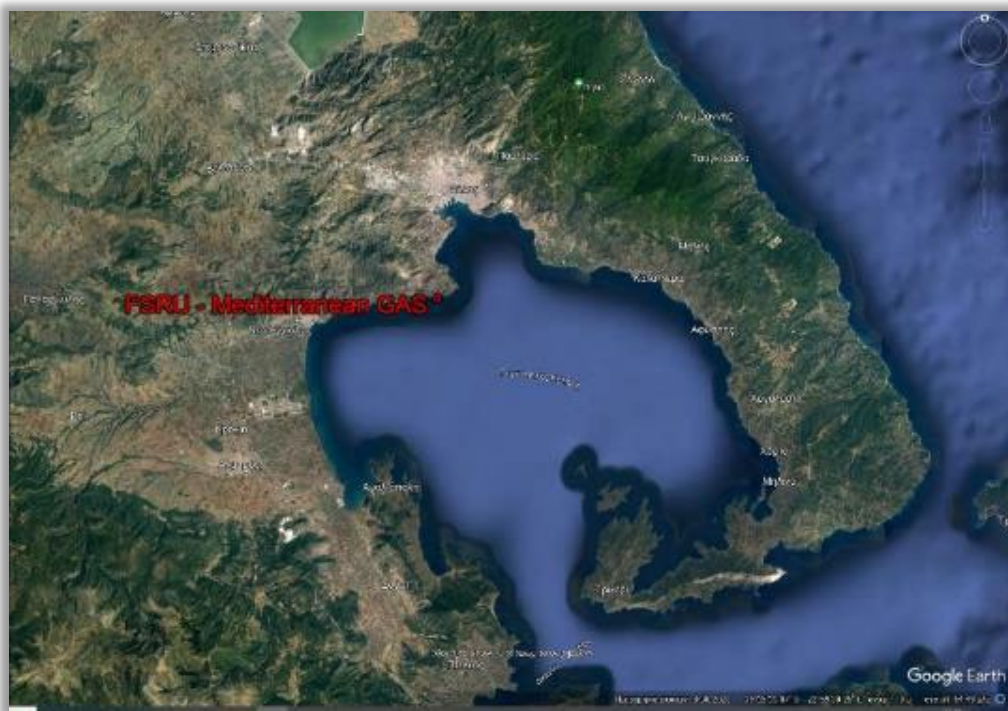


# MEDITERRANEAN GAS

MEDITERRANEAN GAS A.E.  
ΕΛ. ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ 35  
382 23 - ΒΟΛΟΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ, ΕΛΛΑΔΑ

## ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ: "ΑΡΓΩ" FSRU



### ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:



ΣΑΜΑΡΑΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Ε.  
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ-ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ  
26ης ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 43,  
546 27 - ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΕΛΛΑΔΑ



ΡΟΓΚΑΝ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Ε.  
ΧΑΤΖΗΓΙΑΝΝΗ ΜΕΞΗ 5,  
115 28 - ΑΘΗΝΑ, ΕΛΛΑΔΑ

ΑΘΗΝΑ

2 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 2023

## ΦΟΡΕΑΣ ΕΡΓΟΥ

## MEDITERRANEAN GAS

Νόμιμος Εκπρόσωπος: Πετκίδης Βασίλειος  
 Ελ. Βενιζέλου 35, 38 223, Βόλος, Μαγνησίας  
 ΑΦΜ: 801411279  
 ΔΟΥ: ΒΟΛΟΥ  
 Τηλ.: 2100086859  
 E-mail: bp@mediterranean-gas.com

## ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

## ΣΑΜΑΡΑΣ &amp; ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Ε. – ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

Πρόεδρος και Διευθύνων Σύμβουλος: κος Σαμαράς Δημήτριος  
 Α.Μ. Πτυχίου Εταιρείας: 926  
 Κατηγορία υπ' αρ. 27: Τάξη Πτυχίου Ε  
 Δνση: 26<sup>ης</sup> Οκτωβρίου 43 – Περιοχή FIX  
 (Επιχ. Κέντρο "Limani")  
 Τ.Κ: 546.27 - Θεσ/νίκη  
 Τηλ.: 2310- 552110 – Fax: 2310552107  
 e-mail: konstantia.keskilidou@[samaras-co.gr](mailto:samaras-co.gr)

## ΡΟΓΚΑΝ &amp; ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Ε.

Διευθύνων Σύμβουλος: κος Μπουτάτης Αντώνιος  
 Α.Μ. Πτυχίου Εταιρείας: 244  
 Κατηγορία υπ' αρ. 27: Τάξη Πτυχίου Γ  
 Δνση: Χατζηγιάννη Μέξη 5  
 Τ.Κ: 115.28 - Αθήνα  
 Τηλ.: 210- 7782405  
 e-mail: aboutatis@roganassoc.gr

Για τον Φορέα Υλοποίησης του Έργου,	
Για τον Περιβαλλοντικό Μελετητή,	
Δημήτριος Σαμαράς Πρόεδρος και Διευθύνων Σύμβουλος ΣΑΜΑΡΑΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Ε. – ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ	Αντώνιος Μπουτάτης Διευθύνων Σύμβουλος ΡΟΓΚΑΝ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Ε.

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
1.1	ΤΙΤΛΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	8
1.2	ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	8
1.3	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....	9
1.3.1	Θέση .....	9
1.3.2	Διοικητική Υπαγωγή του έργου.....	10
1.3.3	Γεωγραφικές συντεταγμένες του έργου .....	10
1.4	ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....	11
1.5	ΦΟΡΕΑΣ ΕΡΓΟΥ .....	13
1.6	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ ΕΡΓΟΥ .....	14
2	ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	15
2.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	15
2.2	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΟΥ .....	15
2.3	ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΑΠΟ ΤΑ ΟΡΙΑ ΟΙΚΙΣΜΩΝ .....	18
2.4	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ, ΜΕΤΡΑ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	20
2.4.1	Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις .....	20
2.4.2	Μέτρα Περιβαλλοντικής Προστασίας.....	26
2.4.3	Οφέλη Υλοποίησης Έργου.....	30
2.5	ΒΙΩΣΙΜΕΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ – ΤΕΛΙΚΩΣ ΕΠΙΛΕΓΕΙΣΑ ΛΥΣΗ.....	31
3	ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	34
3.1	ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....	34
3.2	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ .....	35
3.3	ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ .....	37
4	ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ – ΕΥΡΥΤΕΡΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ	41
4.1	ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ .....	41
4.2	ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....	41
4.3	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....	42
4.3.1	Εκτίμηση Συνολικού Προϋπολογισμού.....	42
4.3.2	Τρόπος Χρηματοδότησης της Ανάπτυξης και της Λειτουργίας του Έργου.....	42
4.4	ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΑΛΛΑ ΕΡΓΑ .....	42

5	ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΜΕΝΕΣ ΧΩΡΙΚΕΣ Ή ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΔΕΣΜΕΥΣΕΙΣ.....	44
5.1	ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΩΣ ΠΡΟΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΟΥΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.....	44
5.1.1	Θεσμοθετημένα όρια και εγκεκριμένα σχέδια.....	46
5.1.2	Όρια περιοχών του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών του ν. 3937/2011 (Α' 60).....	49
5.1.3	Δάση, δασικές εκτάσεις και αναδασωτέες εκτάσεις.....	50
5.1.4	Εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής και κοινής ωφέλειας.....	52
5.1.5	Θέσεις αρχαιολογικού και πολιτιστικού ενδιαφέροντος.....	54
5.2	ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	55
5.2.1	Προβλέψεις και κατευθύνσεις του Γενικού, των Ειδικών και του οικείου Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης.....	55
5.2.2	Θεσμικό καθεστώς σύμφωνα με εγκεκριμένα σχέδια.....	70
5.2.3	Ειδικά σχέδια διαχείρισης.....	71
5.2.4	Οργανωμένοι Υποδοχείς δραστηριοτήτων.....	87
6	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	88
6.1	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΥΡΙΩΝ, ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ (ΡΟΓΚΑΝ).....	88
6.1.1	Αναλυτική περιγραφή εγκατάστασης.....	88
6.2	ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.....	99
6.2.1	Προγραμματισμός και Χρονοδιάγραμμα.....	100
6.2.2	Επιμέρους τεχνικά έργα του βασικού έργου.....	100
6.2.3	Υποστηρικτικές εγκαταστάσεις.....	101
6.2.4	Αναγκαία υλικά κατασκευής.....	103
6.2.5	Εκροές Υγρών Αποβλήτων.....	106
6.2.6	Πλεονάζοντα ή άχρηστα υλικά ή στερεά απόβλητα που θα παραχθούν.....	111
6.2.7	Εκπομπές ρύπων στον αέρα.....	113
6.2.8	Εκπομπές θορύβου και δονήσεων.....	115
6.2.9	Εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.....	119
6.3	ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	119
6.3.1	Περιγραφή λειτουργίας και διαχείρισης του έργου.....	119
6.3.2	Εισροές Υλικών, Νερού και Ενέργειας.....	121
6.3.3	Εκροές Υγρών Αποβλήτων.....	122
6.3.4	Εκροές στερεών αποβλήτων.....	123



6.3.5	Εκπομπές ρύπων στον αέρα.....	123
6.3.6	Εκπομπές θορύβου και δονήσεων.....	126
6.3.7	Εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας .....	131
6.4	ΠΑΥΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ – ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ .....	132
6.5	ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ .....	132
6.5.1	Αναγνώριση Κινδύνου.....	132
6.5.2	Περιγραφή Επικίνδυνων Ουσιών.....	133
6.5.3	Σενάρια Ατυχημάτων.....	138
6.6	ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗΣ ΥΔΑΤΟΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	139
6.6.1	Γενικά Στοιχεία Ποταμού και Λεκάνης Απορροής .....	139
6.6.2	Αξιολόγηση Επικινδυνότητας Πλημμύρας.....	139
6.7	ΒΕΛΤΙΣΤΕΣ ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ.....	140
7	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ.....	141
7.1	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ.....	141
7.1.1	Μηδενική Λύση .....	141
7.1.2	Εναλλακτικές λύσεις Χωροθέτησης .....	141
7.1.3	Εναλλακτικές λύσεις Τεχνολογίας Κατασκευής .....	143
7.2	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΛΙΚΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ .....	144
7.2.1	Επιλεγείσα λύση για τη Χωροθέτηση .....	144
7.2.2	Επιλεγείσα Λύση για την Τεχνολογία Κατασκευής.....	145
8	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ .....	146
8.1	ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	146
8.2	ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	147
8.2.1	Γενικά – Μετεωρολογικές Συνθήκες.....	147
8.2.2	Θερμοκρασία Αέρα .....	147
8.2.3	Βροχόπτωση .....	148
8.2.4	Ανεμολογικά Στοιχεία.....	148
8.2.5	Ανεμολογική Δίαιτα περιοχής μελέτης.....	149
8.2.6	Σχετική Υγρασία.....	150
8.3	ΚΥΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ – ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΑΚΤΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ.....	151
8.3.1	Ανεμολογικά δεδομένα.....	151
8.3.2	Βαθυμετρία .....	151
8.3.3	Κυματικές συνθήκες.....	152

8.3.4	Προσδιορισμός του κυματικού κλίματος στη θέση του έργου .....	155
8.4	ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....	159
8.4.1	Καταγραφή συνολικού τοπίου αναφοράς και επί μέρους ενοτήτων του ....	159
8.4.2	Εκτάσεις που σχετίζονται με την Ευρωπαϊκή Σύμβαση του Τοπίου, η οποία κυρώθηκε με το Ν. 3827/2010.....	160
8.4.3	Τοπιολογικές εξάρσεις που σχετίζονται με το έργο.....	163
8.4.4	Στοιχεία της σημαντικότητας και της τρωτότητας του τοπίου .....	163
8.5	ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	164
8.5.1	Γεωμορφολογία.....	164
8.5.2	Γεωλογικές Συνθήκες – Γεωλογικά στοιχεία ευρύτερης περιοχής .....	165
8.5.3	Τεκτονική .....	166
8.5.4	Σεισμικότητα .....	167
8.6	ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ .....	168
8.6.1	Γενικά στοιχεία .....	168
8.6.2	Περιοχές εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών .....	173
8.6.3	Δάση και δασικές εκτάσεις .....	174
8.7	ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ .....	176
8.7.1	Χωροταξικός σχεδιασμός – Χρήσεις γης.....	176
8.7.2	Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος.....	178
8.7.3	Πολιτιστική κληρονομιά.....	179
8.8	ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	180
8.8.1	Πληθυσμιακά Στοιχεία .....	180
8.8.2	Απασχόληση .....	183
8.8.3	Κατά κεφαλήν εισόδημα.....	184
8.9	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ.....	185
8.9.1	Γενικά.....	185
8.9.2	Οδικό δίκτυο.....	185
8.9.3	Σιδηροδρομικό δίκτυο.....	187
8.9.4	Αεροδρόμια .....	187
8.9.5	Δίκτυα Κοινής Ωφέλειας.....	188
8.10	ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	191
8.10.1	Υπάρχουσες πηγές ρύπανσης – Πιέσεις στο περιβάλλον.....	191
8.11	ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ – ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΕΡΑ .....	193

8.11.1.	Αναφορά κύριων πηγών εκπομπής αερίων ρύπων στον αέρα στην περιοχή μελέτης	195
8.12	ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΔΟΝΗΣΕΙΣ .....	199
8.12.1	Αναφορά των κύριων πηγών εκπομπής περιβαλλοντικού θορύβου ή δονήσεων .....	199
8.12.2	Εκτίμηση και αξιολόγηση της υφιστάμενης ποιότητας του ακουστικού περιβάλλοντος στην περιοχή μελέτης .....	199
8.12.3	Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις εξέλιξης.....	199
8.13	ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ .....	200
8.13.1	Ιοντίζουσα ακτινοβολία.....	200
8.13.2	Μη ιοντίζουσα ακτινοβολία .....	200
8.14	ΥΔΑΤΑ .....	202
8.14.1	Σχέδια διαχείρισης .....	202
8.14.2	Επιφανειακά ύδατα.....	203
8.14.3	Υπόγεια ύδατα.....	206
8.14.4	Θαλάσσιο Περιβάλλον – Μοντέλο Θερμοκρασιακής Μεταβολής .....	209
8.15	ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ, ΤΗΝ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ, ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΑΠΟ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ Ή ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ .....	223
8.16	ΤΑΣΕΙΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ .....	230
9	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ .....	238
9.1	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....	238
9.1.1	Επιπτώσεις κατά τη φάση κατασκευής.....	238
9.1.2	Επιπτώσεις κατά την φάση λειτουργίας .....	239
9.2	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....	239
9.2.1	Επιπτώσεις κατά τη φάση κατασκευής.....	239
9.2.2	Επιπτώσεις κατά την φάση λειτουργίας .....	243
9.3	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....	243
9.3.1	Επιπτώσεις κατά τη φάση κατασκευής.....	243
9.3.2	Επιπτώσεις κατά την φάση λειτουργίας .....	244
9.4	ΑΚΤΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ .....	244
9.5	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ .....	247
9.5.1	Επιπτώσεις στο χερσαίο φυσικό περιβάλλον .....	247
9.5.2	Επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον .....	248
9.6	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	250

9.6.1	Επιπτώσεις κατά τη φάση κατασκευής.....	250
9.6.2	Επιπτώσεις κατά την φάση λειτουργίας.....	251
9.7	ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ .....	251
9.8	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ .....	252
9.8.1	Επιπτώσεις κατά τη φάση κατασκευής.....	252
9.8.2	Επιπτώσεις κατά την φάση λειτουργίας.....	252
9.9	ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ .....	252
9.10	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ.....	252
9.10.1	Επιπτώσεις κατά τη φάση κατασκευής.....	256
9.10.2	Επιπτώσεις κατά τη φάση λειτουργίας.....	259
9.11	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΘΟΡΥΒΟ Ή ΑΠΟ ΔΟΝΗΣΕΙΣ .....	272
9.11.1	Αερομεταφερόμενος Θόρυβος .....	272
9.11.2	Υποθαλάσσιος Θόρυβος.....	278
9.12	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ .....	281
9.12.1	Φάση Κατασκευής.....	281
9.12.2	Φάση Λειτουργίας.....	281
9.13	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΥΔΑΤΑ .....	281
9.14	ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΣΟΒΑΡΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ Ή ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ.....	281
9.14.1	Κίνδυνοι σοβαρών ατυχημάτων και/ή καταστροφών τεχνικών έργων.....	283
9.14.2	Αποτίμηση ευπάθειας.....	284
9.14.3	Αποτίμηση της Ευπάθειας στο υπό μελέτη έργο.....	285
9.15	ΣΥΝΟΨΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΕ ΠΙΝΑΚΑ.....	298
10	ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ .....	307
10.1	ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	307
10.2	ΑΚΤΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....	307
10.3	ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	307
10.4	ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	309
10.5	ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ .....	313
10.5.1	Χερσαίο περιβάλλον.....	313
10.5.2	Θαλάσσιο περιβάλλον.....	314
10.6	ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ .....	315
10.7	ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	315
10.8	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ.....	316
10.9	ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	316

10.10	ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ – ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΕΡΑ .....	316
10.11	ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΔΟΝΗΣΕΙΣ .....	317
10.12	ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ .....	318
10.13	ΥΔΑΤΑ .....	318
10.14	ΜΕΤΡΑ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ ΣΟΒΑΡΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ Ή ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ .....	318
11	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ .....	321
11.1	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ .....	321
11.2	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ .....	325
12	ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ.....	328
12.1	ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ .....	328
12.2	ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ .....	332
13	ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	337
14	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ .....	338
15	ΧΑΡΤΕΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑ .....	341
16	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	342
17	ΑΝΑΦΟΡΕΣ .....	343

## 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 ΤΙΤΛΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η παρούσα Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων αφορά στην περιβαλλοντική αδειοδότηση, της δραστηριότητας με τίτλο: "**Εγκατάσταση και λειτουργία Νέου Σταθμού Εκφόρτωσης Υγροποιημένου Αερίου (LNG) εντός του Παγασητικού Κόλπου**" της εταιρείας Mediterranean Gas.

Για την υπό μελέτη δραστηριότητα έχει εκδοθεί Άδεια Ανεξάρτητου Συστήματος Φυσικού Αερίου (ΑΣΦΑ), η υπ. αριθμ. Απόφαση 138/2022 /ΡΑΕ (ΑΔΑ: 9ΗΝΧΙΔΞ-ΥΘ8, επισυνάπτεται σε Παράρτημα της παρούσας). Η εν λόγω ΑΣΦΑ αφορά στην αδειοδότηση ίδιου μεγέθους και χαρακτηριστικών έργων στο Λιμένα Βόλου και στην παρούσα φάση έχει υποβληθεί φάκελος για την τροποποίηση της στη ΡΑΕ για την αδειοδότηση του στην υπό μελέτη θέση.

### 1.2 ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΜΕΓΕΘΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

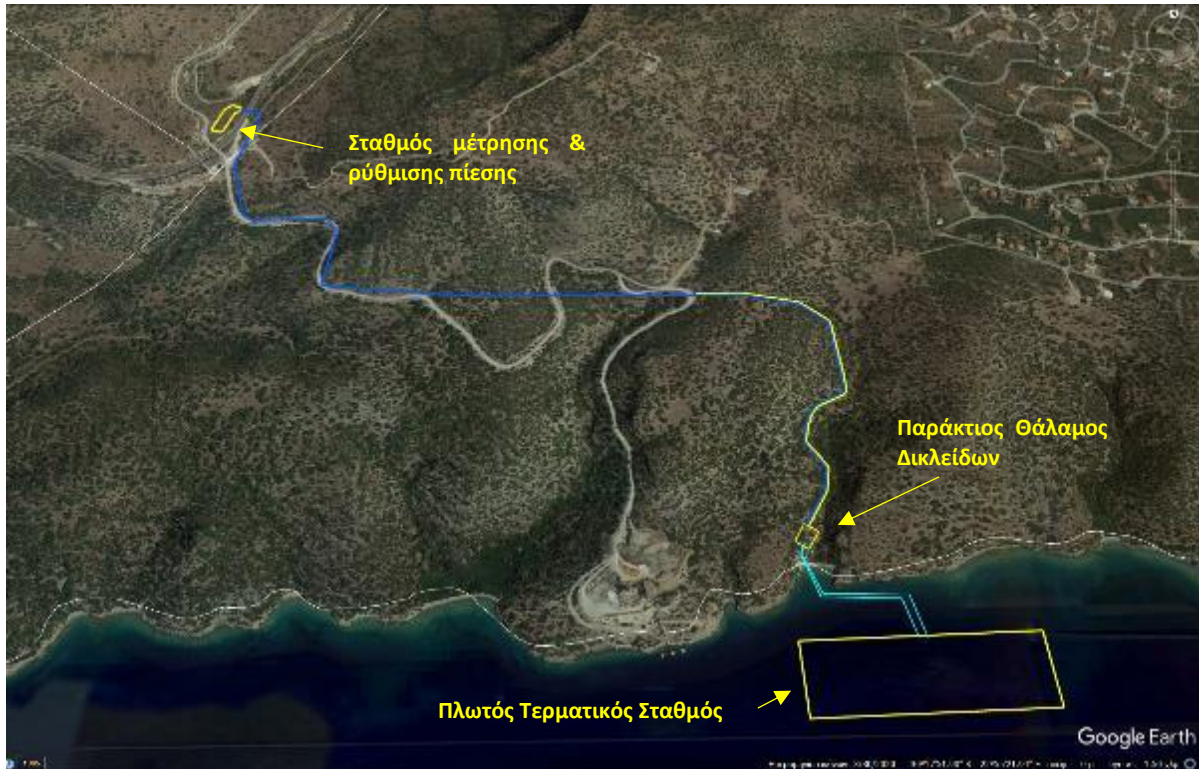
Το έργο αφορά το σχεδιασμό, την κατασκευή και την λειτουργία Ανεξάρτητου Συστήματος Φυσικού Αερίου (ΑΣΦΑ) στην περιοχή του Παγασητικού Κόλπου. Οι κύριες εγκαταστάσεις του υπό μελέτη Έργου είναι οι κάτωθι:

- Πλωτός Τερματικός Σταθμός
- Υποθαλάσσιοι Αγωγοί Φυσικού Αερίου (ΦΑ) για τη διοχέτευση του ΦΑ από το πλωτό τερματικό σταθμό σε παράκτιο θάλαμο δικλείδων
- Παράκτιος θάλαμος δικλείδων
- Χερσαίος Αγωγός Φυσικού Αερίου (ΦΑ) για τη διοχέτευση του ΦΑ από παράκτιο θάλαμο δικλείδων σε Σταθμός μέτρησης και ρύθμισης Πίεσης (PRMS).

Σημειώνεται πως ο Σταθμός μέτρησης και ρύθμισης Πίεσης θα αδειοδοτηθεί και θα διαχειρίζεται από το ΔΕΣΦΑ και συμπεριλαμβάνεται στην παρούσα μελέτη παρά μόνο για λόγους πληρότητας.

Ο πλωτός τερματικός σταθμός θα αποτελείται από αγκυροβόλιο [ναύδετα παραβολής & ναύδετα πρόσδεσης που θα συνδέονται μεταξύ τους μέσω μεταλλικών πεζογεφυρών (catwalks)], πλωτή μονάδα αποθήκευσης και επαναεριοποίησης ΥΦΑ (FSRU), σύστημα προστασίας υψηλής πίεσης επί του FSRU (High Integrity Pressure Protection System – HIPPS) & εύκαμπτους σωλήνες για τη μεταφορά του φυσικού αερίου από το FSRU στους υποθαλάσσιους αγωγούς.

Ακολουθεί απόσπασμα Google Earth, όπου με απεικονίζονται τα βασικά χαρακτηριστικά των υπό μελέτη έργων.



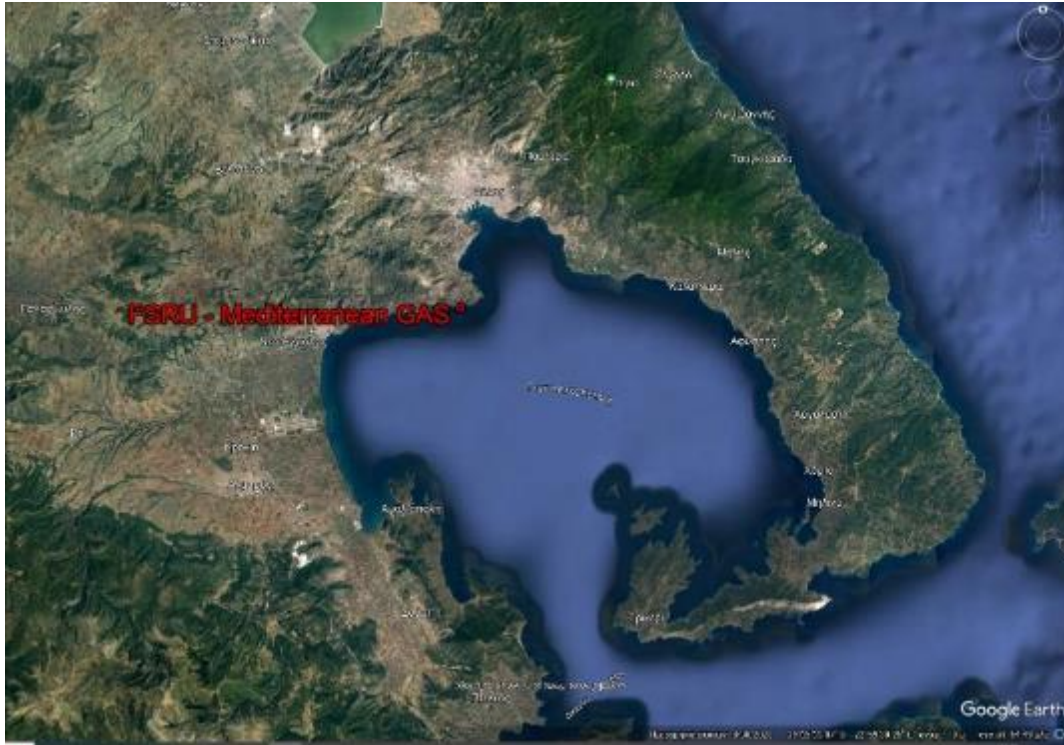
Σχήμα 1-1 Απόσπασμα Google Earth, όπου με κίτρινα πολύγωνα απεικονίζονται ο πλωτός τερματικός σταθμός, ο παράκτιος θάλαμος δικλείδων & ο σταθμός μέτρησης & ρύθμισης της πίεσης, με γαλάζιο χρώμα η όδευση των υποθαλάσσιων αγωγών & με μπλέ γραμμή η όδευση του χερσαίου αγωγού.

### 1.3 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

#### 1.3.1 Θέση

Το έργο χωροθετείται στα ΒΔ παράλια του Παγασητικού κόλπου, σε απόσταση (ευθεία) 7,5Km νότια από το λιμάνι του Βόλου και 9Km ανατολικά της πόλης της Νέας Αγχιάλου, στο παράκτιο μέτωπο μεταξύ των οικισμών Κριθαριά και Άγιος Στέφανος (Σωρός).





**Σχήμα 1-2** Απόσπασμα Google Earth, όπου απεικονίζεται η ευρύτερη περιοχή ανάπτυξης του έργου και με κόκκινο σημείο υποδεικνύεται η θέση του έργου

### 1.3.2 Διοικητική Υπαγωγή του έργου

Το υπό μελέτη έργο υπάγεται διοικητικά στην Περιφέρεια Θεσσαλίας της Δ.Ε. Βόλου, του Δήμου Βόλου της Περιφερειακής Ενότητας (Π.Ε.) Μαγνησίας. Η περιοχή του έργου υπάγεται διοικητικά στο Δήμο Βόλου (όπως προέκυψε από τη συνένωση των οχτώ πρώην Δήμων Αγριάς, Αισωνίας, Βόλου, Ιωλκού, Νέας Αγχιάλου, Νέας Ιωνίας, Πορταριάς & Αρτεμίδας και της πρώην Κοινότητας Μακρινίτσης με την εφαρμογή του Ν. 3852/2010 “Καλλικράτης”), στην Περιφερειακή Ενότητα Μαγνησίας της Περιφέρειας Θεσσαλίας.

Το μεγαλύτερο μέρος των υπό εξέταση έργων [Πλωτός Τερματικός Σταθμός, Παράκτιος Θάλαμος Δικλείδων, Υποθαλάσσιος Αγωγός & το μεγαλύτερο μήκος του χερσαίου αγωγού (της τάξης των 2.037m)] συμπεριλαμβάνονται εντός των ορίων χωρικής αρμοδιότητας της Δ.Ε. Βόλου του Δ΄. Βόλου και μόνο μικρό τμήμα του χερσαίου αγωγού (της τάξης των 244m) εμπίπτει εντός των ορίων χωρικής αρμοδιότητας της Δ.Ε. Αισωνίας του Δ. Βόλου.

