να εκφορτώνει περίπου 1500ΤΕUs ενώ τα πλοία χύδην φορτίου θα μπορούν να φορτώνουν 10.000 τόνους προϊόντων scrap, τα οποία θα αποτίθενται προσωρινά στον Προβλήτα και θα γίνεται η εκφόρτωσή τους με αυτοκινούμενο ελαστικοφόρο γερανό με αρπάγη (ή με μαγνήτη). Για την φορτοεκφόρτωση των εμπορευματοκιβωτίων θα χρησιμοποιηθούν δύο ηλεκτροκίνητοι γερανοί που διαθέτει ήδη ο ΟΛΒ ΑΕ σε άλλη θέση.

3.3 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ, ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ – ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

3.3.1 Αναγκαία Υλικά Κατασκευής

Οι απαιτούμενες ποσότητες των υλικών που θα χρειαστούν για την κατασκευή των προτεινόμενων έργων παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα. Τα απαιτούμενα δάνεια υλικά μετά και από την αξιοποίηση υγιών προϊόντων εκσκαφής / καθαιρέσεων (αδρανή υλικά), θα ληφθούν από αδειοδοτημένα λατομεία της ευρύτερης περιοχής ή/και από αδειοδοτημένους δανειοθαλάμους με ευθύνη του φορέα του έργου. Τα απαιτούμενα κατασκευαστικά υλικά (σκυροδέματα, οπλισμοί, φυσικοί ογκόλιθοι, κλπ) θα λαμβάνονται από κατάλληλα πιστοποιημένους προμηθευτές με ευθύνη του φορέα του έργου.

Πίνακας 3.3 Ποσότητες υλικών για την κατασκευή του έργου

| A/A | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ | Μον. | Ποσότητα |
|---------------------|--|----------------|------------|
| ΛΙΜΕΝΙΚΑ ΕΓΑ | | | |
| 1 | Εκσκαφές πυθμένα θαλάσσης σε εδάφη Κατηγορίας Α | m ³ | 700,000.00 |
| 2 | Εκσκαφές πυθμένα θαλάσσης σε εδάφη Κατηγορίας Α (Βυθοκόρηση Λιμενολεκάνης) | m ³ | 630,000.00 |
| 3 | Γενικές εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες -ημιβραχώδες | m ³ | 250,000.00 |
| 4 | Καθαίρεση υφάλων επιχωμάτων προφόρτισης και κατασκευή ύφαλων ή έξαλων επιχώσεων | m ³ | 400,000.00 |
| 5 | Καθαίρεση έξαλων επιχωμάτων προφόρτισης και κατασκευή ύφαλων ή έξαλων επιχώσεων | m ³ | 150,000.00 |
| 6 | Καθαίρεση έξαλων και υφαλων επιχώσεων και απόθεση τους σε περιοχή εντός του Λιμένα | m ³ | 350,000.00 |
| 7 | Ύφαλες επιχώσεις με προϊόντα δανειοθαλάμων ή κατάλληλα προϊόντα υπολειμμάτων λατομείων | m ³ | 530,000.00 |
| 8 | Έξαλες επιχώσεις με προϊόντα δανειοθαλάμων ή κατάλληλα προϊόντα υπολειμμάτων λατομείων | m ³ | 360,000.00 |
| 9 | Εξυγιαντικές στρώσεις πυθμένα με άμμο | m ³ | 160,000.00 |
| 10 | Πρόγραμμα παρακολούθησης Γεωτεχνικών εργασιών και ποιοτικός έλεγχος χωματουργικών εργασιών | τεμ. | 1.00 |
| 11 | Διάστρωση λιθοσυντρίμματος 5-10kg | m ³ | 2,700.00 |
| 12 | Λιθορριπές ατομικού βάρους λίθων 20 έως 100 kg | m ³ | 4,800.00 |
| 13 | Λιθορριπή φίλτρου 0,50 - 20 kg | m ³ | 5,200.00 |
| 14 | Λιθορριπες εδράσεως ατομικού βάρους λίθων 0,5 έως 50kg | m ³ | 85,000.00 |
| 15 | Λιθορριπές πλήρωσης κυψελών κυψελωτών κιβωτίων | m ³ | 60,000.00 |
| 16 | Λιθορριπές ανακουφιστικού πρίσματος ατομικού βάρους 20-100kg | m ³ | 70,000.00 |
| 17 | Θωράκιση λιμενικών έργων με φυσικούς ογκολίθους προέλευσης λατομείου 200 - 500 kg | m ³ | 4,000.00 |

| A/A | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ | Μον. | Ποσότητα |
|----------------------|--|----------------|--------------|
| 18 | Θωράκιση λιμενικών έργων με φυσικούς ογκολίθους προέλευσης λατομείου 500 - 600 kg | m ³ | 9,200.00 |
| 19 | Συμπαγείς τεχνητοί ογκόλιθοι προστασίας ποδός | m ³ | 1,700.00 |
| 20 | Προκατασκευασμένα κυψελωτά κιβώτια (caissons) απο οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37 | m ³ | 17,000.00 |
| 21 | Προκατασκευασμένα στοιχεία από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37 | m ³ | 2,000.00 |
| 22 | Κατασκευή υφάλων τμημάτων με έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30 | m ³ | 30.00 |
| 23 | Τοποθέτηση κατακορύφων συνθετικών στραγγιστηρίων στον θαλάσσιο πυθμένα | m | 450,000.00 |
| 24 | Ανωδομές λιμενικών έργων από οπλισμένο έγχυτο επι τόπου σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37 | m ³ | 9,400.00 |
| 25 | Επιστρώσεις δαπέδων με ινοπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37, οπλισμένο με χαλύβδινες ή συνθετικές ίνες | m ³ | 75,000.00 |
| 26 | Κατασκευή στρώσης υπόβασης από θραυστό υλικό λατομείου | m ³ | 30,000.00 |
| 27 | Χαλύβδινες ίνες σκυροδέματος | kg | 2,650,000.00 |
| 28 | Ινες σκυροδέματος από πολυπροπυλένιο | kg | 75,000.00 |
| 29 | Χυτοχαλύβδινες δέστρες | kg | 19,800.00 |
| 30 | Ελαστικοί προσκρουστήρες | τεμ. | 30.00 |
| 31 | Ελαστική κλίμακα αναβάσεως μήκους 1,5m | τεμ. | 5.00 |
| 32 | Σιδηρούς οπλισμός λιμενικών έργων | kg | 5,100,000.00 |
| 33 | Περιμετρική περίφραξη λιμένα | m | 1,200.00 |
| ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΓΑ | | | |
| 34 | Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επιπέδων επιφανειών | m ² | 3,700.00 |
| 35 | Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15 | m ³ | 100.00 |
| 36 | Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30 | m ³ | 1,200.00 |
| 37 | Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων | m | 120,000.00 |
| 38 | Εύκαμπτες ταινίες στεγανοποίησης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα εσωτερικού τύπου (Waterstops) για ταινίες πλάτους 240 mm | kg | 65.00 |
| 39 | Σφράγιση αρμών ονομαστικού διακένου 10 mm με ελαστομερές υλικό. Σφράγιση αρμού ανοίγματος 10 mm με υλικά πολυουραιθανικής βάσεως. | m | 310.00 |
| 40 | Εύκαμπτες πλάκες πλήρωσης αρμών πάχους 12 mm | m ² | 30.00 |
| 41 | Προμήθεια, μεταφορά στη θέση εγκατάστασης, και τοποθέτηση προκατασκευασμένων τσιμεντοσωλήνων κατά ΕΛΟΤ EN 1916 τσιμεντοσωλήνες αποχέτευσης κλάσεως αντοχής 120 κατά ΕΛΟΤ EN 1916 Ονομαστικής διαμέτρου D500 mm | m | |

| A/A | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ | Μον. | Ποσότητα |
|----------------|--|----------------|----------|
| 42 | Προκατασκευασμένο διπλό φρεάτιο υδροσυλλογής από οπλισμένο σκυρόδεμα C30/37, διαστάσεων 210 cm x 80 cm x 80 cm τύπου ΕΥΔΑΠ με μεταλλικές εσχάρες | τεμ. | |
| Η/Μ ΕΓΑ | | | |
| 1 | Καλύμματα από ελατό χυτοσίδηρο | kg | 530.00 |
| 2 | Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου (HDPE) με συμπαγές τοίχωμα κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2, ονομ. διαμέτρου DN 50 mm / PN 10 atm | m | 420.00 |
| 3 | Δικλίδες χυτοσιδηρές συρταρωτές με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 10 atm & ονομαστικής διαμέτρου DN 50 mm | τεμ. | 16.00 |
| 4 | Χαλύβδινος ιστός οδοφωτισμού ύψους 33,00 m | τεμ. | 18.00 |
| 5 | Φωτιστικά σώματα οδοφωτισμού τύπου βραχίονα με φωτεινές πηγές τεχνολογίας διόδων φωτοεκπομπής (LED), ισχύος >200 W με βραχίονα | τεμ. | 184.00 |
| 6 | Καλώδιο πινάκων παροχής σκαφών, διατομής 3x240/120 mm ² | μ.μ. | 9,000.00 |
| 7 | Χαλκός γείωσης 1 x 95 mm ² | μ.μ. | 2,200.00 |
| 8 | Ηλεκτρικός πίνακας πυλώνα | τεμ. | 23.00 |
| 9 | Ηλεκτρικός πίνακας παροχής σκαφών | τεμ. | 2.00 |
| 10 | Ηλεκτρικός πίνακας ηλεκτροφωτισμού / παροχής σκαφών με κεντρική μονάδα ελέγχου φωτισμού | τεμ. | 1.00 |
| 11 | Σωλήνας HDPE Φ160/6 atm | μ.μ. | 9,000.00 |
| 12 | Φρεάτιο διέλευσης καλωδίων από σκυρόδεμα διαστάσεων 100x100x150 cm | τεμ. | 3.00 |
| 13 | Καλύμματα φρεατίων από ελατό χυτοσίδηρο | kg | 500.00 |
| 14 | Φορητός πυροσβεστήρας κόνεως 6 kg | τεμ. | 45.00 |
| 15 | Τροχήλατος πυροσβεστήρας κόνεως 50 kg | τεμ. | 13.00 |
| 16 | Φορητός πυροσβεστήρας CO2 5 kg | τεμ. | 1.00 |
| 17 | Πλαστικές δεξαμενές από σκληρό πολυαιθυλένιο (HDPE), χωρητικότητας 10 m ³ | τεμ. | 3.00 |
| 18 | Σωλήνας HDPE Φ140 / PN 16 atm | μ.μ. | 2,000.00 |
| 19 | Πυροσβεστικό συγκρότημα | τεμ. | 1.00 |
| 20 | Προκατασκευασμένος οικίσκος, διαστάσεων 3,0 x 3,5 x 2,9, πλήρης | τεμ. | 1.00 |
| 21 | Μικροκατασκευές (φρεάτια, ορθογωνικές τάφροι κλπ) με σκυρόδεμα C16/20 | m ³ | 20.00 |
| 22 | Φρεάτιο διέλευσης πυροσβεστικού δικτύου / πυροσβεστικών λήψεων, διαστάσεων 80x80x100 | τεμ. | 37.00 |
| 23 | Καλύμματα φρεατίων από ελατό χυτοσίδηρο | kg | 3,200.00 |
| 24 | Δικλείδα χυτοσιδηρή, συρταρωτή με ωτίδες, DN 150 / PN 16 | τεμ. | 1.00 |
| 25 | Δίδυμη λήψη πυρόσβεσης Φ 45 & Φ 65 με σύνδεσμο STORZ | τεμ. | 36.00 |
| 26 | Αυτόνομο φωτιστικό ασφαλείας | τεμ. | 1.00 |
| 27 | Φωτοηλεκτρικός ανιχνευτής καπνού διευθυνσιοποιημένος | τεμ. | 1.00 |
| 28 | Αγγελτήρας συναγερμού | τεμ. | 23.00 |
| 29 | Σειρήνα συναγερμού εγκατάστασης πυροπροστασίας διευθυνσιοποιημένη | τεμ. | 9.00 |

| A/A | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ | Μον. | Ποσότητα |
|-----|---|----------------|----------|
| 30 | Πίνακας πυρανίχνευσης διευθυνσιοποιημένου τύπου , 2 βρόχων | τεμ. | 1.00 |
| 31 | Καλώδια LYICY 4x2,5 | μ.μ. | 4,600.00 |
| 32 | Πυροσβεστικός σταθμός κατηγορίας "B" | τεμ. | 1.00 |
| 33 | Ανοξείδωτο ερμάριο φορητών πυροσβεστήρων 60x30x120 cm | τεμ. | 10.00 |
| 34 | Ανοξείδωτο ερμάριο φορητών & τροχήλατων πυροσβεστήρων 100x30x120 cm | τεμ. | 13.00 |
| 35 | Κατασκευές από σκυρόδεμα με ξυλότυπο & οπλισμό | m ³ | 12.00 |

3.3.2 Ανάγκες νερού κι ενέργειας

Διαβίωση των εργαζομένων

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου εκτιμάται ότι θα εργάζονται στο εργοτάξιο ημερησίως 20 εργαζόμενοι για διάστημα 540 εργάσιμων ημερών (για διάρκεια κατασκευής 27 μηνών). Η ημερήσια κατανάλωση για κάθε εργαζόμενο εκτιμάται σε 20 lt και αφορά στην κατανάλωση πόσιμου νερού (5 lt) και στην χρήση νερού για προσωπική υγιεινή (15 lt). Συνεπώς, κατά την κατασκευή του έργου απαιτείται ποσότητα 220 m³ πόσιμου νερού για τη διαβίωση των εργαζομένων. Οι ανάγκες αυτές θα καλύπτονται με την εγκατάσταση φορητών δεξαμενών νερού στο εργοτάξιο οι οποίες θα πληρώνονται από αδειοδοτημένους προμηθευτές με ευθύνη του φορέα του έργου και με την προμήθεια εμφιαλωμένου νερού.

Διαβροχή υλικών

Κατά τη φάση κατασκευής θα απαιτηθούν ποσότητες νερού για τη διαβροχή των υλικών στο εργοτάξιο και στις ζώνες κατάληψης των έργων προκειμένου να ελεγχθεί η εκλυόμενη σκόνη από χωμάτινες επιφάνειες και υλικά. Στην περίπτωση των υπό μελέτη έργων οι εκπομπές σκόνης θα περιορίζονται στις εκσκαφές που θα πραγματοποιηθούν στο χερσαίο χώρο και στο χώρο προσωρινής απόθεσης υλικών του εργοταξίου. Επιπλέον, θα απαιτηθεί μία ποσότητα ύδατος για τη διαβροχή των επιφανειών από σκυρόδεμα. Η σύνοψη των απαιτούμενων ποσοτήτων ύδατος για τις εργασίες κατασκευής παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα.

Σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα οι ανάγκες γλυκού νερού υπολογίζονται στα περίπου 43.200,00 m³, τα οποία θα είναι διαθέσιμα με την εγκατάσταση δεξαμενών νερού στο εργοτάξιο οι οποίες θα γεμίζονται με βυτιοφόρα ή μέσω της απευθείας διαβροχής με υδροφόρα από αδειοδοτημένους προμηθευτές. Τυχόν υπόλοιπες ποσότητες απαιτούμενου νερού θα καλύπτονται από τη θάλασσα με χρήση κινητής αντλίας.

Πίνακας 3.4 Ανάγκες νερού διαβροχής κατά τη φάση κατασκευής του έργου

| Εργασία | Υπολογισμός | Ποσότητα |
|-------------------------------------|---|-------------------------|
| Διαβροχή υλικών | 10% του όγκου, ήτοι 360.000,00μ ³ | 36.000,00μ ³ |
| Διαβροχή σκυροδεμάτων | 5% του όγκου, ήτοι 104.730,00μ ³ | 7.000,00μ ³ |
| Λειτουργία εργοταξίου | | |
| Λειτουργία | Υπολογισμός | Ποσότητα |
| Πλύσιμο εργαλείων (πχ σκυροδέτησης) | 240 ημέρες (για συνολική περίοδο κατασκευής του έργου 595 εργάσιμες ημέρες, εκτιμάται ότι η διάρκεια των εργασιών σκυροδέτησης ανέρχεται σε 240 ημέρες) * 1,00 m ³ ανά ημέρα | 240,00μ ³ |
| Πλύσιμο μηχανημάτων | Εκτός εργοταξίου | - |

Παραγωγή σκυροδέματος

Οι ανάγκες νερού για τις σκυροδετήσεις εκτιμώνται σε περίπου 810 m³ στο σύνολο της φάσης κατασκευής (27 μήνες) ή 1,5 m³ /ημέρα. Η ποσότητα αυτή θα λαμβάνεται από νόμιμα αδειοδοτημένους υδρομεταφορείς με ευθύνη του φορέα του έργου.

3.3.3 Εκροές αποβλήτων**Φάση κατασκευής**

Η κατασκευή του Προβλήτα Γ δεν αναμένεται να προκαλέσει αξιόλογες εκροές **υγρών αποβλήτων**. Ωστόσο, κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών του συνόλου του έργου, αναμένεται η παραγωγή των εξής τύπων υγρών αποβλήτων:

- Υγρά έκπλυσης των διαφόρων μηχανημάτων κατασκευής, που ενδέχεται να είναι αναμεμιγμένα με μικρές ποσότητες λαδιών.
- Μεταχειρισμένα λιπαντικά (κωδικοί κατά Ε.Κ.Α.: 13 02 06*), υδραυλικά έλαια (κωδικοί κατά Ε.Κ.Α.: 13 01 11*) που χρησιμοποιούνται από τα εργοταξιακά μηχανήματα, χερσαία και πλωτά.
- Απόβλητα υγρών καυσίμων (κωδικοί κατά Ε.Κ.Α.: 13 07 01*).
- Επιφανειακές απορροές ομβρίων από τους χώρους του εργοταξίου ή και λόγω διαβροχής χώρων οι οποίες δύναται να περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις αιωρούμενων στερεών ή/και πιθανόν να είναι επιβαρυμένες με μικρές ποσότητες λαδιών, γράσων και υδρογονανθράκων από τα οχήματα και τα μηχανήματα.

- Σεντινόνερα (υγρά απόβλητα μηχανοστασίου) από τα σκάφη που θα χρησιμοποιηθούν κατά τη κατασκευή.
- Υγρά απόβλητα αστικού τύπου από το προσωπικό του εργοταξίου.

Σε ότι αφορά τα αστικά λύματα εργοταξίου, θεωρώντας με βάση διεθνή πρότυπα μια μέση παραγωγή λυμάτων 30 lt/ άτομο την ημέρα και 100 άτομα προσωπικό εργοταξίου, προκύπτει μία ημερήσια παραγωγή 3 m³/ημέρα

Τυχόν επιπτώσεις στο περιβάλλον δύναται να προέλθουν από την διαρροή των εν λόγω υγρών αποβλήτων στο έδαφος και στους υδατικούς πόρους (π.χ. διαρροές καυσίμων και λιπαντικών κατά τη διάρκεια συντήρησης των μηχανημάτων κατασκευής ή και τον ανεφοδιασμό των πλωτών μέσων) στην περίπτωση ατυχήματος ή αυθαιρεσίας (ανεξέλεγκτη διάθεση

Κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών ενός λιμενικού έργου γίνεται χρήση πολλών υλικών και δημιουργούνται σημαντικές ποσότητες **στερεών αποβλήτων**. Πιο συγκεκριμένα, αναμένεται η παραγωγή των ακόλουθων τύπων στερεών αποβλήτων:

- Στερεά απόβλητα αστικού τύπου από το προσωπικό του εργοταξίου (απόβλητα τροφίμων, μεταλλικά δοχεία, πλαστικές σακούλες, χάρτινες συσκευασίες κ.λπ.).
- Περίσσεια χώματος από εκσκαφές και χωματουργικές εργασίες διαμόρφωσης των χώρων, που δε μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν στην κατασκευή.
- Αδρανή υλικά (π.χ. σκύρα, άμμος) που δε μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν.
- Απόβλητα κατασκευής των υποδομών και δομικών υλικών π.χ. πλεονάζουσες ποσότητες σκυροδέματος, μεταλλικά τμήματα, χαλύβδινοι σωλήνες, χρησιμοποιημένα ξύλα, αφρώδη υλικά, καλώδια, χρώματα, βερνίκια, κόλλες κ.λπ., τα οποία δε δύναται να χρησιμοποιηθούν.
- Υλικά συσκευασίας από την αποσυσκευασία των προμηθευόμενων υλικών κατασκευής και του εξοπλισμού (ξύλινες παλέτες, μεταλλικές και πλαστικές συσκευασίες, χαρτοκιβώτια κ.λπ.).
- Διάφορα επικίνδυνα απόβλητα όπως χρησιμοποιημένα λάδια, φίλτρα λαδιού, υφάσματα ρυπασμένα με λάδι, δοχεία χημικών / πετρελαίου, μπαταρίες μολύβδου.
- Απόβλητα μονάδας παραγωγής σκυροδέματος

Ενδεικτικά, οι ποσότητες των αποβλήτων αστικού τύπου (κωδικός κατά Ε.Κ.Α. 20 03 01) που αναμένεται να παράγονται από τους εργαζόμενους του εργοταξίου

κατασκευής του Προβλήτα Γ, βάση διεθνών προτύπων (μέση παραγωγή 0.8 kg/ημέρα/άτομο) υπολογίστηκαν σε 80 Kgr/ημέρα.

Ο παραγόμενος όγκος των υπόλοιπων στερεών αποβλήτων θα είναι πολύ περιορισμένος και θα αφορά σε συσκευασίες δομικών υλικών (χάρτινες με κωδικό κατά Ε.Κ.Α. 15 01 01, πλαστικές με κωδικό κατά Ε.Κ.Α. 15 01 02, ξύλινες με κωδικό κατά Ε.Κ.Α. 15 01 03), καθώς και σε οικιακά απόβλητα (κωδικός κατά Ε.Κ.Α.: 20 03 01). Οι συσκευασίες θα συλλέγονται με μέριμνα του αναδόχου κατασκευής και είτε θα επαναχρησιμοποιούνται είτε θα διατίθενται για ανακύκλωση. Τα οικιακά απόβλητα θα απορρίπτονται σε κάδους κατάλληλου μεγέθους και θα διατίθενται όπως και τα λοιπά απόβλητα του Δήμου.

Για την εγκατάσταση και λειτουργία μονάδας παραγωγής σκυροδέματος για τις ανάγκες του έργου, θα απαιτηθεί υποβολή και αξιολόγηση Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕ.ΠΕ.Μ), όπως αυτή καθορίζεται στο άρθρο 7 και στην παράγραφο 11 του άρθρου 11 του Ν. 4014/2011

Για τη λειτουργία του προβλήτα θα γίνουν οι απαραίτητες **βυθοκορήσεις και εκβαθύνσεις**. Οι εκσκαφές πυθμένα είναι απαραίτητες για τη δημιουργία κατάλληλου ελάχιστου βάθους. κάτω από την Μ.Σ.Θ., ούτως ώστε να υπάρχει δυνατότητα για την προσέγγιση και εξυπηρέτηση πλοίων με μικρότερο βύθισμα .

Σύμφωνα με την «Προμελέτη Λιμενικών Έργων» (ΡΟΓΚΑΝ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΑΕ, Νοέμβριος 2022) της Μελέτης Ολοκλήρωσης Γ Προβλήτα Λιμένος Βόλου από την κατασκευή του έργου θα προκύψουν:

- Εκσκαφές από την χερσαία επιφάνεια όγκου 250.000 m³
- Πλεονάσματα από την καθαίρεση ύφαλων και έξαλων επιχώσεων όγκου 350.000 m³
- Εκσκαφές πυθμένα θαλάσσης (βυθοκορήματα) όγκου 1.330.000 m³

Τα πλεονάζοντα υλικά εκσκαφών και καθαιρέσεων θα διατεθούν σε κατάλληλα αδειοδοτημένους χώρους ΑΕΚΚ, ενώ τα μη επιβαρυμένα με επικίνδυνες ουσίες βυθοκορήματα θα διατεθούν σε κατάλληλα επιλεγμένη θαλάσσια περιοχή.

Φάση λειτουργίας

Κατά η φάση λειτουργίας του υπό εξέταση έργου και σε ότι αφορά στη χερσαία ζώνη, δεν αναμένονται σημαντικές ποσότητες **υγρών αποβλήτων**, πέραν των υγρών αποβλήτων για τη συντήρηση του εξοπλισμού. Τα απόβλητα αυτά θα συλλέγονται χωριστά και η διαχείρισή τους θα γίνεται σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία σε εγκεκριμένες μονάδες διαχείρισής τους αλλά και σύμφωνα με το Σχέδιο Παραλαβής -

Διαχείρισης Αποβλήτων & Καταλοίπων Φορτίου Πλοίων του ΟΛΒ. Στο θαλάσσιο τμήμα του έργου τα είδη υγρών αποβλήτων που αναμένονται κατά τη φάση λειτουργίας είναι:

- Αστικά λύματα εργαζομένων των πλοίων: Εκτιμάται ότι το προσωπικό θα αποτελείται από 40 περίπου άτομα και με μία μέση παραγωγή αστικών λυμάτων 30 lt/ημέρα ανά άτομο, η συνολική ποσότητα θα είναι της τάξης των 1.200 lt/ημέρα. Τα αστικά λύματα θα συλλέγονται, και θα μεταφέρονται ανά τακτά διαστήματα όπου και θα διατίθενται στο Σταθμό Επεξεργασίας Λυμάτων του Βόλου. Βάσει του Σχεδίου Παραλαβής - Διαχείρισης Απόβλητων & Καταλοίπων Φορτίου Πλοίων του ΟΛΒ Α.Ε., η παραλαβή των λυμάτων από τα πλοία γίνεται με κατάλληλα βυτιοφόρα οχήματα χωρητικότητας μεγαλύτερης των 15 m³. Επιπλέον, τίθεται σε ετοιμότητα και το σχετικό Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης για την αντιμετώπιση ατυχήματος.
- Υδάτινα έρματα (ballast water¹): Τα υδάτινα έρματα των πλοίων που θα καταπλέουν στον Προβλήτα Γ θα διαχειρίζονται όπως τα παρόμοια απόβλητα των υπολοίπων πλοίων που καταπλέουν στον λιμένα, βάσει του Σχεδίου Παραλαβής - Διαχείρισης Απόβλητων & Καταλοίπων Φορτίου Πλοίων του ΟΛΒ.
- Η παραλαβή των πετρελαιοειδών απόβλητων μπορεί να γίνει σε όλες τις λιμενικές εγκαταστάσεις από τη θέση παραλαβής και πρυμνοδέτησης, μέσω κατάλληλου βυτιοφόρου οχήματος.
- Απόβλητα λιπαντικών ελαίων, για την παράδοση των οποίων γίνονται από τον υπεύθυνο του βυτιοφόρου οχήματος και κατά περίπτωση από τον υπεύθυνο αξιωματικό του παραδίδοντος πλοίου σαφείς έλεγχοι και συγκεκριμένες ενέργειες, βάσει της σχετικής νομοθεσίας. Επιπλέον, τίθεται σε ετοιμότητα το σχετικό σχέδιο έκτακτης ανάγκης. Μετά το τέλος της διαδικασίας της συλλογής (χωρίς να γίνεται προσωρινή αποθήκευση), τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια που συγκεντρώθηκαν στο βυτιοφόρο όχημα παραδίδονται σε αναγνωρισμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης.
- Σε ορισμένες περιπτώσεις, τα απορρίμματα που προέρχονται από τις συντηρήσεις και επισκευές κατά τη λειτουργία του πλοίου ξεφεύγουν των άμεσων απαιτήσεων ταξινόμησης και διαχείρισης βάσει της MARPOL 73/78, εντασσόμενα στις διατάξεις της κοινοτικής και εθνικής νομοθεσίας περί

¹ Ο όρος θαλάσσιο έρμα αναφέρεται σε νερό το οποίο εισάγεται στο πλοίο και με σκοπό την επίτευξη ευστάθειας σε αυτό, κατά τη διάρκεια του ταξιδιού του στη θάλασσα και τους ωκεανούς. Η χρήση του αποσκοπεί σε σταθερότητα και σε βελτίωση πλεύσης αν δεν υπάρχει φορτίο στο πλοίο.

επικινδύνων και μη αποβλήτων. Ενδεικτικά σε αυτά περιλαμβάνονται: συσκευασίες χρωμάτων που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες, στουπιά εμποτισμένα με πετρελαιοειδή, υλικά που περιέχουν PCBs, υγρές χημικές ουσίες όπως διαλύτες και καθαριστικά, συσσωρευτές, ψυκτικά που περιέχουν επιβλαβή αέρα, αμίαντος, απόβλητα λιπαντικών ελαίων. Γενικά, τα εν λόγω απόβλητα διαχειρίζονται βάσει της ΚΥΑ 19396/1546/97 «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων» (ΦΕΚ 604/Β/1997). Ειδικότερα για τα απόβλητα λιπαντικών ελαίων ισχύει το Π.Δ. 82 (ΦΕΚ 64/Α/02.03.2004).

- Τέλος υγρά απόβλητα θα προκύψουν από το σύστημα διαβροχής του σκράπ και από το σύστημα συλλογής και επεξεργασίας των απόνερων της διαβροχής του.

Ενδεχόμενες ατυχηματικές διαρροές στη θάλασσα θα αντιμετωπίζονται στο πλαίσιο του Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης αντιμετώπισης περιστατικών ρύπανσης του Λιμένα του Βόλου με ενδεχόμενη τροποποίησή του αν απαιτηθεί ώστε να συμπεριλάβει και το συγκεκριμένο έργο του Προβλήτα Γ.

3.3.4 Εκπομπές αέριων ρύπων

Φάση κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου του Προβλήτα Γ, η επιβάρυνση της ποιότητας του αέρα από τους αέριους ρύπους σε ορισμένες περιπτώσεις κρίνεται σημαντική, και δύναται να προκύψει από:

- Εκπομπές αέριων ρύπων από τη λειτουργία του εξοπλισμού κατασκευής (φορτηγά, εκσκαφείς, φορτωτές, μπετονιέρες, γερανοί κ.λπ.) που χρησιμοποιούνται στις διάφορες εργασίες κατασκευής, είτε αυτές αφορούν στις εργασίες σκυροδέτησης και κατασκευής, είτε αυτές αφορούν στη μεταφορά των αδρανών και λοιπών υλικών.
- Πρόσθετες εκπομπές από την κυκλοφορία των βαρέος τύπου οχημάτων λόγω της αύξησης της βαριάς κυκλοφορίας κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής.
- Σκόνη από τις εργασίες εκσκαφής, κατασκευής, τις αποξηλώσεις, τις εργασίες διαμόρφωσης του περιβάλλοντα χώρου, σε ασφαλτοστρωμένες ή μη επιφάνειες, και από τους σωρούς των υλικών.

Οι εκπομπές ρύπων από τον εξοπλισμό κατασκευής παρατίθεται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 3.5: Εκπομπές ρύπων από τον εξοπλισμό κατασκευής (kg/day)

| Τύπος μηχανήματος | Ισχύς (kW) | Ωρες λειτουργίας/ ημέρα | Αριθμός μηχανημάτων | Εκπομπές (kg/day) | | | | | |
|------------------------------|------------|-------------------------|---------------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| | | | | CO | VOC | NOx | PM | TSP | CO ₂ |
| Κινητά Μηχανήματα Κατασκευής | 100 | 10 | 10 | 50,0 | 1,9 | 4 | 0,15 | - | 2686,0 |
| Πλωτός Εξοπλισμός | 540 | 10 | 9 | 16,09 | 5,34 | 37,1 | - | 2,34 | 1448,5 |
| ΣΥΝΟΛΟ | | | | 66,09 | 7,24 | 41,1 | 0,15 | 2,34 | 4.134,5 |

Οι εκπομπές ρύπων από τα φορτηγά μεταφοράς υλικών και τις σχετικές παραδοχές που υιοθετήθηκαν από τους μελετητές παρατίθεται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 3.6: Παραδοχές και αποτελέσματα του υπολογισμού αερίων εκπομπών από οχήματα

| Δεδομένα | |
|--|------------------|
| Δεδομένα ανά φορτηγό | |
| Χλμ/ δρομολόγιο | 30 |
| Δρομολόγιο / ημέρα | 3 |
| Χλμ/ ημέρα | 90 |
| Κατανάλωση καυσίμου (g/km) | 240 ² |
| Ημερήσια κατανάλωση καυσίμου ανά φορτηγό (kg/day) | 21,6 |
| Αριθμός φορτηγών | 10 |
| Συνολική κατανάλωση καυσίμου για το σύνολο των φορτηγών (kg/day) | 216 |
| Εκπομπές (kg/day) | |
| CO | 1,63 |
| NM VOC | 0,41 |
| NOx | 7,28 |
| PM | 0,20 |
| CO ₂ | 678,24 |

² EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - -- Last Update June 2017, 1.A.3.b Road Transport

Φάση λειτουργίας

Οι κύριες πηγές εκπομπών αερίων ρύπων κατά τη λειτουργία του λιμένα Βόλου αφορούν στις εξής δραστηριότητες :

- Άφιξη – αναχώρηση – παραμονή των πλοίων που εκτελούν δρομολόγια από και προς το λιμένα.
- Κίνηση οχημάτων (κυρίως βαρέων οχημάτων) που μεταφέρουν εμπορεύματα κοντεινερ κ.α.) στο λιμένα.
- Διαχείριση του χύδην φορτίου και εκπομπές καυσαερίων από τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται για τη φορτοεκφόρτωση των πλοίων.

Οι προερχόμενοι ρύποι από την ναυτιλία είναι το διοξείδιο του θείου (SO₂), τα οξείδια του αζώτου (NO_x), το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), οι οργανικές πτητικές ενώσεις (VOCs) οι υδροφθοράνθρακες και τα σωματίδια

Ο σχεδιασμός του έργου προβλέπει τη δημιουργία 2 θέσεων πλοίων στον Προβλήτα Γ. Ο μέγιστος αριθμός πλοίων που μπορούν να προσεγγίσουν τον προβλήτα Γ είναι δύο, ένα πλοίο που μεταφέρει container και ένα πλοίο που μεταφέρει χύδην φορτίο (σκραπ).

Τα χαρακτηριστικά τους είναι τα εξής:

- Πλοίο Ε/Κ :Μήκος L=186 m, 20.000 DWT , Δυναμικότητας 1500 TEUs
- Πλοίο χύδην φορτίου: Μήκος L=149 m, 10.000 DWT, Δυναμικότητας 10.000 τόνοι σκραπ.

Για την φορτοεκφόρτωση των container θα χρησιμοποιούνται δύο ηλεκτροκίνητοι γερανοί με τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

1. GANZ 16/27t x 30/17m
2. GANZ 6/8t x 25/20m

Για την φορτοεκφόρτωση του σκραπ θα χρησιμοποιείται αυτοκινούμενος ελαστικοφόρος γερανός με αρπάγη (ή με μαγνήτη).

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα, δημιουργήθηκε με το ειδικό λογισμικό IMMI Premium 2021 το τρισδιάστατο (3D) μοντέλο πρόγνωσης και χαρτογράφησης διασποράς αέριων ρύπων:

Από τα αποτελέσματα του μοντέλου διασποράς ρύπων (μεθοδολογία Gauß-Fahnenmodell κατά TA Luft '86) και τις ισορρυπαντικές καμπύλες προκύπτει ότι οι συγκεντρώσεις των ρύπων είναι χαμηλότερα των ορίων ποιότητας ατμόσφαιρας μέσα στο εργοτάξιο και μειώνονται σημαντικά με την αύξηση της απόστασης από το μέτωπο των λιμενικών εργασιών

3.3.5 Εκπομπές θορύβου και δονήσεων

Φάση κατασκευής

Κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής στο χερσαίο τμήμα του υπό μελέτη έργου θα λάβουν χώρα δραστηριότητες, οι οποίες θα επηρεάσουν την ποιότητα του ακουστικού περιβάλλοντος στην άμεση περιοχή του έργου. Οι δραστηριότητες αυτές αφορούν στα εξής:

- λειτουργία των εργοταξιακών μηχανημάτων (συμπεριλαμβανομένου του βοηθητικού εξοπλισμού όπως γεννήτριες) για την εκτέλεση των εργασιών, εκσκαφής και επιχώσεων, κατασκευής υποδομών, τοποθέτησης εξοπλισμού, κ.λπ.
- αυξημένη κίνηση βαρέων οχημάτων και άλλων εργοταξιακών οχημάτων για τη μεταφορά υλικών και εξοπλισμού από και προς τη θέση του έργου,

στην οδική κίνηση από τη μετακίνηση του προσωπικού του εργοταξίου από και προς τη θέση του εργοταξίου

Για τις θαλάσσιες εργασίες οι κύριες πηγές θορύβου συνοψίζονται στα παρακάτω:

- Σκάφη μεταφοράς και πόντισης εξοπλισμού
- Βοηθητικά σκάφη, βυθοκόρος, ρυμουλκά, κ.λπ

Η ομάδα μελέτης υλοποίησε τη χαρτογράφηση θορύβου κάνοντας χρήση πρότυπου – ειδικού λογισμικού πρόβλεψης, χαρτογράφησης θορύβου που καλύπτει τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ.

Το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε είναι το IMMI (έκδοση 2021 Premium, άδεια S72/354) της Γερμανικής εταιρίας Woelfel Meßsysteme GmbH.

Παρατηρείται ότι η στάθμη θορύβου L_{eq} κατά τις εργάσιμες ώρες και ημέρες για τις εργασίες κατασκευής του υπό μελέτη έργου μειώνεται σημαντικά με την αύξηση της απόστασης από το μέτωπο των εργασιών.

Φάση λειτουργίας

Ο Προβλήτας Γ χωροθετείται σε κοντινή απόσταση από κατοικημένες περιοχές. Βασικές πηγές θορύβου αποτελούν η κίνηση των πλοίων από και προς τον Προβλήτα, η λειτουργία του εξοπλισμού κατά τις εργασίες φορτοεκφόρτωσης των υλικών/εμπορευμάτων, και η κυκλοφορία των οχημάτων (ειδικά των βαρέων οχημάτων) που μεταφέρουν φορτία από / προς τον Προβλήτα.

Προκειμένου να γίνει ποσοτική εκτίμηση του εκπεμπόμενου θορύβου στην ευρύτερη περιοχή από τη λειτουργία των δραστηριοτήτων στο λιμένα μετά την επέκτασή του,

αναπτύχθηκε ένα μοντέλο προσομοίωσης θορύβου χρησιμοποιώντας το λογισμικό πρόβλεψης και χαρτογράφησης θορύβου IMMI της Γερμανικής εταιρίας Woelfel Meßsysteme GmbH. Από τα αποτελέσματα Παρατηρείται ότι η στάθμη θορύβου κατά τη λειτουργία του Προβλήτα Γ μειώνεται σημαντικά με την αύξηση της απόστασης από το μέτωπο των λιμενικών εργασιών

4 ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ – ΕΥΡΥΤΕΡΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ

4.1 ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ

Η παρούσα αποτελεί την Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων των έργων και παρεμβάσεων που προβλέπονται βάση της μελέτης Ολοκλήρωσης του Γ Προβλήτα Λιμένος Βόλου. Σκοπός των προτεινόμενων έργων είναι η επέκταση των υφιστάμενων λιμενικών υποδομών και της χερσαίας ζώνης του λιμένα για την κάλυψη των σημερινών αναγκών, αλλά και για την δημιουργία προϋποθέσεων για την περαιτέρω ανάπτυξη του λιμένα σε εμπορικό επίπεδο, τον ασφαλή ελλιμενισμό του στόλου και την ανάπτυξη των εμπορευματικών μεταφορών.

Τα τελευταία έτη παρατηρούνται αυξητικές τάσεις στη διακίνηση Εμπορευματοκιβωτίων (Ε/Κ) διεθνώς και σημαντικό παράγοντα σε αυτό αποτελεί η συνεχής αύξηση του μεγέθους των πλοίων μεταφοράς των Ε/Κ. Επίσης, παλαιότερα, η διακίνηση Ε/Κ πραγματοποιούνταν κυρίως στη Βόρεια Ευρώπη, λόγω των καλύτερων λειτουργικών και διαχειριστικών χαρακτηριστικών στους λιμένες των περιοχών αυτών, με αποτέλεσμα τα εμπορεύματα να φτάνουν στη Νότια Ευρώπη οδικώς. Η κατάσταση αυτή τείνει να ελαχιστοποιηθεί σημαντικά, καθώς πλέον οι Μεσογειακοί λιμένες εκσυγχρονίζονται και προσελκύουν αυξημένη εμπορευματική δραστηριότητα.

Από την έρευνα που διενεργήθηκε στα πλαίσια του Master Plan του Λιμένα Βόλου, σημειώθηκε ότι οι ενδομεσογειακές μεταφορές Ε/Κ εξυπηρετούνται από περισσότερες των πενήντα εταιρίες, ενώ οι γραμμές που συνδέουν την βόρεια Ευρώπη με την Ιβηρική και την Μεσόγειο εξυπηρετούνται από περισσότερες των τριάντα εταιρείες. Επίσης, παρόλο που η ανάλυση του δείκτη αξιοποίησης της δυναμικότητας των μεσογειακών λιμένων διακίνησης Ε/Κ βασίστηκε σε παλαιότερα στοιχεία, φαίνεται πως οι δείκτες αυτοί για τους λιμένες που λειτουργούν κυρίως σαν διαμετακομιστικοί κόμβοι-λιμένες (transshipment hubs) είναι πολύ υψηλοί (περίπου της τάξης του 80%).

Οι διεθνείς τάσεις εξέλιξης της αγοράς των Ε/Κ υποδεικνύουν πως υπάρχει σαφής συσχέτιση μεταξύ της οικονομικής ανάπτυξης και της αύξησης της ζήτησης λιμενικών υπηρεσιών διαχείρισης Ε/Κ, η οποία προφανώς επηρεάστηκε από την ύφεση της οικονομικής ανάπτυξης της προηγούμενης δεκαετίας. Ωστόσο σύμφωνα με την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του Master Plan, προβλεπόταν πως στην ανατολική Μεσόγειο και τη Μαύρη Θάλασσα, ο δείκτης αξιοποίησης των

λιμενικών υποδομών θα παρέμενε σε υψηλά επίπεδα παρά τις προβλεπόμενες επενδύσεις, και, ότι περί τα μέσα της παρούσας δεκαετίας ήταν πιθανό η κατάσταση να καταστεί κρίσιμη, καθώς τα περιθώρια χωρητικότητας των υφισταμένων εγκαταστάσεων και των ήδη σχεδιασμένων επεκτάσεών τους, θα εξαντλούνταν.

Σύμφωνα με την χρηματοοικονομική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του Master Plan, υποδείχτηκε πως ο λιμένας του Βόλου εξελίσσεται σε μικρό, αλλά αξιόλογο - για τα ελληνικά δεδομένα - λιμένα διακίνησης Ε/Κ, ο οποίος εξυπηρετεί πλοία τροφοδοτικών γραμμών που το συνδέουν με κύριους κομβικούς λιμένες μεταφόρτωσης. Σε διάστημα δεκαετίας η διακίνηση Ε/Κ έχει ενδεκαπλασιαστεί, καθώς το 1999 διακινήθηκαν 1.565 Ε/Κ, ενώ το 2008 17.412 Ε/Κ. Σύμφωνα με τα πιο πρόσφατα στοιχεία διακίνησης Ε/Κ του λιμένα Βόλου φαίνεται πως η ποσότητα των εισαγόμενων (γεμάτων) TEUs αυξήθηκε κατά 601,7% μεταξύ 2000 – 2021, με αποτέλεσμα οι υφιστάμενες λιμενικές υποδομές να αδυνατούν να υποστηρίξουν τις παλαιότερες απαιτήσεις.

Επιπλέον, αυξητική τάση σημειώνεται και στην ποσότητα των εισαγόμενων προϊόντων παλαιοσιδήρων (Steel-scrap), τα οποία αποτελούν την πρώτη ύλη για την παραγωγή του οικοδομικού χάλυβα. Μεταξύ 2012-2021, η διακινούμενη ποσότητα αυξήθηκε κατά 336,5%. Στη Β' ΒΙΠΕ Βόλου λειτουργεί μονάδα Χαλυβουργίας για παραγωγή οικοδομικού σιδήρου που χρησιμοποιεί ως πρώτη ύλη το Steel-Scrap. Μέχρι πρόσφατα η μεταφορά του για τις ανάγκες της Χαλυβουργίας γινόταν από εμπορικά πλοία χωρητικότητας έως 5000tn στον προβλήτα Νο 1 του εμπορικού λιμένα Βόλου.

Η διαδικασία μεταφοράς περιληπτικά γίνεται ως εξής:

- α) Προσέγγιση εμπορικών φορτηγών πλοίων στον προβλήτα Νο1.
- β) Εκφόρτωση του Scrap από το πλοίο στον προβλήτα σε σωρούς μήκους έως 30.0m, πλάτους 15.0m και ύψους έως 8.0m.
- γ) Ταυτόχρονα με αυτοκινούμενους γερανούς με αρπάγες ξεκινά η μεταφόρτωση των παλαιοσιδήρων σε φορτηγά αυτοκίνητα και γίνεται η μεταφορά τους στη Χαλυβουργία. Ο μέγιστος χρόνος παραμονής του Scrap επί του προβλήτα κυμαίνεται από 1 έως 4 ημέρες, προκαλώντας επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας στη γύρω περιοχή των Παλαιών Βόλου.

Συνεπώς, λόγω της αυξανόμενης διακίνησης scrap και Ε/Κ τα τελευταία χρόνια, είναι αναγκαία η βελτίωση της υφιστάμενης υποδομής έτσι ώστε να παρέχει τις

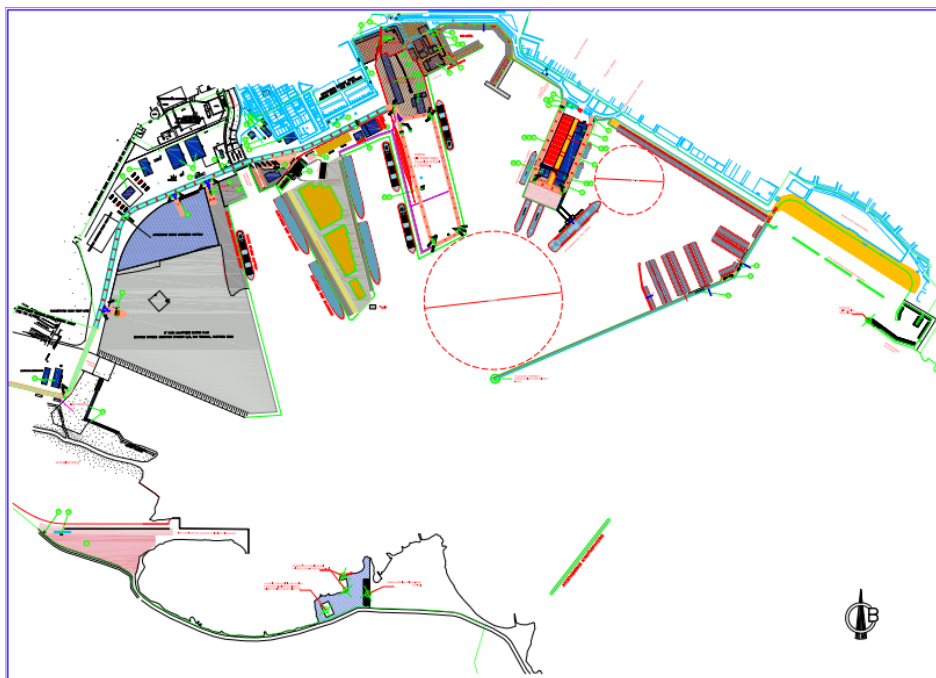
προϋποθέσεις για ασφαλή ελλιμενισμό αλλά και κάλυψη των σημερινών και μελλοντικών αναγκών.

4.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η επέκταση – ολοκλήρωση του Προβλήτα Γ εμπίπτει στα υπο-έργα του Λιμένα Βόλου, για τα οποία υπογράφηκε στις 12/06/2009 η σύμβαση εκπόνησης του έργου «ΓΕΝΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ (MASTER PLAN) ΛΙΜΕΝΑ ΒΟΛΟΥ». Αντικείμενο της εν λόγω μελέτης ήταν ο σχεδιασμός με βάση τις προοπτικές που υπάρχουν για τις περιοχές/ζώνες που εξυπηρετεί και προβλέπεται να εξυπηρετήσει ο Κεντρικός Λιμένας Βόλου μέχρι το έτος 2033, των διαφόρων κατασκευών, εγκαταστάσεων, μηχανικών εξοπλισμών κλπ. κατά μέγεθος και θέση, ώστε στο διατιθέμενο χώρο να επιτευχθεί η βέλτιστη λειτουργικότητα και η μέγιστη δυναμικότητα εξυπηρέτησης και να μην υπάρξει σπατάλη σε τόπο και χρόνο από κακό σχεδιασμό έργων και ενεργειών.

Σκοπός της εκπόνησης του Master Plan ήταν να αποτελέσει το επίσημο Πρόγραμμα όλων των έργων που θα μπορούσαν να εκτελεστούν στη λιμενική ζώνη και επιπλέον να καθοριστεί σαφώς η ιεράρχηση και προτεραιότητα, αφενός των επιμέρους έργων και αφετέρου των επιμέρους μελετών. Το έργο ανατέθηκε από την Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Μαγνησίας στα Συμπράττοντα Γραφεία «ΑΔΚ Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε., ΤΡΙΤΩΝ Σύμβουλοι Μηχανικοί ΕΠΕ, ΕΒΙΑΜ Εταιρεία περιορισμένης ευθύνης βιομηχανικών & αναπτυξιακών μελετών Ε.Π.Ε., ΕΛΕΝΗ - ΕΥΦΗΜΙΑ ΣΑΡΑΝΤΑΚΟΥ, ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΚΑΡΙΝΑΣ».

Το Μάιο του 2010 εκπονήθηκε το Α' στάδιο μελετών, συνοδευόμενο από το Σχέδιο του Master Plan ενώ το Σεπτέμβριο του 2012 ολοκληρώθηκε το Β' στάδιο, καθώς και ο Προκαταρκτικός Προσδιορισμός Περιβαλλοντικών Απαιτήσεων (ΠΠΠΑ) του Master Plan. Το τελικό Σχέδιο αποτυπώνεται στην Εικόνα 4.1. Το Master Plan καθώς και ο ΠΠΠΑ εγκρίθηκαν με την απόφαση 816/224/13 του Υπουργού Ναυτιλίας και Αιγαίου (ΦΕΚ 419/ΑΑΠ/26.11.2013).



Εικόνα 4.1 Γενικό Προγραμματιστικό Σχέδιο (Master Plan) Λιμένα Βόλου³

Επίσης, το 2020 εκπονήθηκαν οι μελέτες του έργου «Έργα Διακίνησης Παλαιοσιδήρου (SCRAP) στον 3ο Προβλήτα Λιμένος Βόλου», συνολικού προϋπολογισμού €2.350.000,00 πλέον ΦΠΑ 24%, με χρηματοδότηση από το ΠΕΠ Θεσσαλίας 2014-2020 (ΣΑΕΠ:006/1, Κ.Α.Ε: 2021ΕΠ0061007). Οι εργασίες κατασκευής του εν λόγω έργου είναι εν εξελίξει κατά τη συγγραφή της παρούσας μελέτης.

Για τη λειτουργία του λιμένα Βόλου εκδόθηκε το 2011 η Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) με α.π. 199737/31.5.2011, η οποία στη συνέχεια τροποποιήθηκε και ανανεώθηκε με τις α.π. 199469/15.6.2012 (ΑΔΑ: Β4ΛΤ0-Β2Λ), 167734/4.6.2013 (ΑΔΑ: ΒΕΖΚ0-1Υ), 100161/21.4.2016 (ΑΔΑ: 7ΨΧΡ4653Π8-Ν5Θ) και 11069/6.8.2018 (ΑΔΑ: 6ΘΡΛ4653-ΝΥ9) Αποφάσεις Γενικού Διευθυντή Περιβαλλοντικής Πολιτικής του ΥΠΕΝ. Η τελευταία τροποποίηση της ΑΕΠΟ εγκρίθηκε με την Απόφαση ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/111625/7296 στις 07/04/2021 (ΑΔΑ: Ψ46Υ4653Π8-5Μ8), με σκοπό να ενσωματωθεί η τροποποιημένη δραστηριότητα διαχείρισης/διακίνησης προϊόντων scrap όπως αναφέρθηκε παραπάνω.

³ Συμπράττοντα Γραφεία «ΑΔΚ Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε., ΤΡΙΤΩΝ Σύμβουλοι Μηχανικοί ΕΠΕ, ΕΒΙΑΜ Εταιρεία περιορισμένης ευθύνης βιομηχανικών & αναπτυξιακών μελετών Ε.Π.Ε., ΕΛΕΝΗ - ΕΥΦΗΜΙΑ ΣΑΡΑΝΤΑΚΟΥ, ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΚΑΡΙΝΑΣ»

4.3 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

4.3.1 Εκτίμηση Συνολικού Προϋπολογισμού

Ο συνολικός προϋπολογισμός του Έργου υπολογίζεται σε 93.000.000,00€, όπως αναλύεται στον ακόλουθο πίνακα. Σημειώνεται ότι στα κόστη έχει συμπεριληφθεί εργολαβικό όφελος ίσο με 18% και απρόβλεπτα της τάξης του 9%.

Πίνακας 4.1 Προϋπολογισμός του Έργου

| A/A | Αριθμός Τιμολογίου | Περιγραφή | Άρθρο Αναθ. | Μονάδα | Ποσότητα | Τιμή (€) | Δαπάνη (€) |
|------------------------------------|--------------------|--|-------------|----------------|------------|------------|----------------------|
| ΛΙΜΕΝΙΚΑ ΕΡΓΑ | | | | | | | |
| ΕΚΣΚΑΦΕΣ / ΒΥΘΟΚΟΡΗΣΕΙΣ | | | | | | | |
| 1 | N1-ΛΙΜ 2.01 | Εκσκαφές πυθμένα θαλάσσης σε εδάφη Κατηγορίας Α | ΛΙΜ 1210 | m ³ | 700.000,00 | 7,70 | 5.390.000,00 |
| 2 | N2-ΛΙΜ 2.01 | Εκσκαφές πυθμένα θαλάσσης σε εδάφη Κατηγορίας Α (Βυθοκόρηση Λιμενολεκάνης) | ΛΙΜ 1210 | m ³ | 630.000,00 | 7,70 | 4.851.000,00 |
| 3 | ΟΔΟ Α-2 | Γενικές εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες - ημιβραχώδες | ΟΔΟ-1123Α | m ³ | 250.000,00 | 6,60 | 1.650.000,00 |
| 4 | N3-ΛΙΜ 2.01 | Καθαίρεση υφάλων επιχωμάτων προφόρτισης και κατασκευή ύφαλων ή έξαλων επιχώσεων | ΛΙΜ 1210 | m ³ | 400.000,00 | 1,70 | 680.000,00 |
| 5 | N4-ΛΙΜ 2.01 | Καθαίρεση έξαλων επιχωμάτων προφόρτισης και κατασκευή ύφαλων ή έξαλων επιχώσεων | ΛΙΜ 1210 | m ³ | 150.000,00 | 0,70 | 105.000,00 |
| 6 | N5-ΛΙΜ 2.01 | Καθαίρεση έξαλων και υφαλων επιχώσεων και απόθεση τους σε περιοχή εντός του Λιμένα | ΛΙΜ 1210 | m ³ | 350.000,00 | 2,00 | 700.000,00 |
| | | ΣΥΝΟΛΟ | | | | | 13.376.000,00 |
| ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΕΞΑΛΕΣ ΚΑΙ ΥΦΑΛΕΣ | | | | | | | |
| 7 | N6-ΛΙΜ 3.01 | Ύφαλες επιχώσεις με προϊόντα δανειοθαλάμων ή κατάλληλα προϊόντα υπολειμμάτων λατομείων | ΛΙΜ-1312 | m ³ | 530.000,00 | 9,50 | 5.035.000,00 |
| 8 | N7-ΛΙΜ 3.02 | Έξαλες επιχώσεις με προϊόντα δανειοθαλάμων ή κατάλληλα προϊόντα υπολειμμάτων λατομείων | ΛΙΜ-1321 | m ³ | 360.000,00 | 9,00 | 3.240.000,00 |
| 9 | N8-ΛΙΜ 3.03 | Εξυγιαντικές στρώσεις πυθμένα με άμμο | ΛΙΜ 2140 | m ³ | 160.000,00 | 11,50 | 1.840.000,00 |
| 10 | N9-ΛΙΜ | Πρόγραμμα παρακολούθησης Γεωτεχνικών εργασιών και ποιοτικός έλεγχος χωματουργικών εργασιών | - | τεμ. | 1,00 | 500.000,00 | 500.000,00 |

| A/A | Αριθμός Τιμολογίου | Περιγραφή | Άρθρο Αναθ. | Μονάδα | Ποσότητα | Τιμή (€) | Δαπάνη (€) |
|---|--------------------|---|-------------|----------------|-----------|----------|----------------------|
| | | ΣΥΝΟΛΟ | | | | | 10.615.000,00 |
| ΛΙΘΟΡΡΙΠΕΣ - ΦΥΣΙΚΟΙ ΟΓΚΟΛΙΘΟΙ - ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΕΞΥΓΙΑΝΣΗΣ – ΓΕΩΥΦΑΣΜΑΤΑ | | | | | | | |
| 11 | ΛΙΜ 4.01 | Διάστρωση λιθοσυντρίμματος 5-10kg | ΛΙΜ 2210 | m ³ | 2.700,00 | 16,00 | 43.200,00 |
| 12 | N10-ΛΙΜ 4.02 | Λιθορριπές ατομικού βάρους λίθων 20 έως 100 kg | ΛΙΜ 2210 | m ³ | 4.800,00 | 17,00 | 81.600,00 |
| 13 | ΛΙΜ 4.03 | Λιθορριπή φίλτρου 0,50 - 20 kg | ΛΙΜ 2230 | m ³ | 5.200,00 | 17,50 | 91.000,00 |
| 14 | ΛΙΜ 4.04 | Λιθορριπες εδράσεως ατομικού βάρους λίθων 0,5 έως 50kg | ΛΙΜ 2210 | m ³ | 85.000,00 | 17,00 | 1.445.000,00 |
| 15 | N11-ΛΙΜ 4.05 | Λιθορριπές πλήρωσης κυψελών κυψελωτών κιβωτίων | ΛΙΜ 2140 | m ³ | 60.000,00 | 17,50 | 1.050.000,00 |
| 16 | N12-ΛΙΜ 4.07 | Λιθορριπές ανακουφιστικού πρίσματος ατομικού βάρους 20-100kg | ΛΙΜ 2230 | m ³ | 70.000,00 | 16,50 | 1.155.000,00 |
| 17 | N13-ΛΙΜ 4.08.01 | Θωράκιση λιμενικών έργων με φυσικούς ογκολίθους προέλευσης λατομείου 200 - 500 kg | ΛΙΜ 2310 | m ³ | 4.000,00 | 18,00 | 72.000,00 |
| 18 | N14-ΛΙΜ 4.08.01 | Θωράκιση λιμενικών έργων με φυσικούς ογκολίθους προέλευσης λατομείου 500 - 600 kg | ΛΙΜ 2310 | m ³ | 9.200,00 | 18,00 | 165.600,00 |
| | | ΣΥΝΟΛΟ | | | | | 4.103.400,00 |
| ΤΕΧΝΗΤΟΙ ΟΓΚΟΛΙΘΟΙ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ - ΚΥΨΕΛΩΤΑ ΚΙΒΩΤΙΑ | | | | | | | |
| 19 | ΛΙΜ 5.02 | Συμπαγείς τεχνητοί ογκολίθοι προστασίας ποδός | ΛΙΜ 3110 | m ³ | 1.700,00 | 90,00 | 153.000,00 |
| 20 | ΛΙΜ 5.06.03 | Προκατασκευασμένα κυψελωτά κιβώτια (caissons) απο οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37 | ΛΙΜ 3300 | m ³ | 17.000,00 | 190,00 | 3.230.000,00 |
| 21 | ΛΙΜ 5.04.03 | Προκατασκευασμένα στοιχεία από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37 | ΛΙΜ 4240 | m ³ | 2.000,00 | 160,00 | 320.000,00 |
| | | ΣΥΝΟΛΟ | | | | | 3.703.000,00 |

| A/A | Αριθμός Τιμολογίου | Περιγραφή | Άρθρο Αναθ. | Μονάδα | Ποσότητα | Τιμή (€) | Δαπάνη (€) |
|-----------------------------------|--------------------|---|-------------|----------------|--------------|-----------|----------------------|
| ΥΦΑΛΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ | | | | | | | |
| 22 | ΛΙΜ 6.03.02 | Κατασκευή υφάλων τμημάτων με έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30 | ΛΙΜ 4110 | m ³ | 30,00 | 105,00 | 3.150,00 |
| | | ΣΥΝΟΛΟ | | | | | 3.150,00 |
| ΕΙΔΙΚΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ | | | | | | | |
| 23 | ΛΙΜ 7.06 | Τοποθέτηση κατακορύφων συνθετικών στραγγιστηρίων στον θαλάσσιο πυθμένα | ΥΔΡ 6620.1 | m | 450.000,00 | 2,80 | 1.260.000,00 |
| | | ΣΥΝΟΛΟ | | | | | 1.260.000,00 |
| ΕΞΑΛΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ - ΔΑΠΕΔΑ | | | | | | | |
| 24 | ΛΙΜ 8.02.03 | Ανωδομές λιμενικών έργων από οπλισμένο έγχυτο επι τόπου σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37 | ΛΙΜ 4240 | m ³ | 9.400,00 | 110,00 | 1.034.000,00 |
| 25 | N15-ΛΙΜ 8.04.05 | Επιστρώσεις δαπέδων με ινοπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37, οπλισμένο με χαλύβδινες ή συνθετικές ίνες | ΛΙΜ 4300 | m ³ | 75.000,00 | 110,00 | 8.250.000,00 |
| 26 | N16-ΟΔΟ Γ-1.2 | Κατασκευή στρώσης υπόβασης από θραυστό υλικό λατομείου | ΟΔΟ-3121.B | m ³ | 30.000,00 | 14,50 | 435.000,00 |
| 27 | ΟΔΟ Β-30-4-Δ | Χαλύβδινες ίνες σκυροδέματος | ΥΔΡ 7018 | kg | 2.650.000,00 | 1,90 | 5.035.000,00 |
| 28 | ΟΔΟ Β-30-5-Δ | Ινες σκυροδέματος από πολυπροπυλένιο | ΟΙΚ 7914 | kg | 75.000,00 | 6,70 | 502.500,00 |
| | | ΣΥΝΟΛΟ | | | | | 15.256.500,00 |
| ΛΙΜΕΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ | | | | | | | |
| 29 | ΛΙΜ 9.02 | Χυτοχαλύβδινες δέστρες | ΛΙΜ 4700 | kg | 19.800,00 | 3,60 | 71.280,00 |
| 30 | ΛΙΜ 10.01 | Ελαστικοί προσκρουστήρες | - | τεμ. | 30,00 | 55.000,00 | 1.650.000,00 |
| 31 | N17-ΛΙΜ | Ελαστική κλίμακα αναβάσεως μήκους 1,5m | - | τεμ. | 5,00 | 1250,00 | 6.250,00 |
| | | ΣΥΝΟΛΟ | | | | | 1.727.530,00 |
| ΣΙΔΗΡΟΥΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ | | | | | | | |

| A/A | Αριθμός Τιμολογίου | Περιγραφή | Άρθρο Αναθ. | Μονάδα | Ποσότητα | Τιμή (€) | Δαπάνη (€) |
|--|--------------------|--|-------------|----------------|--------------|----------|----------------------|
| 32 | ΛΙΜ 11.01 | Σιδηρούς οπλισμός λιμενικών έργων | ΛΙΜ 4400 | kg | 5.100.000,00 | 0,95 | 4.845.000,00 |
| | | ΣΥΝΟΛΟ | | | | | 4.845.000,00 |
| ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ ΕΡΓΑ | | | | | | | |
| 33 | N18 (ΟΙΚ 64.01.01) | Περιμετρική περίφραξη λιμένα | ΟΙΚ-6104 | m | 1.200,00 | 125,00 | 150.000,00 |
| | | ΣΥΝΟΛΟ | | | | | 150.000,00 |
| ΣΥΝΟΛΟ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ : | | | | | | | 55.039.580,00 |
| ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ | | | | | | | |
| ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ | | | | | | | |
| 34 | 9.01 | Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επιπέδων επιφανειών | ΥΔΡ 6301 | m ² | 3.700,00 | 8,20 | 30.340,00 |
| 35 | 9.10.03 | Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15 | ΥΔΡ 6326 | m ³ | 100,00 | 80,00 | 8.000,00 |
| 36 | 9.10.06 | Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30 | ΥΔΡ 6329 | m ³ | 1.200,00 | 93,00 | 111.600,00 |
| ΟΠΛΙΣΜΟΙ | | | | | | | |
| 37 | 9.26 | Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων | ΥΔΡ 6311 | kg | 120.000,00 | 0,98 | 117.600,00 |
| ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΕΙΣ - ΑΡΜΟΙ - ΛΟΙΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ | | | | | | | |
| 38 | 10.02.02 | Εύκαμπτες ταινίες στεγανοποίησης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα εσωτερικού τύπου (Waterstops) για ταινίες πλάτους 240 mm | ΥΔΡ 6373 | m | 65,00 | 18,00 | 1.170,00 |
| 39 | 10.03.01 | Σφράγιση αρμών ονομαστικού διακένου 10 mm με ελαστομερές υλικό. Σφράγιση αρμού | ΥΔΡ 6373 | m | 310,00 | 15,50 | 4.805,00 |

| A/A | Αριθμός Τιμολογίου | Περιγραφή | Άρθρο Αναθ. | Μονάδα | Ποσότητα | Τιμή (€) | Δαπάνη (€) |
|---|--------------------|--|-------------|----------------|----------|----------|-------------------|
| | | ανοίγματος 10 mm με υλικά πολυουραιθανικής βάσεως. | | | | | |
| 40 | 10.07 | Εύκαμπτες πλάκες πλήρωσης αρμών πάχους 12 mm | ΥΔΡ 6370 | m ² | 30,00 | 12,40 | 372,00 |
| ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ- ΔΙΚΤΥΑ | | | | | | | |
| 41 | 12.01.01.04 | Προμήθεια, μεταφορά στη θέση εγκατάστασης, και τοποθέτηση προκατασκευασμένων τσιμεντοσωλήνων κατά ΕΛΟΤ EN 1916 τσιμεντοσωλήνες αποχέτευσης κλάσεως αντοχής 120 κατά ΕΛΟΤ EN 1916 Ονομαστικής διαμέτρου D500 mm | ΥΔΡ 6551.4 | m | 350,00 | 57,00 | 19.950,00 |
| ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΥΔΡΟΣΥΛΛΟΓΗΣ | | | | | | | |
| 42 | N1 ΥΔΡ | Προκατασκευασμένο διπλό φρεάτιο υδροσυλλογής από οπλισμένο σκυρόδεμα C30/37, διαστάσεων 210 cm x 80 cm x 80 cm τύπου ΕΥΔΑΠ με μεταλλικές εσχάρες | - | τεμ. | 24,00 | 1.330,00 | 31.920,00 |
| ΣΥΝΟΛΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ | | | | | | | 325.757,00 |
| Η/Μ ΕΡΓΑ | | | | | | | |
| ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ | | | | | | | |
| 1 | ΥΔΡ 11.01.02 | Καλύμματα από ελατό χυτοσίδηρο | ΥΔΡ 6752 | kg | 530,00 | 2,80 | 1.484,00 |
| 2 | ΥΔΡ 12.14.01.06 | Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου (HDPE) με συμπαγές τοίχωμα κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2, ονομ. διαμέτρου DN 50 mm / PN 10 atm | ΥΔΡ 6621.1 | m | 420,00 | 7,40 | 3.108,00 |
| 3 | ΥΔΡ N13.03.02.01 | Δικλίδες χυτοσιδηρές συρταρωτές με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 10 atm & ονομαστικής διαμέτρου DN 50 mm | ΥΔΡ 6651.1 | τεμ. | 16,00 | 120,00 | 1.920,00 |
| ΣΥΝΟΛΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ | | | | | | | 6.512,00 |
| ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ | | | | | | | |

| A/A | Αριθμός Τιμολογίου | Περιγραφή | Άρθρο Αναθ. | Μονάδα | Ποσότητα | Τιμή (€) | Δαπάνη (€) |
|---------------------------------------|---------------------|--|---------------|--------|----------|-----------|---------------------|
| 4 | ΗΛΜ N60.10.01.10 | Χαλύβδινος ιστός οδοφωτισμού ύψους 33,00 m | ΗΛΜ 101 | τεμ. | 18,00 | 8.000,00 | 144.000,00 |
| 5 | ΗΛΜ 60.10.40.12 | Φωτιστικά σώματα οδοφωτισμού τύπου βραχίονα με φωτεινές πηγές τεχνολογίας διόδων φωτοεκπομπής (LED), ισχύος >200 W με βραχίονα | ΗΛΜ 104 | τεμ. | 184,00 | 1.100,00 | 202.400,00 |
| 6 | ΗΛΜ 65.80.50.08 | Καλώδιο πινάκων παροχής σκαφών, διατομής 3x240/120 mm ² | ΗΛΜ 47 | μ.μ. | 9.000,00 | 78,00 | 702.000,00 |
| 7 | ΗΛΜ N65.85.01 | Χαλκός γείωσης 1 x 95 mm ² | ΗΛΜ 52 | μ.μ. | 2.200,00 | 30,00 | 66.000,00 |
| 8 | ΗΛΜ N66.20.10 | Ηλεκτρικός πίνακας πυλώννα | ΗΛΜ 52 | τεμ. | 23,00 | 4.000,00 | 92.000,00 |
| 9 | ΗΛΜ N66.20.11 | Ηλεκτρικός πίνακας παροχής σκαφών | ΗΛΜ 52 | τεμ. | 2,00 | 3.500,00 | 7.000,00 |
| 10 | ΗΛΜ N66.20.12 | Ηλεκτρικός πίνακας ηλεκτροφωτισμού / παροχής σκαφών με κεντρική μονάδα ελέγχου φωτισμού | ΗΛΜ 52 | τεμ. | 1,00 | 10.500,00 | 10.500,00 |
| 11 | ΠΡΣ NH1.1.9 | Σωλήνας HDPE Φ160/6 atm | ΗΛΜ 8 | μ.μ. | 9.000,00 | 14,00 | 126.000,00 |
| 12 | ΥΔΡ N9.41.20 | Φρεάτιο διέλευσης καλωδίων από σκυρόδεμα διαστάσεων 100x100x150 cm | ΥΔΡ 6711.7 | τεμ. | 3,00 | 480,00 | 1.440,00 |
| 13 | ΥΔΡ 11.01.02 | Καλύμματα φρεατίων από ελατό χυτοσίδηρο | ΥΔΡ 6752 | kg | 500,00 | 2,80 | 1.400,00 |
| ΣΥΝΟΛΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ | | | | | | | 1.352.740,00 |
| ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ | | | | | | | |
| 14 | ΗΛΜ N66.40.01 | Φορητός πυροσβεστήρας κόνεως 6 kg | ΗΛΜ 52 | τεμ. | 45,00 | 55,00 | 2.475,00 |
| 15 | ΗΛΜ N66.40.02 | Τροχήλατος πυροσβεστήρας κόνεως 50 kg | ΗΛΜ 52 | τεμ. | 13,00 | 450,00 | 5.850,00 |

| A/A | Αριθμός Τιμολογίου | Περιγραφή | Άρθρο Αναθ. | Μονάδα | Ποσότητα | Τιμή (€) | Δαπάνη (€) |
|-----|--------------------|--|-------------|----------------|----------|-----------|------------|
| 16 | ΗΛΜ Ν66.40.03 | Φορητός πυροσβεστήρας CO ₂ 5 kg | ΗΛΜ 52 | τεμ. | 1,00 | 170,00 | 170,00 |
| 17 | ΠΡΣ Η7.9.6 | Πλαστικές δεξαμενές από σκληρό πολυαιθυλένιο (HDPE), χωρητικότητας 10 m ³ | ΗΛΜ 30 | τεμ. | 3,00 | 750,00 | 2.250,00 |
| 18 | ΠΡΣ ΝΗ1.3.15 | Σωλήνας HDPE Φ140 / PN 16 atm | ΗΛΜ 8 | μ.μ. | 2.000,00 | 14,00 | 28.000,00 |
| 19 | ΠΡΣ ΝΛ10 | Πυροσβεστικό συγκρότημα | ΗΛΜ 21 | τεμ. | 1,00 | 18.000,00 | 18.000,00 |
| 20 | ΟΙΚ Ν61.35 | Προκατασκευασμένος οικίσκος, διαστάσεων 3,0 x 3,5 x 2,9, πλήρης | ΟΙΚ 6119 | τεμ. | 1,00 | 14.000,00 | 14.000,00 |
| 21 | ΟΔΟ Β-29.3.4 | Μικροκατασκευές (φρεάτια, ορθογωνικές τάφροι κλπ) με σκυρόδεμα C16/20 | ΟΔΟ 2532 | m ³ | 20,00 | 115,00 | 2.300,00 |
| 22 | ΥΔΡ 9.41.25 | Φρεάτιο διέλευσης πυροσβεστικού δικτύου / πυροσβεστιών λήψεων, διαστάσεων 80x80x100 | ΥΔΡ 6711.7 | τεμ. | 37,00 | 40,00 | 1.480,00 |
| 23 | ΥΔΡ 11.01.02 | Καλύμματα φρεατίων από ελατό χυτοσίδηρο | ΥΔΡ 6752 | kg | 3.200,00 | 2,80 | 8.960,00 |
| 24 | ΥΔΡ 13.03.03.05 | Δικλείδα χυτοσιδηρή, συρταρωτή με ωτίδες, DN 150 / PN 16 | ΥΔΡ 6651.1 | τεμ. | 1,00 | 370,00 | 370,00 |
| 25 | ΥΔΡ Ν13.15.01 | Δίδυμη λήψη πυρόσβεσης Φ 45 & Φ 65 με σύνδεσμο STORZ | ΥΔΡ 6653.1 | τεμ. | 36,00 | 420,00 | 15.120,00 |
| 26 | N 1400.09.01 | Αυτόνομο φωτιστικό ασφαλείας | ΗΛΜ 59 | τεμ. | 1,00 | 40,00 | 40,00 |
| 27 | N2200.05 | Φωτοηλεκτρικός ανιχνευτής καπνού διευθυνσιοποιημένος | ΗΛΜ 62 | τεμ. | 1,00 | 40,00 | 40,00 |
| 28 | N2200.06 | Αγγελτήρας συναγερμού | ΗΛΜ 62 | τεμ. | 23,00 | 90,00 | 2.070,00 |
| 29 | N2200.07 | Σειρήνα συναγερμού εγκατάστασης πυροπροστασίας διευθυνσιοποιημένη | ΗΛΜ 62 | τεμ. | 9,00 | 100,00 | 900,00 |
| 30 | N2200.10 | Πίνακας πυρανίχνευσης διευθυνσιοποιημένου τύπου , 2 βρόχων | ΗΛΜ61 | τεμ. | 1,00 | 3.200,00 | 3.200,00 |

| A/A | Αριθμός Τιμολογίου | Περιγραφή | Άρθρο Αναθ. | Μονάδα | Ποσότητα | Τιμή (€) | Δαπάνη (€) |
|---|--------------------|---|----------------------------------|----------------|----------|----------|---------------------|
| 31 | N2200.15 | Καλώδια LYICY 4x2,5 | HΛM 41 50% & HΛM 48 50% | μ.μ. | 4.600,00 | 5,00 | 23.000,00 |
| 32 | N2200.20 | Πυροσβεστικός σταθμός κατηγορίας "B" | HΛM 20 | τεμ. | 1,00 | 120,00 | 120,00 |
| 33 | N2200.30.1 | Ανοξείδωτο ερμάριο φορητών πυροσβεστήρων 60x30x120 cm | HΛM 20 | τεμ. | 10,00 | 350,00 | 3.500,00 |
| 34 | N2200.30.2 | Ανοξείδωτο ερμάριο φορητών & τροχήλατων πυροσβεστήρων 100x30x120 cm | HΛM 20 | τεμ. | 13,00 | 420,00 | 5.460,00 |
| 35 | N32.01.04 | Κατασκευές από σκυρόδεμα με ξυλότυπο & οπλισμό | OIK3214 | m ³ | 12,00 | 190,00 | 2.280,00 |
| ΣΥΝΟΛΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ | | | | | | | 139.585,00 |
| ΣΥΝΟΛΟ Η/Μ | | | | | | | 1.498.837,00 |

| | | |
|-----------------------|---------------------------|----------------------|
| ΣΥΝΟΛΟ (Σ1) | | 56.864.174,00 |
| | Γ.Ε.&Ο.Ε. (18% x Σ1)) | 10.235.551,32 |
| ΣΥΝΟΛΟ (Σ2) | | 67.099.725,32 |
| | ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ (9% x Σ2) | 6.038.975,28 |
| ΣΥΝΟΛΟ (Σ3) | | 73.138.700,60 |
| | ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ / ΣΤΡΟΓΓΥΛΕΥΣΗ | 1.861.299,40 |
| ΣΥΝΟΛΟ (Σ4) | | 75.000.000,00 |
| | Φ.Π.Α. (24%) | 18.000.000,00 |
| ΣΥΝΟΛΟ ΔΑΠΑΝΗΣ | | 93.000.000,00 |

4.3.2 Τρόπος Χρηματοδότησης της Ανάπτυξης και της Λειτουργίας του Έργου

Η ανάπτυξη και λειτουργία του έργου θα χρηματοδοτηθεί με ίδια κεφάλαια.

4.4 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΆΛΛΑ ΕΡΓΑ

Η πιο άμεσα σχετιζόμενη με το υπό μελέτη έργο υποδομή είναι ο λιμένας Βόλου, καθώς το υπό μελέτη έργο αποτελεί ουσιαστικά τμήμα του. Η μεγαλύτερη συσχέτιση παρουσιάζεται με το υφιστάμενο κρηπίδωμα και το χερσαίο χώρο του Προβλήτα Γ, καθώς το εξεταζόμενο έργο αφορά την επέκταση των έργων αυτών.

Εξαιτίας των δύο κακοκαιριών Daniel και Elias, που έπληξαν την περιοχή του Βόλου τον Σεπτέμβριο του 2023, οι απορροές των όμβριων υδάτων μετέφεραν τεράστιο όγκο φερτών υλικών με αποτέλεσμα να αλλοιωθούν τα βάθη του Λιμένα κυρίως στα σημεία όπου εκβάλλουν τα υδατορεύματα Κραυσίδωνας και Ξηριάς. Το ωφέλιμο βάθος ελαττώθηκε σε μεγάλη έκταση πλησίον των εκβολών του υδατορευμάτων εντός του Λιμένα, καθιστώντας τον πλέον μη λειτουργικό. Επισημαίνεται ότι η βυθοκόρηση και αποκατάσταση των λειτουργικών βαθών συνιστά αντικείμενο άλλης μελέτης η οποία είναι υπό εξέλιξη.

Επιπλέον, το έργο γειτνιάζει με το Πάρκο (λεγόμενο και βιότοπος) «Πεδίο του Άρεως», που έχει διαμορφωθεί τα τελευταία 40 χρόνια ως κοινόχρηστος χώρος αναψυχής στα δυτικά του έργου, βορειοδυτικά της οδού Ζάχου. Κατά την εκπόνηση της παρούσας μελέτης πραγματοποιούνται κατασκευαστικές εργασίες στο χώρο του εν λόγω πάρκου, ενώ αναμένεται να κατασκευαστεί το Μουσείο της Αργούς. Το έργο της ολοκλήρωσης του Προβλήτα Γ συσχετίζεται με το Πεδίο του Άρεως, καθώς από το χώρο όπου θα επεκταθεί ο προβλήτας διέρχεται η τάφρος απορροής των υδάτων του πάρκου.

Στο νοτιοδυτικό όριο του έργου, η θωράκιση της υπό μελέτη λιμενικής υποδομής εφάπτεται με τα μικρής κλίμακας έργα διευθέτησης της εκβολής του Ξηριά, δίχως να τα επηρεάζει. Επίσης, το έργο συσχετίζεται με τις οδικές υποδομές, και συγκεκριμένα:

- με την οδό Ζάχου, επί της οποίας θα κινούνται τα οχήματα από και προς τον προβλήτα 3,
- με την υφιστάμενη είσοδο/έξοδο των οδών Ζάχου/Λεωφόρου Αθηνών, όπου μελλοντικά αναμένεται να κατασκευαστεί ο κόμβος Μπουρμπουλήθρας.

Τέλος, σε κοντινή απόσταση από τα νότια όρια του έργου βρίσκονται:

- η ιχθυόσκαλα του Βόλου, περίπου 100μ

- ο προβλήτας του σιδηροδρομικού πορθμείου που χρησιμοποιείται στην παρούσα φάση για φορτοεκφόρτωση αδρανών υλικών

5 ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΜΕΝΕΣ ΧΩΡΙΚΕΣ Ή ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΔΕΣΜΕΥΣΕΙΣ

5.1 ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΩΣ ΠΡΟΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΟΥΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

5.1.1 Θεσμοθετημένα όρια και εγκεκριμένα σχέδια

Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο

Στην πόλη του Βόλου οι ισχύουσες πολεοδομικές ρυθμίσεις καθορίζονται από το Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο (ΓΠΣ), εντός των ορίων του οποίου βρίσκεται το υπό μελέτη έργο. Αρχικά, το «Σχέδιο Πόλεως Βόλου» είχε εγκριθεί με το ΦΕΚ 102Α/05.04.1930, βάσει του οποίου ρυθμιζόνταν τα πολεοδομικά χαρακτηριστικά του κεντρικού πυρήνα της πόλης. Ακολούθησαν επεκτάσεις των ορίων προς τα βόρεια και δυτικά του κέντρου με την έγκριση του ρυμοτομικού σχεδίου σύμφωνα με το Β.Δ. 11.06.1956 (ΦΕΚ 144Α/1956), το οποίο επίσης τροποποιήθηκε με την Απόφαση υπ.αρ. Γ.9938/939 (ΦΕΚ 260Δ/29.05.1978).

Στη συνέχεια εγκρίθηκε το ΓΠΣ του Πολεοδομικού Συγκροτήματος (ΠΣ) Βόλου με την υπ.αρ. 53368/2143/85 Απόφαση Υπουργού Χωροταξίας, Οικισμού και Περιβάλλοντος (ΦΕΚ 566Δ/31.10.1985). Ακολούθως καθορίστηκε η Ζώνη Οικιστικού Ελέγχου (ΖΟΕ) γύρω από τα διοικητικά όρια των Δήμων Βόλου και Ν. Ιωνίας και των Κοινοτήτων Διμηνιού, Αγριάς, Άλλης Μεριάς, Άνω Βόλου, Ανακασιάς και Αγ. Ονουφρίου του νομού Μαγνησίας με το ΠΔ 17-02-1986, σύμφωνα με το οποίο καθορίστηκαν οι χρήσεις γης και οι περιορισμοί δόμησης στις εκτός σχεδίου περιοχές.

Με τα παρακάτω Πολεοδομικά Διατάγματα εγκρίθηκαν οι πολεοδομικές μελέτες των λοιπών συνοικιών και περιοχών γύρω από το κέντρο της πόλης:

- 14-03-1986 (ΦΕΚ 377Δ/21.04.1986) – συνοικία του Αγίου Σπυρίδωνα του Δήμου Ν. Ιωνίας βορειοδυτικά της πόλης
- 26-08-1986 (ΦΕΚ 719Δ/03.09.1986) – περιοχή Αϊβαλιώτικα του Δήμου Βόλου, νότια της ιχθυόσκαλας
- 26-08-1986 (ΦΕΚ 932Δ/06.10.1986 – συνοικίες Αγίας Βαρβάρας – Αγίου Νεκταρίου του Δήμου Ν. Ιωνίας, βόρεια του κέντρου
- 15-12-1986 (ΦΕΚ 54Δ/05.02.1987) – συνοικίες Νεάπολη – Άγιοι Ανάργυροι του Δήμου Βόλου στα ανατολικά της πόλης.

- 15-12-1986 (ΦΕΚ 275Δ/27.03.1987) – Βόρειες Συνοικίες του Δήμου Βόλου και τροποποίηση ρυμοτομικών γραμμών της περιοχής που είχε εγκριθεί με το ΦΕΚ 260Δ/1978 (τροποποιήθηκε εν συνεχεία με την Απόφαση ΕΠΑ 175 – ΦΕΚ 1535Δ/30.12.1993)
- 15-01-1988 (ΦΕΚ 77Δ/03.02.1988) – συνοικία Ν.Παγασών του Δήμου Βόλου
- Γ.77360/1993 (ΦΕΚ 1228Δ/04.10.1993) – τμήμα της πολεοδομικής ενότητας 8 «Καραγάτς» της κοινότητας Άνω Βόλου
- 06-07-1993 (ΦΕΚ 1229Δ/04.10.1993) – τμήμα της πολεοδομικής ενότητας 9»Ν. Δημητριάδα – Γορίτσα» της κοινότητας Άλλης Μεράς
- 06-09-1994 (ΦΕΚ 1002Δ/26.09.1994) – τμήμα της πολεοδομικής ενότητας ΠΕ14 (Αγ. Βαρβάρα – Άγιος Νεκτάριος) των Δήμων Βόλου και Ν. Ιωνίας
- 06-09-1994 (ΦΕΚ 1005Δ/27.09.1994) – τμήμα της πολεοδομικής ενότητας 13 (Άγιος Σπυρίδωνας – Μελισσάτικα) του Δήμου Νέας Ιωνίας
- 22-12-1998 (ΦΕΚ 109Δ/18.02.1999) – οικισμός Αγ. Παρασκευής του Δήμου Βόλου στα βόρεια όρια της πόλης
- Αριθ.οικ. 2842 (ΦΕΚ 647Δ/26.07.2004) – περιοχή «Έναντι ΒΙΟΣΚΥΡ» Δήμου Ν. Ιωνίας

Επιπλέον, το ΓΠΣ του ΠΣ των Δήμων Βόλου και Ν. Ιωνίας τροποποιήθηκε με το υπ.αρ. 40464 Πολεοδομικό Διάταγμα (ΦΕΚ 718Δ/31.07.1987). Επεκτάθηκαν τα όρια του ΓΠΣ με την ένταξη, εντός αυτών, βόρειων συνοικιών Βόλου, της περιοχής Νεάπολης, Δήμου Βόλου των πολεοδομικών ενοτήτων 13 και 14 του Δήμου Ιωνίας, της περιοχής Ν. Παγασών του Δήμου Βόλου και των περιοχών Αγίας Παρασκευής και Αγίου Γεωργίου.

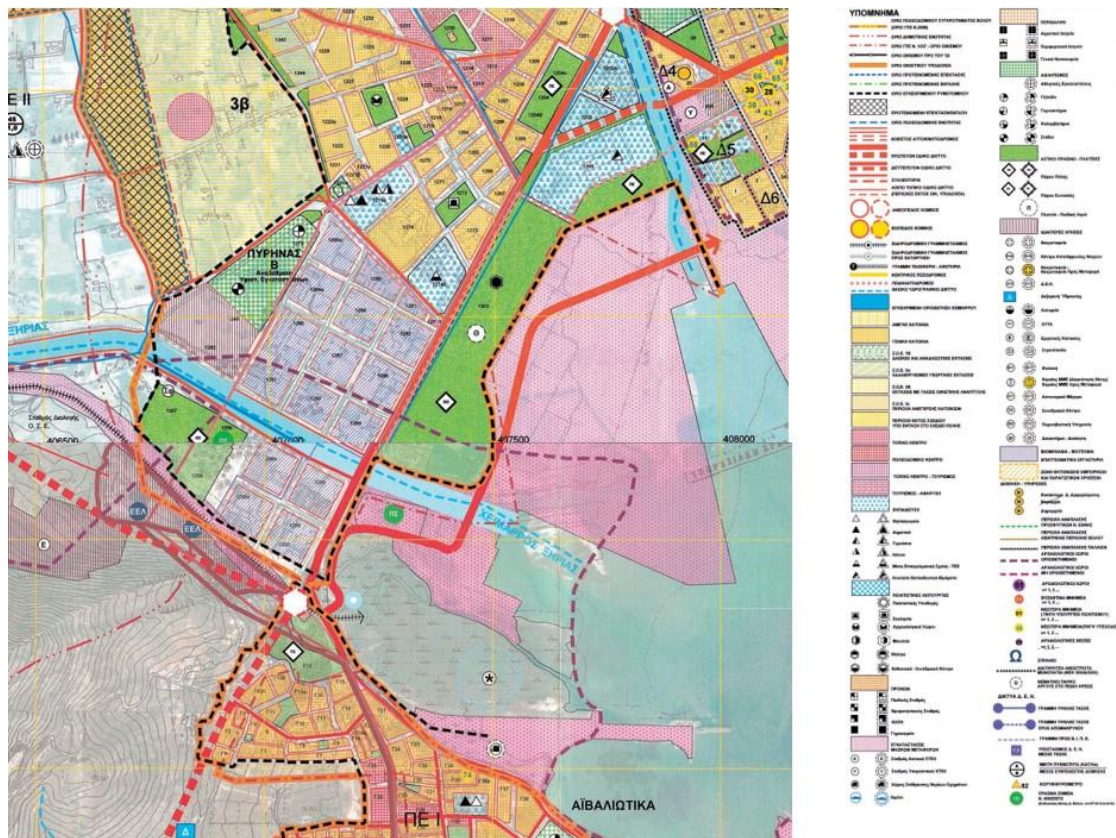
Το ΓΠΣ του ΠΣ Βόλου αναθεωρήθηκε εκ νέου και, κατά τη συγγραφή της παρούσης, το ισχύον πολεοδομικό καθεστώς ορίζεται από την Απόφαση Αριθ. 3018/167095 του Γενικού Γραμματέα Αποκεντρωμένης Διοίκησης Θεσσαλίας – Στερεάς Ελλάδας (ΦΕΚ 237ΑΑΠ/04.11.2016), σύμφωνα με την οποία εγκρίθηκε το σύνολο των προτάσεων της μελέτης «Αναθεώρηση και Επέκταση του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου (Γ.Π.Σ.) του Πολεοδομικού Συγκροτήματος (Π.Σ.) Βόλου». Οι κατευθύνσεις του ισχύοντος ΓΠΣ αναφέρονται παρακάτω στην ενότητα 5.2.2.2. Σημειώνεται πως η ανωτέρω απόφαση (3018/167095) τροποποιήθηκε – διορθώθηκε με την Απόφαση Συντονιστή Αποκεντρωμένης Διοίκησης 88802/06.05.2021 (ΦΕΚ 408Δ/14.07.2021).

Στο άρθρο 3 του ΓΠΣ παρουσιάζεται η γενική πολεοδομική οργάνωση της πόλης, όπου συγκεκριμένα αναφέρεται πως το όριο του οικιστικού υποδοχέα Βόλου - Ν. Ιωνίας περιλαμβάνει το εξωτερικό όριο του ισχύοντος ΓΠΣ προσαυξημένο κατά τις προτεινόμενες οικιστικές επεκτάσεις. Η περιοχή αυτή οργανώνεται σε 14 Πολεοδομικές Ενότητες. Ο Βόλος και η Ν. Ιωνία αποτελούνται αντίστοιχα από 10 και 4 Πολεοδομικές Ενότητες (γειτονίες). Ο αριθμός και τα όρια των ΠΕ ακολουθούν το ισχύον ΓΠΣ.

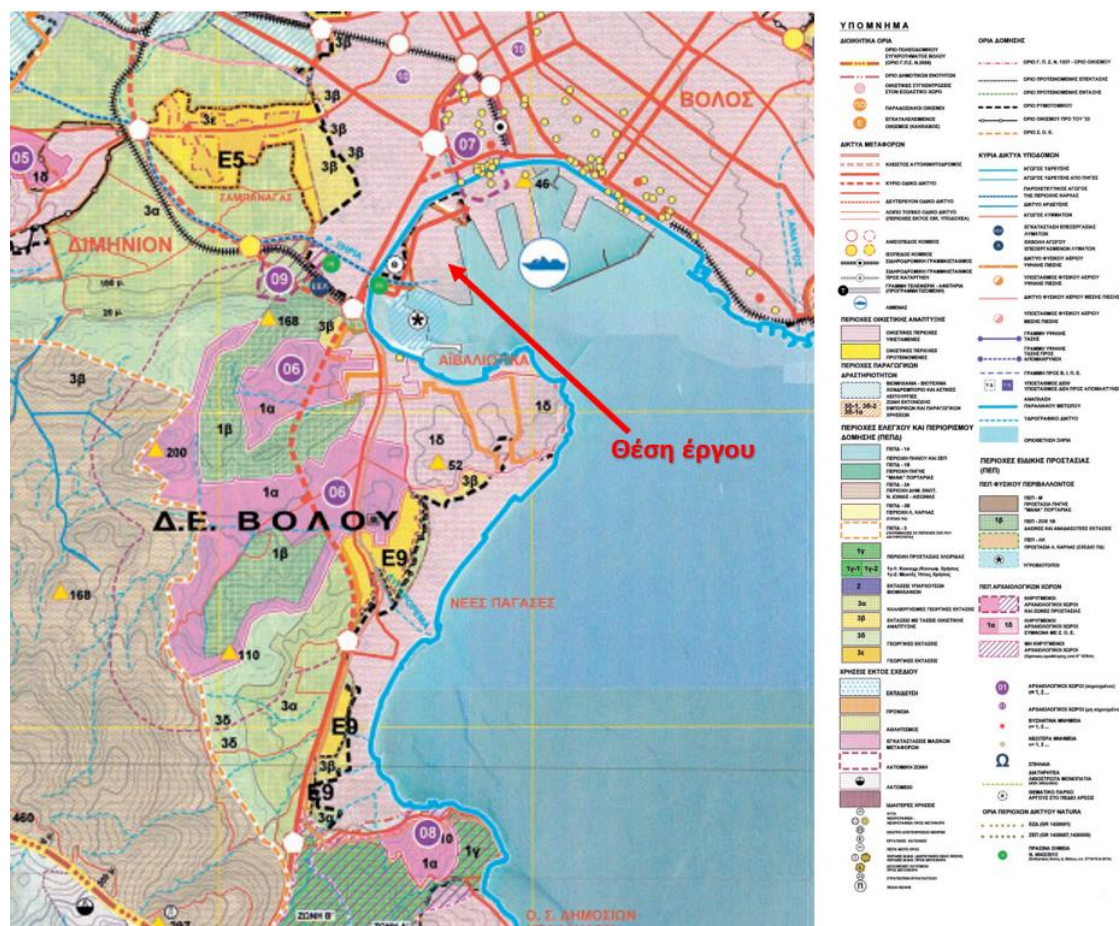
Όπως φαίνεται στην Εικόνα 5.1, το υπό μελέτη έργο βρίσκεται εκτός των ορίων των πολεοδομικών ενοτήτων και των ορίων του οικιστικού υποδοχέα και αποτυπώνεται στους Χάρτες πολεοδομικής οργάνωσης του ΠΣ Βόλου ως χώρος «Εγκαταστάσεων Μαζικών Μεταφορών». Επίσης, στην Εικόνα 5.2 αποτυπώνονται οι χρήσεις γης και προστασίας περιβάλλοντος όπως αποτυπώνονται στην τροποποιητική απόφαση για την αναθεώρηση του ΓΠΣ ΠΣ Βόλου. Συγκεκριμένα, η περιοχή ανάπτυξης του έργου βρίσκεται σε περιοχή, η χρήση γης της οποία χαρακτηρίζεται ως «**Εγκατάσταση Μαζικών Μεταφορών**», όπως αναφέρθηκε παραπάνω. Το έργο αναπτύσσεται σε περιοχή εκτός οικιστικού υποδοχέα και εκτός εγκεκριμένου ρυμοτομικού. Επίσης συνορεύει στα νότια με τον Υγροβιότοπο Μπουρμπουλήθρα, στα δυτικά με το Θεματικό Πάρκο Αργούς στο Πεδίο Άρεως και στα βόρεια με την Περιοχή Οικιστικής Ανάπτυξης του Βόλου. Όπως σημειώνεται στο υπόμνημα του χάρτη χρήσεων γης, οι Εγκαταστάσεις Μαζικών Μεταφορών και το Θεματικό Πάρκο Αργούς αποτελούν χρήσεις εκτός σχεδίου. Στην Εικόνα 5.3 απεικονίζεται η πολεοδομική οργάνωση του Δήμου Βόλου και η περιοχή του έργου αποτυπώνεται ως χώρος «**Ειδικών χρήσεων**».

Στην Εικόνα 5.4 παρουσιάζονται οι τομείς χρήσεων γης στην περιοχή Νεάπολης – Αγίων Αναργύρων που γειτνιάζει με την περιοχή ανάπτυξης του έργου. Συγκεκριμένα, οι τομείς που συνορεύουν με την περιοχή του Προβλήτα 3 είναι οι παρακάτω:

- Τομέας 3: **Χρήσεις γης για κοινή ανάγκη και ωφέλεια**
- Τομέας 4: α) Εστιατόρια και β) αναψυκτήρια με την προϋπόθεση ότι αποτελούν τμήμα των βιομηχανικών ή βιοτεχνικών εγκαταστάσεων ή εξυπηρετούν τις ανάγκες των εργαζομένων σε αυτές (για τα α και β), γ) Βιοτεχνικές, Βιομηχανικές εγκαταστάσεις και επαγγελματικά εργαστήρια χαμηλής και μέσης όχλησης, δ) Αθλητικές εγκαταστάσεις, ε) Κτίρια, γήπεδα αποθήκευσης, ζ) Εγκαταστάσεις εμπορικών εκθέσεων, η) **Εγκαταστάσεις μέσων μαζικών μεταφορών**, θ) Εγκαταστάσεις χονδρικού εμπορίου και ειδών διατροφής, ι) Ελεύθεροι-Κοινόχρηστοι Χώροι.



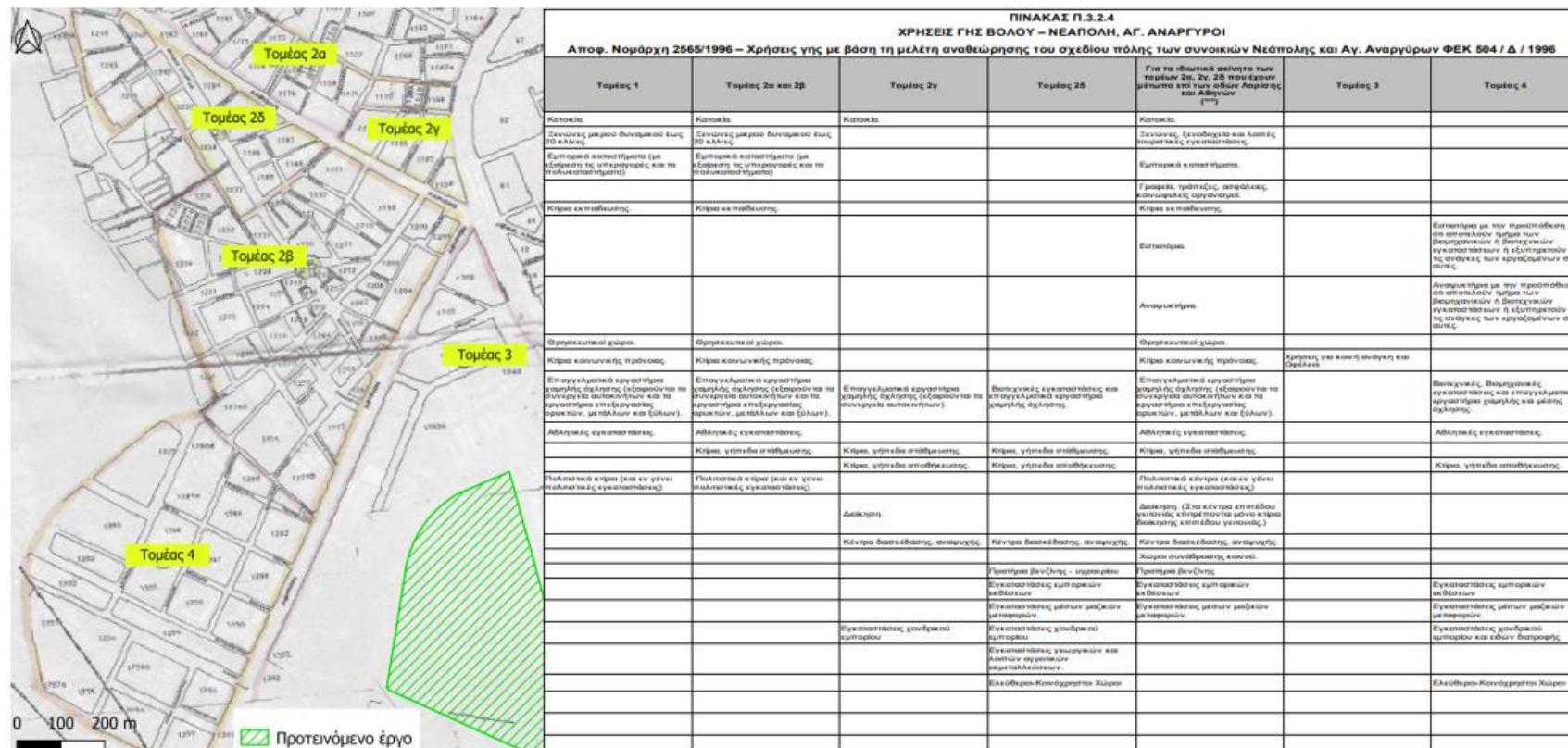
Εικόνα 5.1 Απόσπασμα Χάρτη Γενικής Πολεοδομικής Οργάνωσης Βόλου
(συνένωση 2 εικόνων, ΓΠΣ Βόλου –ΦΕΚ 408Δ/14.07.2021)



**Εικόνα 5.2 Απόσπασμα Χάρτη Χρήσεων Γης & Προστασίας Περιβάλλοντος
(συνένωση 2 εικόνων, ΓΠΣ Βόλου – ΦΕΚ 408Δ/14.07.2021)**



Εικόνα 5.3 Διοικητικά όρια Δήμου Βόλου, Δ/ση Υπηρεσίας Δόμησης (πηγή: <http://epoleodomia.volos.gr/>)

Εικόνα 5.4 Τομείς χρήσεων γης στην περιοχή Νεάπολης – Αγίων Αναργύρων⁴ και χρήσεις γης ανά τομέα (ΦΕΚ 408Δ/2021)⁴ Όπως αποστάλθηκαν από το Δήμο Βόλου

Συνεπώς, η περιοχή, στην οποία αναπτύσσεται το υπό μελέτη έργο, δε βρίσκεται εντός των θεσμοθετημένων ορίων του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου του Βόλου, αλλά εντός των ορίων του Γενικού Προγραμματικού Σχεδίου του λιμένα Βόλου το οποίο παρουσιάζεται στην ενότητα 5.2.2.3. Συγκεκριμένα βρίσκεται εντός των ορίων του Οικοδομικού Τετραγώνου 13, όπως ορίζεται από το Master Plan.

Ρυθμιστικό Σχέδιο Βόλου

Με το με αρ.πρωτ. 4130/22.07.2011 έγγραφο της Διεύθυνσης Πολεοδομίας του Δήμου Βόλου, το Σχέδιο Εισηγητικής Έκθεσης συνόδευε το Προεδρικό Διάταγμα «με το οποίο εγκρίνεται το Ρυθμιστικό Σχέδιο και Πρόγραμμα Προστασίας Περιβάλλοντος Οικιστικού Συγκροτήματος Βόλου». Ωστόσο, η εκκρεμής διαδικασία έγκρισης του ρυθμιστικού σχεδίου δεν ολοκληρώθηκε, λόγω της Απόφασης 530/11 της Διεύθυνσης Πολεοδομίας Βόλου, που ακολούθησε το άρθρο 13α «Μεταβατικές και καταργούμενες διατάξεις» του Ν. 4269/2014.

5.1.2 Όρια περιοχών του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών του ν. 3937/2011 (Α' 60)

Σύμφωνα με τον Νόμο 3937/2011 για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας, το εθνικό σύστημα προστατευόμενων περιοχών περιλαμβάνει τις εξής κατηγορίες:

- Περιοχές απόλυτης προστασίας της φύσης
- Περιοχές προστασίας της φύσης
- Φυσικά πάρκα και ειδικότερα: εθνικά ή περιφερειακά πάρκα. 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, αντιστοίχως.
- Περιοχές προστασίας οικοτόπων και ειδών: Ειδικές Ζώνες Διατήρησης (Ε.Ζ.Δ.), Ζώνες Ειδικής Προστασίας (Ζ.Ε.Π.) ή Καταφύγια άγριας ζωής ή συνδυασμός αυτών.
- Προστατευόμενα τοπία και στοιχεία τοπίου ή προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί.

Η περιοχή ανάπτυξης του υπό μελέτη έργου δεν εντάσσεται σε καμία από τις παραπάνω κατηγορίες προστατευόμενων περιοχών και βρίσκεται σε μεγάλη απόσταση από αυτές.

Οι κοντινότερες στο έργο προστατευόμενες περιοχές παρουσιάζονται παρακάτω:

- **Περιοχές του δικτύου Natura 2000:**

- ο Τόπος Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ): «Όρος Πήλιο και παράκτια θαλάσσια ζώνη» με κωδικό GR 1430001 – 8χλμ βορειοανατολικά του έργου
- ο Ζώνη Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ): «Όρος Πήλιο» με κωδικό GR 1430008 – 5χλμ βορειοανατολικά του έργου

- **Καταφύγια Άγριας Ζωής (ΚΑΖ)**

- ο Καταφύγιο Άγριας Ζωής- K853 στη θέση Σαρακήνος- Καλιακούδα- Λουμπάρδα (ΦΕΚ 599/Β/01) – 5χλμ βορειοανατολικά του έργου

Σημειώνεται πως σε άμεση γειτνίαση με το έργο εντοπίζεται ο υγρότοπος «Λιμνοθάλασσα Μπουρμπουλήθρα», ο οποίος έχει καταγραφεί από το Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων (ΕΚΒΥ) τόσο στα πλαίσια της εκπόνησης γεωγραφικής κατανομής υγροτόπων της Π.Ε. Μαγνησίας (Περιφέρεια Θεσσαλίας & ΕΚΒΥ, 2020), όσο και στα πλαίσια της απογραφής των ελληνικών υγροτόπων ως φυσικών πόρων (ΕΚΒΥ, 1994). Του έχει αποδοθεί ο κωδικός EL61300900.

Συνεπώς, το έργο βρίσκεται εκτός των ορίων των προστατευόμενων περιοχών του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών της Ελλάδας, ωστόσο γειτνιάζει άμεσα με τη Λιμνοθάλασσα Μπουρμπουλήθρα, έκτασης περί τα 300στρ., η οποία έχει καταγραφεί ως υγρότοπος από το ΕΚΒΥ. Σύμφωνα με το άρθρο 20 («Εξουσιοδοτικές Διατάξεις») του Ν. 3937/2011 (ΦΕΚ 60/Α/31.03.2011), μέχρι την έκδοση προεδρικού διατάγματος για την προστασία των υγροτόπων με επιφάνεια μεγαλύτερη των 80 στρεμμάτων, *«απαγορεύεται η άμεση ή έμμεση αποστράγγισή τους και η μερική ή ολική επιχωμάτωσή τους»*. Σημειώνεται πως το έργο δε θα προκαλέσει αποστράγγιση του υγροτόπου. Όσον αφορά την πιθανότητα επιχωμάτωσής του, τονίζεται πως η οριοθέτηση του υγροτόπου δεν είναι γνωστή από την καταγραφή της ΕΚΒΥ, συνεπώς λαμβάνεται υπόψη η οριοθέτηση που βρίσκεται στους χάρτες του ΓΠΣ, στους οποίους αποτυπώνονται τα όριά του σε σχέση με το υπό μελέτη έργο. Συγκεκριμένα, φαίνεται πως τα όρια του υγροβιότοπου εφάπτονται με τα όρια του

Προβλήτα Γ, συνεπώς, ελλείπει άλλης θεσμοθετημένης οριοθέτησης της λιμνοθάλασσας, θεωρείται πως η ανάπτυξη των έργων δε θα επιφέρει «μερική ή ολική επιχωμάτωση».

5.1.3 Δάση, δασικές εκτάσεις και αναδασωτέες εκτάσεις

Με την Απόφαση Αριθμ. 413739 του Γενικού Γραμματέα Δασών του Υπουργείου Περιβάλλοντος κι Ενέργειας (ΦΕΚ 893/Δ/28.11.2022) κυρώθηκε μερικώς ο δασικός χάρτης των Περιφερειακών Ενοτήτων Μαγνησίας και Σποράδων ως προς τα τμήματά του, όπως θεωρήθηκαν με την υπ' αρ. 309899/16.09.2022 (ΑΔΑ: 67ΜΓ4653Π8-ΔΙΥ) απόφαση της Διεύθυνσης Δασών Μαγνησίας. Όπως αποτυπώνεται στην Εικόνα 5.5, η περιοχή ανάπτυξης του έργου βρίσκεται εντός έκτασης που δε διέπεται από τις διατάξεις δασικής νομοθεσίας (κίτρινη απόχρωση). Με πράσινο περίγραμμα και πράσινη διαγράμμιση αποτυπώνονται τα τμήματα που αποτελούν δασικές εν γένει εκτάσεις των παρ. 1, 2, 3, 4 και 5 του άρθρου 3 του ν. 998/1979. Οι πλησιέστερες κυρωμένες δασικές εκτάσεις εντοπίζονται σε απόσταση περίπου 400m νοτιοδυτικά του έργου, στην περιοχή του υγροτόπου Μπουρμπουλήθρα.



Εικόνα 5.5 Απόσπασμα κυρωμένου δασικού χάρτη ΠΕ Μαγνησίας στην περιοχή του έργου (Ελληνικό Κτηματολόγιο Α.Ε., 2022)

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι σύμφωνα με το άρθρο 20 του Ν. 4685/2020 «μετά τη μερική ή ολική κύρωση του δασικού χάρτη η αναμόρφωσή του επιτρέπεται μόνο σύμφωνα με τις διατάξεις των παραγράφων 8 και 8.α. του άρθρου 17 και της παραγράφου 5 του άρθρου 19 του παρόντος, καθώς και του επομένου εδαφίου. Οι κυρωμένοι δασικοί χάρτες αναμορφώνονται με την προσθήκη ή διαγραφή των εκτάσεων που θα υπαχθούν ή θα πάψουν να υπάγονται στον δασικό νόμο, σύμφωνα με πράξεις των αρμοδίων οργάνων, που εκδίδονται κατ' εφαρμογή της δασικής νομοθεσίας ή με δικαστικές αποφάσεις που κρίνουν επί των πράξεων αυτών, καθώς και με δικαστικές αποφάσεις επί του ιδιοκτησιακού ζητήματος των εκτάσεων των περιπτώσεων 5α' και 5β' του άρθρου 3 του ν. 998/1979 (Α' 289) όπως ισχύει, είτε με διοικητικές πράξεις της περίπτωσης ζ' της παραγράφου 6 και της παραγράφου 7 του άρθρου 3 του ν. 998/1979 (Α' 289) που έπρεπε να συμπεριληφθούν στον δασικό χάρτη και δεν απεικονίζονται σε αυτόν ή εσφαλμένα αποτυπώθηκαν κατά την κατάρτισή του».

5.1.4 Εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής και κοινής ωφέλειας

Στην περιοχή μελέτης εντοπίζονται εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής καθώς το έργο βρίσκεται σε άμεση γεινίαση με το κέντρο της πόλης. Συγκεκριμένα, σε

απόσταση περίπου 300 μέτρων βόρεια του έργου βρίσκεται το Πολυτεχνείο Βόλου, ενώ εντός της ακτίνας επιρροής του έργου (1χλμ) βρίσκονται επίσης το 9^ο και 28^ο δημοτικό σχολείο, το ΚΔΑΠ – ΜΕΑ Βόλου, το 4^ο Γενικό Λύκειο, το Ινστιτούτο Επαγγελματικής Κατάρτισης - Κέντρο Επαγγελματικής και Τεχνικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης κ.ά. Επίσης, 300 μέτρα βορειοδυτικά του έργου βρίσκεται το Εκθεσιακό – Αθλητικό Κέντρο Βόλου, ενώ 700 μέτρα δυτικά εντοπίζεται το Δημοτικό Στάδιο Νεάπολης. Εντός της ακτίνας επιρροής του έργου εντοπίζονται και άλλες αθλητικές εγκαταστάσεις, όπως το γήπεδο ποδοσφαίρου Μαγνησιακού, γήπεδο ποδοσφαίρου και μπάσκετ του Πολυτεχνείου κ.ά. Φαρμακεία και κέντρα υγείας εντοπίζονται σε μεγαλύτερη απόσταση και εκτός ακτίνας επιρροής.

Στην μεγαλύτερη έκταση του τμήματος που βρίσκεται δυτικά του έργου δραστηριοποιούνται βιομηχανικές επιχειρήσεις, κυρίως συνεργεία και εταιρίες που διαχειρίζονται scrap. Σε πολύ κοντινή απόσταση από τα νότια όρια της περιοχής επέμβασης (~100μέτρα) βρίσκεται η ιχθυόσκαλα Βόλου, η οποία έχει μετεγκατασταθεί από το κέντρο της πόλης στην περιοχή βόρεια του υδροτόπου Μπουρμπουλήθρα. Προς τα βόρεια και βορειοανατολικά του έργου ξεκινάει ο αστικός ιστός της πόλης και εντός της περιοχής μελέτης βρίσκονται τα ΚΤΕΛ Μαγνησίας το επιβατικό τμήμα του λιμένα Βόλου και ο Σιδηροδρομικός Σταθμός. Ο κρατικός αερολιμένας Νέας Αγχιάλου βρίσκεται σε μεγαλύτερη απόσταση από την πόλη, δηλαδή περίπου 18χλμ νοτιοδυτικά του έργου.

Επιπλέον, σε άμεση γειτνίαση με το έργο, ακριβώς δυτικά της οδού Ζάχου που αποτελεί το δυτικό όριο της επέκτασης του Προβλήτα 3, απαντάται ο κοινόχρηστος δημοτικός αστικός χώρος του Πεδίου του Άρεως. Πρόκειται για μία έκταση περίπου 60 στρεμμάτων που κατασκευάστηκε πριν από 40 χρόνια από τον Δήμο Βόλου με στόχο τη δημιουργία χώρου αναψυχής των κατοίκων της πόλης, όμως σταδιακά εγκαταλείφθηκε. Κατά τη συγγραφή της παρούσας μελέτης ο Δήμος Βόλου δρομολογεί την διαδικασία του αρχιτεκτονικού διαγωνισμού με σκοπό τη «μεταμόρφωση» του χώρου ώστε να αποτελέσει και πάλι σημείο αναφοράς στην πόλη. Στο χώρο αυτό αναμένεται να κατασκευαστεί και το Μουσείο της Αργούς.

Όσον αφορά τις εγκαταστάσεις κοινής ωφελείας, ο βιολογικός καθαρισμός του Βόλου βρίσκεται περίπου 600 μέτρα δυτικά του δυτικού άκρου του έργου, ενώ ο αγωγός μεταφοράς των επεξεργασμένων λυμάτων οδηγείται νότια ακολουθώντας την όδευση της εθνικής οδού και καταλήγοντας στην περιοχή του Αγίου Στεφάνου, 6χλμ νότια του έργου. Τα αστικά στερεά απόβλητα (ΑΣΑ) της περιοχής συλλέγονται σε κάδους και

μεταφέρονται με τα απορριμματοφόρα του Δήμου στον Χώρο Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) Βόλου, 7χλμ βορειοδυτικά του υπό μελέτη έργου. Επίσης, πρόσφατα εγκρίθηκε το έργο κατασκευής και εξοπλισμού του κεντρικού Πράσινου Σημείου του Δήμου Βόλου, για την καλύτερη διαχείριση των αστικών αποβλήτων. Το Πράσινο Σημείο αναμένεται να κατασκευαστεί σε γήπεδο εκτάσεως 3.370m² στη συνοικία Νεάπολη, δηλαδή σε απόσταση περίπου 1χλμ δυτικά του υπό μελέτη έργου.

Τέλος, όσον αφορά στα δίκτυα ηλεκτροδότησης, ο εμπορικός λιμένας του Βόλου καλύπτεται από το δίκτυο μέσης τάσης της ΔΕΗ, ενώ εντός της χερσαίας ζώνης διακλαδίζεται το δίκτυο ύδρευσης από την πόλη του Βόλου. Το δίκτυο εξυπηρετεί όλα τα κρηπιδώματα, τις νηοδόχους και υπάρχει και δίκτυο παροχής νερού προς τα πλοία, καθώς και παροχή νερού για πυρόσβεση. Ο λιμένας συνδέεται με το δίκτυο αποχέτευσης της πόλης. Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) του Βόλου βρίσκεται στην περιοχή Μπουρμπουλήθρας, περί τα 500μ νοτιοδυτικά του έργου. Λειτουργεί από το 1987, έχει κατασκευαστεί σε τέσσερις φάσεις και μετά τη τελευταία επέκταση, η δυναμικότητά της ανέρχεται σε 170.000 ι.κ., υδραυλικής παροχής 40.000m³/d.

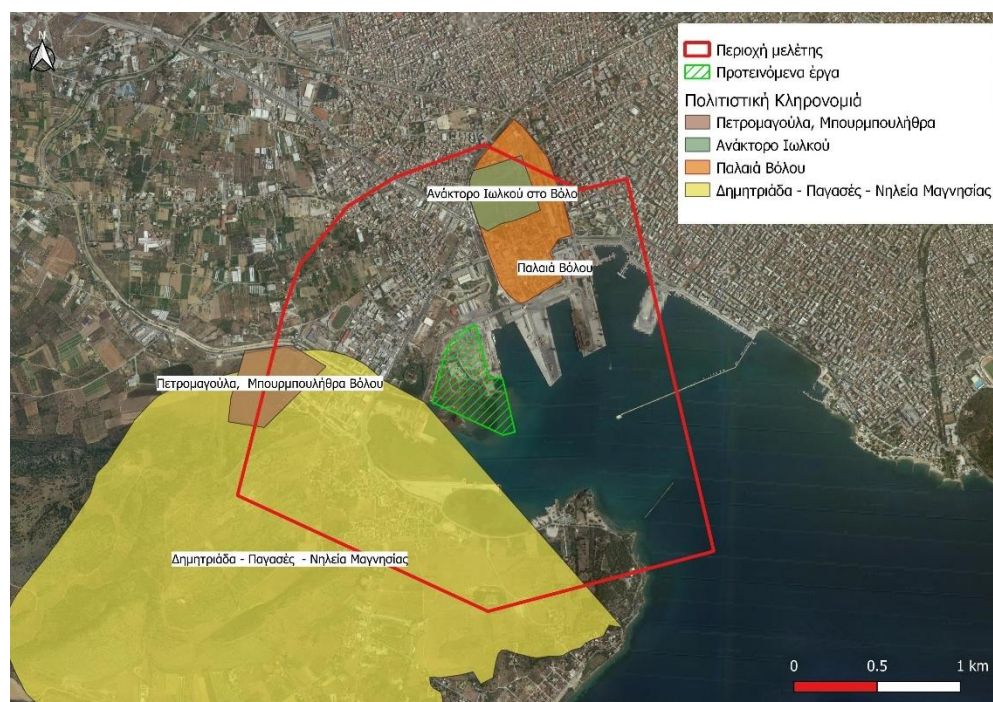
5.1.5 Θέσεις αρχαιολογικού και πολιτιστικού ενδιαφέροντος

Το έργο βρίσκεται εκτός κηρυγμένων αρχαιολογικών χώρων ή άλλων μνημείων. Η περιοχή μελέτης γύρω από το έργο βρίσκεται μερικώς εντός τμημάτων των παρακάτω χερσαίων αρχαιολογικών χώρων:

- «Δημητριάδα - Παγασές - Νηλεία Μαγνησίας» (ΦΕΚ 105/Β/04.03.1961)
- «Πετρομαγούλα, Μπουρμπουλήθρα Βόλου» (ΦΕΚ 766/Β/05.12.1990)
- «Ανάκτορο Ιωλκού στο Βόλο» (ΦΕΚ 248/Β/24.11.1956, ΦΕΚ 404/Β/13.09.1960, ΦΕΚ 1047/Β/13.07.2004)
- «Παλαιά Βόλου» (ΦΕΚ 248/Β/24.11.1956, ΦΕΚ 404/Β/13.09.1960, ΦΕΚ 1047/Β/13.07.2004)

Οι ανωτέρω χώροι προστασίας της πολιτιστικής κληρονομιάς αποτυπώνονται στην Εικόνα 5.6. Η περιοχή «Δημητριάδα – Παγασές – Νηλεία» αφορά τειχισμένες πόλεις Αρχαϊκών - Ελληνιστικών χρόνων με τα νεκροταφεία τους και Παλαιοχριστιανικές εγκαταστάσεις, ενώ στην «Πετρομαγούλα» αποκαλύφθηκαν αρχιτεκτονικά λείψανα καθώς και κινητά ευρήματα που χρονολογούνται στη Μέση Νεολιθική περίοδο, στο τέλος της Νεώτερης Νεολιθικής και στην Πρώιμη Χαλκοκρατία. Όσον αφορά τα «Παλαιά Βόλου», εκτείνονται πάνω στο λόφο Κάστρο του Βόλου. Τα ευρήματα των

ερευνών που διεξήχθησαν στην εν λόγω περιοχή δηλώνουν ότι υπάρχει διαχρονική, αδιάκοπη ανθρώπινη κατοίκηση από την 3η χιλιετία ως σήμερα. Υπάρχουν κατάλοιπα οικισμού και νεκροταφείο που χρονολογούνται από την πρώιμη εποχή του Χαλκού ως και τα ρωμαϊκά χρόνια, ενώ είναι πιθανό να υπάρχει και αρχαιότερη νεολιθική εγκατάσταση στις βαθύτερες επιχώσεις. Επιπλέον, υπάρχει παλαιοχριστιανική βασιλική, νεκροταφείο παλαιοχριστιανικών και βυζαντινών χρόνων, κάστρο με οχυρωματικά τείχη παλαιοχριστιανικών, βυζαντινών και ματαβυζαντινών χρόνων. Στο χώρο περιλαμβάνονται και διατηρητέα νεώτερα μνημεία, όπως βιομηχανικά κτίρια, εμπορικά μαγαζιά, στάβλοι και ο Σιδηροδρομικός Σταθμός.



Εικόνα 5.6 Κηρυγμένοι Αρχαιολογικοί Χώροι στην περιοχή μελέτης

Επιπρόσθετα, πέραν των ανωτέρω κηρυγμένων αρχαιολογικών χώρων, εντός της περιοχής μελέτης, αλλά σε απόσταση μεγαλύτερη των 600 μέτρων από τα όρια των προτεινόμενων έργων εντοπίζονται τα παρακάτω μνημεία:

- Οικία Χριστόπουλου, Πευκάκια (ΦΕΚ 565/Β/1995-06-28)
- Κτιριακό συγκρότημα καταστημάτων, συμβολή οδών Ν. Αγχιάλου και Αλμυρού (ΦΕΚ 89/ΑΑΠ/2011-05-10)
- Κτιριακό συγκρότημα πρώην Χάνι 'Δίκου', συμβολή οδών Αλμυρού, Μανωλάκη και Κροκίου, Παλιά, Βόλος, φερόμενης ιδιοκτησίας Μ. Δούρα και Ελ. Δίκου (ΦΕΚ 68/ΑΑΠ/2006-10-23)
- Συγκρότημα καταστημάτων (ΦΕΚ 89/ΑΑΠ/2011-05-10)

- Ηρώο Μάχης του Σαρακηνού, πλατεία Παλαιών (ΦΕΚ 111/Α.Α.Π./2017-05-19)
- Οικία, Παλιά Βόλου (ΦΕΚ 763/Β/1987-12-31)
- Βασιλική, Παλιά Βόλου (ΦΕΚ 699/Β/1976-05-26)
- Κτιριακό συγκρότημα Πλινθοκεραμοποιείου Τσαλαπάτα, Παλιά (ΦΕΚ 593/Β/1995-07-07 και ΦΕΚ 842/Β/1997-09-23)
- Άγαλμα της Αθηνάς, Σιδηροδρομικός Σταθμός (ΦΕΚ 714/Β/1987-12-10)
- Ηρώο πεσόντων Βόλου, πλατεία Χαράκτη Τάσσου (ΦΕΚ 111/Α.Α.Π./2017-05-19)
- Κτίριο, οδός Θέσπιδος 6, Βόλος, φερομένης ιδιοκτησίας Ελ. Αλπάκη (ΦΕΚ 229/Β/1992-04-03)
- Κτίριο γραφείων καπναποθηκών Σπίρερ, συμβολή οδών Βασάνη, Μικρασιατών και Μακρυνίτσας, Βόλος, ιδιοκτησίας του Συγκοινωνιακού Προμηθευτικού και Καταναλωτικού Συνεταιρισμού Ιδιοκτητών Υπεραστικών Λεωφορείων Ν. Μαγνησίας (ΦΕΚ 273/Β/1985-05-10 και ΦΕΚ 637/Β/1985-10-21)

Τέλος, το έργο δεν βρίσκεται πλησίον Τοπίων Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (ΤΙΦΚ). Το κοντινότερο ΤΙΦΚ απαντάται 5χλμ βορειοανατολικά του έργου. Πρόκειται για το ΤΙΦΚ « Μακρινίτσα και Πορταριά Πηλίου με κωδικό ΑΤ3012040».

Σημειώνεται πως για τη διασφάλιση της προστασίας του πολιτιστικού περιβάλλοντος της περιοχής μελέτης σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Ν. 3028/2002, οι χερσαίες εκσκαφές και βυθοκορήσεις για την εγκατάσταση των έργων, θα γίνονται υπό την επίβλεψη των αρμόδιων αρχαιολογικών υπηρεσιών μετά από έγκαιρη και έγγραφη ενημέρωση/ειδοποίησή τους τουλάχιστον 7 ημέρες πριν την έναρξη των εργασιών με ευθύνη του φορέα του έργου. Επίσης, προτείνεται η αναθεώρηση του χωρικού σχεδιασμού των έργων σε περίπτωση που αυτό απαιτηθεί για λόγους προστασίας και ανάδειξης αρχαιοτήτων.

5.2 ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

5.2.1 Προβλέψεις και κατευθύνσεις του Γενικού, των Ειδικών και του οικείου Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης

5.2.1.1 Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης

Το ισχύον Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΓΠΧΣΑΑ) που εγκρίθηκε με την υπ' αρ. 6876/4871/2008 Απόφαση της Βουλής (ΦΕΚ 128/Α/03-07-2008), σύμφωνα με το άρθρο 12 παρ. 3 του Ν. 4447/2016, όπως ισχύει, επέχει θέση Εθνικής Χωρικής Στρατηγικής και περιλαμβάνει ένα σύνολο κειμένων και σχεδίων, με τα οποία 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 15ετίας οι βασικές προτεραιότητες και οι στρατηγικές κατευθύνσεις για την ολοκληρωμένη χωρική ανάπτυξη και την αειφόρο οργάνωση του εθνικού χώρου.

Σύμφωνα με το Άρθρο 3 του ΓΠΧΣΑΑ διακρίνονται 3 άξονες αναπτυξιακού προσανατολισμού της χώρας: ΒΔ προς το ευρωπαϊκό κεντρικό αναπτυξιακό σύμπλεγμα, Β-ΒΑ προς τα Βαλκάνια, την κεντρική και ανατολική Ευρώπη και Ν. προς τη ΝΑ και την ευρύτερη Μεσόγειο, καθώς και προς την Ερυθρά θάλασσα. Η ολοκλήρωση των τριών αυτών αξόνων μπορεί να καταστήσει τη χώρα διεθνή κόμβο εντός ενός ρευστού γεωπολιτικού περιβάλλοντος.

Στο άρθρο 5 ορίζεται η χωρική οργάνωση των κύριων εθνικών πόλων και αξόνων ανάπτυξης, καθώς και των διεθνών και διαπεριφερειακών εισόδων-πυλών και συνδέσεων της χώρας. Ο Βόλος συμπεριλαμβάνεται στους πρωτεύοντες εθνικούς πόλους, ενώ ο λιμένας Βόλου ορίζεται ως «Κύρια διεθνής θαλάσσια πύλη – λιμένας» (άρθρο 6). Για το δίπολο Λάρισας-Βόλου προωθούνται οι παρακάτω επιδιώξεις που σχετίζονται με το υπό μελέτη έργο:

- Ισχυροποίηση του δίπολου Λάρισα-Βόλος, το οποίο παρουσιάζει αυξανόμενα στοιχεία δικτύωσης και συμπληρωματικές εξειδικεύσεις και υποδομές.
- Ανάδειξη του διπόλου σε κέντρο οικονομικής ανάπτυξης μίας ευρύτερης δυναμικής περιοχής στην οποία περιλαμβάνονται και σημαντικά αστικά και ημι-αστικά κέντρα των νομών Μαγνησίας και Λάρισας
- Ενίσχυση της συνεργασίας με τα δύο μητροπολιτικά κέντρα, όπως και με τους εθνικούς πόλους Ιωαννίνων και Πάτρας, που αποτελούν ισχυρά σημεία έλξης στον εθνικό χώρο λόγω της ανάπτυξης των βορειοδυτικών – δυτικών πυλών της χώρας.

- Ενίσχυση του Βόλου ως παραδοσιακού βιομηχανικού κέντρου με εξειδίκευση στους κλάδους της τσιμεντοβιομηχανίας και της μεταλλουργίας και ως κέντρου μιας ευρύτερης περιοχής ανάπτυξης τουρισμού (Πήλιο, Σποράδες).

Επίσης, προβλέπεται η ολοκλήρωση των κύριων αξόνων ανάπτυξης, εκ των οποίων ο Ανατολικός χερσαίος άξονας αναπτύσσεται κατά μήκος του ΠΑΘΕ και συμπεριλαμβάνει την Εύβοια και τα πλησίον νησιά (Σποράδες και τα πλησίον της Αττικής νησιά). Περιλαμβάνει τα μητροπολιτικά κέντρα (πόλους) της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης, πρωτεύοντες εθνικούς πόλους (Πάτρα, δίπολο Λάρισα–Βόλος) και άλλους σημαντικούς σε εθνικό επίπεδο πόλους ανάπτυξης (Λαμία, Χαλκίδα, Κατερίνη).

Προϋπόθεση για την αποτελεσματική συμμετοχή της Ελλάδας στο διεθνές και τον ευρωπαϊκό χώρο αποτελεί η ανάπτυξη λειτουργιών διακρατικής εμβέλειας και η ενδυνάμωση της διεθνούς θέσης και εικόνας της, με την αξιοποίηση των συγκριτικών πλεονεκτημάτων της, στις παρακάτω κατευθύνσεις που σχετίζονται με το υπό μελέτη Έργο:

- Ενθαρρύνεται η χρήση του δικτύου των αστικών κέντρων της χώρας και της υπαίθρου για την ανάπτυξη και την ενίσχυση κοινών δράσεων και συνεργασιών με τις χώρες των τριών αξόνων συνεργασίας, στους τομείς του πολιτισμού, του αθλητισμού, της παιδείας, του τουρισμού και της προστασίας του φυσικού και του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος, καθώς και της δημιουργίας κοινών υποστηρικτικών υποδομών (συγκοινωνιακών, ενεργειακών, κ.λπ.) και εξυπηρετήσεων.
- **Ενίσχυση του διεθνούς ρόλου των λιμένων** της Αθήνας (σύστημα λιμένων Αττικής), της Θεσσαλονίκης, της Πάτρας, της Ηγουμενίτσας, του Ηρακλείου σε συνδυασμό με αυτό της Σούδας, της Αλεξανδρούπολης και **του Βόλου**, με σκοπό την ανάδειξη και εδραίωσή τους ως κύριων θαλάσσιων πυλών της χώρας.
- **Ο λιμένας του Βόλου**, στο χρονικό ορίζοντα εφαρμογής του Πλαισίου, κρίνεται σκόπιμο να επενδύσει περαιτέρω σε υποδομές ακτοπλοΐας, φιλοξενίας κρουαζιέρας και θαλάσσιου τουρισμού, **καθώς και σε υποδομές εμπορευματικών μεταφορών**.
- **Κατασκευή νέων ή αναβάθμιση υφιστάμενων, εξειδικευμένων και μη, λιμενικών υποδομών** που ενισχύουν (σε συνδυασμό με εξειδικευμένες υπηρεσίες) την τουριστική ανάπτυξη της χώρας μέσω του κλάδου της κρουαζιέρας (κρουαζιερόπλοια, mega yacht κ.ά.). Μεταξύ των πλέον

πρόσφορων για την παροχή των πιο πάνω υπηρεσιών λιμένων προτεραιοτήτων **συγκαταλέγεται μεταξύ άλλων και ο λιμένας του Βόλου.**

- **Ολοκληρωμένη σιδηροδρομική σύνδεση και παροχή υψηλής ποιότητας συνδυασμένων μεταφορών** σε όλους σχεδόν τους λιμένες που βρίσκονται πλησίον του εθνικού σιδηροδρομικού δικτύου, **με προτεραιότητα στα εμπορευματικά τμήματα** των λιμένων Πειραιά, Θεσσαλονίκης και Πάτρας και δευτερευόντως στους λιμένες Αλεξανδρούπολης, **Βόλου** κ.ά.
- Τόσο στο νησιωτικό όσο και **στον ηπειρωτικό χώρο** (συμπληρωματικά και παράλληλα), σκόπιμη κρίνεται η **ανάπτυξη εθνικού δικτύου αποκλειστικών εμπορευματικών μεταφορών, ανεξάρτητου από τις ακτοπλοϊκές γραμμές** και τους περιορισμούς που η συγκεκριμένη αγορά επιβάλλει. Εν όψει αυτού, οι νησιωτικοί λιμένες της Χίου, της Ρόδου, της Σύρου, της Νάξου και της Κρήτης (ως κόμβοι), καθώς επίσης και οι ηπειρωτικοί λιμένες της Αλεξανδρούπολης, της Καβάλας, της Θεσσαλονίκης, του **Βόλου**, της Κύμης, του λιμενικού συστήματος της Αττικής, του Γυθείου, της Καλαμάτας, της Πάτρας, της Πρέβεζας και της Ηγουμενίτσας, της Χαλκίδας και της Στυλίδας θα ήταν σκόπιμο να εφοδιαστούν με «ελαφρές» υποδομές υποστήριξης τυποποιημένων εσωτερικών εμπορευματικών μεταφορών.

Ειδικότερα για τον κλάδο των εμπορευματικών μεταφορών επισημαίνονται οι παρακάτω κατευθύνσεις (άρθρο 6):

- Ενίσχυση των θαλάσσιων μεταφορών, για περιβαλλοντικούς λόγους και με στόχο οι υπηρεσίες τους να καταστούν ανταγωνιστικές προς τις οδικές και αεροπορικές μεταφορές. Οι θαλάσσιες, εξειδικευμένες, εμπορευματικές μεταφορές προσφέρονται για την κάλυψη σημαντικού εμπορευματικού φόρτου μεταξύ λιμένων της ηπειρωτικής χώρας. Ο ευρύτερος κλάδος της ναυτιλίας (ναυτιλιακές, ναυπηγοεπισκευαστικές, παραναυτιλιακές εταιρίες κ.ά.) οφείλει να ενισχυθεί περαιτέρω, καθώς προσφέρει τα μέγιστα στο εθνικό εισόδημα. Ταυτόχρονα, σκόπιμη κρίνεται η δημιουργία εξειδικευμένων «ναυτιλιακών συσπειρώσεων» (maritime clusters) που μπορούν να συμβάλουν στην αποδοτικότερη λειτουργία και την εξέλιξη του ευρύτερου κλάδου.
- Δημιουργία νέων (ή αναβάθμιση υφιστάμενων) εξειδικευμένων λιμένων και εμπορευματικών μεταφορών, είτε σε κομβικές για το διεθνές εμπόριο περιοχές (σε συνδυασμό με ζώνες ελεύθερου εμπορίου) είτε σε περιοχές όπου διαπιστώνεται μεγάλος φόρτος εμπορευματικών μεταφορών.

- Εξάπλωση της χρήσης της τυποποίησης και των διεθνών προτύπων στον κλάδο των εσωτερικών μεταφορών (χρήση εμπορευματοκιβωτίων, κόμβοι συνδυασμένων μεταφορών με σύγχρονα συστήματα μεταφορτώσεων κ.ά.), με σκοπό την αύξηση της απόδοσης του κλάδου. Το σύστημα αυτό μπορεί να εφαρμοστεί και για την εξυπηρέτηση του νησιωτικού χώρου από εξειδικευμένα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων και για την ανάπτυξη αντίστοιχων λιμένων, καθώς και αεροπλάνων υδροπλάνων (air cargo).
- Δημιουργία οργανωμένων υποδομών (εμπορευματικά κέντρα) εθνικής εμβέλειας για την εξυπηρέτηση των συνδυασμένων μεταφορών μοναδοποιημένων φορτίων (εμπορευματοκιβώτια) και των συναφών υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας (υπηρεσίες εφοδιαστικής–logistics και ελαφράς μεταποίησης).

Συνεπώς, το υπό μελέτη έργο συνάδει με τις επιδιώξεις και κατευθύνσεις του εγκεκριμένου ΓΠΧΣΑΑ, σύμφωνα με το οποίο τονίζεται τόσο η ανάγκη ενίσχυσης των θαλάσσιων και εμπορευματικών μεταφορών όσο και η ενίσχυση του διεθνούς ρόλου του λιμένα του Βόλου.

5.2.1.2 Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Περιφέρειας Θεσσαλίας

Η αναθεώρηση του Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΠΠΧΣΑΑ) της Περιφέρειας Θεσσαλίας εγκρίθηκε με την με αριθ. Α. Π.: ΥΠΕΝ/ΔΧΩΡΣ/69722/1108 Απόφαση του ΥΠΕΝ (ΦΕΚ 269ΑΑΠ/15.11.2018).

Οι στρατηγικές κατευθύνσεις χωρικής ανάπτυξης για την ΠΕ Μαγνησίας σύμφωνα με το ισχύον ΠΠΧΣΑΑ που σχετίζονται με την περιοχή μελέτης και το υπό μελέτη έργο, έχουν ως ακολούθως:

- **Το λιμάνι του Βόλου** συγκαταλέγεται στις Κύριες Διεθνείς Θαλάσσιες Πύλες - Λιμένες της Χώρας, με **μεγάλες δυνατότητες περαιτέρω ανάπτυξης** ως τουριστικού και **εμπορικού**, εφόσον υλοποιηθούν τα προγραμματισμένα – προτεινόμενα έργα και ενέργειες για **την αναβάθμιση του ίδιου του Λιμανιού** και των λοιπών δικτύων μεταφορών με τα οποία συνδυάζεται (άρθρο 7).
- Οι δυνατότητες να αξιοποιηθεί ο λιμένας του Βόλου περαιτέρω ως μοχλός ανάπτυξης της Περιφέρειας είναι μεγάλες, δεδομένου ότι συνδέεται με το κύριο εθνικό (και διευρωπαϊκό) οδικό και σιδηροδρομικό δίκτυο, καθώς και με το αεροδρόμιο της Ν. Αγχιάλου αλλά και της Σκιάθου. Παράλληλα, σύμφωνα με

το σχεδιασμό του Υπουργείου Ναυτιλίας και Νησιωτικής Πολιτικής, **το λιμάνι του Βόλου εντάσσεται στο Εκτεταμένο Δίκτυο Διευρωπαϊκών Μεταφορών** καθώς και στους Λιμένες Διεθνούς Ενδιαφέροντος (κατηγορία Κ1), χαρακτηρίζεται ως ανατολική πύλη της Ελλάδας και επισημαίνονται οι προοπτικές εξέλιξης που διαθέτει στον τομέα της κρουαζιέρας (άρθρο 14).

- Για να ανταποκριθεί στο ρόλο του **απαιτείται η υλοποίηση των έργων που προβλέπονται από το υπό έγκριση master plan** που θα συμβάλλουν στη λειτουργική του αναβάθμιση ως επιβατικού, τουριστικού με υποδομές κατάλληλες για την υποδοχή κρουαζιερόπλοιων και **εμπορικού λιμανιού Εθνικής και Διεθνούς εμβέλειας** (άρθρο 14).

Τέλος, σημειώνεται πως «η υλοποίηση των έργων στο λιμάνι του Βόλου όπως προβλέπονται από το υπό έγκριση master plan» αποτελεί πρώτη προτεραιότητα στον τομέα της ανάπτυξης των υποδομών της Περιφέρειας, σύμφωνα με το Πρόγραμμα Δράσης του χωροταξικού σχεδίου 2014-2031 (άρθρο 17)

Συνεπώς, το υπό μελέτη έργο συνάδει με τις παραπάνω στρατηγικές κατευθύνσεις του ΠΠΧΣΑΑ Θεσσαλίας, καθώς στοχεύει στην υλοποίηση του εγκεκριμένου Master Plan του λιμένα Βόλου και συγκεκριμένα στην αναβάθμισή του, ενισχύοντας τις δυνατότητες της εμπορευματικής δραστηριότητας.

5.2.1.3 Ειδικά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης

Στην παρούσα ενότητα εξετάζεται η συμβατότητα του έργου με τις προβλέψεις και κατευθύνσεις των ακόλουθων Ειδικών Πλαισίων Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΕΠΧΣΑΑ) που έχουν θεσμοθετηθεί μέχρι σήμερα και ενδεχομένως σχετίζονται με τις δραστηριότητες και εγκαταστάσεις του υπό μελέτη έργου:

- ΕΠΧΣΑΑ για τη Βιομηχανία (ΚΥΑ 11508/2009, ΦΕΚ 151/ΑΑΠ/2009)
- ΕΠΧΣΑΑ για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΚΥΑ 49828/2008, ΦΕΚ 2464/Β/2008)
- ΕΠΧΣΑΑ για τις Υδατοκαλλιέργειες (ΚΥΑ 31722/2011, ΦΕΚ 2505/Β/2011)

Το ΕΠΧΣΑΑ του Τουρισμού (ΚΥΑ 24208/2009, όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 67659/2013) καταργήθηκε με τις υπ' αρ. Α.Π. 3632/2015, 519/2017 Αποφάσεις της Ολομέλειας του Συμβουλίου της Επικρατείας (ΣτΕ) και σήμερα βρίσκεται υπό εκπόνηση νέο ΕΠΧΣΑΑ από το ΥΠΕΝ.

5.2.1.3.1 Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τη Βιομηχανία

Το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τη Βιομηχανία (ΕΠΧΣΑΑ-Β) εγκρίθηκε με την ΚΥΑ 11508/2009 (ΦΕΚ 151/ΑΑΠ/13-4-2009) και περιλαμβάνει κατευθύνσεις που αφορούν στη μακροχωρική οργάνωση της βιομηχανίας, καθώς και τη χωροθέτηση της σε τοπικό επίπεδο σε συνάρτηση με τις χρήσεις γης με χρονικό ορίζοντα έως το 2021.

Το υπό μελέτη έργο σχετίζεται άμεσα με βιομηχανικές εγκαταστάσεις και βρίσκεται σε μικρή απόσταση από τη ΒΙΠΕ του Βόλου (περίπου 3χλμ), καθώς και από το εργοστάσιο της ΑΓΕΤ (περίπου 5χλμ). Σύμφωνα με το άρθρο 4 («Εθνικό πρότυπο χωροταξικής οργάνωσης της βιομηχανίας») του ΕΠΧΣΑΑ – Β, το δίπολο Λάρισας – Βόλου, συμπεριλαμβάνεται στους δευτερεύοντες πόλους διαπεριφερειακής εμβέλειας ή πόλους που αποτελούν στοιχεία αναδυόμενων δικτυώσεων γειτονικών αστικών κέντρων ή προκύπτουν από αστικά κέντρα, **τα οποία παίζουν σημαντικό ρόλο στη συνολική αναπτυξιακή διαδικασία**. Τονίζεται η ανάγκη αξιοποίησης του «βιομηχανικού» δυναμικού των αναδυόμενων αξόνων, ένας εκ των οποίων είναι ο (μελλοντικός) άξονας Ηγουμενίτσα – Λάρισα – **Βόλος** – Λαμία (με βάση την αντίστοιχη υπερτοπική οδική υποδομή που προγραμματίζεται). Στο Παράρτημα Ι του υπό εξέταση ΕΠΧΣΑΑ (3.1 Κατευθύνσεις για την Περιφέρεια Θεσσαλίας) και συγκεκριμένα στην ενότητα του «χωροταξικού προτύπου της βιομηχανίας», τονίζεται πως από χωρική άποψη, **ο κύριος άξονας/ζώνη ανάπτυξης της μεταποίησης θα παραμείνει η ευρύτερη περιοχή του δίπολου Λάρισας–Βόλου**. Εν συνεχεία, στην ενότητα «Πολιτική για τις χρήσεις γης και τη διάσπαρτη χωροθέτηση της βιομηχανίας» επισημαίνεται πως είναι αναγκαίος ο λεπτομερής χωρικός σχεδιασμός της ευρύτερης ζώνης του δίπολου Λάρισας–Βόλου.

Ειδικότερα όσον αφορά την ΠΕ Μαγνησίας, η γενική προτεραιότητα άσκησης χωρικής πολιτικής για τη μεταποίηση χαρακτηρίζεται ως «πολύ υψηλή» και τονίζεται πως, ενώ οι χωρικές προτεραιότητες των τομέων της μεταποίησης και του τουρισμού διαφοροποιούνται, εξαιρείται της διαφοροποίησης αυτής η **παράκτια ζώνη, καθώς εκεί η βιομηχανία πρέπει να διαθέτει «διεξόδους χωροθέτησης με θαλάσσιο μέτωπο»**.

Επίσης, πρέπει να σημειωθεί πως ρητά αναφέρεται στο άρθρο 10 η **ιδιαίτερη σημασία της βελτίωσης της υποδομής και λειτουργίας των λιμανιών–εθνικών**

πυλών. Όπως αναφέρθηκε στο 5.2.1.1, ο λιμένας Βόλου ορίζεται ως «Κύρια διεθνής θαλάσσια πύλη – λιμένας».

Στο Παράρτημα II του ΕΠΧΣΑΑ – Β, η ανάγκη απόλυτης στρεμματικής αύξησης στην ΠΕ Μαγνησίας χαρακτηρίζεται ως πολύ υψηλή, ενώ η ανάγκη σχετικής αύξησης ως ποσοστού των υφιστάμενων υποδοχέων χαρακτηρίζεται ως αρκετά υψηλή.

Τέλος, παρόλο που το υπό μελέτη έργο δεν αποτελεί καθαυτό υποδομή βιομηχανικής δραστηριότητας με ανάγκη χωροθέτησης σε άμεση επαφή με το θαλάσσιο μέτωπο, στο άρθρο 5.3 υπογραμμίζεται η ανωτέρω απαίτηση για μονάδες που επιβαρύνουν με πολύ μεγάλα φορτία τα χερσαία δίκτυα μεταφορών, για τα οποία η θαλάσσια μετακίνηση κρίνεται ασφαλέστερη. Συνεπώς, η δυνατότητα διακίνησης μεγάλου όγκου εμπορευματοκιβωτίων θα αποφορτίσει τα χερσαία δίκτυα μεταφορών, σε σύμπνοια με τις κατευθύνσεις του ΕΠΧΣΑΑ – Β.

5.2.1.3.2 Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

Το ΕΠΧΣΑΑ για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΕΠΧΣΑΑ - ΑΠΕ), όπως εγκρίθηκε με την ΚΥΑ 49828/2008 (ΦΕΚ 2464/Β/2008) αφορά στο συνολικό χωροταξικό σχεδιασμό όλων των κατηγοριών έργων ΑΠΕ στον ελλαδικό χώρο. Σύμφωνα με το Άρθρο 1 ως ελάχιστος στόχος του ΕΠΧΣΑΑ ορίζεται η επίτευξη των εκάστοτε συμβατικών στόχων της Ελλάδας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και την προώθηση των ΑΠΕ, όπως απορρέουν από τις ευρωπαϊκές και διεθνείς της υποχρεώσεις.

Το υπό μελέτη έργο βρίσκεται εκτός Περιοχών Αιολικής Προτεραιότητας (ΠΑΠ) όπως ορίζονται από το ΕΠΧΣΑΑ-ΑΠΕ (Παράρτημα Ι), ενώ χωροθετείται σε σημαντική απόσταση (>2,5 km) από τους κοντινότερους φωτοβολταϊκούς σταθμούς (βλ. Εικόνα 5.7).



**Εικόνα 5.7 Θέση έργου σε σχέση με τους κοντινότερους σταθμούς ΑΠΕ
(φωτοβολταϊκοί σταθμοί με Απόφαση Εξαίρεσης⁵)**

⁵ Γεωπληροφοριακός Χάρτης ΡΑΕ, <https://geo.rae.gr/>

5.2.2 Θεσμικό καθεστώς σύμφωνα με εγκεκριμένα σχέδια καθορισμού χρήσεων γης και δόμησης

5.2.2.1 Οριογραμμές αιγιαλού και Χερσαία Ζώνη Λιμένα

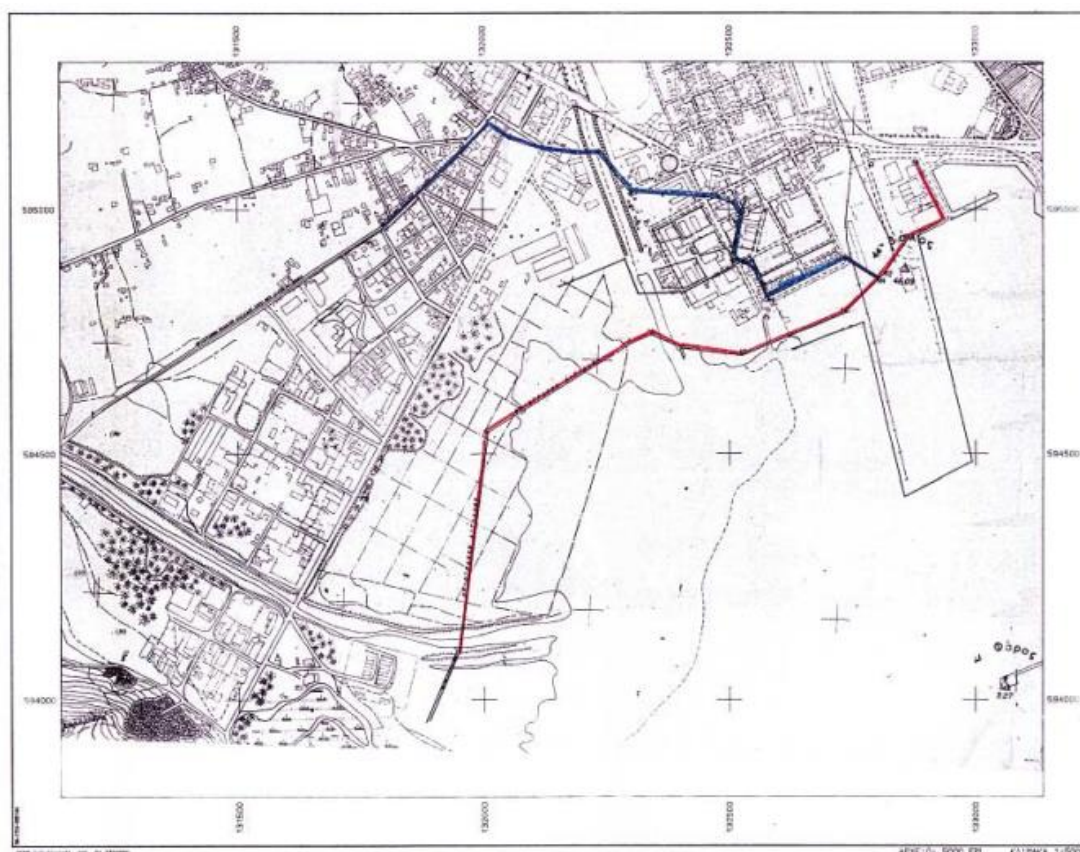
Οριογραμμές αιγιαλού

Σύμφωνα με την Απόφαση Υφυπουργού Οικονομίας και Οικονομικών 1085154/7639/B0010 (ΦΕΚ 1195/Δ/12.11.2003) επικυρώθηκε «η από 22.11.2002 έκθεση της αρμόδιας Επιτροπής για τον καθορισμό ορίων του αιγιαλού και παλαιού αιγιαλού στη θέση «Πεδίο του Άρεως» Δήμου Βόλου, σύμφωνα με την οποία καθορίστηκαν σε τοπογραφικό διάγραμμα του Δ. Μπάρκα τα παρακάτω:

- οριογραμμή του αιγιαλού (κόκκινη πολυγωνική γραμμή)
- οριογραμμή παλαιού αιγιαλού (μπλε πολυγωνική γραμμή)

Τέλος, αναφέρεται πως «δεν υφίσταται λόγος καθορισμού ζώνης παραλίας, επειδή πρόκειται για περιοχή η οποία είναι ήδη διαμορφωμένη πολεοδομικά και αξιοποιημένη κυκλοφορικά».

Η θέση των ανωτέρω οριογραμμών απεικονίζεται στην Εικόνα 5.9.



Εικόνα 5.9 Οριογραμμή αιγιαλού και παλαιού αιγιαλού στην περιοχή του έργου (ΦΕΚ 1195/Δ/12.11.2003)

Εν συνεχεία, επανακαθορίστηκαν οι οριογραμμές αιγιαλού – παραλίας στην περιοχή του έργου και καθορίστηκε οριογραμμή παραλίας και παλαιού αιγιαλού στη θέση «Άναυρος έως Φάρος Πευκακίων» του Δήμου Βόλου με την Απόφαση Συντονιστή Αποκεντρωμένης Διοίκησης Θεσσαλίας – Στερεάς Ελλάδας 3373/32315. Το τμήμα της οριογραμμής που επανακαθορίστηκε και αφορά το υπό μελέτη έργο, εντοπίζεται στην νοτιοδυτική περιοχή του, πλησίον της εκβολής του χειμάρρου Ξηριά (θέση: $x=407.550$, $y=4.356.250$), όπως φαίνεται στην Εικόνα 5.10.



Εικόνα 5.10 Οριογραμμές αιγιαλού - παραλίας στο νοτιοδυτικό άκρο του έργου (ΦΕΚ 276Δ/30.05.2020)

Νότια της εκβολής του Ξηριά, επανακαθορίστηκε με το ανωτέρω ΦΕΚ (276Δ/30.05.2020) η οριογραμμή αιγιαλού – παραλίας, καταργώντας την οριογραμμή που είχε οριστεί με το ΦΕΚ 807/Δ/27.11.2000, όμως η εν λόγω θέση βρίσκεται εκτός της περιοχής χωροθέτησης του έργου. Επίσης, σημειώνεται πως η οριογραμμή του χειμάρρου Ξηριά, όπως φαίνεται στην Εικόνα 5.10, έχει καθοριστεί με την Απόφαση

Νομάρχη 5085/10-06-1998 (ΦΕΚ 431/Δ/23.06.1998), από την Εθνική οδό Βόλου – Αθηνών μέχρι τη θάλασσα.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, για την κατασκευή και λειτουργία των προτεινόμενων έργων εντός ζώνης αιγιαλού ισχύουν οι ακόλουθες διατάξεις του Ν. 2971/2011, όπως τροποποιήθηκαν και ισχύουν.

Όριο Χερσαίας Ζώνης Λιμένα

Η Χερσαία Ζώνη Λιμένα (ΧΖΛ) Βόλου αρχικά καθορίστηκε με την Υπουργική Απόφαση (ΥΑ) 170.747./15-06-1953 (ΦΕΚ 158/Β/22.07.1953) και αργότερα επεκτάθηκε με τις Αποφάσεις Νομάρχη 23765/19-06-1969 (ΦΕΚ 132/Δ/07.07.1969), 31783/05-10-1971 (ΦΕΚ 273/Δ/20.11.1971), ΤΥ 5543/30-11-1983 (ΦΕΚ 801/Δ/30.12.1983), ΤΥ 1533/14-03-1986 (ΦΕΚ 403/Δ/29.04.1986). Στη συνέχεια, στην περιοχή που αφορά το υπό μελέτη έργο, η ΧΖΛ τροποποιήθηκε με την Απόφαση Νομάρχη Μαγνησίας ΤΥ. 5543 (ΦΕΚ 801/Δ/30.12.1983), ενώ το 2022 επανακαθορίστηκαν τα όριά της με την Απόφαση 61414/05-04-2022 του Συντονιστή Αποκεντρωμένης Διοίκησης Θεσσαλίας – Στερεάς Ελλάδας (ΦΕΚ 289/Δ/06.04.2022) και τη διόρθωση σφάλματος (ΦΕΚ 411/Δ/20.06.2022). Στην πιο πρόσφατη αυτή Απόφαση, τα παλαιότερα όρια διατηρούνται ενώ προτείνεται επανακαθορισμός βόρεια του υπό μελέτη έργου, και μετακίνηση του ορίου ΧΖΛ μεταξύ του Πολυτεχνείου και του προβλήτα 3, όπως φαίνεται στην Εικόνα 5.11. Η περιοχή ανάπτυξης των έργων βρίσκεται εξ ολοκλήρου εντός της ΧΖΛ.



Εικόνα 5.11 Επανακαθορισμός των ορίων τη ΧΖΛ Βόλου (Απόσπασμα από ΦΕΚ 289/Δ/26.04.2022)

Επίσης επισημαίνεται πως με την Απόφαση Υπουργού Ναυτιλίας και Νησιωτικής πολιτικής υπ. αριθ. 3113.15/52068/2022 (ΦΕΚ 474/Δ/29.07.2022) προσδιορίστηκε η Ζώνη Λιμένα Οργανισμού Λιμένος Βόλου. Σύμφωνα με την εν λόγω Απόφαση τα όρια της Ζώνης Λιμένα της ΟΛΒ Α.Ε. είναι αυτά που περιγράφονται στις προαναφερθείσες Αποφάσεις του παρόντος υποκεφαλαίου (5.2.2.1 – Χερσαία Ζώνη Λιμένα)

5.2.2.2 Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο

Το υπό μελέτη έργο γειτνιάζει με την εντός σχεδίου πόλεως περιοχή της πόλης του Βόλου και σύμφωνα με το ισχύον ΓΠΣ (ΦΕΚ 237ΑΑΠ/04.11.2016, τροποποίηση – διόρθωση ΦΕΚ 408Β/14.07.2021) και ειδικότερα όσον αφορά το Λιμένα Βόλου τονίζονται τα εξής:

- «Αναβάθμιση του Λιμανιού του Βόλου και τη βέλτιστη σύνδεση του με τους διεθνείς Θαλάσσιους άξονες:
 - της Αδριατικής, διαμέσου των λιμανιών Πάτρας και Ηγουμενίτσας
 - του Εύξεινου Πόντου, μέσω δε αυτών με τον διαμήκη Μεσογειακό θαλάσσιο άξονα. Μέσω του άξονα του Εύξεινου Πόντου και του διαμήκη Μεσογειακού άξονα, το Λιμάνι του Βόλου συνδέεται με τα λιμάνια της Ανατολικής Μεσογείου, και δημιουργούνται οι προϋποθέσεις για την αποτελεσματικότερη πολιτιστική, τουριστική και εμπορική συνεργασία μεταξύ τους.
- Η μεταφορά οχλουσών δραστηριοτήτων από το Λιμάνι του Βόλου στην περιοχή Τσιγκέλι Αλμυρού προϋποθέτει τη λειτουργία τους υπό αυστηρούς περιβαλλοντικούς όρους και θα πρέπει να συνοδευτεί από παράλληλη βαθμιαία ανάπτυξη σύγχρονου εμπορευματικού λιμενικού κόμβου, συμπληρωματικού με τη λειτουργία του κεντρικού λιμανιού του Βόλου.
- Η απόδοση του 1ου προβλήτα (Σιλό) καθώς και των παλαιών αποθηκών τελωνείου στις δραστηριότητες της ακτοπλοΐας και της φιλοξενίας κρουαζιέρας και θαλάσσιου τουρισμού σε συνδυασμό με την υπάρχουσα μαρίνα.»

5.2.2.3 Master Plan Λιμένα Βόλου

Για την ανάπτυξη του Λιμένα Βόλου εκπονήθηκε Γενικό Προγραμματικό Σχέδιο (Master Plan), το οποίο θεσμοθετήθηκε με την Απόφαση 8216/224/13 του Υπουργού Ναυτιλίας και Αιγαίου (ΦΕΚ 419ΑΑΠ/26.11.2013). Συγκεκριμένα εγκρίθηκε κατά πλειοψηφία η υποβαλλόμενη πρόταση για το Master Plan λιμένα Βόλου και δόθηκε θετική γνωμοδότηση για τη σχετική μελέτη Προκαταρκτικού Προσδιορισμού Περιβαλλοντικών Απαιτήσεων, με τις εξής παρατηρήσεις:

«α) να πραγματοποιηθεί η άμεση απομάκρυνση από τον προβλήτα 1 των θέσεων φορτοεκφόρτωσης του παλαιοσιδήρου (scrap) και των χύδην φορτίων στον προβλήτα 3 για την αξιοποίηση του προβλήτα 1.

β) η θέση στην οποία θα χωροθετηθεί ο τουριστικός λιμένας θα καθοριστεί από την Επιτροπή Τουριστικών Λιμένων σε μια εκ των τριών προτεινόμενων εναλλακτικών θέσεων, χωρίς να απαιτείται η εκ νέου γνωμοδότηση της ΕΣΑΛ στα πλαίσια του άρθρου 30 του ν. 2160/1993.

γ) λόγω ύπαρξης αρχαιολογικών ευρημάτων στη θέση Πευκάκια απαγορεύεται η χωροθέτηση ναυπηγοεπισκευαστικών δραστηριοτήτων (τεχνική υποστήριξη σκαφών), οι οποίες θα πραγματοποιούνται στην περιοχή της ιχθυόσκαλας.»

Επιπλέον, όσον αφορά τις οδικές προσβάσεις και τη σιδηροδρομική σύνδεση του λιμένα, έχουν προσδιοριστεί τα εξής:

- «Η οδική πρόσβαση στους Προβλήτες 1, 2 και 3 εξασφαλίζεται από την 'Κεντρική Οδό Λιμένα' που συνδέεται με το Εθνικό Οδικό Δίκτυο μέσω του κόμβου Μπουρμπουλήθρας. Η Κεντρική Προβλήτα έχει ανεξάρτητη είσοδο.
- Για τη σιδηροδρομική σύνδεση προτείνεται διερεύνηση εναλλακτικής σύνδεσης μέσω Μπουρμπουλήθρας για μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων και την εξυπηρέτηση της ελεύθερης ζώνης και αποθηκών.»

Σύμφωνα με το Master Plan, το υπό μελέτη έργο θα κατασκευαστεί στο Οικοδομικό Τετράγωνο (ΟΤ) 13. Οι προτεινόμενοι όροι δόμησης και χρήσεις γης που ορίζονται στην εν λόγω Απόφαση (8216/224/13) είναι οι παρακάτω:

- Μέγιστο ποσοστό κάλυψης: 5%
- Συντελεστής δόμησης: 0.05
- Εμβαδόν ΟΤ (m²): 233959.03
- Συνολική εκμετάλλευση (m²): 233959.03
- Μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος (m): 15.00
- Επιτρεπόμενες χρήσεις (ΠΔ-8/19-12- 90, ΠΔ/23-2-87):
 - Διοίκηση
 - Βιομηχανικές εγκαταστάσεις (χαμηλής, μέσης υψηλής όχλησης)
 - Πρατήρια βενζίνης υγραερίου
 - Κτίρια, γήπεδα αποθήκευσης
- Ειδικότερες χρήσεις:
 - Σιλό, δεξαμενές

Οι προτάσεις του Master Plan Λιμένα Βόλου που αφορούν τον Προβλήτα 3, συνοψίζονται στα εξής:

- **«Προτείνεται να απομακρυνθεί από τον Προβλήτα 1 η διακίνηση του scrap και να μεταφερθεί στον Προβλήτα 3.**

- Εναλλακτικά και ανάλογα με το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης των νέων έργων υποδοχής Κ/Ζ θα μπορούσε να εξετασθεί και η λύση μεταφοράς και των χύδην φορτίων (μαζί με το scrap), στο Προβλήτα 3 με ταυτόχρονη μετεγκατάσταση και προσωρινή εξυπηρέτηση του Κ/Ζ στο ανατολικό κρηπίδωμα του Προβλήτα 1.
- Το υπάρχον τμήμα του Προβλήτα 3 μπορεί να χρησιμοποιηθεί για **διακίνηση scrap**, αξιοποιώντας την υφιστάμενη κατάσταση, σε συνδυασμό με βραχυπρόθεσμο σχέδιο ανάπτυξής της. Για την εξυπηρέτηση της λειτουργίας αυτής **μπορούν να μεταφερθούν στον Προβλήτα 3 οι δύο ηλεκτρονικοί γερανοί οι οποίοι λειτουργούν αυτή τη στιγμή στον Προβλήτα 2** εφόσον θα γίνει προμήθεια νέων στα πλαίσια λειτουργίας του ΣΕΜΠΟ.
- Στον Προβλήτα 3 όταν θα ολοκληρωθεί η επέκτασή του (Β' Φάση μακροπρόθεσμης ανάπτυξης Προβλήτα 3) **προβλέπεται σε μελλοντική φάση και εφόσον υπάρξει ικανή ζήτηση, η δημιουργία νέου μεγάλου σταθμού διακίνησης εμπορευματοκιβωτίων η/και ελευθέρας ζώνης η/και car terminal.**
- Δεν προτείνονται νέα λιμενικά έργα πλην βέβαια αυτών της Β' Φάσης μακροπρόθεσμης ανάπτυξης του Προβλήτα 3 (ολοκλήρωση κρηπίδωσης ανατολικής πλευράς και διαμόρφωση πρανούς στη δυτική πλευρά). Τα ως άνω έργα θα μπορούσαν να καλύψουν και τις ανάγκες εξυπηρέτησης των πλοίων χύδην φορτίων, εφόσον αυτά μεταφερθούν από το προβλήτα Νο1.
- Στον Προβλήτα 3, **προτείνεται μελλοντικά η διαμόρφωση δύο ισόπεδων κόμβων σύνδεσης**, ενός στην περιοχή της ελεύθερης ζώνης και ενός στο χώρο μεταφοράς χύδην φορτίων και scrap. Στην παρούσα φάση θα διαμορφωθεί μόνο η είσοδος στο χώρο μεταφοράς χύδην φορτίων και scrap, προκειμένου να εξυπηρετηθούν οι δραστηριότητες αυτές στο ήδη κατασκευασμένο τμήμα του προβλήτα, όπως προβλέπεται στην πρόταση»

Επίσης, όσον αφορά την οδική σύνδεση, προτείνεται «η ολοκλήρωση του νότιου κλάδου του Περιφερειακού από την οδό Λαρίσης έως την Μπουρμπουλήθρα και το Λιμένα, με την κατασκευή νέας οδικής γέφυρας στον Ξηριά», ενώ ταυτόχρονα σημειώνεται πως κρίνεται απαραίτητη «η κατασκευή κατάλληλων αντιπλημμυρικών έργων στην εκβολή του Ξηριά».

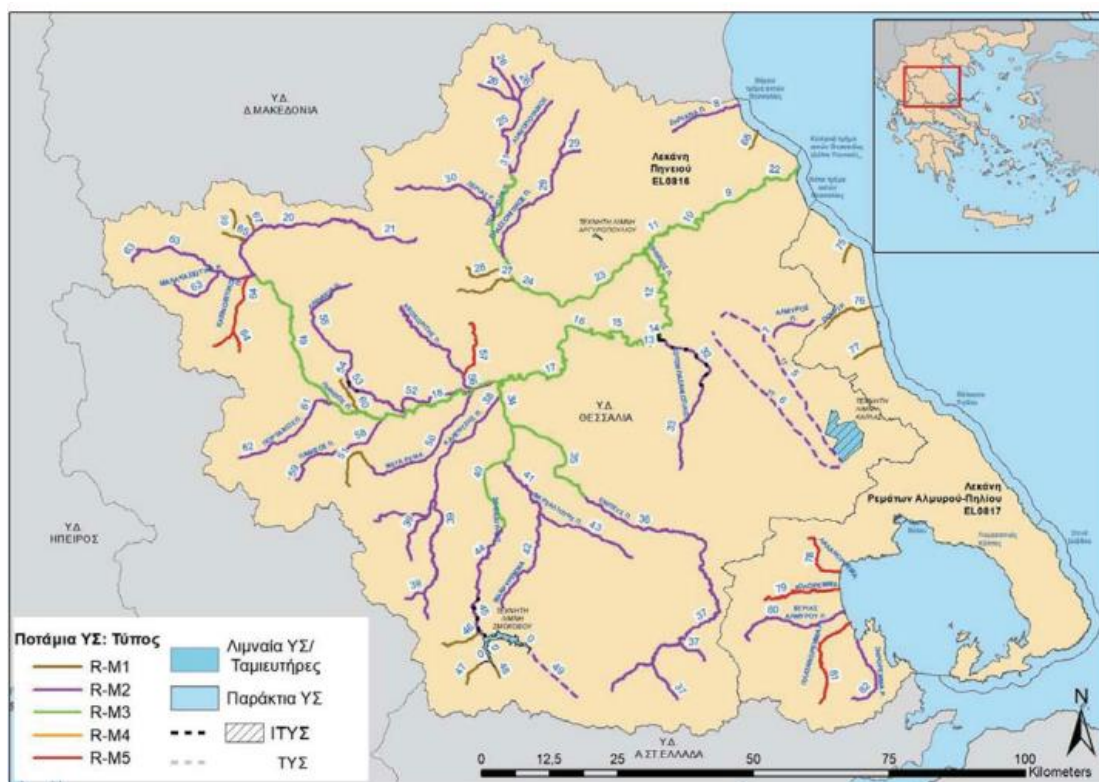
Συνεπώς, το υπό μελέτη έργο συνάδει απόλυτα με τις χωροταξικές ρυθμίσεις του Προγραμματικού Σχεδίου (Master Plan) του Λιμένα Βόλου, καθώς προτείνεται η επέκταση του Προβλήτα 3 (ολοκλήρωση κρηπίδωσης ανατολικής πλευράς και διαμόρφωση πρανούς στη δυτική πλευρά) με σκοπό τη διακίνηση scrap και εν συνεχεία τη δημιουργία νέου μεγάλου σταθμού διακίνησης εμπορευματοκιβωτίων η/και ελευθέρας ζώνης η/και car terminal.

5.2.3 Ειδικά σχέδια διαχείρισης

5.2.3.1 Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας (EL08)

Σύμφωνα με την 1^η αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών (εφεξής ΣΔΛΑΠ) του Υδατικού Διαμερίσματος (ΥΔ) Θεσσαλίας (EL 08) (ΦΕΚ 4682/Β/29.12.2017), το υπό μελέτη έργο εμπίπτει στη Λεκάνη Απορροής Ποταμών (ΛΑΠ) Ρεμάτων Αλμυρού – Πηλίου (EL0817) και στο παράκτιο Υδατικό Σύστημα (ΥΣ) «Όρμος Βόλου» (EL0817C0007H). Επίσης, το έργο εμπίπτει στο Υπόγειο Υδατικό Σύστημα (ΥΥΣ) «Νέας Αγχιάλου – Νέας Ιωνίας» (EL0800280).

Τα ποτάμια ΥΣ της Λεκάνης Ρεμάτων Αλμυρού – Πηλίου είναι τα ρέματα Ξηρόλακκας, Πουρί, Ρακοπόταμο, Λαχανόρεμα, Χολόρεμμα, Ξεριάς Αλμυρού, Πλατανόρεμα, Ξηρόρεμμα, όπως αποτυπώνεται στην Εικόνα 5.12, τα οποία απέχουν σημαντικές αποστάσεις από τη θέση των έργων. Το ρέμα του Ξηριά (ΦΕΚ 431/Δ/23.06.1998) που βρίσκεται σε άμεση γειτνίαση με το έργο δε χαρακτηρίζεται ως επιφανειακό ΥΣ από το αναθεωρημένο ΣΔΛΑΠ. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με το ΣΔΛΑΠ, στο παράκτιο ΥΣ «Όρμος Βόλου» δεν εκβάλλει κανένα ποτάμιο ΥΣ (βλ. Εικόνα 5.12). Σύμφωνα με το ΣΔΛΑΠ τα μικρά στοιχεία επιφανειακών υδάτων που δεν προσδιορίζονται ως επιφανειακά ΥΣ, προστατεύονται από τις κείμενες διατάξεις περί προστασίας του περιβάλλοντος όπως ισχύουν σήμερα και λαμβάνονται τα απαιτούμενα μέτρα και περιορισμοί, ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι της Οδηγίας για τα ΥΣ με τα οποία είναι άμεσα ή έμμεσα συνδεδεμένα.



Εικόνα 5.12 Ποτάμια ΥΣ Θεσσαλίας

Όσον αφορά το Υπόγειο ΥΣ «Νέας Αγχιάλου – Νέας Ιωνίας» (GR0800280) χαρακτηρίζεται ως «Καλής» χημικής και οικολογικής κατάστασης, όπως φαίνεται στον Πίνακα 5.1 και ο περιβαλλοντικός στόχος που έχει τεθεί είναι η μη υποβάθμισή του.

Πίνακας 5.1 Περιβαλλοντικοί Στόχοι Υπόγειων Υδατικών Συστημάτων

| α/α | Κωδικός | Ονομασία | Χημική Κατάσταση | Ποσοτική Κατάσταση | Τάση Ρύπανσης | Περιβαλλοντικός Στόχος |
|-----|-----------|-----------------------------|------------------|--------------------|---------------|------------------------|
| 33 | EL0800280 | Νέας Αγχιάλου – Νέας Ιωνίας | Καλή | Καλή | Όχι | Μη υποβάθμιση |

Το έργο συνάδει με τα μέτρα του αναθεωρημένου ΣΔΛΑΠ που αφορούν τα ΥΣ της περιοχής μελέτης, όπως φαίνεται στον Πίνακα 5.2, καθώς το έργο δε θα προκαλέσει παράκτια διάβρωση, δε θα προκληθεί μεταβολή του οικολογικού δυναμικού, η διαχείριση των υγρών αποβλήτων που θα παραχθούν απ' το έργο θα πραγματοποιηθεί από συμβεβλημένους φορείς, ενώ η διάθεση των υλικών βυθοκόρησης θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με ξεχωριστή μελέτη διάθεσης βυθοκορημάτων. Τέλος, η εφαρμογή των προτεινόμενων μέτρων και όρων της παρούσας ΜΠΕ όπως αναλύονται στο Κεφάλαιο 10 και 12, διασφαλίζουν την ελαχιστοποίηση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος του έργου στα ΥΣ της περιοχής μελέτης.

Πίνακας 5.2 Περιβαλλοντικοί στόχοι και μέτρα της 1^{ης} αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ που σχετίζονται με το έργο

| Ονομασία / Κωδικός ΥΣ | Εκταση ΥΣ (km2) / Μέση ετήσια τροφοδοσία (10(^6) m3) ΥΥΣ | Απόσταση από το Έργο | Συνολική Κατάσταση ΥΣ σύμφωνα με 1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ ΥΔ08 | Περιβαλλοντικοί Στόχοι 1ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ ΥΔ08 | Βασικά και Συμπληρωματικά Μέτρα 1ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ ΥΔ08 που σχετίζονται με το Έργο |
|--|--|----------------------------------|---|--|--|
| Επιφανειακά ΥΣ | | | | | |
| Παράκτιο ΥΣ Όρμος Βόλου GR0817C0007H | 33,37 | Το έργο εμπίπτει στο παράκτιο ΥΣ | Καλή | Το παράκτιο ΥΣ Όρμος Αλμυρού θεωρείται Ιδιαίτερα Τροποποιημένο Υδατικό Σύστημα (ΙΤΥΣ). Οι περιβαλλοντικοί στόχοι για τα ΙΤΥΣ είναι η επίτευξη του ορισθέντος καλού οικολογικού δυναμικού (GEP), ενώ ο γενικός στόχος είναι η μη υποβάθμιση της καλής οικολογικής και χημικής κατάστασης του ΥΣ (Πίνακας 3-37, Αναλυτικό κείμενο τεκμηρίωσης καθορισμού περιβαλλοντικών στόχων, σελ 60) | M08B0701 - Ενίσχυση περιβαλλοντικών επιθεωρήσεων και ελέγχων |
| | | | | | M08B0602 - Δημιουργία Εθνικού Μητρώου περιοχών διάθεσης επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων (ΚΥΑ 145116/2011 (ΦΕΚ354B)) |
| | | | | | M08B0904 - Ειδικά μέτρα για την επίτευξη του Καλού Οικολογικού Δυναμικού σε ΙΤΥΣ |
| | | | | | M08B0905 - Προσδιορισμός επιλεγμένων περιοχών λήψης φερτών υλικών για τις ανάγκες τεχνικών έργων |
| | | | | | M08B0906 - Παρακολούθηση, καταγραφή και αποκατάσταση παράκτιας διάβρωσης |
| Υπόγεια ΥΣ | | | | | |
| Υπόγειο ΥΣ Νέας Αγχιάλου - Νέας Ιωνίας GR0800280 | 25,00 | Το έργο εμπίπτει | Καλή χημική Καλή ποσοτική | Μη υποβάθμιση της καλής ποσοτικής και χημικής κατάστασης του ΥΥΣ (Πίνακας 3-37, Αναλυτικό | M08Σ0801 -Έλεγχος ποιοτικής κατάστασης αδειοδοτούμενων υδροληπτικών έργων σε συστήματα με υψηλές τιμές φυσικού υποβάθρου (χλωριόντα) |

| | | | | | |
|--|--|--------------------|--|---|---|
| | | μερικώς στο ΥΥΣ | | κείμενο τεκμηρίωσης καθορισμού περιβαλλοντικών στόχων, σελ 61) | M08B0602 - Δημιουργία Εθνικού Μητρώου περιοχών διάθεσης επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων (ΚΥΑ 145116/2011 (ΦΕΚ354Β)) |
|--|--|--------------------|--|---|---|

5.2.3.2 Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων πλημμύρας Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας (EL08)

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας (ΥΠΕΝ-ΕΓΥ, 2019) και τους Χάρτες Επικινδυνότητας και Κινδύνων Πλημμύρας του 2ου Κύκλου εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60 (ιστορική περίοδος έως και το 2022), το υπό μελέτη έργο βρίσκεται εντός της Ζώνης Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ) EL08APSFR009 «Χαμηλή Ζώνη Λεκάνης χ. Ξηριά στο Βόλο & ρεμάτων ευρύτερης περιοχής Βόλου», συνολικής έκτασης 47.7km², που ανήκει στην υδρολογική λεκάνη Ρεμάτων Αλμυρού – Πηλίου. Η ΖΔΥΚΠ αναθεωρήθηκε και επεκτάθηκε σε σχέση με την αρχική της οριοθέτηση που περιλαμβάνεται στο εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας του ΥΔ08 (ΦΕΚ 2685/Β/06.07.2018) προκειμένου να ενταχθούν χαμηλές ζώνες ρεμάτων ανατολικά του Βόλου.

Στα πλαίσια του 2^{ου} κύκλου εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60 60 (υπό διαβούλευση Σχέδια Διαχείρισης 1ης Αναθεώρησης), η ΖΔΥΚΠ EL08APSFR009 «Χαμηλή Ζώνη Λεκάνης χ. Ξηριά στο Βόλο & ρεμάτων ευρύτερης περιοχής Βόλου» διευρύνεται με βάση τα αποτελέσματα του 1ου ΣΔΚΠ για T1000 και εντάσσονται χαμηλές ζώνες ρεμάτων ανατολικά του Βόλου.

Το έργο βρίσκεται σε απόσταση περίπου 750m από την πλησιέστερη περιοχή με ιστορικό πλημμύρας (29/05/2014) σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση της ΠΑΚΠ, το οποίο ωστόσο δεν εντάσσεται στα σημαντικά πλημμυρικά γεγονότα.

Σύμφωνα με το Παραδοτέο 1 – Ανάλυση Χαρακτηριστικών Περιοχής και Μηχανισμών Πλημμύρας του ΣΔΛΑΠ ΥΔ Θεσσαλίας (Κεφ. 6.3) ως κυριότερο αίτιο πλημμύρας καταγράφεται η ποτάμια ροή, ενώ οι μηχανισμοί πλημμύρας περιλαμβάνουν φυσική υπερχείλιση ή υπερχείλιση αναχωμάτων. Όσον αφορά τα έργα διευθέτησης, αναφέρεται πως έχουν εκτελεστεί και στον χ. Ξηριά με αποτέλεσμα να βελτιωθεί η κατάσταση, όμως απαιτούνται συμπληρωματικές επεμβάσεις ώστε να αντιμετωπιστεί συνολικά το πρόβλημα.

Το έργο συνάδει με τις προβλέψεις και το πρόγραμμα μέτρων του Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας του ΥΔ08, καθώς θα εφαρμοστούν μέτρα που είναι σε συμφωνία με τους Άξονες Δράσης Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας και συγκεκριμένα με τα παρακάτω:

- μέτρο M23 «Μείωση επιπτώσεων» για την προσαρμογή του αποδέκτη πλημμυρικού κινδύνου (εν προκειμένω του Προβλήτα 3), ώστε να μειωθούν οι αρνητικές επιπτώσεις από ένα πλημμυρικό γεγονός
- μέτρο M31 «Φυσική Διαχείριση Πλημμύρας / Διαχείριση επιφανειακής απορροής» για τη μείωση της ροής μέσα σε τεχνικά συστήματα αποστράγγισης

Για να περιοριστεί η ευπάθεια του έργου σε πλημμυρικά φαινόμενα, κατά τον κατασκευαστικό σχεδιασμό του έργου θα συμπεριληφθούν κατάλληλα συστήματα απορροής υδάτων λαμβάνοντας υπόψη την πιθανότητα πλημμυρικών φαινομένων.



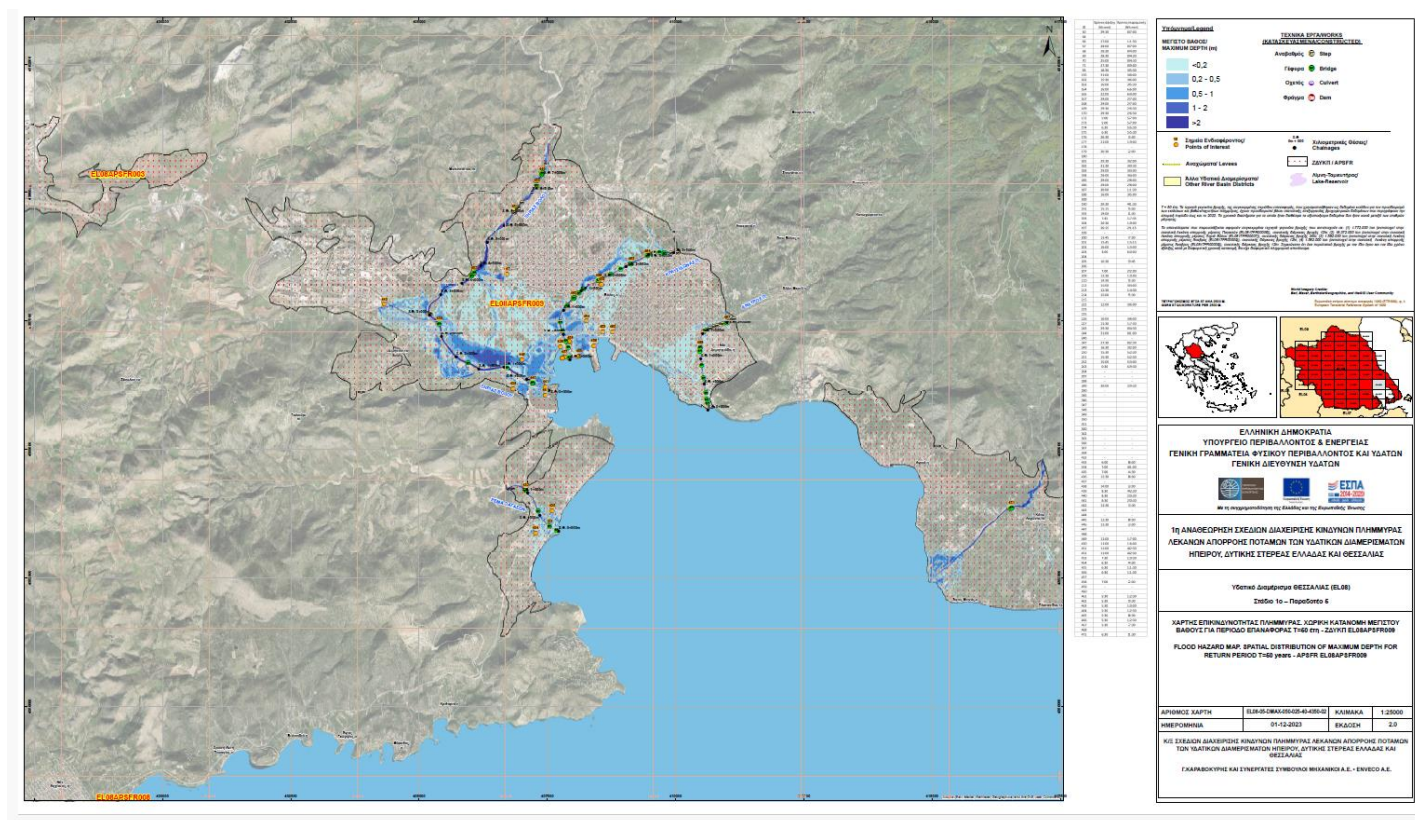
Εικόνα 5.13 ΖΔΥΚΠ και περιστατικά πλημμυρών στην περιοχή μελέτης σύμφωνα με 1η Αναθεώρηση της ΠΑΚΠ για το ΥΔ08 (ΥΠΕΝ-ΕΓΥ, 2019)

Σημειώνεται ότι η υπό μελέτη χερσαία λιμενική ζώνη βρίσκεται μεταξύ των εκβολών δύο πολύ σημαντικών υδατορευμάτων της περιοχής του Βόλου και σε πολύ μικρή απόσταση από αυτές, του Ξηριά στο ΝΔ τμήμα και του Κραυσίδωνα στο ΒΑ τμήμα της νέας λιμενικής ζώνης. Είναι δε γνωστό ότι κατά τη θεομηνία που έπληξε την ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλίας αλλά και της Μαγνησίας ιδιαίτερα τον Σεπτέμβριο του 2023 και τα δύο αυτά υδατορεύματα υπερχείλισαν με καταστροφικές συνέπειες για την πόλη του Βόλου. Τίθεται επομένως εύλογα το ερώτημα των πιθανών συνεπειών ενός ανάλογου γεγονότος στην υπό μελέτη λιμενική ζώνη.

Πρέπει να σημειωθεί επ' αυτού ότι η υπό μελέτη ζώνη βρίσκεται μεν πολύ κοντά στις εκβολές των δύο αυτών υδατορευμάτων αλλά κατάντη των σημείων στα οποία αυτά καταλήγουν στη θάλασσα. Επομένως είναι κατά βάση η στάθμη της θάλασσας και όχι η πλημμυρική στάθμη κατά μήκος της κοίτης των που επιβάλλει το υψόμετρο στο οποίο βρίσκεται η ελεύθερη επιφάνεια του νερού στην επαφή με τις κατασκευές του λιμενικού έργου. Κατά συνέπεια η περιοχή δεν κινδυνεύει από τις άμεσες υπερχειλίσσεις

των υδατορευμάτων αλλά μόνον από την προώθηση προς την ακτή των υδάτων κατάκλυσης των περιοχών της πόλης ανάντη της λεωφόρου Αθηνών. Όπως όμως επισημαίνεται και στην τεχνική έκθεση της παρούσας μελέτης, η διαμόρφωση της λιμενικής ζώνης με την αντίστοιχη υψομετρία θα δημιουργήσει μια ενδιάμεση χαμηλή περιοχή μεταξύ αυτής και της λεωφόρου Αθηνών που αποτελεί το όριο της πόλης. Αυτή η χαμηλή περιοχή θα αποτελέσει το πεδίο κατακλύσεων, από το οποίο θα είναι πρακτικά αδύνατο να κινηθούν τα ύδατα προς τη λιμενική ζώνη. Ακόμα όμως και αν αυτό γίνει η κατάκλυση θα είναι πολύ μικρή σε ύψος λόγω της άμεσης επαφής αυτής με τη θάλασσα.

Οι χάρτες κατακλύσεων που συντάχθηκαν το 2023 στο πλαίσιο της τελευταίας αναθεώρησης των Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας δείχνουν κατάκλυση της περιοχής της λιμενικής ζώνης με τη σημερινή μορφή της (βλ. Χάρτη που ακολουθεί). Όμως η περιοχή αυτή στη σημερινή μορφή της είναι πολύ χαμηλότερη σε σχέση με αυτήν που θα προκύψει μετά την κατασκευή των έργων, επομένως είναι λογικό να εμφανίζει κατακλύσεις στη σημερινή μορφή της. Όπως προαναφέρεται το καθεστώς αυτό θα αλλάξει προς το καλύτερο για τους λόγους που εκτέθηκαν.



Εικόνα 5.14 Χάρτης επικινδυνότητας πλημμύρας. Χωρική κατανομή μέγιστου βάθους για περίοδο επαναφοράς T=50 έτη - ΖΔΥΚ Π ΕΛ 08ΑΡSFR009

5.2.3.3 Περιφερειακό Σχέδιο Προσαρμογής στην Κλιματικής Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ) Θεσσαλίας

Με το Ν.4414/2016 (ΦΕΚ 149/τ.Α/09-08-2016) θεσμοθετήθηκε η υποχρέωση κάθε Περιφέρειας της Ελληνικής Επικράτειας να εκπονήσει Περιφερειακό Σχέδιο για την Προσαρμογή στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ). Οι προδιαγραφές και το ειδικότερο περιεχόμενο των ΠεΣΠΚΑ εξειδικεύονται περαιτέρω με την Υπουργική Απόφαση με αρ. 11258/2017 (ΦΕΚ 873/τ.Β/16-03-2017). Το ΠεΣΠΚΑ αποτελεί ένα ολοκληρωμένο σχέδιο που προσδιορίζει και ιεραρχεί τα απαραίτητα μέτρα και δράσεις Προσαρμογής κάθε Περιφέρειας στην Κλιματική Αλλαγή. Ως τέτοιο αναλύει σε βάθος τις αναγκαίες τομεακές πολιτικές και αποφαινεται για τη σκοπιμότητα επιμέρους μέτρων και δράσεων προσαρμογής σε τοπικό/περιφερειακό επίπεδο. Το σχέδιο προσδιορίζει και ιεραρχεί τα απαραίτητα μέτρα και δράσεις προσαρμογής σε ορίζοντα επταετίας.

Οι παράκτιες περιοχές δέχονται ισχυρές πιέσεις από την οικιστική ανάπτυξη, την εντατική αρδευόμενη καλλιέργεια, τον τουρισμό και τις λιμενικές υποδομές. Δεδομένων των υφιστάμενων πιέσεων από ανθρωπογενείς δραστηριότητες, οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής (διάβρωση των ακτών, άνοδος στάθμης της θάλασσας, απώλεια οικοσυστημάτων) αναμένεται να επιδεινώσουν τα υφιστάμενα προβλήματα στον παράκτιο χώρο και να δημιουργήσουν νέους κινδύνους.

Οι πιθανές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στον παράκτιο χώρο αναμένεται να είναι ιδιαίτερα εκτεταμένες λόγω της ιδιαίτερης γεωμορφολογίας και του υψηλού ποσοστού του πληθυσμού που κατοικεί και δραστηριοποιείται στον παράκτιο χώρο.

Οι παράκτιες περιοχές είναι ιδιαίτερα τρωτές όσον αφορά την άνοδο της στάθμης της θάλασσας και του ρυθμού διάβρωσής τους. Ο ρυθμός διάβρωσης των ακτών αναμένεται να αυξηθεί σε συνδυασμό με την αύξηση των πλημμυρικών φαινομένων σε περιοχές χαμηλού υψόμετρου λόγω της ανόδου της στάθμης της θάλασσας.

Βάσει του ΠεΣΠΚΑ Θεσσαλίας (Ε. Υ. ΠεΣΠΚΑ 2020), και όσον αφορά τις περιοχές και υποδομές ενδιαφέροντος τις παρούσας μελέτης αναφέρονται τα εξής:

- Οι Ακτές και Παράκτιες Περιοχές της Περιφέρειας Θεσσαλίας εμφανίζουν μέτρια τρωτότητα ως προς τις περισσότερες κλιματικές μεταβολές, οι επιπτώσεις της οποίας εστιάζονται στην ενδεχόμενη διάβρωση παράκτιων περιοχών, και στην ασφάλεια των λιμενικών υποδομών.

Η τρωτότητα των ακτών και των παράκτιων περιοχών στην κλιματική αλλαγή πέρα από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας εξαρτάται και από άλλους παράγοντες όπως η μορφολογία και το υψόμετρο της ακτής καθώς και η σύσταση των πετρωμάτων. Δεδομένου ότι η αναμενόμενη άνοδος της μέσης στάθμης της θάλασσας θα είναι αρκετά μικρότερη από το 1m και για τα 2 σενάρια στην περίοδο

2021-2050 και 98 cm στη δυσμενέστερη περίπτωση στο τέλος του 21ου αιώνα, ο κίνδυνος στις παράκτιες περιοχές εκτιμάται ως μέτριος-χαμηλός.

- Στον τομέα Υποδομές – Μεταφορές, η αύξηση συχνότητας εκδήλωσης πλημμυρικών φαινομένων αναμένεται να επιφέρει αρνητικές επιπτώσεις όπως:

- α) Μη ικανοποιητική λειτουργία των συστημάτων αποχέτευσης - αποστράγγισης των μεταφορικών υποδομών,
- β) Ανεπαρκής απορροή ομβρίων.

Οι βασικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στις ακτοπλοϊκές μεταφορές περιλαμβάνουν:

- (α) προβλήματα στις λιμενικές υποδομές λόγω της ανόδου της στάθμης της θάλασσας και
- (β) διακοπή των ακτοπλοϊκών δρομολογίων και προβλήματα στη λειτουργία των λιμενικών υποδομών ή καταστροφές σε περίπτωση ισχυρών ανέμων.

Οι περιοχές και υποδομές προτεραιότητας επιπτώσεων κλιματικής αλλαγής στην Περιφέρεια Θεσσαλίας (Ε. Υ. ΠεΣΠΚΑ 2020) ανά τομέα είναι οι ακόλουθες:

- Ακτές και Παράκτιες ζώνες

Οι δελταϊκές ακτές αποτελούν περιοχές μεγάλης τρωτότητας και χαρακτηρίζονται από απόθεση ιζημάτων σε χαμηλά υψόμετρα. Τέτοια δελταϊκή περιοχή είναι αυτή του Πηνειού, οι ακτές μαλακών ιζημάτων του Νεογενούς και του Τεταρτογενούς, είναι μέσης τρωτότητας και σε περίπτωση ανόδου της στάθμης της θάλασσας υφίστανται έντονα φαινόμενα διάβρωσης, οι βραχώδεις ακτές, είναι χαμηλής τρωτότητας αλλά οι μεταβολές της στάθμης της θάλασσας, μπορούν να επηρεάσουν την εκβολή των υπόγειων καρστικών υδάτων που εκβάλλουν στην παράκτια ζώνη. Τέτοιες βραχώδεις ακτές συναντώνται στο ανατολικό τμήμα της Περιφέρειας και συγκεκριμένα στα νησιά και στο Πήλιο, οι Παράκτιοι Δήμοι Σχετικής Υψηλής τρωτότητας είναι οι δήμοι Τεμπών και Αγιάς (Δ.Ε. Ευρυμενών), οι Παράκτιοι Δήμοι Σχετικής Υψηλής τρωτότητας είναι οι δήμοι Βόλου, Αλμυρού και Αγιάς (Δ.Ε. Μαλίβοιας) και ο Παγασητικός κόλπος.

- Υποδομές - Μεταφορές. Ατμοπλοϊκές Μεταφορές.

Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας εκτιμάται ότι το 2100 θα είναι σημαντικά χαμηλότερη του ενός μέτρου. Βάσει αυτών εκτιμάται ότι η επίπτωση στις λιμενικές υποδομές θα είναι πολύ χαμηλή μέχρι το 2050 και χαμηλή μέχρι το 2100.

Η άνοδος ενδεχομένως θα αυξήσει αντίστοιχα κατά τις ανωτέρω τιμές και το μέγιστο επιτρεπτό βύθισμα των πλοίων που θα μπορούν να ελλιμενιστούν, η

αύξηση αυτή όμως δεν κρίνεται ικανή να αυξήσει σημαντικά τον αριθμό των πλοίων που θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν τους λιμένες.

Η άνοδος της στάθμης μπορεί να επηρεάσει την λειτουργία των λιμένων σε περιόδους ισχυρών ανέμων όταν ο κυματισμός αυξάνεται και με την μειωμένη διαφορά μεταξύ στάθμης θαλάσσης και κρηπιδώματος η προβλήτα πιθανόν να καλύπτεται από τα νερά του κύματος που ανεβαίνουν στην επιφάνεια της καθιστώντας την επιβίβαση επιβατών/αυτοκινήτων ή την φόρτωση δυσκολότερη ή και αδύνατη. Αυτό θα είναι περισσότερο έντονο και αποτελεί μέτρια επίπτωση σε μικρότερα δευτερεύοντα λιμάνια και καταφύγια οποιών το κρηπίδωμα μπορεί είναι μικρότερο από 1m.

Ο κίνδυνος λόγω της μεταβολής της μέσης ετήσιας ταχύτητας του ανέμου, αλλά και οι μεταβολές στην εμφάνιση ανεμοθυελλών εκτιμάται ως χαμηλός για το σύνολο της Περιφέρειας Θεσσαλίας .

Εκτιμάται ότι η επίδραση της κλιματικής αλλαγής στην λειτουργία των λιμανιών της Περιφέρειας Θεσσαλίας θα είναι χαμηλή ως μέτρια και αντιμετωπίζεται με την υπάρχουσα υποδομή.

Η περιοχή του έργου εντάσσεται στη Ζώνη Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ) EL08APSF009 «Χαμηλή Ζώνη Λεκάνης χ. Ξηριά στο Βόλο & ρεμάτων ευρύτερης περιοχής Βόλου», όπως αυτή καθορίζεται στο Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας που αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα. Επίσης, ο Παγασητικός κόλπος εντάσσεται στις παράκτιες περιοχές προτεραιότητας επιπτώσεων κλιματικής αλλαγής της Περιφέρειας Θεσσαλίας, όπως δίνονται στο ΠεΣΠΚΑ Θεσσαλίας (ΠεΣΠΚΑ 2020).

Η επίδραση της κλιματικής αλλαγής έχει ληφθεί υπόψη στο σχεδιασμό του έργου [Ενσωμάτωση κατάλληλων συστημάτων απορροής υδάτων λαμβάνοντας υπόψη την πιθανότητα πλημμυρικών φαινομένων, Στάθμη στέψης κρηπιδότοιχων: +2,50 m έως +3,10 m (Μ.Σ.Θ.)] και αυτό κρίνεται συμβατό με το ΠεΣΠΚΑ Θεσσαλίας.

5.2.3.4 Σχέδια Διαχείρισης Αποβλήτων

5.2.3.4.1 Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ)

Το νέο Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ) εγκρίθηκε με την υπ' αρ. 39/31-08-2020 Πράξη Υπουργικού Συμβουλίου (ΦΕΚ 185/Α/29.09.2020) και καταρτίστηκε σύμφωνα με τα άρθρα 22 και 35 του Ν. 4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α/2012) προς εφαρμογή του άρθρου 28 της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ με χρονικό ορίζοντα 2020-2030. Το ΕΣΔΑ περιλαμβάνει τις στρατηγικές κατευθύνσεις για τον περιορισμό των αρνητικών

επιπτώσεων της παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων, τη μείωση του συνολικού αντίκτυπου της χρήσης των φυσικών πόρων και τη βελτίωση της αποδοτικότητάς τους προκειμένου να επιτευχθεί η επιθυμητή υψηλού επιπέδου προστασία του περιβάλλοντος και της ανθρώπινης υγείας.

Στο πλαίσιο αυτό το νέο ΕΣΔΑ έχει ως κύριο στόχο τη μείωση της υγειονομικής ταφής των ΑΣΑ σε ποσοστό μικρότερο του 10% το 2030. Η επίτευξη του παραπάνω στόχου θα πραγματοποιηθεί με σειρά μέτρων πρόληψης δημιουργίας αποβλήτων, την εισαγωγή νέων και ενίσχυση υφιστάμενων διακριτών ρευμάτων αποβλήτων, την προώθηση της επαναχρησιμοποίησης, την ενίσχυση των ποσοστών ανακύκλωσης, την προώθηση της αγοράς δευτερογενών υλικών, την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των πολιτών, την ανάπτυξη δικτύων συλλογής βιοαποβλήτων και ανακυκλώσιμων υλικών, τη δημιουργία σύγχρονων εγκαταστάσεων διαχείρισης αποβλήτων και βιοαποβλήτων, τη σοβαρή αναβάθμιση των ΚΔΑΥ και αύξηση του αριθμού τους, την ενεργειακή αξιοποίηση εναλλακτικών (δευτερογενών / απορριμματογενών) καυσίμων και των υπολειμμάτων της επεξεργασίας.

Επίσης, ιδιαίτερη σημασία δίνεται στην ανακύκλωση και στη Διαλογή στην Πηγή (ΔσΠ) με ξεχωριστή συλλογή βιοαποβλήτων για το σύνολο της χώρας στο τέλος του 2022. Παράλληλα προβλέπει ένταση των προσπάθειών για ξεχωριστή συλλογή 4 ρευμάτων ανακυκλώσιμων και προτεραιότητα στην ενίσχυση της συλλογής των ανακυκλώσιμων υλικών.

Στο πλαίσιο του ΕΣΔΕΑ τα απόβλητα ομαδοποιούνται στα ακόλουθα ρεύματα:

Εικόνα 5.15 Κατηγορίες και ποσότητες παραγόμενων αποβλήτων σε εθνικό επίπεδο σύμφωνα με το νέο ΕΣΔΑ (ΦΕΚ 185/Α/2020)

| ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ | Παραγωγή έτους αναφοράς 2018 (τόνοι) | Ποσοστό επί του συνόλου |
|--|--------------------------------------|-------------------------|
| 1. ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΣΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ | | |
| Αστικά Στερεά Απόβλητα | 5.523.809 | 17,9% |
| Ιλύες Αστικού Τύπου (DS) | 114.021 | 0,4% |
| 2. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ (μη συμπεριλαμβανομένων όσων εντάσσονται στην εναλλακτική διαχείριση ή σε άλλες κατηγορίες) | | |
| Βιομηχανικά μη επικίνδυνα απόβλητα* | 7.469.790 | 24% |
| Βιομηχανικά επικίνδυνα απόβλητα | 99.655 | 0,3% |
| 3. ΓΕΩΡΓΟΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ | | |
| Γεωργοκτηνοτροφικά απόβλητα | 12.469.086 | 40,3% |
| 4. ΛΟΙΠΑ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ | | |
| Απόβλητα που περιέχουν αμιάντο**, Απόβλητα συσκευασιών επικίνδυνων ουσιών, Απόβλητα που περιέχουν πολυχλωριωμένα διφαινύλια/τριφαινύλια | 2.994 | ~0% |
| 5. ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΕΚΣΚΑΦΩΝ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΩΝ | | |
| Απόβλητα Κατασκευών και Κατεδαφίσεων & Απόβλητα Εκσκαφών*** | 4.943.092 | 16% |
| 6. ΛΟΙΠΑ ΡΕΥΜΑΤΑ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΠΟΥ ΕΜΠΙΠΤΟΥΝ ΣΤΗΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ | | |
| Απόβλητα (Λιπαντικών) Ελαίων, Οχήματα Τέλους Κύκλου Ζωής, Απόβλητα Συσσωρευτών Οχημάτων και Βιομηχανίας, Απόβλητα Ηλεκτρικού - Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού, Μεταχειρισμένα Ελαστικά Οχημάτων | 303.602 | 1% |
| 7. ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ (ΕΑΥΜ) | | |
| Επικίνδυνα Απόβλητα Άμγως Μολυσματικά, Μικτά Επικίνδυνα Απόβλητα & Άλλα Επικίνδυνα Απόβλητα | 17.770 | 0,1% |
| ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ | 30.943.819 | 100% |

Τα κύρια ρεύματα αποβλήτων που ενδέχεται να παραχθούν κατά τη φάση κατασκευής και λειτουργίας του έργου που εμπίπτουν στην παραπάνω κατηγοριοποίηση του ΕΣΔΑ έχουν ως ακολούθως:

- Απόβλητα αστικού τύπου (ΑΣΑ)
- Λοιπά επικίνδυνα απόβλητα
- Απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ)
- Λοιπά ρεύματα αποβλήτων που εμπίπτουν στην εναλλακτική διαχείριση

Το έργο ικανοποιεί τις προτεινόμενες από το ΕΣΔΑ προδιαγραφές πρόληψης, ελαχιστοποίησης και ορθής διαχείρισης των παραπάνω ρευμάτων, καθώς κάθε παραγόμενο ρεύμα αποβλήτου θα διαχειρίζεται σύμφωνα με τις προβλέψεις της ισχύουσας νομοθεσίας (Ν. 4042/2012), όπως περιγράφεται αναλυτικότερα στις ενότητες 6.2.6 και 6.3.3. της παρούσας και στα κεφάλαια 10 και 11.

5.2.3.4.2 Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων Περιφέρειας Θεσσαλίας (ΠΕΣΔΑ)

Το Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων της Περιφέρειας Θεσσαλίας (ΠΕΣΔΑ) εγκρίθηκε από το Περιφερειακό Συμβούλιο Θεσσαλίας με την α/α 129/2016 Απόφαση (Πρακτικό 11/27.7.2016, αρ. πρωτ. 856/1.8.2016 – ορθή επαν.) και κυρώθηκε με την με αρ. οικ.: 47393/4273/4-10-2016 Κ.Υ.Α. (ΦΕΚ 3299/Β/13.10.2016).

Η επικαιροποίηση του ΠΕΣΔΑ Θεσσαλίας πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις διατάξεις του Νόμου 4042/2012 (ΦΕΚ 24Α'/2012) και της Οδηγίας 2008/98 για τα απόβλητα καθώς και τους στόχους και κατευθύνσεις του ΕΣΔΑ και του Εθνικού Σχεδίου Πρόληψης (ΠΥΣ 49/15-12-2015 «Τροποποίηση και έγκριση του Εθνικού Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων και του Εθνικού Στρατηγικού Σχεδίου Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων» που κυρώθηκαν με την 51373/4684/25-11-2015 κοινή απόφαση των Υπουργών Εσωτερικών και Διοικητικής Ανασυγκρότησης και Περιβάλλοντος και Ενέργειας, σύμφωνα με το άρθρο 31 του Ν.4342/2012 – ΦΕΚ Α' 174/2015).

Το ΠΕΣΔΑ Θεσσαλίας αποτελεί ένα ολοκληρωμένο σχέδιο διαχείρισης των αποβλήτων που παράγονται στην Περιφέρεια, προσδιορίζει τις γενικές κατευθύνσεις για τη διαχείρισή τους, σε συμφωνία με τις κατευθύνσεις του ΕΣΔΑ και υποδεικνύει τα κατάλληλα μέτρα που προωθούν ιεραρχικά και συνδυασμένα: α) την πρόληψη, β) την επαναχρησιμοποίηση, γ) την ανακύκλωση, δ) άλλου είδους ανάκτηση, όπως ανάκτηση ενέργειας, και ε) την ασφαλή τελική διάθεση σε επίπεδο Περιφέρειας.

Το ΠΕΣΔΑ Θεσσαλίας ενσωματώνει τα Τοπικά Σχέδια Διαχείρισης Αποβλήτων (ΤΣΔΑ) που έχουν εγκριθεί από τους Δήμους της Περιφέρειας Θεσσαλίας. Για το ΠΕΣΔΑ Θεσσαλίας έχει εκδοθεί η υπ'αρ. οικ.37040/22-07-16 ΚΥΑ για την Έγκριση της Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) του σχεδίου «Αναθεώρηση του Περιφερειακού Σχεδίου Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) της Περιφέρειας Θεσσαλίας».

Τα κύρια μέτρα του αναθεωρημένου ΠΕΣΔΑ για την επίτευξη των ποσοτικών στόχων του σχεδίου (έως το 2020), τα οποία σχετίζονται με τα απόβλητα που αναμένονται να παραχθούν από το υπό μελέτη έργο, περιλάμβαναν τα εξής:

Αστικά Στερεά Απόβλητα

- Συμμετοχή και ενίσχυση του συστήματος ΔσΠ αποβλήτων συσκευασιών

- Δίκτυο πράσινων σημείων
- Δίκτυο ΔσΠ έντυπου χαρτιού
- Προώθηση Οικιακής Κομποστοποίησης
- Διεύρυνση δικτύου χωριστής συλλογής και διαχείρισης των αποβλήτων βρώσιμων ελαίων και λιπών
- Ανάπτυξη δικτύου χωριστής συλλογής βιοαποβλήτων
- Ανάπτυξη δικτύου μονάδων ανάκτησης βιοαποβλήτων
- Σύστημα συλλογής ογκωδών (αξιοποίηση υποδομών πράσινων σημείων & προμήθεια εξοπλισμού)
- Ενίσχυση χωριστής συλλογής ΑΗΗΕ
- Ενίσχυση χωριστής συλλογής των ηλεκτρικών στηλών
- Δημιουργία συστήματος χωριστής συλλογής και διαχείρισης μικρών ποσοτήτων επικινδύνων αποβλήτων στα ΑΣΑ
- Κατασκευή και λειτουργία Μονάδων Επεξεργασίας Αποβλήτων
- Δράσεις Ευαισθητοποίησης Πολιτών και άλλων ομάδων στόχων (σχολεία, επιχειρήσεις, κλπ.)
- Έργα επέκτασης Χ.Υ.Τ.Α., εκσυγχρονισμού, εργασίες αποκατάστασης (όπου απαιτείται) και ορθή περιβαλλοντική διαχείριση των Χ.Υ.Τ.Α. της Περιφέρειας
- Δίκτυο Σταθμών Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων (ΣΜΑ)
- Συμφωνίες με άλλους παραγωγικούς φορείς για τη συνεπεξεργασία οργανικών αποβλήτων
- Σύνδεση του Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΠΠΧΣΑΑ) με το ΠΕΣΔΑ
- Μηχανισμός παρακολούθησης ΠΕΣΔΑ
- Εκσυγχρονισμός στόλου

Ιλύς

- Δημιουργία ολιγάριθμων κεντρικών μονάδων επεξεργασίας
- Συνεπεξεργασία της ιλύος των μικρών ηπειρωτικών και των νησιωτικών ΕΕΛ
- Ενημερωτικές δράσεις
- Επιβολή ειδικού τέλους εισόδου της ιλύος στους ΧΥΤΑ

ΑΕΚΚ

- Δημιουργία συστήματος Εναλλακτικής Διαχείρισης για το σύνολο της Περιφέρειας
- Δημιουργία ενδεικτικά τεσσάρων (4) Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας (Ανάκτησης) ΑΕΚΚ

- Δημιουργία ενδεικτικά ενός Χ.Υ.Τ. Αδρανών
- Ειδικές ρυθμίσεις για τα απόβλητα εκσκαφών

Λοιπά Ειδικά Ρεύματα

- Παρακολούθηση της εφαρμογής των δράσεων των Εγκεκριμένων Συστημάτων Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων

Γενικά Μέτρα – Μέτρα Πρόληψης Δημιουργίας Αποβλήτων

- Δημιουργία κέντρων επαναχρησιμοποίησης και επιδιόρθωσης προϊόντων (αξιοποιώντας λοιπές υποδομές, όπως κοινωνικά παντοπωλεία, πράσινα σημεία)
- Προώθηση εθελοντικών συμφωνιών για την πρόληψη δημιουργίας αποβλήτων (π.χ. χρήση πλαστικής σακούλας)
- Προώθηση Πράσινων Δημόσιων Συμβάσεων από την Περιφέρεια, Δήμους και άλλους φορείς στην Περιφέρεια Θεσσαλίας
- Προγράμματα κατάρτισης των αρμόδιων φορέων για τις δράσεις πρόληψης δημιουργίας αποβλήτων
- Εξειδικευμένες δράσεις ευαισθητοποίησης για την πρόληψη της δημιουργίας αποβλήτων - Πληροφόρηση σχετικά με τις τεχνικές πρόληψης των αποβλήτων – Οικολογικά Σήματα

Το υπό μελέτη έργο συνάδει με τις παραπάνω κατευθύνσεις του αναθεωρημένου ΠΕΣΔΑ, καθώς όπως ήδη αναφέρθηκε κατά την κατασκευή και λειτουργία προβλέπονται πρακτικές πρόληψης και ελαχιστοποίησης των παραγόμενων αποβλήτων και κατάλληλη διαχείριση κάθε ρεύματος σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία (Ν. 4042/2012, όπως ισχύει) όπως περιγράφεται αναλυτικότερα στις ενότητες 6.2.6 και 6.3.3. της παρούσας και στα κεφάλαια 10 και 11. Η τελική διάθεση θα γίνεται σε κατάλληλα αδειοδοτημένους φορείς και συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης σε συνεργασία και με το Δήμο Βόλου, ο οποίος εφαρμόζει ΤΣΔΑ.

5.2.3.4.3 Τοπικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΤΣΔΑ) Δήμου Βόλου

Το ΤΣΔΑ του Δήμου Βόλου εγκρίθηκε σύμφωνα με την Απόφαση 21/2022 της Επιτροπής Ποιότητας Ζωής. Η γενική στρατηγική διαχείρισης αποβλήτων του Δήμου Βόλου είναι η επαναχρησιμοποίηση και ανακύκλωση των υλικών αποβλήτων, η ξεχωριστή συλλογή των οικιακών βιοαποβλήτων, η ειδική διαχείριση των ΑΕΚΚ, των ογκωδών και των ειδών ένδυσης καθώς και δράσεις ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των δημοτών. Ο στόχος του Δήμου Βόλου είναι η σταδιακή μείωση

της ποσότητας των αποβλήτων που καταλήγουν σε ΧΥΤΑ με την ταυτόχρονη αύξηση της ποσότητας στα εκτρεπόμενα ρεύματα.

Οι προτεινόμενες δράσεις Δήμου Βόλου που περιλαμβάνονται στο ΤΣΔΑ είναι οι παρακάτω:

- Δημιουργία γωνιών ανακύκλωσης στο Δήμο Βόλου
- Προμήθεια τριών μηχανημάτων έργου κι ενός φορτηγού
- Προμήθεια απορριμματοφόρων οχημάτων Δήμου Βόλου
- Δημιουργία κεντρικού πράσινου σημείου Δήμου Βόλου και προώθηση της οικιακής κομποστοποίησης
- Μονάδα επεξεργασίας αποβλήτων ΠΕ Μαγνησίας

5.2.4 Οργανωμένοι Υποδοχείς δραστηριοτήτων

Κατά τη συγγραφή της παρούσας μελέτης εκπονείται τροποποίηση του ΓΠΣ ΠΣ Βόλου και έχει εγκριθεί το Β2 Στάδιο της μελέτης. Ειδικότερα για τους οργανωμένους υποδοχείς δραστηριοτήτων σημειώνονται τα παρακάτω:

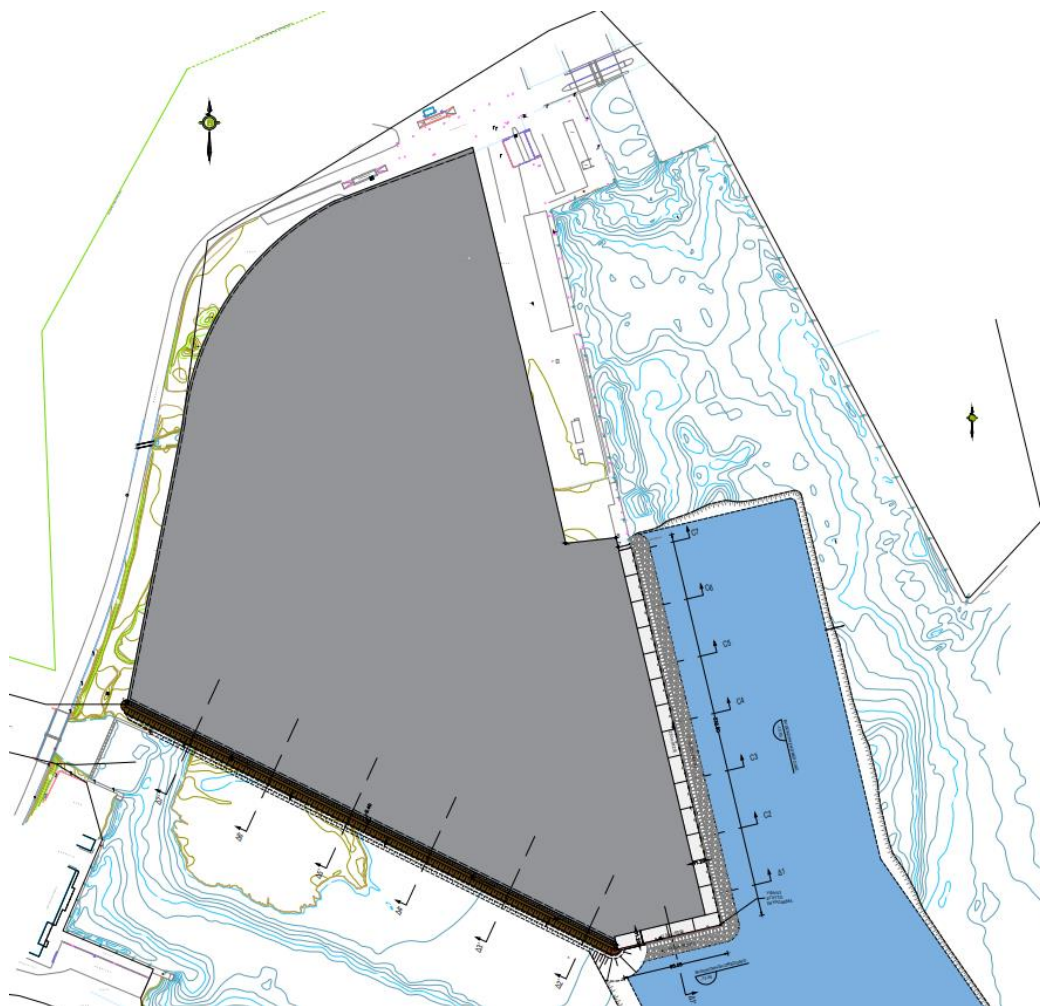
- Υπάρχουν οργανωμένοι υποδοχείς στην Α ΒΙΠΕ και ΒΙΟΠΑ και υπάρχουν κάποιες προτάσεις για τα εξής:
 - Πολεοδομική ενεργοποίηση της ΖΟΕ 3γ (στη διαδρομή εισόδου στην πόλη)
 - Δημιουργία υποδοχέα Παραγωγικών και αστικών δραστηριοτήτων χαμηλής όχλησης (μεταξύ περ. οδού και δυτικού ορίου σχεδίου πόλης Ν. Ιωνίας - Ξηριά)
- Όσον αφορά τον τουρισμό δεν υπάρχει ΠΟΤΑ
- Υπάρχει πρόταση για εκπόνηση ειδικών μελετών για τη χωροθέτηση οργανωμένων χώρων κτηνοτροφικών εγκαταστάσεων.
- Η Δ/ση Δόμησης δεν έχει εκπονήσει ΕΣΧΑΔΑ και ΕΣΧΑΣΕ.

6 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

6.1 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ

6.1.1 Επέκταση προβλήτα Γ

Τα προτεινόμενα έργα αφορούν την κατασκευή της επέκτασης του Προβλήτα Γ', όπως αποτυπώνεται στο Σχέδιο Λ589 – Λ2.



Εικόνα 6.1 Οριζοντιογραφία ολοκλήρωσης προβλήτα Γ'

Συγκεκριμένα, θα επεκταθεί ο υφιστάμενος κρηπιδότοιχος, μήκους 290m, προς τα νοτιοανατολικά κατά 333m και στη συνέχεια προς τα δυτικά κατά 90,50m. Συνεπώς θα δημιουργηθεί ένα ενιαίο κρηπίδωμα συνολικού μήκους περί τα 713,50m στην ανατολική και νότια πλευρά του. Στην νοτιοδυτική πλευρά του προβλήτα προτείνεται η κατασκευή θωράκισης με πρανή από φυσικούς ογκόλιθους σε ένα μήκος περί τα 475m. Επιπλέον για την κατασκευή του κρηπιδότοιχου, όπως προέκυψε από την γεωτεχνική μελέτη, θα απαιτηθούν έργα βελτίωσης συνθηκών θεμελίωσης.

Συνοπτικά τα προτεινόμενα έργα περιλαμβάνουν:

- Έργα Βελτίωσης συνθηκών θεμελίωσης
- Κατασκευή κρηπιδότοιχου με την τεχνολογία των caisson
- Κατασκευή θωράκισης με πρανή από φυσικούς ογκόλιθους

Πιο συγκεκριμένα, τα προτεινόμενα έργα περιλαμβάνουν τις παρακάτω εργασίες.

Έργα Βελτίωσης συνθηκών θεμελίωσης

Για την βελτίωση των συνθηκών θεμελίωσης προτείνεται η αφαίρεση της ανώτερης εδαφικής στρώσης έως τη στάθμη -20.0m, εγκατάσταση κατακόρυφων στραγγιστηρίων μήκους 15.0m και κατασκευή επιχώματος προφόρτισης έως η αργιλική στρώση να φτάσει το 90% της στερεοποίησης της. Η κάτω παρειά των στραγγιστηρίων κάτω από το κυψελωτό κιβώτιο φτάνει στα -34.50m και το επίχωμα προφόρτισης θα φτάσει τα +6.00m από ΜΣΘ. Τα έργα βελτίωσης του εδάφους προτείνονται να πραγματοποιηθούν σε δύο Φάσεις (Α' και Β'). Οι τυπικές διατομές των έργων βελτίωσης του εδάφους δίνονται στα σχέδια Λ589 – Λ4.1 και Λ589 – Λ4.2.

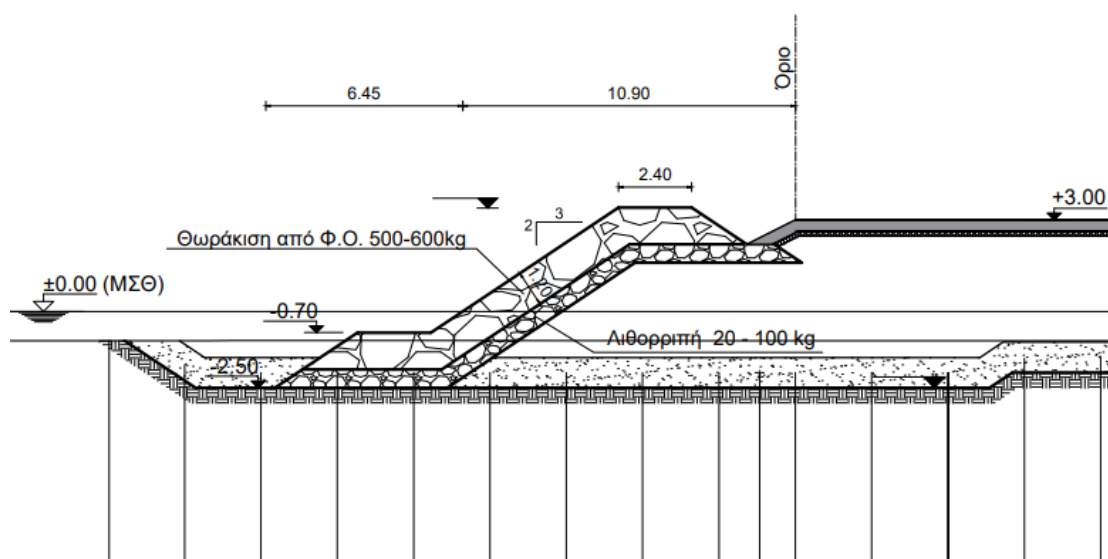
Κατασκευή κρηπιδότοιχου με την τεχνολογία των caisson

Για την κατασκευή του κρηπιδότοιχου τοποθετούνται δεκαοχτώ (18) προκατασκευασμένα πλωτά κυψελωτά κιβώτια οπλισμένου σκυροδέματος (caisson), διαστάσεων 22.60mX11.1mX15.0m. Τα τελευταία τέσσερα (4) caisson κοντά στο μέτωπο τοποθετούνται εγκάρσια στην κρηπίδα.

Οι τυπικές διατομές κρηπιδότοιχου δίνονται στα σχέδια Λ589 – Λ5.1, Λ589 – Λ5.2 και Λ589 – Λ5.3. Πρόκειται για διατομή με κυψελωτό κιβώτιο (Caisson) οπλισμένου σκυροδέματος C30/37, συνολικού ύψους 15.0m, εκ των οποίων η βάση έχει ύψος 1.0m, και τα τοιχεία 14.0m. Τα τοιχεία των caissons εδράζονται σε βάθος -14.50m και φτάνουν έως την στάθμη +0.50m από ΜΣΘ. Το κάθε caisson έχει οχτώ κυψέλες διαστάσεων 5.0X5.0X14.0m. Οι κυψέλες πληρώνονται με αμμοχαλικώδη υλικά, αφού καθελκυσθούν και τοποθετηθούν τα caissons στις θέσεις τους. Τα εσωτερικά τοιχεία έχουν πάχος 0.30m και τα εσωτερικά πάχος 0.40m, ενώ κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37. Κάθε caisson έχει συνολικό μήκος 22.60m και πλάτος κορμού 11.10m, ενώ το πλάτος της βάσης είναι 14.10m. Στα δύο άκρα τους διαθέτουν τóρμους και εντορμίες για την δημιουργία κλειδών στους αρμούς συναρμογής των caissons. Οι κλειδες στους αρμούς συναρμογής μεταξύ των caisson συμπληρώνονται με λιθορριπή. Πίσω από τα caissons τοποθετείται ανακουφιστικό πρίσμα από κατάλληλα διαβαθμισμένη λιθορριπή 20-100kg. Η λιθορριπή διαχωρίζεται από τις επιχώσεις με λιθορριπή φίλτρου 0.50-20kg. Για την προστασία του ποδός του

Κατασκευή θωράκισης με πρανή από φυσικούς ογκόλιθους

Στην νοτιοδυτική πλευρά του προβλήτα προτείνεται η κατασκευή θωράκισης με πρανή από φυσικούς ογκόλιθους σε ένα μήκος περί τα 475 m. Η θωράκιση κατασκευάζεται με φυσικούς ογκόλιθους βάρους 500-600kg σε δύο στρώσεις 1,20m. Η στάθμη της στέψης της θωρακίσεως τοποθετείται στο +3,40m πάνω από την ΜΣΘ, ενώ το πλάτος της είναι 2,40m. Η υποκείμενη στρώση αποτελείται από λιθορριπή βάρους 20-100kg. Τα πρανή θα έχουν κλίσεις 2:3. Οι τυπικές διατομές δίνονται στα σχέδια Λ589 – Λ6.1 και Λ589 – Λ6.2.



Εικόνα 6.3 Τυπική διατομή θωράκισης στη νοτιοδυτική πλευρά του προβλήτα

Υποθαλάσσιες εκσκαφές πυθμένα θαλάσσης (Βυθοκόρηση)

Οι εκσκαφές πυθμένα είναι απαραίτητες για τη δημιουργία κατάλληλου ελάχιστου βάθους, κάτω από την Μ.Σ.Θ., ούτως ώστε να υπάρχει δυνατότητα για την προσέγγιση και εξυπηρέτηση πλοίων με μικρότερο βύθισμα.

Κατά την κατασκευή του Προβλήτα Γ, οι προβλεπόμενες βυθοκορήσεις έχουν περιοριστεί στις απολύτως αναγκαίες για την ασφάλεια και λειτουργικότητα των λιμενικών έργων. Σύμφωνα με την «Προμελέτη Λιμενικών Έργων» (ΡΟΓΚΑΝ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΑΕ, Νοέμβριος 2022) της Μελέτης Ολοκλήρωσης Γ Προβλήτα Λιμένος Βόλου, η έκταση της περιοχής όπου θα πραγματοποιηθούν εκσκαφές του θαλάσσιου πυθμένα ανέρχεται σε 85,5 στρ.. Η ποσότητα των προϊόντων βυθοκόρησης που θα προέλθουν από την εκσκαφή του θαλάσσιου πυθμένα για την ασφαλή έδραση των λιμενικών έργων και την εξασφάλιση των ωφέλιμων βαθών θα είναι της τάξης των 1.330.000 m³.

Η διαχείριση του εν λόγω όγκου βυθοκορημάτων θα ακολουθήσει τις κατευθύνσεις της Μελέτης Διαχείρισης Βυθοκορημάτων που συνοδεύει την παρούσα και παρατίθεται στο Παράρτημα Α.

6.1.2 Κυκλοφοριακή σύνδεση

Στη μελλοντική κατάσταση αναμένεται να κατασκευαστεί στο σημείο που βρίσκεται η είσοδος/έξοδος 1 νέος κόμβος (τη δεδομένη χρονική στιγμή χρησιμοποιείται η ονομασία κόμβος Μπουρμπουλήθρα).

Από τη σχετική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του Master Plan εκτιμήθηκαν τα κάτωθι:

1. Όσον αφορά στον κεντρικό προβλήτα, ο ωριαίος φόρτος σχεδιασμού κατά την περίοδο αιχμής θα φτάνει τιμές της τάξης των 380 ΜΕΑ/ώρα για το χρονικό έτος 2025 και της τάξης των 440 ΜΕΑ/ώρα το χρονικό έτος 2035. Οι εκτιμώμενοι κυκλοφοριακοί φόρτοι δεν διαφέρουν σημαντικά από τους υφιστάμενους κυκλοφοριακούς φόρτους. Αξίζει πάντως να σημειωθεί πως κατά την ώρα αιχμής άφιξης και αναχώρησης των Ε/Γ – Ο/Γ πλοίων ο κυκλοφοριακός φόρτος δύναται να υπερβαίνει την τάξη των 1.000 ΜΕΑ/ώρα το χρονικό έτος 2035.
2. Όσον αφορά στον εμπορευματικό Λιμένα, η συνολική κυκλοφορία από την εμπορευματική δραστηριότητα εκτιμάται στα 740 ΜΕΑ/ώρα (και στις 2 κατευθύνσεις) το χρονικό έτος 2035.

Τα γεωμετρικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του κόμβου Μπουρμπουλήθρας το χρονοδιάγραμμα κατασκευής του, καθώς και τυχόν πρόσθετες εργοταξιακές εγκαταστάσεις που ενδέχεται να απαιτηθούν για την κατασκευή του, θα οριστικοποιηθούν στο πλαίσιο Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ), η οποία θα συνταχθεί σύμφωνα με το άρθρο 7 του Ν.4014/2011 (Α' 209) και το άρθρο 9 της υπ' αρ. οικ.167563/ΕΥΠΕ/19.4.2013 (Β' 964) ΥΑ με ευθύνη του φορέα του έργου και θα υποβληθεί στην αρμόδια υπηρεσία (ΔΙΠΑ/ΥΠΕΝ) πριν την έναρξη της φάσης κατασκευής.

Ωστόσο γίνεται η προφανής παραδοχή πως τα γεωμετρικά και λειτουργικά του χαρακτηριστικά θα είναι υψηλά με προφανή αποτέλεσμα την ποιοτική αναβάθμιση της πρόσβασης προς και από τον Εμπορευματικό Λιμένα Βόλου στην είσοδο/έξοδο 1. Συνεπώς γίνεται η εκτίμηση πως το σύνολο των μετακινήσεων που θα αφορούν στον Εμπορευματικό Λιμένα θα πραγματοποιείται μέσω του νέου κόμβου Μπουρμπουλήθρας και συνεπώς της εισόδου/εξόδου 1 ανεξαρτήτως αν αυτοί θα έχουν ως προέλευση (η ως προορισμό) τον Α/Κ Μικροθηβών ή τον Α/Κ Βελεστίου.

6.1.3 Συνολική καταλαμβανόμενη επιφάνεια εδάφους και θάλασσας

Για την ανάπτυξη των ανωτέρω προτεινόμενων έργων θα καταληφθούν χερσαίες εκτάσεις αλλά και εκτάσεις πυθμένα θαλάσσης, όπως αποτυπώνεται στην Εικόνα 6.4. Η επί μέρους επιφάνειες κατάληψης παρουσιάζονται και στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 6.1). Σημειώνεται πως η τάφρος απορροής υδάτων του Πεδίου του Άρεως θα καλυφθεί από την χερσαία ζώνη, και συνεπώς θα κατασκευαστεί ένας κλειστός ορθογωνικός αγωγός που θα παραλαμβάνει τις απορροές και θα τις απάγει προς νέο σημείο εκβολής του σε σημείο του κρηπιδότοιχου (βλ. Υδραυλική Μελέτη του παρόντος έργου, ΡΟΓΚΑΝ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Ε. – ΓΕΩΤ.ΕΡ. -ΔΙΔΑΣΚΑΛΟΥ Ε.Ε. – ΕΛ.ΤΕ.ΜΕ. Ε.Π.Ε., 2022).



Εικόνα 6.4 Καταλαμβανόμενες επιφάνειες εδάφους και θαλάσσης από το έργο

Πίνακας 6.1 Καταλαμβανόμενες επιφάνειες πυθμένα και χερσαίου χώρου

| | Καταλαμβανόμενη επιφάνεια (στρ.) |
|---|--|
| Θαλάσσιος πυθμένας | |
| Θαλάσσια επιφάνεια κατάληψης απ' την επέκταση του Προβλήτα Γ' | 85,3 |
| Έκταση πυθμένα όπου θα πραγματοποιηθούν βυθοκορήσεις | 85,5 |
| Χερσαία έκταση | |
| Επιφάνεια κατάληψης ζώνης αιγιαλού | 122,4 |
| Επιφάνεια κατάληψης προ γραμμής αιγιαλού | 1,7 |
| Επιφάνεια κατάληψης νησίδων στην εκβολή του Ξηριά | 7,2 |

6.2 ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Οι εργασίες κατασκευής αφορούν την επέκταση κατά 333m προς τα νοτιοανατολικά και στη συνέχεια κατά 290m προς τα δυτικά του υφιστάμενου κρηπιδότοιχου του Προβλήτα Γ, με σκοπό να δημιουργηθεί ένα ενιαίο κρηπίδωμα συνολικού μήκους περί τα 713,50m στην ανατολική και νότια πλευρά του.

Η επέκταση του υφιστάμενου κρηπιδότοιχου θα πραγματοποιηθεί με την κατασκευή δεκαοκτώ κυψελωτών κιβωτίων οπλισμένου σκυροδέματος (caissons) ενώ στην νοτιοδυτική πλευρά του προβλήτα θα κατασκευαστεί θωράκιση με πρανή από φυσικούς ογκόλιθους σε ένα μήκος περί τα 475m. Επιπλέον για την κατασκευή του κρηπιδότοιχου, όπως προέκυψε από την γεωτεχνική μελέτη, θα απαιτηθούν έργα βελτίωσης συνθηκών θεμελίωσης.

Για την βελτίωση των συνθηκών θεμελίωσης θα αφαιρεθεί η ανώτερη εδαφική στρώση ως τη στάθμη των -20m και θα τοποθετηθούν κατακόρυφα στραγγηστήρια μήκους 15m. Στη συνέχεια θα κατασκευαστεί επίχωμα προφόρτισης έως ότου η αργιλική στρώση να φτάσει το 90% της στερεοποίησης της. Τα έργα βελτίωσης του εδάφους προτείνονται να πραγματοποιηθούν σε δύο Φάσεις (Α' και Β').

Στη συνέχεια θα τοποθετηθούν τα προκατασκευασμένα caissons διαστάσεων 22.60mX11.1mX15.0m, τα τοιχεία των οποίων θα εδράζονται σε βάθος -14.50m και θα φτάνουν έως την στάθμη +0.50m από ΜΣΘ. Το κάθε caisson θα έχει οχτώ κυψέλες διαστάσεων 5.0X5.0X14.0m, οι οποίες θα πληρώνονται με αμμοχαλικώδη υλικά, αφού κατελκυσθούν και τοποθετηθούν τα caissons στις θέσεις τους.

Στα δύο άκρα τους θα διαθέτουν τóρμους και εντορμίες για την δημιουργία κλειδών στους αρμούς συναρμογής των caissons. Οι κλείδες στους αρμούς συναρμογής μεταξύ των caisson θα συμπληρώνονται με λιθορριπή. Πίσω από τα caissons θα τοποθετηθεί ανακουφιστικό πρίσμα από κατάλληλα διαβαθμισμένη λιθορριπή 20-100kg. Η λιθορριπή διαχωρίζεται από τις επιχώσεις με λιθορριπή φίλτρου 0.50-20kg. Για την προστασία του ποδός του κρηπιδότοιχου θα τοποθετηθούν τεχνητοί ογκόλιθοι προστασίας ποδός και έμπροσθεν αυτών φυσικοί ογκόλιθοι προστασίας.

Για την έδραση των caisson γίνεται εκσκαφή έως την στάθμη -20,0m από ΜΣΘ ώστε να αφαιρεθεί η πολύ συμπιεστή ανώτερη εδαφική στρώση που συναντάται στην περιοχή, όπως προέκυψε από την γεωτεχνική έρευνα, και να αντικατασταθεί από

κοκκώδη υλικά λατομείου. Στον αύλακα θα διαστρωθεί λιθορριπή εδράσεως 0,5-50kg πάχους 4,20m και λιθοσύντριμμα διαβάθμισης 5-10kg πάχους 0,30m

Η ανωδομή του caisson θα κατασκευάζεται από έγχυτο επί τόπου οπλισμένο σκυρόδεμα, κατηγορίας C30/37 και έχει πάχος 2,0m. Επί της ανωδομής θα τοποθετηθεί ο κατάλληλος λιμενικός εξοπλισμός (δέστρες, προσκρουστήρες, κλίμακες). Τα δάπεδα θα είναι βαρέως τύπου (από ινοπλισμένο σκυρόδεμα) για να κυκλοφορούν πάνω σε αυτά τα λιμενικά μηχανήματα και να επιτυγχάνεται η στοιβασία εμπορευματοκιβωτίων.

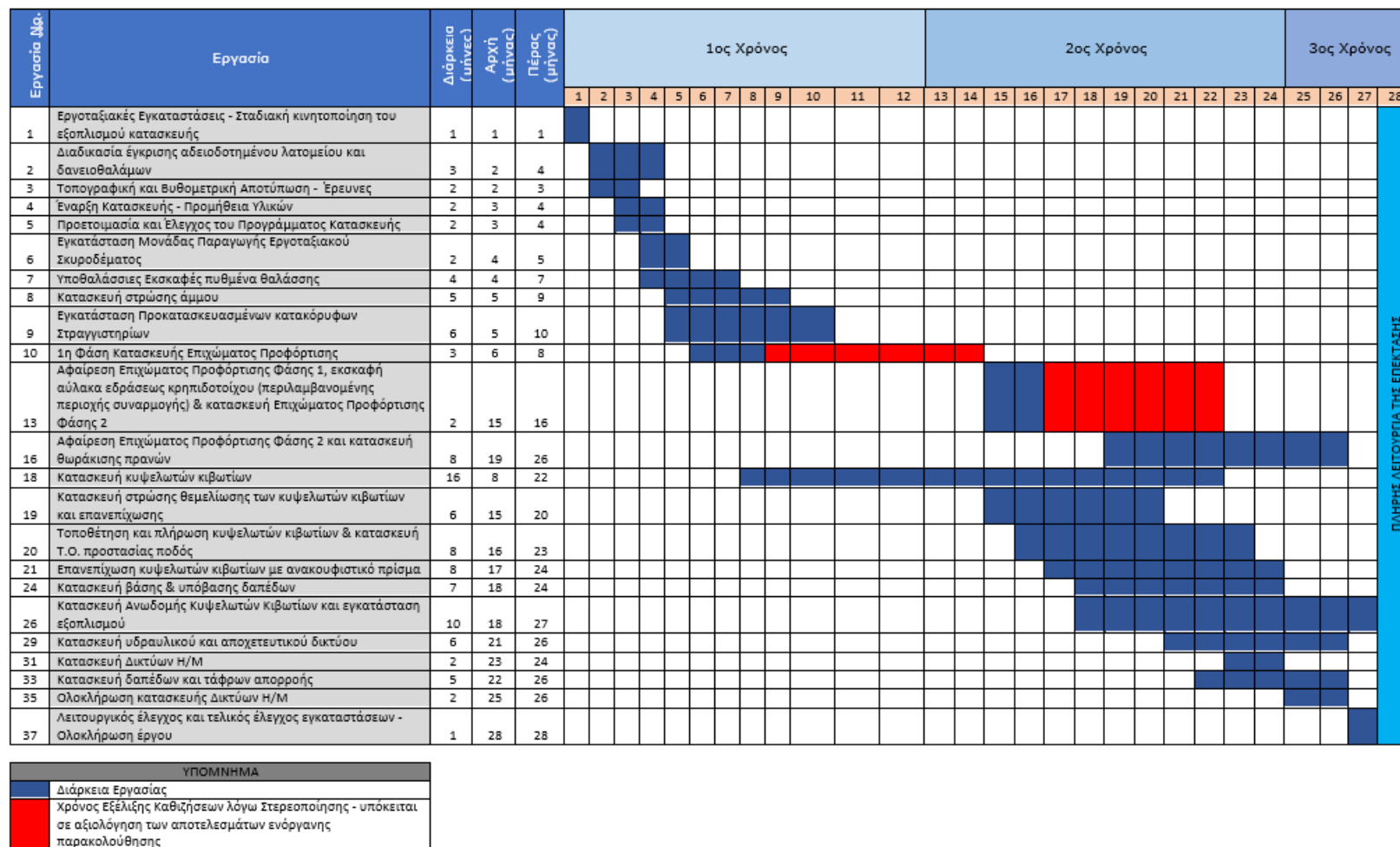
Στην νοτιοδυτική πλευρά του προβλήτα θα κατασκευαστεί θωράκιση με πρηνή από φυσικούς ογκόλιθους σε ένα μήκος περί τα 475 m. Οι φυσικοί ογκόλιθοι θα μεταφερθούν στη θέση του έργου με πλωτά μέσα και θα είναι βάρους 500-600kg. Η υποκείμενη στρώση θα αποτελείται από λιθορριπή βάρους 20-100kg. Τα πρηνή θα έχουν κλίσεις 2:3.

Επιπλέον, παράλληλα με τις εργασίες κατασκευής του ανωτέρω λιμενικού έργου, θα κατασκευαστούν τα κατάλληλα υποστηρικτικά δίκτυα, δηλαδή το υδραυλικό και αποχετευτικό δίκτυο, οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις (εγκατάσταση ηλεκτροφωτισμού, εγκατάσταση πυρόσβεσης και εγκατάσταση ηλεκτροδότησης πλοίων) και το δίκτυο απορροής ομβρίων, το οποίο, πέραν της διαμόρφωσης των επιφανειακών κλίσεων, περιλαμβάνει:

- Τα φρεάτια υδροσυλλογής κατά μήκος των διαμορφούμενων βαθιών γραμμών. Προτείνονται συνολικά 24 μονά φρεάτια υδροσυλλογής.
- Τους σωληνωτούς αγωγούς, προτεινόμενου συνολικού μήκους 330,20m και διαμέτρου 500 mm, που κατασκευάζονται με τσιμεντοσωλήνες. Οι σωληνωτοί αγωγοί θα εγκιβωτιστούν σε κοκκώδες υλικό παρόμοιο με αυτό που θα χρησιμοποιηθεί για την επίχωση της περιοχής της χερσαίας λιμενικής ζώνης.
- Τον ορθογωνικό αγωγό ομβρίων μήκους 440,50 m και διαστάσεων 2,0 x 2,0 m. Ο αγωγός αυτός θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30 σε όλο του το μήκος. Θα απαιτηθεί ειδική διαμόρφωση για την ενσωμάτωσή του στον κρητιδότοιχο στην περιοχή της εκβολής του. Ο αγωγός θα εδραστεί σε στρώση σκυροδέματος εξομάλυνσης, της οποίας θα υπόκειται εξυγιαντική στρώση λιθορριπής.

Το χρονοδιάγραμμα των ανωτέρω εργασιών παρουσιάζεται παρακάτω στην Ενότητα 6.2.1, ενώ οι ποσότητες των απαιτούμενων υλικών παρουσιάζονται στην ενότητα 6.2.3.

6.2.1 Χρονοδιάγραμμα



6.2.2 Υποστηρικτικές εγκαταστάσεις

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου θα πραγματοποιηθούν χωματουργικές εργασίες για την κατασκευή επιχωμάτων προφόρτισης, την κατασκευή των κυψελωτών κιβωτίων, τις υποθαλάσσιες εκσκαφές και τις θεμελιώσεις των caissons και των φυσικών ογκολίθων. Για τα υλικά κατασκευής θα απαιτηθεί χώρος προσωρινής απόθεσης. Ομοίως χώρος προσωρινής απόθεσης θα απαιτηθεί για την προσωρινή απόθεση των ΑΕΚΚ από τις εκσκαφές και τις καθαιρέσεις πριν την τελική τους διάθεση σε αδειοδοτημένους χώρους υποδοχής/διαχείρισης ΑΕΚΚ. Για το σκοπό αυτό προτείνεται η χρήση ενός εργοταξιακού χώρου εντός του χερσαίου χώρου του υφιστάμενου Προβλήτα Γ, ο οποίος θα περιλαμβάνει προσωρινό αποθεσιοθάλαμο για την αποθήκευση των υλικών επιχώσεων, διαμορφώσεων, εκσκαφής / βυθοκορημάτων κατά τη διάρκεια της φάσης κατασκευής. Η ακριβής χωροθέτηση, έκταση και τεκμηρίωση της επάρκειας του εργοταξιακού χώρου – προσωρινού αποθεσιοθαλάμου για τις ανάγκες του παρόντος έργου, καθώς και τυχόν πρόσθετες εργοταξιακές εγκαταστάσεις που ενδέχεται να απαιτηθούν για την αξιοποίηση υγιών προϊόντων εκσκαφής εντός του έργου, θα οριστικοποιηθούν στο πλαίσιο Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ), η οποία θα συνταχθεί σύμφωνα με το άρθρο 7 του Ν.4014/2011 (Α' 209) και το άρθρο 9 της υπ' αρ. οικ.167563/ΕΥΠΕ/19.4.2013 (Β' 964) ΥΑ με ευθύνη του φορέα του έργου και θα υποβληθεί στην αρμόδια υπηρεσία (ΔΙΠΑ/ΥΠΕΝ) πριν την έναρξη της φάσης κατασκευής.

6.2.3 Αναγκαία υλικά κατασκευής

Οι απαιτούμενες ποσότητες των πρώτων υλών που θα χρειαστούν για την κατασκευή των προτεινόμενων λιμενικών έργων παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 6.2 Ποσότητες υλικών για την κατασκευή του έργου

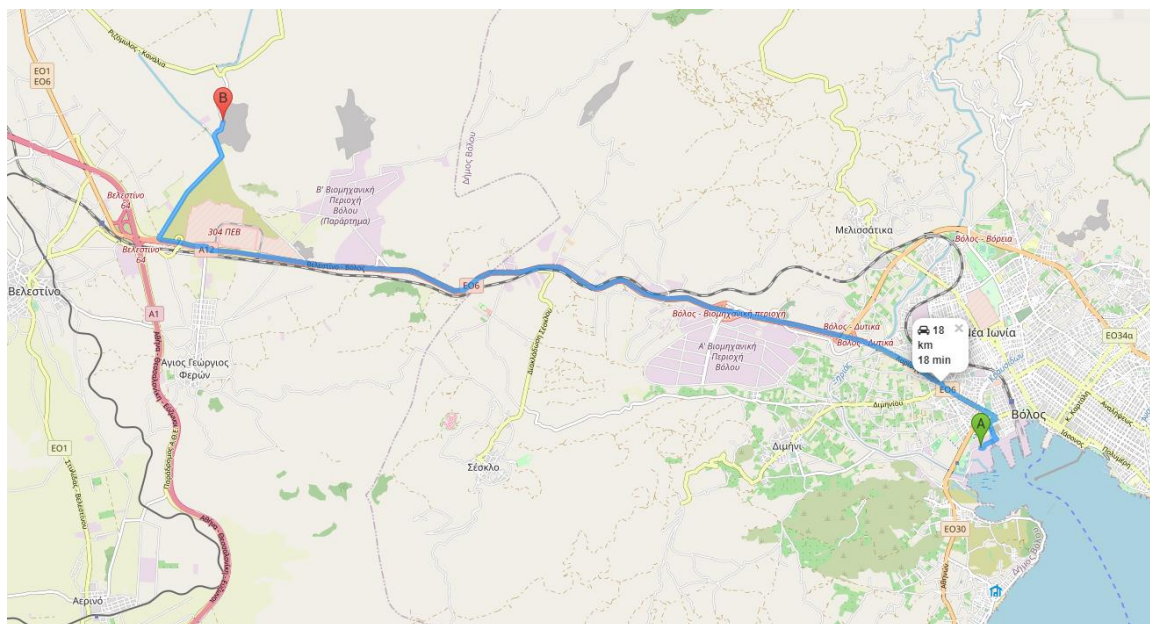
| A/A | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ | Μον. | Ποσότητα |
|---------------------|--|----------------|------------|
| ΛΙΜΕΝΙΚΑ ΕΓΑ | | | |
| 1 | Εκσκαφές πυθμένα θαλάσσης σε εδάφη Κατηγορίας Α | m ³ | 700,000.00 |
| 2 | Εκσκαφές πυθμένα θαλάσσης σε εδάφη Κατηγορίας Α (Βυθοκόρηση Λιμενολεκάνης) | m ³ | 630,000.00 |
| 3 | Γενικές εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες -ημιβραχώδες | m ³ | 250,000.00 |
| 4 | Καθαίρεση υφάλων επιχωμάτων προφόρτισης και κατασκευή ύφαλων ή έξαλων επιχώσεων | m ³ | 400,000.00 |
| 5 | Καθαίρεση έξαλων επιχωμάτων προφόρτισης και κατασκευή ύφαλων ή έξαλων επιχώσεων | m ³ | 150,000.00 |
| 6 | Καθαίρεση έξαλων και υφαλων επιχώσεων και απόθεση τους σε περιοχή εντός του Λιμένα | m ³ | 350,000.00 |
| 7 | Υφαλες επιχώσεις με προϊόντα δανειοθαλάμων ή κατάλληλα προϊόντα υπολειμμάτων λατομείων | m ³ | 530,000.00 |

| | | | |
|----------------------|---|----------------|--------------|
| 8 | Έξαλες επιχώσεις με προϊόντα δανειοθαλάμων ή κατάλληλα προϊόντα υπολειμμάτων λατομείων | m ³ | 360,000.00 |
| 9 | Εξυγιαντικές στρώσεις πυθμένα με άμμο | m ³ | 160,000.00 |
| 10 | Πρόγραμμα παρακολούθησης Γεωτεχνικών εργασιών και ποιοτικός έλεγχος χωματουργικών εργασιών | τεμ. | 1.00 |
| 11 | Διάστρωση λιθοσυντρίμματος 5-10kg | m ³ | 2,700.00 |
| 12 | Λιθορριπές ατομικού βάρους λίθων 20 έως 100 kg | m ³ | 4,800.00 |
| 13 | Λιθορριπή φίλτρου 0,50 - 20 kg | m ³ | 5,200.00 |
| 14 | Λιθορριπές εδράσεως ατομικού βάρους λίθων 0,5 έως 50kg | m ³ | 85,000.00 |
| 15 | Λιθορριπές πλήρωσης κυψελών κυψελωτών κιβωτίων | m ³ | 60,000.00 |
| 16 | Λιθορριπές ανακουφιστικού πρίσματος ατομικού βάρους 20-100kg | m ³ | 70,000.00 |
| 17 | Θωράκιση λιμενικών έργων με φυσικούς ογκολίθους προέλευσης λατομείου 200 - 500 kg | m ³ | 4,000.00 |
| 18 | Θωράκιση λιμενικών έργων με φυσικούς ογκολίθους προέλευσης λατομείου 500 - 600 kg | m ³ | 9,200.00 |
| 19 | Συμπαγείς τεχνητοί ογκόλιθοι προστασίας ποδός | m ³ | 1,700.00 |
| 20 | Προκατασκευασμένα κυψελωτά κιβώτια (caissons) απο οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37 | m ³ | 17,000.00 |
| 21 | Προκατασκευασμένα στοιχεία από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37 | m ³ | 2,000.00 |
| 22 | Κατασκευή υφάλων τμημάτων με έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30 | m ³ | 30.00 |
| 23 | Τοποθέτηση κατακορύφων συνθετικών στραγγιστηρίων στον θαλάσσιο πυθμένα | m | 450,000.00 |
| 24 | Ανωδομές λιμενικών έργων από οπλισμένο έγχυτο επι τόπου σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37 | m ³ | 9,400.00 |
| 25 | Επιστρώσεις δαπέδων με ινοπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37, οπλισμένο με χαλύβδινες ή συνθετικές ίνες | m ³ | 75,000.00 |
| 26 | Κατασκευή στρώσης υπόβασης από θραυστό υλικό λατομείου | m ³ | 30,000.00 |
| 27 | Χαλύβδινες ίνες σκυροδέματος | kg | 2,650,000.00 |
| 28 | Ινες σκυροδέματος από πολυπροπυλένιο | kg | 75,000.00 |
| 29 | Χυτοχαλύβδινες δέστρες | kg | 19,800.00 |
| 30 | Ελαστικοί προσκρουστήρες | τεμ. | 30.00 |
| 31 | Ελαστική κλίμακα αναβάσεως μήκους 1,5m | τεμ. | 5.00 |
| 32 | Σιδηρούς οπλισμός λιμενικών έργων | kg | 5,100,000.00 |
| 33 | Περιμετρική περίφραξη λιμένα | m | 1,200.00 |
| ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΓΑ | | | |
| 34 | Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επιπέδων επιφανειών | m ² | 3,700.00 |
| 35 | Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15 | m ³ | 100.00 |
| 36 | Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30 | m ³ | 1,200.00 |

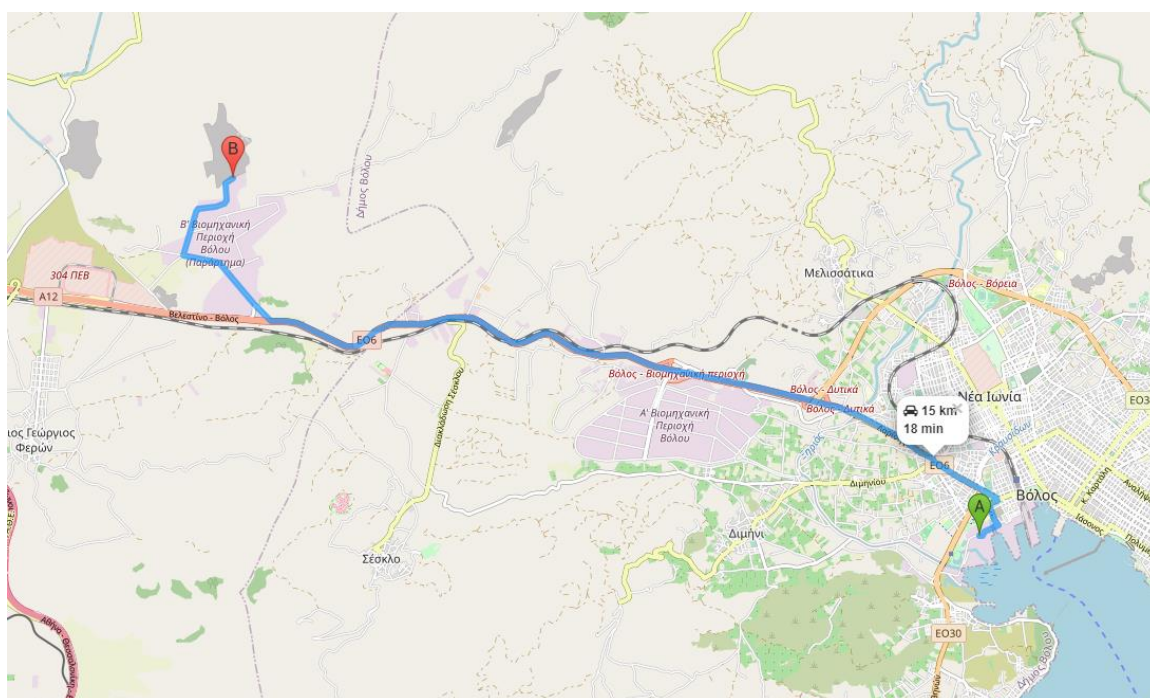
| | | | |
|----------------|--|----------------|------------|
| 37 | Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων | m | 120,000.00 |
| 38 | Εύκαμπτες ταινίες στεγανοποίησης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα εσωτερικού τύπου (Waterstops) για ταινίες πλάτους 240 mm | kg | 65.00 |
| 39 | Σφράγιση αρμών ονομαστικού διακένου 10 mm με ελαστομερές υλικό. Σφράγιση αρμού ανοίγματος 10 mm με υλικά πολυουραιθανικής βάσεως. | m | 310.00 |
| 40 | Εύκαμπτες πλάκες πλήρωσης αρμών πάχους 12 mm | m ² | 30.00 |
| 41 | Προμήθεια, μεταφορά στη θέση εγκατάστασης, και τοποθέτηση προκατασκευασμένων τσιμεντοσωλήνων κατα ΕΛΟΤ EN 1916 τσιμεντοσωλήνες αποχέτευσης κλάσεως αντοχής 120 κατά ΕΛΟΤ EN 1916 Ονομαστικής διαμέτρου D500 mm | m | |
| 42 | Προκατασκευασμένο διπλό φρεάτιο υδροσυλλογής από οπλισμένο σκυρόδεμα C30/37, διαστάσεων 210 cm x 80 cm x 80 cm τύπου ΕΥΔΑΠ με μεταλλικές εσχάρες | τεμ. | |
| Η/Μ ΕΓΑ | | | |
| 1 | Καλύμματα από ελατό χυτοσίδηρο | kg | 530.00 |
| 2 | Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου (HDPE) με συμπαγές τοίχωμα κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2, ονομ. διαμέτρου DN 50 mm / PN 10 atm | m | 420.00 |
| 3 | Δικλίδες χυτοσιδηρές συρταρωτές με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 10 atm & ονομαστικής διαμέτρου DN 50 mm | τεμ. | 16.00 |
| 4 | Χαλύβδινος ιστός οδοφωτισμού ύψους 33,00 m | τεμ. | 18.00 |
| 5 | Φωτιστικά σώματα οδοφωτισμού τύπου βραχίονα με φωτεινές πηγές τεχνολογίας διόδων φωτοεκπομπής (LED), ισχύος >200 W με βραχίονα | τεμ. | 184.00 |
| 6 | Καλώδιο πινάκων παροχής σκαφών, διατομής 3x240/120 mm ² | μ.μ. | 9,000.00 |
| 7 | Χαλκός γείωσης 1 x 95 mm ² | μ.μ. | 2,200.00 |
| 8 | Ηλεκτρικός πίνακας πυλώνα | τεμ. | 23.00 |
| 9 | Ηλεκτρικός πίνακας παροχής σκαφών | τεμ. | 2.00 |
| 10 | Ηλεκτρικός πίνακας ηλεκτροφωτισμού / παροχής σκαφών με κεντρική μονάδα ελέγχου φωτισμού | τεμ. | 1.00 |
| 11 | Σωλήνας HDPE Φ160/6 atm | μ.μ. | 9,000.00 |
| 12 | Φρεάτιο διέλευσης καλωδίων από σκυρόδεμα διαστάσεων 100x100x150 cm | τεμ. | 3.00 |
| 13 | Καλύμματα φρεατίων από ελατό χυτοσίδηρο | kg | 500.00 |
| 14 | Φορητός πυροσβεστήρας κόνεως 6 kg | τεμ. | 45.00 |
| 15 | Τροχήλατος πυροσβεστήρας κόνεως 50 kg | τεμ. | 13.00 |
| 16 | Φορητός πυροσβεστήρας CO2 5 kg | τεμ. | 1.00 |
| 17 | Πλαστικές δεξαμενές από σκληρό πολυαιθυλένιο (HDPE), χωρητικότητας 10 m ³ | τεμ. | 3.00 |
| 18 | Σωλήνας HDPE Φ140 / PN 16 atm | μ.μ. | 2,000.00 |
| 19 | Πυροσβεστικό συγκρότημα | τεμ. | 1.00 |

| | | | |
|----|--|----------------|----------|
| 20 | Προκατασκευασμένος οικίσκος, διαστάσεων 3,0 x 3,5 x 2,9, πλήρης | τεμ. | 1.00 |
| 21 | Μικροκατασκευές (φρεάτια, ορθογωνικές τάφροι κλπ) με σκυρόδεμα C16/20 | m ³ | 20.00 |
| 22 | Φρεάτιο διέλευσης πυροσβεστικού δικτύου / πυροσβεστικών λήψεων, διαστάσεων 80x80x100 | τεμ. | 37.00 |
| 23 | Καλύμματα φρεατίων από ελατό χυτοσίδηρο | kg | 3,200.00 |
| 24 | Δικλείδα χυτοσιδηρή, συρταρωτή με ωτίδες, DN 150 / PN 16 | τεμ. | 1.00 |
| 25 | Δίδυμη λήψη πυρόσβεσης Φ 45 & Φ 65 με σύνδεσμο STORZ | τεμ. | 36.00 |
| 26 | Αυτόνομο φωτιστικό ασφαλείας | τεμ. | 1.00 |
| 27 | Φωτοηλεκτρικός ανιχνευτής καπνού διευθυνσιοποιημένος | τεμ. | 1.00 |
| 28 | Αγγελτήρας συναγερμού | τεμ. | 23.00 |
| 29 | Σειρήνα συναγερμού εγκατάστασης πυροπροστασίας διευθυνσιοποιημένη | τεμ. | 9.00 |
| 30 | Πίνακας πυρανίχνευσης διευθυνσιοποιημένου τύπου , 2 βρόχων | τεμ. | 1.00 |
| 31 | Καλώδια LYICY 4x2,5 | μ.μ. | 4,600.00 |
| 32 | Πυροσβεστικός σταθμός κατηγορίας "B" | τεμ. | 1.00 |
| 33 | Ανοξείδωτο ερμάριο φορητών πυροσβεστήρων 60x30x120 cm | τεμ. | 10.00 |
| 34 | Ανοξείδωτο ερμάριο φορητών & τροχήλατων πυροσβεστήρων 100x30x120 cm | τεμ. | 13.00 |
| 35 | Κατασκευές από σκυρόδεμα με ξυλότυπο & οπλισμό | m ³ | 12.00 |

Η προμήθεια των υλικών κατασκευής του έργου θα γίνει από νομίμως λειτουργούντα λατομεία της ευρύτερης περιοχής. Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται η θέση των πλησιέστερων νομίμως λειτουργούντων λατομείων της ευρύτερης περιοχής του έργου. Οι πλησιέστερες στη θέση του έργου λατομικές εγκαταστάσεις είναι της Interbeton (INTERBETON BUILDING MATERIALS S.A.) σε απόσταση 18 km περίπου από το λιμάνι του Βόλου και της Νταόπουλος (ΝΤΑΟΠΟΥΛΟΣ Κ. & Β. & ΣΙΑ Α.Β.Ε.Τ. ΑΕ. σε απόσταση 15 km περίπου από το λιμάνι του Βόλου. Η μεταφορά τους δύναται να γίνει οδικώς με κατάλληλα οχήματα. Σε κάθε περίπτωση, για την τελική επιλογή της πηγής προμήθειας των αδρανών υλικών θα πρέπει να εξετασθεί η καταλληλότητα των διαθέσιμων προϊόντων, ως προς την ποιότητα και την αναγκαία ποσότητα.



Εικόνα 6.5: Απόσταση από τη λατομική εγκατάσταση της Interbeton S.A.



Εικόνα 6.6: Απόσταση από τη λατομική εγκατάσταση της Νταόπουλος & ΣΙΑ Α.Β.Ε.Α.Ε.

6.2.4 Ανάγκες νερού και ενέργειας

6.2.4.1 Ανάγκες νερού

6.2.4.1.1 Διαβίωση των εργαζομένων

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου εκτιμάται ότι θα εργάζονται στο εργοτάξιο ημερησίως 20 εργαζόμενοι για διάστημα 540 εργάσιμων ημερών (για διάρκεια κατασκευής 27 μηνών). Η ημερήσια κατανάλωση για κάθε εργαζόμενο εκτιμάται σε 20

lt και αφορά στην κατανάλωση πόσιμου νερού (5 lt) και στην χρήση νερού για προσωπική υγιεινή (15 lt).

Συνεπώς, κατά την κατασκευή του έργου απαιτείται ποσότητα 220 m³ πόσιμου νερού για τη διαβίωση των εργαζομένων. Οι ανάγκες αυτές θα καλύπτονται με την εγκατάσταση φορητών δεξαμενών νερού στο εργοτάξιο οι οποίες θα πληρώνονται από αδειοδοτημένους προμηθευτές με ευθύνη του φορέα του έργου και με την προμήθεια εμφιαλωμένου νερού.

6.2.4.1.2 Διαβροχή υλικών

Κατά τη φάση κατασκευής θα απαιτηθούν ποσότητες νερού για τη διαβροχή των υλικών στο εργοτάξιο και στις ζώνες κατάληψης των έργων προκειμένου να ελεγχθεί η εκλυόμενη σκόνη από χωμάτινες επιφάνειες και υλικά. Στην περίπτωση των υπό μελέτη έργων οι εκπομπές σκόνης θα περιορίζονται στις εκσκαφές που θα πραγματοποιηθούν στο χερσαίο χώρο και στο χώρο προσωρινής απόθεσης υλικών του εργοταξίου. Επιπλέον, θα απαιτηθεί μία ποσότητα ύδατος για τη διαβροχή των επιφανειών από σκυρόδεμα. Η σύνοψη των απαιτούμενων ποσοτήτων ύδατος για τις εργασίες κατασκευής παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 6.3).

Σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα οι ανάγκες γλυκού νερού υπολογίζονται στα περίπου 43.200,00 m³, τα οποία θα είναι διαθέσιμα με την εγκατάσταση δεξαμενών νερού στο εργοτάξιο οι οποίες θα γεμίζονται με βυτιοφόρα ή μέσω της απευθείας διαβροχής με υδροφόρα από αδειοδοτημένους προμηθευτές. Τυχόν υπόλοιπες ποσότητες απαιτούμενου νερού θα καλύπτονται από τη θάλασσα με χρήση κινητής αντλίας.

Πίνακας 6.3 Ανάγκες νερού διαβροχής κατά τη φάση κατασκευής του έργου

| Εργασία | Υπολογισμός | Ποσότητα |
|-------------------------------------|---|-------------------------|
| Διαβροχή υλικών | 10% του όγκου, ήτοι 360.000,00μ ³ | 36.000,00μ ³ |
| Διαβροχή σκυροδεμάτων | 5% του όγκου, ήτοι 104.730,00μ ³ | 7.000,00μ ³ |
| Λειτουργία εργοταξίου | | |
| Λειτουργία | Υπολογισμός | Ποσότητα |
| Πλύσιμο εργαλείων (πχ σκυροδέτησης) | 240 ημέρες (για συνολική περίοδο κατασκευής του έργου 595 εργάσιμες ημέρες, εκτιμάται ότι η διάρκεια των εργασιών σκυροδέτησης ανέρχεται σε 240 ημέρες) * 1,00 m ³ ανά ημέρα | 240,00μ ³ |
| Πλύσιμο μηχανημάτων | Εκτός εργοταξίου | - |

6.2.4.1.3 Παραγωγή σκυροδέματος

Οι ανάγκες νερού για τις σκυροδετήσεις εκτιμώνται σε περίπου 810 m³ στο σύνολο της φάσης κατασκευής (27 μήνες) ή 1,5 m³ /ημέρα. Η ποσότητα αυτή θα λαμβάνεται από νόμιμα αδειοδοτημένους υδρομεταφορείς με ευθύνη του φορέα του έργου.

6.2.4.2 **Κατανάλωση ενέργειας και καυσίμου**

Κατά τη φάση κατασκευής του προτεινόμενου έργου δεν προβλέπεται η διασύνδεση με το τοπικό δίκτυο ηλεκτροδότησης της περιοχής, καθώς η απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια θα παράγεται με τη χρήση ηλεκτρογεννήτριας. Ωστόσο, εναλλακτικά και σε περίπτωση που απαιτηθεί, μέρος των αναγκών μπορεί να καλυφθεί και από το υφιστάμενο δίκτυο ηλεκτροδότησης της ΔΕΔΔΗΕ.

Η κατανάλωση υγρών καυσίμων κατά την κατασκευή των προτεινόμενων έργων αφορά στην κίνηση των βαρέων οχημάτων, στη λειτουργία των μηχανημάτων του εργοταξίου και στη χρήση της ηλεκτρογεννήτριας. Τα καύσιμα αυτά θα προμηθεύονται από κατάλληλους προμηθευτές με ευθύνη του φορέα του έργου.

6.2.5 **Εκροές Υγρών Αποβλήτων**

Η κατασκευή του Προβλήτα Γ δεν αναμένεται να προκαλέσει αξιόλογες εκροές υγρών αποβλήτων. Ωστόσο, κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών του συνόλου του έργου, αναμένεται η παραγωγή των εξής τύπων υγρών αποβλήτων:

- Υγρά έκπλυσης των διαφόρων μηχανημάτων κατασκευής, που ενδέχεται να είναι αναμεμιγμένα με μικρές ποσότητες λαδιών.
- Μεταχειρισμένα λιπαντικά (κωδικοί κατά Ε.Κ.Α.: 13 02 06*), υδραυλικά έλαια (κωδικοί κατά Ε.Κ.Α.: 13 01 11*) που χρησιμοποιούνται από τα εργοταξιακά μηχανήματα, χερσαία και πλωτά.
- Απόβλητα υγρών καυσίμων (κωδικοί κατά Ε.Κ.Α.: 13 07 01*).
- Επιφανειακές απορροές ομβρίων από τους χώρους του εργοταξίου ή και λόγω διαβροχής χώρων οι οποίες δύναται να περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις αιωρούμενων στερεών ή/και πιθανόν να είναι επιβαρυμένες με μικρές ποσότητες λαδιών, γράσων και υδρογονανθράκων από τα οχήματα και τα μηχανήματα.
- Σεντινόνερα (υγρά απόβλητα μηχανοστασίου) από τα σκάφη που θα χρησιμοποιηθούν κατά τη κατασκευή.
- Υγρά απόβλητα αστικού τύπου από το προσωπικό του εργοταξίου.

Σε ότι αφορά τα αστικά λύματα εργοταξίου, θεωρώντας με βάση διεθνή πρότυπα μια μέση παραγωγή λυμάτων 30 lt/ άτομο την ημέρα και 100 άτομα προσωπικό εργοταξίου, προκύπτει μία ημερήσια παραγωγή 3 m³/ημέρα. Στο χώρο του εργοταξίου θα υπάρχουν εγκατεστημένες χημικές τουαλέτες από τις οποίες θα συλλέγονται τα αστικά λύματα μέσω αδειοδοτημένων εταιρειών συλλογής και στη συνέχεια θα μεταφέρονται στο Σταθμό Επεξεργασίας Λυμάτων του Βόλου.

Όλα τα παραγόμενα υγρά απόβλητα (επικίνδυνα και μη επικίνδυνα) θα συλλέγονται από κατάλληλα αδειοδοτημένες εταιρείες και θα διαχειρίζονται σύμφωνα με τη νομοθεσία. Τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια, θα συλλέγονται χωριστά και η διαχείρισή τους θα γίνεται σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία σε εγκεκριμένες μονάδες διαχείρισης.

Τυχόν επιπτώσεις στο περιβάλλον δύναται να προέλθουν από την διαρροή των εν λόγω υγρών αποβλήτων στο έδαφος και στους υδατικούς πόρους (π.χ. διαρροές καυσίμων και λιπαντικών κατά τη διάρκεια συντήρησης των μηχανημάτων κατασκευής ή και τον ανεφοδιασμό των πλωτών μέσων) στην περίπτωση ατυχήματος ή αυθαιρεσίας (ανεξέλεγκτη διάθεση).

6.2.6 Πλεονάζοντα ή άχρηστα υλικά ή στερεά απόβλητα που θα παραχθούν

6.2.6.1 Απόβλητα εργοταξίου

Κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών ενός λιμενικού έργου γίνεται χρήση πολλών υλικών και δημιουργούνται σημαντικές ποσότητες στερεών αποβλήτων. Πιο συγκεκριμένα, αναμένεται η παραγωγή των ακόλουθων τύπων στερεών αποβλήτων:

- Στερεά απόβλητα αστικού τύπου από το προσωπικό του εργοταξίου (απόβλητα τροφίμων, μεταλλικά δοχεία, πλαστικές σακούλες, χάρτινες συσκευασίες κ.λπ.).
- Περίσσεια χώματος από εκσκαφές και χωματουργικές εργασίες διαμόρφωσης των χώρων, που δε μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν στην κατασκευή.
- Αδρανή υλικά (π.χ. σκύρα, άμμος) που δε μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν.
- Απόβλητα κατασκευής των υποδομών και δομικών υλικών π.χ. πλεονάζουσες ποσότητες σκυροδέματος, μεταλλικά τμήματα, χαλύβδινοι σωλήνες, χρησιμοποιημένα ξύλα, αφρώδη υλικά, καλώδια, χρώματα, βερνίκια, κόλλες κ.λπ., τα οποία δε δύναται να χρησιμοποιηθούν.
- Υλικά συσκευασίας από την αποσυσκευασία των προμηθευόμενων υλικών κατασκευής και του εξοπλισμού (ξύλινες παλέτες, μεταλλικές και πλαστικές συσκευασίες, χαρτοκιβώτια κ.λπ.).

- Διάφορα επικίνδυνα απόβλητα όπως χρησιμοποιημένα λάδια, φίλτρα λαδιού, υφάσματα ρυπασμένα με λάδι, δοχεία χημικών / πετρελαίου, μπαταρίες μολύβδου.
- Απόβλητα μονάδας παραγωγής σκυροδέματος

Ενδεικτικά, οι ποσότητες των αποβλήτων αστικού τύπου (κωδικός κατά Ε.Κ.Α. 20 03 01) που αναμένεται να παράγονται από τους εργαζόμενους του εργοταξίου κατασκευής του Προβλήτα Γ, βάση διεθνών προτύπων (μέση παραγωγή 0.8 kg/ημέρα/άτομο) υπολογίστηκαν σε 80 Kgr/ημέρα.

Ο παραγόμενος όγκος των υπόλοιπων στερεών αποβλήτων θα είναι πολύ περιορισμένος και θα αφορά σε συσκευασίες δομικών υλικών (χάρτινες με κωδικό κατά Ε.Κ.Α. 15 01 01, πλαστικές με κωδικό κατά Ε.Κ.Α. 15 01 02, ξύλινες με κωδικό κατά Ε.Κ.Α. 15 01 03), καθώς και σε οικιακά απόβλητα (κωδικός κατά Ε.Κ.Α.: 20 03 01). Οι συσκευασίες θα συλλέγονται με μέριμνα του αναδόχου κατασκευής και είτε θα επαναχρησιμοποιούνται είτε θα διατίθενται για ανακύκλωση. Τα οικιακά απόβλητα θα απορρίπτονται σε κάδους κατάλληλου μεγέθους και θα διατίθενται όπως και τα λοιπά απόβλητα του Δήμου.

Για την εγκατάσταση και λειτουργία μονάδας παραγωγής σκυροδέματος για τις ανάγκες του έργου, θα απαιτηθεί υποβολή και αξιολόγηση Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕ.ΠΕ.Μ), όπως αυτή καθορίζεται στο άρθρο 7 και στην παράγραφο 11 του άρθρου 11 του Ν. 4014/2011.

6.2.6.2 Πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφών- βυθοκορήματα

Για τη λειτουργία του προβλήτα θα γίνουν οι απαραίτητες βυθοκορήσεις και εκβαθύνσεις. Οι εκσκαφές πυθμένα είναι απαραίτητες για τη δημιουργία κατάλληλου ελάχιστου βάθους. κάτω από την Μ.Σ.Θ., ούτως ώστε να υπάρχει δυνατότητα για την προσέγγιση και εξυπηρέτηση πλοίων με μικρότερο βύθισμα.

Σύμφωνα με την «Προμελέτη Λιμενικών Έργων» (ΡΟΓΚΑΝ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΑΕ, Νοέμβριος 2022) της Μελέτης Ολοκλήρωσης Γ Προβλήτα Λιμένος Βόλου από την κατασκευή του έργου θα προκύψουν:

- Εκσκαφές από την χερσαία επιφάνεια όγκου 250.000 m³
- Πλεονάσματα από την καθαίρεση ύφαλων και έξαλων επιχώσεων όγκου 350.000 m³
- Εκσκαφές πυθμένα θαλάσσης (βυθοκορήματα) όγκου 1.330.000 m³

Οι δύο πρώτες κατηγορίες συνολικού όγκου 600.000 m³ θα διατεθούν σε εγκαταστάσεις ΑΕΕΚ ή θα αξιοποιηθούν σε άλλα δημόσια έργα που εκτελούνται στην

ευρύτερη περιοχή ή θα διατεθούν σε αποθεσιοθαλάμους κατόπιν εκπόνησης Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ).

Κατά την κατασκευή του Προβλήτα Γ, οι προβλεπόμενες βυθοκορήσεις (capital dredging) έχουν περιοριστεί στις απολύτως αναγκαίες για την ασφάλεια και λειτουργικότητα των λιμενικών έργων. Η ποσότητα των προϊόντων βυθοκόρησης⁶ που θα προέλθουν από την εκσκαφή του θαλάσσιου πυθμένα για την ασφαλή έδραση των λιμενικών έργων και την εξασφάλιση των ωφέλιμων βαθών θα είναι της τάξης των 1.330.000 m³.

Δεδομένου ότι εξ' ορισμού τα βυθοκορήματα αποτελούν προϊόντα εκσκαφής, συνάγεται πως αυτά εντάσσονται στα απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (Α.Ε.Κ.Κ.). Ωστόσο, στο εγκεκριμένο Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (Ε.Σ.Δ.Α.) της χώρας για την περίοδο 2020 - 2030 δεν γίνεται ρητή αναφορά σε μη επιβαρυμένα με ρύπους υλικά βυθοκόρησης, ήτοι εκσκαφής φυσικού θαλάσσιου πυθμένα. Αντίθετα, γίνεται αναφορά σε απόβλητα εκσκαφών (και συγκεκριμένα χώματα και πέτρες που δεν περιέχουν επικίνδυνες ουσίες), διευκρινίζοντας ότι αυτά "προκύπτουν από χωματουργικές εργασίες ιδιωτικών και δημόσιων έργων και αφορούν σε υλικά που απαντώνται στη φύση και προτείνει ως στόχο διαχείρισης τη χωριστή συλλογή αυτών από τα υπόλοιπα Α.Ε.Κ.Κ.⁷

Επιπροσθέτως, δεδομένου ότι οι εργασίες βυθοκόρησης για την κατασκευή (capital dredging) ή/και συντήρηση (maintenance dredging) των λιμενικών έργων αποτελούν διεθνώς κύρια παράμετρο για τον σχεδιασμό και τη λειτουργία λιμένων, στα πλαίσια της Σύμβασης της Βαρκελώνης για την Προστασία του Θαλάσσιου Περιβάλλοντος και των Παρακτίων Περιοχών της Μεσογείου (Convention for the Protection of the Marine

⁶ Σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων, όπως αυτός δίνεται στο Παράρτημα της Οδηγίας 2000/532/ΕΚ και τροποποιήθηκε με τις Οδηγίες 2001/118/ΕΚ, 2001/119/ΕΚ και 2001/573/ΕΚ, τα βυθοκορήματα (dredging spoil) κατατάσσονται στην κατηγορία με κωδικό ΕΚΑ 17 05 και τίτλο «soil (including excavated soil from contaminated sites), stones and dredging». Ειδικότερα κατατάσσονται στις κατηγορίες με κωδικό ΕΚΑ 17 05 05* «dredging spoil containing dangerous substances» στην περίπτωση που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες ή 17 05 06 «dredging spoil other than those mentioned in 17 05 05» στην περίπτωση που τα βυθοκορήματα δεν είναι επιβαρυμένα με φορτία ρυπαντών. Οι ως άνω κατηγορίες αποβλήτων 17 05 05* και 17 05 06 έχουν αποδοθεί στην ελληνική έκδοση της Οδηγίας 2000/532/ΕΚ και των τροποποιήσεων της, και κατ' επέκταση στην ελληνική νομοθεσία, με όρους που δεν αντιστοιχούν στους όρους του Ευρωπαϊκού Καταλόγου Αποβλήτων και συγκεκριμένα ως «μπάζα εκσκαφών που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες» και «μπάζα εκσκαφών άλλα από τα αναφερόμενα στο 17 05 05» αντίστοιχα. Επισημαίνεται ωστόσο ότι τα βυθοκορήματα (δηλαδή τα προϊόντα εκσκαφής θαλάσσιου πυθμένα) δεν περιέχουν υλικά καθαιρέσεων/κατεδαφίσεων και επομένως δεν αποτελούν σε καμία περίπτωση μπάζα. Τέλος, στο προσφάτως εγκριθέν Ε.Σ.Δ.Α. για την περίοδο 2020-2030 (Π.Υ.Σ. 39 της 31.08.2020, Φ.Ε.Κ. 185/Α/29.09.2020), δεν γίνεται αναφορά στον κωδικό Ε.Κ.Α. 17 05 06. Αντίθετα, γίνεται αναφορά στον κωδικό Ε.Κ.Α. 17 05 04 που αφορά σε χερσαίες εκσκαφές, διευκρινίζοντας ότι αυτές "προκύπτουν από χωματουργικές εργασίες ιδιωτικών και δημόσιων έργων και αφορούν σε υλικά που απαντώνται στη φύση" και εξαιρούνται από το πεδίο εφαρμογής του.

⁷ ΥΠΕΝ. «Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων 2020-2030». Φ.Ε.Κ. 185/Α/29.09.2020

Environment and the Coastal Region of the Mediterranean), η οποία κυρώθηκε από την Ελλάδα με τους Ν.855/1978 και Ν.3022/2002, θεσπίστηκε το “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 εν λόγω Πρωτόκολλο αποσκοπεί στη ρύθμιση των απορρίψεων στη θάλασσα. Πρόσφατα στα πλαίσια του εν λόγω Πρωτοκόλλου επικαιροποιήθηκαν και οι Κατευθυντήριες Γραμμές για την διαχείριση των βυθοκορημάτων (UNEP. COP20 Outcome Documents). Σύμφωνα με τις εν λόγω Κατευθυντήριες Γραμμές, η βασική αρχή της διαχείρισης των μη ρυπασμένων βυθοκορημάτων είναι η επανατοποθέτησή τους σε κατάλληλη θαλάσσια περιοχή, αφού πρώτα διερευνηθούν όλες οι δυνατότητες επωφελούς χρήσης του υλικού αυτού (όπως για παράδειγμα αποκατάσταση υγροτόπων, δημιουργία υποθαλάσσιων αναβαθμών, εμπλουτισμός ακτών, αξιοποίηση στην αποκατάσταση Χ.Υ.Τ.Α. και παλιών λατομιών, παραγωγή προϊόντων κ.λπ.).

Συνεπώς, κατ’ εφαρμογή των προβλεπόμενων στο ισχύον Πλαίσιο Παραγωγής και Διαχείρισης Αποβλήτων του Ν.4042/2012 (Ενότητα Β’ «Πλαίσιο Παραγωγής και Διαχείρισης Αποβλήτων (ενσωμάτωση της Κοινοτικής Οδηγίας 2008/98/ΕΚ)», Φ.Ε.Κ. 24/Α/13.02.2012) και την υπ’ αριθμ. 36259/1757/Ε103/23.08.2010 Κ.Υ.Α. (Φ.Ε.Κ. 1312/Β/24.08.2010) με θέμα «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (Α.Ε.Κ.Κ.)», που εκδόθηκε στα πλαίσια του ανωτέρω νόμου, και λαμβάνοντας υπ’ όψη τις ανωτέρω Κατευθυντήριες Γραμμές, τις γενικότερες κατευθύνσεις του ισχύοντος Ε.Σ.Δ.Α., καθώς και το γεγονός ότι τα βυθοκορήματα αποτελούν υλικά που απαντώνται στη φύση, επισημαίνονται τα ακόλουθα ως προς τη διαχείριση των βυθοκορημάτων:

- Η εκβάθυνση γίνεται με την χρήση ειδικού εξοπλισμού εκβάθυνσης. Οι διάφορες τεχνικές εκβάθυνσης εξαρτώνται από την γεωλογία του θαλάσσιου υποστρώματος της περιοχής όπου θα διεξαχθεί η εκβάθυνση. Η απομάκρυνση των χαλαρών υλικών γίνεται με τη χρήση αναρροφητικής αυτοκινούμενης αποθηκευτικής βυθοκόρου (trailing suction hopper dredger) η οποία συνήθως έχει δυναμικότητα 5000 m³ υλικού. Η λειτουργία της βυθοκόρου περιλαμβάνει τη βύθιση των σωλήνων αναρρόφησης στο απαιτούμενο βάθος και την αναρρόφηση των χαλαρών βυθοκορημάτων τα οποία και απορρίπτονται στην αποθήκη της βυθοκόρου. Όταν γεμίσει η αποθήκη, η κεφαλή αναρρόφησης τοποθετείται πάνω στο σκάφος και η βυθοκόρος μεταβαίνει στον προκαθορισμένο χώρο απόθεσης των υλικών εκβάθυνσης όπου αποθέτει τα υλικά από τις πόρτες του δαπέδου του σκάφους. Η βυθοκόρος επιστρέφει

άδεια στο χώρο εκβάθυνσης για τον ίδιο παραγωγικό κύκλο. Η εκσκαφή συνεκτικών υλικών γίνεται με πλωτό γερανό που διαθέτει κουβά εκσκαφής που πέφτει στο βυθό, αποσπά κομμάτια συνεκτικών υλικών και τα απορρίπτει σε παρακείμενη φορτηγίδα που τα μεταφέρει στο σημείο απόρριψης, όπου απορρίπτει το υλικό από τις πόρτες του δαπέδου της.

- Θα εξετασθεί και η δυνατότητα αξιοποίησης των βυθοκορημάτων στην κατασκευή του έργου. Βέβαια, η καταλληλότητα των υλικών θα πρέπει να επιβεβαιωθεί και από την προβλεπόμενη Μελέτη διάθεσης Βυθοκορημάτων στα πλαίσια της Λιμενικής Μελέτης του έργου.
- Η χερσαία αξιοποίηση ή/και διάθεση των βυθοκορημάτων κρίνεται τεχνικά δύσκολη, ασύμφορη οικονομικά και επισφαλής περιβαλλοντικά, λόγω της φύσης των υλικών βυθοκόρησης (λεπτόκοκκο υλικό εμποτισμένο με θαλασσινό νερό), αλλά και της ανάγκης μεταφοράς των υλικών βυθοκόρησης με φορτηγά. Ομοίως, κρίνεται τεχνικά δύσκολη και οικονομικά ασύμφορη η χρησιμοποίηση των βυθοκορημάτων για την αποκατάσταση ανενεργών λατομικών περιοχών, όπως και η ανακύκλωση μέρους των υλικών βυθοκόρησης.
- Σύμφωνα με την υπ' αριθμ. 36259/1757/Ε103/23.08.2010 Κ.Υ.Α. (Φ.Ε.Κ. 1312/Β/24.08.2010) και την υπ' αριθμ. πρωτ. οικ.4834/25.01.2013 Εγκύκλιο του Υ.Π.Ε.Κ.Α. (ΑΔΑ: ΒΕΙΨ0-Ξ90) με αντικείμενο την παροχή διευκρινίσεων επί των απαιτήσεων της προαναφερθείσας Κ.Υ.Α., «... δεν απορρέει υποχρέωση διαχείρισης της περίσσειας των εκσκαφών που προέρχονται από δημόσια έργα μέσω εγκεκριμένων συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης, εν αντιθέσει με τη διαχείριση αποβλήτων κατασκευής ή κατεδάφισης έργων τεχνικών υποδομών ή κτιριακών έργων. Σε κάθε περίπτωση η διαχείριση της περίσσειας των εκσκαφών θα πρέπει να γίνεται με ορθό περιβαλλοντικά τρόπο».
- Συνεπώς, για την βέλτιστη διάθεση του κύριου όγκου των βυθοκορημάτων, θα εξετασθεί η θαλάσσια διάθεση αυτών σε κατάλληλη περιοχή σύμφωνα με τις Κατευθυντήριες Γραμμές για την διαχείριση των βυθοκορημάτων της UNEP, όπως περιγράφεται στη Μελέτη Διαχείρισης Βυθοκορημάτων που συνοδεύει την παρούσα και επισυνάπτεται στο Παράρτημα Α. Η θαλάσσια διάθεση μη επιβαρυνμένων με επικίνδυνες ουσίες βυθοκορημάτων σε κατάλληλα επιλεγμένη θαλάσσια περιοχή επιφέρει μόνο τοπικά και για περιορισμένο χρονικό διάστημα επιβάρυνση του θαλάσσιου περιβάλλοντος (οικοσύστημα και ποιότητα νερού), ενώ οι επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον από την αλλοίωση αυτή είναι αντιστρέψιμες. Επίσης, η δια θαλάσσης μεταφορά των

βυθοκορημάτων είναι προτιμότερη από περιβαλλοντικής άποψης σε σχέση με την οδική μεταφορά αυτών.

Σε συνέχεια των ανωτέρω και λαμβάνοντας υπόψη τη φύση και την ποσότητα των βυθοκορημάτων, η οικονομικά βιώσιμη λύση που ταυτόχρονα επιφέρει συνολικά τη μικρότερη επιβάρυνση του περιβάλλοντος είναι η θαλάσσια διάθεση της τυχόν περίσσειας ποσότητας των βυθοκορημάτων σε κατάλληλη περιοχή. Εντούτοις, τόσο κατά τη μεταφορά όσο και κατά τη θαλάσσια διάθεση των βυθοκορημάτων θα πρέπει να εφαρμόζονται ορισμένα μέτρα με στόχο τον περιορισμό, την αποφυγή ή την αποκατάσταση της πιθανής επιβάρυνσης του θαλασσίου περιβάλλοντος.

Σε κάθε περίπτωση, όπως προβλέπεται και από τη νομοθεσία, κατά τη φάση κατασκευής θα πρέπει να γίνουν οι απαραίτητες αναλύσεις σε δείγματα των βυθοκορημάτων προκειμένου να επιβεβαιωθεί ότι αυτά δεν περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις ρυπαντών. Για την αξιολόγηση αυτή των βυθοκορημάτων προτείνεται να εφαρμόζονται οι προαναφερθείσες Κατευθυντήριες Γραμμές της UNEP. Στην περίπτωση που διαπιστωθεί ότι τα βυθοκορήματα αυτά έχουν προβλήματα χημικής ή τοξικής ρύπανσης και συνεπώς έχουν καταστεί επικίνδυνα, τότε διερευνάται κατ' αρχήν η δυνατότητα εγκιβωτισμού τους (στο έργο ή σε κατάλληλη θέση στην ξηρά ή τη θάλασσα) και εν συνεχεία κατάλληλες μέθοδοι επεξεργασίας, ενώ «(...) οι εργασίες διαχείρισής τους πραγματοποιούνται σύμφωνα με τους όρους και τις προϋποθέσεις που προβλέπονται στις σχετικές διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας για τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων», όπως αναφέρεται στην παρ. 2 του άρθρου 6 της υπ' αριθμ. 36259/1757/Ε103/23.08.2010 Κ.Υ.Α. περί διαχείρισης αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Φ.Ε.Κ. 1312/Β/24.08.2010).

Συγκεκριμένα, η διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με την υπ' αριθμ. Η.Π. 13588/725/28.03.2006 Κ.Υ.Α. (Φ.Ε.Κ. 383/Β/28.03.2006) περί συμμόρφωσης με τις σχετικές διατάξεις της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 91/689/ΕΟΚ για τα επικίνδυνα απόβλητα και της Οδηγίας 91/156/ΕΚ του Συμβουλίου της 18ης Μαρτίου 1991.

Για την απόρριψη των υλικών εκβάθυνσης σε θαλάσσιο χώρο είναι αναγκαία η διενέργεια των πιο κάτω εργασιών:

- Διενέργεια χημικών αναλύσεων του εκσκαφέντος υλικού για την διακρίβωση της περιεκτικότητας του σε επικίνδυνες ουσίες π.χ. βαρέα μέταλλα και της καταλληλότητας του για απόρριψη σε θαλάσσιο χώρο.
- Εντοπισμό του απαραίτητου θαλάσσιου χώρου ο οποίος να τηρεί όλες τις πρόνοιες των διεθνών συνθηκών για απόρριψη υλικών εκβάθυνσης.

Όσον αφορά στην επιλογή της θέσης για την ασφαλή θαλάσσια διάθεση των προϊόντων βυθοκόρησης, σύμφωνα με το Π.Δ. 68/95, η διάθεση υλικού στη θάλασσα

είναι ασφαλής σε βάθη μεγαλύτερα των –50 m και σε απόσταση τουλάχιστον 1 ναυτ. μιλίου από την ακτή. Για την επιλογή του χώρου διάθεσης πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη τα εξής:

- Η διεύθυνση των επικρατούντων θαλάσσιων ρευμάτων.
- Η βυθομετρία, η κλίση του πυθμένα και η βενθική βιοποικιλότητα στη θέση επανατοποθέτησης.
- Η φυσική και χημική σύσταση και η οικολογική κατάσταση του πυθμένα στην περιοχή θαλάσσιας επανατοποθέτησης σε συσχέτιση με τα φυσικά, χημικά και βιολογικά χαρακτηριστικά των βυθοκορημάτων.
- Τυχόν ευαίσθητες οικολογικά παράκτιες ή/και θαλάσσιες εκτάσεις.
- Μεταναστευτικές διαδρομές και περιοχές αναπαραγωγής ιχθυοπανίδας, θαλάσσιων θηλαστικών και χελωνών.
- Περιοχές φυσικού κάλλους ή σπουδαίας πολιτιστικής ή ιστορικής αξίας (π.χ. θέσεις ναυαγίων, ενάλιοι αρχαιολογικοί χώροι, περιοχές ιστορικής μνήμης).
- Περιοχές με επιστημονική σπουδαιότητα (π.χ. σταθερές επιστημονικές εγκαταστάσεις, πλωτήρες καταγραφής ωκεανογραφικών παραμέτρων).
- Η αλιευτική δραστηριότητα στην περιοχή και η εγγύτητα με τυχόν αλιευτικά πεδία.
- Περιοχές ιχθυοκαλλιέργειας.
- Θαλάσσιες περιοχές αναψυχής.
- Χώροι εξόρυξης ορυκτών πόρων.
- Πεδία στρατιωτικής σημασίας, στρατιωτικές ζώνες και παλιές θέσεις απόρριψης πυρομαχικών.
- Περιοχές μηχανικών χρήσεων της θάλασσας, όπως υποθαλάσσια καλώδια, αγωγοί, αιολικά πάρκα
- Δίαυλοι ναυσιπλοίας και η εγγύτητα με λιμενικές υποδομές.
- Η απόσταση της θέσης διάθεσης από την περιοχή εκσκαφής θα πρέπει να διατηρηθεί σε λογικά πλαίσια, έτσι ώστε το κόστος του έργου να μην αυξηθεί υπέρμετρα.

6.2.7 Εκπομπές ρύπων στην ατμόσφαιρα

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου του Προβλήτα Γ, η επιβάρυνση της ποιότητας του αέρα από τους αέριους ρύπους σε ορισμένες περιπτώσεις κρίνεται σημαντική, και δύναται να προκύψει από:

- Εκπομπές αερίων ρύπων από τη λειτουργία του εξοπλισμού κατασκευής (φορτηγά, εκσκαφείς, φορτωτές, μπετονιέρες, γερανοί κ.λπ.) που χρησιμοποιούνται στις διάφορες εργασίες κατασκευής, είτε αυτές αφορούν στις

εργασίες σκυροδέτησης και κατασκευής, είτε αυτές αφορούν στη μεταφορά των αδρανών και λοιπών υλικών.

- Πρόσθετες εκπομπές από την κυκλοφορία των βαρέος τύπου οχημάτων λόγω της αύξησης της βαριάς κυκλοφορίας κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής.
- Σκόνη από τις εργασίες εκσκαφής, κατασκευής, τις αποξηλώσεις, τις εργασίες διαμόρφωσης του περιβάλλοντα χώρου, σε ασφαλτοστρωμένες ή μη επιφάνειες, και από τους σωρούς των υλικών.

Εκπομπές αέριων ρύπων από την λειτουργία του εξοπλισμού κατασκευής

Ενδεικτική σύνθεση του εξοπλισμού κατασκευής του έργου παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 6.4 Ενδεικτική σύνθεση εργοταξίου

| Μηχάνημα / Όχημα | Αριθμός |
|--------------------------|---------|
| Μηχανικός Εκσκαφέας | 2 |
| Εκσκαφέας JCB | 2 |
| Πρωθητήρας | 2 |
| Grader | 2 |
| Ανατρεπόμενα οχήματα 20T | 8 |
| Φορτωτής | 5 |
| Κομπρεσέρ | 2 |
| Αναμικτήρας σκυροδέματος | 2 |

Ενδεικτική σύνθεση του πλωτού εξοπλισμού δίνεται ακολούθως.

Πίνακας 6.5 Ενδεικτική σύνθεση πλωτού εξοπλισμού εργοταξίου

| Μηχάνημα | Αριθμός | kW |
|----------------|---------|-----|
| Φορηγίδα | 3 | 225 |
| Φορηγίδα Μικρή | 3 | 135 |
| Βυθοκόρος | 3 | 180 |

Για την εκτίμηση της αέριας ρύπανσης από τις εργασίες του υπό μελέτη έργου, χρησιμοποιούνται οι συντελεστές εκπομπής καυσαερίων με βάση τις προδιαγραφές εκπομπών ρύπων από κινητήρες εσωτερικής καύσης που τοποθετούνται σε μη οδικά κινητά μηχανήματα που θέτει ο Κανονισμός 2016/1628/ΕΕ 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.

Πίνακας 6.6 Συντελεστές εκπομπής για (μη οδικά) κινητά μηχανήματα που κινούνται με ντίζελ (g/kWh)

| Κατηγορία: Καθαρή ισχύς (P) (kW) | CO (g/kWh) | VOC (g/kWh) | NO _x (g/kWh) | PM (g/kWh) |
|----------------------------------|------------|-------------|-------------------------|------------|
| P>560 | 3,5 | 0,19 | 3,5 | 0,045 |
| 130≤P≤560 | 3,5 | 0,19 | 0,4 | 0,015 |
| 56≤P<130 | 5 | 0,19 | 0,4 | 0,015 |
| 37≤P<56 | 5 | 4,7 | | 0,015 |

Πηγή: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 – Update May 2017. Non-road mobile sources and machinery.

Όσον αφορά στον πλωτό εξοπλισμό οι συντελεστές εκπομπής καυσαερίων ανά kWh με βάση τη βιβλιογραφία (US EPA) δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 6.7 Συντελεστές εκπομπής Ρύπων πλωτού εξοπλισμού ανά kWh

| Μηχάνημα | Μοναδιαίες εκπομπές πλωτού εξοπλισμού (gr/kWh) | | | | |
|----------------|--|-----|-----------------|-----------------|-----|
| | CO | VOC | NO _x | SO ₂ | TSP |
| Φορηγίδα | 4.2 | 1.1 | 7.4 | 1.3 | 0.5 |
| Φορηγίδα Μικρή | 2.9 | 1.2 | 8.4 | 1.3 | 0.5 |
| Βυθοκόρος | 2.6 | 1.2 | 8.7 | 1.3 | 0.5 |

Για τον υπολογισμό των εκπεμπόμενων αερίων του θερμοκηπίου χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής εκπομπής CO₂ κατά EMEP/EEA: 3160 kg/tn fuel (off-road machinery) και κατανάλωση καυσίμου από τα κινητά μηχανήματα 1 lt diesel/10kWh (0.85 kg/lt).

Για την εκτίμηση των εκπομπών αερίων ρύπων έχουν γίνει οι ακόλουθες παραδοχές:

- Από τον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό λειτουργούν ταυτόχρονα τα 10 μηχανήματα.
- Η μέση ισχύς του εξοπλισμού των κινητών μηχανημάτων κατασκευής είναι 100 kW.
- Η συνολική ισχύς του πλωτού εξοπλισμού είναι 540 kW.
- Το εργοτάξιο λειτουργεί 10 ώρες/ημέρα.

Οι εκπομπές αερίων ρύπων από τα πλωτά μέσα παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα:

**Πίνακας 6.8 Εκπομπές αερίων ρύπων πλωτού εξοπλισμού του εργοταξίου
Ρυθμός Εκπομπής Ρύπων (kgr/d)**

| Τύπος Εργοταξίου | CO | NO _x | VOC | CO ₂ | TSP |
|------------------|--------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|
| Φορηγίδα | 9,45 | 16,65 | 2,47 | 603,56 | 1,12 |
| Φορηγίδα Μικρή | 3,91 | 11,34 | 0,54 | 362,13 | 0,67 |
| Βυθοκόρος | 2,73 | 9,13 | 1,26 | 482,83 | 0,52 |
| Σύνολο | 16,09 | 37,14 | 5,34 | 1448,52 | 2.34 |

Τα αποτελέσματα του υπολογισμού των εκπομπών παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα.