### 1.3.3 Γεωγραφικές συντεταγμένες του έργου

Οι γεωγραφικές συντεταγμένες των συνόλων των έργων, όπως απεικονίζονται στο σχέδιο με τίτλο «Γενική Διάταξη Έργων» και περικλείουν το σύνολο των χερσαίων και θαλάσσιων εγκαταστάσεων παρατίθενται στον Πίνακα που ακολουθεί:

**Πίνακας 1-3 Πίνακας με τις γεωγραφικές συντεταγμένες των συνόλων των έργων σε ΕΓΣΑ '87, όπως αυτές απεικονίζονται στο σχέδι με τίτλο «Γενική Διάταξη Έργων», που επισυνάπτεται στην παρούσα.**

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΚΟΡΥΦΩΝ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΡΓΩΝ (ΕΓΣΑ' 87)					
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΚΟΡΥΦΗΣ	Χ	Υ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΚΟΡΥΦΗΣ	Χ	Υ
1	407235.5039	4349703.6010	28	406252.3205	4350598.0621
2	407244.5719	4349544.2782	29	406277.3125	4350722.1158
3	407660.4258	4349565.2374	30	406254.4626	4350757.3147
4	407649.6376	4349739.2601	31	406174.6281	4350775.2027
5	407309.6728	4349729.0997	32	406152.7092	4350677.3780
6	407290.3204	4349776.2286	33	406194.3855	4350688.0398
7	407317.8011	4349625.0533	34	406207.5586	4350726.8324
8	407309.0153	4349830.2095	35	406236.1677	4350720.4222
9	407343.1267	4349690.0453	36	406211.8289	4350695.9995
10	407350.5550	4349940.6424	37	406254.4015	4350458.8985
11	407319.6774	4349986.6194	38	406285.5271	4350431.4162
12	407323.2103	4350009.9462	39	406427.1384	4350435.1600
13	407336.3897	4350041.0391	40	406439.2799	4350421.0790
14	407395.4180	4350081.4338	41	406430.4421	4350301.5862
15	407360.6464	4350239.3300	42	406451.6830	4350276.9524
16	407322.0913	4350287.0447	43	406719.3786	4350258.0710
17	407217.6167	4350307.2289	44	407214.2966	4350267.3649
18	406720.4416	4350296.0589	45	407305.2890	4350250.1886
19	406471.5870	4350315.5895	46	407344.3355	4350219.3416
20	406476.5936	4350434.0579	47	407355.9936	4350095.2082
21	406464.0862	4350453.5637	48	407311.7176	4350070.8485
22	406422.7700	4350461.0100	49	407264.5870	4350020.3502
23	406393.6200	4350460.5600	50	407279.6825	4349976.3400
24	406365.3100	4350458.7800	51	407310.1557	4349932.7103
25	406366.0498	4350472.8192	52	407305.2365	4349903.8899
26	406299.8752	4350470.2510	53	407253.8615	4349814.8635
27	406286.7462	4350480.5467	54	407295.6453	4349706.8322

#### 1.4 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Στον Πίνακα που ακολουθεί απεικονίζεται η κατάταξη των επιμέρους εγκαταστάσεων του έργου, σύμφωνα με την υπ' αρ. ΔΙΠΑ/17185/1069/24.02.2022 (ΦΕΚ 841/Β/2022) Υ.Α., όπως τροποποιήθηκε με την υπ. αριθμ. ΔΙΠΑ/64712/4464/11.07.2022 (ΦΕΚ 3636/Β/2022) Υ.Α.

Πίνακας 1-4 Πίνακας με την περιβαλλοντική κατάταξη του έργου

Ομάδα έργων	A/A	Είδος έργου – δραστηριότητας	Υποκατηγ. A1	Υποκατηγ. A2	Κατηγορία Β	Παρατηρήσεις
11 <sup>n</sup>	7	Σταθμοί υποδοχής υγροποιημένων αέριων καυσίμων	<b>Το σύνολο</b>			Περιλαμβάνονται οι εγκαταστάσεις επαναεριοποίησης. Αφορά σε αυτοτελή έργα. Μονάδα ή σταθμός υποδοχής και επαναεριοποίησης υγροποιημένων αέριων καυσίμων για ιδιοκατανάλωση εντός βιομηχανικής εγκατάστασης ακολουθεί την κατάταξη της τελευταίας και δεν κατατάσσεται αυτοτελώς.
11	3	Αγωγοί αέριων καυσίμων και υποστηρικτικές εγκαταστάσεις (σταθμοί μέτρησης και ρύθμισης πίεσης κλπ)	<b>P&gt;19bar</b>	4≤P≤19bar εκτός οδικού δικτύου		P: πίεση λειτουργίας Δεν περιλαμβάνονται οι αγωγοί εντός εγκαταστάσεων, οι οποίοι αξιολογούνται μαζί με αυτές. Έργα αγωγών με P≤19bar, κατά μήκος υφιστάμενου οδικού δικτύου, δεν κατηγοριοποιούνται και ως εκ τούτου δεν αδειοδοτούνται περιβαλλοντικά.
3	2β	Μεμονωμένα αγκυροβόλια – (Διατάξεις προβολής στην ανοιχτή θάλασσα, χωρίς προστασία από εξωτερικά λιμενικά έργα) διακίνησης υγρών καυσίμων, μέσω υποθαλάσσιων αγωγών		<b>Το σύνολο</b>		Εκτός λιμενικών εγκαταστάσεων
9	207	Πλωτές σταθερές ή κινητές εγκαταστάσεις αποθήκευσης καυσίμων ή χημικών προϊόντων		<b>Το σύνολο</b>		Σταθερές εγκαταστάσεις αποθήκευσης νοούνται αυτές που παραμένουν στην ίδια θέση διάστημα μεγαλύτερο των έξι (6) συνεχόμενων μηνών. Κινητές εγκαταστάσεις αποθήκευσης νοούνται αυτές που παραμένουν την ίδια θέση για διάστημα μικρότερο των έξι (6) μηνών.

Βάσει του παραπάνω πίνακα, το σύνολο του υπό μελέτη έργου **κατατάσσεται στην A1 υποκατηγορία.**

Ακόμη, η εν λόγω δραστηριότητα **δεν εμπίπτει στις διατάξεις της ΚΥΑ 36060/1155/Ε.103/2013 (ΦΕΚ 1450Β/2013)**, περί καθορισμού πλαισίου κανόνων, μέτρων

και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης του περιβάλλοντος από βιομηχανικές δραστηριότητες, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 2010/75/ΕΕ «περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης) (Οδηγία ΙΕD).

Η υπό εξέταση δραστηριότητα **υπάγεται στις διατάξεις της ΚΥΑ 172058/2016 (ΦΕΚ 354B/2016)** για τον "Καθορισμό μέτρων και όρων για την αντιμετώπιση κινδύνων από ατυχήματα μεγάλης έκτασης σε εγκαταστάσεις ή μονάδες, λόγω της ύπαρξης επικίνδυνων ουσιών, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2003/105/ΕΚ «για τροποποίηση της οδηγίας 96/82/ΕΚ του Συμβουλίου για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζομένων με επικίνδυνες ουσίες» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2003". Συνεπώς, σε Παράρτημα της παρούσας μελέτης συμπεριλαμβάνεται ο Φάκελος με την Κοινοποίηση των Στοιχείων Ασφαλείας, την Πολιτικής Πρόληψης Μεγάλων Ατυχημάτων, καθώς και τη Μελέτη Ασφαλείας σύμφωνα με την Οδηγία Seveso III.

Το παρόν τεύχος συντάχθηκε σύμφωνα με το Παράρτημα 2 της υπ. Αριθμ. οικ. 170225 Απόφασης του Υ.Π.Ε.Κ.Α. (ΦΕΚ 135/Β/27-01-2014), όπως ισχύει, καθώς και με τις διαφοροποιήσεις που διαμορφώνονται με βάση το Παράρτημα 4.11 για την Ομάδα 9η «Βιομηχανικές δραστηριότητες και συναφείς δραστηριότητες», 4.3 για την Ομάδα 3η «Λιμενικά έργα» &

Τέλος, σημειώνεται ότι στην εν λόγω μελέτη έχουν προστεθεί τα απαιτούμενα στα Κεφάλαια της ΜΠΕ (Κεφάλαια 6.5, 8.15 & 9.15), 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.

## 1.5 ΦΟΡΕΑΣ ΕΡΓΟΥ

### MEDITERRANEAN GAS

Νόμιμος Εκπρόσωπος: Πετκίδης Βασίλειος

Ελ. Βενιζέλου 35, 38 223, Βόλος, Μαγνησίας

ΑΦΜ: 801411279

ΔΟΥ: ΒΟΛΟΥ

Τηλ.: 2100086859

E-mail: bp@mediterranean-gas.com

## 1.6 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ ΕΡΓΟΥ

**Σύμπραξη εταιρειών:** «Σαμαράς & Συνεργάτες Α.Ε. - Σύμβουλοι Μηχανικοί» & «Ρογκαν & Συνεργάτες Α.Ε.».

---

### ΣΑΜΑΡΑΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Ε. – ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

Πρόεδρος και Διευθύνων Σύμβουλος: κος Σαμαράς Δημήτριος

Α.Μ. Πτυχίου Εταιρείας: 926

Κατηγορία υπ' αρ. 27: Τάξη Πτυχίου Ε

Δνση: 26<sup>ης</sup> Οκτωβρίου 43 – Περιοχή FIX

(Επιχ. Κέντρο "Limani")

Τ.Κ: 546.27 - Θεσ/νίκη

Τηλ.: 2310- 552110 – Fax: 2310552107

e-mail: konstantia.keskilidou@[samaras-co.gr](mailto:samaras-co.gr)

### ΡΟΓΚΑΝ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Ε.

Διευθύνων Σύμβουλος: κος Μπουτάτης Αντώνιος

Α.Μ. Πτυχίου Εταιρείας: 244

Κατηγορία υπ' αρ. 27: Τάξη Πτυχίου Γ

Δνση: Χατζηγιάννη Μέξη 5

Τ.Κ: 115.28 - Αθήνα

Τηλ.: 210- 7782405

e-mail: aboutatis@roganassoc.gr

---

## 2 ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ

### 2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η εκτίμηση των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από την κατασκευή και λειτουργία του έργου: « Πλωτός τερματικός σταθμός υγροποιημένου φυσικού αερίου - ARGO FSRU”.

Στη μελέτη, γίνεται αναγνώριση της υφιστάμενης κατάστασης περιβάλλοντος στην περιοχή, παρουσιάζονται στοιχεία του φυσικού και του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος και γίνεται διερεύνηση των πιέσεων που ασκούνται στο περιβάλλον από τις δραστηριότητες της περιοχής. Στη συνέχεια, δίνεται αναλυτική τεχνική περιγραφή του έργου με σκοπό να εντοπιστούν οι δυνητικές επιπτώσεις καθώς και τα μέτρα αντιμετώπισης, στο ανθρωπογενές και φυσικό περιβάλλον, τόσο από τις εργασίες κατασκευής των χερσαίων και λιμενικών υποδομών, όσο και στη φάση λειτουργίας του. Στα πλαίσια της παρούσας ΜΠΕ έχουν συνταχθεί και μια σειρά από υποστηρικτικές μελέτες οι οποίες και δίνονται υπό μορφή παραρτήματος.

### 2.2 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΟΥ

Το Έργο «ARGO FSRU» αναφέρεται σε ένα Ανεξάρτητο Σύστημα Φυσικού Αερίου (ΑΣΦΑ) που θα χρησιμοποιηθεί για την εισαγωγή Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου (LNG) στην περιοχή του Βόλου, Ελλάδα.

Το έργο στοχεύει στη διαφοροποίηση των ενεργειακών πόρων, την κοινή χρήση μεγάλων φορτίων LNG στην Ελλάδα και στα Βαλκάνια. Η στρατηγική του θέση και οι περιφερειακές βιομηχανικές ζώνες μπορούν να μετατρέψουν το "ARGO FSRU" σε κόμβο LNG της περιοχής, σε συνέργεια με γειτονικά τερματικά.

Το «ARGO FSRU» είναι ένα έργο πολλαπλών σκοπών, γιατί μέσω της αποθήκευσης και αεριοποίησης του LNG, η διανομή LNG θα παρέχει καθαρή, αξιόπιστη και οικονομικά προσιτή ενέργεια για την Αναπτυξιακή Μετάβαση της Στερεάς Ελλάδας, των Βαλκανίων και της ευρύτερης Νοτιοανατολικής Ευρώπη στη μεταλιγνιτική εποχή.

Το έργο στοχεύει επίσης να συμβάλει στα ακόλουθα:

- Στην ενίσχυση της ασφάλειας εφοδιασμού της χώρας με ΥΦΑ και ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ (ως νέα υποδομή με δυνατότητα εισαγωγής LNG).
- Στη δυνατότητα διαφοροποίησης των ενεργειακών πόρων με ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα για την ηλεκτροπαραγωγή, την ελληνική βιομηχανία, των πολιτών και της ελληνικής οικονομίας γενικότερα.
- Στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας χαμηλού κόστους προς όφελος των τοπικών βιομηχανιών και των τελικών καταναλωτών.
- Στην προστασία του περιβάλλοντος, δεδομένου ότι η χρήση του φυσικού αερίου θα συμβάλλει ακόμη περισσότερο στη μείωση των ρύπων.



Ο Πλωτός Τερματικό Σταθμός εκφόρτωσης, αποθήκευσης και επαναεριοποίησης Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου (ΥΦΑ), θα αποτελείται από τα εξής μέρη:

- Ένα πλωτό μέσο αποθήκευσης και επαναεριοποίησης Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου, χωρητικότητας περίπου 150.000m<sup>3</sup>. Το πλωτό μέσο μπορεί να έχει εναλλακτικά μία από τις ακόλουθες μορφές:

- ο Μία πλωτή εξέδρα – κατασκευή τύπου FSRU (Floating Storage - Regasification Unit), με σταθερό σύστημα αγκυρώσεως στον πυθμένα,

Σε κάθε περίπτωση, το πλωτό μέσο, που αποτελεί το κύριο στοιχείο του πλωτού τερματικού σταθμού θα είναι κατασκευασμένο βάσει των ισχυόντων αυστηρών διεθνών κανονισμών και η καταλληλότητά του θα πιστοποιηθεί από ειδικό Επιθεωρητή μετά από αναλυτικούς ελέγχους.

- Ένα σύστημα πρόσδεσης και εκφόρτωσης φυσικού αερίου από πλοία μεταφοράς LNG, σε κατάλληλη απόσταση από την ακτογραμμή.

- Δύο αγωγούς μεταφοράς του φυσικού αερίου από την νησίδα στην ακτογραμμή, με συστήματα μονώσεως και ασφαλείας. Ο αγωγός θα να είναι υποθαλάσσιος επικαθήμενος στον πυθμένα.

Σημειώνεται επίσης ότι ο Πλωτός Τερματικός Σταθμός θα φιλοξενεί, σε περιοδική βάση, ένα πλοίο μεταφοράς LNG για την τροφοδοσία του.

#### *Περιγραφή Λειτουργίας*

Στις επόμενες παραγράφους δίνονται στοιχεία της λειτουργίας της εγκατάστασης.

#### *Εκφόρτωση Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου (ΥΦΑ) από το πλοίο μεταφοράς στον πλωτό τερματικό Σταθμό*

Το ΥΦΑ μπορεί να μεταφερθεί από το πλοίο μεταφοράς στον πλωτό τερματικό Σταθμό με τη βοήθεια δύο διαφορετικών συστημάτων, δηλαδή με τη χρήση βραχιόνων φόρτωσης ή εναλλακτικά, με εύκαμπτους σωλήνες.

Η μονάδα θα σχεδιαστεί για υδραυλική λειτουργία κατά τον πλήρη κύκλο λειτουργίας της σύνδεσης, μεταφοράς φορτίου και αποσύνδεσης. Θα πρέπει να είναι σε θέση να εξυπηρετήσει όλες τις θέσεις φόρτωσης, χωρίς τη χρήση ειδικών χαλαρών εξαρτημάτων ή ειδικών εργαλείων. Θα είναι εξοπλισμένη με ένα συνδυασμένο υδραυλικό σύστημα σύζευξης / απεμπλοκής σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης. Το σύστημα θα παρέχει την αποδέσμευση του βραχίονα από το πλοίο σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης ή σε περίπτωση που το πλοίο παρασυρθεί πέρα από τα μηχανικά καθορισμένα όρια λειτουργίας.

Σε κάθε περίπτωση προβλέπεται ότι η μονάδα θα διαθέτει δεξαμενές προσωρινής αποθήκευσης υγροποιημένου φυσικού αερίου, τύπου μεμβράνης GTT NO96, συνολικής χωρητικότητας 150.000 m<sup>3</sup>.

Με βάση τα συνήθη στοιχεία κατασκευής των πλωτών σταθμών, σημειώνονται τα εξής:

Ο τερματικός σταθμός FSRU θα είναι μια μη αυτοκινούμενη φορτηγίδα με διπλή πλευρική όψη και διπλό πυθμένα, αγκυροβολημένη κατάλληλη διάταξη συστήματος ναυδέντων. Θα



έχει τη δυνατότητα υποδοχής ΥΦΑ και εκφόρτωσης αεριοποιημένου φυσικού αερίου στην ακτή.

Ο χώρος αποθήκευσης αποτελείται από τρεις (3) δεξαμενές υγροποιημένου φυσικού αερίου τύπου GTT NO 96 για την αποθήκευση των φορτίων ΥΦΑ σε κρυογενική θερμοκρασία (-163°C) και μέχρι πίεση δεξαμενής φορτίου 700 mbarg.

Οι τρεις πανομοιότυπες δεξαμενές σχεδιάζονται με τις ακόλουθες διαστάσεις ανά δεξαμενή:

- Μήκος: 37,00m
- Πλάτος: 49,00m
- Ύψος: 28,50m

Η δομή των δεξαμενών διαμορφώνεται για κατάσταση μερικού φορτίου με τον περιορισμό του ύψους πλήρωσης.

Τα εγκάρσια διαφράγματα ανάμεσα σε κάθε δεξαμενή φορτίου και στην τελευταία δεξαμενή φορτίου θα είναι τύπου διπλής επίπεδης πλάκας με οριζόντιες ενισχύσεις, σχηματίζοντας στεγανά ασφαλείας ξηρού χώρου.

*Μεταφορά του αεριοποιημένου Φυσικού Αερίου από τον πλωτό τερματικό Σταθμό προς τον αγωγό μεταφοράς.*

Θα εγκατασταθεί μονάδα αεριοποίησης, με δυνατότητα παραγωγής ατμών υψηλής πίεσης σε θερμοκρασία περιβάλλοντος. Η αεριοποίηση είναι μια συνεχής λειτουργία η οποία μπορεί να συνεχιστεί πολύ περισσότερο από τον χρόνο που απαιτείται για την εκκένωση των δεξαμενών φορτίου. Η επαναπλήρωση των δεξαμενών φορτίου είναι δυνατή, χωρίς να διακόπτεται η λειτουργία αεριοποίησης.

Η μονάδα αεριοποίησης θα είναι εφοδιασμένη με τον κατάλληλο εξοπλισμό στρατσωνισμού έκτακτης ανάγκης (emergency blow down), κάνοντας χρήση αποκλειστικού ιστού εξαερισμού.

Η μονάδα αεριοποίησης θα εγκατασταθεί στο κατάστρωμα στο μπροστινό τμήμα του σκάφους.

Με τις εγκατεστημένες βαλβίδες φραγής και εξαερισμού υπάρχει η δυνατότητα συντήρησης σε μια μονάδα ενώ οι άλλες παραμένουν σε λειτουργία.

Για την αεριοποίησή του ΥΦΑ, η προτεινόμενη τεχνολογία θέρμανσης είναι με τη χρήση θαλασσινού νερού, μέσω ενδιάμεσου βρόγχου προπανίου για εναλλαγή θερμότητας μεταξύ θαλασσινού νερού και ΥΦΑ. Η ελάχιστη θερμοκρασία θαλασσινού νερού για τη λειτουργία του συστήματος είναι 9°C. Σε διαφορετική περίπτωση, δηλαδή σε θερμοκρασίες μικρότερες των 9°C, που είναι απίθανες για τον κόλπο της Παγασητικό κόλπο ακόμα και κατά του χειμερινούς μήνες, το θαλασσινό νερό θα προθερμαίνεται σε λέβητα πριν την είσοδο του στην εγκατάσταση αεριοποίησης, με καύση ΦΑ.

Προβλέπεται ένα κοινό σύστημα ελέγχου για όλες τις μονάδες. Το σύστημα ελέγχου θα είναι ενσωματωμένο στο σύστημα IAS (σύστημα αυτοματισμού).

Προβλέπεται ένας μετρητικός σταθμός με χρωματογράφο, για την καταγραφή των παροχών σε κατάλληλα χρονικά διαστήματα.

#### *Μετρητική μονάδα αερίου*

Προβλέπεται μια μετρητική μονάδα με υπερήχους στο κατάστρωμα. Η μετρητική μονάδα αερίου θα αποτελείται από δύο (2) όργανα μέτρησης, έναν (1) αέριο χρωματογράφο και έναν (1) πίνακα ελέγχου με δύο (2) υπολογιστές ροής.

#### *Σύστημα συμπίεσης εξαερώσεων (BOG)*

Ο σκοπός των συμπιεστών BOG θα είναι:

- Μεταφορά εξαερώσεων στη μονάδα παραγωγής ενέργειας
- Μεταφορά εξαερώσεων στον συμπυκνωτή και επομένως στους εξατμιστήρες
- Μεταφορά NBOG στη μονάδα καύσης αερίου (GCU – αντί πυρσού)

#### *Μονάδα καύσης αερίου- GCU*

Για λειτουργία έκτακτης ανάγκης αποκλειστικά, προβλέπεται μια GCU δυναμικότητας 4 τόνων την ώρα για την διατήρηση της πίεσης στη δεξαμενή και την διαφύλαξη της ακεραιότητας του συστήματος αποθήκευσης φορτίου.

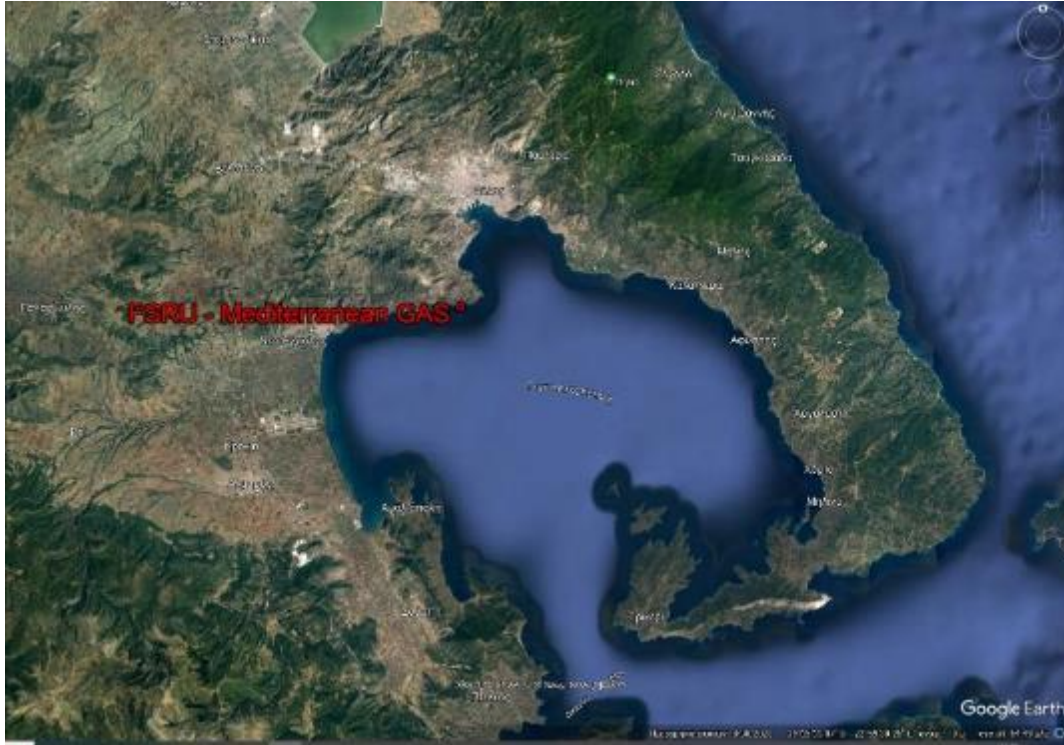
#### *Ηλεκτροπαραγωγή*

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας παρέχεται με τετράχρονες γεννήτριες διπλού καυσίμου, με δυνατότητα κατανάλωσης φυσικού αερίου και υγρών καυσίμων. Σε περίπτωση διακοπής της παροχής φυσικού αερίου λόγω της έκτακτης ανάγκης διακοπής της λειτουργίας των εργασιών φορτοεκφόρτωσης, οι εν λόγω κινητήρες χρησιμοποιούν Marine Diesel Oil (MDO) ως εφεδρικό καύσιμο Marine Diesel Oil (MDO) ή Marine Gas Oil (MGO) ως εφεδρικό καύσιμο.

### **2.3 ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΑΠΟ ΤΑ ΟΡΙΑ ΟΙΚΙΣΜΩΝ**

Το υπό μελέτη έργο υπάγεται διοικητικά στην Περιφέρεια Θεσσαλίας της Δ.Ε. Βόλου, του Δήμου Βόλου της Περιφερειακής Ενότητας (Π.Ε.) Μαγνησίας. Η περιοχή του έργου υπάγεται διοικητικά στο Δήμο Βόλου (όπως προέκυψε από τη συνένωση των οχτώ πρώην Δήμων Αγριάς, Αισωνίας, Βόλου, Ιωλκού, Νέας Αγχιάλου, Νέας Ιωνίας, Πορταριάς & Αρτεμίδας και της πρώην Κοινότητας Μακρινίτσης με την εφαρμογή του Ν. 3852/2010 “Καλλικράτης”), στην Περιφερειακή Ενότητα Μαγνησίας της Περιφέρειας Θεσσαλίας.

Το έργο χωροθετείται στα ΒΔ παράλια του Παγασητικού κόλπου, σε απόσταση (ευθεία) 7,5Km νότια από το λιμάνι του Βόλου και 9Km ανατολικά της πόλης της Νέας Αγχιάλου, στο παράκτιο μέτωπο μεταξύ των οικισμών Κριθαριά και Άγιος Στέφανος (Σωρός).



Σχήμα 2-1 Απόσπασμα Google Earth, όπου απεικονίζεται η ευρύτερη περιοχή ανάπτυξης του έργου και με κόκκινο σημείο υποδεικνύεται η θέση του έργου

Όπως απεικονίζεται στο απόσπασμα Google Earth που ακολουθεί όπου υποδεικνύονται οι κύριες εγκαταστάσεις του έργου, καθώς και τα όρια των Δημοτικών Ενοτήτων της περιοχής του έργου, από όπου και προκύπτει ότι το μεγαλύτερο μέρος των υπό εξέταση έργων [Πλωτός Τερματικός Σταθμός, Παράκτιος Θάλαμος Δικλείδων, Υποθαλάσσιος Αγωγός & το μεγαλύτερο μήκος του χερσαίου αγωγού (της τάξης των 2.037m)] συμπεριλαμβάνονται εντός των ορίων χωρικής αρμοδιότητας της Δ.Ε. Βόλου του Δ. Βόλου και μόνο μικρό τμήμα του χερσαίου αγωγού (της τάξης των 244m) εμπίπτει εντός των ορίων χωρικής αρμοδιότητας της Δ.Ε. Αισωνίας του Δ. Βόλου. Σημειώνεται ότι και ο Σταθμός μέτρησης και ρύθμισης της πίεσης χωροθετείται εντός της Δ.Ε. Αισωνίας, αλλά αυτός θα αδειοδοτηθεί και θα διαχειρίζεται από το ΔΕΣΦΑ και συμπεριλαμβάνεται στην παρούσα μελέτη μόνο για λόγους πληρότητας.



Σχήμα 2-2 Απόσπασμα Google Earth, όπου με κίτρινα πολύγωνα απεικονίζονται ο πλωτός τερματικός σταθμός, ο παράκτιος θάλαμος δικλείδων & ο σταθμός μέτρησης & ρύθμισης της πίεσης, με γαλάζιο χρώμα η όδευση των υποθαλάσσιων αγωγών & με μπλέ γραμμή η όδευση του χερσαίου αγωγού.

## 2.4 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ, ΜΕΤΡΑ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

### 2.4.1 Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον που μπορεί να προκληθούν κατά την κατασκευή και λειτουργία του έργου αφορούν στα εξής:

**Έδαφος:** Κατά την κατασκευή του έργου αναμένονται περιορισμένες επιπτώσεις στη μορφολογία της περιοχής στο χερσαίο χώρο, καθώς το έργο αφορά κυρίως στην κατασκευή αγωγού και πλωτού τερματικού σταθμού στο θαλάσσιο χώρο του Παγασητικού κόλπου.

Κατά τη λειτουργία του υπό μελέτη έργου του υποθαλάσσιου αγωγού, της πλωτής δεξαμενής και του χερσαίου αγωγού, 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).

**Ατμόσφαιρα:** Οι επιπτώσεις στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου αφορούν μόνο στις εργασίες εγκατάστασης του συστήματος για την πρόσδεση του πλωτού μέσου, του αγωγού και του υπόλοιπου υποθαλάσσιου εξοπλισμού του συστήματος λόγω του ότι η κατασκευή του πλωτού τερματικού σταθμού ΥΦΑ θα γίνει σε εγκαταστάσεις ναυπηγείου. Οι εκπομπές των αερίων ρύπων είναι χαμηλές, ενώ διασκορπίζονται σε μεγάλη, κυρίως θαλάσσια, περιοχή. Ως εκ τούτου η διασπορά των αερίων ρύπων θα αφορά σε



αμελητέες συγκεντρώσεις και δεν θα έχει καμία απολύτων επίπτωση στους οικισμούς της ευρύτερης περιοχής.

Προκειμένου να γίνει ποσοτική εκτίμηση των υφιστάμενων επιπέδων αέριων ρύπων από τη λειτουργία του πλωτού τερματικού σταθμού, και να αποτυπωθεί η ατμοσφαιρική ρύπανση σε χάρτες ισορρυπαντικών καμπυλών αναπτύχθηκε ένα μοντέλο προσομοίωσης της αέριας ρύπανσης με τη χρήση του λογισμικού Wolfel IMMI 6.3.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του μοντέλου, οι όποιες εκπομπές SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO και σωματιδίων της πλωτής μονάδας ουσιαστικά αφορούν στον θαλάσσιο χώρο και τα επίπεδά τους στην ξηρά θα είναι πολύ κάτω από τα προβλεπόμενα όρια. Συνεπώς, δεν αναμένονται επιπτώσεις κατά τη διάρκεια λειτουργίας του προτεινόμενου έργου.

**Υδατικοί Πόροι:** Οι επιπτώσεις στους υδατικούς πόρους της περιοχής μελέτης, κατά τη φάση κατασκευής αναμένονται στα παράκτια επιφανειακά ύδατα της περιοχής. Οι επιπτώσεις αυτές δύναται να προκληθούν από τις ακόλουθες επιμέρους δραστηριότητες του υπό μελέτη έργου:

- Τις απαραίτητες εργασίες στον θαλάσσιο πυθμένα κατά την έμπηξη του συστήματος πασσάλων, οι οποίες προκαλούν την αναμόχλευση του βυθού και την αύξηση της θολερότητας της υδάτινης στήλης
- τις κινήσεις των πλωτών μέσων κατασκευής (φορηγίδες) του έργου, μπορεί να προκληθεί τοπική ρύπανση των υδάτων από τυχόν διαρροές πετρελαιοειδών και λιπαντικών.
- Την περίπτωση ατυχήματος με ανεξέλεγκτη διαρροή καυσίμων, λιπαντικών ή και παραπροϊόντων των εργασιών κατασκευής.