Πίνακας 6.9 Εκπομπές ρύπων από τον εξοπλισμό κατασκευής (kg/day)

| Τύπος μηχανήματος | Ισχύς (kW) | Ωρες λειτουργίας/ημέρα | Αριθμός μηχανημάτων | Εκπομπές (kg/day) | | | | | |
|------------------------------|------------|------------------------|---------------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| | | | | CO | VOC | NOx | PM | TSP | CO ₂ |
| Κινητά Μηχανήματα Κατασκευής | 100 | 10 | 10 | 50,0 | 1,9 | 4 | 0,15 | - | 2686,0 |
| Πλωτός Εξοπλισμός | 540 | 10 | 9 | 16,09 | 5,34 | 37,1 | - | 2,34 | 1448,5 |
| ΣΥΝΟΛΟ | | | | 66,09 | 7,24 | 41,1 | 0,15 | 2,34 | 4.134,5 |

Όπως φαίνεται στους πίνακες που προηγήθηκαν, οι εκπομπές των αερίων ρύπων είναι χαμηλές και ως εκ τούτου η διασπορά τους θα αφορά σε μικρές συγκεντρώσεις στην ευρύτερη περιοχή. Συνεπώς η κατασκευή του υπό μελέτη έργου δεν δύναται να επηρεάσει αρνητικά την ποιότητα της ατμόσφαιρας.

Εκπομπές αερίων ρύπων και σκόνης των φορτηγών μεταφοράς υλικών

Ο υπολογισμός των εκπομπών από την κίνηση φορτηγών (heavy duty vehicles – HDV) για την μεταφορά των διαφόρων υλικών έχει γίνει σύμφωνα με τη μεθοδολογία ΕΜΕΡ/ΕΕΑ, 2016 και βασίζεται στην εξίσωση:

$$E_i = \sum_j (\sum_m (FC_{j,m} \times EF_{i,j,m}))$$

Όπου:

- E_i : Εκπομπή του ρύπου i [σε g]
- $FC_{j,m}$: Κατανάλωση καυσίμου οχήματος κατηγορίας j που χρησιμοποιεί καύσιμο m [σε kg]
- $EF_{i,j,m}$: Συντελεστής εκπομπής ρύπου i για κατηγορία οχήματος j που χρησιμοποιεί καύσιμο m [σε g/kg].

Για καύσιμο ντίζελ, οι συντελεστές εκπομπής παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 6.10 Συντελεστές εκπομπής από βαρέα οχήματα

| | CO | NM VOC | NOx | PM | CO ₂ (kg) |
|--------------------------------|------|--------|-------|------|-----------------------|
| Συντελεστής (g/kg fuel) | 7,58 | 1,92 | 33,37 | 0,94 | 3,14 |

Πηγή: ΕΜΕΡ/ΕΕΑ air pollutant emission inventory guidebook 2016 - – Last Update June 2017, 1.A.3.b Road Transport

Οι παραδοχές και τα αποτελέσματα του υπολογισμού εκπομπών παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 6.11 Παραδοχές και αποτελέσματα του υπολογισμού αερίων εκπομπών από οχήματα

| Δεδομένα | |
|--|------------------|
| Δεδομένα ανά φορτηγό | |
| Χλμ/ δρομολόγιο | 30 |
| Δρομολόγια / ημέρα | 3 |
| Χλμ/ ημέρα | 90 |
| Κατανάλωση καυσίμου (g/km) | 240 ⁸ |
| Ημερήσια κατανάλωση καυσίμου ανά φορτηγό (kg/day) | 21,6 |
| Αριθμός φορτηγών | 10 |
| Συνολική κατανάλωση καυσίμου για το σύνολο των φορτηγών (kg/day) | 216 |
| Εκπομπές (kg/day) | |
| CO | 1,63 |
| NMVOG | 0,41 |
| NO _x | 7.28 |
| PM | 0,20 |
| CO ₂ | 678,24 |

Επισημαίνεται ότι οι εκπομπές από εξοπλισμό κατασκευής και οχήματα μεταφοράς υλικών αναμένονται σε όλη τη διάρκεια κατασκευής του έργου. Τονίζεται επίσης ότι κατά την κατασκευή θα προκύψει όγκος πλεοναζόντων υλικών περίπου 600.000 m³ που θα πρέπει κατά το μεγαλύτερο μέρος τους να μεταφερθούν σε ενδεδειγμένους χώρους απόθεσης.

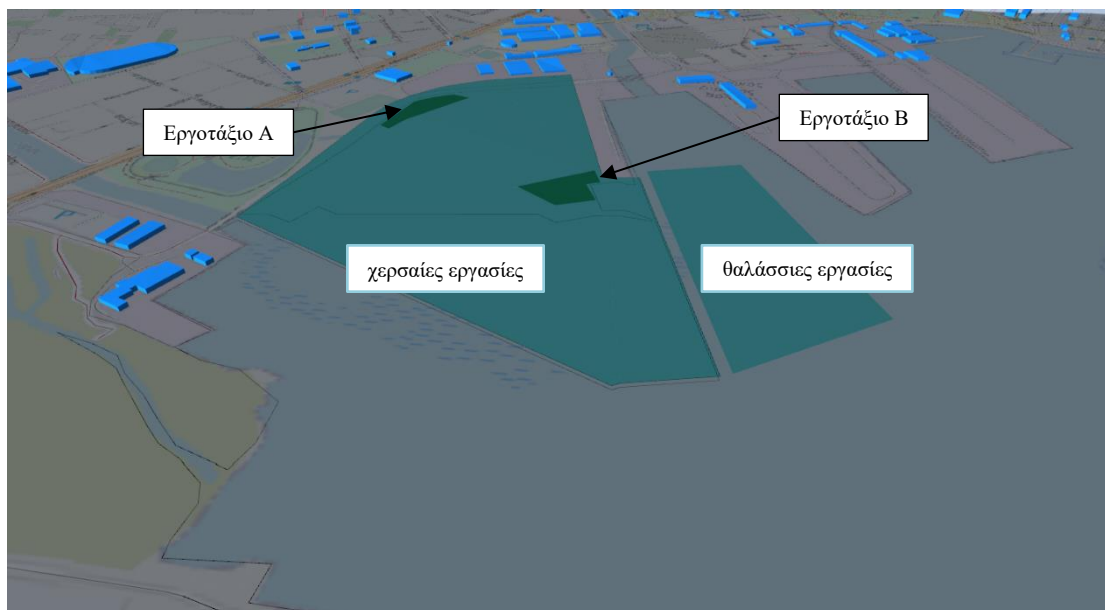
Όπως φαίνεται από τους πίνακες που προηγήθηκαν, θα υπάρξει μικρής κλίμακας επιβάρυνση της ποιότητας της ατμόσφαιρας κατά τη κατασκευή του έργου στην άμεση περιοχή επέμβασης και στην περιοχή διέλευσης των φορτηγών μεταφοράς. Η επιβάρυνση της ποιότητας της ατμόσφαιρας ωστόσο θα είναι πρόσκαιρη και οι επιπτώσεις της παροδικές, η λήξη των οποίων θα συμπίπτει χρονικά με τη λήξη των κατασκευαστικών εργασιών.

Ο συνολικός χρόνος της κατασκευής εκτιμάται σε 27 μήνες.

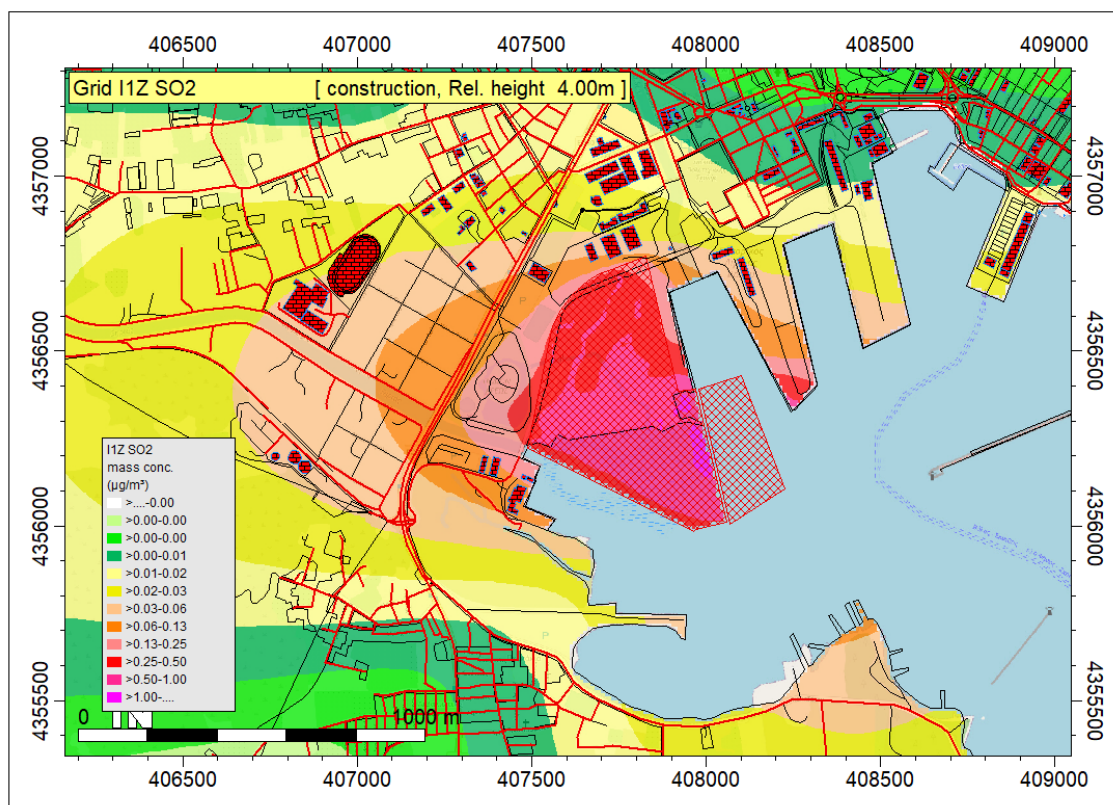
Με βάση τα παραπάνω δεδομένα, δημιουργήθηκε με το ειδικό λογισμικό IMMI Premium 2021 το τρισδιάστατο (3D) μοντέλο πρόγνωσης και χαρτογράφησης

⁸ EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016 - – Last Update June 2017, 1.A.3.b Road Transport

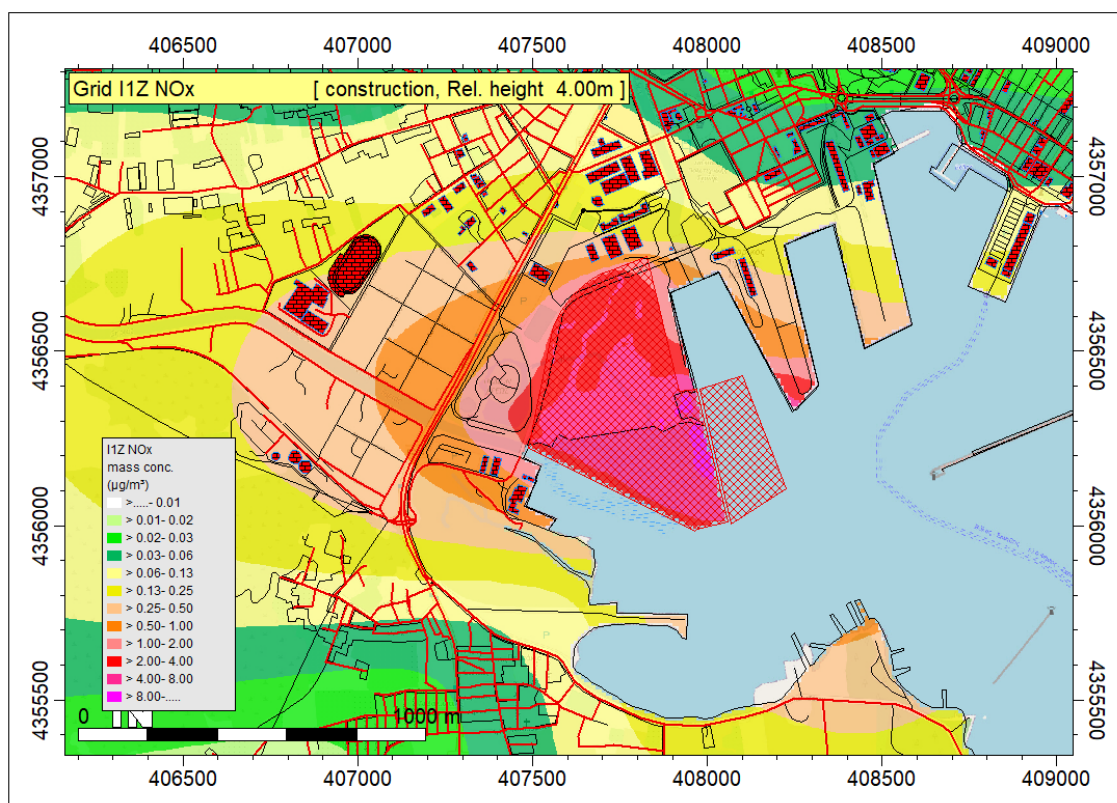
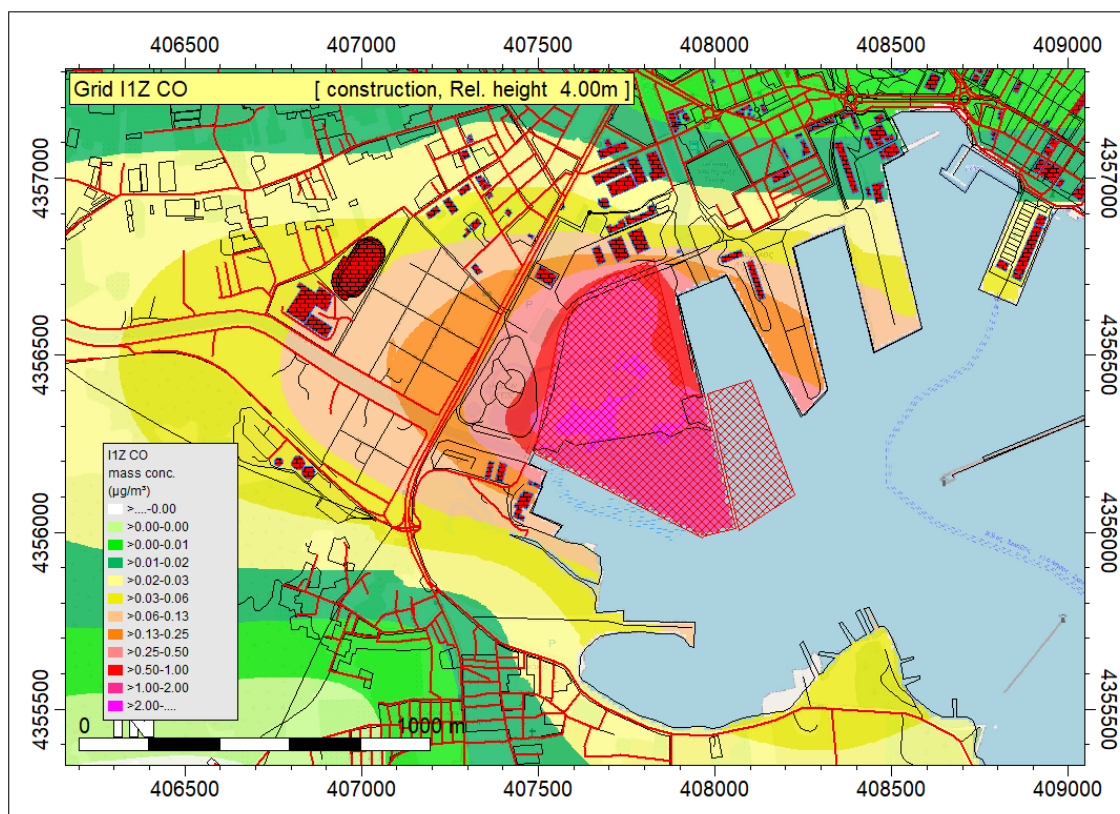
διασποράς αέριων ρύπων που φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί. Στην ίδια εικόνα φαίνονται και οι προτεινόμενες θέσεις των δύο εργοταξίων.

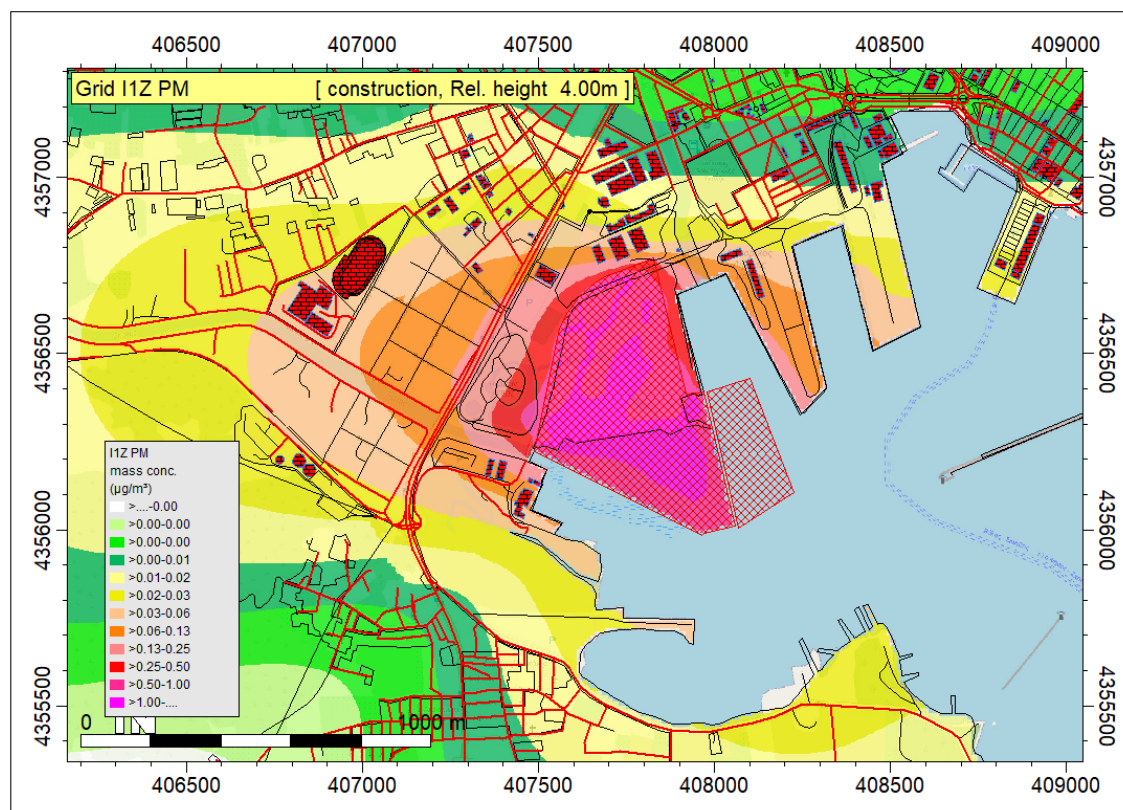


Εικόνα 6.7 Τρισδιάστατη απεικόνιση μοντέλου υπολογισμού διάδοσης αέριων ρύπων στη φάση κατασκευής



Εικόνα 6.8 Χάρτης διασποράς SO_2 στη φάση κατασκευής

Εικόνα 6.9 Χάρτης διασποράς NO_x στη φάση κατασκευήςΕικόνα 6.10 Χάρτης διασποράς CO στη φάση κατασκευής



Εικόνα 6.11 Χάρτης διασποράς PM στη φάση κατασκευής

Από τα αποτελέσματα του μοντέλου διασποράς ρύπων (μεθοδολογία Gauß-Fahnenmodell κατά TA Luft '86) και τις ισορρυπαντικές καμπύλες προκύπτει ότι οι συγκεντρώσεις των ρύπων είναι χαμηλότερα των ορίων ποιότητας ατμόσφαιρας μέσα στο εργοτάξιο και μειώνονται σημαντικά με την αύξηση της απόστασης από το μέτωπο των εργασιών. Επισημαίνεται δε ότι η πραγματική σύνθεση του εργοταξίου καθώς και η διάρκεια λειτουργίας του προβλέπεται να είναι ευνοϊκότερη από τις παραδοχές που έγιναν κατά τους υπολογισμούς στη παρούσα μελέτη, όπου θεωρήθηκαν οι δυσμενέστερες συνθήκες λειτουργίας του εργοταξίου (ταυτόχρονη λειτουργία μηχανημάτων, κ.λπ.).

6.2.8 Εκπομπές θορύβου και δονήσεων

Χερσαίο εργοτάξιο

Κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής στο χερσαίο τμήμα του υπό μελέτη έργου θα λάβουν χώρα δραστηριότητες, οι οποίες θα επηρεάσουν την ποιότητα του ακουστικού περιβάλλοντος στην άμεση περιοχή του έργου. Οι δραστηριότητες αυτές αφορούν στα εξής:

- λειτουργία των εργοταξιακών μηχανημάτων (συμπεριλαμβανομένου του βοηθητικού εξοπλισμού όπως γεννήτριες) για την εκτέλεση των εργασιών, εκσκαφής και επιχώσεων, κατασκευής υποδομών, τοποθέτησης εξοπλισμού, κ.λπ.
- αυξημένη κίνηση βαρέων οχημάτων και άλλων εργοταξιακών οχημάτων για τη μεταφορά υλικών και εξοπλισμού από και προς τη θέση του έργου,
- στην οδική κίνηση από τη μετακίνηση του προσωπικού του εργοταξίου από και προς τη θέση του εργοταξίου.

Ο θόρυβος του εργοταξίου εξαρτάται άμεσα από το είδος και τη χρονική διάρκεια λειτουργίας των μηχανημάτων που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή (σύνθεση εργοταξίου). Η ακριβής ένταση του παραγόμενου θορύβου από το εργοτάξιο στην περιοχή του έργου θα εξαρτάται από το είδος, τις διαστάσεις και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των μηχανημάτων που θα χρησιμοποιούνται

Για την εκτίμηση του θορύβου γίνεται η παραδοχή ενός τυπικού εργοταξίου που από πλευράς σύνθεσης εξοπλισμού περιλαμβάνει ταυτόχρονη λειτουργία των εξής μηχανημάτων (για 10ωρη εργασία/ημέρα):

Πίνακας 6.12 Εκπεμπόμενη στάθμη θορύβου από σταθερές και κινητές πηγές του χερσαίου εργοταξίου

| ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΠΗΓΕΣ ΘΟΡΥΒΟΥ | | |
|----------------------------------|----------------------------|-----------------|
| ΤΥΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ | Αριθμός μηχανημάτων | LAeq-10m |
| Κομπρεσέρ (4 m ³ /h) | 2 | 83 |
| Αναμικτήρας σκυροδέματος (100kw) | 2 | 74 |
| ΚΙΝΗΤΕΣ ΠΗΓΕΣ ΘΟΡΥΒΟΥ | | |
| ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ | Αριθμός μηχανημάτων | LWA |
| Ανατρεπόμενα οχήματα 20T | 6 | 104 |
| Μηχανικός Εκσκαφέας (73 KW) | 2 | 108 |
| Φορτωτές | 3 | 108 |
| Γερανός (25TN) | 2 | 82 |
| Πρωθητήρας /Μπουλντόζα (200 KW) | 2 | 104 |

Με τις παραπάνω παραδοχές εξοπλισμού, διάρκειας λειτουργίας και ηχητικής ισχύος υπολογίστηκε η στάθμη του θορύβου στη περιοχή λαμβάνοντας υπόψη επιφανειακή πηγή ακουστικής ισχύος 117 dB(A) για της εργασίες στο χερσαίο τμήμα, σε ύψος 5 μέτρα από τη στάθμη του εδάφους.

Θαλάσσιες εργασίες

Οι κύριες πηγές θορύβου συνοψίζονται στα παρακάτω:

- Σκάφη μεταφοράς και πόντισης εξοπλισμού
- Βοηθητικά σκάφη, βυθοκόρος, ρυμουλκά, κ.λπ.

Για τον υπολογισμό του θορύβου γίνεται η παραδοχή ενός τυπικού εργοταξίου που από πλευράς σύνθεσης εξοπλισμού περιλαμβάνει ταυτόχρονη λειτουργία των εξής μηχανημάτων (για 10ωρη εργασία/ημέρα).

Πίνακας 6.13 Εκπομπές θορύβου από κινητές πηγές

| ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ | Αριθμός μηχανημάτων | LWA |
|-------------------|---------------------|-----|
| Βυθοκόρος | 3 | 105 |
| Κινητός γερανός | 1 | 104 |
| Φορηγίδα | 3 | 109 |
| Φορτωτές | 3 | 104 |

Με τις παραπάνω παραδοχές εξοπλισμού, διάρκειας λειτουργίας και ηχητικής ισχύος υπολογίστηκε η στάθμη του θορύβου στη περιοχή λαμβάνοντας υπόψη επιφανειακή πηγή ακουστικής ισχύος 116 dB(A) για της εργασίες στο θαλάσσιο τμήμα, σε ύψος 15 μέτρα από τη στάθμη της θάλασσας.

Η ομάδα μελέτης υλοποίησε τη χαρτογράφηση θορύβου κάνοντας χρήση πρότυπου – ειδικού λογισμικού πρόβλεψης, χαρτογράφησης θορύβου που καλύπτει τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2002/49/ΕΚ.

Το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε είναι το IMMI (έκδοση 2021 Premium, άδεια S72/354) της Γερμανικής εταιρίας Woelfel Meßsysteme GmbH. Η τεκμηριωμένη πρόταση για την επιλογή του συγκεκριμένου λογισμικού στηρίζεται στα ακόλουθα κριτήρια:

- Την πληρότητα του λογισμικού ως προς τις ανάγκες που προκύπτουν από την Οδηγία 2002/49/ΕΚ, την Κ.Υ.Α. οικ.211773 (ΦΕΚ 1367/Β/27-04-2012) και την Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΝΕΠ/27136/1793 (ΦΕΚ 6108/Β/31-12-2018)
- Τη δυνατότητα εισαγωγής στοιχείων όπως ηχοπέτασμα, πλάγιο ηχοπέτασμα, κλπ. καθώς και την υιοθέτηση αυτοματοποιημένου αλγορίθμου βέλτιστου υπολογισμού ύψους ηχοπετάσματος
- Τη δυνατότητα εκτέλεσης των υπολογισμών στο σύνολο της έκτασης του υπό μελέτη έργου, την υιοθέτηση μηχανισμών επιτάχυνσης, καθώς και την ταχύτητα εκπόνησης των χαρτών θορύβου
- Την ευχρηστία του λογισμικού
- Τη διασυνδεσιμότητα (είσοδος / έξοδος δεδομένων) με συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών (GIS) αλλά και με διαγράμματα μορφής Autocad

- Την εκτέλεση των υπολογισμών σε τρισδιάστατο 3D υπολογιστικό μοντέλο
- Την υιοθέτηση, από το λογισμικό, μηχανισμών διασφάλισης ποιότητας
- Τον έλεγχο της ποιότητας των δεδομένων πριν την εκκίνηση των υπολογισμών
- Την τεκμηριωμένη διασταύρωση των αποτελεσμάτων για τις μεθόδους υπολογισμού
- Την πρόγνωση του στατιστικού σφάλματος των υπολογισμών σύμφωνα με το DIN 45687
- Τη δυνατότητα μεταφοράς έργων (projects) σε άλλα λογισμικά πρόβλεψης και αξιολόγησης θορύβου μέσω της δομής δεδομένων (QSI) που περιγράφεται στο DIN 44687
- Τη δυνατότητα εισαγωγής απεριόριστου αριθμού πηγών, εμποδίων και θέσεων υπολογισμού επί του κανάβου (grid points)
- Τη δυνατότητα εκτέλεσης διαφορετικών σεναρίων για μέτρα αντιμετώπισης θορύβου
- Την υλοποίηση σε περιβάλλον τεχνολογίας Windows 32bit και άνω
- Την αυτόματη αναγνώριση των γεωδαιτικών συντεταγμένων τύπου ΕΓΣΑ '87
- Τη διασυνδεσιμότητα με δικτυακές εφαρμογές GIS (π.χ. ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε., Google Earth ή άλλες φωτογραφίες με γεω-αναφορά)
- Τη συνολική τεχνική υποστήριξη που τυγχάνουν οι χρήστες του λογισμικού από την εταιρία και τον τοπικό της αντιπρόσωπο
- Την εξοικείωση με το λογισμικό που έχουν τα μέλη της ομάδας μελέτης

Για τον υπολογισμό της διάδοσης του κυκλοφοριακού θορύβου, χρησιμοποιήθηκαν οι κοινές μέθοδοι αξιολόγησης του περιβαλλοντικού θορύβου CNOSSOS-EU, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Οδηγία 2002/49/ΕΚ, όπως έχει τροποποιηθεί με την Οδηγία 2015/996 και έχει ενσωματωθεί στο εθνικό δίκαιο με την Κοινή Υπουργική Απόφαση 13586/724/2006 και την Απόφαση ΥΠΕΝ/ΔΝΕΠ/27136/1793/2018, με την οδηγία (ΕΕ) 2021/1226 «για την τροποποίηση, με σκοπό την προσαρμογή στην επιστημονική και τεχνολογική πρόοδο, του παραρτήματος II της οδηγίας 2002/49/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τις κοινές μεθόδους αξιολόγησης του θορύβου» της Ευρωπαϊκής Επιτροπής της 21ης Δεκεμβρίου 2020 που έχει δημοσιευθεί στην Ελληνική γλώσσα στην Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕL 269/65/28-7-2021) και έχει ενσωματωθεί στην Ελληνική Νομοθεσία με την ΚΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΚΑΠΑ/13757/255 - ΦΕΚ 710-Β'/16-02-2022 και με την

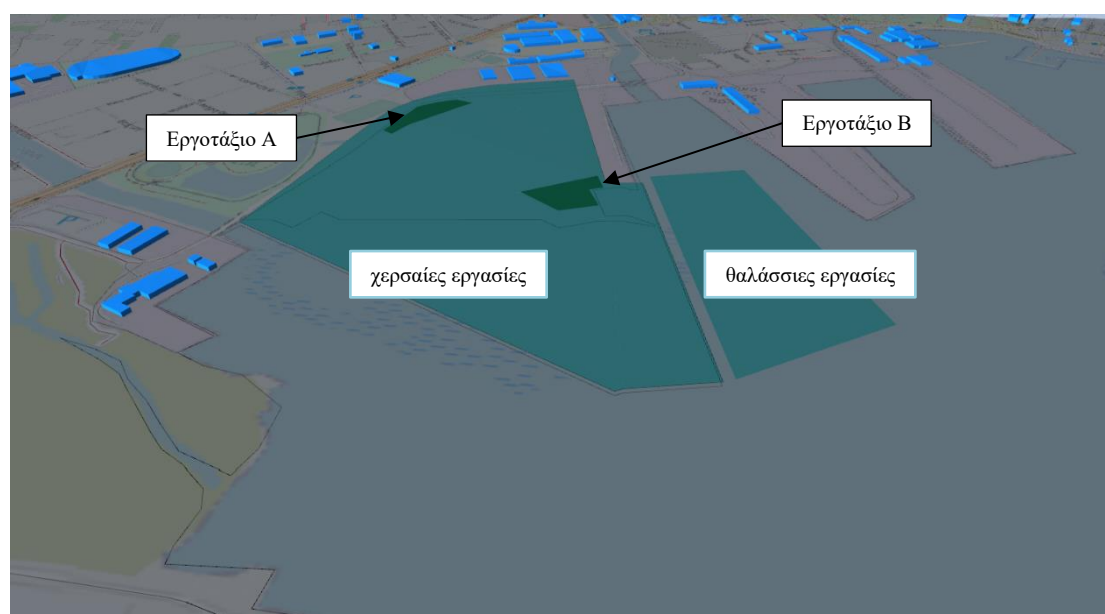
Τα δεδομένα για τη δημιουργία τρισδιάστατου μοντέλου πρόγνωσης της διάδοσης θορύβου για την περιοχή ελέγχου εισήχθησαν στο λογισμικό IMMI αφού προηγήθηκε επεξεργασία και ταξινόμησή τους σε κατάλληλα επίπεδα (layers) στα λογισμικά

AutoCAD και QGIS. Πραγματοποιήθηκαν οι αναφερόμενες παραδοχές, όπου αυτό χρειάστηκε.

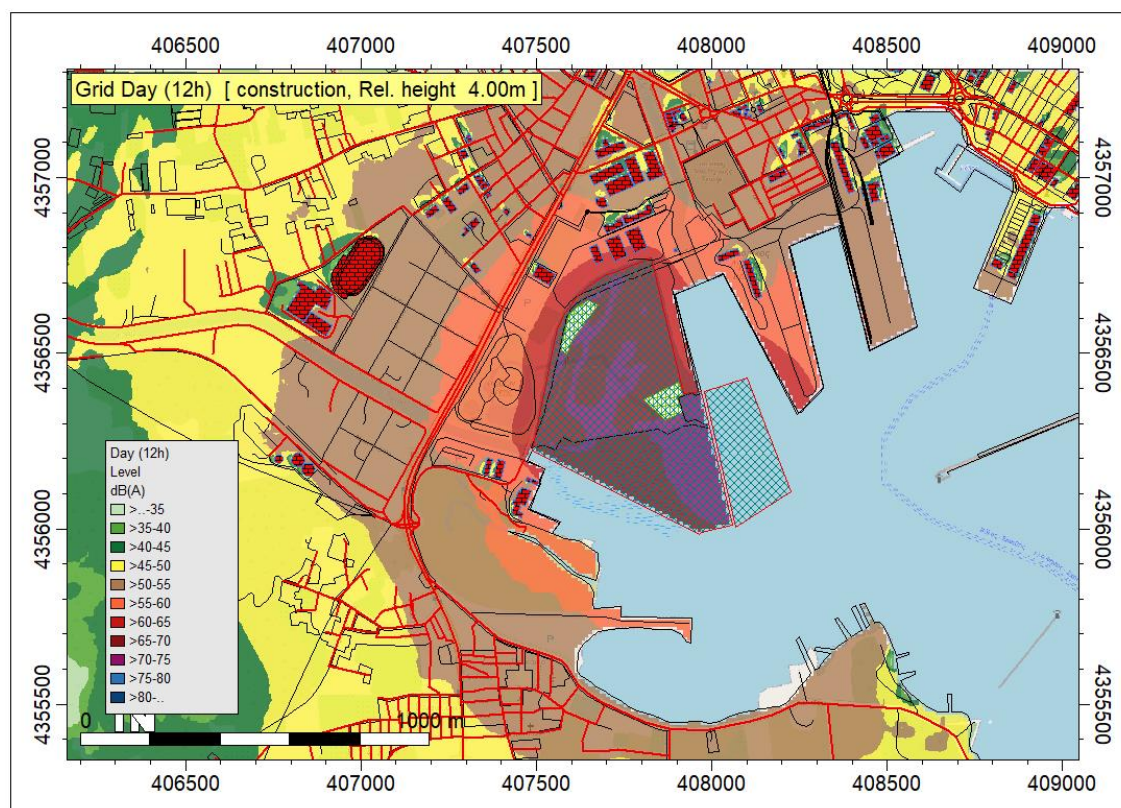
Πίνακας 6.14 Εισαγωγή δεδομένων και παραδοχές για το μοντέλο διάδοσης θορύβου

| α/α | ΔΕΔΟΜΕΝΟ ΕΙΣΟΔΟΥ | ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ– ΤΙΜΗ |
|-----|--|---|
| 1 | Γεωμορφολογία – τοπογραφία | Από βάση δεδομένων SRTM DEM |
| 2 | Θέση έργου στο χώρο | X – Y συντεταγμένες όπως στα σχέδια που παραλάβαμε |
| 3 | Κτίρια – λοιπά εμπόδια | Αποθήκες εντός λιμένα από ψηφιοποίηση αεροφωτογραφιών Οριζόντια κάλυψη: επί του δυσμενέστερου η αξιολόγηση γίνεται στα κοντινότερα στο Έργο όρια των οικοδομικών γραμμών |
| 4 | Έδαφος – ηχοαπορρόφηση | A = 0.0 επί του δυσμενέστερου |
| 5 | Μετεωρολογικά δεδομένα | Ροδόγραμμα ανεμολογικών δεδομένων για το Μ.Σ. Αγχίαλος της ΕΜΥ (έτη 19562021) Μέση θερμοκρασία: 20°C / Μέση υγρασία: 70%RH |
| 6 | Πηγές θορύβου κατά τη φάση κατασκευής: | Επιφανειακή πηγή $L_w = 117$ dB(A) για το χερσαίο τμήμα και $L_w = 116$ dB(A) για το θαλάσσιο τμήμα |
| 7 | Υπολογισμοί – τάξεις ανακλάσεων | Σύμφωνα με CNOSSOS-EU – 3 τάξεις ανακλάσεων |
| 8 | Κριτήρια ελέγχου | Δείκτης L_{eq} κατά τις εργάσιμες ώρες και ημέρες |

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα, δημιουργήθηκε το τρισδιάστατο (3D) μοντέλο πρόγνωσης και χαρτογράφησης θορύβου:



Εικόνα 6.12 Τρισδιάστατη απεικόνιση μοντέλου υπολογισμού διάδοσης θορύβου στη φάση κατασκευής



Εικόνα 6.13 Χάρτης θορύβου (L_{eq} κατά τις εργάσιμες ώρες και ημέρες) στη φάση κατασκευής

Παρατηρείται ότι η στάθμη θορύβου L_{eq} κατά τις εργάσιμες ώρες και ημέρες για τις εργασίες κατασκευής του υπό μελέτη έργου μειώνεται σημαντικά με την αύξηση της απόστασης από το μέτωπο των εργασιών. Επισημαίνεται δε ότι η πραγματική σύνθεση του εργοταξίου καθώς και η διάρκεια λειτουργίας του προβλέπεται να είναι ευνοϊκότερη από τις παραδοχές που έγιναν κατά τους υπολογισμούς στη παρούσα μελέτη, όπου θεωρήθηκαν οι δυσμενέστερες συνθήκες λειτουργίας του εργοταξίου (ταυτόχρονη λειτουργία μηχανημάτων, κ.λπ.). Η αξιολόγηση των επιπτώσεων στο ακουστικό περιβάλλον γίνεται στην ενότητα §9.11.1.

6.2.9 Εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

Η κατασκευή των έργων δεν σχετίζεται με εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

6.3 ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

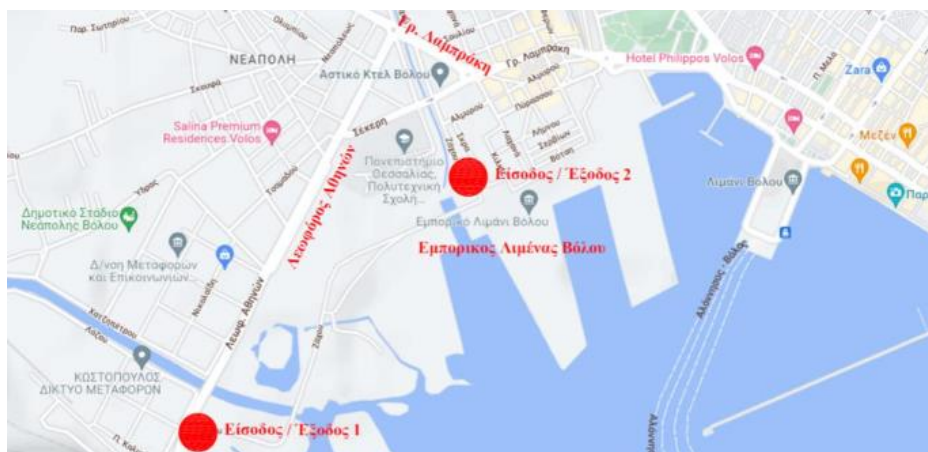
6.3.1 Περιγραφή Λειτουργίας και Διαχείρισης του Έργου

Κατά τη λειτουργία του έργου θα ελλιμενίζονται πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων (Ε/Κ), προϊόντων παλαιοσιδήρου (scrap) και πιθανώς αυτοκινήτων καθώς ο λιμένας προβλέπεται να λειτουργήσει και ως car terminal. Συνεπώς στον Προβλήτα Γ θα δίνεται πλέον η δυνατότητα να ελλιμενίζονται με ασφάλεια δύο πλοία ενδεικτικού μεγέθους:

- Πλοίο Ε/Κ: 20.000DWT, L=186m
- Πλοίο χύδην: 10.000DWT, L=149m

Το κάθε πλοίο μεταφοράς Ε/Κ θα μπορεί να εκφορτώνει περίπου 1500ΤΕUs ενώ τα πλοία χύδην φορτίου θα μπορούν να φορτώνουν 10.000 τόνους προϊόντων scrap, τα οποία θα αποτίθενται προσωρινά στον Προβλήτα και θα γίνεται η εκφόρτωσή τους με αυτοκινούμενο ελαστικοφόρο γερανό με αρπάγη (ή με μαγνήτη). Για την φορτοεκφόρτωση των εμπορευματοκιβωτίων θα χρησιμοποιηθούν δύο ηλεκτροκίνητοι γερανοί που διαθέτει ήδη ο ΟΛΒ ΑΕ σε άλλη θέση.

Όσον αφορά την οδική πρόσβαση στο χερσαίο χώρο του Προβλήτα Γ, αναμένεται να κατασκευαστεί στο σημείο που βρίσκεται η είσοδος/έξοδος 1 (βλ. παρακάτω Εικόνα) νέος κόμβος (κατά τη συγγραφή της παρούσας μελέτης χρησιμοποιείται η ονομασία κόμβος Μπουρμπουλήθρα). Όσον αφορά στο οδικό τμήμα που συνδέει τον αυτοκινητόδρομο Αιγαίου με τον Εμπορευματικό Λιμένα Βόλου μέσω του Α/Κ Βελεστίνου, αυτό ουσιαστικά αποτελείται από την Εθνική Οδό Βόλου – Λάρισας (η οποία μετονομάζεται σε οδό Λαρίσης – τριτεύον εθνικό οδικό δίκτυο), η οποία στη συνέχεια συνεχίζει ως οδός Γρ. Λαμπράκη και στο τέλος μέσω των τοπικών οδών καταλήγει στην είσοδο/έξοδο 2.



Από τη σχετική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του Master Plan εκτιμήθηκαν τα κάτωθι:

1. Όσον αφορά στον κεντρικό προβλήτα, ο ωριαίος φόρτος σχεδιασμού κατά την περίοδο αιχμής θα φτάνει τιμές της τάξης των 380 ΜΕΑ/ώρα για το χρονικό έτος 2025 και της τάξης των 440 ΜΕΑ/ώρα το χρονικό έτος 2035. Οι εκτιμώμενοι κυκλοφοριακοί φόρτοι δεν διαφέρουν σημαντικά από τους υφιστάμενους κυκλοφοριακούς φόρτους. Αξίζει πάντως να σημειωθεί πως κατά την ώρα αιχμής άφιξης και αναχώρησης των Ε/Γ – Ο/Γ πλοίων ο κυκλοφοριακός φόρτος δύναται να υπερβαίνει την τάξη των 1.000 ΜΕΑ/ώρα το χρονικό έτος 2035.
2. Όσον αφορά στον εμπορευματικό Λιμένα, η συνολική κυκλοφορία από την εμπορευματική δραστηριότητα εκτιμάται στα 740 ΜΕΑ/ώρα (και στις 2 κατευθύνσεις) το χρονικό έτος 2035.

6.3.2 Εκροές Υγρών Αποβλήτων

Κατά η φάση λειτουργίας του υπό εξέταση έργου και σε ότι αφορά στη χερσαία ζώνη, δεν αναμένονται σημαντικές ποσότητες υγρών αποβλήτων, πέραν των υγρών αποβλήτων για τη συντήρηση του εξοπλισμού. Τα απόβλητα αυτά θα συλλέγονται χωριστά και η διαχείρισή τους θα γίνεται σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία σε εγκεκριμένες μονάδες διαχείρισής τους αλλά και σύμφωνα με το Σχέδιο Παραλαβής - Διαχείρισης Αποβλήτων & Καταλοίπων Φορτίου Πλοίων του ΟΛΒ. Στο θαλάσσιο τμήμα του έργου τα είδη υγρών αποβλήτων που αναμένονται κατά τη φάση λειτουργίας είναι:

- Αστικά λύματα εργαζομένων των πλοίων: Εκτιμάται ότι το προσωπικό θα αποτελείται από 40 περίπου άτομα και με μία μέση παραγωγή αστικών λυμάτων 30 lt/ημέρα ανά άτομο, η συνολική ποσότητα θα είναι της τάξης των 1.200 lt/ημέρα. Τα αστικά λύματα θα συλλέγονται, και θα μεταφέρονται ανά τακτά διαστήματα όπου και θα διατίθενται στο Σταθμό Επεξεργασίας Λυμάτων του Βόλου. Βάσει του Σχεδίου Παραλαβής - Διαχείρισης Απόβλητων & Καταλοίπων Φορτίου Πλοίων του ΟΛΒ Α.Ε., η παραλαβή των λυμάτων από τα πλοία γίνεται με κατάλληλα βυτιοφόρα οχήματα χωρητικότητας μεγαλύτερης των 15 m³. Το εκάστοτε πλοίο που θέλει να παραδώσει λύματα υποβάλλει το «Έντυπο Κοινοποίησης Στοιχείων» σε Διαπιστευμένο Πάροχο Παραλαβής -

Διαχείρισης Υγρών Αποβλήτων, στον Οργανισμό Λιμένος Βόλου Α.Ε. και στο Κεντρικό Λιμεναρχείο Βόλου. Το βυτιοφόρο όχημα προσεγγίζει κατάλληλα το πλοίο ώστε να εξασφαλίζεται η ασφάλεια του πληρώματος και του προσωπικού καθώς και η προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος, σύμφωνα με όλα τα σχετικά μέτρα ασφαλείας και προστασίας που ορίζει η κείμενη νομοθεσία. Πριν την έναρξη παράδοσης των λυμάτων γίνονται από τον υπεύθυνο του μέσου παραλαβής και από τον υπεύθυνο του παραδίδοντος πλοίου, συγκεκριμένοι έλεγχοι και ενέργειες που ορίζει η κείμενη νομοθεσία. Επιπλέον, τίθεται σε ετοιμότητα και το σχετικό Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης για την αντιμετώπιση ατυχήματος. Η συλλογή των λυμάτων διενεργείται είτε μέσω των αντλιών του πλοίου, είτε μέσω του βυτιοφόρου οχήματος. Τελικός νόμιμος αποδέκτης των λυμάτων είναι ο Σταθμός Επεξεργασίας Λυμάτων του Βόλου⁹.

- Σύμφωνα, επίσης, με το παράρτημα IV της Διεθνούς Σύμβασης MARPOL 73/78 καθώς και το άρθρο 7 του Π.Δ. 400/96 (Φ.Ε.Κ. 268 'Α/06.12.96) «Κανονισμός για την πρόληψη της ρύπανσης της θάλασσας από τα λύματα των πλοίων», η απόρριψη λυμάτων στη θάλασσα επιτρέπεται σε απόσταση πέραν των 12 ναυτικών μιλίων από την πλησιέστερη ακτή, όταν τα πλοία φέρουν είτε (α) εγκεκριμένο σύστημα πολυτοποίησης, είτε (β) εγκεκριμένο σύστημα επεξεργασίας λυμάτων σύμφωνα με την MEPC.2(VI) του IMO, είτε (γ) δεξαμενή συγκράτησης λυμάτων. Για τις περιπτώσεις (α) και (β) η απόρριψη επιτρέπεται και άνω των 6 ν.μ. από την πλησιέστερη ακτή. Η απόρριψη εντός των 6 ν.μ. από την πλησιέστερη ακτή επιτρέπεται μόνο για την περίπτωση (β), ενώ οι απαιτήσεις αφορούν πλοία της τάξης των 400 κ.ο.χ.¹⁰ και πάνω.
- Υδάτινα έρματα (ballast water¹¹): Τα υδάτινα έρματα των πλοίων που θα καταπλέουν στον Προβλήτα Γ θα διαχειρίζονται όπως τα παρόμοια απόβλητα των υπολοίπων πλοίων που καταπλέουν στον λιμένα, βάσει του Σχεδίου Παραλαβής - Διαχείρισης Απόβλητων & Καταλοίπων Φορτίου Πλοίων του ΟΛΒ.
- Τα χρησιμοποιημένα έλαια πλοίων θα συλλέγονται ξεχωριστά και η διαχείρισή τους θα πραγματοποιείται σε εγκεκριμένες μονάδες διαχείρισης. Στην έννοια

⁹ Σχέδιο Παραλαβής - Διαχείρισης Απόβλητων & Καταλοίπων Φορτίου Πλοίων ΟΛΒ Α.Ε.

¹⁰ Κ.Ο.Χ.: Εκφράζει τη συνολική (ολική) χωρητικότητα όλων των κλειστών και σκεπαστών χώρων κάτω και πάνω από το κύριο κατάστρωμα (Γερμανικά: BRT, αγγλικά: GRT, ελληνικά: Κ.Ο.Χ. Κόροι Ολικής Χωρητικότητας).

¹¹ Ο όρος θαλάσσιο έρμα αναφέρεται σε νερό το οποίο εισάγεται στο πλοίο και με σκοπό την επίτευξη ευστάθειας σε αυτό, κατά τη διάρκεια του ταξιδιού του στη θάλασσα και τους ωκεανούς. Η χρήση του αποσκοπεί σε σταθερότητα και σε βελτίωση πλεύσης αν δεν υπάρχει φορτίο στο πλοίο.

των πετρελαιοειδών αποβλήτων πλοίων εντάσσονται, κατά περίπτωση, και τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια¹². Αναλυτικότερα, οι κατηγορίες πετρελαιοειδών αποβλήτων που είναι δυνατόν να παραδοθούν, από τα καταπλέοντα στο Λιμένα Βόλου πλοία, παρατίθενται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 6.15 Κατηγορίες πετρελαιοειδών που δύνανται να παραδοθούν στο Λιμένα Βόλου

| Τύπος Αποβλήτου | ΕΚΑ |
|--|-----------|
| Πετρελαιοκηλίδες | 05 01 05* |
| Λάσπες περιέχουσες πετρέλαιο από λειτουργίες συντήρησης της μονάδας ή του εξοπλισμού | 05 01 06* |
| Μη χλωριωμένα γαλακτώματα | 13 01 05* |
| Συνθετικά έλαια μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης | 13 02 06* |
| Συνθετικά έλαια μόνωσης και μεταφοράς θερμότητας | 13 03 08* |
| Έλαια υδροσυλλεκτών πλοίων εσωτερικής ναυσιπλοΐας | 13 04 01* |
| Έλαια υδροσυλλεκτών πλοίων άλλης ναυσιπλοΐας | 13 04 03* |
| Έλαια από διαχωριστές ελαίου / νερού | 13 05 06* |
| Ελαιώδη ύδατα από διαχωριστές ελαίου / νερού | 13 05 07* |
| Μείγματα αποβλήτων από θαλάμους υπολειμμάτων και διαχωριστές ελαίου / νερού | 13 05 08* |
| Καύσιμο πετρέλαιο και πετρέλαιο ντίζελ | 13 07 01* |
| Βενζίνη | 13 07 02* |
| Απόβλητα που περιέχουν πετρέλαιο | 16 07 08* |
| Πετρέλαια και συμπυκνώματα από διαχωρισμό | 19 02 07* |

- Η παραλαβή των πετρελαιοειδών απόβλητων μπορεί να γίνει σε όλες τις λιμενικές εγκαταστάσεις από τη θέση παραλαβής και πρυμνοδέτησης, μέσω κατάλληλου βυτιοφόρου οχήματος. Η σχετική διαδικασία περιγράφεται αναλυτικά στο «Σχέδιο Παραλαβής - Διαχείρισης Απόβλητων & Καταλοίπων Φορτίου Πλοίων ΟΛΒ Α.Ε.» (κεφ. 6.1.). Επισημαίνεται, ότι σύμφωνα με το άρθρο 5, παρ. 1γ του Γενικού Κανονισμού Λιμένα υπ' αριθ. 34 (ΦΕΚ 700-B/04.06.2003) απαραίτητη προϋπόθεση για την συλλογή των πετρελαιοειδών αποβλήτων από τα πλοία είναι η ύπαρξη σε ισχύ έγγραφης σύμβασης ή συμφωνίας μεταξύ των υπευθύνων παραλαβής (παρόχων) και χερσαίας ευκολίας υποδοχής ή πλωτού διαχωριστήρα, για την εν συνεχεία παράδοση των πετρελαιοειδών αποβλήτων στις ευκολίες αυτές.
- Απόβλητα λιπαντικών ελαίων, για την παράδοση των οποίων γίνονται από τον υπεύθυνο του βυτιοφόρου οχήματος και κατά περίπτωση από τον υπεύθυνο αξιωματικό του παραδίδοντος πλοίου σαφείς έλεγχοι και συγκεκριμένες

¹² Σχέδιο Παραλαβής - Διαχείρισης Απόβλητων & Καταλοίπων Φορτίου Πλοίων - Έκδοση 5^η, Μάιος 2020

ενέργειες, βάσει της σχετικής νομοθεσίας. Επιπλέον, τίθεται σε ετοιμότητα το σχετικό σχέδιο έκτακτης ανάγκης. Μετά το τέλος της διαδικασίας της συλλογής (χωρίς να γίνεται προσωρινή αποθήκευση), τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια που συγκεντρώθηκαν στο βυτιοφόρο όχημα παραδίδονται σε αναγνωρισμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης.

- Σε ορισμένες περιπτώσεις, τα απορρίμματα που προέρχονται από τις συντηρήσεις και επισκευές κατά τη λειτουργία του πλοίου ξεφεύγουν των άμεσων απαιτήσεων ταξινόμησης και διαχείρισης βάσει της MARPOL 73/78, εντασσόμενα στις διατάξεις της κοινοτικής και εθνικής νομοθεσίας περί επικινδύνων και μη αποβλήτων. Ενδεικτικά σε αυτά περιλαμβάνονται: συσκευασίες χρωμάτων που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες, στουπιά εμποτισμένα με πετρελαιοειδή, υλικά που περιέχουν PCBs, υγρές χημικές ουσίες όπως διαλύτες και καθαριστικά, συσσωρευτές, ψυκτικά που περιέχουν επιβλαβή αέρα, αμίαντος, απόβλητα λιπαντικών ελαίων. Γενικά, τα εν λόγω απόβλητα διαχειρίζονται βάσει της ΚΥΑ 19396/1546/97 «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων» (ΦΕΚ 604/Β/1997). Ειδικότερα για τα απόβλητα λιπαντικών ελαίων ισχύει το Π.Δ. 82 (ΦΕΚ 64/Α/02.03.2004).
- Τέλος υγρά απόβλητα θα προκύψουν από το σύστημα διαβροχής του σκράπ και από το σύστημα συλλογής και επεξεργασίας των απόνερων της διαβροχής του.

Ενδεχόμενες ατυχηματικές διαρροές στη θάλασσα θα αντιμετωπίζονται στο πλαίσιο του Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης αντιμετώπισης περιστατικών ρύπανσης του Λιμένα του Βόλου με ενδεχόμενη τροποποίησή του αν απαιτηθεί ώστε να συμπεριλάβει και το συγκεκριμένο έργο του Προβλήτα Γ.

6.3.3 Έκροές στερεών αποβλήτων

Πέραν των στερεών αποβλήτων αστικού τύπου των εργαζομένων του λιμένα που αφορούν στη καθημερινή λειτουργία των εγκαταστάσεων, τα λοιπά απόβλητα αφορούν στις περιπτώσεις συντήρησης των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού.

Συνολικά η παραγωγή στερεών αποβλήτων αφορά τις εξής κατηγορίες:

- Στερεά απόβλητα αστικού τύπου από το προσωπικό του λιμένα (απορρίμματα γραφείων, κουζίνας).
- Απόβλητα συσκευασίας υλικών (χαρτί - χαρτόνι, πλαστικό, γυαλί, μέταλλο).
- Απόβλητα από ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (συσκευές ψύξης, κλιματισμού, εξοπλισμό πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών, φωτιστικά είδη,

ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία, όργανα παρακολούθησης και ελέγχου, κ.λπ.).

- Επικίνδυνα απόβλητα από τη συντήρηση του εξοπλισμού τα οποία θα περιλαμβάνουν μεταχειρισμένα ορυκτέλαια, διαλύτες, φίλτρα, δοχεία με υπολείμματα λιπαντικών και ελαίων, κομμάτια υφάσματος ρυπασμένα με πετρελαιοειδή και προσροφητικά υλικά, χρησιμοποιημένα δοχεία βαφής ή οποιαδήποτε άλλα υλικά μολυσμένα με έλαια, διαλύτες, χρώματα κ.λπ.

Όλα τα απόβλητα που δημιουργούνται από τη λειτουργία του λιμένα θα αποθηκεύονται προσωρινά σε κατάλληλους κάδους / περιέκτες σε συγκεκριμένο χώρο του λιμένα πριν από διάθεσή τους. Οι κάδοι θα πρέπει να βρίσκονται σε τέτοια θέση ώστε να είναι δυνατή η πρόσβαση για τη μεταφοράς των αποβλήτων χωρίς να εμποδίζουν τη λειτουργία του έργου.

Για το σύνολο των υποδομών προκειμένου για την ενίσχυση της δυνατότητας ανακύκλωσης των στερεών αποβλήτων συνιστάται η τοποθέτηση κατάλληλων κάδων, και ενδεικτικά αναφέρονται τα κάτωθι ρεύματα ανακυκλώσιμων απορριμμάτων: χαρτιά και χαρτόνια (με κωδικό κατά Ε.Κ.Α.: 20 01 01), γυαλιά (με κωδικό κατά Ε.Κ.Α.: 20 01 02), πλαστικά (με κωδικό κατά Ε.Κ.Α.: 20 01 39), μέταλλα (με κωδικό κατά Ε.Κ.Α.: 20 01 40). Οι κάδοι ανακύκλωσης συνιστάται να τοποθετηθούν πλησίον των κάδων ανάμεικτων στερεών αποβλήτων. Όλοι οι τύποι των κάδων θα πρέπει να είναι καλυμμένοι ώστε να μην παρασύρει ο αέρας τα απορρίμματα στη θάλασσα. Με ευθύνη του φορέα λειτουργίας του Προβλήτα Γ (ΟΛΒ), θα πρέπει οι κάδοι απορριμμάτων να εκκενώνονται τακτικά και τα απορρίμματα να μεταφέρονται σε νομίμως λειτουργούσες εγκαταστάσεις για την επεξεργασία τους.

Άλλη πηγή παραγωγής στερεών αποβλήτων είναι ενδεχόμενες διαφυγές από την φόρτωση και εκφόρτωση του σκράπ. Θα πρέπει να συλλέγονται και να επαναπροωθούνται στους χώρους φόρτωσης εφόσον εξακολουθούν να είναι κατάλληλες για τη χρήση που προορίζονται ή να διαχειρίζονται κατάλληλα.

Για την διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων θα πρέπει να υιοθετηθούν συγκεκριμένες πρακτικές. Η διάθεσή τους θα πρέπει να γίνεται από αδειοδοτημένο συλλέκτη - μεταφορέα σε αδειοδοτημένες εγκαταστάσεις διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων.

6.3.4 Εκπομπές ρύπων στην ατμόσφαιρα

Οι κύριες πηγές εκπομπών αερίων ρύπων κατά τη λειτουργία του λιμένα Βόλου αφορούν στις εξής δραστηριότητες :

- Άφιξη – αναχώρηση – παραμονή των πλοίων που εκτελούν δρομολόγια από και προς το λιμένα.

- Κίνηση οχημάτων (κυρίως βαρέων οχημάτων) που μεταφέρουν εμπορεύματα κοντεϊνερ κ.α.) στο λιμένα.
- Διαχείριση του χύδην φορτίου και εκπομπές καυσαερίων από τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται για τη φορτοεκφόρτωση των πλοίων.

Οι προερχόμενοι ρύποι από την ναυτιλία είναι το διοξείδιο του θείου (SO₂), τα οξείδια του αζώτου (NO_x), το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), οι οργανικές πτητικές ενώσεις (VOCs) οι υδροφθοράνθρακες και τα σωματίδια

Σύμφωνα με την ανάλυση που ακολουθεί, συνολικά η λειτουργία του Προβλήτα Γ δεν αναμένεται να προκαλέσει μη σημαντική επιβάρυνση της ποιότητας της ατμόσφαιρας της περιοχής μελέτης του έργου.

Εκπομπές από τη λειτουργία των μηχανών των πλοίων - Ουσίες που καταστρέφουν το Οζόν, CO₂, NO_x (Παράρτημα VI, MARPOL 73/78).

Το εν λόγω παράρτημα τέθηκε σε ισχύ την 27-05-2005 και αφορά την πρόληψη της ρύπανσης του αέρα από τα καυσαέρια των πλοίων και ουσίες που χρησιμοποιούνται επί των πλοίων. Η απόρριψη των παραγόμενων αποβλήτων αυτής της κατηγορίας (π.χ. φίλτρα κατακράτησης CO₂ κ.ά.) θα γίνεται ουσιαστικά στις ναυπηγοεπισκευαστικές μονάδες όπου τα πλοία θα υπόκεινται στις τακτικές ή έκτακτες επισκευές-συντηρήσεις τους. Αναλυτικότερα, οι κατηγορίες αυτού του είδους αποβλήτων που αναμένεται να παραδοθούν, από τα καταπλέοντα στο Λιμένα Βόλου πλοία είναι τα εξής:

- Χλωροφθοράνθρακες, HCFC, HFC με κωδικό κατά ΕΚΑ: 14 06 01*.
- Αέρια σε δοχεία πίεσης (περιλαμβάνονται αλόνες) που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες με κωδικό κατά ΕΚΑ: 16 05 04*.

Η λειτουργία των μηχανών των πλοίων προκαλεί την εκπομπή αέριων ρύπων, οι οποίοι αποτελούνται από έναν μεγάλο αριθμό ουσιών. Οι κύριες ενώσεις που εκπέμπονται είναι το διοξείδιο του άνθρακα ως κύριο παράγωγο καύσης του άνθρακα, το οξυγόνο και το άζωτο. Σε πολύ μικρότερες ποσότητες (συνολικά μόνο το 0.05% του συνόλου των εκπομπών) υπάρχει μονοξείδιο του άνθρακα (CO), διοξείδιο του θείου (SO₂), οξείδια του αζώτου (NO_x), άκαυστοι υδρογονάνθρακες (C_xH_y), καπνός (αιωρούμενα σωματίδια) και μικρορυπαντές, όπως οι πολυαρωματικοί υδρογονάνθρακες (PAHs), οι νιτρο-πολυαρωματικοί υδρογονάνθρακες (N-PAHs), τα πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs), οι πολυχλωριωμένες διβενζοδιοξίνες (PCDDs) και οι πολυχλωριωμένες διβενζοφουράνες (PCDFs). Οι έρευνες που μέχρι τώρα έχουν

πραγματοποιηθεί σε διεθνές επίπεδο έχουν αποδείξει ότι οι κυριότεροι από τη ναυτιλία προερχόμενοι ρύποι, είναι το διοξείδιο του θείου (SO₂), τα οξείδια του αζώτου (NO_x), το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), οι υδρογονάνθρακες (HC) και τα σωματίδια (PM).

Διασπορά αέριων εκπομπών

Ο σχεδιασμός του έργου προβλέπει τη δημιουργία 2 θέσεων πλοίων στον Προβλήτα Γ. Ο μέγιστος αριθμός πλοίων που μπορούν να προσεγγίσουν τον προβλήτα Γ είναι δύο, ένα πλοίο που μεταφέρει container και ένα πλοίο που μεταφέρει χύδην φορτίο (σκραπ).

Τα χαρακτηριστικά τους είναι τα εξής:

- Πλοίο Ε/Κ :Μήκος L=186 m, 20.000 DWT (Μονάδα μέτρησης που ορίζει το βάρος του φορτίου που επιτρέπεται να κουβαλήσει ένα πλοίο. Είναι το άθροισμα των βαρών του φορτίου, των καυσίμων, του πόσιμου νερού, του έρματος, των προμηθειών, των επιβατών και του πληρώματος). Δυναμικότητας 1500 TEUs (Μια ισοδύναμη μονάδα TEU είναι ένα εμπορευματοκιβώτιο του οποίου οι εσωτερικές διαστάσεις είναι περίπου 20 πόδια -6,1 m-μήκος, 8 πόδια-2,44m- πλάτος και 8-2,44 m- πόδια ύψος).
- Πλοίο χύδην φορτίου: Μήκος L=149 m, 10.000 DWT, Δυναμικότητας 10.000 τόνοι σκραπ.

Για την φορτοεκφόρτωση των container θα χρησιμοποιούνται δύο ηλεκτροκίνητοι γερανοί με τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

1. GANZ 16/27t x 30/17m
2. GANZ 6/8t x 25/20m

Για την φορτοεκφόρτωση του σκραπ θα χρησιμοποιείται αυτοκινούμενος ελαστικοφόρος γερανός με αρπάγη (ή με μαγνήτη).

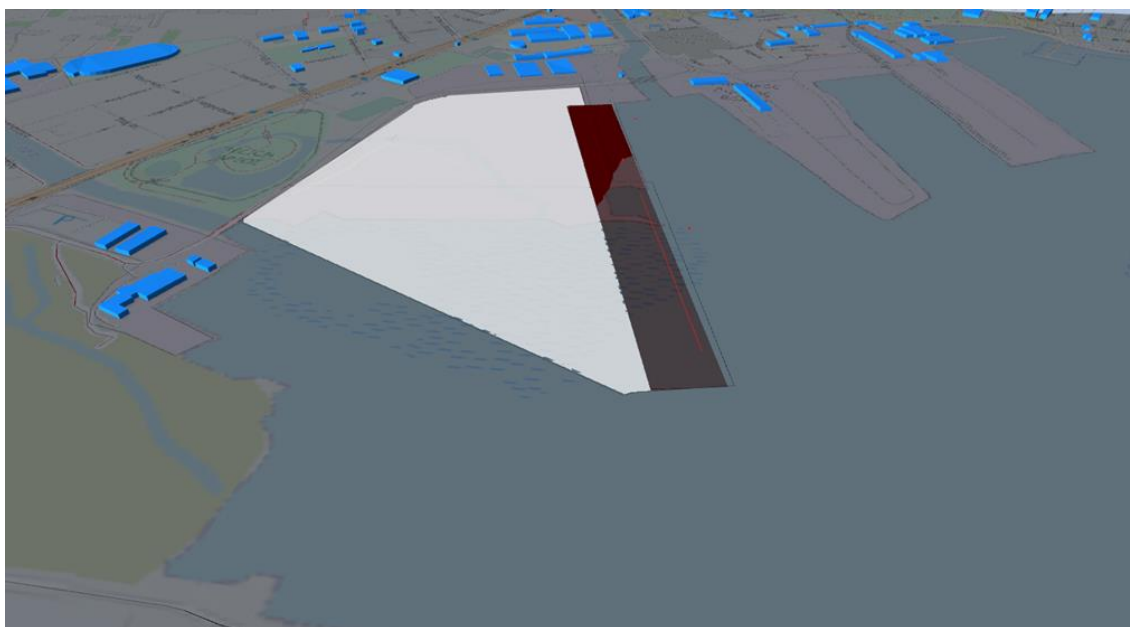
Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται είναι στο μεγαλύτερο μέρος του ηλεκτροκίνητος και νέας τεχνολογίας. Η διαχείριση και αποθήκευση έμφορτων και κενών εμπορευματοκιβωτίων γίνεται μέχρι τώρα στον Προβλήτα 1.

Όσον αφορά τους αυτοκινούμενους ελαστικοφόρους γερανούς, σε σχέση με άλλους τύπους γερανών πλεονεκτούν διότι προσφέρουν μεγάλη ευελιξία και πολλαπλή χρησιμότητα και δίνουν τη δυνατότητα εκμετάλλευσης όλων των θέσεων και χώρων του τερματικού σταθμού. Χαρακτηρίζονται από τα μειωμένα λειτουργικά έξοδα, την αυτονομία ενέργειας και το μικρό χρόνο καθυστέρησης του πλοίου.

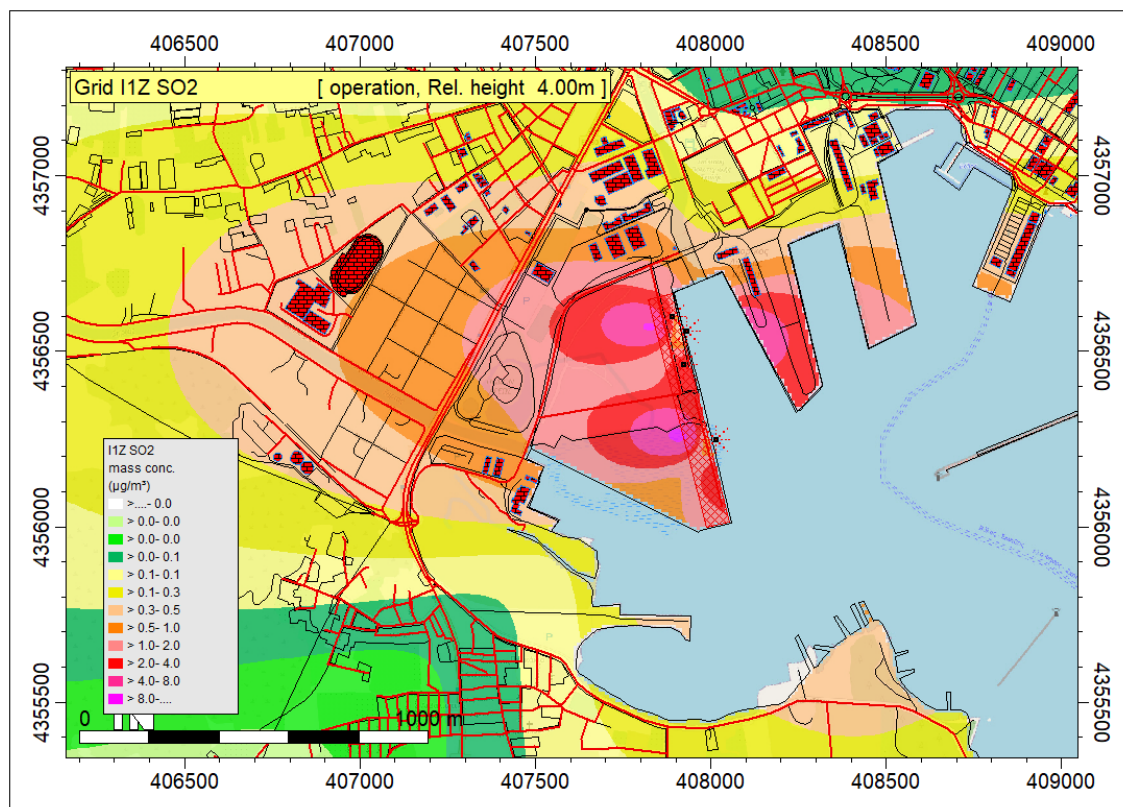
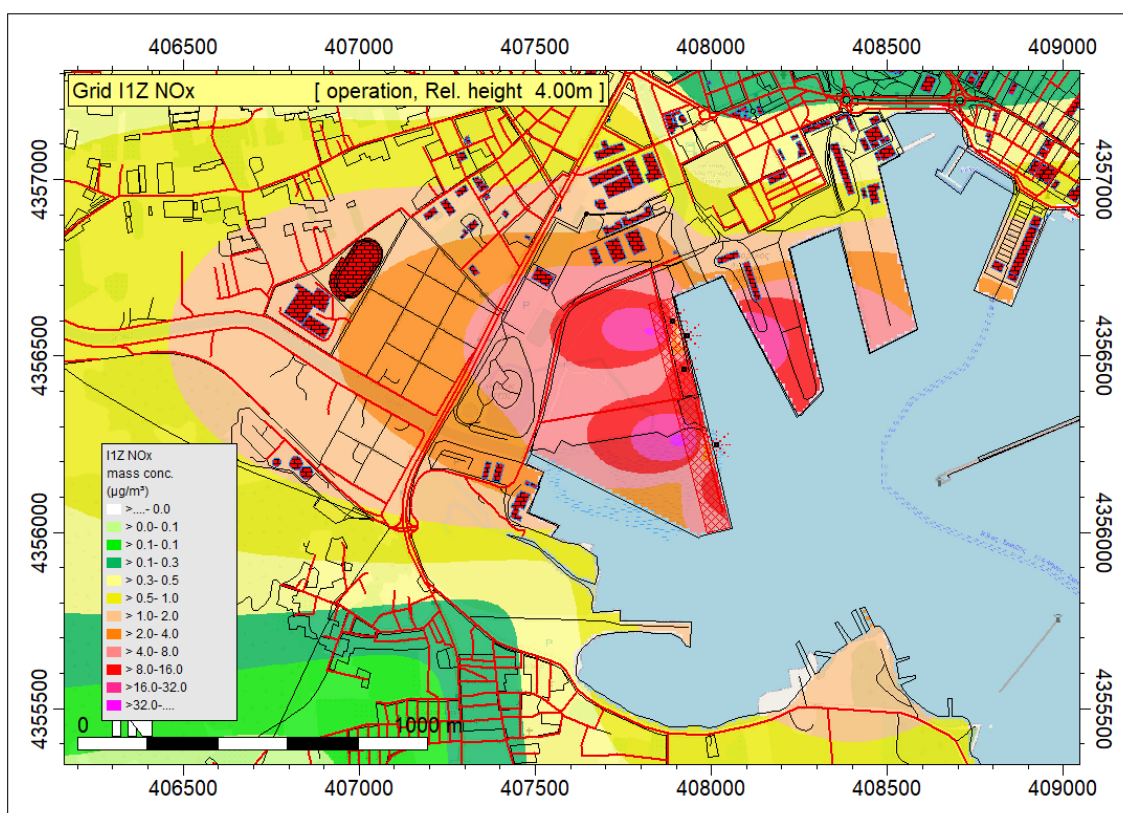
Όσον αφορά στην οδική κυκλοφορία, στο εξεταζόμενο έργο η κυκλοφοριακή κίνηση από / προς τον Προβλήτα Γ θα αφορά κυρίως σε οχήματα για τη μεταφορά των Ε/Κ. Αναμένεται να κατασκευαστεί στο σημείο που βρίσκεται η Είσοδος / Έξοδος 1 νέος

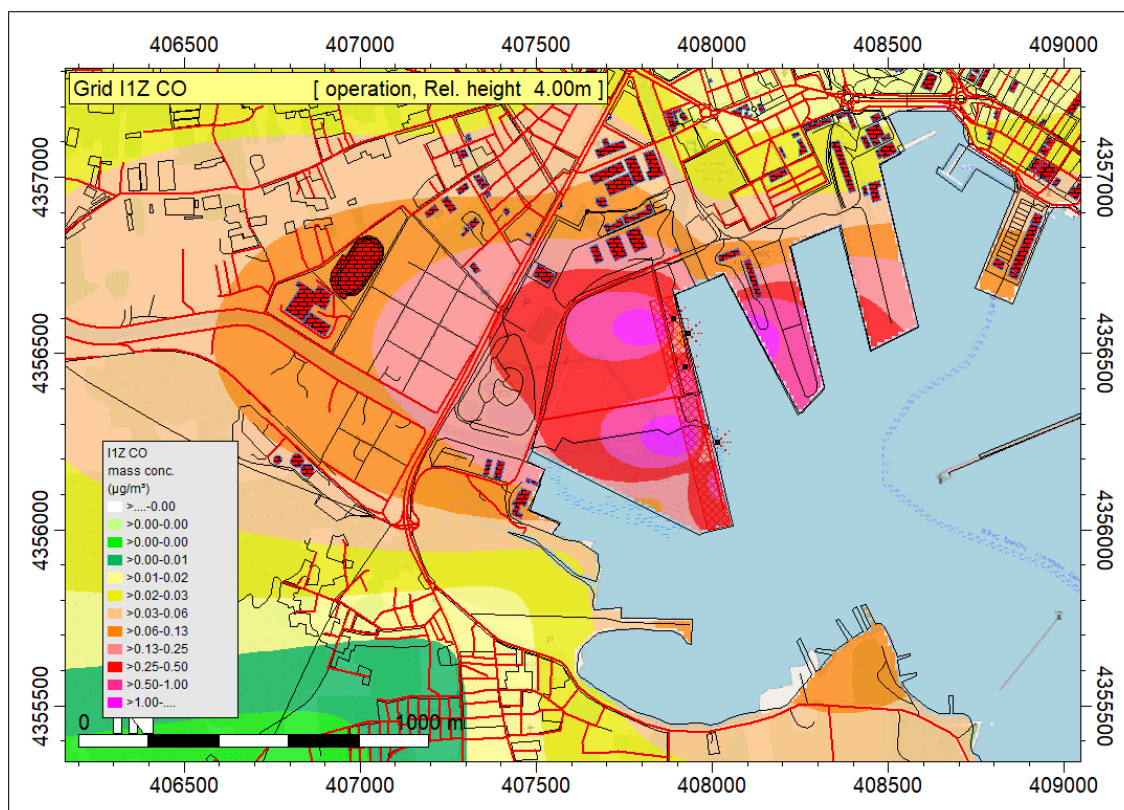
κόμβος (Κόμβος Μπουρμπουλήθρας) ενώ τη δεδομένη χρονική στιγμή δεν είναι έτοιμη η μελέτη του εν λόγω κόμβου ώστε να είναι γνωστά τα γεωμετρικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του. Γίνεται όμως η παραδοχή πως τα χαρακτηριστικά του (γεωμετρικά και λειτουργικά) θα είναι υψηλά με αποτέλεσμα την ποιοτική αναβάθμιση της πρόσβασης προς και από τον Εμπορευματικό Λιμένα Βόλου στην Είσοδο / Έξοδο 1. Στη βάση των ανωτέρω δεδομένων στα πλαίσια της παρούσας μελέτης εξετάστηκε η επίπτωση της λειτουργίας του Προβλήτα Γ στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον της περιοχής του έργου.

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα, δημιουργήθηκε με το ειδικό λογισμικό IMMI Premium 2021 το τρισδιάστατο (3D) μοντέλο πρόγνωσης και χαρτογράφησης διασποράς αέριων ρύπων:

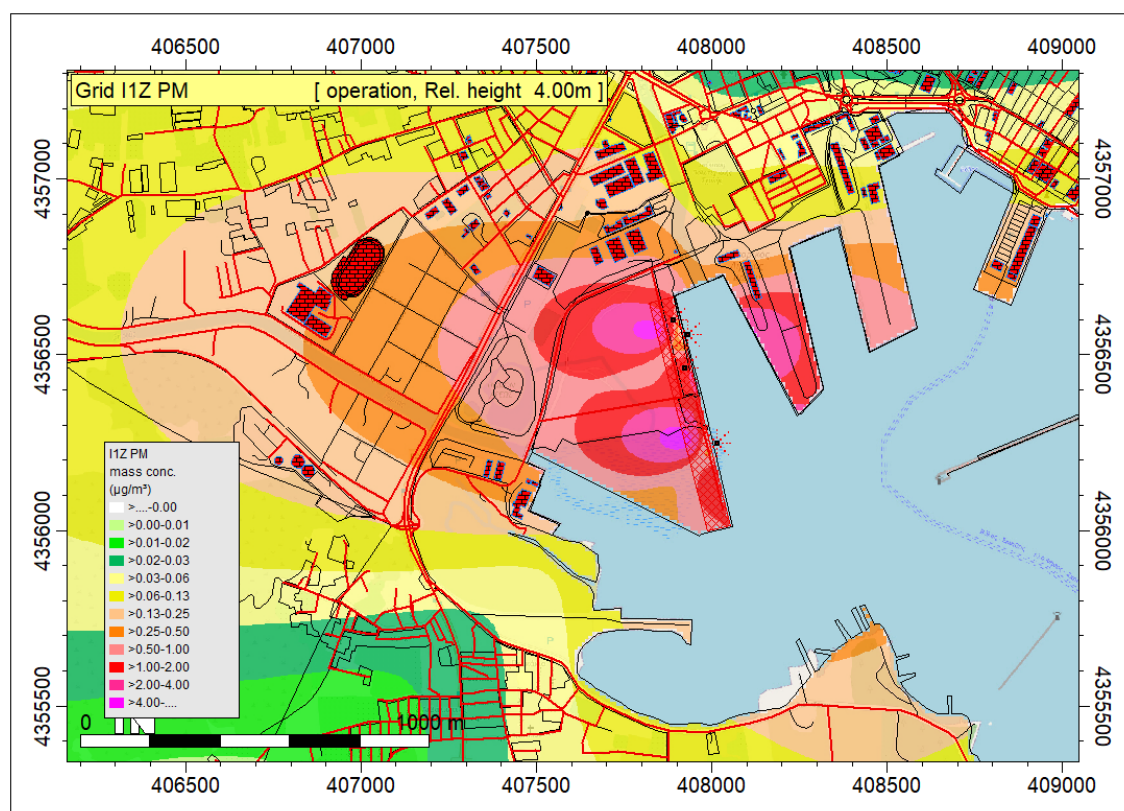


Εικόνα 6.14 Τρισδιάστατη απεικόνιση μοντέλου υπολογισμού διάδοσης αέριων ρύπων στη φάση λειτουργίας

Εικόνα 6.15 Χάρτης διασποράς SO_2 στη φάση λειτουργίαςΕικόνα 6.16 Χάρτης διασποράς NO_x στη φάση λειτουργίας



Εικόνα 6.17 Χάρτης διασποράς CO στη φάση λειτουργίας



Εικόνα 6.18 Χάρτης διασποράς PM στη φάση κατασκευής

Από τα αποτελέσματα του μοντέλου διασποράς ρύπων (μεθοδολογία Gauß-Fahnenmodell κατά TA Luft '86) και τις ισορροπιακές καμπύλες προκύπτει ότι οι συγκεντρώσεις των ρύπων είναι χαμηλότερα των ορίων μέσα στο εργοτάξιο και μειώνονται σημαντικά με την αύξηση της απόστασης από το μέτωπο των λιμενικών εργασιών.

6.3.5 Εκπομπές θορύβου και δονήσεων

Ο Προβλήτας Γ χωροθετείται σε κοντινή απόσταση από κατοικημένες περιοχές. βασικές πηγές θορύβου αποτελούν η κίνηση των πλοίων από και προς τον Προβλήτα, η λειτουργία του εξοπλισμού κατά τις εργασίες φορτοεκφόρτωσης των υλικών/εμπορευμάτων, και η κυκλοφορία των οχημάτων (ειδικά των βαρέων οχημάτων) που μεταφέρουν φορτία από / προς τον Προβλήτα.

Η εκτίμηση της επιβάρυνσης του ηχητικού περιβάλλοντος από ένα λιμενικό έργο ακολουθεί αφενός μεν, τη γενικότερη φιλοσοφία της Οδηγίας 2002/49 ΕΕ για τη στρατηγική βελτίωσης του ακουστικού περιβάλλοντος της περιοχής επιρροής και αφετέρου, ειδικότερα, επικεντρώνεται στις θέσεις εκείνες όπου ενδέχεται να σημειωθούν υπερβάσεις των θεσμοθετημένων ορίων στους δέκτες.

Σύμφωνα με τα στοιχεία που παρουσιάζονται στο Κεφάλαιο 8.2 της παρούσας μελέτης, στην υφιστάμενη κατάσταση λειτουργίας η στάθμη θορύβου στα όρια του έργου έχει μετρηθεί στα 63 dB(A) για τον δείκτη L_{DEN} και 55-57 dB(A) για τον δείκτη L_{night} .

Προκειμένου να γίνει ποσοτική εκτίμηση του εκπεμπόμενου θορύβου στην ευρύτερη περιοχή από τη λειτουργία των δραστηριοτήτων στο λιμένα μετά την επέκτασή του, αναπτύχθηκε ένα μοντέλο προσομοίωσης θορύβου χρησιμοποιώντας το λογισμικό πρόβλεψης και χαρτογράφησης θορύβου IMMI (έκδοση 2021 Premium, άδεια S72/354) της Γερμανικής εταιρίας Woelfel Meßsysteme GmbH. Η τεκμηριωμένη πρόταση για την επιλογή του συγκεκριμένου λογισμικού στηρίζεται στα ακόλουθα κριτήρια:

- Την πληρότητα του λογισμικού ως προς τις ανάγκες που προκύπτουν από την Οδηγία 2002/49/ΕΚ, την Κ.Υ.Α. οικ.211773 (ΦΕΚ 1367/Β/27-04-2012) και την Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΝΕΠ/27136/1793 (ΦΕΚ 6108/Β/31-12-2018)
- Τη δυνατότητα εισαγωγής στοιχείων όπως ηχοπέτασμα, πλάγιο ηχοπέτασμα, κλπ. καθώς και την υιοθέτηση αυτοματοποιημένου αλγορίθμου βέλτιστου υπολογισμού ύψους ηχοπετάσματος

- Τη δυνατότητα εκτέλεσης των υπολογισμών στο σύνολο της έκτασης του υπό μελέτη έργου, την υιοθέτηση μηχανισμών επιτάχυνσης, καθώς και την ταχύτητα εκπόνησης των χαρτών θορύβου
- Την ευχρηστία του λογισμικού
- Τη διασυνδεσιμότητα (είσοδος / έξοδος δεδομένων) με συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών (GIS) αλλά και με διαγράμματα μορφής Autocad
- Την εκτέλεση των υπολογισμών σε τρισδιάστατο 3D υπολογιστικό μοντέλο
- Την υιοθέτηση, από το λογισμικό, μηχανισμών διασφάλισης ποιότητας
- Τον έλεγχο της ποιότητας των δεδομένων πριν την εκκίνηση των υπολογισμών
- Την τεκμηριωμένη διασταύρωση των αποτελεσμάτων για τις μεθόδους υπολογισμού
- Την πρόγνωση του στατιστικού σφάλματος των υπολογισμών σύμφωνα με το DIN 45687
- Τη δυνατότητα μεταφοράς έργων (projects) σε άλλα λογισμικά πρόβλεψης και αξιολόγησης θορύβου μέσω της δομής δεδομένων (QSI) που περιγράφεται στο DIN 44687
- Τη δυνατότητα εισαγωγής απεριόριστου αριθμού πηγών, εμποδίων και θέσεων υπολογισμού επί του κανάβου (grid points)
- Τη δυνατότητα εκτέλεσης διαφορετικών σεναρίων για μέτρα αντιμετώπισης θορύβου
- Την υλοποίηση σε περιβάλλον τεχνολογίας Windows 32bit και άνω
- Την αυτόματη αναγνώριση των γεωδαιτικών συντεταγμένων τύπου ΕΓΣΑ '87
- Τη διασυνδεσιμότητα με δικτυακές εφαρμογές GIS (π.χ. ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε., Google Earth ή άλλες φωτογραφίες με γεω-αναφορά)
- Τη συνολική τεχνική υποστήριξη που τυγχάνουν οι χρήστες του λογισμικού από την εταιρία και τον τοπικό της αντιπρόσωπο
- Την εξοικείωση με το λογισμικό που έχουν τα μέλη της ομάδας μελέτης

Για τον υπολογισμό της διάδοσης του κυκλοφοριακού θορύβου, χρησιμοποιήθηκαν οι κοινές μέθοδοι αξιολόγησης του περιβαλλοντικού θορύβου CNOSSOS-EU, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Οδηγία 2002/49/ΕΚ, όπως έχει τροποποιηθεί με την Οδηγία 2015/996 και έχει ενσωματωθεί στο εθνικό δίκαιο με την Κοινή Υπουργική Απόφαση 13586/724/2006 και την Απόφαση ΥΠΕΝ/ΔΝΕΠ/27136/1793/2018, με την οδηγία (ΕΕ) 2021/1226 «για την τροποποίηση, με σκοπό την προσαρμογή στην επιστημονική και τεχνολογική πρόοδο, του παραρτήματος II της οδηγίας 2002/49/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τις κοινές μεθόδους αξιολόγησης του θορύβου» της Ευρωπαϊκής Επιτροπής της 21ης Δεκεμβρίου 2020 που έχει

δημοσιευθεί στην Ελληνική γλώσσα στην Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EEL 269/65/28-7-2021) και έχει ενσωματωθεί στην Ελληνική Νομοθεσία με την ΚΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΚΑΠΑ/13757/255 - ΦΕΚ 710-Β'/16-02-2022 και με την

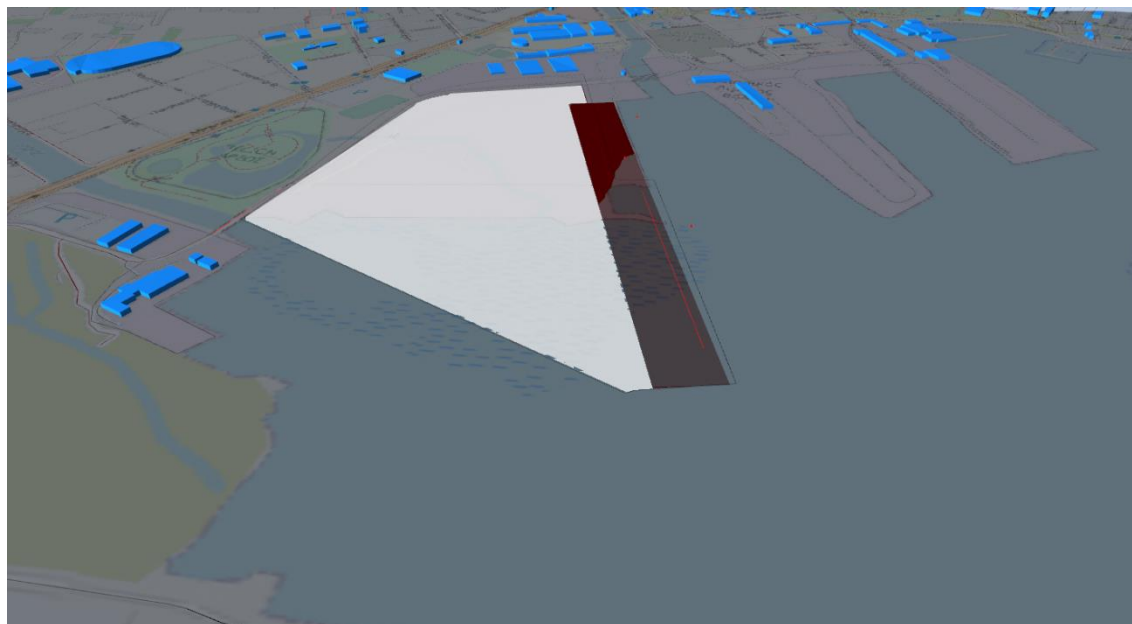
Τα δεδομένα για τη δημιουργία τρισδιάστατου μοντέλου πρόγνωσης της διάδοσης θορύβου για την περιοχή ελέγχου εισήχθησαν στο λογισμικό IMMI αφού προηγήθηκε επεξεργασία και ταξινόμησή τους σε κατάλληλα επίπεδα (layers) στα λογισμικά AutoCAD και QGIS. Πραγματοποιήθηκαν οι αναφερόμενες παραδοχές, όπου αυτό χρειάστηκε.

Πίνακας 6.16 Εισαγωγή δεδομένων και παραδοχές για το μοντέλο διάδοσης θορύβου

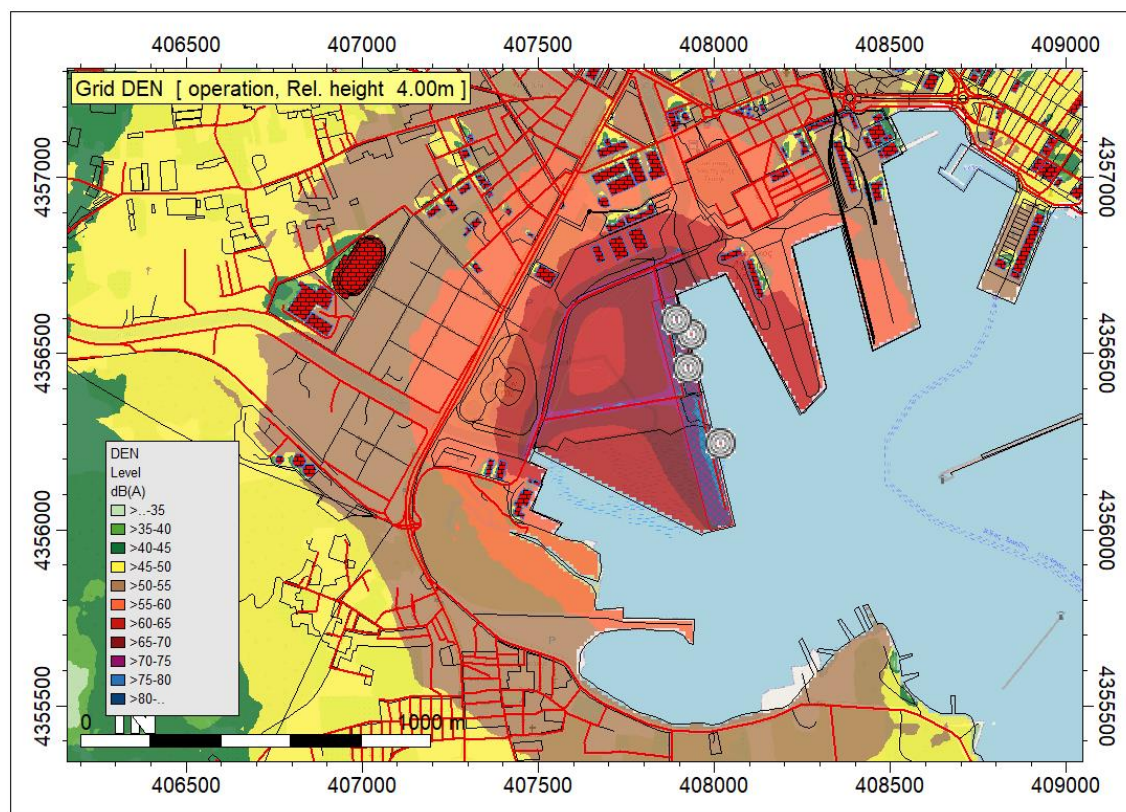
| α/α | ΔΕΔΟΜΕΝΟ ΕΙΣΟΔΟΥ | ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ– ΤΙΜΗ |
|-----|---|---|
| 1 | Γεωμορφολογία – τοπογραφία | Από βάση δεδομένων SRTM DEM |
| 2 | Θέση έργου στο χώρο | X – Y συντεταγμένες όπως στα σχέδια που παραλάβαμε |
| 3 | Κτίρια – λοιπά εμπόδια | Αποθήκες εντός λιμένα από ψηφιοποίηση αεροφωτογραφιών Οριζόντια κάλυψη: επί του δυσμενέστερου η αξιολόγηση γίνεται στα κοντινότερα στο Έργο όρια των οικοδομικών γραμμών |
| 4 | Έδαφος – ηχοαπορρόφηση | A = 0.0 επί του δυσμενέστερου |
| 5 | Μετεωρολογικά δεδομένα | Ροδόγραμμα ανεμολογικών δεδομένων για το Μ.Σ. Αγχίαλος της ΕΜΥ (έτη 1956-2021) Μέση θερμοκρασία: 20°C / Μέση υγρασία: 70%RH |
| 6 | Πηγές θορύβου κατά τη φάση λειτουργίας: | Δυο γερανοί ως σημειακές πηγές ακουστικής ισχύος $L_w = 105$ dB(A) στα 15 μέτρα ύψος Ένας λαστιχοφόρος γερανός ως γραμμική πηγή ακουστικής ισχύος $L_w = 105$ dB(A) στα 15 μέτρα ύψος [DEFRA 2005 database] Δύο πλοία με μηχανές σε λειτουργία εν στάση ως σημειακές πηγές ακουστικής ισχύος $L_w = 118$ dB(A) στα 25 μέτρα [DGMR SourceDBV1.1 database] Επιφανειακή πηγή ακουστικής ισχύος $L_w = 105$ dB(A) για όλα τα μηχανήματα μεταφοράς φορτίων και φόρτωσης εμπορευματοκιβωτίων Κινήσεις φορτηγών σύμφωνα με CNOSSOS-EU/road και κυκλοφορία 440 φορτηγών/ώρα ως το δυσμενέστερο σενάριο αιχμής για την περίοδο day (07:00-19:00) και 220 φορτηγών/ώρα για την περίοδο evening (19:00-23:00) |
| 7 | Υπολογισμοί – τάξεις ανακλάσεων | Σύμφωνα με CNOSSOS-EU – 3 τάξεις ανακλάσεων |

| | | |
|---|------------------|-----------------------------------|
| 8 | Κριτήρια ελέγχου | Δείκτες L_{night} και L_{DEN} |
|---|------------------|-----------------------------------|

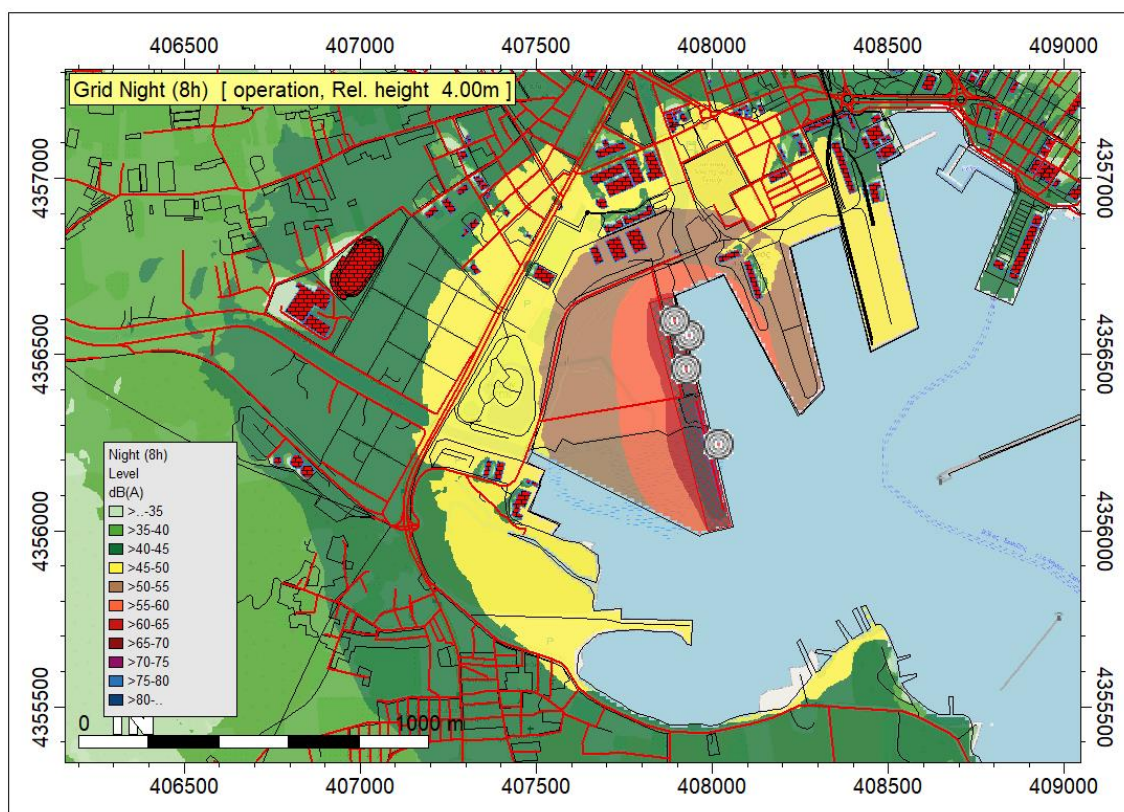
Με βάση τα παραπάνω δεδομένα, δημιουργήθηκε το τρισδιάστατο (3D) μοντέλο πρόγνωσης και χαρτογράφησης θορύβου:



Εικόνα 6.19 Τρισδιάστατη απεικόνιση μοντέλου υπολογισμού διάδοσης θορύβου στη φάση λειτουργίας



Εικόνα 6.20 Χάρτες θορύβου L_{DEN} στη φάση λειτουργίας



Εικόνα 6.21 Χάρτες θορύβου L_{night} στη φάση λειτουργίας

Παρατηρείται ότι η στάθμη θορύβου κατά τη λειτουργία του Προβλήτα Γ μειώνεται σημαντικά με την αύξηση της απόστασης από το μέτωπο των λιμενικών εργασιών. Η αξιολόγηση των επιπτώσεων στο ακουστικό περιβάλλον γίνεται στην ενότητα §9.11.2

6.4 ΠΑΥΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ – ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

6.4.1 Εκτίμηση χρόνου ή συνθηκών παύσης λειτουργίας

Τα προτεινόμενα έργα έχουν σχεδιασθεί με διάρκεια ζωής έως και 50 έτη. Τα έργα θα λειτουργούν σε 24h βάση και καθ' όλες τις ημέρες του έτους πλην των περιόδων που για λόγους έκτακτης ανάγκης ή ιδιαιτέρως δυσμενών καιρικών συνθηκών θα απαιτείται η απαγόρευση πρόσβασης σε αυτά.

6.4.2 Καθαίρεση μόνιμων κατασκευών, απομάκρυνση εξοπλισμού και υλικών και τρόποι διάθεσης

Σε περίπτωση που απαιτηθεί καθαίρεση των προτεινόμενων λιμενικών έργων, αυτή θα γίνει σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία και θα δοθεί ιδιαίτερη μέριμνα στην απομάκρυνση των υλικών από την περιοχή ώστε να μην αποτελέσουν κίνδυνο για τους ανθρώπους που την επισκέπτονται.

Τα παραγόμενα ΑΕΚΚ από τις εργασίες καθαίρεσεων θα διαχειρίζονται σύμφωνα με τις διατάξεις της ισχύουσας νομοθεσίας

6.4.3 Αποκατάσταση εδάφους ή χώρου κατάληψης του έργου και νέα χρήση του χώρου

Μετά την καθαίρεση των έργων η ακτή δύναται να χρησιμοποιηθεί σύμφωνα με τη σημερινή της χρήση.

6.5 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Στο παρόν κεφάλαιο περιγράφονται τα πιθανά συμβάντα εκτάκτων συνθηκών και επικίνδυνων καταστάσεων που μπορεί να δημιουργηθούν κατά την κατασκευή και λειτουργία του έργου, οι οποίες ενδέχεται να προκαλέσουν σημαντικής έκτασης και έντασης ατυχήματα, ζημιές ή και καταστροφές στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον.

6.5.1 Φάση κατασκευής

Ως δυσμενή ενδεχόμενα εκτάκτων συνθηκών και επικίνδυνων / ατυχηματικών καταστάσεων που μπορεί να δημιουργηθούν κατά την κατασκευή των προτεινόμενων έργων, αναφέρονται:

- Η ατυχηματική διαρροή χημικών και επικίνδυνων ουσιών (λαδιών, καυσίμων κ.λπ.) στο περιβάλλον από τα μηχανήματα ή τα φορτηγά μεταφοράς υλικών.
- Η εκδήλωση πυρκαγιάς από τη λειτουργία των μηχανημάτων.
- Τα ατυχήματα στο εργοτάξιο (π.χ. κατά τη μετακίνηση οχημάτων και μηχανημάτων).
- Η εμφάνιση ακραίων μετεωρολογικών φαινομένων.

Στην περίπτωση εμφάνισης ακραίων μετεωρολογικών φαινομένων, αναμένεται είτε δημιουργία ακραίων προσπιπτόντων κυματισμών, είτε αύξηση της Μ.Σ.Θ., είτε ύπαρξη πρόσθετης μετεωρολογικής παλίνρροιας, είτε αύξηση της ταχύτητας παράκτιων ρευμάτων και δημιουργία βελοειδών ρευμάτων, είτε συνδυασμός των παραπάνω.

Τα ακραία καιρικά γεγονότα είναι πιθανό να προκαλέσουν μερική αστοχία των έργων (πιθανή μετακίνηση των φυσικών ογκολίθων θωράκισης). Τέλος, υπάρχει πιθανότητα κυματικής αναρρίχησης και τελικά υπερπήδησης του παράκτιου μετώπου από έντονα κυματικά φαινόμενα.

6.5.2 Φάση λειτουργίας

Όσον αφορά στη φάση λειτουργίας των προτεινόμενων έργων, ενδέχεται να προκληθεί διαρροή ελαιωδών και πετρελαιοειδών καταλοίπων ή άλλων επικίνδυνων ουσιών στη

θάλασσα από τα πλοία που θα εξυπηρετούνται στον Προβλήτα Γ ή ατυχηματική σύγκρουση (ναυτικό ατύχημα). Τέλος, ενδέχεται να προκληθεί μερική αστοχία των έργων λόγω ακραίων καιρικών φαινομένων (βλ. Ενότητα 6.5.1).

7 ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

7.1 ΜΗΔΕΝΙΚΗ ΛΥΣΗ

Το σενάριο της μηδενικής λύσης (do – nothing scenario), που αφορά στη διατήρηση του λιμένα στη σημερινή του μορφή, απορρίφθηκε, καθώς η υφιστάμενη λιμενική υποδομή δεν δύναται να καλύψει τις μελλοντικές ανάγκες του. Άλλωστε, το υπό μελέτη έργο αφορά την εφαρμογή των προτάσεων του Γενικού Προγραμματιστικού Σχεδίου (Master Plan) Λιμένα Βόλου, όπως αυτές έχουν εγκριθεί με το ΦΕΚ 419/Α.Α.Π./26.11.2013, δηλαδή την επέκταση του Προβλήτα Γ, που αποτελεί ένα από τα κυριότερα λιμενικά έργα για την ανάπτυξη του λιμένα. Η βελτίωση και αναδιοργάνωση του χερσαίου του χώρου κρίνεται απαραίτητη για να είναι δυνατή η κάλυψη των σημερινών και μελλοντικών αναγκών, ώστε ο νέος λιμένας να καταστεί λειτουργικότερος και ανταγωνιστικότερος έναντι των άλλων λιμένων της ΝΑ Μεσογείου.

7.2 ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ

Τέτοιου είδους εναλλακτικές λύσεις αφορούν στην απομάκρυνση του λιμένα από την σημερινή του θέση και τη χωροθέτησή του εκτός του πολεοδομικού συγκροτήματος του Βόλου. Η επιλογή μια τέτοιας λύσης αν και θα αποφόρτιζε το παραλιακό μέτωπο της πόλης από τις οχλούσες λειτουργίες του λιμένα (υψηλοί κυκλοφοριακοί φόρτοι, θόρυβος, αέρια ρύπανση κλπ.) και θα έδινε τη δυνατότητα αξιοποίησης του ως χώρο αναψυχής, δεν κρίθηκε δόκιμη, καθώς το λιμάνι έχει ενταχθεί και αποτελεί πλέον αναπόσπαστο κομμάτι της ζωής της πόλης. Επιπλέον, όπως αναφέρθηκε παραπάνω στην Ενότητα 7.1, το υπό μελέτη έργο αφορά την εφαρμογή μέρους των προτεινόμενων έργων του Προγραμματιστικού Σχεδίου που έχουν εγκριθεί με την Υπουργική Απόφαση 8216/224/13 (ΦΕΚ 419/Α.Α.Π./26.11.2013). Τέλος η απομάκρυνση του λιμένα συνεπάγεται πολύ μεγαλύτερο κόστος. Για τους παραπάνω λόγους η εναλλακτική λύση αυτή απορρίφθηκε.

7.3 ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Για την κατασκευή του κρηπιδοτοίχου εξετάστηκαν δύο εναλλακτικές τεχνολογίες κατασκευής, οι οποίες εμφανίζονται στο Σχέδιο Λ589-3. Συγκεκριμένα, εξετάστηκαν οι εξής διατομές έργων βαρύτητας:

- Διατομή κρηπιδοτοίχου με προκατασκευασμένα κυψελωτά πλωτά κιβώτια οπλισμένου σκυροδέματος (caissons).

- Διατομή με κυψελωτούς προκατασκευασμένους Τεχνητούς Ογκολίθους (Τ.Ο.) σκυροδέματος.

Συγκριτική αξιολόγηση των 2 εναλλακτικών

Η αξιολόγηση της κάθε εναλλακτικής λύσης βασίζεται στους εξής παράγοντες, 1) τη στατική επάρκεια της κατασκευής, 2) το κόστος κατασκευής και 3) τον εκτιμώμενο χρόνο κατασκευής:

Στατική επάρκεια κατασκευής

Από τους ελέγχους ευστάθειας των διατομών των δύο λύσεων, προκύπτει ότι και οι δύο τύποι διατομών είναι επαρκείς. Στην περίπτωση της σεισμικής φόρτισης και για την Εναλλακτική με χρήση των Τ.Ο., έχει ληφθεί μεγαλύτερος μειωτικός συντελεστής και άρα μεγαλύτερες ανεκτές παραμορφώσεις σε σχέση με την εναλλακτική με την χρήση των caisson, καθιστώντας την λύση με την χρήση κυψελωτών κιβωτίων (caisson) πιο ανθεκτική και ασφαλής ειδικά για κατασκευές που είναι ευαίσθητες στις μετακινήσεις (π.χ. γερανογέφυρες).

Χρόνος κατασκευής

Η κατασκευαστική εμπειρία δείχνει ότι ο χρόνος κατασκευής του κρηπιδοτόιχου με χρήση Τ.Ο. θα υπερβεί κατά έξι (6) μήνες τον χρόνο περάτωσης συγκριτικά με την επιλογή της χρήσης caisson. Η μικρότερη διάρκεια κατασκευής συνεπάγεται μικρότερες εκπομπές θορύβου και αέριων ρύπων, με βελτίωση των συνθηκών ηχητικής και ατμοσφαιρικής ρύπανσης της περιοχής.

Όγκος υλικών

Επίσης, υπολογίζοντας τον όγκο σκυροδέματος που απαιτείται ανά μέτρο μήκους διατομής για τις δύο εναλλακτικές προκύπτει:

- Τ.Ο: 175.82 m³ σκυροδέματος
- Caisson: 78.39 m³ σκυροδέματος

Συνεπώς, η κατασκευαστική λύση με χρήση τεχνητών ογκολίθων απαιτεί μεγαλύτερες ποσότητες σκυροδέματος ανά μέτρο μήκους, με άμεση επίπτωση στο περιβάλλον καθώς απαιτείται μεγαλύτερη ποσότητα υλικών και νερού.

Κόστος

Συγκρίνοντας το κόστος κατασκευής ανά μέτρο μήκους διατομής προκύπτει:

- Τ.Ο: 60.000 €
- Caisson: 59.000 €

Συνοψίζοντας, όπως προκύπτει από τα παραπάνω, η εναλλακτική λύση με χρήση Caisson υπερτερεί έναντι της λύσης με χρήση τεχνητών ογκολίθων, καθώς η πρώτη:

1. επιτρέπει μεγαλύτερη σεισμική επιτάχυνση,
2. έχει μικρότερο χρόνο κατασκευής,
3. είναι πιο περιβαλλοντικά φιλική (λιγότερη ρύποι λόγω μικρότερου χρόνου κατασκευής και μικρότερες ποσότητες σκυροδεμάτων) και
4. έχει μικρότερο κόστος

8 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

8.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Το έργο αναπτύσσεται στο βόρειο παράκτιο μέτωπο του Όρμου του Βόλου, στο κέντρο της Δημοτικής Ενότητας Βόλου της ΠΕ Μαγνησίας σε εντός σχεδίου πόλεως περιοχή. Λαμβάνοντας υπόψη την περιβαλλοντική κατάταξη του έργου (Υποκατηγορία Α1), ως περιοχή μελέτης ορίζεται σε απόσταση 1χλμ από τα όρια του γηπέδου του έργου, όπως αποτυπώνεται στην Εικόνα 8.1.

Εντός της περιοχής μελέτης εντοπίζεται ένα τμήμα του αστικού ιστού της πόλης του Βόλου (Παλαιά, Νεάπολη), το μεγαλύτερο τμήμα του υφιστάμενου λιμένα Βόλου (Προβλήτες 1,2,3, προβλήτας σιδηροδρομικού πορθμείου στα Πευκάκια, τμήμα του κεντρικού προβλήτα), τα τμήματα εκβολής των χειμάρρων Ξηριά και Κραυσίδωνα, ο υγρότοπος Μπουρμπουλήθρας, η βιομηχανικού τύπου περιοχή μεταξύ του Σταδίου Νεάπολης και της Λεωφόρου Αθηνών, το πάρκο/βιότοπος Πεδίο του Άρεως και τα Αίβαλιώτικα Βόλου στο νοτιοδυτικό άκρο του Όρμου Βόλου.



Εικόνα 8.1 Περιοχή μελέτης

8.2 ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

8.2.1 Κλιματολογικά Στοιχεία

Το κλίμα του Βόλου χαρακτηρίζεται ως μεσο-μεσογειακό με μεγάλη ξηρά περίοδο. Τα κλιματικά στοιχεία της περιοχής μελέτης παρουσιάζονται παρακάτω από τα δεδομένα του Μετεωρολογικού Σταθμού (ΜΣ) του Βόλου (661) της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας, ο οποίος λειτουργούσε μεταξύ 1956-1988. Όσον αφορά τα ανεμολογικά δεδομένα, αυτά αποκτήθηκαν από τον ΜΣ Αγχιάλου (665) που κρίνεται ως ο καταλληλότερος λόγω της τοποθεσίας του για την περιγραφή της ανεμολογικής διάταξης του Παγασητικού Κόλπου. Οι ανεμολογικές μετρήσεις αναφέρονται στο διάστημα 1956-2021.

8.2.1.1 Θερμοκρασία

Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΜΣ Βόλου, για τη χρονική περίοδο 1956-1988, η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι 17,0°C. Οι θερμότεροι μήνες είναι ο Ιούλιος και ο Αύγουστος με μέση θερμοκρασία 27,0 °C και 26,6 °C αντίστοιχα, ενώ ο ψυχρότερος είναι ο Ιανουάριος με μέση θερμοκρασία 7,8 °C. Τη μεγαλύτερη μέση θερμοκρασία παρουσιάζει ο μήνας Ιούλιος με 31,0 °C ενώ τη μικρότερη μέση θερμοκρασία παρουσιάζει ο μήνας Ιανουάριος με 4,5 °C.

Πίνακας 8.1 Μέση μηνιαία θερμοκρασία αέρα (°C) στην περιοχή μελέτης

| Μήνας | Απολύτως μέγιστη | Απολύτως ελάχιστη | Μέση Θερμοκρασία | Μέση μέγιστη | Μέση ελάχιστη |
|-------------|---------------------|----------------------|---------------------|-----------------|------------------|
| Ιανουάριος | 23,0 | -8,2 | 7,8 | 11,3 | 4,5 |
| Φεβρουάριος | 24,7 | -7,8 | 9,0 | 12,9 | 5,4 |
| Μάρτιος | 26,0 | -3,2 | 11,3 | 15,0 | 7,3 |
| Απρίλιος | 34,0 | 1,8 | 15,4 | 19,4 | 10,5 |
| Μάιος | 35,2 | 6,2 | 20,1 | 24,0 | 14,9 |
| Ιούνιος | 37,8 | 11,6 | 24,6 | 28,5 | 19,0 |
| Ιούλιος | 44,2 | 14,0 | 27,0 | 31,0 | 21,3 |
| Αύγουστος | 39,6 | 14,8 | 26,6 | 30,6 | 21,2 |
| Σεπτέμβριος | 36,8 | 9,2 | 22,0 | 27,0 | 17,9 |
| Οκτώβριος | 30,4 | 1,4 | 17,7 | 21,7 | 13,6 |
| Νοέμβριος | 27,2 | 0,6 | 13,3 | 17,3 | 9,8 |
| Δεκέμβριος | 24,4 | -6,0 | 9,6 | 13,2 | 6,3 |
| Έτος | 31,9 | 2,9 | 17,0 | 21,0 | 12,6 |

8.2.1.2 Υγρασία

Το ποσοστό της σχετικής υγρασίας για τη χρονική περίοδο 1956-1988 στην περιοχή του Βόλου παρουσιάζει διακύμανση από 58,1% τον μήνα Ιούλιο ως 74% το μήνα Νοέμβριο, όπως αποτυπώνεται στον Πίνακας 8.2. Η μέση σχετική υγρασία όλου του έτους είναι ίση με 67,2%.

Πίνακας 8.2 Μηνιαίες τιμές σχετικής υγρασίας (ΜΣ Βόλου)

| Σχετική υγρασία | |
|-----------------|------|
| Ιανουάριος | 72,7 |
| Φεβρουάριος | 70,0 |
| Μάρτιος | 69,5 |
| Απρίλιος | 65,7 |
| Μάιος | 65,0 |
| Ιούνιος | 61,2 |
| Ιούλιος | 58,1 |
| Αύγουστος | 60,1 |
| Σεπτέμβριος | 65,5 |
| Οκτώβριος | 70,4 |
| Νοέμβριος | 74,0 |
| Δεκέμβριος | 73,7 |
| Έτος | 67,2 |

8.2.1.3 Βροχόπτωση

Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής κατά την περίοδο 1956-1988, κυμαίνεται γύρω στα 430mm και ο μέσος αριθμός βροχής στις 93, ενώ πρέπει να σημειωθεί ότι μέσο ύψος βροχής κατά την περίοδο Απριλίου- Σεπτεμβρίου είναι περίπου 24mm. Τα συγκεντρωτικά στοιχεία υετού παρουσιάζονται στον Πίνακας 8.3. Τέλος, έχει μετρηθεί ότι ο Αύγουστος είναι ο ξηρότερος μήνας (10,9mm βροχής), ενώ ο Ιανουάριος ο υγρότερος (58,4mm).

Πίνακας 8.3 Ύψος υετού και αριθμός ημερών βροχής (ΜΣ Βόλου)

| | Αριθμός ημερών βροχής | Μέσο ύψος υετού (mm) |
|-------------|-----------------------|----------------------|
| Ιανουάριος | 11,9 | 58,4 |
| Φεβρουάριος | 10,6 | 35,4 |
| Μάρτιος | 10,4 | 40,5 |
| Απρίλιος | 8,3 | 27,3 |

| | | |
|-------------|------|-------|
| Μάιος | 6,6 | 32,5 |
| Ιούνιος | 5,2 | 22,5 |
| Ιούλιος | 2,8 | 15,1 |
| Αύγουστος | 2,8 | 10,9 |
| Σεπτέμβριος | 5,4 | 35,0 |
| Οκτώβριος | 8,2 | 51,8 |
| Νοέμβριος | 10,2 | 52,2 |
| Δεκέμβριος | 10,5 | 47,2 |
| Έτος | 92,9 | 428,8 |

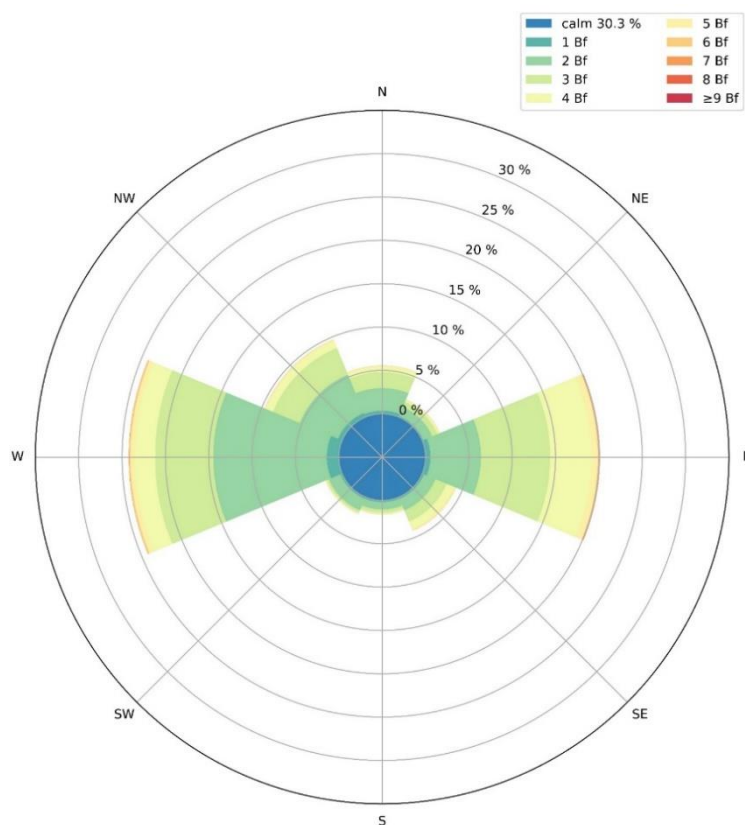
8.2.1.4 Άνεμοι

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, τα ανεμολογικά στοιχεία (Πίνακας 8.4) συλλέχθηκαν από το ΜΣ Αγχιάλου λόγω καλύτερης καταλληλότητας για την περιγραφή της ανεμολογικής δίαιτας του Παγασητικού Κόλπου.

Πίνακας 8.4 Ανεμολογικά στοιχεία ΜΣ Αγχιάλου

| ΕΤΗΣΙΕΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ ΑΝΕΜΟΥ (%) | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--------------|-----------------|---------------------|----------------------|------------------|-------------|--------|---------|--------|----------|------|
| Όνομα Σταθμού | | Κωδικός Σταθμού | Γεωγ. Μήκος Σταθμού | Γεωγ. Πλάτος Σταθμού | Ύψος Σταθμού (m) | Περίοδος | | | | | |
| ΑΓΧΙΑΛΟΣ | | 16665 | 22.79 | 39.22 | 13 | 1956 - 2021 | | | | | |
| Διεύθυνση Ανέμου | | N | NE | E | SE | S | SW | W | NW | CLM/VRB* | SUM |
| Ένταση | Beaufort 0 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 29.7952 | 29.8 |
| | Beaufort 1 | 0.3479 | 0.1328 | 0.5651 | 0.2057 | 0.1844 | 0.2010 | 1.3832 | 0.5114 | 0.4797 | 4.0 |
| | Beaufort 2 | 2.6186 | 1.1098 | 5.8267 | 1.4608 | 0.8604 | 1.4541 | 13.0938 | 4.7856 | 0.0141 | 31.2 |
| | Beaufort 3 | 1.8285 | 0.6578 | 7.9906 | 1.3916 | 0.3734 | 0.2786 | 6.7084 | 3.3331 | 0.0016 | 22.6 |
| | Beaufort 4 | 0.6651 | 0.2224 | 4.8189 | 0.9307 | 0.1354 | 0.1000 | 2.3644 | 0.8718 | 0.0005 | 10.1 |
| | Beaufort 5 | 0.1010 | 0.0432 | 0.6760 | 0.1713 | 0.0411 | 0.0453 | 0.4942 | 0.1463 | 0.0000 | 1.7 |
| | Beaufort 6 | 0.0141 | 0.0214 | 0.1667 | 0.0339 | 0.0161 | 0.0146 | 0.1542 | 0.0255 | 0.0000 | 0.4 |
| | Beaufort 7 | 0.0021 | 0.0036 | 0.0521 | 0.0036 | 0.0031 | 0.0042 | 0.0260 | 0.0036 | 0.0000 | 0.1 |
| | Beaufort 8 | 0.0005 | 0.0005 | 0.0146 | 0.0005 | 0.0031 | 0.0010 | 0.0057 | 0.0010 | 0.0000 | 0.0 |
| | Beaufort >=9 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0005 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0010 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0 |
| SUM | | 5.6 | 2.2 | 20.1 | 4.2 | 1.6 | 2.1 | 24.2 | 9.7 | 30.3 | 100 |

Οι επικρατέστεροι άνεμοι είναι οι Δυτικοί με ετήσιο ποσοστό εμφάνισης 24.2% και ακολουθούν οι Ανατολικοί με ποσοστό εμφάνισης 20.1%. Οι συχνότερες εντάσεις των επικρατούντων ανέμων είναι στα 2 Bf (με μέσο ετήσιο ποσοστό εμφάνισης 31,2%) και 4 BF (με μέσο ετήσιο ποσοστό εμφάνισης 22,6%) και η μέγιστη ένταση αυτών φθάνει τα 10Bf (με εξαιρετικά μικρό μέσο ετήσιο ποσοστό εμφάνισης 0.0005%). Το αντίστοιχο ανεμολογικό ροδόγραμμα δίνεται ακολούθως στην Εικόνα 8.2.



Εικόνα 8.2 Ροδόγραμμα ανεμολογικών δεδομένων – ΜΣ Αγχιάλου (1956-2021)

8.2.2 Βιοκλιματικά χαρακτηριστικά

Στο χώρο της Μεσογείου, οι βιοκλιματικοί όροφοι έχουν καθοριστεί από το ομβροθερμικό πηλίκο του Embberger και ισχύουν μόνο για το μεσογειακό κλίμα.

$$Q_2 = \frac{P}{\left(\frac{M+m}{2}\right)(M-m)} \Rightarrow Q_2 = \frac{2000P}{M^2 - m^2}$$

Όπου

P = ετήσια βροχόπτωση σε mm

M = μέση τιμή των μέγιστων θερμοκρασιών του θερμότερου μήνα του έτους σε απόλυτους βαθμούς ($273,2^\circ\text{K} = 0^\circ\text{C}$),

m = η μέση τιμή των ελάχιστων θερμοκρασιών του ψυχρότερου μήνα του έτους σε απόλυτους βαθμούς ($273,2^\circ\text{K} = 0^\circ\text{C}$)

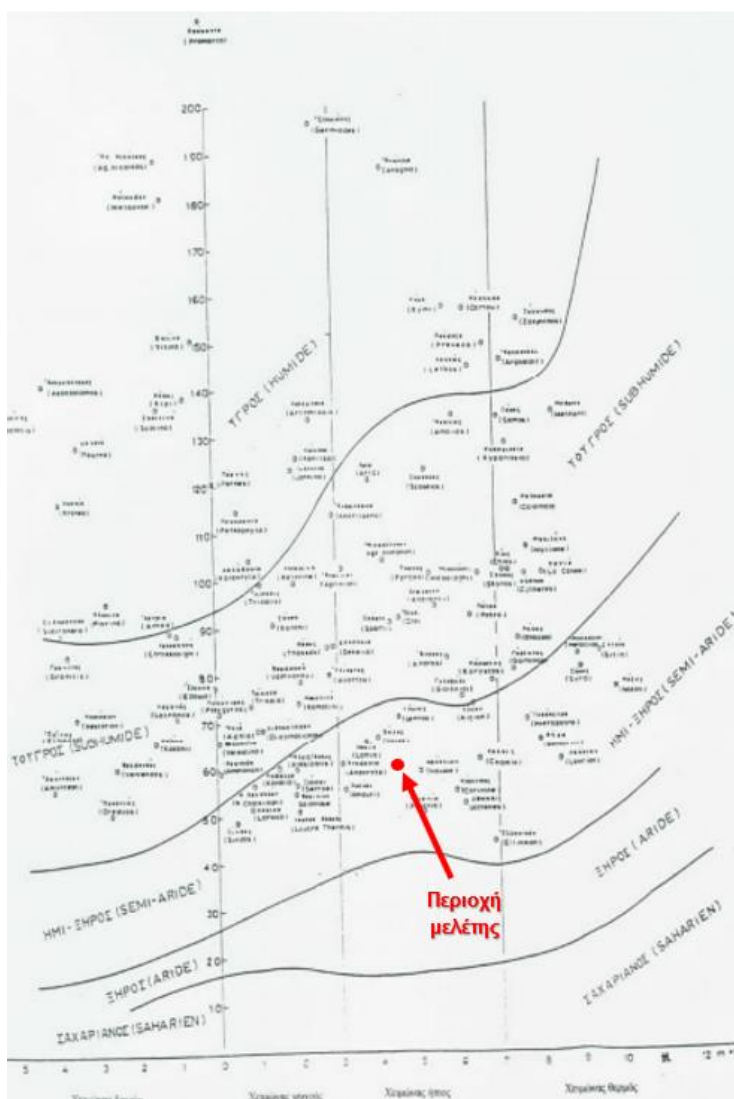
Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΜΣ Βόλου, το ομβροθερμικό πηλίκο Embberger για την περιοχή μελέτης υπολογίζεται ως εξής:

$M = 304,0^{\circ}\text{K}$ (31°C),

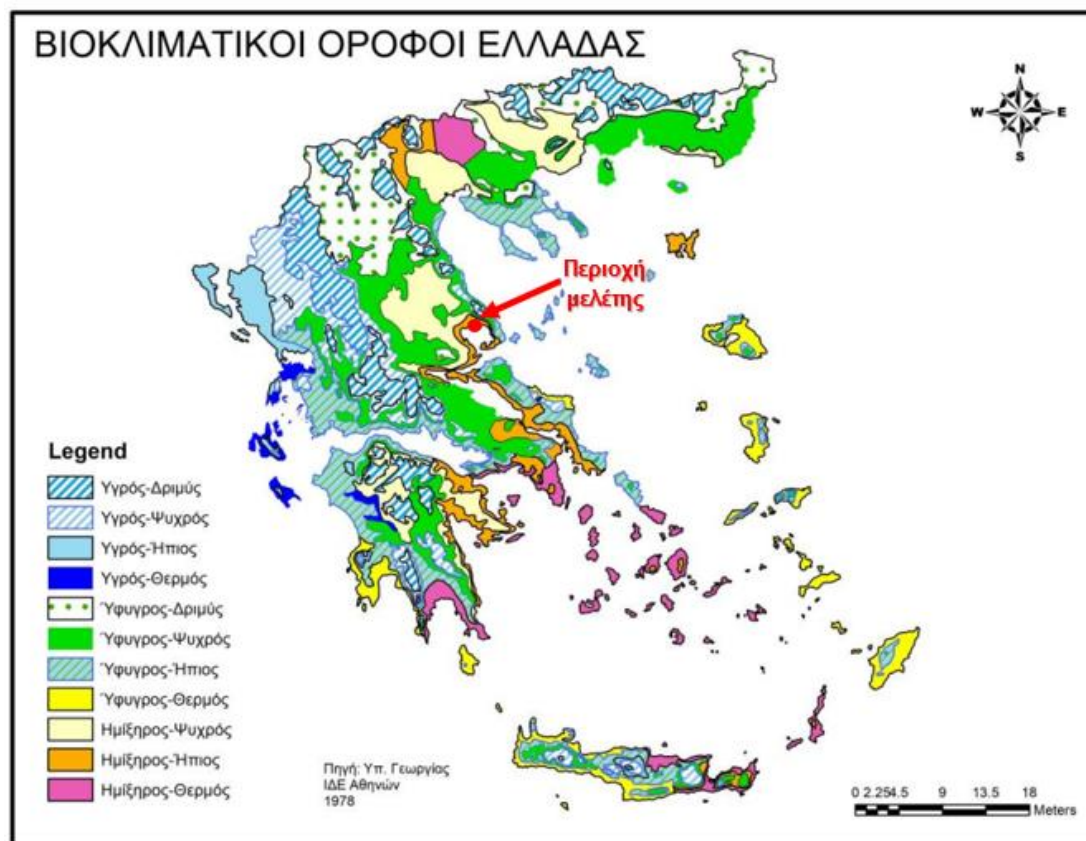
$m = 277,5^{\circ}\text{K}$ ($4,5^{\circ}\text{C}$),

$P = 428,8 \text{ mm}$

Από τα παραπάνω προκύπτει πως $Q_2 = 55,7$ συνεπώς η περιοχή μελέτης ανήκει στον ημίξηρο βιοκλιματικό όροφο με υπο-όροφο «Χειμώνα ήπιο» ($3^{\circ}\text{C} < m < 7^{\circ}\text{C}$). Τα παραπάνω αποτυπώνονται στην Εικόνα 8.3 (Διάγραμμα Emburger) και στην Εικόνα 8.4 (Βιοκλιματικοί όροφοι Ελλάδας).



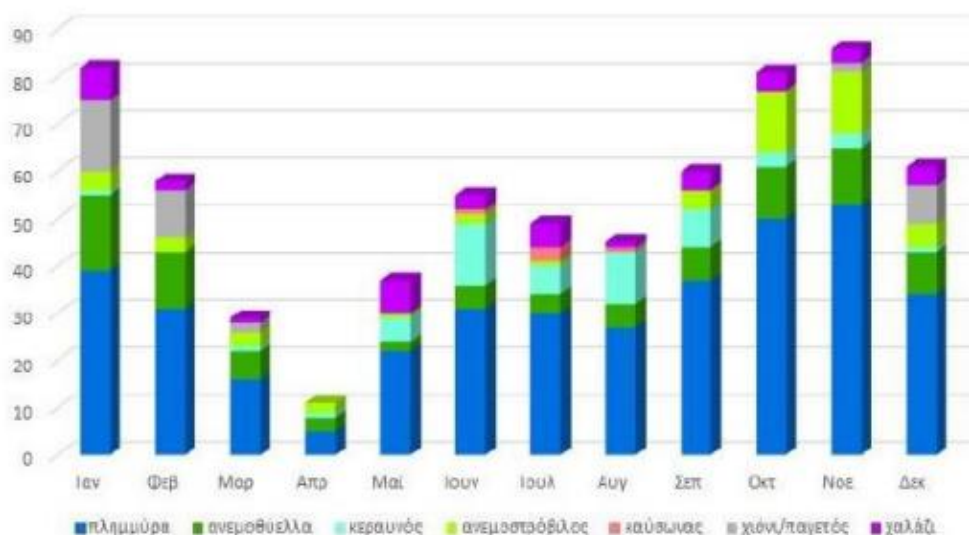
Εικόνα 8.3 Διάγραμμα Emburger κατά Μαυρομάτη για την Ελλάδα (Μαυρομάτης, 1978)



Εικόνα 8.4 Χάρτης βιοκλιματικών ορόφων Ελλάδας

8.2.3 Ακραία καιρικά φαινόμενα

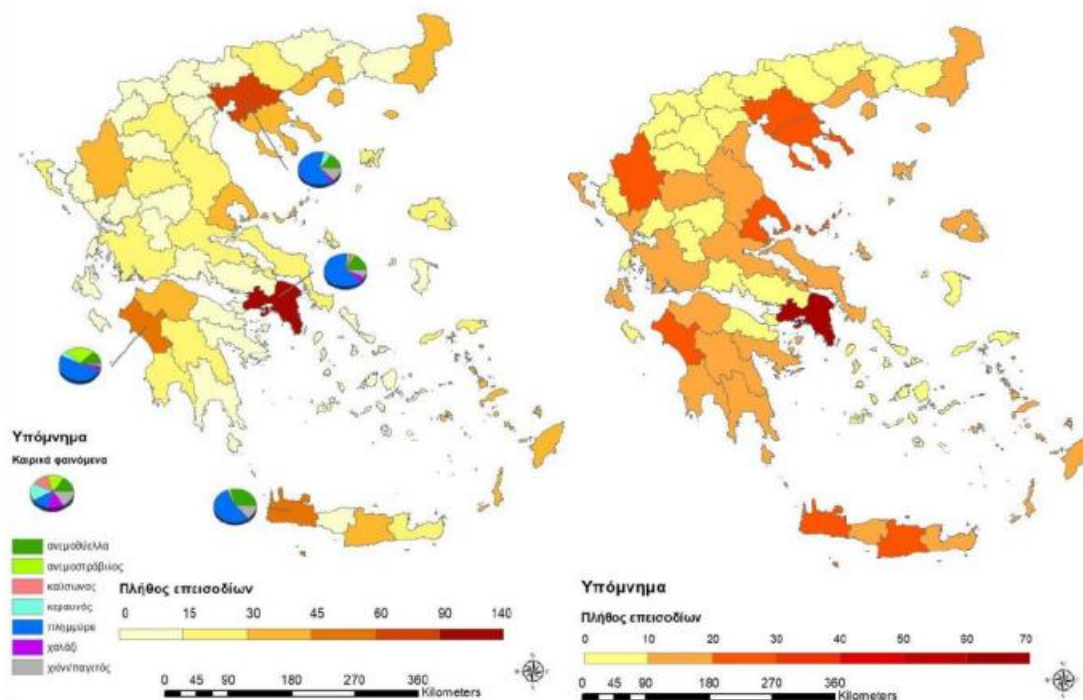
Σύμφωνα με την έκθεση του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (ΕΑΑ) σχετικά με τα καιρικά επεισόδια με κοινωνικό-οικονομικές επιπτώσεις στην Ελλάδα την περίοδο 2000-2019, συνολικά καταγράφηκαν 471 επεισόδια με συνολικά 675 καιρικά φαινόμενα σε επίπεδο νομού την περίοδο αυτή. Οι μήνες Οκτώβριος και Νοέμβριος παρουσίασαν τη μεγαλύτερη συχνότητα επεισοδίων, γεγονός αναμενόμενο εφόσον οι περισσότερες καταστροφές από ακραία καιρικά φαινόμενα στην Ελλάδα προκαλούνται από έντονες βροχοπτώσεις, οι οποίες και είναι ιδιαίτερα αυξημένες τη συγκεκριμένη εποχή του χρόνου.



Εικόνα 8.5 Μηνιαία κατανομή αριθμού επεισοδίων ανά ένταση επιπτώσεων, για την περίοδο 2000 – 2019 (ΙΕΠΒΑ-ΕΑΑ, 2020)

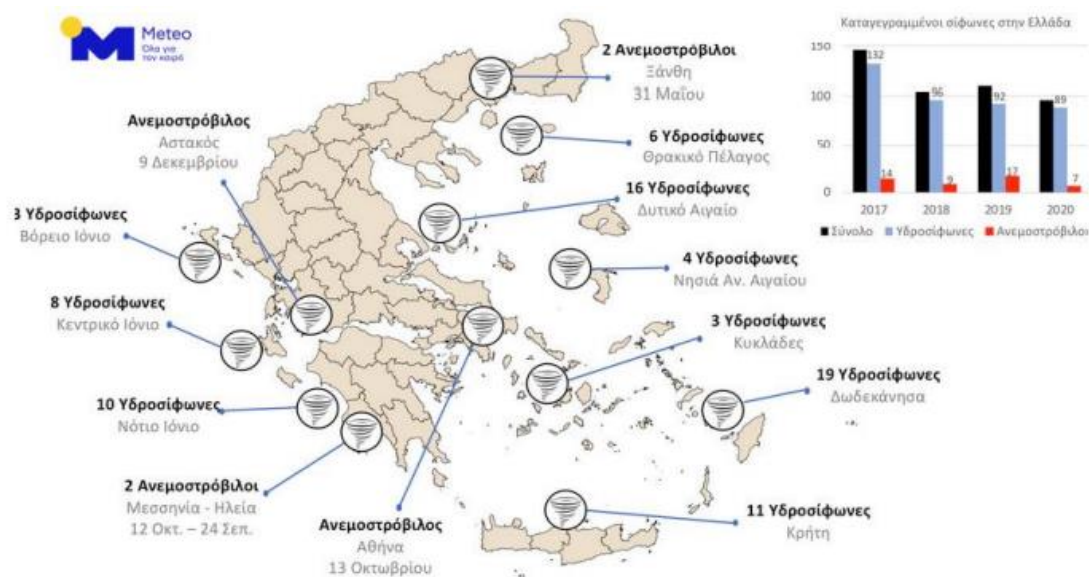
Όσον αφορά στους καλοκαιρινούς μήνες, αναπτύσσονται καταιγίδες τοπικού χαρακτήρα, οι οποίες όμως μπορεί να γίνουν ιδιαίτερα επικίνδυνες όταν συνοδεύονται από έντονο ρυθμό βροχόπτωσης και σημαντική κεραυνική δραστηριότητα. Τα περισσότερα πλήγματα, μάλιστα, από κεραυνό εντοπίστηκαν την τελευταία εικοσαετία μεταξύ Μαΐου και Σεπτεμβρίου με πιο επικίνδυνο μήνα το Σεπτέμβριο.

Όπως αποτυπώνεται στην Εικόνα 8.6, η ΠΕ Μαγνησίας παρουσιάζει μέτρια συχνότητα ακραίων καιρικών επεισοδίων με 30-45 επεισόδια την περίοδο 2000-2019 εκ των οποίων τα 20-30 είχαν πολύ σοβαρές κοινωνικές / οικονομικές επιπτώσεις. Τα καιρικά επεισόδια με κοινωνικό-οικονομικές επιπτώσεις που παρουσίασαν μεγαλύτερη συχνότητα στην ΠΕ την περίοδο 2000-2019 ήταν οι πλημμύρες (31-45 επεισόδια), το χιόνι / παγετός (7-8 επεισόδια) οι ανεμοθύελλες (5-8 επεισόδια) ενώ χαμηλότερη συχνότητα παρουσιάζουν η χαλαζόπτωση (1-2 επεισόδια), οι ανεμοστρόβιλοι (0 επεισόδια), και οι καύσινες (0 επεισόδια). Οι ανθρώπινες απώλειες από ακραία καιρικά φαινόμενα την ίδια περίοδο στην ΠΕ Μαγνησίας ανέρχονται σε 6-10.



Εικόνα 8.6 Συχνότητα επεισοδίων την περίοδο 2000 – 2019 και κατανομή καιρικών φαινομένων στις περιοχές με τη μεγαλύτερη συχνότητα επεισοδίων (αριστερά). Συχνότητα επεισοδίων με πολύ σοβαρές κοινωνικές/οικονομικές επιπτώσεις την περίοδο 2000 – 2019 (δεξιά) (ΙΕΠΒΑ-ΕΑΑ, 2020)

Επίσης, το 2020 καταγράφηκαν συνολικά 96 σίφωνες ξηράς και θαλάσσης, εκ των οποίων κανένας δε σημειώθηκε στην ΠΕ Μαγνησίας.



Εικόνα 8.7 Σίφωνες ξηράς και θαλάσσης που καταγράφηκαν το 2020 στην Ελλάδα (Meteo ΕΑΑ, 2020)

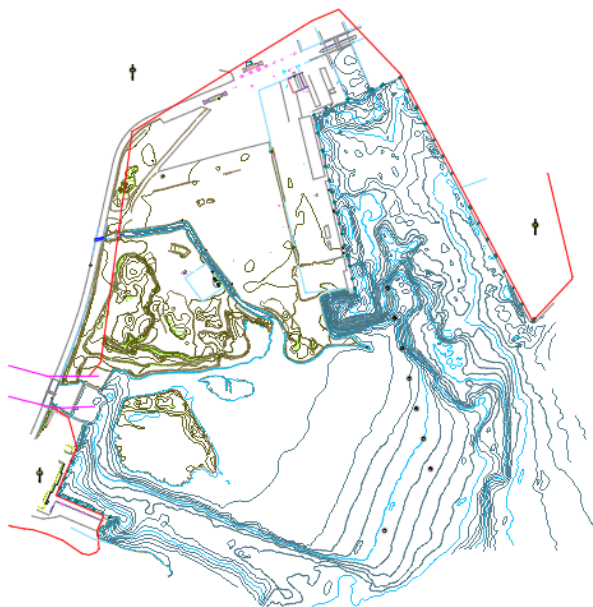
8.3 ΚΥΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ – ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΑΚΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΑΙΤΑ

8.3.1 Ανεμολογική δίαιτα

Τα ανεμολογικά δεδομένα της περιοχής μελέτης αναλύθηκαν στην ενότητα 8.2.1.4 όπου συγκεκριμένα παρουσιάστηκαν οι ετήσιες συχνότητες διευθύνσεων ανέμων (Πίνακας 8.4) και το ανεμολογικό ροδόγραμμα (Εικόνα 8.2). Οι επικρατέστεροι άνεμοι είναι οι Δυτικοί με ετήσιο ποσοστό εμφάνισης 24.2% και ακολουθούν οι Ανατολικοί με ποσοστό εμφάνισης 20.1%. Επίσης, οι επικρατέστεροι άνεμοι είναι οι Δυτικοί (ετήσιο ποσοστό εμφάνισης 24.2%) και οι Ανατολικοί (ποσοστό εμφάνισης 20.1%).

8.3.2 Βαθυμετρία

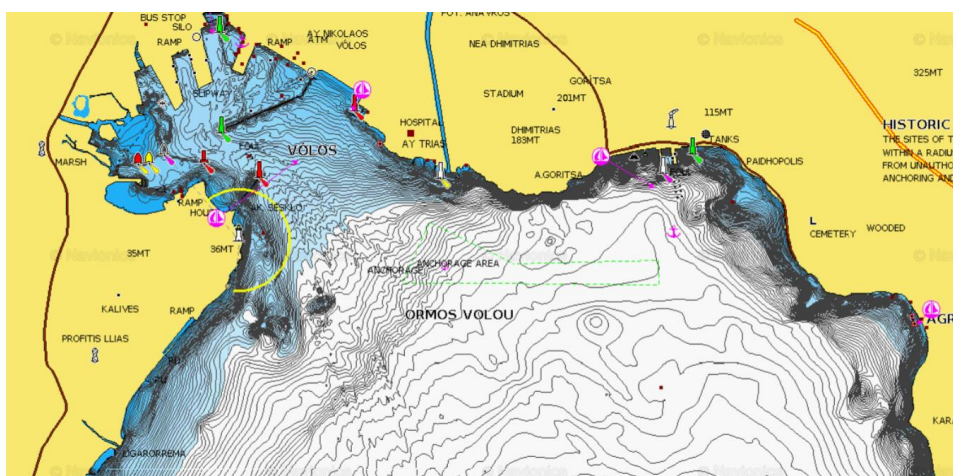
Στο πλαίσιο του παρόντος έργου εκπονήθηκε βυθομετρική αποτύπωση της περιοχής ενδιαφέροντος (Εικόνα 8.8). Η αποτύπωση αφορά συνολική έκταση περί τα 500 στρέμματα και εκτείνεται από τις εκβολές του ρέματος Κραυσίδωνας έως την περιοχή έμπροσθεν του προβλήτα του Σιδηροδρομικού Πορθμείου και περιλαμβάνει τη θαλάσσια περιοχή μεταξύ του προβλήτα Νο 2 και του προβλήτα Νο 3 και τις υπάρχουσες νησίδες στην εκβολή του ρέματος Ξεριά.



Εικόνα 8.8 Βυθομετρική αποτύπωση στην θαλάσσια περιοχή της εξεταζόμενης ακτής

Ο τετραγωνισμός του βυθομετρικού διαγράμματος αναφέρεται στο ελληνικό γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς (Ε.Γ.Σ.Α.'87). Τα βυθομετρικά στοιχεία του διαγράμματος (θαλάσσια βάθη, ισοϋψείς και ισοβαθείς καμπύλες) έχουν ως επιφάνεια αναφοράς την Μέση Στάθμη Θάλασσας (ΜΣΘ).

Η συμπλήρωση των υπόλοιπων βαθυμετρικών δεδομένων στην υπόλοιπη θαλάσσια περιοχή εντός της λιμενολεκάνης αλλά και στα πιο βαθιά νερά έως την ισοβαθή των -40m περίπου πραγματοποιήθηκε αξιοποιώντας βυθομετρικά δεδομένα από στοιχεία της βάσης Navionics (webapp.navionics.com) καλύπτοντας μια ευρύτερη έκταση 8.0 km x 4.5 km, όπως απεικονίζεται στην Εικόνα 8.9.



Εικόνα 8.9 Ναυτικός Χάρτης της ευρύτερης περιοχής ενδιαφέροντος από τη βάση Navionics (πηγή: webapp.navionics.com)

8.3.3 Κυματικό κλίμα

Το κυματικό κλίμα στα βαθιά εκτιμήθηκε επίσης με βάση τα ανεμολογικά δεδομένα του ΜΣ Αγχίαλος της ΕΜΥ. Από άποψης γένεσης κυματισμών έχουν ενδιαφέρον οι άνεμοι που πνέουν από:

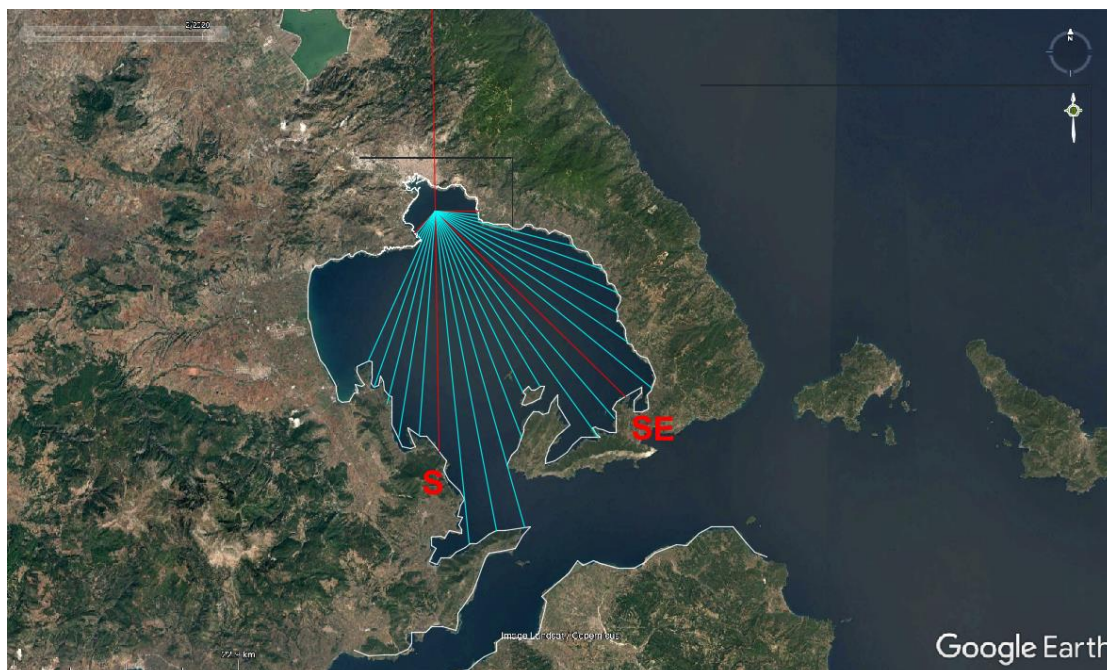
- Νοτιοανατολικά
- Νότια

Οι κυματισμοί που προέρχονται από τις παραπάνω διευθύνσεις δύναται να διεισδύσουν στο εσωτερικό της λιμενολεκάνης του Λιμένα Βόλου. Οι κυματισμοί προερχόμενοι από τις υπόλοιπες διευθύνσεις, λόγω του προσανατολισμού της εξεταζόμενης περιοχής μελέτης, δεν δύναται να προκαλέσουν κάποια αξιόλογη διαταραχή.