Οι επιπτώσεις στους υδατικούς πόρους της περιοχής μελέτης, κατά τη φάση λειτουργίας του γεφυρώματος ή του υποθαλάσσιου αγωγού του πλωτού προβλήτα θα μπορούσαν να προκύψουν από:

- τα πλοία μεταφοράς φυσικού αερίου στην περιοχή μελέτης τα οποία παράγουν λύματα, απορρίμματα και πετρελαιοειδή κατάλοιπα.
- τα απόβλητα ερματισμού των πλοίων μεταφοράς.
- την απόρριψη του νερού που χρησιμοποιείται για την ψύξη των μηχανών.
- το θαλασσινό νερό αεριοποίησης του ΥΦΑ , λόγω της θερμοκρασιακής μεταβολής που θα παρουσιάζει σε σχέση με το θαλασσινό νερό.
- Από τα νερά έκπλυσης του καταστρώματος της πλατφόρμας.
- Από τα προϊόντα για την συντήρηση και λειτουργία του εξοπλισμού όπως βαφές, χρώματα, καύσιμα, διαλύτες, ουρία και καυστικές ουσίες αλλά και οσμητική ουσία για το φυσικό αέριο.
- Από τα υγρά απόβλητα από την πλωτή εγκατάσταση.

Οι επιπτώσεις στους υδατικούς πόρους κατά τη διάρκεια λειτουργίας του έργου αναμένονται να είναι ήπιες και αναστρέψιμες με την λήψη των κατάλληλων μέτρων.

**Θόρυβος:** Ο θόρυβος που θα παράγεται κατά τη φάση κατασκευής θα προέρχεται μόνο από τις εργασίες εγκατάστασης του πλωτού μέσου, των αγωγών και του υπόλοιπου υποθαλάσσιου εξοπλισμού του συστήματος.

Οι κύριες πηγές θορύβου συνοψίζονται (ενδεικτικά) στα παρακάτω:

- Σκάφη μεταφοράς και πόντισης εξοπλισμού
- Εξοπλισμός κατασκευής
- Βοηθητικά σκάφη, ρυμουλκά, μεταφοράς προσωπικού, κλπ.

Οι κύριες πηγές θορύβου κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης αναμένεται να είναι οι εξής:

- Εναλλάκτες θερμότητας
- Αντλίες (ΥΦΑ, νερού, θαλασσινού νερού,)
- Συμπιεστές
- Γεννήτριες
- Βραχίονες εκφόρτωσης
- Συσκευή παραγωγής αζώτου

Παρατηρείται ότι η στάθμη θορύβου από τη λειτουργία του τερματικού σταθμού ΥΦΑ, αναμένεται χαμηλότερη των 45 dBA σε απόσταση μεγαλύτερη του 1 km και χαμηλότερη των 35 dBA σε απόσταση μεγαλύτερη των 2 km. Επομένως, υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας, δεν θα επιβαρύνει το ακουστικό περιβάλλον στις κατοικημένες χερσαίες περιοχές.

**Ακτομηχανική:** Δεν αναμένονται ακτομηχανικές επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία του πλωτού Τερματικού Σταθμού Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου (LNG). Το πλωτό μέσο αποθήκευσης και το σύστημα πρόσδεσης του FSRU δεν τροποποιεί το κυματικό πεδίο και συνεπώς δεν αναμένονται ακτομηχανικές επιπτώσεις. Η απόθεση στον πυθμένα υποθαλάσσιου αγωγού μεταφοράς, δεν έχει ουσιαστική επίπτωση στο κυματικό κλίμα και στην ακτομηχανική δίαιτα της υπό εξέταση περιοχής.

**Χλωρίδα- Πανίδα:** Από την κατασκευή του προτεινόμενου έργου δεν αναμένονται επιπτώσεις στα χερσαία οικοσυστήματα της περιοχής λόγω του ότι το έργο κατασκευάζεται κατά κύριο λόγο στο θαλάσσιο τμήμα του Παγασητικού πλησίον πρώην εγκατάστασης λατομικής δραστηριότητας και σε μεγάλη απόσταση από οικισμούς. Οι επεμβάσεις στο χερσαίο χώρο είναι μικρής έκτασης και αφορούν στην εγκατάσταση του υπόγειου αγωγού μεταφοράς φυσικού αερίου μέχρι το όριο αιγιαλού/παραλίας με τις ιδιωτικές/δημόσιες περιοχές. Οι πιθανές επιπτώσεις στην πανίδα και χλωρίδα της περιοχής μελέτης, κατά τη φάση κατασκευής μπορεί να προκύψουν από τον εργοταξιακό θόρυβο και από την επιβάρυνση του εδάφους από τα υγρά απόβλητα.

Δεν αναμένονται σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις κατά τη φάση λειτουργίας του έργου στην χλωρίδα και πανίδα της περιοχής μελέτης.

**Θαλάσσια Οικοσυστήματα:** Σύμφωνα με τα συμπεράσματα της Υποβρύχιας Επιθεώρησης, στο θαλάσσιο περιβάλλον της περιοχής μελέτης, δεν απαντώνται σπάνια και

προστατευόμενα είδη θαλάσσιων οργανισμών και χλωρίδας . Οι επιπτώσεις στο θαλάσσιο οικοσύστημα, κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου, εστιάζονται :

- στις απαραίτητες εξαιρετικά περιορισμένες παρεμβάσεις στον θαλάσσιο πυθμένα για την τοποθέτηση του υποθαλάσσιου αγωγού και την έμπηξη των πασσάλων
- στην τυχόν τοπική ρύπανση από τις κινήσεις των πλωτών μέσων κατασκευής του συνόλου του έργου.

Σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις κατά την κατασκευή των συγκεκριμένων έργων δεν αναμένεται να υπάρξουν, κυρίως λόγω της σύγχρονης τεχνολογίας κατασκευής του τερματικού σταθμού σε εγκαταστάσεις ναυπηγείου σε άλλη περιοχή. Το ίδιο βέβαια ισχύει και για τον υποθαλάσσιο αγωγό.

Οι πιθανές επιπτώσεις στο θαλάσσιο οικοσύστημα κατά τη λειτουργία της προτεινόμενης εγκατάστασης εστιάζονται, σε αυτές που προέρχονται από την πιθανή διαρροή οργανικών και πετρελαιοειδών αποβλήτων από τα πλοία που θα εξυπηρετούνται για φορτοεκφόρτωση, καθώς και στην περίπτωση ατυχήματος ή αυθαιρεσίας. Επίσης, για την απόρριψη του θαλασσινού νερού που χρησιμοποιείται για την θέρμανση του ΥΦΑ, θα πρέπει να υπάρξει πρόβλεψη για την βέλτιστη απόρριψή του στην θάλασσα, προκειμένου η όποια θερμοκρασιακή μεταβολή προκληθεί να είναι τοπικής κλίμακας.

Οι επιπτώσεις στα θαλάσσια οικοσυστήματα της περιοχής του έργου αναμένονται ήπιες και αναστρέψιμες κατά την φάση λειτουργίας του προτεινόμενου χερσαίου και θαλάσσιου έργου.

#### **Προστατευόμενες περιοχές**

Το υπό μελέτη έργο δεν εμπίπτει εντός προστατευόμενων περιοχών του Ευρωπαϊκού Οικολογικού δικτύου Natura 2000 (οδηγία 92/43/ΕΟΚ), αλλά ούτε και σε κάποια άλλη προστατευόμενη περιοχή του Ν. 3937/2011

**Χρήσεις γης:** Δεν θα προκληθούν επιπτώσεις στις χρήσεις γης από την κατασκευή και λειτουργία του έργου, καθώς αυτό αφορά αποκλειστικά σε πλωτές εγκαταστάσεις και δεν θα υπάρξει κατάληψη γης για χερσαίες εγκαταστάσεις. Μικρή έκταση θα καλυφθεί από την όδευση του υπόγειου χερσαίου αγωγού και από την χωροθέτηση του μετρητικού σταθμού που δεν αποτελεί όμως αντικείμενο της παρούσας μελέτης.

**Φυσικοί πόροι:** Τα προτεινόμενα έργα δεν θα προκαλέσουν καμία αύξηση του ρυθμού χρήσης ή εξάντληση οποιουδήποτε ανανεώσιμου ή μη φυσικού πόρου κατά τη φάση κατασκευής τους.

Κατά την κατασκευή των έργων θα απαιτηθεί νερό το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για εργοταξιακή χρήση, ψύξη και την τροφοδοσία πλοίου/δεξαμενής και θαλασσινό νερό σαν θερμαντικό μέσο στους αεριοποιητές ΥΦΑ και για το σύστημα νερού πυρόσβεσης. Η κατανάλωση του νερού θα εξυπηρετείται από το υπάρχον δίκτυο υδροδότησης της περιοχής μελέτης. Συνεπώς δεν αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις στους φυσικούς πόρους της περιοχής μελέτης από την κατασκευή του προτεινόμενου έργου.



Δεν αναμένεται να προκληθεί καμία αύξηση του ρυθμού χρήσεως ή εξαντλήσεως οποιουδήποτε ανανεώσιμου ή μη φυσικού πόρου κατά τη φάση λειτουργίας του προτεινόμενου έργου.

**Μεταφορές – Κυκλοφορία:** Κατά τη φάση κατασκευής αναμένεται να υπάρξει μικρή αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου στο οδικό δίκτυο της περιοχής λόγω της μετακινήσεως οχημάτων και μηχανημάτων. Η παροδική αύξηση της κίνησης στο οδικό δίκτυο της περιοχής μελέτης θεωρείται μικρής σημασίας και αναστρέψιμη επίπτωση, ενώ πρακτικά λόγω θέσης δεν επηρεάζει τους οικισμούς της ευρύτερης περιοχής.

Κατά την φάση λειτουργίας του έργου, αναμένεται να αυξηθεί η κίνηση των πλοίων που φορτοεκφορτώνουν στην περιοχή του Παγασητικού Κόλπου. Η αύξηση της κίνησης δεν αναμένεται να έχει σημαντικές επιπτώσεις στην ναυσιπλοΐα, διότι με την χωροθέτηση του FSRU στο συγκεκριμένο σημείο δεν επηρεάζεται η κίνηση των πλοίων.

**Κοινή Ωφέλεια:** Κατά την κατασκευή του έργου δεν θα γίνει χρήση των υφιστάμενων δικτύων κοινής ωφέλειας της περιοχής, επομένως δεν αναμένονται επιπτώσεις στη λειτουργία τους.

Κατά τη φάση λειτουργίας του προτεινόμενου έργου αναμένονται θετικές επιπτώσεις στο περιβάλλον της περιοχής μελέτης, λόγω των θετικών επιπτώσεων στον τομέα της ενέργειας. Το έργο συμβάλλει στην ασφάλη μεταφορά του φυσικού αερίου, τόσο στην άμεση περιοχή του έργου, όσο και στην υπόλοιπη βόρεια Ελλάδα και τα Βαλκάνια.

**Οικονομία - Απασχόληση:** Η κατασκευή και λειτουργία του έργου θα δημιουργήσει νέες άμεσες και έμμεσες θέσεις εργασίας στον τοπικό πληθυσμό, συνεργασία με τοπικές εταιρίες και επαγγελματίες διαφόρων ειδικοτήτων.

Το προτεινόμενο έργο έχει σημαντικές θετικές επιπτώσεις στην οικονομία και την απασχόληση κατά τη λειτουργία του. Οι θετικές επιπτώσεις συνοψίζονται στα εξής:

- Δημιουργία θέσεων εργασίας και νέων επαγγελματικών ειδικοτήτων
- Ενίσχυση παράλληλων δραστηριοτήτων προμήθειας ενέργειας.
- Ενίσχυση της ασφάλειας, τροφοδοσία του εθνικού συστήματος ενέργειας και δημιουργία ανταγωνιστικών συνθηκών στην αγορά του Φυσικού Αερίου.
- Διευρυμένη χρήση του φυσικού αερίου σε άλλες βιομηχανίες/βιοτεχνίες.

**Ανθρώπινη υγεία:** Οι επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία κατά τη φάση κατασκευής του προτεινόμενου έργου σχετίζονται κυρίως με κινδύνους εργατικών ατυχημάτων.

Κατά την κατασκευή του έργου, θα διακινούνται στο θαλάσσιο χώρο μεταξύ της θέσης της πλωτής μονάδας και της ακτής τα σκάφη εγκατάστασης και υποστήριξης της κατασκευής για περίπου οκτώ μήνες. Επομένως είναι πιθανοί κίνδυνοι θαλάσσιων ατυχημάτων που μπορεί να προκληθούν από την διέλευση σκαφών (αλιευτικών ή δεξαμενοπλοίων).

Η υπό μελέτη μονάδα, εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της ΚΥΑ 172058/2016 και συνεπώς ενέχει κινδύνους, που θα μπορούσαν να προκαλέσουν «Ατύχημα Μεγάλης Έκτασης», και συνεπώς θα πρέπει να αξιολογηθούν τα περιστατικά που δύναται να δημιουργήσουν κατάσταση έκτακτης ανάγκης. Για το λόγο αυτό στην εν λόγω ΜΠΕ συμπεριλαμβάνεται σε

Παράρτημα αυτής ο Φάκελος με την Κοινοποίηση των Στοιχείων Ασφαλείας, την Πολιτικής Πρόληψης Μεγάλων Ατυχημάτων, καθώς και τη Μελέτη Ασφαλείας σύμφωνα με την Οδηγία Seveso III.

Τα πιθανότερα περιστατικά που προβλέπονται και έχουν μελετηθεί στην ως άνω μελέτη σε σχέση με την υπό μελέτη μονάδα και ενδέχεται να δημιουργήσουν κατάσταση έκτακτης ανάγκης είναι:

Αξιολόγηση κινδύνου έκρηξης από υπερθέρμανση δεξαμενής αποθήκευσης υγροποιημένου φυσικού αερίου (φαινόμενο έκρηξης των διαστελλόμενων ατμών λόγω υπερθέρμανσης του δοχείου που μπορεί να οδηγήσει σε φαινόμενο τύπου πύρινης σφαίρας - bleeve),

Αξιολόγηση κινδύνου διαρροής αερίου λόγω ολικής θραύσης δοχείου (μικρή οπή),

Αξιολόγηση κινδύνου διαρροής αερίου υπό πίεση από σωλήνα (μικρή οπή),

α) ακαριαία ανάφλεξη διαρροής αερίου υπό πίεση από σωλήνα (εμφάνιση φαινομένου jet fire),

β) καθυστερημένης ανάφλεξης (νέφος ατμών - ατμοσφαιρική διασπορά ελαφρού τοξικού αερίου),

Αξιολόγηση κινδύνου διαρροής αερίου λόγω ολικής θραύσης σωλήνα,

Αξιολόγηση κινδύνου διαρροής από τον σταθμό αποσυμπίεσης και εμφάνισης,

α) ακαριαίας ανάφλεξης (έκρηξη αερίου νέφους VCE),

β) καθυστερημένης ανάφλεξης (νέφος ατμών υγρού - ατμοσφαιρική διασπορά τοξικού αερίου),

Διαρροή υγρής φάσης, δημιουργία λίμνης και ανάφλεξη λίμνης (POOLFIRE- φωτιά λίμνης),

Αξιολόγηση κινδύνων από αλληλουχία εσωτερικών και εξωτερικών αντιδράσεων (Φαινόμενα Domino).

**Αισθητική του τοπίου:** Κατά τη διάρκεια κατασκευής του έργου, η θέα των σκαφών εγκατάστασης και υποστήριξης της κατασκευής και των εργασιών κατασκευής ενδέχεται να προκαλέσει αισθητική όχληση. Επίσης, η πιθανή αύξηση του αριθμού των οχημάτων στην ξηρά από και προς την περιοχή του έργου συντελούν στην αύξηση της αισθητικής όχλησης της περιοχής μελέτης.

Η όποια επίπτωση στην αισθητική του τοπίου θα έχει περιορισμένη χρονική διάρκεια (χρόνος κατασκευής έργου) ενώ αίρεται ολοκληρωτικά μετά το τέλος των εργασιών. Στο θαλάσσιο χώρο θα παραμείνει η εγκατάσταση, με τη μορφή του τελικού της σχεδιασμού.

Ο πλωτός σταθμός θα εγκατασταθεί σε θαλάσσια περιοχή και σε μεγάλη απόσταση από κατοικημένες περιοχές ή άλλες περιοχές αναψυχής όπου ενδέχεται να επιφέρει μικρή διαφοροποίηση της θέας προς τους αποδέκτες. Σύμφωνα, με τα σχήματα που προκύπτουν από την τρισδιάστατη προσομοίωση στο επίπεδο της θάλασσας, της θέας προς την

εγκατάσταση από τις περιοχές της παραλίας της Νέας Καρβάλης, η πλωτή μονάδα θα είναι ορατή από την ακτογραμμή, χωρίς να δημιουργεί αισθητική όχληση κατά τη φάση λειτουργίας του έργου δεδομένου ότι θα προσομοιάζει με πλοίο σε κατάσταση αγκυροβολίας.

**Πολιτιστική Κληρονομιά:** Η κατασκευή του έργου δεν θα έχει αρνητικές επιπτώσεις στον συγκεκριμένο ή σε άλλους αρχαιολογικούς χώρους και πολιτιστικά μνημεία της περιοχής.

Δεδομένου ότι θα έχουν γίνει όλοι οι κατάλληλοι έλεγχοι κατά τη φάση κατασκευής των έργων και εφόσον τηρούνται όλα τα απαραίτητα μέτρα που προβλέπονται από τη κείμενη νομοθεσία, δεν θα υπάρχει καμία αρνητική επίπτωση σε αρχαιολογικούς χώρους και πολιτιστικά μνημεία από τη λειτουργία της υπό μελέτη εγκατάστασης.

#### 2.4.2 Μέτρα Περιβαλλοντικής Προστασίας

Τα μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων από την κατασκευή και λειτουργία των έργων περιγράφονται στην συνέχεια:

**Έδαφος:** Τα μέτρα για την προστασία του εδάφους από πηγές ρύπανσης κατά τη φάση κατασκευής του υπό μελέτη έργου, της πλωτής δεξαμενής και του χερσαίου αγωγού σχετίζονται άμεσα με τα μέτρα διαχείρισης των υγρών, στερεών και επικινδύνων αποβλήτων. Τα μέτρα περιγράφονται συνοπτικά στην παράγραφο παρακάτω:

- Συλλογή άχρηστων υλικών και αποβλήτων και διάθεσή τους σε κατάλληλους εγκεκριμένους χώρους.
- Επικίνδυνα απόβλητα, όπως στερεά ρυπασμένα με πετρελαιοειδή, θα συλλέγονται ξεχωριστά από τα μη επικίνδυνα και θα διατίθενται μέσω αδειοδοτημένου φορέα για τη διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων, σύμφωνα με όσα ορίζει η ΚΥΑ 19396/1546/97 (ΦΕΚ 604/Β/97).
- Συγκέντρωση σε κάδους των αστικού τύπου απορριμμάτων που θα παραχθούν κατά την κατασκευή του έργου, και τελική διάθεση σε κατάλληλο χώρο μέσω απορριμματοφόρων του δήμου.
- Τα χρησιμοποιούμενα ορυκτέλαια των μηχανημάτων του εργοταξίου, θα συλλέγονται σε δοχεία και θα διατίθενται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την ελληνική νομοθεσία.
- Λήψη μέτρων για την αποφυγή διαρροής πετρελαιοειδών από βλάβες, αμέλεια κλπ και να γίνονται κατάλληλοι χειρισμοί για την ελαχιστοποίηση τέτοιων περιστατικών.
- Το εργοτάξιο θα διατηρείται σε καθαρή και κατάλληλη για εργασία κατάσταση καθ' όλη τη διάρκεια της χρήσης του. Με το πέρας της κατασκευής του έργου ο χώρος θα διαμορφωθεί σύμφωνα με τα όσα έχουν προβλεφθεί από τις εγκεκριμένες μελέτες.

Όσον αφορά στη διαχείριση των υλικών εκσκαφής και των αδρανών υλικών γενικότερα, προτείνονται τα ακόλουθα:

- Ασφαλή απόθεση υλικών εκσκαφής που δεν χρησιμοποιούνται

- Επαναχρησιμοποίηση πλεοναζόντων αδρανών υλικών ή διάθεση αυτών σε εγκεκριμένους χώρους κατόπιν υποδείξεως της Αρμόδιας Υπηρεσίας.

Κατά τη λειτουργία του έργου αναμένονται κυρίως αστικά στερεά απορρίμματα από το προσωπικό, τα οποία θα συλλέγονται σε κάδους και θα αποκομίζονται από την αρμόδια υπηρεσία του Δήμου, με τελική διάθεση σε ενδεδειγμένο χώρο.

Δεν αναμένονται δυσμενείς επιπτώσεις στο έδαφος και υπέδαφος της περιοχής κατά την κατασκευή και λειτουργία του έργου, εφόσον πραγματοποιείται ορθή διαχείριση των υγρών και στερεών αποβλήτων σύμφωνα με όσα ορίζονται από την ισχύουσα περιβαλλοντική νομοθεσία.

**Ατμόσφαιρα:** Για την μείωση των επιπτώσεων στην ατμόσφαιρα κατά τη φάση κατασκευής θα πρέπει ο εξοπλισμός και τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν να είναι σε συμμόρφωση με τις υπάρχουσες προδιαγραφές εκπομπών αερίων ρύπων και να πληρούν τις προδιαγραφές του κατασκευαστή και να συντηρούνται τακτικά.

Κατά την λειτουργία του προτεινόμενου έργου, γίνεται προσπάθεια για την μειωμένη εκπομπή αερίων ρύπων και εφαρμόζεται η συνθήκη της MARPOL για τις ατμοσφαιρικές εκπομπές από τη λειτουργία μηχανών σε πλοία.

Επίσης, είναι απαραίτητος ο τακτικός έλεγχος και η συντήρηση των γεννητριών σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, ώστε να διασφαλίζονται οι βέλτιστες συνθήκες καύσης στις γεννήτριες της εγκατάστασης.

Τέλος, συνιστάται η διεξαγωγή περιοδικών μετρήσεων (ανά έξι μήνες) των βασικών ρύπων από την καύση φυσικού αερίου ή πετρελαίου (οξειδία του αζώτου, μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του θείου, σωματίδια) στον αγωγό απαγωγής των καυσαερίων των γεννητριών.

**Υδατικοί Πόροι:** Για την μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων κατά την φάση κατασκευής του προτεινόμενου έργου στους υδατικούς πόρους, θα πρέπει να :

- Δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στη διάθεση παραπροϊόντων στο περιβάλλον.
- Γίνεται διαχείριση τυχόν τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων, υλικών εκσκαφής/αδρανών υλικών και να τηρείται η ισχύουσα νομοθεσία σχετικά με την απόρριψη λυμάτων στη θάλασσα και στον περιβάλλοντα χώρο.
- Εφαρμόζεται η ισχύουσα νομοθεσία για τυχόν ατυχηματική διαρροή στο εργοτάξιο.
- Ορθή διαχείριση και συντήρηση των υλικών κατασκευής και των μηχανημάτων εντός της ορισμένης ζώνης του εργοταξίου.
- Χρήση χημικών τουαλετών και containers υγιεινής για τις ανάγκες του προσωπικού.
- Δημιουργία, κατάλληλου συστήματος διάχυσης/ διασποράς του νερού που χρησιμοποιείται για την αεριοποίηση του ΥΦΑ , προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις από την θερμοκρασιακή ρύπανση της θάλασσας η οποία και αναμένεται εξαιρετικά περιορισμένη και τοπικής κλίμακας.

**Θόρυβος:** Δεν αναμένεται καμία ουσιαστική επίπτωση στο ακουστικό περιβάλλον της περιοχής μελέτης και δεν απαιτείται η λήψη μέτρων κατά την φάση κατασκευής. Ωστόσο κατά τη φάση λειτουργίας, ο φορέας του έργου θα λειτουργεί και θα συντηρεί το σύνολο του

εξοπλισμού σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή και θα λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα για τη μείωση του θορύβου των μηχανών κατά τη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας.

**Χλωρίδα- Πανίδα:** Δεν προτείνονται συγκεκριμένα μέτρα για την προστασίας της πανίδας και της χλωρίδας της περιοχής μελέτης διότι δεν αναμένονται επιπτώσεις κατά τη φάση κατασκευής και λειτουργίας του προτεινόμενου έργου.

**Θαλάσσια Οικοσυστήματα:** Για την αντιμετώπιση τυχόν επιπτώσεων στο θαλάσσιο οικοσύστημα κατά τη φάση κατασκευής των προβλεπόμενων χερσαίων έργων θα πρέπει να:

- Γίνεται ορθή διαχείριση των παραγόμενων στερεών και υγρών αποβλήτων όπως και των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων και λοιπών πετρελαιοειδών
- Τοποθετούνται ειδικά σήματα απαγόρευσης απόρριψης στερεών και υγρών αποβλήτων στο θαλάσσιο αποδέκτη
- Θεσπιστούν κανόνες ανακύκλωσης και απομάκρυνσης των απορριμμάτων σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους.

Για την αντιμετώπιση τυχόν επιπτώσεων στο θαλάσσιο οικοσύστημα κατά τη φάση λειτουργίας των προβλεπόμενων έργων, 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 / ή μη επικίνδυνα απόβλητα και κατάλοιπα φορτίων με τελική διάθεσή τους σε κατάλληλες κατά περίπτωση εγκαταστάσεις σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.
- Στερεά επικίνδυνα / ή μη επικίνδυνα απορρίμματα με τελική διάθεση τους σε κατάλληλους και εγκεκριμένους κατά περίπτωση τελικούς αποδέκτες.

Συνεπώς, κατά την φάση κατασκευής και λειτουργίας του προτεινόμενου έργου δεν αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις στα θαλάσσια οικοσυστήματα της περιοχής μελέτης, εφόσον τηρούνται τα όσα προβλέπει η εθνική και κοινοτική νομοθεσία, σχετικά με τη διαχείριση των παραγόμενων υγρών και στερεών αποβλήτων.

**Προστατευόμενες περιοχές:** Δεν προτείνονται μέτρα κατά τη διάρκεια κατασκευής και λειτουργίας των προτεινόμενων έργων διότι αυτά δεν εμπλέκονται με τις προστατευόμενες περιοχές της περιοχής μελέτης.

Χρήσεις γης: Σε ότι αφορά στην ενδεχόμενη αναστάτωση σε δραστηριότητες και επιχειρήσεις που γειτνιάζουν με την περιοχή εργασιών κατασκευής του έργου, δεν αναμένονται τέτοιες επιπτώσεις.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής, θα πραγματοποιηθεί ρύθμιση της τοπικής θαλάσσιας κυκλοφορίας. Θα έχει προηγηθεί ενημέρωση του Οργανισμού Λιμένα Βόλου αλλά

και του κοινού μέσω δημοσιοποίησης του προγράμματος κατασκευής. Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του έργου δεν αναμένονται επιπτώσεις στις παρακείμενες χρήσεις γης και συνεπώς δεν προτείνονται ιδιαίτερα μέτρα.

**Φυσικοί πόροι:** Δεν αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις στους φυσικούς πόρους της περιοχής μελέτης από την κατασκευή και λειτουργία του προτεινόμενου έργου και για το λόγο αυτό δεν προτείνονται ειδικότερα μέτρα προστασίας.

**Μεταφορές – Κυκλοφορία:** Κατά τη φάση κατασκευής του προτεινόμενου έργου προτείνονται τα παρακάτω μέτρα :

1. Να αποφεύγεται η κυκλοφορία των φορτηγών εκτός εργοταξίου κατά τις ώρες αιχμής εφόσον αυτό είναι εφικτό.
2. 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
3. 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.
4. 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.
5. Η στάθμευση των βαρέων οχημάτων και των τροχοφόρων που εξυπηρετούν το έργο να γίνεται μόνο σε χώρους εντός των εργοταξίων.
6. 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.
7. 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.

Κατά τη φάση λειτουργίας του προτεινόμενου έργου δεν αναμένονται αρνητικές επιπτώσεις. Σε κάποιο βαθμό, η κίνηση των πλοίων στην ευρύτερη ζώνη του Παγασητικού κόλπου αναμένεται να αυξηθεί.

**Κοινή Ωφέλεια:** Εκτιμάται ότι δεν θα υπάρχουν επιπτώσεις στα υφιστάμενα δίκτυα ΟΚΩ κατά την κατασκευή και λειτουργία του προτεινόμενου έργου, συνεπώς δεν απαιτείται η λήψη μέτρων.

**Οικονομία - Απασχόληση:** Η κατασκευή και η λειτουργία του έργου επηρεάζει θετικά τις κοινωνικοοικονομικές συνθήκες της περιοχής. Κατά συνέπεια δεν απαιτείται η λήψη κάποιων ιδιαίτερων μέτρων.



**Ανθρώπινη υγεία:** Για την πρόληψη τυχόν επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία, κρίνεται απαραίτητη η τήρηση όλων των μέτρων ασφαλούς λειτουργίας των εργοταξίων και των διατάξεων που προβλέπονται από τη σχετική νομοθεσία για την αποφυγή ατυχημάτων.

Πρόσθετα μέτρα που αφορούν στις εργασίες κατασκευής σε θαλάσσιο περιβάλλον, περιλαμβάνουν ρύθμιση της τοπικής θαλάσσιας κυκλοφορίας κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής, ενημέρωση του Οργανισμού Λιμένα Βόλου αλλά και του κοινού μέσω δημοσιοποίησης του προγράμματος κατασκευής και παρουσία σκάφους ασφαλείας στην περιοχή των κατασκευών.

Οι κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία που συνδέονται με την λειτουργία της εγκατάστασης αφορούν ατυχήματα που μπορεί να προκληθούν λόγω διαρροής επιβλαβών ουσιών στην θάλασσα καθώς και τραυματισμούς ατόμων κλπ.

Στην εγκατάσταση προβλέπονται χώροι διαβίωσης του προσωπικού, καθώς και ιατρείο. Η κατάσταση της υγείας των εργαζομένων θα εξετάζεται περιοδικά ανάλογα με τις απαιτήσεις της ισχύουσας Νομοθεσίας για την Υγιεινή και Ασφάλεια στην εργασία, και θα τηρούνται σχετικά αρχεία.