Με βάση τα τελικώς επιλεχθέντα ανεμολογικά δεδομένα που αφορούν νοτιοανατολικές και νότιες διευθύνσεις γίνεται ο προσδιορισμός του μέσου ετήσιου κυματικού κλίματος

στα «ανοιχτά» της περιοχής μελέτης, υπολογίζοντας το ενεργό ανάπτγμα πελάγους, με χρήση του αριθμητικού εργαλείου **Maris OWC** που αναπτύχθηκε από τη Scientia Maris. Το συγκεκριμένο εργαλείο υπολογίζει τα κυματικά χαρακτηριστικά με τέσσερις (4) διαφορετικές μεθοδολογίες: Smith (1991), SMB (SPM, 1984), JONSWAP (1976), CERC (1984). Η μέθοδος που επιλέχτηκε είναι η SMB καθώς στην συγκεκριμένη περίπτωση δίνει τα δυσμενέστερα κυματικά χαρακτηριστικά στα βαθιά συγκριτικά με τις άλλες μεθόδους. Με αυτό τον τρόπο, καθορίστηκε η τρισδιάστατη κατανομή των χαρακτηριστικών υψών κύματος, περιόδου και κατεύθυνσης στα ανοιχτά της περιοχής μελέτης. Οι μαθηματικές σχέσεις της μεθόδου SMB που υπολογίζει το αριθμητικό εργαλείο Maris OWC παρουσιάζονται στην Ακτομηχανική Μελέτη που εκπονήθηκε στα πλαίσια του παρόντος έργου.

Στην Εικόνα 8.10 απεικονίζονται οι ακτίνες αναπτύγματος πελάγους για τις εξεταζόμενες διευθύνσεις. Οι ακτίνες αναπτύγματος εκκινούν από τα βαθιά, σε βάθος περί τα 40 m στη γεωγραφική θέση 39°19'35.9"N, 22°57'47.3"E.



Εικόνα 8.10 Ακτίνες αναπτύγματος πελάγους (Fetch) στην περιοχή μελέτης

Παρακάτω δίνονται τα αποτελέσματα των υπολογισμών των κυματικών συνθηκών με χρήση των μαθηματικών ρουτίνων που προαναφέρθηκαν για τις εξεταζόμενες εντάσεις ανέμου. Συγκεκριμένα, για κάθε περίπτωση που εξετάστηκε, υπολογίζεται το σημαντικό ύψος κύματος H_s (m) και η περίοδος κορυφής T_p (s).

Σημειώνεται ότι τα αποτελέσματα αφορούν Fetch Limited συνθήκες καθώς οι διάρκειες πνοής που μπορούν να υπολογιστούν από το μέσο ετήσιο ανεμολογικό κλίμα δεν αντιστοιχούν σε διάρκειες καταγραφής πραγματικών συμβάντων. Για αυτό το λόγο η διάρκεια πνοής συντηρητικά λαμβάνεται ίση με την οριακή διάρκεια που εξασφαλίζει συνθήκες Fetch Limited. Σημειώνεται πως λόγω των μικρών αναπτυγμάτων πελάγους μέσα στον Παγασητικό Κόλπο αναμένεται σε κάθε περίπτωση οι περισσότεροι κυματισμοί που δημιουργούνται να είναι Fetch-Limited.

Οι μεγαλύτεροι κυματισμοί προερχόμενοι από Νοτιοανατολικά και Νότια δύνανται να φθάσουν τα 2.00 m και 1.97 m αντίστοιχα για ακραίες συνθήκες / καταιγίδες. Επιπρόσθετα, γίνεται η παραδοχή πως η μέση διεύθυνση διάδοσης των κυματισμών ταυτίζεται με αυτή των ανέμων.

Πίνακας 8.5 Κυματικά χαρακτηριστικά στα ανοιχτά του Λιμένα Βόλου

| SE - Νοτιοανατολικοί Θwd=135° - Θwn=135° Fetch=20.19 km | | | | S – Νότιοι Θwd=180° - Θwn=180° Fetch=19.28 km | | |
|---|--------|-------------|-------|---|-------------|-------|
| BEAUF | f% | Hs(m) | Tp(s) | f% | Hs(m) | Tp(s) |
| 1 | 0.2057 | 0.06 | 1 | 0.1844 | 0.06 | 1 |
| 2 | 1.4608 | 0.19 | 1.73 | 0.8604 | 0.18 | 1.72 |
| 3 | 1.3916 | 0.37 | 2.42 | 0.3734 | 0.36 | 2.4 |
| 4 | 0.9307 | 0.67 | 3.24 | 0.1354 | 0.65 | 3.21 |
| 5 | 0.1713 | 0.93 | 3.8 | 0.0411 | 0.91 | 3.76 |
| 6 | 0.0339 | 1.26 | 4.38 | 0.0161 | 1.24 | 4.34 |
| 7 | 0.0036 | 1.60 | 4.9 | 0.0031 | 1.57 | 4.85 |
| 8 | 0.0005 | 2.00 | 5.44 | 0.0031 | 1.97 | 5.38 |

Συμπερασματικά, λόγω της γεωμορφολογίας της περιοχής και των μικρών αναπτυσσόμενων ακτινών αναπτύγματος πελάγους, το κυματικό κλίμα που αναπτύσσεται στα βαθιά θεωρείται σχετικά ήπιο.

8.3.4 Ακτομηχανική δίαιτα

Η ακτομηχανική δίαιτα της περιοχής μελέτης διερευνήθηκε στην Ακτομηχανική μελέτη που εκπονήθηκε στα πλαίσια του παρόντος έργου (ΡΟΓΚΑΝ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ, 2022). Συγκεκριμένα, υπολογίστηκε η παράκτια στερεομεταφορά και ο ρυθμός μεταβολής

του πυθμένα της υφιστάμενης κατάστασης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, τα βασικά συμπεράσματα που προκύπτουν από τη διερεύνηση της υφιστάμενης κατάστασης (DN) είναι τα ακόλουθα:

- Οι κυματισμοί που δύναται να προκαλέσουν αξιόλογη κυματική διαταραχή εντός της λιμενολεκάνης προέρχονται από τις Νοτιοανατολικές (135°) και Νότιες (180°) διευθύνσεις. Οι κυματισμοί που προέρχονται από Νοτιοανατολική διεύθυνση, λόγω κυρίως του προσανατολισμού της εισόδου του λιμένα, δεισδύουν περιθλώμενοι στο εσωτερικό της λιμενολεκάνης και δημιουργούν ελαφρώς μεγαλύτερη διαταραχή συγκριτικά με τους Νότιους κυματισμούς.
- Η θαλάσσια περιοχή εκατέρωθεν του προβλήτα 2 είναι η πιο εκτεθειμένη και εμφανίζει την μεγαλύτερη διαταραχή συγκριτικά με την υπόλοιπη λιμενολεκάνη λόγω της συμβολής των ανακλώμενων και περιθλώμενων από τον προσήνεμο μώλο κυματισμών.
- Το κυματογενές υδροδυναμικό πεδίο που αναπτύσσεται είναι ήπιο σε μέση ετήσια βάση και ελαφρώς εντονότερο κατά τη διάρκεια των καταιγίδων. Εντός λιμενολεκάνης δεν αναπτύσσονται αξιόλογα ρεύματα σε μέση ετήσια βάση παρά μόνο σε ακραίες συνθήκες (καταιγίδες).
- Για όλα τα εξεταζόμενα σενάρια στα οποία αναπτύσσονται αξιόλογα ρεύματα, διαπιστώνεται ότι κοντά στην ακτογραμμή τα διανύσματα των ρευμάτων είναι παράλληλα με αυτήν στο μεγαλύτερο μέρος της.
- Εναλλασσόμενες τάσεις διάβρωσης και απόθεσης ιζημάτων εντοπίζονται κατά κύριο λόγο στις περιοχές εκτός του λιμένα. Τάσεις για προσάμμωση εμφανίζονται στην ρίζα του προσήνεμου μώλου, στην εξωτερική του πλευρά εκτός της λιμενολεκάνης.
- Γενικότερα, η εξεταζόμενη περιοχή βρίσκεται σε δυναμική ισορροπία, με τις όποιες τάσεις μεταβολής του πυθμένα που εντοπίζονται στο εσωτερικό της λιμενολεκάνης να είναι εξαιρετικά μικρής έντασης. Εντονότερες τάσεις διάβρωσης / απόθεσης ιζημάτων εντοπίζονται εκτός του λιμένα.



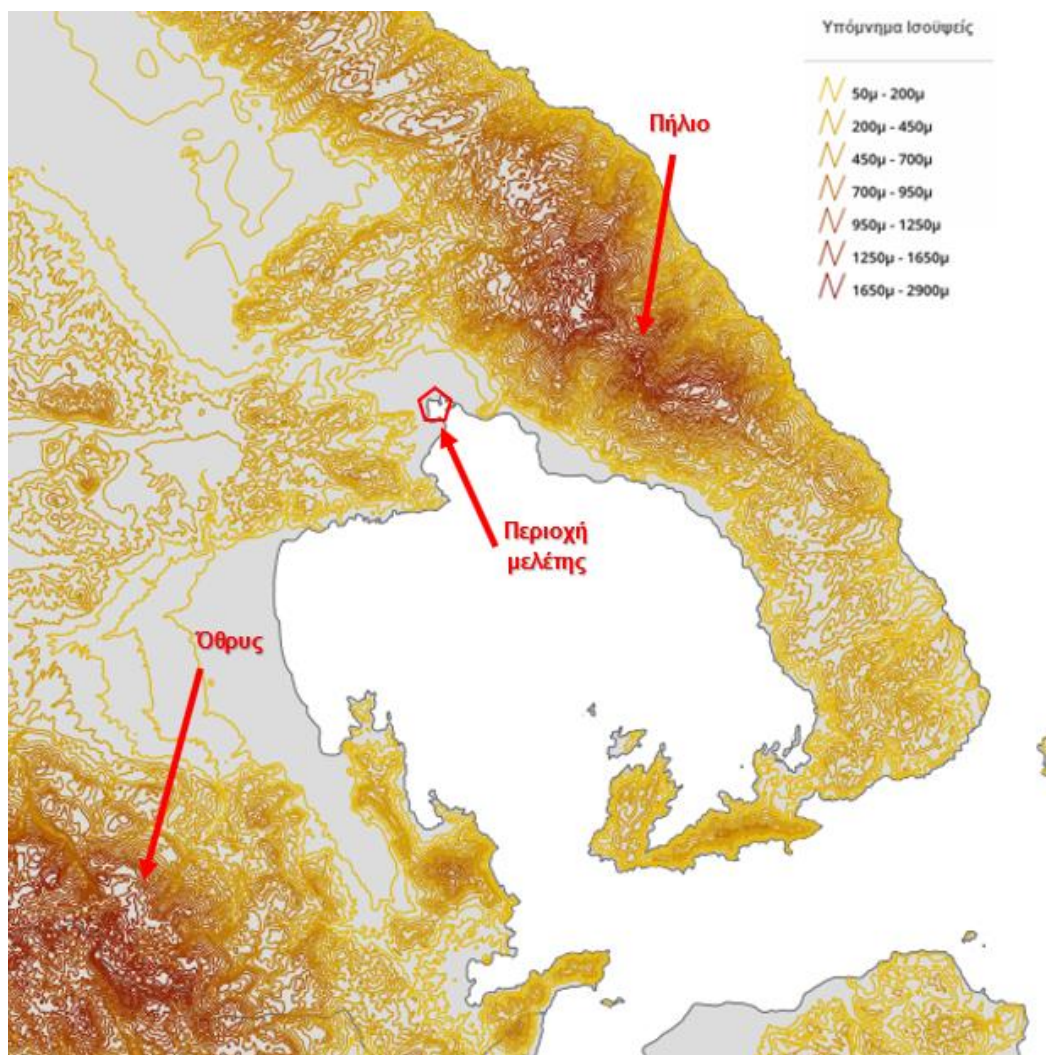
Εικόνα 8.11 Συνολικός ετήσιος ρυθμός μεταβολής στάθμης θαλάσσιου πυθμένα στην περιοχή μελέτης (ΡΟΓΚΑΝ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΑΕ, 2022)

8.4 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

8.4.1 Μορφολογία – συνολικό τοπίο αναφοράς

8.4.1.1 Χερσαίο περιβάλλον

Στην ευρύτερη περιοχή του έργου εντοπίζονται τα όρη Όθρυς στα νοτιοδυτικά της ΠΕ Μαγνησίας (κορυφή Γκιούζι με υψόμετρο 1.726μ) και Πήλιο στα βορειοανατολικά της ΠΕ (κορυφή Πουριανός Σταυρός 1.624μ). Ανάμεσα στους δύο αυτούς ορεινούς όγκους σχηματίζονται οι πεδιάδες του Αλμυρού και του Βόλου- Βελεστίνου, τις οποίες χωρίζει η χαμηλή βουνοσειρά του Χαλκοδονίου. Το έργο βρίσκεται στην πεδιάδα Βόλου – Βελεστίνου, στο μυχό του Παγασητικού Κόλπου, όπως φαίνεται στην Εικόνα 8.12.



Εικόνα 8.12 Μορφολογία αναγλύφου ευρύτερης περιοχής¹³

Συνεπώς το χερσαίο τμήμα της ευρύτερης περιοχής μελέτης είναι κυρίως χαμηλού υψομέτρου και χαρακτηρίζεται από αστικές κυρίως λειτουργίες, καθώς περιβάλλεται κυρίως στα βόρεια και δυτικά από τον αστικό ιστό της πόλης. Η μορφολογία του αναγλύφου διαφοροποιείται προς τα νοτιοδυτικά καθώς η πεδινή περιοχή αποκόπτεται από ένα μικρό λοφίσκο περίπου 190μ (όπως φαίνεται στα αριστερά της Εικόνα 8.13 και στην Εικόνα 8.14), που αποτελεί την απόληξη του Χαλκοδονίου, ενώ προς τα νότια το ανάγλυφο τείνει ξανά προς το επίπεδο και απαντάται η κατοικημένη περιοχή των Αιβαλιώτικων και η μικρή χερσόνησος Πευκάκια. Επίσης, πρέπει να σημειωθεί πως εκατέρωθεν της θέσης του έργου εντοπίζονται οι εκβολές των ρεμάτων Κραυσίδωνα (μεταξύ Προβλήτα 2 και 3) και Ξηριά (στο νοτιοδυτικό άκρο του έργου επέκτασης). Τέλος, στα δυτικά του έργου εντοπίζεται το πάρκο/βιότοπος Πεδίο του Άρεως που αποτυπώνεται στην Εικόνα 8.15.

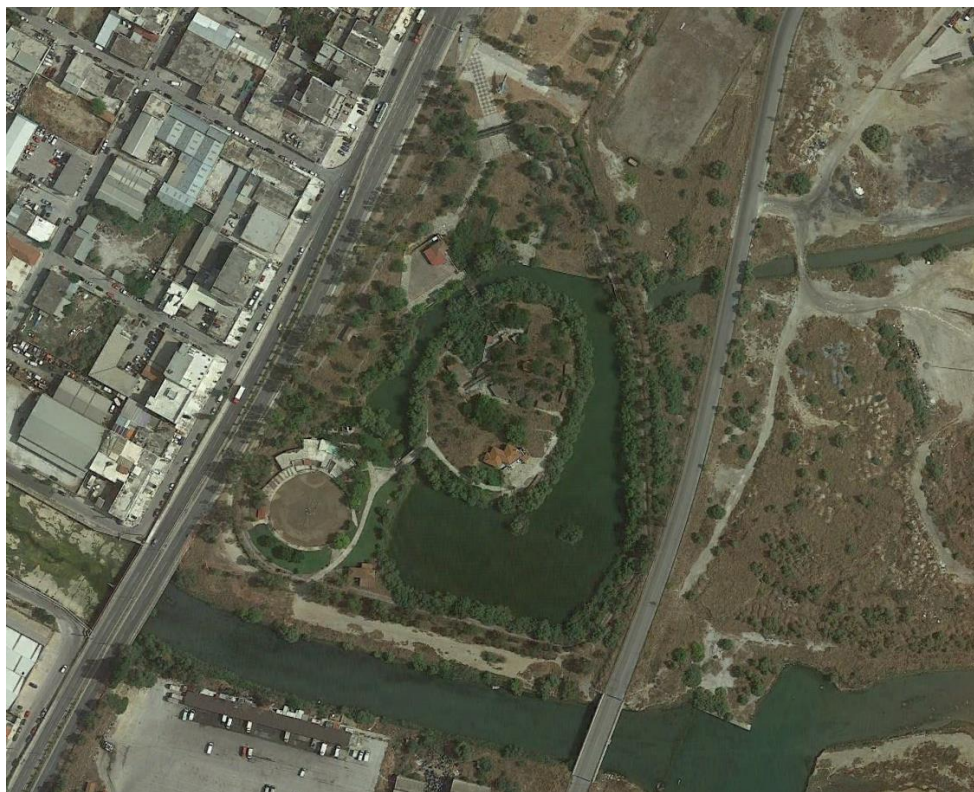
¹³ Πηγή: Διαδικτυακή χαρτογραφική εφαρμογή - Οικοσκόπιο (WWF Ελλάς)



Εικόνα 8.13 Περιοχή επέκτασης Προβλήτα Νο3 – εναέρια άποψη (πηγή: <https://tripinview.com>)



Εικόνα 8.14 Η εκβολή του Ξηριά και ο λοφίσκος στα νοτιοδυτικά του έργου



Εικόνα 8.15 Πεδίο του Άρεως, δυτικά του υπό μελέτη έργου (πηγή: Google Earth)

8.4.1.2 Θαλάσσιο περιβάλλον

Ο όρμος του Βόλου βρίσκεται στο μυχό του Παγασητικού Κόλπου, ο οποίος αποτελεί έναν φυσικό κλειστό όρμο. Το άνοιγμα προς το Αιγαίο κλείνεται από την επιμήκη χερσόνησο του Πηλίου, με τη μοναδική μικρή είσοδο, πλάτους περίπου 6χλμ, να εντοπίζεται 30χλμ νότια του έργου. Σε άμεση γειτνίαση με το έργο βρίσκεται επίσης ο υγρότοπος Μπουρμπουλήθρα που εκτείνεται μεταξύ της εκβολής του Ξηριά και του Προβλήτα του σιδηροδρομικού πορθμείου (Εικόνα 8.16). Τέλος, σε μικρή απόσταση από το νότιο άκρο του έργου, στην εκβολή του χειμάρρου Ξηριά έχουν προσχωθεί φερτά υλικά κι έχουν δημιουργηθεί δύο μικρές φυσικές νησίδες έκτασης 16 και 2 στρεμμάτων, μέρος των οποίων αποτυπώνεται στην Εικόνα 8.17.



Εικόνα 8.16 Υγρότοπος «Μπουρμπουλήθρα» (πηγή: Google Earth)



Εικόνα 8.17 Νοτιοδυτική άποψη των μικρών φυσικών νησίδων, νότια του έργου

8.4.2 Εκτάσεις που σχετίζονται με την Ευρωπαϊκή Σύμβαση του Τοπίου (ν. 3827/2010)

Η Ευρωπαϊκή Σύμβαση του Τοπίου κυρώθηκε με το Ν. 3827/2010 (ΦΕΚ 30/Α/25.02.2010), με κύριο άξονα τη διατήρηση των τοπιολογικών χαρακτηριστικών ενός τόπου, διότι το τοπίο συμβάλλει στη διαμόρφωση της τοπικής κουλτούρας και αποτελεί ένα βασικό συστατικό στοιχείο της φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς. Τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης μπορούν να προσδιορίζουν τις περιοχές εκείνες στις οποίες εφαρμόζεται η Σύμβαση, δηλαδή μια σειρά διατάξεων που σκοπό έχουν να διατηρήσουν και να αναδείξουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά ενός τοπίου. Σύμφωνα με το Άρθρο 2, η Σύμβαση μπορεί να εφαρμοστεί σε ολόκληρη την επικράτεια των Μερών και να καλύπτει φυσικές, αγροτικές, αστικές και περιαστικές περιοχές, συμπεριλαμβανομένης της γης, των εσωτερικών υδάτων και των θαλάσσιων περιοχών.

Στην ευρύτερη περιοχή του έργου δεν υφίστανται εκτάσεις που σχετίζονται με την ανωτέρω Σύμβαση. Σύμφωνα με το άρθρο 8 του ΠΠΧΣΑΑ της Περιφέρειας Θεσσαλίας, έχει οριστεί ένα δίκτυο που αποτελείται από τέσσερις Ζώνες Τοπίου, που αφορούν τα Ανατολικά παράλια Θεσσαλίας, τις Βόρειες Σποράδες, το Θεσσαλικό Κάμπο και τη Θεσσαλική Πίνδο. Οι Ζώνες αυτές, καθώς και οι υποπεριοχές των Ζωνών, παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα. Η περιοχή του έργου δεν ανήκει στις περιοχές αυτές.

**Πίνακας 8.6 Ζώνες Τοπίου Περιφέρειας Θεσσαλίας (πηγή: ΠΠΧΣΑΑ
Περιφέρειας Θεσσαλίας – ΦΕΚ 269ΑΑΠ/2018)**

| | |
|--|--------------------------------|
| Ζώνη Τοπίου 1: Ανατολικά παράλια Θεσσαλίας | |
| Θεσσαλικός Όλυμπος | Τοπίο Διεθνούς Αξίας |
| Κοιλάδα Τεμπών | Τοπίο Εθνικής Αξίας |
| Όρος Όσσα | Τοπίο Περιφερειακής Αξίας |
| Όρος Πηλίου | Τοπίο Εθνικής Αξίας |
| Δέλτα Πηνειού | Τοπίο Ιδιαίτερως Υποβαθμισμένο |
| Ζώνη Τοπίου 2: Βόρειες Σποράδες | |
| Αλόνησος | Τοπίο Εθνικής Αξίας |
| Σκόπελος | Τοπίο Εθνικής Αξίας |
| Σκιάθος | Τοπίο Εθνικής Αξίας |
| Ζώνη Τοπίου 3: Θεσσαλικός κάμπος | |
| Θεσσαλική πεδιάδα | Τοπίο Περιφερειακής Αξίας |
| Λίμνη Κάρλα | Τοπίο Περιφερειακής Αξίας |
| Ζώνη Τοπίου 4: Θεσσαλική Πίνδος | |
| Μετέωρα | Τοπίο Διεθνούς Αξίας |
| Πύλη-Περτούλι | Τοπίο Εθνικής Αξίας |
| Περιοχή Ασπροποτάμου | Τοπίο Περιφερειακής Αξίας |
| Λίμνη Πλαστήρα | Τοπίο Εθνικής Αξίας |
| Λίμνη Σμοκόβου | Τοπίο Περιφερειακής Αξίας |

8.4.3 Τοπιολογικές εξάρσεις που σχετίζονται με το έργο

Η περιοχή μελέτης δεν χαρακτηρίζεται από τοπιολογικές εξάρσεις, καθώς, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η περιοχή του έργου είναι κυρίως πεδινή και γειτνιάζει με τις απολήξεις ενός λοφίσκου, που βρίσκεται σε απόσταση περίπου 750μ από το δυτικό άκρο του έργου.

8.4.4 Στοιχεία σημαντικότητας και τρωτότητας του τοπίου

Το τοπίο της περιοχής μελέτης έχει σε μεγάλο βαθμό επηρεαστεί από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες, με αποτέλεσμα να μην παρουσιάζονται στοιχεία σημαντικότητας και τρωτότητας, ιδιαίτερα στο χερσαίο τμήμα της περιοχής μελέτης. Όσον αφορά το θαλάσσιο τμήμα, χαρακτηρίζεται από την μακρόχρονη παρουσία λιμενικών υποδομών και ανάπτυξη λιμενικών δραστηριοτήτων. Συνεπώς, η κατασκευή του υπό μελέτη έργου δεν προκαλεί αλλοίωση στο χαρακτηριστικό τοπίο του θαλάσσιου μετώπου της πόλης του Βόλου, που διακρίνεται από την παρουσία του λιμένα.

Όσον αφορά το νοτιοδυτικό θαλάσσιο τμήμα της περιοχής μελέτης, εντοπίζεται ο υγρότοπος Μπουρμπουλήθρα, ο οποίος έχει χαρακτηριστεί ως Λιμνοθάλασσα, έκτασης περί τα 300στρ. από το ΕΚΒΥ. Σύμφωνα με το Άρθρο 1 της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, ως «προτεραιότητας» χαρακτηρίζονται εκείνοι οι «*τύποι φυσικών οικοτόπων που διατρέχουν τον κίνδυνο να εξαφανιστούν και για τη διατήρηση των οποίων η Κοινότητα φέρει ιδιαίτερη ευθύνη*».

Οι παράκτιοι ΤΟ προτεραιότητας είναι οι εξής:

- 1120 – Εκτάσεις θαλάσσιας βλάστησης με *Posidonia* (*Posidonium oceanicae*)
- 1150 – Παράκτιες λιμνοθάλασσες
- 1510 – Μεσογειακές αλατούχες στέπες (*Limonetalia*)

Συνεπώς ο εν λόγω υγρότοπος ανήκει στους ανωτέρω ΤΟ (1150 – Παράκτια λιμνοθάλασσα) άρα σύμφωνα με την ευρωπαϊκή νομοθεσία για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων, πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή λόγω κινδύνου εξαφάνισης. Η ανάπτυξη των έργων θα πραγματοποιηθεί ως το βόρειο άκρο της εκβολής του Ξηριά και δε θα επεκταθεί νότια προς τον υγρότοπο Μπουρμπουλήθρα. Σύμφωνα με το άρθρο 20 («Εξουσιοδοτικές Διατάξεις») του Ν. 3937/2011 (ΦΕΚ 60/Α/31.03.2011), μέχρι την έκδοση προεδρικού διατάγματος για την προστασία των υγροτόπων με επιφάνεια μεγαλύτερη των 80 στρεμμάτων, «*απαγορεύεται η άμεση ή έμμεση αποστράγγισή τους και η μερική ή ολική επιχωμάτωσή τους*». Σημειώνεται πως το έργο δε θα προκαλέσει αποστράγγιση του υγροτόπου. Όσον αφορά την πιθανότητα επιχωμάτωσής του, τονίζεται πως η οριοθέτηση του υγροτόπου δεν είναι γνωστή από την καταγραφή της ΕΚΒΥ, συνεπώς λαμβάνεται υπόψη η οριοθέτηση που βρίσκεται στους χάρτες του ΓΠΣ, στους οποίους αποτυπώνονται τα όριά του σε σχέση με το υπό μελέτη έργο. Συγκεκριμένα, φαίνεται πως τα όρια του υγροβιότοπου εφάπτονται με τα όρια του Προβλήτα Γ, συνεπώς, ελλείψει άλλης θεσμοθετημένης οριοθέτησης της λιμνοθάλασσας, θεωρείται πως η ανάπτυξη των έργων δε θα επιφέρει «μερική ή ολική επιχωμάτωση».

8.5 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

8.5.1 Γεωλογικές Συνθήκες – Γεωλογικά στοιχεία ευρύτερης περιοχής

Για την περιγραφή των γεωλογικών συνθηκών στην ευρύτερη περιοχή του έργου, χρησιμοποιήθηκαν οι υπάρχοντες γεωλογικοί χάρτες (Φύλλο Βόλου, κλίμακας 1:50.000) καθώς και στοιχεία από την υπάρχουσα Ελληνική βιβλιογραφία. Απόσπασμα του Γεωλογικού Χάρτη ΙΓΜΕ (κλίμακας 1:50.000) για την περιοχή μελέτης

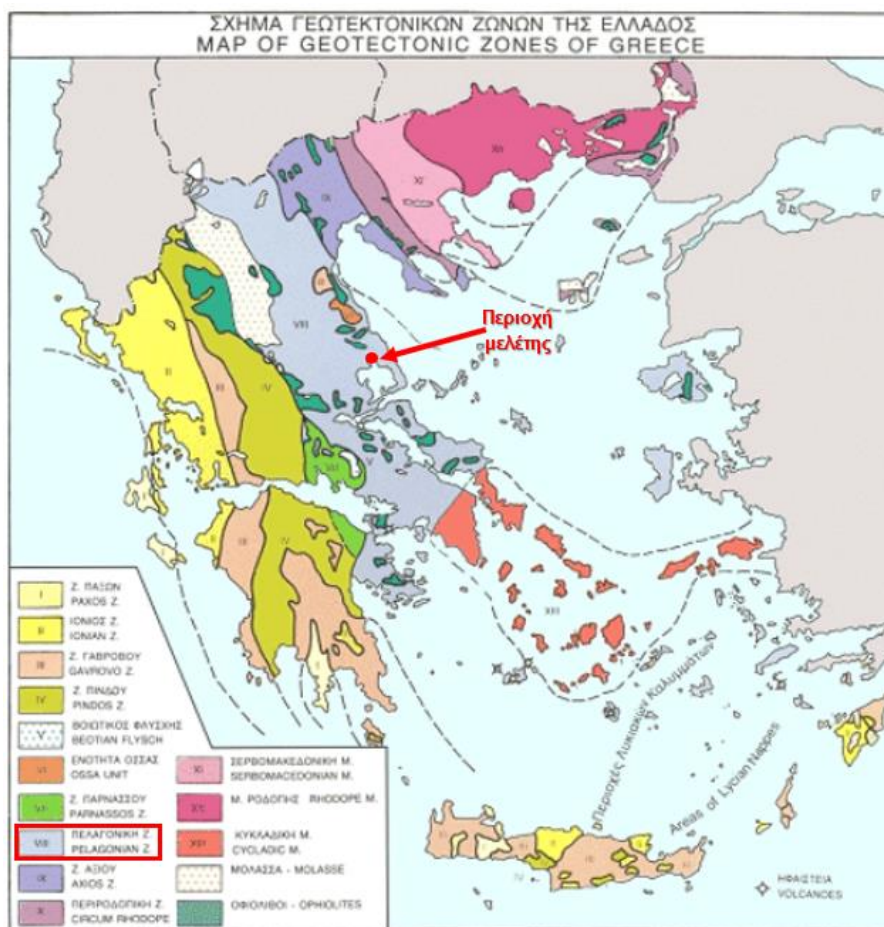
παρουσιάζεται στην Εικόνα 8.19 με τα κύρια στοιχεία του υπομνήματος στην Εικόνα 8.20 παρακάτω.

Οι γεωτεκτονικές ζώνες της Ελλάδας χωρίζονται σε «εξωτερικές» στα Δυτικά, και σε «εσωτερικές» στα Ανατολικά. Οι εξωτερικές ζώνες βρίσκονται πιο κοντά στην ζώνη καταβύθισης της Αφρικανικής λιθοσφαιρικής πλάκας κάτω από την Ευρασιατική, δηλαδή στο Δυτικό (εξωτερικό) τμήμα του γεωσύγκλινου, ενώ οι εσωτερικές βρίσκονται στο εσωτερικό – κεντρικό τμήμα του. Οι εξωτερικές γεωτεκτονικές ζώνες έχουν υποστεί μικρότερη μεταφορά από τον χώρο δημιουργίας τους, μικρότερη τεκτονική καταπόνηση και μεταμόρφωση απ' ότι οι εσωτερικές. Οι γεωτεκτονικές ζώνες που εμφανίζονται στην Θεσσαλία, χαρακτηρίζονται εσωτερικές.

Η ευρύτερη περιοχή του έργου ανήκει στην Πελαγονική γεωτεκτονική ζώνη, όπως φαίνεται στην Εικόνα 8.18. Η γεωτεχνική αυτή Ζώνη κατέχει ένα μεγάλο τμήμα του κορμού της Ελλάδας και αποτελείται από ένα κρυσταλλοσχιστώδες υπόβαθρο (γνεύσιους, γνευσιοσχιστόλιθους και αμφιβολίτες με μεγάλες γρανιτικές διεισδύσεις), μάρμαρα, φυλλίτες, σχιστόλιθους, ψαμμίτες, ασβεστόλιθους και δολομίτες. Η ύπαρξη τεκτονικά τοποθετημένων μεγάλων οφιολιθικών μαζών είναι χαρακτηριστική. Διακρίνεται στην Πελαγονική ζώνη μεταμορφωμένων σχηματισμών (όπου εμφανίζονται αποκλειστικά μεταμορφωμένα πετρώματα) και την Πελαγονική ζώνη μη μεταμορφωμένων σχηματισμών (ή Υποπελαγονική).

Αρχικά υπήρχε η άποψη ότι η υποθαλάσσια ράχη της Πελαγονικής διακοπτόταν από δυο διαύλους (βυθίσματα), στις περιοχές Κοζάνης και Κεντρικής Εύβοιας, δια μέσου των οποίων επικοινωνούσαν οι δύο αύλακες. Κατά το Μεσοζωικό η ανθρακική ιζηματογένεση ήταν καθαρά νηριτική, με εξαίρεση τις δύο παραπάνω περιοχές όπου εμφανίζονται πελαγικά ιζήματα μαζί με οφιολιθικές μάζες και γι' αυτό το λόγο θεωρήθηκαν δίαυλοι. Οι σύγχρονες απόψεις θεωρούν την Πελαγονική ως ένα μεγάλο ηπειρωτικό τέμαχος, τμήμα της Κιμμερικής ηπείρου που αποσπάσθηκε από την Gondwana και εκατέρωθεν του οποίου αναπτύχθηκαν δυο ωκεάνιες περιοχές της Παλαιό - Τηθύος (ζώνη Αξιού) και Νεο-Τηθύος (Υποπελαγονική- Πίνδου) από τις οποίες προήλθαν με επώθηση οι οφιολίθοι (Μουντράκης 1983). Η Πελαγονική ζώνη με διεύθυνση ΒΒΔ - ΝΝΑ εκτείνεται από τη Γιουγκοσλαβία προς τους Ελληνικούς ορεινούς όγκους του Βόρα (Καϊμακτσαλάν 2524m), του Βέρνου (Βίτσι 2128), του Βέρμιου, των Πιερίων, του Ολύμπου, του Πηλίου και της Βόρειας Εύβοιας, στη

συνέχεια κάμπτεται προς τις Σποράδες και περιλαμβάνει τα νησιά Σκιάθος, Σκόπελος, Σκύρος.



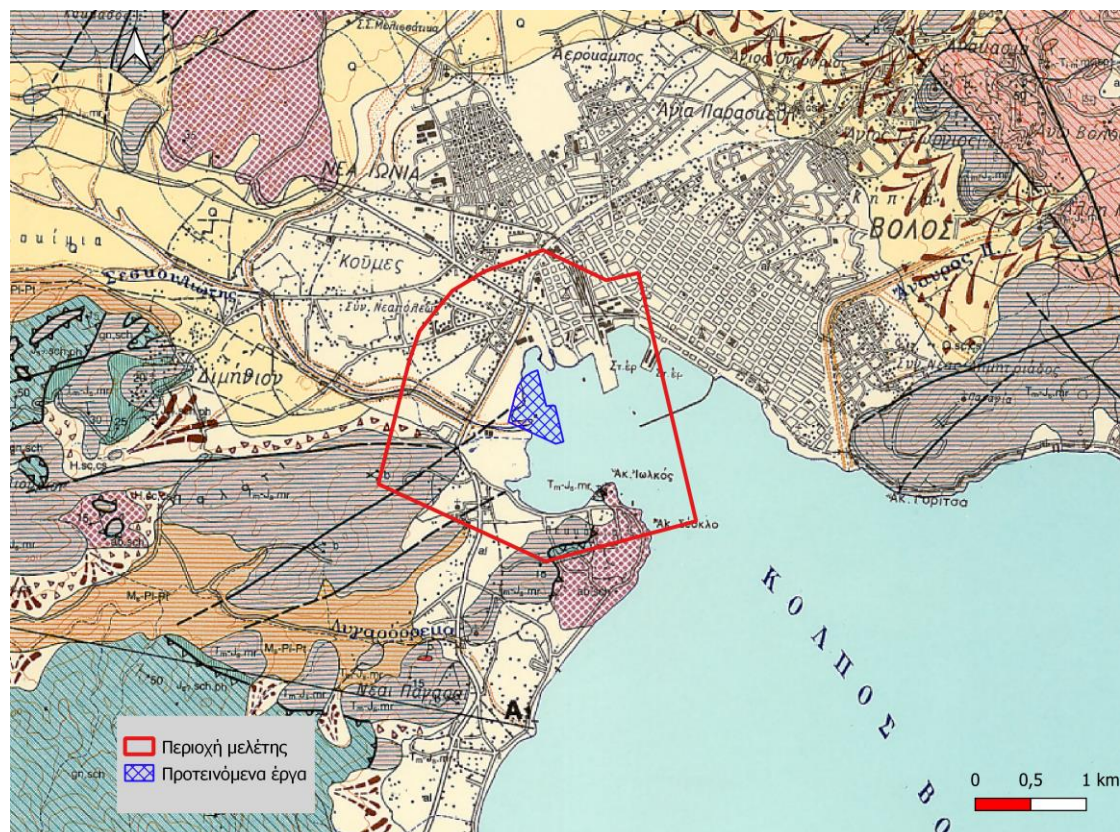
Εικόνα 8.18 Χάρτης Γεωτεχνικών Ζωνών του Ελλαδικού Χώρου

Η Πελαγονική ζώνη συγκροτείται από:

- το κρυσταλλοσχιστώδες υπόβαθρο,
- τους γνευσιωμένους γρανίτες,
- τα ημιμεταμορφωμένα Περμο - Τριαδικά πετρώματα,
- τα δύο ανθρακικά καλύμματα Τριαδικού - Ιουρασικού,
- τους οφιόλιθους και
- τα Ανωκρητιδικά επικλυσιογενή ιζήματα

Ειδικότερα για την περιοχή μελέτης, αποτελείται κυρίως από τεταρτογενείς αλλουβιακές αποθέσεις, όπως φαίνεται στην Εικόνα 8.19 (βλ. Υπόμνημα στην Εικόνα 8.20). Επίσης, το νοτιοδυτικό άκρο της περιοχής μελέτης αποτελείται από σχηματισμούς Μέσου Τριαδικού – Ανώτερου Ιουρασικού και συγκεκριμένα από μάρμαρα, ενώ το νοτιοανατολικό άκρο αποτελείται από Προανωκρητιδικό τεκτονικό

κάλλυμα και συγκεκριμένα από αμφιβολιτικούς – επιδοιτικούς – χλωριτικούς σχιστόλιθους. Η άμεση περιοχή ανάπτυξης του έργου βρίσκεται σε τμήμα που αποτελείται από αλλουβιακές αποθέσεις. Το εν λόγω γεωλογικό υπόστρωμα αποτελείται από ανοικτότεφρα μέχρι καστανότεφρα ποταλινιαία υλικά από ιλύ, άργιλο, άμμο και ελάχιστα αδρομερή υλικά, που αποτέθηκαν στη λεκάνη της λίμνης Κάρλας, προσχώσεις πεδινών περιοχών, ανοικτών προς τη θάλασσα, και μικρών εσωτερικών λεκανών από άργιλο, άμμο, και κροκαλοατύπες, προσχώσεις χειμάρρων, υλικά χειμαρρωδών αναβαθμίδων, και υλικά ελουβιακού μανδύα.



Εικόνα 8.19 Απόσπασμα γεωλογικού χάρτη (Γεωλογικό Φύλλο Βόλου¹⁴)

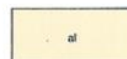
¹⁴ Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών, Γεωλογικός Χάρτης της Ελλάδος

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΣ

ΟΛΟΚΑΙΝΟ

Αλλουδιακές αποθέσεις ανοικτότεφρα μέχρι καστανότεφρα ποταμολιμναία υλικά από ιλύ, άργιλο, άμμο και ελάχιστα αδρομερή υλικά, που αποτέθηκαν στη λεκάνη της λίμνης Βοιθίδας (Κάρλας), **προσχώσεις πεδινών περιοχών**, ανοικτών προς τη θάλασσα και μικρών εσωτερικών λεκανών από άργιλο, άμμο και κροκαλοατύπες, **προσχώσεις χειμάρρων**, υλικά **χειμαρρωδών αναθερμιδών** και υλικά **ελουδιακού μανδύα**.



ΜΕΣΟ ΤΡΙΑΔΙΚΟ – ΑΝΩΤΕΡΟ ΙΟΥΡΑΣΙΚΟ

Μάρμαρα: αποτελούν την κανονική προς τα πάνω εξέλιξη των νεοπαλαιοζωικών - κατωμεσοτριάδικών σχηματισμών (P₂-T₁msch.m) με τη μεσολάθηση, κατά θέσεις, ενός ορίζοντα, που αποτελείται από ασβεστοπικούς σχιστόλιθους, με παρεμβολές μεταβασιτών. Συνήθως είναι μεσοστρωματώδη και, κατά θέσεις, παχυστρωματώδη μέχρι άστρωτα, καρστικά, χρώματος λευκότεφρου μέχρι μελανότεφρου, βιτουμενιούχα, με παρεμβολές δολομιτικών μαρμάρων και κρυστάλλινων δολομιτών, κυρίως στα κατώτερα μέλη τους. Στα ανώτερα μέλη τους είναι λεπτοστρωματώδη, χρώματος τεφρού, αποχωριζόμενα σε πλάκες και κατά θέσεις, απαντούν ενστρώσεις μοσχοβιτικών σχιστολίθων. Στο ανώτερο τμήμα των μαρμάρων απαντούν μικρά **βωξίτικα κοιτάσματα** (b). Αυτά είναι κατά κανόνα φακοειδή, πάχους 0,2-1,5m και μόνο μερικά από αυτά έχουν μήκος μέχρι και 150m. Μερικές φορές παρατηρούνται σ' αυτά μικρές φακοειδείς ανθρακικές ενστρώσεις, και συμπεραίνεται από αυτό, ότι υπήρξε συνηματογένεση των βωξιτικών και ανθρακικών υλικών σε θαλάσσιο περιβάλλον. Ο βωξίτης έχει ποικίλο χρώμα καστανοκόκκινο, καστανοπράσινο, σκοτεινοπράσινο, τεφρό, και είναι κυρίως πωσολιθικός και μερικές φορές ωολιθικός. Η οροφή των κοιτασμάτων βρίσκεται σε συμφωνία με τα υπερκείμενα μάρμαρα, ενώ το δάπεδό τους σε ασυμφωνία με τα υποκείμενα. Στην περιοχή μεταξύ των χωρίων Κανάλια και Κεραμίδι (φύλλο Αγιά), περίπου 200m στρωματογραφικά ψηλότερα από τη βάση των μαρμάρων αυτών, βρέθηκε μικροπανίδα του Μέσου-Ανώτερου Τριαδικού:



ΠΡΟΑΝΩΚΡΗΤΙΔΙΚΟ ΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΚΑΛΥΜΜΑ

(Ηωελληνικό τεκτονικό κάλυμμα)

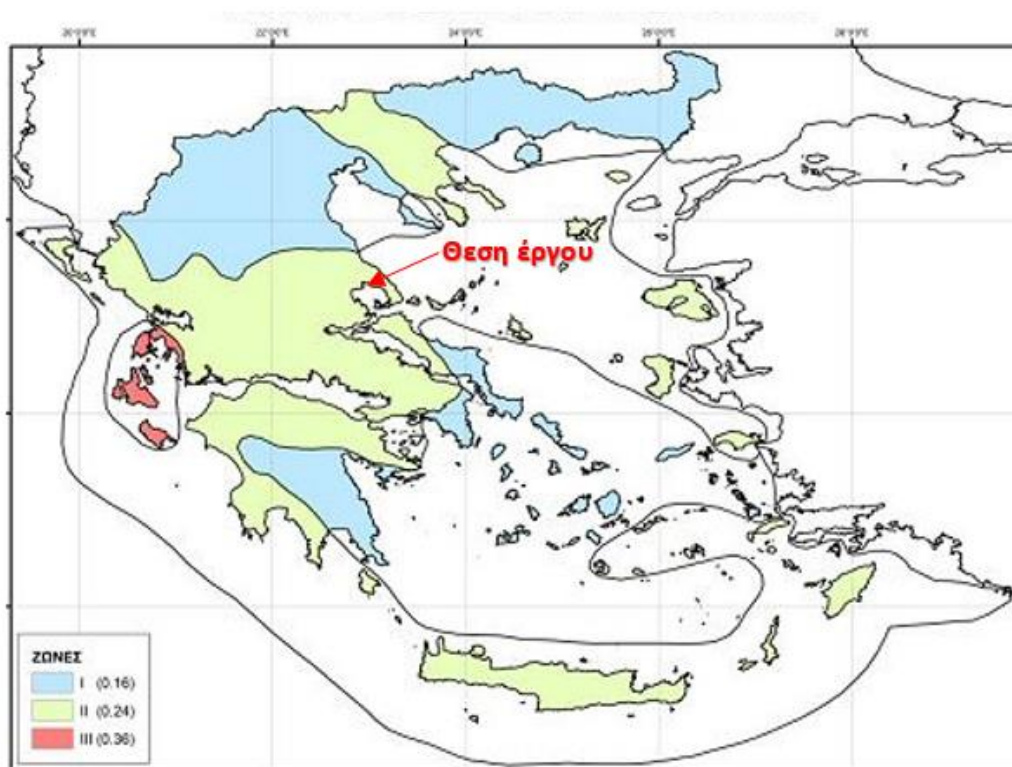
Σχιστόλιθοι αμφιβολιτικοί - επιδοιτικοί - χλωριτικοί: υποπράσινοι μέχρι πρασινότεφροι, με ιστό κοκκοεπιδοθλαστικό και υφή ελαφρά σχιστώδη, παράλληλα προσανατολισμένη. Τα κύρια ορυκτολογικά τους συστατικά είναι αμφίβολοι, (ακτινολίθος, πράσινη κεροσίλθη και λιγότερο γλαυκοφανής), χαλαζίας, επιδοτα, άστριοι, μοσχοβίτης, και χλωρίτης. Εμφανίζουν κυρίως χαρακτήρα στρωσιγενή και συνοδεύονται πολλές φορές από **κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους και μάρμαρα** (k,mg) σημαντικού πάχους και από κερατόλιθους-χαλαζίτες χρώματος καστανοκίτρινου. Επίσης, κατά θέσεις, απαντούν μεταεκρηξιγενή πετρώματα, κυρίως πρασινίτες. Μέγιστο πάχος: 300m περίπου.



Εικόνα 8.20 Υπόμνημα αποσπάσματος γεωλογικού φύλλου Βόλου

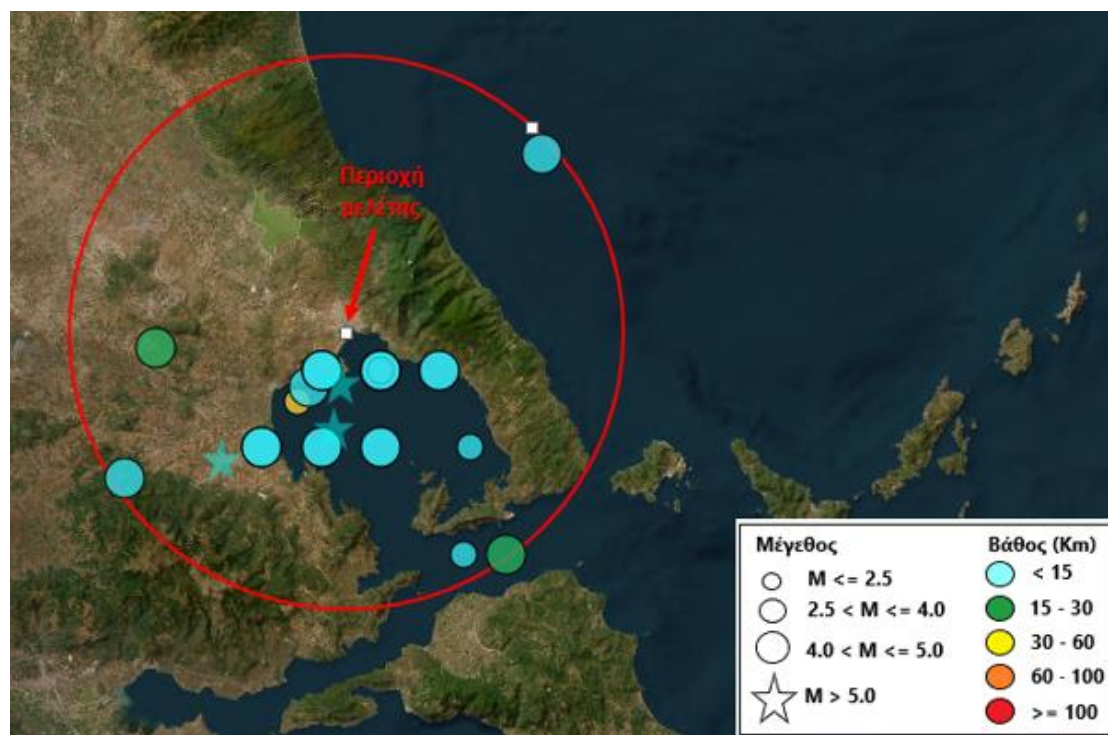
8.5.2 Τεκτονική – Σεισμικότητα

Σύμφωνα με το Χάρτη Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας (Εικόνα 8.21) του Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού (ΕΑΚ, 2003 όπως ισχύει), η περιοχή μελέτης ανήκει στη Ζώνη Επικινδυνότητας II. Κατά τον ΕΑΚ η οριζόντια σεισμική επιτάχυνση εδάφους είναι $A = \alpha \times g$, όπου α η εδαφική επιτάχυνση ανηγμένη στην επιτάχυνση της βαρύτητας. Στην προκειμένη περίπτωση για τη Ζώνη II είναι $\alpha = 0,24$ και συνεπώς η οριζόντια σεισμική επιτάχυνση εδάφους $A = 0,24 g$.



Εικόνα 8.21 Χάρτης Σεισμικής Επικινδυνότητας (ΦΕΚ 1154/12-8-2003)

Επίσης, σύμφωνα με τα ευρήματα της προαναφερθείσας μελέτης (Πιπιάκης κ.ά, 2010), η ευρύτερη περιοχή του Βόλου είναι έντονα τεκτονισμένη, με πλούσια νεοτεκτονική δράση, παρόμοια με εκείνη που επικρατεί στο νότιο Αιγαίο και χαρακτηρίζεται από κανονικά, εφελκυστικά ρήγματα με μικρή οριζόντια συνιστώσα. Κοντά στην περιοχή του Βόλου οι κύριες νεοτεκτονικές δομές, είναι τα ρήγματα της Νέας Αγχιάλου, των Φαρσάλων και του Πηλίου (Εικόνα 8.22). Η σεισμική πηγή που έδωσε στο πρόσφατο παρελθόν (Ιούλιο 1980) σεισμό μεγέθους 6.5, είναι το ρήγμα της Νέας Αγχιάλου. Τον τελευταίο αιώνα, η πόλη του Βόλου έχει πληγεί επανειλημμένα από ισχυρούς σεισμούς οι οποίοι προκάλεσαν σημαντικές καταστροφές (σεισμός Λεχωνίων 19.04.1955, Βελεστίνου 08.03.1957).



Εικόνα 8.23 Χάρτης Σεισμών μεγέθους άνω των 4 Richter μεταξύ 1965-2022 στην περιοχή μελέτης (Γεωδυναμικό Ινστιτούτο, <https://www.gein.noa.gr/>)

8.5.3 Εδαφολογικά χαρακτηριστικά

Για το Πολεοδομικό Συγκρότημα Βόλου – Νέας Ιωνίας πραγματοποιήθηκε μικροζωνική μελέτη το 2010, από την οποία μπορούν να αντληθούν στοιχεία για τη γεωλογία και νεοτεκτονική της περιοχής (Πιπιάκης κ.ά., 2010).

Οι κυριότεροι εδαφικοί σχηματισμοί που συναντήθηκαν είναι οι παρακάτω:

- Ιλυώδης άργιλος μέσου πάχους 6m, που είναι ο υπερκείμενος σχηματισμός πάνω στον οποίο είναι θεμελιωμένη η πόλη του Βόλου
- Κολλούβια και αλλούβια υλικά που συνίστανται από κροκάλες, λατύπες και άμμο, που φτάνουν στο βάθος μέχρι το βραχώδες υπόβαθρο και είναι ο κυριότερος εδαφικός σχηματισμός του Βόλου
- Παραλιακές αποθέσεις που είναι αμμώδεις σχηματισμοί μικρού πάχους και έκτασης.

Το πάχος των εδαφικών αυτών σχηματισμών έως το βραχώδες υπόβαθρο κυμαίνεται από 30 έως 40m στα Βόρεια, Βόρειο-Ανατολικά και Βόρειο-Δυτικά της πόλης, αυξάνεται προς τα Νότια, 50 έως 70m στο κέντρο της πόλης, ξεπερνώντας τα 100m παραλιακά αυτής. Το βραχώδες υπόβαθρο (προαλπικοί και αλπικοί σχηματισμοί) αποτελείται από τα παρακάτω:

- Γνεύσιους και σχιστόλιθους ηλικίας Κατώτερου Τριαδικού – Ανώτερου Παλαιοζωικού,
- Μάρμαρα Μέσο – Άνω Τριαδικού – Άνω Ιουρασικού και
- Κρητιδικούς, τεκτονικά τοποθετημένους σχιστόλιθους, σχιστογνεύσιους και γνεύσιους

Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης εκπονήθηκε αξιολόγηση εργασιών υπαίθρου και εργαστηρίου (βλ. Έκθεση Αξιολόγησης Εργασιών Υπαίθρου και Εργαστηρίου, Ρογκαν & Συνεργάτες), με σκοπό την αποσαφήνιση της στρωματογραφίας στην περιοχή του έργου και τον καθορισμό των γεωτεχνικών παραμέτρων ανά σχηματισμό. Γενικά η περιοχή μελέτης δομείται από αλλουβιακές αποθέσεις σημαντικού πάχους.

Συγκεκριμένα, στην περιοχή του έργου διακρίθηκαν οι ακόλουθες ενότητες:

- Τεχνητές επιχωματώσεις
- ΙΛΥΣ αργιλώδης έως ΑΡΓΙΛΟΣ ιλυώδης με κυμαινόμενα ποσοστά άμμου (αλλουβιακές αποθέσεις)
- ΑΡΓΙΛΟΣ ιλυώδης με κυμαινόμενα ποσοστά άμμου (αλλουβιακές αποθέσεις)
- ΑΜΜΟΣ αργιλοϊλυώδης με χάλικες (αλλουβιακές αποθέσεις)

8.6 ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

8.6.1 Χερσαίο οικοσύστημα

8.6.1.1 Χλωρίδα

Η περιοχή μελέτης ανήκει στη ζώνη των Θερμο-Μεσογειακών Διαπλάσεων Ανατολικής Μεσογείου (*Oleo - Ceratonion*), όπως φαίνεται και στον ελληνικό χάρτη κατανομής της βλάστησης (Εικόνα 8.24). Πρόκειται για μια ευρέως διαδεδομένη ζώνη κατά μήκος των ακτών της Ελλάδας και των νησιών του Αιγαίου και Ιόνιου Πελάγους. Η υποζώνη αυτή διακρίνεται σε δύο αυξητικούς χώρους. Στον κατώτερο θερμότερο αυξητικό χώρο του *Oleo Ceratonietum* ο οποίος εκτείνεται στις πεδινές και παραλιακές περιοχές και στον σχετικά ψυχρότερο χώρο του *Oleo lentiscetum*, ο οποίος εκτείνεται στις υψηλότερες υπώρειες των πεδινών και ημιορεινών περιοχών.

Τα κυρίαρχα φυτικά είδη του αυξητικού χώρου *Oleo Ceratonietum* είναι τα φρύγανα, κυριότερα εκ των οποίων είναι τα *Sarcopoterium spinosum* (αστοιβή), *Corydorthymus capitatus* (θυμάρι), *Inula viscosa* (Κονιζός), *Satureja thympra*, *Phagnalon graecum*. Άλλα είδη που εμφανίζονται είναι τα: *Asparagus acutifolium* (σπαράγγι), *Urginea maritima* (Σκυλοκρεμμύδα), *Asphodelus* sp. (Ασφόδελος), *Cichorium spinosum*. Την

- Βόσκησις

Στα οικοσυστήματα με βιοκλιματικό καθορισμό που απαντώνται κατά κύριο λόγο στην άμεση περιφέρεια της πόλης (φρυγανικά οικοσυστήματα) η οικοδομική δραστηριότητα (οικιστική ανάπτυξη), οι εκχερσώσεις και η ανάπτυξη-επέκταση καλλιεργειών έχουν πλήξει τις χαμηλότερες πεδινές περιοχές και τις πλαγιές των λόφων. Στην άμεση περιοχή μελέτης, οι κυριότερες πιέσεις προέρχονται από την έντονη αστικοποίηση του περιβάλλοντος, η οποία έχει τις απαρχές της ήδη από τα αρχαία χρόνια και φτάνει μέχρι το όριο της θάλασσας.

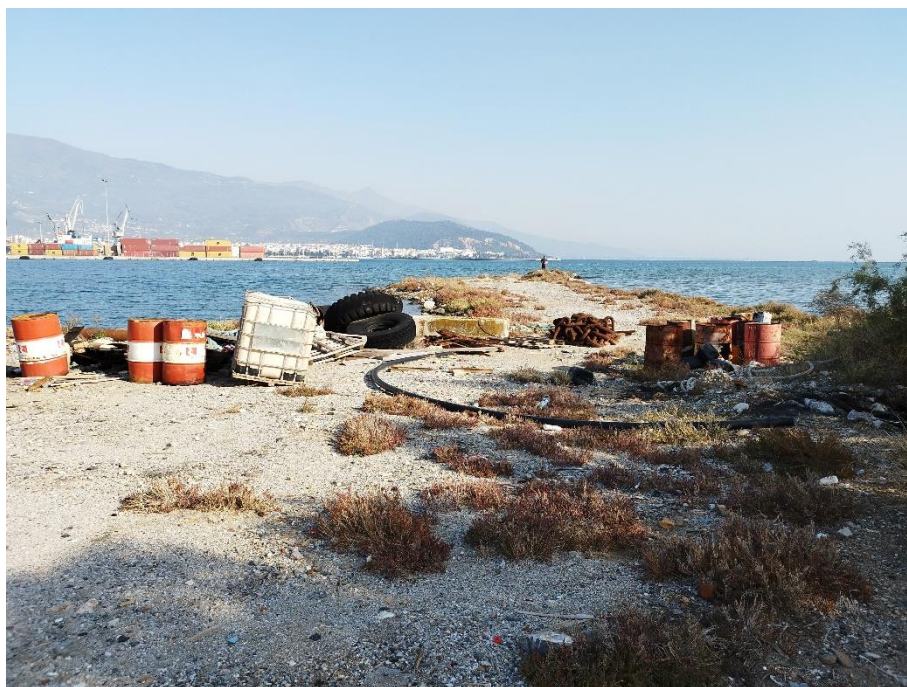
Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης η φυσική βλάστηση εμφανίζεται κυρίως στις νότιες εκτάσεις των ορίων της πόλης, στις λοφώδεις εκτάσεις, και στα όρια των καλλιεργούμενων εκτάσεων που χωροθετούνται στα πεδινά και επίπεδα τμήματα της περιοχής εκτός των ορίων του Σχεδίου πόλεως. Στις θέσεις αυτές και ανάμεσα από τις γεωργικές καλλιέργειες απαντώνται φρύγανα και είδη αγρωστωδών.. Τα είδη που κυριαρχούν και προσδίδουν χαρακτηριστική φυσιογνωμία στα παραπάνω «φτωχά» φυσικά οικοσυστήματα αλλά και στο ευρύτερο τοπίο της περιοχής είναι: Αστοιβή, Ασφάκα, Αφάνα, Θυμαρί, Λιβανόχορτο, Πρίνος, Σχίνος, Φιλίκι, Κουτσουπιά, Κέδρος, Αγριελιά, Σπάρτο, κλπ.

Συγκεκριμένα, στο χερσαίο τμήμα της περιοχής μελέτης επικρατεί το αστικό τοπίο, συνεπώς με το πέρασμα των χρόνων η περιοχή έχει απωλέσει τα φυσικά της χαρακτηριστικά κατά ένα μεγάλο της τμήμα, καθώς έχει εξαπλωθεί ο αστικός ιστός της πόλης του Βόλου. Η επέμβαση αυτή παρατηρείται και στο νότιο χερσαίο τμήμα της περιοχής μελέτης όπου βρίσκεται ο οικισμός Αϊβαλιώτικα. Το παράκτιο τμήμα επίσης έχει καταληφθεί από λιμενικές και παράκτιες υποδομές τόσο στην πόλη του Βόλου όσο και προς τα νότια, με την κατασκευή της ιχθυόσκαλας στα βόρεια του υγρότοπου Μπουρμπουλήθρα, του Προβλήτα του σιδηροδρομικού πορθμείου και του ναυπηγείου στα Πευκάκια. Συνεπώς, εντός της περιοχής μελέτης οι επιφάνειες που καλύπτονται από σκληροφυλλική μακία βλάστηση εντοπίζονται περίπου 700μ ΝΔ του έργου, στα πρανή του λόφου που βρίσκεται η ΕΕΛ Βόλου. Επίσης στα νοτιοδυτικά όρια της περιοχής μελέτης εντοπίζονται ορισμένες ημι-γεωργικές εκτάσεις, όπου καλλιεργούνται διάφορα οπωροκηπευτικά, ελιές κλπ.

Ειδικότερα όσον αφορά την περιοχή ανάπτυξης του έργου, έχει αφαιρεθεί το μεγαλύτερο τμήμα της βλάστησης με αποτέλεσμα να μην παρατηρείται μεγάλη ποικιλία φυτικών ειδών στην περιοχή.



Εικόνα 8.25 Χερσαία περιοχή ανάπτυξης του έργου, άποψη προς τα ανατολικά



Εικόνα 8.26 Χερσαία περιοχή ανάπτυξης του έργου, άποψη προς τα νοτιοανατολικά

Το τμήμα της χερσαίας έκτασης στο οποίο φύτεται χερσαία χλωρίδα βρίσκεται στο παράκτιο τμήμα βόρεια της εκβολής του χειμάρρου Ξηριά, όπως φαίνεται στην Εικόνα 8.27 και φιλοξενεί κυρίως πόες, και μερικά είδη φρυγάνων και δέντρων, με πολυπληθέστερα είδη τα βούρλα (*Juncus* sp.) και τα αρμυρίκια (*Tamarix* sp.).



Εικόνα 8.27 Παράκτια περιοχή του έργου βόρεια της εκβολής του Ξηριά

8.6.1.2 Πανίδα

Στην περιοχή της πόλης του Βόλου, όπου οι έντονες ανθρωπογενείς δραστηριότητες (οικιστικές, βιοτεχνικές, τουριστικές, λιμενικές, κυκλοφοριακές κ.ά.) συνδυάζονται με την έλλειψη εκτεταμένων εκτάσεων καλής φυσικής κατάστασης, δεν παρουσιάζεται αξιόλογη ποικιλία ειδών της πανίδας. Τα παρατηρούμενα είδη συγκαταλέγονται κυρίως ανάμεσα σε εκείνα τα οποία έχουν προσαρμοστεί να διαβιώνουν πλησίον ή ακόμη και εντός ανθρωπογενών τεχνητών συστημάτων ή αγροοικοσυστημάτων.

Εξαίρεση στην ευρύτερη περιοχή αποτελούν είδη της άγριας πανίδας που συνεχίζουν να προσελκύονται από τις υγροτοπικές συνθήκες της εκβολής του Ξηριά. Τα μεταναστευτικά είδη της ορνιθοπανίδας χρησιμοποιούν ως μεταναστευτικούς σταθμούς ακόμη και ισχυρά υποβαθμισμένους υγροτόπους. Όσον αφορά τα είδη της ορνιθοπανίδας, τα οποία δύνανται να παρατηρηθούν στην άμεση περιοχή μελέτης παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα.

Πίνακας 8.7 Είδη ορνιθοπανίδας που είναι δυνατόν να διέρχονται από την περιοχή μελέτης ¹⁶

| Είδη ορνιθοπανίδας | | |
|--------------------------------------|---|---|
| <i>Accipiter brevipes</i> | <i>Emberiza caesia</i> | <i>Otus scops</i> |
| <i>Accipiter gentilis gentilis</i> | <i>Emberiza cia</i> | <i>Parus (Cyanistes) caeruleus</i> |
| <i>Accipiter nisus nisus</i> | <i>Emberiza cirrus</i> | <i>Parus lugubris</i> |
| <i>Aegithalos caudatus</i> | <i>Emberiza hortulana</i> | <i>Parus major</i> |
| <i>Alauda arvensis</i> | <i>Emberiza melanocephala</i> | <i>Passer domesticus</i> |
| <i>Anthus campestris</i> | <i>Erithacus rubecula</i> | <i>Passer hispaniolensis</i> |
| <i>Apus (Tachymarptis) melba</i> | <i>Falco peregrinus brookei</i> | <i>Passer montanus</i> |
| <i>Apus apus</i> | <i>Falco tinnunculus</i> | <i>Pernis apivorus</i> |
| <i>Apus pallidus</i> | <i>Ficedula semitorquata</i> | <i>Petronia petronia</i> |
| <i>Asio otus</i> | <i>Fringilla coelebs</i> | <i>Phoenicurus phoenicurus</i> |
| <i>Athene noctua</i> | <i>Galerida cristata</i> | <i>Pica pica</i> |
| <i>Bubo bubo</i> | <i>Garrulus glandarius</i> | <i>Picus viridis</i> |
| <i>Buteo buteo</i> | <i>Hippolais (iduna) pallida</i> | <i>Remiz pendulinus</i> |
| <i>Calandrella brachydactyla</i> | <i>Hippolais olivetorum</i> | <i>Saxicola torquatus rubicola</i> |
| <i>Caprimulgus europaeus</i> | <i>Hirundo (Cecropis) daurica</i> | <i>Serinus serinus</i> |
| <i>Carduelis cannabina</i> | <i>Hirundo (Ptyonoprogne) rupestris</i> | <i>Sitta europaea</i> |
| <i>Carduelis carduelis</i> | <i>Hirundo rustica</i> | <i>Sitta neumayer</i> |
| <i>Carduelis chloris</i> | <i>Lanius collurio</i> | <i>Streptopelia decaocto</i> |
| <i>Cercotrichas galactotes</i> | <i>Lanius minor</i> | <i>Streptopelia turtur</i> |
| <i>Certhia brachydactyla</i> | <i>Lanius nubicus</i> | <i>Strix aluco</i> |
| <i>Cettia cetti</i> | <i>Lanius senator</i> | <i>Sturnus vulgaris</i> |
| <i>Circaetus gallicus</i> | <i>Larus michahellis</i> | <i>Sylvia (hortensis) crassirostris</i> |
| <i>Cisticola juncidis</i> | <i>Lullula arborea</i> | <i>Sylvia atricapilla</i> |
| <i>Coccothraustes coccothraustes</i> | <i>Merops apiaster</i> | <i>Sylvia cantillans</i> |
| <i>Columba livia</i> | <i>Miliaria (Emberiza) calandra</i> | <i>Sylvia communis</i> |
| <i>Columba palumbus palumbus</i> | <i>Monticola solitarius</i> | <i>Sylvia melanocephala</i> |
| <i>Corvus corax</i> | <i>Motacilla alba</i> | <i>Troglodytes troglodytes</i> |
| <i>Corvus corone cornix</i> | <i>Motacilla cinerea</i> | <i>Turdus merula</i> |
| <i>Corvus monedula</i> | <i>Motacilla flava</i> | <i>Turdus viscivorus</i> |
| <i>Cuculus canorus</i> | <i>Muscicapa striata</i> | <i>Tyto alba</i> |
| <i>Delichon urbicum (urbica)</i> | <i>Oenanthe hispanica</i> | <i>Upupa epops</i> |
| <i>Dendrocopos medius</i> | <i>Oenanthe oenanthe</i> | |
| <i>Dendrocopos syriacus</i> | <i>Oriolus oriolus</i> | |

Πέραν των ειδών ορνιθοπανίδας, η πανίδα του χερσαίου χώρου χαρακτηρίζεται από μικρή αφθονία ατόμων και ειδών, λόγω της ανθρώπινης δραστηριότητας στην περιοχή. Τα θηλαστικά που είναι πιθανόν να χρησιμοποιούν κάποια ενδιαιτήματα της περιοχής μελέτης είναι τα παρακάτω:

¹⁶ Γεωχωρικά δεδομένα της Γεωπύλης του ΥΠΕΝ

- Σκαντζόχειρος (*Erinaceus concolor*)
- Τυφλοπόντικας
- Λαγός (*Lepus europeus*)
- Μαυροποντικός (*Rattus rattus*)
- Πετροκούναβο (*Martes foina*)
- Ασβός (*Meles meles*)
- Νυφίτσα (*Mustela nivalis*)

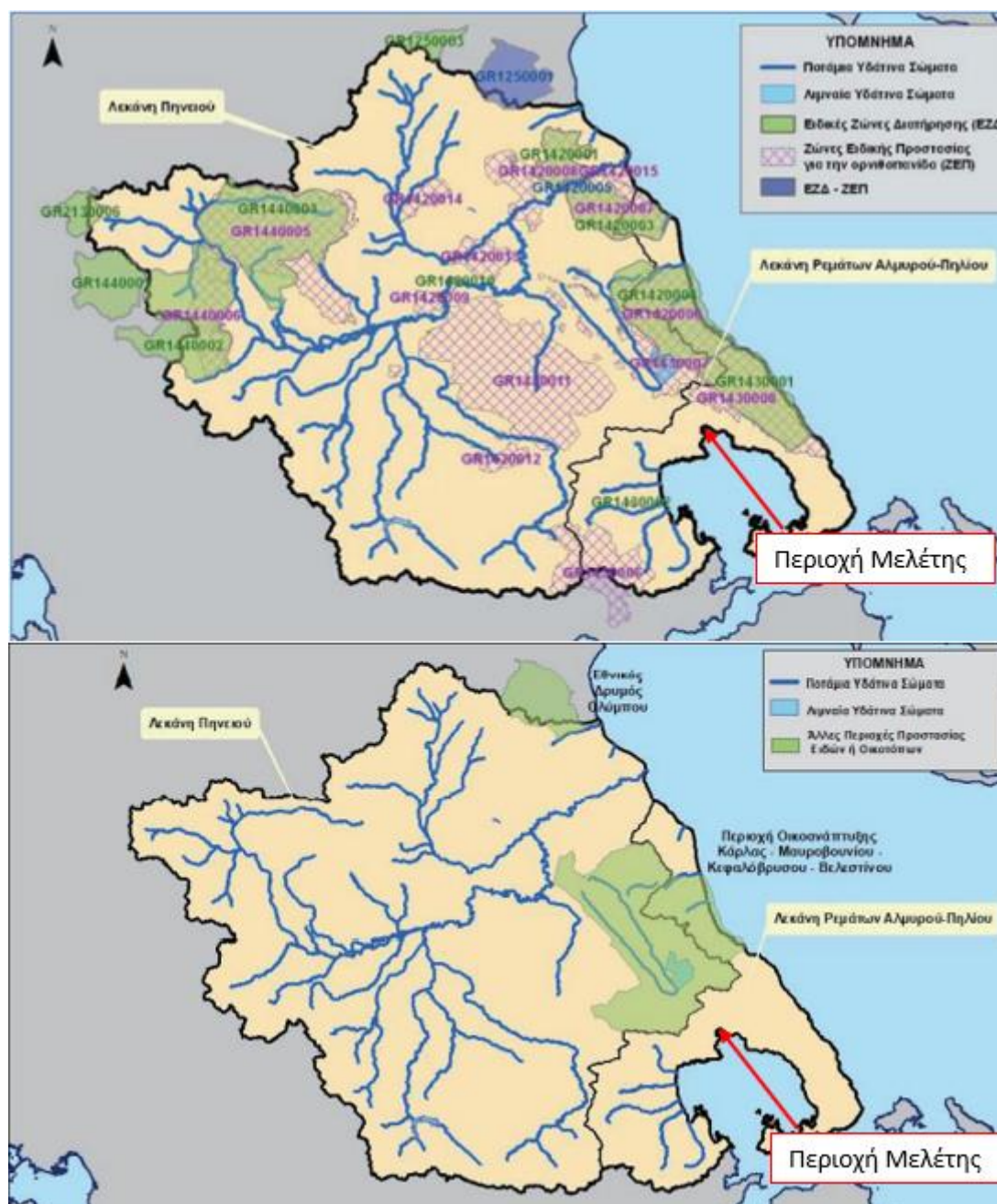
Όσον αφορά τα αμφίβια, απαντώνται τρία είδη φρύνου (Φρύνος ο κοινός, Χωματόφρυνος, Πρασινόφρυμος), και τρία είδη βατράχου, ενώ όσον αφορά την ερπετοπανίδα, απαντώνται τέσσερα είδη σαύρας, δύο είδη νερόφιδου, Δενδρογαλιά, Σαΐτα, η κοινή οχία, δύο είδη νερόφιδου, η Γραικοχελώνα και η μεσογειακή χελώνα.

8.6.2 Θαλάσσιο οικοσύστημα

Το θαλάσσιο οικοσύστημα στην περιοχή μελέτης αποτελείται κυρίως από τα θαλάσσια ύδατα του όρμου του Βόλου και την εκβολή του ρέματος Ξηριά, η οποία έχει δημιουργήσει το υγροτοπικό σύστημα της Μπουρμπουλήθρας. Σημειώνεται πως, στα πλαίσια της 1^{ης} αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ Θεσσαλίας, εντοπίστηκαν και οριοθετήθηκαν οι «Προστατευόμενες Περιοχές Υδρόβιων Ειδών Οικονομικής Σημασίας» αλλά και οι «Περιοχές που προορίζονται για προστασία οικοτόπων και ειδών». Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν οι δύο περιοχές που παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα, καμία εκ των δύο δεν αφορά την περιοχή μελέτης. Επίσης η περιοχή του έργου δεν εντάσσεται στη δεύτερη κατηγορία (προστασίας οικοτόπων και ειδών) όπως φαίνεται στους δύο χάρτες στην

Πίνακας 8.8 Προσδιορισθείσες προστατευόμενες περιοχές υδρόβιων ειδών οικονομικής σημασίας στο ΥΔ Θεσσαλίας (πηγή: 1^η αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Θεσσαλίας)

| α/α | Προστατευόμενη περιοχή υδρόβιων ειδών οικονομικής σημασίας | Κωδικός ΥΣ | Ονομασία ΥΣ | Κατηγορία ΥΣ |
|-----|--|-------------------|--|--------------|
| 1 | Πορταϊκός Ποταμός | EL0816R000216051N | Πορταϊκος Π. 1 | Ποτάμι |
| 2 | Κεντρικό τμήμα ακτών Θεσσαλίας (Δέλτα Πηνειού) | EL0816C0002N | Κεντρικό τμήμα Ακτών Θεσσαλίας (Δέλτα Πηνειού) | Ποτάμι |



Εικόνα 8.28 Περιοχές προστασίας οικοτόπων και ειδών βάσει της 1^{ης} αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ ΥΔ Θεσσαλίας

Υδατα όρμου Βόλου

Τα βιολογικά χαρακτηριστικά του όρμου του Βόλου διακρίνονται κυρίως από τις συγκεντρώσεις φυτοπλαγκτού και συγκεκριμένα κυριαρχία του διάτομου *Skeletonema costatum* και του δινωμαστιγώτου (Πιπιλάκης Κ., Ραπτάκης Δ., Μάκρας Κ., Βελδεμίρη Φ., Τίκα-Βασιλικού Θ., Αναστασιάδης Α. & Χατζηνικολάου Ν. 2010) γωτού *Gymnodinium catenatum* (Georgakopoulou-Grigoriadou et al., 1997). Υψηλή φυτοπλαγκτονική συγκέντρωση παρατηρήθηκε παλαιότερα (1989). Στον κεντρικό τμήμα του όρμου παρατηρούνται μικρότερες συγκεντρώσεις φυτοπλαγκτού. Ο

Παγασητικός κόλπος θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως oligotroφικό σύστημα με τάση προς mesotroφικό σε ορισμένες περιοχές, χωρίς να παρουσιάζει σημαντικό πρόβλημα ρύπανσης (ΕΚΘΕ, 2000).

Όσον αφορά το ζωοπλαγκτόν, αυτό αποτελεί βασικό τμήμα της πελαγικής τροφικής αλυσίδας, και συντελεί στη μεταφορά της ενέργειας από τα κατώτερα προς τα ανώτερα τροφικά επίπεδα. Η μορφολογία του Παγασητικού κόλπου σε συνδυασμό με τη γειτνίασή του με την αστική και βιομηχανική περιοχή του Βόλου είναι στοιχεία που πιθανόν να επηρεάζουν την κατανομή, σύνθεση και παραγωγή του ζωοπλαγκτού (ΕΚΘΕ, 2000). Δειγματοληψίες του 1999 επιβεβαίωσαν την κυριαρχία των κωπηπόδων και έδειξαν μεγαλύτερες τιμές αφθονίας ζωοπλαγκτού στον όρμο του Βόλου (743 Ιατ/μ3), ενώ μεγαλύτερες τιμές βιομάζας στον κεντρικό κόλπο (47,3mg / μ3). Η αφθονία στον εσωτερικό κόλπο ήταν περίπου διπλάσια από τις άλλες περιοχές (Ζερβουδάκη & Χρήστου, 2000).

Σημαντικότερη ζωοπλαγκτονική ομάδα στον Παγασητικό αποτελούν τα κωπήποδα ιδιαίτερα την άνοιξη, ενώ αξιοσημείωτη είναι και παρουσία των κλαδοκεραιωτών, των κωπηλατών και των βυτιοειδων. Την άνοιξη κυρίαρχα είδη είναι τα κωπήποδα *C. typicus*, *A. clausi* και *C. Vanus*, ενώ το φθινόπωρο κυριαρχεί το κλαδοκεραιωτό *P. avirostris*, ιδιαίτερα στον εσωτερικό κόλπο. Ο Παγασητικός χαρακτηρίζεται από χαμηλά επίπεδα ζωοπλαγκτονικής αφθονίας και βιομάζας με κυρίαρχη ομάδα τα κωπήποδα ενισχύοντας την εικόνα του oligotroφικού χαρακτήρα του (Ψόχιου, 2003).

Όσον αφορά τους λειμώνες Ποσειδωνίας (*Posidonia oceanica*), πραγματοποιήθηκε υποβρύχια επιθεώρηση (Νοέμβριος 2022) στην περιοχή ανάπτυξης των έργων και δεν παρατηρήθηκαν συστάδες Ποσειδωνίας στην περιβάλλουσα περιοχή γύρω από τον προβλήτα 3. Η απουσία Ποσειδωνίας από τον όρμο του Βόλου έχει σημειωθεί και στη βιβλιογραφία (Αμουτζοπούλου - Σχοινά, 2007).

Τέλος, όσον αφορά τα θαλάσσια θηλαστικά, ο Παγασητικός Κόλπος φιλοξενεί τέσσερα είδη θαλάσσιων θηλαστικών και ένα είδος θαλάσσιου ερπετού: το ρινοδέλφιο (*Tursiops truncatus*), το κοινό δελφίνι (*Delphinus delphis*), το ζωνοδέλφιο (*Stenella coeruleoalba*), τη Μεσογειακή φώκια (*Monachus monachus*) καθώς και τη θαλάσσια χελώνα *Caretta caretta*, τα οποία εντοπίζονται στον Παγασητικό Κόλπο σταθερά όλο τον χρόνο με μεγαλύτερη αφθονία κατά την άνοιξη και τους καλοκαιρινούς μήνες. Ωστόσο, τα ανωτέρω είδη δεν πλησιάζουν προς την πόλη του Βόλου και την περιοχή μελέτης του έργου.

Υγρότοπος Μπουρμπουλήθρας

Τα υγροτοπικά οικοσυστήματα στην Ελλάδα, είναι περιορισμένα σε έκταση και αριθμό, ωστόσο στην Περιφέρεια Θεσσαλίας έχουν καταγραφεί 91 υγρότοποι εκ των οποίων οι 79 βρίσκονται στο ηπειρωτικό τμήμα και οι 12 στο νησιωτικό. Η καταγραφή πραγματοποιήθηκε με φωτοερμηνεία δορυφορικών εικόνων από την Περιφέρεια Θεσσαλίας και το Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων (Περιφέρεια Θεσσαλίας & ΕΚΒΥ, 2020). Τα φυσικά αυτά οικοσυστήματα αποτελούν κύριους σταθμούς των μεταναστευτικών ειδών της ορνιθοπανίδας. Εκτός από τους μεγάλους ελληνικούς υγροτόπους που αναγνωρίζονται ως Υγρότοποι Διεθνούς Σημασίας σύμφωνα με τη Σύμβαση Ραμσάρ και έχουν χαρακτηριστεί κατά το μεγαλύτερο μέρος της έκτασής τους ως περιοχές Natura και εθνικά πάρκα, υπάρχει πληθώρα μικρότερων υγροτόπων κάτω των 80στρ., που βρίσκονται διάσπαρτοι σε όλη τη χώρα και δημιουργούν ένα δίκτυο διαδρόμων και σταθμών που βοηθούν τη μετακίνηση και μετανάστευση ζωικών ειδών.

Στην ΠΕ Μαγνησίας καταγράφηκαν συνολικά 16 υγρότοποι και η Λιμνοθάλασσα Μπουρμπουλήθρα αποτελεί έναν από αυτούς (κωδικός EL61300900). Καταλαμβάνει έκταση 298 στρ. περίπου και όπως αναφέρεται στο έντυπο καταγραφής του ΕΚΒΥ, η βλάστησή του αποτελείται κυρίως από καλάμια (*Phragmites australis*), βούρλα (*Juncus* sp.) και αρμυρίκια (*Tamarix* sp.), ενώ στο δυτικό τμήμα του υγροτόπου έχουν φυτευτεί ευκάλυπτοι.

8.6.3 Περιοχές εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών

Το Εθνικό Σύστημα Προστατευόμενων Περιοχών (Ε.Σ.Π.Π.) του Ν. 3937/2011, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, περιλαμβάνει όλες τις προστατευόμενες περιοχές της Ελλάδος όπως Εθνικούς Δρυμούς, Περιοχές Απόλυτης Προστασίας της Φύσης, Περιοχές Προστασίας της Φύσης, Φυσικά Πάρκα (Εθνικά ή Περιφερειακά Πάρκα), Ειδικές Ζώνες Διατήρησης, Ζώνες Ειδικής Προστασίας, Καταφύγια Άγριας Ζωής, Θαλάσσια Πάρκα, Περιοχές Δικτύου Natura2000, Προστατευόμενα Τοπία, Προστατευόμενους Φυσικούς Σχηματισμούς, Τοπία που έχουν κηρυχθεί ως Αισθητικά Δάση, ως Περιαστικά Δάση, ως Προστατευόμενα Δάση και ως Διατηρητέα Μνημεία της Φύσης.

Καμία από τις ανωτέρω προστατευόμενες περιοχές δεν εντοπίζεται στην περιοχή μελέτης και όπως αναφέρθηκε στην Ενότητα 5.1.2 και όπως αποτυπώθηκε στην

Εικόνα 8.31, οι κοντινότερες στο έργο προστατευόμενες περιοχές είναι ο ΤΚΣ GR1430001, η ΖΕΠ GR1430008 και το ΚΑΖ Κ853, τα οποία απέχουν από αυτό 8, 5 και 5χλμ αντίστοιχα.

8.6.4 Δάση και δασικές εκτάσεις

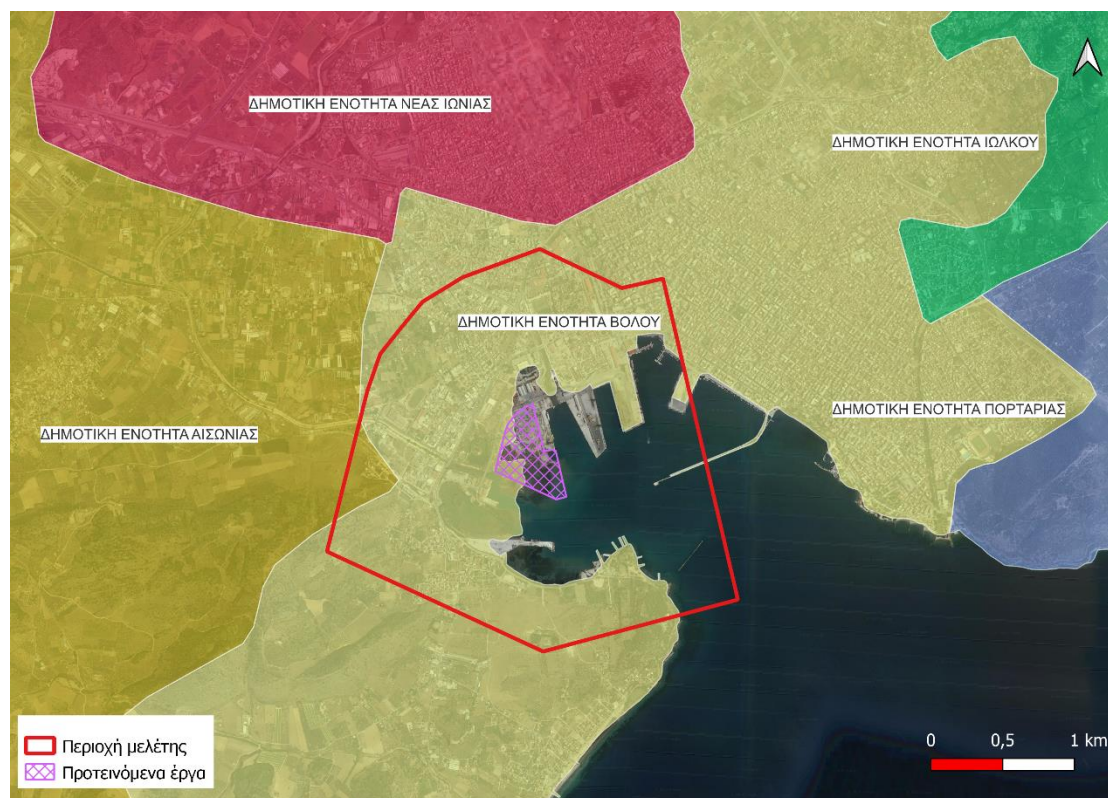
Όπως αναφέρθηκε στην Ενότητα 5.1.3, ο δασικός χάρτης στην περιοχή του έργου κυρώθηκε μερικώς σύμφωνα με την Απόφαση αριθμ. 413739 του Γενικού Γραμματέα Δασών του Υπουργείου Περιβάλλοντος κι Ενέργειας (ΦΕΚ 893/Δ/28.11.2022) και όπως αποτυπώθηκε στην Εικόνα 8.32, η περιοχή ανάπτυξης του έργου βρίσκεται εντός έκτασης που δε διέπεται από τις διατάξεις δασικής νομοθεσίας. Εντός της περιοχής μελέτης εντοπίζονται ορισμένες περιοχές που αποτελούν δασικές εν γένει εκτάσεις των παρ. 1, 2, 3, 4 και 5 του άρθρου 3 του ν. 998/1979, με την πλησιέστερη κυρωμένη δασική περιοχή να εντοπίζεται σε απόσταση περίπου 400m νοτιοδυτικά του έργου, στην περιοχή του υγροτόπου Μπουρμπουλήθρα.

8.7 ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

8.7.1 Χωροταξικός σχεδιασμός – Χρήσεις γης

Χωροταξικός σχεδιασμός

Το έργο χωροθετείται στο μυχό του Παγασητικού Κόλπου, και γειτνιάζει άμεσα με την εντός σχεδίου πόλεως περιοχή του ΠΣ Βόλου. Ανήκει διοικητικά στη Δημοτική Ενότητα (ΔΕ) Βόλου, ενώ ένα μικρό τμήμα της περιοχής μελέτης εντοπίζεται στο ανατολικό άκρο της ΔΕ Αισωνίας (βλ. Εικόνα 8.29).



Εικόνα 8.29 Περιοχή μελέτης σε σχέση με τις διοικητικές ενότητες της ΠΕ Μαγνησίας

Το έργο αναπτύσσεται εντός της ζώνης μεταξύ της οριογραμμής αιγιαλού, όπως αυτή είχε οριστεί σύμφωνα με τα ΦΕΚ 1195/Δ/12.11.2003 και ΦΕΚ 276Δ/30.05.2020 και της οριογραμμής χερσαίας ζώνης λιμένα, όπως έχει οριστεί με το ΦΕΚ 289/Δ/26.04.2022 (βλ. Ενότητα 965.2.2.1), καθώς και στον παρακείμενο θαλάσσιο χώρο σε συνολική έκταση περίπου 85 στρεμμάτων, όπως αποτυπώνεται στην Εικόνα 8.30. Στην άμεση περιοχή του έργου εντοπίζονται τα εγκεκριμένα όρια του ΓΠΣ του ΠΣ Βόλου και το οριοθετημένο ρέμα Ξηριά, ενώ βρίσκεται εκτός οριοθετημένων προστατευόμενων περιοχών.



Εικόνα 8.30 Επιφάνειες κατάληψης από το έργο

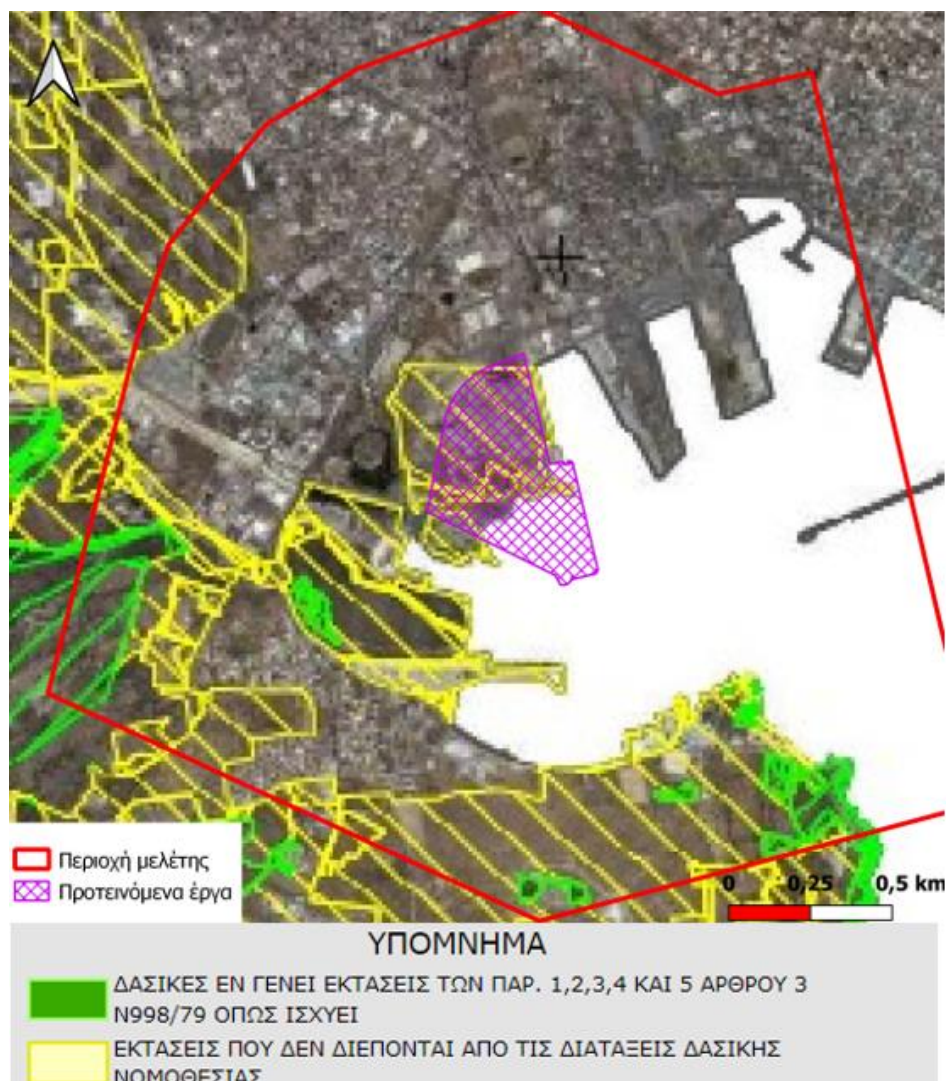
Σχέδια πόλεως: Στην περιοχή μελέτης εντοπίζεται το Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο (ΓΠΣ) ΠΣ Βόλου (ΦΕΚ 408/Δ/14.07.2021) που βρίσκεται δυτικά και βόρεια του έργου. Η θέση του έργου σε σχέση με το ισχύον ΓΠΣ του ΠΣ Βόλου αποτυπώνεται στο Σχέδιο Λ589 – 7, που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

Όρια περιοχών του Εθνικού Συστήματος Προστατευόμενων Περιοχών του Ν. 3937/2011 (Α'60): Η περιοχή μελέτης βρίσκεται εκτός του Δικτύου Natura 2000, καθώς και εκτός των υπόλοιπων περιοχών προστασίας του εθνικού δικτύου προστατευόμενων περιοχών, όπως αποτυπώνεται παρακάτω στην Εικόνα 8.31.



Εικόνα 8.31 Προστατευόμενες περιοχές στην ευρύτερη περιοχή του έργου

Δάση, δασικές εκτάσεις και αναδασωτέες εκτάσεις: Όπως αναφέρθηκε στην Ενότητα 5.1.3, ο δασικός χάρτης στην περιοχή του έργου κυρώθηκε μερικώς σύμφωνα με την Απόφαση αριθμ. 413739 του Γενικού Γραμματέα Δασών του Υπουργείου Περιβάλλοντος κι Ενέργειας (ΦΕΚ 893/Δ/28.11.2022). Όπως αποτυπώνεται στην Εικόνα 8.32, η περιοχή ανάπτυξης του έργου βρίσκεται εντός έκτασης που δε διέπεται από τις διατάξεις δασικής νομοθεσίας (κίτρινη απόχρωση), ωστόσο εντός της περιοχής μελέτης (ακτίνα 1χλμ από το έργο) εντοπίζονται ορισμένες περιοχές που αποτελούν δασικές εν γένει εκτάσεις των παρ. 1, 2, 3, 4 και 5 του άρθρου 3 του ν. 998/1979 (πράσινο περίγραμμα και διαγράμμιση). Οι πλησιέστερες κυρωμένες δασικές εκτάσεις εντοπίζονται σε απόσταση περίπου 400m νοτιοδυτικά του έργου, στην περιοχή του υγροτόπου Μπουρμπουλήθρα.

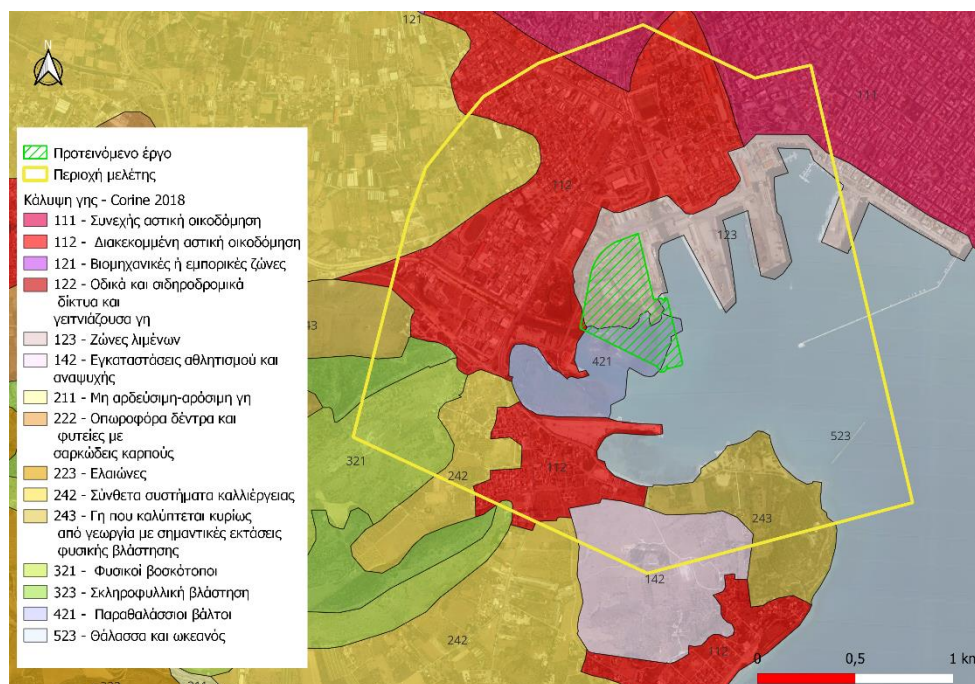


Εικόνα 8.32 Απόσπασμα μερικής κύρωσης δασικού χάρτη στην περιοχή μελέτης (ΦΕΚ 893/Δ/28.11.2022)

Οργανωμένοι υποδοχείς δραστηριοτήτων: Όπως αναφέρθηκε στην ενότητα 5.2.4, οργανωμένοι υποδοχείς υπάρχουν μόνο στην Α ΒΙΠΕ και ΒΙΠΑ, εκτός της περιοχής μελέτης.

Χρήσεις γης

Στην περιοχή μελέτης επικρατούν οι λειτουργίες αστικού περιβάλλοντος και οι λιμενικές χρήσεις. Στην Εικόνα 8.33 αποτυπώνεται η κάλυψη γης σύμφωνα με το πρόγραμμα χαρτογράφησης Corine 2018 του Copernicus. Φαίνεται πως μεγάλο τμήμα της περιοχής μελέτης καλύπτεται από διακεκομμένη αστική δόμηση, λιμενική ζώνη και θαλάσσια έκταση. Επίσης, στο δυτικό άκρο της περιοχής μελέτης εντοπίζονται εκτάσεις που έχουν χαρτογραφηθεί ως «Σύνθετα συστήματα καλλιέργειας», «Φυσικοί βοσκότοποι», «Γεωργική γη» και «Σκληροφυλλικής βλάστησης». Στην άμεση περιοχή του έργου εντοπίζεται η ζώνη λιμένα και ο παραθαλάσσιος βάλτος νότια του έργου.



Εικόνα 8.33 Χάρτης χρήσεων – κάλυψης γης κατά Corine 2018 της περιοχής μελέτης (Υποδομή Γεωχωρικών Πληροφοριών ΥΠΕΝ, 2020)

8.7.2 Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

Η ΔΕ Βόλου βρίσκεται στο κέντρο του Δήμου Βόλου, ο οποίος εντοπίζεται προς το ανατολικό άκρο της ΠΕ Μαγνησίας. Η θέση της περιοχής είναι κεντροβαρική ως προς τον ελληνικό χώρο, και βρίσκεται στον κύριο οδικό άξονα, σε περίπου ίση απόσταση από την Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη. Ο Δήμος Βόλου απαρτίζεται από εννιά Δημοτικές Ενότητες, με μικρότερη τη ΔΕ Πορταριάς (601 κάτοικοι – απογραφή 2011) και μεγαλύτερη τη ΔΕ Βόλου (85.149 κάτοικοι – απογραφή 2011). Ο Βόλος αποτελεί πρωτεύουσα, όχι μόνου του ομώνυμου Δήμου, αλλά και της ΠΕ Μαγνησίας, συνεπώς συγκεντρώνει όλες τις αστικές λειτουργίες και σε αυτόν και εξυπηρετήσεις, καθώς αποτελεί έδρα πολλών υπηρεσιών.

Το Π.Σ. Βόλου αποτελεί το βασικό οικιστικό ιστό του δήμου, με πλήθος αστικών, τεχνικών και κοινωνικών υποδομών. Η πόλη του Βόλου χαρακτηρίζεται από έντονες αστικές λειτουργίες, σημαντική παρουσία της βιομηχανίας, της μεταποίησης, του τουρισμού και της εκπαίδευση που καλύπτει μέχρι την ανώτατη βαθμίδα λόγω της ύπαρξης της πλειονότητας των τμημάτων του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

8.7.3 Πολιτιστική κληρονομιά

Το έργο βρίσκεται εκτός κηρυγμένων αρχαιολογικών χώρων ή άλλων μνημείων, ενώ όπως αναφέρθηκε στην Ενότητα 5.1.5, η περιοχή μελέτης γύρω από το έργο βρίσκεται

μερικώς εντός τμημάτων των παρακάτω χερσαίων αρχαιολογικών χώρων (βλ. Εικόνα 5.6):

- «Δημητριάδα - Παγασές - Νηλεία Μαγνησίας» (ΦΕΚ 105/Β/04.03.1961)
- «Πετρομαγούλα, Μπουρμπουλήθρα Βόλου» (ΦΕΚ 766/Β/05.12.1990)
- «Ανάκτορο Ιωλκού στο Βόλο» (ΦΕΚ 248/Β/24.11.1956, ΦΕΚ 404/Β/13.09.1960, ΦΕΚ 1047/Β/13.07.2004)
- «Παλαιά Βόλου» (ΦΕΚ 248/Β/24.11.1956, ΦΕΚ 404/Β/13.09.1960, ΦΕΚ 1047/Β/13.07.2004)

Επίσης, πέραν των ανωτέρω κηρυγμένων αρχαιολογικών χώρων, εντός της περιοχής μελέτης, αλλά σε απόσταση μεγαλύτερη των 600 μέτρων από τα όρια των προτεινόμενων έργων εντοπίζεται πλήθος μνημείων, όπως έχει αναφερθεί στην Ενότητα 5.1.5. Τέλος, το έργο δε βρίσκεται πλησίον Τοπίων Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (ΤΙΦΚ). Το κοντινότερο ΤΙΦΚ («Μακρινίτσα και Πορταριά Πηλίου») απαντάται 5χλμ βορειοανατολικά του έργου.

8.8 ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

8.8.1 Πληθυσμιακά Στοιχεία – Δημογραφική Κατάσταση

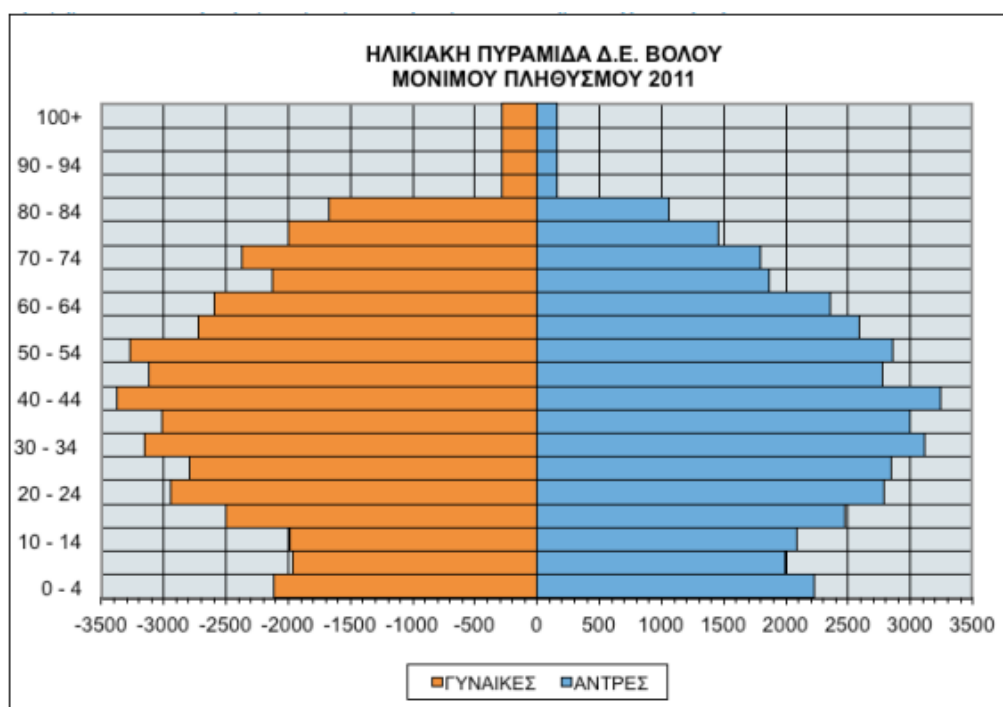
Η υπό μελέτη δραστηριότητα χωροθετείται διοικητικά στη Δημοτική Ενότητα Βόλου του Δήμου Βόλου, στη Περιφερειακή Ενότητα Μαγνησίας της Περιφέρειας Θεσσαλίας. Σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ για την απογραφή του πληθυσμού (2011), ο μόνιμος πληθυσμός του Δήμου Βόλου ανέρχεται σε 144.449 κατοίκους, ο οποίος αντιπροσωπεύει το 76% και το 20% του συνολικού πληθυσμού της ΠΕ Μαγνησίας (190.010) της Περιφέρειας Θεσσαλίας (732.762) αντίστοιχα. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται η πληθυσμιακή μεταβολή του Δήμου Βόλου καθώς και της περιφερειακής ενότητας Μαγνησίας κατά τα έτη 1991-2011.

Πίνακας 8.9 Εξέλιξη πραγματικού πληθυσμού Δ.Ε. Βόλου (πηγή: Στρατηγική ΒΑΑ Δήμου Βόλου)

| Δήμος / Π.Ε | 1991 | 2001 | 2011 | Μεταβολή 1991-2001 | Μεταβολή 2001-2011 |
|------------------------|---------|---------|---------|--------------------|--------------------|
| Δημοτική Ενότητα Βόλου | 77.192 | 82.439 | 85.149 | 6,80% | 3,29% |
| Δήμος Βόλου | 131.514 | 141.675 | 142.849 | 7,73% | 0,83% |
| Π.Ε. Μαγνησίας | 198.434 | 206.995 | 202.800 | 4,31% | -2,03% |

Εξετάζοντας την εξέλιξη του πληθυσμού, παρατηρείται πως ο μόνιμος πληθυσμός της Δημοτικής Ενότητας παρουσίασε σημαντική αύξηση μεταξύ 1991 – 2001, ενώ εξίσου μεγάλα ήταν και τα ποσοστά αύξησης για το Δήμο Βόλου και την Περιφέρεια Μαγνησίας συνολικά. Ωστόσο, την περίοδο 2001-2011, η αύξηση αυτή μειώθηκε σημαντικά, με μόλις +3,29% για τη ΔΕ Βόλου, ενώ για όλο το Δήμο ήταν μόλις +0,83%. Ο πληθυσμός της ΠΕ Μαγνησίας για την χρονική αυτή περίοδο σημείωσε μάλιστα μείωση της τάξης του 2%.

Όσον αφορά την ηλικιακή σύνθεση του πληθυσμού, εξετάζεται η ηλικιακή πυραμίδα της ΔΕ Βόλου στην Εικόνα 8.34 και παρατηρείται πως οι πιο πολυπληθείς ηλικιακές ομάδες τόσο στους άντρες όσο και στις γυναίκες είναι αυτές μεταξύ 15 και 65 ετών, γεγονός που φανερώνει ότι πρόκειται για έναν ώριμο πληθυσμό. Επίσης, η βάση της πυραμίδας που δείχνει το νεανικό πληθυσμό είναι αρκετά περιορισμένη και είναι σχεδόν ισοδύναμη σε μέγεθος με τον γεροντικό πληθυσμό (άνω των 65 ετών). Επομένως, ο πληθυσμός του Δήμου είναι ώριμος, με έντονες τάσεις γήρανσης.



Εικόνα 8.34 Ηλικιακή πυραμίδα μόνιμου πληθυσμού 2011 Δήμου Βόλου (πηγή: Στρατηγική ΒΑΑ Δήμου Βόλου)

8.8.2 Οικονομικές δραστηριότητες

Στον παρακάτω Πίνακα εμφανίζεται ο αριθμός των απασχολούμενων ανά τομέα παραγωγής τόσο στο Δήμο Βόλου όσο και στην Περιφέρεια Θεσσαλίας. Φαίνεται πως στο Δήμο Βόλου, το μεγαλύτερο ποσοστό απασχολείται στον τριτογενή τομέα (74%),

ακολουθούμενο από το δευτερογενή (21%) και τον τριτογενή (5%). Ο πληθυσμός της Δημοτικής Ενότητας Βόλου συγκεκριμένα απασχολείται σε δραστηριότητες που συνηθίζονται σε επίπεδο πρωτεύουσας Περιφερειακής Ενότητας, δηλαδή χρηματοπιστωτικών υπηρεσιών, δημόσιας διοίκησης, εκπαίδευσης, υγείας και παροχής ηλεκτρικού ρεύματος και νερού.

Πίνακας 8.10 Απασχολούμενοι ανά τομέα παραγωγής (πηγή: Στρατηγική ΒΑΑ Δήμου Βόλου)

| | Μόνιμος Πληθυσμός | Απασχολούμενοι | Πρωτογενής (%) | Δευτερογενής (%) | Τριτογενής (%) |
|----------|-------------------|----------------|----------------|------------------|----------------|
| ΘΕΣΣΑΛΙΑ | 732.762 | 230.405 | 41.954 18,21% | 40.351 17,51% | 148.100 64,28% |
| ΒΟΛΟΣ | 144.449 | 46.119 | 2.167 4,70% | 9.700 21,03% | 34.252 74,27% |

Στον Πίνακα 8.11 παρουσιάζεται το πλήθος των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στην ΠΕ Μαγνησίας και στο Δήμο Βόλου ανά κλάδο. Στις παρακάτω ενότητες αναφέρονται πιο αναλυτικά στοιχεία για τον κάθε τομέα (πρωτογενή, δευτερογενή, τριτογενή) ξεχωριστά.

Πίνακας 8.11 Κλαδική κατανομή των επιχειρήσεων στην περιοχή μελέτης (στοιχεία από Επιμελητήριο Μαγνησίας, 2014)

| ΚΛΑΔΟΣ | ΠΛΗΘΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ (ΜΑΓΝΗΣΙΑ) | ΠΛΗΘΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ (Δ. ΒΟΛΟΥ) |
|--|--------------------------------|--------------------------------|
| ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ | | |
| A. ΓΕΩΡΓΙΑ, ΔΑΣΟΚΟΜΙΑ ΚΑΙ ΑΛΙΕΙΑ | 122 | 51 |
| B. ΟΡΥΧΕΙΑ ΚΑΙ ΛΑΤΟΜΕΙΑ | 98 | 6 |
| ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ | | |
| C. ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ | 1455 | 1033 |
| D. ΠΑΡΟΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ, ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΑΤΜΟΥ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ | 133 | 56 |
| E. ΠΑΡΟΧΗ ΝΕΡΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ , ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΚΑΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΕΞΥΓΙΑΝΣΗΣ | 20 | 14 |
| F. ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ | 1099 | 710 |
| ΤΡΙΤΟΓΕΝΗΣ ΤΟΜΕΑΣ | | |
| G. ΧΟΝΔΡΙΚΟ ΚΑΙ ΛΙΑΝΙΚΟ ΕΜΠΟΡΙΟ, ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΜΗΧΑΝΟΚΙΝΗΤΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΜΟΤΟΣΙΚΛΕΤΩΝ | 5280 | 3584 |
| H. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ | 350 | 274 |
| I. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΠΑΡΟΧΗΣ | 3531 | 1331 |
| J. ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ | 159 | 134 |
| K. ΧΡΗΜΑΤΟΠΙΣΤΩΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ | 283 | 240 |
| L. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΚΙΝΗΤΗΣ ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΣ | 101 | 68 |
| M. ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ, ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ | 548 | 446 |
| N. ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ | 380 | 235 |
| O. ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΑΜΥΝΑ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΑΣΦΑΛΙΣΗ | 12 | 9 |
| P. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ | 335 | 260 |
| Q. ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΜΕΡΙΜΝΑ | 105 | 99 |
| R. ΤΕΧΝΕΣ, ΔΙΑΣΚΕΔΑΣΗ ΚΑΙ ΨΥΧΑΓΩΓΙΑ | 199 | 133 |
| S. ΆΛΛΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ | 545 | 422 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 14.755 | 9.105 |

8.8.2.1 Πρωτογενής Τομέας

Ο πρωτογενής τομέας στην ΠΕ Μαγνησίας αποτελεί έναν από τους κυριότερους παράγοντες παραγωγής εισοδήματος και τον κυριότερο στη συντριπτική πλειοψηφία του υπαίθρου χώρου του νομού. Αντίθετα με τις άλλες ΠΕ της Περιφέρειας Θεσσαλίας, η Μαγνησία διαθέτει μια πολύ μεγάλη ποικιλία παραγωγικών δραστηριοτήτων τόσο στο χώρο της φυτικής, όσο και της ζωικής παραγωγής, καλύπτοντας σχεδόν το σύνολο των παραγόμενων αγροτικών προϊόντων που εμφανίζονται σε εθνικό επίπεδο.

Όπως αποτυπώθηκε παραπάνω (Πίνακας 8.11), το 2014 στο Δήμο Βόλου δραστηριοποιούνταν 51 επιχειρήσεις γεωργίας – δασοκομίας – αλιείας και 6 επιχειρήσεις ορυχείων – λατομείων. Συνεπώς η απασχόληση του πληθυσμού της περιοχής μελέτης στον πρωτογενή τομέα είναι σχετικά περιορισμένη. Ειδικότερα για την πρώτη ομάδα, οι εγγεγραμμένοι κλάδοι οικονομικής δραστηριότητας (ΚΑΔ) ήταν:

- 41 επιχειρήσεις γεωργίας – κτηνοτροφίας – θήρας
- 6 επιχειρήσεις δασοκομίας – υλοτομίας
- 4 επιχειρήσεις αλιείας -υδατοκαλλιέργειας

8.8.2.2 Δευτερογενής Τομέας

Η ΠΕ Μαγνησίας αποτελεί ένα παραδοσιακό κέντρο βιομηχανικής συγκέντρωσης, υψηλής παραγωγικότητας, με στοιχεία ειδίκευσης και διαφοροποίησης και έντονη την παρουσία σύγχρονων βιομηχανικών κλάδων. Τα χαρακτηριστικά, η έκταση και η εμπλοκή του μεταποιητικού τομέα στην τοπική οικονομία, διαμορφώνουν ένα σύγχρονο παραγωγικό σύστημα, η δυναμική του οποίου είναι εμφανής και αποφασιστική στην διαμόρφωση της παραγωγικής ταυτότητας της περιοχής. Η σύγκριση της διάρθρωσης της μεταποιητικής δραστηριότητας στην ΠΕ είτε με την αντίστοιχη περιφερειακή ή με αυτή της χώρας ευνοεί σαφώς την ΠΕ. Το μεγαλύτερο μέρος του βιομηχανικού κεφαλαίου, είναι συγκεντρωμένο σε κλάδους κεφαλαιουχικών και ενδιάμεσων προϊόντων και λιγότερο σε καταναλωτικούς. Το γεγονός αυτό προσδίδει διαρθρωτικά χαρακτηριστικά αναπτυγμένης βιομηχανικής περιοχής, που πλησιάζει το δυτικο-ευρωπαϊκό μοντέλο, παρά το εγχώριο μοντέλο, στο οποίο η βαριά βιομηχανία έχει περιορισμένο ρόλο.

Συγκριτικά με τον πρωτογενή τομέα άλλωστε παρατηρείται αυξημένη δραστηριότητα (βλ. Πίνακας 8.11), καθώς στο Δήμο Βόλου δραστηριοποιούνταν (το 2014) 1033 επιχειρήσεις μεταποίησης, 710 επιχειρήσεις κατασκευών, 56 επιχειρήσεις παροχής ηλεκτρικού ρεύματος – φυσικού αερίου κλπ, και 14 επιχειρήσεις παροχής νερού,

επεξεργασίας λυμάτων, διαχείρισης αποβλήτων κλπ. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι πιο πολυάριθμοι ΚΑΔ είναι αυτοί της Βιομηχανίας Τροφίμων (204 επιχειρήσεις), της Κατασκευής Μεταλλικών Προϊόντων (188 επιχειρήσεις) και της Επισκευής και εγκατάστασης μηχανημάτων και Εξοπλισμού (84 επιχειρήσεις). Ακολουθούν οι ΚΑΔ της Κατασκευής άλλων μη μεταλλικών προϊόντων και της Κατασκευής επίπλων, ακολουθούμενοι από διάφορους άλλους ΚΑΔ του δευτερογενούς τομέα παραγωγής.

8.8.2.3 Τριτογενής Τομέας

Ο τριτογενής τομέας αφορά στην παροχή υπηρεσιών από επιχειρήσεις τριτογενούς παραγωγής. Τέτοιες υπηρεσίες ενδεικτικά είναι οι παρεχόμενες από ελεύθερους επαγγελματίες, καθώς και οι επιχειρησιακά οργανωμένες π.χ. διαφημιστικές, εκπαιδευτικές, οικοδομικές, τροφοδοσίας και καθαρισμού, κτηματομεσιτικές, μεταφορικές, τουριστικές, τραπεζικές υπηρεσίες, υγείας κλπ., όπως επίσης και όλο το εμπόριο διανομής αγαθών χονδρικού και λιανικού εμπορίου.

Όπως φαίνεται και από τον ανωτέρω πίνακα (Πίνακας 8.11), ο τριτογενής τομέας είναι η κυρίαρχη δραστηριότητα και παίζει πρωτεύοντα ρόλο στην παραγωγική διάρθρωση του Δήμου Βόλου. Ιδιαίτερα ανεπτυγμένοι είναι οι κλάδοι του εμπορίου και του τουρισμού. Μεγαλύτερη συγκέντρωση επιχειρήσεων παρατηρείται στις εξής δραστηριότητες (κατά αύξουσα σειρά πλήθους επιχειρήσεων):

- Λιανικό εμπόριο, εκτός από το εμπόριο μηχανοκινήτων οχημάτων και μοτοσικλετών (2293 επιχειρήσεις)
- Δραστηριότητες υπηρεσιών εστίασης (1251 επιχειρήσεις)
- Χονδρικό εμπόριο, εκτός από το εμπόριο μηχανοκινήτων οχημάτων και μοτοσικλετών (876 επιχειρήσεις)
- Χονδρικό και λιανικό εμπόριο επισκευή μηχανοκινήτων οχημάτων και μοτοσικλετών (415 επιχειρήσεις)
- Εκπαίδευση (245 επιχειρήσεις)
- Δραστηριότητες συναφείς προς τις χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες και τις ασφαλιστικές δραστηριότητες (199 επιχειρήσεις)

8.8.3 Απασχόληση

Για την ανάλυση και αξιολόγηση των οικονομικών χαρακτηριστικών της περιοχής του Δήμου Βόλου, καθώς και των στοιχείων απασχόλησης και ανεργίας, χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα της απογραφής του 2001 και του 2011 της Ελληνικής Στατιστικής Υπηρεσίας (ΕΛ.ΣΤΑΤ.) όπως ενσωματώθηκαν στην 1η επικαιροποίηση

Στρατηγικής Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης (ΒΑΑ) Δήμου Βόλου, σε επίπεδο Δήμου, Νομού και Περιφέρειας.

Ως εργατικό δυναμικό ή αλλιώς οικονομικά ενεργός πληθυσμός ορίζονται τα άτομα εκείνα τα οποία είναι ικανά προς εργασία και ταυτόχρονα θέλουν να εργαστούν. Τα άτομα εκείνα τα οποία δεν μπορούν να εργαστούν, για παράδειγμα, μαθητές-σπουδαστές, συνταξιούχοι, εισοδηματίες, οικιακά, λοιπά (μικρά παιδιά, ασθενείς, στρατιώτες κ.ά.) δεν ανήκουν στο εργατικό δυναμικό. Το εργατικό δυναμικό (οικονομικά ενεργός πληθυσμός) χωρίζεται σε δύο κατηγορίες, σε εκείνους οι οποίοι εργάζονται και ονομάζονται απασχολούμενοι και σε εκείνους οι οποίοι δεν εργάζονται και είναι άνεργοι.

Ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός αντανakλά την «ένταση της συμμετοχής» του ανθρώπινου δυναμικού στην παραγωγική διαδικασία. Σύμφωνα με τα στοιχεία της απογραφής του 2011 ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός του Δήμου Βόλου ανέρχεται σε 57.685 άτομα και αποτελεί περίπου το 40% του συνολικού πληθυσμού του Δήμου. Ο αριθμός των απασχολούμενων ανήλθε σε 46.119 άτομα (80% του εργατικού δυναμικού), των ανέργων σε 11.566 και των οικονομικά μη ενεργών σε 86.764.

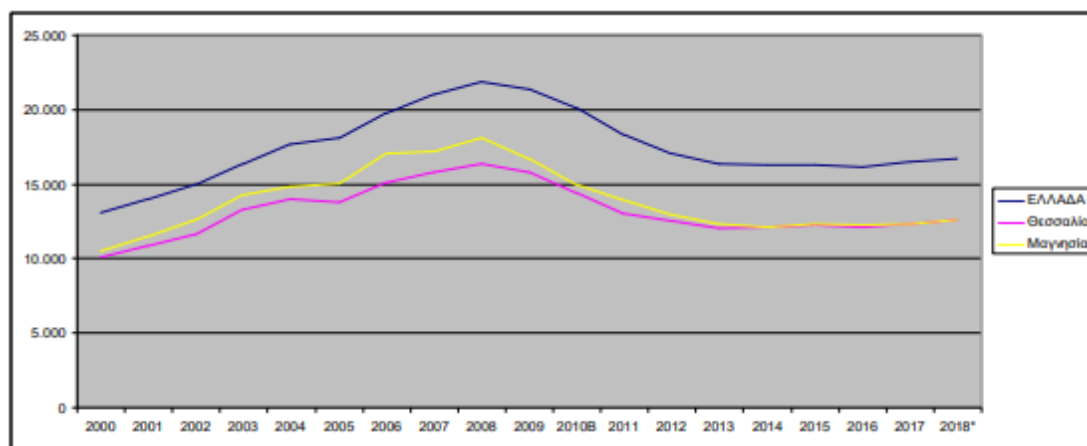
Εικόνα 8.35 Κατανομή Οικονομικά Ενεργού και Μη Ενεργού Πληθυσμού (2001-2011) σε επίπεδο χώρας, Περιφέρειας, Δήμου (πηγή: Στρατηγική ΒΑΑ Δήμου Βόλου)

| | Απογραφή 2001 | | | | ΜΗ ΕΝΕΡΓΟΙ | Απογραφή 2011 | | | | ΜΗ ΕΝΕΡΓΟΙ | Μεταβολή (%) Οικ. Ενεργών | Μεταβολή (%) Απασχολ | Μεταβολή (%) Ανέργων |
|----------|--------------------|----------------|---------|---------|---------------|--------------------|----------------|---------|-------|---------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΕΝΕΡΓΟΙ | | | | | ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΕΝΕΡΓΟΙ | | | | | | | |
| | Σύνολο | Απασχολούμενοι | Άνεργοι | | | Σύνολο | Απασχολούμενοι | Άνεργοι | | | | | |
| ΘΕΣΣΑΛΙΑ | 305.807 | 273.130 | 32.677 | 373.231 | 283.427 | 230.405 | 53.022 | 449.335 | -7,3% | -15,6% | 62,3% | | |
| ΒΟΛΟΣ | 55.974 | 49.158 | 6.816 | 71.541 | 57.685 | 46.119 | 11.566 | 86.764 | 3,1% | -6,2% | 69,7% | | |

Παρατηρείται πως, συγκριτικά με το 2001, ο Δήμος Βόλου παρουσιάζει μεγαλύτερη ποσοστιαία μεταβολή του οικονομικά ενεργού πληθυσμού (+3,1%) σε σύγκριση με την Περιφέρεια, όπου παρατηρήθηκε σημαντική μείωση του -7,3%. Ωστόσο, ταυτόχρονα παρατηρήθηκε μεγαλύτερη ποσοστιαία μεταβολή των ανέργων (69,7%) συγκριτικά με την Περιφέρεια, όπου ο αριθμός των ανέργων αυξήθηκε κατά 62,3%. Ειδικότερα για το Δήμο Βόλου, παρατηρείται πως κατά τη απογραφή του 2011, το 80% του οικονομικά ενεργού πληθυσμού ήταν απασχολούμενοι, ενώ το 20% ήταν άνεργοι.

8.8.4 Κατά κεφαλήν εισόδημα - ΑΕΠ

Το κατά κεφαλή ΑΕΠ της Π.Ε. Μαγνησίας παρουσιάζει σταδιακή αύξηση από το 2000 (10.549€) ως το 2008 (18.113€), ενώ στη συνέχεια μειωνόταν σταδιακά λόγω της οικονομικής κρίσης έως και το 2017 που ανήλθε στα 12.345€. Μετά το 2017 άρχισε να παρατηρείται μια μικρή ανοδική πορεία καθώς το 2019 το κατά κεφαλήν ΑΕΠ στην ΠΕ Μαγνησίας ανήλθε στα 13.099€, όπως η τιμή αυτή είναι ιδιαίτερα χαμηλή καθώς η αντίστοιχη για τη χώρα ανέρχεται στα 17.092€, άρα αποτελεί περίπου το 75% του αντίστοιχου ΑΕΠ της χώρας. Στην Εικόνα 8.36 αποτυπώνεται η απόσταση μεταξύ του τοπικού και του εθνικού ΑΕΠ, η οποία τα τελευταία έτη έχει μεγαλώσει αισθητά.



Εικόνα 8.36 Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν κατά κεφαλή (2000-2018)

Αναφορικά με τη σύνθεση της Ακαθάριστης Προστιθέμενης Αξίας (ΑΠΑ) που παράγεται στην ΠΕ Μαγνησίας, φαίνεται ότι κατά το 2011 στον πρωτογενή τομέα παράχθηκε το 4,2%, στο δευτερογενή το 24,3% και στον τριτογενή τομέα το 71,5%. Συνολικά τη περίοδο 2005 έως 2011, σημειώθηκε μείωση της συνεισφοράς του πρωτογενή τομέα και του δευτερογενή τομέα, με παράλληλη αύξηση της συνεισφοράς του τριτογενή τομέα στο παραγόμενο προϊόν του νομού, γεγονός που υποδεικνύει τη διαχρονική στροφή της οικονομίας της περιοχής προς τον τριτογενή τομέα.

Όπως φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα, μεταξύ 2011-2018 σημειώθηκε μικρή αύξηση της συνεισφοράς του πρωτογενούς τομέα (από 4,6% σε 5,3%), και μείωση του δευτερογενούς τομέα (19,8% σε 18,5%), με μικρή αύξηση της συνεισφοράς του τριτογενούς τομέα στο παραγόμενο προϊόν του νομού (από 75,6% σε 76,1%), που οφείλεται στο κλείσιμο αρκετών επιχειρήσεων στους κλάδους του δευτερογενούς τομέα και στη στροφή σε άλλους κλάδους δραστηριοτήτων.

Πίνακας 8.12 Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία ανά τομέα παραγωγής (2011-2018) στη Μαγνησία (πηγή: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δήμου Βόλου 2020-2023)

| Τομέας Παραγωγής | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | Μεταβολή 2011-2018 (%) | Συμβολή στην συνολική οικονομική δραστηριότητα 2018 (%) |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|---|
| Πρωτογενής | 117 | 122 | 113 | 112 | 128 | 117 | 128 | 117 | 0,00% | 5,3% |
| Δευτερογενής | 502 | 468 | 454 | 423 | 461 | 454 | 436 | 412 | -17,9% | 18,5% |
| Τριτογενής | 1.917 | 1.778 | 1.698 | 1.674 | 1.650 | 1.622 | 1.640 | 1.693 | -11,7% | 76,1% |
| Συνολική Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία | 2.536 | 2.368 | 2.265 | 2.210 | 2.239 | 2.193 | 2.204 | 2.224 | -12,3% | 100,0% |

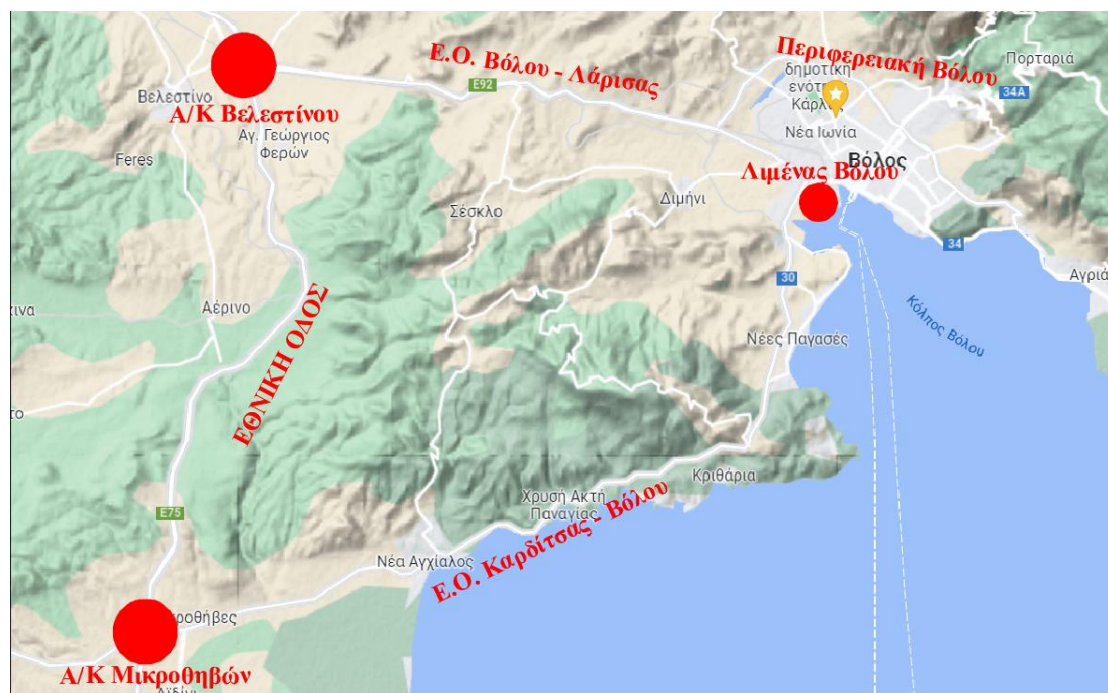
8.9 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ

8.9.1 Υποδομές μεταφορών

Οδικό δίκτυο

Η οδική προέλευση των μετακινήσεων οι οποίες έχουν ως προορισμό τον Εμπορευματικό Λιμένα του Βόλου βρίσκεται στην Εθνική Οδό Αθηνών – Θεσσαλονίκης (Π.Α.Θ.Ε – πρωτεύον εθνικό οδικό δίκτυο), η οποία στο συγκεκριμένο τμήμα της βρίσκεται υπό παραχώρηση το οποίο και διαχειρίζεται ο Αυτοκινητόδρομος Αιγίου. Στο συγκεκριμένο οδικό τμήμα τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του αυτοκινητοδρόμου είναι υψηλά συμβάλλοντας με αυτό τον τρόπο στην ασφαλή και εύκολη πρόσβαση των οχημάτων.

Η πρόσβαση από τον Αυτοκινητόδρομο Αιγαίου προς τον Εμπορευματικό Λιμένα του Βόλου δύναται να πραγματοποιηθεί (α) είτε μέσω του κόμβου Μικροθηβών, (β) είτε μέσω του κόμβου Βελεστίνου όπως αποτυπώνεται και στην Εικόνα 8.37.



Εικόνα 8.37 Προέλευση/προορισμός μετακινήσεων προς και από τον Εμπορευματικό Λιμένα Βόλου

Όσον αφορά στο οδικό τμήμα που συνδέει τον αυτοκινητόδρομο Αιγαίου με τον Εμπορευματικό Λιμένα Βόλου μέσω του Α/Κ Μικροθηβών, αυτό αποτελείται από την Εθνική Οδό Καρδίτσας – Βόλου (δευτερεύον εθνικό οδικό δίκτυο), η οποία στη συνέχεια συνεχίζει ως Λεωφόρος Αθηνών (τριτεύον εθνικό οδικό δίκτυο) καταλήγοντας στην είσοδο/έξοδο 1. Το προαναφερθέν οδικό τμήμα ανέρχεται στα 22,5 χιλιόμετρα και διέρχεται μέσα από τη Νέα Αγχίαλο στην περιοχή κοντά στον αυτοκινητόδρομο Αιγαίου και από περιοχές κατοικίας και εργασίας στην περιοχή πλησίον του Εμπορευματικού Λιμένα Βόλου.

Όσον αφορά στο οδικό τμήμα που συνδέει τον αυτοκινητόδρομο Αιγαίου με τον Εμπορευματικό Λιμένα Βόλου μέσω του Α/Κ Βελεστίνο, αυτό ουσιαστικά αποτελείται από την Εθνική Οδό Βόλου – Λάρισας (η οποία μετονομάζεται σε οδό Λαρίσης – τριτεύον εθνικό οδικό δίκτυο), η οποία στη συνέχεια συνεχίζει ως οδός Γρ. Λαμπράκη και στο τέλος μέσω των τοπικών οδών καταλήγει στην είσοδο/έξοδο 2. Το προαναφερθέν οδικό τμήμα ανέρχεται στα 15,5 χιλιόμετρα και διέρχεται ως επί το πλείστον μέσα από μη κατοικημένες περιοχές.

Σιδηροδρομικό δίκτυο

Ο Δ. Βόλου και γενικότερα ο Ν. Μαγνησίας, εξυπηρετείται σιδηροδρομικά τόσο ως προς την επιβατική όσο και ως προς την εμπορευματική του κίνηση από το

σιδηροδρομικό δίκτυο που υπάρχει στα όρια του δήμου και συνδέει την περιοχή καταρχήν με τη Λάρισα και στη συνέχεια με την υπόλοιπη χώρα.

Το σιδηροδρομικό δίκτυο αντιστοιχεί σε τρεις άξονες:

- Βόλος – Βελεστίνο – Λάρισα: μονή γραμμή κανονικού εύρους (1,44 m)
- Βόλος – Βελεστίνο – Παλαιοφάρσαλος: μονή μετρική γραμμή (1 m)
- Βόλος – Μηλιές (Τρενάκι Πηλίου): μονή γραμμή στενού εύρους (0,60 m)

Από τους παραπάνω άξονες, ο πρώτος χρησιμοποιείται σήμερα για τη σύνδεση του Βόλου με υπεραστικές αμαξοστοιχίες του ΟΣΕ, με γραμμή που οδεύει προς τη Λάρισα από τον κεντρικό Σιδηροδρομικό Σταθμό του Βόλου, στον δυτικό τομέα της Πόλης σε μικρή απόσταση από το Λιμάνι και τον Υπεραστικό Σταθμό Λεωφορείων. Ο δεύτερος άξονας είναι σήμερα ανενεργός, μετά την αναβάθμιση σε γραμμή κανονικού εύρους του τμήματος της μετρικής γραμμής των Θεσσαλικών σιδηροδρόμων από τον Παλαιοφάρσαλο (Σταυρός) μέχρι την Καλαμπάκα. Ο τρίτος άξονας έχει πρόσφατα ανακαινισθεί και λειτουργεί μόνο ως περιγητική γραμμή με αφετηρία τα Άνω Λεχώνια και τέρμα τις Μηλιές.

Θαλάσσιο δίκτυο

Σύμφωνα με το Γενικό ΠΧΣΑΑ, το Λιμάνι του Βόλου συγκαταλέγεται στις Κύριες Διεθνής Θαλάσσιες Πύλες – Λιμένες της Χώρας. Σήμερα, λειτουργεί σαν κύρια θαλάσσια πύλη ακτοποιοϊκής σύνδεσης της Κεντρικής Ηπειρωτικής Ελλάδας με τις Βόρειες Σποράδες. Ο ρόλος του είναι σημαντικός στον τομέα του εμπορίου και στον τουρισμό, ενώ παράλληλα διαθέτει προβλήτες και ιχθυόσκαλα. Στις εγκαταστάσεις του συμπεριλαμβάνονται κρηπιδώματα και μώλοι εξυπηρέτησης βιομηχανιών και πετρελαιοφόρων πλοίων motorship για τη μεταφορά πετρελαίου από και προς την υπόλοιπη χώρα. Στο λιμάνι λειτουργεί Λιμεναρχείο, Τελωνείο και Αστυνομία Ελέγχου Διαβατηρίων (Σύμφωνο Shengen).

Στην υπόλοιπη παραλιακή ζώνη, εμπρός από τις εγκαταστάσεις της τσιμεντοβιομηχανίας LAFARGE (πρώην ΑΓΕΤ ΑΕ), υπάρχουν τρεις μόλοι που χρησιμοποιούνται αποκλειστικά από την εταιρεία κυρίως για τη μεταφορά τσιμέντου με πλοία στην υπόλοιπη χώρα, αλλά και σε χώρες του εξωτερικού, ενώ στον όρμο πετρελαίων της εταιρείας BP, ακριβώς δίπλα τους προς τα ανατολικά, υπάρχει μόλος ο οποίος χρησιμοποιείται από τα πετρελαιοφόρα πλοία motorship για τη μεταφορά του πετρελαίου από και προς την υπόλοιπη χώρα.

Επιπλέον, στο Δ. Βόλου υπάρχουν τρία αλιευτικά καταφύγια, ένα στην περιοχή των Παλαιών (απέναντι από την πλατεία του Δημαρχείου) συνδυασμένο με την ιχθυαγορά, ένα στη Ν. Αγχιάλο και ένα μικρότερο στην Αγριά. Οργανωμένοι τουριστικοί λιμένες, δηλαδή μαρίνες, δεν υπάρχουν. Τα σκάφη αναψυχής ελλιμενίζονται είτε στο λιμάνι του Βόλου είτε σε ορισμένες μικρές λιμενικές υποδομές (όπως το αλιευτικό καταφύγιο Ν. Αγχιάλου) είτε απλά αγκυροβολώντας σε κάποιον όρμο.

Δίκτυα αερομεταφορών

Το εναέριο δίκτυο μεταφορών αποτελείται από τις εγκαταστάσεις του Κρατικού Αερολιμένα Νέας Αγχιάλου που φιλοξενούνται στο στρατιωτικό αεροδρόμιο μαζί με την 111 Πτέρυγα Μάχης της Πολεμικής Αεροπορίας. Το αεροδρόμιο της Νέας Αγχιάλου αποτελεί το μοναδικό αεροδρόμιο της ευρύτερης ηπειρωτικής περιοχής και ουσιαστικά αντιπροσωπεύει τη μοναδική δυνατότητα διασύνδεσης του Νομού, αλλά και της Περιφέρειας, με τον ευρύτερο ευρωπαϊκό και διεθνή χώρο.

Υπεραστικές συγκοινωνίες

Στο Βόλο υπάρχει ένα δίκτυο υπεραστικών συγκοινωνιών, μέσω του οποίου συνδέεται η περιοχή της Μαγνησίας με την Αθήνα, τη Θεσσαλονίκη και άλλες μεγάλες πόλεις της Ελλάδας (Κοζάνη, Πάτρα, Λάρισα, Λαμία, Ιωάννινα, Τρίκαλα και Αργίριο) με τακτικά δρομολόγια καθώς και με την Αλβανία και τη Βουλγαρία. Ο κεντρικός σταθμός λεωφορείων του Υπεραστικού ΚΤΕΛ Μαγνησίας ΑΕ βρίσκεται στη δυτική είσοδο του Βόλου, περίπου 500μ από το όριο του υπό μελέτη έργου, στο σημείο που συναντώνται οι επαρχιακές οδοί Αθηνών και Λαρίσης που συνδέουν το Βόλο με την ΠΑΘΕ. Απέναντι βρίσκεται ο σταθμός αστικών λεωφορείων, ενώ τοπικός υπεραστικός σταθμός υπάρχει και στον οικισμό της Ν. Αγχιάλου.

Δίκτυο τηλεπικοινωνιών

Η περιοχή του Δ. Βόλου καλύπτεται ως προς τις υποδομές σταθερής τηλεφωνίας από το δίκτυο του ΟΤΕ το οποίο δεν παρουσιάζει ιδιαίτερα προβλήματα. Τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας διάφορων ιδιωτικών εταιρειών καλύπτουν σε ικανοποιητικό βαθμό την περιοχή ακόμη και τις ορεινές περιοχές του Δήμου. Επίσης, από το 2015 λειτουργεί ασύρματο εξωτερικό δίκτυο (volosnet) για την πρόσβαση στο διαδίκτυο, που υλοποιήθηκε μέσω σύναψης προγραμματικής σύμβασης με την Αναπτυξιακή Εταιρεία του Δήμου Τρικκαίων e-Trikala ΑΕ με σκοπό τη δωρεάν παροχή ασύρματου δικτύου wi-fi στους κατοίκους και επισκέπτες της πόλης. Περιλαμβάνει 12 σημεία Ασύρματης Ευρυζωνικής Πρόσβασης στο Διαδίκτυο σε χώρους προσβάσιμους από το κοινό (Wireless Hotspots) που είναι εγκατεστημένα στην παραλιακή οδό, στο Πανεπιστήμιο,

στο Δημαρχείο, σε ιερούς ναούς, σε αθλητικά κέντρα και σε άλλα δημοτικά κτίρια της πόλης. Τέλος, στο Δήμο Βόλου λειτουργεί το Μητροπολιτικό Ευρυζωνικό Δίκτυο Οπτικών Ινών (Metropolitan Area Network) το οποίο ολοκληρώθηκε με διάφορα έργα από το 2000 μέχρι το 2017 μέσω του ΕΠ «Κοινωνία της Πληροφορίας του Γ'ΚΠΣ 2000-2006 και του ΕΠ «Ψηφιακή Σύγκλιση» του ΕΣΠΑ 2007-2013. Πρόκειται για ένα δίκτυο υπόγειων υποδομών και υποδομών ενεργού τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού το οποίο διασυνδέει (ασύρματα) κτίρια του τομέα της δημόσιας διοίκησης, της υγείας, της εκπαίδευσης και της έρευνας με σκοπό την ταχύτατη και ασφαλέστερη επικοινωνία μεταξύ τους.

8.9.2 Δίκτυα Κοινής Ωφέλειας

Υδρευση – αποχέτευση

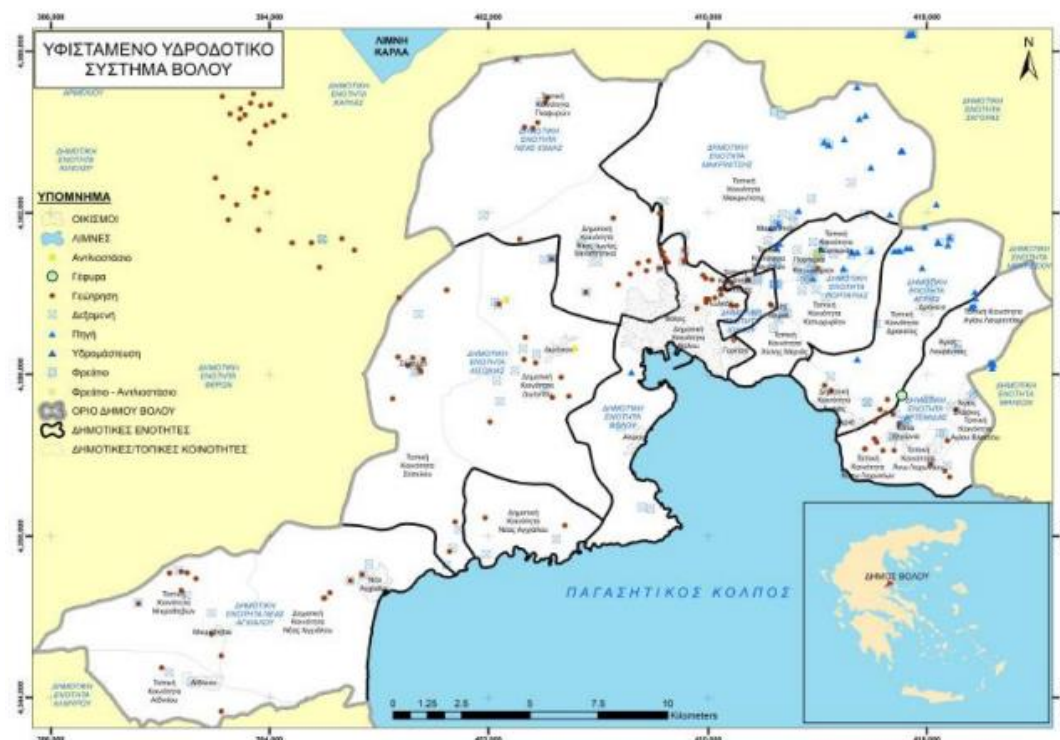
Στοιχεία για τα δίκτυα κοινής ωφελείας και τα συστήματα περιβαλλοντικών υποδομών αντλήθηκαν κυρίως από την Α' Φάση Στρατηγικού Σχεδιασμού του Επιχειρησιακού Προγράμματος Δήμου Βόλου 2020 – 2023. Η Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Μείζονος Περιοχής Βόλου (ΔΕΥΑΜΒ) ιδρύθηκε το 1979, με σκοπό την κατασκευή, συντήρηση, λειτουργία, διοίκηση και εκμετάλλευση των δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης ακαθάρτων και όμβριων υδάτων. Μέχρι τις 15/6/2011 αποτελούσε διαδημοτικού ενδιαφέροντος οργανική μονάδα που περιλάμβανε τις οικιστικές περιοχές των Δήμων Βόλου, Ν. Ιωνίας, Αισωνίας και τις υφιστάμενες Α' και Β' Βιομηχανικές Περιοχές. Με την εφαρμογή του Ν.3852/2010 “Πρόγραμμα Καλλικράτης” και την απόφαση 255/2011 του Δημοτικού Συμβουλίου Βόλου (ΦΕΚ 1265/Β/16.06.11) η συστατική πράξη της ΔΕΥΑΜΒ προσαρμόστηκε στις διατάξεις του Ν. 1069/1980, με περιοχή αρμοδιότητα τον νέο “Καλλικρατικό” Δήμο Βόλου (<http://www.deyamv.gr>).

Πριν το 1952, η πόλη κάλυπτε τις λιγοστές υδροδοτικές ανάγκες της με μικρό αριθμό γεωτρήσεων και υποτυπώδες δίκτυο διανομής χωριστά στο Βόλο και τη Νέα Ιωνία. Μετά τους σεισμούς του 1955, το εσωτερικό δίκτυο του Δήμου Βόλου ουσιαστικά αποκτά σύγχρονη μορφή και η κάλυψη των αναγκών καλύπτεται από τη διάνοιξη πρόσθετων τοπικών γεωτρήσεων.

Οι πηγές που τροφοδοτούν το υδροδοτικό δίκτυο του ΠΣ Βόλου είναι α) τμήμα των νερών των πηγών Ξηρακιά, β) τμήμα των νερών των πηγών Γλυστρί, Κρύο Νερό, Κολορίζα, Βλαχογιάννη, Φλάμπουρο της ΔΕ Μακρινίτσης, γ) τμήμα των υδάτων των πηγών Γερακιά και Μάνα και δ) πηγές Άνω και Κάτω Καλιακούδας. Στο ΠΣ Βόλου, η ΔΕΥΑΜΒ διαχειρίζεται συνολικά 22 δεξαμενές αποθήκευσης νερού ύδρευσης. Από αυτές οι 7 αναπτύσσονται σε ένα νοητό άξονα στις παρυφές του ΠΣ ο οποίος συνδέει

τους δύο πόλους υδροδότησης του συγκροτήματος, όπου συγκεντρώνονται αντίστοιχα, στα δυτικά τα νερά από το Θεσσαλικό κάμπο και στα ανατολικά τα νερά από το Πήλιο (δεξαμενή Σαρακηνού) και τις τοπικές γεωτρήσεις. Στο δυτικό άκρο του νοητού άξονα βρίσκεται η δεξαμενή Αρμάτων (Β΄ ΒΙΠΕ) και στο ανατολικό η δεξαμενή Γηροκομείου ενώ ενδιάμεσα περιλαμβάνει τις δεξαμενές της Α΄ ΒΙΠΕ, της Α΄ ΒΙΠΕ (ΒΙΟΠΑ), της Ν. Ιωνίας, του Σαρακηνού και του Λατομείου. Εκτός από το παραπάνω σύστημα των δεξαμενών που τροφοδοτούν τον κεντρικό πολεοδομικό ιστό, υφίστανται 10 επιπλέον κλάδοι οι οποίοι εξυπηρετούνται από 15 δεξαμενές και εξυπηρετούν τους οικισμούς Διμηνίου (2 δεξαμενές), Αλυκών (1 δεξαμενή), Σωρού (2 δεξαμενές), Αγ. Γεωργίου (1 δεξαμενή), Γλαφυρών (1 δεξαμενή), Σέσκλου (1 δεξαμενή), Χρυσής Ακτής Παναγιάς (2 δεξαμενές), Κλήματος (1 δεξαμενή), Φυτόκου (1 δεξαμενή) και Μελισσιάτικων (3 δεξαμενές).

Τα σημεία υδροληψίας του Δ. Βόλου αποτελούνται από πηγές του ορεινού όγκου του Πηλίου και γεωτρήσεις. Στον παρακάτω χάρτη παρουσιάζεται το υδροδοτικό σύστημα της ευρύτερης περιοχής και αποτυπώνεται ότι εντός της περιοχής μελέτης εντοπίζεται μόνο μια πηγή στην περιοχή Μπουρμπουλήθρας. Οι πηγές που εκμεταλλεύεται σήμερα η ΔΕΥΑΜΒ παράγουν 7.887.774 μ³ νερού (έτος 2019) που αντιστοιχεί στο 51% της συνολικής παραγωγής ενώ η ποσότητα των γεωτρήσεων ήταν για το 2019, 7.646.065 μ³ νερού που αντιστοιχεί στο 49% της συνολικής παραγωγής νερού. Στην υπόλοιπη περιοχή της ΔΕ Βόλου, εκτός περιοχής μελέτης, εντοπίζεται πλήθος γεωτρήσεων που βρίσκονται κυρίως στα βορειοανατολικά όρια της ΔΕ, δηλαδή ανατολικά της Περιφερειακής Οδού Βόλου.



Εικόνα 8.38 Υφιστάμενο υδροδοτικό σύστημα Δήμου Βόλου (πηγή: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα ΔΕΥΑΜΒ 2020-2023)

Το δίκτυο ακαθάρτων εξυπηρετεί αστικές και βιομηχανικές περιοχές, είναι αρμοδιότητας της ΔΕΥΑΜΒ και συνίσταται σε περίπου 343 χλμ. κύριων αγωγών, 137 χλμ. δευτερεύοντος δικτύου και Α/Σ Λυμάτων. Μέχρι σήμερα έχει συνδεθεί με το δίκτυο ακαθάρτων περίπου το 80% των ακινήτων του Δ. Βόλου. Στόχος της ΔΕΥΑΜΒ είναι η ολοκλήρωση του δικτύου ώστε να επιτευχθεί η σύνδεση του συνόλου των ακινήτων με το δίκτυο, να καταργηθεί ολοκληρωτικά η λειτουργία βόθρων και να προστατευθούν ο υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας, η υγιεινή των κατοίκων και ο Παγασητικός κόλπος.

Δίκτυα ενέργειας

Στο Δ. Βόλου οι ανάγκες ηλεκτροδότησης καλύπτονται με μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας από τη ΔΕΗ. Υπάρχουν όμως και κάποιες ιδιωτικές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από καύση βιομάζας, biodiesel ή πρωτογενών ελαίων όπως κραμβέλαιο στη βιομηχανική περιοχή. Επίσης μικρή ποσότητα ηλεκτρικής ενέργειας παράγεται από τις εγκαταστάσεις της ΕΕΛ και του υδροηλεκτρικού σταθμού της ΔΕΥΑΜΒ στο Σαρακινό, των οποίων μέρος της ενέργειας αποδίδεται στο δίκτυο της ΔΕΔΔΗΕ.

Η τροφοδοσία του Δ. Βόλου με φυσικό αέριο γίνεται από τα δυτικά, μέσω ενός αγωγού υψηλής πίεσης, οι οποίοι διακλαδίζεται σε ένα δίκτυο και τροφοδοτεί τμήματα του

Βόλου, της Ν. Ιωνίας, την Α΄ ΒΙΠΕ και την Αγριά με δυνατότητα επέκτασής του και σε άλλες περιοχές. Τη διαχείριση του δικτύου φυσικού αερίου έχει αναλάβει από το 2017 η εταιρεία ΕΔΑ ΘΕΣ/ΚΗΣΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ΑΕ η οποία προωθεί παράλληλα και την ανάπτυξη των υποδομών αεριοκίνησης στη Μαγνησία. Ως προς τη χρήση του φυσικού αερίου, σήμερα τα περισσότερα δημοτικά κτίρια και σχολεία (εκτός από τις περιοχές όπου δεν υπάρχει δίκτυο π.χ. Αλυκές, Λεχώνια) έχουν αντικαταστήσει τους καυστήρες πετρελαίου θέρμανσης με λέβητες φυσικού αερίου με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση ενέργειας και τη μείωση αέριων εκπομπών CO₂.

Όσον αφορά τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), στο Δήμο Βόλου δεν υπάρχει αιολική εγκατάσταση. Από το 1999 λειτουργεί μικρός Υδροηλεκτρικός Σταθμός στη θέση «Σαρακηνός» ο οποίος εκμεταλλεύεται το ενεργειακό δυναμικό των υδάτων από τις πηγές Ξηρακίων και Καλιακούδας του Βορειοανατολικού Πηλίου για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Επίσης, από το 2004, η ΔΕΥΑΜΒ λειτουργεί ένα σταθμό παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, ισχύος 353 KW, με καύση βιοαερίου που παράγεται στις εγκαταστάσεις της ΕΕΛ. Το εκτιμώμενο ενεργειακό όφελος της μονάδας είναι 1.400 MWh/χρόνο. Όσον αφορά τα φωτοβολταϊκά συστήματα, υπάρχουν αρκετοί ιδιώτες με εγκατεστημένα φωτοβολταϊκά επί του εδάφους ή επί του κτιρίου (ειδικό πρόγραμμα στεγών). Τέλος, υπάρχουν κάποιες ιδιωτικές μονάδες στην Α΄ ΒΙΠΕ που αξιοποιούν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (όπως π.χ. βιοκαύσιμα (biodiesel) που παράγονται από χρησιμοποιημένα τηγανέλαια και βιομάζα) με σκοπό την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

8.9.3 Συστήματα περιβαλλοντικών υποδομών

Διαχείριση απορριμμάτων

Η διαχείριση των απορριμμάτων στο Δ. Βόλου πραγματοποιείται από τη Διεύθυνση Καθαριότητας και Ανακύκλωσης σε συνεργασία με τον Σύνδεσμο Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΣΥΔΙΣΑ) Ν. Μαγνησίας, που αποτελεί τον Φορέα Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΦΟΣΔΑ) σε επίπεδο Ν. Μαγνησίας και εξυπηρετεί τους Δήμους Βόλου, Αλμυρού, Νοτίου Πηλίου, Ρήγα Φεραίου και Ζαγοράς – Μουρεσίου. Τα απορρίμματα συλλέγονται από τους 5.750 πράσινους κάδους της πόλης, με καθημερινά δρομολόγια των 41 απορριμματοφόρων σε ένα δίκτυο διαδρομών συνολικού μήκους 35 km. Οι κάδοι πλένονται τακτικά με τα 4 ειδικά οχήματα. Επιπλέον, γίνεται καθημερινός οδοκαθαρισμός στο κέντρο της πόλης, περιστασιακά στις υπόλοιπες περιοχές και μετά από κάθε λαϊκή αγορά. Ο οδοκαθαρισμός γίνεται με 10 οχήματα - σκούπες. Ο στόλος της Δ/σης Καθαριότητας και Ανακύκλωσης εμπλουτίζεται και ανανεώνεται κάθε φορά με αυτοκίνητα αντιρρυπαντικής τεχνολογίας. Η διάθεση των στερεών αποβλήτων του

δήμου γίνεται στο ΧΥΤΑ ΠΣ Βόλου, που είναι και ο μεγαλύτερος του νομού, με ενεργή περιοχή εναπόθεσης 150 στρ. Ο ΧΥΤΑ βρίσκεται στη θέση Κάκκαβος της ΔΕ Αισωνίας και δέχεται τα απορρίμματα των Δήμων Βόλου, Ρήγα Φεραίου, Αλμυρού και μέρος του Δ. Ζαγοράς-Μουρεσίου με συνολικό εξυπηρετούμενο πληθυσμό 175.353 κατοίκους, καθώς και τα μη επικίνδυνα απορρίμματα των δύο ΒΙΠΕ.

Επιπρόσθετα, ο Δ. Βόλου σε συνεργασία με την Ελληνική Εταιρία Αξιοποίησης Ανακύκλωσης ΑΕ (ΕΕΑΑ) υλοποιεί από το 2008 πρόγραμμα ανακύκλωσης χάρτινων, πλαστικών, μεταλλικών και γυάλινων συσκευασιών. Τα ανακυκλώσιμα υλικά μεταφέρονται στο συμβεβλημένο Κέντρο Διαλογής Ανακυκλώσιμων Υλικών (ΚΔΑΥ) στον Άγ. Γεώργιο Φερών. Στις ΔΕ υπάρχουν 1.418 ενεργοί μπλε κάδοι ανακύκλωσης και τα ανακυκλώσιμα συλλέγονται από 7 απορριμματοφόρα ανακύκλωσης. Χαρακτηριστικό είναι ότι υπάρχει ένα πολύ μεγάλο ποσοστό υπολείμματος που καταλήγει τελικά στον ΧΥΤΑ. Για το 2019 αυτό αποτελούσε το 37% των συνολικών συλλεγόμενων ανακυκλώσιμων. Τέλος, στο χώρο της Δ/σης Καθαριότητας και Ανακύκλωσης συγκεντρώνονται ηλεκτρικές συσκευές προς ανακύκλωση σε ειδικό κοντέινερ και με ευθύνη των ιδιωτών. Επιπλέον, η υπηρεσία συγκεντρώνει τα ογκώδη απορρίμματα με 2 ειδικά οχήματα, μετά από τηλεφωνική κλήση ιδιωτών.

Αποχέτευση/διαχείριση ακαθάρτων

Εντός της περιοχής μελέτης λειτουργεί η ΕΕΛ του Δήμου Βόλου, η οποία έχει κατασκευαστεί σε τέσσερις φάσεις και μετά τη τελευταία επέκτασή της, η δυναμικότητά της ανέρχεται σε 170.000 ισοδυνάμους κατοίκους, υδραυλικής παροχής 40.000 m³/d. Η ΕΕΛ δέχεται σήμερα αστικά λύματα από τους πρώην Δήμους Βόλου, Ν. Ιωνίας και Πορταριάς, από τα ΔΔ Διμηγίου Δήμου Αισωνίας, ΔΔ Βελεστίνου πρώην Δήμου Φερών και από την πρώην Κοινότητα Μακρινίτσας, καθώς επίσης και βιομηχανικά απόβλητα από την Α΄ ΒΙΠΕ και το ΒΙΟΠΑ Βόλου.

Το σχήμα επεξεργασίας των λυμάτων που εφαρμόζεται στην ΕΕΛ Βόλου περιλαμβάνει προεπεξεργασία με εσχάρωση, εξάμμωση και απολίπανση, χημικά υποβοηθούμενη πρωτοβάθμια επεξεργασία και χημική απομάκρυνση φωσφόρου και τέλος, βιολογική επεξεργασία για την απομάκρυνση οργανικού άνθρακα, αζώτου και φωσφόρου. Τα επεξεργασμένα λύματα οδηγούνται με βαρύτητα στο αντλιοστάσιο τελικής διάθεσης και μέσω καταθλιπτικού αγωγού στα έργα διάθεσης.

8.10 ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Στην περιοχή μελέτης οι σημαντικότερες πιέσεις ασκούνται από τις αστικές λειτουργίες της πόλης του Βόλου. Η κυκλοφορία διαφόρων ειδών οχημάτων, η παραγωγή λυμάτων και αποβλήτων, η καύση πόρων (αερίου, πετρελαίου, ξυλείας) για θέρμανση των κτιρίων είναι μερικές μόνο από τις δραστηριότητες που αποτελούν πηγές ρύπανσης.

Η μεγαλύτερη περιβαλλοντική πίεση παρατηρείται στα ύδατα του όρμου του Βόλου, καθώς αποτελεί τον τελικό αποδέκτη των απορροών από τη λίμνη Κάρλα και των χειμάρρων που δέχονται ποσότητες φυτοφαρμάκων από τα καλλιεργούμενα εδάφη. Στην περιοχή της λίμνης Κάρλας γίνεται εντατική γεωργική καλλιέργεια και όλες οι απορροές του δικτύου των αρδευτικών καναλιών από τον Πηνειό καταλήγουν στο κανάλι αποστράγγισης, το οποίο μέσω του χειμάρρου Ξηριά, καταλήγει στον Παγασητικό. Η αλόγιστη χρήση φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων, η ανεξέλεγκτη απόρριψη υγρών και στερεών αποβλήτων από ιδιώτες, η ύπαρξη βόθρων ακόμα σε κάποιες περιοχές, είναι μερικές μόνο από τις αιτίες που προκαλούν ρύπανση του εδάφους, υπεδάφους, του υδροφόρου ορίζοντα και του Παγασητικού κόλπου. Περιβαλλοντική πίεση ασκείται και από τις διάφορες γεωτρήσεις της ευρύτερης περιοχής που λειτουργούν για άντληση υδάτων, καθώς επηρεάζεται η στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα.

Επίσης, στην ευρύτερη περιοχή του έργου λειτουργούν βιομηχανίες και βιοτεχνίες, συνεργεία και εταιρίες διαχείρισης σκραπ. Εντός της περιοχής μελέτης λειτουργεί η ΕΕΛ του Δ. Βόλου, ενώ 4χλμ δυτικά του έργου βρίσκεται η ΒΙΠΕ Βόλου και 5χλμ ανατολικά του έργου λειτουργεί η τσιμεντοβιομηχανία LAFARGE (πρώην ΑΓΕΤ ΑΕ). Σημαντική πίεση στην ατμόσφαιρα προκαλείται και από την οδική κυκλοφορία στις παρακείμενες οδούς και κυρίως στην Εθνική Οδό (ΕΟ) Βόλου Λάρισας (τμήμα της Ε92) αλλά και την Λεωφόρο Αθηνών (ΕΟ 30). Επίσης, εντός της περιοχής μελέτης παράγονται ατμοσφαιρικοί ρύποι από τα πλοία που προσεγγίζουν και αναχωρούν από το λιμένα. Άλλες πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην ευρύτερη περιοχή του έργου είναι οι εγκαταστάσεις θέρμανσης των κτιρίων και των λοιπών (εμπορικών, βιοτεχνικών κλπ) εγκαταστάσεων της περιοχής.

8.11 ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ – ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΕΡΑ

Τα όρια εκτίμησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης, ορίζονται με την υπ' αριθμ. Η.Π. 14122/549/Ε.103/24.03.2011 Κ.Υ.Α. περί «Μέτρων για τη βελτίωση της ποιότητας της

ατμόσφαιρας» σε συμμόρφωση με την Οδηγία 2008/50/ΕΚ¹⁷ και με την υπ' αριθμ. Η.Π. 22306/1075/Ε103/29.05.2007 Κ.Υ.Α. περί «καθορισμού 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»¹⁸.

Πίνακας 8.13 Οι τιμές ορίων για το διοξείδιο του θείου (SO₂)

| | Οριακή Τιμή |
|--|---|
| Μέση ωριαία τιμή, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 24 φορές το χρόνο | 350 µg/m ³ |
| Μέση ημερήσια τιμή, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 3 φορές το χρόνο | 125 µg/m ³ |
| Όριο συναγερμού | Ωριαία τιμή μεγαλύτερη από 500 µg/m ³ για τρεις συνεχόμενες ώρες |

Πίνακας 8.14 Οι τιμές ορίων για τα αιωρούμενα σωματίδια PM₁₀

| | Οριακή Τιμή |
|--|---|
| Μέση ωριαία τιμή, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 35 φορές το χρόνο | 50 µg/m ³ |
| Μέση ημερήσια τιμή, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 3 φορές το χρόνο | 40 µg/m ³ |
| Επίπεδα συγκεντρώσεων | 51-75, 76-100, 101-150, >150 µg/m ³ μέση 24-ωρη τιμή |

Πίνακας 8.15 Τιμές ορίων για διοξείδιο του Αζώτου (N)

| | Οριακή τιμή |
|---|---|
| Μέση ωριαία τιμή, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 18 φορές το χρόνο | 200 µg/m ³ |
| Μέση ετήσια τιμή | 40 µg/m ³ |
| Όριο συναγερμού | Ωριαία τιμή μεγαλύτερη από 400 µg/m ³ για τρεις συνεχόμενες ώρες |

Πίνακας 8.16 Τιμές ορίων για αιωρούμενα σωματίδια PM_{2.5}

| | Οριακή τιμή |
|------------------|----------------------|
| Μέση ωριαία τιμή | 25 µg/m ³ |

Πίνακας 8.17 Τιμές ορίων για το Μόλυβδο (Pb)

| | | Οριακή τιμή |
|---|--|-----------------------|
| Όριο ενημέρωσης | Μέση ωριαία τιμή | 180 µg/m ³ |
| Όριο συναγερμού | Μέση ωριαία τιμή | 240 µg/m ³ |
| Τιμή στόχος για την προστασία της ανθρώπινης υγείας | Μέγιστη ημερήσια μέση 8ωρη τιμή, της οποίας δεν πρέπει να σημειώνεται υπέρβαση περισσότερες από 25 φορές ανά έτος κατά | 120 µg/m ³ |

¹⁷ Φ.Ε.Κ. 488/Β/30.03.2011

¹⁸ Φ.Ε.Κ. 920/Β/08.06.2007

| | | |
|--|-------------------------------|--|
| | μέση τιμή για διάστημα 3 ετών | |
|--|-------------------------------|--|

Πίνακας 5-2 Τιμές ορίων για το Μονοξείδιο του Άνθρακα (CO)

| | |
|------------------|----------------------------|
| | Οριακή τιμή |
| Μέση ετήσια τιμή | 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |

Πίνακας 8.18 Τιμές - στόχοι για το αρσενικό (Ar), κάδμιο (Cd), νικέλιο (Ni) και βενζο(α)πυρένιο (PAH)

| | Οριακή τιμή για | | | |
|------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | Αρσενικό | Κάδμιο | Νικέλιο | Βενζο(α)πυρένιο |
| Μέση ετήσια τιμή | 6 ng/m^3 | 5 ng/m^3 | 20 ng/m^3 | 1 ng/m^3 |

Η πόλη του Βόλου, διαθέτει όλες τις συνήθεις ανθρωπογενείς δραστηριότητες που συμβάλλουν στην ατμοσφαιρική ρύπανση μιας πόλης:

- Η οδική κυκλοφορία στον παραλιακό άξονα είναι ουσιαστικά υπεύθυνη για το σύνολο των εκπομπών του μονοξειδίου του άνθρακα (CO). Ωστόσο, παρά τη μεγάλη αύξηση της κίνησης κατά την τουριστική περίοδο, η αύξηση των εκπομπών και η υποβάθμιση της ποιότητας της ατμόσφαιρας δε δύναται να μεταβληθεί σημαντικά.
- Η βιομηχανική δραστηριότητα αποτελεί τη μεγαλύτερη πηγή αέρων ρύπων, λόγω των υψηλών απαιτήσεων της σε ενέργεια, η παραγωγή της οποίας είναι στις περιπτώσεις αυτές ρυπογόνος. Ανάλογα με τις ποσότητες ορυκτών καυσίμων που χρησιμοποιούνται έχουμε και την ανάλογη έκλυση ποσοτήτων διοξειδίου του θείου (SO₂) και οξειδίων του Αζώτου (NO_x).
- Οι λοιπές αστικές λειτουργίες δεν προκαλούν αξιόλογη ατμοσφαιρική ρύπανση, με εξαίρεση τη λειτουργία των κεντρικών θερμάνσεων (το χειμώνα).

Εντός του πολεοδομικού συγκροτήματος του Βόλου και συγκεκριμένα στο 1ο Δημοτικό Σχολείο (επί των οδών Ανθίμου Γαζή και Βασσάνη) είναι εγκατεστημένος και βρίσκεται σε συνεχή λειτουργία ο σταθμός μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης των Περιφερειακών Ενοτήτων Μαγνησίας & Σποράδων, της Περιφέρειας Θεσσαλίας, ο οποίος είναι ενταγμένος στο Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης (ΕΔΠΑΡ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Οι μετρήσεις του εν λόγω σταθμού αναρτώνται καθημερινά στον ιστότοπο της Περιφέρειας Θεσσαλίας. Σύμφωνα με τα στοιχεία που αναφέρονται στην Ετήσια Έκθεση Ποιότητας της Ατμόσφαιρας του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας, ο εν λόγω σταθμός

(ΒΟΛΟΣ-1 ή ΒΟ1) βρίσκεται στη θέση που αποτυπώνεται στον Πίνακα κάτωθι και χαρακτηρίζεται ως «αστικός - υποβάθρου».

Πίνακας 8.19 Θέση Σταθμού ΒΟΛΟΣ-1

| WGS84 | | ΕΓΣΑ 87 | | Υψόμετρο (m) | Χαρακτηρισμός | Μετρούμενοι Ρύποι | |
|---------------|---------------|------------|-------------|--------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| Γεωγρ. Μήκος | Γεωγρ. Πλάτος | X | Y | | | PM ₁₀ | RM _{2.5} |
| 22,9429 22 | 39.3667 11 | 40878 9 | 43577 18 | 31 | Αστικός - Υποβάθρου | ✓ | ✓ |
| | | | | | | | |

Σημειώνεται ότι πρόσφατα (μετά το 2020) προστέθηκε και δεύτερος σταθμός μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης (ΒΟΛΟΣ-2 ή ΒΟ2) στον Βόλο (Περιστικός - Υποβάθρου) με μετρήσεις που αφορούν SO₂, NO_x, CO, O₃, PM₁₀ και C₆H₆. Στο πλαίσιο της παρούσας και για λόγους πληρότητας αξιοποιήθηκαν στοιχεία που αφορούν στο σταθμό ΒΟΛΟΣ-1 και τα διαθέσιμα στοιχεία για το σταθμό ΒΟΛΟΣ-2. Για τη μελέτη των συγκεντρώσεων PM_{2.5} αξιοποιούνται τα διαθέσιμα στοιχεία από το 2016, όταν άρχισε για πρώτη φορά η μέτρησή τους, ως το 2020.



Εικόνα 8.39: Σταθμός μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης ΒΟ - 1 (χ: 408789, ψ: 4357718)

Πηγή: <https://maps.gov.gr/gis/map/>



Εικόνα 8.40 Σταθμός μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης BO - 2 (χ: 407136, ψ: 4356820)

Πηγή: <https://maps.gov.gr/gis/map/>

Σημειώνεται ότι ο σταθμός μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης BO-2 βρίσκεται κοντά στην περιοχή του εξεταζόμενου έργου (500m). Για την αξιολόγηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην πόλη του Βόλου, από τα στοιχεία των ετήσιων εκθέσεων του Υ.Π.ΕΝ. κατά τα έτη 2015-2021 προκύπτουν τα εξής:

- Για το έτος 2015¹⁹ (ΒΟΛ-1), καταγράφηκαν 24 ημέρες με μέση ημερήσια τιμή μεγαλύτερη των 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ για τα αιωρούμενα σωματίδια (PM10) ενώ σημαντική ήταν και η συνεισφορά σκόνης από απομακρυσμένες ξηρές περιοχές. Για το ίδιο έτος δεν παρατηρήθηκαν υπερβάσεις στο διοξείδιο του Θείου (SO₂ μέσης ωριαίας - μέσης ημερήσιας), στο διοξείδιο του Αζώτου (NO₂), στο Οζόν (O₃), στο μονοξείδιο του Άνθρακα (CO), στα αιωρούμενα σωματίδια (PM_{2.5}), σε μέταλλα, στο βενζόλιο (C₆H₆), ενώ για το Βενζο(α)πυρένιο (C₂₀H₁₂) από ενδεικτικές μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν με 24-ωρες δειγματοληψίες αιωρούμενων σωματιδίων μικρού όγκου, παρατηρήθηκε υπέρβαση της τιμής - στόχου (1ng/m³) με τιμή 1,2 1ng/.
- Για το έτος 2016²⁰ (ΒΟΛ-1) καταγράφηκαν 28 ημέρες με μέση ημερήσια τιμή μεγαλύτερη των 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ για τα αιωρούμενα σωματίδια PM₁₀, ενώ δεν

¹⁹ <https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/legacy/Files/Perivallon/Poiotita%20Atmosfairas/Ektheseis/Ekthesi2015.pdf>

²⁰ <https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/legacy/Files/Perivallon/Poiotita%20Atmosfairas/Ektheseis/Ekthesi2016.pdf>

παρατηρήθηκαν υπερβάσεις στο διοξείδιο του Θείου (SO₂), στο διοξείδιο του Αζώτου (NO₂), στο Όζον (O₃ ορίου ενημέρωσης - ορίου συναγερμού), στο μονοξείδιο του Άνθρακα (CO), στο Βενζόλιο (C₆H₆), σε αιωρούμενα σωματίδια (PM_{2.5}).

- Για το έτος 2017²¹ (ΒΟΛ-1) καταγράφηκαν 43 ημέρες με μέση ημερήσια τιμή (PM₁₀) μεγαλύτερη από 50 µg/m³ (υπέρβαση του ορίου), ενώ δεν παρατηρήθηκαν υπερβάσεις στο διοξείδιο του Θείου (SO₂ μέσης ωριαίας - μέσης ημερήσιας), στο διοξείδιο του Αζώτου (NO₂ μέση ετήσια - μέση ωριαία), στο Όζον (O₃ ορίου ενημέρωσης - ορίου συναγερμού), στο μονοξείδιο του Άνθρακα (CO), στο Βενζόλιο (C₆H₆), ενώ καταγράφηκαν 21 ημέρες κατά τη διάρκεια των οποίων οι μετρήσεις ξεπέρασαν τη μέση ετήσια τιμή σε αιωρούμενα σωματίδια (PM_{2.5}) χωρίς όμως υπέρβαση των ορίων.
- Για το έτος 2018²² (ΒΟΛ-1) καταγράφηκαν 36 ημέρες με μέση ημερήσια τιμή (PM₁₀) μεγαλύτερη των 50 µg/m³, ενώ δεν παρατηρήθηκαν υπερβάσεις στο διοξείδιο του Θείου (SO₂ μέση ωριαία - μέση ετήσια), στο διοξείδιο του Αζώτου (NO₂ μέση ετήσια - μέση ωριαία), στο Όζον (O₃ ορίου ενημέρωσης - ορίου συναγερμού), στο μονοξείδιο του Άνθρακα (CO), στο Βενζόλιο (C₆H₆), ενώ για 29 ημέρες υπήρξε υπέρβαση της μέσης ετήσιας τιμής σε αιωρούμενα σωματίδια (PM_{2.5}).
- Για το έτος 2019²³ (ΒΟΛ-1) (ΒΟΛ-1) καταγράφηκαν 26 ημέρες με μέση ημερήσια τιμή μεγαλύτερη από 50 µg/m³ σε αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ₁₀) με τη συνεισφορά της σκόνης από απομακρυσμένες περιοχές να κρίνεται σημαντική, ενώ δεν παρατηρήθηκαν υπερβάσεις στο διοξείδιο του Θείου (SO₂ μέση ωριαία - μέση ημερήσια), στο διοξείδιο του Αζώτου (NO₂ μέση ετήσια - μέση ωριαία), στο Όζον (O₃ ορίου ενημέρωσης - ορίου συναγερμού), στο μονοξείδιο του Άνθρακα (CO), στο Βενζόλιο (C₆H₆), καθώς και σε αιωρούμενα σωματίδια (PM_{2.5}).
- Για το έτος 2020²⁴ παρατηρήθηκαν υπερβάσεις ορίου που αφορούν στη μέση ημερήσια τιμή σε αιωρούμενα σωματίδια (PM₁₀) για το σταθμό ΒΟΛ-1 για 14 ημέρες και με σημαντική εκτιμώμενη συνεισφορά σκόνης από απομακρυσμένες ξηρές περιοχές, και για το σταθμό ΒΟ-2 πέντε ημέρες, ενώ

²¹ <https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/legacy/Files/Perivallon/Poiotita%20Atmosfairas/Ektheseis/Ekthesi2017.pdf>

²² <https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/legacy/Files/Perivallon/Poiotita%20Atmosfairas/Ektheseis/Ekthesi2018.pdf>

²³ <https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2020/12/Ekthesi2019.pdf>

²⁴ <https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2021/06/%CE%95%CE%9A%CE%98%CE%95%CE%A3%CE%97-2020.pdf>

δεν παρατηρήθηκαν υπερβάσεις στο διοξείδιο του Θείου (SO₂ μέση ωριαία - μέση ημερήσια), στο διοξείδιο του Αζώτου (NO₂ μέση ετήσια - μέση ωριαία), στο Όζον (O₃ υπερβάσεις ορίου ενημέρωσης - ορίου συναγερμού, στόχου προστασίας της υγείας), στο μονοξείδιο του Άνθρακα (CO) και το Βενζόλιο (C₆H₆). Για τα αιωρούμενα σωματίδια (PM_{2.5}) καταγράφηκαν 16 υπερβάσεις ορίου που αφορούν στη μέση ετήσια τιμή (BO-1).

Για το έτος 2021²⁵ δεν παρατηρήθηκαν υπερβάσεις .

Επιπλέον, παρατίθενται κάτωθι στοιχεία των αποτελεσμάτων του ερευνητικού έργου «Παροχή υπηρεσιών μετρήσεων ατμοσφαιρικών ρύπων στην περιοχή του Εμπορικού Λιμένα Βόλου»²⁶. Να σημειωθεί πως ο σταθμός μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης (ΣΜΑΡ) είναι εγκατεστημένος σε οικίσκο και βρίσκεται στο δυτικό άκρο της περιοχής του ΟΛΒ Α.Ε.

Έτσι, από την Εξάμηνη Ενδιάμεση Έκθεση 02.06.2020 - 30.11.2020 προκύπτει ότι:

- Η μέση ωριαία τιμή του NO₂ για το χρονικό διάστημα των μετρήσεων ήταν 7,8 µg/m³, κατά πολύ μικρότερη από το ετήσιο όριο (40 µg/m³), ενώ δεν παρατηρήθηκε καμία υπέρβαση του ωριαίου ορίου των 200 µg/m³.
- Η μέση τιμή του βενζολίου ήταν 1,3 µg/m³, επίσης κατά πολύ μικρότερη του ετήσιου ορίου (5 µg/m³).
- Το SO₂ ξεκίνησε να καταγράφεται από 13.11.2020. Η μέση ημερήσια τιμή SO₂ για το χρονικό διάστημα 13.11.20-31.11.20 ήταν 11,3 µg/m³ και δεν παρατηρήθηκε καμία υπέρβαση του ημερήσιου ορίου των 125 µg/m³ . Ακόμη, η μέση ωριαία τιμή του SO₂ ήταν 11,1 µg/m³ και δεν παρατηρήθηκε καμία υπέρβαση του ορίου των 350 µg/m³.
- Η μέση τιμή των ημερήσιων συγκεντρώσεων του σωματιδιακού κλάσματος PM₁₀ ήταν 24 µg/m³, μικρότερη του ετήσιου ορίου (40 µg/m³), ενώ παρατηρήθηκαν 6 υπερβάσεις του ημερήσιου ορίου για τα PM₁₀ (50 µg/m³): 4 τον Οκτώβριο (52-91 µg/m³) και 2 τον Νοέμβριο (51-53 µg/m³).

²⁵ <https://ypen.gov.gr/wp-content/uploads/2022/07/%CE%95%CE%9A%CE%98%CE%95%CE%A3%CE%97-2021.pdf>

²⁶ <https://www.port-volos.gr/cgi-bin/pages/index.pl?type=list&arlang=Greek&argenkat=%CE%9C%CE%B5%CF%84%CF%81%CE%AE%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82%20%CE%91%CE%AD%CF%81%CE%B9%CF%89%CE%BD%20%CE%A1%CF%8D%CF%80%CF%89%CE%BD>

- Η μέση τιμή των ημερήσιων συγκεντρώσεων του σωματιδιακού κλάσματος PM_{2,5} ήταν 17 µg/m³, κάτω από το ετήσιο όριο (25 µg/m³).
- Για το O₃, η μέγιστη τιμή του ημερήσιου μέγιστου κυλιόμενου μέσου όρου 8ωρου ήταν 56,8 µg/m³ με όριο τα 200 µg/m³.

Από την τριμηνιαία έκθεση αέριων ρύπων Μάρτιος - Μάιος 2021 προκύπτει ο κάτωθι πίνακας:

Πίνακας 8.20 Αέριοι ρύποι Μάρτιος - Μάιος 2021

Πηγή: https://www.port-volos.gr/ftp/2021/Aerioi-Rypoi_03-05_2021.pdf

| | Τύπος οριακής τιμής | Μέση τιμή τριμήνου | Υπερβάσεις |
|-------------------|-------------------------|--------------------|--|
| NO ₂ | Μέση ωριαία | 18.0 | Οριακές τιμές > 200 µg/m ³ : 0 |
| SO ₂ | Μέση ημερήσια | 7.4 | Ημερήσιες τιμές > 125 µg/m ³ : 0 |
| | Μέση ωριαία | 7.4 | Ωριαίες τιμές > 350 µg/m ³ : 0 |
| O ₃ | Μέση ημερήσια 8ωρη τιμή | 112.5 | Μέγιστες ημερήσιες 8ωρες τιμές > 120 µg/m ³ : 1 |
| Βενζόλιο | Μέση ωριαία | 0.6 | |
| PM ₁₀ | Μέση ημερήσια | 29.7 | Ημερήσιες τιμές > 50 µg/m ³ : 0 |
| PM _{2.5} | Μέση ωριαία | 15.2 | |

Από την τριμηνιαία έκθεση αέριων ρύπων Ιούνιος 2021 - Αύγουστος 2021 προκύπτει ο κάτωθι πίνακας:

Πίνακας 8.21 Αέριοι ρύποι Ιούνιος - Αύγουστος 2021

Πηγή: <https://www.port-volos.gr/ftp/2021/juneAugust21.pdf>

| | Τύπος οριακής τιμής | Μέση τιμή τριμήνου | Υπερβάσεις |
|-------------------|-------------------------|--------------------|--|
| NO ₂ | Μέση ωριαία | 17.5 | Οριακές τιμές > 200 µg/m ³ : 0 |
| SO ₂ | Μέση ημερήσια | 24.6 | Ημερήσιες τιμές > 125 µg/m ³ : 0 |
| | Μέση ωριαία | 24.5 | Ωριαίες τιμές > 350 µg/m ³ |
| O ₃ | Μέση ημερήσια 8ωρη τιμή | 91 | Μέγιστες ημερήσιες 8ωρες τιμές > 120 µg/m ³ : 1 |
| Βενζόλιο | Μέση ωριαία | 0.3 | |
| PM ₁₀ | Μέση ημερήσια | 33.9 | Ημερήσιες τιμές > 50 µg/m ³ : 20 |
| PM _{2.5} | Μέση ωριαία | 18.1 | |

Από την τριμηνιαία έκθεση αέριων ρύπων Σεπτέμβριος - Νοέμβριος 2021 προκύπτει ότι:

Πίνακας 8.22 Αέριοι ρύποι Σεπτέμβριος - Νοέμβριος 2021

Πηγή: <https://www.port-volos.gr/ftp/2021/Sept-Nov21.pdf>

| | Τύπος οριακής τιμής | Μέση τιμή τριμήνου | Υπερβάσεις |
|-------------------|----------------------------|--------------------|--|
| NO ₂ | Μέση ωριαία | 23.0 | Οριακές τιμές > 200 μg/m ³ : 0 |
| SO ₂ | Μέση ημερήσια | 5.9 | Ημερήσιες τιμές > 125 μg/m ³ : 0 |
| | Μέση ωριαία | 6.0 | Ωριαίες τιμές > 350 μg/m ³ : 0 |
| O ₃ | Μέση ημερήσια 8ωρη τιμή | 113 | Μέγιστες ημερήσιες 8ωρες τιμές > 120 μg/m ³ : 0 |
| Βενζόλιο | Μέση ωριαία | 2.6 | |
| PM ₁₀ | Μέση ημερήσια | 31.0 | Ημερήσιες τιμές > 50 μg/m ³ : 12 |
| PM _{2.5} | Μέση ωριαία | 19.9 | |

Από την Εξάμηνη Ενδιάμεση Έκθεση 01.06.2021 - 30.11.2021²⁷ προκύπτει ότι:

- Η μέση ωριαία τιμή του NO₂ για το χρονικό διάστημα των μετρήσεων ήταν 20,3 μg/m³, μικρότερη από το ετήσιο όριο (40 μg/m³), ενώ δεν παρατηρήθηκε καμία υπέρβαση του ωριαίου ορίου των 200 μg/m³ (η μέγιστη ωριαία τιμή για το χρονικό διάστημα των μετρήσεων ήταν 97,3 μg/m³).
- Η μέση τιμή του βενζολίου ήταν 1,3 μg/m³, κατά πολύ μικρότερη του ετήσιου ορίου (5 μg/m³). Η μέση ημερήσια τιμή SO₂ για το χρονικό διάστημα από 01.06.21 – 18.11.21 ήταν 16,1 μg/m³ και δεν παρατηρήθηκε καμία υπέρβαση του ημερήσιου ορίου των 125 μg/m³ (η μέγιστη ημερήσια τιμή γι' αυτό το χρονικό διάστημα ήταν 91,5 μg/m³). Ακόμη, δεν παρατηρήθηκε καμία υπέρβαση του ωριαίου ορίου των 350 μg/m³ (η μέγιστη ωριαία τιμή γι' αυτό το χρονικό διάστημα ήταν 127 μg/m³).
- Η μέση τιμή των ημερήσιων συγκεντρώσεων του σωματιδιακού κλάσματος PM₁₀ ήταν 26,7 μg/m³, μικρότερη του ετήσιου ορίου (40 μg/m³), ενώ παρατηρήθηκαν 12 υπερβάσεις του ημερήσιου ορίου για τα PM₁₀ (50 μg/m³): 1 το Σεπτέμβριο (50,4 μg/m³) και 11 το Νοέμβριο (51-67 μg/m³).
- Η μέση τιμή των ημερήσιων συγκεντρώσεων του σωματιδιακού κλάσματος PM_{2.5} ήταν 17,2 μg/m³, κάτω από το ετήσιο όριο (25 μg/m³).
- Για το O₃, η μέγιστη τιμή του ημερήσιου μέγιστου κυλιόμενου μ.ο. 8ωρου ήταν 119 μg/m³ με όριο τα 200 μg/m³.

Από την τριμηνιαία έκθεση αέριων ρύπων Δεκέμβριος 2021 - Φεβρουάριος 2022 προκύπτει ότι:

Πίνακας 8.23 Αέριοι ρύποι Δεκέμβριος 2021 - Φεβρουάριος 2022

Πηγή: https://www.port-volos.gr/ftp/2022/Aerioi-Rypoi_2021-12_2022-02.pdf

²⁷ https://www.port-volos.gr/ftp/2022/Rypoi_2021-06_11.pdf

| | Τύπος οριακής τιμής | Μέση τιμή τριμήνου | Υπερβάσεις |
|-------------------|----------------------------|--------------------|--|
| NO ₂ | Μέση ωριαία | 26.7 | Οριακές τιμές > 200 μg/m ³ : 0 |
| SO ₂ | Μέση ημερήσια | | Ημερήσιες τιμές > 125 μg/m ³ : 0 |
| | Μέση ωριαία | | Ωριαίες τιμές > 350 μg/m ³ |
| O ₃ | Μέση ημερήσια 8ωρη τιμή | 72 | Μέγιστες ημερήσιες 8ωρες τιμές > 120 μg/m ³ : 0 |
| Βενζόλιο | Μέση ωριαία | 2.6 | |
| PM ₁₀ | Μέση ημερήσια | 31.9 | Ημερήσιες τιμές > 50 μg/m ³ : 14 |
| PM _{2.5} | Μέση ωριαία | 24.6 | |

Από τα αποτελέσματα της τριμηνιαίας Έκθεσης Αέριων Ρύπων Μάρτιος - Μάιος 2022 προκύπτουν τα εξής:

Πίνακας 8.24 Αέριοι ρύποι Μάρτιος - Μάιος 2022

Πηγή: https://www.port-volos.gr/ftp/2022/3MHNIAlA_03-05_2022.pdf

| | Τύπος οριακής τιμής | Μέση τιμή τριμήνου | Υπερβάσεις |
|-------------------|----------------------------|--------------------|--|
| NO ₂ | Μέση ωριαία | 19.0 | Οριακές τιμές > 200 μg/m ³ : 0 |
| Βενζόλιο | Μέση ωριαία | 1.15 | |
| O ₃ | Μέση ημερήσια 8ωρη τιμή | 124.5 | Μέγιστες ημερήσιες 8ωρες τιμές > 120 μg/m ³ : 1 |
| PM ₁₀ | Μέση ημερήσια | 29.7 | Ημερήσιες τιμές > 50 μg/m ³ : 12 |
| PM _{2.5} | Μέση ωριαία | 16.6 | |

Από την τριμηνιαία Έκθεση Αέριων Ρύπων Ιουνίου - Αυγούστου 2022 προκύπτουν τα εξής:

Πίνακας 8.25 Αέριοι ρύποι Ιούνιος - Αύγουστος 2022

Πηγή: <https://www.port-volos.gr/ftp/2022/triminiaio.pdf>

| | Τύπος οριακής τιμής | Μέση τιμή τριμήνου (μg/m ³) | Υπερβάσεις |
|-------------------|-------------------------------|--|--|
| NO ₂ | Μέση ωριαία | 14.4 | Ωριαίες τιμές > 200 μg/m ³ : 0 |
| Βενζόλιο | Μέση ωριαία | 0.56 | |
| O ₃ | Μέγιστη ημερήσια 8ωρη τιμή | 122 | Μέγιστες ημερήσιες 8ωρες τιμές > 120 μg/m ³ : 3 |
| PM ₁₀ | Μέση ημερήσια | 26.2 | Ημερήσιες τιμές > 50 μg/m ³ : 4 |
| PM _{2.5} | Μέση ωριαία | 14.1 | |

Ενώ από την τριμηνιαία Έκθεση Αέριων Ρύπων Σεπτεμβρίου - Νοεμβρίου 2022 προκύπτουν τα εξής:

Πίνακας 8.26 Αέριοι ρύποι Σεπτέμβριος - Νοέμβριος 2022
 Πηγή: <https://www.port-volos.gr/ftp/2023/triminiaiaseptembriosnoemvrios.pdf>

| | Τύπος οριακής τιμής | Μέση τιμή τριμήνου (μg/m ³) | Υπερβάσεις |
|-------------------|----------------------------|---|--|
| NO ₂ | Μέση ωριαία | 17.5 | Ωριαίες τιμές > 200 μg/m ³ : 0 |
| Βενζόλιο | Μέση ωριαία | 1.41 | |
| O ₃ | Μέγιστη ημερήσια 8ωρη τιμή | 69.7 | Μέγιστες ημερήσιες 8ωρες τιμές > 120 μg/m ³ : 0 |
| PM ₁₀ | Μέση ημερήσια | 21.1* | Ημερήσιες τιμές > 50 μg/m ³ : 1 |
| PM _{2.5} | Μέση ωριαία | 13.5 | |

* Οι μετρήσεις PM₁₀ έχουν μειωμένη χρονική κάλυψη λόγω απουσίας του μετρητή Dust\Trak-DRX στο εξωτερικό για ετήσια βαθμονόμηση.

Οι πρωτογενείς ρύποι (CO, NO, SO₂), παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές τους μήνες του χειμώνα, κι αυτό οφείλεται (για το SO₂) στη λειτουργία της κεντρικής θέρμανσης. Ο δευτερογενής ρύπος Όζον (O₃) παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές τη θερινή περίοδο του έτους, ενώ το διοξείδιο του Αζώτου (NO₂) δεν παρουσιάζει σαφή μεταβολή, όπως και οι τιμές των αιωρούμενων σωματιδίων (PM₁₀, PM_{2.5}) λόγω κυρίως των φυσικών πηγών τους (μεταφορά σκόνης²⁸ εντός και εκτός χώρας). Οι αυξανόμενες 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, τέλος, τις μέγιστες συγκεντρώσεις του τον χειμώνα όπως και οι υπόλοιποι ρύποι που σχετίζονται με την κυκλοφορία.

Οι παράμετροι της μετεωρολογίας που επηρεάζουν δραστικά τη διαμόρφωση των επιπέδων της 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 κ.λπ.), η σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας και έμμεσα η θερμοκρασία.

²⁸ Από το 2011 η εκτιμώμενη συνεισφορά της σκόνης από απομακρυσμένες ξηρές περιοχές στις μετρούμενες συγκεντρώσεις, προέκυψε κάνοντας χρήση μετρήσεων από το σταθμό της Φινοκαλιάς 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, 15.02.2011).

Η δόμηση του πολεοδομικού συγκροτήματος σε συνδυασμό με τη θέση του, ευνοεί τη συγκέντρωση αιωρούμενων σωματιδίων και τον εγκλωβισμό τους στον πολεοδομικό ιστό. Η δε υγρασία, παραμένει σε υψηλά επίπεδα και συνεισφέρει στην αύξηση του βάρους των σωματιδίων με συνέπεια να εμποδίζονται οι κινήσεις (οριζόντιες και κατακόρυφες) που θα απομάκρυναν τους αέριους ρύπους από την ατμόσφαιρα της πόλης. Επιπλέον, με τη συμβολή της θερμοκρασίας, της κατεύθυνσης του ανέμου, και της τοπογραφίας της ευρύτερης περιοχής (ορεινός όγκος Πηλίου στα ανατολικά), οι αέριοι ρύποι εγκλωβίζονται στα κατώτερα στρώματα της ατμόσφαιρας.

Η ποιότητα του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος στην ευρύτερη περιοχή του έργου επηρεάζεται κατά κύριο λόγο από τις βιομηχανικές δραστηριότητες της περιοχής καθώς και από άλλες πηγές όπως εκπομπές από μηχανές εσωτερικής καύσης, εκπομπές από θέρμανση. Εκτιμάται ότι η ποιότητα του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος της περιοχής είναι ικανοποιητική με μικρά προβλήματα τοπικού χαρακτήρα να εμφανίζονται μόνο κατά τη διάρκεια της αυξημένης στάθμης κυκλοφορίας.

Για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις ποιότητας ατμόσφαιρας στο Δυτικό Προβλήτα Εμπορικού Λιμένος Βόλου. Οι γεωγραφικές συντεταγμένες της θέσης μέτρησης παρατίθενται στην συνέχεια ενώ η θέση μέτρησης στις εικόνες που ακολουθούν:

Γεωγραφικό πλάτος : 39°21'26,91" Β

Γεωγραφικό μήκος : 22°55'57,54" Α



Εικόνα 8.41 Φωτογραφία θέσης μέτρησης ποιότητας ατμόσφαιρας

Μετρήθηκαν οι ρύποι SO_2 , NO_x , CO , $PM_{1-2.5-10}$, O_3 . Τα αποτελέσματα συνοψίζονται στους παρακάτω πίνακες και παρουσιάζονται αναλυτικά στο τεύχος αποτελεσμάτων μετρήσεων (Παράρτημα της παρούσας μελέτης):

Πίνακας 8.27 Συνοπτική παρουσίαση αποτελεσμάτων μετρήσεων και σύγκριση με όρια

| Ρύπος | Αποτέλεσμα Μέση τιμή / Μέγιστο / Ελάχιστο | | | LoQ ²⁹ | Μονάδες | Όριο |
|------------|---|------|------|-------------------|--------------------|---|
| SO_2 | 10,1 | 21,2 | 1,0 | 1,0 | $\mu g SO_2 / m^3$ | 125 $\mu g SO_2 / m^3$ ημερήσιος μέσος όρος 350 $\mu g SO_2 / m^3$ ωριαίος μέσος όρος |
| NO_2 | 15,3 | 42,1 | 0,6 | 1,0 | $\mu g NO_2 / m^3$ | 40 $mg NO_2 / m^3$ μέση ετήσια τιμή 200 $mg NO_2 / m^3$ μέση ωριαία τιμή |
| NO | 2,3 | 9,7 | 0,0 | 0,8 | ppb NO | - |
| NO_x | 10,3 | 22,7 | 2,5 | 0,8 | ppb NO_x | - |
| CO | 0,73 | 1,20 | 0,17 | 0,08 | $mg CO / m^3$ | 10 $mg CO / m^3$ |
| PM_1 | 10,2 | 24,1 | 6,6 | 1,0 | $\mu g / m^3$ | - |
| $PM_{2.5}$ | 10,9 | 25,5 | 6,7 | 1,0 | $\mu g / m^3$ | 20 $\mu g / m^3$ μέση ετήσια τιμή |
| PM_{10} | 18,5 | 39,2 | 8,1 | 1,0 | $\mu g / m^3$ | 50 $\mu g / m^3$ μέση ημερήσια τιμή (υπερβ. 35ημ./έτος) 40 $\mu g / m^3$ μέση ημερήσια τιμή |
| O_3 | 20 | 38 | 7 | 2 | $\mu g / m^3$ | 120 $\mu g O_3 / m^3$ μέση τιμή 8ωρου (όριο ενημέρωσης) |

²⁹ LoQ (Limit of Quantitation) : Όριο Ποσοτικοποίησης Μεθόδου



Εικόνα 8.42 Θέση μέτρησης ποιότητας ατμόσφαιρας

Για όλους τους ρύπους η μέση τιμή των διήμερων καταγραφών είναι χαμηλότερη του νομοθετημένων ορίων για την προστασία της υγείας του ανθρώπου.

8.12 ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΔΟΝΗΣΕΙΣ

Ο θόρυβος αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους περιβαλλοντικούς ρύπους που υποβαθμίζουν το αστικό περιβάλλον και είναι και ιδιαίτερα αισθητός στα μεγάλα αστικά κέντρα όπου η συγκέντρωση πληθυσμού και των δραστηριοτήτων είναι πολλή μεγάλη. Οι επιπτώσεις του θορύβου στον ανθρώπινο οργανισμό είναι πολλές και ποικίλες και σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, οι κύριοι κίνδυνοι του θορύβου για την υγεία είναι οι εξής: Πόνος και ακροαστική κόπωση, ενόχληση, επιρροή στην κοινωνική συμπεριφορά (επιθετικότητα), παρεμπόδιση της επικοινωνίας μέσω ομιλίας, διαταραχή ύπνου, καρδιαγγειακές επιπτώσεις, ορμονικές αντιδράσεις, μειωμένη απόδοση στη δουλειά κ.λπ.

Η κλίμακα των ντεσιμπέλ (decibel dB) για να επιτρέψει την εύκολη μέτρηση των ακουστικών μεγεθών. Κυμαίνεται από το μηδέν έως περίπου το 200. Το ανθρώπινο αυτί έχει τη δυνατότητα να αντιλαμβάνεται μία στάθμη της κλίμακας, την οποία ονομάζουμε ηχητική στάθμη A, και η οποία ξεκινά από τα 0 dB (A) και φτάνει ως τα 130 - 140 dB(A). Για ήχους που υπερβαίνουν αυτές τις τιμές δημιουργείται ρήξη του ακουστικού πόρου. Ο τρόπος με τον οποίο αντιστοιχεί η κλίμακα των ντεσιμπέλ στους καθημερινούς θορύβους δίνεται στον πίνακα που ακολουθεί, επισημαίνεται δε πως λόγω της λογαριθμικής φύσης της κλίμακας ντεσιμπέλ αύξηση 20 dB σημαίνει 100 φορές μεγαλύτερη ένταση ήχου.

Πίνακας 8.28 Ηχητική στάθμη σε db(A) και ισχύς καθημερινών ήχων

| Κοινοί Ήχοι | Ηχητική Στάθμη σε db(A) | Ισχύς Ήχου |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------|
| Ασθενής ήχος | 0 | 1 |
| Θρόισμα φύλλων | 20 | 100 |
| Ήσυχο σπίτι | 40 | 10.000 |
| Θορυβώδες κατάστημα | 60 | 1.000.000 |
| Κινητήρας ΙΧ μεγάλης ισχύος | 80 | 100.000.000 |
| Κεραυνός κοντά | 100 | 10.000.000.000 |
| Επώδυνος ήχος | 120 | 1.000.000.000.000 |

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας συνιστά στο χώρο εργασίας ο θόρυβος σε σταθερό επίπεδο να μην υπερβαίνει τα 85 dB (A) και στιγμιαία όχι περισσότερο από 120 dB (A). Αντιστοίχως, στο χώρο του ύπνου, σε σταθερό επίπεδο λιγότερο από 30 dB (A) και στιγμιαία όχι περισσότερο από 45. Άτομα που εργάζονται σε επίπεδα θορύβου άνω των 85 dB (A) πρέπει να υποβάλλονται σε περιοδική εκτίμηση της ακουστικής τους ικανότητας, ώστε να προληφθεί βλάβη της ακοής.

Η βασική νομοθεσία ελέγχου των επιπέδων θορύβου είναι το Π.Δ. 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»³⁰ στο οποίο καθορίζεται το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο θορύβου, που εκτέμπεται από εγκαταστάσεις (βλ. πίνακας κάτωθι), μετρούμενο επί του ορίου του ακινήτου στο οποίο κείται η εγκατάσταση.

Πίνακας 8.29 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 |

³⁰ Φ.Ε.Κ. 293/Α/06.10.1981

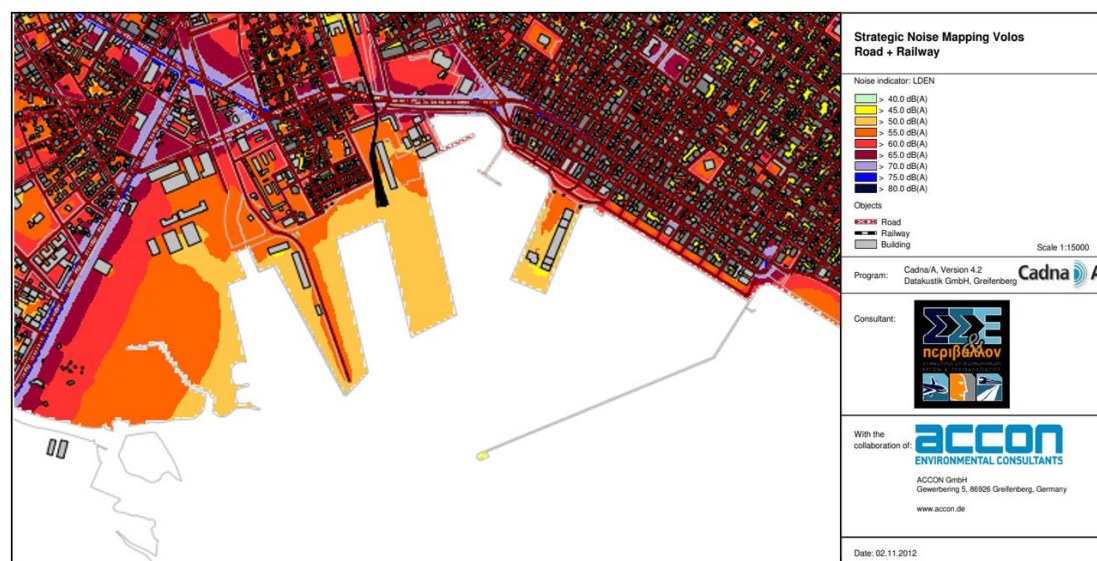
| | |
|---|----|
| Περιοχές στις οποίες επικρατεί εξ' ίσου το βιομηχανικό και το αστικό στοιχείο | 55 |
| Περιοχές στις οποίες επικρατεί το αστικό στοιχείο | 50 |

Για την περιοχή πέριξ του λιμένα, όπου επικρατεί εξ' ίσου το βιομηχανικό και το αστικό στοιχείο, το όριο είναι 55 dB(A).

Η επιβάρυνση του ακουστικού περιβάλλοντος στην περιοχή του Λιμένα του Βόλου προέρχεται από τις παρακάτω δραστηριότητες:

- Διακίνηση των φορτίων: Θόρυβος προκαλείται κατά τη διαχείριση φορτίων και συγκεκριμένα κατά τη φορτοεκφόρτωση χύδην υλικών και παλαιοσιδήρου (SCRAP)..
- Κυκλοφορία: Θόρυβος παράγεται από τη βαριά κυκλοφορία από και προς τη χερσαία ζώνη του λιμένα αλλά και από τη λειτουργία των μηχανημάτων και των οχημάτων φορτοεκφόρτωσης και διαχείρισης των φορτίων.

Στη συνέχεια παρατίθενται παρακάτω οι Στρατηγικοί Χάρτες Θορύβου³¹ για το Πολεοδομικό Συγκρότημα του Βόλου, για τους δείκτες L_{DEN} και L_{night} .



Εικόνα 8.43 Απόσπασμα Στρατηγικού Χάρτη θορύβου για το πολεοδομικό συγκρότημα Βόλου, Δείκτης Lden

Πηγή: <https://ypen.gov.gr/perivallon/thoryvos-aktinovolies/chartografisi-thoryvou-poleodomikon-sygkrotimaton/>

³¹ Η Διεύθυνση Κλιματικής Αλλαγής και Ποιότητας της Ατμόσφαιρας (Κ.Α.Π.Α.) του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας (Υ.Π.Ε.Ν.), μέσω χρηματοδότησης από το ΕΣΠΑ 2007 - 2013, υλοποίησε 11 μελέτες χαρτογράφησης θορύβου από τις οποίες προέκυψαν οι Στρατηγικοί Χάρτες Θορύβου (Σ.Χ.Θ.) και Σχέδια Δράσης (Σ.Δ.) για 17 Πολεοδομικά Συγκροτήματα (Π.Σ.) της χώρας.

Στην πιο πάνω εικόνα, παρουσιάζεται απόσπασμα³² του Στρατηγικού Χάρτη Θορύβου του Πολεοδομικού Συγκροτήματος Βόλου για τον δείκτη L_{DEN} , ο οποίος δείχνει τις ζώνες θορύβου που προκύπτουν από την οδική κυκλοφορία, τη σιδηροδρομική κυκλοφορία, τα αεροδρόμια και τους χώρους βιομηχανικών δραστηριοτήτων. Ειδικότερα, για τον δείκτη L_{DEN} , παρατηρούμε τις εξής ζώνες θορύβου:

- >50 dB(A) με ανοιχτό καφέ
- >55 dB(A) με πορτοκαλί χρώμα
- >60 dB(A) με κόκκινο χρώμα
- >65 dB(A) με σκούρο κόκκινο χρώμα

Οι κυκλοφοριακοί άξονες, όπως αναμένεται, έχουν μεγαλύτερες τιμές εκπεμπόμενου θορύβου, ενώ όσο πλησιάζουμε προς τη θάλασσα και τους Προβλήτες του ΟΛΒ, παίρνουν μικρότερες τιμές. Ειδικότερα για τον Προβλήτα Γ, παρατηρούμε την αύξηση των τιμών του θορύβου (κατά ζώνες), η οποία δύναται να προκύπτει από την αυξημένη κυκλοφορία στον άξονα της Λεωφόρου Αθηνών.



Εικόνα 8.44 Απόσπασμα Στρατηγικού Χάρτη θορύβου για το πολεοδομικό συγκρότημα Βόλου, Δείκτης L_{night}

Πηγή: <https://ypen.gov.gr/perivallon/thoryvos-aktinovolies/chartografisi-thoryvou-poleodomikon-sygkrotimaton/>

Ειδικότερα, για τον δείκτη L_{night} στην ευρύτερη στην περιοχή του έργου παρατηρούμε τις εξής ζώνες θορύβου:

³² Χάρτης που έχει υποστεί επεξεργασία - η κλίμακα σε αυτή την περίπτωση δεν ισχύει.

- >45 dB(A) με κίτρινο χρώμα
- > 50 dB(A) με ανοιχτό καφέ
- >55 dB(A) με πορτοκαλί χρώμα
- >60 dB(A) με κόκκινο χρώμα

Στην πιο πάνω εικόνα, παρουσιάζεται απόσπασμα³³ του Στρατηγικού Χάρτη Θορύβου του Πολεοδομικού Συγκροτήματος Βόλου για τον δείκτη L_{night} , από τον οποίο εξάγεται το συμπέρασμα πως ο θόρυβος κατά τη διάρκεια της νύχτας, είναι αισθητά χαμηλότερος, και σε ό,τι αφορά τον Προβλήτα Γ. Κύρια πηγή θορύβου και σε αυτή την περίπτωση είναι η αυξημένη κυκλοφορία στη Λεωφόρο Αθηνών.

Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις του υφιστάμενου περιβαλλοντικού θορύβου τον Ιανουάριο του 2023. Μετρήθηκε η στάθμη θορύβου στα όρια του εργοταξίου πλησίον στους δύο κοντινότερους ευαίσθητα ακουστικά δέκτες, το πάρκο του Άρεως και των Πολυτεχνειακών εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, οι οποίοι βρίσκονται δυτικά και βόρεια του έργου αντίστοιχα.



Εικόνα 8.45 Μ01

Θέση μέτρησης στο Πάρκο Άρεως



Εικόνα 8.46 Μ02

Θέση μέτρησης στο Πολυτεχνείο

| ΘΕΣΗ | M01 | Πάρκο Άρεως | M02 | Πολυτεχνείο |
|----------------------------|--------------------|--------------|---------------|--------------|
| Συντεταγμένες (ΕΓΣΑ 87) | X = | 407 536.94 | X = | 407 882.77 |
| | Y = | 4 356 407.28 | Y = | 4 356 940.94 |
| Ύψος Μικροφώνου (m) | 4.00 | | 4.00 | |
| Έναρξη | 30/1/23 12:01 | | 30/1/23 11:32 | |
| Λήξη | 31/1/23 12:01 | | 31/1/23 11:32 | |
| Υπεύθυνος Σύνταξης | Αλέξανδρος Γαλατάς | | | |

³³ Χάρτης που έχει υποστεί επεξεργασία - η κλίμακα σε αυτή την περίπτωση δεν ισχύει.

| | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Υπεύθυνος Μέτρησης | Κωνσταντίνος Δαδιώτης | |
| Όργανο Μέτρησης | Cirrus CR811A S/N B19372FD | Cirrus CR811A S/N B19378FD |
| Βαθμονομητής Πεδίου | Norsonic N-1256 S/N 26171 | |
| Εργαστήριο Διακρίβωσης | GlobeTech Laboratories | Cirrus Research PLC |
| Ημερομηνία Διακρίβωσης Οργάνου | 6/9/2022 | 1/9/2021 |
| Μέση Ταχύτητα Ανέμου | 2.7 m/s | |
| Δεσπόζουσα Διεύθυνση Ανέμου | ΒΔ | |
| Διακύμανση Θερμοκρασίας (°C) | 3.0 - 10.4 °C | |
| Διακύμανση Σχετ. Υγρασίας (%) | 50 – 78 %RH | |
| ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ | | |
| L _{day} 07:00 19:00 | 64.6 dB(A) | 56.4 dB(A) |
| L _{evening} 19:00 23:00 | 54.6 dB(A) | 55.3 dB(A) |
| L _{night} 23:00 07:00 | 55.7 dB(A) | 57.3 dB(A) |
| L _{DEN} | 63.7 dB(A) | 63.2 dB(A) |
| L _{Aeq(24h)} | 62.1 dB(A) | 56.6 dB(A) |
| L _{max} | 88.3 dB(A) | 85.6 dB(A) |
| L _{10(18h)} | 60.9 dB(A) | 53.7 dB(A) |
| L _{d-e} | 63.5 dB(A) | 56.2 dB(A) |



Εικόνα 8.47 Χάρτης θέσεων μέτρησης περιβαλλοντικού θορύβου

Από τα αποτελέσματα των μετρήσεων συμπεραίνουμε ότι τα επίπεδα θορύβου στην περιοχή είναι ήδη υψηλά και υπάρχει καλή αντιστοιχία των μετρήσεων με τους Στρατηγικούς Χάρτες Θορύβου της περιοχής (Εικόνα 8.43 & Εικόνα 8.44).

8.13 ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ

8.13.1 Ιοντίζουσα ακτινοβολία

Στην περιοχή μελέτης ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία δημιουργούνται από τις διερχόμενες εναέρια γραμμές μεταφοράς (ΓΜ) ηλεκτρικής ενέργειας 150 kV, 20 kV). Στον ακόλουθο Πίνακα παρουσιάζονται οι μέγιστες και τυπικές τιμές των ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων που είναι δυνατόν να εμφανιστούν σύμφωνα με μετρήσεις της Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ) ακριβώς κάτω και έως 25 m παραπλεύρως της όδευσης εναέριων ΓΜ 150 kV, 20 kV. Οι μέγιστες δυνατές τιμές προέκυψαν από θεωρητικές εκτιμήσεις λαμβάνοντας υπόψη τις δυσμενέστερες

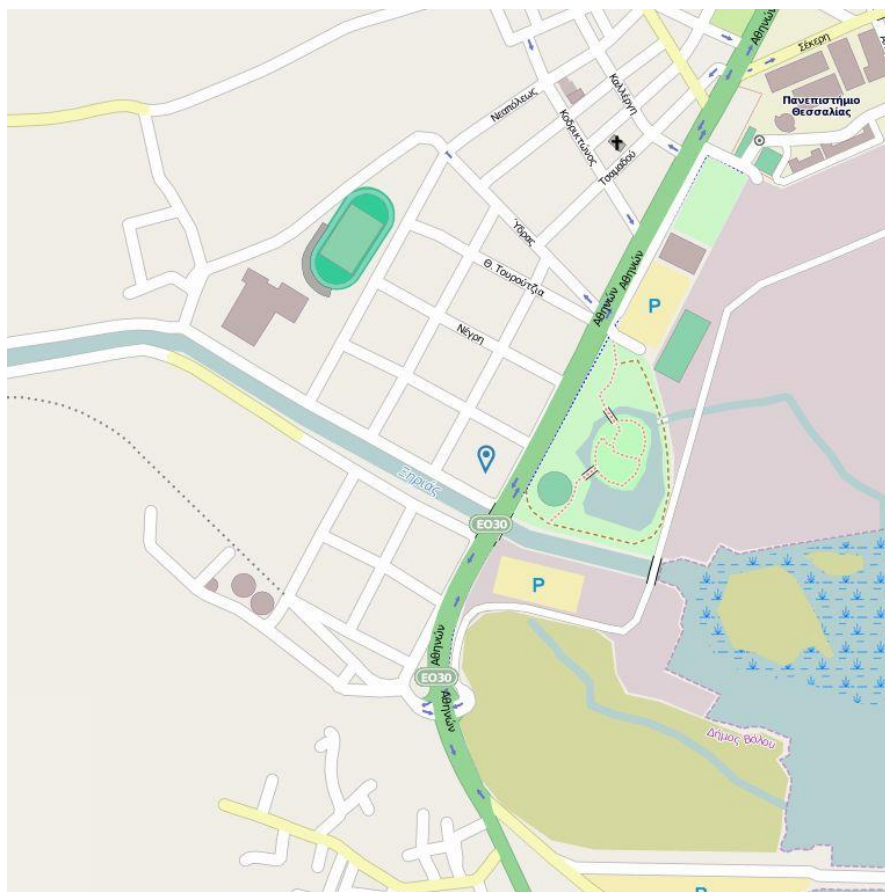
συνθήκες ρευμάτων, διάταξης φάσεων και αποστάσεων. Οι τιμές αυτές είναι χαμηλότερες από τα θεσμοθετημένα όρια έκθεσης του κοινού.

Πίνακας 8.30 Τιμές ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων σε ύψος 1,5 m από το έδαφος κάτω και παραπλεύρως της όδευσης εναέριων ΓΜ ηλεκτρικής ενέργειας (ΕΕΑΕ, 2005)

| Τύπος ΓΜ | Θέση | Μαγνητικό πεδίο (μΤ) | Ηλεκτρικό πεδίο (V/m) |
|--|---------------------------------|----------------------|-----------------------|
| Γραμμές 150 kV (μεταλλικοί πυλώνες) | Μέγιστη τιμή (κάτω από αγωγούς) | 15 | 2.000 |
| | Τυπική τιμή (κάτω από αγωγούς) | 0,5-2 | 1.000-2.000 |
| | Τυπική τιμή (25 m παραπλεύρως) | 0,1-0,2 | 100-30 |
| Γραμμές 150 kV (μεταλλικοί ιστοί) | Μέγιστη τιμή (κάτω από αγωγούς) | 10 | 1.200 |
| | Τυπική τιμή (κάτω από αγωγούς) | 0,3-1,5 | 500-1.000 |
| | Τυπική τιμή (25 m παραπλεύρως) | 0,05-0,2 | 50-100 |
| Γραμμές 20 kV (ξύλινες κολώνες) | Μέγιστη τιμή (κάτω από αγωγούς) | 5 | 700 |
| | Τυπική τιμή (κάτω από αγωγούς) | 0,2-0,5 | 200 |
| | Τυπική τιμή (25 m παραπλεύρως) | 0,01-0,05 | Οκτ-20 |
| Ανώτατα όρια ασφαλούς έκθεσης ΚΥΑ 3060 (ΦΟΡ) 238/2002 (ΦΕΚ 512/Β/2002) | | 100 | 5.000 |

8.13.2 Μη ιοντίζουσα ακτινοβολία

Σύμφωνα με τις διαθέσιμες μετρήσεις μη ιοντίζουσας ακτινοβολίας της Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ) στον πλησιέστερο σταθμό βάσης κινητής τηλεφωνίας περίπου 500μ δυτικά του έργου (κωδικός αριθμός θέσης 1203025, κωδική ονομασία "ΒΟΛΟΣ ΝΕΑΠΟΛΗ"), που αποτυπώνεται στην Εικόνα 8.48, δεν διαπιστώθηκαν υπερβάσεις των θεσμοθετημένων ορίων έντασης ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων και οι τιμές παραμένουν σε χαμηλά επίπεδα. Οι μετρήσεις έγιναν στις 06/08/2020 από την εταιρεία ALFA Measurements σε 5 σημεία περιμετρικά του σταθμού και σε οριζόντια απόσταση 50-80 m από αυτόν.



Εικόνα 8.48 Σταθμός βάσης κινητής τηλεφωνίας που εντοπίζονται στην περιοχή μελέτης (ΕΕΑΕ, 2020)

Πίνακας 8.31 Αποτελέσματα μετρήσεων το έτος 2020 περιμετρικά του σταθμού βάσης κινητής τηλεφωνίας της Wind περίπου 500μ δυτικά του έργου

| Σημείο μέτρησης | Οριζόντια απόσταση από το σταθμό (m) | Ένταση Ηλεκτρικού πεδίου (V/m) | Ένταση Μαγνητικού πεδίου |
|--|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| 1 | 83 | 0.463021 | 0.001228 |
| 2 | 72 | 0.428207 | 0.001136 |
| 3 | 50 | 0.295003 | 0.000783 |
| 4 | 87 | 0.266753 | 0.000708 |
| 5 | 51 | 0.396129 | 0.001051 |
| Ανώτατα όρια ασφαλούς έκθεσης του κοινού (Ν. 4635/2019 και ΚΥΑ 53571/3839/ 2000) | | 45.2 | 0.1216 |

8.14 ΥΔΑΤΑ

8.14.1 Σχέδια διαχείρισης

Τα χαρακτηρισμένα επιφανειακά και υπόγεια Υδατικά Συστήματα (ΥΣ) που εντοπίζονται στην περιοχή μελέτης σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Θεσσαλίας (EL08) (ΦΕΚ 4682/Β/29.12.2017) παρουσιάζονται παρακάτω στην Εικόνα 8.49.

Το προτεινόμενο έργο εμπίπτει στη Λεκάνη Απορροής Ποταμών (ΛΑΠ) Ρεμάτων Αλμυρού – Πηλίου (EL0817), συνολικής έκτασης 2.078km² και ειδικότερα στο παράκτιο Υδατικό Σύστημα (ΥΣ) «Όρμος Βόλου» (EL0817C0007H), συνολικής έκτασης 3,35 km² και περιμέτρου 38,45km. Επίσης, το έργο εμπίπτει στο υπόγειο ΥΣ Σύστημα «Υδροφοριών Νέας Αγχιάλου – Νέας Ιωνίας» (EL0800280) συνολικής έκτασης 127.83 km².



Εικόνα 8.49 Υπόγεια και Παράκτια Υδατικά Συστήματα στην περιοχή του έργου

Επιπλέον, σύμφωνα με το Άρθρο 6 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, έχουν δημιουργηθεί από τα κράτη μέλη μητρώο περιοχών εντός των ΛΑΠ που χαρακτηρίζονται ως χρήζουσες ειδικής προστασίας βάσει των ειδικών διατάξεων της ενωσιακής νομοθεσίας για την προστασία των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων του ή τη διατήρηση των οικοτόπων και των ειδών που εξαρτώνται από το νερό. Το μητρώο αυτό καλείται Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών (ΜΠΠ) και σύμφωνα με το Αναλυτικό Κείμενο

Τεκμηρίωσης «Επικαιροποίηση του Μητρώου Προστατευόμενων Περιοχών» της 1^{ης} Αναθεώρησης του ΣΔΛΑΠ Θεσσαλίας, οι μόνες περιοχές του ΜΠΠ που αφορούν τα ανωτέρω, σχετιζόμενα με το έργο, ΥΣ (παράκτιο ΥΣ «Όρμος Βόλου» και ΥΥΣ «Νέας Αγχιάλου – Νέας Ιωνίας») αποτελούν τα παρακάτω:

- «Ακτές κολύμβησης» (βλ. Πίνακας 8.32), οι οποίες βρίσκονται όλες εκτός περιοχής μελέτης
- Η «ευπρόσβλητη περιοχή στη νιτρορρύπανση» που ονομάζεται «Θεσσαλικό Πεδίο» (EL0816NI01). Η θέση του έργου αν και βρίσκεται πλησίον των ορίων του «Θεσσαλικού Πεδίου», δεν εντοπίζεται μέσα στην έκταση της ευπρόσβλητης αυτής περιοχής.

Μητρώο Ταυτοτήτων ακτών κολύμβησης

Πίνακας 8.32 Ακτές κολύμβησης στο Παράκτιο ΥΣ «Όρμος Βόλου»

| Ταυτότητα Ακτής | Όνομα Ακτής | Χ (ΕΓΣΑ87) | Υ (ΕΓΣΑ87) | Όνομα Παράκτιου ΥΣ | Απόσταση από την περιοχή του έργου |
|-----------------|-----------------------|------------|------------|--------------------|------------------------------------|
| GRBW089105018 | Πλάκες | 410939,5 | 4355721 | Όρμος Βόλου | Εκτός Περιοχής Μελέτης |
| GRBW089105019 | Ξενία | 410057,5 | 4356075 | Όρμος Βόλου | Εκτός Περιοχής Μελέτης |
| GRBW089105020 | Πευκάκια | 408131,5 | 4354154 | Όρμος Βόλου | Εκτός Περιοχής Μελέτης |
| GRBW089105021 | Αμαρυλλίς | 408429,3 | 4351035 | Όρμος Βόλου | Εκτός Περιοχής Μελέτης |
| GRBW089105022 | Αμφανών | 408172,3 | 4351493 | Όρμος Βόλου | Εκτός Περιοχής Μελέτης |
| GRBW089105024 | Κάτω Λεχώνια – Πούντα | 415018,5 | 4352384 | Όρμος Βόλου | Εκτός Περιοχής Μελέτης |
| GRBW089105025 | Σουτραλί Αγριάς | 414645,6 | 4353542 | Όρμος Βόλου | Εκτός Περιοχής Μελέτης |
| GRBW089105027 | Αλυκές | 407323,4 | 4352807 | Όρμος Βόλου | Εκτός Περιοχής Μελέτης |
| GRBW089105028 | Άναυρος | 410465,9 | 4355844 | Όρμος Βόλου | Εκτός Περιοχής Μελέτης |

Το παράκτιο ΥΣ «Όρμος Βόλου» χαρακτηρίζεται ως «Ιδιαίτερα Τροποποιημένο ΥΣ» (ΙΤΥΣ), ενώ σύμφωνα με το Παράτημα 5 – Παραδοτέο 13 του προηγούμενου ΣΔΛΑΠ, προτεινόταν η ένταξη του εν λόγω ΥΣ στον κατάλογο των ευαίσθητων περιοχών καθώς στον Όρμο Βόλου παρουσιάζονταν φαινόμενα ευτροφισμού. Συγκεκριμένα, η οικολογική κατάσταση του υδάτινου σώματος χαρακτηριζόταν ως «μέτρια», ενώ η χημική του κατάσταση ως «κατώτερη της καλής», όμως σύμφωνα με το Κείμενο Τεκμηρίωσης της 1^{ης} Αναθεώρησης, τόσο η οικολογική όσο και η χημική κατάσταση του «Όρμου Βόλου» έχει μετατραπεί σε «Καλή», όπως φαίνεται στον Πίνακας 8.33. Επίσης, η ποσοτική και χημική κατάσταση του ΥΥΣ Νέας Αγχιάλου – Νέας Ιωνίας χαρακτηρίζεται ως καλή, όπως φαίνεται στην Εικόνα 8.50.

Πίνακας 8.33 Ταξινόμηση της οικολογικής, χημικής και συνολικής κατάστασης των παράκτιων ΥΣ του ΥΔ μετά την εφαρμογή της ομαδοποίησης (Κ/Ξ ΜΕΛΕΤΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΔΑΤΩΝ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ, ΗΠΕΙΡΟΥ ΚΑΙ ΔΥΤ. ΣΤΕΡΕΑΣ, 2017)³⁴

| Κωδικός ΥΣ | Όνομα ΥΣ | Σταθμός σε ΥΣ | Ονομασία Ομάδας ΥΣ (Group) | Κατάσταση | | |
|--------------|-------------|-----------------------------|----------------------------|-----------|-------|--------|
| | | | | Οικ/κή | Χημ/ή | Συν/κή |
| EL0817C0007H | Όρμος Βόλου | GR000800010005H50 0 (Volos) | Όρμος Βόλου | ΚΑΛΗ | ΚΑΛΗ | ΚΑΛΗ |



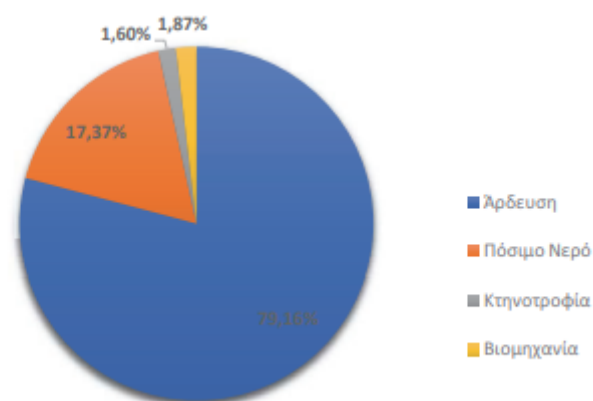
Εικόνα 8.50 Ποσοτική και χημική κατάσταση Υπόγειων ΥΣ στην περιοχή μελέτης (1^η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ ΥΔ08, επεξεργασία ομάδας μελέτης)

³⁴ Αναλυτικό Κείμενο Τεκμηρίωσης 1ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ ΥΔ EL08 (Παραδοτέο 12 Μελέτης M2) – Προγράμματα βασικών και συμπληρωματικών μέτρων, συμπεριλαμβανομένης της ανάλυσης του κόστους τους σε σχέση με την αποδοτικότητά τους

8.14.2 Απολήψεις ύδατος

Επιφανειακά Ύδατα

Σύμφωνα με το αναθεωρημένο ΣΔΛΑΠ του ΥΔ08, στη Λεκάνη Απορροής Αλμυρού – Πηλίου, οι συνολικές εκτιμώμενες απολήψεις ύδατος ανέρχονται σε 130,1hm³ ανά έτος. Το μεγαλύτερο μέρος προορίζεται για άρδευση, ένα σημαντικό μέρος για πόσιμο νερό, ενώ σαφώς μικρότερες είναι οι εκτιμώμενες απολήψεις για βιομηχανικούς και κτηνοτροφικούς σκοπούς.



Εικόνα 8.51 Κατανομή ετήσιων απολήψεων στην ΛΑΠ Αλμυρού – Πηλίου (ΦΕΚ 4682B'/2017)

Όπως έχει αναφερθεί παραπάνω, στην περιοχή μελέτης δεν εντοπίζονται αναγνωρισμένα – σύμφωνα με το εγκεκριμένο ΣΔΛΑΠ – ποτάμια υδατικά συστήματα. Συνεπώς, δεν καταγράφεται απόληψη υδάτων από ποτάμιες ροές στην περιοχή του έργου. Συγκεκριμένα για όλη την ΛΑΠ Αλμυρού – Πηλίου, οι ετήσιες απολήψεις από ποτάμια ύδατα ανέρχονται συνολικά σε 8,23hm³, δηλαδή μόλις το 6,3% των συνολικών απολήψεων από επιφανειακά ύδατα. Ειδικότερα αναφέρεται πως στο «*Νομό Μαγνησίας, στην πεδινή περιοχή του Αλμυρού και της Νέας Αγχιάλου, τα περισσότερα ρέματα υφίστανται χαμηλές απολήψεις ακόμα και τους καλοκαιρινούς μήνες*».

Υπόγεια Ύδατα

Η σημαντικότερη πίεση λόγω απόληψης υδάτων στο ΥΣ Θεσσαλίας φαίνεται πως προέρχεται από την άντληση των υπόγειων υδατικών συστημάτων. Ωστόσο, φαίνεται πως η εντονότερη πίεση παρατηρείται στην ΛΑΠ Πηνειού, καθώς στην ΛΑΠ Αλμυρού – Πηλίου, μόνο το κοκκώδες σύστημα του Αλμυρού βρίσκεται σε καθεστώς υπερεκμετάλλευσης. Στα υπόλοιπα ΥΥΣ παρατηρούνται μόνο τοπικά προβλήματα και οι απολήψεις αποτελούν μικρό ποσοστό της μέσης ετήσιας τροφοδοσίας τους. Η ετήσια τροφοδοσία και απολήψεις για το ΥΥΣ της περιοχής μελέτης («Νέας Αγχιάλου – Νέας Ιωνίας») παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα. Όπως φαίνεται οι μέσες ετήσιες απολήψεις έχουν περίπου το μισό όγκο της μέσης ετήσιας τροφοδοσίας, και από αυτές το 70% αντλείται για λόγους άρδευσης και το 30% για λόγους ύδρευσης.

Πίνακας 8.34 Ετήσια τροφοδοσία και απολήψεις από το ΥΥΣ Νέας Αγχιάλου – Νέας Ιωνίας (πηγή: ΦΕΚ 4682Β'/2017)

| Κωδικός | Ονομασία | Μέση Ετήσια Τροφοδοσία (10 ⁶ m ³) | Μέσες Ετήσιες Απολήψεις (10 ⁶ m ³) | Άρδευση (10 ⁶ m ³) | Ύδρευση (10 ⁶ m ³) | Ποσοτική Κατάσταση ΥΥΣ |
|-----------|-----------------------------|--|---|---|---|------------------------|
| EL0800280 | Νέας Αγχιάλου – Νέας Ιωνίας | 25 | 11.94 | 8.36 | 3.59 | Καλή |

8.14.3 Λοιπές πιέσεις

Σύμφωνα με το εγκεκριμένο ΣΔ/ΛΑΠ, στην ΛΑΠ Αλμυρού – Πηλίου, δεν καταγράφονται εξορυκτικές δραστηριότητες και μονάδες αφαλάτωσης, ενώ επίσης δεν σημειώνονται μεταβολές της υπόγειας στάθμης και της ποσότητας υδάτων από υπόγειες εκμεταλλεύσεις ή μεγάλα υπόγεια έργα. Επίσης, φαίνεται πως δεν έχει εφαρμοστεί τεχνητός εμπλουτισμός των υπόγειων υδάτων γενικά στο ΥΔ Θεσσαλίας, ωστόσο έχει προταθεί η εφαρμογή του σε κάποια από τα ΥΥΣ, κανένα εκ των οποίων δεν αποτελεί το ΥΥΣ της περιοχής μελέτης. Η μόνη πίεση (εκ των λοιπών) που καταγράφεται στη ΛΑΠ Αλμυρού – Πηλίου, είναι αυτή που προέρχεται από λιμάνια, μαρίνες και ναυσιπλοΐα. Συγκεκριμένα, καταγράφονται 3 μαρίνες και 8 λιμάνια στην εν λόγω ΛΑΠ.

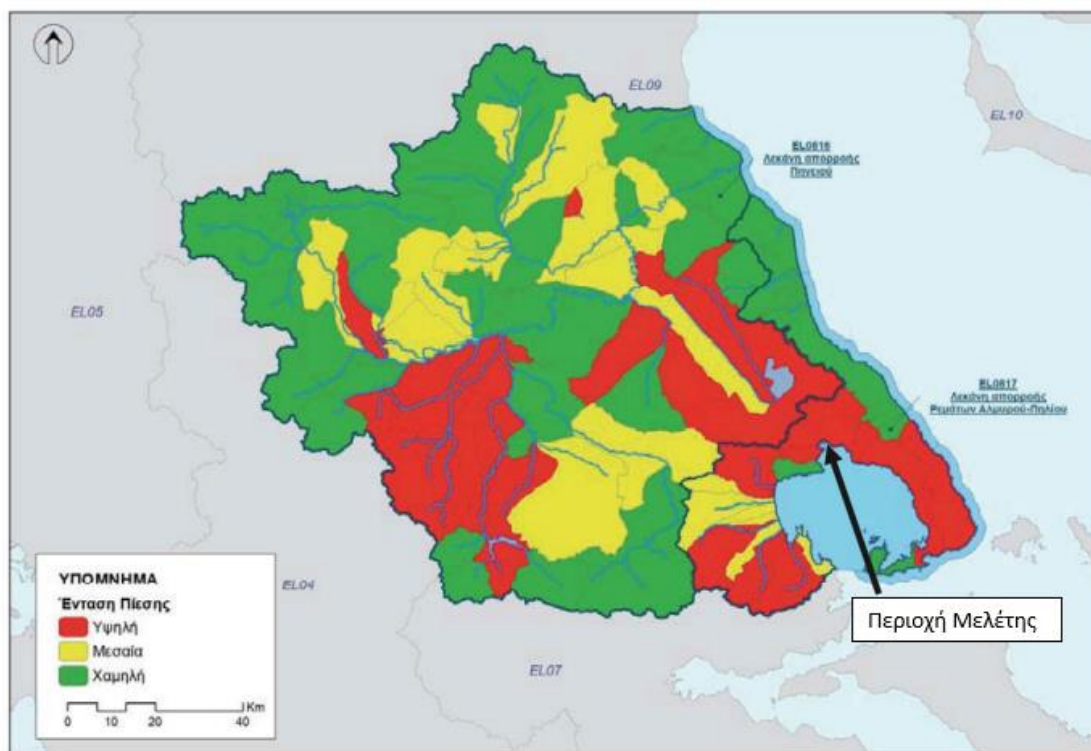
Επίσης, υφίστανται υδρομορφολογικές αλλοιώσεις στα επιφανειακά υδατικά συστήματα, οι οποίες αφορούν υδροηλεκτρικά φράγματα απολήψεων, διευθετήσεις τμημάτων ποταμών και λιμνών, απολήψεις από λίμνες και ρύθμιση στάθμης λιμνών καθώς και επεμβάσεις σε ακτές. Το παράκτιο ΥΣ της περιοχής μελέτης («Όρμος Βόλου» - EL0817C0007H), είναι το μόνο ΥΣ στη ΛΑΠ Αλμυρού – Πηλίου που δέχεται

τις εν λόγω αλλοιώσεις. Αυτό συμβαίνει λόγω της παρουσίας του λιμένα Βόλου, όπως φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα και σχετίζεται άμεσα με το υπό μελέτη έργο.

Πίνακας 8.35 Έργα με υδρομορφολογικές αλλοιώσεις σε επιφανειακά υδατικά συστήματα στην ΛΑΠ EL0817 (πηγή: : ΦΕΚ 4682Β'/2017)

| Λεκάνη Απορροής Αλμυρού – Πηλίου (EL0817) | | | | | | |
|---|---------------|-------------------------------------|--|--------------|---|---------------|
| ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ | ΕΡΓΟ | ΧΡΗΣΗ ΕΡΓΟΥ | ΥΔΡΟΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΠΙΕΣΗ (WDF Reporting Pressure) | ΚΩΔΙΚΟΣ ΥΣ | ΕΚΤΑΣΗ (km ²) / ΜΗΚΟΣ (km) ΙΤΥΣ-ΤΥΣ | ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ |
| ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ | ΛΙΜΕΝΑΣ ΒΟΛΟΥ | Ναυσιπλοία, Λιμενικές εγκαταστάσεις | 4.1.3 | EL0817C0007H | 3,35 km2 | ΙΤΥΣ |

Η συνολική ένταση των πιέσεων του ΥΔ Θεσσαλίας παρουσιάζεται στην Εικόνα 8.52, όπου αποτυπώνεται πως η ένταση της πίεσης στην περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται ως υψηλή.



Εικόνα 8.52 Εκτιμώμενη συνολική ένταση της πίεσης στο ΥΔ Θεσσαλίας (πηγή: ΦΕΚ 4682Β'/2017)

8.14.4 Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης Αντιμετώπισης Περιστατικών Ρύπανσης

Ο Οργανισμός Λιμένος Βόλου ΑΕ διαθέτει εγκεκριμένο Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης Αντιμετώπισης Περιστατικών Ρύπανσης στην Περιοχή Αρμοδιότητάς του (Port

Contingency Plan – PCP), όπου προβλέπεται ένα πλήρες σύστημα αντιμετώπισης εκτάκτων περιστατικών ρύπανσης, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από Π.Δ.11/2002. Στο εν λόγω Σχέδιο έχει οριστεί ως Υπεύθυνος Περιβάλλοντος ο υπόλογος του Γραφείου Ευκολιών Υποδοχής Αποβλήτων Πλοίων, ο οποίος έχει μια σειρά καθηκόντων (Κεφ.9 του PCP) για τις περιπτώσεις περιστατικών ρύπανσης από διαρροή πετρελαιοειδών ή άλλων επικίνδυνων ουσιών. Μεταξύ άλλων, τα καθήκοντα περιλαμβάνουν συντονισμό εργασιών για την καταπολέμηση της διαρροής, αξιολόγηση των συνθηκών και ενεργοποίηση επιπλέον δυνάμεων, εφόσον χρειάζεται, χρήση διασκορπιστικού υγρού και φύλαξη/τελική διάθεση των προϊόντων περισυλλογής. Επίσης, για την αντιμετώπιση των περιστατικών ρύπανσης, ο ΟΛΒ ΑΕ διαθέτει ειδικό εξοπλισμό απορρύπανσης (Κεφ. 10), όπως πλωτό φράγμα, φορητή συσκευή περισυλλογής πετρελαιοειδών, αναρροφητική αντλία, συσκευή εκτόξευσης χημικών διασκορπιστικών ουσιών, απορροφητικά υλικά κ.ά.

Συνεπώς, διατίθεται όλος ο απαραίτητος εξοπλισμός για την αντιμετώπιση ατυχηματικών καταστάσεων που δύναται να έχουν αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Πέραν των περιστατικών ρύπανσης, έκτακτες και επικίνδυνες καταστάσεις μπορούν να προκληθούν και από διαφορετικά περιστατικά, όπως α) προσάραξη, β) ναυάγιο, γ) σύγκρουση, δ) πυρκαγιά/έκρηξη, ε) ατύχημα προσωπικού. Για τις περιπτώσεις αυτές, στο PCP του ΟΛΒ ΑΕ ορίζεται το μνημόνιο ενεργειών που πρέπει να ακολουθηθεί κάθε φορά.

8.15 ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ, ΤΗΝ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ, ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΑΠΟ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ Ή ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ

Στο παρόν κεφάλαιο περιγράφονται οι δυνητικοί κίνδυνοι πρόκλησης σοβαρών ατυχημάτων ή καταστροφών στην περιοχή μελέτης από εξωτερικούς παράγοντες (εκτός του Έργου) σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ 1915/2018. Οι δυνητικοί κίνδυνοι πρόκλησης σοβαρών ατυχημάτων ή καταστροφών από εξωτερικούς παράγοντες στην περιοχή μελέτης στους οποίους είναι δυνητικά ευάλωτο το υπό μελέτη έργο λαμβάνοντας υπόψη τις κατευθύνσεις της Οδηγίας 2014/52/ΕΕ4, αφορούν κυρίως φυσικά αίτια και περιλαμβάνουν κατά σειρά προτεραιότητας:

Φυσικές καταστροφές:

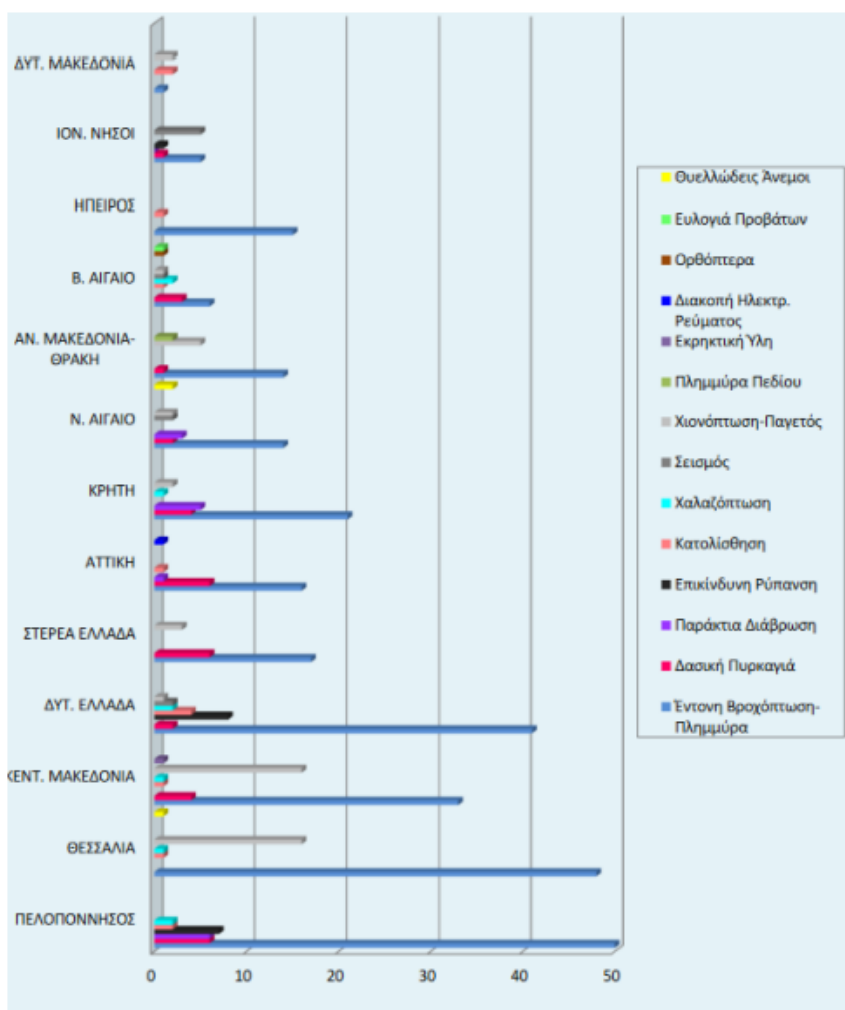
- Πλημμύρες από εσωτερικά και παράκτια ύδατα

- Ακραία καιρικά φαινόμενα (πλην των πλημμυρών)
- Κατολισθήσεις, καθιζήσεις, αποκολλήσεις πρανών
- Πυρκαγιές
- Σεισμοί

Ανθρωπογενή ατυχήματα / καταστροφές:

- Ναυτικά ατυχήματα (σύγκρουση σκαφών, βύθιση σκάφους, πρόσκρουση σκάφους στην ακτή ή σε υφιστάμενα έργα της ακτής)
- Οδικά ατυχήματα (σύγκρουση οχημάτων, ανατροπή οχήματος, έκρηξη, πυρκαγιά κλπ)
- Τεχνολογικά ατυχήματα / καταστροφές από αστοχίες υφιστάμενων τεχνικών έργων ή άλλες ανθρωπογενείς δραστηριότητες (πρατήριο καυσίμων, ελικοδρόμιο, τουριστικές χρήσεις, γεωργία, κλπ.)
- Δολιοφθορά (π.χ. εμπρησμός, βανδαλισμοί, εκρηκτικός μηχανισμός, χρήση ραδιενεργών, πυρηνικών, βιολογικών και χημικών ουσιών, άλλες έκνομες ενέργειες)

Στην Εικόνα 8.53 παρουσιάζεται η κατανομή του αριθμού των κηρύξεων περιοχών της χώρας σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης πολιτικής προστασίας ανά Περιφέρεια και ανά είδος καταστροφικού φαινομένου κατά το διάστημα 2014-2019. Όπως προκύπτει από το σχήμα, στην Περιφέρεια Θεσσαλίας τα κυριότερα καταστροφικά φαινόμενα που καταγράφηκαν αφορούν τις έντονες βροχοπτώσεις – πλημμύρες, τη χιονόπτωση – παγετό και σε μικρότερο βαθμό, την τη χαλαζόπτωση και κατολισθήσεις.



Εικόνα 8.53 Κατανομή του αριθμού των κηρύξεων σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης πολιτικής προστασίας ανά περιφέρεια και ανά είδος καταστροφικού φαινομένου κατά το διάστημα 2014-2019 (ΓΓΠΣ, 2020)

Στη συνέχεια περιγράφονται αναλυτικότερα ο κίνδυνος των έντονων βροχοπτώσεων – πλημμυρών καθώς και ο κίνδυνος χιονόπτωσης – παγετού, η πιθανότητα εμφάνισής των κινδύνων αυτών στην περιοχή μελέτης και η δυνητική έντασή τους λαμβάνοντας υπόψη την υφιστάμενη κατάσταση του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της περιοχής μελέτης, την ισχύουσα Ενωσιακή και εθνική νομοθεσία και την απορρέουσα περιβαλλοντική πληροφορία. Οι υπόλοιπες δύο κατηγορίες καταστροφικών φαινομένων στους οποίους εκτίθεται η Περιφέρεια Θεσσαλίας, δεν αναλύονται περαιτέρω, καθώς δεν αναμένονται επιπτώσεις στο χώρο του εμπορικού λιμένα από χαλαζόπτωση, όπως και από κατολισθήσεις, διότι το έργο αναπτύσσεται στο θαλάσσιο μέτωπο εντός του αστικού ιστού και δεν υπάρχουν πρηνή ανάντη του έργου.

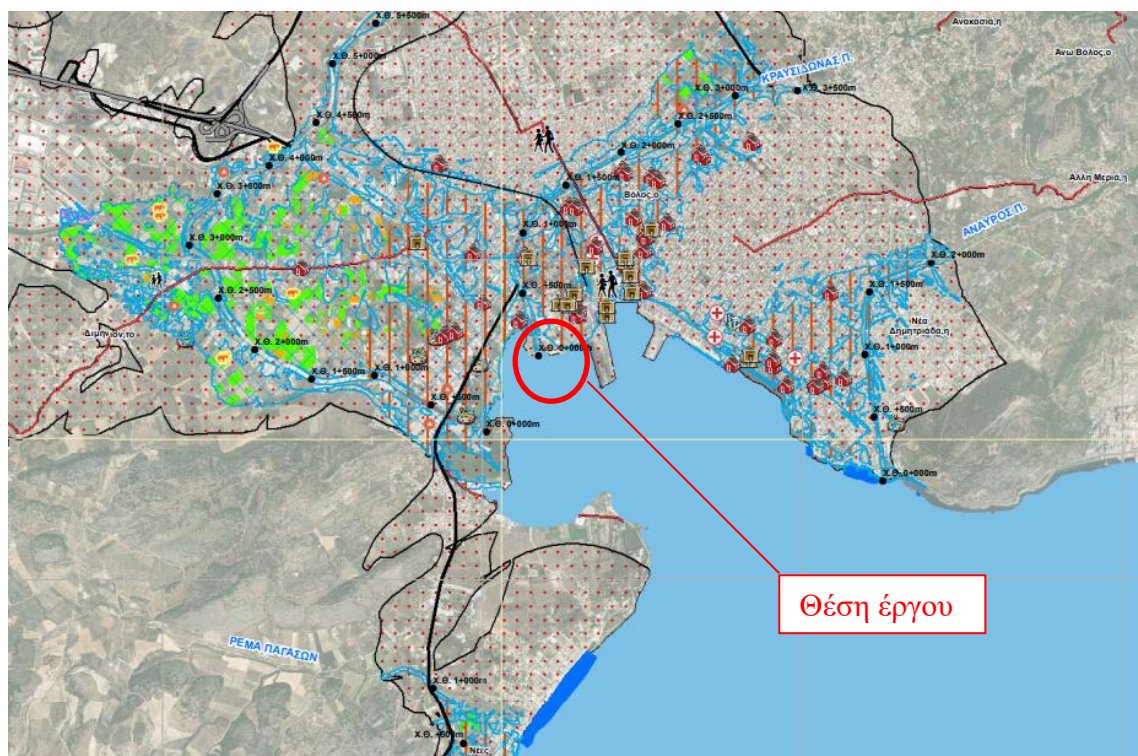
8.15.1 Φυσικές καταστροφές

8.15.1.1 Πλημμύρες

8.15.1.1.1 Πλημμύρες από εσωτερικά ύδατα

Όπως ήδη αναφέρθηκε στην Ενότητα 5.2.3.2, το υπό μελέτη έργο βρίσκεται εντός της Ζώνης Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ) EL08APSF009 «Χαμηλή Ζώνη Λεκάνης χ. Ξηριά στο Βόλο & ρεμάτων ευρύτερης περιοχής Βόλου», συνολικής έκτασης 47.7km². Κύρια αιτία πρόκλησης πλημμυρικών φαινομένων στην περιοχή μελέτης αποτελεί η δυνητική υπερχειλίση των υδατορεμάτων που διέρχονται εξαιτίας ακραίων καιρικών φαινομένων (μεγάλα ύψη βροχόπτωσης). Τα σημαντικότερα υδατορεύματα που διατρέχουν την περιοχή μελέτης είναι το ρ. Ξηριά το οποίο εκβάλλει στην άμεση περιοχή του έργου και έχει οριοθετηθεί στο κατάντη τμήμα του σύμφωνα με το ΦΕΚ 431/Δ/23.06.1998, ενώ σε απόσταση 130m από το βορειοανατολικό άκρο του έργου βρίσκεται το ρ. Κραυσιδώνα που εκβάλλει μεταξύ του Προβλήτα 2 και του Προβλήτα 3.

Όπως αποτυπώνεται στο Χάρτη Κινδύνων Πλημμύρας από ποτάμιες ροές / λίμνες για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη του οικείου ΣΔΚΠ (Εικόνα 8.54), η περιοχή ανάπτυξης των έργων βρίσκεται μερικώς εντός πλημμυρικής ζώνης. Με βάση τα καταγεγραμμένα πλημμυρικά συμβάντα της περιοχής (βλ. Εικόνα 5.13, στο Κεφάλαιο 5), εντός περιοχής μελέτης έχει σημειωθεί ένα γεγονός πλημμύρας το 2014 στα Πευκάκια, περίπου 700m νότια του νότιου άκρου του έργου, ενώ το κοντινότερο σημαντικό πλημμυρικό γεγονός (βάσει της κατηγοριοποίησης της 1^{ης} αναθεώρησης του ΣΔΚΠ της Περιφέρειας Θεσσαλίας) συνέβη 4χλμ βόρεια του έργου το 2018. Επίσης, υπερχειλίση του Ξηριά σημειώθηκε τον Οκτώβριο του 2006, από τη Λαχαναγορά μέχρι την οδό Αθηνών, και σημειώθηκαν προβλήματα λόγω της ταυτόχρονης υπερχείλισης του Κραυσιδώνα, καθώς πλημμύρισε υποσταθμός της ΔΕΗ και υποχώρησε τμήμα της γέφυρας του Ξηριά από όπου γίνεται διέλευση της σιδηροδρομικής γραμμής.



Εικόνα 8.54 Χάρτης Κινδύνων Πλημμύρας από ποτάμια ροές / λίμνες για περίοδο επαναφοράς $T=100$ έτη, στην ευρύτερη περιοχή του έργου (Ημ/νία χάρτη 30-11-2023)

Τα αποτελέσματα της υδραυλικής προσομοίωσης που εκπονήθηκε στα πλαίσια του εγκεκριμένου ΣΔΚΠ δείχνουν ότι τα ρέματα της ΖΔΥΚΠ πλημμυρίζουν λόγω έντονων πιέσεων που ασκούν τα τεχνικά έργα. Με βάση τα αποτελέσματα της μοντελοποίησης προκύπτουν έντονα φαινόμενα σε όλες τις περιόδους επαναφοράς (50, 100 και 1000 έτη). Συγκεκριμένα, για τα 3 ρέματα του ΠΣ Βόλου (Ξηριάς Βόλου, Κραυσίδωνας και Άναβρος) στην περίοδο επαναφοράς $T=50$ χρόνια η πλημμύρα ξεπερνά τα όρια της κοίτης και στις εκβολές του ρέματος η πλημμύρα διαχέεται εκτός της κοίτης και εντός του ΠΣ του Δ. Βόλου. Σημειώνεται πως λόγω της φύσης του υπό μελέτη έργου, δεν αναμένεται να επιδεινωθούν τα ανωτέρω φαινόμενα, καθώς επίσης δεν αναμένεται να επηρεαστεί το έργο από την εμφάνιση των φαινομένων αυτών.

8.15.1.1.2 Πλημμύρες από παράκτια ύδατα

Σημαντικό τμήμα της περιοχής μελέτης είναι παράκτιο και επομένως εξετάζεται η πιθανότητα πρόκλησης πλημμύρας από την αύξηση της Μέσης Στάθμης της Θάλασσας (ΜΣΘ) λόγω παλίρροιας και κυματισμών σύμφωνα με τα στοιχεία του εγκεκριμένου ΣΔΚΠ του ΥΔ08.

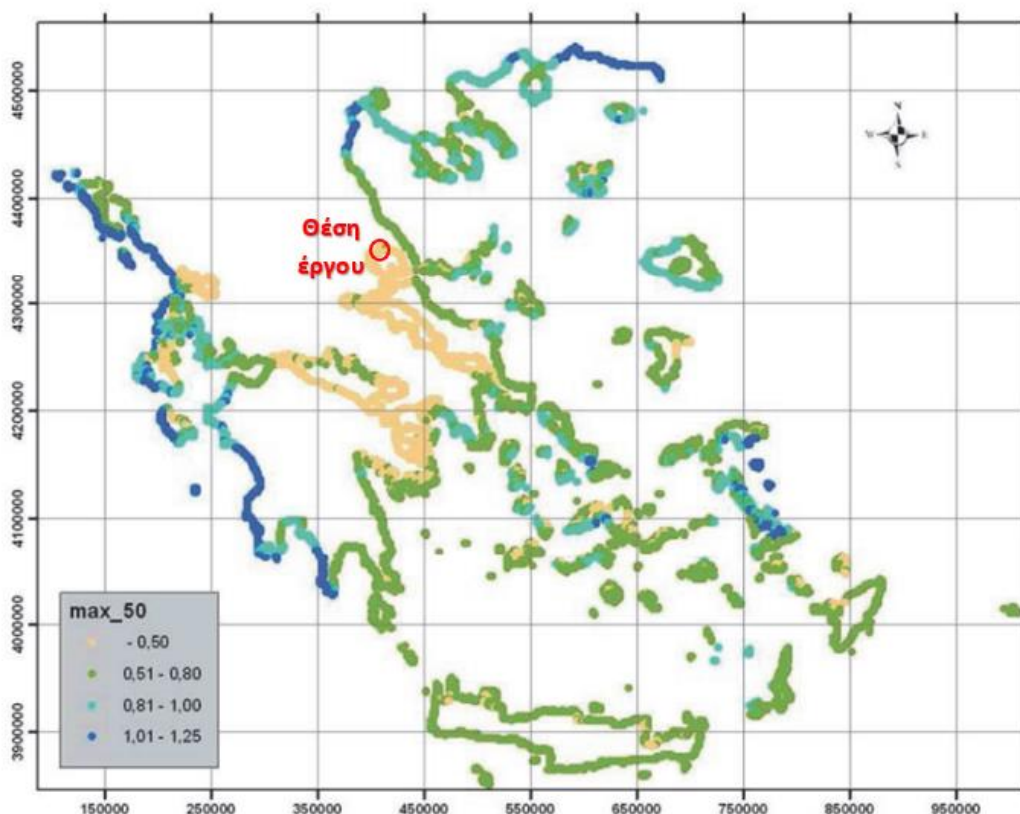
Ο παράκτιες πλημμύρες οφείλονται στους εξής παράγοντες:

- την αστρονομική παλίρροια,
- τη μετεωρολογική πλημμύρα (storm surge). Ως μετεωρολογική πλημμύρα ή παλίρροια νοείται η σημαντική άνοδος της στάθμης της θάλασσας που προκαλείται από τις δυνάμεις ανέμου και πίεσης ενός βαρομετρικού χαμηλού ή μιας έντονης καταιγίδας,
- την ανύψωση της μέσης στάθμης θαλάσσης (ΜΣΘ) λόγω κυματισμών (wave setup). Ως ανύψωση της ΜΣΘ νοείται η μέση ανύψωση που προκαλείται λόγω της θραύσης των κυματισμών κατά την πρόσπτωσή τους στις ακτές,
- την αναρρίχηση (runup) των κυματισμών στην ακτή,
- τα παλιρροιακά κύματα (tsunami) που οφείλονται σε απότομες και τοπικές ανυψώσεις ή καταβυθίσεις του πυθμένα της θάλασσας λόγω σεισμών ή κατολισθήσεων του θαλάσσιου πυθμένα.
- Μέγιστη ανύψωση ΜΣΘ λόγω Κλιματικής Αλλαγής

Μέγιστη ανύψωση ΜΣΘ λόγω αστρονομικής παλίρροιας, μετεωρολογικής πλημμύρας και κυματισμών σύμφωνα με το εγκεκριμένο ΣΔΚΠ του ΥΔ 08

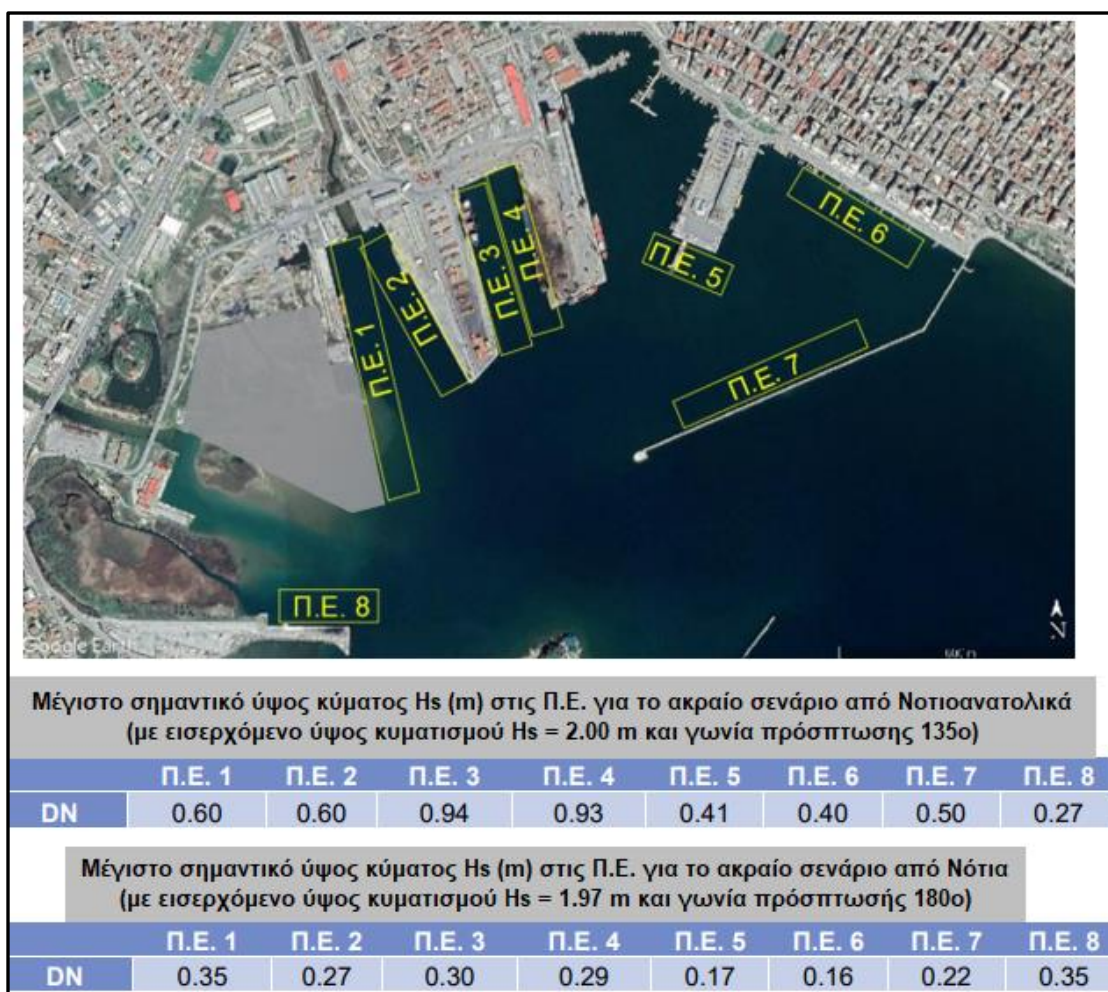
Στην Εικόνα 8.55 παρουσιάζεται η εκτιμώμενη συνολική μέγιστη ανύψωση ΜΣΘ στην ακτογραμμή από όλες τις διευθύνσεις για περίοδο επαναφοράς $T=50$ έτη (πλημμύρες υψηλής πιθανότητας υπέρβασης) σύμφωνα με το εγκεκριμένο ΣΔΚΠ ΥΔ08. Για περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών (πλημμύρες μέτριας πιθανότητας υπέρβασης) δεν αναμένεται να διαφοροποιηθεί ιδιαίτερα η μετεωρολογική πλημμύρα, ενώ η πλημμύρα από κυματισμούς θα είναι 10-20% μεγαλύτερη.

Όπως φαίνεται στην παρακάτω Εικόνα, στη ΖΔΥΚΠ EL08APSFR009 εκτιμάται ανύψωση της ΜΣΘ μικρότερη του 0,5m για περίοδο επαναφοράς $T=50$ έτη. Τμήμα του παράκτιου μετώπου της περιοχής μελέτης ενδέχεται να κατακλυσθεί λόγω ανόδου της ΜΣΘ, τόσο στο σενάριο υψηλής πιθανότητας υπέρβασης με περίοδο επαναφοράς $T=50$ έτη όσο και στο σενάριο μέσης πιθανότητας υπέρβασης περιόδου επαναφοράς $T=100$ έτη. Εν τούτοις, λαμβάνοντας υπόψη τη μορφολογία του όρμου Βόλου (προστατευμένος κλειστός όρμος με μικρά βάθη) η κατάκλυση από παράκτια ύδατα αναμένεται να είναι μικρής έντασης και περιορισμένης έκτασης.



Εικόνα 8.55 : Συνολική μέγιστη ανύψωση Μ50 στην ακτογραμμή (μέγιστη αστρονομική παλίρροια και μετεωρολογική πλημμύρα με μέγιστους κυματισμούς) για περίοδο επαναφοράς $T=50$ έτη (ΥΠΕΝ-ΕΓΥ, 2017)

Στο πλαίσιο της Κυματικής Μελέτης του έργου (ΡΟΓΚΑΝ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Ε., 2022) εξετάστηκαν τα σενάρια της δυσμενέστερης περίπτωσης πρόσπτωσης ακραίου κυματισμού σε περίπτωση εμφάνισης μιας έντονης καταιγίδας, η οποία είναι δυνατόν να προκαλέσει μια επεισοδιακή διάβρωση. Με αυτό τον τρόπο διερευνήθηκαν οι τρωτές περιοχές της παράκτιας ζώνης που ενδέχεται να πληγούν από διάβρωση στο εξεταζόμενο τμήμα του παράκτιου μετώπου του όρμου Βόλου. Βρέθηκε πως οι μεγαλύτεροι κυματισμοί προερχόμενοι από Νοτιοανατολικά και Νότια δύναται να φθάσουν τα 2.00 m και 1.97 m αντίστοιχα για ακραίες συνθήκες / καταιγίδες. Επιπρόσθετα, έγινε η παραδοχή πως η μέση διεύθυνση διάδοσης των κυματισμών ταυτίζεται με αυτή των ανέμων. Στην Εικόνα 8.56 αποτυπώνονται τας αποτελέσματα της συγκριτικής διερεύνησης των μέγιστων σημαντικών υψών που εμφανίζονται στις Περιοχές Ελέγχου (υφιστάμενη κατάσταση) για τα δύο κυματικά σενάρια που εξετάστηκαν.

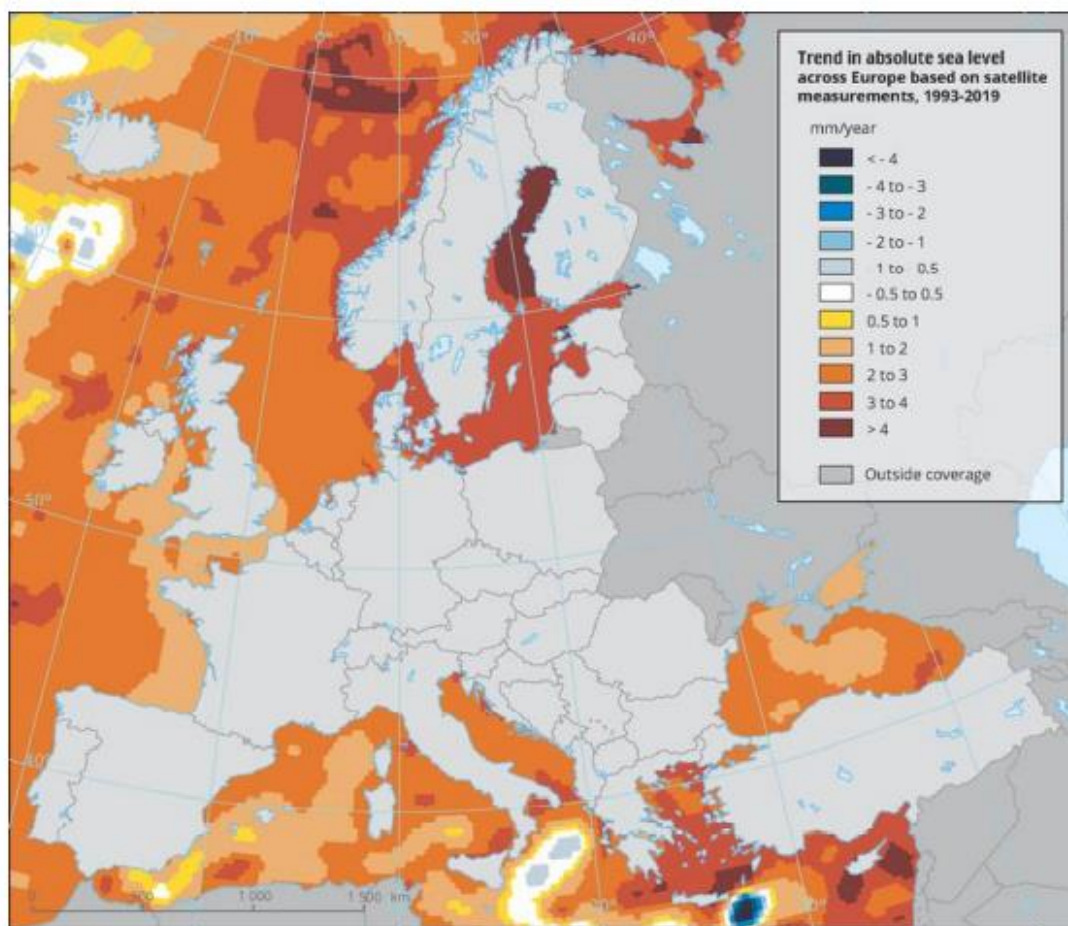


Εικόνα 8.56 Κυματική διαταραχή εντός του λιμένα Βόλου για τα ακραία κυματικά σενάρια

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, φαίνεται πως η ανύψωση της στάθμης της θάλασσας λόγω ακραίων κυματισμών στην άμεση περιοχή του έργου κρίνεται περιορισμένη.

Μέγιστη ανύψωση ΜΣΘ λόγω Κλιματικής Αλλαγής

Όσον αφορά στην άνοδο της ΜΣΘ εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής σύμφωνα με στοιχεία του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (ΕΟΠ) την τελευταία 25ετία (1993-2019) στην περιοχή μελέτης καταγράφεται άνοδος της ΜΣΘ 2-3 mm / έτος (Εικόνα 8.57).



Εικόνα 8.57 Οριζόντια χωρική κατανομή των τάσεων της ΜΣΘ στην Ευρώπη την περίοδο 1993-2019 (ΕΟΠ, 2020)

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η προβλεπόμενη άνοδος ΜΣΘ λόγω κλιματικής αλλαγής θα συμβεί σταδιακά σε αντίθεση με τα στιγμιαία συμβάντα πλημμύρας από ακραίους κυματισμούς. Η πιθανότητα κατάκλυσης του παραλιακού μετώπου στην άμεση περιοχή του έργου από μια άνοδο της ΜΣΘ είναι μικρή λαμβάνοντας υπόψη τη μορφολογία του όρμου Βόλου. Εν τούτοις, μικρού ύψους κατάκλυση ενδέχεται να προκύψει στην ευρύτερη περιοχή του έργου. Σε κάθε περίπτωση, η ανύψωση της ΜΣΘ θα είναι σταδιακή επιτρέποντας τη λήψη μέτρων θωράκισης.

Όπως αναφέρθηκε στην ενότητα 5.2.3.3, επίδραση της κλιματικής αλλαγής έχει ληφθεί υπόψη στο σχεδιασμό του έργου [Ενσωμάτωση κατάλληλων συστημάτων απορροής υδάτων λαμβάνοντας υπόψη την πιθανότητα πλημμυρικών φαινομένων, Στάθμη στέψης κρηπιδότοιχων: +2,50 m έως +3,10 m (Μ.Σ.Θ.)] και αυτό κρίνεται συμβατό με το ΠεΣΠΚΑ Θεσσαλίας.

8.15.1.2 Ακραία καιρικά φαινόμενα

Όπως αναφέρθηκε στο 8.2.3, τα καιρικά επεισόδια με κοινωνικό-οικονομικές επιπτώσεις που παρουσίασαν μεγαλύτερη συχνότητα στην ΠΕ Μαγνησίας την περίοδο 2000-2019 ήταν οι πλημμύρες (31-45 επεισόδια), το χιόνι / παγετός (7-8 επεισόδια) οι ανεμοθύελλες (5-8 επεισόδια) ενώ χαμηλότερη συχνότητα παρουσιάζουν η χαλαζόπτωση (1-2 επεισόδια), οι ανεμοστρόβιλοι (0 επεισόδια), και οι καύσωνες (0 επεισόδια). Οι ανθρώπινες απώλειες από ακραία καιρικά φαινόμενα την ίδια περίοδο στην ΠΕ Μαγνησίας ανέρχονται σε 6-10. Επίσης, το 2020, στην περιοχή μελέτης δε σημειώθηκε κανένα περιστατικό με σίφωνες ξηράς και θάλασσας (βλ. Εικόνα 8.7). Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, η πιθανότητα εμφάνισης ακραίων καιρικών φαινομένων στην περιοχή μελέτης είναι μέτρια και η ένταση των συμβάντων αυτών αξιολογείται ως μικρή έως μέτρια.

8.15.1.3 Κατολισθήσεις / καθιζήσεις και αποκολλήσεις πρανών

Η περιοχή του έργου δεν περιλαμβάνει λοφίσκους με απότομη κλίση πρανών, όπου συνήθως σημειώνονται κατολισθήσεις, συνεπώς η πιθανότητα εμφάνισης η κατολισθήσεων/αποκολλήσεων πρανών στην περιοχή μελέτης θεωρείται μηδενική.

8.15.1.4 Πυρκαγιές

Η φωτιά ως φαινόμενο εξαρτάται από τρεις βασικούς παράγοντες τη θερμοκρασία, την παρουσία οξυγόνου, την καύσιμη ύλη (ποσότητα, είδος, υγρασία). Στην Εικόνα 8.58 παρουσιάζεται ο Δείκτης Κινδύνου Πυρκαγιάς κατά την Αντιπυρική περίοδο (Fire Season) σύμφωνα με προβλέψεις του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών για το χρονικό διάστημα 2021-2050. Σύμφωνα με την παρακάτω εικόνα η περιοχή μελέτης κατατάσσεται σε ζώνη Χαμηλής επικινδυνότητας. Επίσης, η περιοχή του έργου γειτνιάζει άμεσα με τον αστικό ιστό και συνεπώς μεμονωμένα περιστατικά φωτιάς αναμένεται να αντιμετωπιστούν στην πηγή τους χωρίς να προκληθούν σημαντικές ζημιές ή ανθρώπινες απώλειες.

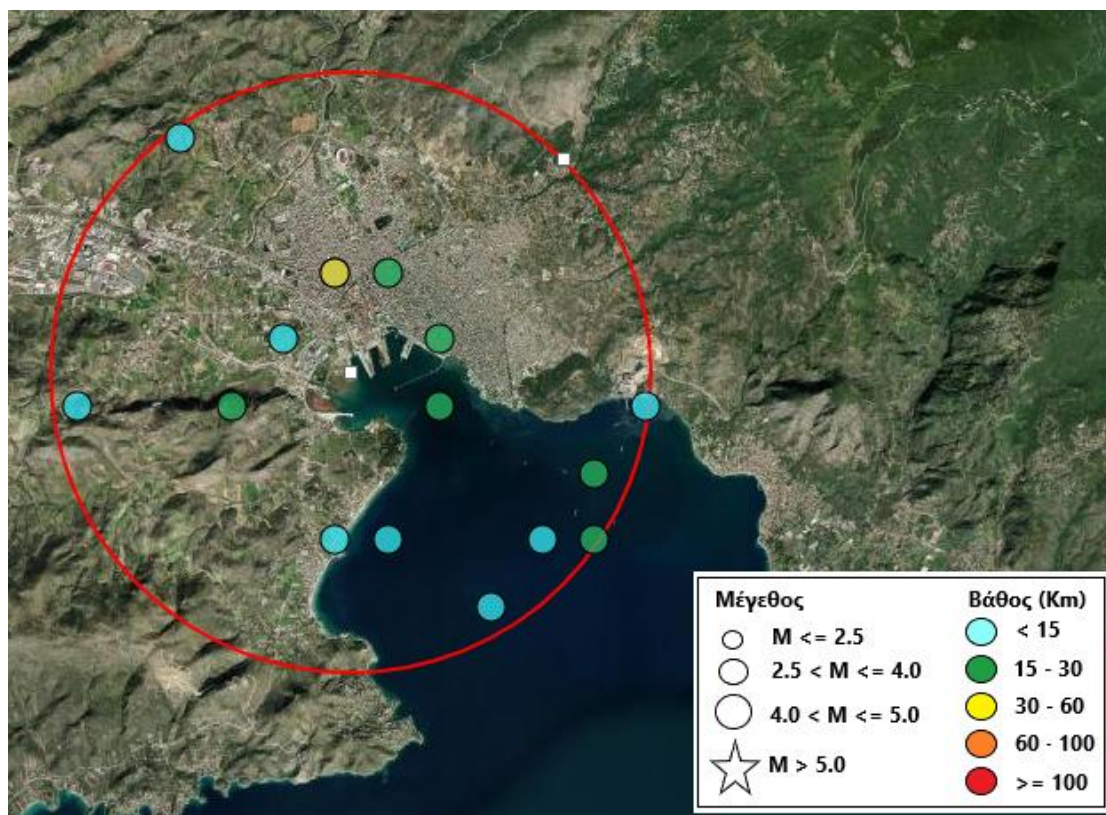


Εικόνα 8.58 Δείκτης Κινδύνου Πυρκαγιάς κατά την Αντιπυρική περίοδο (FS) το 2021-2050

8.15.1.5 Σεισμοί

Όπως αναλύεται στο κεφάλαιο 8.5.2, σύμφωνα με χάρτη Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας, όπως αυτός αναθεωρήθηκε με την ΚΥΑ Δ17α/115/9/ΦΝ275 (ΦΕΚ 1154/Β/12-8-2003), η περιοχή μελέτης ανήκει στη Ζώνη Επικινδυνότητας II. Σύμφωνα με το σεισμοτεκτονικό χάρτη της ευρύτερης περιοχής του Βόλου (Εικόνα 8.22) οι κύριες νεοτεκτονικές δομές, είναι τα ρήγματα της Νέας Αγχιάλου, των Φαρσάλων και του Πηλίου, τα οποία βρίσκονται εκτός της άμεσης περιοχής μελέτης. Επίσης, με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία σεισμικών συμβάντων του Γεωδυναμικού Ινστιτούτου Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (Εικόνα 8.23) παρουσιάζεται η σεισμική δραστηριότητα της περιοχής κατά τη χρονική περίοδο 1965-2022 σε μία ευρύτερη περιοχή ακτίνας 40χλμ από το υπό μελέτη έργο. Φαίνεται πως σε ακτίνα 5χλμ από τη θέση του έργου δεν έχουν παρατηρηθεί σεισμοί μεγέθους άνω των 4 Richter. Συνεπώς η σεισμική δραστηριότητα της περιοχής χαρακτηρίζεται ως Μέτρια ($2,5 < M \leq 4$ Richter) με συνολικά 15 συμβάντα μικρής έντασης ($2,5 - 4$ Richter) και μικρού έως μέτριου εστιακού βάθους από το 1965 έως σήμερα (βλ. Εικόνα 8.59). Λαμβάνοντας υπόψη τα

παραπάνω, η πιθανότητα εμφάνισης σεισμών στην περιοχή μελέτης είναι μικρή έως μέτρια, ενώ η δυνητική ένταση ενός τέτοιου συμβάντος αξιολογείται ως μικρή.



Εικόνα 8.59 Χάρτης Σεισμών μεγέθους 3-4 Richter μεταξύ 1965-2022 σε ακτίνα 5χλμ από το έργο (Γεωδυναμικό Ινστιτούτο, <https://www.gein.noa.gr/>)

8.15.2 Ανθρωπογενή ατυχήματα / καταστροφές

8.15.2.1 Ατυχήματα / καταστροφές από οδικές και θαλάσσιες μεταφορές

Οι κίνδυνοι από οδικά και ναυτικά ατυχήματα αφορούν την οδική και θαλάσσια κυκλοφορία της περιοχής μελέτης, η οποία αυξάνεται κατά τους θερινούς μήνες. Το οδικό δίκτυο της περιοχής βρίσκεται σε καλή κατάσταση και σε αυτό έχει συνεισφέρει και η χάραξη του Α1 που διέρχεται σε απόσταση 15χλμ από το έργο. Επομένως, η πιθανότητα πρόκλησης σοβαρού οδικού ατυχήματος που μπορεί να επιφέρει απώλεια ανθρώπινων ζωών ή/και ρύπανση από τυχόν διαρροές επικίνδυνων φορτίων είναι μικρή και σχετίζεται σε σημαντικό βαθμό και με την οδηγική συμπεριφορά των χρηστών. Όσον αφορά στη ναυσιπλοΐα, η περιοχή μελέτης παρουσιάζει μέτρια κίνηση εμπορευματικών φορτίων ή/και καυσίμων που θα μπορούσαν να προκαλέσουν σοβαρά ατυχήματα θαλάσσιας ρύπανσης. Όπως αναφέρθηκε στο 8.14.4, ο ΟΛΒ ΑΕ διαθέτει εγκεκριμένο Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης Αντιμετώπισης Περιστατικών

Ρύπανσης, σύμφωνα με το οποίο προβλέπεται ένα πλήρες σύστημα αντιμετώπισης εκτάκτων περιστατικών ρύπανσης. Επομένως, η πιθανότητα σοβαρού ναυτικού ατυχήματος με αποτέλεσμα την πρόκληση θαλάσσιας ρύπανσης ή/και απώλειας ανθρώπινων ζωών είναι μικρή.

8.15.2.2 Ατυχήματα / καταστροφές από αστοχίες υφιστάμενων τεχνικών έργων ή άλλες ανθρωπογενείς δραστηριότητες

Στην περιοχή μελέτης λειτουργούν ήδη διάφορα έργα υποδομών, τα οποία σε περίπτωση αστοχίας θα μπορούσαν να προκαλέσουν σοβαρά ατυχήματα/ζημιές στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον. Τα έργα αυτά περιλαμβάνουν τον υφιστάμενο λιμένα του Βόλου, το λιμένα στα Πευκάκια, την ΕΕΛ Βόλου στην περιοχή Μπουρμπουλήθρας, το Σιδηροδρομικό Σταθμό. Τα παραπάνω έργα έχουν σχεδιασθεί με χρόνους ζωής μεγαλύτερους της 20ετίας και πέραν της τακτικής συντήρησης και παρακολούθησης της ορθής λειτουργίας τους από τους εκάστοτε αρμόδιους φορείς διαχείρισης, εφαρμόζουν σχέδια ασφάλειας και έκτακτης ανάγκης σύμφωνα με την ισχύουσα κείμενη νομοθεσία.

Επίσης, στην περιοχή μελέτης εντοπίζονται διάφορες οχλούσες εγκαταστάσεις με βιομηχανική δραστηριότητα (κυρίως πρατήρια καυσίμων, συνεργεία, ηλεκτρολογεία αυτοκινήτων, εταιρίες ανακύκλωσης μετάλλων σκραπ κ.ά.). Οι παραπάνω εγκαταστάσεις ενέχουν τον κίνδυνο πρόκλησης πυρκαγιάς από ανάφλεξη, έκρηξης ή ατυχηματικής διαρροής υγρών καυσίμων. Ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψη τα μέτρα ασφάλειας και προστασίας που λαμβάνονται στο πλαίσιο της αδειοδότησης τους (στεγανές δεξαμενές, μέτρα προστασίας κατά την τροφοδοσία/ανεφοδιασμό, κλπ.) και την 24h φύλαξή τους, η πιθανότητα ενός τέτοιου συμβάντος είναι πολύ μικρή όπως και η ένταση των επιπτώσεων δεδομένης της μικρής κλίμακας των εγκαταστάσεων αυτών, ενώ σε κάθε περίπτωση εφόσον συμβούν τέτοια ατυχήματα αντιμετωπίζονται άμεσα στην πηγή τους.

8.15.2.3 Δολιοφθορά, βανδαλισμοί και άλλες έκνομες ενέργειες

Η δολιοφθορά (βανδαλισμοί, εμπρησμοί, κ.ά.) αποτελεί δυνητική αιτία πρόκλησης σοβαρών ατυχημάτων και καταστροφών στην περιοχή μελέτης. Εν τούτοις, μέχρι σήμερα δεν έχουν καταγραφεί αντίστοιχα περιστατικά στην περιοχή μελέτης και η πιθανότητα εμφάνισής τους είναι μικρή.

8.16 ΤΑΣΕΙΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ

Στην παρούσα ενότητα γίνεται αναφορά στις τάσεις εξέλιξης του θαλάσσιου περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής. Η εξέταση τάσεων εξέλιξης της παράκτιας ζώνης χωρίς το έργο δε θεωρείται εύλογη καθώς η ανάπτυξη του λιμανιού στην παρούσα θέση είναι μακρόχρονη και έχει σε μεγάλο βαθμό καθορίσει την οικιστική και λοιπή ανάπτυξη της ευρύτερης περιοχής του Βόλου.

Σύμφωνα με πρόσφατη Έκθεση στο Πλαίσιο εφαρμογής της Οδηγίας για τη Θαλάσσια Στρατηγική, περιοχές στο βόρειο Αιγαίο με μη Καλή Περιβαλλοντική Κατάσταση είναι: οι κλειστοί κόλποι του Μαλιακού, του κόλπου Θεσσαλονίκης και ο έσω Θερμαϊκός, ανοιχτές ελληνικές ακτές στο Θρακικό (Έβρος), ο Βιστωνικός κόλπος, ο Παγασητικός κόλπος (όπου εντοπίζονται οι εξεταζόμενες λιμενικές εγκαταστάσεις), κόλπος Καβάλας, Βιστωνικός κόλπος, ο Στρυμονικός κόλπος. Η κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο Παγασητικός Κόλπος και κυρίως ο όρμος του Βόλου σχετίζεται με τις έντονες ανθρωπογενείς πιέσεις που δέχεται, καθώς πρόκειται για ημίκλειστο κόλπο που γειτνιάζει με μεγάλη πόλη και δέχεται οικιακά και βιομηχανικά απόβλητα.

Οι συγκεντρώσεις των βαρέων μετάλλων στην παράκτια ζώνη είναι 1,5 με 2 φορές μεγαλύτερες από αυτές της ανοιχτής θάλασσας. Στην Ελλάδα περιοχές με έντονη ανθρωπογενή και βιομηχανική δραστηριότητα, όπως ο Όρμος του Βόλου εμφανίζονται εμπλουτισμένες σε βαρέα μέταλλα 2 έως 5 φορές σε σχέση με το Αιγαίο Πέλαγος.

Μεταξύ των έμμονων οργανικών ρύπων (POPs), τα επίπεδα οργανοχλωριούχων ενώσεων στο ελληνικό θαλάσσιο περιβάλλον είναι γενικά χαμηλά. Οι πιο μολυσμένες περιοχές είναι οι παράκτιες ζώνες γύρω από τις πόλεις Πειραιά και Θεσσαλονίκη και Κόλπος Ελευσίνας (Simboura et al. 2019). Επιπλέον, στην έκθεση αναφέρεται πως η παράκτια ανάπτυξη μπορεί να προκαλέσει καταστροφή και κατακερματισμό των οικοτόπων και συνδέεται επίσης με αυξημένη διάβρωση των ακτών. Η διάβρωση των ακτών και η μεταβολή του υδρογραφικού καθεστώτος λόγω της κατάληψης και σφράγισης παράκτιων εκτάσεων επιδρά αρνητικά στην ακεραιότητα του βυθού. Για την προστασία των ακτών από τη διάβρωση, αλλά και σε σχέση με τη χρήση των ακτών κατασκευάζονται διάφορες κατασκευές όπως λιμένες, κυματοθραύστες αναχώματα κλπ. Όσο αφορά στις τεχνητές κατασκευές είναι αξιοσημείωτο ότι 90% των νέων κατασκευών (αστικές κατασκευές, δρόμοι, αεροδρόμια, λιμάνια και σιδηρόδρομοι) συγκεντρώνονται στα νησιά και στις παράκτιες περιοχές (Corine Land

Cover 2000). (WWF Hellas 2015). Σύμφωνα με ανάλυση των μελλοντικών τάσεων από την WWF Hellas (2015) και όσο αφορά στις μελλοντικές επιπτώσεις της συγκεκριμένης πίεσης στην ακεραιότητα του βυθού, η τάση δεν είναι ούτε αυξητική ούτε μειούμενη, αλλά σταθερή.

Κλιματική Αλλαγή

Πρόσφατη έκθεση³⁵ 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^{ου} αιώνα (περίπου 20 εκατοστά υψηλότερη από ό, τι στις αρχές του 20^{ου} αιώνα).
- Οι εκτιμήσεις για τον μέσο ρυθμό αύξησης της παγκόσμιας στάθμης της θάλασσας κατά τον 20^ο 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-

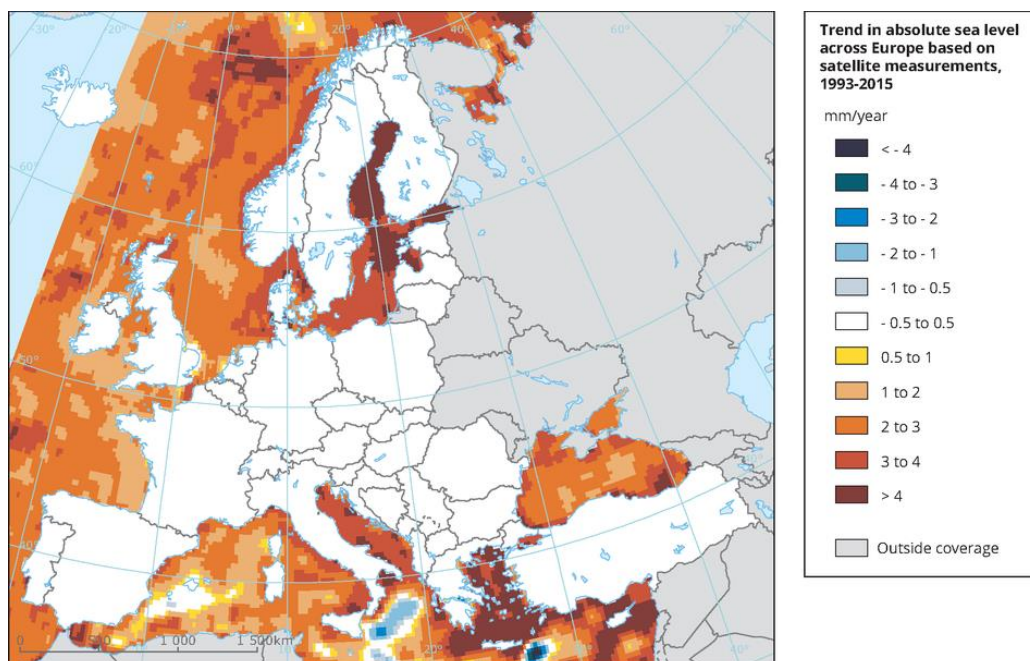
³⁵ European Environment Agency (2017) - Global and European sea level (link: [4d76ca4442bd4586bc38c085b9d21a8b](https://www.eea.europa.eu/en/press/2017/04/20170420-global-and-european-sea-level))

2010. Βάσει των μοντέλων που εξετάστηκαν στην Πέμπτη Έκθεση Αξιολόγησης (AR5) της IPCC, αναμένεται αύξηση της στάθμης της θάλασσας κατά τον 21^ο 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 εμπειρογνομόνων και εθνικές εκτιμήσεις έχουν προτείνει ένα ανώτερο όριο για την παγκόσμια αύξηση της μέσης στάθμης της θάλασσας κατά τον 21^ο αιώνα εύρους 1,5-2,5 m.

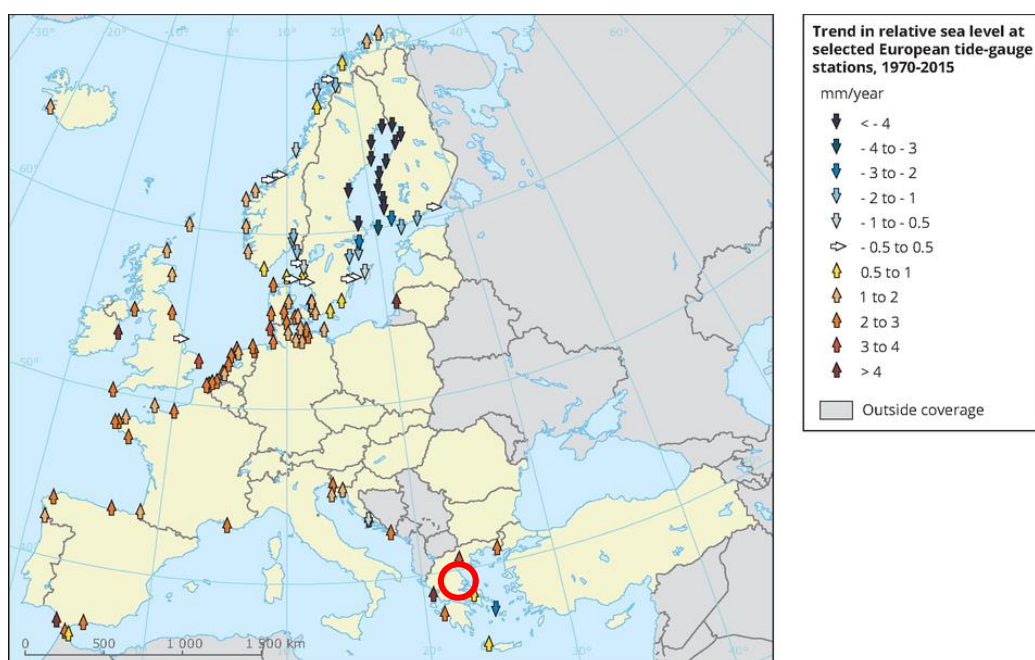
- Σύμφωνα με μια πρόσφατη μελέτη που επεκτείνει τις προβολές της Πέμπτης Έκθεσης Αξιολόγησης (AR5) της IPCC, η παγκόσμια αύξηση της στάθμης της θάλασσας έως το έτος 2300 θα είναι μεταξύ 0,8-1,4 m για ένα σενάριο χαμηλών εκπομπών ρύπων (RCP2.6) και 3,4-6,8 m για ένα σενάριο υψηλών εκπομπών (RCP8.5). Αυτές 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 ζημίες 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 οι ακόλουθες εικόνες, σχετικά με την τάση μεταβολής της απόλυτης επιφάνειας της θάλασσας βάσει δορυφορικών μετρήσεων (Εικόνα 8.60) και την τάση μεταβολής της

σχετικής επιφάνειας της θάλασσας βάσει μετρήσεων από παλιρροιογράφους (Εικόνα 8.61).



Εικόνα 8.60 Τάση μεταβολής της απόλυτης στάθμης της θάλασσας βάσει δορυφορικών μετρήσεων (ΕΟΠ, 2017)



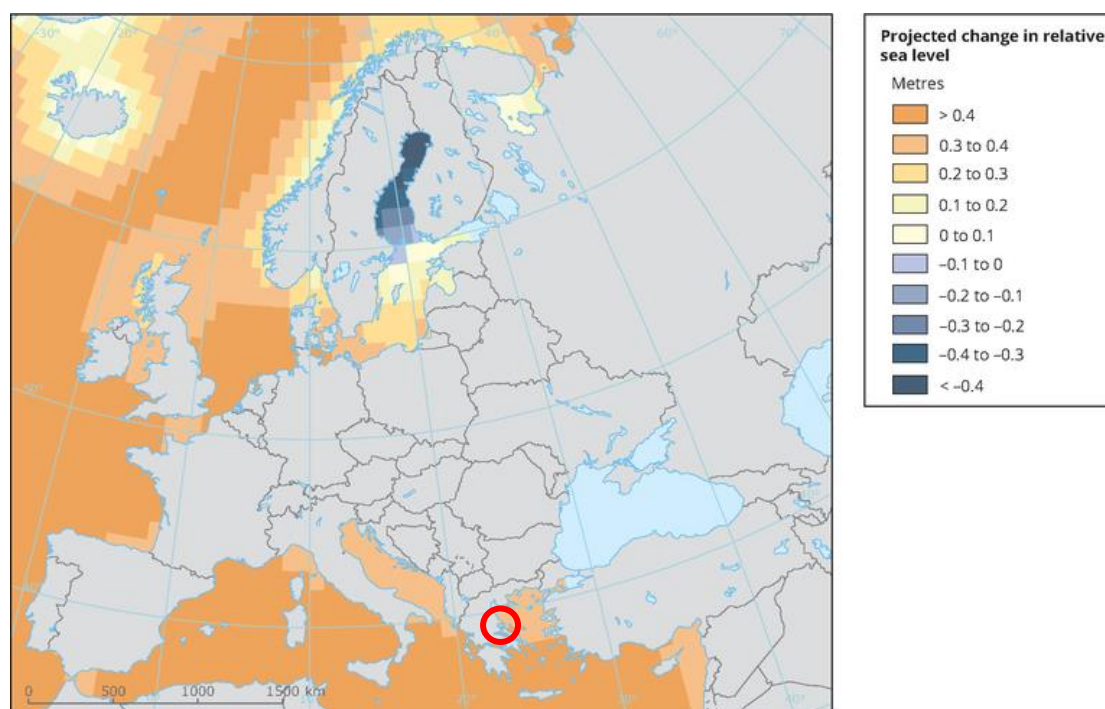
Εικόνα 8.61 Τάση μεταβολής της σχετικής στάθμης της θάλασσας βάσει μετρήσεων από παλιρροιογράφους (ΕΟΠ, 2017)

Από τις προαναφερόμενες Εικόνες, για την περιοχή μελέτης προκύπτει:

- τάση μεταβολής της απόλυτης επιφάνειας της θάλασσας 1 έως 3 mm/έτος, βάσει δορυφορικών μετρήσεων (Εικόνα 8.60) και

- τάση μεταβολής της σχετικής επιφάνειας της θάλασσας βάσει μετρήσεων από παλιρροιογράφους: άγνωστη (Εικόνα 8.61).

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 ανθρώπινων δραστηριοτήτων. **Στην περιοχή μελέτης προκύπτει άνοδος μεταξύ 0,3 και 0,4m.**



Εικόνα 8.62 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 Ελλάδας³⁶ 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:

³⁶ 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.

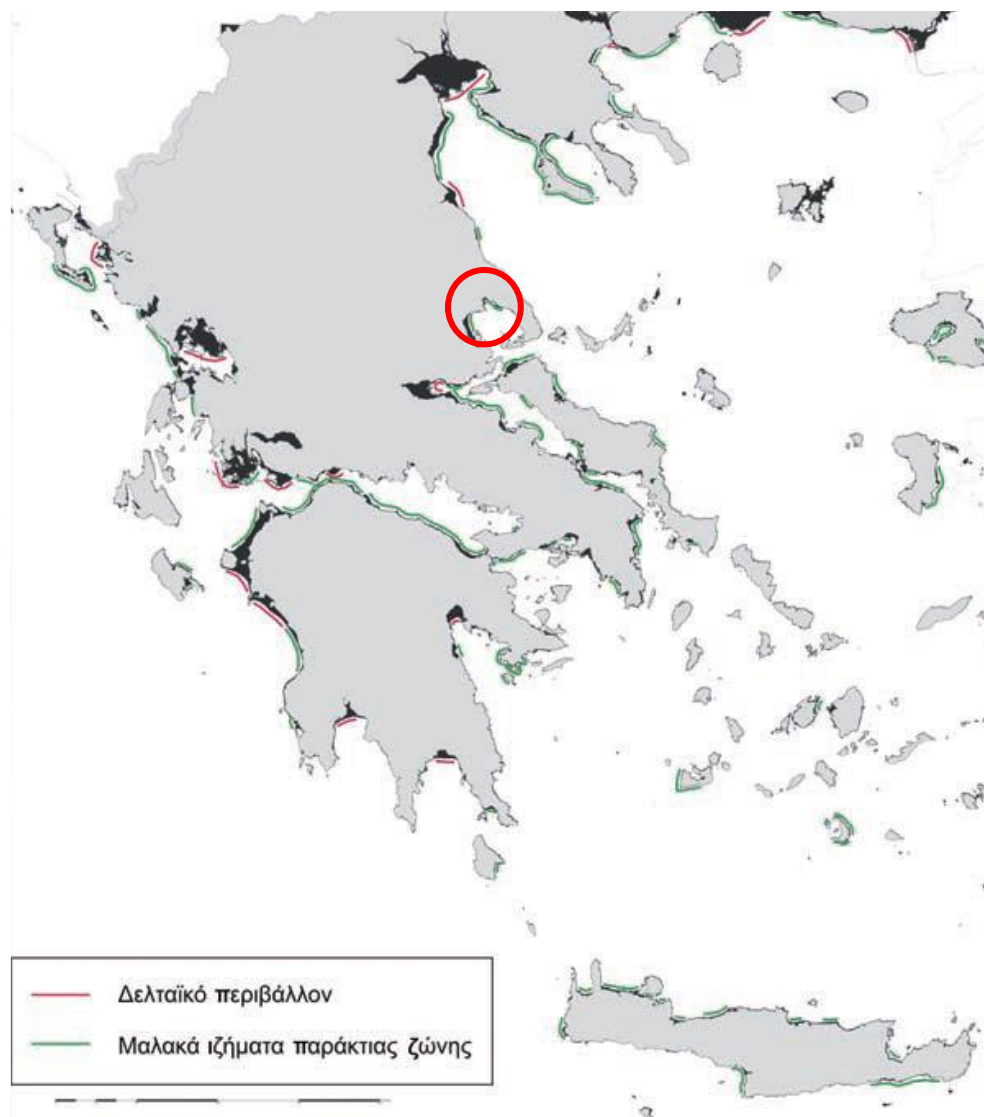
- α) από την αλληλεπίδραση μεταξύ του τεκτονισμού της συγκεκριμένης περιοχής και του ευστατισμού. Αυτό σημαίνει ότι περιοχές που εντάσσονται σε τεκτονικά ενεργές ζώνες μπορεί να εξουδετερώνουν την σχετική άνοδο της στάθμης της θάλασσας εάν βρίσκονται σε σχετικά ανερχόμενα τεμάχια ενεργών ρηγμάτων ή αντιθέτως 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 στην ακόλουθη Εικόνα. Σύμφωνα με την Εικόνα 8.63, στην περιοχή μελέτης κατά κανόνα απαντούν μαλακά ιζήματα Νεογενούς-Τεταρτογενούς ηλικίας συνήθως χαμηλού υψομέτρου (πράσινη περιοχή), ενώ η περιοχή χαρακτηρίζεται ως **μέτριας τρωτότητας** στην άνοδο της στάθμης της θάλασσας.



Εικόνα 8.63 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) (ΕΜΕΚΑ, 2011)³⁷

³⁷ 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

9 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

9.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Για την εκτίμηση – αξιολόγηση των προκαλούμενων περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τη λειτουργία του υπό μελέτη έργου λαμβάνονται υπόψη και συναξιολογούνται οι εξής κύριες καθοριστικές παράμετροι:

- Θεσμικό πλαίσιο προστασίας περιβάλλοντος, όπως αυτό τυχόν εξειδικεύεται με τη θέσπιση μέτρων για διαφορετικά περιβαλλοντικά μέσα
- Παράμετρος της περιοχής όπου βρίσκεται η εγκατάσταση: Αφορά στο είδος και την ευαισθησία – τρωτότητα των περιβαλλοντικών μέσων που δέχονται περιβαλλοντικές πιέσεις από την εγκατάσταση
- Τα τεχνικά-λειτουργικά χαρακτηριστικά του έργου
- Παράμετρος των τεχνικοοικονομικά δυνάμενων να εφαρμοστούν μέτρων πρόληψης αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και αποκατάστασης περιβάλλοντος.