**Κίνδυνος Ανώμαλων Καταστάσεων:** Κατά τη φάση κατασκευής του προτεινόμενου έργου είναι απαραίτητη η λήψη μέτρων για τον περιορισμό των ανώμαλων καταστάσεων. Είναι σημαντικό να ληφθούν μέτρα πρόληψης για την προστασία των εργαζομένων καθώς και του θαλάσσιου και χερσαίου περιβάλλοντος σύμφωνα με την ισχύουσα εθνική και κοινοτική νομοθεσία.

Κατά τη φάση λειτουργίας του προτεινόμενου έργου θα πρέπει να ληφθούν προληπτικές δράσεις με τη θέσπιση απαραίτητων διαδικασιών λειτουργίας, εκπαίδευσης, εφαρμογής συστημάτων έκτακτης ανάγκης και τακτικής συντήρηση για την προστασία ανθρώπων, υλικών και περιβάλλοντος από διαρροές. Σημειώνεται ότι πριν την έναρξη λειτουργίας της εγκατάστασης, υποχρεούται ο Φορέας του Έργου να υποβάλει στις αρμόδιες αρχές Μελέτη Ασφαλείας, καθώς και Εσωτερικό Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης τα οποία θα εφαρμόζονται με ακρίβεια κατά τη φάση λειτουργίας της εγκατάστασης.

**Αισθητική του τοπίου:** Η επίπτωση στην αισθητική του τοπίου θα έχει περιορισμένη χρονική διάρκεια (χρόνος κατασκευής έργου) ενώ αίρεται ολοκληρωτικά μετά το τέλος των εργασιών. Στο θαλάσσιο χώρο θα παραμείνει η εγκατάσταση, με τη μορφή του τελικού της σχεδιασμού.

**Πολιτιστική Κληρονομιά:** Ο φορέας εκμετάλλευσης θα ειδοποιήσει εγγράφως, τουλάχιστον είκοσι ημέρες νωρίτερα, την Εφορεία Εναλίων Αρχαιοτήτων για την επικείμενη έναρξη των εργασιών. Σε περίπτωση εντοπισμού αρχαιοτήτων, οι εργασίες θα διακοπούν αμέσως, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 8 του Ν. 3028/2002 και θα επακολουθήσει σωστική ανασκαφική έρευνα.

Δεν αναμένεται καμία αρνητική επίπτωση σε αρχαιολογικούς χώρους και πολιτιστικά μνημεία από τη λειτουργία της υπό μελέτη εγκατάστασης, επομένως δεν απαιτείται η λήψη ειδικών μέτρων για την προστασία τους.

### 2.4.3 Οφέλη Υλοποίησης Έργου

Τα οφέλη από την υλοποίηση του έργου αφορούν στην :

- διαφοροποίηση των ενεργειακών πόρων,

- κοινή χρήση μεγάλων φορτίων LNG στην Ελλάδα και στα Βαλκάνια.
- παροχή καθαρής, αξιόπιστη και οικονομικά προσιτής ενέργειας, μέσω του ΥΦΑ, για την Αναπτυξιακή Μετάβαση της Στερεάς Ελλάδας, των Βαλκανίων και της ευρύτερης Νοτιοανατολικής Ευρώπης στη μεταλιγνιτική εποχή.
- Στην ενίσχυση της ασφάλειας εφοδιασμού της χώρας με ΥΦΑ και ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ (ως νέα υποδομή με δυνατότητα εισαγωγής LNG).
- Στη δυνατότητα διαφοροποίησης των ενεργειακών πόρων με ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα για την ηλεκτροπαραγωγή, την ελληνική βιομηχανία, των πολιτών και της ελληνικής οικονομίας γενικότερα.
- Στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας χαμηλού κόστους προς όφελος των τοπικών βιομηχανιών και των τελικών καταναλωτών.
- Στην προστασία του περιβάλλοντος, δεδομένου ότι η χρήση του φυσικού αερίου θα συμβάλλει ακόμη περισσότερο στη μείωση των ρύπων.

## 2.5 ΒΙΩΣΙΜΕΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ – ΤΕΛΙΚΩΣ ΕΠΙΛΕΓΕΙΣΑ ΛΥΣΗ

Το σενάριο της μηδενικής λύσης (do – nothing scenario), που αφορά στην μη υλοποίηση του έργου, απορρίφθηκε, καθώς το συγκεκριμένο έργο θα συμβάλλει στην ενίσχυση της ασφάλειας εφοδιασμού της χώρας με φυσικό αέριο, με τη δημιουργία ενός νέου σημείου εισόδου στο σύστημα μεταφοράς φυσικού αερίου καθώς και πρόσθετης αποθηκευτικής ικανότητας.

Επιπλέον, η δυνατότητα εισαγωγής φυσικού αερίου στη χώρα από εναλλακτικές πηγές θα συμβάλλει στην ανάπτυξη του ανταγωνισμού στην αγορά φυσικού αερίου καθώς και στην ανταγωνιστικότητα του φυσικού αερίου ως εναλλακτικού καυσίμου, δημιουργώντας οφέλη για τους εγχώριους καταναλωτές φυσικού αερίου. Επιπλέον, η λειτουργία του έργου θα βελτιώσει τον βαθμό χρησιμοποίησης των υποδομών φυσικού αερίου του ΕΣΦΑ.

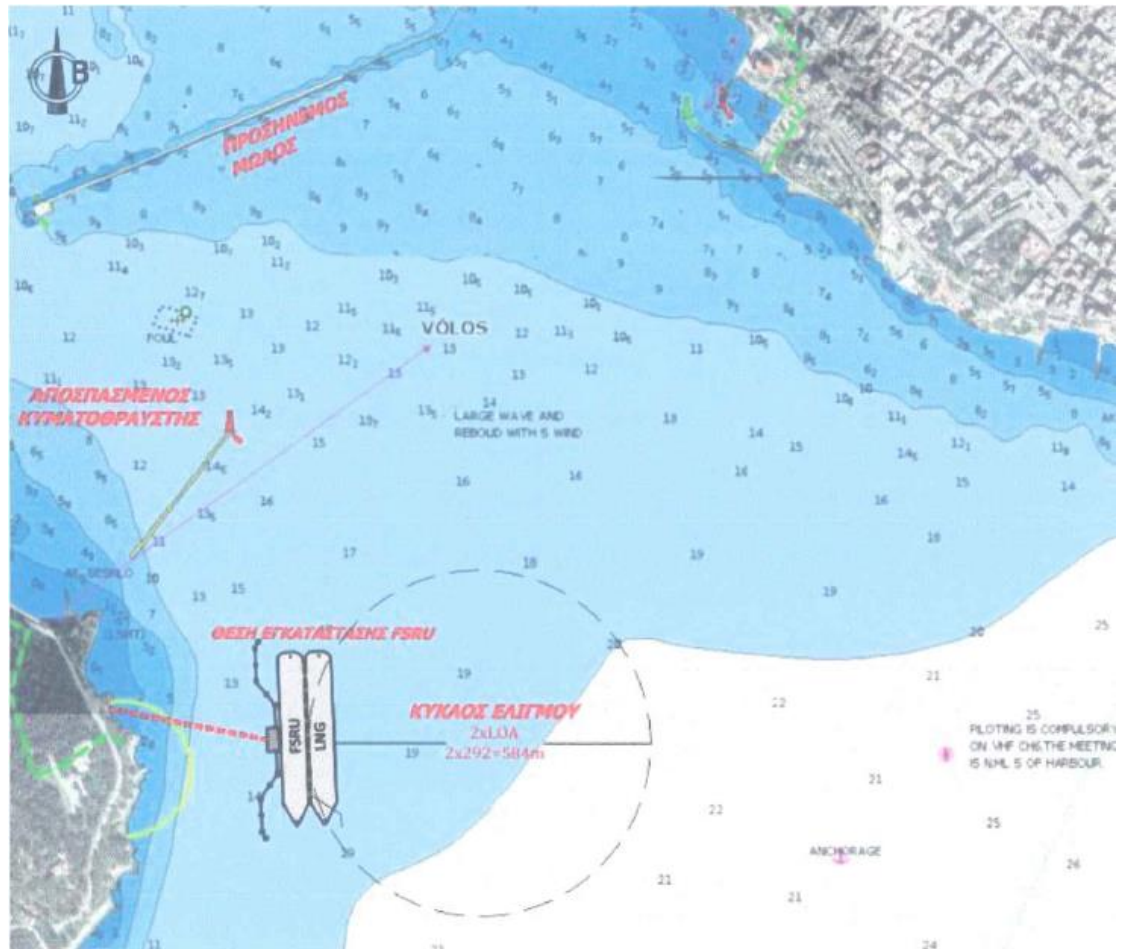
Το προτεινόμενο έργο αποσκοπεί στη δημιουργία μίας νέας πύλης εισαγωγής φυσικού αερίου, η οποία θα αυξήσει και θα διευρύνει τις δυνατότητες εφοδιασμού φυσικού αερίου της αγοράς, το οποίο θα λειτουργήσει προς το όφελος του συνόλου των χρηστών και πελατών φυσικού αερίου.

Ως προς την χωροθέτηση του έργου εξετάστηκαν οι ακόλουθες δυο εναλλακτικές:

Α) Στην περιοχή Πευκάκια, σε απόσταση περίπου 2km νότια της πόλης του Βόλου.

Στην εναλλακτική αυτή το FSRU χωροθετείται σε απόσταση περίπου 300m νοτιοανατολικά της παραλίας Πευκάκια. Η μεταφορά του Φυσικού Αερίου από την πλωτή μονάδα (FSRU) λαμβάνει χώρα μέσω υποθαλάσσιου αγωγού, μήκους περίπου ίσου με 340m, και συνδέεται με χερσαίο αγωγό μεταφοράς του ΦΑ, που καταλήγει στον νέο ρυθμιστικό μετρητικό σταθμό, μήκους περίπου ίσου με 5.1km.

Στην ακόλουθη εικόνα εμφανίζεται η εξετασθείσα εναλλακτική χωροθέτησης πλησίον της περιοχής Πευκάκια.



**Εικόνα 2-1** Εναλλακτική χωροθέτησης στην περιοχή Πευκάκια

Β) Στις ΒΔ ακτές του Παγασητικού Κόλπου και συγκεκριμένα στη θαλάσσια περιοχή μεταξύ των οικισμών Κριθαριά και Άγιος Στέφανος (Σωρός)

Η περιοχή βρίσκεται στα ΒΔ παράλια του Παγασητικού Κόλπου, σε απόσταση (ευθεία) 7,5km νότια από το λιμάνι του Βόλου και 9km ανατολικά της πόλης της Νέας Αγχιάλου, στο παράκτιο μέτωπο μεταξύ των οικισμών Κριθαριά και Άγιος Στέφανος (Σωρός).

Πιο συγκεκριμένα, το FSRU χωροθετείται σε απόσταση περίπου 150μ. εντός της θαλάσσιας περιοχής που βρίσκεται σε απόσταση περίπου ίση με 1,20km νοτιοδυτικά του οικισμού Αγίου Στεφάνου (Σωρός) και σε απόσταση περίπου ίση με 300μ. από τις μη λειτουργούσες λιμενικές εγκαταστάσεις της εταιρείας ΑΓΕΤ ΗΡΑΚΛΗΣ.

Στην ακόλουθη εικόνα εμφανίζεται η εξετασθείσα εναλλακτική χωροθέτησης πλησίον των λιμενικών εγκαταστάσεων της εταιρείας ΑΓΕΤ ΗΡΑΚΛΗΣ.



Εικόνα 2-2 Εναλλακτική χωροθέτησης νοτιοανατολικά του οικισμού Κριθαριά

Με σκοπό την αξιολόγηση των δυο εναλλακτικών ως προς την χωροθέτηση του έργου και την εύρεση της βέλτιστης εναλλακτικής, πραγματοποιήθηκε πολυκριτηριακή ανάλυση.

Τα αποτελέσματα της πολυκριτηριακής ανάλυσης, ανέδειξαν ως **βέλτιστη περιοχή χωροθέτησης την περιοχή πλησίον του οικισμού Κριθαριά**, καθώς στα ζητήματα ασφαλείας, δηλαδή απόσταση από διαύλους ναυσιπλοΐας και απόσταση από κατοικημένες περιοχές, η συγκεκριμένη περιοχή χωροθέτησης παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα έναντι της εναλλακτικής στα Πευκάκια.



### 3 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

#### 3.1 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Το υπό μελέτη έργο αφορά στον σχεδιασμό, την εγκατάσταση και λειτουργία Ανεξάρτητου Συστήματος Φυσικού Αερίου (ΑΣΦΑ) στον Παγασητικό κόλπο. Οι κύριες εγκαταστάσεις του υπό μελέτη έργου είναι οι ακόλουθες:

- Πλωτός Τερματικός Σταθμός
- Υποθαλάσσιος και Χερσαίος Αγωγός Φυσικού Αερίου (ΦΑ) για τη διοχέτευση του ΦΑ στο Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς ΦΑ (ΕΣΜΦΑ)
- Παράκτιος Θάλαμος Δικλείδων
- Σταθμός μέτρησης και ρύθμισης Πίεσης (PRMS)

Αναλυτική περιγραφή της εκάστοτε εγκατάστασης δίνεται στο κεφάλαιο «ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ».

#### Φάση κατασκευής

Η φάση κατασκευής αναμένεται να διαρκέσει 18 με 24 μήνες. Παρακάτω παρατίθενται συνοπτικά τα προτεινόμενα έργα για την εκάστοτε κατηγορία έργου.

Όσον αφορά στα προτεινόμενα παράκτια έργα, αυτά περιλαμβάνουν την κατασκευή ναυδετών παραβολής και πρόσδεσης από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Τα προτεινόμενα χερσαία έργα περιλαμβάνουν γενικευμένες εργασίες κατασκευής κτιριακών εγκαταστάσεων και υποδομών για την υποστήριξη της μονάδας. Οι χωματουργικές εργασίες των χερσαίων έργων περιλαμβάνουν γενικές εκσκαφές και επιχώσεις σε πάσης φύσεως έδαφος με οποιοδήποτε μέσο και σε οποιοδήποτε βάθος για τη μόρφωση των επιπέδων εφαρμογής και θεμελίωσης των κτιρίων, του εξοπλισμού και των δικτύων.

Δεν προβλέπεται η δημιουργία υποστηρικτικών εγκαταστάσεων κατά την φάση κατασκευής. Τα αδρανή που θα χρησιμοποιηθούν θα προέρχονται από λατομεία και πλεονάζοντα υλικά εκσκαφών ή και δανειοθαλάμους άλλων έργων.

#### Φάση λειτουργίας

Ο σταθμός ΥΦΑ θα σχεδιαστεί και θα λειτουργήσει σύμφωνα με τις αυστηρότερες προδιαγραφές ασφαλείας τόσο για τους εργαζομένους όσο και για τους κατοίκους των γύρω περιοχών. Θα λειτουργεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Οδηγίας SEVESO III (Directive 2012/18/EU).

Ο εκτιμώμενος αριθμός πλοίων που προβλέπεται να προσεγγίζουν την εγκατάσταση για τροφοδοσία ΥΦΑ είναι 30 ανά έτος. Ο κύριος τύπος των πλοίων αναμένεται να είναι LNG carriers.

Το προσωπικό που θα απαιτηθεί κατά τη φάση λειτουργίας εκτιμάται σε πενήντα (50) μόνιμους εργαζομένους οι οποίοι θα απασχολούνται ενδεικτικά ως: χειριστές θαλάμου ελέγχου, επικεφαλής σταθμού, χειριστές πεδίου, διοικητικό προσωπικό.

### 3.2 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ

Τα απαιτούμενα υλικά για την κατασκευή του έργου είναι τα εξής:

- Οπλισμένο σκυρόδεμα
- Δομικός χάλυβας
- Σίδηρος
- Αλουμίνιο
- Χυτοσίδηρος
- Χαλίκι
- Στύλοι για το φράχτη
- Αγκαθωτό σύρμα
- Άσφαλτος
- Σωλήνες PVC
- Σωλήνες σκυροδέματος (διάφορων διαμέτρων)
- Χώμα / υλικό απόθεσης κλπ.

Λόγω της περιβαλλοντικής έκθεσης του έργου όλες οι κατασκευές σκυροδέματος εμπίπτουν σε κατηγορία XS3 για την οποία βάσει του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 η ελάχιστη απαιτούμενη ποιότητα σκυροδέματος είναι C30/37 με οπλισμούς B500C.

Στους πίνακες που παρατίθενται παρακάτω αναφέρονται οι απαιτούμενες ποσότητες υλικών για τις παρακάτω εργασίες:

- Λιμενικές υποδομές
- Κατασκευή χερσαίου σταθμού μέτρησης
- Κατασκευή χερσαίου αγωγού
- Κατασκευή οδού πρόσβασης

**Πίνακας 3-1 Απαιτούμενες ποσότητες υλικών για την λιμενική υποδομή.**

Υλικά	Ποσότητα
Σκυρόδεμα	2.000 m <sup>3</sup>
Χάλυβας πασσάλων	4.000.000 kg
Δομικός Χάλυβας	300.000 kg
Σιδηρούς οπλισμός	200.000 kg

Πλέον των ανωτέρω θα απαιτηθούν δύο χαλύβδινοι υποθαλάσσιοι αγωγοί (χάλυβας X65 QE / NE), συνολικού μήκους 530,00m.

**Πίνακας 3-2 Ποσότητες υλικών για την κατασκευή χερσαίου σταθμού μέτρησης**

ΓΕΝΙΚΑ ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ	μ.μ.	Ποσότητα
ΕΚΣΚΑΦΕΣ	m <sup>3</sup>	8.750
ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ	m <sup>3</sup>	8.750



ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΑ ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ ΓΙΑ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ		
ΕΚΣΚΑΦΕΣ	m <sup>3</sup>	60
ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΜΕ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΕΚΣΚΑΦΗΣ	m <sup>3</sup>	33
<b>ΕΔΑΦΟΠΛΑΚΑ ΣΤΑΘΜΟΥ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ 35m x 25m ΠΑΧΟΥΣ 20cm</b>		
ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ C25/30	m <sup>3</sup>	175
ΧΑΛΥΒΑΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ B500c	KG	14.000
ΕΞΥΓΙΑΝΤΙΚΕΣ ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΑΠ'Ο ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΠΑΧΟΥΣ 40cm	m <sup>3</sup>	350
<b>ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ PIG LAUNCHER</b>		
ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ C25/30	m <sup>3</sup>	5
ΧΑΛΥΒΑΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ B500c	KG	600
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ C12/16 ΠΑΧΟΥΣ 10cm	m <sup>3</sup>	1
<b>ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ</b>		
ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ ΜΕ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟ ΣΥΡΜΑ ΚΑΙ 3 ΣΕΙΡΕΣ ΑΓΚΑΘΩΤΟΥ ΣΥΡΜΑΤΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΥΨΟΥΣ 2,5m	m	114
ΔΙΠΛΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΠΥΛΗ ΠΛΑΤΟΥΣ 6m	No	1
ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ C25/30 ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΣΤΥΛΩΝ ΠΕΡΙΦΡΑΞΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΟΥ ΤΟΙΧΕΙΟΥ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΥΔΑΤΩΝ	m <sup>3</sup>	18
ΧΑΛΥΒΑΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ B500c	KG	1.100

Πίνακας 3-3 Ποσότητες απαιτούμενων υλικών για την κατασκευή του χερσαίου αγωγού

ΤΑΦΡΟΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΓΩΓΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ	μ.μ.	Ποσότητα
ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΤΑΦΡΟΥ	m <sup>3</sup>	12.400
ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΤΑΦΡΟΥ ΜΕ ΑΜΜΟ ΛΑΤΟΜΕΙΟΥ (PADDING BACKFILL)	m <sup>3</sup>	11.040
ΚΑΤΩΤΕΡΗ ΣΤΡΩΣΗ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΑΓΩΓΟΥ ΠΑΧΟΥΣ 20cm (ΥΛΙΚΟ ΣΤΡΩΣΗΣ: ΑΜΜΟΣ ΛΑΤΟΜΕΙΟΥ)	m <sup>3</sup>	750

ΑΝΩΤΕΡΑ ΣΤΡΩΣΗ ΕΠΙΧΩΣΗΣ (CAPPING LAYER) ΠΑΝΩ ΑΠΟ ΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΠΑΧΟΥΣ 20cm (ΥΛΙΚΟ ΣΤΡΩΣΗΣ: ΑΜΜΟΣ ΛΑΤΟΜΕΙΟΥ)	m <sup>3</sup>	1.760
<b>ΤΕΧΝΙΚΟ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΥΠΟΓΕΙΑΣ ΟΔΕΥΣΗΣ ΑΓΩΓΟΥ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΕΘΝΙΚΗ ΟΔΟ</b>		
ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ C25/30	m <sup>3</sup>	18
ΧΑΛΥΒΑΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ B500c	KG	1.100

Πίνακας 3-4 Ποσότητες απαιτούμενων υλικών για την κατασκευή της οδού πρόσβασης

ΔΡΟΜΟΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΜΗΚΟΥΣ 1,5Km (ΕΠΙ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ)	μ.μ.	Ποσότητα
ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ	m <sup>3</sup>	600
ΥΛΙΚΟ ΥΠΟΒΑΣΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΠΑΧΟΥΣ 25cm ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΤΠ Ο 150	m <sup>3</sup>	2.250
ΥΛΙΚΟ ΒΑΣΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΠΑΧΟΥΣ 15cm ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΤΠ Ο 155	m <sup>3</sup>	1.350

### 3.3 ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Κατά τη διάρκεια και μετά το πέρας των εργασιών αναμένεται να προκύψουν οι ακόλουθες κατηγορίες αποβλήτων:

- αστικά λύματα από τους εργαζομένους
- υγρά απόβλητα από κατασκευαστικές εργασίες και τη συντήρηση εργοταξιακού εξοπλισμού
- απόβλητα κατά την σκυροδέτηση
- απόβλητα από την υδραυλική δοκιμή των αγωγών
- απόβλητα εκσκαφών κατασκευών και κατεδαφίσεων
- άδειες συσκευασίες που περιέχουν υπολείμματα από επικίνδυνα υλικά
- ελαστικά ή και ανταλλακτικά από τις επισκευές και συντηρήσεις των μηχανημάτων έργου
- απορρίμματα αστικού τύπου των εργαζομένων
- αέριοι ρύποι από την λειτουργία των μηχανημάτων

Στον ακόλουθο πίνακα παρατίθενται ενδεικτικά τα προβλεπόμενα υγρά απόβλητα και οι ποσότητές τους καθώς και οι αντίστοιχοι κωδικοί ΕΚΑ.

**Πίνακας 3-5 Ποσότητες υγρών αποβλήτων που αναμένεται να προκύψουν κατά τη φάση κατασκευής των προτεινόμενων έργων.**

Υγρά απόβλητα κατά τη φάση κατασκευής	Ποσότητες	Κωδικός ΕΚΑ
Λύματα Προσωπικού	10m <sup>3</sup> /d	-
Ειδικά Υγρά Απόβλητα	150l	13 01 12* 13 01 10* 13 01 11* 13 02 06* 13 02 07*
Νερό από την υδραυλική δοκιμή των αγωγών	-	-

Στον ακόλουθο πίνακα παρατίθενται ενδεικτικά τα προβλεπόμενα στερεά απόβλητα με τους αντίστοιχους κωδικούς ΕΚΑ.

**Πίνακας 3-6 Κατάλογος αποβλήτων που αναμένεται να προκύψουν κατά τη φάση κατασκευής των προτεινόμενων έργων.**

Κωδικός ΕΚΑ	Περιγραφή αποβλήτου
<b>Επικίνδυνα Απόβλητα</b>	
06 03 13*	Στερεά άλατα και διαλύματα που περιέχουν βαρέα μέταλλα
06 13 02*	Εξαντλημένος ενεργός άνθρακας (εκτός 06 07 02)
07 01 03*	Οργανικοί αλογονούχοι διαλύτες, υγρά πλυσίματος και μητρικά υγρά
07 02 14*	Απόβλητα από πρόσθετα που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες
07 02 16*	Απόβλητα που περιέχουν επικίνδυνες σιλικόνες
07 07 11*	Λάσπες από επιτόπου επεξεργασία υγρών εκροής που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες
08 01 13*	Λάσπες από χρώματα ή βερνίκια που περιέχουν οργανικούς διαλύτες ή άλλες επικίνδυνες ουσίες
08 04 09*	Απόβλητα κολλών και στεγανωτικών υλικών που περιέχουν οργανικούς διαλύτες ή άλλες επικίνδυνες ουσίες
08 04 15*	Υδατικά υγρά απόβλητα που περιέχουν κόλλες ή στεγανωτικά υλικά με οργανικούς διαλύτες ή άλλες επικίνδυνες ουσίες
13 01 10*	μη χλωριωμένα υδραυλικά έλαια με βάση τα ορυκτά
13 01 11*	Συνθετικά υδραυλικά έλαια
13 01 13*	Άλλα υδραυλικά έλαια
13 02 04*	Χλωριωμένα έλαια μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης με βάση τα ορυκτά

■	13 02 05*	μη χλωριωμένα έλαια μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης με βάση τα ορυκτά
■	13 02 08*	άλλα έλαια μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης
■	16 06 01*	Μπαταρίες μολύβδου
■	16 01 07*	φίλτρα λαδιού
■	20 01 23*	απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει χλωροφθοράνθρακες
■	16 06 01*	μπαταρίες μολύβδου
■	16 06 02*	Μπαταρίες Ni-Cd
■	16 07 08*	απόβλητα που περιέχουν πετρέλαιο
■	16 10 01*	υδαρή υγρά απόβλητα που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες
■	17 05 03*	Χώματα και πέτρες που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες
■	20 01 21*	σωλήνες φθορισμού και άλλα απόβλητα περιέχοντα υδράργυρο
■	20 01 35*	Απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός άλλος από τον αναφερόμενο στα σημεία 20 0121 και 20 0123 που περιέχει επικίνδυνα συστατικά στοιχεία
<b>Μη Επικίνδυνα Απόβλητα</b>		
■	15 01 01	συσκευασία από χαρτί και χαρτόνι
■	15 01 02	συσκευασία από χαρτί και χαρτόνι
■	15 01 03	ξύλινη συσκευασία
■	15 01 04	μεταλλική συσκευασία
■	15 02 03	Απορροφητικά υλικά, υλικά φίλτρων, υφάσματα σκουπίσματος και προστατευτικός ρουχισμός άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 15 02 02
■	16 01 03	ελαστικά στο τέλος του κύκλου ζωής τους
■	16 01 15	αντιψυκτικά υγρά εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 16 01 14
■	16 01 17	σιδηρούχα μέταλλα
■	16 02 14	απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει επικίνδυνα συστατικά στοιχεία άλλος από τον αναφερόμενο στα σημεία 16 02 09 έως 16 02 13
■	16 05 05	αέρια σε δοχεία πίεσης εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 16 05 04
■	17 01 01	σκυρόδεμα
■	17 02 01	Ξύλο
■	17 04 11	καλώδια εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 17 04 10
■	17 05 04	Χώματα και πέτρες άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 03
■	17 05 06	Μπάζα εκσκαφών άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 05
■	20 01 01	χαρτιά και χαρτόνια
■	20 01 30	απορρυπαντικά άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 20 0129
■	20 01 36	Απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός άλλος από τον αναφερόμενο στα σημεία 20 0121 , 20 0123 και 20 0135
■	20 01 39	Πλαστικά
■	20 03 01	ανάμεικτα δημοτικά απόβλητα

Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται οι ποσότητες των αερίων ρύπων που αναμένεται να εκλυθούν κατά την κατασκευή.

Πίνακας 3-7 Ποσότητες αερίων ρύπων

A/A	ΡΥΠΟΙ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΕΚΠΟΜΠΗΣ (g/tn fuel)	ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΡΥΠΩΝ (kg)
1	Οξείδια του αζώτου (NOx)	1570	168,74
2	Αιωρούμενα σωματίδια (PM <sub>10</sub> )	116	12,47
3	Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)	6445	695,03
4	Πτητικές οργανικές ενώσεις εκτός μεθανίου (NMVOC)	536	57,61

Περαιτέρω ανάλυση της κάθε κατηγορίας αποβλήτων, αναλυτικός υπολογισμός των ποσοτήτων τους καθώς και ο τρόπος διάθεσης αυτών δίνεται στην αντίστοιχη παράγραφο του κεφαλαίου «ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ».

## 4 ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ – ΕΥΡΥΤΕΡΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ

### 4.1 ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ

Το Έργο «ARGO FSRU» αναφέρεται σε ένα Ανεξάρτητο Σύστημα Φυσικού Αερίου (ΑΣΦΑ) που θα χρησιμοποιηθεί για την εισαγωγή Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου (LNG) στην περιοχή του Βόλου, Ελλάδα.

Το έργο στοχεύει στη διαφοροποίηση των ενεργειακών πόρων, την κοινή χρήση μεγάλων φορτίων LNG στην Ελλάδα και στα Βαλκάνια. Η στρατηγική του θέση και οι περιφερειακές βιομηχανικές ζώνες μπορούν να μετατρέψουν το "ARGO FSRU" σε κόμβο LNG της περιοχής, σε συνέργεια με γειτονικά τερματικά.

Το «ARGO FSRU» είναι ένα έργο πολλαπλών σκοπών, γιατί μέσω της αποθήκευσης και αεριοποίησης του LNG, η διανομή LNG θα παρέχει καθαρή, αξιόπιστη και οικονομικά προσιτή ενέργεια για την Αναπτυξιακή Μετάβαση της Στερεάς Ελλάδας, των Βαλκανίων και της ευρύτερης Νοτιοανατολικής Ευρώπης στη μεταλιγνιτική εποχή.

Το έργο στοχεύει επίσης να συμβάλει στα ακόλουθα:

- Στην ενίσχυση της ασφάλειας εφοδιασμού της χώρας με ΥΦΑ και ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ (ως νέα υποδομή με δυνατότητα εισαγωγής LNG).
- Στη δυνατότητα διαφοροποίησης των ενεργειακών πόρων με ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα για την ηλεκτροπαραγωγή, την ελληνική βιομηχανία, των πολιτών και της ελληνικής οικονομίας γενικότερα.
- Στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας χαμηλού κόστους προς όφελος των τοπικών βιομηχανιών και των τελικών καταναλωτών.
- Στην προστασία του περιβάλλοντος, δεδομένου ότι η χρήση του φυσικού αερίου θα συμβάλλει ακόμη περισσότερο στη μείωση των ρύπων.