Οι τυχόν επιπτώσεις εκτιμώνται ως προς τα εξής επιμέρους χαρακτηριστικά:

- *Χαρακτήρας επιπτώσεων* (αρνητικές – ουδέτερες). Σημειώνεται ακόμη η θετική επίδραση του έργου, όπου αυτό διαπιστώνεται. Αφορά στο είδος των επιπτώσεων – επιδράσεων.
- *Μέγεθος επιπτώσεων* (Σημαντικές, μέτριες, μικρές, αμελητέες). Ο εν λόγω χαρακτηρισμός σχετίζεται άμεσα με την εξέταση των προαναφερθεισών παραμέτρων εκτίμησης αξιολόγησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων.
- *Διάρκεια επιπτώσεων* (Βραχυχρόνιες, Μακροχρόνιες). Αφορά τη διάρκεια κατά την οποία λαμβάνουν χώρα οι επιπτώσεις.
- *Δυνατότητα ανάταξης – με φυσικά μέσα* (αναστρέψιμες, μερικώς αναστρέψιμες, μη αναστρέψιμες). Σχετίζεται με τη δυνατότητα που υπάρχει να αναταχθούν οι προκαλούμενες περιβαλλοντικές επιπτώσεις με φυσικές διεργασίες.
- *Δυνατότητα αντιμετώπισης - με τεχνητά μέσα* (αντιμετωπίσιμες, μερικώς αντιμετωπίσιμες, μη αντιμετωπίσιμες). Σχετίζεται με τη δυνατότητα που υπάρχει να αντιμετωπιστούν οι προκαλούμενες περιβαλλοντικές επιπτώσεις με κατασκευή κατάλληλων τεχνικών έργων – εφαρμογών (τεχνολογίες αντιρύπανσης, έργα αποκατάστασης περιβάλλοντος κ.α.).

- Γεωγραφικό επίπεδο αναφοράς εκτίμησης – αξιολόγησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων (σε τοπικό επίπεδο, σε επίπεδο περιοχής μελέτης, σε επίπεδο ευρύτερης περιοχής).

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονισθεί ότι η εκτίμηση και αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων αφορά τόσο στη φάση κατασκευής όσο και στη φάση λειτουργίας του υπό μελέτη έργου. Οι όποιες επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία του έργου ανά περιβαλλοντικό μέσο, παρουσιάζονται αναλυτικά στις επόμενες παραγράφους του παρόντος κεφαλαίου.

9.2 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

9.2.1 Φάση Κατασκευής

Στις παραγράφους που ακολουθούν θα εξεταστεί η πιθανότητα εμφάνισης δυσμενών επιπτώσεων στα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης, ως αποτέλεσμα της υλοποίησης των προτεινόμενων έργων.

Η κατασκευή του προτεινόμενου έργου, λόγω της φύσης και της έκτασης των εργασιών δεν δύναται να προκαλέσει αλλαγή στα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης, να προκαλέσει μεταβολή στη διεύθυνση του ανέμου, ανοδικά ή καθοδικά ρεύματα, μεταβολή της θερμοκρασίας της περιοχής ή μεταβολές στην θερμοχωρητικότητα.

Σχετικά με την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου, η κατασκευή των προτεινόμενων έργων εκτιμάται ότι δεν μπορεί να επιφέρει αξιόλογες επιπτώσεις στο περιβάλλον. Ως αέρια του θερμοκηπίου νοούνται οι υδρατμοί, το διοξείδιο του άνθρακα, το μεθάνιο και οι υδρογονάνθρακες. Από τα αέρια αυτά, οι εργασίες κατασκευής του έργου θα προκαλέσουν μόνο περιορισμένες εκπομπές CO₂. Συνεπώς, οι δυνητικές επιπτώσεις στα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης από την κατασκευή του έργου αφορούν:

- Καυσαέρια από τις μετακινήσεις των εργαζομένων από και προς και από το χώρο του έργου.
- Καυσαέρια από τις μετακινήσεις των φορτηγών και των πλωτών μέσων από και προς το έργο και των μηχανημάτων κατασκευής εντός του χώρου του έργου.

- Καυσαέρια από τις μετακινήσεις των εργαζομένων προς και από το χώρο του έργου
Από τις μετακινήσεις των εργαζομένων προς και από το χώρο του έργου
 - αναμένεται αύξηση σε τοπικό επίπεδο των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από και προς τη θέση του έργου κατά τη φάση της κατασκευής.

Οι παραπάνω ποσότητες θεωρούνται αμελητέες και ως εκ τούτου ως προς τη σημασία της, η επίπτωση που σχετίζεται με τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά τη μετακίνηση από και προς τη θέση του έργου στη φάση κατασκευής, είναι αρνητική, μικρής έντασης, άμεση, εστιασμένη σε τοπικό επίπεδο, ταυτόχρονη με τις εργασίες κατασκευής, προσωρινής διάρκειας, βραχυπρόθεσμης αναστρεψιμότητας, συνεργιστική, μη σωρευτική, συνεχής και άμεσα αποκαταστάσιμη, χωρίς τη δυνατότητα να προκαλέσει μεταβολή του κλίματος, τόσο σε τοπικό όσο και σε υπερτοπικό επίπεδο.

Ως προς την **Τελική Αξιολόγηση** της, η εν λόγω επίπτωση αξιολογείται ως **Μικρή**.

Καυσαέρια από τις κινήσεις φορτηγών, πλωτών μέσων και μηχανημάτων κατασκευής
Από τις μετακινήσεις των φορτηγών και σκαφών προς το χώρο του έργου και των μηχανημάτων κατασκευής εντός του χώρου του έργου προκύπτουν οι ακόλουθες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου:

- Βάσει των υπολογισμών που παρατέθηκαν στην ενότητα 6.2.7 οι εκπομπές CO₂ στο σύνολο της εργάσιμης ημέρας και λαμβάνοντας υπόψη το δυσμενέστερο σενάριο ταυτόχρονης λειτουργίας όλων των εργοταξιακών μηχανημάτων, ανέρχονται σε 4,8 tn ημερησίως.

Συμπερασματικά, οι συγκεντρώσεις των αερίων του θερμοκηπίου από την κατασκευή του προτεινόμενου έργου αναμένεται να μην είναι σημαντικές και ως εκ τούτου ως προς τη σημασία τους οι συγκεκριμένες επιπτώσεις αναμένεται να είναι αρνητικές, μικρής έντασης, άμεσες, εστιασμένες σε τοπικό επίπεδο, ταυτόχρονες με τις εργασίες κατασκευής, προσωρινής διάρκειας, βραχυπρόθεσμης αναστρεψιμότητας, συνεργιστικές, μη σωρευτικές, συνεχείς και άμεσα αποκαταστάσιμες.

Ως προς την Τελική Αξιολόγηση τους, οι εν λόγω επιπτώσεις αξιολογούνται ως **Μικρές**.

9.2.2 Φάση Λειτουργίας

Σύμφωνα με το νέο Κλιματικό νόμο και συγκεκριμένα βάσει του άρθ.18 του ν.4936/2022 «Ενδυνάμωση της διάστασης της κλιματικής αλλαγής στην

περιβαλλοντική αδειοδότηση - Τροποποίηση Παραρτήματος II του ν. 4014/2011» στην παρ. 1 αναφέρεται:

«στ1) Ειδικότερα οι ΜΠΕ περιλαμβάνουν ποσοτική εκτίμηση των άμεσων και έμμεσων εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου που προέρχονται από την κατασκευή και λειτουργία σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση και μετά το πέρας λειτουργίας του έργου ή της δραστηριότητας, καθώς και ποσοτική εκτίμηση της συμμετοχής στους στόχους που έχουν τεθεί σε εθνικό επίπεδο και σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης, καθώς και στο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ). Για τον υπολογισμό τους λαμβάνονται υπόψη, κατ' αναλογία η παρ. 2 του άρθρου 21 της υπ' αρ. 181478/965/26.9.2017 κοινής απόφασης των Υπουργών Οικονομίας και Ανάπτυξης, Περιβάλλοντος και Ενέργειας και Υποδομών και Μεταφορών και του Αναπληρωτή Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας (Β' 3763), και η πλέον πρόσφατη εθνική απογραφή εκπομπών». Για την εν λόγω διάταξη τίθεται έναρξη ισχύος η 1η Ιανουαρίου 2024 (άρθ. 45).

Επιπλέον βάσει του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) (ΦΕΚ 4893B/2019) το Στρατηγικό Σχέδιο για τα θέματα Κλίματος και Ενέργειας της χώρας περιλαμβάνει έναν αναλυτικό οδικό χάρτη για την επίτευξη συγκριμένων Ενεργειακών και Κλιματικών Στόχων έως το έτος 2030. Συγκεκριμένα παρουσιάζονται και αναλύονται Προτεραιότητες και Μέτρα Πολιτικής σε ένα ευρύ φάσμα αναπτυξιακών και οικονομικών δραστηριοτήτων και περιλαμβάνει τη Μακροχρόνια Στρατηγική για το έτος 2050 που αποτελεί έναν οδικό χάρτη για τα θέματα του Κλίματος και της Ενέργειας, στο πλαίσιο της συμμετοχής της χώρας στο συλλογικό Ευρωπαϊκό στόχο της επιτυχούς και βιώσιμης μετάβασης σε μια οικονομία κλιματικής ουδετερότητας έως το έτος 2050, σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης. Συγκεκριμένα, οι πολιτικές προτεραιότητας στον τομέα της ναυτιλίας περιλαμβάνουν την «Πρώθηση υποδομών για χρήση φυσικού αερίου στη ναυτιλία» και την «Πρώθηση χρήσης ΑΠΕ, ηλεκτροκίνησης και ηλεκτροδότησης, καθώς και δράσεων βελτίωσης ενεργειακής απόδοσης στους λιμένες».

Για την επίτευξη των ποσοτικών στόχων της μείωσης αερίων με κλιματική επίδραση, το ΕΣΕΚ καθορίζει ρητά την εξέλιξη των βασικών εκπομπών ανά τομέα δραστηριότητας, στοχεύοντας στην επίτευξη των εθνικών στόχων μέχρι το 2050. Πιο συγκεκριμένα, στην παράγραφο 4.3.8 του ΕΣΕΚ περιγράφεται λεπτομερώς η εξέλιξη των εκπομπών για διάφορους τομείς δραστηριοτήτων, μεταξύ των οποίων και τον τομέα των Μεταφορών για τα έτη προβολής 2020 μέχρι 2030. Η συγκεκριμένη εξέλιξη αποτυπώνεται στον παρακάτω πίνακα.

| Πίνακας 9.1 Δείκτες αποτελεσμάτων σεναρίου επίτευξης ποσοτικών στόχων ΕΣΕΚ για τον τομέα των Μεταφορών για τα έτη προβολής 2020 μέχρι 2030. | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|
| Εκπομπές CO ₂ ανά τομέα (MtCO _{2eq}) | 2020 | 2022 | 2025 | 2027 | 2030 |
| Τομέας Μεταφορών | 18,1 | 18,3 | 18,1 | 17,9 | 17,2 |
| Πηγή: ΕΣΕΚ (ΦΕΚ 4893Β/2019). | | | | | |

Στο πλαίσιο αυτό εξετάστηκαν οι πιθανές επιπτώσεις του έργου στο κλίμα και τα βιοκλιματικά χαρακτηριστικά σε τοπικό (άμεσες επιπτώσεις) και σε εθνικό επίπεδο (έμμεσες επιπτώσεις). Οι σχετικοί υπολογισμοί έγιναν προϋπολογιστικά για τη φάση λειτουργίας του Προβλήτα Γ' Βόλου και βασίστηκαν στην Έκθεση Εκπομπών του Οργανισμού Λιμένα Βόλου του έτους 2022. Βάσει των προαναφερθέντων, θεωρείται ότι μετά την ολοκλήρωση του Γ' Προβλήτα και τη θέση σε λειτουργία του:

- Οι άμεσες εκπομπές από κινούμενες πηγές υπολογίζονται σε 141,54tn CO_{2eq}
- Οι έμμεσες εκπομπές από εισαγόμενη ηλεκτρική ενέργεια υπολογίζονται σε 135tn CO_{2eq}

Ως εκ των παραπάνω, το υπό μελέτη έργο θα συνεισφέρει με πολύ μικρό ποσοστό στο σύνολο του εθνικού στόχου για το έτος αναφοράς (0,0003 MtCO_{2eq} για το 2025). Ως προς τη σημασία τους, οι επιπτώσεις που αναμένονται στα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά κατά το στάδιο της λειτουργίας του έργου, θα είναι αρνητικές, μικρής έντασης, άμεσες, εστιασμένες σε τοπικό επίπεδο, μακροπρόθεσμες, μη αναστρέψιμες και συνεργιστικές. Ως προς την Τελική Αξιολόγηση τους, οι εν λόγω επιπτώσεις αξιολογούνται ως Μικρές.

9.3 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

9.3.1 Φάση Κατασκευής

Κατά τη φάση της κατασκευής αναμένεται κάποια προσωρινή αλλαγή της αισθητικής του τοπίου στην άμεση περιοχή του έργου. Οι χωματουργικές εργασίες, η κίνηση και η στάθμευση των μηχανημάτων, οι σωροί των υλικών κατασκευής τραυματίζουν το τοπίο με όγκους και μορφές που δεν ανήκουν φυσικά σε αυτό και γενικά υποβαθμίζουν την αισθητική του αξία. Η μη οργανωμένη και ελεγχόμενη ανάπτυξη των εργασιών και η διάσπαρτη χωροθέτηση μηχανημάτων εργοταξίου και εκχωμάτων, θα μπορούσαν επίσης να επιβαρύνουν το τοπίο.

Εντούτοις, το υπό μελέτη έργο αφορά σε επεμβάσεις σε ένα τοπίο που έχει ήδη δεχθεί ανθρωπογενείς επεμβάσεις (ενδεικτικά: οι υπόλοιπες λιμενικές εγκαταστάσεις, οι

κατασκευαστικές εργασίες που λαμβάνουν χώρα στο Πεδίο του Άρεως, η ιχθυόσκαλα, οι οδικές προσβάσεις, η ανάπτυξη του αστικού ιστού κλπ.). Επιπρόσθετα, η περιοχή κατάληψης του προτεινόμενου έργου εμφανίζει και η ίδια υποβαθμισμένα τοπιολογικά και μορφολογικά, κυρίως λόγω της απομάκρυνσης της βλάστησης από το μεγαλύτερο τμήμα της χερσαίας έκτασης, τη συσσώρευση μπαζών και την εγκατάλειψη του χώρου. Λαμβάνοντας υπόψη την υφιστάμενη κατάσταση της περιοχής κατάληψης του προτεινόμενου έργου, εκτιμάται ότι η κατασκευή του προτεινόμενου έργου θα είναι σε γενικές γραμμές ανεκτή για την αισθητική της περιοχής.

Εν τούτοις, μορφολογικές αλλοιώσεις στο τοπίο αναμένονται από τις χωματουργικές και κατασκευαστικές δραστηριότητες που συνεπάγονται οι εργασίες υλοποίησης του έργου, ενώ επίσης αναμένονται μέτριες επιπτώσεις κυρίως λόγω: α) των αποψιλώσεων που πρέπει να πραγματοποιηθούν για την απομάκρυνση της βλάστησης περιορισμένης έκτασης που φύτευται στο νότιο άκρο ανάπτυξης του έργου και β) της επίχωσης που θα πραγματοποιηθεί σε τμήμα των φυσικών νησίδων στην περιοχή της εκβολής του Ξηριά, έκτασης περίπου 7στρ.

Πιο συγκεκριμένα, η συνολική έκταση κατάληψης του προτεινόμενου έργου αξιολογείται ως μέτρια, καθώς η συνολική έκταση της ζώνης επεμβάσεων/επιρροής του έργου κατά τη φάση κατασκευής υπολογίζεται σε περίπου 300 στρέμματα, εκ των οποίων περίπου 130στρ. αφορούν χερσαία έκταση και περίπου 170στρ. αφορούν επεμβάσεις στο θαλάσσιο πυθμένα.

Πρέπει να σημειωθεί πως αφενός, σημαντικό τμήμα της χερσαίας έκτασης καταλαμβάνεται ήδη από τις λιμενικές δραστηριότητες που πραγματοποιούνται στον Προβλήτα Γ και αφετέρου, όσον αφορά τη θαλάσσια περιοχή, 85στρ. είναι η έκταση όπου θα πραγματοποιηθούν βυθοκορήσεις πυθμένα για την εκβάθυνση της λιμενολεκάνης. Οι εν λόγω επεμβάσεις αξιολογούνται ως μικρής έντασης καθώς θεωρούνται απαραίτητες για την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας και δεν προκαλούν επιπτώσεις στην αισθητική του τοπίου.

Η συνολική κατάληψη του ίδιου του έργου (όπως αυτό θα αποδοθεί κατά τη φάση λειτουργίας του) υπολογίζεται σε περίπου 220στρ., εκ των οποίων 131,3 στρ. αφορούν χερσαία έκταση (συμπεριλαμβανομένης της υπάρχουσας χερσαίας ζώνης του υφιστάμενου προβλήτα Γ) και 85,3στρ. αφορούν θαλάσσια έκταση. Οι επιμέρους παρεμβάσεις του προτεινόμενου έργου καταλαμβάνουν τις εκτάσεις, που παρουσιάστηκαν παραπάνω στον Πίνακα 6.1.

Συνοψίζοντας, ως προς τη σημασία τους, οι επιπτώσεις που αναμένονται στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά από τις κατασκευαστικές και χωματουργικές εργασίες στα πλαίσια κατασκευής του έργου, θα είναι αρνητικές, μέσης έντασης, άμεσες, τοπικού χαρακτήρα, μακρόβιες, μη αναστρέψιμες, μη συνεργιστικές, μη σωρευτικές, περιοδικές και μερικώς αποκαταστάσιμες.

Ως προς την Τελική Αξιολόγηση τους, οι εν λόγω επιπτώσεις αξιολογούνται ως **Μέτριες**.

Όσον αφορά την περίσσεια υλικών που αναμένεται να προκύψουν από την κατασκευή, αυτές αξιολογούνται ως μέσου μεγέθους, παρά την ομαλή γεωμορφολογία στην περιοχή μελέτης, κυρίως λόγω της μεγάλης έκτασης του έργου. Από τις παρεμβάσεις του προτεινόμενου έργου επέκτασης του Προβλήτα Γ αναμένεται να προκύψουν οι κάτωθι ποσότητες πλεοναζόντων υλικών:

- Περίσσεια έξαλων και ύφαλων επιχώσεων προφόρτισης: 350.000,00m³.
- Εκσκαφές πυθμένα θαλάσσης σε εδάφη Κατηγορίας Α: 1.330.000,00m³.
- Εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες – ημιβραχώδες: 250.000,00m³.

Επιπρόσθετα, στην προκειμένη περίπτωση δεν αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις από αποθέσεις των πλεοναζόντων υλικών, καθώς οι χωματουργικές εργασίες/υποθαλάσσιες εκσκαφές θα διεξαχθούν σταδιακά και τα πλεονάζοντα υλικά θα αποτίθενται προσωρινά σε container και σε καλυμμένους σωρούς εντός του προσωρινού αποθεσιοθαλάμου από όπου θα γίνεται τακτική συλλογή τους προς τελική διάθεση σε αδειοδοτημένους χώρους. Επίσης, προτείνεται ξεχωριστή μελέτη διάθεσης βυθοκορημάτων, μετά την εκπόνηση της οποίας θα διευκρινιστεί ο όγκος βυθοκορημάτων που είναι δυνατόν να αποτεθεί σε άλλη θέση του πυθμένα με περιβαλλοντικά φιλικό τρόπο. Είναι σημαντικό να επισημανθεί πως η διαχείριση τους θα γίνει σύμφωνα με τις βέλτιστες διαθέσιμες πρακτικές για την προστασία του τοπίου και του εδάφους. Επιπλέον, για την κατασκευή του έργου δεν θα απαιτηθεί η δέσμευση νέας έκτασης για την εγκατάσταση εργοταξίου-προσωρινού αποθεσιοθαλάμου, καθώς για το σκοπό αυτό θα αξιοποιηθεί έκταση εντός του υφιστάμενου Προβλήτα Γ στην περιοχή των υπό κατασκευή λιμενικών εγκαταστάσεων. Τελικώς, οι όποιες επιπτώσεις δύνανται με τη λήψη κατάλληλων μέτρων (βλ. Κεφάλαιο 10) να αντιμετωπιστούν σε μεγάλο βαθμό.

Συνοψίζοντας, ως προς τη σημασία τους, οι επιπτώσεις που αναμένονται στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά από τις αποθέσεις πλεοναζόντων και απαιτούμενων υλικών στα πλαίσια κατασκευής του έργου, θα είναι αρνητικές, μέσης έντασης, βραχυπρόθεσμης εμφάνισης επίπτωσης, τοπικές, προσωρινής διάρκειας, μεσοπρόθεσμα αναστρέψιμες, μη συνεργιστικές, μη σωρευτικές, περιοδικές και βραχυπρόθεσμα αποκαταστάσιμες.

Ως προς την Τελική Αξιολόγηση τους, οι εν λόγω επιπτώσεις αξιολογούνται ως **Μικρές**.

Κατά τις εργασίες των εκσκαφών της θεμελίωσης των προτεινόμενων έργων, καθώς και των βυθοκορήσεων, αναμένεται η αύξηση των αιωρούμενων στερεών στο θαλάσσιο περιβάλλον που θα προκαλέσουν τοπικά θολότητα της θαλάσσιας στήλης στην περιοχή των έργων. Η θολότητα του νερού στις περιοχές βυθοκορήσεων / εκσκαφών, εμπλουτισμού και επιχώσεων αναμένεται να έχει μέτριας έντασης επιπτώσεις στην αισθητική της περιοχής. Η διάρκεια των επιπτώσεων αυτών είναι βραχυπρόθεσμη και παύει με το πέρας των χωματουργικών εργασιών. Η διασπορά των αιωρούμενων ιζημάτων θα είναι περιορισμένη και η θολότητα θα περιοριστεί σε μερικά μέτρα (περί τα 15 m από τις ζώνες βυθοκορήσεων και περίπου 5 m από τις θέσεις εγκατάστασης των λιμενικών υποδομών). Η ένταση των επιπτώσεων αυτών αναμένεται να ελαχιστοποιηθεί με την εφαρμογή κατάλληλων μέτρων ελαχιστοποίησης/αντιμετώπισης που προτείνονται στα πλαίσια του Κεφαλαίου 10.

Συνοψίζοντας, ως προς τη σημασία τους, οι επιπτώσεις που αναμένονται στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά από την αύξηση της θολότητας των παράκτιων υδάτων κατά τη φάση κατασκευής των έργων, θα είναι αρνητικές, μέσης έντασης, εντός έκτασης κατάληψης των έργων, ταυτόχρονες με τις εργασίες κατασκευής, προσωρινές, βραχυπρόθεσμα αναστρέψιμες, μη συνεργιστικές, μη σωρευτικές, συνεχείς και βραχυπρόθεσμα αποκαταστάσιμες.

Ως προς την Τελική Αξιολόγηση τους, οι εν λόγω επιπτώσεις αξιολογούνται ως **Μικρές**.

9.3.2 Φάση Λειτουργίας

Με την ολοκλήρωση της κατασκευής των έργων δεν προβλέπεται να επέλθει σημαντική αλλαγή στις οπτικές αξίες αφού τα προτεινόμενα έργα αποτελούν επεκτάσεις του υφιστάμενου λιμένα, ο οποίος και έχει ενσωματωθεί στο τοπίο της

ευρύτερης περιοχής. Δεδομένου ότι τα προτεινόμενα χερσαία έργα θα κατασκευαστούν εντός της χερσαίας λιμενικής ζώνης δεν αναμένεται να υποβαθμίσουν τις οπτικές αξίες του τοπίου. Ωστόσο, οι λιμενικές δραστηριότητες που θα πραγματοποιούνται σε όλη την έκταση του υπό μελέτη Προβλήτα Γ, και συγκεκριμένα στο νότιο άκρο του έργου θα αλλοιώσουν τη χαρακτηριστική οπτική αξία της περιοχής, στην οποία έχουν επικρατήσει μορφολογικά χαρακτηριστικά ενός μικρού εκβολικού συστήματος.

Συνοψίζοντας, οι επιπτώσεις που αναμένονται στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, θα είναι εν μέρει αρνητικές (αφορούν κυρίως το νότιο άκρο του έργου), μικρής έντασης, άμεσες, εντός έκτασης κατάληψης του έργου, μόνιμες, μη αναστρέψιμες, μη συνεργιστικές, μη σωρευτικές, συνεχείς και μη αποκαταστάσιμες.

Ως προς την Τελική Αξιολόγηση τους, οι εν λόγω επιπτώσεις αξιολογούνται ως **Μικρές** και αφορούν ένα τμήμα του έργου.

9.4 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

9.4.1 Φάση Κατασκευής

Χερσαίος χώρος

Κατά τη φάση της κατασκευής θα γίνουν επεμβάσεις στα γεωλογικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά στην περιοχή κατάληψης του έργου, αφού θα απαιτηθούν εργασίες εκσκαφών, διαμορφώσεων, επιχώσεων και θεμελιώσεων. Ωστόσο, οι αλλοιώσεις θα είναι σχετικά περιορισμένης έκτασης και δεν θα προκαλέσουν αλλοίωση και ουσιαστική κατάτμηση της εξωτερικής επιφάνειας των πετρωμάτων.

Δεδομένου του ορθού σχεδιασμού των προτεινόμενων χερσαίων διαμορφώσεων και δεδομένου ότι τα προτεινόμενα έργα γίνονται εντός της χερσαίας Λιμενικής ζώνης και επί των δαπέδων του λιμένα, οι επιπτώσεις στο έδαφος από την κατασκευή κρίνονται ως μικρού μεγέθους και τυπικές για έργα παρόμοιας φύσης. Τα υλικά εκσκαφής που θα προκύψουν κατά τη θεμελίωση των έργων θα αποθηκευτούν προσωρινά σε καθορισμένο χώρο εντός των οικοπέδων. Τα υλικά αυτά δύναται να επαναχρησιμοποιηθούν ως υλικά επιχώσεων στα ύφαλα και έξαλα τμήματα των προτεινόμενων λιμενικών έργων εφόσον βέβαια κριθούν κατάλληλα. Στην αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να απορριφθούν σε κατάλληλο χώρο απόρριψης.

Επιπλέον, ο σωστός σχεδιασμός του έργου με τον εντοπισμό προβλημάτων όπως η σωστή εκτίμηση των εδαφικών και των γεωτεχνικών συνθηκών, εξασφαλίζει τόσο την κατασκευή όσο και την λειτουργία του έργου χωρίς δυσάρεστες επιπτώσεις. Στα πλαίσια του παρόντος έργου, παρουσιάστηκε Πρόγραμμα Γεωτεχνικών Ερευνών και σημειώθηκε η απαίτηση εκτέλεσης γεωτρήσεων σε κατάλληλες θέσεις εντός της περιοχής της λιμενολεκάνης πλησίον του Προβλήτα Γ και στις εκβολές του χειμάρρου Ξηριά (υποβρύχιες γεωτρήσεις) αλλά και επί των χερσαίων τμημάτων που πρόκειται να καταλάβει η κατασκευή (χερσαίες γεωτρήσεις). Επίσης, αξιολογήθηκαν τα ευρήματα της έρευνας υπαίθρου και εργαστηρίου με σκοπό την αποσαφήνιση της στρωματογραφίας στην περιοχή του έργου και τον καθορισμό των γεωτεχνικών παραμέτρων ανά σχηματισμό. Στα πλαίσια αυτά αξιολογήθηκαν τα δεδομένα της έρευνας που εκπονήθηκε στα πλαίσια της παρούσας μελέτης καθώς και των γεωτρήσεων που πραγματοποιήθηκαν στα πλαίσια παλαιότερων μελετών. Παρουσιάστηκε το γεωτεχνικό προφίλ ανά διατομή ελέγχου με όλα τα απαραίτητα στοιχεία για τους γεωτεχνικούς υπολογισμούς, ενώ επίσης πραγματοποιήθηκε κατάταξη των εδαφών από άποψη σεισμικής επικινδυνότητας με βάση τον EN1998-1.

Από την αξιολόγηση των γεωτεχνικών αποτελεσμάτων υπαίθρου και εργαστηρίου που πραγματοποιήθηκε³⁸ (μία χερσαία και μία θαλάσσια γεώτρηση καθώς και τρεις χερσαίες πενετρομετρήσεις), προκύπτει πως η περιοχή μελέτης δομείται από αλλουβιακές αποθέσεις σημαντικού πάχους. Σημειώνεται ότι το μέγιστο βάθος γεώτρησης, όπου εντοπίζονται οι αποθέσεις αυτές, είναι τα 35.0m. Οι αποθέσεις αυτές χωρίζονται (πέραν των τεχνητών επιχωματώσεων στην χερσαία ζώνη) σε τρεις διακριτές γεωτεχνικές ενότητες, από υλικά διαφορετικής σύστασης ή / και βαθμού πυκνότητας. Οι γεωτεχνικές ενότητες αυτές είναι:

- ΙΛΥΣ αργιλώδης έως ΑΡΓΙΛΟΣ ιλυώδης με κυμαινόμενα ποσοστά άμμου, πάχους από 10.0m έως 20.0m με μέση τιμή τα 15.0m.
- ΑΡΓΙΛΟΣ ιλυώδης με κυμαινόμενα ποσοστά άμμου, πάχους από 4.1m έως 12.3m με μέση τιμή τα 9.0m.
- ΑΜΜΟΣ αργιλοϊλυώδης με χάλικες

Οι επιπτώσεις αξιολογούνται ως περιορισμένης χρονικής διάρκειας και τοπικής κλίμακας, εντός των ορίων του λιμένα όπου θα εκτελεστούν τα χερσαία έργα. Βέβαια

³⁸ Από την Ένωση Οικονομικών Φορέων «ΡΟΓΚΑΝ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ - ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΟΥ & ΣΙΑ ΕΕ - ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΛ.ΤΕ.ΜΕ. ΕΠΕ»

διασπάσεις, μετατοπίσεις, υπερκαλύψεις του επιφανειακού στρώματος καθώς και αλλαγές στην τοπογραφία και στο ανάγλυφο της περιοχής του έργου θα υπάρξουν λόγω της ίδιας της φύσης του έργου. Οι προαναφερθείσες επιπτώσεις δύναται επίσης να ελαχιστοποιηθούν με μέριμνα για την τήρηση της ισχύουσας Ελληνικής και Κοινοτικής Νομοθεσίας που αφορά στην εφαρμογή της επιβεβλημένης σωστής εργοταξιακής πρακτικής και τη λήψη των κατάλληλων επανορθωτικών μέτρων κατά τη φάση κατασκευής έργων υποδομής, όπως αυτά περιγράφονται αναλυτικά στο Κεφάλαιο 10.

Θαλάσσιος χώρος

Η κατασκευή των προτεινόμενων λιμενικών έργων υποδομής θα επηρεάσει τη μορφολογία της περιοχής στο θαλάσσιο χώρο καθώς το έργο μεταξύ άλλων αφορά βυθοκορήσεις στα νοτιοανατολικά του έργου, τοποθέτηση caissons στον κρηπιδότοιχο και κατασκευή εξωτερικής θωράκισης στη νοτιοδυτική πλευρά του προβλήτα με πρανή από φυσικούς ογκόλιθους σε ένα μήκος περί τα 475m. Οι εκσκαφές του πυθμένα σύμφωνα με την προμέτρηση των λιμενικών έργων, ανέρχονται σε 1.330.000,00m³ περίπου. Τα βυθοκορήματα αυτά θα αποτεθούν στην ανοιχτή θάλασσα σε βάθος μεγαλύτερο των 50 m, σύμφωνα με την Υ.Α Γ4/0/1/169/955. Σε περίπτωση που κριθούν ποιοτικά κατάλληλα θα χρησιμοποιηθούν ως υλικά επιχώσεων - στο ύψαλο τμήμα των προτεινόμενων λιμενικών έργων. Εάν αυτά δεν είναι κατάλληλα για χρησιμοποίηση ως υλικά επίχωσης, πρέπει να μεταφερθούν σε άλλο σημείου του πυθμένα σε βάθη μεγαλύτερα των 50μ. Για την επιλογή του ακριβούς σημείου διάθεσης θα πρέπει να γίνει έρευνα του πυθμένα για να εξακριβωθεί τόσο το απαιτούμενο βάθος όσο και η ποιότητα του. Επίσης, λόγω του μεγάλου όγκου εκσκαφών στον θαλάσσιο πυθμένα, πρέπει να πραγματοποιηθεί μελέτη διάθεσης βυθοκορημάτων με σκοπό να διαπιστωθεί αν αυτά είναι ρυπασμένα, διότι σε μια τέτοια περίπτωση, πρέπει να πραγματοποιηθεί εναλλακτική διαχείριση.

Συμπερασματικά, αναμένεται μεταβολή στην μορφολογία του πυθμένα καθώς θα υπάρξει κατάληψη θαλάσσιου χώρου σε έκταση περίπου 85στρ., λόγω της διαπλάτυνσης των κρηπιδωμάτων και του χερσαίου χώρου του Προβλήτα Γ καθώς και βυθοκορήσεις σε έκταση 85στρ. επίσης για τις απαραίτητες εκβαθύνσεις.

Συνοψίζοντας, ως προς τη σημασία τους, οι συνολικές επιπτώσεις που αναμένονται στα γεωλογικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά κατά τη φάση κατασκευής του έργου, θα είναι αρνητικές, μικρής έντασης, άμεσες, εντός έκτασης κατάληψης, μακρόβιες,

βραχυπρόθεσμα αναστρέψιμες, μη συνεργιστικές, μη σωρευτικές, μη συνεχείς και βραχυπρόθεσμα αποκαταστάσιμες.

Ως προς την Τελική Αξιολόγηση τους, οι εν λόγω επιπτώσεις αξιολογούνται ως **Μικρές**, εφόσον ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα πρόληψης και προστασίας από το φορέα του έργου.

9.4.2 Φάση Λειτουργίας

Κατά τη λειτουργία των υπό μελέτη έργων, δεν αναμένεται να υπάρξουν επιπτώσεις στο έδαφος δεδομένου του ορθού σχεδιασμού (π.χ. να έχουν εκπονηθεί όλες οι απαραίτητες μελέτες πριν την κατασκευή) και κατασκευής τους (επιλογή των κατάλληλων υλικών κατασκευής κτλ). Παρ' όλ' αυτά, η συστηματική παρακολούθηση και συντήρηση των τεχνικών έργων εκτιμάται σημαντική για την εξασφάλιση της ορθής λειτουργίας των έργων και κατά συνέπεια του λιμένα.

Οι επιπτώσεις στο έδαφος και το υπέδαφος που δύναται να εκδηλωθούν κατά το στάδιο λειτουργίας του Προβλήτα Γ αφορούν την πιθανή ρύπανση του εδάφους και κατά συνέπεια του υπεδάφους από τις παρακάτω πηγές:

- Ακατάλληλη διαχείριση των στερεών αποβλήτων (επικινδύνων ή μη)
- Ακατάλληλη διαχείριση των υγρών αποβλήτων που παράγονται από τη λειτουργία των εγκαταστάσεων.

Τα απόβλητα που αναμένεται ότι θα προκύπτουν κατά τη λειτουργία των υπό μελέτη εγκαταστάσεων αφορούν σε:

- Αστικού τύπου απορρίμματα και υγρά απόβλητα από τους εργαζομένους στις εγκαταστάσεις και τους επισκέπτες/ επιβάτες των πλοίων.
- Μεταχειρισμένα ορυκτέλαια και λοιπά πετρελαιοειδή απόβλητα από την συντήρηση των ηλεκτρομηχανολογικών (Η/Μ) εγκαταστάσεων και γενικότερα του μηχανολογικού εξοπλισμού, τα οποία θα πρέπει να διαχειρίζονται σύμφωνα με τη νομοθεσία.

Οι ποσότητες των στερεών και υγρών αποβλήτων που θα προκύπτουν από τη λειτουργία των εγκαταστάσεων αναμένεται να μην είναι σημαντικές, ωστόσο οι παραπάνω κίνδυνοι θα αντιμετωπισθούν με τη λήψη των κατάλληλων μέτρων όπως αυτά περιγράφονται στο Κεφάλαιο 10. Ουδεμία ανεξέλεγκτη διάθεση απορριμμάτων ή υγρών αποβλήτων θα επιτρέπεται, η δε διαχείρισή τους θα είναι οργανωμένη και

σύμφωνη με την κείμενη νομοθεσία. Επομένως, εφόσον ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα διαχείρισης των στερεών και υγρών αποβλήτων που παράγονται, ο κίνδυνος ρύπανσης του εδάφους θα είναι μη σημαντικός.

Συνεπώς, οι επιπτώσεις που αναμένονται στα εδαφολογικά χαρακτηριστικά κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, θα είναι αρνητικές, μικρής έντασης, τοπικές, μεσοπρόθεσμες, βραχύβιες, μη αναστρέψιμες, μη συνεργιστικές, μη σωρευτικές, ακανόνιστες και ασυνεχείς και μεσοπρόθεσμα αποκαταστάσιμες.

Συμπερασματικά, οι εν λόγω επιπτώσεις αξιολογούνται ως **Μικρές**, και η ένταση της επίπτωσης θα μειωθεί περαιτέρω, εφόσον ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα πρόληψης και προστασίας από το φορέα του έργου.

9.5 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΑΚΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΑΙΤΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

9.5.1 Φάση Κατασκευής

Κατά την φάση κατασκευής των προτεινόμενων έργων αναμένονται ακτομηχανικές επιπτώσεις, το μέγεθος των οποίων θα εξαρτάται από την πρόοδο κατασκευής των προτεινόμενων έργων. Οι επιπτώσεις αυτές ενδέχεται σε ακραία κυματικά γεγονότα να διαφοροποιούνται ελαφρώς σε σχέση με τις επιπτώσεις που αναλύονται στην ακτομηχανική μελέτη και οι οποίες αφορούν την συνολική λειτουργία των έργων. (π.χ. περιοχές συσσώρευσης ιζήματος στον πυθμένα).

Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι εν λόγω ούτως ή άλλως περιορισμένης έντασης και κλίμακας επιπτώσεις θα εξαλειφθούν μετά την ολοκλήρωση των κατασκευαστικών εργασιών.

Συνοψίζοντας, ως προς τη σημασία τους, οι δυσμενείς επιπτώσεις που αναμένονται στα πλαίσια της κατασκευής του έργου, θα είναι αρνητικές, μικρής έντασης, άμεσες, τοπικές, άμεσες, σύντομες, βραχυπρόθεσμα αναστρέψιμες, μη συνεργιστικές, μη σωρευτικές, ασυνεχείς και άμεσα αποκαταστάσιμες. Ως προς την Τελική Αξιολόγηση τους, οι εν λόγω επιπτώσεις αξιολογούνται ως **Μικρές**.

9.5.2 Φάση Λειτουργίας

Όσον αφορά τη φάση λειτουργίας, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της Ακτομηχανικής Μελέτης (ΡΟΓΚΑΝ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ, 2022), η ακτή της περιοχής μελέτης δεν

επηρεάζεται αρνητικά από την κατασκευή των προτεινόμενων έργων. Συγκεκριμένα εξετάστηκε η επίδραση της επέκτασης του Προβλήτα Γ του Λιμένα Βόλου στις υφιστάμενες παράκτιες διεργασίες. Λαμβάνοντας υπόψη τα κυματικά δεδομένα που προέκυψαν στα ανοιχτά του λιμένα, εκπονήθηκαν αριθμητικές προσομοιώσεις του κυματικού κλίματος, της υδροδυναμικής κυκλοφορίας και της στερεομεταφοράς και του ρυθμού μεταβολής του πυθμένα τόσο για την υφιστάμενη διάταξη (Διάταξη Do Nothing – DN), όσο και για τη διάταξη με παρουσία των νέων λιμενικών έργων.

Οι επιπτώσεις των προτεινόμενων κατασκευών στην δίαιτα ιζημάτων της ακτής παρουσιάζονται αναλυτικά στο Τεύχος της Ακτομηχανικής Μελέτης, ενώ παρακάτω παρατίθενται τα βασικά συμπεράσματα, συγκρινόμενα με τη Διάταξη DN (Do-Nothing Scenario):

- Σε μέση ετήσια βάση, τα νέα έργα δεν επιφέρουν ουσιαστικές αλλαγές στο κυματικό πεδίο της λιμενολεκάνης του Λιμένα Βόλου. Αξιόλογη αύξηση της διαταραχής εντοπίζεται στην περιοχή έμπροσθεν των νέων κρηπιδωμάτων για τις ακραίες περιπτώσεις καταιγίδας που εξετάστηκαν. Η εν λόγω αύξηση προκαλείται από τους κυματισμούς που ανακλώνται στο νέο ενιαίο κατακόρυφο μέτωπο του Προβλήτα Γ.
- Δεν παρατηρούνται ουσιαστικές αλλαγές στα αναπτυσσόμενα παράκτια ρεύματα ούτε στην στερεομεταφορά των ιζημάτων, συγκριτικά με την υφιστάμενη κατάσταση, παρά μόνο τοπικά στην περιοχή κατασκευής των νέων έργων επέκτασης.

Συμπερασματικά, η κατασκευή των νέων έργων δεν επηρεάζει τις υφιστάμενες παράκτιες διεργασίες και δεν μεταβάλλει το ακτομηχανικό ισοζύγιο της περιοχής, τόσο εντός όσο και εκτός της λιμενολεκάνης Λιμένα Βόλου. Ωστόσο, σημειώνεται ότι κρίνεται απαραίτητη η θέσπιση ενός προγράμματος παρακολούθησης των ωφέλιμων βαθών της δυτικής πλευράς των κρηπιδωμάτων Προβλήτα Γ, προκειμένου να παρακολουθείται η προσάμμωση που δύναται να δημιουργηθεί κατά τη διάρκεια ακραίων γεγονότων καταιγίδας στην εκβολή του ρέματος Ξηριά και να πραγματοποιηθούν βυθοκορήσεις σε περίπτωση που διαπιστωθεί ότι επηρεάζονται οι λειτουργίες του λιμένα.

Συνοψίζοντας, ως προς τη σημασία τους, οι δυσμενείς επιπτώσεις που αναμένονται στα πλαίσια της λειτουργίας του έργου, θα είναι ουδέτερες, ενώ μακροπρόθεσμα απαιτείται παρακολούθηση των ωφέλιμων βαθών με σκοπό να ελέγχεται αν έχει

πραγματοποιηθεί προσάμμωση. Λόγω της πιθανότητας αυτής οι επιπτώσεις αξιολογούνται ως μικρής έντασης, έμμεσες, πλησίον της έκτασης κατάληψης του έργου, μακροπρόθεσμες, βραχύβιες, μεσοπρόθεσμα αναστρέψιμες, μη συνεργιστικές, μη σωρευτικές, περιοδικές και μεσοπρόθεσμα αποκαταστάσιμες.

Ως προς την Τελική Αξιολόγηση τους, οι εν λόγω επιπτώσεις αξιολογούνται ως **Μικρές**.

9.6 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

9.6.1 Φάση Κατασκευής

Χερσαία περιοχή

Από την κατασκευή του υπό μελέτη έργου, θα επηρεαστεί ένα τμήμα του φυσικού οικοσυστήματος και της παράκτιας βλάστησης που απαντάται πέριξ της εκβολής του χειμάρρου Ξηριά. Οι άμεσες αρνητικές επιπτώσεις στα είδη χλωρίδας και πανίδας του χερσαίου περιβάλλοντος περιορίζονται στα νότια του έργου, καθώς το μεγαλύτερο τμήμα των έργων θα αναπτυχθεί σε έκταση που έχει καταληφθεί για την εξυπηρέτηση της λιμενικής ζώνης και η οποία έχει απωλέσει πλέον τα φυσικά της χαρακτηριστικά. Πρόκειται δηλαδή, για μια ήδη διαμορφωμένη περιοχή για τη συγκεκριμένη χρήση, η οποία στερείται φυσικών οικοσυστημάτων, λόγω των μακροχρόνιων ανθρωπογενών δραστηριοτήτων και όπου το φυσικό έδαφος έχει ήδη συμπιεστεί και διαμορφωθεί.

Όσον αφορά το νότιο τμήμα του έργου και κυρίως την περιοχή που παρεμβάλλεται μεταξύ α) της οδού Ζάχου, β) της ακτογραμμής και γ) του καναλιού απορροής υδάτων από το Πεδίο του Άρεως, θα προκληθεί αρνητική επίπτωση καθώς πρέπει να απομακρυνθούν η ποώδης, θαμνώδης και δενδρώδης βλάστηση που φύεται στην περιοχή. Ο χώρος θα σφραγιστεί για την επέκταση του χερσαίου χώρου και θα απωλέσουν το ενδιαίτημά τους τα είδη πανίδας που ενδέχεται να χρησιμοποιούν τον εν λόγω βιότοπο. Ωστόσο πρέπει να σημειωθεί πως η μακρόχρονη παρουσία του ανθρώπου στην περιοχή του Βόλου, η παρουσία κτιριακών και λιμενικών εγκαταστάσεων, η κυκλοφορία οχημάτων και η λειτουργία μηχανολογικού εξοπλισμού έχει ως αποτέλεσμα τα είδη της πανίδας να μην προσεγγίζουν το χώρο των εγκαταστάσεων του ΟΛΒ. Η περιοχή κατάληψης των έργων δε γειτνιάζει με κάποια περιοχή του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών της χώρας και δεν αναμένονται προστατευόμενα ή απειλούμενα είδη, αλλά αντιθέτως, είδη που έχουν προσαρμοστεί στις ανθρωπογενείς συνθήκες του αστικού περιβάλλοντος, είναι

ανθεκτικά και ευέλικτα στην αναζήτηση περιοχών διαβίωσης και δε διακρίνονται από τα ιδιαίτερα βιο-οικολογικά τους χαρακτηριστικά και απαιτήσεις.

Ως εκ τούτου, οι επιπτώσεις στο χερσαίο φυσικό περιβάλλον κατά τη φάση της κατασκευής του έργου, θα είναι (εν μέρει) αρνητικές, μέτριας έντασης, άμεσες, εντός έκτασης κατάληψης, μακρόβιας διάρκειας, μη αναστρέψιμες, μη συνεργιστικές, μη σωρευτικές, συνεχείς και μη αποκαταστάσιμες.

Λόγω των ανωτέρω χαρακτηριστικών της εν λόγω περιοχής που αναφέρθηκαν παραπάνω, οι εν λόγω επιπτώσεις αξιολογούνται ως **Μέτριες**.

Θαλάσσια περιοχή

Επιπτώσεις στα θαλάσσια οικοσυστήματα κατά τη φάση της κατασκευής δύναται να προκληθούν από τις εκσκαφές του θαλάσσιου πυθμένα, από τη μεταφορά αδρανών υλικών και των caissons μέσω θαλάσσης (με φορηγίδες) και από τις υπόλοιπες κατασκευαστικές εργασίες επέκτασης του χερσαίου χώρου, με επιχώσεις υλικών επί του θαλάσσιου πυθμένα. Οι εν λόγω εργασίες θα προσθέσουν ένα σημαντικό φορτίο αιωρούμενων σωματιδίων και μία έκταση περίπου 85στρ θα καταληφθεί μόνιμα στον πυθμένα.

Επιπλέον, θα καταληφθεί μόνιμα ένα τμήμα των μικρών φυσικών νησίδων που έχουν δημιουργηθεί από τη συσσώρευση φερτών υλικών στην περιοχή εκβολής του χειμάρρου Ξηριά, όπως παρουσιάστηκε παραπάνω στην Εικόνα 6.4 (έκταση 7,2 στρ). Οι εν λόγω νησίδες φιλοξενούν είδη ορνιθοπανίδας, τα οποία κυρίως επισκέπτονται τον υγροβιότοπο Μπουρμπουλήθρας. Τα όρια του υγροτόπου εντοπίζονται σε απόσταση περίπου 150μ νοτιοδυτικά της μεγαλύτερης, εκ των δύο, φυσικής νησίδας. Ως εκ τούτου, τα είδη αυτά (γλάροι, κορμοράνοι, τσικνιάδες) θα απωλέσουν μέρος του βιοτόπου που χρησιμοποιούν κατά τη διάρκεια της μετανάστευσής τους και πιθανολογείται ότι θα απομακρυνθούν από τις νησίδες αυτές κατά τη διάρκεια της κατασκευής των έργων. Ωστόσο, αναμένεται να μεταφερθούν στον υγρότοπο, κανένα τμήμα του οποίου δε θα καταληφθεί από την ανάπτυξη των έργων. Μετά το πέρας της κατασκευής αναμένεται η επιστροφή της ορνιθοπανίδας στη νησίδα, μέρος της οποίας θα διατηρηθεί στα κατάντη της εκβολής του Ξηριά. Σημειώνεται πως η μικρότερη εκ των δύο θα επιχωθεί στο σύνολό της (2στρ).

Το σημαντικότερο κριτήριο της εκτίμησης του μεγέθους των προκαλούμενων επιπτώσεων από την εκτέλεση των εργασιών βυθοκόρησης αποτελεί η αξία των

οικοσυστημάτων στην περιοχή των υπό μελέτη έργων. Η θαλάσσια περιοχή του Λιμένα είναι σημαντικά υποβαθμισμένη κυρίως λόγω της ναυτιλιακής χρήσης του λιμένα και της συχνής κυκλοφορίας πλοίων. Όπως αναλύθηκε στην ενότητα 5.2.3.1 της παρούσας μελέτης το παράκτιο υδατικό σώμα του Όρμου του Βόλου αποτελεί, σύμφωνα με το ΣΔΛΑΠ ΥΔ Θεσσαλίας, ιδιαίτερος τροποποιημένο υδατικό σύστημα, στο οποίο έχουν γίνει κατά το παρελθόν εκτενείς ανθρωπογενείς παρεμβάσεις λιμενικού χαρακτήρα που έχουν αλλοιώσει τα φυσικά υδρομορφολογικά χαρακτηριστικά του. Οι πρόσθετες παρεμβάσεις του υπό μελέτη έργου (χερσαίες και λιμενικές) εκτελούνται επί ενός ήδη ιδιαίτερα τροποποιημένου παράκτιου σώματος και επομένως δεν θα έχουν ως επίπτωση τη μεταβολή του χαρακτήρα του υδατικού συστήματος από φυσικό σε ιδιαίτερα τροποποιημένο.

Λόγω των προαναφερθέντων, οι επιπτώσεις που πιθανώς θα επέλθουν στο θαλάσσιο οικοσύστημα της περιοχής από το σύνολο της κατασκευής των λιμενικών έργων είναι οι παρακάτω:

- 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 αλλά εκτιμάται ότι δεν θα επηρεάσει την ισορροπία του θαλάσσιου οικοσυστήματος στην περιοχή αυτή. Με την ολοκλήρωση του έργου, ένα τμήμα του θαλάσσιου περιβάλλοντος της περιοχής θα μεταβληθεί τοπικά σε χερσαίο.
- 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 που δεν έχουν την ικανότητα άμεσης διαφυγής. Ανάλογες επιπτώσεις αναμένονται από τα εργοταξιακά μηχανήματα (γερανοί, βυθοκόροι κ.α.), στην περίπτωση που αυτά δεν είναι πλωτά αλλά στηρίζονται στον πυθμένα. Οι επιπτώσεις αυτές εκτιμώνται μικρής κλίμακας και τοπικού χαρακτήρα και αφορούν αφορά μικρούς πληθυσμούς βενθικών οργανισμών εντός της λιμενολεκάνης που έχουν προσαρμοστεί στο υπάρχον τεχνικό έργο. Οι επιπτώσεις αυτές (πλην εκείνων που σχετίζονται με την έκταση κατάληψης των έργων) δεν θα είναι μόνιμες και θα εξασθενίσουν σταδιακά μετά την ολοκλήρωση των εργασιών και την πάροδο του χρόνου αντίστοιχα είδη θα επανέλθουν και προσαρμοστούν μακροπρόθεσμα στην νέα κατάσταση. Οι πιθανότητες να προκληθούν άλλες μόνιμες διαταραχές στον ήδη

υποβαθμισμένο θαλάσσιο οικοσύστημα εξαιτίας των τεχνικών έργων θεωρούνται ασήμαντες.

- Οι εργασίες για την κατασκευή των λιμενικών έργων δύναται να προκαλέσουν επιβάρυνση των παράκτιων επιφανειακών υδάτων κατά τη φάση κατασκευής, η οποία σχετίζεται κυρίως με την αναμόχλευση του βυθού και την αύξηση της θολερότητας της υδάτινης στήλης που αναμένεται να προκύψει. Συγκεκριμένα, οι εργασίες κατασκευής αναμένεται να επηρεάσουν προσωρινά τα θαλάσσια ύδατα της λιμενολεκάνης, λόγω της αύξησης των αιωρούμενων στερεών στην υδάτινη στήλη που συνεπάγεται αύξηση της τιμής της θολερότητας. Οι επιπτώσεις από την θολερότητα, γενικά, 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. Στην προκειμένη περίπτωση δεν είναι γνωστή η ταχύτητα καθίζησης των υλικών του πυθμένα και άλλα ποσοτικά μεγέθη, ώστε να γίνει προεκτίμηση της διάρκειας και έντασης του φαινομένου. Σε κάθε περίπτωση η αύξηση της θολερότητας θα είναι παροδική, η οποία θα περιορίζεται εντός της λιμενολεκάνης. Με την ολοκλήρωση του έργου και την άρση του αιτίου θα λειτουργήσει ο φυσικός μηχανισμός επανένταξης. Οι ποσότητες αιωρούμενων λεπτόκοκκων αδρανών υλικών, που ενδεχόμενα να παρασυρθούν θα 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.
- Υφίσταται κίνδυνος ρύπανσης της θαλάσσιας περιοχής από διαρροές καυσίμων και λιπαντικών από τη δραστηριότητα των πάσης φύσεως μηχανημάτων και των βοηθητικών σκαφών στην περιοχή του έργου. Η ρύπανση όμως αυτή, η οποία πάντως θα είναι σπάνια και μάλλον μικρής κλίμακας, μπορεί και πρέπει να αποφευχθεί εντελώς με την λήψη των κατάλληλων μέτρων διαχείρισης της λειτουργίας των πλωτών μέσων που θα χρησιμοποιηθούν και με την τήρηση των κανόνων ασφαλείας που διέπουν τις αντίστοιχες δραστηριότητες. Συγκεκριμένα μέτρα για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων αυτών στο επόμενο Κεφάλαιο.
- Κατά τη φάση κατασκευής είναι δυνατόν να προκληθεί μεταφορά υλικών στη θάλασσα λόγω παράσυρσης από τον άνεμο ή από τη βροχή, με πιθανή επίπτωση την αύξηση της θολερότητας στη στήλη του νερού. Για την αποφυγή

της επίπτωσης αυτής θα πρέπει να ληφθούν, κατά τη φάση των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων, κατάλληλα μέτρα ώστε να αποτρέπεται η παράσυρση των υλικών κατασκευής.

- Επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον ενδέχεται να προκύψουν από τις εργασίες βυθοκορήσεων και από την διάθεση των βυθοκορημάτων από τις εκσκαφές του πυθμένα στις θέσεις των λιμενικών έργων. Για την ελαχιστοποίηση της επίπτωσης αυτής απαιτείται μελέτη διάθεσης βυθοκορημάτων.
- Οι εργασίες βυθοκόρησης θα έχουν σαν αποτέλεσμα την επαναιώρηση λεπτόκοκκων υλικών τα οποία δύναται να είναι ιζήματα επιβαρημένα με βαρέα μέταλλα και ουσίες που προέρχονται από πετρελαιοειδή. Η επαναιώρηση των ιζημάτων αυτών είναι δυνατό να δυσχεράνει περισσότερο τις οικολογικές λειτουργίες της άμεσης θαλάσσιας περιοχής. Οι παράμετροι που δύναται να επηρεαστούν είναι: η πολύ μεγάλη αύξηση της θολερότητας, η παρεμπόδιση της φωτοσύνθεσης και η διασπορά των τοξικών ουσιών. Το μέγεθος των προκαλούμενων επιπτώσεων είναι δυνατό να είναι διαφορετικό, ανάλογα με την εποχή και τις επικρατούσες κλιματικές συνθήκες.
- Σε περίπτωση που οι βυθοκορήσεις πραγματοποιηθούν κατά την διάρκεια της ξηρής 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. Επί πλέον, κατά την ξηρή περίοδο οι βιολογικές διεργασίες βρίσκονται σε εξέλιξη (φωτοσύνθεση, ανάπτυξη πρωτογενών και δευτερογενών καταναλωτών κ.α.). Συνεπώς, με την απελευθέρωση τοξικών ουσιών στο περιβάλλον είναι δυνατό να αυξηθούν οι ρυθμοί βιοσυσσώρευσης.
- Η επέκταση του κώνου ρύπανσης που θα δημιουργηθεί κατά την διάρκεια των βυθοκορήσεων εξαρτάται από την διεύθυνση και την ένταση των ανέμων. Δεδομένου όμως ότι η λιμενολεκάνη του Βόλου είναι κλειστή δεν αναμένεται σημαντική διασπορά των αιωρούμενων υλικών. Οι επιπτώσεις που θα 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 του Λιμένα Βόλου χαρακτηρίζεται από μικρή βιοποικιλότητα τόσο ως προς το φυτοπλαγκτό όσο και ως

προς το ζωοπλαγκτό. Ο πυθμένας επίσης χαρακτηρίζεται από μικρή ποικιλότητα φυτοβένθους και ζωοβένθους. Η ποικιλία του ζωοβένθους μειώνεται δραστικά ιδιαίτερα όταν επικρατούν ανοξικές συνθήκες προς το τέλος του φθινοπώρου, μέχρι την διάσπαση του θερμοκλινούς. Η σημαντικότερη παρουσία ειδών που χρησιμοποιούν θαλάσσια ή υφάλμυρα ενδιαιτήματα στην περιοχή του έργου αφορά, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, στην πανίδα υδρόβιων πτηνών που φιλοξενείται στον υγρότοπο Μπουρμπουλήθρα, νοτιοδυτικά του προβλήτα Γ.

Συμπερασματικά, οι επιπτώσεις στο θαλάσσιο οικοσύστημα και τα είδη του θαλάσσιου περιβάλλοντος κατά τη φάση της κατασκευής του έργου, αξιολογούνται ως αρνητικές, μέσης έντασης, άμεσες, τοπικές, προσωρινές, μεσοπρόθεσμα αναστρέψιμες, μη συνεργιστικές, μη σωρευτικές, συνεχείς και μεσοπρόθεσμα αποκαταστάσιμες.

Ως προς την Τελική Αξιολόγηση τους, οι εν λόγω επιπτώσεις αξιολογούνται ως **Μικρές**.

9.6.2 Φάση Λειτουργίας

Χερσαία περιοχή

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, δεν αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις στην χερσαία χλωρίδα και πανίδα. Οι εκπομπές αερίων ρύπων από τα σκάφη και τα οχήματα κατά την λειτουργία κρίνονται χαμηλές και δεν θα έχουν επιπτώσεις στη χλωρίδα και πανίδα τόσο της άμεσης όσο και της ευρύτερης περιοχής του χερσαίου περιβάλλοντος. Πιο συγκεκριμένα, οι επιπτώσεις από τις εκπομπές ατμοσφαιρικών ρυπαντών στα χερσαία οικοσυστήματα της περιοχής μελέτης κατά τη φάση της λειτουργίας του έργου, αξιολογούνται ως αρνητικές, μικρής έντασης, βραχυπρόθεσμες, τοπικές, προσωρινές, βραχυπρόθεσμα αναστρέψιμες, μη συνεργιστικές, μη σωρευτικές, περιοδικές και μεσοπρόθεσμα αποκαταστάσιμες.

Ως προς την **Τελική Αξιολόγηση** τους, οι εν επιπτώσεις στα χερσαία οικοσυστήματα από την εκπομπή αερίων ρύπων κατά τη λειτουργία του έργου αξιολογούνται ως **Μικρές**.

Επιπλέον, αναμένεται επιβάρυνση του εδάφους από τα υγρά απόβλητα των εγκαταστάσεων του λιμένα. Με τις διατάξεις της ισχύουσας νομοθεσίας αντιμετωπίζονται τα προβλήματα που προκύπτουν από την λειτουργία του έργου, συνεπώς, λαμβάνοντας υπόψη και τις αναμενόμενες ποσότητες υγρών αποβλήτων, δεν αναμένεται να προκληθούν σοβαρές επιμέρους αρνητικές επιπτώσεις τόσο στην

άμεση όσο και στην ευρύτερη περιοχή του Βόλου όσο αφορά στα φυσικά χερσαία οικοσυστήματα.

Ως προς την Τελική Αξιολόγηση τους, οι εν επιπτώσεις στα χερσαία οικοσυστήματα κατά τη λειτουργία του έργου αξιολογούνται ως **Αμελητέες**.

Θαλάσσια περιοχή

Πολλοί υδρόβιοι οργανισμοί αναζητούν την τροφή τους στα ιζήματα του πυθμένα ή φιλτράρουν το θαλάσσιο νερό και συγκροτούν τα θρεπτικά που είναι διαλυμένα σε αυτό. Οι οργανισμοί αυτοί απορροφούν έτσι κάθε ρύπο ο οποίος είναι προσκολλημένος ή αναμεμιγμένος με τα ιζήματα και με τα διαλυμένα στερεά. Στις άμεσες επιπτώσεις που μπορεί να έχει η παρουσία κάποιων ουσιών στους θαλάσσιους οργανισμούς, περιλαμβάνεται η μεταβολή της δομής και του μεγέθους των πληθυσμών τους και με τον τρόπο αυτό η διατάραξη της ισορροπίας των θαλάσσιων βιοκοινωνιών. Επιπλέον συγκεκριμένοι ρύποι συσσωρεύονται στους ιστούς των θαλάσσιων οργανισμών αντί να αποβάλλονται με την απέκκριση. Η κατανάλωση αυτών των οργανισμών που βρίσκονται χαμηλά στην τροφική αλυσίδα από άλλους που βρίσκονται υψηλότερα π.χ. ψάρια οδηγεί στην συσσώρευση των ρύπων σε αυτούς. Αυτή η διαδικασία, γνωστή ως βιομεγέθυνση των ρυπαντών, είναι η αιτία που πολύ μικρές συγκεντρώσεις ρύπων στο νερό μπορούν να προκαλέσουν επικίνδυνες συγκεντρώσεις ρύπων στα ψάρια, στα στρείδια και σε άλλους υδρόβιους οργανισμούς.

Τα πλέον επικίνδυνα για το φυσικό και ανθρώπινο περιβάλλον συστατικά είναι οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, PAH's) οι οποίοι εξατμίζονται σχετικά γρήγορα αλλά δύσκολα συλλέγονται και δημιουργούν την σημαντικότερη τοξικότητα στους θαλάσσιους. Ορισμένες από τις επιπτώσεις στους οργανισμούς αυτούς είναι:

- η καταστροφή των λιπιδίων (Lipid bilayer) στις κυτταρικές μεμβράνες
- η καταστροφή των σημαντικότερων οργάνων όπως το συκώτι, τα νεφρά, το αίμα και το νευρικό σύστημα
- η παραγωγή μεταλλάξεων ή καρκινογένεσης από την αλλοίωση (μετακίνηση ή αφαίρεση) βάσεων του DNA (Dioxyribose Nucleic Acid) και RNA (Ribonucleic Acid).
- Εκτός από τους αρωματικούς υδρογονάνθρακες, τα υπόλοιπα συστατικά του πετρελαίου και των παραγώγων έχουν τις εξής επιπτώσεις:

- ο τη βύθιση των υδρόβιων πτηνών λόγω της καταστροφής του υλικού επίπλευσης στα φτερά τους
- ο την αλλοίωση του πυθμένα της θάλασσας από την καθίζηση πίσσας (tar balls) η οποία καταστρέφει την επιφάνεια μετακίνησης, αναπαραγωγής και κατοικίας των βενθικών οργανισμών
- ο την αλλοίωση των ακτών σαν αποτέλεσμα της εξόδου στερεού πετρελαίου σε μορφή chocolate mousse
- ο την καταστροφή εξωτερικών οργάνων των ψαριών, όπως τα βράγχια και τους οφθαλμούς
- ο την καταστροφή των προνυμφικών και νυμφικών σταδίων πολλών θαλασσίων οργανισμών.
- ο Η συσσώρευση τοξικών στα ιζήματα, όπως περιγράφηκε παραπάνω.

Επιπλέον, η κατασκευή των νέων έργων και κυρίως η κατασκευή της θωράκισης με φυσικούς ογκολίθους στο νοτιδυτικό άκρο του έργου, θα δημιουργήσουν χώρο για αποίκηση από θαλάσσιους επιβενθικούς πανιδικούς οργανισμούς, και από ορισμένους χλωριδικούς. Δεν πρόκειται για αρνητική επίπτωση, αλλά περισσότερο για διαμόρφωση του υπάρχοντος χώρου και προσαρμογή του οικοσυστήματος.

Από τα προαναφερόμενα, και εφόσον οι υδρόβιοι οργανισμοί και η υγεία του θαλάσσιου οικοσυστήματος εξαρτάται από την ποιότητα του θαλάσσιου νερού, κρίνεται ιδιαίτερα σημαντικό να τηρούνται όλα τα μέτρα περιορισμού του κινδύνου υποβάθμισής του. Ως προς τη λειτουργία του υπό μελέτη λιμένα η ελαχιστοποίηση της διοχέτευσης ρυπαντών από τα πλοία και τις χερσαίες εγκαταστάσεις μπορεί να εξασφαλιστεί με την εφαρμογή των εγκεκριμένου «Σχεδίου διαχείρισης αποβλήτων πλοίων» και «Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης Αντιμετώπισης Περιστατικών Ρύπανσης» (PCP, βλ. Ενότητα 8.14.4). Η κατάρτιση των σχετικών συμβάσεων έργου με τους υπεύθυνους διαχειριστές και ο έλεγχος υλοποίησης των συμβάσεων αυτών απαιτείται προκειμένου να διασφαλιστεί η εφαρμογή των σχεδίων που θα οδηγήσει σε αναβάθμιση της προστασίας του περιβάλλοντος.

Η αναμενόμενη αύξηση της διακίνησης των πλοίων στο λιμάνι του Βόλου με την ολοκλήρωση των υπό μελέτη έργων θα αυξήσει τις δυνητικές πηγές ρύπανσης των θαλάσσιων οικοσυστημάτων και θα μεγαλώσει την πιθανότητα ατυχήματος εντός της λιμενικής ζώνης με ενδεχόμενες διαρροές πετρελαιοειδών στο θαλάσσιο χώρο. Το αποτέλεσμα, ανάλογα βέβαια με την έκταση του ατυχήματος, θα είναι η διατάραξη της οικολογικής ισορροπίας του αποδέκτη και η πρόκληση αρνητικών επιπτώσεων στην

χλωρίδα και την πανίδα. Τα κατάλληλα μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης της ρύπανσης σε τέτοιες περιπτώσεις παρουσιάζονται στο κεφάλαιο 10 της παρούσας. Επίσης, η κίνηση των πλοίων και η λειτουργία των οχημάτων και μηχανημάτων στο χώρο διακίνησης των εμπορευματοκιβωτίων θα προκαλέσει αύξηση των εκπομπών θορύβου, δημιουργώντας όχληση στην ορνιθοπανίδα της περιοχής, η οποία είναι πιθανόν να απομακρυνθεί από την εκβολή του Ξηριά και να συγκεντρώνεται στον υγρότοπο που βρίσκεται στα νοτιοδυτικά της περιοχής μελέτης.

Σε κάθε περίπτωση, τα επίπεδα θορύβου από την λειτουργία του προβλήτα είναι μικρότερα από το σημερινό επίπεδο υποβάθρου στην περιοχή του έργου.

Δεδομένου και της σημαντικής υποβάθμισης του θαλάσσιου περιβάλλοντος και δεδομένης της ορθολογικής λειτουργίας του λιμένα ως προς τη διαχείριση των λυμάτων και των πετρελαιοειδών, δεν αναμένονται αξιοσημείωτες επιπτώσεις στα θαλάσσια οικοσυστήματα της περιοχής μελέτης κατά τη φάση λειτουργίας του λιμένα μετά την ολοκλήρωση των προβλεπόμενων έργων. Με την προϋπόθεση ότι θα τηρούνται τα κατάλληλα μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης των δυνητικών επιπτώσεων στο θαλάσσιο περιβάλλον, εκτιμάται ότι είναι δυνατόν να αποφευχθεί η επιπρόσθετη επιβάρυνση στο θαλάσσιο περιβάλλον του λιμένα κατά τη λειτουργία αυτού.

Συμπερασματικά, ως προς τη σημασία τους, οι δυσμενείς επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον που αναμένονται λόγω ατυχηματικών διαρροών πετρελαιοειδών ή άλλων ρυπαντών, θα είναι αρνητικές, μέσης έντασης, άμεσες, βραχύβιες, μακροπρόθεσμα αναστρέψιμες, μη συνεργιστικές, μη σωρευτικές, ασυνεχείς και μεσοπρόθεσμα αντιμετωπίσιμες.

Ως προς την Τελική Αξιολόγηση τους, οι εν λόγω επιπτώσεις αξιολογούνται ως **Μικρές**.

9.7 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

9.7.1 Φάση Κατασκευής

Οι επεμβάσεις για την υλοποίηση του υπό μελέτη έργου δεν αναμένονται να προκαλέσουν επιπτώσεις στο οικιστικό περιβάλλον της περιοχής, αφού τα έργα εξελίσσονται σε περιοχή όπου δεν αναπτύσσονται κατοικίες, λόγω του χαρακτηρισμού της ως χερσαία λιμενική ζώνη. Οι επιπτώσεις από το υπό μελέτη έργο στις χρήσεις γης της περιοχής δε θα είναι σημαντικές, δεδομένου ότι στο διαμορφωμένο περιβάλλον του λιμανιού δε θα προκληθούν μεταβολές των χρήσεων γης κατά την φάση κατασκευής

του έργου. Συγκεκριμένα, η επιφάνεια ανάπτυξης του έργου βρίσκεται σε περιοχή που ορίζεται από το αναθεωρημένο ΓΠΣ του ΠΣ Βόλου ως «Εγκατάσταση Μαζικών Μεταφορών», όπως αποτυπώθηκε στην Εικόνα 5.2. Δε θα απαιτηθούν απαλλοτριώσεις για την ολοκλήρωση του προβλήτα, ούτε αναμένεται να επηρεαστούν ιδιοκτησίες στην περιοχή των έργων. Κατά συνέπεια το προτεινόμενο έργο δεν προβλέπεται να επιφέρει διαφοροποιήσεις όσον αφορά στις χρήσεις γης κατά τη φάση κατασκευής του. Όσον αφορά τις λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος, οι μόνες επιπτώσεις που αναμένονται κατά τη φάση της κατασκευής αφορούν τη λειτουργία της ιχθυόσκαλας που βρίσκεται σε απόσταση περίπου 100μ από το νοτιοδυτικό όριο του έργου. Δεν αναμένεται επιβάρυνση του ακουστικού περιβάλλοντος στα όρια του γηπέδου του έργου με την λήψη κατάλληλων μέτρων από την λειτουργία του εργοταξίου ενώ δεν θα υπάρξει υπέρβαση των ορίων ποιότητας ατμόσφαιρας. Άλλες επιπτώσεις δεν προβλέπονται ως προς τις λειτουργίες του αστικού περιβάλλοντος καθώς δε θα διασπαστεί η ενότητα του πολεοδομικού ιστού, ούτε θα υποβαθμιστεί ο αστικός χώρος λόγω της κατασκευής του έργου. Το εργοτάξιο θα εγκατασταθεί εντός της λιμενικής ζώνης του ΟΛΒ Α.Ε, και οι όποιες επιπτώσεις θεωρούνται τυπικές για τεχνικά έργα, προσωρινές και πλήρως ανατάξιμες μετά την ολοκλήρωση των κατασκευαστικών εργασιών. Τέλος, όσον αφορά την πολιτιστική κληρονομιά, η περιοχή ανάπτυξης των έργων βρίσκεται εκτός κηρυγμένων αρχαιολογικών χώρων ωστόσο, όπως αποτυπώθηκε στην Εικόνα 5.6, υπάρχουν χώροι πολιτιστικής αξίας που βρίσκονται οριοθετημένοι εντός της περιοχής μελέτης. Τα προτεινόμενα έργα δεν αναμένεται να προκαλέσουν επιπτώσεις στην πολιτιστική κληρονομιά της περιοχής. Άλλωστε, όπως έχει αναφερθεί παραπάνω στην Ενότητα 5.1.5, για τη διασφάλιση της προστασίας του πολιτιστικού περιβάλλοντος της περιοχής μελέτης σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Ν. 3028/2002, οι χερσαίες εκσκαφές και βυθοκορήσεις για την εγκατάσταση των έργων, θα γίνονται υπό την επίβλεψη των αρμόδιων αρχαιολογικών υπηρεσιών μετά από έγκαιρη και έγγραφη ενημέρωση/ειδοποίησή τους τουλάχιστον 7 ημέρες πριν την έναρξη των εργασιών με ευθύνη του φορέα του έργου.

Ως εκ τούτου οι επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον που αναμένονται κατά την κατασκευή, θα είναι αρνητικές, μικρής έντασης, άμεσες, εντός περιοχής μελέτης, βραχύβιες, βραχυπρόθεσμα αναστρέψιμες, μη συνεργιστικές, μη σωρευτικές, ασυνεχείς και βραχυπρόθεσμα αποκαταστάσιμες.

Ως προς την Τελική Αξιολόγηση τους, οι εν λόγω επιπτώσεις αξιολογούνται ως **Μικρές**.

9.7.2 Φάση Λειτουργίας

Τα προτεινόμενα έργα θα γίνουν μέσα στο θαλάσσιο χώρο ενώ τμήμα του χερσαίου χώρου θα καταληφθεί για την κατασκευή της επέκτασης του Προβλήτα Γ. Η λειτουργία του προτεινόμενου έργου δεν προβλέπεται να επιφέρει διαφοροποιήσεις όσον αφορά τις χρήσεις γης αλλά αντίθετα θα συμβάλει ουσιαστικά στην αναβάθμιση της περιοχής, τονώνοντας την τοπική οικονομία, και αυξάνοντας την αξία της γης στην περιοχή. Συνεπώς, καθώς οι λιμενικές δραστηριότητες θα πραγματοποιούνται εντός χερσαίων χώρων που στο σύνολο τους βρίσκονται εντός της θεσμοθετημένης κατά το ΦΕΚ 289/Δ/06.04.2022 χερσαίας λιμενικής ζώνης, δεν αναμένεται να προκληθούν επιπτώσεις στις χρήσεις γης της περιοχής.

9.8 ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

9.8.1 Φάση Κατασκευής

Με εξαίρεση τις αναμενόμενες και τυπικές για το είδος του έργου οχλήσεις της άμεσης και ευρύτερης περιοχής από τις εργασίες της κατασκευής του έργου (σκόνη, θόρυβος, αυξημένος κυκλοφοριακός φόρτος), δεν θα υπάρξουν περαιτέρω αρνητικές επιπτώσεις για το γενικότερο κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής. Όσον αφορά στις επιπτώσεις στο οδικό δίκτυο, στο ατμοσφαιρικό και ακουστικό περιβάλλον, αυτές αναλύονται στις ενότητες 9.9, 9.10 και 9.11. αντίστοιχα του παρόντος κεφαλαίου.

Στην άμεση περιοχή κατασκευής του υπό μελέτη έργου, υφίστανται μόνο λιμενικές και εμπορικές δραστηριότητες. Κατά τη διάρκεια των έργων είναι πιθανό να υπάρξουν αρνητικές οικονομικές επιπτώσεις, λόγω παρεμπόδισης ή διακοπής των εν λόγω δραστηριοτήτων, και συγκεκριμένα της διακίνησης προϊόντων scrap που λαμβάνει χώρα στον υφιστάμενο Προβλήτα. Οι επιπτώσεις αυτές θα είναι παροδικού χαρακτήρα και μπορούν να μετριασθούν με τη λήψη των κατάλληλων επανορθωτικών μέτρων, όπως π.χ. με τη βελτιστοποίηση του χρονικού προγραμματισμού των εργασιών κατασκευής, την τήρηση των κατάλληλων ρυθμίσεων κα.

Η κατασκευή του υπό μελέτη έργου αναμένεται να επηρεάσει, όμως, και με θετικό τρόπο το οικονομικό και κοινωνικό περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής. Οι επιπτώσεις στα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά κατά τη φάση κατασκευής του έργου θα αφορούν κυρίως στην απασχόληση.

Οι θέσεις εργασίας που θα προκύψουν δεν θα αφορούν μόνο στην άμεση περιοχή μελέτης, αλλά στο σύνολο σχεδόν της ΠΕ Μαγνησίας. Αναμένεται σημαντική επίδραση στα μεγέθη απασχόλησης, λόγω της αύξησης της ζήτησης εργατικού δυναμικού, γεγονός που θα ενισχύσει την οικονομία στον τομέα των κατασκευών. Οι νέες θέσεις που θα δημιουργηθούν αφορούν τόσο θέσεις εργατοτεχνικού δυναμικού όσο και συγκεκριμένων επιστημονικών ειδικοτήτων. Οι ειδικότητες που θα απαιτηθούν για το έργο είναι μηχανικοί μεγάλης, μεσαίας και μικρής εμπειρίας, χειριστές και τεχνίτες μηχανημάτων και ανειδίκευτοι εργάτες.

Ο αριθμός και η σύνθεση των απασχολούμενων στο εργοτάξιο θα ποικίλλει ανάλογα με το στάδιο των εκτελούμενων εργασιών. Έτσι, με την έναρξη του έργου, την πλειονότητα των απασχολούμενων θα αποτελεί εργατοτεχνικό δυναμικό και χειριστές βαρέων μηχανημάτων εκσκαφών, αλλά και οι απαιτούμενες επιστημονικές ειδικότητες (εδαφοτεχνικοί, μηχανικοί, υδραυλικοί, τοπογράφοι, γεωτεχνικοί κλπ.) Στη συνέχεια, θα απαιτηθεί εργατοτεχνικό δυναμικό για οικοδομικές εργασίες και τέλος εξειδικευμένοι επιστήμονες και τεχνίτες για εφαρμογή και εγκατάσταση τεχνολογιών αιχμής (ηλεκτρονικά όργανα, συστήματα ασφαλείας κλπ.).

Από τα προαναφερόμενα συμπεραίνεται ότι από την κατασκευή του έργου θα αυξηθούν οι θέσεις εργασίας και άρα η απασχόληση στην ευρύτερη περιοχή, η οποία θα λειτουργήσει σαν πόλος έλξης εργατικού δυναμικού και από περιοχές εκτός των γεωγραφικών ορίων της. Η αύξηση της απασχόλησης από την κατασκευή του έργου προφανώς αποτελεί μία θετική επίδραση.

Εκτιμάται ότι εκτός από την άμεση αύξηση απασχόλησης θα υπάρξει και έμμεση που θα σχετίζεται με την παραγωγική δραστηριότητα και τη διανομή του εισοδήματος των εγχώριων επιχειρήσεων που θα παρέχουν υπηρεσίες και προϊόντα για την κατασκευή του έργου. Συγκεκριμένα, επιχειρήσεις που θα ωφεληθούν από την υλοποίηση του έργου είναι:

- Επιχειρήσεις παραγωγής, μεταφοράς και εμπορίας πρώτων υλών του κατασκευαστικού τομέα, λόγω αύξησης της ζήτησης υλικών κατασκευής
- Επιχειρήσεις που συμμετέχουν σε εργασίες που αφορούν στο έργο, όπως μεταφορά εκχωμάτων και λατόμευση και επεξεργασία αδρανών υλικών κλπ.

- Εργασίες και ανάπτυξη δραστηριοτήτων για εξυπηρετήσεις σε τροφοδοσία και εστίαση του απασχολούμενου προσωπικού καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευής.
- Κατασκευαστικές και μελετητικές εταιρείες

Συνοψίζοντας, το υπό μελέτη έργο αποτελεί μια σημαντική επένδυση με άμεσες και έμμεσες επιπτώσεις που σχετίζονται με:

- Τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας συνολικά κατά τη διάρκεια όλης της φάσης κατασκευής
- Τη δημιουργία αντίστοιχων εισοδημάτων
- Τη δημιουργία εισοδημάτων από συμπληρωματικές δραστηριότητες κατά τη φάση κατασκευής
- Τις πολλαπλασιαστικές επιπτώσεις των παραπάνω εισοδημάτων στους υπόλοιπους τομείς της οικονομίας. Οι επιπτώσεις του έργου είναι εξίσου σημαντικές και θετικές σε επίπεδο Εθνικής Οικονομίας καθώς το σύνολο του επενδυόμενου κεφαλαίου για την υλοποίηση του Έργου είναι αρκετά σημαντικό και από αυτό εκτιμάται ότι μεγάλο τμήμα θα αναλωθεί σε έργα, που θα εκτελέσουν Ελληνικές επιχειρήσεις
- Την ανάπτυξη συμπληρωματικών δραστηριοτήτων στον δευτερογενή τομέα (συνεργεία, υπεργολαβίες κ.λ.π.)
- Την ανάπτυξη συμπληρωματικών δραστηριοτήτων στον τριτογενή τομέα (εμπόριο, ελεύθεροι επαγγελματίες, υπηρεσίες κ.λ.π.)

Από τα παραπάνω προκύπτει πως οι κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις αξιολογούνται ως **Θετικές**.

9.8.2 Φάση Λειτουργίας

Οι επιπτώσεις που θα προκληθούν στο κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον της άμεσης περιοχής μελέτης, αλλά και της Μαγνησίας γενικότερα από τη λειτουργία του υπό μελέτη έργου εκτιμώνται ως θετικές. Οι επιπτώσεις του έργου στα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά της περιοχής διακρίνονται σε άμεσες και έμμεσες.

Αύξηση απασχόλησης

Ως άμεση επίπτωση κατά τη φάση λειτουργίας του υπό μελέτη έργου καταγράφεται η απασχόληση των μόνιμα εργαζομένων σ' αυτό. Εκτιμάται ότι για τη λειτουργία του

Προβλήτα Γ με τη νέα του μορφή, αλλά και για τη λειτουργία των εμπορικών-υποστηρικτικών χρήσεων, θα δημιουργηθούν πολλές νέες θέσεις πλήρους απασχόλησης, ενώ θετικές αναμένονται και οι έμμεσες επιπτώσεις στον κλάδο των μεταφορών, της διαχείρισης scrap και σε διάφορους άλλους κλάδους του εμπορίου.

Βελτίωση υπηρεσιών του εμπορευματικού και επιβατικού λιμένα

Με την υλοποίηση του υπό μελέτη έργου, ο ρόλος του Λιμένα Βόλου ευρύτερα, λόγω της γεωγραφικής του θέσης, ενισχύεται ως σύγχρονος σημαντικός εμπορευματικός λιμένας. Τα προβλεπόμενα έργα θα συμβάλλουν ουσιαστικά στον εκσυγχρονισμό και την αναβάθμιση των χρήσεων και των δραστηριοτήτων που φιλοξενεί ο λιμένας του Βόλου και στην αναβάθμιση της ευρύτερης περιοχής, καθώς το σύνολο των προβλεπόμενων έργων θα συμβάλλει στη δημιουργία της απαραίτητης υποδομής για την εύρυθμη και ασφαλή λειτουργία του λιμανιού.

Το υπό μελέτη έργο, στο πλαίσιο του Γενικού Προγραμματικού Σχεδίου (Master Plan) του Λιμένα Βόλου, συμβάλλει θετικά στον εκσυγχρονισμό των ακτοπλοϊκών κινήσεων. Συγκεκριμένα, στόχος των προτεινόμενων έργων είναι η βελτίωση των υφιστάμενων λιμενικών υποδομών και της χερσαίας ζώνης του λιμένα για την κάλυψη των σημερινών αναγκών, αλλά και για την δημιουργία προϋποθέσεων για την περαιτέρω ανάπτυξη του λιμένα σε επίπεδο τουρισμού –αναψυχής, τον ασφαλή ελλιμενισμό και εμπλουτισμό του αλιευτικού στόλου και τέλος την ανάπτυξη των εμπορευματικών μεταφορών.

Με τα προβλεπόμενα λιμενικά έργα, αναμένεται να αντιμετωπιστεί η αυξανόμενη ζήτηση υπηρεσιών εξυπηρέτησης Ε/Κ και με τις προτεινόμενες ρυθμίσεις, διαχωρίζονται χωρικά οι δραστηριότητες του ΟΛΒ, δημιουργώντας τις κατάλληλες προϋποθέσεις για την ομαλή και αρτιότερη λειτουργία του καθώς και την αύξηση της αποδοτικότητας του σε παροχές υπηρεσιών. Η κάλυψη των σημερινών αλλά και μελλοντικών αναγκών στη διακίνηση των Ε/Κ καθώς και η συγκέντρωσή της σε συγκεκριμένο χώρο δίνει τη δυνατότητα περαιτέρω οργάνωσης και αύξησης της αποδοτικότητας. Εκτός από τη συγκέντρωση των δραστηριοτήτων μεταφοράς σε ένα συγκεκριμένο τμήμα της λιμενικής ζώνης του ΟΛΒ που δίνει τη δυνατότητα καλύτερης οργάνωσης και εκσυγχρονισμού όλου του κλάδου, ο διατιθέμενος χερσαίος χώρος που δημιουργείται θα είναι σε θέση να καλύψει τις ανάγκες μεταφοράς Ε/Κ. Επομένως, το έργο αναμένεται να συμβάλλει θετικά στη διατήρηση και τον εκσυγχρονισμό των δραστηριοτήτων του τριτογενούς τομέα, στη δημιουργία ενός σύγχρονου και

αποδοτικού σταθμού Ε/Κ διεθνών προδιαγραφών με αντίστοιχες θετικές επιδράσεις στην εν γένει οικονομική ανάπτυξη της Θεσσαλίας και γενικότερα της χώρας.

Συμπερασματικά, εκτιμάται ότι οι επιπτώσεις στα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά της περιοχής θα είναι **θετικές** από τη λειτουργία του υπό μελέτη έργου.

9.9 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ

9.9.1 Φάση Κατασκευής

Υποδομές μεταφορών

Κατά τη φάση κατασκευής αναμένεται να υπάρξει αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου στο οδικό δίκτυο της περιοχής λόγω της μετακίνησης οχημάτων και εργοταξιακών μηχανημάτων από και προς τους χώρους κατασκευής των έργων. Η αύξηση αυτή αναμένεται να είναι περιορισμένη και τοπικού χαρακτήρα εφόσον η μεταφορά του μεγαλύτερου μέρους των υλικών κατασκευής των λιμενικών έργων (λιθορριπών, Φ.Ο., σκυροδεμάτων κλπ.) θα γίνει από θαλάσσης. Επίσης σημειώνεται η αύξηση της κίνησης θα είναι και πρόσκαιρη, όσο θα διαρκούν δηλαδή οι εργασίες κατασκευής.

Δεδομένου επίσης ότι όλα τα εργοτάξια χωροθετούνται εντός της χερσαίας ζώνης του λιμένα η επιβάρυνση στο οδικό δίκτυο του ΠΣ Βόλου κατά την φάση κατασκευής θα είναι μικρής έκτασης, καθώς η κυκλοφορία των οχημάτων θα πραγματοποιείται όπως αναφέρθηκε στην Ενότητα 9.9.1, είτε προς την Είσοδο – Έξοδο 1 μέσω της Εθνικής Οδού Καρδίτσας – Βόλου (μέσω του Α/Κ Μικροθηβών) είτε προς την Είσοδο – Έξοδο 2 μέσω της Εθνικής Οδού Καρδίτσας – Βόλου (μέσω του Α/Κ Βελεστίνου). Συνεπώς δε θα υπάρχει κυκλοφορία εργοταξιακών οχημάτων εντός του οδικού δικτύου του κέντρου του Βόλου. Οι επιπτώσεις στην οδική κυκλοφορία κατά τη φάση της κατασκευής αξιολογούνται ως **Αμελητέες**.

Όπως αναφέρθηκε, όχληση αναμένεται να προκληθεί στις θαλάσσιες μεταφορές κυρίως κατά τις εργασίες βυθοκόρησης, καθώς θα δυσχεραίνεται η προσέγγιση πλοίων στο δυτικό κρηπίδωμα του Προβλήτα 2. Σύμφωνα με το Master Plan, στο συγκεκριμένο κρηπίδωμα ελλιμενίζονται κρουαζιερόπλοια, συνεπώς οι εργασίες βυθοκόρησης μπορούν να προγραμματιστούν κατά τους χειμερινούς μήνες ώστε να ελαχιστοποιηθεί η όχληση. Η ένταση της επίπτωσης για το δυτικό κρηπίδωμα του Προβλήτα 2 κρίνεται υψηλή λόγω της αδυναμίας ελλιμενισμού πλοίων, όμως η εν λόγω επίπτωση θεωρείται **μικρή**, καθώς θα είναι τοπική, άμεση, προσωρινή, βραχυπρόθεσμα αναστρέψιμη, μη συνεργιστική, ασυνεχής και άμεσα αποκαταστάσιμη.

Για τη μείωση των επιπτώσεων κατά την περίοδο που διαρκούν οι κατασκευαστικές εργασίες θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφάλειας κατά τη μετακίνηση κυρίως των μηχανημάτων αλλά και των λοιπών οχημάτων, η δε κίνηση αυτών να εκτελείται πάντοτε με χαμηλές ταχύτητες. Στο κεφάλαιο 10 δίνονται μέτρα για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων κατά την φάση κατασκευής στις μεταφορές, θαλάσσιες και χερσαίες, της ευρύτερης περιοχής.

Απαίτηση ποσοτήτων ενέργειας, καυσίμων, λιπαντικών και νερού

Πρόκειται για ένα έργο, για την κατασκευή του οποίου θα απαιτηθούν σημαντικές ποσότητες καυσίμων, λιπαντικών κλπ, οι οποίες μπορούν εύκολα να καλυφθούν από τα υφιστάμενα καταστήματα της ευρύτερης περιοχής. Δεν προκύπτει δυσανάλογη επιβάρυνση του συστήματος προμήθειας ενέργειας κατά τη φάση κατασκευής. Τα μέτρα αυτά σχετίζονται με τους χώρους έκπλυσης μηχανημάτων, την αλλαγή ορυκτελαίων και τον εφοδιασμό με καύσιμα, όπου θα πρέπει να προβλεφθούν ειδικά διαμορφωμένες θέσεις με κεκλιμένο δάπεδο, εγκάρσιο οχετό συλλογής και δεξαμενή συλλογής και καθίζησης. Επίσης, θα απαιτηθούν ποσότητες νερού, οι οποίες θα καλυφθούν από το υπάρχον δίκτυο, το οποίο δεν αναμένεται να επιβαρύνουν δυσανάλογα. Συνεπώς δε θεωρείται πως προκύπτουν επιπτώσεις ως προς το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό.

Πιθανή διακοπή λειτουργίας δικτύων

Κατά τη διάρκεια κατασκευής των έργων, είναι δυνατόν να απαιτηθεί η διακοπή της λειτουργίας ορισμένων υφιστάμενων δικτύων αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων, πάντα όμως προσωρινά, στο μικρότερο δυνατό βαθμό και με πρόβλεψη πλήρους αποκατάστασής τους, με την ολοκλήρωση των έργων. Η σημαντικότερη όχληση θα προκληθεί στην τάφρο απορροής ομβρίων του Πεδίου του Άρεως, η οποία θα καλυφθεί πλήρως από την χερσαία ζώνη του Προβλήτα Γ. Ως εκ τούτου, κρίνεται απαραίτητο η λειτουργία της να αποκατασταθεί με την κατασκευή ενός κλειστού ορθογωνικού αγωγού, ο οποίος θα παραλαμβάνει τις προερχόμενες από τον υφιστάμενο οχετό (επί της οδού Ζάχου) απορροές του Πεδίου του Άρεως. Οι απορροές αυτές θα απάγονται προς το νέο σημείο εκβολής του αγωγού που θα κατασκευαστεί σε σημείο του κρηπιδότοιχου. Η θέση αυτή βρίσκεται στο βόρειο όριο του νέου κρηπιδότοιχου, όπως αποτυπώνεται στην Οριζοντιογραφία των Προτεινόμενων Υδραυλικών Έργων (βλ. Υδραυλική Μελέτη του παρόντος έργου, ΡΟΓΚΑΝ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Ε. – ΓΕΩΤ.ΕΡ. -ΔΙΔΑΣΚΑΛΟΥ Ε.Ε. – ΕΛ.ΤΕ.ΜΕ. Ε.Π.Ε., 2022).

Επιπρόσθετα, θα πρέπει να ληφθούν κατάλληλα μέτρα ώστε να μην να απαιτηθεί η διακοπή της λειτουργίας υφιστάμενων δικτύων μεταφοράς ενέργειας, διανομής νερού και τηλεπικοινωνιών. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω καθώς και την πιστή τήρηση και εφαρμογή των προτεινόμενων επανορθωτικών μέτρων στην ενότητα 10.8.1 της παρούσας μελέτης, δεν αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές κατά τη φάση υλοποίησης του υπό μελέτη έργου.

Συμπερασματικά, ως προς τη σημασία τους, οι επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές που αναμένονται κατά την κατασκευή του έργου, θα είναι αρνητικές, μικρής έντασης, άμεσες, εντός περιοχής μελέτης, προσωρινές, βραχυπρόθεσμα αναστρέψιμες, μη συνεργιστικές, μη σωρευτικές, περιοδικές και άμεσα αποκαταστάσιμες.

Ως προς την Τελική Αξιολόγηση τους, οι εν λόγω επιπτώσεις αξιολογούνται ως **Μικρές**.

9.9.2 Φάση Λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας του υπό μελέτη έργου, δεν αναμένονται επιπτώσεις στα δίκτυα κοινής ωφέλειας (δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας, δίκτυο ύδρευσης και αποχέτευσης). Οι υφιστάμενες Η/Μ εγκαταστάσεις στον Γ' Προβλήτα περιλαμβάνουν δίκτυο παροχής νερού κατά μήκος του κρηπιδώματος και μερικό ηλεκτροφωτισμό της χερσαίας περιοχής. Επίσης, σε τμήμα του Προβλήτα Γ που χρησιμοποιείται για την

διακίνηση scrap, όπως έχει αναφερθεί παραπάνω, βρίσκονται σε εξέλιξη εργασίες υλοποίησης έργων αναβάθμισης, σύμφωνα με εγκεκριμένη μελέτη, που περιλαμβάνουν:

- Νέο δίκτυο παροχής νερού διαβροχής και αντίστοιχα αντλιοστάσια
- Ηλεκτρικό Υποσταθμό
- Πρόσθετο ηλεκτροφωτισμό στην περιοχή SCRAP

Για την εύρυθμη λειτουργία του υπό μελέτη έργου θα γίνουν όλες οι απαραίτητες επεκτάσεις ή και αναβαθμίσεις, ώστε να καλύπτουν τις ανάγκες του λιμένα. Ειδικότερα, θα εγκατασταθεί σύστημα ηλεκτροφωτισμού, σύστημα πυρόσβεσης, δίκτυο ύδρευσης και εγκατάσταση ηλεκτροδότησης σκαφών, ενώ η απαγωγή ελαιωδών και πετρελαιοειδών καταλοίπων σκαφών θα πραγματοποιείται με βυτιοφόρα, όπως εφαρμόζεται μέχρι σήμερα στο Λιμένα Βόλου. Επιπλέον, απαιτείται η διαμόρφωση επιφανειακών κλίσεων καθώς και έργα απορροής ομβρίων. Πιο συγκεκριμένα, οι αναμενόμενες απαιτήσεις/επιπτώσεις παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω.

Ηλεκτροδότηση

Αναμένεται αύξηση των απαιτούμενων ποσοτήτων ενέργειας από τα προτεινόμενα έργα επέκτασης του Προβλήτα Γ. Ειδικότερα, όσον αφορά τις ανάγκες ηλεκτροφωτισμού, στην υφιστάμενη κατάσταση εντοπίζονται πέντε εγκατεστημένοι πυλώνες φωτισμού με δέκα φωτιστικά σώματα διατεταγμένα ακτινικά σε σχέση με τον κατακόρυφο άξονα του πυλώνα. Επίσης, σύμφωνα με την υλοποιούμενη, κατά τη φάση συγγραφής του παρόντος, μελέτη των έργων διακίνησης scrap προβλέπεται η εγκατάσταση τεσσάρων πυλώνων για την αύξηση της έντασης φωτισμού στην περιοχή διακίνησης scrap του Προβλήτα Γ. Για τον συνολικό ηλεκτροφωτισμό του προβλήτα σύμφωνα με το πρότυπο προτείνεται η εγκατάσταση 18 πρόσθετων ιστών με 8 φωτιστικά σώματα LED, καθώς και η αντικατάσταση των φωτιστικών των πέντε υφισταμένων ιστών με τα ίδια φωτιστικά ώστε να υπάρχει ομοιομορφία στον χώρο. Οι πίνακες των πυλώνων θα ηλεκτροδοτηθούν από γενικό πίνακα φωτισμού – παροχής σκαφών που θα εγκατασταθεί στην περιοχή του νέου ηλεκτρικού υποσταθμού.

Επιπρόσθετα, θα προβλεφθεί εγκατάσταση δύο pillars, στα οποία θα μπορούν να συνδεθούν σκάφη με φορητά καλώδια, με σκοπό την ταυτόχρονη ηλεκτροδότηση δύο ελλιμενιζόμενων σκαφών, με ισχύ για κάθε σκάφος 250 kW.

Πυρόσβεση – ύδρευση

Σύμφωνα με τις οδηγίες της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας για την πυροπροστασία του χώρου, απαιτείται η τοποθέτηση πυροσβεστήρων και σταθμού εργαλείων, καθώς και η εγκατάσταση πυροσβεστικών κρουνών. Συνεπώς, έχει προβλεφθεί η εγκατάσταση υπέργειων δεξαμενών αποθήκευσης νερού, πυροσβεστικού συγκροτήματος και οικίσκου για τη στέγάσή του, δικτύου διανομής και αγγελτήρων συναγερμού. Η παροχή νερού για την κάλυψη των ανωτέρω αναγκών θα πραγματοποιηθεί μέσω σύνδεσης με το δημοτικό δίκτυο ύδρευσης. Επίσης, θα προβλεφθούν φρεάτια υδροληψίας για την παροχή ύδατος στα ελλιμενιζόμενα σκάφη.

Σύστημα απορροής ομβρίων

Όπως αναφέρθηκε στην ενότητα 4.4, το υπό μελέτη έργο σχετίζεται άμεσα με το πάρκο αναψυχής «Πεδίο του Άρεως», καθώς από το χώρο όπου θα επεκταθεί ο προβλήτας διέρχεται η τάφρος απορροής των υδάτων του πάρκου. Η συγκεκριμένη τάφρος τροφοδοτείται μέσω ενός οχετού επί της οδού Ζάχου και όπως αναφέρθηκε στην ενότητα 9.9.1, θα κατασκευαστεί κλειστός ορθογωνικός αγωγός για την απορροή των υδάτων του πάρκου, ο οποίος θα λειτουργεί συμπληρωματικά με τις διαμορφωμένες επιφανειακές κλίσεις του χερσαίου χώρου. Συνεπώς σε αυτόν θα οδηγούνται τα ύδατα του Πεδίου του Άρεως καθώς και τα όμβρια του χερσαίου χώρου του λιμένα. Τα ανωτέρω εξασφαλίζουν την εύρυθμη λειτουργία του λιμένα, συνεπώς δεν αναμένονται επιπτώσεις κατά τη φάση λειτουργίας του έργου.

Οδικό δίκτυο

Όσον αφορά το οδικό δίκτυο στην περιοχή μελέτης κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, πρέπει να εξασφαλιστεί η εύρυθμη λειτουργία του και η ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων που θα προκληθούν λόγω της κίνησης των οχημάτων από και προς το υπό μελέτη έργο. Όπως αναφέρθηκε στην Ενότητα 6.1.2, αναμένεται να κατασκευαστεί νέος κόμβος (επονομαζόμενος ως κόμβος Μπουρμπουλήθρας), ωστόσο δεν είναι διαθέσιμη η σχετική μελέτη κατά τη συγγραφή του παρόντος και δεν είναι διαθέσιμα τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του κόμβου. Ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψη:

- την αναμενόμενη μελέτη και κατασκευή του κόμβου Μπουρμπουλήθρα, ο οποίος αναμένεται να εξυπηρετήσει την είσοδο και έξοδο στον Εμπορικό Λιμένα Βόλου,
- τις υφιστάμενες κυκλοφοριακές συνθήκες στα οδικά τμήματα που αναμένεται να εξυπηρετούν τις κινήσεις προς και από τον Εμπορικό Λιμένα Βόλου και
- τον αναμενόμενο κυκλοφοριακό φόρτο λόγω χρήσης του Εμπορικού Λιμένα Βόλου

εκτιμάται ότι η επιβάρυνση στο οδικό δίκτυο της περιοχής δεν θα είναι σημαντική.

Συμπερασματικά, το μέγεθος των ανωτέρω αναγκών δεν αναμένεται να προκαλέσει επιπτώσεις στη λειτουργία των δικτύων ή πίεση στην άντληση των φυσικών πόρων. Με τη κατασκευή των απαιτούμενων έργων, θα έχει εξασφαλιστεί η σύνδεση με τα ανωτέρω δίκτυα και ως εκ τούτου οι επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές θεωρούνται μικρές. Η μόνη μετρήσιμη επίπτωση αναμένεται στο οδικό δίκτυο της περιοχής μελέτης, που, λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω, κρίνεται ως μη σημαντική. Συνεπώς, οι επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές κατά τη λειτουργία του προτεινόμενου έργου αξιολογούνται συνολικά ως **Μικρές**.

9.10 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ

9.10.1 Φάση Κατασκευής

Οι ποσότητες και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των αέριων ρύπων που αναμένεται να παραχθούν κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου έχουν παρουσιαστεί σε προηγούμενο Κεφάλαιο.

Κύρια πηγή εκπομπής ρύπων κατά την κατασκευή των έργων θα αποτελέσει η εκτέλεση των χωματουργικών εργασιών για τη διαμόρφωση του χερσαίου χώρου λόγω αφενός της παραγόμενης σκόνης και αφετέρου της λειτουργίας των μηχανημάτων εργοταξίου και της κυκλοφορίας βαρέων οχημάτων μεταφοράς υλικών κατασκευής.

Εκτιμάται ότι οι εκπομπές στην ατμόσφαιρα που θα προκύψουν από τη κατασκευή του έργου θα είναι μικρής έκτασης και παροδικής χρονικής διάρκειας (μόνο κατά τη χρονική περίοδο κατασκευής του έργου). Με το πέρας των κατασκευαστικών εργασιών οι επιπτώσεις αυτές θα είναι απολύτως αναστρέψιμες.

Στο στάδιο της κατασκευής του προτεινόμενου έργου αναμένεται να υπάρξει μικρής κλίμακας επιβάρυνση στην ποιότητα της ατμόσφαιρας ως αποτέλεσμα των εκπομπών από τους πετρελαιοκινητήρες των μηχανημάτων και του εξοπλισμού που θα χρειαστεί για την αποπεράτωση του έργου και από τα οχήματα που θα κινούνται στην περιοχή. Οι εκπομπές ρύπων κατά την διάρκεια της κατασκευαστικής περιόδου εξαρτώνται κατά κύριο λόγο από το είδος και την κατάσταση του εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθεί καθώς και από τον αριθμό των μηχανών/ κινητήρων που θα λειτουργούν. Σε σχέση με την υφιστάμενη δραστηριότητα της περιοχής, εκτιμάται ότι οι επιπρόσθετες εκπομπές ρύπων δεν θα επιφέρουν επιπλέον επιβάρυνση στην ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα, στην ευρύτερη περιοχή.

Σημαντικότερο ζήτημα είναι οι εκπομπές σκόνης και σωματιδίων κυρίως κατά την περίοδο των εκσκαφών στο χερσαίο τμήμα του έργου, καθώς η περιοχή ήδη

παρουσιάζει σχετικά υψηλές τιμές συγκέντρωσης σωματιδίων από τις υφιστάμενες δραστηριότητες. Για το λόγο αυτό προτείνεται η λήψη σχετικών μέτρων (βλ. επόμενο κεφάλαιο). Σε κάθε περίπτωση εκτιμάται ότι οι επιπτώσεις από την συνολική ποσότητα σκόνης που θα εκλύεται κατά την διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών δεν θα επιφέρουν σημαντική επιβάρυνση στην ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα της περιοχής.

Όσον αφορά τους εκπεμπόμενους ρύπους από τη λειτουργία των μηχανημάτων του εργοταξίου, η επιβάρυνση της ατμόσφαιρας θα είναι πρόσκαιρου χαρακτήρα καθώς Εκτιμάται ότι η επιβάρυνση αυτή θα είναι ουσιαστικά αισθητή μόνο στην άμεση περιοχή του έργου, κοντά στον εργοταξιακό χώρο λόγω των κατασκευαστικών εργασιών.

Όσον αφορά τους εκπεμπόμενους ρύπους από τη μεταφορά υλικών, το μεγαλύτερο ποσοστό των υλικών για την κατασκευή του έργου θα μεταφερθεί οδικώς με οχήματα βαρέος τύπου, που αναπόφευκτα λόγω των οδών μέσω των οποίων επιτυγχάνεται η πρόσβαση θα διέρχονται από ένα τμήμα του οικιστικού ιστού. Η επιβάρυνση αυτή θα περιοριστεί στο χρόνο κατασκευής.

Συμπερασματικά, η προαναφερθείσα επιβάρυνση της ποιότητας του αέρα θα είναι περιορισμένης έντασης (σε σχέση και με το μέγεθος και την κλίμακα των κατασκευαστικών εργασιών), ενώ θα περιοριστεί στο χρόνο κατασκευής.

9.10.2 Φάση Λειτουργίας

Στην ενότητα 6. παρουσιάζονται αναλυτικά οι πηγές εκπομπής ρύπων κατά τη φάση λειτουργίας του Προβλήτα Γ. Γενικά, η λειτουργία του δεν θα προκαλέσει την παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων ατμοσφαιρικά επιβαρυντικών αέριων εκπομπών. Ειδικότερα:

- Οι εκπεμπόμενες ποσότητες αέριων ρύπων (CO, NOx, HC, PM κ.λπ.) από τη λειτουργία των μηχανών των πλοίων δε θα είναι σημαντικές.
- Οι εκπομπές των ρύπων που παράγονται από τα μηχανήματα φορτοεκφόρτωσης των εμπορευμάτων, των χύδην φορτίων καθώς και του εξοπλισμού διαχείρισης των Ε/Κ, δεν δύνανται να μεταβάλουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της περιοχής.
- Οι εκπεμπόμενες ποσότητες αέριων ρύπων (CO, VOC (HC), NOx, PM, SO2, RB) και αερίων θερμοκηπίου (CO2) από τα οχήματα για τη μεταφορά των Ε/Κ και του SCRAP από τον Προβλήτα Γ, θα συμβάλλουν στην επιβάρυνση της ποιότητας ατμόσφαιρας.

- Εκπομπές στην ατμόσφαιρα σκόνης είναι δυνατόν να υπάρξουν κατά την φορτοεκφόρτωση του σκράπ που μπορούν να αντιμετωπιστούν με την εγκατάσταση και λειτουργία συστήματος διαβροχής. Σημειώνεται ότι η διακίνηση χύδην φορτίων στον Λιμένα του Βόλου ήδη υφίσταται και με τα προτεινόμενα έργα δεν εισάγεται επιπρόσθετα η εν λόγω δραστηριότητα στην περιοχή. Η μεταφορά της συγκεκριμένης δραστηριότητας στην Προβλήτα Γ σημαίνει και την σχετική απομάκρυνσή της από τον πολεοδομικό ιστό και θα συμβάλλει στην άμβλυνση των επιπτώσεων σε αυτόν.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του μοντέλου διασποράς ρύπων που παρουσιάστηκαν σε προηγούμενη ενότητα δεν αναμένεται υπέρβαση των θεσμοθετημένων οριακών τιμών που τίθενται από την ισχύουσα νομοθεσία (υπ' αριθμ. Η.Π. 14122/549/Ε.103 Κ.Υ.Α. περί «Μέτρων για τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας» σε συμμόρφωση με την Οδηγία 2008/50/ΕΚ, Φ.Ε.Κ. 488/Β/30.03.2011) κατά τη λειτουργία του Προβλήτα Γ.

Συμπερασματικά, οι επιπτώσεις στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον από την εκπομπή ρύπων λόγω της λειτουργίας του νέου Προβλήτα Γ δεν κρίνονται σημαντικές. Εντούτοις, συνιστάται η εφαρμογή προληπτικών μέτρων (βλ. κεφάλαιο 10) προκειμένου για τον περιορισμό στο ελάχιστο της επιβάρυνσης του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος.

9.11 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΘΟΡΥΒΟ Ή ΑΠΟ ΔΟΝΗΣΕΙΣ

9.11.1 Φάση Κατασκευής

Όπως παρουσιάστηκε στο Κεφάλαιο 6, ο θόρυβος που θα παράγεται κατά τη φάση της κατασκευής θα προέρχεται από το εργοτάξιο και τις εργασίες για τα λιμενικά έργα καθώς και τον πλωτό εξοπλισμό.

Από τα αποτελέσματα των υπολογισμών προκύπτει ότι η στάθμη θορύβου κατά τις εργασίες κατασκευής του υπό μελέτη έργου μειώνεται σημαντικά με την αύξηση της απόστασης από το μέτωπο των εργασιών. Από τους χάρτες θορύβου προκύπτει ο παρακάτω πίνακας για τους κοντινότερους ευαίσθητους ακουστικά δέκτες:

Πίνακας 9.2 Επίπεδα θορύβου στους κοντινότερους ευαίσθητους ακουστικά δέκτες στη φάση κατασκευής

| Θέση | Επίπεδο θορύβου από λιμάνι | Επίπεδο θορύβου υποβάθρου | Αξιολόγηση |
|------|----------------------------|---------------------------|------------|
| | | | |

| | | | |
|-------------------------------------|----------|----------|--|
| Πάρκο Πεδίου του Άρεως | 58 dB(A) | 65 dB(A) | +3 dB του ορίου 55 dB(A) αλλά πολύ μικρότερο του θορύβου υποβάθρου ✓ |
| Εκθεσιακό Κέντρο Βόλου | 57 dB(A) | 65 dB(A) | +2 dB του ορίου 55 dB(A) αλλά πολύ μικρότερο του θορύβου υποβάθρου ✓ |
| Πολυτεχνείο Θεσσαλίας | 54 dB(A) | 55 dB(A) | εντός ορίου 55 dB(A) και μικρότερο του θορύβου υποβάθρου ✓ |
| Κατοικίες επί της οδού Στρ. Καλέργη | 54 dB(A) | 65 dB(A) | εντός ορίου 55 dB(A) και μικρότερο του θορύβου υποβάθρου ✓ |
| Κατοικίες επί της οδού Λαχανά | 54 dB(A) | 60 dB(A) | εντός ορίου 55 dB(A) και μικρότερο του θορύβου υποβάθρου ✓ |

Με τη λήψη κατάλληλων μέτρων είναι δυνατόν να περιορισθεί σημαντικά η όχληση των χρηστών των κτισμάτων που βρίσκονται κοντά στο έργο, από το θόρυβο που προκαλεί η λειτουργία του εργοταξίου.

Επισημαίνεται δε ότι η πραγματική σύνθεση του εργοταξίου καθώς και η διάρκεια λειτουργίας του προβλέπεται να είναι ευνοϊκότερη από τις παραδοχές που έγιναν κατά τους υπολογισμούς στη παρούσα μελέτη, όπου θεωρήθηκαν οι δυσμενέστερες συνθήκες λειτουργίας του εργοταξίου (ταυτόχρονη λειτουργία μηχανημάτων, κ.λπ.).

Εφόσον τηρούνται οι ισχύουσες προδιαγραφές και λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα προστασίας, η κατασκευή του έργου δεν αναμένεται να επηρεάσει σημαντικά τα επίπεδα θορύβου στην ευρύτερη περιοχή ή να έχει αρνητικές επιπτώσεις σε ευαίσθητους αποδέκτες.

Ο θόρυβος από την κυκλοφορία των βαρέων οχημάτων για την μεταφορά των υλικών κατασκευής ή των πλεοναζόντων στερεών αποβλήτων αποτελεί όχληση για ένα ευρύτερο ανθρωπογενές περιβάλλον, καθώς χρησιμοποιείται το οδικό δίκτυο της ευρύτερης περιοχής. Η επιβάρυνση αυτή του ακουστικού περιβάλλοντος της περιοχής εκτιμάται ότι θα είναι ανεκτή, λόγω της ελεγχόμενης συχνότητας κυκλοφορίας του οχημάτων μεταφοράς υλικών που θα γίνεται σύμφωνα με τις σχετικές ισχύουσες διατάξεις, τηρώντας τις εκάστοτε νομοθετημένες ώρες εργασίας. Επιπλέον, με τη λήψη κατάλληλων μέτρων κατά τη μεταφορά υλικών στη θέση του έργου, όπως η αποφυγή της διέλευσης του βαρέων οχημάτων από μικρότερες οδούς πέραν της προκαθορισμένης διαδρομής και η αποφυγή εκτέλεσης δρομολογίων κατά τις ώρες κοινής ησυχίας (τον χειμώνα) και αιχμής (το καλοκαίρι), είναι δυνατό να μειωθούν ακόμη περισσότερο οι αρνητικές επιπτώσεις της ηχορύπανσης. Η εν λόγω επιβάρυνση θα περιοριστεί στον χρόνο κατασκευής και θα είναι παροδική (το επίπεδο θορύβου θα αποκατασταθεί πλήρως μετά την ολοκλήρωση των εργασιών κατασκευής).

Σε ό,τι αφορά στις δονήσεις που θα προκληθούν από την κατασκευή των έργων, αυτές δεν θα επηρεάσουν την ασφάλεια των παρακείμενων άλλων υποδομών δεδομένου ότι αυτές βρίσκονται σε ικανή απόσταση.

9.11.2 Φάση Λειτουργίας

Γενικά, η λειτουργία του Λιμένα του Προβλήτα Γ θα αφορά σε δραστηριότητες που προκαλούν ενοχλητικό θόρυβο. Ειδικότερα:

- Κατά τη κυκλοφορία των πλοίων του Λιμένα στον Προβλήτα Γ, ο εκπεμπόμενος θόρυβος δεν θα είναι αισθητός στο ανθρωπογενές περιβάλλον. Η εκπομπή θορύβου από τη λειτουργία των μηχανών των πλοίων κατά την προσέγγιση, παραμονή και αναχώρηση των πλοίων από τον προβλήτα Γ δεν θα προκαλέσει επιβάρυνση της υφιστάμενης κατάστασης του ακουστικού περιβάλλοντος στις προσόψεις των παραλιακών κτισμάτων. Ακόμη και στη δυσμενέστερη περίπτωση, περιόδων αιχμής με ταυτόχρονη παραβολή δύο πλοίων, η αύξηση του σταθμισμένου δείκτη θορύβου 24ώρου στο παραλιακό μέτωπο θα είναι εξαιρετικά μικρή.
- Η εκπομπή θορύβου από την οδική κυκλοφορία αναμένεται να προκαλέσει επιπρόσθετη επιβάρυνση του ακουστικού περιβάλλοντος ωστόσο δεν αναμένεται να είναι σημαντική. Στη μελλοντική κατάσταση αναμένεται να κατασκευαστεί στο σημείο που βρίσκεται η είσοδος/έξοδος 1 νέος κόμβος (τη δεδομένη χρονική στιγμή χρησιμοποιείται η ονομασία κόμβος Μπουρμπουλήθρα). Τα γεωμετρικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του νέου κόμβου θα είναι υψηλά με προφανή αποτέλεσμα την ποιοτική αναβάθμιση της πρόσβασης προς και από τον Εμπορευματικό Λιμένα Βόλου στην είσοδο/έξοδο 1.
- Η διακίνηση και διαχείριση φορτίων και συγκεκριμένα κατά τη φορτοεκφόρτωση χύδην υλικών και παλαιοσιδήρου (SCRAP) συνοδεύεται από αύξηση της ηχητικής στάθμης.. Η διακίνηση περιλαμβάνει την προσωρινή εναπόθεση των φορτίων στους χερσαίους χώρους του λιμένα και εν συνεχεία τη μεταφόρτωσή τους σε βαρέα οχήματα. Εναλλακτικά τα φορτία τοποθετούνται κατευθείαν στα οχήματα μεταφοράς από τα αμπάρια φόρτωσης. Οι ανωτέρω διαδικασίες συνοδεύονται αναπόφευκτα από την παραγωγή θορύβου είτε από την πρόσκρουση / πτώση των φορτίων κατά την εναπόθεσή τους στον προβλήτα

ή στις πλατφόρμες των μεταφορικών μέσων. Θόρυβος παράγεται επίσης από από τη λειτουργία των μηχανημάτων και των οχημάτων φορτοεκφόρτωσης και διαχείρισης των φορτίων.

Σημειώνεται ότι η διαμορφωμένη στάθμη θορύβου στην άμεση περιοχή του λιμένα είναι ήδη σχετικά επιβαρυμένη, λόγω της παρουσίας του περιφερειακού δρόμου αλλά και του γεγονότος ότι πρόκειται για κατοικημένη περιοχή κοντά στο κέντρο της πόλης.

Σύμφωνα με το μοντέλο , από τους χάρτες θορύβου προκύπτει ο παρακάτω πίνακας για τους κοντινότερους ευαίσθητους ακουστικά δέκτες:

Πίνακας 9.3 Επίπεδα θορύβου στους κοντινότερους ευαίσθητους ακουστικά δέκτες στη φάση λειτουργίας

| Δείκτης L_{DEN} | | | |
|--|-----------------------------------|----------------------------------|--|
| Θέση | Επίπεδο θορύβου από λιμάνι | Επίπεδο θορύβου υποβάθρου | Αξιολόγηση |
| <i>Πάρκο Πεδίου του Άρεως</i> | 61 dB(A) | 65 dB(A) | εντός ορίου 70 dB(A) και μικρότερο του θορύβου υποβάθρου ✓ |
| <i>Εκθεσιακό Κέντρο Βόλου</i> | 61 dB(A) | 65 dB(A) | εντός ορίου 70 dB(A) και μικρότερο του θορύβου υποβάθρου ✓ |
| <i>Πολυτεχνείο Θεσσαλίας</i> | 55 dB(A) | 55 dB(A) | εντός ορίου 70 dB(A) και στα ίδια επίπεδα με θορύβου υποβάθρου ✓ |
| <i>Κατοικίες επί της οδού Στρ. Καλέργη</i> | 56 dB(A) | 65 dB(A) | εντός ορίου 70 dB(A) και μικρότερο του θορύβου υποβάθρου ✓ |
| <i>Κατοικίες επί της οδού Λαχανά</i> | 57 dB(A) | 60 dB(A) | εντός ορίου 70 dB(A) και μικρότερο του θορύβου υποβάθρου ✓ |
| Δείκτης L_{night} | | | |
| Θέση | Επίπεδο θορύβου από λιμάνι | Επίπεδο θορύβου υποβάθρου | Αξιολόγηση |
| <i>Κατοικίες επί της οδού Στρ. Καλέργη</i> | 47 dB(A) | 55 dB(A) | εντός ορίου 60 dB(A) και μικρότερο του θορύβου υποβάθρου ✓ |
| <i>Κατοικίες επί της οδού Λαχανά</i> | 49 dB(A) | 50 dB(A) | εντός ορίου 60 dB(A) και μικρότερο του θορύβου υποβάθρου ✓ |

Συμπερασματικά, κατά τη λειτουργία του έργου ο προκαλούμενος θόρυβος δεν θα αποτελεί όχληση για το ανθρωπογενές και φυσικό περιβάλλον της ευρύτερης

περιοχής. Παρόλα αυτά είναι δυνατό να ληφθούν ορισμένα μέτρα προληπτικού χαρακτήρα, τα οποία παρουσιάζονται στη συνέχεια, προκειμένου να περιοριστεί στο ελάχιστο η προκαλούμενη επιβάρυνση του ακουστικού περιβάλλοντος.

9.12 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ

9.12.1 Φάση Κατασκευής

Η κατασκευή των προτεινόμενων παρεμβάσεων δεν σχετίζεται με εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Συνεπώς, οι επιπτώσεις από την κατασκευή των προτεινόμενων παρεμβάσεων αξιολογούνται ως ουδέτερες.

9.12.2 Φάση Λειτουργίας

Η λειτουργία των προτεινόμενων παρεμβάσεων δεν σχετίζεται με εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Συνεπώς, οι επιπτώσεις από τη λειτουργία των προτεινόμενων παρεμβάσεων αξιολογούνται ως ουδέτερες.

9.13 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΥΔΑΤΑ

9.13.1 Φάση Κατασκευής

9.13.1.1 Σχέδια διαχείρισης υδάτων και κινδύνων πλημμύρας

Σύμφωνα με την 1^η αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Θεσσαλίας (EL08) (ΦΕΚ 4682/Β/29.12.2017), το υπό μελέτη έργο εμπίπτει στη ΛΑΠ Αλμυρού – Πηλίου (EL0817) και στο παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου (EL0817C0007H). Επίσης, το έργο εμπίπτει στο υπόγειο ΥΣ Υδροφοριών Νέας Αγχιάλου – Νέας Ιωνίας (EL0800280).

Το παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου βρίσκεται σε Καλή Κατάσταση και σε αυτό δεν εκβάλλει κανένα ποτάμιο ΥΣ που έχει χαρακτηριστεί ως επιφανειακό ΥΣ από το αναθεωρημένο ΣΔΛΑΠ. Το οριοθετημένο ρέμα του Ξηριά (ΦΕΚ 431/Δ/23.06.1998), που δεν προσδιορίζεται ως επιφανειακό στο αναθεωρημένο ΣΔΛΑΠ, βρίσκεται σε άμεση γειτνίαση με το έργο. Σύμφωνα με το ΣΔΛΑΠ τα μικρά στοιχεία επιφανειακών υδάτων που δεν προσδιορίζονται ως επιφανειακά ΥΣ, προστατεύονται από τις κείμενες διατάξεις περί προστασίας του περιβάλλοντος όπως ισχύουν σήμερα και λαμβάνονται τα απαιτούμενα μέτρα και περιορισμοί, ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι της Οδηγίας για τα ΥΣ με τα οποία είναι άμεσα ή έμμεσα συνδεδεμένα.

Όπως αναφέρθηκε στην ενότητα 5.2.3, το έργο συνάδει με τα μέτρα του αναθεωρημένου ΣΔΛΑΠ που αφορούν τα ΥΣ της περιοχής μελέτης, καθώς το έργο δε θα προκαλέσει παράκτια διάβρωση, δε θα προκληθεί μεταβολή του οικολογικού δυναμικού, η διαχείριση των υγρών αποβλήτων που θα παραχθούν απ' το έργο θα

πραγματοποιηθεί από συμβεβλημένους φορείς, ενώ η διάθεση των υλικών βυθοκόρησης θα πραγματοποιηθεί με κατάλληλη μεθοδολογία που θα έχει περιορισμένες επιπτώσεις και θα αναλύεται σε ειδική μελέτη διάθεσης βυθοκορημάτων. Τέλος, η εφαρμογή των προτεινόμενων μέτρων και όρων της παρούσας ΜΠΕ όπως αναλύονται στο Κεφάλαιο 10 και 12, διασφαλίζουν την ελαχιστοποίηση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος του έργου στα ΥΣ της περιοχής μελέτης.

Επίσης, σύμφωνα με την 1^η Αναθεώρηση της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας (ΠΑΚΠ) (ΥΠΕΝ-ΕΓΥ, 2019), το υπό μελέτη έργο βρίσκεται εντός της Ζώνης Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ) EL08APSF009 «Χαμηλή Ζώνη Λεκάνης χ. Ξηριά στο Βόλο & ρεμάτων ευρύτερης περιοχής Βόλου», συνολικής έκτασης 47.7km². Το έργο δεν αντιβαίνει στις επιδιώξεις του ΣΔΚΠ, καθώς είναι δυνατόν να εφαρμοστούν τα μέτρα που είναι σε συμφωνία με τους Άξονες Δράσης Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας, δηλαδή τα μέτρα M23 και M31 όπως έχει αναφερθεί στην ενότητα 5.2.3. Επίσης, κατά τον κατασκευαστικό σχεδιασμό του έργου θα συμπεριληφθούν κατάλληλα συστήματα απορροής υδάτων για να περιοριστεί η έκθεση του υπό μελέτη έργου στον κίνδυνο πλημμυρικών φαινομένων.

Ως προς τη σημασία τους, οι δυσμενείς επιπτώσεις σχετικές με τις επιδιώξεις των σχεδίων διαχείρισης υδάτων και κινδύνου πλημμύρας κατά την κατασκευή του έργου, θα είναι αρνητικές, μεσαίας έντασης, άμεσες, τοπικές, ταυτόχρονες με τις εργασίες κατασκευής, σύντομες, βραχυπρόθεσμα αναστρέψιμες, μη συνεργιστικές, μη σωρευτικές, συνεχείς και άμεσα αποκαταστάσιμες.

Με την εφαρμογή των μέτρων που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 10, οι εν λόγω επιπτώσεις αξιολογούνται, ως προς την **Τελική Αξιολόγηση** τους, ως **Μικρές**.

9.13.1.2 Επιφανειακά ύδατα

9.13.1.2.1 Επιπτώσεις στο υδρογραφικό δίκτυο και στη διαθεσιμότητα του υδατικού δυναμικού

Οι ποσότητες νερού που θα χρειαστούν κατά τη φάση κατασκευής περιορίζονται στις ποσότητες πόσιμου νερού για τους εργαζόμενους (περί τα 20 άτομα ημερησίως) και στις ποσότητες για την κατασκευή των έργων και χρήσεις όπως διαβροχή χωματισμών. Αναλυτικότερα, βάσει της αναλυτικής παρουσίασης της ενότητας 6.2.4.1 κατά την φάση κατασκευής του ακόλουθες ανάγκες για νερό:

- Κατασκευή προτεινόμενων υποδομών: Συνολικά περίπου 44.000m³ (36.000m³ θαλασσινού νερού και 8.000m³ γλυκού νερού) τα οποία κατανέμονται ως εξής:
 - ο Διαβροχή υλικών: περίπου 36.000m³ θαλασσινού νερού, το οποίο θα αντλείται με τη χρήση αντλίας.
 - ο Διαβροχή σκυροδεμάτων: περίπου 7.000m³
 - ο Πλύσιμο εργαλείων: περίπου 240m³
 - ο Παραγωγή σκυροδεμάτων: περίπου 810m³
- Ανάγκες του προσωπικού: Συνολικά περίπου 220m³

Οι ανάγκες της λειτουργίας των εργοταξίων καθώς και η διαβροχή των σκυροδεμάτων θα γίνει είτε με την εγκατάσταση δεξαμενών νερού στο εργοτάξιο οι οποίες θα γεμίζονται με βυτιοφόρα, είτε εναλλακτικά με τη σύνδεση παροχής από το δήμο. Η διαβροχή των υλικών κατασκευής θα πραγματοποιηθεί με θαλασσινό νερό, το οποίο θα αντλείται με τη χρήση αντλίας. Ως πόσιμο νερό για τους εργαζόμενους θα χρησιμοποιηθούν νερά εμφιαλωμένα του εμπορίου. Οι ποσότητες που αναφέρθηκαν παραπάνω, μολονότι δεν είναι αμελητέες, εντούτοις δεν είναι ικανές να προκαλέσουν πρόβλημα στη διαθεσιμότητα του υδατικού δυναμικού της περιοχής και ως εκ τούτου δεν αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις από τις συνολικές απαιτήσεις του έργου σε νερό.

Όπως έχει αναφερθεί παραπάνω, στην περιοχή μελέτης εντοπίζεται το οριοθετημένο ρέμα Ξεριά (ΦΕΚ 431/Δ/23.06.1998). Ωστόσο, το προτεινόμενο έργο χωροθετείται εντός της θαλάσσιας περιοχής στις εκβολές του και δεν περιλαμβάνει εκτάσεις εντός της οριοθετημένης και διευθετημένης κοίτης του ρέματος. Συνεπώς, η κατασκευή του προτεινόμενου έργου δεν αναμένεται να καταγράψει οποιαδήποτε επίπτωση στα χαρακτηριστικά της ροής του ρέματος.

Επιπλέον, εξαιτίας της χωροθέτησης του προτεινόμενου έργου, η οποία περιλαμβάνει θαλάσσιες εκτάσεις και παραλιακό τμήμα, εκτιμάται ότι δεν προκύπτουν επιπτώσεις στο υδρογραφικό δίκτυο και στη διαθεσιμότητα του υδατικού δυναμικού της περιοχής μελέτης, με εξαίρεση, όπως προαναφέρθηκε, την κατανάλωση ύδατος για τις ανάγκες των κατασκευαστικών εργασιών και του εργατικού δυναμικού.

Συνεπώς, ως προς τη σημασία τους, οι δυσμενείς επιπτώσεις στα ύδατα από την κατανάλωση ύδατος για τις ανάγκες των κατασκευαστικών εργασιών και του εργατικού δυναμικού στα πλαίσια της υλοποίησης του έργου, θα είναι αρνητικές, μικρής έντασης,

άμεσες, τοπικές, ταυτόχρονες με τις εργασίες κατασκευής, σύντομες, βραχυπρόθεσμα αναστρέψιμες, μη συνεργιστικές, μη σωρευτικές, περιοδικές και άμεσα αποκαταστάσιμες.

Ως προς την **Τελική Αξιολόγηση** τους, οι εν λόγω επιπτώσεις αξιολογούνται ως **Μικρές**.

9.13.1.2.2 Επιπτώσεις στην ποιότητα των επιφανειακών υδάτων

Όπως έχει αναφερθεί παραπάνω, στην περιοχή μελέτης εντοπίζεται το οριοθετημένο ρέμα Ξεριά (ΦΕΚ 431/Δ/23.06.1998). Ωστόσο, το προτεινόμενο έργο χωροθετείται εντός της θαλάσσιας περιοχής στις εκβολές του και δεν περιλαμβάνει εκτάσεις εντός της οριοθετημένης και διευθετημένης κοίτης του ρέματος. Συνολικά, καθώς η χωροθέτηση του προτεινόμενου έργου περιλαμβάνει θαλάσσιες εκτάσεις και παραλιακό τμήμα, όπου δεν εντοπίζονται επιφανειακά υδάτινα σώματα, πέραν της τάφρου απορροής των υδάτων του Πεδίου του Άρεως, η διευθέτηση των οποίων θα πραγματοποιηθεί μέσω κλειστού ορθογωνικού αγωγού. Συνεπώς, οι κατασκευαστικές εργασίες του προτεινόμενου έργου δεν αναμένεται να καταγράψουν οποιαδήποτε επίπτωση στην ποιότητα των επιφανειακών υδάτων, με εξαίρεση δυνητική δυσμενή επίπτωση από την εκπομπή σκόνης από τις κατασκευαστικές εργασίες, η οποία ωστόσο όπως τεκμηριώθηκε στο Κεφάλαιο 9.10 είναι μικρή και ως εκ τούτου δεν αναμένεται πρακτικά να καταγραφούν επιπτώσεις.

Ωστόσο, δυνητικές επιπτώσεις στην ποιότητα των επιφανειακών νερών μπορεί να προέλθουν από τα υγρά απόβλητα που παράγονται κατά την διάρκεια των εργασιών και αφορούν στα λύματα του προσωπικού του εργοταξίου, τυχόν εκπομπές υπολειμμάτων λειτουργίας των μηχανημάτων (λιπαντικά, γράσο και καύσιμα), όπως και υγρά υπολείμματα σκυροδέματος.

Όπως όμως αναλύθηκε στην Ενότητα 6.2.5, η ποσότητα των αστικών λυμάτων στη φάση κατασκευής είναι μικρή για να προκαλέσει αλλοιώσεις στα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος. Το σύνολο αυτής της ποσότητας, στα πλαίσια της μέγιστης δυνατής περιβαλλοντικής προστασίας, θα συλλέγεται (για τις υγειονομικές ανάγκες του προσωπικού θα τοποθετηθούν χημικές τουαλέτες) και έπειτα θα διατίθεται με φορτηγά προς επεξεργασία στην αντίστοιχη ΕΕΛ.

Όσον αφορά στις εκπομπές υπολειμμάτων λειτουργίας των μηχανημάτων και τα υγρά υπολείμματα σκυροδέματος, με βάση την εμπειρία από αντίστοιχου ή και μεγαλύτερου

μεγέθους έργα, οι παραπάνω εκπομπές κρίνονται αμελητέες, ειδικά εφόσον ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα ορθής πρακτικής τόσο για τη συνήθη λειτουργία του εργοταξίου όσο και για την πρόληψη ατυχημάτων, όπως αναφέρεται στο σχετικό Κεφάλαιο 10 των μέτρων.

Συνεπώς, οι επιπτώσεις της φάσης κατασκευής του προτεινόμενου έργου στην ποιότητα των επιφανειακών υδάτων, εκτιμώνται ως ουδέτερες. Οι δυνητικές επιπτώσεις στα θαλάσσια ύδατα θα παρουσιαστούν στη σχετική Ενότητα 9.13.1.4.

9.13.1.3 Υπόγεια ύδατα

Από τη φύση του έργου και κυρίως τη χωροθέτηση του (θαλάσσιες εκτάσεις και παραλιακό τμήμα) δεν αναμένονται επιπτώσεις στα υπόγεια νερά. Δεν προβλέπεται άμεση χρήση υπόγειου νερού με άντληση, αλλά ούτε και κάποιου είδους τεχνητός εμπλουτισμός. Ακόμα και η παρεμπόδιση της παροχέτευσης των επιφανειακών νερών και η διαταραχή γενικά της επιφανειακής υδρολογίας της περιοχής από την πιθανή κακή οργάνωση της κατασκευής και την απουσία μέτρων, δεν θα μπορούσε να διαταράξει και τη διαίτα των υπόγειων νερών με μικρή τεχνητή αύξηση ή ταπείνωση του υπόγειου ορίζοντα τοπικά. Σε κάθε περίπτωση, η εξέταση όλων των ανωτέρω ενδεχομένων δείχνουν ότι δεν υπάρχουν πρακτικά δυνατότητες για πρόκληση αξιόλογων επιπτώσεων. Αντίστοιχα, ούτε και στην ποιότητα των υπογείων νερών αναμένονται επιπτώσεις, κατά αντιστοιχία με τις επιπτώσεις στην ποιότητα των επιφανειακών νερών. Συνεπώς, οι επιπτώσεις της φάσης κατασκευής του προτεινόμενου έργου στα υπόγεια ύδατα, εκτιμώνται ως ουδέτερες.

9.13.1.4 Θαλάσσια ύδατα

Οι κύριες πηγές επιβάρυνσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος και του θαλάσσιου ύδατος κατά την κατασκευή έργων που περιλαμβάνουν λιμενικές υποδομές είναι αυτή καθαυτή η κατασκευή τους και κυρίως οι ύφαλες εκσκαφές για την θεμελίωση των προτεινόμενων υποδομών. Δευτερεύουσας σημασίας πηγή επιβάρυνσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος είναι η μεταφορά στη θάλασσα, από τον άνεμο ή από τις εκπλύσεις της βροχής, σκόνης από τις εκτελούμενες χωματουργικές εργασίες, καθώς και υπολειμμάτων καυσίμων / λιπαντικών από τα μηχανήματα και υλικών κατασκευής. Αναλυτικότερα:

- Αυτή καθαυτή η κατασκευή έργων που περιλαμβάνουν λιμενικές υποδομές έχει ως άμεση συνέπεια την αύξηση της συγκέντρωσης αιωρούμενων σωματιδίων στην στήλη του νερού και κατ' επέκταση την αύξηση της θολερότητας. Η

επίπτωση αυτή δεν είναι μεγάλης χρονικής διάρκειας, ενώ παράλληλα η διαύγεια του νερού αποκαθίσταται πλήρως και άμεσα μετά την ολοκλήρωση των εργασιών. Στην υπό μελέτη περίπτωση, η επιβάρυνση του θαλάσσιου περιβάλλοντος από την κατασκευή των λιμενικών έργων, αλλά και τις ύφαλες επιχώσεις, θα είναι περιορισμένη σε έκταση γύρω από την θέση της επέκτασης του Προβλήτα και σε διάρκεια κατά τη φάση της κατασκευής, περιορίζοντας έτσι σε σημαντικό βαθμό χωρικά και χρονικά την προκαλούμενη αύξηση αιωρούμενων σωματιδίων στη στήλη του νερού.

Συνεπώς, ως προς τη σημασία τους, οι δυσμενείς επιπτώσεις στα θαλάσσια ύδατα από την κατασκευή των λιμενικών υποδομών, στα πλαίσια της υλοποίησης του έργου, θα είναι αρνητικές, μεσαίας έντασης, άμεσες, τοπικές, βραχύβιες, μακροπρόθεσμα αναστρέψιμες, μη συνεργιστικές, μη σωρευτικές, συνεχείς και μερικώς αποκαταστάσιμες.

Καθώς ως προς την **Τελική Αξιολόγησή** τους, οι εν λόγω επιπτώσεις αξιολογούνται ως **Μέτριες**, στα πλαίσια της παρούσας προτείνονται μέτρα πρόληψης/μετριασμού/αντιμετώπισης έτσι ώστε οι εν λόγω επιπτώσεις να καταστούν τουλάχιστον μικρές. Έπειτα από την εφαρμογή των σχετικών μέτρων που προτείνονται στο Κεφάλαιο 10 της παρούσας, οι υπολειμματικές επιπτώσεις τελικώς αξιολογούνται ως **Μικρές** και συνεπώς το έργο είναι συμβατό με τους στόχους προστασίας του περιβάλλοντος.

- Οι ύφαλες εκσκαφές για την εκβάθυνση της λιμενολεκάνης (εργασίες βυθοκόρησης), συνεπάγονται επαναιώρηση του λεπτόκοκκου ιζήματος και γενικότερη ανάδευση του πυθμενικού υλικού, με αποτέλεσμα την αύξηση της συγκέντρωσης αιωρούμενων σωματιδίων και οργανικής ύλης. Η αύξηση της συγκέντρωσης της οργανικής ύλης προκαλεί αύξηση του βιοχημικά απαιτούμενου οξυγόνου, με αποτέλεσμα να μειώνεται η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην στήλη του νερού και το ίζημα. Η αλλοίωση αυτή της ποιότητας του νερού είναι προσωρινή, καθώς το αιωρούμενο πυθμενικό υλικό κατακάθεται σε σύντομο χρόνο μετά την ολοκλήρωση των κατασκευαστικών εργασιών. Η επιβάρυνση του θαλάσσιου περιβάλλοντος από τις εργασίες βυθοκόρησης θα είναι εντονότερη στη θέση των εργασιών, ενώ θα εξασθενεί σταδιακά σε μικρή ακτίνα γύρω από αυτή. Ο συνολικός όγκος των βυθοκορημάτων είναι αρκετά μεγάλος (εκτιμάται σε 1.330.000 m³ περίπου) και

αφορά σε έκταση 170 στρεμμάτων θαλάσσιου πυθμένα. Συνεπώς, η χωρική αυτή εξάπλωση θεωρείται αρκετά εκτεταμένη, ωστόσο σε συνδυασμό με τη λήψη των αναγκαίων μέτρων για τον περιορισμό της διάχυσης του αιωρούμενου υλικού σε παρακείμενες θαλάσσιες εκτάσεις (βλ. Κεφάλαιο 10), συμβάλει ουσιαστικά στην καθοριστική μείωση των επιπτώσεων στο θαλάσσιο περιβάλλον από τις κατασκευαστικές εργασίες. Σύμφωνα με τα όσα αναφέρθηκαν στην Ενότητα 8.14.1, η οικολογική κατάσταση του παράκτιου υδατικού συστήματος 'Όρμος Βόλου' χαρακτηρίζεται βάσει του αναθεωρημένου ΣΔΛΑΠ ως 'Καλή'. Συνεπώς, οι προαναφερθείσες αρνητικές επιπτώσεις από την ανάδευση πυθμενικού υλικού μειώνονται περαιτέρω, καθώς εκτιμάται ότι δεν υπάρχει κίνδυνος ανάδευσης ρυπογόνων ουσιών.

Συνεπώς, ως προς τη σημασία τους, οι δυσμενείς επιπτώσεις στα θαλάσσια ύδατα από την πραγματοποίηση ύφαλων εκσκαφών (εργασίες βυθοκόρησης), στα πλαίσια της υλοποίησης του έργου, θα είναι αρνητικές, υψηλής έντασης, άμεσες, τοπικές, άμεσες, βραχύβιες, μακροπρόθεσμα αναστρέψιμες, μη συνεργιστικές, μη σωρευτικές, περιοδικές και μερικώς αποκαταστάσιμες.

Καθώς ως προς την **Τελική Αξιολόγηση** τους, οι εν λόγω επιπτώσεις αξιολογούνται ως **Μέτριες**, στα πλαίσια της παρούσας προτείνονται μέτρα πρόληψης/μετριασμού/αντιμετώπισης έτσι ώστε οι εν λόγω επιπτώσεις να ελαχιστοποιηθούν όσο το δυνατόν περισσότερο. Έπειτα από την εφαρμογή των σχετικών μέτρων που προτείνονται στο Κεφάλαιο 10 της παρούσας, οι υπολειμματικές επιπτώσεις τελικώς αξιολογούνται ως **Μικρές** και συνεπώς το έργο είναι συμβατό με τους στόχους προστασίας του περιβάλλοντος.

- Όπως έχει περιγραφεί στη σχετική παράγραφο της ενότητας 6, για την κατασκευή του έργου θα απαιτηθεί αφαίρεση της ανώτερης εδαφικής στρώσης έως τη στάθμη -20m, εγκατάσταση κατακόρυφων στραγγιστηρίων μήκους 15m και κατασκευή επιχώματος προφόρτισης έως η αργιλική στρώση να φτάσει το 90% της στερεοποίησης της. Το συγκεκριμένο επίχωμα θα τοποθετηθεί σε δύο φάσεις (Α' και Β') και στη συνέχεια θα αφαιρεθεί για την τελική κατασκευή του έργου, που περιλαμβάνει τα κυψελωτά κιβώτια (caissons), τις λιθορριπές (ανακουφιστικού πρίσματος, φίλτρου, έδρασης κλπ), τους τεχνητούς ογκολίθους προστασίας ποδός και τις ύφαλες και έξαλες επιχώσεις. Η προσωρινή επίχωση θα αφαιρείται με χρήση γερανοφόρου οχήματος με

αρπάγη κατάλληλης χωρητικότητας και φορτωτή και θα τοποθετείται με την ίδια ακριβώς μεθοδολογία στην επόμενη θέση κατασκευής.

Κατά τις εν λόγω εργασίες αναμένεται η δημιουργία αιωρούμενων ιζημάτων στο βυθό και στην επιφάνεια της θάλασσας που θα προκαλέσουν τοπικά θολότητα της θαλάσσιας στήλης στην περιοχή των έργων. Καθώς η ποσότητα των επιχωμάτων/εκχωμάτων ανέρχεται σε περίπου 900.000,00 m³, είναι πιθανό με τη συμβολή των ρευμάτων της περιοχής να υπάρξει σημαντική έκταση διασποράς αιωρούμενων ιζημάτων, η οποία θα επιφέρει επιπτώσεις στα θαλάσσια ύδατα της περιοχής. Συνεπώς, ως προς τη σημασία τους, οι δυσμενείς επιπτώσεις στην περίπτωση εγκατάστασης και απεγκατάστασης των προσωρινών επιχωμάτων, δίχως τη λήψη μέτρων ελαχιστοποίησης/αντιμετώπισης, θα είναι αρνητικές, υψηλής έντασης, άμεσες, τοπικές, βραχύβιες, μεσοπρόθεσμα αναστρέψιμες, μη συνεργιστικές, μη σωρευτικές, συνεχείς και μερικώς αποκαταστάσιμες.

Καθώς ως προς την **Τελική Αξιολόγηση** τους, οι εν λόγω επιπτώσεις αξιολογούνται ως **Μέτριες**, στα πλαίσια της παρούσας προτείνονται μέτρα πρόληψης/μετριασμού/αντιμετώπισης έτσι ώστε οι εν λόγω επιπτώσεις να καταστούν τουλάχιστον μικρές. Έπειτα από την εφαρμογή των σχετικών μέτρων που προτείνονται στο Κεφάλαιο 10 της παρούσας, οι υπολειμματικές επιπτώσεις τελικώς αξιολογούνται ως **Μικρές** και συνεπώς το έργο είναι συμβατό με τους στόχους προστασίας του περιβάλλοντος.

- Η πιθανότητα πρόκλησης αρνητικών επιπτώσεων από ατυχηματικές απορρίψεις λιπαντικών ή καυσίμων από τα κατασκευαστικά μηχανήματα, ή από ατυχηματική απόπλυση υπολειμμάτων των υλικών κατασκευής, δεν μπορεί να αποκλειστεί. Πιθανότητα ρύπανσης των υδάτων θα μπορούσε να προέλθει από ενδεχόμενα άμεσες εκπομπές υπολειμμάτων υγρών ή και στερεών αποβλήτων από τα χωματουργικά μηχανήματα ως αποτέλεσμα ατυχήματος ή κακών πρακτικών διαχείρισης. Σε αυτά περιλαμβάνονται λιπαντικά, γράσο, καύσιμα και υπολείμματα σκυροδέματος. Εντούτοις, εκτιμάται ότι στην υπό μελέτη περίπτωση αυτά τα κρούσματα ατυχηματικής ρύπανσης αφορούν σε μικροποσότητες ρυπαντών και δεν θα έχουν ουσιαστική αρνητική επίπτωση στο θαλάσσιο περιβάλλον. Με βάση την εμπειρία από αντίστοιχου ή και μεγαλύτερου μεγέθους έργα, οι παραπάνω εκπομπές δεν

κρίνονται σημαντικές, ειδικά εφόσον ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα ορθής πρακτικής τόσο για τη συνήθη λειτουργία του εργοταξίου όσο και για την πρόληψη ατυχημάτων.

Συνεπώς, ως προς τη σημασία τους, οι δυσμενείς επιπτώσεις στα θαλάσσια ύδατα από ατυχηματικές απορρίψεις λιπαντικών ή καυσίμων από τα κατασκευαστικά μηχανήματα, ή από ατυχηματική απόπλυση υπολειμμάτων των υλικών κατασκευής, στα πλαίσια της υλοποίησης του έργου, θα είναι αρνητικές, μέσης έντασης, άμεσες, τοπικές, μακρόβιες, μακροπρόθεσμα αναστρέψιμες, μη συνεργιστικές, μη σωρευτικές, ασυνεχείς και μεσοπρόθεσμα αποκαταστάσιμες.

Καθώς ως προς την **Τελική Αξιολόγηση** τους, οι εν λόγω επιπτώσεις αξιολογούνται ως **Μέτριες**, στα πλαίσια της παρούσας προτείνονται μέτρα πρόληψης/μετριασμού/αντιμετώπισης έτσι ώστε οι εν λόγω επιπτώσεις να καταστούν τουλάχιστον μικρές. Έπειτα από την εφαρμογή των σχετικών μέτρων που προτείνονται στο Κεφάλαιο 10 της παρούσας, οι υπολειμματικές επιπτώσεις τελικώς αξιολογούνται ως **Μικρές** και συνεπώς το έργο είναι συμβατό με τους στόχους προστασίας του περιβάλλοντος.

Συμπερασματικά, η κατασκευή του έργου θα προκαλέσει αναπόφευκτα επιβάρυνση στην ποιότητα του θαλάσσιου περιβάλλοντος, η οποία όμως θα είναι περιορισμένης χρονικής διάρκειας. Η ποιότητα του θαλάσσιου νερού θα αποκατασταθεί πλήρως σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα μετά την ολοκλήρωση των κατασκευαστικών εργασιών και κυρίως μετά το πέρας των βυθοκορήσεων και των επιχώσεων.

Όσον αφορά στην περίπτωση επιλογής της θαλάσσιας απόρριψης των υλικών βυθοκόρησης, επισημαίνονται τα εξής:

- Θα χρειαστεί να εκτιμηθεί η ποιότητα των βυθοκορημάτων και εφόσον διαπιστωθεί ότι αυτά διαθέτουν τα κατάλληλα χαρακτηριστικά, θα πρέπει να διερευνηθεί το ενδεχόμενο θαλάσσιας επανατοποθέτησής τους, σε κάποια θέση που να πληροί τα αναφερόμενα στις Επικαιροποιημένες Κατευθυντήριες Γραμμές του UNEP(DEPI)/MED (2017) κριτήρια. Σε περίπτωση που διαπιστωθεί ότι το σύνολο ή μέρος των υλικών βυθοκόρησης δεν είναι κατάλληλα για ελεύθερη θαλάσσια επανατοποθέτηση, τότε θα αναζητηθούν

επωφελείς και/ή έγκλειστοι τρόποι διάθεσης, συμβατοί με το εθνικό και ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο.

- Η θαλάσσια απόρριψη βυθοκορημάτων αναπόφευκτα επιβαρύνει το θαλάσσιο περιβάλλον. Η επιβάρυνση αυτή αφορά στη θέση απόρριψης και εξασθενεί ακτινωτά γύρω από αυτή. Συγκεκριμένα, με την απόρριψη των βυθοκορημάτων αυξάνεται προσωρινά η συγκέντρωση αιωρούμενων σωματιδίων και οργανικής ύλης στη στήλη του νερού. Όπως προαναφέρθηκε, η αύξηση της συγκέντρωσης της οργανικής ύλης προκαλεί αύξηση του βιοχημικά απαιτούμενου οξυγόνου, με αποτέλεσμα να μειώνεται η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην στήλη του νερού και το ίζημα, με προφανείς αρνητικές επιπτώσεις για τυχόν ευαίσθητη θαλάσσια χλωρίδα και πανίδα στην άμεση περιοχή απόρριψης. Η αλλοίωση αυτή της ποιότητας του νερού είναι προσωρινή, καθώς η διαύγεια της στήλης του νερού αποκαθίσταται με την καθίζηση των βυθοκορημάτων.
- Επιπροσθέτως, με την απόθεση μη ρυπασμένων βυθοκορημάτων σε ευαίσθητες θέσεις καταστρέφονται μεν προσωρινά οι βενθικοί και λοιποί θαλάσσιοι οργανισμοί που ζουν στον πυθμένα (όχι όμως τα ψάρια και τα αρθρόποδα που μπορούν να κινούνται γρήγορα), ωστόσο μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα (συνήθως λίγους μήνες) το νέο πυθμενικό στρώμα επαναποικίζεται και δημιουργείται βενθική κοινότητα ισοδύναμη με την αρχικά καταστραφείσα. Συνεπώς, η θαλάσσια απόρριψη μη ρυπασμένων βυθοκορημάτων δεν δημιουργεί ανεπανόρθωτα οικολογικά προβλήματα.

Συνεπώς, ως προς τη σημασία τους, οι δυσμενείς επιπτώσεις στα θαλάσσια ύδατα στην περίπτωση επιλογής της θαλάσσιας απόρριψης των υλικών βυθοκόρησης, στα πλαίσια της υλοποίησης του έργου, θα είναι αρνητικές, μέσης έντασης, άμεσες, τοπικές, βραχύβιες, μακροπρόθεσμα αναστρέψιμες, μη συνεργιστικές, μη σωρευτικές, περιοδικές και αποκαταστάσιμες μακροπρόθεσμα.

Καθώς ως προς την **Τελική Αξιολόγηση** τους, οι εν λόγω επιπτώσεις αξιολογούνται ως **Μέτριες**, στα πλαίσια της παρούσας προτείνονται μέτρα πρόληψης/μετριασμού/αντιμετώπισης έτσι ώστε οι εν λόγω επιπτώσεις να καταστούν τουλάχιστον μικρές. Έπειτα από την εφαρμογή των σχετικών μέτρων που προτείνονται στο Κεφάλαιο 10 της παρούσας, οι υπολειμματικές επιπτώσεις τελικώς αξιολογούνται ως **Μικρές** και συνεπώς το έργο είναι συμβατό με τους στόχους προστασίας του περιβάλλοντος.

9.13.1.5 Αξιολόγηση υδρομορφολογικών αλλοιώσεων

Για τα προτεινόμενα έργα που προβλέπεται να επέμβουν σε υδάτινο αποδέκτη, του οποίου τα χαρακτηριστικά δύναται να υποστούν τροποποιήσεις, απαιτείται να εξεταστεί η τήρηση των προϋποθέσεων για την υπαγωγή τους στις εξαιρέσεις από την επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων σύμφωνα με την οδηγία 2000/60/ΕΚ (άρθρο 4, παρ. 7). Σύμφωνα με το Κείμενο Κατευθύνσεων της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων («Μεθοδολογία προσδιορισμού και Κριτήρια Αξιολόγησης Υδρομορφολογικών Αλλοιώσεων», 2016), το υπό μελέτη έργο θα προκαλέσει επέμβαση σε ακτές και παράκτια νερά καθώς θα πραγματοποιηθούν:

- τροποποιήσεις της ακτογραμμής
- μεταβολές στο βάθος με μεταβολή του πυθμένα
- μεταβολές στη δομή και το υπόστρωμα του βυθού

Σύμφωνα με το προαναφερθέν Κείμενο Κατευθύνσεων, συγκεκριμένα για το υπό μελέτη έργο, οι λόγοι των παρεμβάσεων είναι οι κάτωθι:

- Ανάκτηση εδαφών από τη θάλασσα
- Δημιουργία εμπορικών λιμένων
- Βυθοκορήσεις και διάθεση βυθοκορημάτων

Ως εκ τούτου, τα κριτήρια αξιολόγησης υδρομορφολογικών αλλοιώσεων που εφαρμόζονται για κάθε κατηγορία παρέμβασης στα παράκτια υδατικά συστήματα παρουσιάζονται στον επόμενο Πίνακα.

Πίνακας 9.4 Κριτήρια Υδρομορφολογικών Αλλοιώσεων που σχετίζονται με το υπό μελέτη έργο³⁹

³⁹ Πηγή: Μεθοδολογία προσδιορισμού και Κριτήρια Αξιολόγησης Υδρομορφολογικών Αλλοιώσεων, Ειδική Γραμματεία Υδάτων, 2016

| ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΥΔΡΟΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΛΛΟΙΩΣΕΩΝ – ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΥΣ | | | | |
|--|---|------------------------|---|---|
| α/α | ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ | WFD Reporting Pressure | K1 | K2 |
| Γ.1 | Ανάκτηση εδαφών από τη θάλασσα | 4.1.3-4.1.5 / 4.4-4.5 | Ποσοστό % της μεσο- και υπο-παράλιας (intertidal-subtidal) ζώνης που καλύπτεται από την παρέμβαση | Έκταση τύπων οικοτόπων προτεραιότητας οδηγίας οικοτόπων |
| Γ.5 | Δημιουργία εμπορικών, επιβατικών, τουριστικών, αλιευτικών λιμένων | 4.1.3-4.1.5 / 4.4-4.5 | Έκταση τύπων οικοτόπων προτεραιότητας οδηγίας οικοτόπων | |
| Γ.6 | Βυθοκορήσεις και διάθεση βυθοκορημάτων | 4.1.3-4.1.5 / 4.4-4.5 | Έκταση τύπων οικοτόπων προτεραιότητας οδηγίας οικοτόπων | |

Όσον αφορά το κριτήριο Γ.1 «Ανάκτηση εδαφών από τη θάλασσα», ο προτεινόμενος τρόπος εκτίμησης είναι ο εξής:

Πηλίκο (x100) του συνολικού εμβαδού που καλύπτει το έργο στην Μέσο και Υποπαράλια ζώνη ως προς το σύνολο της Μεσο-Υποπαράλιας ζώνης του υδατικού σώματος. Ανεξάρτητες παρεμβάσεις στο ίδιο ΥΣ (π.χ. πολλαπλές ανακτήσεις εδαφών) αντιμετωπίζονται σωρευτικά.

Το συνολικό εμβαδό που καλύπτει το έργο στην Μέσο και Υποπαράλια Ζώνη ανέρχεται σε περίπου 85.300,00m² (βλ. Πίνακας 6.1). Το συνολικό εμβαδό της μεσο-υποπαράλιας ζώνης του παράκτιου ΥΣ του Όρμου Βόλου (EL0817C0007H) ισούται με 3,35km². Το πηλίκο των δύο ανωτέρω τιμών ισούται με:

$$\frac{85300}{3350000} * 100 = 2,55\%$$

Συνεπώς, η πίεση που ασκείται στο παράκτιο ΥΣ του όρμου Βόλου αξιολογείται ως **Αμελητέα** (Βλ. Πίνακας 9.5).

Πίνακας 9.5 Κριτήρια υδρομορφολογικών αλλοιώσεων που σχετίζονται με το υπό μελέτη έργο και οριακές τιμές κατάταξης⁴⁰

⁴⁰ Πηγή: Μεθοδολογία προσδιορισμού και Κριτήρια Αξιολόγησης Υδρομορφολογικών Αλλοιώσεων, Ειδική Γραμματεία Υδάτων, 2016

| Υδρομορφολογικές αλλοιώσεις | | | | | | |
|--|---|------------------|-------------|-------------|-------------|----------------|
| Παράκτια Υδάτινα Σώματα | | | | | | |
| ΚΑΤ. α/α | Κριτήριο | Όρια αξιολόγησης | | | | |
| | Χαρακτηρισμός πίεσης Βαθμοί | Αμελητέα 1 | Ανεκτή 2 | Μέτρια 3 | Ισχυρή 4 | Σημαντική 5 |
| Γ.1.1 | Ποσοστό % της μεσο και υποπαράλιας (intertidal-subtidal) ζώνης που καλύπτεται από την παρέμβαση | <5% | 5-15% | 15-30% | 30-50% | >50% |
| Γ.1.2 Γ.2.2 Γ.3.2 Γ.5.2 Γ.6.2 Γ.7.2 Γ.8.2 Γ.9.2 Γ.12.2 | Έκταση τύπων οικοτόπων προτεραιότητας οδηγίας οικοτόπων | <1% | 1-5% | 5-10% | >10% | >10% |

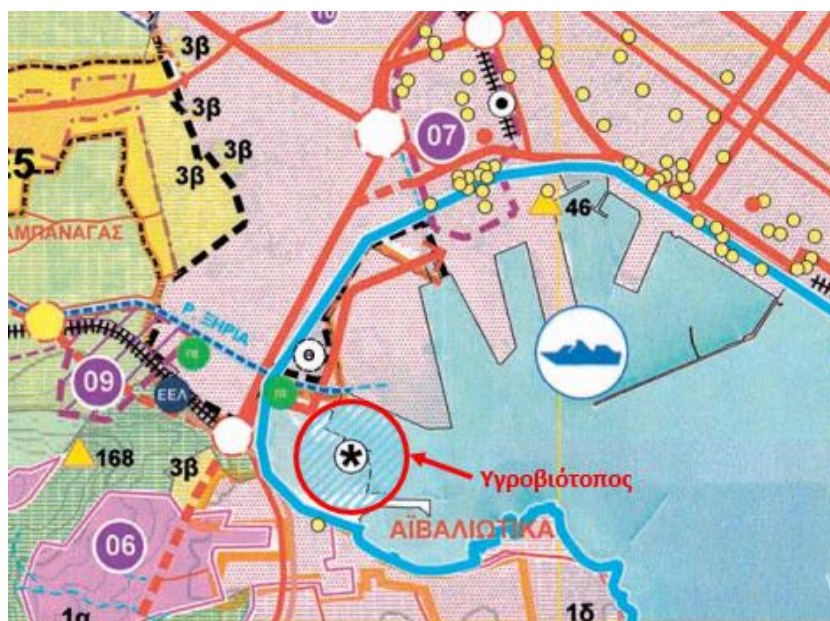
Όσον αφορά τα Κριτήρια Γ.5 και Γ.6, καθώς και το Υπο-κριτήριο Γ.1.2, η επέμβαση σε τύπους οικοτόπων (ΤΟ) προτεραιότητας της Οδηγίας για τους Οικοτόπους είναι μηδενική καθώς στην περιοχή του έργου δεν απαντά οικότοπος προτεραιότητας βάσει του Παραρτήματος Ι της ανωτέρω Οδηγίας. Συγκεκριμένα, οι τύποι οικοτόπων προτεραιότητας που απαντούν στην Ελλάδα και αφορούν παράκτια και θαλάσσια οικοσυστήματα είναι οι εξής:

- ΤΟ 1120* – Εκτάσεις θαλάσσιας βλάστησης με *Posidonia* (*Posidonion oceanicae*)
- ΤΟ 1150* – Παράκτιες λιμνοθάλασσες
- ΤΟ 1510* – Μεσογειακές αλατούχες στέπες (*Limonetalia*)
- ΤΟ 2250* – Θίνες των παραλίων με *Juniperus* spp.
- ΤΟ 2270* – Θίνες με δάση από *Pinus pinea* και/ή *Pinus pinaster*

Από τους παραπάνω τύπους οικοτόπων, το έργο γειτνιάζει με τον Τ.Ο. 1150* και συγκεκριμένα με την παράκτια λιμνοθάλασσα της Μπουρμπουλήθρας. Σύμφωνα με την Απογραφή των Ελληνικών Υγροτόπων του ΕΚΒΥ, ο εν λόγω υγρότοπος έχει έκταση 300 στρεμμάτων, ωστόσο οι συντεταγμένες της οριοθέτησής του δεν είναι γνωστές. Η μόνη διαθέσιμη οριοθέτηση του υγροβιότοπου βρίσκεται στους χάρτες του

αναθεωρημένου ΓΠΣ (βλ. Εικόνα 9.1, ριγέ διαγράμμιση χρώματος γαλάζιου), στον οποίο αποτυπώνονται τα όρια του σε σχέση με το υπό μελέτη έργο. Συγκεκριμένα, φαίνεται πως τα όρια του υγροβιότοπου εφάπτονται με τα όρια του Προβλήτα Γ. Συνεπώς, ελλείψει άλλης θεσμοθετημένης οριοθέτησης της λιμνοθάλασσας Μπουρμπουλήθρας, θεωρείται πως η επέμβαση σε τύπους οικοτόπων προτεραιότητας είναι σχεδόν μηδαμινή, άρα η πίεση που ασκείται σε αυτούς λόγω των κατηγοριών Γ.1, Γ.5 και Γ.6 είναι **Αμελητέα**.

Συμπερασματικά, ακολουθώντας τη μεθοδολογία της αξιολόγησης των υδρομορφολογικών αλλοιώσεων, κρίνεται πως οι εν λόγω πιέσεις αξιολογούνται τελικώς ως **Αμελητέες**.



Εικόνα 9.1 Απόσπασμα του ΓΠΣ ΠΣ Βόλου (ΦΕΚ 408/Δ/14.07.2021)

9.13.2 Φάση Λειτουργίας

9.13.2.1 Σχέδια διαχείρισης υδάτων και κινδύνων πλημμύρας

Όπως αναφέρθηκε στην Ενότητα 9.13.1.1, το υπό μελέτη έργο εμπίπτει στη ΛΑΠ Αλμυρού – Πηλίου, στο παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου και στο υπόγειο ΥΣ Υδροφοριών Νέας Αγχιάλου – Νέας Ιωνίας. Επίσης, σε άμεση γειτνίαση με το έργο βρίσκεται η εκβολή του οριοθετημένου ρέματος Ξηριά που όμως δεν προσδιορίζεται ως επιφανειακό ΥΣ στο ΣΔΛΑΠ.

Η μοναδική επίπτωση κατά τη λειτουργία του έργου που αντιβαίνει στις επιδιώξεις του σχεδίου διαχείρισης υδάτων είναι η μεταβολή του οικολογικού και χημικού δυναμικού των παράκτιων υδάτων, λόγω υγρών αποβλήτων που θα παράγονται από τις λιμενικές δραστηριότητες. Συγκεκριμένα, τα απόβλητα που αναμένεται να παραχθούν κατά τη λειτουργία είναι πετρελαιοειδή, επικίνδυνες ουσίες χύδην, λύματα και απορρίμματα. Ωστόσο, τα ανωτέρω απόβλητα θα παραδίδονται προς διαχείριση σε ευκολίες υποδοχής ή συμβεβλημένους φορείς. Ειδικότερα αναμένονται τα παρακάτω είδη αποβλήτων προς παράδοση:

- Πετρελαιοειδή – Όλα τα είδη αποβλήτων από την μεταφορά του πετρελαίου: όπως καύσιμα, κατάλοιπα μηχανοστασίου, υπολείμματα φορτίου (εκπλύσεις δεξαμενών) καθώς και θαλάσσερμα.
- Επικίνδυνες ουσίες χύδην – Χημικά κατάλοιπα προερχόμενα από μεταφορά scrap
- Λύματα – Λύματα συγκεντρωμένα σε δεξαμενές, προς. απόρριψη εκτός των 12 Ν.Μ. ή σε ευκολίες υποδοχής λιμένα.
- Απορρίμματα – Οικιακού τύπου (υπολείμματα τροφών, συσκευασίας κλπ) απορρίμματα καθώς και λειτουργικά απορρίμματα (συντήρησης, φορτίου κλπ)

Όσον αφορά τυχόν επικίνδυνες ουσίες από μεταφορά των scrap, η συνήθης πρακτική είναι οι βιομηχανίες που δέχονται τα φορτία, να δέχονται και τα απόβλητα των πλοίων που τα μεταφέρουν. Συνεπώς, οι Ευκολίες Υποδοχής - ως προς την ποιότητα των παραδιδόμενων αποβλήτων - που πρέπει να παρέχονται για εξυπηρέτηση των πλοίων στον Προβλήτα Γ περιορίζονται σε αυτές που αφορούν πετρελαιοειδή κατάλοιπα και μίγματα χώρων μηχανοστασίου πλοίων, λύματα και στερεά απορρίμματα. Ο ΟΛΒ διαθέτει Σχέδιο Παραλαβής – Διαχείρισης Αποβλήτων και Καταλοίπων Φορτίου Πλοίων καθώς και Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης Αντιμετώπισης Περιστατικών Ρύπανσης, συνεπώς σε συνδυασμό με τα μέτρα που προτείνονται στο Κεφάλαιο 10 της παρούσας μελέτης, δεν αναμένεται επίπτωση στο οικολογικό και χημικό δυναμικό του παράκτιου υδατικού συστήματος.

Όσον αφορά το ΣΔΚΠ, όπως αναφέρθηκε στην Ενότητα 9.13.1.1, το υπό μελέτη έργο βρίσκεται μερικώς εντός της ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή Ζώνη Λεκάνης χ. Ξηριά στο Βόλο & ρεμάτων ευρύτερης περιοχής Βόλου». Κατά τη λειτουργία του Προβλήτα Γ, η απορροή των ομβρίων του Πεδίου του Άρεως θα πραγματοποιείται μέσω του κιβωτοειδούς οχετού που έχει σχεδιαστεί στα πλαίσια της παρούσας μελέτης, ενώ στην εκβολή του Ξηριά απαιτείται έλεγχος της συσσώρευσης ιζημάτων, καθώς τμήμα του δελταϊκού

σχηματισμού θα επιχωθεί για το χερσαίο χώρο του προβλήτα. Συνεπώς, απαιτείται να προβλεφθούν σε αραιά χρονικά διαστήματα βυθοκορήσεις προκειμένου να απομακρύνονται τα συγκεντρωμένα φερτά, για την διασφάλιση της ανεμπόδιστης απορροής του χειμάρρου.

Συμπερασματικά, ως προς τη σημασία τους, οι επιπτώσεις που σχετίζονται με τα σχέδια διαχείρισης υδάτων και κινδύνου πλημμύρας, θα είναι αρνητικές, μέσης έντασης, άμεσες, εντός περιοχής μελέτης, προσωρινές, μεσοπρόθεσμα αναστρέψιμες, μη συνεργιστικές, σωρευτικές και μεσοπρόθεσμα αντιμετωπίσιμες.

Ως προς την **Τελική Αξιολόγηση** τους, και μετά την εφαρμογή των προτεινόμενων μέτρων του Κεφαλαίου 10, οι εν λόγω επιπτώσεις αξιολογούνται ως **Μικρές**.

9.13.2.2 Επιφανειακά ύδατα

Το προτεινόμενο έργο, κατά τη φάση λειτουργίας του, δεν επηρεάζει την λειτουργία του υδρογραφικού δικτύου, την διαθεσιμότητα του υδατικού δυναμικού, καθώς και την ποιότητα των επιφανειακών υδάτων και ως εκ τούτου δεν προκαλεί οποιουδήποτε είδους επιπτώσεις στα επιφανειακά ύδατα.

Συνεπώς οι επιπτώσεις στα επιφανειακά ύδατα κατά τη φάση λειτουργίας εκτιμώνται ως **ουδέτερες**.

9.13.2.3 Υπόγεια ύδατα

Το προτεινόμενο έργο, κατά τη φάση λειτουργίας του, δεν επηρεάζει στον τρόπο αλληλεπίδρασης των επιφανειακών και υπογείων υδάτων, την ποσότητα των υπόγειων νερών, καθώς και την ποιότητα των υπόγειων υδάτων και ως εκ τούτου δεν προκαλεί οποιουδήποτε είδους επιπτώσεις στα υπόγεια ύδατα.

Συνεπώς οι επιπτώσεις στα υπόγεια ύδατα κατά τη φάση λειτουργίας εκτιμώνται ως **ουδέτερες**.

9.13.2.4 Θαλάσσια ύδατα

Ο σχεδιασμός του έργου επιτρέπει την ανανέωση των υδάτων της περιοχής και κατ' επέκταση τη διατήρηση της ποιότητάς τους. Συνεπώς, κατά τη λειτουργία του έργου δεν θα υπάρξει περιορισμός της θαλάσσιας κυκλοφορίας και μείωση του ρυθμού ανανέωσης των νερών ο οποίος δύναται να προκαλέσει εμφάνιση φαινομένων ευτροφισμού και ουσιαστική μείωση του διαλυμένου στο θαλάσσιο νερό οξυγόνου.

Έτσι, ακόμη και κατά την καλοκαιρινή κυρίως περίοδο, οπότε παρατηρείται στρωμάτωση των νερών και μικρότερη ανανέωση των υδάτων, εκτιμάται ότι δεν θα δημιουργηθούν τοπικά φαινόμενα ευτροφισμού (αυξημένα επίπεδα θρεπτικών αλάτων, περιορισμένη συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου) ή ανοξικές συνθήκες στην περιοχή των λιμενικών υποδομών.

Επίσης, σύμφωνα με το σχεδιασμό του υπό μελέτη έργου, προβλέπεται η κατασκευή των κατάλληλων υδραυλικών έργων απορροής των ομβρίων, που εξασφαλίζουν την προστασία των επιφανειακών υδροφορέων της περιοχής. Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, στην περιοχή του έργου εντοπίζονται τα ρέματα Κραυσίδωνας και Ξηριάς, η εκβολή των οποίων εντός του λιμένα δεν παρεμποδίζει τη λειτουργία του, ενώ τα προτεινόμενα έργα δεν θα προκαλέσουν αλλαγές στην πορεία ή την κατεύθυνση της κίνησης τους. Ειδικότερα, η εκβολή των υδάτων του Κραυσίδωνα δε θα επηρεαστεί το σημείο εκβολής του είναι ήδη διαμορφωμένο μεταξύ των Προβλητών Β και Γ. Αντιθέτως, το υπό μελέτη έργο εκτείνεται προς τα νότια με πιθανές συνέπειες για την εκβολή του Προβλήτα Γ. Ως εκ τούτου, θα πρέπει κατά τη λειτουργία του έργου να πραγματοποιούνται βυθοκορήσεις νότια των φυσικών ογκολίθων θωράκισης του έργου προκειμένου να απομακρύνονται τα συγκεντρωμένα φερτά υλικά. Επιπλέον, πρέπει να ληφθεί μέριμνα από τις αρμόδιες υπηρεσίες τόσο του Δήμου Βόλου όσο και της Περιφέρειας για τον έλεγχο των συνδέσεων αποχέτευσης ομβρίων στα ρέματα Ξηριάς και Κραυσίδωνας, ώστε να μην επιβαρύνεται το θαλάσσιο περιβάλλον της εσωτερικής λιμενολεκάνης από τα ρυπαντικά φορτία των συγκεκριμένων ρεμάτων.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται ορισμένες καταστάσεις/δραστηριότητες που ενδέχεται να προκαλέσουν ρύπανση της θάλασσας, καθώς και οι επιπτώσεις τους στο θαλάσσιο περιβάλλον:

- Η ατυχηματική απόρριψη λυμάτων από πλοία στη θαλάσσια περιοχή του έργου μπορεί να προκαλέσει οργανική ρύπανση. Ο εμπλουτισμός των νερών με οργανική ύλη και θρεπτικά άλατα μπορεί να προκαλέσει φαινόμενα θαλάσσιου ευτροφισμού, όπως αύξηση της πρωτογενούς παραγωγικότητας, αύξηση του απαιτούμενου για τις βιοχημικές διαδικασίες οξυγόνου (BOD), καθώς και ανάπτυξη βακτηρίων ή άλλων μικροοργανισμών.
- Η πιθανή ατυχηματική διαρροή ή απόρριψη από σκάφη καυσίμων, λιπαντικών και σεντινόνερων στη θαλάσσια περιοχή του έργου, αποτελεί αιτία υποβάθμισης του θαλάσσιου περιβάλλοντος, καθώς προκαλεί ρύπανση από πετρελαιοειδή ή άλλες χημικές ενώσεις. Τα πετρελαιοειδή δημιουργούν στην επιφάνεια της θάλασσας ένα λεπτό στρώμα ("φιλμ"), το οποίο παρεμποδίζει τη

διείσδυση της ηλιακής ακτινοβολίας και τη διάχυση του οξυγόνου. Η μείωση της εισερχόμενης ηλιακής ακτινοβολίας έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας και κατ' επέκταση τη μείωση του διαλυμένου οξυγόνου.

- Η ενδεχόμενη απόρριψη στερεών αποβλήτων στη θάλασσα αποτελεί πρόβλημα τόσο αισθητικής υποβάθμισης του θαλάσσιου χώρου, όσο και υποβάθμισης της ποιότητας των νερών.
- Η μηχανική ανάδευση του πυθμένα από τις έλικες και τις άγκυρες των πλοίων έχει σαν συνέπεια την φθορά των επιβενθικών εδραίων οργανισμών και την παράσυρση των αμμωδών και ιλυωδών στοιχείων του πυθμένα. Η επίπτωση αυτή είναι ωστόσο εντελώς τοπικού χαρακτήρα και δεν συνεπάγεται συνολική υποβάθμιση της ποιότητας των νερών και της βενθικής βιοκοινότητας.

Στην περίπτωση του προτεινόμενου έργου, όπου η ανανέωση των υδάτων της περιοχής δεν είναι ιδιαίτερα ικανοποιητική λόγω της μορφολογίας του όρμου, αυξάνεται ο κίνδυνος τοπικής ρύπανσης. Λαμβάνοντας υπ' όψη τη σχετικά αυξημένη θαλάσσια κίνηση της περιοχής, σε συνδυασμό με τον χαρακτήρα των δραστηριοτήτων αυτών, τα παραπάνω πιθανά προβλήματα ρύπανσης του θαλάσσιου νερού και των ιζημάτων μπορεί να αποδειχτούν μέτριας έντασης, και κατ' επέκταση εκτιμάται ότι είναι πιθανόν να προκαλέσουν υποβάθμιση της ποιότητας του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Ωστόσο, τα προαναφερθέντα προβλήματα μπορούν να αντιμετωπισθούν επιτυχώς με την υλοποίηση του προτεινόμενου Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης (βλ. κεφάλαιο 12.2) και με τη λήψη κατάλληλων μέτρων (βλ. κεφάλαιο 10), η αυστηρή τήρηση των οποίων θα έχει σαν αποτέλεσμα να ελαχιστοποιηθούν ή να αποφευχθούν οι αρνητικές επιπτώσεις για το θαλάσσιο περιβάλλον κατά τη λειτουργία του λιμένα.

Συνεπώς, ως προς τη σημασία τους, οι δυσμενείς επιπτώσεις στα θαλάσσια ύδατα από τη δραστηριότητα πλοίων στη θαλάσσια περιοχή, στα πλαίσια της λειτουργίας του έργου, θα είναι αρνητικές, μέσης έντασης, άμεσες, εντός θαλάσσιου τμήματος της περιοχής μελέτης, προσωρινές, μεσοπρόθεσμα αναστρέψιμες, μη συνεργιστικές, μη σωρευτικές, ασυνεχείς και βραχυπρόθεσμα αποκαταστάσιμες.

Ως προς την **Τελική Αξιολόγηση** τους, οι επιπτώσεις στα θαλάσσια ύδατα αξιολογούνται ως **Μικρές** λαμβάνοντας τα κατάλληλα μέτρα.

9.14 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΠΟΥ ΑΠΟΡΡΕΟΥΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΥΠΑΘΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ ΣΟΒΑΡΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ Ή ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΟ

Για την εκτίμηση και αξιολόγηση των πιθανά σημαντικών επιπτώσεων που απορρέουν από την ευπάθεια του Έργου σε δυνητικούς κινδύνους ατυχημάτων / καταστροφών που σχετίζονται με το έργο (Έκτακτες Συνθήκες / Ατυχήματα) εφαρμόστηκε η ποιοτική μέθοδος εκτίμησης επικινδυνότητας (Qualitative Risk Assessment) σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες των αρμόδιων υπηρεσιών και της ΕΕ, ακολουθώντας τα εξής στάδια:

- Προσδιορισμός των ευαίσθητων αποδεκτών (Sensitive Receptors) σε ατυχήματα/καταστροφές που εντοπίζονται εντός ζώνης ακτίνας 1km από τις εγκαταστάσεις του έργου.
- Προσδιορισμός των δυνητικών κινδύνων πρόκλησης σοβαρών ατυχημάτων ή/και καταστροφών στην περιοχή μελέτης από φυσικές καταστροφές και άλλους εξωγενείς παράγοντες (εκτός του έργου) που σχετίζονται με τη λειτουργία του έργου, σύμφωνα με τα στοιχεία που παρατέθηκαν στο Κεφάλαιο 8.15.
- Προσδιορισμός των δυνητικών κινδύνων πρόκλησης σοβαρών ατυχημάτων ή/και καταστροφών από έκτακτα (μη προγραμματισμένα) συμβάντα που σχετίζονται με τη λειτουργία του έργου, σύμφωνα με τα στοιχεία που παρατέθηκαν στο Κεφάλαιο 6.5.
- Προσδιορισμός των Σεναρίων Περιβαλλοντικού Κινδύνου (ΣΠΚ) από σοβαρά ατυχήματα ή/και καταστροφές που σχετίζονται με τη λειτουργία του Έργου (διαδρομή-πηγή-αποδέκτης) και αξιολόγηση της ευπάθειας του έργου σε κάθε σενάριο λαμβάνοντας υπόψη το είδος, το μέγεθος, το σχεδιασμό και τη θέση των εγκαταστάσεων του έργου.
- Εκτίμηση και αξιολόγηση της επικινδυνότητας κάθε ΣΠΚ (Risk Assessment), εξετάζοντας την πιθανότητα εμφάνισης κάθε σεναρίου και τη σοβαρότητα των επιπτώσεων στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον της περιοχής μελέτης.

9.14.1 Ευαίσθητοι αποδέκτες

Οι ευαίσθητοι αποδέκτες σε κινδύνους ατυχημάτων / καταστροφών που εντοπίζονται σε απόσταση 1km από τις εγκαταστάσεις του έργου παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα (Πίνακας 9.6).

Πίνακας 9.6 Ευαίσθητοι αποδέκτες εντός ακτίνας 1km από τις εγκαταστάσεις του έργου

| α/α | Ευαίσθητοι Αποδέκτες | Απόσταση από το έργο |
|-----|--|----------------------------------|
| 1 | Εσωτερικά ύδατα ρ. Ξηριά | Άμεση περιοχή του έργου |
| 2 | Εσωτερικά ύδατα ρ. Κραυσίδωνα | 300m |
| 3 | Υπόγεια Ύδατα (ΥΥΣ «Νέας Αγχιάλου – Νέας Ιωνίας») | Το έργο εμπίπτει στο ΥΥΣ |
| 4 | Παράκτια Ύδατα («Όρμος Βόλου») | Το έργο εμπίπτει στο παράκτιο ΥΣ |
| 5 | Έδαφος / θαλάσσια ιζήματα | Άμεση περιοχή του έργου |
| 6 | Κηρυγμένος αρχαιολογικός χώρος «Δημητριάδα - Παγασές - Νηλεία Μαγνησίας» | Άμεση περιοχή του έργου |
| 7 | Κηρυγμένος αρχαιολογικός χώρος «Πετρομαγούλα» | 650m |
| 8 | Κηρυγμένος αρχαιολογικός χώρος «Παλαιά Βόλου» | 300m |
| 9 | Κηρυγμένος αρχαιολογικός χώρος «Ανάκτορο Ιωλκού» | 500m |
| 10 | Υγροβιότοπος Μπουρμπουλήθρας | Άμεση περιοχή του έργου |
| 11 | Πολεοδομικό Συγκρότημα Βόλου | Άμεση περιοχή του έργου |
| 12 | Εθνική Οδός 30 Άρτας - Βόλου | 270m |
| 13 | Παραπήριο Καυσίμων επί της ΕΟ30 | 400m |
| 14 | Παραπήριο Καυσίμων επί της Νέγρη | 400m |
| 15 | Παραπήριο Καυσίμων επί της Λαμπράκη | 600m |
| 16 | Παραπήριο Καυσίμων επί της Λαρίσης | 750m |
| 17 | Πάρκο Αναψυχής Πεδίο του Άρεως | 50m |
| 18 | Ιχθυόσκλα | 100m |

9.14.2 Δυνητικοί κίνδυνοι από φυσικές καταστροφές και άλλα εξωτερικά αίτια

Λαμβάνοντας υπόψη τα στοιχεία που παρατέθηκαν στο Κεφάλαιο 8.15, όπως προκύπτουν από την ισχύουσα εθνική και ενωσιακή νομοθεσία και την απορρέουσα περιβαλλοντική πληροφορία, οι δυνητικοί κίνδυνοι πρόκλησης σοβαρών ατυχημάτων ή καταστροφών από φυσικά και άλλα εξωτερικά αίτια (εκτός του έργου) στην περιοχή μελέτης στους οποίους είναι δυνητικά ευάλωτο το υπό μελέτη έργο αφορούν κυρίως φυσικά αίτια και περιλαμβάνουν κατά σειρά προτεραιότητας:

Φυσικές καταστροφές:

- Πλημμύρες από εσωτερικά ύδατα
- Πλημμύρες από παράκτια ύδατα
- Ακραία καιρικά φαινόμενα (ανεμοθύελλες - ανεμοστρόβιλοι)

- Πυρκαγιές
- Σεισμοί

Ανθρωπογενή ατυχήματα / καταστροφές:

- Ναυτικά ατυχήματα (σύγκρουση σκαφών, βύθιση σκάφους, πρόσκρουση σκάφους στην ακτή ή σε υφιστάμενα έργα της ακτής)
- Οδικά ατυχήματα (σύγκρουση οχημάτων, ανατροπή οχήματος, έκρηξη, πυρκαγιά κλπ)
- Τεχνολογικά ατυχήματα / καταστροφές από αστοχίες υφιστάμενων τεχνικών έργων ή άλλες ανθρωπογενείς δραστηριότητες (πρατήριο καυσίμων, ελικοδρόμιο, τουριστικές χρήσεις, γεωργία, κλπ.)
- Δολιοφθορά (π.χ. εμπρησμός, βανδαλισμοί, εκρηκτικός μηχανισμός, χρήση ραδιενεργών, πυρηνικών, βιολογικών και χημικών ουσιών, άλλες έκνομες ενέργειες)

9.14.3 Δυνητικοί κίνδυνοι από έκτακτα (μη προγραμματισμένα) συμβάντα

Τα πιθανά έκτακτα (μη προγραμματισμένα) συμβάντα που σχετίζονται με τη λειτουργία των εγκαταστάσεων του Έργου τα οποία θα μπορούσαν δυνητικά να προκαλέσουν κινδύνους για το φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον της περιοχής μελέτης, λαμβάνοντας υπόψη τις πληροφορίες που παρατέθηκαν στο Κεφάλαιο 6.5 (είδος, κλίμακα, σχεδιασμός και θέση των εγκαταστάσεων), έχουν ως ακολούθως:

- Ατυχηματική διαρροή ελαιωδών και πετρελαιοειδών καταλοίπων ή/και άλλων επικίνδυνων ουσιών στη θάλασσα από βλάβη/αστοχία του εξοπλισμού των πλοίων που θα εξυπηρετούνται στον Προβλήτα Γ.
- Ατυχηματική διαρροή ελαιωδών και πετρελαιοειδών καταλοίπων ή/και άλλων επικίνδυνων ουσιών στη θάλασσα από ναυτικό ατύχημα (σύγκρουση πλοίων μεταξύ τους, βύθιση σκάφους, πρόσκρουση σκάφους στον Προβλήτα Γ).
- Μερική αστοχία των εγκαταστάσεων του Έργου (κατάρρευση ΦΟ έδρας προβόλων, κατάρρευση caisson).
- Έκτακτη αγκυροβόληση εξυπηρετούμενου πλοίου σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

Θα πρέπει να σημειωθεί επίσης ότι το έργο δεν περιλαμβάνει εγκαταστάσεις αποθήκευσης/διαχείρισης επικίνδυνων υλικών που θα μπορούσαν να προκαλέσουν σοβαρά περιστατικά ρύπανσης στην περιοχή μελέτης. Τα προϊόντα παλαιοσιδήρων (scrap) δε θεωρούνται επικίνδυνα απόβλητα, καθώς σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό

Κατάλογο Αποβλήτων (ΕΚΑ), τα σιδηρούχα μέταλλα (κωδικός ΕΚΑ 16 01 17) και ο σίδηρος/χάλυβας (κωδικός ΕΚΑ 17 04 05) δεν κατατάσσονται ως επικίνδυνα.

9.14.4 Σενάρια Περιβαλλοντικού Κινδύνου

Στον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 9.7) παρουσιάζονται τα Σενάρια Περιβαλλοντικού Κινδύνου πρόκλησης σοβαρών ατυχημάτων ή καταστροφών που σχετίζονται με το υπό μελέτη έργο και εξετάζονται στο πλαίσιο της παρούσας λαμβάνοντας υπόψη τη φύση των εγκαταστάσεων και του εκάστοτε δυνητικού εξωτερικού ή εσωτερικού αιτίου, καθώς και τα μέτρα ασφάλειας / πρόληψης που λαμβάνονται στις εγκαταστάσεις του έργου.

Επιπλέον, στον πίνακα παρουσιάζεται η εκτιμώμενη ευπάθεια των εγκαταστάσεων του έργου σε συμβάντα ατυχημάτων και φυσικών καταστροφών. Τα εξωτερικά ατυχήματα και οι φυσικές καταστροφές εξετάζονται ως γενεσιουργά αίτια δευτερογενών συμβάντων στις εγκαταστάσεις του έργου που θα μπορούσαν εν δυνάμει να οδηγήσουν σε περιβαλλοντικές επιπτώσεις τόσο στο ανθρωπογενές όσο και στο φυσικό περιβάλλον (π.χ. ναυτικά ατυχήματα).

Για να εκδηλωθεί ο κίνδυνος στο περιβάλλον από ένα ατύχημα ή καταστροφή που σχετίζεται με το έργο, θα πρέπει να υπάρχουν τα ακόλουθα τρία συστατικά:

- Πηγή κινδύνου (Source of hazard)
- Διαδρομή μεταξύ πηγής και του αποδέκτη (Pathway)
- Αποδέκτης του κινδύνου (Sensitive Receptor)

Πίνακας 9.7 Σενάρια Περιβαλλοντικού Κινδύνου

| Κίνδυνος/ Συμβάν | | Πιθανό ατύχημα στις εγκαταστάσεις του έργου | Ευπάθεια του έργου | Διαδρομή πηγής-αποδέκτη (pathway) | Αποδέκτης |
|---------------------|--|--|--------------------|---|---|
| Φυσικές καταστροφές | Πλημμύρες από εσωτερικά ύδατα λόγω ακραίας βροχόπτωσης | Κατάκλυση χερσαίου χώρου προβλήτα στη θέση εκβολής του ρ. Ξηριάς από υπερχείλιση του ρέματος και πρόκληση φθορών στην έδραση και ανωδομή | Μέτρια | Καταστροφή / ζημιές υποδομών Ρύπανση εδάφους και παράκτιων υδάτων από πιθανή συμπαράσυρση στερεών / υγρών αποβλήτων στην πλημμυρική | Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Εσωτερικά ύδατα (ρ. Ξηριάς) Έδαφος / Θαλάσσια ιζήματα Αρχαιολογικός χώρος Δημητριάδας Υγρότοπος Μπουρμπουλήθρας Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία |
| | | | | | |

| Κίνδυνος/ Συμβάν | | Πιθανό ατύχημα στις εγκαταστάσεις του έργου | Ευπάθεια του έργου | Διαδρομή πηγής-αποδέκτη (pathway) | Αποδέκτης |
|------------------|--|---|--------------------|---|---|
| | | | | απορροή Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής | |
| | Πλημμύρες από παράκτια ύδατα λόγω ακραίων κυματισμών | Κατάκλυση λιμενικών έργων και πρόκληση φθορών στην ανωδομή | Μικρή | Καταστροφή / ζημιές υποδομών Ρύπανση παράκτιων και εσωτερικών υδάτων από τη συμπαράσυρση τυχόν στερεών αποβλήτων στην πλημμυρική απορροή από την ανωδομή των έργων και την ακτή Υπερχείλιση ρ. Ξηριά από την είσοδο παράκτιων υδάτων στην εκβολή Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής | Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Εσωτερικά ύδατα (ρ. Ξηριάς, ρ. Κραυσίδωνα) Έδαφος / Θαλάσσια ιζήματα Υγρότοπος Μπουρμπουλήθρας Ιχθυόσκαλα Αρχαιολογικός χώρος Δημητριάδας Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία |
| | Ανεμοστρόβιλος, ανεμοθύελλα | Σύγκρουση εξυπηρετούμενων πλοίων με άλλα σκάφη ή μεταξύ τους, βύθιση σκάφους ή πρόσκρουση στον Προβλήτα Γ | Μικρή | Ρύπανση παράκτιων, εσωτερικών υδάτων και υπόγειων υδάτων από τη διαφυγή ελαιωδών και πετρελαιοειδών καταλοίπων ή/και άλλων επικίνδυνων ουσιών στη θάλασσα Ρύπανση εδάφους και θαλάσσιων ιζημάτων Καταστροφή / ζημιές υποδομών Τραυματισμοί ή/και απώλεια | ΠΣ Βόλου Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Εσωτερικά ύδατα (ρ. Ξηριάς) Υπόγεια ύδατα (ΥΥΣ Νέας Αγχιάλου–Νέας Ιωνίας) Υγρότοπος Μπουρμπουλήθρας Ιχθυόσκαλα Έδαφος / Θαλάσσια ιζήματα Αρχαιολογικός χώρος Δημητριάδας Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία |

| Κίνδυνος/ Συμβάν | | Πιθανό ατύχημα στις εγκαταστάσεις του έργου | Ευπάθεια του έργου | Διαδρομή πηγής-αποδέκτη (pathway) | Αποδέκτης |
|-------------------------------------|-----------------|--|--------------------|--|--|
| | | | | ανθρώπινης ζωής | |
| | Πυρκαγιά | Πρόκληση φθορών / καταστροφών στην ανωδομή των λιμενικών έργων Εξάπλωση πυρκαγιάς στην ακτή | Μικρή | Ρύπανση εσωτερικών και παράκτιων υδάτων από την τέφρα Ρύπανση εδάφους και θαλάσσιων ιζημάτων από την τέφρα Εκπομπές αέριων ρύπων στην ατμόσφαιρα Καταστροφή βλάστησης Καταστροφή / ζημιές υποδομών Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής | ΠΣ Βόλου Πρατήρια Καυσίμων επί της Νέγρης και επί της ΕΟ30 Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Εσωτερικά ύδατα (ρ. Ξηριάς) Έδαφος / Θαλάσσια ιζήματα Πεδίο του Άρεως Αρχαιολογικός χώρος Δημητριάδας Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία |
| | Σεισμός | Κατάρρευση λιμενικών έργων | Μικρή | Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής Καταστροφή υποδομών | Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία |
| Ανθρωπογενή ατυχήματα / καταστροφές | Ναυτικό Ατύχημα | Πρόσκρουση διερχόμενου σκάφους στις εγκαταστάσεις του έργου | Μικρή | Ρύπανση παράκτιων, εσωτερικών υδάτων και υπόγειων υδάτων από τη διαφυγή ελαιωδών και πετρελαιοειδών καταλοίπων ή/και άλλων επικίνδυνων ουσιών στη θάλασσα Ρύπανση | Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Εσωτερικά ύδατα (ρ. Ξηριάς) Υπόγεια ύδατα (ΥΥΣ Νέας Αγχιάλου-Νέας Ιωνίας) Υγρότοπος Μπουρμπουλήθρας Ιχθυόσκαλα Έδαφος / Θαλάσσια ιζήματα Αρχαιολογικός χώρος |

| Κίνδυνος/ Συμβάν | | Πιθανό ατύχημα στις εγκαταστάσεις του έργου | Ευπάθεια του έργου | Διαδρομή πηγής- αποδέκτη (pathway) | Αποδέκτης |
|------------------|---|--|--------------------------|--|--|
| | | | | εδάφους και θαλάσσιων ιζημάτων Καταστροφή / ζημιές υποδομών Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής | Δημητριάδας Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία |
| | Οδικό Ατύχημα | Φθορές / καταστροφές λιμενικών έργων από εξάπλωση πυρκαγιάς από συμβάν με επικίνδυνα υλικά ή από πρόσκρουση θραυσμάτων από έκρηξη | Αμελητέα | Ρύπανση εσωτερικών και παράκτιων υδάτων από την τέφρα και τυχόν άλλα επικίνδυνα υλικά Ρύπανση εδάφους και θαλάσσιων ιζημάτων από την τέφρα και επικίνδυνα υλικά Εκπομπές αέριων ρύπων στην ατμόσφαιρα Καταστροφή βλάστησης Καταστροφή / ζημιές υποδομών Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής | ΠΣ Βόλου Πρατήρια Καυσίμων επί της Νέγρη και επί της ΕΟ30 Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Εσωτερικά ύδατα (ρ. Ξηριάς) Έδαφος / Θαλάσσια ιζήματα Πεδίο του Άρεως Αρχαιολογικός χώρος Δημητριάδας Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία |
| | Τεχνολογικό ατύχημα γειτονικών εγκαταστάσεων | Φθορές / καταστροφές λιμενικών έργων από εξάπλωση πυρκαγιάς από συμβάν με επικίνδυνα υλικά ή από πρόσκρουση θραυσμάτων από έκρηξη σε γειτονική εγκατάσταση | Μικρή | Ρύπανση εσωτερικών και παράκτιων υδάτων από την τέφρα και τυχόν άλλα επικίνδυνα υλικά Ρύπανση εδάφους και θαλάσσιων ιζημάτων από την τέφρα και επικίνδυνα υλικά Εκπομπές αέριων ρύπων στην | ΠΣ Βόλου Πρατήρια Καυσίμων επί της Νέγρη και επί της ΕΟ30 Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Εσωτερικά ύδατα (ρ. Ξηριάς) Έδαφος / Θαλάσσια ιζήματα Πεδίο του Άρεως Αρχαιολογικός χώρος Δημητριάδας Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία |

| Κίνδυνος/ Συμβάν | | Πιθανό ατύχημα στις εγκαταστάσεις του έργου | Ευπάθεια του έργου | Διαδρομή πηγής- αποδέκτη (pathway) | Αποδέκτης |
|--|--|--|--------------------------|--|--|
| | | | | ατμόσφαιρα Καταστροφή βλάστησης Καταστροφή / ζημιές υποδομών Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής | |
| | Δολιοφθορά / Βανδαλισμοί | Καταστροφή λιμενικών έργων με μηχανικά μέσα | Αμελητέα | Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής Καταστροφή / ζημιές υποδομών | Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία Επιφανειακά και υπόγεια ύδατα |
| Έκτακτα / Μη προγραμματισμένα Συμβάντα από τη λειτουργία του Έργου | Ναυτικό ατύχημα | Σύγκρουση εξυπηρετούμενων πλοίων μεταξύ τους ή πρόσκρουση σκάφους στα λιμενικά έργα ή στην ακτή | Μικρή | Ρύπανση παράκτιων, εσωτερικών υδάτων και υπόγειων υδάτων από τη διαφυγή ελαιωδών και πετρελαιοειδών καταλοίπων ή/και άλλων επικίνδυνων ουσιών στη θάλασσα Ρύπανση εδάφους και θαλάσσιων ιζημάτων Καταστροφή / ζημιές υποδομών Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής | Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Εσωτερικά ύδατα (ρ. Ξηριάς) Υπόγεια ύδατα (ΥΥΣ Νέας Αγχιάλου–Νέας Ιωνίας) Υγρότοπος Μπουρμπουλήθρας Ιχθυόσκαλα Έδαφος / Θαλάσσια ιζήματα Αρχαιολογικός χώρος Δημητριάδας Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία |
| | Ατυχηματική διαρροή υγρών καυσίμων και άλλων επικίνδυνων ουσιών | Βλάβη/αστοχία του εξοπλισμού εξυπηρετούμενων πλοίων ή των μηχανημάτων συντήρησης των λιμενικών έργων | Μικρή | Ρύπανση παράκτιων, εσωτερικών υδάτων και υπόγειων υδάτων από τη διαφυγή ελαιωδών και πετρελαιοειδών καταλοίπων ή/και άλλων επικίνδυνων ουσιών στη | Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Εσωτερικά ύδατα (ρ. Ξηριάς) Υπόγεια ύδατα (ΥΥΣ Νέας Αγχιάλου–Νέας Ιωνίας) Υγρότοπος Μπουρμπουλήθρας Ιχθυόσκαλα Έδαφος / Θαλάσσια ιζήματα |

| Κίνδυνος/ Συμβάν | | Πιθανό ατύχημα στις εγκαταστάσεις του έργου | Ευπάθεια του έργου | Διαδρομή πηγής-αποδέκτη (pathway) | Αποδέκτης |
|------------------|--------------------------------|---|--------------------|---|---|
| | | | | θάλασσα Ρύπανση εδάφους και θαλάσσιων ιζημάτων Καταστροφή / ζημιές υποδομών Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής | Αρχαιολογικός χώρος Δημητριάδας Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία |
| | Μερική αστοχία λιμενικών έργων | Κατάρρευση / φθορές ΦΟ ή caissons | Μικρή | Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής Καταστροφή / ζημιές υποδομών | Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία Επιφανειακά και υπόγεια ύδατα Υγρότοπος Μπουρμπουλήθρας |
| | Έκτακτη αγκυροβόληση | Έκτακτη αγκυροβόληση εξυπηρετούμενου πλοίου σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης | Μικρή | Καταστροφή βένθους από τη σύρση άγκυρας στο θαλάσσιο πυθμένα Τοπική απώλεια ύφαλου ιζημάτων | Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Υγρότοπος Μπουρμπουλήθρας Θαλάσσια ιζήματα |

9.14.5 Εκτίμηση και αξιολόγηση των επιπτώσεων που απορρέουν από την ευπάθεια του έργου σε κινδύνους σοβαρών ατυχημάτων ή καταστροφών που σχετίζονται με το έργο

Για την εκτίμηση και αξιολόγηση των ΣΠΚ από ατυχήματα / καταστροφές που σχετίζονται με το υπό μελέτη Έργο, ακολουθήθηκε ποιοτική μέθοδος εκτίμησης (Qualitative Risk Assessment) της επικινδυνότητας κάθε Σεναρίου, εξετάζοντας:

- Την πιθανότητα εμφάνισης κάθε σεναρίου (βλ. Πίνακας 9.8)
- Τη σοβαρότητα των επιπτώσεων του κινδύνου (βλ.
-)

Πίνακας 9.8 Αξιολόγηση της Πιθανότητας Εμφάνισης του Κινδύνου

| Κλίμακα | Κατηγορία | Περιγραφή |
|---------|--------------------|---|
| 1 | Εξαιρετικά απίθανο | Μπορεί να συμβεί μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις: μία κάθε 500 ή περισσότερα χρόνια |

| | | |
|---|--------------|--|
| 2 | Πολύ απίθανο | Δεν αναμένεται να συμβούν: τα καταγεγραμμένα περιστατικά ή /και οι ανεπίσημες αποδείξεις είναι πολύ λίγες. Μπορεί να συμβούν μία κάθε 100-500 χρόνια. |
| 3 | Απίθανο | Μπορεί να συμβούν κάποια στιγμή: λίγα, σπάνια, τυχαία καταγεγραμμένα ατυχήματα ή λίγες ανεπίσημες αποδείξεις: κάποια ατυχήματα σχετικά ή συγκρίσιμα με παγκόσμιους οργανισμούς |
| 4 | Πιθανό | Πιθανόν ή ίσως να συμβούν: τακτικά καταγεγραμμένα περιστατικά και ισχυρές ανεπίσημες αποδείξεις και πιθανόν να συμβούν μια φορά κάθε 1-10 χρόνια. |
| 5 | Πολύ πιθανό | Πολύ πιθανό να συμβεί: υψηλό επίπεδο καταγεγραμμένων περιστατικών και/ή ισχυρές ανεπίσημες αποδείξεις. Είναι πιθανόν να συμβούν περισσότερες από μία φορά το χρόνο |

Πίνακας 9.9 Αξιολόγηση των Επιπτώσεων του Κινδύνου

| Κλίμακα | Ταξινόμηση | Περιγραφή |
|---------|-------------------------------|---|
| 1 | Μικρή (Slight) | Μικρός αριθμός επηρεαζόμενων ανθρώπων: όχι δυστυχήματα και μικρός αριθμός από ελαφρούς τραυματισμούς με θεραπεία πρώτων βοηθειών. Όχι ρύπανση, τοπική επίδραση <0,5 εκατ. ευρώ. Ελάχιστη τοπική διαταραχή των κοινωνικών υπηρεσιών (<6 ωρών). |
| 2 | Περιορισμένη (Minor) | Μονό δυστύχημα: περιορισμένος αριθμός επηρεασμένων ατόμων: ελάχιστοι σοβαροί τραυματισμοί με προσκόμιση σε νοσοκομείο με ιατρική θεραπεία. Τοπική απομάκρυνση ενός μικρού αριθμού ανθρώπων για 6-24 ώρες. Προσωπική εξυπηρέτηση μέσω τοπικού προγραμματισμού. Απλή ρύπανση, τοπική επίδραση μικρής διάρκειας 0,5-3 εκατ. ευρώ. Φυσιολογική κοινωνική λειτουργικότητα με μερικές ταλαιπωρίες. |
| 3 | Σοβαρή (Moderate) | Σημαντικός αριθμός επηρεασμένων ανθρώπων, επηρεασμένη περιοχή με πολλαπλά δυστυχήματα (<5) πολλαπλοί σοβαροί και εκτεταμένοι τραυματισμοί (20), σοβαρές προσκομίσεις σε νοσοκομείο. Μεγάλος αριθμός απομακρυσμένων ανθρώπων για 624 ώρες ή πιθανόν πάνω από 500 εκκένωσης. Εξωτερικοί πόροι απαιτούνται για την προσωπική υποστήριξη. Απλή ρύπανση, εξαπλωμένη επίδραση, εκτεταμένη διάρκεια. |
| 4 | Πολύ σοβαρή (Critical) | Από 5-50 δυστυχήματα πάνω από 100 σοβαρά τραυματισμένοι πάνω από 2.000 εκκενώσεις. Βαριά ρύπανση τοπική επίδραση ή εκτεταμένη διάρκεια. 10-25 εκατ. Ευρώ. Η λειτουργία της Κοινότητας είναι άσχημη, ελάχιστες διαθέσιμες υπηρεσίες. |
| 5 | Καταστροφική ή (Catastrophic) | Μεγάλος αριθμός ανθρώπων επηρεασμένων με σημαντικό αριθμό δυστυχημάτων (>50), εκατοντάδες τραυματισμένοι πάνω από 2.000 εκκενώσεις. Πολύ βαριά ρύπανση, εξαπλωμένες επιδράσεις μεγάλης διάρκειας >25M ευρώ. Σοβαρές καταστροφές σε υποδομές προκαλώντας σημαντικές διαταραχές, ή απώλεια σημαντικών υπηρεσιών για παρατεταμένη περίοδο. Κοινότητα ανίκανη να λειτουργήσει χωρίς σημαντική ενίσχυση. |

Για την εκτίμηση της επικινδυνότητας κάθε ΣΠΚ, εφαρμόσθηκε η ακόλουθη σχέση:

$$\text{Επικινδυνότητα (E)} = \text{Πιθανότητα εμφάνισης (P)} \times \text{Σοβαρότητα επιπτώσεων (Σ)}$$

από την οποία προκύπτει η βαθμολόγηση του αναμενόμενου κινδύνου με σχετική χρωματική κωδικοποίηση. Ο πίνακας εκτίμησης της επικινδυνότητας των ΣΠΚ (Πίνακας 9.10) έχει χρωματική κωδικοποίηση ώστε να παρέχει μια ευρεία ένδειξη της φύσης της κάθε επικινδυνότητας. Η κόκκινη ζώνη αντιπροσωπεύει τα σενάρια Υψηλής επικινδυνότητας, η πορτοκαλί αντιπροσωπεύει σενάρια Μέσης επικινδυνότητας και η πράσινη ζώνη αντιπροσωπεύει σενάρια Χαμηλής επικινδυνότητας.

Πίνακας 9.10 Εκτίμηση της Επικινδυνότητας (Risk Assessment) ΣΠΚ

| Σοβαρότητα επιπτώσεων | | Πιθανότητα | | | | |
|-----------------------|---|--------------------|--------------|---------|--------|-------------|
| | | Εξαιρετικά απίθανο | Πολύ απίθανο | Απίθανο | Πιθανό | Πολύ πιθανό |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Μικρή | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Περιορισμένη | 2 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| Σοβαρή | 3 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |
| Πολύ σοβαρή | 4 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
| Καταστροφική | 5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |

| | |
|--|-----------------------|
| | Χαμηλή επικινδυνότητα |
| | Μέση επικινδυνότητα |
| | Υψηλή επικινδυνότητα |

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της αξιολόγησης των Σεναρίων Περιβαλλοντικού Κινδύνου (ΣΠΚ) από ατυχήματα ή/και καταστροφές που σχετίζονται με τη λειτουργία του Έργου.

Όπως προκύπτει από τον πίνακα, τα ΣΠΚ που παρουσιάζουν μεγαλύτερη επικινδυνότητα σχετίζονται κυρίως με τις πλημμύρες εσωτερικών υδάτων, τα ακραία καιρικά φαινόμενα, τους σεισμούς και τις έκτακτες αγκυροβολήσεις πλοίων.

Πίνακας 9.11 Αξιολόγηση της Επικινδυνότητας των Σεναρίων Περιβαλλοντικού Κινδύνου

| Κίνδυνος/ Συμβάν | | Πιθανό ατύχημα στις εγκαταστάσεις του έργου | Ευπάθεια του έργου | Διαδρομή πηγής-αποδέκτη (pathway) | Αποδέκτης | Πιθανότητα εμφάνισης κινδύνου | | Σοβαρότητα περιβαλλοντικών επιπτώσεων | | Επικινδυνότητα |
|---------------------|--|---|--------------------|--|---|-------------------------------|---------|---------------------------------------|---------|----------------|
| | | | | | | Χαρακτηρισμός | Κλίμακα | Χαρακτηρισμός | Κλίμακα | Χαρακτηρισμός |
| Φυσικές καταστροφές | Πλημμύρες από εσωτερικά ύδατα λόγω ακραίας βροχόπτωσης | Κατάκλυση χερσαίου χώρου προβλήτα στη θέση εκβολής του ρ. Ξηριά από υπερχείλιση του ρέματος και πρόκληση φθορών στην έδραση και ανωδομή | Μέτρια | Καταστροφή / ζημιές υποδομών Ρύπανση εδάφους και παράκτιων υδάτων από πιθανή συμπαράσυρση στερεών / υγρών αποβλήτων στην πλημμυρική απορροή Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής | Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Εσωτερικά ύδατα (ρ. Ξηριάς) Έδαφος / Θαλάσσια ιζήματα Αρχαιολογικός χώρος Δημητριάδας Υγρότοπος Μπουρμπουλήθρας Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία | Πολύ Πιθανό | 5 | Περιορισμένη | 2 | Μέτρια |
| | Πλημμύρες από παράκτια ύδατα λόγω ακραίων κυματισμών | Κατάκλυση λιμενικών έργων και πρόκληση φθορών στην ανωδομή | Μικρή | Καταστροφή / ζημιές υποδομών Ρύπανση παράκτιων και εσωτερικών υδάτων από τη συμπαράσυρση τυχόν στερεών αποβλήτων στην πλημμυρική απορροή από την ανωδομή | Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Εσωτερικά ύδατα (ρ. Ξηριάς, ρ. Κραυσίδωνα) Έδαφος / Θαλάσσια ιζήματα Υγρότοπος Μπουρμπουλήθρας Ιχθυόσκαλα Αρχαιολογικός χώρος Δημητριάδας Ανθρωπογενές | Εξαιρετικά απίθανο | 1 | Περιορισμένη | 2 | Χαμηλή |

| Κίνδυνος/ Συμβάν | | Πιθανό ατύχημα στις εγκαταστάσεις του έργου | Ευπάθεια του έργου | Διαδρομή πηγής-αποδέκτη (pathway) | Αποδέκτης | Πιθανότητα εμφάνισης κινδύνου | | Σοβαρότητα περιβαλλοντικών επιπτώσεων | | Επικινδυνότητα |
|------------------|-----------------------------|---|--------------------|--|---|-------------------------------|---------|---------------------------------------|---------|----------------|
| | | | | | | Χαρακτηρισμός | Κλίμακα | Χαρακτηρισμός | Κλίμακα | Χαρακτηρισμός |
| | | | | των έργων και την ακτή Υπερχείλιση ρ. Ξηριά από την είσοδο παράκτιων υδάτων στην εκβολή Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής | περιβάλλον / Δημόσια υγεία | | | | | |
| | Ανεμοστρόβιλος, ανεμοθύελλα | Σύγκρουση εξυπηρετούμενων πλοίων με άλλα σκάφη ή μεταξύ τους, βύθιση σκάφους ή πρόσκρουση στον Προβλήτα Γ | Μικρή | Ρύπανση παράκτιων, εσωτερικών υδάτων και υπόγειων υδάτων από τη διαφυγή ελαιωδών και πετρελαιοειδών καταλοίπων ή/και άλλων επικινδυνών ουσιών στη θάλασσα Ρύπανση εδάφους και θαλάσσιων ιζημάτων Καταστροφή / ζημιές υποδομών Τραυματισμοί ή/και απώλεια | ΠΣ Βόλου Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Εσωτερικά ύδατα (ρ. Ξηριάς) Υπόγεια ύδατα (ΥΥΣ Νέας Αγχιάλου-Νέας Ιωνίας) Υγρότοπος Μπουρμπουλήθρας Ιχθυόσκαλα Έδαφος / Θαλάσσια ιζήματα Αρχαιολογικός χώρος Δημητριάδας Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία | Πιθανό | 4 | Περιορισμένη | 2 | Μέτρια |

| Κίνδυνος/ Συμβάν | | Πιθανό ατύχημα στις εγκαταστάσεις του έργου | Ευπάθεια του έργου | Διαδρομή πηγής-αποδέκτη (pathway) | Αποδέκτης | Πιθανότητα εμφάνισης κινδύνου | | Σοβαρότητα περιβαλλοντικών επιπτώσεων | | Επικινδυνότητα |
|------------------|----------|--|--------------------|--|---|-------------------------------|---------|---------------------------------------|---------|----------------|
| | | | | | | Χαρακτηρισμός | Κλίμακα | Χαρακτηρισμός | Κλίμακα | Χαρακτηρισμός |
| | | | | ανθρώπινης ζωής | | | | | | |
| | Πυρκαγιά | Πρόκληση φθορών / καταστροφών στην ανωδομή των λιμενικών έργων Εξάπλωση πυρκαγιάς στην ακτή | Μικρή | Ρύπανση εσωτερικών και παράκτιων υδάτων από την τέφρα Ρύπανση εδάφους και θαλάσσιων ιζημάτων από την τέφρα Εκπομπές αέριων ρύπων στην ατμόσφαιρα Καταστροφή βλάστησης Καταστροφή / ζημιές υποδομών Τραυματισμοί ή/και απώλεια | ΠΣ Βόλου Πρατήρια Καυσίμων επί της Νέγρη και επί της ΕΟ30 Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Εσωτερικά ύδατα (ρ. Ξηριάς) Έδαφος / Θαλάσσια ιζήματα Πεδίο του Άρεως Αρχαιολογικός χώρος Δημητριάδας Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία | Απίθανο | 3 | Περιορισμένη | 2 | Χαμηλή |

| Κίνδυνος/ Συμβάν | | Πιθανό ατύχημα στις εγκαταστάσεις του έργου | Ευπάθεια του έργου | Διαδρομή πηγής-αποδέκτη (pathway) | Αποδέκτης | Πιθανότητα εμφάνισης κινδύνου | | Σοβαρότητα περιβαλλοντικών επιπτώσεων | | Επικινδυνότητα |
|-------------------------------------|-----------------|---|--------------------|--|--|-------------------------------|---------|---------------------------------------|---|----------------|
| | | | | | | Χαρακτηρισμός | Κλίμακα | Χαρακτηρισμός | | Χαρακτηρισμός |
| | | | | ανθρώπινης ζωής | | | | | | |
| | Σεισμός | Κατάρρευση λιμενικών έργων | Μικρή | Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής Καταστροφή υποδομών | Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία | Πιθανό | 4 | Περιορισμένη | 2 | Μέτρια |
| Ανθρωπογενή ατυχήματα / καταστροφές | Ναυτικό Ατύχημα | Πρόσκρουση διερχόμενου σκάφους στις εγκαταστάσεις του έργου | Μικρή | Ρύπανση παράκτιων, εσωτερικών υδάτων και υπόγειων υδάτων από τη διαφυγή ελαιωδών και πετρελαιοειδών καταλοίπων ή/και άλλων επικίνδυνων ουσιών στη θάλασσα Ρύπανση εδάφους και θαλάσσιων | Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Εσωτερικά ύδατα (ρ. Ξηριάς) Υπόγεια ύδατα (ΥΥΣ Νέας Αγχιάλου-Νέας Ιωνίας) Υγρότοπος Μπουρμπουλήθρας Ιχθυόσκαλα Έδαφος / Θαλάσσια ιζήματα Αρχαιολογικός χώρος Δημητριάδας Ανθρωπογενές | Απίθανο | 3 | Περιορισμένη | 2 | Χαμηλή |

| Κίνδυνος/ Συμβάν | | Πιθανό ατύχημα στις εγκαταστάσεις του έργου | Ευπάθεια του έργου | Διαδρομή πηγής-αποδέκτη (pathway) | Αποδέκτης | Πιθανότητα εμφάνισης κινδύνου | | Σοβαρότητα περιβαλλοντικών επιπτώσεων | | Επικινδυνότητα |
|------------------|---------------|---|--------------------|---|--|-------------------------------|---------|---------------------------------------|---------|----------------|
| | | | | | | Χαρακτηρισμός | Κλίμακα | Χαρακτηρισμός | Κλίμακα | Χαρακτηρισμός |
| | | | | ιζημάτων Καταστροφή / ζημιές υποδομών Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής | περιβάλλον / Δημόσια υγεία | | | | | |
| | Οδικό Ατύχημα | Φθορές / καταστροφές λιμενικών έργων από εξάπλωση πυρκαγιάς από συμβάν με επικίνδυνα υλικά ή από πρόσκρουση θραυσμάτων από έκρηξη | Αμελητέα | Ρύπανση εσωτερικών και παράκτιων υδάτων από την τέφρα και τυχόν άλλα επικίνδυνα υλικά Ρύπανση εδάφους και θαλάσσιων ιζημάτων από την τέφρα και επικίνδυνα υλικά Εκπομπές αέριων ρύπων στην ατμόσφαιρα Καταστροφή βλάστησης Καταστροφή / ζημιές υποδομών | ΠΣ Βόλου Πρατήρια Καυσίμων επί της Νέγρη και επί της ΕΟ30 Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Εσωτερικά ύδατα (ρ. Ξηριάς) Έδαφος / Θαλάσσια ιζήματα Πεδίο του Άρεως Αρχαιολογικός χώρος Δημητριάδας Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία | Εξαιρετικά απίθανο | 1 | Περιορισμένη | 2 | Χαμηλή |

| Κίνδυνος/ Συμβάν | | Πιθανό ατύχημα στις εγκαταστάσεις του έργου | Ευπάθεια του έργου | Διαδρομή πηγής-αποδέκτη (pathway) | Αποδέκτης | Πιθανότητα εμφάνισης κινδύνου | | Σοβαρότητα περιβαλλοντικών επιπτώσεων | | Επικινδυνότητα |
|------------------|--|--|--------------------|--|---|-------------------------------|---------|---------------------------------------|---------|----------------|
| | | | | | | Χαρακτηρισμός | Κλίμακα | Χαρακτηρισμός | Κλίμακα | Χαρακτηρισμός |
| | | | | Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής | | | | | | |
| | Τεχνολογικό ατύχημα γειτονικών εγκαταστάσεων | Φθορές / καταστροφές λιμενικών έργων από εξάπλωση πυρκαγιάς από συμβάν με επικίνδυνα υλικά ή από πρόσκρουση θραυσμάτων από έκρηξη σε γειτονική εγκατάσταση | Μικρή | Ρύπανση εσωτερικών και παράκτιων υδάτων από την τέφρα και τυχόν άλλα επικίνδυνα υλικά Ρύπανση εδάφους και θαλάσσιων ιζημάτων από την τέφρα και επικίνδυνα υλικά Εκπομπές αέριων ρύπων στην ατμόσφαιρα Καταστροφή βλάστησης Καταστροφή / ζημιές | ΠΣ Βόλου Πρατήρια Καυσίμων επί της Νέγρη και επί της ΕΟ30 Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Εσωτερικά ύδατα (ρ. Ξηριάς) Έδαφος / Θαλάσσια ιζήματα Πεδίο του Άρεως Αρχαιολογικός χώρος Δημητριάδας Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία | Εξαιρετικά απίθανο | 1 | Περιορισμένη | 2 | Χαμηλή |

| Κίνδυνος/ Συμβάν | | Πιθανό ατύχημα στις εγκαταστάσεις του έργου | Ευπάθεια του έργου | Διαδρομή πηγής-αποδέκτη (pathway) | Αποδέκτης | Πιθανότητα εμφάνισης κινδύνου | | Σοβαρότητα περιβαλλοντικών επιπτώσεων | | Επικινδυνότητα |
|--|--------------------------|---|--------------------|---|--|-------------------------------|---------|---------------------------------------|---|----------------|
| | | | | | | Χαρακτηρισμός | Κλίμακα | | | |
| | | | | υποδομών Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής | | | | | | |
| | Δολιοφθορά / Βανδαλισμοί | Καταστροφή λιμενικών έργων με μηχανικά μέσα | Αμελητέα | Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής Καταστροφή / ζημιές υποδομών | Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία Επιφανειακά και υπόγεια ύδατα | Εξαιρετικά απίθανο | 1 | Περιορισμένη | 2 | Χαμηλή |
| Έκτακτα / Μη προγραμματισμένα Συμβάντα από τη λειτουργία του έργου | Ναυτικό ατύχημα | Σύγκρουση εξυπηρετούμενων πλοίων μεταξύ τους ή πρόσκρουση σκάφους στα λιμενικά έργα ή στην ακτή | Μικρή | Ρύπανση παράκτιων, εσωτερικών υδάτων και υπόγειων υδάτων από τη διαφυγή ελαιωδών και πετρελαιοειδών καταλοίπων ή/και άλλων επικίνδυνων ουσιών στη θάλασσα Ρύπανση εδάφους και | Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Εσωτερικά ύδατα (ρ. Ξηριάς) Υπόγεια ύδατα (ΥΥΣ Νέας Αγχιάλου-Νέας Ιωνίας) Υγρότοπος Μπουρμπουλήθρας Ιχθυόσκαλα Έδαφος / Θαλάσσια ιζήματα Αρχαιολογικός χώρος Δημητριάδας | Απίθανο | 3 | Περιορισμένη | 2 | Χαμηλή |

| Κίνδυνος/ Συμβάν | | Πιθανό ατύχημα στις εγκαταστάσεις του έργου | Ευπάθεια του έργου | Διαδρομή πηγής-αποδέκτη (pathway) | Αποδέκτης | Πιθανότητα εμφάνισης κινδύνου | | Σοβαρότητα περιβαλλοντικών επιπτώσεων | | Επικινδυνότητα |
|------------------|---|--|--------------------|---|---|-------------------------------|---------|---------------------------------------|---------|----------------|
| | | | | | | Χαρακτηρισμός | Κλίμακα | Χαρακτηρισμός | Κλίμακα | Χαρακτηρισμός |
| | | | | θαλάσσιων ιζημάτων Καταστροφή / ζημιές υποδομών Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής | Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία | | | | | |
| | Ατυχηματική διαρροή υγρών καυσίμων και άλλων επικινδυνων ουσιών | Βλάβη/αστοχία του εξοπλισμού εξυπηρετούμενων πλοίων ή των μηχανημάτων συντήρησης των λιμενικών έργων | Μικρή | Ρύπανση παράκτιων, εσωτερικών υδάτων και υπόγειων υδάτων από τη διαφυγή ελαιωδών και πετρελαιοειδών καταλοίπων ή/και άλλων επικινδυνων ουσιών στη θάλασσα Ρύπανση εδάφους και θαλάσσιων ιζημάτων Καταστροφή / ζημιές υποδομών Τραυματισμοί ή/και απώλεια | Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Εσωτερικά ύδατα (ρ. Ξηριάς) Υπόγεια ύδατα (ΥΥΣ Νέας Αγχιάλου–Νέας Ιωνίας) Υγρότοπος Μπουρμπουλήθρας Ιχθυόσκαλα Έδαφος / Θαλάσσια ιζήματα Αρχαιολογικός χώρος Δημητριάδας Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία | Απίθανο | 3 | Περιορισμένη | 2 | Χαμηλή |

| Κίνδυνος/ Συμβάν | | Πιθανό ατύχημα στις εγκαταστάσεις του έργου | Ευπάθεια του έργου | Διαδρομή πηγής-αποδέκτη (pathway) | Αποδέκτης | Πιθανότητα εμφάνισης κινδύνου | | Σοβαρότητα περιβαλλοντικών επιπτώσεων | | Επικινδυνότητα |
|------------------|--------------------------------|---|--------------------|--|---|-------------------------------|---------|---------------------------------------|---------|----------------|
| | | | | | | Χαρακτηρισμός | Κλίμακα | Χαρακτηρισμός | Κλίμακα | Χαρακτηρισμός |
| | | | | ανθρώπινης ζωής | | | | | | |
| | Μερική αστοχία λιμενικών έργων | Κατάρρευση / φθορές ΦΟ ή caissons | Μικρή | Τραυματισμοί ή/και απώλεια ανθρώπινης ζωής Καταστροφή / ζημιές υποδομών | Ανθρωπογενές περιβάλλον / Δημόσια υγεία Επιφανειακά και υπόγεια ύδατα Υγρότοπος Μπουρμπουλήθρας | Πολύ Απίθανο | 2 | Περιορισμένη | 2 | Χαμηλή |
| | Έκτακτη αγκυροβόληση | Έκτακτη αγκυροβόληση εξυπηρετούμενου πλοίου σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης | Μικρή | Καταστροφή βένθους από τη σύρση άγκυρας στο θαλάσσιο πυθμένα Τοπική απώλεια ύφαλου ιζήματος | Παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου Υγρότοπος Μπουρμπουλήθρας Θαλάσσια ιζήματα | Πιθανό | 4 | Περιορισμένη | 2 | Μέτρια |

9.15 ΣΥΝΟΨΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Η συνοπτική παρουσίαση των επιπτώσεων των φάσεων κατασκευής και λειτουργίας του προτεινόμενου έργου σε μορφή μήτρας δίνεται αντιστοίχως στους ακόλουθους Πίνακες.

Πίνακας 9.12 Πίνακας Επιπτώσεων κατά την κατασκευή του έργου

| ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|--------|-------------------------|--------------------|-----------|-----------------|-----------------|---------------|------------------------------|-------------------|
| A/A | Δραστηριότητα | Είδος | Ένταση | Έκταση | Περίοδος Εμφάνισης | Διάρκεια | Αναστρεψιμότητα | Συνέργεια | Περιοδικότητα | Αποκατάσταση | Τελική Αξιολόγηση |
| ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ | | | | | | | | | | | |
| 1 | Καυσαέρια από τις μετακινήσεις των εργαζομένων προς και από το χώρο του έργου | Αρνητική | Μικρή | Τοπική | Άμεση | Προσωρινή | Βραχυπρόθεσμη | Μη Συνεργιστική | Συνεχής | Άμεσα αποκαταστάσιμη | Μικρή |
| 2 | Καυσαέρια από τις κινήσεις φορτηγών, πλωτών μέσων και μηχανημάτων κατασκευής | Αρνητική | Μικρή | Τοπική | Άμεση | Προσωρινή | Βραχυπρόθεσμη | Μη Συνεργιστική | Συνεχής | Άμεσα αποκαταστάσιμη | Μικρή |
| ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ | | | | | | | | | | | |
| 3 | Επέμβαση στο τοπίο από την κατασκευή του έργου (χωματουργικές εργασίες, επιχώσεις κλπ) | Αρνητική | Μέση | Τοπική | Άμεση | Μακρόβια | Μη αναστρέψιμη | Μη Συνεργιστική | Περιοδική | Μερικώς αποκαταστάσιμη | Μέτρια |
| 4 | Περρίσσεια υλικών προς διαχείριση από τις εργασίες εκσκαφών | Αρνητική | Μέση | Τοπική | Βραχυπρόθεσμη | Προσωρινή | Μεσοπρόθεσμη | Μη Συνεργιστική | Περιοδική | Αποκαταστάσιμη βραχυπρόθεσμα | Μικρή |
| 5 | Θολερότητα υδάτων από τις εργασίες εκσκαφών | Αρνητική | Μέση | Εντός έκτασης κατάληψης | Άμεση | Προσωρινή | Μεσοπρόθεσμη | Μη Συνεργιστική | Συνεχής | Αποκαταστάσιμη βραχυπρόθεσμα | Μικρή |
| ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ | | | | | | | | | | | |

| ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|--------|-------------------------|--------------------|-----------|-----------------|-----------------|---------------|------------------------------|-------------------|
| A/A | Δραστηριότητα | Είδος | Ένταση | Έκταση | Περίοδος Εμφάνισης | Διάρκεια | Αναστρεψιμότητα | Συνέργεια | Περιοδικότητα | Αποκατάσταση | Τελική Αξιολόγηση |
| 6 | Κατάμηση πετρωμάτων, εκσκαφή εδαφών και πυθμένα | Αρνητική | Μέση | Εντός έκτασης κατάληψης | Άμεση | Μακρόβια | Μη αναστρέψιμη | Μη Συνεργιστική | Ασυνεχής | Αποκαταστάσιμη βραχυπρόθεσμα | Μικρή |
| ΑΚΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΑΙΤΑ | | | | | | | | | | | |
| 7 | Κατασκευαστικές εργασίες εντός του παράκτιου μετώπου και του θαλάσσιου χώρου που θα επηρεάσουν την ακτομηχανική δίαιτα | Αρνητική | Μικρή | Τοπική | Άμεση | Σύντομη | Βραχυπρόθεσμη | Μη Συνεργιστική | Ασυνεχής | Άμεσα αποκαταστάσιμη | Μικρή |
| ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ | | | | | | | | | | | |
| 8 | Εργασίες βυθοκόρησης που επηρεάζουν το βενθικό οικοσύστημα | Αρνητική | Μέση | Εντός έκτασης κατάληψης | Άμεση | Προσωρινή | Μεσοπρόθεσμη | Μη Συνεργιστική | Συνεχής | Αποκαταστάσιμη βραχυπρόθεσμα | Μικρή |
| 9 | Κατασκευαστικές εργασίες εντός του θαλάσσιου χώρου που θα επηρεάσουν το θαλάσσιο οικοσύστημα | Αρνητική | Μέση | Τοπική | Άμεση | Προσωρινή | Μεσοπρόθεσμη | Μη Συνεργιστική | Συνεχής | Αποκαταστάσιμη μεσοπρόθεσμα | Μικρή |
| 10 | Κατασκευαστικές εργασίες εντός του παράκτιου μετώπου που θα επηρεάσουν το χερσαίο οικοσύστημα | Αρνητική | Μέση | Εντός έκτασης κατάληψης | Άμεση | Μακρόβια | Μη αναστρέψιμη | Μη Συνεργιστική | Συνεχής | Αποκαταστάσιμη μακροπρόθεσμα | Μέτρια |
| 11 | Εκσκαφή μικρών νησίδων που αποικούνται από | Αρνητική | Υψηλή | Εντός έκτασης κατάληψης | Άμεση | Μακρόβια | Μακροπρόθεσμη | Μη Συνεργιστική | Συνεχής | Αποκαταστάσιμη μακροπρόθεσμα | Μέτρια |

| ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------------------|--------|--------|--------------------|-----------|-----------------|-----------------|---------------|------------------------------|-------------------|
| A/A | Δραστηριότητα | Είδος | Ένταση | Έκταση | Περίοδος Εμφάνισης | Διάρκεια | Αναστρεψιμότητα | Συνέργεια | Περιοδικότητα | Αποκατάσταση | Τελική Αξιολόγηση |
| | θαλάσσια ορνιθοπανίδα | | | | | | | | | | |
| 12 | Επιπτώσεις σε περιοχές Natura | Ουδέτερες επιπτώσεις | | | | | | | | | |
| ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ | | | | | | | | | | | |
| 13 | Επίπτωση στον χωροταξικό σχεδιασμό/χρήσεις γης από τις κατασκευαστικές εργασίες | Αρνητική | Μικρή | Τοπική | Άμεση | Βραχύβια | Βραχυπρόθεσμη | Μη Συνεργιστική | Ασυνεχής | Αποκαταστάσιμη βραχυπρόθεσμα | Μικρή |
| ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ | | | | | | | | | | | |
| 14 | Αύξηση απασχόλησης από την κατασκευή του έργου | Θετική | Μέση | Τοπική | Άμεση | Σύντομη | Βραχυπρόθεσμη | Μη Συνεργιστική | Συνεχής | Άμεσα αποκαταστάσιμη | Μικρή |
| 15 | Ανάπτυξη των παράπλευρων δραστηριοτήτων του δευτερογενούς τομέα από την κατασκευή του έργου | Θετική | Μικρή | Τοπική | Άμεση | Σύντομη | Βραχυπρόθεσμη | Μη Συνεργιστική | Περιοδική | Άμεσα αποκαταστάσιμη | Μικρή |
| ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ | | | | | | | | | | | |
| 16 | Αύξηση κυκλοφοριακού φόρτου στο οδικό δίκτυο κατά την κατασκευή | Αρνητική | Μικρή | Τοπική | Βραχυπρόθεσμη | Προσωρινή | Βραχυπρόθεσμη | Μη Συνεργιστική | Ασυνεχής | Άμεσα αποκαταστάσιμη | Αμελητέα |

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

| Α/Α | Δραστηριότητα | Είδος | Ένταση | Έκταση | Περίοδος Εμφάνισης | Διάρκεια | Αναστρεψιμότητα | Συνέργεια | Περιοδικότητα | Αποκατάσταση | Τελική Αξιολόγηση |
|---------------------------------|---|----------|--------|--------|--------------------|-----------|-----------------|-----------------|---------------|----------------------|-------------------|
| 17 | Όχληση της προσέγγισης πλοίων στο δυτικό κρηπίδωμα του Προβλήτα 2 κατά τις εργασίες τις βυθοκόρησης | Αρνητική | Υψηλή | Τοπική | Άμεση | Προσωρινή | Βραχυπρόθεσμη | Μη Συνεργιστική | Ασυνεχής | Άμεσα αποκαταστάσιμη | Μικρή |
| 18 | Διακοπή της λειτουργίας δικτύων για σύνδεση του έργου | Αρνητική | Μικρή | Τοπική | Άμεση | Προσωρινή | Βραχυπρόθεσμη | Μη Συνεργιστική | Ασυνεχής | Άμεσα αποκαταστάσιμη | Μικρή |
| ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ | | | | | | | | | | | |
| 19 | Εκπομπές ρύπων από τη λειτουργία των μηχανημάτων του εργοταξίου | Αρνητική | Μικρή | Τοπική | Άμεση | Προσωρινή | Βραχυπρόθεσμη | Μη Συνεργιστική | Συνεχής | Άμεσα αποκαταστάσιμη | Μικρή |
| 20 | Εκπομπές ρύπων από τις κινήσεις φορτηγών οχημάτων και πλωτών μέσων και μηχανημάτων κατασκευής | Αρνητική | Μικρή | Τοπική | Άμεση | Προσωρινή | Βραχυπρόθεσμη | Μη Συνεργιστική | Συνεχής | Άμεσα αποκαταστάσιμη | Μικρή |
| 21 | Έκλυση σκόνης από τις κινήσεις των φορτηγών οχημάτων για τη μεταφορά των υλικών | Αρνητική | Μικρή | Τοπική | Άμεση | Προσωρινή | Βραχυπρόθεσμη | Μη Συνεργιστική | Ασυνεχής | Άμεσα αποκαταστάσιμη | Μικρή |
| ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ - ΔΟΝΗΣΕΙΣ | | | | | | | | | | | |
| 22 | Επιβάρυνση ακουστικού περιβάλλοντος από τη λειτουργία των εργοταξιακών μηχανημάτων | Αρνητική | Μικρή | Τοπική | Άμεση | Προσωρινή | Βραχυπρόθεσμη | Μη Συνεργιστική | Ασυνεχής | Άμεσα αποκαταστάσιμη | Μικρή |

| ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------|--------|--------|--------------------|-----------|-----------------|-----------------|---------------|------------------------|-------------------|
| Α/Α | Δραστηριότητα | Είδος | Ένταση | Έκταση | Περίοδος Εμφάνισης | Διάρκεια | Αναστρεψιμότητα | Συνέργεια | Περιοδικότητα | Αποκατάσταση | Τελική Αξιολόγηση |
| 23 | Επιβάρυνση ακουστικού περιβάλλοντος από τις κινήσεις των φορτηγών οχημάτων, πλωτών μέσων και μηχανημάτων κατασκευής | Αρνητική | Μικρή | Τοπική | Άμεση | Προσωρινή | Βραχυπρόθεσμη | Μη Συνεργιστική | Ασυνεχής | Άμεσα αποκαταστάσιμη | Μικρή |
| ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ | | | | | | | | | | | |
| Δε σχετίζεται με εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας | | | | | | | | | | | |
| ΥΔΑΤΑ | | | | | | | | | | | |
| 24 | Κατανάλωση ύδατος για τις ανάγκες των κατασκευαστικών εργασιών και του εργατικού δυναμικού | Αρνητική | Μικρή | Τοπική | Άμεση | Σύντομη | Βραχυπρόθεσμη | Μη Συνεργιστική | Περιοδική | Άμεσα αποκαταστάσιμη | Μικρή |
| 25 | Επίπτωση στα θαλάσσια ύδατα από την κατασκευή του λιμενικού έργου αυτή καθεαυτή | Αρνητική | Μέση | Τοπική | Άμεση | Βραχύβια | Μακροπρόθεσμη | Μη Συνεργιστική | Περιοδική | Μερικώς αποκαταστάσιμη | Μέτρια |
| 26 | Ύφαλες εκσκαφές για την θεμελίωση των προτεινόμενων υποδομών (εργασίες βυθοκόρησης) | Αρνητική | Μέση | Τοπική | Άμεση | Βραχύβια | Μακροπρόθεσμη | Μη Συνεργιστική | Περιοδική | Μερικώς αποκαταστάσιμη | Μέτρια |

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

| Α/Α | Δραστηριότητα | Είδος | Ένταση | Έκταση | Περίοδος Εμφάνισης | Διάρκεια | Αναστρεψιμότητα | Συνέργεια | Περιοδικότητα | Αποκατάσταση | Τελική Αξιολόγηση |
|-----|--|----------|---|--------|--------------------|----------|-----------------|-----------------|---------------|------------------------------|-------------------|
| 27 | Εργασίες κατασκευής με τοποθέτηση και απομάκρυνση υλικού προφόρτισης | Αρνητική | Υψηλή | Τοπική | Άμεση | Βραχύβια | Μεσοπρόθεσμη | Μη Συνεργιστική | Συνεχής | Μερικώς αποκαταστάσιμη | Μέτρια |
| 28 | Ατυχηματικές απορρίψεις λιπαντικών/καυσίμων από τα κατασκευαστικά μηχανήματα, ή από ατυχηματική απόπλυση υπολειμμάτων των υλικών | Αρνητική | Μέση | Τοπική | Άμεση | Μακρόβια | Μακροπρόθεσμη | Μη Συνεργιστική | Ασυνεχής | Μεσοπρόθεσμα αποκαταστάσιμη | Μέτρια |
| 29 | Περίπτωση επιλογής της θαλάσσιας απόρριψης των υλικών βυθοκόρησης | Αρνητική | Μέση | Τοπική | Άμεση | Βραχύβια | Μακροπρόθεσμη | Μη Συνεργιστική | Περιοδική | Μακροπρόθεσμα αποκαταστάσιμη | Μέτρια |
| 30 | Υδρομορφολογικές αλλοιώσεις, σύμφωνα με το άρθρο 4.7 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ | Αρνητική | Υπολογισμός βάσει κριτηρίων Γ.1., Γ.5 και Γ.6 | | | | | | | | Αμελητέα |

Όπως προκύπτει από τον παραπάνω Πίνακα, κατά τη φάση κατασκευής του έργου, αναμένονται αμελητέες και μικρές αρνητικές επιπτώσεις (και σε κάθε περίπτωση συμβατών με τους στόχους προστασίας του περιβάλλοντος), στις ακόλουθες περιβαλλοντικές παραμέτρους:

- Κλιματικά και Βιοκλιματικά Χαρακτηριστικά (μικρές επιπτώσεις).
- Μορφολογικά και Τοπιολογικά Χαρακτηριστικά (μικρές έως και μέτριες επιπτώσεις).
- Γεωλογικά, Τεκτονικά και Εδαφολογικά Χαρακτηριστικά (μικρές επιπτώσεις).
- Ακτομηχανική Δίαίτα (μικρές επιπτώσεις).
- Φυσικό περιβάλλον (μικρές έως και μέτριες επιπτώσεις).
- Ανθρωπογενές Περιβάλλον, Τεχνικές Υποδομές (αμελητέες επιπτώσεις ως μικρές επιπτώσεις).
- Ατμοσφαιρικό Περιβάλλον (μικρές επιπτώσεις).
- Ακουστικό Περιβάλλον και Δονήσεις (μικρές επιπτώσεις).
- Ύδατα (αμελητέες ως μέτριες επιπτώσεις).

Είναι σημαντικό να επισημανθεί πως οι Τελικές Αξιολογήσεις των επιπτώσεων κατά τις συνήθεις δραστηριότητες της φάσης υλοποίησης του προτεινόμενου έργου, δεν υπερέβησαν τον χαρακτηρισμό **‘Μέτριες’**, ωστόσο αξιολογήθηκαν ως τέτοιες ορισμένες απ’ τις επιπτώσεις στα μορφολογικά χαρακτηριστικά, στο φυσικό περιβάλλον και στα ύδατα. Συνεπώς, καθώς ως προς την Τελική Αξιολόγηση τους, οι εν λόγω επιπτώσεις υπερβαίνουν την αξιολόγηση **‘Μικρές’**, στα πλαίσια της παρούσας προτείνονται μέτρα πρόληψης/μετριασμού/αντιμετώπισης έτσι ώστε να καταστούν τουλάχιστον μικρές και ως εκ τούτου ανεκτές και διαχειρίσιμες.

Έπειτα από την εφαρμογή των σχετικών μέτρων που προτείνονται στο Κεφάλαιο 10 της παρούσας, οι υπολειμματικές επιπτώσεις τελικώς αξιολογούνται ως **‘Μικρές’** και συνεπώς συμβατές με τους στόχους προστασίας του περιβάλλοντος. Συνεπώς, με τη λήψη των κατάλληλων μέτρων, αναμένονται τελικά μικρές αρνητικές επιπτώσεις, συμβατών με τους στόχους προστασίας του περιβάλλοντος, στις ακόλουθες περιβαλλοντικές παραμέτρους:

- Χερσαίο οικοσύστημα και θαλάσσια орνιθοπανίδα
- Ποιότητα και χαρακτηριστικά θαλάσσιων υδάτων.

Τέλος, επισημαίνεται ότι λόγω της επέμβασης στο τοπίο από την κατασκευή του έργου, οι επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά κρίθηκαν μέτριες, καθώς ο Προβλήτας Γ θα καταλάβει επιφάνεια σημαντικού μεγέθους.

Πίνακας 9.13 Πίνακας Επιπτώσεων κατά την λειτουργία του έργου

| ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|--------|-------------------------|--------------------|----------|-----------------|-----------------|---------------|-----------------------------|-------------------|
| A/A | Δραστηριότητα | Είδος | Ένταση | Έκταση | Περίοδος Εμφάνισης | Διάρκεια | Αναστροφικότητα | Συνέργεια | Περιοδικότητα | Αποκατάσταση | Τελική Αξιολόγηση |
| ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ | | | | | | | | | | | |
| 1 | Καυσαέρια από τις μετακινήσεις των εργαζομένων προς και από το χώρο του Προβλήτα Γ | Αρνητική | Μικρή | Τοπική | Άμεση | Μόνιμη | Μη αναστρέψιμη | Μη Συνεργιστική | Συνεχής | Μη αποκαταστάσιμη | Μικρή |
| 2 | Καυσαέρια από τις κινήσεις φορτηγών και πλοίων στο χερσαίο και θαλάσσιο χώρο του Προβλήτα Γ | Αρνητική | Μικρή | Τοπική | Άμεση | Μόνιμη | Μη αναστρέψιμη | Μη Συνεργιστική | Συνεχής | Μη αποκαταστάσιμη | Μικρή |
| 3 | Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου | Αρνητική | Μικρή | Τοπική | Άμεση | Μόνιμη | Μη αναστρέψιμη | Συνεργιστική | Συνεχής | Μη αποκαταστάσιμη | Μικρή |
| ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ | | | | | | | | | | | |
| 4 | Λειτουργία μεγενθυμένου Προβλήτα Γ (οπτική επίπτωση) | Αρνητική | Μικρή | Εντός έκτασης κατάληψης | Άμεση | Μόνιμη | Μη αναστρέψιμη | Μη Συνεργιστική | Συνεχής | Μη αποκαταστάσιμη | Μικρή |
| ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ | | | | | | | | | | | |
| 5 | Κίνδυνος εδαφικής ρύπανσης σε περίπτωση ακατάλληλης διαχείρισης υγρών και στερεών αποβλήτων | Αρνητική | Μικρή | Τοπική | Μεσοπρόθεσμη | Βραχύβια | Μη αναστρέψιμη | Μη Συνεργιστική | Ασυνεχής | Μεσοπρόθεσμα αποκαταστάσιμη | Μικρή |
| ΑΚΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΑΙΤΑ | | | | | | | | | | | |

| ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ | | | | | | | | | | | |
|--|--|----------|--------|-------------------------|--------------------|----------|---------------------------|-----------------|---------------|-----------------------------|-------------------|
| A/A | Δραστηριότητα | Είδος | Ένταση | Έκταση | Περίοδος Εμφάνισης | Διάρκεια | Αναστρεψιμότητα | Συνέργεια | Περιοδικότητα | Αποκατάσταση | Τελική Αξιολόγηση |
| 6 | Πιθανή απόθεση ιζημάτων δυτικά της θωράκισης από Φ.Ο. τα πρώτα έτη μετά την κατασκευή των έργων | Αρνητική | Μικρή | Εντός έκτασης κατάληψης | Μακροπρόθεσμη | Βραχύβια | Μεσοπρόθεσμο αναστρέψιμο | Μη Συνεργιστική | Περιοδική | Μεσοπρόθεσμο αποκαταστάσιμο | Μικρή |
| ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ | | | | | | | | | | | |
| 7 | Εκπομπές αέριων ρύπων από την κίνηση οχημάτων και σκαφών με επίπτωση στη χερσαία χώρα και πανίδα | Αρνητική | Μικρή | Εντός έκτασης κατάληψης | Άμεση | Βραχύβια | Μεσοπρόθεσμο αναστρέψιμο | Μη Συνεργιστική | Περιοδικές | Μεσοπρόθεσμο αποκαταστάσιμο | Μικρή |
| 8 | Επιβάρυνση του εδάφους από τα υγρά απόβλητα των λιμενικών δραστηριοτήτων | Αρνητική | Μικρή | Τοπική | Άμεση | Μόνιμη | Μακροπρόθεσμο αναστρέψιμο | Μη Συνεργιστική | Συνεχής | Μη αποκαταστάσιμο | Μικρή |
| 9 | Όχληση της θαλάσσιας ορνιθοπανίδας από την εκπομπή θορύβου στον Προβλήτα Γ | Αρνητική | Μικρή | Τοπική | Άμεση | Μόνιμη | Μακροπρόθεσμο αναστρέψιμο | Μη Συνεργιστική | Συνεχής | Μη αποκαταστάσιμο | Μικρή |
| 10 | Ρύπανση των θαλάσσιων τύπων οικοτόπων από συνήθειες δραστηριότητες, από αμέλεια ή από ατυχήματα | Αρνητική | Μέση | Τοπική | Άμεση | Βραχύβια | Μακροπρόθεσμο αναστρέψιμο | Μη Συνεργιστική | Ασυνεχής | Μεσοπρόθεσμο αποκαταστάσιμο | Μικρή |
| ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ | | | | | | | | | | | |
| Ουδέτερες επιπτώσεις | | | | | | | | | | | |
| ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ | | | | | | | | | | | |

| ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------|--------|--------------|--------------------|-----------|-----------------|-----------------|---------------|------------------------------|-------------------|
| A/A | Δραστηριότητα | Είδος | Ένταση | Έκταση | Περίοδος Εμφάνισης | Διάρκεια | Αναστρεψιμότητα | Συνέργεια | Περιοδικότητα | Αποκατάσταση | Τελική Αξιολόγηση |
| 11 | Αύξηση απασχόλησης για τη λειτουργία του λιμένα και βελτίωση της τοπικής οικονομίας λόγω ενίσχυσης του εμπορίου-μεταφορών | Θετική | Μέση | Τοπική | Βραχυπρόθεσμη | Μακρόβια | Μη αναστρέψιμη | Μη Συνεργιστική | Συνεχής | Μη αποκαταστάσιμη | Μικρή |
| 12 | Ενίσχυση του Λιμένα Βόλου ως σύγχρονο εμπορευματικό λιμένα | Θετική | Μέση | Περιφερειακή | Μεσοπρόθεσμη | Μακρόβια | Μη αναστρέψιμη | Μη Συνεργιστική | Συνεχής | Μη αποκαταστάσιμη | Μικρή |
| ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ | | | | | | | | | | | |
| 13 | Επιβάρυνση του οδικού δικτύου λόγω της κίνησης οχημάτων/φορτηγών | Αρνητική | Μικρή | Τοπική | Άμεση | Προσωρινή | Μη αναστρέψιμη | Μη Συνεργιστική | Περιοδική | Μακροπρόθεσμα αποκαταστάσιμη | Μικρή |
| ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ | | | | | | | | | | | |
| 14 | Αέριοι ρύποι από τη λειτουργία των μηχανών των πλοίων | Αρνητική | Μικρή | Τοπική | Άμεση | Μόνιμη | Μη αναστρέψιμη | Μη Συνεργιστική | Περιοδική | Μη αποκαταστάσιμη | Μικρή |
| 15 | Αέριοι ρύποι από τις κινήσεις των φορτηγών οχημάτων μεταφοράς εμποροκιβωτίων | Αρνητική | Μικρή | Τοπική | Άμεση | Μόνιμη | Μη αναστρέψιμη | Μη Συνεργιστική | Περιοδική | Μη αποκαταστάσιμη | Μικρή |
| 16 | Έκλυση σκόνης από τη φορτοεκφόρτωση σκραπ | Αρνητική | Μικρή | Τοπική | Άμεση | Μόνιμη | Μη αναστρέψιμη | Μη Συνεργιστική | Περιοδική | Αποκαταστάσιμη | Μικρή |
| ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ - ΔΟΝΗΣΕΙΣ | | | | | | | | | | | |
| 17 | Όχληση της θαλάσσιας πανίδας από την εκπομπή | Αρνητική | Μικρή | Τοπική | Άμεση | Μόνιμη | Μη αναστρέψιμη | Μη συνεργιστική | Συνεχής | Μη αποκαταστάσιμη | Μικρή |

| ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------|--------|--------|--------------------|-----------|--------------------------|-----------------|---------------|------------------------------|-------------------|
| A/A | Δραστηριότητα | Είδος | Ένταση | Έκταση | Περίοδος Εμφάνισης | Διάρκεια | Αναστροφικότητα | Συνέργεια | Περιοδικότητα | Αποκατάσταση | Τελική Αξιολόγηση |
| | Θορύβου στον Προβλήτα Γ | | | | | | | | | | |
| 18 | Επιβάρυνση ακουστικού περιβάλλοντος από τον εξοπλισμό φορτοεκφόρτωσης εμπορευματοκιβωτίων | Αρνητική | Μικρή | Τοπική | Άμεση | Μόνιμη | Μεσοπρόθεσμα αναστρέψιμη | Μη Συνεργιστική | Συνεχής | Μη αποκαταστάσιμη | Μικρή |
| 19 | Επιβάρυνση ακουστικού περιβάλλοντος από την οδική κυκλοφορία των Φ/Ο μεταφοράς Ε/Κ | Αρνητική | Μικρή | Τοπική | Άμεση | Μόνιμη | Μεσοπρόθεσμα αναστρέψιμη | Μη Συνεργιστική | Συνεχής | Μη αποκαταστάσιμη | Μικρή |
| ΥΔΑΤΑ | | | | | | | | | | | |
| 20 | Πιθανή ρύπανση των θαλάσσιων υδάτων από ατυχηματική διαρροή υγρών και στερεών αποβλήτων | Αρνητική | Μεση | Τοπική | Άμεση | Προσωρινή | Μεσοπρόθεσμα αναστρέψιμη | Μη Συνεργιστική | Ασυνεχής | Βραχυπρόθεσμα αποκαταστάσιμη | Μικρή |

Όπως προκύπτει από τον παραπάνω Πίνακα, κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, αναμένονται μικρές αρνητικές επιπτώσεις (και σε κάθε περίπτωση συμβατών με τους στόχους προστασίας του περιβάλλοντος), σε όλες τις περιβαλλοντικές παραμέτρους.

10 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται τα προτεινόμενα μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης των πιθανά σημαντικών επιπτώσεων των προτεινόμενων έργων, όπως αυτές εκτιμήθηκαν και αξιολογήθηκαν στο κεφάλαιο 9 και η σχετική τεκμηρίωσή τους.

Στα πλαίσια της υλοποίησης του προτεινόμενου έργου, ο φορέας του έργου θα αναπτύξει και θα εφαρμόσει κατάλληλα συστήματα διαχείρισης για τη διασφάλιση του μετριασμού των συνήθων και απρόοπτων επιπτώσεων στο περιβάλλον σε ένα χαμηλό επίπεδο όσο είναι λογικά εφικτό (ALARP). Οι συνήθεις επιπτώσεις υπόκεινται σε ένα Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης και Παρακολούθησης που αποτελεί μέρος της παρούσας Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και θα εγκριθεί από τις αρμόδιες αδειοδοτικές και εποπτικές αρχές. Η αποτελεσματικότητα των εν λόγω συστημάτων και διαδικασιών ελέγχονται σε τακτά χρονικά διαστήματα από το φορέα του έργου.

Κατά τον σχεδιασμό της ανάπτυξης των προτεινόμενων στην παρούσα παρεμβάσεων, η πρόθεση του φορέα του έργου είναι να ενσωματώσει τα μέτρα ασφαλείας και μετριασμού του περιβαλλοντικού κινδύνου στον σχεδιασμό, όπου αυτό είναι δυνατό. Είναι σαφές ότι ο κίνδυνος μετριάζεται/ελαχιστοποιείται αποτελεσματικότερα μέσω εκπόνησης κατάλληλων μελετών και της ενσωμάτωσης των πορισμάτων/προτάσεων τους στην υλοποίηση του έργου, απ' ότι με την προσπάθεια μετριασμού κινδύνων μέσω ελέγχων και της λήψης εκτάκτων μέτρων κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του έργου.

Φυσικά είναι αντιληπτό ότι δεν είναι εφικτό να εξαλειφθούν πλήρως όλοι οι δυνητικοί κίνδυνοι και επιπτώσεις. Η υλοποίηση έργων που σχετίζονται με την κατασκευή λιμενικών εγκαταστάσεων, συνεπάγεται ένα βαθμό εναπομείναντος κινδύνου όποια προσέγγιση και να έχει ακολουθηθεί στον σχεδιασμό. Η γενική προσέγγιση του φορέα του έργου ως προς τη διαχείριση επιπτώσεων και κινδύνων που σχετίζονται με το περιβάλλον, την κοινωνία, την υγιεινή και την ασφάλεια περιγράφεται λεπτομερώς στο γενικό Σχέδιο που περιλαμβάνεται στο Κεφάλαιο 11.

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται τα προτεινόμενα μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης των πιθανά σημαντικών επιπτώσεων των προτεινόμενων έργων, όπως αυτές εκτιμήθηκαν και αξιολογήθηκαν στο κεφάλαιο 9 και η σχετική τεκμηρίωσή τους.

10.1 ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

10.1.1 Φάση Κατασκευής

Τα έργα στην περιοχή μελέτης, δεν προξενούν εκ της φύσης και της κλίμακάς τους επιπτώσεις στα μετεωρολογικά και κλιματικά χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής, καθώς επίσης και στο μικροκλίμα της περιοχής. Παρόλα αυτά, τα μέτρα που παρουσιάζονται στη συνέχεια στον τομέα της ποιότητας του αέρα σχετικά κυρίως με τη λειτουργία των μηχανημάτων εργοταξίου κατά τη φάση κατασκευής, θα συμβάλουν θετικά.

Για την ελαχιστοποίηση οποιονδήποτε επιπτώσεων των αέριων εκπομπών (αερίων ρύπων και αερίων του θερμοκηπίου) στην κλιματική αλλαγή, προτείνονται τα παρακάτω μέτρα:

- Για την προστασία από τα καυσαέρια των μηχανημάτων και των οχημάτων που εργάζονται για την εκτέλεση του έργου απαιτείται η τακτική συντήρησή τους, που είναι ούτως ή άλλως απαραίτητη.
- Τα μηχανήματα, τα οχήματα και τα σκάφη που θα συμμετέχουν στην κατασκευή του έργου πρέπει επίσης να πληρούν τις προδιαγραφές εκπομπής καυσαερίων σύμφωνα με τα πρότυπα της ΕΕ για τέτοιου είδους μηχανήματα και να μην είναι παλαιάς τεχνολογίας που εκπέμπουν αυξημένους ρύπους.
- Να προτιμηθεί η μεταφορά υλικών κατασκευής και αποβλήτων δια θαλάσσης, έναντι της οδικής μεταφοράς, όπου είναι τεχνικά δυνατό και εφαρμόσιμο.

10.1.2 Φάση Λειτουργίας

Αντίστοιχα κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, δεν αναμένονται επιπτώσεις στα μετεωρολογικά και κλιματικά χαρακτηριστικά, καθώς επίσης και στο μικροκλίμα της περιοχής. Για την ελαχιστοποίηση οποιασδήποτε πιθανής επίπτωσης, ακόμα και αμελητέας, προτείνεται να αποφεύγεται η άσκοπη λειτουργία των μηχανών των πλοίων που προσεγγίζουν στις υποδομές του έργου και η ηλεκτροδότησή τους μέσω cold ironing (ηλεκτροδότηση απ' την ξηρά).

10.2 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

10.2.1 Φάση Κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής, προκειμένου να περιοριστεί κατά το δυνατόν η οπτική όχληση που προκαλείται από την προσωρινή υποβάθμιση του τοπίου από τις κατασκευαστικές εργασίες, θα πρέπει να καταβληθεί προσπάθεια για την αποφυγή περιττών επιβαρύνσεων και αλλοιώσεων του τοπίου.

Γενικά, η άρτια εκτέλεση του συνόλου των εργασιών, καθώς και η πλήρης αποκατάσταση των προσωρινά κατειλημμένων χώρων (εργοτάξιο, χώροι εναπόθεσης υλικών κατασκευής κλπ.), θα εξασφαλίσει κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο την αρμονική ένταξη του έργου στο περιβάλλον.

Συγκεκριμένα, θα απαγορευθεί οποιαδήποτε δραστηριότητα εκτός των ορίων των προβλεπόμενων για την υλοποίηση των έργων χώρων και της περιφράξης γενικότερα, η οποία είναι δυνατόν να επιφέρει περαιτέρω υποβάθμιση της αισθητικής και αλλοίωση του τοπίου (απόρριψη άχρηστων υλικών, στάθμευση μηχανημάτων κλπ.). Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών θα πρέπει με ευθύνη του αναδόχου του έργου να γίνει πλήρης αποκατάσταση του χώρου περίφραξης και του εργοταξίου, ενώ όλα τα υπολείμματα και τα άχρηστα υλικά θα πρέπει να απομακρυνθούν και να διατεθούν κατάλληλα.

Τα μέτρα που προτείνονται για την άμβλυνση των επιπτώσεων στις παρακείμενες περιοχές και τον επηρεαζόμενο πληθυσμό κατά την φάση κατασκευής περιλαμβάνουν μέτρα αντιμετώπισης των οχλήσεων από σκόνη - θόρυβο όπως αυτά περιγράφονται στα αντίστοιχα κεφάλαια.

Για την μείωση των επιπτώσεων στη μορφολογία και το έδαφος από την κατασκευή των προτεινόμενων έργων, προτείνονται τα παρακάτω μέτρα:

- Το εύρος της ζώνης κατάληψης του έργου να περιορισθεί στο απολύτως αναγκαίο για την κατασκευή του έργου και τη διαμόρφωση των απαραίτητων προσβάσεων.
- Να απαγορεύεται οποιαδήποτε μόνιμη μη αδειοδοτημένη κάλυψη από σκυρόδεμα επιφανειών που δεν εξυπηρετούν τις απόλυτα απαραίτητες λειτουργικές ανάγκες του έργου.
- Να απαγορεύεται οποιαδήποτε δραστηριότητα εκτός των ορίων των προβλεπόμενων για την υλοποίηση των έργων χώρων και εργοταξίου, η οποία είναι δυνατόν να επιφέρει περαιτέρω υποβάθμιση της αισθητικής και αλλοίωση του τοπίου (απόρριψη άχρηστων υλικών, στάθμευση μηχανημάτων κλπ.).
- Απαγορεύεται η ανεξέλεγκτη διάθεση των πλεοναζόντων υλικών στην άμεση ή ευρύτερη περιοχή. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η διάθεση των υλικών αυτών σε κοίτες ρεμάτων ή άλλων υδάτινων αποδεκτών.

- Θα πρέπει να καθοριστούν σημεία συλλογής των στερεών απορριμμάτων στο εργοτάξιο, καθώς και η τακτική συλλογή τους, ώστε να μην υπάρξει υποβάθμιση του τοπίου.
- Απαγορεύεται κάθε αποθήκευση, έστω και προσωρινή, υλικών έξω από τον χώρο του γηπέδου του εργοταξίου.
- Το χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης των εργασιών να είναι έτσι διαμορφωμένο ώστε οι προσωρινές αποθέσεις υλικών να χρησιμοποιούνται το συντομότερο.
- Κάθε είδους εργοταξιακή εγκατάσταση (μηχανήματα, προσωρινές κατασκευές, κάθε είδους απόβλητο κ.α.) να απομακρυνθεί μετά το πέρας της συγκεκριμένης φάσης του έργου ανεξαρτήτως του ιδιοκτησιακού καθεστώτος του εργοταξιακού χώρου.
- Το εργοτάξιο θα πρέπει να εγκατασταθεί εντός καθορισμένου χώρου μετά από έγκριση της σχετικής Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ).
- Οι εκσκαφές και οι απολήψεις εδαφικού υλικού θα πρέπει να γίνονται με συντηρητικές μεθόδους, και σε αρμονία με τη φυσική μορφολογία του εδάφους. Επιπλέον, απαιτείται να τηρηθούν ήπια επίπεδα έντασης των εργασιών.
- Να μην γίνονται εργασίες τις ημέρες όπου οι καιρικές συνθήκες, η ένταση και η διεύθυνση των θαλάσσιων ρευμάτων ευνοούν τη διασπορά του πλουμίου στερεών και κατά κύριο λόγο από την ακτή προς τον κόλπο.
- Η κατασκευή επίχωσης για τις εργασίες υλοποίησης της προφόρτισης θα πρέπει να γίνει με κατάλληλο υλικό (E3 ή E4 με χαρακτηριστικά σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00), έτσι ώστε να αποφευχθεί στο μέτρο του δυνατού η δημιουργία αιωρούμενων στερεών.
- Θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα τεχνικώς δυνατά μέτρα για την συγκράτηση των αιωρούμενων υλικών (τοποθέτηση φίλτρων / κουρτινών συγκράτησης αιωρούμενων στερεών ή άλλο κατάλληλο εξοπλισμό), με σκοπό τη μείωση της διασποράς του πλουμίου κατά τις εργασίες επέκτασης του Προβλήτα Γ και των βυθοκορήσεων. Κατά την εκτέλεση των εργασιών υλοποίησης του προτεινόμενου έργου, προτείνεται κατ' ελάχιστο η υποχρεωτική χρήση σύγχρονου εξοπλισμού για τη συγκράτηση των αιωρούμενων στερεών υλικών (ειδικά πλωτά φράγματα - debris containment booms, siltation curtains κλπ.) περιμετρικά των εκτελούμενων εργασιών, ώστε να μην επηρεάζεται από τις κατασκευαστικές δραστηριότητες η ποιότητα και η διαφάνεια του νερού σε μεγάλη απόσταση, αλλά και να μην επικάθονται στερεά υλικά σε μεγάλη έκταση του θαλάσσιου πυθμένα. Στην περίπτωση που το μέτρο αποδειχτεί μερικώς επαρκές κατά τη φάση κατασκευής του έργου, θα πρέπει να ληφθούν και

συμπληρωματικά μέτρα, σύμφωνα και με τα ευρήματα του σχετικού προγράμματος παρακολούθησης.

10.2.2 Φάση Λειτουργίας

Κατά τη λειτουργία του έργου, θα έχει επέλθει ήδη η επίπτωση στην αισθητική της περιοχής, καθώς η επέκταση του Προβλήτα θα έχει αλλάξει τα τοπιολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Για την αποφυγή περαιτέρω οπτικής υποβάθμισης, προτείνονται τα παρακάτω μέτρα:

- Συστηματική συντήρηση των λιμενικών εγκαταστάσεων και των υπαίθριων χώρων του έργου.
- Διατήρηση της καθαριότητας, τόσο της χερσαίας όσο και της θαλάσσιας ζώνης του έργου.
- Η επίπτωση των λιμενικών υποδομών στα ακτομηχανικά χαρακτηριστικά της περιοχής θα πρέπει να παρακολουθούνται, έτσι ώστε να εντοπιστούν άμεσα και έγκαιρα ενδεχόμενες αστοχίες (πχ διάβρωση παρακείμενων ακτών, συγκέντρωση φερτών υλικών στην εκβολή του Ξηριλα κτλ), οι οποίες ενδεχομένως να προκαλούσαν αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον της περιοχής.
- Σε περίπτωση που εντοπιστούν ενδεχόμενες αστοχίες, ο φορέας του έργου θα είναι υπεύθυνος τόσο για την αντιμετώπιση τους, όσο και για την αποκατάσταση δυνητικών δυσμενών περιβαλλοντικών επιπτώσεων ως αποτέλεσμα τους (ενδεικτικά: καθαρισμός από φερτά υλικά κτλ).

10.3 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

10.3.1 Φάση Κατασκευής

Για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων, των σχετικών μεθοδολογιών και εργασιών, καθώς και του προγραμματισμού του έργου στη γεωλογία, στην τεκτονική και στο έδαφος της περιοχής, πρέπει να λαμβάνονται τα παρακάτω μέτρα:

- Όλα τα μέτρα που αναφέρθηκαν στην Ενότητα 10.2.1
- Οι χωματουργικές εργασίες να γίνουν κατά κύριο λόγο την περίοδο του έτους που δεν εμφανίζονται έντονες βροχοπτώσεις, για να μην υπάρξει απόπλυση του εδάφους και δημιουργία αιωρούμενων σωματιδίων, αντιστοίχως. Ο προγραμματισμός των εργασιών θα πρέπει να περιλαμβάνει πρόβλεψη για να αποφευχθούν οι σοβαρές χωματουργικές εργασίες κατά την περίοδο των

έντονων βροχοπτώσεων και αποφυγή χωματοургικών εργασιών κατά τις ημέρες που προβλέπεται βροχή και έντονος κυματισμός. Για την εξαιρετική περίπτωση που υπάρξει έντονη βροχόπτωση ή θαλασσοταραχή κατά τη φάση των εκσκαφών, προτείνεται η παύση των εργασιών.

- Η απόθεση υλικών εκσκαφής (ή υλικών κατασκευής), που δεν χρησιμοποιούνται προσωρινά, θα γίνεται με τρόπο που δεν θα επιτρέπει φαινόμενα διάβρωσης και απόπλυσης, να καλύπτονται ή να σταθεροποιούνται (διαμόρφωση σε ήπια πρανή, κάλυψη με κατάλληλα πλαστικά καλύμματα, περίφραξη κτλ). Να μην αφήνονται μεγάλης επιφάνειας χωμάτινοι χώροι εκτεθειμένοι για μεγάλα χρονικά διαστήματα και οι αποθέσεις υλικών εκσκαφής (ή υλικών κατασκευής) να μην αφήνονται στο χώρο για μεγάλα χρονικά διαστήματα αλλά να μεταφέρονται το συντομότερο για διαχείριση ή διαθεση. Επίσης, κατά την προσωρινή απόθεση υλικών πρέπει να γίνονται έργα διευθέτησης των όμβριων υδάτων (περιφερειακές τάφροι κ.α.) ώστε να παραμένει απρόσκοπτη η ροή των επιφανειακών υδάτων και να μην παρασύρονται υλικά αποθέσεων.
- Η διαχείριση της περίσσειας των προϊόντων εκσκαφής να γίνει σύμφωνα με τις διατάξεις της ΚΥΑ 36259/1757/Ε103 (ΦΕΚ 1312/24- 08-2011) «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)». Εφόσον, η περιοχή μελέτης είναι εντός γεωγραφικής εμβέλειας κάποιου εγκεκριμένου Συλλογικού Συστήματος Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΣΕΔ), τα υλικά των εκσκαφών να οδηγηθούν εκεί.
- Όσον αφορά στα προϊόντα υποθαλάσσιων εκσκαφών (τα οποία δεν είναι δυνατόν να επαναχρησιμοποιηθούν ως επιχώματα σε άλλη θέση του έργου), εναλλακτικά αυτά μπορούν να διατεθούν σε βάθη θάλασσας μεγαλύτερα των 50 m. Τα βυθοκορήματα, και εφ' όσον από τις αναλύσεις που θα γίνουν κατά τη φάση κατασκευής επιβεβαιωθεί ότι αυτά δεν περιέχουν φορτία ρυπαντών (βαρέα μέταλλα ή βιολογικό φορτίο), δύναται να διατεθούν στο θαλάσσιο περιβάλλον, μετά από την θετική γνωμάτευση κατάλληλου εργαστηρίου (ΕΛΚΕΘΕ, Πανεπιστημίου). Για την απόθεση των βυθοκορημάτων αυτών στο θαλάσσιο χώρο θα πρέπει να πληρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις:
 - Η θέση απόρριψης πρέπει να βρίσκεται σε βάθος μεγαλύτερο των 50 m, βάσει της ΥΑ Γ4/0/1/169/955.
 - Η θέση απόρριψης πρέπει να βρίσκεται σε μεγάλη απόσταση από λιβάδια Ποσειδωνίας,

- Η θέση απόρριψης πρέπει να βρίσκεται σε μικρή απόσταση από την ακτή, πάντα σε βάθος μεγαλύτερο από 50 m, για να αποφεύγονται οι μεγάλες μετακινήσεις,
- Τα υλικά να ισοκατανεμηθούν στην επιφάνεια που περικλείεται από τα στίγματα που θα οριστούν από τη λιμενική αρχή, σύμφωνα με τις ανωτέρω προϋποθέσεις,
- Η απόρριψη να πραγματοποιείται κατακόρυφα και όσο το δυνατόν βαθύτερα από την επιφάνεια της θάλασσας,
- Οι εργασίες απόρριψης να γίνονται κατά τη διάρκεια της ημέρας μετά από καθημερινή ενημέρωση της λιμενικής αρχής.
- Να υποβάλλεται εβδομαδιαία, κατά τη διάρκεια των εργασιών απόρριψης, στη λιμενική αρχή ο καταγραφικός χάρτης με τις πορείες και τα στίγματα απόρριψης

Η περιοχή διάθεσης θα οριστικοποιηθεί έπειτα από τις συστάσεις της οικείας λιμενικής αρχής, η οποία θα υποδείξει την κατάλληλη θέση και θα εποπτεύσει την διαδικασία.

- Για όλα τα απορρίμματα και απόβλητα που θα προκύψουν από τις εργοταξιακές δραστηριότητες κατά την κατασκευή των έργων (στερεά και υγρά, επικίνδυνα ή μη) θα πρέπει να εφαρμόζεται κατάλληλη διαχείριση με μέριμνα του ανάδοχου του έργου, σύμφωνα με τη νομοθεσία, ώστε να αποφευχθεί η ρύπανση της περιοχής (εδάφους, υπεδάφους, επιφανειακών και υπογείων υδάτων) από την ανεξέλεγκτη διάθεσή τους ή από τυχόν διαρροές.
- Οι εργοταξιακοί χώροι θα πρέπει να εφοδιασθούν με κάδους απορριμμάτων στους οποίους να συλλέγονται τα αστικού τύπου απορρίμματα των εργαζομένων στα εργοτάξια. Τα απορρίμματα αυτά θα διατίθενται περιοδικά στον πλησιέστερο αποδέκτη του συστήματος αποκομιδής, με μέριμνα του ανάδοχου του έργου. Σημειώνεται ότι θα πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα ώστε τα στερεά αυτά απορρίμματα να μην περιλαμβάνουν μπάζα ή υλικά που είναι επικίνδυνα, η διάθεση των οποίων θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία περί των αντίστοιχων κατηγοριών απορριμμάτων.
- Η διαχείριση των χρησιμοποιούμενων ορυκτελαίων να γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Π.Δ. 82/25.2.2004 (ΦΕΚ 64/Α/2.3.04) περί «Καθορισμού μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιούμενων ορυκτελαίων». Τα απόβλητα λιπαντικά έλαια (ΑΛΕ) και υγρά κάθε τύπου θα συγκεντρώνονται

ξεχωριστά ανά κατηγορία ώστε να παραδοθούν σε εγκεκριμένο από τον ΕΟΑΝ Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης (ΣΣΕΔ).

- Για την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων του προσωπικού του εργοταξίου προτείνεται η εγκατάσταση χημικών τουαλετών και η μεταφορά και διάθεση τους στην αντίστοιχη ΕΕΛ.
- Η αποθήκευση καυσίμων, μηχανημάτων και εργοταξιακών υλικών να γίνεται ούτως ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος ρύπανσης των εδαφικών και των υδατικών πόρων. Τα χημικά, τα καύσιμα και τα λιπαντικά να αποθηκεύονται σε κατάλληλα διαμορφωμένους και στεγανοποιημένους χώρους μακριά από υδάτινους αποδέκτες. Να χρησιμοποιούνται δοχεία συλλογής στα στατικά μηχανήματα για την αποφυγή ρύπανσης των εδαφών και των υπόγειων υδάτων από έλαια και λιπαντικά.
- Η πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια συντήρηση των μηχανημάτων κατασκευής και μεταφοράς υλικών να γίνεται σε οργανωμένο συνεργείο της περιοχής και όχι στην περιοχή των έργων. Ο κατασκευαστής θα πρέπει μεριμνήσει να οργανώσει κατάλληλα το πρόγραμμα συντήρησης των μηχανημάτων του εργοταξίου (χερσαία και πλωτά), ώστε η αλλαγή των λαδιών και η τακτική συντήρησή τους να γίνεται σε οργανωμένους χώρους συνεργείων σε συνεργεία στους γειτονικούς μεγάλους οικισμούς. Τα λάδια, οι βαλβολίνες και τα άλλα προϊόντα των μηχανικών μερών των χωματουργικών και άλλων μηχανημάτων να συγκεντρώνονται και να διατίθενται κατάλληλα, όπως προβλέπει η νομοθεσία για τοξικά και επικίνδυνα απόβλητα (ΚΥΑ 98012/2001/96/ΦΕΚ 40Β).
- Εντός του εργοταξίου, θα γίνεται συχνά πλύσιμο και καθαρισμός του εξοπλισμού και των οχημάτων σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους προκειμένου να αποφεύγεται οι διαρροές επικίνδυνων ουσιών μέσω των παραγόμενων υγρών αποβλήτων. Για τη μείωση του όγκου των υγρών αποβλήτων από το χώρο αυτό προτείνεται πρώτα να διενεργείται καθαρισμός των οχημάτων με ξηρικά μέσα π.χ. σκούπες, βούρτσες κτλ. Επίσης, θα πρέπει να χρησιμοποιείται εξοπλισμός έκπλυσης με χαμηλή κατανάλωση νερού όπως συστήματα πίεσης.
- Τα υγρά ή ύφυγρα υπολείμματα σκυροδέματος μέσα στις μπετονιέρες σκυροδέτησης δεν πρέπει να απορρίπτονται στο περιβάλλον. Οι εκκενώσεις και πλύσεις των υπολειμμάτων των βαρελών σκυροδέματος να γίνονται σε χώρο της βιομηχανίας προμήθειας του ετοίμου σκυροδέματος.

- Κατά τη φάση κατασκευής να εφαρμόζονται μέθοδοι και τεχνικές για την ελαχιστοποίηση της συμπίεσης ακάλυπτων εδαφών, όπως ο περιορισμός της πρόσβασης κατά τη διάρκεια βροχοπτώσεων καθώς και η χρήση προστατευτικών σανίδων και μηχανημάτων χαμηλής εδαφικής πίεσης. Για τη διαμόρφωση χώρων στάθμευσης εντός του εργοταξίου να χρησιμοποιούνται κατάλληλα υδροπερατά υλικά ούτως ώστε να περιορίζονται κατά το δυνατόν οι απορροές ομβρίων υδάτων από τα εργοτάξια.
- Θα πρέπει να εφαρμόζεται από τον ανάδοχο έλεγχος αποφυγής ατυχηματικής ρύπανσης, να ληφθούν όλα τα προληπτικά μέτρα για την αποφυγή διαρροής πετρελαιοειδών από βλάβες, αμέλεια κλπ. και να διενεργούνται οι κατάλληλοι χειρισμοί για την ελαχιστοποίηση τέτοιων περιστατικών. Επιπλέον, η αντιμετώπιση ατυχημάτων σε όλο το μήκος εργασιών θα πρέπει να προβλέπεται στο πρόγραμμα του αναδόχου. Έτσι, αυτός θα πρέπει να διαθέτει στο συνεργείο του τα κατάλληλα υλικά για την αντιμετώπιση περιστατικών ατυχηματικής ρύπανσης τόσο στο έδαφος, όσο και στο θαλάσσιο χώρο. Η αντιμετώπιση ατυχημάτων θα πρέπει επίσης να προβλέπεται στο πρόγραμμα του κατασκευαστή σε όλο το μήκος εργασιών. Έτσι, αυτός θα πρέπει να διαθέτει στο εργοτάξιο τα κατάλληλα απορροφητικά υλικά (π.χ. πριονίδι, άμμος) σε επαρκείς ποσότητες, μέσω των οποίων θα επιδιώκεται η προσρόφηση και κατά συνέπεια η συγκράτηση και ο περιορισμός διασποράς των διαρρεόντων καυσίμων και λιπαντικών. Μετά τη χρήση τους τα απορροφητικά αυτά υλικά θα πρέπει να διαχειρίζονται κατάλληλα σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία ως επικίνδυνα απόβλητα. Επιπρόσθετα, τουλάχιστον ένα από τα σκάφη που θα συμμετέχουν στις εργασίες κατασκευής να είναι εφοδιασμένο με μέσα εγκλεισμού της κηλίδας, όπως και με κατάλληλα μηχανήματα απορρόφησης και διασποράς χημικών για καταπολέμηση κηλίδας. Τα παραπάνω θα πρέπει να αναφέρονται ρητά στη σύμβαση υποχρεώσεων του κατασκευαστή και να γίνεται η κατάλληλη επίβλεψη εφαρμογής τους κατά την κατασκευή.
- Η προμήθεια δανείων υλικών να γίνεται από νομίμως λειτουργούντα λατομεία και εγκεκριμένες περιβαλλοντικά λατομικές περιοχές.

10.3.2 Φάση Λειτουργίας

Για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στη γεωλογία, στην τεκτονική και στο έδαφος της περιοχής, με τη χρήση ορθών πρακτικών καθώς και για την προστασία της

ποιότητας των νερών από μη ορθές πρακτικές, βλάβες ή αμέλεια, προτείνεται να λαμβάνονται τα παρακάτω μέτρα:

- Συστηματική συντήρηση των λιμενικών εγκαταστάσεων και των υπαίθριων χώρων του έργου.
- Διατήρηση της καθαριότητας, τόσο της χερσαίας όσο και της θαλάσσιας ζώνης του έργου.
- Η επίπτωση των λιμενικών υποδομών στα ακτομηχανικά χαρακτηριστικά της περιοχής θα πρέπει να παρακολουθούνται, έτσι ώστε να εντοπιστούν άμεσα και έγκαιρα ενδεχόμενες αστοχίες (πχ διάβρωση παρακείμενων ακτών, συγκέντρωση φερτών υλικών στην εκβολή του Ξηριλα κτλ), οι οποίες ενδεχομένως να προκαλούσαν αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον της περιοχής.
- Σε περίπτωση που εντοπιστούν ενδεχόμενες αστοχίες, ο φορέας του έργου θα είναι υπεύθυνος τόσο για την αντιμετώπιση τους, όσο και για την αποκατάσταση δυνητικών δυσμενών περιβαλλοντικών επιπτώσεων ως αποτέλεσμα τους (ενδεικτικά: καθαρισμός από φερτά υλικά κτλ).
- Η λειτουργία των λιμενικών έργων αναμένεται να αυξήσει την κίνηση πλωτών μέσων εντός του όρμου Βόλου, αυξάνοντας παράλληλα και τον κίνδυνο ατυχηματικής ρύπανσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Θα πρέπει να εφαρμόζεται από τον κύριο του έργου έλεγχος αποφυγής ατυχηματικής ρύπανσης. Θα πρέπει να ληφθούν όλα τα προληπτικά μέτρα για την αποφυγή διαρροής πετρελαιοειδών από βλάβες, αμέλεια κλπ. Επιπλέον, η αντιμετώπιση ατυχημάτων (που προκαλούν περιβαλλοντικές επιπτώσεις, όπως είναι η διαρροή καυσίμων σκαφών) σε όλο το μήκος του έργου θα πρέπει να προβλέπεται στο πρόγραμμα του κυρίου του έργου. Έτσι, αυτός θα πρέπει να διαθέτει το σχέδιο και τα κατάλληλα υλικά για την αντιμετώπιση περιστατικών ατυχηματικής ρύπανσης τόσο στο έδαφος, όσο και στο θαλάσσιο χώρο.

10.4 ΑΚΤΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

10.4.1 Φάση Κατασκευής

Για την αντιμετώπιση ή ελαχιστοποίηση των προβλημάτων που ενδέχεται να προκύψουν στην ακτογραμμή σε περίπτωση ακραίων κυματικών γεγονότων κατά τη φάση κατασκευής των έργων (π.χ. περιοχές μεγάλης συσσώρευσης ιζήματος), στο στάδιο της οριστικής μελέτης θα πρέπει να καθοριστεί το βέλτιστο χρονοδιάγραμμα εργασιών των διαφόρων προτεινόμενων έργων, με σκοπό την καλύτερη προστασία των επιμέρους τμημάτων της ακτής από τα φυσικά φαινόμενα (κύματα, ρεύματα και

στερεομεταφορά). Επιπλέον, προτείνονται στο στάδιο της οριστικής μελέτης να καθοριστεί το βέλτιστο χρονοδιάγραμμα εργασιών των διάφορων προτεινόμενων έργων, με σκοπό την καλύτερη προστασία των επιμέρους τμημάτων της ακτής από τα φυσικά φαινόμενα (κύματα, ρεύματα, στερεομεταφορά και στερεοπαροχή από ποταμούς), λαμβάνοντας υπόψη και άλλες περιβαλλοντικές παραμέτρους [οι οχλούσες κατασκευαστικές εργασίες να λάβουν χώρα εκτός της ευαίσθητης περιόδου για τα είδη πανίδας (Αρχές Μαρτίου με τέλη Σεπτεμβρίου), πραγματοποίηση του κύριου όγκου των βυθοκορήσεων κατά την ψυχρή περίοδο οπότε η συγκέντρωση οξυγόνου στο θαλάσσιο νερό δεν είναι σε κρίσιμα επίπεδα κ.α.].

10.4.2 Φάση Λειτουργίας

Για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στην ακτομηχανική δίαίτα της περιοχής με τη χρήση ορθών πρακτικών κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, προτείνονται τα παρακάτω μέτρα:

- Η επίπτωση των λιμενικών υποδομών στα ακτομηχανικά χαρακτηριστικά της περιοχής θα πρέπει να παρακολουθούνται, έτσι ώστε να εντοπιστούν άμεσα και έγκαιρα ενδεχόμενες αστοχίες (πχ διάβρωση παρακείμενων ακτών, συγκέντρωση φερτών υλικών στην εκβολή του Ξηριλα κτλ), οι οποίες ενδεχομένως να προκαλούσαν αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον της περιοχής.
- Σε περίπτωση που εντοπιστούν ενδεχόμενες αστοχίες, ο φορέας του έργου θα είναι υπεύθυνος τόσο για την αντιμετώπιση τους, όσο και για την αποκατάσταση δυνητικών δυσμενών περιβαλλοντικών επιπτώσεων ως αποτέλεσμα τους (ενδεικτικά: καθαρισμός από φερτά υλικά στην εκβολή του Ξηριά, δυτικά των φυσικών ογκολίθων θωράκισης στο νοτιοδυτικό άκρο του έργου κτλ).

10.5 ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

10.5.1 Φάση Κατασκευής

Κύριος παράγοντας για την γενικότερη προστασία του βιοτικού περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής είναι η κατάλληλη οργάνωση και άρτια λειτουργία του εργοταξιακού χώρου, καθώς και ο σωστός χρονικός προγραμματισμός των έργων.

- Συγκεκριμένα για την προστασία του βιοτικού περιβάλλοντος από την παράσυρση/απόρριψη υλικών εργοταξίου, προτείνεται η εφαρμογή των παρακάτω μέτρων που έχουν επίσης αναφερθεί στην Ενότητα 10.2.1 και

10.3.1. Πρόκειται για μέτρα που αποσκοπούν στην αποτροπή διαφυγής υλικών στο θαλάσσιο περιβάλλον:

- ο Να απαγορεύεται οποιαδήποτε δραστηριότητα εκτός των ορίων των προβλεπόμενων για την υλοποίηση των έργων χώρων και εργοταξίου, η οποία είναι δυνατόν να επιφέρει υποβάθμιση των θαλάσσιων οικοσυστημάτων (απόρριψη άχρηστων υλικών, στάθμευση μηχανημάτων κλπ.).
- ο Απαγορεύεται η ανεξέλεγκτη διάθεση των πλεοναζόντων υλικών στην άμεση ή ευρύτερη περιοχή. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η διάθεση των υλικών αυτών στην κοίτη του Ξηριά ή άλλων υδάτινων αποδεκτών.
- ο Απαγορεύεται κάθε αποθήκευση, έστω και προσωρινή, υλικών έξω από τον χώρο του γηπέδου του εργοταξίου.
- ο Το χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης των εργασιών να είναι έτσι διαμορφωμένο ώστε οι προσωρινές αποθέσεις υλικών να χρησιμοποιούνται το συντομότερο.
- ο Η απόθεση υλικών εκσκαφής ή κατασκευής, που δεν χρησιμοποιούνται προσωρινά, θα γίνεται με τρόπο που δεν θα επιτρέπει φαινόμενα απόπλυσης, να καλύπτονται ή να σταθεροποιούνται (διαμόρφωση σε ήπια πρηνή, κάλυψη με κατάλληλα πλαστικά καλύμματα, περίφραξη κτλ).
- ο Κατά την προσωρινή απόθεση υλικών πρέπει να γίνονται έργα διευθέτησης των όμβριων υδάτων (περιφερειακές τάφροι κ.α.) ώστε να παραμένει απρόσκοπτη η ροή των επιφανειακών υδάτων και να μην παρασύρονται υλικά αποθέσεων.
- ο Η αποθήκευση καυσίμων, μηχανημάτων και εργοταξιακών υλικών να γίνεται ούτως ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος ρύπανσης των εδαφικών και των υδατικών πόρων. Τα χημικά, τα καύσιμα και τα λιπαντικά να αποθηκεύονται σε κατάλληλα διαμορφωμένους και στεγανοποιημένους χώρους μακριά από υδάτινους αποδέκτες. Να χρησιμοποιούνται δοχεία συλλογής στα στατικά μηχανήματα για την αποφυγή ρύπανσης των εδαφών και των υπόγειων υδάτων από έλαια και λιπαντικά, που μπορεί να επιφέρει υποβάθμιση των ενδιαιτημάτων χλωρίδας και πανίδας.
- ο Επίσης, η φύλαξη όλων των επικίνδυνων υλικών του εργοταξίου πρέπει να γίνεται με τρόπο που θα αποκλείει την προσέγγισή τους από την

άγρια πανίδα. Δοχεία με λάδια ή καύσιμα πρέπει να είναι κλειστά και βαθιές τρύπες ή μεγάλοι λάκκοι στο έδαφος πρέπει να σκεπάζονται.

- Η περίσσεια των υλικών θα πρέπει να διατεθεί στο πλησιέστερο εγκεκριμένο ΣΣΕΔ σε ή σε κατάλληλο αποθεσιοθάλαμο, μετά από κατάθεση και έγκριση ΤΕΠΕΜ από την αρμόδια αδειοδοτούσα υπηρεσία, σύμφωνα με την παράγραφο 2 του Άρθρου 7 του Ν. 4014/2011 (ΦΕΚ 209/Α 21.09.2011). Σε αυτή την περίπτωση ο χερσαίος χώρος που θα προτείνει ο ανάδοχος θα εγκριθεί από την αρμόδια αρχή και σύμφωνα με τα οριζόμενα στην προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00. Κατά την επιλογή της θέσης του αποθεσιοθαλάμου θα πρέπει να δοθεί προσοχή στα εξής:
 - Η χωροθέτηση του αποθεσιοθαλάμου να είναι σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερη απόσταση από τα όρια οικολογικά ευαίσθητων ή προστατευόμενων περιοχών.
 - Να αποφευχθούν χώροι που διακρίνονται από την παρουσία φυσικής βλάστησης, ενδιαιτημάτων άγριας πανίδας ή παρουσία υδάτινων σωμάτων και να προτιμηθούν χώροι που είναι ήδη ανθρωπογενώς διαταραγμένοι.
- Ειδικότερη μέριμνα για την προστασία των ειδών άγριας πανίδας και χλωρίδας πρέπει να δοθεί εφαρμόζοντας τα παρκάτω μέτρα:
 - Θα πρέπει να υπάρχει ειδική μέριμνα για την αποφυγή σύλληψης ή θανάτωσης ειδών πανίδας. Σύλληψη και απελευθέρωση ή απομάκρυνση σε πλησιέστερα παρόμοια ενδιαιτήματα (π.χ. ανάντη τμήμα ρέματος Ξηριά ή υγροβιότοπος Μπουρμπουλήθρας) ή περιορισμό της εισόδου στην περιοχή των έργων, πριν την έναρξη των κατασκευαστικών εργασιών, των ειδών πανίδας. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στα προστατευόμενα είδη πανίδας, ειδικά της ερπετοπανίδας και ορνιθοπανίδας, προκειμένου να αποφευχθεί η θανάτωση τους ή η καταστροφή των φωλιών τους κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών. Ειδικότερα για τα είδη ορνιθοπανίδας, σε περίπτωση που βρεθούν φωλιές ορνιθοπανίδας στην περιοχή επέμβασης, προτείνεται η μεταφορά τους σε άλλη ασφαλή θέση στον υγρότοπο Μπουρμπουλήθρας.
 - Κατά την περίοδο κατασκευής θα πρέπει να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης του κινδύνου πυρκαγιάς. Σε αυτά τα πλαίσια ενδεχομένως να ήταν χρήσιμος και ο καταρτισμός ενός Σχεδίου Πρόληψης Κινδύνου Πυρκαγιάς.

- Πρέπει να υιοθετηθούν βέλτιστες πρακτικές κατασκευής στην περιοχή ώστε να μειωθούν οι κίνδυνοι δυσμενών επιπτώσεων σε γειτονικούς οικοτόπους /είδη, και ειδικά στον υγρότοπο Μπουρμπουλήθρας, από τις δραστηριότητες κατασκευής (σκόνη, θόρυβος κλπ)
- Κύριος παράγοντας για την γενικότερη προστασία του βιοτικού περιβάλλοντος (και κυρίου του θαλάσσιου) της ευρύτερης περιοχής κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής είναι η κατάλληλη οργάνωση των εργασιών και ο σωστός χρονικός προγραμματισμός των έργων. Συγκεκριμένα, η κατά το δυνατόν συντομότερη ολοκλήρωση των έργων, καθώς και η επιλογή κατάλληλων χρονικών περιόδων για την εκτέλεση των διαφόρων εργασιών (π.χ. αποφυγή της περιόδου αναπαραγωγής τη ιχθυοπανίδας, πραγματοποίηση του κύριου όγκου των βυθοκορήσεων κατά την ψυχρή περίοδο οπότε η συγκέντρωση οξυγόνου στο θαλάσσιο νερό δεν είναι σε κρίσιμα επίπεδα κ.α.) είναι ιδιαίτερης σημασίας για την μείωση των αρνητικών επιπτώσεων από τις κατασκευαστικές εργασίες στο θαλάσσιο περιβάλλον.
- Σημαντικό μέτρο για την προστασία του θαλάσσιου οικοσυστήματος και ειδικά της λιμνοθάλασσας Μπουρμπουλήθρας που βρίσκεται σε άμεση γειτνίαση με το έργο, είναι η χρήση σύγχρονου εξοπλισμού για τη συγκράτηση των αιωρούμενων στερεών υλικών (ειδικά πλωτά φράγματα - debris containment booms, siltation curtains κλπ.) κατά την εκτέλεση εργασιών εκσκαφών. Σκοπός του μέτρου αυτού είναι να μην επηρεάζεται από τις εκσκαφές η ποιότητα και η διαφάνεια του νερού σε μεγάλη απόσταση από τη θέση εκτέλεσης των εργασιών, αλλά και να μην επικαθόνται στερεά υλικά σε μεγάλη έκταση του θαλάσσιου πυθμένα και κατά συνέπεια να μην ασκείται πίεση στο οικοσύστημα του υγροτόπου.
- Να διασφαλιστεί ότι στα υλικά κατασκευής του έργου δεν περιέχονται οι ουσίες που ενδεχομένως να προκαλέσουν υποβάθμιση της ποιότητας του υδάτινου περιβάλλοντος και τοξικότητα για τους έμβιους οργανισμούς. Συγκεκριμένα, να ελεγχθούν οι ουσίες που αναφέρονται στην απόφαση του Ανώτατου Χημικού Συμβουλίου 1100/91/91 (ΦΕΚ Β' 1008/12-12-1991) και στις ΥΑ 475/2002/03 (Β' 208/2003) και 121/2003/03 (Β' 1045/2003), όπως εκάστοτε ισχύουν
- Στην περίπτωση που στα πλαίσια ένταξης του προτεινόμενου έργου στο τοπίο της περιοχής, υλοποιηθεί πρόγραμμα φυτεύσεων στην άμεση η ευρύτερη περιοχή του έργου να εφαρμοστούν τα εξής:

- ο Τα είδη που θα φυτευτούν να ανήκουν σε ενδημικά είδη της περιοχής και να συνάδουν με τα οικολογικά χαρακτηριστικά και τις απαιτήσεις των παρακείμενων φυσικών οικοτόπων.
- ο Προτείνεται να συνταχθεί φυτοτεχνική μελέτη η οποία να εξειδικεύει τους γενικούς κανόνες και ειδικότερα για τα είδη δέντρων που εντοπίζονται στην περιοχή έρευνας πεδίου (εξαιρουμένων των ξενικών ειδών, για τα οποία πρέπει να προβλεφθεί η αντικατάστασή τους σε μεγαλύτερο πλήθος από το υφιστάμενο). Η φυτοτεχνική μελέτη θα πρέπει να εκπονηθεί πριν από την κατασκευή των έργων.
- ο Η έκταση αποψίλωσης της φυσικής βλάστησης στο νότιο άκρο του Προβλήτα θα πρέπει να περιοριστεί στο ελάχιστο δυνατό και φυτικά είδη να ληφθούν και να διατηρηθούν από την έκταση αυτή ώστε να χρησιμοποιηθούν κατά τη φύτευση (βλ. προαναφερθείσα φυτοτεχνική μελέτη).

Τέλος, σημειώνεται πως είναι άκρως σημαντικό 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 βιοτικό περιβάλλον.

10.5.2 Φάση Λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου προτείνονται μέτρα για τον περιορισμό των επιπτώσεων στα παράκτια-θαλάσσια ύδατα, τα οποία θεωρούνται καθοριστικής σημασίας και για την αποφυγή σημαντικών αρνητικών επιπτώσεων στα θαλάσσια οικοσυστήματα, με σημαντικότερο την απαγόρευση απόρριψης στη θάλασσα υγρών και στερεών αποβλήτων. Ως εκ τούτου κρίνεται απαραίτητο ο φορέας του έργου να απαγορεύει αυστηρά την απόρριψη υγρών και στερεών αποβλήτων από τα πλοία κατευθείαν στη θάλασσα και να βρίσκεται σε πλήρη ετοιμότητα για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ρύπανσης της θάλασσας από πετρελαιοειδή. Συνεπώς, πρέπει άμεσα να θέτει σε εφαρμογή τα σχετικά Σχέδια Διαχείρισης (Σχέδιο Παραλαβής-Διαχείρισης Αποβλήτων και Καταλοίπων Φορτίου Πλοίων, Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης Αντιμετώπισης Περιστατικών Ρύπανσης).

Όσον αφορά το φυσικό περιβάλλον που σχετίζεται άμεσα με την εκβολή του Ξηριά στο νότιο άκρο του έργου, προτείνονται τα εξής μέτρα:

- Να αποφεύγεται ο συχνός καθαρισμός των εκβολών του ρέματος Ξηριά με στόχο την ανάπτυξη της παραποτάμιας βλάστησης. Να τηρηθεί ένας συχνός έλεγχος συσσώρευσης ιζημάτων στην εκβολή και να πραγματοποιείται ο καθαρισμός/απομάκρυνση ιζήματος όταν κρίνεται απαραίτητο και πάντα με γνώμονα την ασφάλεια και τη διασφάλιση της επαρκούς απορροής των ποτάμιων υδάτων για αποφυγή πλημμυρικών φαινομένων.
- Ο καθαρισμός του ρέματος Ξηριά να γίνεται στην μισή επιφάνεια κατά μήκος της κοίτης ώστε να αποφεύγεται η πρόκληση επιπτώσεων στα είδη πανίδας. Σε περίπτωση που αυτό δεν είναι πάντα εφικτό προτείνεται η σύλληψη και απελευθέρωση ή απομάκρυνση σε πλησιέστερα παρόμοια ενδιαιτήματα (π.χ. ανάντη τμήμα ρέματος Ξηριά, ή υγρότοπος Μπουρμπουλήθρας). Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στα προστατευόμενα είδη ορνιθοπανίδας ή ερπετοπανίδας.

Όσον αφορά ενδεχόμενες αστοχίες που σχετίζονται με το έργο (αστοχία και διασκορπισμός υλικών, διάβρωση παρακείμενων ακτών), αφενός ο φορέας του έργου πρέπει να βρίσκεται σε ετοιμότητα παρακολουθώντας και εντοπίζοντας τες, αφετέρου να τις αντιμετωπίζει (ενδεικτικά: αναπλήρωση υλικού σε παραλιακά τμήματα σε περίπτωση που θα διαβρωθούν, καθαρισμός από φερτά υλικά, καθαρισμός της θαλάσσιας και χερσαίας περιοχής του έργου από στερεά απόβλητα ανά τακτά χρονικά διαστήματα κτλ). Η εφαρμογή των ανωτέρω είναι απαραίτητη για την αποφυγή αρνητικών επιπτώσεων στους οικοτόπους και τα είδη χλωρίδας και πανίδας της περιοχής.

Τέλος, στην περίπτωση που στα πλαίσια ένταξης του προτεινόμενου έργου στο τοπίο της περιοχής, υλοποιηθεί πρόγραμμα φυτεύσεων στην άμεση η ευρύτερη περιοχή του έργου να εφαρμοστούν τα εξής:

- Τα φυτευθέντα είδη που τυχόν ξηραίνονται να αποκαθίστανται.
- Το κλάδεμα των φυτών να υλοποιείται από ειδικευμένο προσωπικό, ανάλογα με το είδος του φυτού. Μετά το κλάδεμα, να απομακρύνονται από το έργο τα κομμένα κλαδιά σε κατάλληλο εγκεκριμένο χώρο.
- Η καταπολέμηση των ασθενειών των φυτών να γίνεται με κατάλληλη μέθοδο φιλική και αβλαβή προς το περιβάλλον.

10.6 ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενες παραγράφους, δεν αναμένεται καμία μεταβολή στις χρήσεις γης ως αποτέλεσμα της κατασκευής και λειτουργίας του έργου. Κατά συνέπεια, δεν προτείνονται ιδιαίτερα μέτρα.

Επιπλέον και σύμφωνα με την αξιολόγηση των επιπτώσεων στο ανθρωπογενές περιβάλλον, κατά τη φάση κατασκευής, αν και δεν θα υπάρξουν ουσιαστικές αρνητικές επιπτώσεις, προτείνονται μέτρα μείωσης της έντασης και έκτασης αλλά και αποφυγής των επιπτώσεων αυτών που αναφέρονται και για τον περιορισμό των επιπτώσεων στο ατμοσφαιρικό και ακουστικό περιβάλλον κατά τη φάση κατασκευής, τα οποία προβλέπεται να συμβάλουν θετικά και στον περιορισμό της προκαλούμενης όχλησης στο ανθρωπογενές περιβάλλον. Ιδιαίτερη προσοχή κατά την εκτέλεση εργασιών και διελεύσεων μηχανημάτων / οχημάτων, κοντά από κτίσματα για την αποφυγή πρόκλησης ζημιών. Ο ανάδοχος υποχρεούται να αποσύρει όλες τις εγκαταστάσεις που δημιούργησε για τις ανάγκες της κατασκευής και να αποδώσει τον χώρο όπως ήταν πριν την έναρξη εργασιών του έργου.

Επίσης, τα υπό εξέταση έργα βρίσκονται κοντά σε περιοχές αρχαιολογικού ενδιαφέροντος. Επομένως, σε περίπτωση που κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής ή κατά τη λειτουργία των έργων, εντοπισθούν αρχαιότητες, θα πρέπει να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την προστασία τους. Πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι γνωμοδοτήσεις και παρατηρήσεις των αρμόδιων Αρχαιολογικών Υπηρεσιών. Οι όποιες επιφυλάξεις των αρχαιολογικών υπηρεσιών να ληφθούν υπόψη και εφόσον κριθεί απαραίτητο να γίνουν κατάλληλες τροποποιήσεις στον σχεδιασμό ή στη μεθοδολογία κατασκευής του έργου. Τέλος, Πριν από την έναρξη κατασκευής του έργου, θα ειδοποιηθούν εγκαίρως και εγγράφως οι αρμόδιες Αρχαιολογικές Υπηρεσίες, ώστε να μεριμνήσουν για την επίβλεψη των έργων από ειδικευμένο υπάλληλο. Σε περίπτωση αρχαιολογικών ευρημάτων, οι εργασίες θα διακοπούν και θα ακολουθήσει ανασκαφική έρευνα σύμφωνα με το άρθρο 37 του Ν. 3028/02.

10.7 ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

10.7.1 Φάση Κατασκευής

Οι επιπτώσεις στην οικονομία της περιοχής και στην απασχόληση των κατοίκων είναι θετικές. Μέτρα που αφορούν στη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων στο κοινωνικό-οικονομικό περιβάλλον (εμμέσως από άλλες παραμέτρους) προτείνονται αναλυτικά στα σχετικά πεδία για το θόρυβο, την ατμοσφαιρική ρύπανση, τη σκόνη κ.α.

Κατά την διάρκεια κατασκευής του έργου και σύμφωνα με τις σχετικές νομοθεσίες όπως το Π.Δ. 305/1966 (ΦΕΚ 212/Α/29.08.1996) (23) για τις "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια", το εργοτάξιο πρέπει να διατηρείται σε καθαρή και κατάλληλη για εργασία κατάσταση καθ' όλη τη διάρκεια της χρήσης του. Με το πέρας των εργασιών, ο χώρος θα επαναφέρεται στη μορφή που έχει προβλεφθεί. Επίσης, συνιστάται η απομάκρυνση από το εργοτάξιο, αποβλήτων, εργαλείων, μηχανημάτων, πλεοναζόντων υλικών, (χρήσιμα ή άχρηστα), προσωρινές εγκαταστάσεις μηχανημάτων κ.λπ. Τέλος, απαραίτητη είναι η χρήση Μέσων Ατομικής Προστασίας κατά την διάρκεια κατασκευής του έργου.