### 4.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Στην εταιρεία με την επωνυμία «MEDITERRANEAN GAS ANΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ» χορηγήθηκε άδεια Ανεξάρτητου Συστήματος Φυσικού Αερίου (εφεξής «ΑΣΦΑ») σύμφωνα με την υπ' αριθμόν 138/2022 Απόφαση (εφεξής «Άδεια ΑΣΦΑ») της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας (εφεξής «ΡΑΕ») για την κατασκευή Ανεξάρτητου Συστήματος Φυσικού Αερίου (εφεξής το «Έργο» ή «ΑΣΦΑ») το οποίο αποτελείται από:

Α. Υπεράκτιο Πλωτό Τερματικό Σταθμό ΥΦΑ ο οποίος περιλαμβάνει:

- **Πλωτή Μονάδα Αποθήκευσης και Αεριοποίησης (Floating Storage and Regasification Unit) [FSRU]**
- **Πλωτό Αγκυροβόλιο πολλαπλών σημείων πρόσδεσης / πλωτών ναυδέτων (buoys) για την πρόσδεση του FSRU στην πρύμνη και την πλώρη.**



Β. Υποθαλάσσιο και Χερσαίο αγωγό φυσικού αερίου για τη διοχέτευση του φυσικού αερίου στο Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Φυσικού Αερίου (εφεξής «ΕΣΦΑ») μέσω νέου Μετρητικού Σταθμού.

Το Έργο αποτελεί **κύρια νέα υποδομή φυσικού αερίου** κατά την έννοια του άρθρου 36 της Οδηγίας 2009/73/ΕΚ σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά φυσικού αερίου (εφεξής η «Οδηγία»).

Η εν λόγω ΑΣΦΑ αφορά στην αδειοδότηση ιδίου μεγέθους και χαρακτηριστικών έργων στο Λιμένα Βόλου και στην παρούσα φάση έχει υποβληθεί φάκελος για την τροποποίηση της στη ΡΑΕ για την αδειοδότηση του στην υπό μελέτη θέση.

### 4.3 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

#### 4.3.1 Εκτίμηση Συνολικού Προϋπολογισμού

Ο ενδεικτικός προϋπολογισμός των χερσαίων έργων, όπου περιλαμβάνονται το σύνολο των κατασκευαστικών εργασιών για τον παράκτιο σταθμό βανών, για τον αγωγό φυσικού αερίου & των βοηθητικών έργων, καθώς και για το σύνολο της εγκατάστασης του μηχανολογικού / ηλεκτρικού εξοπλισμού ανέρχεται στο ποσό των **19.500.000€, πλέον ΦΠΑ.**

Ο ενδεικτικός προϋπολογισμός των θαλασσίων έργων, όπου περιλαμβάνονται το σύνολο των κατασκευαστικών εργασιών της λιμενικής υποδομής καθώς και των υποθαλάσσιων αγωγών ανέρχεται στο ποσό των **14.500.000€, πλέον ΦΠΑ.**

**Επομένως, ο συνολικός ενδεικτικός προϋπολογισμός των έργων ανέρχεται στο ποσό των 34.000.000€, πλέον ΦΠΑ.**

#### 4.3.2 Τρόπος Χρηματοδότησης της Ανάπτυξης και της Λειτουργίας του Έργου

Η Χρηματοδότηση του έργου θα γίνει από ιδιωτικά κεφάλαια καθώς και με τραπεζική Χρηματοδότηση από την Ελλάδα και το εξωτερικό. Η βιωσιμότητα του συγκεκριμένου επενδυτικού σχεδίου είναι απόλυτα τεκμηριωμένη. Επισημαίνεται ότι θα επιδιωχθεί και χρηματοδότηση μέρους του έργου από κονδύλια της ευρωπαϊκής ένωσης.

### 4.4 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΑΛΛΑ ΕΡΓΑ

Το Έργο «ARGO FSRU» αναφέρεται σε ένα Ανεξάρτητο Σύστημα Φυσικού Αερίου (ΑΣΦΑ) που θα χρησιμοποιηθεί για την εισαγωγή Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου (LNG) στην περιοχή του Βόλου, Ελλάδα.

Το συγκεκριμένο έργο συσχετίζεται με αντίστοιχα έργα που έχουν λάβει άδεια ΑΣΦΑ και συγκεκριμένα:

- **Πλωτός τερματικός σταθμός ΥΦΑ (FSRU) Αλεξανδρούπολης**
- **Πλωτός τερματικός σταθμός ΥΦΑ (FSRU) στους Αγίους Θεοδώρους Κορινθίας**

- **Πλωτός τερματικός σταθμός ΥΦΑ (FSRU) στον Θερμαϊκό κόλπο**

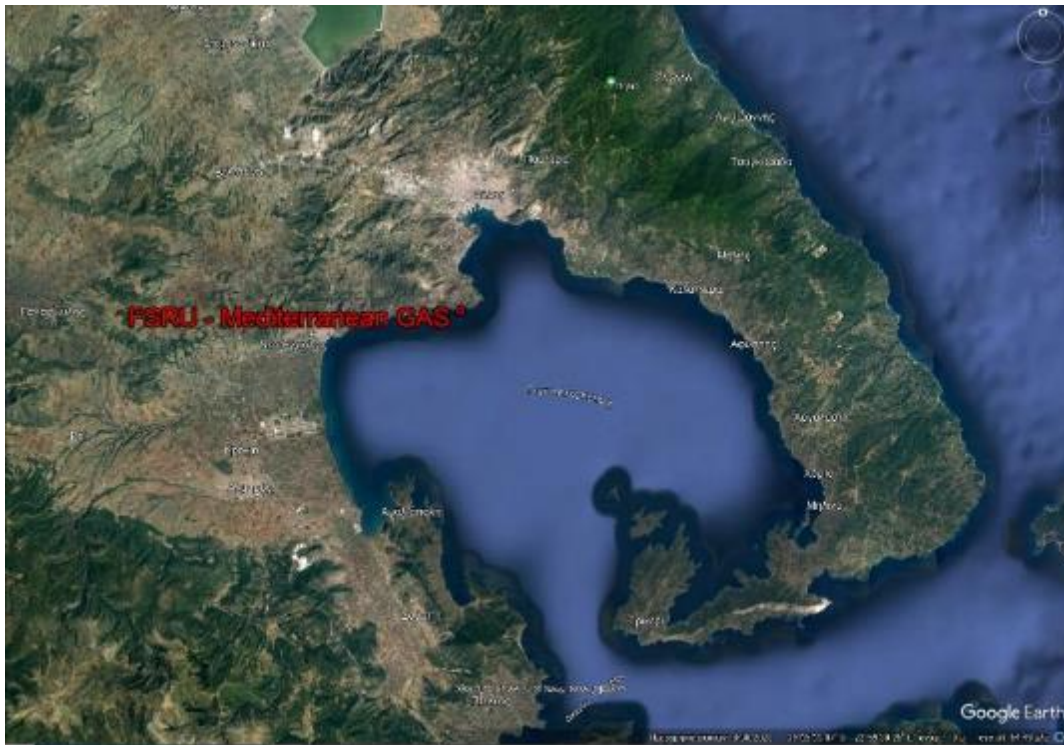
καθώς όλα τα προαναφερθέντα έργα συμβάλλουν στην ενίσχυση της ασφάλειας εφοδιασμού της χώρας με ΥΦΑ και ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ (ως νέες υποδομές με δυνατότητα εισαγωγής LNG).

## 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

Το υπό μελέτη έργο υπάγεται διοικητικά στην Περιφέρεια Θεσσαλίας της Δ.Ε. Βόλου, του Δήμου Βόλου της Περιφερειακής Ενότητας (Π.Ε.) Μαγνησίας. Η περιοχή του έργου υπάγεται διοικητικά στο Δήμο Βόλου (όπως προέκυψε από τη συνένωση των οχτώ πρώην Δήμων Αγριάς, Αισωνίας, Βόλου, Ιωλκού, Νέας Αγχιάλου, Νέας Ιωνίας, Πορταριάς & Αρτεμίδας και της πρώην Κοινότητας Μακρινίτσης με την εφαρμογή του Ν. 3852/2010 “Καλλικράτης”), στην Περιφερειακή Ενότητα Μαγνησίας της Περιφέρειας Θεσσαλίας.

Το έργο χωροθετείται στα ΒΔ παράλια του Παγασητικού κόλπου, σε απόσταση (ευθεία) 7,5Km νότια από το λιμάνι του Βόλου και 9Km ανατολικά της πόλης της Νέας Αγχιάλου, στο παράκτιο μέτωπο μεταξύ των οικισμών Κριθαριά και Άγιος Στέφανος (Σωρός).

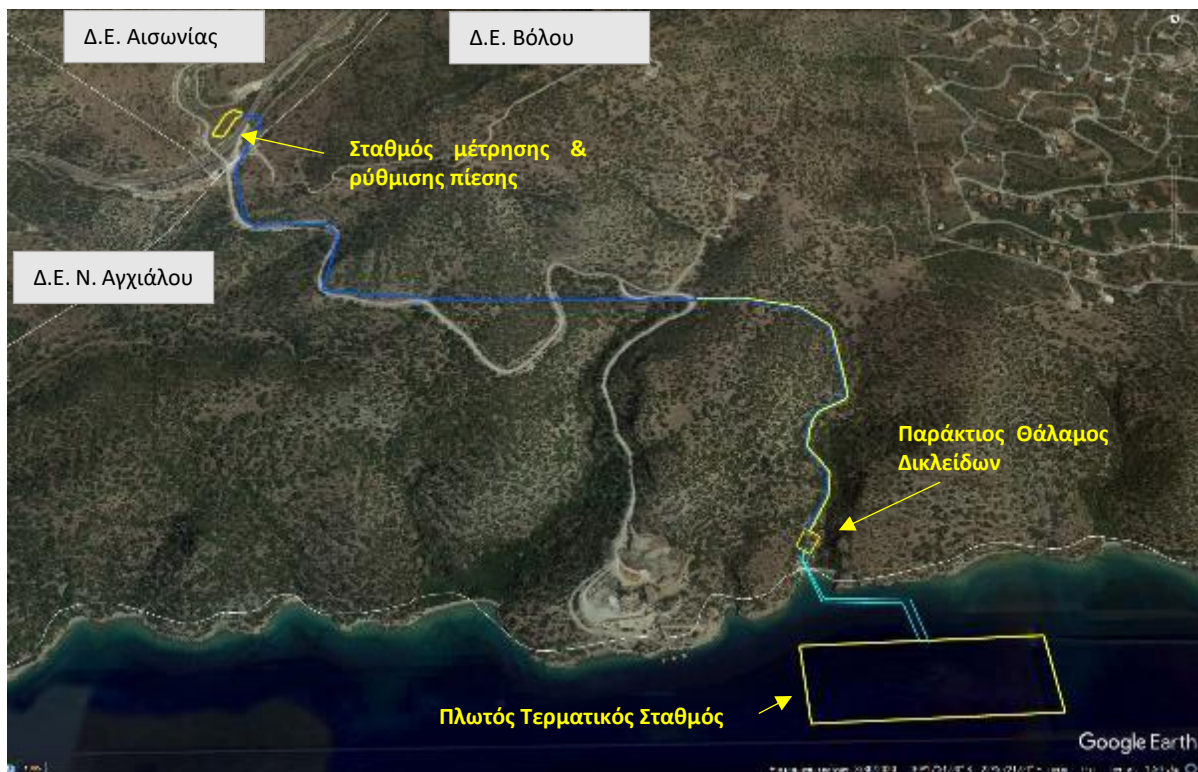


Σχήμα 5-1 Απόσπασμα Google Earth, όπου απεικονίζεται η ευρύτερη περιοχή ανάπτυξης του έργου και με κόκκινο σημείο υποδεικνύεται η θέση του έργου

Όπως έχει αναφερθεί το έργο αφορά το σχεδιασμό, την κατασκευή και τη λειτουργία Ανεξάρτητου Συστήματος Φυσικού Αερίου (ΑΣΦΑ) στην περιοχή του Παγασητικού Κόλπου & οι κύριες εγκαταστάσεις του υπό μελέτη Έργου είναι οι εξής:

- ⊙ Πλωτός Τερματικός Σταθμός
- ⊙ Υποθαλάσσιος και Χερσαίος Αγωγός Φυσικού Αερίου (ΦΑ) για τη διοχέτευση του ΦΑ στο Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς ΦΑ (ΕΣΜΦΑ)
- ⊙ Σταθμός μέτρησης και ρύθμισης Πίεσης (PRMS), ο οποίος και θα αδειοδοτηθεί και θα διαχειρίζεται από το ΔΕΣΦΑ.

Όπως απεικονίζεται στο απόσπασμα Google Earth που ακολουθεί όπου υποδεικνύονται οι κύριες εγκαταστάσεις του έργου, καθώς και τα όρια των Δημοτικών Ενοτήτων της περιοχής του έργου, από όπου και προκύπτει ότι το μεγαλύτερο μέρος των υπό εξέταση έργων [Πλωτός Τερματικός Σταθμός, Παράκτιος Θάλαμος Δικλείδων, Υποθαλάσσιος Αγωγός & το μεγαλύτερο μήκος του χερσαίου αγωγού (της τάξης των 2.037m)] συμπεριλαμβάνονται εντός των ορίων χωρικής αρμοδιότητας της Δ.Ε. Βόλου του Δ. Βόλου και μόνο μικρό τμήμα του χερσαίου αγωγού (της τάξης των 244m) εμπίπτει εντός των ορίων χωρικής αρμοδιότητας της Δ.Ε. Αισωνίας του Δ. Βόλου. Σημειώνεται ότι και ο Σταθμός μέτρησης και ρύθμισης της πίεσης χωροθετείται εντός της Δ.Ε. Αισωνίας, αλλά αυτός θα αδειοδοτηθεί και θα διαχειρίζεται από το ΔΕΣΦΑ και συμπεριλαμβάνεται στην παρούσα μελέτη μόνο για λόγους πληρότητας.



Σχήμα 5-2 Απόσπασμα Google Earth, όπου με κίτρινα πολύγωνα απεικονίζονται ο πλωτός τερματικός σταθμός, ο παράκτιος θάλαμος δικλείδων & ο σταθμός μέτρησης & ρύθμισης της πίεσης, με γαλάζιο χρώμα η όδευση των υποθαλάσσιων αγωγών & με μπλέ γραμμή η όδευση του χερσαίου αγωγού.



### 5.1.1 Θεσμοθετημένα όρια και εγκεκριμένα σχέδια

Στην περιοχή του Βόλου έχουν καθοριστεί Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου με το από 17-2-1986 Π.Δ (ΦΕΚ 63/Δ/18-2-1986 ) «Καθορισμός Ζώνης Οικιστικού Ελέγχου γύρω από τα διοικητικά όρια των Δήμων Βόλου και Ν. Ιωνίας και των Κοινοτήτων Διμηνίου, Αγριάς, Άλλης Μεριάς, Άνω Βόλου, Ανακασιάς και Αγ. Ονουφρίου του Ν. Μαγνησίας και καθορισμός χρήσεων γης και όρων και περιορισμών δόμησης.» το οποίο τροποποιήθηκε με τα ΦΕΚ: 228/Δ/21-4-1989, ΦΕΚ: 206/Δ/11-3-1993, ΦΕΚ: 475/Δ/14-5-1996, ΦΕΚ: 702/Δ/8-8-1997, ΦΕΚ: 42/Δ/29-1-1999, ΦΕΚ: 810/Δ/15-11-1999, ΦΕΚ: 944/Δ/31-10-2002.

Ακόμη στην περιοχή υπάρχουν θεσμοθετημένες με ΓΠΣ χρήσεις γης. Με την υπ' αριθμό 3018/167095 απόφαση (ΦΕΚ 237/4-11-2016), εγκρίθηκε η Μελέτη με τίτλο «Αναθεώρηση και Επέκταση του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου του Πολεοδομικού Συγκροτήματος (Π.Σ Βόλου)», ενώ με την υπ' αριθμό 2991/165302 απόφαση (ΦΕΚ 236/4-11-2016), εγκρίθηκε η Μελέτη με τίτλο «Αναθεώρηση και Επέκταση του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου (ΓΠΣ) της Δημοτικής Ενότητας Νέας Αγχιάλου του Δήμου Βόλου.

Το σύνολο των υπό μελέτη έργων εμπίπτει εντός των ορίων του **Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου του Πολεοδομικού Συγκροτήματος (Π.Σ Βόλου) (ΦΕΚ 237/4-11-2016)**, σύμφωνα με το Χάρτη Π.2 «Οργάνωση Χρήσεων Γης και Προστασία Περιβάλλοντος»:

- Το μεγαλύτερο μέρος των έργων, εμπίπτει σε εκτός σχεδίου περιοχή με χαρακτηρισμό **Περιοχή Ελέγχου και Περιορισμού Δόμησης, ΠΕΠΔ – 3 Περιοχή Ζ.Ο.Ε.** και στην **Περιοχή Προστασίας της Χλωρίδας - 1γ** αυτής
- Ένα πολύ μικρό τμήμα του χερσαίου αγωγού (της τάξης των 115m), εμπίπτει σε εκτός σχεδίου περιοχή με χαρακτηρισμό **ΠΕΠΔ-2Α - Περιοχή Ελέγχου και Περιορισμού της Δόμησης**

Σύμφωνα με το Άρθρο 4, παράγραφος δ. του ως άνω Γ.Π.Σ. μεταξύ άλλων αναφέρεται ότι: *στις προτεινόμενες ζώνες ΠΕΠΔ-3 απαιτείται η τροποποίηση της περιαστικής ΖΟΕ όπως ισχύει, ώστε να επιτραπούν χρήσεις επιπλέον των όσων ισχύουν σήμερα και να αναβαθμισθεί η λειτουργία των υφιστάμενων οικιστικών υποδοχέων. Μέχρι την τροποποίηση του Π.δ., τα τμήματα των ζωνών ΠΕΠΔ-3 που εμπίπτουν σε αυτό, εξακολουθούν να δομούνται σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.*

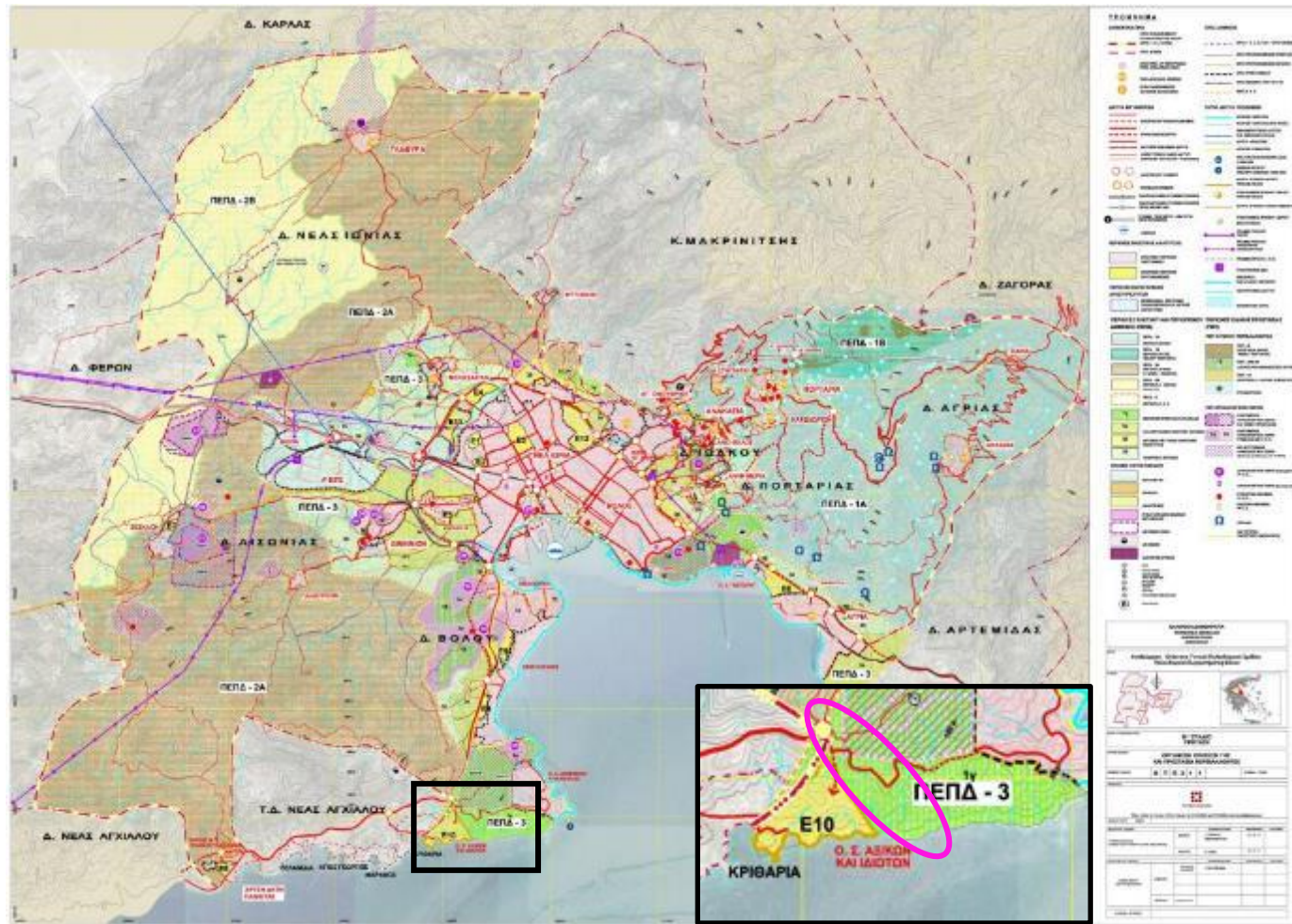
Σύμφωνα με την παράγραφο 2.4ε του άρθρου 2 του ως άνω ΦΕΚ, η **Ζώνη ΠΕΠΔ - 3 – ΖΟΕ 1γ (Περιοχές Προστασίας της Χλωρίδας)** περιλαμβάνει τις περιοχές της ΖΟΕ 1γ, μετά τις προτεινόμενες τροποποιήσεις στην περιοχή Σωρού (έκταση 1γ-1 του Ο.Σ. Αγ. Στεφάνου και περιοχή 1γ-2), καθώς και δυτικά της οδού Ν. Αγχιάλου-Βόλος, όπου επιτρεπόμενες χρήσεις για την περιοχή 1γ είναι οι εγκαταστάσεις για χρήσεις κοινής ωφέλειας.

Επιπλέον, σύμφωνα με την παράγραφο 2.4γ του άρθρου 2 του ως άνω ΦΕΚ, η Ζώνη ΠΕΠΔ – 2Α περιλαμβάνει περιοχές των ΔΕ Ν. Ιωνίας και Αισωνίας που βρίσκονται μεταξύ των ΠΕΠΔ-1Α, ΠΕΠΔ – 2Β και ΠΕΠΔ – 3 και αποβλέπει στην προστασία της αρδευόμενης γεωργικής γης και του περιαστικού χώρου και εμποδίζει τη βαθμιαία αντικατάστασή της από άλλες χρήσεις. Επιτρεπόμενες χρήσεις στη ζώνη ΠΕΠΔ – 2Α είναι οι κάτωθι:

- Γεωργοκτηνοτροφικά, γεωργοπτηνοτροφικά κτίρια, κτίρια υδατοκαλλιεργειών, στέγαστρα σφαγής, γεωργικές αποθήκες, δεξαμενές, θερμοκήπια.
- Αντλητικές εγκαταστάσεις-υδατοδεξαμενές-φρέατα.
- Βιομηχανικές εγκαταστάσεις, χαμηλής όχλησης, του γεωργικού τομέα.
- Κατοικία.
- Κτίρια κοινής ωφέλειας.
- Εγκαταστάσεις ΕΡΤ, ΟΤΕ, ιδιωτικών ραδιοφωνικών σταθμών, τηλεοράσεων και σταθμών τηλεπικοινωνιών.
- Τουριστικές Εγκαταστάσεις.
- Αθλητικές εγκαταστάσεις.

Ακόμη, σύμφωνα με το άρθρο 4 του ως άνω ΦΕΚ και τις Γενικές Διατάξεις αυτού: Έως ότου γίνει η τροποποίηση της περιαστικής ΖΟΕ Βόλου, κατ' εφαρμογή του άρθρου 4 του Ν. 2508/1997, όπως συμπληρώθηκε με το άρθ. 62, παρ. 5, του Ν.4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α/13.2.2012) και το άρθ.51, παρ. 2β, του Ν. 4178/2013, ισχύει το από 17-2-1986 Π.δ/γμα (ΦΕΚ 63/Δ'/18-2-1986) «Καθορισμός Ζώνης Οικιστικού Ελέγχου γύρω από τα διοικητικά όρια των Δήμων Βόλου και Ν. Ιωνίας και των Κοινοτήτων Διμηνίου, Αγριάς, Άλλης Μεριάς, Άνω Βόλου, Ανακασιάς και Αγ. Ονουφρίου του Ν. Μαγνησίας και καθορισμός χρήσεων γης και όρων και περιορισμών δόμησης», όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.





Σχήμα 5-3 Απόσπασμα του χάρτη Π.2 «Οργάνωση Χρήσεων Γης και Προστασία Περιβάλλοντος» του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου του Πολεοδομικού Συγκροτήματος (Π.Σ Βόλου) (ΦΕΚ 237/4-11-2016), όπου σε πλαίσιο απεικονίζεται η περιοχή που εμπύπτουν το έργο και σε λεπτομέρεια του Σχήματος με ματζέντα έλλειψη υποδεικνύεται η άμεση περιοχή που εντορίζονται τα έργα.

Βάσει των ανωτέρω συμπεραίνεται ότι η κατασκευή και τη λειτουργία Ανεξάρτητου Συστήματος Φυσικού Αερίου (ΑΣΦΑ) στην περιοχή του Παγασητικού Κόλπου & οι κύριες εγκαταστάσεις του, **συνάδουν με τις θεσμοθετημένες χρήσεις γης της περιοχής** και είναι συμβατό με το εγκεκριμένο ΓΠΣ του Πολεοδομικού Συγκροτήματος (Π.Σ Βόλου) (ΦΕΚ 237/4-11-2016).

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

Το υπό μελέτη έργο δεν εμπίπτει εντός προστατευόμενων περιοχών του Ευρωπαϊκού Οικολογικού δικτύου Natura 2000 (οδηγία 92/43/ΕΟΚ), αλλά ούτε και σε κάποια άλλη προστατευόμενη περιοχή του Ν. 3937/2011.

Με την υπ' αριθμ. 50743/2017 ΚΥΑ (ΦΕΚ 4432Β/15.12.2017) αναθεωρήθηκε ο εθνικός κατάλογος των προστατευόμενων περιοχών του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Natura. Πλησιέστερα στο νέο έργο εντοπίζονται οι κάτωθι προστατευόμενες περιοχές του Ευρωπαϊκού Οικολογικού δικτύου Natura 2000:

- Προστατευόμενη περιοχή "Όρος Πήλιο και παράκτια θαλάσσια ζώνη – Σπήλαια Μαλάκι και Σκεπόνη" (GR1430001), η οποία έχει χαρακτηριστεί ως Ειδική Ζώνη Διατήρησης (Ε.Ζ.Δ. ή Σ.Α.Σ.) και λαμβάνει χώρα σε απόσταση περί τα 11,4Km ΒΑ του υπό αδειοδότηση έργου.
- Προστατευόμενη περιοχή "Όρος Πήλιο" (GR1430008), η οποία έχει χαρακτηριστεί ως Ζώνη Ειδικής Προστασίας (Ζ.Ε.Π. ή Σ.Ρ.Α.) και λαμβάνει χώρα σε απόσταση τα 11,6Km ΒΑ του υπό αδειοδότηση έργου.

Επίσης, το σύνολο του υπό εξέταση έργου δεν εμπίπτει εντός Καταφυγίου Άγριας Ζωής. Στην περιοχή του έργου εντοπίζονται τα ακόλουθα Καταφύγια Άγριας Ζωής:

- "Σαρακηνός, Καλιακούδα, Παναγιάς, Πουρνάρι, Ελατόρεμα Κοινότητα Μακρινίτσας" (ΦΕΚ 995/Β/31.7.2001), το οποίο εντοπίζεται χώρα σε απόσταση περί τα 11,1Km ΒΑ του υπό αδειοδότηση έργου.
- "Αγ. Δημήτριος - Ίταμος των Δήμων Μηλετών, Αφετών, Μουρεσίου" (ΦΕΚ 995/Β/31.07.2001), το οποίο εντοπίζεται σε απόσταση περί τα 20,8Km ΒΑ του υπό αδειοδότηση έργου.

Ακολουθεί απόσπασμα Google Earth όπου απεικονίζονται το σύνολο των προστατευόμενων περιοχών στην περιοχή του έργου.



**Σχήμα 5-4** Απόσπασμα δορυφορικής απεικόνισης (google earth), όπου με κίτρινη έλλειψη απεικονίζεται η άμεση περιοχή επέμβασης, με πράσινες σκιάσεις παρουσιάζονται οι προστατευόμενες περιοχές του δικτύου Natura και με καφέ σκιάσεις τα Καταφύγια Άγριας Ζωής της ευρύτερης περιοχής.

Βάσει των ανωτέρω το υπό εξέταση έργο είναι συμβατό με τις δεσμεύσεις σχετικά με τις προστατευόμενες περιοχές της ευρύτερης περιοχής.

### 5.1.3 Δάση, δασικές εκτάσεις και αναδασωτέες εκτάσεις

Στην περιοχή μελέτης έχει μερικώς κυρωθεί Δασικός Χάρτης σύμφωνα με την υπ. αριθ. 413739/2022 (ΦΕΚ 893/Δ/28/11/2022) απόφαση του Γενικού Γραμματέα Δασών του Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Ο εν λόγω δασικός χάρτης αναρτήθηκε στον ειδικό διαδικτυακό τόπο κύρωσης Δασικών Χαρτών της ιστοσελίδας του Ν.Π.Δ.Δ. "Ελληνικό Κτηματολόγιο" (<https://gis.ktimanet.gr/gis/forestfinal>). Σύμφωνα με τον εν λόγω χάρτη, το μεγαλύτερο μέρος των χερσαίων έργων, ήτοι ο παράκτιος θάλαμος δικλείδων και το μεγαλύτερο τμήμα του χερσαίου αγωγού διέρχεται από εκτάσεις που έχουν εξαιρεθεί από το χαρακτηρισμό, ενώ μικρό τμήμα του αγωγού -το τμήμα που εμπίπτει εντός της Δ.Ε. Αισωνίας εμπίπτει σε περιοχή που διέπεται από τις διατάξεις της δασικής νομοθεσίας και έχει χαρακτηριστεί ως ΔΔ (Δ: Δάση και Δασικές Εκτάσεις στις Α/Φ παλαιότερης λήψης & Δ: Δάση και Δασικές Εκτάσεις στις Α/Φ πρόσφατης λήψης).





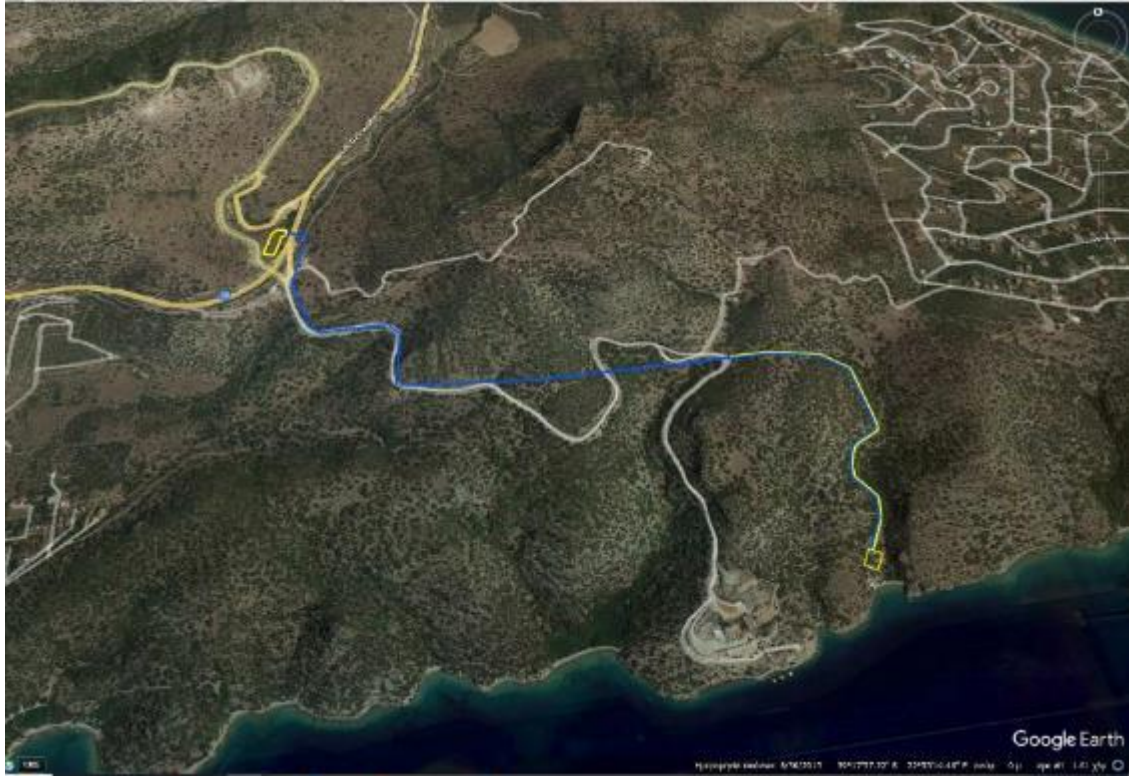
δικτύων μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας δεν απαιτείται η ανωτέρω έγκριση, παρά μόνο ενημέρωση της οικείας δασικής αρχής ως προς το χρονοδιάγραμμα των εργασιών και την ακριβή όδευση του υπογείου δικτύου μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας εντός δάσους ή δασικής έκτασης. Η ανωτέρω επέμβαση εξαιρείται από την υποχρέωση αναδάσωσης ή δάσωσης και καταβολής ανταλλάγματος χρήσης της παρ. 8 του άρθρου 45. Ο δικαιούχος της επέμβασης υποχρεούται πριν από την έναρξη των εργασιών εγκατάστασης του δικτύου να υποβάλλει προς έγκριση στην οικεία δασική αρχή μελέτη αποκατάστασης της δασικής βλάστησης. Κατά τη διάρκεια της εν λόγω επέμβασης λαμβάνονται από τον δικαιούχο όλα τα αναγκαία μέτρα προστασίας της γειτνιάζουσας δασικής βλάστησης τόσο από τον κίνδυνο εκδήλωσης πυρκαγιάς όσο και από πιθανή μετάδοση παθογόνων οργανισμών. Τα έργα αποκατάστασης εκτελούνται μετά το πέρας της εγκατάστασης του δικτύου. Προκείμενης της υπόγειας διέλευσης του δικτύου μεταφοράς και διανομής διαμέσου ιδιωτικών δασών και δασικών εκτάσεων συστήνεται σύμφωνα με τις διατάξεις του Αστικού Κώδικα και έναντι ανταλλάγματος, που υπολογίζεται κατ' εφαρμογή του άρθρου 6, δουλεία διέλευσης σε βάρος των ιδιωτικών δασικών ακινήτων όπου πραγματοποιούνται τα ανωτέρω έργα ή κηρύσσεται αναγκαστική απαλλοτρίωση για την αναγκαστική σύσταση δουλείας διέλευσης σε αυτά.

Συνεπώς, τα υπό αδειοδότηση χερσαία τμήματα του έργου είναι συμβατά με τις διατάξεις της δασικής νομοθεσίας.

#### **5.1.4 Εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής και κοινής ωφέλειας**

Στην περιοχή μελέτης υπάρχει επαρκές οδικό δίκτυο, ενώ επιπλέον στο πέρας του χερσαίου αγωγού χωροθετείται και η Εθνική Οδός 30, Καρδίτσας – Βόλου. Ειδικότερα όπως απεικονίζεται και στο Σχήμα κάτωθι στην άμεση περιοχή υφίσταται υφιστάμενος ασφαλτοστρωμένος δρόμος που εξυπηρετούσε τις παλιές εγκαταστάσεις της ΑΓΕΤ Ηρακλής που υπήρχαν στην περιοχή, και το οποίο και δύναται να χρησιμοποιηθεί για τις ανάγκες του έργου.

Παρόλα αυτά θα απαιτηθεί για την κατασκευή και λειτουργία του αρχικού τμήματος του χερσαίου αγωγού από την παραλία προς το Σταθμός μέτρησης και ρύθμισης Πίεσης (PRMS) η κατασκευή οδούς μήκους περί των 705Μ.



**Σχήμα 5-6** Απόσπασμα Google Earth, όπου με κίτρινα πολύγωνα απεικονίζονται, ο παράκτιος θάλαμος δικλείδων & ο σταθμός μέτρησης & ρύθμισης της πίεσης, με με μπλέ γραμμή η όδευση του χερσαίου αγωγού και με κίτρινη γραμμή η προς αδειοδότηση οδός για τις ανάγκες του έργου, ενώ απεικονίζεται και το οδικό δίκτυο της ευρύτερης περιοχής.

Από την περιοχή της υπό μελέτη δραστηριότητας, διέρχονται τα παρακάτω δίκτυα κοινής ωφέλειας όπως:

- Δίκτυο φυσικού αερίου,

Το υπό εξέταση έργο στοχεύει στην ανεξαρτητοποίηση των ενεργειακών πόρων, στην κοινή χρήση μεγάλων φορτίων ΥΦΑ στην Ελλάδα και τα Βαλκάνια και στην ουσία είναι προς την κατεύθυνση της ασφάλειας εφοδιασμού της χώρας με ΥΦΑ και Φυσικό Αέριο.

- Δίκτυο Ηλεκτρισμού, με το οποίο θα συνδεθεί η μονάδα.

Από την περιοχή διέρχεται η ΓΜ ΒΙΠΕ Βόλου – Αλμυρού (150KV), όπως απεικονίζεται και στο σχήμα που ακολουθεί, σε απόσταση 6Km από το έργο. Η νέα δραστηριότητα θα συνδεθεί με το ηλεκτρικό δίκτυο που υφίστανται στην περιοχή.





**Σχήμα 5-7 Απόσπασμα Χάρτη Γραμμών Μεταφοράς, σύμφωνα με τον ΑΔΜΗ και τη διεύθυνση: <https://www.admie.gr/systema/perigrifi/hartis-grammon>.**

- Δίκτυο Τηλεφωνίας, με δυνατότητα σύνδεσης της νέας δραστηριότητας
- Δίκτυο ύδρευσης

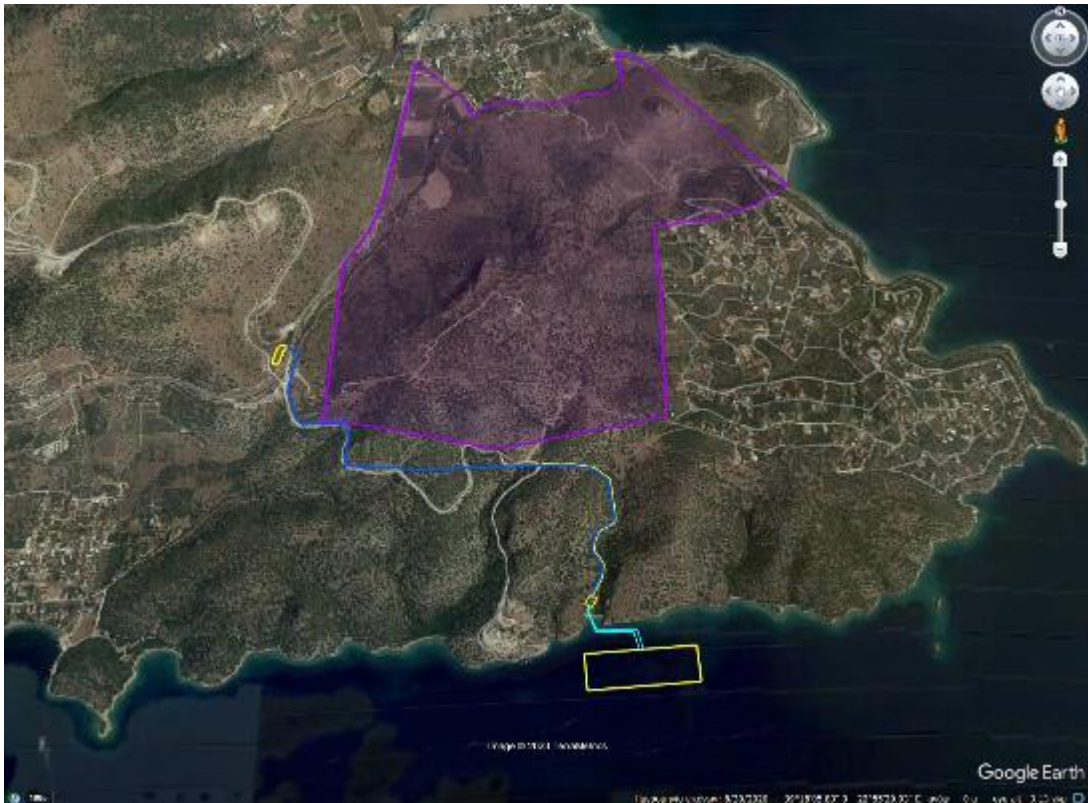
Το δίκτυο ύδρευσης είναι σε μεγάλη απόσταση από το έργο και συνεπώς το πόσιμο νερό για τις ανάγκες του έργου θα μεταφέρεται με τα βοηθητικά σκάφη εξυπηρέτησης του FSRU.

- Δίκτυο αποχέτευσης

Για τις ανάγκες αποχέτευσης του νέου έργου δεν απαιτείται σύνδεση με το δίκτυο αποχέτευσης της περιοχής.

### **5.1.5 Θέσεις αρχαιολογικού και πολιτιστικού ενδιαφέροντος**

Στην άμεση περιοχή μελέτης, σύμφωνα τα στοιχεία του Αρχαιολογικού Κτηματολογίου (<https://www.arxaiologikoktimatologio.gov.gr/>) του Εθνικού Αρχείου Μνημείων και των υποδείξεων της αρμόδιας Εφορείας Αρχαιοτήτων εντοπίζεται ο αρχαιολογικός χώρος «Σωρός, Μαγνησίας», ο οποίος και έχει θεσμοθετηθεί με την υπ. αριθμ. 9448 Υπουργική Απόφαση (ΦΕΚ 172/Β/24.04.1963), ο οποίος και προστατεύει λείψανα αρχαϊκών – ελληνοιστικών χρόνων. Το σύνολο των υπό μελέτη έργων **δεν εμπίπτουν εντός των ορίων του ανωτέρω αρχαιολογικού χώρου** αλλά σε τμήματά του η ζώνη προστασίας του χερσαίου αγωγού γεινιάζει με τα νότια όρια αυτού.



**Σχήμα 5-8** Απόσπασμα Google Earth, όπου με κίτρινα πολύγωνα απεικονίζονται ο πλωτός τερματικός σταθμός, ο παράκτιος θάλαμος δικλείδων & ο σταθμός μέτρησης & ρύθμισης της πίεσης, με γαλάζιο χρώμα η όδευση των υποθαλάσσιων αγωγών & με μπλέ γραμμή η όδευση του χερσαίου αγωγού και με ματζέντα διαγράμμιση απεικονίζεται ο κρηυγμένος αρχαιολογικός χώρος που γειτνιάζει με το έργο.

Κατά τη γνωμοδότηση της αρμόδιας Εφορείας Αρχαιοτήτων στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής αδειοδότησης της υπό μελέτη δραστηριότητας θα τηρηθούν οι υποδείξεις και οι όροι που θα ζητηθούν τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας της δραστηριότητας.

## 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

Στην παρούσα ενότητα διερευνάται το θεσμικό πλαίσιο που διέπει τις χρήσεις γης και τους όρους δόμησης στην περιοχής μελέτης. Ειδικότερα, ερευνώνται τα κάτωθι:

- Θαλάσσιος Χωροταξικός Σχεδιασμός
- Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης
- Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα

- Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Περιφέρειας Θεσσαλίας
- Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για την Βιομηχανία
- Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τον Τουρισμό
- Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις υδατοκαλλιέργειες
- Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Απορριμμάτων (ΠΕΣΔΑ) Θεσσαλίας

#### 5.2.1.1 Θαλάσσιος Χωροταξικός Σχεδιασμός

Ο Ν. 4546/2018 (ΦΕΚ 101Α/12.06.2018), όπως τροποποιήθηκε με το Ν.4759/2020 (ΦΕΚ 245Α/09.04.2020) αφορά στην «Ενσωμάτωση στην Ελληνική νομοθεσία της Οδηγίας 2014/89/ΕΕ «περί θεσπίσεως πλαισίου για το θαλάσσιο χωροταξικό σχεδιασμό και άλλες διατάξεις» και περιλαμβάνει επί της ουσίας διατάξεις για την εναρμόνιση του εθνικού δικαίου, με την Οδηγία 2014/89/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Ιουλίου 2014. Στόχος των ανωτέρω νομοθετημάτων είναι η αποτελεσματική εφαρμογή του θαλάσσιου χωροταξικού σχεδιασμού στα ύδατα της ΕΕ και η δημιουργία ενός κοινού πλαισίου στα κράτη-μέλη της ΕΕ που θα συμβάλλει στη βιώσιμη ανάπτυξη των θαλάσσιων δραστηριοτήτων και την αειφόρο χρήση των θαλάσσιων πόρων.

Ο θαλάσσιος χωροταξικός σχεδιασμός προσδιορίζει την κατανομή υφιστάμενων και μελλοντικών δραστηριοτήτων και χρήσεων στις θαλάσσιες περιοχές και στις παράκτιες ζώνες, για την επίτευξη των στόχων και περιλαμβάνει:

- Την Εθνική Χωρική Στρατηγική για τον θαλάσσιο χώρο η οποία αποτελεί μέρος της εθνικής χωρικής στρατηγικής του άρθρου 3 του Ν. 4447/2016, αποτελεί κομβικό εργαλείο για τη βιώσιμη ανάπτυξη και την αειφορική διαχείριση του θαλάσσιου χώρου, προσδιορίζοντας κατευθύνσεις και προτεραιότητες στρατηγικού χαρακτήρα για το σύνολο των ελληνικών θαλασσών.
- Τα Θαλάσσια Χωροταξικά Σχέδια τα οποία αντιστοιχούν στο περιφερειακό επίπεδο σχεδιασμού του άρθρου 2 του Ν. 4447/2016 και αναφέρονται σε θαλάσσιες και παράκτιες χωρικές ενότητες που μπορεί να είναι υπό-περιφερειακού, περιφερειακού ή διαπεριφερειακού επιπέδου.

Η Εθνική Χωρική Στρατηγική για το Θαλάσσιο Χώρο (ΕΧΣΘΧ) τέθηκε σε δημόσια διαβούλευση έως τις 17.02.2022 και αναμένεται η έγκρισή της με την έκδοση της σχετικής Πράξης Υπουργικού Συμβουλίου. Στο Σχέδιο Πράξης του Υπουργικού Συμβουλίου προβλέπονται οι ακόλουθες αναφορές:

- 6. Έρευνα, οδεύσεις υποβρύχιων καλωδίων και αγωγών, εθνική άμυνα  
Λοιπές κατευθύνσεις των Εθνικών Τομεακών Σχεδίων και Προγραμμάτων με ειδική αναφορά στο θαλάσσιο χώρο αφορούν κυρίως την εξόρυξη υδρογονανθράκων και την επέκταση του δικτύου ηλεκτροδότησης. Ειδικότερα, **το Μεσοπρόθεσμο Πρόγραμμα**

**Δημοσιονομικής Στρατηγικής 2019-2022** διατυπώνει **κατευθύνσεις** για την εξόρυξη υδρογονανθράκων και την ανάδειξη της χώρας σε ενεργειακό διαμετακομιστικό κόμβο, **μέσω κατασκευής αγωγών φυσικού αερίου** (TAP, IGB, EastMed, Poseidon) **και σχετικών υποδομών, επέκτασης του δικτύου φυσικού αερίου** και εκσυγχρονισμού του πλαισίου έρευνας και εξόρυξης υδρογονανθράκων. Η ανάπτυξη τεχνολογιών και υπηρεσιών παραγωγής ενέργειας από συμβατικά καύσιμα και ειδικότερα ο εντοπισμός κοιτασμάτων υδρογονανθράκων στο θαλάσσιο χώρο αναφέρεται και στην Εθνική Στρατηγική Έρευνας και Καινοτομίας για την Έξυπνη Εξειδίκευση 2014-2020. Στο ίδιο πλαίσιο έρευνας, εξόρυξης και εκμετάλλευσης υδρογονανθράκων καθώς και σχεδιασμού νέων διεθνών διασυνδέσεων με αγωγούς από τρίτες χώρες κινείται και το Εθνικό Σχέδιο για τη Ενέργεια και το Κλίμα. Συγκεκριμένα προτείνεται η δημιουργία δεύτερης διασύνδεσης Ελλάδας-Βουλγαρίας, η υλοποίηση της διασύνδεσης της Κρήτης στο έργο Ελλάδα - Κύπρος – Ισραήλ και η αναβάθμιση της Ελλάδας με τη Δημοκρατία της Βόρειας Μακεδονίας. Προωθούνται επίσης έργα αύξησης της μεταφορικής ικανότητας των ηλεκτρικών διασυνδέσεων από και προς το Βορρά τόσο μέσω της κατασκευής νέων γραμμών μεταφοράς όσο και μέσω της ενίσχυσης των υφιστάμενων δικτύων

- A1. Ενεργειακές επενδύσεις στο θαλάσσιο χώρο

6. Στο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα επιβεβαιώνεται ο ρόλος του φυσικού αερίου ως καύσιμο-γέφυρα, και η χρήση του αναμένεται βραχυπρόθεσμα να μείνει σταθερή. Η ΕΧΣΧ καλείται να λάβει υπόψη της πως προγραμματίζεται η διέλευση από τον ελληνικό θαλάσσιο χώρο δυο αγωγών μεταφοράς φυσικού αερίου και να συντάξει το σχεδιασμό της ανάλογα.

Η Εθνική Χωρική Στρατηγική για τον Θαλάσσιο Χώρο, σύμφωνα με το άρθρο 3 του Ν. 4759/2020(ΦΕΚ 245Α/09.04.2020), «αποτελεί κείμενο βασικών αρχών πολιτικής για την ανάπτυξη και τον σχεδιασμό του χώρου και για τον συντονισμό των διαφόρων πολιτικών με χωρικές συνέπειες» που «ενσωματώνει την εθνική θαλάσσια χωρική στρατηγική και προτείνει τις υποδιαιρέσεις του θαλάσσιου χώρου». Οι κατευθύνσεις χωρικής οργάνωσης και οι βασικοί άξονες και στόχοι που περιλαμβάνει και προτείνει δεν έχουν δεσμευτικό χαρακτήρα, καθώς αποτελούν «ενδεικτική βάση για τους μακροχρόνιους στόχους του χωρικού σχεδιασμού».

Επιπλέον αναφέρεται ότι η Εθνική Χωρική Στρατηγική για το Θαλάσσιο Χώρο, είναι το πρώτο βήμα σχεδιασμού και προσαρμογής θαλάσσιου χωροταξικού σχεδιασμού στα ύδατα της ΕΕ σε εθνικό επίπεδο και αναμένεται η εκπόνηση Θαλάσσιων Χωροταξικών Σχεδίων σε περιφερειακό επίπεδο σχεδιασμού.

Το υπό εξέταση έργο είναι συμβατό με την υπό έγκριση Εθνική Χωρική Στρατηγική για τον Θαλάσσιο Χώρο και ενισχύει τον σχεδιασμό του θαλάσσιου χώρου και τον συντονισμό των διαφόρων πολιτικών με χωρικές συνέπειες.



### 5.2.1.2 Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης

Το Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (ΦΕΚ 128Α/03.07.2008), προσδιορίζει με προοπτική 15ετίας τις βασικές προτεραιότητες και τις στρατηγικές κατευθύνσεις για την ολοκληρωμένη χωρική ανάπτυξη και την αειφόρο οργάνωση του Εθνικού χώρου.

Βασική στρατηγική επιλογή του Γενικού Πλαισίου αποτελεί η υιοθέτηση ενός προτύπου βιώσιμης χωρικής ανάπτυξης, βασισμένου στη συγκρότηση πλέγματος πόλων και αξόνων ανάπτυξης, που θα ενισχύει την ανταγωνιστική παρουσία της χώρας στο διεθνές περιβάλλον και θα προωθή την κοινωνική και οικονομική συνοχή, με διάχυση της ανάπτυξης στο σύνολο του εθνικού χώρου, καθώς και την προστασία του περιβάλλοντος.

Αναφορικά με βιομηχανία στο άρθρο 7 του Γενικού Πλαισίου, καταγράφονται, εκτός των άλλων, οι ακόλουθοι βασικοί στόχοι – επιδιώξεις:

- Χάραξη χωρικής πολιτικής για τη βιομηχανία με αφετηρία την αναγνώριση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών και χωρικών αναγκών του τομέα και των επί μέρους κλάδων του.
- Ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας και της επιχειρηματικότητας στο βιομηχανικό τομέα μέσω κατάλληλων χωρικών ρυθμίσεων και με εστίαση σε δραστηριότητες που καλύπτουν τοπικές ανάγκες ή παρουσιάζουν συγκριτικό πλεονέκτημα σε διεθνείς αγορές.
- Προώθηση ενός πολυκεντρικού προτύπου χωρικής οργάνωσης της βιομηχανίας, με σκοπό την αύξηση της συμβολής της στην περιφερειακή ανάπτυξη και την αξιοποίηση των συγκριτικών πλεονεκτημάτων διαφόρων περιοχών.
- Ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής διάστασης στις δραστηριότητες του βιομηχανικού τομέα με την εφαρμογή σύγχρονων τεχνικών εκμετάλλευσης και παραγωγής, καθώς και τεχνικών αντιρρυπαντικής τεχνολογίας και αποκατάστασης του περιβάλλοντος.
- Εξορθολογισμός της διαδικασίας χωροθέτησης της βιομηχανίας: α) με οργάνωση υποδοχέων για τη μεταποίηση σε κατάλληλες θέσεις και στήριξή τους με αποτελεσματικά κίνητρα, β) με κλαδικές ρυθμίσεις για τις μονάδες με συγκεκριμένες απαιτήσεις χωροθέτησης, γ) με διασφάλιση των όρων γειτνίασής τους με άλλες δραστηριότητες (ειδικά τις μη συμβατές).
- Βελτίωση και συντονισμός των θεσμικών προβλέψεων των επί μέρους χωρικών πολιτικών, ώστε να προωθείται πληρέστερα η επιχειρηματικότητα και να επιτυγχάνεται διαφάνεια και ασφάλεια δικαίου κατά τη χωροθέτηση των βιομηχανικών μονάδων.

Ειδικότερα, σχετικά με τις κατευθύνσεις του ΓΠΧΣΑΑ για τον τομέα των θαλάσσιων υποδομών και ως προς τον ευρύτερο χώρο στον οποίο εντάσσεται η Ελλάδα, αναφέρεται μεταξύ άλλων: «*Η θέση της Ελλάδας σε σχέση με τους άξονες των διεθνών μεταφορών σε συνδυασμό με τη μεγάλη ειδικότητά της στη διεθνή ναυτιλία, της παρέχουν τη δυνατότητα να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο ως διαμετακομιστικό κέντρο εμπορευματικών μεταφορών.....Προϋπόθεση είναι η δημιουργία στη χώρα μας των αναγκαίων υποδομών σε λιμάνια, αεροδρόμια και μεγάλους οδικούς άξονες*».



- Ⓢ Παράλληλα, ως προς τις διεθνείς και διαπεριφερειακές εισόδους-πύλες και συνδέσεις της χώρας, αναφέρονται τα εξής:

«Η Ελλάδα λόγω της θέσης της στην άκρη της Βαλκανικής χερσονήσου και της Ανατολικής Μεσογείου, μπορεί να επιτελέσει σημαντικό ρόλο στις διεθνείς μεταφορές, στις συγκοινωνίες και τις επικοινωνίες, υπό την προϋπόθεση ότι θα αξιοποιήσει επαρκώς: ...

Τονίζεται η κομβική θέση της χώρας στις θαλάσσιες μεταφορές, που προωθείται με τις συνδυασμένες μεταφορές-διαμέσου κυρίως των λιμανιών του Πειραιά και της Θεσσαλονίκης, που αποτελούν ήδη σήμερα πραγματικότητα με σημαντικές προοπτικές μελλοντικής ενίσχυσης».

- Ⓢ Ως προς τη χωρική οργάνωση των κύριων εθνικών πόλων και αξόνων ανάπτυξης:

«.....2. Εκτιμάται ότι ο ρόλος των δύο μητροπολιτικών πόλων θα ισχυροποιηθεί περαιτέρω. Ωστόσο, η σχετική σπουδαιότητά τους θα μειούται **όσο θα αυξάνει η ελκυστικότητα των κύριων εθνικών πόλων ανάπτυξης** (Πάτρα, δίπολο Λάρισα – Βόλος, Ηράκλειο, Ιωάννινα, δίπολο Κομοτηνή – Αλεξανδρούπολη), **με την προώθηση κατάλληλων παρεμβάσεων** και, κυρίως με τη βελτίωση της προσπελασιμότητας του εθνικού χώρου στο σύνολό του.».

Βασική στρατηγική επιλογή για την οργάνωση του χώρου αποτελεί κατά το Γ.Π.Χ.Σ.Α.Α. η υιοθέτηση ενός προτύπου βιώσιμης χωρικής ανάπτυξης, βασισμένου στη συγκρότηση πλέγματος πόλων και αξόνων ανάπτυξης, που θα ενισχύει την ανταγωνιστική παρουσία της χώρας στο διεθνές περιβάλλον και θα προωθεί την κοινωνική και οικονομική συνοχή, με διάχυση της ανάπτυξης στο σύνολο του εθνικού χώρου, καθώς και την προστασία του περιβάλλοντος. Το πρότυπο αυτό περιλαμβάνει κατευθύνσεις και μέτρα τα οποία εξειδικεύονται στους ακόλουθους τομείς:

- i. Χωρική οργάνωση των κύριων εθνικών πόλων και αξόνων ανάπτυξης, καθώς και των διεθνών και διαπεριφερειακών εισόδων-πυλών και συνδέσεων της χώρας.
- ii. Χωρική διάρθρωση των στρατηγικής σημασίας δικτύων υποδομών και υπηρεσιών μεταφορών, ενέργειας και επικοινωνιών
- iii. Χωρική διάρθρωση, εξειδίκευση και συμπληρωματικότητα των παραγωγικών τομέων
- iv. Χωρική διάρθρωση του αστικού δικτύου
- v. Χωρική οργάνωση και ανάπτυξη του ορεινού, παράκτιου, νησιωτικού και αγροτικού χώρου, καθώς και των παραμεθόριων περιοχών
- vi. Διατήρηση, προστασία και ανάδειξη του εθνικού φυσικού και πολιτιστικού πλούτου, διατήρηση και ανάδειξη της ποικιλομορφίας της υπαίθρου, καθώς και βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων
- vii. Διοικητική ανασυγκρότηση της χώρας με σκοπό τη δημιουργία βιώσιμων διοικητικών και αναπτυξιακών ενοτήτων

Το Γ.Π.Χ.Σ.Α.Α περιλαμβάνει επιπλέον μεταξύ άλλων, κατευθύνσεις και μέτρα που αφορούν την περιοχή μελέτης και ειδικότερα την περιοχή του Βόλου, τα οποία παρατίθενται ακολούθως:

- Ⓢ Χωρική διάρθρωση των στρατηγικής σημασίας δικτύων υποδομών και υπηρεσιών μεταφορών, ενέργειας και επικοινωνιών - Α.2. Ειδικές κατευθύνσεις για τις μεταφορές/2.2. Θαλάσσιες μεταφορές και Λιμενικές Υποδομές και Υπηρεσίες

Πιο συγκεκριμένα, σε σχέση με τις θαλάσσιες μεταφορές και τις λιμενικές υποδομές, όπως ενδεικτικά απεικονίζονται στο Χάρτη 6.2 του Γ.Π.Χ.Σ.Α.Α, και τις συναφείς υπηρεσίες δίδονται οι ακόλουθες κατευθύνσεις:

- **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. Παράλληλα, ενίσχυση των λιμένων διεθνούς ενδιαφέροντος και εθνικής σημασίας (Καβάλας, Κύμης, Ρόδου, Καλαμάτας και Σούδας) και των εξειδικευμένων λιμένων εμπορευματοκιβωτίων της ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ. Αστακού και της Νότιας Κρήτης.
- Διαρκής αναβάθμιση όλων των υφιστάμενων λιμένων με σημαντική εμπορευματική ή/και επιβατική κίνηση με κύριο σκοπό τη σταθερή παροχή ασφάλειας στις μεταφορές (π.χ. εκβαθύνσεις λιμενολεκάνης, κατασκευής κυματοθραυστών, κρηπιδωμάτων, κτιρίων, δικτύων, περίφραξης και άλλων συστημάτων αντιμετώπισης έκνομων ενεργειών / Κώδικας I.S.P.S., διευθετήσεων ρεμάτων, προμήθεια σύγχρονου εξοπλισμού κ.ά.).
- Άμεση εφαρμογή συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης στους λιμένες και συστημάτων για την πρόληψη και αντιμετώπιση θαλάσσιων περιβαλλοντικών ατυχημάτων, καθώς επίσης και δημιουργία κατάλληλων λιμένων καταφυγής.....
- 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.

Σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στο ανωτέρω ΓΠΧΣΑΑ το υπό μελέτη έργο είναι προς την κατεύθυνση του ανωτέρω Γενικού Πλαισίου και σύμφωνα με τις κατευθύνσεις και τους στόχους που αναφέρονται σε αυτό.

### 5.2.1.3 Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα

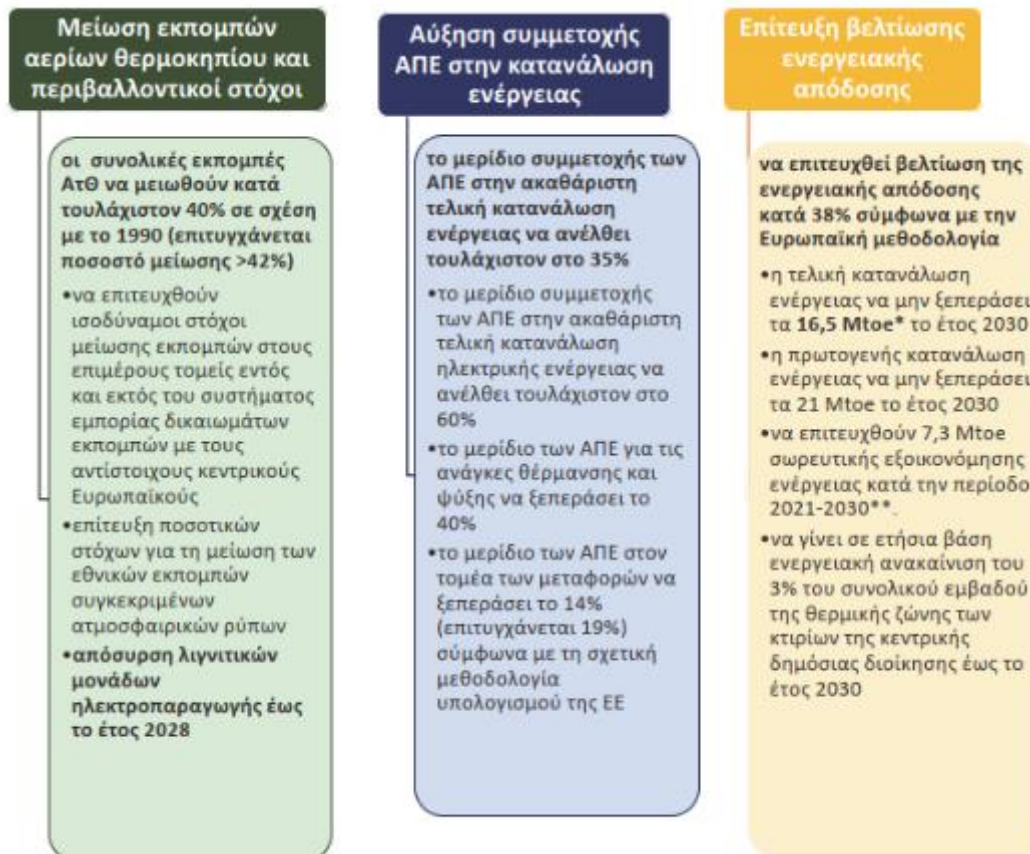
Με την υπ' αρ. 4/31.12.2019 Απόφαση του Κυβερνητικού Συμβουλίου Οικονομικής Πολιτικής (ΦΕΚ 4893Β/31.12.2019) κυρώθηκε το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ 2019).

Το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ) αποτελεί ένα Στρατηγικό Σχέδιο για τα θέματα του Κλίματος και της Ενέργειας και παρουσιάζεται σε αυτό ένας αναλυτικός οδικός χάρτης για την επίτευξη συγκριμένων Ενεργειακών και Κλιματικών Στόχων έως το έτος 2030. Επιπροσθέτως, περιλαμβάνει και τις βασικές προτεραιότητες πολιτικής ανά διάσταση που

θεωρούνται απαραίτητες για την επίτευξη των στόχων αυτών. Πιο συγκεκριμένα, οι στόχοι είναι οι εξής:

- A) αύξηση του στόχου μείωσης εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, για να γίνει δυνατή η μετάβαση σε μια οικονομία κλιματικής ουδετερότητας έως το έτος 2050,
- B) αύξηση του στόχου για διείσδυση των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας,
- Γ) ενίσχυση της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης θέτοντας πιο φιλόδοξο στόχο εξοικονόμησης ενέργειας και
- Δ) δρομολόγηση της δέσμευσης για την απολιγνιτοποίηση του τομέα της ηλεκτροπαραγωγής, οδηγώντας σε ριζικό μετασχηματισμό τον ενεργειακό τομέα.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι επιμέρους ποσοτικές επιδιώξεις στο πλαίσιο της επίτευξης των εθνικών ενεργειακών και περιβαλλοντικών στόχων για το έτος 2030.



Σχήμα 5-7 Εθνικοί ενεργειακοί και περιβαλλοντικοί στόχοι για την περίοδο 2021-2030, στο πλαίσιο των Ευρωπαϊκών πολιτικών (ΕΣΕΚ, 2019)

Σύμφωνα με το Κεφάλαιο 2.5.2. «Προκλήσεις» του ΕΣΕΚ καθίσταται απαραίτητη σε υψηλό επίπεδο διείσδυσης η αποθήκευση ενέργειας για την επαρκή απορρόφηση της ενέργειας των μονάδων ΑΠΕ, ανάλογα με το επίπεδο διασυνδεσιμότητας του συστήματος και τις συνθήκες των γειτονικών συστημάτων. Η αποθήκευση θα συμβάλλει και στην επάρκεια ισχύος του συστήματος.

Αναφορικά με τα μέτρα πολιτικής για την ανάπτυξη των υποδομών για διεθνείς και εγχώριες διασυνδέσεις, οι σημαντικότερες προκλήσεις αφορούν τη διαχειριστική πολυπλοκότητα, τις χρονικές καθυστερήσεις λόγω εξωγενών παραγόντων και τη διαθεσιμότητα των πόρων με αποτέλεσμα να απαιτείται δυναμικός σχεδιασμός με δυνατότητα ενσωμάτωσης των διαφόρων κανονιστικών – τεχνικών προκλήσεων και εξωγενών παραμέτρων.

Βασική προτεραιότητα του ΕΣΕΚ αποτελεί η προώθηση του φυσικού αερίου σε συγκεκριμένους τομείς κατανάλωσης προς αντικατάσταση της χρήσης πετρελαϊκών προϊόντων.

Στόχος είναι το ΕΣΕΚ να χρησιμοποιείται ως το εθνικό σχέδιο αναφοράς για όλα τα αναπτυξιακά προγράμματα των εθνικών φορέων και οργανισμών σε θέματα ενέργειας και κλίματος, να λαμβάνεται υπόψη στη διαμόρφωση στρατηγικών και αναπτυξιακών προγραμμάτων σε όλους τους κλάδους της οικονομίας και να υποστηρίζεται από το κατάλληλο νομοθετικό πλαίσιο, στο πλαίσιο αρμοδιοτήτων όλων των εμπλεκόμενων φορέων.

Συνεπώς, το υπό μελέτη έργο είναι προς την κατεύθυνση και τους στόχους που θέτει το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα.

#### 5.2.1.4 Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Περιφέρειας Θεσσαλίας

Στην παρούσα φάση είναι σε ισχύ το Χωροταξικό Σχέδιο Θεσσαλίας [υπ. Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΧΩΡΣ/69722/1108 (ΦΕΚ 269/ΑΑΠ/15.11.2018)]. Το ΠΧΠ στοχεύει σε:

1. ενίσχυση του ρόλου της Περιφέρειας σε εθνικό και διεθνές επίπεδο, με την αξιοποίηση των συγκριτικών πλεονεκτημάτων που διαθέτει.
2. προώθηση της αειφόρου, ισόρροπης και ολοκληρωμένης ανάπτυξης της Περιφέρειας, σύμφωνα με τις φυσικές, οικονομικές και κοινωνικές ιδιαιτερότητές της.
3. διατήρηση της βιοποικιλότητας, την ανάδειξη των φυσικών και πολιτιστικών πόρων, την πρόληψη της ρύπανσης και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής.
4. περιορισμό της διάσπαρτης δόμησης, τη χωροθέτηση οργανωμένων υποδοχέων και την αποφυγή συγκρούσεων μεταξύ των χρήσεων.
5. ανάπτυξη της μεταφορικής και των λοιπών υποδομών ανάλογα με τις ανάγκες της Περιφέρειας και των επιμέρους ενοτήτων.

Σύμφωνα με το ΠΧΠ η Θεσσαλία είναι τοποθετημένη έκκεντρα στον ευρωπαϊκό χώρο και ταυτόχρονα βρίσκεται εκτός του πυρήνα της ευρωπαϊκής ανάπτυξης. Ως προς τη θέση της Περιφέρειας στον ελληνικό χώρο, το βασικό γεωγραφικό χαρακτηριστικό της είναι η κεντροβαρική της θέση, ενώ σε επίπεδο εθνικής χωροταξικής οργάνωσης κύριο στοιχείο

είναι ότι η περιφέρεια διασχίζεται από τον βασικό μεταπολεμικό άξονα ανάπτυξης, τον άξονα Αθήνας-Θεσσαλονίκης, ενώ άλλοι, αναδυόμενοι εθνικοί άξονες ανάπτυξης διέρχονται από τη Θεσσαλία (Ε65) ή πλησίον της (Ιονία, Εγνατία), δημιουργώντας νέες προοπτικές. Στη βάση αυτών των δεδομένων και σε συνδυασμό με την ύπαρξη δύο μεγάλων για τα ελληνικά δεδομένα πόλεων, αυτών της Λάρισας και Βόλου, προωθούνται οι εξής προτεραιότητες για την ενίσχυση της θέσης της περιφέρειας στον εθνικό χώρο:

- Μετουσίωση της γεωγραφικής κεντρικότητας σε πραγματικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.
- Προώθηση διαπεριφερειακών μεταφορικών αξόνων, που είναι αναγκαίοι τόσο για το γεωγραφικό απεγκλωβισμό, όσο και για την άρση των ενδοπεριφερειακών ανισοτήτων, αλλά σε συνδυασμό με συμπληρωματικά μέτρα αναγκαία για μια αναπτυξιακή επιτάχυνση.
- Επιδίωξη διαπεριφερειακών συνεργασιών και σε πεδία που δεν εξαρτώνται καθοριστικά από άμεση φυσική διασύνδεση, δικτυώσεων, και εξειδίκευση σε τομείς με συγκριτικά πλεονεκτήματα που επιτρέπουν την ανάπτυξη συμπληρωματικών σχέσεων, όπως για παράδειγμα η διαπεριφερειακή συνεργασία για την τουριστική αξιοποίηση της Πίνδου και του Ολύμπου.

Σύμφωνα με τη χωροταξική διάρθρωση των βασικών δικτύων λοιπής τεχνικής υποδομής και το Άρθρο 15 του ως άνω Χωροταξικού **στη βασική ενεργειακή υποδομή** της Περιφέρειας **εντάσσεται το Φυσικό Αέριο** και αναφέρεται ότι: Η Περιφέρεια και ειδικότερα οι περιοχές των τεσσάρων μεγάλων πόλεων καλύπτονται από το δίκτυο υψηλής πίεσης. **Προσπάθεια πρέπει να καταβληθεί έτσι ώστε να επεκταθεί το δίκτυο** στις αστικές περιοχές, τα μικρότερα οικιστικά κέντρα και τις βιομηχανικές περιοχές - συγκεντρώσεις.

Συνεπώς, το υπό μελέτη έργο είναι προς την κατεύθυνσεις και τους στόχους ισχύ του εν ισχύ Χωροταξικού Σχεδίου Θεσσαλίας.

#### 5.2.1.5 Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για την Βιομηχανία

Το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τη βιομηχανία και η στρατηγική μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων αυτού, όπως εγκρίθηκε με την υπ' αρ. 11508/2009 (ΦΕΚ 151ΑΑΠ/13.04.2009) απόφαση της Επιτροπής Συντονισμού της Κυβερνητικής Πολιτικής στον Τομέα Χωροταξικού Σχεδιασμού και της Αειφόρου Ανάπτυξης, περιλαμβάνει συγκεκριμένες κατευθύνσεις και ειδικότερες ρυθμίσεις, όπως κριτήρια και συμβατότητα χωροθέτησης βιομηχανικών μονάδων και υποδοχέων, οι οποίες δεσμεύουν τον υποκείμενο χωροταξικό και πολεοδομικό σχεδιασμό και πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.

Σύμφωνα με το ως άνω ΕΠΧΣΑΑ για την περιοχή μελέτης αναφέρονται τα κάτωθι:

Στο Νομό Μαγνησίας, όπου υπάγεται ο Δήμος Βόλου, η γενική προτεραιότητα άσκησης χωρικής πολιτικής για τη μεταποίηση είναι πολύ υψηλή. Η μεταποίηση συγκεντρώνεται χωρικά σε ένα τόξο από το Βόλο προς τα ΝΔ, με ισχυρά σημεία το Π.Σ. Βόλου, τη ΒΙ.ΠΕ.



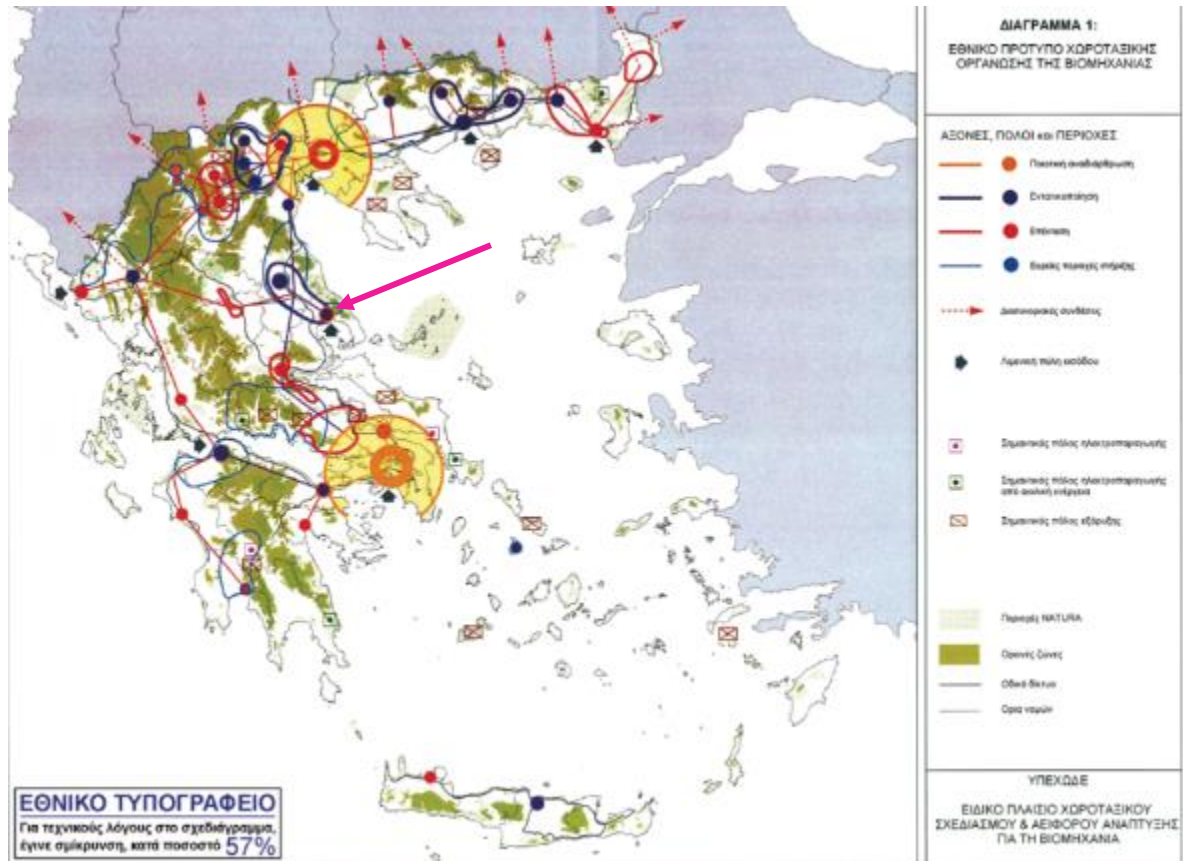
Βόλου και τον Αλμυρό. Καταγράφεται αποκέντρωση των συμβατικών δραστηριοτήτων που δεν είναι αναγκαίες για την ολοκλήρωση της βιομηχανικής βάσης, ιδίως στις μητροπολιτικές περιοχές. Η προώθηση του δίπολου Λάρισας – Βόλου, που αποτελεί στρατηγική προγραμματική επιλογή θα οδηγήσει στη δημιουργία μιας ευρύτερης ζώνης που θα περιλαμβάνει τις δύο πόλεις, τις σημερινές ευρύτερες περιοχές τους και τον ενδιάμεσο, κυρίως αγροτικό σήμερα, χώρο. Όσον αφορά τη βιομηχανία, η ζώνη αυτή θα επεκταθεί προς ΒΔ (Λάρισα), ενώ οι τάσεις προς νότια πρέπει να κατευθυνθούν εκτός της παράκτιας ζώνης, με εξαίρεση ήδη υφιστάμενους παράκτιους πόλους.

- Επιπλέον, καταγράφεται εξάντληση της χωρητικότητας των ΒΙ.ΠΕ. στο Ν. Μαγνησίας και προτείνεται στο Ν. Μαγνησίας και άλλοι οργανωμένοι υποδοχείς τόσο για νέες μονάδες όσο και για μετεγκαταστάσεις. Η διατήρηση της υφιστάμενης διάσπαρτης χωροθέτησης με δυνατότητες μετασχηματισμού των υφιστάμενων μονάδων είναι αποδεκτή στον αστικό χώρο, ενώ στον εξωαστικό χώρο μόνο εκτός της ζώνης του δίπολου Λάρισας – Βόλου (για νέες μονάδες).

Ακόμη, σύμφωνα με το Διάγραμμα 1 «Εθνικό Πρότυπο Χωροταξικής Οργάνωσης της Βιομηχανίας», η περιοχή μελέτης περιλαμβάνεται στην Περιοχή Εντατικοποίησης, καθώς και στις Ευρείες περιοχές στήριξης.

Σύμφωνα με το εδάφιο Α.2.α του Άρθρου 2 του ως άνω ΕΠΧΣΑΑΒ οι περιοχές εντατικοποίησης, αφορούν Περιοχές που διαθέτουν ήδη σχετικά ισχυρή βιομηχανική βάση, σε συνδυασμό με υποδομές και άλλα συγκριτικά πλεονεκτήματα που μπορούν να στηρίξουν την περαιτέρω ενίσχυσή της. Η γενική κατεύθυνση πολιτικής είναι η στήριξη αυτής της προοπτικής, με παράλληλη λήψη άμεσων μέτρων για την αποφυγή παρενεργειών χωρικού ή περιβαλλοντικού χαρακτήρα. Ειδικότερα απαιτούνται:

- Μέση ενίσχυση από τον αναπτυξιακό νόμο.
- Συμπληρώσεις (ιδίως τοπικής εμβέλειας) των υφιστάμενων υποδομών.
- Υποστήριξη της ανάπτυξης διακλαδικών (ενδο- και δια- τομεακών) σχέσεων της βιομηχανίας.
- Ισχυρή προώθηση οργανωμένων υποδοχέων της βιομηχανίας.
- Σχεδιασμός χρήσεων γης και άμεσος περιορισμός των δυνατοτήτων διάσπαρτης χωροθέτησης νέων μονάδων με την επιφύλαξη των διατάξεων του άρθρου 5.
- Επιλεκτική διεύρυνση της γεωγραφικής βάσης της βιομηχανίας.
- Κάλυψη αναγκών μετασχηματισμού μέρους της βιομηχανικής βάσης σε υφιστάμενες θέσεις.
- Ισχυρά διορθωτικά και προληπτικά μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος



**Σχήμα 5-9 Απόσπασμα του Διαγράμματος 1 «Εθνικό Πρότυπο Χωροταξικής Οργάνωσης της Βιομηχανίας», όπου υποδεικνύεται η θέση του έργου με ματζέντα βέλος.**

Σύμφωνα με το εδάφιο Α.2.δ του Άρθρου 2 του ως άνω ΕΠΧΣΑΑΒ οι περιοχές στήριξης αφορούν περιοχές με αναπτυγμένη βιομηχανική βάση παραδοσιακού χαρακτήρα που υφίσταται πιέσεις, ιδίως όταν δεν υπάρχουν σαφείς εναλλακτικές δυνατότητες ειδικεύσης ή/και όταν η ευρύτερη ζώνη τους υφίσταται πιέσεις και σε άλλους τομείς και ειδικότερα στη γεωργία. Η γενική κατεύθυνση πολιτικής είναι η στήριξη της ήπιας και σταδιακής προσαρμογής τους και η αποφυγή παρεμβάσεων που μπορεί να πυροδοτήσουν φαινόμενα γρήγορης αποβιομηχάνισης και αποσταθεροποίησης της αγοράς εργασίας, ενώ ειδικότερες κατευθύνσεις είναι οι εξής:

- Ισχυρή ενίσχυση από τον αναπτυξιακό νόμο.
- Παροχή δυνατότητας διατήρησης και επανάχρησης αξιόλογων βιομηχανικών κτηρίων, και αξιοποίηση μεγάλων πρώην βιομηχανικών χώρων για την κάλυψη ελλείψεων κοινόχρηστων χώρων ή για τη χωροθέτηση άλλων εγκαταστάσεων μεγάλης κλίμακας.
- Προληπτικά και διορθωτικά μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος.
- Δράσεις για την απασχόληση οριζώντιου χαρακτήρα (ιδίως όταν υπάρχουν πιέσεις και στη γεωργία) ή/και ειδικού χαρακτήρα (με στόχευση σε κατηγορίες απασχολούμενων στη μεταποίηση με χαμηλή απασχολησιμότητα) και-σε περίπτωση ραγδαίας επιδεινώσης-έκτακτου χαρακτήρα οι χωρικές πολιτικές, ιδίως σε τοπικό/πολεοδομικό επίπεδο, πρέπει να εναρμονιστούν με τις επιλογές αυτές, να αποφύγουν έντονες άμεσες παρεμβάσεις, και να υιοθετήσουν σταδιακές προσεγγίσεις.

Από τις προβλέψεις του ΕΠΧΣΑΑ για την Βιομηχανία δεν απορρέουν για την άμεση περιοχή μελέτης, ιδιαίτερες ειδικές χωροταξικές κατευθύνσεις, οι οποίες να θέτουν περιορισμούς στην κατασκευή και τη λειτουργία του. Αντιθέτως το υπό εξέταση έργο, ενισχύει τη στρατηγική χωρική οργάνωση της βιομηχανίας σε περιφερειακό επίπεδο.

#### 5.2.1.6 Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τον Τουρισμό

Σε ότι αφορά το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού για τον Τουρισμό, με αίτηση ακυρώσεως που ασκήθηκε τον Οκτώβριο του 2009 ενώπιον του Συμβουλίου της Επικρατείας επιδιώχθηκε η ακύρωση της υπ' αρ. 24208/2009 (ΦΕΚ 1138B/11.6.2009) απόφασης της Επιτροπής Συντονισμού της Κυβερνητικής Πολιτικής στον Τομέα του Χωροταξικού Σχεδιασμού και της Αειφόρου Ανάπτυξης, με την οποία εγκρίθηκε το Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τον Τουρισμό και η σχετική Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.

Το έτος 2013 εκδόθηκε η υπ' αριθ. 67659/2013 (ΦΕΚ 3155B/12.12.2013) απόφαση της Επιτροπής Συντονισμού της Κυβερνητικής Πολιτικής στον Τομέα του Χωροταξικού Σχεδιασμού και της Αειφόρου Ανάπτυξης, με τίτλο «Έγκριση τροποποίησης Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τον Τουρισμό και της Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων αυτού».

Με τη νεότερη αυτή πράξη ρυθμίσθηκε εκ νέου το σύνολο των ζητημάτων που αποτέλεσαν αντικείμενο της προσβληθείσας ενώπιον του ΣτΕ απόφασης του 2009, κατόπιν εκπονήσεως νέας Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και αφού τηρήθηκε νέα διαδικασία διαβούλευσης. Το Ειδικό Χωροταξικό Πλαίσιο Τουρισμού του έτους 2013 όμως, ακυρώθηκε από το ΣτΕ, για τυπικούς λόγους, με την απόφαση 3632/2015 Ολ. ΣτΕ και η υπόθεση αναπέμφθηκε στη Διοίκηση, προκειμένου να τηρηθεί κατά νόμιμο τρόπο ο τύπος της προηγούμενης γνώμης του Εθνικού Συμβουλίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης. Επειδή το Ειδικό Πλαίσιο του Τουρισμού του έτους 2009 αντικαταστάθηκε από το Ειδικό Πλαίσιο του έτους 2013, θεωρείται και αυτό καταργημένο. Η δίκη ενώπιον του ΣτΕ επί της κατ' αυτού αιτήσεως ακυρώσεως κηρύχθηκε καταργημένη με την απόφαση ΣτΕ 519/2017.

Για το ζήτημα της συμμόρφωσης της Διοίκησης προς τις ακυρωτικές αποφάσεις του Συμβουλίου της Επικρατείας σημειώνεται ειδικότερα ότι, με το αρ.28089/13.06.2017 έγγραφο της Γενικής Γραμματείας Χωρικού Σχεδιασμού και Αστικού Περιβάλλοντος, γνωστοποιήθηκε πως μέχρις ότου εγκριθεί νέο Χωροταξικό Σχέδιο για τον Τουρισμό (για το οποίο οι διαδικασίες εκπόνησης έχουν ήδη δρομολογηθεί), εξακολουθεί να είναι δυνατή η ανάπτυξη τουριστικής δραστηριότητας στη χώρα, με βάση τις προβλέψεις που τυχόν υπάρχουν σε υφιστάμενα Περιφερειακά Χωροταξικά Πλαίσια (πρβλ. ΣτΕ 3043/2011), καθώς και στα κατωτέρου ιεραρχικώς επιπέδου σχεδιασμού, σε σχέση με τα περιφερειακά, χωρικά

σχέδια αλλά και βάσει της ισχύουσας τουριστικής νομοθεσίας και επιμέρους νομοθετημάτων που ενδεχομένως υπάρχουν για κάθε περιοχή.

Συνεπώς για την περιοχή μελέτης ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.2.1.4. της παρούσας αναφορικά με το Χωροταξικό Σχέδιο Θεσσαλίας [υπ. Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΧΩΡΣ/69722/1108 (ΦΕΚ 269/ΑΑΠ/15.11.2018)].

#### 5.2.1.7 Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις υδατοκαλλιέργειες

Το Ειδικό Χωροταξικό Πλαίσιο Υδατοκαλλιεργειών θεσμοθετήθηκε ως ΕΠΧΣΑΑ Υδατοκαλλιεργειών το 2011 (ΦΕΚ 2505/Β/2011) και ισχύει όπως τροποποιήθηκε με την Πράξη Νομοθετικού Περιεχομένου ΠΝΠ 30/30-12-2015 (ΦΕΚ-184 Α/30-12-15) και το Ν. 4638/2019 (ΦΕΚ-181 Α/18-11-19).

Το ΕΧΠ καλύπτει το σύνολο των ζητημάτων που σχετίζονται με την ανάπτυξη υδατοκαλλιεργειών κυρίως στον εξαιρετικά εκτεταμένο παράκτιο και θαλάσσιο χώρο της χώρας, αλλά και στις υπόλοιπες κατηγορίες υδάτων, υφάλμυρων και γλυκών, παράκτιων και εσωτερικών. Στη συνέχεια αποδελτιώνονται οι βασικές διαπιστώσεις και κατευθύνσεις του ΕΧΠ που αναφέρονται στο κλάδο των θαλάσσιων ιχθυοκαλλιεργειών.

Η ανάπτυξη του τομέα των υδατοκαλλιεργειών και κυρίως του κλάδου των θαλάσσιων ιχθυοκαλλιεργειών υπήρξε ραγδαία στην Ελλάδα, με αποτέλεσμα η χώρας μας να κατέχει σήμερα ηγετικό ρόλο σε Ευρωπαϊκό επίπεδο και υπό το καθεστώς ενός συνεχώς εντεινόμενου ανταγωνισμού οι θαλάσσιες ιχθυοκαλλιέργειες αποκτούν νέα ποιοτικά χαρακτηριστικά.