Επίσης, προτείνεται η αξιοποίηση κατά το δυνατό του τοπικού εργατικού και τεχνικού δυναμικού και προτίμηση προμηθευτών από την ευρύτερη περιοχή του έργου για την τόνωση της τοπικής απασχόλησης και οικονομίας.

Όσον αφορά την ενημέρωση των κατοίκων της περιοχής, μια ιδιαίτερα αποδοτική πρακτική για την αντιμετώπιση και αποφυγή των όποιων διαμαρτυριών είναι η, πριν την έναρξη των εργασιών, ενημέρωση των κατοίκων από την επιβλέπουσα αρχή και τον ανάδοχο για το είδος και την διάρκεια των εργασιών. Συνεπώς προτείνεται να γνωστοποιηθεί στους κατοίκους της περιοχής το ωράριο ωραρίου λειτουργίας των μηχανημάτων που μπορεί να προκαλούν πιθανά ενόχληση.

Δεδομένου ότι οι κατασκευαστικές εργασίες ενέχουν από τη φύση τους πιθανότητα πρόκλησης ατυχημάτων. Συνιστάται:

- Να τηρούνται αυστηρά οι κανονισμοί ασφαλείας για εργοταξιακούς χώρους που προβλέπονται από τη νομοθεσία.
- Να τηρούνται αυστηρά τα προβλεπόμενα από το Σχέδιο και το Φάκελο Ασφάλειας και Υγείας του έργου.
- Ο εργοταξιακός χώρος να είναι περιφραγμένος ώστε να μην είναι δυνατή η πρόσβαση του κοινού σε αυτόν και σε σημεία όπου τα έργα είναι ημιτελή.
- Να υπάρχει κατάλληλη σήμανση ώστε να ενημερώνεται το κοινό για τους κινδύνους και ταυτόχρονα να αποτρέπεται η πρόσβασή του στους εργοταξιακούς χώρους.

- Ο ανάδοχος κατασκευής θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλο εξοπλισμό για την αντιμετώπιση περιστατικού ρύπανσης που προκαλείται συνέπεια των κατασκευαστικών εργασιών, προσαρμοσμένο στην κλίμακα του έργου.

Τέλος, προκειμένου για τον περιορισμό ή δυνατόν και την αποφυγή πρόκλησης όχλησης στην ναυσιπλοΐα της ευρύτερης περιοχής και κατ' επέκταση την πρόληψη ναυτικών ατυχημάτων προτείνονται τα εξής:

- Φωτοσήμανση των εκτελούμενων έργων.
- Τήρηση των προβλεπόμενων από το ΓΕΝ για τις περιπτώσεις εκτέλεσης λιμενικών έργων.
- Ο ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλο εξοπλισμό για την αντιμετώπιση περιστατικού θαλάσσιας ρύπανσης που προκαλείται συνέπεια των κατασκευαστικών εργασιών σύμφωνα με τις οδηγίες της αρμόδιας Λιμενικής Αρχής.

10.7.2 Φάση Λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου προτείνεται η αξιοποίηση κατά το δυνατό του τοπικού εργατικού και τεχνικού δυναμικού και προτίμηση προμηθευτών από την ευρύτερη περιοχή του έργου για την τόνωση της τοπικής απασχόλησης και οικονομίας.

10.8 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ

10.8.1 Φάση Κατασκευής

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων τα οποία δύναται να προκύψουν κατά τη φάση κατασκευής στο οδικό δίκτυο της περιοχής και την αποφυγή παρεμπόδισης της κυκλοφορίας των οχημάτων λόγω των φορτηγών - οχημάτων μεταφοράς υλικών από και προς τα εργοτάξια προτείνεται να εφαρμοστούν τα εξής που αφορούν ένα κώδικα υποχρεώσεων του αναδόχου:

- Να συνταχθεί χρονοδιάγραμμα κατασκευής του έργου, όπου θα καταγράφονται με ακρίβεια οι χρόνοι, οι θέσεις εκτέλεσης των εργασιών και οι κύριες διαδρομές βαρέων οχημάτων από και προς την περιοχή του έργου και το οποίο θα εγκριθεί από τις αρμόδιες υπηρεσίες. Τα παραπάνω θα πρέπει να καλύπτουν όλο το εύρος των κατασκευαστικών εργασιών και επομένως θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται σε αυτά οι απολήψεις όλων των απαραίτητων για την κατασκευή των έργων υλικών, η μεταφορά εξοπλισμού, η μεταφορά και η διάθεση. Το σχέδιο μεταφοράς υλικών θα πρέπει να εκπονηθεί λαμβάνοντας υπόψη τα εξής:

- Ελαχιστοποίηση του χρόνου και της έντασης ως προς την επιβάρυνση του οδικού δικτύου γύρω από την περιοχή κατασκευής του υπό μελέτη έργου.
 - Άμεση αποκατάσταση των φθορών στο παραπάνω οδικό δίκτυο και σε άλλες υποδομές, με ευθύνη του ανάδοχου κατασκευής.
 - Επιλογή μεγάλων οδικών αξόνων για την κίνηση των βαρέων οχημάτων.
 - Λήψη συγκεκριμένων μέτρων για την αποφυγή διασποράς υλικών στο οδικό δίκτυο και την παραγωγή σκόνης.
 - Συνεργασία με το κοινωνικό σύνολο, π.χ. με τη δημιουργία ειδικής τηλεφωνικής γραμμής από την οποία θα παρέχονται πληροφορίες για το πρόγραμμα και την εξέλιξη των κατασκευών.
- Να αποφεύγεται η κυκλοφορία των φορτηγών εκτός εργοταξίου κατά τις ώρες αιχμής δηλαδή, 8:00 - 10:00 π.μ. και 14:00 - 17:00 μ.μ. εφόσον αυτό είναι εφικτό.
 - Να είναι σαφώς καθορισμένα τα δρομολόγια των αυτοκινήτων που θα εξυπηρετούν τα εργοτάξια με σκοπό την αξιοποίηση δρόμων του βασικού δικτύου κυκλοφορίας και την ελαχιστοποίηση της επιβάρυνσης της υπόλοιπης κυκλοφορίας και με άξονα την αποφυγή διελεύσεων μέσα από περιοχές κατοικίας και αρχαιολογικού ενδιαφέροντος τις ώρες κοινής ησυχίας.
 - Να γίνει με ευθύνη του αναδόχου και του φορέα του έργου κατανομή των μετακινήσεων με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται βελτιστοποίηση των διαδρομών από πλευράς διάρκειας με χρήση κύριων οδικών αξόνων στο βαθμό που αυτό είναι εφικτό.
 - Η κίνηση των εργοταξιακών οχημάτων θα πρέπει να γίνεται πάντα εντός του υφιστάμενου οδικού δικτύου, ενώ η στάθμευση των βαρέων οχημάτων και των τροχοφόρων που εξυπηρετούν το έργο να γίνεται μόνο σε χώρους εντός των εργοταξίων.
 - Η στάθμευση των βαρέων οχημάτων και των τροχοφόρων που εξυπηρετούν το έργο να γίνεται μόνο σε χώρους εντός των εργοταξίων.
 - Καθ' όλη τη διάρκεια της φάσης κατασκευής, τα οχήματα μεταφοράς υλικών πρέπει να φέρουν εμφανή σήμανση που να καταδεικνύει ότι εκτελούν δραστηριότητες σχετιζόμενες με το έργο.
 - Με ευθύνη του ανάδοχου του έργου να περιληφθεί στις πινακίδες ενημέρωσης του υπό εξέλιξη έργου, νούμερο τηλεφωνικής γραμμής επικοινωνίας με τον ανάδοχο ή τον φορέα του έργου, στην οποία θα μπορούν να απευθύνονται οι ενδιαφερόμενοι πολίτες για την αναφορά τυχόν προβλημάτων που προκαλούνται από το υπό εξέλιξη έργο. Η γραμμή επικοινωνίας θα πρέπει να

λειτουργεί τουλάχιστον από τις 7πμ. έως τις 9μμ. και οι κλήσεις θα πρέπει να καταγράφονται και να απαντώνται επί της ουσίας εντός το πολύ 24 ωρών.

- Με ευθύνη των αρμόδιων αρχών θα πρέπει 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.
- Στα σημεία ενδεχόμενης διακοπής ή παρεμπόδισης της κυκλοφορίας των οχημάτων είναι απαραίτητο να έχουν προβλεφθεί και σχεδιαστεί παρακάμψεις των σημείων αυτών χρησιμοποιώντας παρακείμενες οδούς.

Επίσης, η φάση των βυθοκορήσεων που απαιτούνται για την εκβάθυνση της λιμενολεκάνης μεταξύ του υπό μελέτη Προβλήτα και του Προβλήτα 2, πρέπει να πραγματοποιηθεί κατά τους χειμερινούς μήνες ώστε να αποφευχθεί η όχληση της ναυσιπλοΐας και συγκεκριμένα η όχληση της προσέγγισης κρουαζιερόπλοιων στο δυτικό κρηπίδωμα του Προβλήτα 2.

Τέλος, ο Ανάδοχος του έργου θα πρέπει να προβεί στην αποτύπωση όλων των δικτύων κοινής ωφέλειας τα οποία αναμένεται να επηρεαστούν και να υποδείξει τρόπους αποκατάστασής τους. Αυτό αφορά κυρίως τα υπόγεια δίκτυα ΟΤΕ, ΔΕΗ, αποχέτευσης και φυσικού αερίου τα οποία εντοπίζονται στην περιοχή μελέτης. Θα πρέπει να γίνει πλήρης αποκατάστασή τους μετά την ολοκλήρωση των έργων, σε συνεργασία με τους κάθε φορά υπεύθυνους (έγκαιρη ειδοποίηση από τον κατασκευαστή για τις αναγκαίες μετακινήσεις και αποκαταστάσεις) των δικτύων κοινής ωφέλειας, όπου ενδεχομένως θιγούν. Κάθε είδους τροποποίηση ή επέμβαση σε υφιστάμενο έργο υποδομής θα πρέπει να πραγματοποιείται σε συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς, ώστε να εξασφαλίζεται η ικανοποιητική λειτουργία του. Ο φορέας του έργου οφείλει να συνεργαστεί με τους Οργανισμούς Κοινής Ωφέλειας για τη σύνδεση του έργου με τα δίκτυά τους και να πραγματοποιήσει όλες τις εργασίες κατασκευής χωρίς να θίξει την ικανοποιητική λειτουργία των δικτύων αυτών.

10.8.2 Φάση Λειτουργίας

Μετά την ολοκλήρωση των έργων και κατά τη φάση λειτουργίας τους δεν αναμένονται σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές της περιοχής μελέτης, επομένως δεν προβλέπονται μέτρα αντιμετώπισης. Μοναδική μικρή επίπτωση αποτελεί η επιβάρυνση του οδικού δικτύου λόγω της κίνησης οχημάτων/φορτηγών

από και προς τον Προβλήτα Γ. Αυτό όμως θα αντιμετωπιστεί κυρίως με την ολοκλήρωση του κόμβου της Μπουρμπουλήθρας, ο οποίος αναμένεται να εξυπηρετήσει την είσοδο και έξοδο στον Εμπορικό Λιμένα Βόλου.

10.9 ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ – ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΕΡΑ

10.9.1 Φάση Κατασκευής

Προκειμένου για τη μείωση της έντασης και έκτασης των αρνητικών επιπτώσεων στην ποιότητα του αέρα λόγω των εκπομπών αέριων ρύπων από την κυκλοφορία βαρέων οχημάτων θα πρέπει να περιορισθεί κατά το κατά την κατασκευή και να διευθετηθεί κατάλληλα η κυκλοφορία τους κατόπιν εκπόνησης και έγκρισης πριν την έναρξη των εργασιών Ειδικής Κυκλοφοριακής Μελέτης, ώστε να περιορισθεί η γενικότερη διατάραξη της οδικής κυκλοφορίας στην ευρύτερη περιοχή.

Για το εργοτάξιο και την μονάδα σκυροδέματος θα πρέπει να υποβληθεί και εγκριθεί από την αδειοδοτούσα αρχή πριν την έναρξη των κατασκευαστικών εργασιών Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη (ΤΕΠΕΜ) σύμφωνα με τις διατάξεις της ελληνικής νομοθεσίας. Για τον περιορισμό της σκόνης και εκπομπών ρύπων στην ατμόσφαιρα από τις κατασκευαστικές εργασίες προτείνονται τα παρακάτω μέτρα:

- ο εξοπλισμός και τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν κατά τις εργασίες κατασκευής θα πρέπει να είναι σε συμμόρφωση με τις υπάρχουσες προδιαγραφές εκπομπών αερίων ρύπων. Θα πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, να πληρούν τις προδιαγραφές του κατασκευαστή και να συντηρούνται τακτικά.
- να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την καταστολή της σκόνης και συγκεκριμένα:
- όλοι οι χώροι και οι οδικές προσβάσεις που θα χρησιμοποιούνται από οχήματα να διαμορφωθούν κατάλληλα και να επιστρωθούν με υλικά τα οποία θα περιορίζουν την εκπομπή σκόνης στην ατμόσφαιρα,
- να καταρτιστεί κατάλληλο σχέδιο δρομολογίων οχημάτων ώστε αυτά να ελαχιστοποιηθούν με στόχο την κατά το δυνατό μικρότερη έκλυση αέριων ρύπων και σκόνης,
- τα οχήματα μεταφοράς να διατηρούν χαμηλές ταχύτητες κίνησης (10 Km/ ώρα) στους χωμάτινους δρόμους,
- κατά τη μεταφορά χύδην υλικών να αποφεύγεται η υπερπλήρωση των φορτηγών οχημάτων μεταφοράς,

- να γίνεται διαβροχή όταν και όπου απαιτείται,
- όταν απαιτείται να γίνεται διαβροχή και των θαλάμων αποθήκευσης αδρανών υλικών για την αποφυγή δημιουργίας σκόνης και εφόσον επικρατεί άνεμος ισχυρότερος των 4 beaufort, να καλύπτονται οι σωροί,
- η μεταφορά των αδρανών υλικών να γίνεται με σκεπασμένα φορτηγά οχήματα,
- η εναπόθεση των αδρανών υλικών σε σωρούς να πραγματοποιείται στο ελάχιστο δυνατό ύψος έτσι ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία κονιορτού,
- απαγορεύεται αυστηρά η καύση αποβλήτων ή άλλων ουσιών ή αντικειμένων.
- περίφραξη όλων των χώρων εργοταξίων με κλειστά πετάσματα κατάλληλου ύψους, τα οποία θα παρεμποδίζουν τη διαφυγή της σκόνης προς το εγγύς περιβάλλον της περιοχής,
- απομάκρυνση των ακατάλληλων υλικών εκσκαφής άμεσα από το χώρο και συχνή διαβροχή των υλικών εκσκαφής και των αποθηκών αδρανών υλικών ιδιαίτερα κατά τη ξηρή περίοδο του έτους εφόσον αυτά αποθηκεύονται για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο του ενός μήνα,
- ελαχιστοποίηση του ύψους πτώσης κατά τη διαχείριση υλικών,
- απαγόρευση μεταφοράς χωματισμών μέσα από οικισμούς με ακάλυπτα φορτηγά,
- τακτική συντήρηση των οχημάτων και των μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν ώστε οι εκπομπές καπνού από την κίνησή τους να είναι οι ελάχιστες δυνατές,
- απαγόρευση καύσης υλικών κάθε μορφής (λάδια, ελαστικά, κλπ.)
- αποφυγή διάθεσης στερεών απορριμμάτων που ενδέχεται να απελευθερώσουν τοξικούς ή άλλους αέριους ρύπους (π.χ. κενά δοχεία από καύσιμα, διαλύτες, υγρά συνεργείων, χρώματα και γενικά απόβλητα διαποτισμένα με τις παραπάνω ουσίες, λάστιχα, κ.λ.π) μαζί με οικιακά απορρίμματα.

10.9.2 Φάση Λειτουργίας

Κατά τη λειτουργία του λιμένα επιβάλλεται ο όσο το δυνατόν καλύτερος προγραμματισμός προσέλευσης και αναχώρησης των πλοίων αλλά και των εργασιών φορτοεκφόρτωσης ώστε να αποφευχθούν επιβαρυντικές για το περιβάλλον συνθήκες λειτουργίας

Απαιτείται είναι η κατάλληλη διαμόρφωση και σήμανση των εισόδων / κόμβων από και προς στον χερσαίο χώρο του Προβλήτα αλλά και της εσωτερικής κυκλοφορίας αυτού ώστε να μην δημιουργούνται προβλήματα κυκλοφοριακής συμφόρησης με συνέπεια τις αυξημένες εκπομπές καυσαερίων.

Επίσης, θα πρέπει να γίνεται τακτικός έλεγχος και συντήρηση του εξοπλισμού φορτοεκφόρτωσης σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, ώστε να διασφαλίζονται οι βέλτιστες συνθήκες καύσης. Στην φορτοεκφόρτωση σκραπ θα πρέπει να αποφεύγονται οι εργασίες όταν φυσούν δυνατοί άνεμοι, ενώ θα πρέπει να υπάρχει σύστημα διαβροχής κατά την διάρκεια των εργασιών ώστε να αποφεύγονται οι εκπομπές σκόνης στην ατμόσφαιρα αλλά και η επικάλυψη σωματιδίων στο θαλάσσιο περιβάλλον

10.10 ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΔΟΝΗΣΕΙΣ

10.10.1 Φάση Κατασκευής

Με βάση την ισχύουσα νομοθεσία για την ελάττωση του επιπέδου θορύβου που προκαλείται από κατασκευαστικές εργασίες, θα πρέπει να λαμβάνονται από τον ανάδοχο του έργου τα κατάλληλα μέτρα για την αντιμετώπιση της επιβάρυνσης του ακουστικού περιβάλλοντος, στις εξής κατευθύνσεις:

Ο ανάδοχος του έργου θα πρέπει να επιλέξει τις κατάλληλες κατασκευαστικές μεθόδους που εξασφαλίζουν χαμηλότερα επίπεδα θορύβου. Τα εργοταξιακά μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να πληρούν τις διατάξεις της νομοθεσίας «περί μέτρων και όρων για τις εκπομπές θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους» (Κ.Υ.Α. υπ' αριθμ. 37393/2028/2003, Φ.Ε.Κ. 1418/Β/2003, όπως τροποποιήθηκε με την Κ.Υ.Α. υπ' αριθμ. Η.Π. 9272/471/2007, Φ.Ε.Κ. 286/Β/2007) και να φέρουν τη σήμανση CE συμμόρφωσης που προβλέπεται από ανωτέρω νομοθεσία.

Τα μέτρα που προτείνονται για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων στην ποιότητα του αέρα από την κυκλοφορία των βαρέων οχημάτων θα συμβάλλουν θετικά και στον περιορισμό του προκαλούμενου θορύβου.

- Απαγόρευση θορυβωδών εργασιών κατά την διάρκεια της νύχτας και των ωρών κοινής ησυχίας. Όταν εκτελούνται ιδιαίτερα θορυβώδεις εργασίες συνιστάται να εξεταστεί το ενδεχόμενο τοπικής αντιθορυβικής επέμβασης με τη μορφή περιφραγμάτων, γύρω από μεμονωμένες σημειακές πηγές θορύβου (προκειμένου να περιορισθεί η όχληση των χρηστών της γύρω περιοχής).
- Συνιστάται κατά την εκτέλεση κατασκευαστικών εργασιών σε τμήματα του χερσαίου χώρου που βρίσκονται σε κοντινή απόσταση από τα πρώτα κτίσματα του παραλιακού μετώπου η χρήση αντιθορυβικών πετασμάτων στον

περιβάλλοντα χώρο του έργου, προκειμένου να περιορισθεί η όχληση της γύρω περιοχής.

- Μέριμνα για τη διευθέτηση της κυκλοφορίας των βαρέων οχημάτων και τη μείωση της προκαλούμενης ηχορύπανσης, ώστε να μειωθεί πιθανή όχληση των κατοίκων, εργαζομένων και επισκεπτών της ευρύτερης περιοχής.

10.10.2 Φάση Λειτουργίας

Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί στην φορτοεκφόρτωση θα πρέπει να πληροί τις διατάξεις της νομοθεσίας «περί μέτρων και όρων για τις εκπομπές θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους» (Κ.Υ.Α. υπ' αριθμ. 37393/2028/2003, Φ.Ε.Κ. 1418/Β/2003, όπως τροποποιήθηκε με την Κ.Υ.Α. υπ' αριθμ. Η.Π. 9272/471/2007, Φ.Ε.Κ. 286/Β/2007) και να φέρουν τη σήμανση CE συμμόρφωσης που προβλέπεται από ανωτέρω νομοθεσία, Τα μέτρα διευθέτησης της εσωτερικής κυκλοφορίας και αποτροπής της κυκλοφοριακής συμφόρησης κατά την μεταφορά των Ε/Κ θα συμβάλλουν και στη μείωση του επιπέδου θορύβου.

10.11 ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ

Από την κατασκευή και τη λειτουργία του προτεινόμενου έργου δεν υπάρχουν επιπτώσεις που σχετίζονται με ηλεκτρομαγνητικά πεδία και ως εκ τούτου δεν απαιτείται η λήψη μέτρων.

10.12 ΥΔΑΤΑ

10.12.1 Φάση Κατασκευής

Τα μέτρα που προτείνονται για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων στα ύδατα (υπόγεια, επιφανειακά, παράκτια) αφορούν κυρίως σε μέτρα πρόληψης διαφυγής υγρών και στερεών αποβλήτων που παράγονται κατά τις εργασίες κατασκευής και συνοψίζονται παρακάτω.

- Για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στην υδραυλική δίαιτα των νερών προτείνεται:
 - ο Για την κάλυψη των αναγκών του έργου σε νερό, ως πόσιμο νερό για τους εργαζόμενους να χρησιμοποιηθούν νερά εμφιαλωμένα του εμπορίου και για τυχόν λοιπές χρήσεις κατασκευής νερό που θα μεταφέρεται με βυτίο και θα τροφοδοτείται από το δίκτυο του Δήμου. Για

τις ανάγκες διαβροχής των υλικών να χρησιμοποιείται θαλασσινό νερό, το οποίο θα αντλείται με τη χρήση αντλίας νερού.

- Για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στην ποιότητα των νερών πρακτικών προτείνεται:
 - Οι χωματουργικές εργασίες να γίνουν κατά κύριο λόγο την περίοδο του έτους που δεν εμφανίζονται έντονες βροχοπτώσεις και ακραίες κυματικές συνθήκες, για να μην υπάρξει απόπλυση του εδάφους και δημιουργία αιωρούμενων σωματιδίων, αντιστοίχως. Ο προγραμματισμός των εργασιών θα πρέπει να περιλαμβάνει πρόβλεψη για να αποφευχθούν οι σοβαρές χωματουργικές εργασίες κατά την περίοδο των έντονων βροχοπτώσεων και αποφυγή χωματουργικών εργασιών κατά τις ημέρες που προβλέπεται βροχή και έντονος κυματισμός. Για την εξαιρετική περίπτωση που υπάρξει έντονη βροχόπτωση ή θαλασσοταραχή κατά τη σχετικά σύντομη φάση των εκσκαφών, προτείνεται η παύση των εργασιών.
 - Κύριος παράγοντας για την γενικότερη προστασία του θαλασσίου περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής είναι η κατάλληλη οργάνωση και άρτια λειτουργία του εργοταξιακού χώρου, καθώς και ο σωστός χρονικός προγραμματισμός των έργων. Για την προστασία της ποιότητας των υδάτων προτείνεται η εφαρμογή των μέτρων που αναφέρθηκαν στην ενότητα 10.2.1.
 - Να καλύπτονται τα υλικά εκσκαφής και κατασκευής με πλαστικά καλύμματα, σε ήπια πρηνή, με περίφραξη κλπ, ώστε να αποφεύγονται φαινόμενα απόπλυσης, όπως επίσης να μην αφήνονται για μεγάλο χρονικό διάστημα χωμάτινοι όγκοι. Επίσης είναι απαραίτητο να γίνεται διευθέτηση των ομβρίων υδάτων κατά την αποθήκευση των υλικών ώστε να αποφεύγεται η παράσυρσή τους σε υδάτινους αποδέκτες.
 - Γενικά η αποθήκευση καυσίμων, μηχανημάτων και εργοταξιακών υλικών να γίνεται ούτως ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος ρύπανσης των υδατικών πόρων. Τα χημικά, τα καύσιμα και τα λιπαντικά να αποθηκεύονται σε κατάλληλα διαμορφωμένους και στεγανοποιημένους χώρους μακριά από υδάτινους αποδέκτες. Να χρησιμοποιούνται δοχεία συλλογής στα στατικά μηχανήματα για την αποφυγή ρύπανσης των υπόγειων υδάτων από έλαια και λιπαντικά.
- Για την προστασία της ποιότητας των νερών από μη ορθές πρακτικές, βλάβες ή αμέλεια, θα πρέπει να εφαρμόζεται από τον ανάδοχο (όπως αναφέρθηκε και

στην Ενότητα 10.3.1) έλεγχος αποφυγής ατυχηματικής ρύπανσης. Πρέπει να ληφθούν όλα τα προληπτικά μέτρα για την αποφυγή διαρροής πετρελαιοειδών από βλάβες, αμέλεια κλπ. και να διενεργούνται οι κατάλληλοι χειρισμοί για την ελαχιστοποίηση τέτοιων περιστατικών. Επιπλέον, η αντιμετώπιση ατυχημάτων σε όλο το μήκος εργασιών θα πρέπει να προβλέπεται στο πρόγραμμα του αναδόχου. Έτσι, αυτός θα πρέπει να διαθέτει στο συνεργείο του τα κατάλληλα υλικά για την αντιμετώπιση περιστατικών ατυχηματικής ρύπανσης στο θαλάσσιο χώρο. Η αντιμετώπιση ατυχημάτων θα πρέπει επίσης να προβλέπεται στο πρόγραμμα του κατασκευαστή σε όλο το μήκος εργασιών. Έτσι, αυτός θα πρέπει να διαθέτει στο εργοτάξιο τα κατάλληλα απορροφητικά υλικά (π.χ. πριονίδι, άμμος) σε επαρκείς ποσότητες, μέσω των οποίων θα επιδιώκεται η προσρόφηση και κατά συνέπεια η συγκράτηση και ο περιορισμός διασποράς των διαρρεόντων καυσίμων και λιπαντικών. Μετά τη χρήση τους τα απορροφητικά αυτά υλικά θα πρέπει να διαχειρίζονται κατάλληλα σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία ως επικίνδυνα απόβλητα. Επιπρόσθετα, τουλάχιστον ένα από τα σκάφη που θα συμμετέχουν στις εργασίες κατασκευής να είναι εφοδιασμένο με μέσα εγκλεισμού της κηλίδας, όπως και με κατάλληλα μηχανήματα απορρόφησης και διασποράς χημικών για καταπολέμηση κηλίδας. Τα παραπάνω θα πρέπει να αναφέρονται ρητά στη σύμβαση υποχρεώσεων του κατασκευαστή και να γίνεται η κατάλληλη επίβλεψη εφαρμογής τους κατά την κατασκευή.

- Επίσης, τα μέτρα για τον περιορισμό της παραγόμενης σκόνης κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών (βλ. 10.9.1) συνεισφέρουν θετικά και στην προστασία του θαλασσίου περιβάλλοντος, καθώς μειώνεται ο όγκος της σκόνης που μεταφέρεται στη θάλασσα.
- Να διασφαλιστεί ότι στα υλικά κατασκευής του έργου δεν περιέχονται οι ουσίες που αναφέρονται στην απόφαση του Ανώτατου Χημικού Συμβουλίου 1100/91/91 (ΦΕΚ 1008/Β/12-12-1991) και στις ΥΑ 475/2002/03 (Β' 208/2003) και 121/2003/03 (1045/Β/2003), όπως εκάστοτε ισχύουν, δηλαδή ενώσεις υδράργυρου, αρσενικού και οργανοκασσιτερικές, καθώς και οι λοιπές χημικές ουσίες που θεωρούνται επικίνδυνες, σύμφωνα με την σχετική νομοθεσία περί επικίνδυνων ουσιών και για τις οποίες ισχύουν περιορισμοί στην κυκλοφορία και χρήση τους για το θαλάσσιο και γενικότερα το υδάτινο περιβάλλον.

10.12.2 Φάση Λειτουργίας

Για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στα ύδατα της περιοχής και την προστασία της ποιότητας των νερών από μη ορθές πρακτικές, βλάβες ή αμέλεια, κατά τη λειτουργία του έργου, προτείνονται τα παρακάτω μέτρα:

- Με ευθύνη του κυρίου του έργου θα πρέπει να απαγορεύεται αυστηρά η απόρριψη υγρών αποβλήτων (μη επεξεργασμένων λυμάτων, υπολειμμάτων λιπαντικών, πετρελαιοειδών και σεντινόνερων) από τα πλοία που προσεγγίζουν στο έργο, κατευθείαν στη θάλασσα. Σε περίπτωση τέτοιας απόρριψης αποβλήτων, ο κύριος του έργου θα πρέπει να διαθέτει το σχέδιο και τα κατάλληλα υλικά για την αντιμετώπιση περιστατικών ρύπανσης τόσο στο έδαφος, όσο και στο θαλάσσιο χώρο. Συγκεκριμένα, ο ΟΛΒ διαθέτει Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης Αντιμετώπισης Περιστατικών Ρύπανσης, το οποίο πρέπει να τίθεται άμεσα σε εφαρμογή σε τέτοιες περιπτώσεις.
- Με ευθύνη του κυρίου του έργου θα πρέπει να απαγορεύεται αυστηρά η απόρριψη στερεών αποβλήτων από τα πλοία και λοιπούς χρήστες του έργου κατευθείαν στη θάλασσα. Στον χερσαίο χώρο του λιμένα να υπάρχει επαρκής αριθμός (και κατάλληλου μεγέθους) κάδων για απορρίμματα. Επίσης, να τοποθετηθούν κάδοι ανακύκλωσης με εμφανή σήμανση έτσι ώστε να ενθαρρύνεται η χρήση τους. Τα απόβλητα να διαχειρίζονται σύμφωνα με το Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων και βάσει της κείμενης νομοθεσίας, ενώ τα απόβλητα/κατάλοιπα των πλοίων να διαχειρίζονται σύμφωνα με το Σχέδιο Παραλαβής-Διαχείρισης Αποβλήτων και Καταλοίπων Φορτίου Πλοίων που διαθέτει ο ΟΛΒ.
- Να διασφαλιστεί ότι στα υλικά συντήρησης του έργου δεν περιέχονται οι ουσίες που αναφέρονται στην απόφαση του Ανώτατου Χημικού Συμβουλίου 1100/91/91 (ΦΕΚ 1008/Β/12-12-1991) και στις ΥΑ 475/2002/03 (Β' 208/2003) και 121/2003/03 (Β' 1045/2003), όπως εκάστοτε ισχύουν, δηλαδή ενώσεις υδράργυρου, αρσενικού και οργανοαασσιτερικές, καθώς και οι λοιπές χημικές ουσίες που θεωρούνται επικίνδυνες, σύμφωνα με την σχετική νομοθεσία περί επικίνδυνων ουσιών και για τις οποίες ισχύουν περιορισμοί στην κυκλοφορία και χρήση τους για το θαλάσσιο και γενικότερα το υδάτινο περιβάλλον.

10.13 ΜΕΤΡΑ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Βάσει του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα (Προσχέδιο αναθεωρημένης έκδοσης – Οκτώβριος 2023), τα μέτρα πολιτικής που έχουν

προβλεφθεί για τη μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, στον τομέα των θαλάσσιων μεταφορών δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

| Πίνακας 10.1 Μέτρα πολιτικής, τα οποία έχουν προβλεφθεί για τη μείωση εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, στον τομέα των θαλάσσιων μεταφορών. | | | | | |
|---|---|--|--|-----------------------------|--|
| Αρίθμηση | Όνομα μέτρου πολιτικής | Συσχέτιση με προτεραιότητες πολιτικής | Στόχος | Επηρεαζόμενος τομέας | Κατηγορία μέτρου |
| M18 | Ενίσχυση ακτοπλοϊκών συνδέσεων δημόσιας υπηρεσίας με την χρήση "πράσινων" πλοίων χαμηλών εκπομπών αερίων ρύπων | ΠΠ1.3 | Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών | Θαλάσσιες μεταφορές | Τεχνικό, οικονομικό μέτρο |
| M19 | Εξηλεκτρισμός πλοίων κατά την περίοδο του ελλιμενισμού | ΠΠ1.3 | Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών | Θαλάσσιες μεταφορές | Τεχνικό, οικονομικό μέτρο |
| M20 | Σχεδιασμό και ένταξη μονάδων ΑΠΕ στους χώρους των λιμένων με τη μορφή της αυτοπαραγωγής | ΠΠ1.3, ΠΠ2.3, ΠΠ2.8 | Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών | Θαλάσσιες μεταφορές | Τεχνικό, οικονομικό μέτρο |
| M21 | Εξηλεκτρισμός βασικών καταναλώσεων των λιμένων | ΠΠ1.3, ΠΠ2.8 | Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών | Θαλάσσιες μεταφορές | Τεχνικό, οικονομικό μέτρο |
| M22 | Ενίσχυση τοπικών δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας και σε επίπεδο υποσταθμών στην περιοχή των λιμένων | ΠΠ1.3, ΠΠ2.8 | Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών | Θαλάσσιες μεταφορές | Τεχνικό, οικονομικό μέτρο |
| M23 | Οικονομική ενίσχυση – επιδότηση του ενεργειακού μετασχηματισμού - εξηλεκτρισμού των λιμένων με τη βοήθεια χρηματοδοτικών εργαλείων της Ε.Ε. | ΠΠ1.3 | Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών | Θαλάσσιες μεταφορές | Οικονομικό μέτρο |
| M24 | Αναπτυξιακά Προγραμματικά Σχέδια και Μελέτες Διαχείρισης (Master Plan) Λιμένων | ΠΠ1.3 | Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών | Θαλάσσιες μεταφορές | Κανονιστικό μέτρο |
| M25 | Ενίσχυση της Συνδεσιμότητας των Ελληνικών Νησιών | ΠΠ1.3 | Μείωση εκπομπών στον τομέα των μεταφορών | Θαλάσσιες μεταφορές | Τεχνικό, οικονομικό, κανονιστικό μέτρο |

Σύμφωνα με την εγκεκριμένη Σ.Μ.Π.Ε. του ΠεσΠΚΑ Θεσσαλίας προτείνονται μέτρα και δράσεις για κάθε έναν τομέα εξέτασης στοχεύοντας πρωτίστως, τόσο στη μείωση της τρωτότητας και στην αύξηση της ανθεκτικότητας των τομέων, όσο και στην αποφυγή/μείωση/αποκατάσταση των αρνητικών επιπτώσεων, αλλά και στην αξιοποίηση τυχόν θετικών επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής. Εκ του συνόλου των προτεινόμενων μέτρων και δράσεων του ΠΕΣΠΚΑ Θεσσαλίας για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή στους τομείς Ακτές - Παράκτιες Περιοχές και Μεταφορές προτείνονται τα κάτωθι μέτρα:

- ΠΕΘΕ_ΠΑΡ3.1. Μελέτη εκτίμησης της τρωτότητας, των κινδύνων και των επιπτώσεων της κλιματικής μεταβολής στις παράκτιες περιοχές στην Περιφέρεια Θεσσαλίας
- ΠΕΘΕ_ΠΑΡ4.1. Παρακολούθηση Παράκτιας Τρωτότητας - Διάβρωσης
- ΠΕΘΕ_ΜΕΤ2.1. Βελτίωση του σχεδιασμού και των υλικών κατασκευής των υποδομών μεταφοράς
- ΠΕΘΕ_ΜΟΔ2.12. Καταγραφή των υφιστάμενων τεχνικών που διασταυρώνονται με υδατορέματα και έλεγχος της παροχетеυτικότητας σε περιπτώσεις πλημμύρας
- ΠΕΘΕ_ΜΕΤ5.1. Ειδική Χωρική μελέτη επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στις Υποδομές

11 ΥΠΟΓΡΑΦΕΣ – ΘΕΩΡΗΣΕΙΣ

Αθήνα, Απρίλιος 2024

Για τον φορέα

Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΒΟΛΟΥ Α.Ε.

Για την Ομάδα Μελέτης



Σοφία Τζούλη
Πολιτικός Μηχανικός
(MSc)

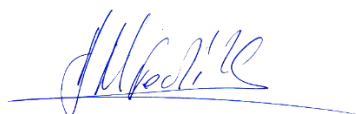


Μαρία Νίτσα
Πολιτικός Μηχανικός –
Λιμενολόγος (MSc)



Εύα Πασακαλίδου
(Msc)
Περιβαλλοντολόγος -
Ωκεανογράφος

Ο Ελέγχας



Αντώνιος Μπουτάτης
Πολιτικός Μηχανικός – Λιμενολόγος
Περιβαλλοντολόγος (MSc)

12 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

12.1 ΣΧΕΔΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Σύμφωνα με το Παράρτημα ΙΙ του Ν.4014/2011 (ελάχιστα περιεχόμενα φακέλου ΜΠΕ), σκοπός του προτεινόμενου Σχεδίου Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) στα πλαίσια της ΜΠΕ, είναι να διασφαλίσει την αποτελεσματική προστασία του περιβάλλοντος και την εφαρμογή των προτεινόμενων μέτρων αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, ενώ περιλαμβάνει και το προτεινόμενο πρόγραμμα παρακολούθησης. Το πρόγραμμα παρακολούθησης στην εφαρμογή του οποίου δεσμεύεται ο φορέας του έργου θα περιλαμβάνει τις παραμέτρους, τα στοιχεία και τους δείκτες του περιβάλλοντος που πρέπει να παρακολουθούνται, τις μεθόδους και τη συχνότητα καταγραφής. Επισημαίνεται δε ότι το ΣΠΔ αποτελεί χρήσιμο εργαλείο για την παρακολούθηση των περιβαλλοντικών παραμέτρων και για τη διασφάλιση της ορθής εφαρμογής των Περιβαλλοντικών Όρων του έργου. Σύμφωνα με τα παραπάνω, προτείνεται ο φορέας διαχείρισης της λιμενικής εγκατάστασης να εφαρμόσει Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) το οποίο θα περιλαμβάνει όλες τις δραστηριότητες που θα λαμβάνουν χώρα στην εγκατάσταση (σε κανονικές και έκτακτες συνθήκες) και θα συμβάλλει στον καθορισμό των παρακάτω:

- Την Πολιτική Περιβάλλοντος και τους περιβαλλοντικούς στόχους, βάσει των κατευθυντήριων γραμμών της κείμενης περιβαλλοντικής νομοθεσίας.
- Την Οργανωτική Δομή και τις Αρμοδιότητες των βασικών στελεχών (σύσταση Ομάδας Περιβάλλοντος)

Σύμφωνα με το ΣΠΔ θα εφαρμόζεται ειδική διαδικασία για τον εντοπισμό των περιβαλλοντικών θεμάτων που σχετίζονται με τις δραστηριότητες της εγκατάστασης και συγκεκριμένα όσον αφορά στα εξής:

- Διαχείριση των στερεών και υγρών αποβλήτων που παράγονται στους χώρους της εγκατάστασης από τη λειτουργία της και από το (μόνιμο ή υποστηρικτικό) προσωπικό
- Διαχείριση Νερού
- Διαχείριση Ενέργειας
- Διαχείριση Θορύβου
- Διαχείριση Εκπομπών Καυσαερίων στην Ατμόσφαιρα
- Διαχείριση Επικινδύνων Ουσιών
- Διαχείριση Εκτάκτων Καταστάσεων

Μέσω του Περιβαλλοντικού συστήματος, θα εισάγονται και θα υιοθετούνται μέθοδοι παρακολούθησης των προαναφερόμενων παραμέτρων και εντοπισμού των περιβαλλοντικών θεμάτων μέσω της αξιολόγησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, ενώ επίσης προωθείται η συμμόρφωση με τη περιβαλλοντική νομοθεσία (π.χ. εξασφάλιση τήρησης Περιβαλλοντικών Όρων).

Το ΣΠΔ θα αποτελέσει το πλαίσιο για τη διαχείριση των περιβαλλοντικών θεμάτων καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευής και λειτουργίας του έργου. Το ΣΠΔ θα χρησιμοποιηθεί με σκοπό να εκπληρώσει τις δεσμεύσεις της ΜΠΕ του έργου και να συντονίσει και επανεξετάσει την περιβαλλοντική απόδοση του έργου κατά τις φάσεις της κατασκευής και λειτουργίας. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στα ακόλουθα:

- Πρακτική εκπαίδευση και αύξηση της περιβαλλοντικής και κοινωνικής ευαισθητοποίησης του προσωπικού.
- Επίβλεψη και παρακολούθηση περιβαλλοντικών ζητημάτων
- Συνεχής βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης καθ' όλη τη διάρκεια του έργου.

Τα Πρότυπα του Έργου που διέπουν την ανάπτυξη του ΣΠΔ συνοψίζονται στα εξής:

- Περιβαλλοντική Πολιτική του φορέα του έργου.
- Πρότυπα και διαδικασίες Συστημάτων Περιβαλλοντικής Διαχείρισης του φορέα του έργου (ISO 19001, EMAS, κλπ.)
- Πολιτική Υγιεινής & Ασφάλειας (ΥΑΠ) του φορέα του έργου.
- Η ΑΕΠΟ του έργου.
- Ισχύουσα περιβαλλοντική νομοθεσία εθνική και ευρωπαϊκή.
- Διεθνείς Συμβάσεις.
- Ορθές Πρακτικές.

Ο Φορέας του Έργου, θα ορίσει Υπεύθυνο Περιβάλλοντος, ο οποίος θα έχει την ευθύνη για την ορθή εφαρμογή του ΣΠΔ. Ενδεικτικά οι αρμοδιότητες του Υπεύθυνου Περιβάλλοντος περιλαμβάνουν:

- Συντονισμός και επίβλεψη του Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης του έργου.
- Παρακολούθηση και έλεγχο της περιβαλλοντικής απόδοσης του έργου και της συμμόρφωσης του με τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους.
- Θα ενεργεί ως σημείο επαφής για τη διαβούλευση με τις αρμόδιες υπηρεσίες, φορείς και τα ενδιαφερόμενα μέρη.

- Διασφάλιση της συμμόρφωσης των αναδόχων/προμηθευτών με τα πρότυπα και τους κανονισμούς του φορέα του έργου και του ΣΠΔ.

Ως μέρος του ΣΠΔ, θα δημιουργηθεί ένα σύστημα αρχειοθέτησης για τον εντοπισμό, την τήρηση και την αποθήκευση περιβαλλοντικών πληροφοριών. Η μέθοδος τήρησης αρχείων θα επιτρέπει την έγκαιρη λήψη τυχόν επανορθωτικών μέτρων, την αποκατάσταση και προστασία από ζημιές, αλλοιώσεις και απώλειες. Το σύστημα αρχειοθέτησης θα πρέπει να περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία, κατά περίπτωση:

- Άδειες, εγκρίσεις, πιστοποιητικά, καταχωρήσεις σε μητρώα και άλλες αδειοδοτήσεις.
- Φάκελοι περιβαλλοντικών μελετών του έργου (ΜΠΕ, ΤΕΠΕΜ, κλπ).
- Έγγραφα τεκμηρίωσης διαχείρισης αποβλήτων.
- Σχέδια, π.χ. Σχέδιο Αντιμετώπισης Καταστάσεων Έκτακτης Ανάγκης, Σχέδια Υγείας και Ασφάλειας, κλπ.
- Εκθέσεις επιθεώρησης.
- Αρχεία εκπαίδευσης (όπου απαιτείται)
- Ελεγχόμενη πρόσβαση σε ευαίσθητα έγγραφα (όπου απαιτείται)
- Πλήρης και καθολική καταγραφή τυχόν διορθωτικών/επανορθωτικών μέτρων που λαμβάνονται στο πλαίσιο της εφαρμογής του Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης (ΠΠΠ) του έργου.

Ο φορέας του έργου θα συντάσσει τις απαιτούμενες περιβαλλοντικές εκθέσεις σε ετήσια βάση, προκειμένου να καταγράφει τις περιβαλλοντικές επιδόσεις του Έργου όπως προκύπτουν από την εφαρμογή του ΠΠΠ, σύμφωνα με το παρόν ΣΠΔ και την ΑΕΠΟ του έργου. Οι απαιτήσεις σύνταξης εκθέσεων θα επικαιροποιηθούν μετά την έκδοση της ΑΕΠΟ, προκειμένου να συμπεριληφθούν πιθανές πρόσθετες απαιτήσεις που θα οριστούν από την Αδειοδοτούσα Αρχή.

12.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ

Στα παραπάνω κεφάλαια παρουσιάστηκαν οι πιθανές επιπτώσεις των έργων στο περιβάλλον και τα προτεινόμενα μέτρα προστασίας του. Για την τεκμηρίωση των επιπτώσεων των έργων στο περιβάλλον αλλά και της αποτελεσματικότητας των μέτρων ελαχιστοποίησης των επιπτώσεων είναι απαραίτητη η περιβαλλοντική παρακολούθηση (environmental monitoring) του έργου τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του. Ο όρος «περιβαλλοντική παρακολούθηση»

χρησιμοποιείται για να περιγράψει τις διαδικασίες που πρέπει να ακολουθηθούν για τον χαρακτηρισμό και την παρακολούθηση της ποιότητας του περιβάλλοντος. Η περιβαλλοντική παρακολούθηση βοηθά στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων που έχουν ληφθεί για την προστασία του περιβάλλοντος αλλά και στον έγκαιρο εντοπισμό και αντιμετώπιση προβλημάτων. Η τελική μορφή οργάνωσης του σχεδιασμού και της υλοποίησης του προγράμματος παρακολούθησης γίνεται από τον φορέα του έργου, δηλαδή από τον ΟΛΒ ΑΕ, ο οποίος έχει την ευθύνη για την εφαρμογή και τον έλεγχο του προγράμματος. Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται ενδεικτικά οι προτεινόμενες παράμετροι παρακολούθησης τόσο κατά την κατασκευή όσο και κατά τη λειτουργία του έργου. Τα αποτελέσματα του ΠΠΠ μεταξύ άλλων θα τροφοδοτούν την αντίστοιχη Ετήσια Περιβαλλοντική Έκθεση που θα υποβάλλεται στην αρμόδια περιβαλλοντική αρχή (ΔΙΠΑ/ΥΠΕΝ).

12.2.1 Φάση Κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής, οι σημαντικότερες επιπτώσεις εντοπίζονται στο ακουστικό και ατμοσφαιρικό περιβάλλον, στα θαλάσσια ύδατα και στον υδροβιότοπο. Επίσης, σημειώνεται πως απαιτείται η διενέργεια ΤΕΠΕΜ για την εκτίμηση της ποιότητας των βυθοκορημάτων καθώς και αναζήτηση κατάλληλης θέσης για θαλάσσια διάθεση. Στα πλαίσια της εν λόγω μελέτης απαιτείται η παρακολούθηση συγκεκριμένων παραμέτρων.

Ακουστικό Περιβάλλον

Για την παρακολούθηση του ακουστικού περιβάλλοντος, προτείνεται η μέτρηση της στάθμης θορύβου από τις εργασίες κατασκευής σε δύο θέσεις (μία σε θέση πλησίον της κοντινότερης οικιστικής χρήσης και μία στον υδροβιότοπο Μπουρμπουλήθρα), για τουλάχιστον μία (1) ώρα σε κάθε θέση, χωρίς να επαναλαμβάνονται τα διαλείμματα ή ο νεκρός χρόνος εργασιών. Οι δείκτες που θα πρέπει να παρακολουθούνται είναι ο L_{eq} , L_{10} και L_{95} . Η συχνότητα των μετρήσεων θα είναι σε διμηνιαία βάση και θα λαμβάνεται η μέση ημερήσια μέτρηση (24 ωρών). Οι μετρήσεις θα πρέπει να διενεργούνται σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα (ISO 1996-1:2016 Acoustics — Description, measurement and assessment of environmental noise — Part 1: Basic quantities and assessment procedures) και να καταγράφονται σε δελτίο καταγραφής θορύβου. Στις περιπτώσεις που εντοπίζεται υπέρβαση της στάθμης θορύβου (από τα οριζόμενα στην απόφαση περιβαλλοντικών όρων) θα πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα (π.χ. ηχοπετάσματα).

Ατμοσφαιρικό Περιβάλλον

Προτείνεται η παρακολούθηση της τήρησης των μέτρων, που αφορούν στον περιορισμό της εκπεμπόμενης σκόνης (διαβροχή υλικών, γυμνών επιφανειών και μεταφερόμενων προϊόντων εκσκαφών και υλικών, κάλυψη βαρέων οχημάτων, κλπ.) Επίσης, προτείνεται η παρακολούθηση της τήρησης των μέτρων, που αφορούν στον περιορισμό των αερίων και σωματιδιακών ρύπων.

Κατάσταση θαλάσσιων υδάτων

Προτείνεται η παρακολούθηση της ποιότητας των θαλάσσιων υδάτων εντός της ζώνης των εργασιών και συγκεκριμένα οι παρακάτω ενέργειες:

- Σε διμηνιαία βάση θα γίνονται μετρήσεις θερμοκρασίας, αγωγιμότητας, PH, διαλυμένου οξυγόνου (DO) και αιωρούμενων στερεών (SS ή TSS) σε δείγματα θαλασσινού νερού. Τα δείγματα θα λαμβάνονται από την επιφάνεια και τον πυθμένα σε 2 θέσεις πλησίον των παράκτιων υποδομών και θα αποστέλλονται σε αναγνωρισμένο εργαστήριο για βιοχημικές αναλύσεις. Για τα ολικά στερεά TSS ή SS προτείνεται να τηρείται το όριο των 45 mg/L ολικών αιωρούμενων στερεών στο κοντινό και ευρύτερο πεδίο των εκσκαφών. Καθ' όλη τη διάρκεια της φάσης κατασκευής των έργων θα γίνεται καταγραφή των δεδομένων σε ειδικό έντυπο και καταχώρηση σε βάση δεδομένων. Επισημαίνεται ότι τα αποτελέσματα των βιοχημικών αναλύσεων είναι ευαίσθητα στην εποχή που πραγματοποιούνται (καλοκαίρι, χειμώνας κ.λπ.) καθώς και στην ώρα της ημέρας (πρωί, μεσημέρι, βράδυ), οπότε θα πρέπει να τηρείται ακριβές αρχείο των δειγματοληψιών. Επίσης, σε συνεργασία με τον ΟΛΒ θα παρακολουθείται η τήρηση των προτεινόμενων μέτρων για τη διάθεση των βυθοκορημάτων του έργου.
- Καθημερινά θα πραγματοποιείται οπτική παρατήρηση στη θαλάσσια περιοχή του έργου με σκοπό για τον έγκαιρο εντοπισμό φιλμ υδρογονανθράκων στην επιφάνεια της θάλασσας.

Βιοποικιλότητα υγροτόπου

Στην άμεση περιοχή επιρροής του έργου θα πραγματοποιείται καθημερινά μια συνεχής μακροσκοπική οπτική παρατήρηση από τους εργαζόμενους του εργοταξίου, με σκοπό τον εντοπισμό και καταγραφή των νεκρών/τραυματισμένων ατόμων της πανίδας και της ορνιθοπανίδας στην άμεση περιοχή επιρροής του έργου. Οι λόγοι τραυματισμού/θανάτου των εν λόγω ατόμων θα πρέπει να διερευνώνται.

Περιβαλλοντική απόδοση του έργου

Θα πραγματοποιείται παρακολούθηση της περιβαλλοντικής απόδοσης του έργου εξετάζοντας τα εξής:

- Απόβλητα – Μετρήσεις (σε μηνιαία βάση) των εξής παραμέτρων:
 - ο Παραγόμενες ποσότητες υγρών αποβλήτων
 - ο Παραγόμενες ποσότητες στερεών αποβλήτων
 - ο Παραγόμενες ποσότητες οικιακού τύπου αποβλήτων
 - ο Παραγόμενες ποσότητες επικίνδυνων αποβλήτων
 - ο Εναλλακτικές μέθοδοι διαχείρισης των άνωθι αποβλήτων (πχ ανακύκλωση) και αντίστοιχες ποσότητες.
- Ενέργεια και πρώτες ύλες – Μετρήσεις (σε μηνιαία βάση) των εξής παραμέτρων:
 - ο Ενέργεια
 - ο Νερό
 - ο Καύσιμα
 - ο Πρώτες ύλες (χημικά)
 - ο Άλλοι πόροι

Τέλος, θα ελέγχονται καθημερινά οι χώροι εργασίας (οπτική παρατήρηση) στο σύνολο της περιοχής κατάληψης του έργου καθώς και στις περιοχές απόθεσης για τα εξής:

- Απορρίμματα
- Διαχωρισμός στερεών αποβλήτων ανά σύστημα (γενικά, επικίνδυνα, ανακυκλώσιμα, άχρηστα υλικά)
- Διαρροή υδρογονανθράκων ή επικίνδυνων ουσιών
- Αποτελεσματικότητα μέτρων ελέγχου
- Εκπλύσεις όμβριων / αποχετεύσεις λυμάτων
- Ατυχήματα ρύπανσης υδάτων

Διάθεση βυθοκορημάτων

Οι εργασίες βυθοκόρησης που θα πραγματοποιηθούν για τις ανάγκες του έργου δεν αναμένεται να προκαλέσουν σημαντική αλλοίωση και υποβάθμιση των φυσικών και χημικών χαρακτηριστικών του θαλάσσιου πυθμένα και της υδάτινης στήλης. Ωστόσο, κάποια από τα βιολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής θα υποβαθμιστούν, λόγω κυρίως της αύξησης της θολερότητας. Για το λόγο αυτό θα τοποθετηθούν κουρτινών

ιλύος (silt curtains) κατά τη διάρκεια των εργασιών βυθοκόρησης. Όσον αφορά την διάθεση των βυθοκορημάτων προτείνονται τα παρακάτω:

- Θαλάσσια επανατοποθέτηση των «υγιών» βυθοκορημάτων με τη μέθοδο της ελεύθερης απόρριψης

Στην περιοχή θαλάσσιας επανατοποθέτησης των «υγιών» βυθοκορημάτων, προτείνεται η παρακολούθηση της θολερότητας και των συνεπειών αυτής, καθώς και ο περιοδικός έλεγχος των ποιοτικών χαρακτηριστικών των επιφανειακών ιζημάτων της ευρύτερης περιοχής επανατοποθέτησης, ώστε να προσδιοριστεί, με αξιοπιστία, το μέγεθος των πιθανών αλλαγών και επιπτώσεων στο θαλάσσιο περιβάλλον. Επίσης, προτείνεται η καταγραφή της περιβαλλοντικής κατάστασης του ευρύτερου χώρου, μετά την ολοκλήρωση των εργασιών απόρριψης.

- Θαλάσσια επανατοποθέτηση των «μη υγιών» βυθοκορημάτων με τη μέθοδο της επικάλυψης σε επίπεδο πυθμένα

Η παρακολούθηση κατά τη διάρκεια αλλά και μετά το πέρας (τουλάχιστον για δύο έτη) των εργασιών τοποθέτησης των «μη υγιών» βυθοκορημάτων και του καλύμματος θα πρέπει να εσπιαστεί (α) στα φυσικά χαρακτηριστικά του καλύμματος (βαθυμετρία, πάχος καλύμματος), (β) στις χημικές διεργασίες και τους ρυθμούς απελευθέρωσης των ρύπων από το κάλυμμα προς την υπερκείμενη στήλη του νερού και (γ) στην αποκατάσταση και τη λειτουργία των βενθικών βιοκοινωνιών. Σε περίπτωση που διαπιστωθούν αποκλίσεις από τις αρχικές προβλέψεις θα προτείνονται μέτρα άμεσης παρέμβασης και αποκατάστασης.

12.2.2 Φάση Λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας, οι σημαντικότερες επιπτώσεις εντοπίζονται στο ακουστικό περιβάλλον, στα θαλάσσια ύδατα και στον υγροβιότοπο. Τα αποτελέσματα της παρακολούθησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης θα περιλαμβάνονται σε Ετήσια Περιβαλλοντική Έκθεση, στην οποία επίσης θα πραγματοποιείται η αξιολόγησή τους, καθώς και προτάσεις για πιθανώς απαιτούμενες διορθωτικές ενέργειες. Οι εκθέσεις θα υποβάλλονται στην αρμόδια περιβαλλοντική αρχή (ΔΙΠΑ/ΥΠΕΝ) και σε οποιαδήποτε άλλη υπηρεσία της Δημόσιας Διοίκησης οριστεί από την περιβαλλοντική αδειοδότηση του έργου. Επιπλέον, οι εκθέσεις (και τα σχετικά πρωτογενή στοιχεία από τα οποία θα

προκύπτουν) θα είναι διαθέσιμες στις σχετικές και αρμόδιες υπηρεσίες της Δημόσιας Διοίκησης και θα παρέχονται εφόσον ζητηθούν.

Η Ομάδα Περιβάλλοντος θα υλοποιεί το πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης μέσω μιας διεπιστημονικής ομάδας που θα καλύπτει τις σχετικές επιστημονικές ειδικότητες σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Προγράμματος Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης. Το προσωπικό αυτό θα παρακολουθεί τις περιοχές των εργασιών, πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την ολοκλήρωση των εργασιών. Οι επιπτώσεις θα αξιολογούνται, η επάρκεια των επανορθωτικών μέτρων θα επιβεβαιώνεται και οι εργασίες αποκατάστασης θα επιβλέπονται από αυτή την ομάδα. Στη συνέχεια, η Ομάδα Περιβάλλοντος και θα ανασκοπεί και παρουσιάζει μέσω εκθέσεων τις πληροφορίες που θα συλλέγονται στο πεδίο. Ο συντονισμός της Ομάδας Περιβάλλοντος του Έργου, θα γίνεται από τον Υπεύθυνο Περιβάλλοντος του φορέα του έργου, που μπορεί να είναι στέλεχος του φορέα, ή εναλλακτικά ο ρόλος μπορεί να ανατεθεί σε εξωτερικό Περιβαλλοντικό Σύμβουλο αποδεδειγμένης εμπειρίας και επιστημονικής επάρκειας.

Ακουστικό Περιβάλλον

Κατά τη λειτουργία του λιμένα, προτείνεται η εφαρμογή προγράμματος παρακολούθησης του δείκτη L_{den} για τουλάχιστον δύο χρόνια μετά την έναρξη λειτουργίας των έργων για να διαπιστωθεί αν υπερβαίνονται τα όρια που έχουν τεθεί για τον περιβαλλοντικό θόρυβο. Σε περίπτωση υπέρβασης θα ληφθούν περεταίρω μέτρα.

Θαλάσσια ύδατα

Κατά τη φάση λειτουργίας του λιμένα, προτείνεται η παρακολούθηση της εξέλιξης της ποιότητας και της θολερότητας των υδάτων με εργαστηριακές αναλύσεις σε πιστοποιημένα εργαστήρια. Οι δειγματοληψίες θα πραγματοποιούνται δύο φορές ετησίως σε δύο θέσεις πλησίον των παράκτιων υποδομών. Οι αναλύσεις περιλαμβάνουν τη μέτρηση δεικτών όπως θερμοκρασία, αγωγιμότητα, pH, χρωματισμός, διαλυμένο οξυγόνο (DO) και αιωρούμενων στερεών (SS ή TSS), κολοβακτηρίδια και πετρελαϊκοί υδρογονάνθρακες. Επίσης, θα μετρώνται οι συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στο θαλάσσιο νερό και στο ίζημα στις δύο θέσεις. Θα γίνεται καταγραφή των δεδομένων σε ειδικό έντυπο και καταχώρηση στη βάση δεδομένων του ΟΛΒ και θα αξιολογείται η μεταβολή της ποιότητας των νερών. Επίσης, μέσω οπτικής παρατήρησης θα παρακολουθείται καθημερινά η επιφάνεια της

θάλασσας για τον έγκαιρο εντοπισμό फिल्म υδρογονανθράκων.

Τέλος, θα παρακολουθείται δύο φορές ετησίως η προσάμμωση στη θέση εκβολής του ρ. Ξηριά με σκοπό τον έλεγχο των βαθών του θαλάσσιου πυθμένα. Ο έλεγχος θα πραγματοποιείται σε εγκάρσιες διατομές με κατάλληλα όργανα και η επεξεργασία δεδομένων πεδίου με ακτομηχανικά μοντέλα.

Βιοποικιλότητα υγροτόπου

Προτείνεται η πραγματοποίηση επιτόπιων εργασιών πεδίου σε ετήσια βάση για τα 4 πρώτα χρόνια λειτουργίας του έργου και στη συνέχεια σε διετή βάση, με σκοπό την καταγραφή των παρακάτω δεικτών:

- Καταγραφή των ειδών πανίδας, προκειμένου να διαπιστωθεί ο επανεποικισμός των ειδών στην περιοχή από όπου είχαν απομακρυνθεί λόγω των εργασιών κατασκευής.
- Καταγραφή τυχόν πληθυσμιακών μεταβολών στα είδη του Παραρτήματος II της Οδηγίας για τους Οικοτόπους που αναμένεται να επηρεαστούν από το υπό μελέτη έργο.
- Καταγραφή των νεκρών/τραυματισμένων ατόμων της πανίδας και της ορνιθοπανίδας στην άμεση περιοχή επιρροής του έργου. Οι λόγοι τραυματισμού/θανάτου των εν λόγω ατόμων θα πρέπει να διερευνώνται.

13 ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ

Στο παρόν κεφάλαιο παρατίθενται κωδικοποιημένα οι προτάσεις της παρούσας ΜΠΕ για την έγκριση των περιβαλλοντικών όρων του υπό μελέτη έργου.

1. Είδος και μέγεθος δραστηριότητας

1.1. Γενικά στοιχεία του έργου

Το έργο αφορά την κατασκευή της επέκτασης του Προβλήτα Γ' του Λιμένα Βόλου και συγκεκριμένα την επέκταση του υφιστάμενου κρηπιδότοιχου μήκους 290m, προς τα νοτιοανατολικά κατά 333m και στη συνέχεια προς τα δυτικά κατά 90,50m, με αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός ενιαίου κρηπιδώματος συνολικού μήκους περί τα 713,50m στην ανατολική και νότια πλευρά του. Φορέας υλοποίησης και διαχείρισης του Έργου είναι ο Οργανισμός Λιμένος Βόλου (ΟΛΒ ΑΕ).

1.2. Κατάταξη του έργου

Σύμφωνα με την ΥΑ ΔΙΠΑ/37674/10-8-2016, όπως τροποποιήθηκε με την ΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/17185/1069/2022, το έργο ανήκει στην 3η Ομάδα Λιμενικών Έργων και κατατάσσεται στην Υποκατηγορία Α1.

1.3. Συνοπτική περιγραφή του έργου

1.3.1. Επί μέρους έργα

Τα επί μέρους έργα της επέκτασης του Προβλήτα Γ' όπως περιγράφονται αναλυτικά στο Κεφάλαιο 6 της ΜΠΕ και αποτυπώνονται στα Σχέδια **Λ589-2** 'Οριζοντιογραφία Ολοκλήρωσης Προβλήτα Γ' (κλίμακας 1:1.000), **Λ583-3** 'Τυπικές Διατομές Εναλλακτικών Τεχνολογιών Κατασκευής' (κλίμακας 1:200), **Λ589-4.1 & 4.2** 'Τυπική Διατομή Έργων Βελτίωσης Εδάφους Α' Φάσης & Τυπική Διατομή Έργων Βελτίωσης Εδάφους Β' Φάσης' (κλίμακας 1:200), **Λ589-5.1 & 5.2 & 5.3** 'Διατομές Κρηπιδότοιχου' (κλίμακας 1:200), **Λ589-6.1 & 6.2** 'Διατομές θωράκισης' (κλίμακας 1:200), περιλαμβάνουν:

- Έργα Βελτίωσης συνθηκών θεμελίωσης
- Κατασκευή κρηπιδότοιχου με την τεχνολογία των caisson
- Κατασκευή θωράκισης με πρηνή από φυσικούς ογκόλιθους

1.3.2. Φάση κατασκευής

Σύμφωνα με το σχεδιασμό του έργου η φάση κατασκευής θα έχει συνολική διάρκεια 27 μήνες και η κατασκευή επιχώματος προφόρτισης θα πραγματοποιηθεί σταδιακά σε 2 φάσεις διάρκειας 8 ως 9 μηνών συμπεριλαμβανομένου του χρόνου καθιζήσεων λόγω στερεοποίησης. Για την επίτευξη των απαιτούμενων λειτουργικών βαθών θα πραγματοποιηθούν τόσο χερσαίες όσο και υποθαλάσσιες εκσκαφές πυθμένα θαλάσσης. Πριν την έναρξη της κατασκευής επιχώματος προφόρτισης θα τοποθετηθούν προκατασκευασμένα κατακόρυφα στραγγιστήρια, ενώ μετά την αφαίρεση του αρχικού επιχώματος προφόρτισης, θα πραγματοποιηθεί εκσκαφή αύλακα εδράσεως κρηπιδοτόιχου (περιλαμβανομένης περιοχής συναρμογής με τον υφιστάμενο κρηπιδοτόιχο). Μετά την αφαίρεση του τελικού επιχώματος προφόρτισης, θα κατασκευαστεί η θωράκιση πρανών από φυσικούς ογκολίθους. Στη συνέχεια θα κατασκευαστούν τα κυψελωτά κιβώτια (caissons) και η στρώση θεμελίωσής τους. Τα caissons θα τοποθετηθούν, θα πληρωθούν με αμμοχαλικώδη υλικά και θα κατασκευαστούν/τοποθετηθούν τεχνητοί ογκολίθοι προστασίας ποδός. Εν συνεχεία, τα caissons θα επανεπιχωθούν με ανακουφιστικό πρίσμα λιθορριπής και θα κατασκευαστεί η βάση και υποβάση δαπέδων. Τέλος θα κατασκευαστεί η ανωδομή των caissons και θα εγκατασταθεί ο λιμενικός εξοπλισμός. Σημειώνεται ότι ταυτόχρονα με τις εργασίες τοποθέτησης των caissons και επανεπίχωσής τους, θα κατασκευάζεται το υδραυλικό και αποχετευτικό δίκτυο, τα δίκτυα H/M και οι τάφροι απορροής των υδάτων.

1.3.3. Φάση Λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας, τα έργα θα λειτουργούν σε 24h βάση και καθ' όλες τις ημέρες του έτους πλην των περιόδων που για λόγους έκτακτης ανάγκης ή ιδιαιτέρως δυσμενών καιρικών συνθηκών θα απαιτείται η απαγόρευση πρόσβασης σε αυτά. Κατά τη φάση λειτουργίας προβλέπονται οι παρακάτω εργασίες/δραστηριότητες:

- Ελλιμενισμός πλοίων για την φορτοεκφόρτωση εμπορευματοκιβωτίων (containers), προϊόντων παλαιοσιδήρου (scrap) και αυτοκινήτων.
- Διακίνηση των ανωτέρω υλικών/εμπορευμάτων από και προς τον χερσαίο χώρο του Προβλήτα Γ.
- Τακτική επιθεώρηση (χερσαία και υποβρύχια) του έργου για τον έλεγχο της ορθής λειτουργίας του και την άμεση αποκατάσταση τυχόν βλαβών που μπορεί να δημιουργηθούν.

- Τακτική επιθεώρηση και καθαρισμός της περιοχής νοτιοδυτικά της θωράκισης με φυσικούς ογκολίθους, στην εκβολή του ρ. Ξηριά από φερτά υλικά για την αποφυγή προσάμμωσης και πλημμυρών.
- Τακτική επιθεώρηση και καθαρισμός της περιοχής ανατολικά του κρηπιδότοιχου από φερτά υλικά για την αποφυγή προσάμμωσης και μείωσης των απαραίτητων λειτουργικών βαθών που διασφαλίζουν τον ασφαλή ελλιμενισμό των πλοίων στον Προβλήτα.

2. Θεσμοθετημένα βασικά χαρακτηριστικά περιοχής έργου και ευαίσθητα στοιχεία περιβάλλοντος

2.1. Χωρικός σχεδιασμός και χρήσεις γης

Το έργο χωροθετείται στο παράκτιο μέτωπο μεταξύ του υφιστάμενου κρηπιδότοιχου του Προβλήτα Γ του Λιμένα Βόλου και της εκβολής του χειμάρρου Ξηριά, σε χερσαία και θαλάσσια έκταση που βρίσκεται εντός των ορίων του Γενικού Προγραμματικού Σχεδίου (Master Plan), όπως αυτό εγκρίθηκε με το ΦΕΚ 419/ΑΑΠ/26.11.2013. Το έργο αναπτύσσεται εξ ολοκλήρου εντός της Χερσαίας Ζώνης Λιμένα (ΧΖΛ) όπως αυτή καθορίστηκε από την Απόφαση 61414/05.04.2022 (ΦΕΚ 289/Δ/06.04.2022), καθώς και εντός της ζώνης αιγιαλού, όπως αυτή καθορίστηκε σύμφωνα με τα ΦΕΚ 1195/Δ/12.11.2003 και ΦΕΚ 276Δ/30.05.2020. Επίσης, στο νοτιοδυτικό άκρο του έργου εντοπίζεται το οριοθετημένο ρέμα Ξηριά (ΦΕΚ 431/Δ/23.06.1998), ενώ βρίσκεται εκτός οριοθετημένων προστατευόμενων περιοχών.

Το έργο γειτνιάζει άμεσα αλλά βρίσκεται εκτός των ορίων του κηρυγμένου αρχαιολογικού χώρου «Δημητριάδα - Παγασές - Νηλεία Μαγνησίας» (ΦΕΚ 105/Β/04.03.1961), ενώ βρίσκεται εκτός κηρυγμένων δασικών και αναδασωτέων εκτάσεων.

2.2. Στοιχεία περιβαλλοντικής ευαισθησίας της περιοχής του έργου

2.2.1. Φυσικό περιβάλλον

Το έργο εμπίπτει στο σύνολό του εκτός των ορίων προστατευόμενων περιοχών φυσικού περιβάλλοντος και οι κοντινότερες περιοχές του συστήματος προστατευόμενων περιοχών της Ελλάδας είναι οι εξής:

- Τόπος Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ): «Όρος Πήλιο και παράκτια θαλάσσια ζώνη» με κωδικό GR 1430001 – 8χλμ βορειανατολικά του έργου

- Ζώνη Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ): «Όρος Πήλιο» με κωδικό GR 1430008 – 5χλμ βορειοανατολικά του έργου
- Καταφύγιο Άγριας Ζωής- K853 στη θέση Σαρακήνος- Καλιακούδα- Λουμπάρδα (ΦΕΚ 599/Β/01) – 5χλμ βορειοανατολικά του έργου

Σημειώνεται πως σε άμεση γειτνίαση με το έργο εντοπίζεται ο υγρότοπος «Λιμνοθάλασσα Μπουρμπουλήθρα», ο οποίος έχει καταγραφεί από το Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων (ΕΚΒΥ) με τον κωδικό EL61300900.

2.2.2. Πολιτιστικό περιβάλλον

Το έργο γειτνιάζει άμεσα (35m) αλλά βρίσκεται εκτός των ορίων του κηρυγμένου αρχαιολογικού χώρου «Δημητριάδα - Παγασές - Νηλεία Μαγνησίας» (ΦΕΚ 105/Β/04.03.1961).

2.2.3. Ύδατα

Σύμφωνα με την 1^η αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Θεσσαλίας (ΕΛ08) (ΦΕΚ 4682/Β/29.12.2017), το υπό μελέτη έργο εμπίπτει στη λεκάνη Απορροής Ποταμών (ΛΑΠ) Αλμυρού – Πηλίου (ΕΛ0817) και ειδικότερα στο παράκτιο ΥΣ Όρμου Βόλου (ΕΛ0817C0007H) συνολικής έκτασης 3,35 km² και περιμέτρου 38,45km. Επίσης, το έργο εμπίπτει στο υπόγειο ΥΣ Υδροφοριών Νέας Αγχιάλου – Νέας Ιωνίας (ΕΛ0800280) συνολικής έκτασης 127.83 km². Τα παραπάνω ΥΣ εντάσσονται στο Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών (ΜΠΠ) για τα Ύδατα του αναθεωρημένου ΣΔΛΑΠ (ακτές κολύμβησης, ευπρόσβλητες περιοχές στη νιτρορρύπανση), όμως η θέση του έργου βρίσκεται εκτός των εν λόγω προστατευόμενων περιοχών του ΜΠΠ. Το έργο δεν έρχεται σε αντίθεση με τους στόχους και τα μέτρα του ισχύοντος ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Θεσσαλίας, όπως αναφέρεται στο Κεφάλαιο 5.2.3.4 της ΜΠΕ.

Επίσης, στην άμεση περιοχή του έργου εντοπίζεται το ρέμα του Ξηριά, το οποίο δεν αναγνωρίζεται ως επιφανειακό ΥΣ στο προαναφερθέν ΣΔΛΑΠ. Ωστόσο έχει οριοθετηθεί στο κατάντη τμήμα του, ως την εκβολή που εντοπίζεται στο νοτιοδυτικό άκρο του έργου, σύμφωνα με το ΦΕΚ 431/Δ/23.06.1998.

Τέλος, σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση της Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας (ΠΑΚΠ) (ΥΠΕΝ-ΕΓΥ, 2019), το έργο βρίσκεται εντός της Ζώνης Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ) ΕΛ08APSF009 «Χαμηλή Ζώνη Λεκάνης χ. Ξηριά στο Βόλο & ρεμάτων ευρύτερης περιοχής Βόλου», συνολικής έκτασης 47.7km².

Το έργο δεν αντιβαίνει στις επιδιώξεις του ΣΔΚΠ, καθώς είναι δυνατόν να εφαρμοστούν τα μέτρα που είναι σε συμφωνία με τους Άξονες Δράσης Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας, δηλαδή τα μέτρα Μ23 και Μ31 όπως αναφέρεται στην ενότητα 5.2.3. της ΜΠΕ.

3. Ειδικές οριακές τιμές εκπομπής ρυπαντικών φορτίων και συγκεντρώσεων σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις

3.1. Οι οριακές τιμές και τα κρίσιμα επίπεδα ποιότητας της ατμόσφαιρας αναφέρονται στις ακόλουθες αποφάσεις:

- Στην ΚΥΑ 14122/549/Ε103/24.3.2011 (Β' 488), με την οποία καθορίζονται μέτρα για τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2008/50/ΕΚ
- Στην ΚΥΑ 22306/1075/Ε103/29.5.2007 ΚΥΑ (Β' 920), με την οποία καθορίζονται τιμές – στόχοι και όρια 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.
- Για τις σημειακές εκπομπές αιωρούμενων στερεών (σκόνη) από το εργοτάξιο του έργου ισχύει το όριο των 100 mg/m³, που καθορίζεται από το άρθρο 2 παρ. δ' του ΠΔ 1180/1981 (Α'293) «Περί ρυθμίσεως θεμάτων αναγομένων εις τα της ιδρύσεως και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών...»

3.2. Για τα υγρά απόβλητα ισχύουν οι ακόλουθες διατάξεις:

- Οι εκάστοτε ειδικές διατάξεις που ισχύουν για την περιοχή του έργου και οι οικείες Νομαρχιακές Αποφάσεις, όπως εκάστοτε ισχύουν, στην περίπτωση που επιβάλουν αυστηρότερα όρια.
- Η Υγειονομική Διάταξη Ε1β/221/1965 (ΦΕΚ 138/Β/24.2.1965) «Περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων», όπως έχει τροποποιηθεί με τις υπ. αρ. Γ1/17831/1971 (ΦΕΚ 986/Β/10.12.1971), Γ4/1305/1974 (ΦΕΚ 801/Β/9.8.1974) και Δ.ΥΓ2/Γ.Π.οικ.133551/2008 (ΦΕΚ 2089/Β/9.10.2008)
- Η Κ.Υ.Α. 5673/400/1997 (ΦΕΚ 192/Β/14.03.1997) «Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων», όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.
- Η Κ.Υ.Α. 4859/726/2001 (ΦΕΚ 253/Β/9.3.2001) «Μέτρα και περιορισμοί για την προστασία του υδατικού περιβάλλοντος από απορρίψεις και ειδικότερα καθορισμού οριακών τιμών ορισμένων επικίνδυνων ουσιών που υπάγονται

στον Κατάλογο II της οδηγίας 76/464/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 4ης Μαΐου 1976», άρθρα 4 και 12, όπως τροποποιήθηκε από την Κ.Υ.Α. Η.Π. 51354/2641/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1909/Β/08.12.2010) και το ΠΔ 51/2007 (ΦΕΚ 54/Β/8.3.2007).

- Η Κ.Υ.Α. 50388/2704/Ε103/2003 (ΦΕΚ 1866/Β/12.12.2003) «Τροποποίηση και συμπλήρωση της Π.Υ.Σ. 2/2001 (ΦΕΚ 15/Α/2. 2.2001) «Καθορισμός των κατευθυντήριων και οριακών τιμών ποιότητας των νερών από απορρίψεις ορισμένων επικίνδυνων ουσιών που υπάγονται στον κατάλογο II της οδηγίας 76/464/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 4ης Μαΐου 1976 (Α'15)»», άρθρο 2, παράγραφος 2, εδάφιο 4.2., όπως τροποποιήθηκε από την Κ.Υ.Α. Η.Π. 51354/2641/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1909/Β/8.12.2010).
- Η ΚΥΑ 39626/2208/Ε130/2009 (ΦΕΚ 2075/Β/25.9.2009) «Καθορισμός μέτρων για την προστασία των υπόγειων νερών από τη ρύπανση και την υποβάθμιση», σε συμμόρφωση με την οδηγία 2006/118/ΕΚ, όπως τροποποιήθηκε από την Υ.Α. 182314/1241/2016, (ΦΕΚ 2888/Β/12.9.2016) «Τροποποίηση του Παραρτήματος II του άρθρου 8 της υπ' αριθ. 39626/2208/2009 κοινής υπουργικής απόφασης (2075/Β), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2014/80/ΕΕ «για την τροποποίηση του παραρτήματος II της οδηγίας 2006/118/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με την προστασία των υπόγειων υδάτων από τη ρύπανση και την υποβάθμιση» της Ευρωπαϊκής Επιτροπής της 20ης Ιουνίου 2014»
- Η ΥΑ 145116/2011 (ΦΕΚ 354/Β/8.3.2011) «Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις», όπως τροποποιήθηκε και ισχύει με την ΥΑ 191002/2220/2013 (ΦΕΚ 2220/Β/9.9.2013) και την Υ.Α. 100079/2015 (ΦΕΚ 135/Β/22.1.2015).

3.3. Για τα στερεά και επικίνδυνα απόβλητα ισχύουν οι ακόλουθες διατάξεις:

- Για τη διαλογή στην πηγή, τη συλλογή, μεταφορά και τη διαχείριση των στερεών αποβλήτων, ανακυκλώσιμων και μη, ισχύουν οι διατάξεις του ν. 4042/2012 (Α' 24), του εθνικού σχεδίου διαχείρισης αποβλήτων που κυρώθηκε με την Πράξη Υπουργικού Συμβουλίου 39 της 31.8.2020 (Α' 185) και του ν. 2939/2001 (Α' 179), όπως τροποποιήθηκε με το ν. 4496/2017 (Α' 170).
- Για τα επικίνδυνα απόβλητα ισχύουν οι Κ.Υ.Α. 13588/725/2006 (Β' 383), 24944/1159/2006 (Β' 791) και 62952/5384/2016 (Β' 4326).

- Για την εναλλακτική διαχείριση συσκευασιών και άλλων προϊόντων εφαρμόζονται οι διατάξεις του Ν. 2939/2001 (Α' 179), όπως εκάστοτε ισχύει.
- Για τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) ισχύουν οι διατάξεις της Κ.Υ.Α. υπ' αρ. Η.Π. 23615/651/Ε.103/2014 (Β' 1184).
- Για τα απόβλητα ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών ισχύουν οι διατάξεις της ΚΥΑ 41624/2057/Ε103/10 (Β' 1625)
- Για τα απόβλητα εκσκαφών και κατεδαφίσεων ισχύουν οι διατάξεις της ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 (Β' 1312).
- Για τα απόβλητα ελαίων ισχύουν οι διατάξεις Π.Δ. 82/2004 (Α' 64)

4. Ειδικές οριακές τιμές στάθμης θορύβου και δονήσεων σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις

- Το ΠΔ 1180/1981 (ΦΕΚ 293 Α'/1981) «Περί ρυθμίσεως θεμάτων αναγομένων εις τα της ιδρύσεως και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών πάσης φύσης μηχανολογικών εγκαταστάσεων και αποθηκών και της εκ τούτων διασφάλισης περιβάλλοντος εν γένει», όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.
- Η Υ.Α. οικ. 56206/1613/1986 (ΦΕΚ 570Β'/9.9.1986) «Προσδιορισμός της ηχητικής εκπομπής των μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου σε συμμόρφωση προς τις οδηγίες 79/113/ΕΟΚ, 81/1051/ΕΟΚ, 85/405/ΕΟΚ».
- Το από 20.01.1988 Π.Δ. (ΦΕΚ 61/Δ/1988) για τις οριακές τιμές στάθμης θορύβου εντός των κτιριακών εγκαταστάσεων και στα όρια του γηπέδου (παράγραφος Ζ2 του άρθρου 1).
- Η Υ.Α. 69001/1921/1988 (ΦΕΚ 751/Β/18.10.88) για «Έγκριση τύπου ΕΟΚ για την οριακή τιμή στάθμης θορύβου μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου και ειδικότερα των μηχανοκίνητων αεροσυμπιεστών, των πυργογερανών, των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών συγκόλλησης, των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών ισχύος και των φορητών συσκευών θραύσης σκυροδέματος και αεροσφυρών», όπως τροποποιήθηκε από την ΥΑ 10399Φ5.3/361/91 (ΦΕΚ 359Β'/28.5.1991) «Καθορισμός της οριακής τιμής στάθμης θορύβου των πυργογερανών σε συμπλήρωση της ΥΑ 69001/1921/1988».
- Η Κ.Υ.Α. 3046/304/1989 (ΦΕΚ 59/Δ/1989) «Κτιριοδομικός Κανονισμός»: Ισχύουν τουλάχιστον τα όρια του Πιν. 3 «Κατηγορίας Β κανονικής ακουστικής άνεσης» του άρθρου 12 του κτιριοδομικού κανονισμού όπως ισχύει, σύμφωνα με τα οποία η στάθμη θορύβου κατά τη λειτουργία της ξενοδοχειακής μονάδας εντός των κτιριακών εγκαταστάσεων (εντός των υπνοδωματίων), να μην

υπερβαίνει τα 35 dB(A) από τους εξωτερικούς θορύβους και τα 30 dB(A) από θορύβους εγκαταστάσεων.

- Η Υ.Α. 765/1991 (ΦΕΚ 81Β'/21.2.1991) «Καθορισμός των οριακών τιμών στάθμης θορύβου των υδραυλικών πτυών, των πτυών με καλώδια των προωθητών γαιών, των φορτωτών και των φορτωτών - εκσκαφέων», όπως τροποποιήθηκε με την ΥΑ οικ.11481/523/97 (ΦΕΚ 295Β'/11.4.1997).
- Η Υ.Α. 37393/2028/2003 (ΦΕΚ 1418Β'/1.10.2003) «Μέτρα και όροι για τις εκπομπές θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους», όπως τροποποιήθηκε από την ΥΑ Η.Π. 9272/471/07 (ΦΕΚ 286Β'/2.3.2007).
- Το Π.Δ. 57/2010 (ΦΕΚ 97/Α/25.6.2010) Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την Οδηγία 2006/42/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου «σχετικά με τα μηχανήματα και την τροποποίηση της οδηγίας 95/16/ΕΚ» και κατάργηση των Π.Δ. 18/96 και 377/93, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 81/2011, (ΦΕΚ 197/Α/9.9.2011) «Τροποποίηση του ΠΔ 57/2010 (97/Α) σε συμμόρφωση προς την οδηγία 2009/127/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου «για την τροποποίηση της οδηγίας 2006/42/ΕΚ»

5. Όροι, μέτρα και περιορισμοί που πρέπει να λαμβάνονται για την ελαχιστοποίηση και την αντιμετώπιση των δυνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων

5.1. Γενικοί όροι:

Οι παρακάτω όροι, οι οποίοι είναι υποχρεωτικοί στην τήρησή τους, αφορούν:

- Τον κύριο του έργου και τους υπεύθυνους για την κατασκευή και λειτουργία του, αναφερόμενων στο εξής ως «φορέας του έργου».
- Τις αρμόδιες για τον έλεγχο του έργου Υπηρεσίες και Φορείς, οι οποίες οφείλουν να μεριμνούν για την εφαρμογή τους και να ελέγχουν την πιστή τήρησή τους.
- Όλους όσους εκ της θέσεως και των αρμοδιοτήτων τους είναι υπεύθυνοι για όλες τις διαδικασίες που αφορούν στην κατασκευή και λειτουργία του έργου.
- Κατά την κατασκευή και λειτουργία του έργου, να λαμβάνονται με ευθύνη του φορέα του όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να εξασφαλίζεται η πιστή τήρηση των περιβαλλοντικών όρων, και η αντιμετώπιση και αποκατάσταση δυσμενών περιβαλλοντικών καταστάσεων που οφείλονται στην κατασκευή και λειτουργία του.

Η χρηματοδότηση για την εκτέλεση των όποιων εργασιών προστασίας και αποκατάστασης του περιβάλλοντος να εξασφαλίζεται κατά προτεραιότητα εν σχέση με αυτή των λοιπών εργασιών. Το κόστος εφαρμογής των περιβαλλοντικών όρων να περιληφθεί στον προϋπολογισμό του έργου προ της έναρξης κατασκευής του.

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.

Ο φορέας του έργου υποχρεούται να ορίσει αρμόδιο πρόσωπο για την παρακολούθηση της τήρησης των περιβαλλοντικών όρων, μέτρων και περιορισμών που τίθενται με την απόφαση (Α.Ε.Π.Ο), και να γνωστοποιήσει το όνομά του στην περιβαλλοντική αρχή.

Τυχόν αλλαγές που δύνανται να επέλθουν στο σχεδιασμό (σε σχέση με αυτόν της ΜΠΕ) λόγω των περιβαλλοντικών όρων της παρούσας ενότητας, ενσωματώνονται στο έργο ή δραστηριότητα γενικώς χωρίς περαιτέρω διαδικασία τροποποίησης ΑΕΠΟ, εκτός εάν αυτό επιβληθεί ρητώς για ειδικές περιπτώσεις, όπως σοβαρές τροποποιήσεις που εκ των προτέρων διαφαίνεται ότι θα απαιτήσουν επανεκτίμηση και εκ νέου αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων.

5.2. Περιβαλλοντικοί όροι για τη φάση κατασκευής:

Γενικά

- Το εύρος της ζώνης κατάληψης του έργου να περιορισθεί στο απολύτως αναγκαίο για την κατασκευή του έργου και τη διαμόρφωση των απαραίτητων προσβάσεων.
- Να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα (σήμανση, περίφραξη κ.λπ.) για την αποφυγή ατυχημάτων, για την προστασία των κατοίκων και των εργαζομένων από τους κινδύνους που τυχόν θα δημιουργηθούν κατά την κατασκευή του έργου. Επίσης, να τοποθετηθεί κατάλληλη οδική σήμανση ασφαλείας, αλλά και κυκλοφοριακές ρυθμίσεις, με ευθύνη του αναδόχου εργολάβου.
- Να τοποθετηθεί κατάλληλη οδική σήμανση ασφαλείας, αλλά και κυκλοφοριακές ρυθμίσεις, με ευθύνη του αναδόχου εργολάβου κατόπιν υποβολής και έγκρισης ειδικής κυκλοφοριακής μελέτης πριν την έναρξη των εργασιών κατασκευής του έργου.

- Να εξασφαλίζεται, κατά το δυνατό, η ομαλή κυκλοφορία από και προς τις κατοικημένες περιοχές.
- Για τις υγειονομικές ανάγκες του προσωπικού του εργοταξίου να τοποθετηθούν χημικές τουαλέτες εντός του εργοταξίου.
- Απαγορεύεται οποιαδήποτε μόνιμη μη αδειοδοτημένη κάλυψη από σκυρόδεμα επιφανειών που δεν εξυπηρετούν τις απόλυτα απαραίτητες λειτουργικές ανάγκες του έργου.
- Ο φορέας θα πρέπει να λαμβάνει όλα τα αναγκαία μέτρα και να είναι σε συνεχή επαφή και συνεννόηση με την αρμόδια Λιμενική Αρχή για τη τήρηση της ασφάλειας της ναυσιπλοΐας στη περιοχή.
- Για τις θαλάσσιες εργασίες να ζητηθούν οδηγίες από την Υπηρεσία Φάρων του Πολεμικού Ναυτικού για την τυχόν φωτισήμανση των υπόψη έργων τόσο κατά την κατασκευή όσο και μετά την αποπεράτωσή τους.
- Τα πλωτά μέσα που ενδεχομένως χρησιμοποιηθούν για τις ανάγκες του έργου θα πρέπει να φέρουν καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών τα προβλεπόμενα από τον Διεθνή Κανονισμό προς Αποφυγή Συγκρούσεων στη θάλασσα (ΔΚΑΣ) σήματα ημέρας και φώτα.
- Μετά το πέρας κατασκευής του έργου, θα απομακρυνθούν οι πάσης φύσεως εγκαταστάσεις περίφραξης και να αποκατασταθεί πλήρως ο εργοταξιακός χώρος. Επίσης, να απομακρυνθεί και να διαχειριστεί κατάλληλα το σύνολο των τυχόντων πλεοναζόντων υλικών σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία

Βλάστηση

- Η αποψίλωση τυχόν βλάστησης, να περιοριστεί στον ελάχιστο απαιτούμενο βαθμό και αποκλειστικά για τις ανάγκες κατασκευής του έργου.
- Να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης του κινδύνου πυρκαγιάς, καθώς και μέτρα αντιπυρικής προστασίας της βλάστησης, που βρίσκεται πλησίον του έργου.

Μορφολογία

- Σε όλο το χρονικό διάστημα λειτουργίας του εργοταξίου ο κύριος του έργου θα πρέπει να φροντίζει για την καλή μορφολογική κατάσταση του χώρου (συλλογή απορριμμάτων κ.λπ.) προκειμένου να μην δημιουργηθεί οπτική ρύπανση.
- Τα προϊόντα εκσκαφών που θα προκύψουν κατά τις εργασίες κατασκευής του έργου, κατά προτεραιότητα να αξιοποιηθούν για την κάλυψη των διαφόρων

αναγκών του έργου, λαμβάνοντας κάθε δυνατή μέριμνα για την ελαχιστοποίηση της αλλοίωσης της υφιστάμενης μορφολογίας του εδάφους της περιοχής.

Φυσικό περιβάλλον

- Να ληφθούν όλα τα μέτρα προστασίας του θαλάσσιου περιβάλλοντος από ατυχηματικές διαρροές.
- Οι εκσκαφές να είναι οι απολύτως αναγκαίες, τα δε προϊόντα εκσκαφής να τοποθετούνται στο εργοτάξιο σε θέση με ήπιες κλίσεις όπου δεν θα επηρεάζεται η επιφανειακή ροή των υδάτων με στόχο την επαναχρησιμοποίηση των κατάλληλων εξ αυτών για επιχώσεις. Κατά τις εκσκαφές και όταν το έδαφος είναι κατάλληλο να φυλάσσεται χωριστά με σκοπό την επαναχρησιμοποίησή του σε τυχόν φυτοτεχνικές αποκαταστάσεις.
- Κατά τις ημέρες που οι καιρικές συνθήκες, η ένταση και η διεύθυνση των θαλάσσιων ρευμάτων ευνοούν τη διασπορά των αιωρούμενων στερεών στα παράκτια ύδατα και κατά κύριο λόγο από την ακτή προς τον κόλπο, οι εργασίες θα πρέπει να αποφεύγονται. Σε περίπτωση εμφάνισης έντονης βροχόπτωσης ή έντονων κυματισμών οι χωματουργικές εργασίες θα πρέπει να διακόπτονται προσωρινά μέχρι το πέρας του φαινομένου.
- Ιδιαίτερη μέριμνα να ληφθεί για την ελαχιστοποίηση των παραγόμενων αιωρούμενων στερεών κατά την πραγματοποίηση βυθοκορήσεων και τοποθέτηση φυσικών ογκολίθων θωράκισης ειδικά στις θέσεις που βρίσκονται κοντά στην περιοχή του υγροτόπου Μπουρμπουλήθρας. Για το σκοπό αυτό κατά τις εργασίες βυθοκόρησης, υποθαλάσσιων εκσκαφών και τοποθέτηση υλικών, θα πρέπει υποχρεωτικά να χρησιμοποιείται κατάλληλος σύγχρονος εξοπλισμός (ειδικά πλωτά φράγματα- debris containment booms, siltation curtains κλπ.) περιμετρικά των εκτελούμενων εργασιών, ώστε να μην επηρεάζεται από τις κατασκευαστικές δραστηριότητες η ποιότητα και η διαφάνεια του νερού σε μεγάλη απόσταση, αλλά και να μην επικάθονται στερεά υλικά σε μεγάλη έκταση του θαλάσσιου πυθμένα. Στην περίπτωση που το συγκεκριμένο μέτρο αποδειχτεί μερικώς επαρκές κατά τη φάση κατασκευής του έργου, θα πρέπει να ληφθούν και συμπληρωματικά μέτρα, σύμφωνα και με τα ευρήματα του σχετικού ΠΠΠ.
- Να λαμβάνεται ειδική μέριμνα για την αποφυγή σύλληψης ή θανάτωσης ειδών πανίδας κατά τις εργασίες κατασκευής. Στην άμεση περιοχή επιρροής του έργου θα πραγματοποιείται καθημερινά μια συνεχής μακροσκοπική οπτική παρατήρηση από τους εργαζόμενους του εργοταξίου, με σκοπό τον εντοπισμό

και καταγραφή των νεκρών/τραυματισμένων ατόμων της πανίδας και της ορνιθοπανίδας στην άμεση περιοχή επιρροής του έργου. Οι λόγοι τραυματισμού/θανάτου των εν λόγω ατόμων θα πρέπει να διερευνώνται.

- Ειδικότερα για τα είδη ορνιθοπανίδας, σε περίπτωση που βρεθούν φωλιές στην περιοχή επέμβασης, να πραγματοποιείται η μεταφορά τους σε άλλη ασφαλή θέση στον υγρότοπο Μπουρμπουλήθρας.

Προμήθεια υλικών

- Συνιστάται η μεταφορά υλικών κατασκευής και αποβλήτων δια θαλάσσης, έναντι της οδικής μεταφοράς, όπου είναι τεχνικά δυνατό και εφαρμόσιμο.
- Τα αδρανή υλικά που θα απαιτηθούν για την κατασκευή του έργου να εξασφαλίζονται από νομίμως λειτουργούσες εγκαταστάσεις παραγωγής αδρανών υλικών με ευθύνη του φορέα του έργου. Εάν αυτό δεν καθίσταται δυνατό, παρέχεται η δυνατότητα εγκατάστασης προσωρινής μονάδας παραγωγής σκυροδέματος εντός του εργοταξιακού χώρου όπως προβλέπεται στους γενικούς όρους της παρούσας απόφασης μετά από υποβολή, αξιολόγηση και έγκριση ΤΕΠΕΜ σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του ν. 4014/2011.
- Να διασφαλιστεί ότι στα υλικά κατασκευής του έργου δεν περιέχονται οι ουσίες που αναφέρονται στην απόφαση του Ανώτατου Χημικού Συμβουλίου 1100/91/91 (ΦΕΚ Β' 1008/12-12-1991) και στις ΥΑ 475/2002/03 (Β' 208/2003) και 121/2003/03 (Β' 1045/2003), όπως εκάστοτε ισχύουν, δηλαδή ενώσεις υδράργυρου, αρσενικού και οργανοκασσιτερικές, καθώς και οι λοιπές χημικές ουσίες που θεωρούνται επικίνδυνες, σύμφωνα με την σχετική νομοθεσία περί επικίνδυνων ουσιών και για τις οποίες ισχύουν περιορισμοί στην κυκλοφορία και χρήση τους για το θαλάσσιο και γενικότερα το υδάτινο περιβάλλον.

Αποθήκευση υλικών

- Απαγορεύεται κάθε αποθήκευση, έστω και προσωρινή, υλικών εκτός του χώρου του εργοταξίου-προσωρινού αποθεσιοθαλάμου.
- Η αποθήκευση καυσίμων, μηχανημάτων και εργοταξιακών υλικών να γίνεται ούτως ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος ρύπανσης των εδαφικών και των υδατικών πόρων. Τα χημικά, τα καύσιμα και τα λιπαντικά να αποθηκεύονται σε κατάλληλα διαμορφωμένους και στεγανοποιημένους χώρους του εργοταξίου μακριά από υδάτινους αποδέκτες. Να χρησιμοποιούνται δοχεία συλλογής στα

στατικά μηχανήματα για την αποφυγή ρύπανσης των εδαφών και των υπόγειων υδάτων από έλαια και λιπαντικά.

- Στο χώρο του εργοταξίου να υπάρχουν στεγνά απορροφητικά υλικά (άμμος, πριονίδια) για αντιμετώπιση διαρροής πετρελαιοειδών (καυσίμων ή λιπαντικών από τυχαία γεγονότα).

Διαχείριση αποβλήτων

- Στην περίπτωση περίσσειας προϊόντων εκσκαφής που θα προκύψουν κατά την κατασκευή των έργων να τηρηθεί η ισχύουσα νομοθεσία για την απόρριψη υλικών.
- Η διαχείριση των αποβλήτων που εμπίπτουν στις διατάξεις του Ν. 2939/2001 (ΦΕΚ 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.
- Να τοποθετηθούν στον χώρο του εργοταξίου κατάλληλοι κάδοι για την συλλογή των αστικού τύπου στερεών απορριμμάτων. Τα απόβλητα αυτά είτε θα παραλαμβάνονται από απορριμματοφόρα οχήματα του Δήμου, εφόσον εξυπηρετείται η περιοχή του έργου είτε θα μεταφέρονται στο πλησιέστερο σημείο συλλογής απορριμμάτων του Δήμου.
- Η διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων να διεξάγεται σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας. Ειδικότερα, τα επικίνδυνα απόβλητα να συλλέγονται σε κατάλληλα στεγανά δοχεία εντός του εργοταξίου και να παραδίδονται σε αδειοδοτημένες εταιρείες συλλογής και μεταφοράς επικίνδυνων αποβλήτων.
- Η διαχείριση των μη επικίνδυνων στερεών αποβλήτων να πραγματοποιείται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ΚΥΑ 50910/2727/2003 (ΦΕΚ Β'1909) και στο Ν. 4042/2012 (ΦΕΚ Α'24), όπως εκάστοτε ισχύουν.
- Ο φορέας του έργου να καταχωρεί τις παραγόμενες ποσότητες αποβλήτων κατά τη φάση κατασκευής στο Ηλεκτρονικό Μητρώο Αποβλήτων (ΗΜΑ) σε ετήσια βάση σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 42 του Ν.4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α/2012), όπως ισχύει και της ΚΥΑ οικ. 43942/4026/2016 (ΦΕΚ 2992/Β/2016).

Εκπομπές αέριων ρύπων

- Κατά τη διάρκεια των εκσκαφών απαιτείται μείωση της διασποράς σκόνης, με διαβροχή του χώματος, σε περίπτωση εμφάνισης αντίξωων καιρικών συνθηκών. Οι εργασίες εκσκαφών να γίνεται με τον ηπιότερο δυνατό τρόπο.
- Για τον περιορισμό των εκπομπών αέριων ρύπων από τα μηχανήματα και τα οχήματα του εργοταξίου να γίνεται τακτική συντήρησή τους.
- Τα μηχανήματα, τα οχήματα και τα σκάφη που θα συμμετέχουν στην κατασκευή του έργου να πληρούν τις πλέον πρόσφατες προδιαγραφές εκπομπών αέριων ρύπων σύμφωνα με τα πρότυπα της ΕΕ για τέτοιου είδους μηχανήματα.
- Οι σωροί των προϊόντων εκσκαφής και των αποθηκευμένων αδρανών και γενικότερα οι χώροι του εργοταξίου να διαβρέχονται περιοδικά, ιδιαίτερα κατά τις ξηρές περιόδους.
- Τα φορτηγά μεταφοράς των αδρανών υλικών και των προϊόντων εκσκαφής να είναι καλυμμένα με κατάλληλα μέσα και να αποφεύγεται η υπερπλήρωσή τους.
- Το ύψος πτώσης κατά τη διαχείριση των υλικών να είναι το ελάχιστο δυνατό.

Ηχητικές εκπομπές

- Να λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα για τη μείωση στο ελάχιστο των ηχητικών εκπομπών και δονήσεων. Κατ' ελάχιστον να τηρείται ότι τα μηχανήματα και οι συσκευές εργοταξίου που θα χρησιμοποιηθούν κατά την φάση της κατασκευής να φέρουν σήμανση CE, όπου να αναγράφεται η εγγυημένη στάθμη ηχητικής ισχύος, όπως προβλέπεται στην ΚΥΑ 37393/2003 (ΦΕΚ Β' 1418) και στην ΚΥΑ 9272/2007 (ΦΕΚ Β' 286), όπως εκάστοτε ισχύουν.
- Σε περίπτωση που οι εργασίες κατασκευής λαμβάνουν χώρα κοντά σε ευαίσθητες χρήσεις (τουριστικές, οικιστικές, κλπ) να τηρούνται τα κάτωθι:
 - Να μην λαμβάνουν χώρα εργασίες που προκαλούν υψηλά επίπεδα θορύβου κατά τις ώρες κοινής ησυχίας σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.
 - Να αποφεύγεται η παράλληλη χρήση του εξοπλισμού ή των μηχανημάτων του εργοταξίου και να απενεργοποιείται ο εξοπλισμός που δεν χρησιμοποιείται.
 - Συστηματική παρακολούθηση των επιπέδων θορύβου στα όρια του έργου στο πλαίσιο του ΠΠΠ και εφόσον διαπιστωθούν υπερβάσεις να

λαμβάνονται πρόσθετα μέτρα, όπως π.χ. χρήση κινητών αντιθορυβικών πετασμάτων περίξ μεμονωμένων σημειακών πηγών θορύβου.

Εκσκαφές/Βυθοκορήσεις

- Για την αποφυγή εκπλύσεων που είναι δυνατόν να προκύψουν (κυρίως έκπλυση επιχωμάτων) και τον περιορισμό των αιωρούμενων στερεών στα παράκτια ύδατα κατά τις υποθαλάσσιες εκσκαφές/βυθοκορήσεις οι χωματοургικές εργασίες θα πρέπει να διεξάγονται την περίοδο του έτους που δεν εμφανίζονται έντονες βροχοπτώσεις και ακραίες κυματικές συνθήκες. Ο προγραμματισμός των χωματοургικών εργασιών θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις καιρικές και κυματικές συνθήκες στην περιοχή για την αποφυγή έντονων καιρικών φαινομένων κατά τις ημέρες διεξαγωγής των εργασιών.
- Σε περίπτωση που προσεγγίζουν κρουαζιερόπλοια στο δυτικό κρηπίδωμα του Προβλήτα 2, να πραγματοποιούνται οι βυθοκορήσεις κατά τους χειμερινούς μήνες για αποφυγή όχλησης της ναυσιπλοΐας.
- Τα βυθοκορήματα που θα προκύψουν από τις υποθαλάσσιες εκσκαφές να διατεθούν σε κατάλληλο αδειοδοτημένο χώρο στην ξηρά ή εναλλακτικά να απορριφθούν σε βάθη θάλασσας μεγαλύτερα από 50m και σε απόσταση τουλάχιστον 1 ναυτ. μιλίου από την ακτογραμμή. Η περιοχή και η μεθοδολογία διάθεσης θα υποδειχθούν κατόπιν εκπόνησης και έγκρισης από την Αδειοδοτούσα Αρχή ειδικής Μελέτης Διάθεσης Βυθοκορημάτων. Απαιτείται επίσης η έκδοση σχετικής άδεια της οικείας Λιμενικής Αρχής. Για την απόθεση των βυθοκορημάτων στο θαλάσσιο χώρο θα πρέπει να πληρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις:
 - Η θέση απόρριψης πρέπει να βρίσκεται σε βάθος μεγαλύτερο των 50 m, βάσει της ΥΑ Γ4/0/1/169/955.
 - Η θέση απόρριψης πρέπει να βρίσκεται σε σημαντική απόσταση από οικοτόπους προτεραιότητας
 - Τα υλικά να ισοκατανεμηθούν στην επιφάνεια που περικλείεται από τα στίγματα που θα οριστούν από τη λιμενική αρχή, σύμφωνα με τις ανωτέρω προϋποθέσεις.
 - Η απόρριψη να πραγματοποιείται κατακόρυφα και όσο το δυνατόν βαθύτερα από την επιφάνεια της θάλασσας,
 - Οι εργασίες απόρριψης να γίνονται κατά τη διάρκεια της ημέρας μετά από καθημερινή ενημέρωση της λιμενικής αρχής.

- ο Να υποβάλλεται εβδομαδιαία, κατά τη διάρκεια των εργασιών απόρριψης, στη λιμενική αρχή ο καταγραφικός χάρτης με τις πορείες και τα στίγματα απόρριψης.

Πολιτιστική κληρονομιά

- Όλες οι εκσκαφικές και λιμενικές εργασίες (βυθοκόρηση κ.λπ.) που θα εκτελεστούν για την υλοποίηση του έργου να πραγματοποιηθούν υπό την άμεση επίβλεψη των αρμοδίων υπαλλήλων των συναρμοδίων Εφορειών Αρχαιοτήτων.
- Την αρμόδια Εφορεία αρχαιοτήτων οι ενδιαφερόμενοι οφείλουν να ειδοποιήσουν εγκαίρως και εγγράφως, τουλάχιστον δεκαπέντε ημέρες νωρίτερα, για την επικείμενη έναρξη των εργασιών.
- Εφόσον η έκταση των πραγματοποιούμενων εκσκαφικών εργασιών επιβάλλει παρακολούθησή τους, θα πρέπει να προβλεφθεί ειδική χρηματοδότηση από τις πιστώσεις του φορέα εκτέλεσης του έργου για την πρόσληψη αρμοδίου υπαλλήλου, ο οποίος υπό την εποπτεία της ως άνω Εφορείας Αρχαιοτήτων θα παρακολουθήσει το σύνολο των εργασιών.
- Σε περίπτωση που κατά τη διάρκεια των εργασιών εντοπισθούν ή αποκαλυφθούν αρχαιότητες, οι εργασίες θα διακοπούν αμέσως προκειμένου να διεξαχθεί ανασκαφική έρευνα. Από τα αποτελέσματα της έρευνας θα εξαρτηθεί η περαιτέρω πορεία του έργου, μετά από γνωμοδότηση των αρμοδίων οργάνων του Υπουργείου Πολιτισμού & Αθλητισμού.

5.3. Περιβαλλοντικοί όροι για τη φάση λειτουργίας:

Γενικά

- Θα πρέπει να εφαρμοστεί το πρόγραμμα παρακολούθησης που προτείνεται στην ΜΠΕ.
- Να αποσταλεί στην Υδρογραφική Υπηρεσία λεπτομερής οριζοντιογραφία των έργων και ακριβές βυθομετρικό διάγραμμα προκειμένου να ενημερωθούν οι αντίστοιχοι Χάρτες και οι λοιπές ναυτιλιακές εκδόσεις.
- Τα προτεινόμενα έργα θα λειτουργούν σε 24h βάση και καθ' όλες τις ημέρες του έτους πλην των περιόδων που για λόγους έκτακτης ανάγκης ή ιδιαιτέρως δυσμενών καιρικών συνθηκών θα απαιτείται η απαγόρευση πρόσβασης σε αυτά.
- Να διασφαλιστεί ότι στα υλικά συντήρησης του έργου δεν περιέχονται οι ουσίες που αναφέρονται στην απόφαση του Ανώτατου Χημικού Συμβουλίου

1100/91/91 (ΦΕΚ Β' 1008/12-12-1991) και στις ΥΑ 475/2002/03 (Β' 208/2003) και 121/2003/03 (Β' 1045/2003), όπως εκάστοτε ισχύουν, δηλαδή ενώσεις υδράργυρου, αρσενικού και οργανοκασσιτερικές, καθώς και οι λοιπές χημικές ουσίες που θεωρούνται επικίνδυνες, σύμφωνα με την σχετική νομοθεσία περί επικίνδυνων ουσιών και για τις οποίες ισχύουν περιορισμοί στην κυκλοφορία και χρήση τους για το θαλάσσιο και γενικότερα το υδάτινο περιβάλλον.

- Είναι υποχρεωτική η προσκόμιση από το Διακινητή του Δελτίου Δεδομένων Ασφαλείας υλικού (MSDS material safety data sheet), το οποίο αποτελεί έγγραφο που απαιτείται από την Ελληνική ή/και Κοινοτική Νομοθεσία. Το Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας περιγράφει τους κινδύνους που σχετίζονται με το υλικό, καθώς επίσης και όλες τις αναγκαίες προφυλάξεις που πρέπει να ληφθούν για αποφυγή κινδύνων. Επιπλέον έχει σχεδιαστεί για να παρέχει στους εργαζόμενους και στους τεχνικούς ασφαλείας όλες τις πρέπεισες πληροφορίες για τη μεταχείριση, ή εργασία με αυτό το προϊόν.
- Ο κύριος του έργου οφείλει να συντηρεί το έργο και να φροντίζει για την καλή λειτουργία του. Ειδικότερα προβλέπονται τα εξής:
 - ο Τακτική επιθεώρηση (χερσαία και υποβρύχια) των έργων για τον έλεγχο της ορθής λειτουργίας τους και την άμεση αποκατάσταση τυχόν βλαβών που μπορεί να δημιουργηθούν.
 - ο Τακτική επιθεώρηση και καθαρισμός της περιοχής μεταξύ της θωράκισης με φυσικούς ογκολίθους και την εκβολή του ρ. Ξηριά από φερτά υλικά για την αποφυγή συσσώρευσης φερτών υλών και πλημμυρών.

Φυσικό περιβάλλον

- Πρέπει να τηρούνται τα προβλεπόμενα του «Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης Αντιμετώπισης Περιστατικών Ρύπανσης στην Περιοχή Αρμοδιότητας ΟΛΒ ΑΕ» καθώς και τα προβλεπόμενα από το Π.Δ. 11/23.12.2001 (ΦΕΚ 6Α/21.1.2002). Οι υποδομές και ο εξοπλισμός για την εφαρμογή επεισοδίων ρύπανσης στον χώρο του λιμανιού ή στην ευρύτερη περιοχή απαιτείται να βρίσκονται σε καλή κατάσταση και σε διαρκή διαθεσιμότητα. Επίσης το απαιτούμενο προσωπικό που προβλέπεται να κινητοποιηθεί σε τέτοια περίπτωση θα πρέπει να είναι ενημερωμένο σχετικά με τις απαιτούμενες διαδικασίες και σε ετοιμότητα.

- Να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή πρόκλησης ρύπανσης της θάλασσας καθώς και τυχόν πρόσθετα μέτρα θα υποδειχθούν από την αρμόδια Λιμενική Αρχή σύμφωνα με το Ν. 743/77 (Α' 315) όπως κωδικοποιήθηκε με το Π.Δ. 55/98 (Α' 58) και εκάστοτε ισχύει.
- Οι χώροι εκφόρτωσης – φόρτωσης φορτίων θα πρέπει να καθαρίζονται μετά τις εργασίες φόρτωσης - εκφόρτωσης με προσοχή και ειδικά μέσα ώστε να διασφαλίζεται η μείωση της πιθανότητας κατάληξης τυχόν υπολειμμάτων των προϊόντων και εμπορευμάτων στο θαλάσσιο περιβάλλον.
- Για τα πρώτα 4 χρόνια λειτουργίας του έργου και στη συνέχεια σε διετή βάση να πραγματοποιούνται επιτόπιες εργασίες πεδίου με σκοπό την καταγραφή των παρακάτω δεικτών:
 - ο Καταγραφή των ειδών πανίδας, προκειμένου να διαπιστωθεί ο επανεποικισμός των ειδών στην περιοχή από όπου είχαν απομακρυνθεί λόγω των εργασιών κατασκευής.
 - ο Καταγραφή τυχόν πληθυσμιακών μεταβολών στα είδη του Παραρτήματος II της Οδηγίας για τους Οικοτόπους που αναμένεται να επηρεαστούν από το υπό μελέτη έργο.
 - ο Καταγραφή των νεκρών/τραυματισμένων ατόμων της πανίδας και της ορνιθοπανίδας στην άμεση περιοχή επιρροής του έργου. Οι λόγοι τραυματισμού/θανάτου των εν λόγω ατόμων θα πρέπει να διερευνώνται.

Διαχείριση αποβλήτων

- Πρέπει να τηρούνται τα προβλεπόμενα του «Σχεδίου Παραλαβής – Διαχείρισης Αποβλήτων & Καταλοίπων Φορτίου Πλοίων», των όρων της απόφασης έγκρισης του σχεδίου και των προβλεπόμενων από την Εθνική, κοινοτική και Διεθνή νομοθεσία για την παραλαβή μεταφορά και οριστική διάθεση κάθε τύπου αποβλήτων. Ειδικότερα, θα πρέπει να εξασφαλιστεί η ύπαρξη διακριτών και ασφαλών ροών αποβλήτων από τα πλοία προς τους τελικούς αποδέκτες σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία για:
 - ο Πετρελαιοειδή απόβλητα και κατάλοιπα φορτίου με τελική διάθεση σε εγκεκριμένες εγκαταστάσεις μετά από κατάλληλη προεπεξεργασία τους.
 - ο Απόβλητα Λιπαντικών Ελαίων με τελική διάθεση τους σε κατάλληλες εγκαταστάσεις μετά από προεπεξεργασία τους σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

- Υγρά επικίνδυνα απόβλητα και κατάλοιπα φορτίων με τελική διάθεσή τους σε κατάλληλες κατά περίπτωση εγκαταστάσεις σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.
- Στερεά επικίνδυνα απορρίμματα με τελική διάθεση τους σε κατάλληλους και εγκεκριμένους κατά περίπτωση τελικούς αποδέκτες.
- Στερεά (μη επικίνδυνα) απορρίμματα αστικού τύπου με τελική διάθεση τους σε εγκεκριμένους ΧΥΤΑ.
- Υγρά (μη επικίνδυνα) απόβλητα πλοίων με τελική διάθεσή τους σε εγκεκριμένες εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων.
- Θα πρέπει να εξασφαλιστεί η έγκαιρη πρόβλεψη των διαδικασιών για να υφίσταται συνεχώς και χωρίς καμία χρονική διακοπή ενεργός σύμβαση ή συμβάσεις που αφορούν την εφαρμογή του σχεδίου παραλαβής με περίοδο ισχύος 2 έτη. Στις εκάστοτε συμβάσεις θα πρέπει να περιγράφονται με σαφήνεια οι υποχρεώσεις του αναδόχου για την πιστή εφαρμογή του σχεδίου με σεβασμό στους ισχύοντες κανονισμούς και νομοθεσία.
- Το «Σχέδιο Παραλαβής – Διαχείρισης Αποβλήτων & Καταλοίπων Φορτίου Πλοίων» και η εφαρμογή του θα πρέπει να ελέγχεται, να παρακολουθείται και να αξιολογείται με στόχο την βελτιστοποίησή του, ώστε να παρέχεται η καλύτερη δυνατή εξυπηρέτηση και ασφάλεια των χρηστών του λιμένα και η βέλτιστη προστασία του περιβάλλοντος.
- Να τοποθετηθούν κάδοι κατάλληλης χωρητικότητας στη χερσαία ζώνη του Προβλήτα Γ για τη συλλογή των αστικών στερεών αποβλήτων. Οι κάδοι να συλλέγονται σε τακτική βάση με ευθύνη του φορέα του έργου σε συνεργασία με το Δήμο Βόλου.
- Κάθε είδους απόβλητα που πιθανώς προκύψουν από την συντήρηση του εξοπλισμού, όπως παλιά ανταλλακτικά, απόβλητα λιπαντικών ελαίων, παντός είδους άχρηστα υλικά κ.λπ., θα συλλέγονται άμεσα, θα απομακρύνονται από το χώρο του Προβλήτα Γ και θα συγκεντρώνονται σε κατάλληλους υποδοχείς. Εφόσον πρόκειται για ρεύματα αποβλήτων που εντάσσονται στην εναλλακτική διαχείριση, θα πρέπει να τηρούνται οι διατάξεις του Ν. 2939/2001, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει. Τα απόβλητα θα πρέπει να παραλαμβάνονται από κατάλληλα αδειοδοτημένους συλλέκτες - μεταφορείς προκειμένου να οδηγούνται τα ανακυκλώσιμα σε εγκαταστάσεις ανακύκλωσης, τα δε οικιακά σε χώρους υγειονομικής ταφής. Στην περίπτωση επικίνδυνων αποβλήτων, όπως είναι τα απόβλητα λιπαντικών ελαίων (απόβλητα έλαια σύμφωνα με την

Οδηγία 2008/98), θα πρέπει να συμπληρώνεται σχετικό έντυπο αναγνώρισης, αντίγραφα του οποίου θα φυλάσσονται από την εταιρεία.

- Τα μεταχειρισμένα ορυκτέλαια από τη συντήρηση του εξοπλισμού πρέπει να συλλέγονται σε κατάλληλα δοχεία/περιέκτες, τα οποία να διατηρούνται σε καλή κατάσταση και να μην παρουσιάζουν διαρροές. Να παραδίδονται σε κατάλληλα αδειοδοτημένους συλλέκτες – μεταφορείς.
- Απαγορεύεται η καύση οιασδήποτε κατηγορίας υλικών (λάστιχα κ.λπ.) στην περιοχή του έργου.
- Ο φορέας του έργου θα πρέπει να καταχωρεί τις παραγόμενες ποσότητες αποβλήτων στο Ηλεκτρονικό Μητρώο Αποβλήτων (ΗΜΑ) σε ετήσια βάση σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 42 του Ν.4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α/2012), όπως ισχύει και της ΚΥΑ οικ. 43942/4026/2016 (ΦΕΚ 2992/Β/2016).
- Να πραγματοποιείται καθημερινή καθαριότητα όλων των χώρων φορτοεκφόρτωσης όλων των διακινούμενων υλικών.
- Τακτικός καθαρισμός γειτονικών προς το λιμάνι οδών από υπολείμματα υλικών με τη χρησιμοποίηση μηχανικού σαρώθρου.

Εκπομπές αέριων ρύπων και θορύβου

- Απαγορεύεται η καύση οιασδήποτε κατηγορίας υλικών (λάστιχα κ.λπ.) στην περιοχή του έργου (λάδια, ελαστικά, κλπ.)
- Απαγορεύεται η παραμονή στο χώρο του έργου και η χρησιμοποίηση μηχανημάτων χωρίς το πιστοποιητικό έγκρισης τύπου ΕΟΚ περί του θορύβου. Η επιβλέπουσα υπηρεσία υποχρεούται για τον έλεγχο της τήρησης αυτού. Όπου η διαθέσιμη τεχνολογία δεν εξασφαλίζει αποδεκτά επίπεδα θορύβου.
- Τήρηση χαμηλών ορίων ταχύτητας των οχημάτων και ειδικά των βαρέων οχημάτων (~40 Km/h) και αυστηρός έλεγχος εφαρμογής των κανόνων του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (Κ. Ο. Κ.).
- Κατά την διάρκεια των νυχτερινών ωρών να καταβληθεί προσπάθεια για την κατά το δυνατό μείωση της λειτουργίας του Προβλήτα Γ με στόχο την μείωση της συνολικά παραγόμενης ηχητικής ισχύος.
- Να πραγματοποιείται τακτική συντήρηση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού με σκοπό την αποφυγή αύξησης του εκπεμπόμενου θορύβου.
- Να πραγματοποιείται συνεχής διαβροχή του scrap κατά τη διαδικασία εκφόρτωσης και φόρτωσης στα φορτηγά με την λειτουργία κατάλληλου συστήματος διαβροχής.

- Να εκπαιδεύονται κατάλληλα οι χειριστές των μηχανημάτων, ώστε να αποφεύγονται κινήσεις που προκαλούν άσκοπους θορύβους.
- Η φόρτωση-εκφόρτωση scrap να μην ξεκινά ή να διακόπτεται στην περίπτωση που το σύστημα διαβροχής δεν λειτουργεί για οποιοδήποτε λόγο.
- Να περιορίζεται στο μέγιστο βαθμό η τυχόν διασπορά σκόνης με την τοποθέτηση προσωρινών πετασμάτων ύψους τουλάχιστον 6m, η οποία θα συνδράμει αποφασιστικά στη βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών υλοποίησης της δραστηριότητας. Ενδεικτικά, θα μπορούσαν προσωρινά να χρησιμοποιηθούν κενά εμπορευματοκιβώτια τοποθετημένα εγκάρσια στον πόδα του προβλήτα Γ.

Φορτοεκφόρτωση υλικών και Ε/Κ

- Να γίνεται σε συνεχή βάση βελτιστοποίηση του χρονικού προγραμματισμού των δραστηριοτήτων ώστε να μην παραμένουν τα χύδην υλικά εκτεθειμένα για μεγάλο χρονικό διάστημα στο χώρο φορτοεκφόρτωσης του Προβλήτα Γ. Αυτό θα πρέπει να γίνεται σε συνεννόηση με τον αποδέκτη των υλικών αυτών. Για το λόγο αυτό ο αποδέκτης θα πρέπει να ενημερώνει γραπτώς τον ΟΛΒ Α.Ε. για νέες αφίξεις πλοίων με χύδην υλικά τουλάχιστον 1 βδομάδα πριν την εκτιμώμενη ημερομηνία κατάπλου.
- Τήρηση μιας απόστασης ασφαλείας (περί τα 10 cm) της άνω επιφάνειας των χύδην μεταφερόμενων υλικών από τα χείλη της καρότσας του φορτηγού για την αποφυγή διαφυγών κατά την μεταφορά.
- Ελαχιστοποίηση του ύψους πτώσης κατά τη φορτοεκφόρτωση όλων των υλικών.
- Κάλυψη με κατάλληλα μέσα του φορτίου των οχημάτων μεταφοράς των χύδην υλικών μέχρι τον τελικό προορισμό τους.
- Να εγκατασταθεί σύστημα διαβροχής του σκραπ κατά την διαδικασία φορτοεκφόρτωσής του. Τα απόνερα της διαβροχής να συλλέγονται και αφού προωθηθούν σε δεξαμενή καθίζησης να ανακυκλώνονται.
- Η στοιβασία των Ε/Κ τις νυχτερινές ώρες να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε το σώμα των στοιβαγμένων Ε/Κ να δρα ως εμπόδιο μετάδοσης του θορύβου προς τα βορειοδυτικά (Στοιβασία Ε/Κ χωρίς διάκενα - κατά το δυνατό - μεταξύ τους)

5.4. Αποκατάσταση, μερική ή σταδιακή ή οριστική παύση λειτουργίας του έργου:

- Σε περίπτωση διακοπής των εργασιών κατασκευής του έργου πριν την ολοκλήρωσή του, ο φορέας του έργου αξιολογεί την κατάσταση του εδάφους,

του τοπίου, των υδάτων και του φυσικού περιβάλλοντος σύμφωνα με τις απαιτήσεις παρακολούθησης που καθορίζονται στην ΑΕΠΟ. Επιπρόσθετα ο φορέας του έργου ενημερώνει σχετικά την αρμόδια Περιβαλλοντική Υπηρεσία.

- Στις περιπτώσεις που η παύση λειτουργίας του έργου έχει πιθανότητες να προκαλέσει σημαντική ρύπανση του εδάφους ή των υδάτων από επικίνδυνες ουσίες, ο φορέας λειτουργίας/εκμετάλλευσης οφείλει να λαμβάνει εκ των προτέρων τα απαραίτητα μέτρα με στόχο την αποτροπή τέτοιων ενδεχομένων και τη διαχείριση των ουσιών αυτών σύμφωνα με τις τότε ισχύουσες διατάξεις.

5.5. Έκτακτα περιστατικά ρύπανσης ή υποβάθμισης του περιβάλλοντος:

Ο φορέας του έργου οφείλει να καταρτίσει αναλυτικό σχέδιο αντιμετώπισης μη κανονικών συνθηκών λειτουργίας το οποίο κατ' ελάχιστο θα περιλαμβάνει:

- Μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης πυρκαγιάς.
- Μέτρα αντιμετώπισης έκτακτων περιστατικών θαλάσσιας ρύπανσης.
- Μέτρα αντιμετώπισης περιστατικών ρύπανσης επιφανειακών και υπόγειων υδάτων και του εδάφους.

Σε συνδυασμό με την εφαρμογή του ΠΔ 148/2009 και των διατάξεων της ενότητας Α' «Ποινική Προστασία του Περιβάλλοντος» του ν. 4042/2012, σε περίπτωση συμβάντος ή ατυχημάτων που επηρεάζουν σημαντικά το περιβάλλον, θα πρέπει τηρούνται τα εξής:

- Ο φορέας του έργου ενημερώνει άμεσα την αρμόδια περιβαλλοντική αρχή και λαμβάνει τα μέτρα για τον περιορισμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την αποφυγή άλλων συμβάντων ή ατυχημάτων.
- Οι αρμόδιες περιβαλλοντικές Υπηρεσίες απαιτούν από τον φορέα του έργου να λάβει όλα τα κατάλληλα συμπληρωματικά μέτρα, τα οποία θα τεκμηριωθούν ως αναγκαία για τον περιορισμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την αποφυγή άλλων συμβάντων ή ατυχημάτων

5.6. Πρόγραμμα παρακολούθησης και εκθέσεις:

- Η επίδραση του έργου στο περιβάλλον και η εφαρμογή των περιβαλλοντικών όρων που αφορούν στη λειτουργία του θα παρακολουθείται με κατάλληλο Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης (ΠΠΠ) όπως περιγράφεται στο Κεφάλαιο 11 της ΜΠΕ. Το πρόγραμμα αυτό θα εκπονηθεί από τον περιβαλλοντικό μελετητή του έργου ή αντίστοιχο ειδικό επιστήμονα κάτοχο

περιβαλλοντικού πτυχίου κατηγορίας 27, ο οποίος οφείλει επίσης να συντονίζει την εφαρμογή του.

- Το Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης θα πρέπει να ενταχθεί στο Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης του έργου.
- Στο πλαίσιο του ΠΠΠ, θα πρέπει να συλλέγονται, να τίθενται σε επεξεργασία και αξιολόγηση, και τέλος να δημοσιοποιούνται, στοιχεία σχετικά με τα στοιχεία που αναφέρονται στο Κεφ. 11 της ΜΠΕ.
- Τα αποτελέσματα του προγράμματος παρακολούθησης δημοσιοποιούνται στον ιστότοπο του φορέα λειτουργίας του έργου, με τη μορφή ετήσιας τουλάχιστον έκθεσης.
- Στην παραπάνω έκθεση θα πρέπει να περιλαμβάνονται σε διακριτές ενότητες τα εξής θέματα:
 - Αξιολόγηση της συμμόρφωσης των μετρήσεων με τα εκάστοτε όρια, επίπεδα αναφοράς ή πρότυπα ποιότητας περιβάλλοντος.
 - Τρόπος συμμόρφωσης με τους περιβαλλοντικούς όρους λειτουργίας του έργου.
 - Αναφορά σε συμβάντα εκτάκτων καταστάσεων.

6. Χρονικό διάστημα ισχύος της ΑΕΠΟ – Προϋποθέσεις για την ανανέωση / τροποποίησή της

- Οι περιβαλλοντικοί όροι ισχύουν για δεκαπέντε (15) έτη από την έκδοση της απόφασης έγκρισής τους, εφόσον δεν επέρχεται μεταβολή των δεδομένων βάσει των οποίων εκδόθηκε.
- Πριν από την παρέλευση αυτού του χρονικού διαστήματος, ο φορέας του έργου οφείλει να εκκινήσει τη διαδικασία ανανέωσης των περιβαλλοντικών όρων, κατά τα οριζόμενα στο άρθρο 5 του Ν. 4014/2011. Σύμφωνα με το ίδιο άρθρο, εάν ο φάκελος ανανέωσης υποβληθεί εμπρόθεσμα (τουλάχιστον δύο μήνες πριν τη λήξη ισχύος), για το χρονικό διάστημα μέχρι την ολοκλήρωση της διαδικασίας ανανέωσης, οι περιβαλλοντικοί όροι διατηρούνται σε ισχύ.
- Για τον εκσυγχρονισμό, βελτίωση, επέκταση ή τροποποίηση του έργου, όπως αυτό περιγράφεται στην ενότητα 1 της παρούσας απόφασης και υλοποιείται σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς όρους της παρούσας, απαιτείται η τήρηση του άρθρου 6 του Ν. 4014/2011.
- Σε περίπτωση που από τις τακτικές και έκτακτες περιβαλλοντικές επιθεωρήσεις διαπιστωθούν σοβαρά προβλήματα υποβάθμισης του περιβάλλοντος ή αν

παρατηρηθούν επιπτώσεις στο περιβάλλον που δεν είχαν προβλεφθεί από τη ΜΠΕ και την παρούσα απόφαση, επιβάλλονται πρόσθετοι περιβαλλοντικοί όροι ή τροποποιούνται οι όροι της απόφασης αυτής, όπως προβλέπεται στην παρ. 9 του άρθρου 2 του ν. 4014/2011, σε συνδυασμό με το άρθρο 6 του ίδιου νόμου.

- Σε περίπτωση διαφοροποίησης του σχεδιασμού του έργου προς συμμόρφωση με την ΑΕΠΟ σε στάδιο οριστικών τεχνικών μελετών που έπονται αυτής, ο φορέας υλοποίησης του έργου δύναται πριν την έναρξη υλοποίησής του, να υποβάλλει φάκελο Συμμόρφωσης Τελικού Σχεδιασμού κατά τα προβλεπόμενα στην παρ. 7 άρθρ. 11 του ν. 4014/2011 και των κανονιστικών πράξεων αυτού, όπως εκάστοτε ισχύουν.

7. Λοιπές διατάξεις

Η παρούσα Απόφαση:

- Δεν καλύπτει θέματα ασφάλειας έναντι ατυχημάτων ή ασφάλειας και υγιεινής του προσωπικού, τα οποία εξακολουθούν να ρυθμίζονται από τις πάγιες σχετικές με αυτά διατάξεις.
- Δεν απαλλάσσει τον φορέα του έργου από την υποχρέωση έκδοσης όσων άλλων αδειών, εγκρίσεων ή κανονιστικών πράξεων που προβλέπονται από την ισχύουσα νομοθεσία για το έργο.

8. Έλεγχος τήρησης των περιβαλλοντικών όρων

- Η παρούσα Απόφαση, ο θεωρημένος φάκελος ΜΠΕ που τη συνοδεύει, καθώς και επόμενοι φάκελοι ανανέωσης, τροποποίησης, ΤΕΠΕΜ μαζί με σχετικές αποφάσεις, θα πρέπει να είναι διαθέσιμες στο χώρο του έργου κατά τη φάση υλοποίησής του και στην έδρα του φορέα λειτουργίας του στη συνέχεια. Τα στοιχεία αυτά θα πρέπει να επιδεικνύονται από τον υπόχρεο φορέα σε κάθε αρμόδιο, σύμφωνα με τη νομοθεσία, ελεγκτικό όργανο.
- Ο φορέας του έργου καθ' ολη τη φάση κατασκευής και λειτουργίας του έργου, θα πρέπει:
 - Να τηρεί στο εργοτάξιο του έργου ή στην έδρα του στοιχεία, βάσει των οποίων θα αποδεικνύεται η συμμόρφωση με τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου (π.χ. τιμολόγια, συμβάσεις, παραστατικά έγγραφα, μητρώα καταγραφής στοιχείων κ.λπ.).
 - Να επιτρέπει την πρόσβαση στο έργο σε κάθε αρμόδιο ελεγκτικό όργανο και να διευκολύνει την διενέργεια του ελέγχου από αυτό.

- ο Να παρέχει όλα τα απαιτούμενα στοιχεία και πληροφορίες.
- ο Να διευκολύνει τον έλεγχο και να συμμορφώνεται στις συστάσεις – υποδείξεις των αρμόδιων ελεγκτικών οργάνων τήρησης των διατάξεων της περιβαλλοντικής νομοθεσίας
- Εάν ανακύψουν θέματα κατά την εφαρμογή της παρούσας απόφασης, τα οποία δεν καλύπτονται από τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους, τότε η επίλυσή τους πραγματοποιείται βάσει της ισχύουσας νομοθεσίας και όπου αυτό δεν είναι δυνατόν βάσει της θεωρημένης ΜΠΕ του έργου ή και επόμενων φακέλων σχετικών με την περιβαλλοντική του αδειοδότηση.
- Σε περίπτωση που από τις τακτικές και έκτακτες περιβαλλοντικές επιθεωρήσεις διαπιστωθούν σοβαρά προβλήματα υποβάθμισης του περιβάλλοντος ή αν παρατηρηθούν επιπτώσεις στο περιβάλλον που δεν είχαν προβλεφθεί από τις περιβαλλοντικές μελέτες που συνοδεύουν την παρούσα απόφαση, επιβάλλονται πρόσθετοι περιβαλλοντικοί όροι ή τροποποιούνται οι όροι της παρούσας, όπως προβλέπεται στην παρ. 9 του άρθρου 2 (σε συνδυασμό με το άρθρο 6) του ν. 4014/2011 ως εκάστοτε ισχύει. Σε περίπτωση οριστικής παύσης λειτουργίας του έργου ή τμήματος αυτού, ο φορέας υποχρεούται στην αποξήλωση των εγκαταστάσεων και οριστική αποκατάσταση του περιβάλλοντος σύμφωνα με τις υποδείξεις των αρμόδιων υπηρεσιών.
- Σε περίπτωση πρόκλησης ρύπανσης ή άλλης υποβάθμισης του περιβάλλοντος ή παράβασης των όρων της απόφασης αυτής, επιβάλλονται στους υπεύθυνους του έργου οι κυρώσεις που προβλέπονται από τις διατάξεις των άρθρων 28, 29 και 30 του ν. 1650/1986, όπως τροποποιήθηκαν και ισχύουν.

14 ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Για την υλοποίηση της εν λόγω Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων χρησιμοποιήθηκαν οι εξής υποστηρικτικές μελέτες, οι οποίες εκπονήθηκαν στα πλαίσια της Μελέτης Ολοκλήρωσης Γ' Προβλήτα Λιμένος Βόλου:

1. Κυματική Μελέτη
2. Ακτομηχανική Μελέτη
3. Γεωτεχνική Μελέτη Θεμελίωσης Κρηπιδότοιχων & Επιχωμάτων
4. Προμελέτη Λιμενικών έργων
5. Προμελέτη Υδραυλικών Έργων
6. Οριστική Μελέτη Η/Μ Έργων
7. Μελέτη Διαχείρισης Βυθοκορημάτων

15 ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ



Εικόνα 15.1 Θέσεις λήψης φωτογραφιών



Φωτογραφία 1: Περιοχή Προβλήτα Γ΄



Φωτογραφία 2: Περιοχή όπισθεν του κρηπιδότοιχου στο δεύτερο τμήμα του Προβλήτα Γ΄



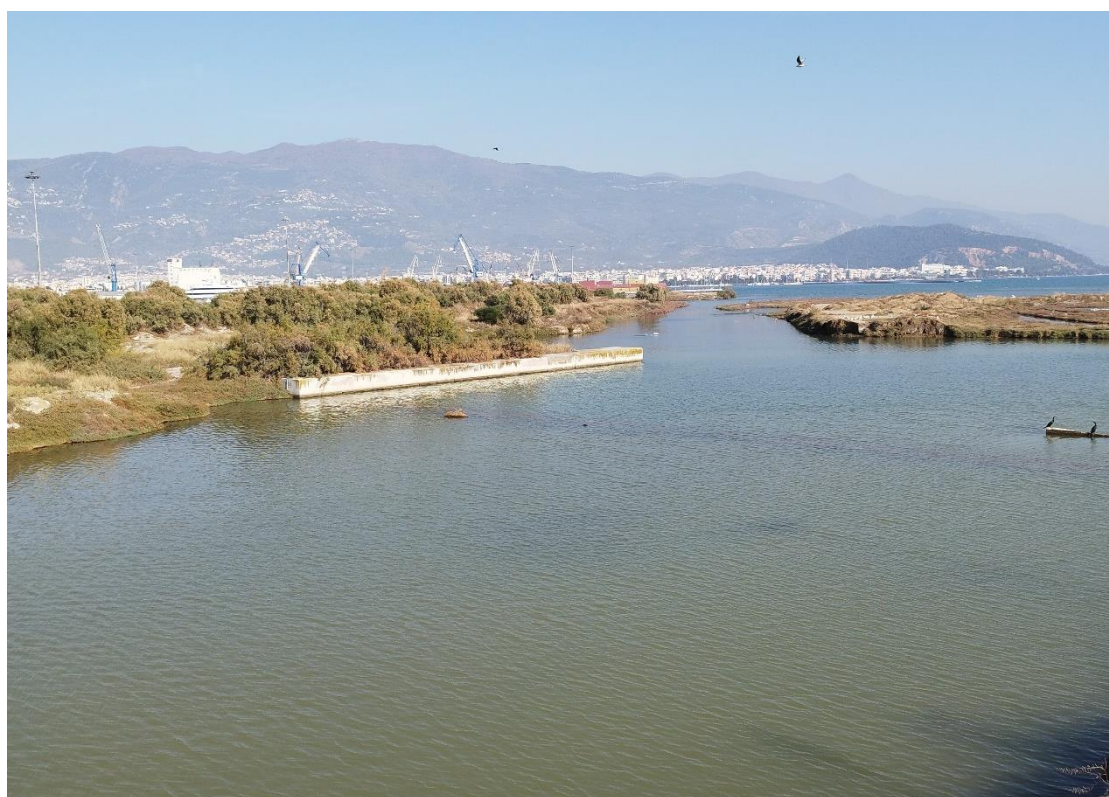
Φωτογραφία 3: Τρίτο τμήμα κρηπιδότοιχου του Προβλήτα Γ΄



Φωτογραφία 4: Περιοχή όπισθεν του κρηπιδότοιχου στο δεύτερο τμήμα του Προβλήτα Γ΄



Φωτογραφία 5: Άποψη τελευταίου τμήματος κρηπιδότοιχου Προβλήτας Γ'



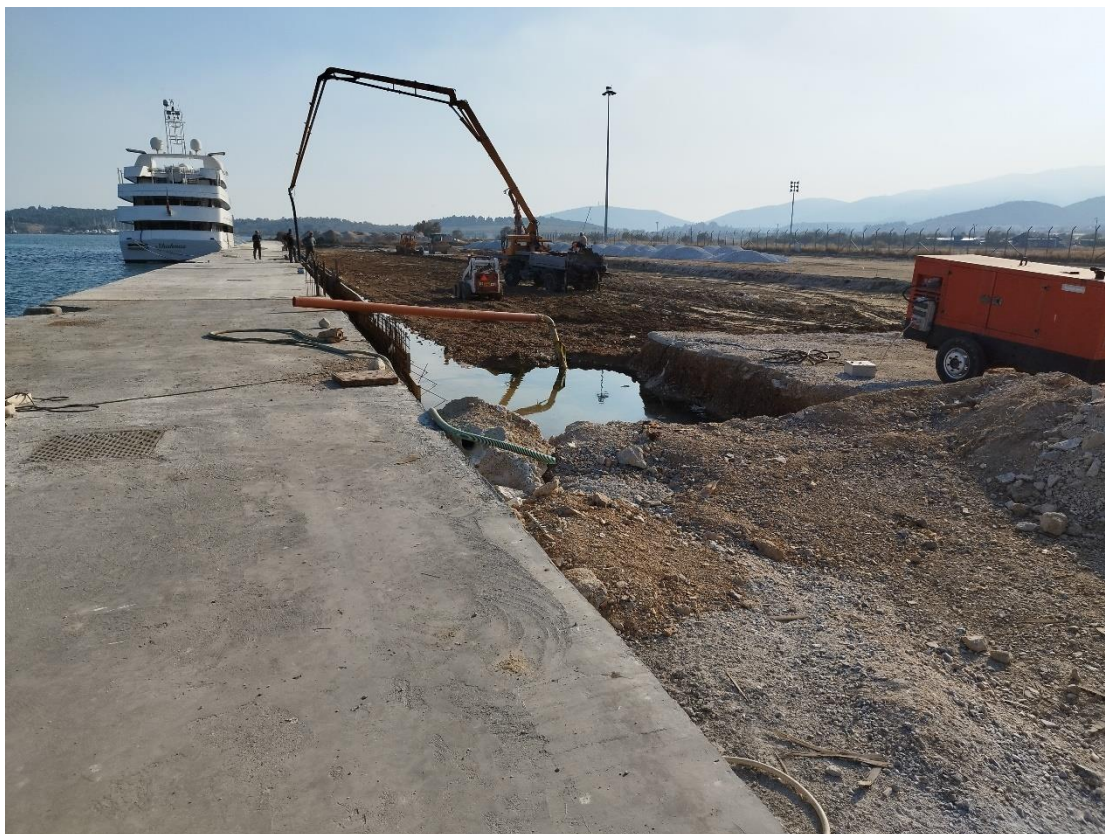
Φωτογραφία 6: Η περιοχή εκβολής του ρέματος Ξηριά



Φωτογραφία 7: Αύλακας απορροής υδάτων από το Πεδίο του Άρεως



Φωτογραφία 8: Θέαση του δυτικού κρηπιδώματος του Προβλήτα 2



Φωτογραφία 9: Έργα σε εξέλιξη στο πρώτο τμήμα του Προβλήτα Γ'



Φωτογραφία 10: Κυψελωτοί Τ.Ο. στο τέλος του κρηπιδότοιχου του Προβλήτα Γ'

16 ΧΑΡΤΕΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ

| Αριθμός Σχεδίου | Τίτλος | Κλίμακα |
|------------------------|---|-------------|
| ΛΙΜΕΝΙΚΑ ΕΡΓΑ | | |
| Λ589 - Λ1 | Οριζοντιογραφία υφιστάμενης κατάστασης | 1:1000 |
| Λ589 - Λ2 | Οριζοντιογραφία Ολοκλήρωσης Προβλήτα Γ | 1:1000 |
| Λ589-3 | Τυπικές διατομές εναλλακτικών τεχνολογιών κατασκευής | 1:200 |
| Λ589 - 4.1 & 4.2 | Τυπική διατομή έργων βελτίωσης εδάφους Α' & Β' φάσης | 1:200 |
| Λ589 - 5.1 & 5.2 & 5.3 | Τυπικές Διατομές κρηπιδοτόιχου Δ1', Δ1-Δ3 & Δ4,Δ5 & Δ6,Δ7 | 1:200 |
| Λ589 - 6.1 & 6.2 | Διατομές θωράκισης Δ2'-Δ4' & Δ5'-Δ7' | 1:200 |
| Λ589 - 7 | Χάρτης χρήσεων γης | 1:5000 |
| ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ | | |
| Λ589 – ΥΔ1 | Οριζοντιογραφία υδραυλικών έργων | 1:1000 |
| Λ589 – ΥΔ2 | Μηκοτομή Οχετού | 1:1000,1:50 |
| Η/Μ ΕΡΓΑ | | |
| Λ589 – ΗΛ01 | Εγκατάσταση Ηλεκτρικών | 1:1000 |
| Λ589 – ΕΠ01 | Εγκατάσταση Ενεργητικής Προστασίας | 1:1000 |
| Λ589 – ΥΔ01 | Εγκατάσταση ύδρευσης | 1:1000 |

17 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

17.1 Παράρτημα Α - Εξειδικευμένες Μελέτες

1. Κυματική Μελέτη
2. Ακτομηχανική Μελέτη
3. Γεωτεχνική Μελέτη Θεμελίωσης Κρηπιδότοιχων & Επιχωμάτων
4. Προμελέτη Λιμενικών έργων
5. Προμελέτη Υδραυλικών Έργων
6. Οριστική Μελέτη Η/Μ Έργων
7. Μελέτη Διαχείρισης Βυθοκορημάτων

17.2 Παράρτημα Β - Χάρτες & Σχέδια

Όπως παρουσιάστηκαν το Κεφ. 15 της παρούσας μελέτης.

17.3 Παράρτημα Γ - Πτυχίο Μελετητή

17.4 Παράρτημα Δ - Λοιπά έγγραφα

- Γενικό Προγραμματικό Σχέδιο (Master Plan) Λιμένα Βόλου και ΠΠΠΑ (ΦΕΚ 419/ΑΑΠ/26.11.2013)
- Τροποποίηση - διόρθωση της υπ'αρ. 3018/167095/ 5-10-2016 απόφασης Γ.Γ. Αποκεντρωμένης Διοίκησης Θεσσαλίας - Στερεάς Ελλάδας «Αναθεώρηση - Επέκταση του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου (Γ.Π.Σ.) του πολεοδομικού συγκροτήματος Βόλου, της Περιφερειακής Ενότητας Μαγνησίας» (ΦΕΚ 408/Δ/14.07.2021)
- Μερική κύρωση δασικού χάρτη των Περιφερειακών Ενοτήτων Μαγνησίας και Σποράδων (ΦΕΚ 893/Δ/28.11.2022)
- Καθορισμός οριογραμμών του χειμάρρου «Ξηριά» (ΦΕΚ 431/Δ/23.06.1998)
- Καθορισμός ορίων του αιγιαλού - παραλίας και παλαιού αιγιαλού στη θέση Μπουρμπουλήθρα Δήμου Βόλου Ν. Μαγνησίας (ΦΕΚ 807/Δ/27.11.2000)
- Επανακαθορισμός των οριογραμμών αιγιαλού - παραλίας, και καθορισμού οριογραμμής παραλίας και παλαιού αιγιαλού στη θέση “Άναυρος έως Φάρος Πευκακίων” του Δήμου Βόλου, της Περιφερειακής Ενότητας Μαγνησίας και Σποράδων (ΦΕΚ 276/Δ/30.05.2020)

- Επανακαθορισμός των ορίων της Χερσαίας Ζώνης Λιμένος, αρμοδιότητας ΟΛΒ ΑΕ. (ΦΕΚ 289/Δ/26.04.2022)
- Φύλλα Μετρήσεων Αέριων Ρύπων
- Φύλλα Μετρήσεων Θρύβου

18 ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Δ/ση Προστασίας και Διαχείρισης Υδάτινου Περιβάλλοντος της Γενικής Γραμματείας Φυσικού Περιβάλλοντος και Υδάτων . «1η Αναθεώρηση Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας .» Αθήνα , 2019.

Georgakopoulou-Grigoriadou E., Voutsinou-Taliadouri F., Gotsis-Skretas O, Psyllidou-Giouranovits K. «Water quality assessment through organochlorine and biological analyses in a semi-enclosed embayment t (Pagassitikos Gulf, Hellas).» *Fresenius Envir. Bull.*, 1997: 154-159.

A. Μαντζαβέλας, Γ.Χ. Ζαλίδης. *Απογραφή των ελληνικών υγροτόπων ως φυσικών πόρων*. Ελλάδα: Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων (ΕΚΒΥ), 1994.

Αμουτζοπούλου - Σχοινά, Ελένη. *Οι λειμώνες των θαλάσσιων φανερόγαμων στον Παγασητικό Κόλπο*. Θεσσαλονίκη: Διδακτορική Διατριβή, 2007.

Γενική Διεύθυνση Υδάτων. «1η Αναθεώρηση Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας.» 2019.

Δήμος Βόλου. «Στρατηγική Βιώσιμης Αστικής Ανάπτυξης (ΒΑΑ) Δήμου Βόλου στο πλαίσιο των Ολοκληρωμένων Χωρικών Επενδύσεων (ΟΧΕ) του ΠΕΠ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ 2014-2020.» 1η Επικαιροποιημένη Έκδοση, 2020.

Ειδική Γραμματεία Υδάτων. «1η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Δυτικής Πελοποννήσου (ΕΛ01).» 2017.

ΕΚΘΕ. *Ανάπτυξη ολοκληρωμένης πολιτικής για την αειφόρο διαχείριση του Παγασητικού Κόλπου: Πλαγκτικό - Βενθικό Οικοσύστημα-Οικοτοξικολογία*. Τελική Έκθεση, 2000.

ΕΠΤΑ Σύμβουλοι - Μελετητές . «Επικαιροποίηση του Περιφερειακού Σχεδίου Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) Περιφέρειας Θεσσαλίας.» 2016.

Ζερβουδάκη Σ., Χρήστου Ε. «Κατανομή του μεσοζωοπλαγκτού και παραγωγή αυγών των κωπηπόδων στον Παγασητικό κόλπο τον Απρίλιο και Μάιο 1999.» 2000: 317-321.

Κ/Ξ ΜΕΛΕΤΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΔΑΤΩΝ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ, ΗΠΕΙΡΟΥ ΚΑΙ ΔΥΤ. ΣΤΕΡΕΑΣ. *Αναλυτικό Κείμενο Τεκμηρίωσης 1ης Αναθεώρησης ΣΔΛΑΠ ΥΔ ΕΛ08 (Παραδοτέο 10 Μελέτης Μ2): Καθορισμός των περιβαλλοντικών στόχων, συμπεριλαμβανομένων των «εξαιρέσεων» από την επίτευξη των στόχων*. Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας – Ειδική Γραμματεία Υδάτων, 2017.

Περιφέρεια Θεσσαλίας & Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων. *Οι υγρότοποι της Περιφέρειας Θεσσαλίας*. Λάρισα: 116 σελίδες, 2020.

ΠεΣΠΚΑ, Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης, Περιφέρεια Θεσσαλίας. «Περιφερειακό Σχέδιο Προσαρμογής στην Κλιματική Αλλαγή (ΠεΣΠΚΑ) Θεσσαλίας.» 2020.

Πιτιλάκης Κ., Ραπτάκης Δ., Μάκρας Κ., Βελδεμίρη Φ., Τίκα-Βασιλικού Θ., Αναστασιάδης Α. & Χατζηνικολάου Ν. «Γεωτεχνικός Χάρτης και Μικροζωνική Μελέτη Πολεοδομικού Συγκροτήματος Βόλου-Ν.Ιωνίας.» *Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών*, 2010: 6ο Πανελλήνιο Συνέδριο

Γεωτεχνικής και Γεωπεριβαλλοντικής Μηχανικής, Βόλος - Ελλάδα, 29/09/2010-01/10/2010.

Ψόχιου Ε.Ν. «Εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης του Παγασητικού κόλπου.»
Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία, 2003: 1-187.