Οι θαλάσσιες υδατοκαλλιέργειες έχουν εξαγωγικό χαρακτήρα δεδομένου ότι η παραγωγή τους εξάγεται σε ποσοστό 70% – 80% συμβάλλοντας ουσιαστικά στο ισοζύγιο πληρωμών της χώρας, ενώ τα προϊόντα τους κυριαρχούν στην Ευρωπαϊκή αγορά και όχι μόνο. Η Ελλάδα είναι η μεγαλύτερη παραγωγός χώρα Τσιπούρας και Λαβρακιού παγκοσμίως και αντιπροσωπεύει το 50% περίπου της συνολικής παραγωγής των χωρών της Μεσογείου.

Η εθνική παραγωγή υδατοκαλλιεργειών συντελεί στη μείωση του εμπορικού ελλείμματος αλιευτικών προϊόντων της ΕΕ, συμβάλλοντας ταυτόχρονα και άμεσα προς την επίτευξη των στόχων της Κοινής Αλιευτικής Πολιτικής

Η δραστηριότητα της υδατοκαλλιεργειών στηρίζει την τοπική οικονομία προσφέροντας εναλλακτική λύση στην απασχόληση ατόμων που ενισχύουν με τον τρόπο αυτόν το εισόδημά τους στα πλαίσια της πολυδραστηριότητας. Με δεδομένη μάλιστα την κάμψη του τουρισμού

διεθνώς, είναι επιθυμητή η ενίσχυσή της, στα πλαίσια πάντοτε της αειφορικής ανάπτυξης, με τη χωρική διάρθρωση, εξειδίκευση και εξασφάλιση της συμπληρωματικότητας των άλλων τομέων παραγωγής και της αρμονικής συνύπαρξης με τις άλλες δραστηριότητες του παράκτιου χώρου.

Το συγκριτικό πλεονέκτημα των Ελληνικών θαλασσών για την ανάπτυξη της ιχθυοκαλλιεργητικής δραστηριότητας, που συνίσταται κυρίως:

α) στην εκτεταμένη νησιωτική και ηπειρωτική ακτογραμμή, με πληθώρα φυσικά προστατευμένων περιοχών,

β) στην καθαρότητα των παράκτιων υδάτων και

γ) στις ιδανικές ωκεανογραφικές συνθήκες (θερμοκρασία, αλατότητα, ανανέωση υδάτων κ.λπ.), σε συνδυασμό με την τεχνολογική εξέλιξη, κυρίως όσον αφορά την προστασία του περιβάλλοντος, δημιουργεί θετικές προοπτικές για τη μελλοντική πορεία του κλάδου, και τη διατήρηση της ηγετικής του θέσης σε Μεσογειακό και Ευρωπαϊκό επίπεδο.

Η ζήτηση των προϊόντων αλιείας και υδατοκαλλιέργειας καταγράφει ανοδική τάση, τόσο σε παγκόσμιο επίπεδο, όσο και στην Ε.Ε., λόγω αύξησης των πληθυσμού, αλλά και διότι οι καταναλωτικές συνήθειες μεταβάλλονται προς την κατεύθυνση μιας διατροφής βασιζόμενης σε περισσότερο υγιεινά προϊόντα.

Ο τομέας υδατοκαλλιέργειας μπορεί να συμβάλλει αποφασιστικά στην εξασφάλιση αλιευτικών προϊόντων υψηλής ποιότητας και συνεπώς στη μείωση της πίεσης στα φυσικά αποθέματα, αλλά και να παίζει σημαντικό ρόλο στην ασφάλεια σε είδη διατροφής, στην οικονομική δραστηριότητα και στην απασχόληση, κυρίως σε νησιωτικές και απομονωμένες περιοχές.

Η υδατοκαλλιέργεια θεωρείται ως συμπληρωματικός κλάδος του Τομέα Αλιείας, ειδικότερα όσον αφορά τον εφοδιασμό της αγοράς, αλλά και την απασχόληση.

Τη σημασία για την τοπική οικονομία και την κοινωνία αρκετών περιοχών της χώρας που έχει ο κλάδος της οστρακοκαλλιέργειας (κυρίως εκτροφής μυδιών), δραστηριότητας φιλικής προς το περιβάλλον.

Ο τομέας της υδατοκαλλιέργειας αλληλεπιδρά άμεσα με άλλους τομείς πρωταρχικής σημασίας για την κοινωνία μας, όπως είναι το περιβάλλον, ο τουρισμός, ο πολεοδομικός σχεδιασμός, η περιφερειακή ανάπτυξη, η δημόσια υγεία και η προστασία των καταναλωτών και πρέπει για το λόγο αυτό να ληφθούν υπόψη τα συμφέροντα του τομέα και να διασφαλιστεί η ισότιμη μεταχείριση αυτού του τομέα.



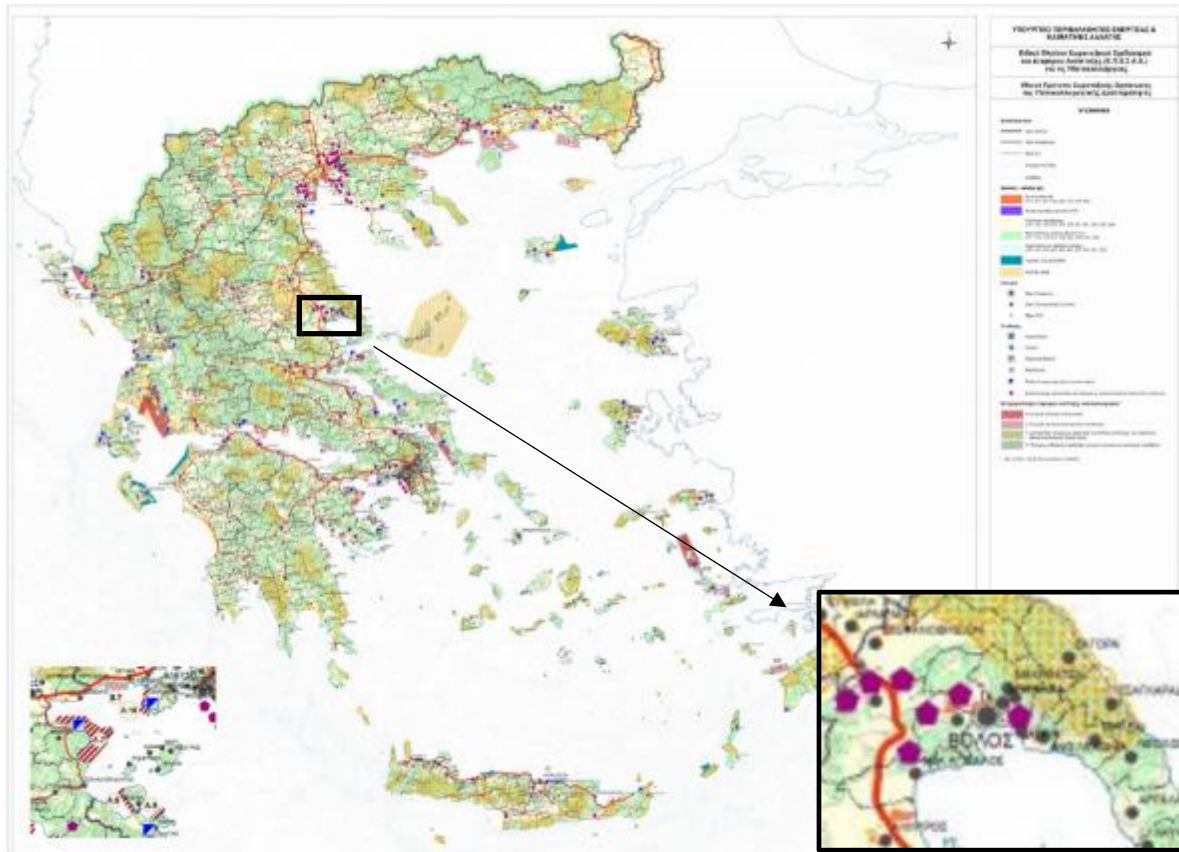
Η χωροταξική ανάπτυξη της υδατοκαλλιεργητικής δραστηριότητας κυρίως στην παράκτια ζώνη (θαλάσσια και χερσαία), περιοχή κεφαλαιώδους σημασίας για την οικονομία της χώρας, υπό καθεστώς υψηλού ανταγωνισμού, λόγω των πολλών δραστηριοτήτων που αναπτύσσονται σ' αυτή και η εξάρτηση της ανάπτυξης των υδατοκαλλιεργειών, σε κάθε περίπτωση, από υδάτινους πόρους με υψηλή ποιότητα, διαμορφώνουν την ιδιαιτερότητα του τομέα και δημιουργούν την ανάγκη ειδικών ρυθμίσεων στη χωροθέτηση τους.

Η μέχρι σήμερα εφαρμογή της ισχύουσας νομοθεσίας για τη χωροθέτηση παραγωγικών δραστηριοτήτων, αφορά κυρίως το χερσαίο χώρο και δεν καλύπτει επαρκώς το θαλάσσιο χώρο και ειδικότερα τις υδατοκαλλιέργειες, με συνέπεια η χωροθέτησή τους να εξαρτάται από την ανάπτυξη ή μη των άλλων δραστηριοτήτων, θέτοντας τον τομέα των υδατοκαλλιεργειών στη θέση του «νεοεισερχόμενου» που παρενοχλεί όχι μόνο τις υφιστάμενες, αλλά ακόμη και τις εν δυνάμει, δραστηριότητες.

Σε αντίθεση με άλλες δραστηριότητες (π.χ. οικιστική ανάπτυξη) οι επιπτώσεις της υδατοκαλλιεργητικής δραστηριότητας στο θαλάσσιο κυρίως περιβάλλον είναι ελεγχόμενες και η άριστη κατάστασή του είναι απαραίτητη προϋπόθεση για τη βιωσιμότητα της μονάδας και την υγεία των καλλιεργούμενων ειδών.

Η βιώσιμη υδατοκαλλιέργεια μπορεί να συνυπάρχει με τις ζώνες “Natura 2000” και μπορεί υπό προϋποθέσεις ακόμη και να συμβάλλει θετικά στη διαχείρισή τους στις περιπτώσεις που το επιτρέπουν οι στόχοι προστασίας και τα διαχειριστικά σχέδια της κάθε περιοχής.

Σύμφωνα με το Χάρτη «Εθνικό Πρότυπο Χωροταξικής Οργάνωσης της Υδατοκαλλιεργητικής Δραστηριότητας» η περιοχή μελέτης δεν κατηγοριοποιείται ως κάποια περιοχή ανάπτυξης υδατοκαλλιεργειών.



**Σχήμα 5-10** Απόσπασμα του Χάρτη «Εθνικό Πρότυπο Χωροταξικής Οργάνωσης της Υδατοκαλλιεργητικής Δραστηριότητας» του Ειδικού Χωροταξικού Πλαισίου Υδατοκαλλιεργειών , όπου σε σχετικό πλαίσιο απεικονίζεται η ευρύτερη περιοχή επέμβασης.

Ακόμη, σύμφωνα με τους Πίνακες 1 & 2 του Παραρτήματος του υπό εξέταση ΕΠΧΣΑΑ δεν καταγράφεται στην άμεση περιοχή μελέτης κάποια Περιοχή Ανάπτυξης Υδατοκαλλιεργειών, αλλά ούτε και κάποια Περιοχή Άτυπης Συγκέντρωσης Μονάδων (Π.Α.Σ.Μ.).

Σε κάθε περίπτωση, το υπό μελέτη έργο και η θέση του δεν έρχονται σε ασυμβατότητα με τις προβλέψεις του ΕΠΧΣΑΑ για τις υδατοκαλλιέργειες,

#### 5.2.1.8 Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Απορριμμάτων (ΠΕΣΔΑ) Θεσσαλίας

#### 5.2.2 **Θεσμικό καθεστώς σύμφωνα με εγκεκριμένα σχέδια**

Το θεσμικό καθεστώς σύμφωνα με τα εγκεκριμένα πολεοδομικά σχέδια της περιοχής καταγράφεται ανωτέρω στο Κεφάλαιο 5.1.1. της παρούσας.

### 5.2.3 Ειδικά σχέδια διαχείρισης

#### 5.2.3.1 Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας

Το Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας (Υ.Δ. ΕΙ08), συμπίπτει σχεδόν με το αντίστοιχο γεωγραφικό διαμέρισμα. Η συνολική έκταση του Υ.Δ. Θεσσαλίας είναι 13.377km<sup>2</sup>.

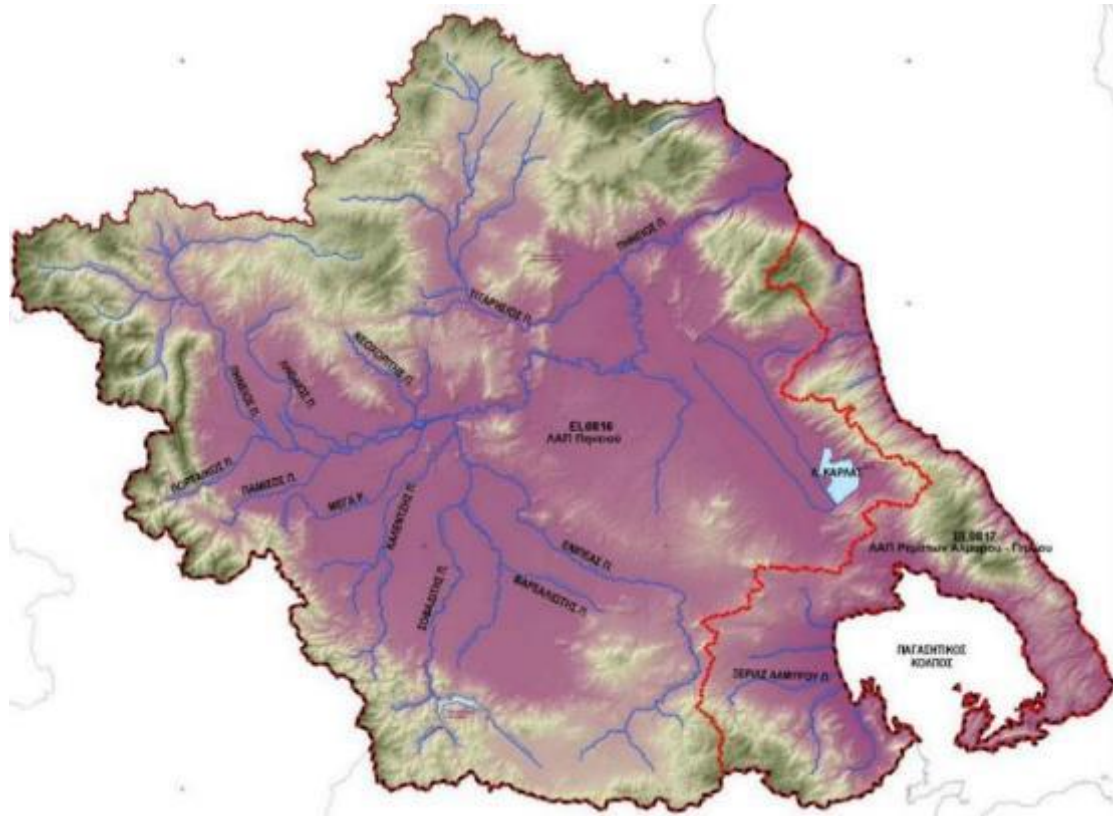
Το διαμέρισμα παρουσιάζει απλή γεωμορφολογική εικόνα, με τα ορεινά τμήματά του περιμετρικά και τα πεδινά στις κεντρικές περιοχές. Το Θεσσαλικό Πεδίο που αποτελεί το μεγαλύτερο τμήμα του υδατικού διαμερίσματος, είναι τεκτονικό βύθισμα που περιβάλλεται από τις οροσειρές Ολύμπου-Καμβουνίων στα βόρεια, Πίνδου στα δυτικά, Όθρυος στα νότια και Πηλίου-Όσσας στα ανατολικά.

Σύμφωνα με την Απόφαση Αριθμ. οικ. 897/2017 (ΦΕΚ 4682/Δ/29.12.2017) εγκρίθηκε η 1η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας και η αντίστοιχη Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων. Σύμφωνα με το εγκεκριμένο ΣΔΛΑΠ του Υ.Δ. Θεσσαλίας (ΥΔ ΕΙ08), αυτό αποτελείται από δύο (2) Λεκάνες Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ), οι οποίες παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 5-3 Λεκάνες απορροής Υ.Δ. Θεσσαλίας (Υ.Δ. ΕΙ08).**

Υδατικό Διαμέρισμα	Κωδικός Λεκάνης	Όνομασία Λεκάνης Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ)	Έκταση (km <sup>2</sup> )
Θεσσαλία (ΕΙ08)	ΕΙ0816	Πηνειού	11062
	ΕΙ0817	Ρεμάτων Αλμυρού – Πηλίου	2078

Το σύνολο του υπό εξέταση έργου εμπίπτει στην ΛΑΠ Αχελώου (ΕΙ0817) «Ρεμάτων Αλμυρού – Πηλίου» η έκταση της οποίας ανέρχεται σε 2.078km<sup>2</sup>.

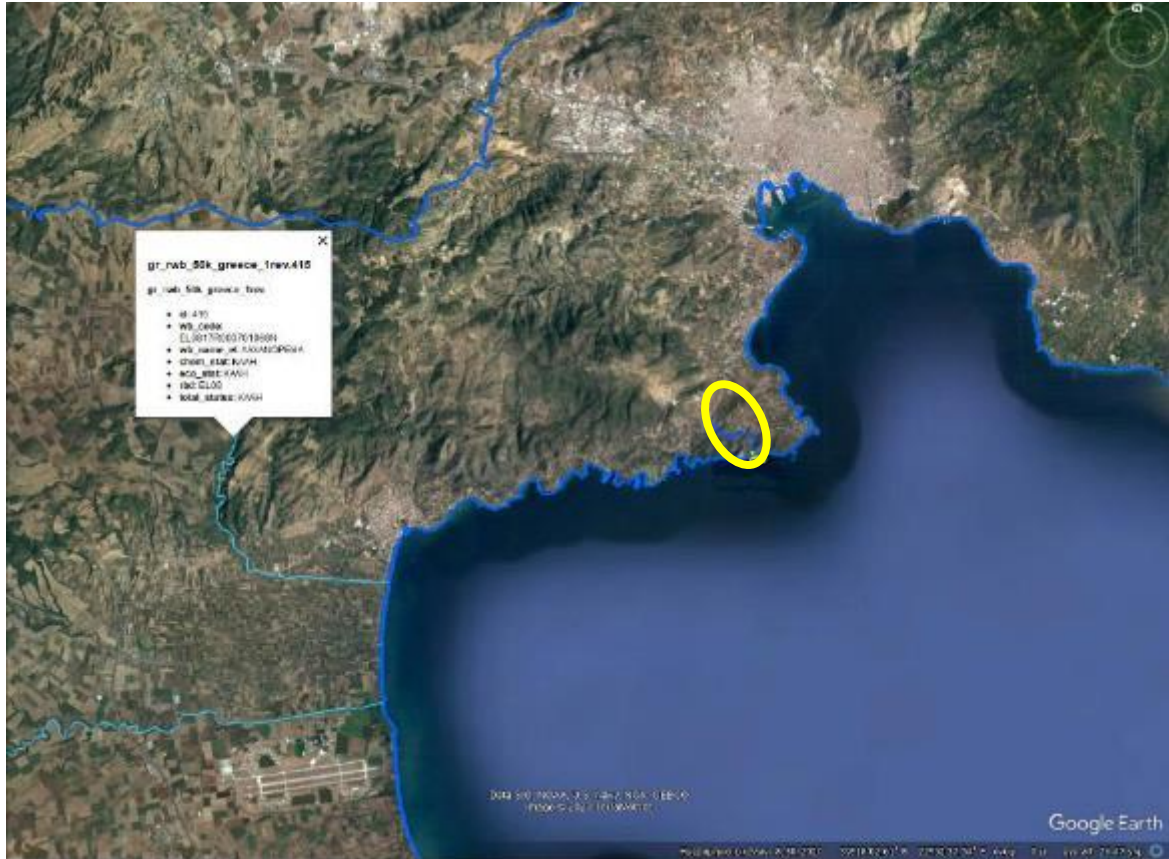


Σχήμα 5-11 Λεκάνες Απορροής Ποταμού στο Υ.Δ. Θεσσαλίας (EL08) και κύριοι ποταμοί και λίμνες (1η Αναθεώρηση ΣΔΛΑΠ Θεσσαλίας).

#### Επιφανειακά Υδατικά Συστήματα (ΕΥΣ)

Από τα Ποτάμια Υδατικά Συστήματα (ΥΣ) που καταγράφηκαν στα πλαίσια του Σχεδίου Διαχείρισης, πλησιέστερα στην περιοχή μελέτης εντοπίζεται το «Λαχανόρεμα» (EL0817R000701068N), σε απόσταση περί τα 11km νοτιοδυτικά της υπό μελέτη δραστηριότητας, για το οποίο σύμφωνα με την 1η αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης τόσο η χημική του κατάσταση όσο και η οικολογική του χαρακτηρίζεται ως καλή.





**Σχήμα 5-12 Απόσπασμα δορυφορικής απεικόνισης, όπου με μπλε γραμμή απεικονίζονται τα όρια των ΛΑΠ, με γαλάζιες γραμμές τα επιφανειακά υδατικά συστήματα που εντοπίζονται βάσει της 1ης αναθεώρησης των ΣΔΛ και με κίτρινη έλλειψη η περιοχή μελέτης.**

Επιπλέον το έργο εμπίπτει εντός του Παράκτιου Υδατικού Συστήματος «Παγασητικός Κόλπος» (EL0817C0006N), για το οποίο σύμφωνα με την 1η αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης τόσο η χημική του κατάσταση όσο και η οικολογική του χαρακτηρίζεται ως καλή.





Σχήμα 5-13 Απόσπασμα σχεδίου Οικολογικής Κατάστασης των επιφανειακών ΥΣ στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας (Υ.Δ. EL08) όπου με κίτρινη έλλειψη υποδεικνύεται η περιοχή μελέτης και υποδεικνύονται με βέλη το παράκτιο ΥΣ που εμπίπτει η περιοχή του έργου και το επιφανειακό ΥΣ πλησιέστερα σε αυτή.



Σχήμα 5-14 Απόσπασμα σχεδίου Χημικής Κατάστασης των επιφανειακών ΥΣ στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας (Υ.Δ. EL08) όπου με κίτρινη έλλειψη υποδεικνύεται η περιοχή μελέτης και υποδεικνύονται με βέλη το παράκτιο ΥΣ που εμπίπτει η περιοχή του έργου και το επιφανειακό ΥΣ πλησιέστερα σε αυτή.

Οι στόχοι της 1ης αναθεώρησης του σχεδίου διαχείρισης, που τίθενται για τα επιφανειακά ΥΣ περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

Για τα επιφανειακά ύδατα με καλή ή υψηλή κατάσταση ή καλό οικολογικό δυναμικό και καλή χημική κατάσταση τίθεται ως περιβαλλοντικός στόχος η μη υποβάθμιση τους. Για τα επιφανειακά ύδατα με κατάσταση/δυναμικό κατώτερη της καλής, τίθεται ως περιβαλλοντικός στόχος η αναβάθμιση τους μέσω της εφαρμογής του Προγράμματος Μέτρων.

Για όσα επιφανειακά ύδατα η κατάστασή τους παραμένει άγνωστη λόγω έλλειψης διαθέσιμων δεδομένων, δεν τίθεται περιβαλλοντικός στόχος άλλος από τη μη υποβάθμιση τους, ενώ στο Πρόγραμμα Μέτρων προβλέπεται η συγκέντρωση δεδομένων μέσω ειδικών προγραμμάτων παρακολούθησης προκειμένου να μπορέσει να αξιολογηθεί η κατάστασή τους το συντομότερο δυνατό.

Για όλα τα ποτάμια υδατικά συστήματα που έχουν προσδιοριστεί ως Ιδιαίτερως Τροποποιημένα Υδατικά Συστήματα (μη περιλαμβανομένων των ποτάμιων ταμιευτήρων), τίθεται ως στόχος για το 2021, η επίτευξη του καλού οικολογικού δυναμικού.

#### **Υπόγεια Υδατικά Συστήματα (ΥΥΣ)**

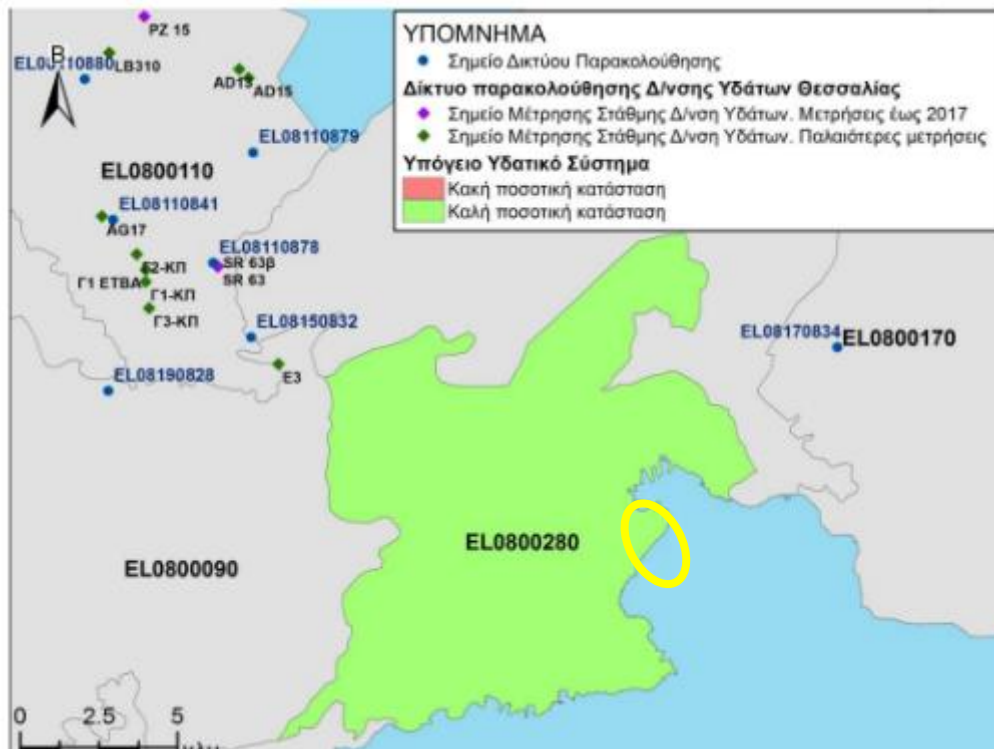
Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση των Σχεδίων Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας, η περιοχή επέμβασης εμπίπτει στο Υπόγεια Υδατικό Σύστημα (ΥΥΣ) «**Νέας Αγχιάλου – Νέας Ιωνίας**» (EL0800280), έκτασης 127,83Km<sup>2</sup>.

Το ΥΥΣ "Νέας Αγχιάλου – Νέας Ιωνίας" ανήκει στην λεκάνη απορροής ρεμάτων Αλμυρού Πηλίου και αναπτύσσεται στους ασβεστολίθους και τα μάρμαρα, στο μανδύα αποσάθρωσης και στις τεκτονισμένες ζώνες των γνευσίων και γνευσιοσχιστολίθων και στις σύγχρονες και Νεογενείς αποθέσεις. Δεν διαρρέεται από επιφανειακά ποτάμια συστήματα.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Νέας Αγχιάλου-Νέας Ιωνίας (EL0800280) εκτιμάται από την συναξιολόγηση των υφιστάμενων στοιχείων (1<sup>ο</sup> Σχέδιο Διαχείρισης 2013, ΙΓΜΕ, 2010 - ΥΠΑΝ, 2008, σε συνδυασμό με εκτιμήσεις στα πλαίσια της παρούσας μελέτης), ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία της τάξης των 25x106 m<sup>3</sup>/γ. Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων και πηγών εκτιμώνται περί τα 12x106 m<sup>3</sup>/γ. Η φυσική εκφόρτιση του συστήματος γίνεται μέσω μικροπηγών προς τα ρέματα που το διασχίζουν και απευθείας προς τη θάλασσα.

Η ποσότητα των απολήψεων από το υδατικό σύστημα είναι πολύ μικρότερη από τα ετησίως ανανεώσιμα υδατικά αποθέματα. Οι απολήψεις αυτές δεν επηρεάζουν τα συνδεδεμένα επιφανειακά συστήματα ή οικοσυστήματα.

Σύμφωνα με την 1<sup>η</sup> αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Υδάτων, και από την επεξεργασία των στοιχείων των αντλήσεων και της τροφοδοσίας του συστήματος, δεν προκύπτουν ενδείξεις υπεραντλήσης του ΥΥΣ. Στο ανατολικό τμήμα του συστήματος παρατηρείται υφαλμύριση συνδεδόμενη με αυξημένες τιμές φυσικού υποβάθρου και όχι με υπεραντλήσεις. Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, αντλήσεις, παρατηρήσεις στάθμης, παροχής πηγών, ποιοτική κατάσταση, υφαλμύριση) η **ποσοτική κατάσταση του** υπόψη ΥΥΣ «Νέας Αγχιάλου – Νέας Ιωνίας» (EL0800280) κρίνεται **καλή**.



Σχήμα 5-15 Απόσπασμα Χάρτη ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ «Νέας Αγχιάλου – Νέας Ιωνίας» (EL0800280) όπου με κίτρινη έλλειψη υποδεικνύεται η περιοχή μελέτης.

Το σύστημα σχεδόν στο σύνολό του αποτελεί δασική έκταση και έχει έντονο ανάγλυφο. Τοπικά συναντάται οικιστική ανάπτυξη και αγροτική δραστηριότητα. Δεν έχουν επισημανθεί προβλήματα διάχυτων ή σημειακών πιέσεων στην επιφάνεια του υπόγειου υδατικού συστήματος.

Η έκταση του υπόγειου υδατικού συστήματος EL0800280 καλύπτεται κυρίως από δασικές περιοχές φυσικής βλάστησης, στο βόρειο τμήμα του αναπτύσσεται το πολεοδομικό συγκρότημα του Βόλου-Ν.Ιωνίας ενώ δεν λείπουν και οι αγροτικές περιοχές, μόνιμων, αρόσιμων καλλιεργειών και ελαιώνων. Στο βόρειο τμήμα του επίσης αναπτύσσεται η ΒΙΠΕ. Στο ανατολικό τμήμα του υπάρχει μία εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων. Τόποι κοινοτικής σημασίας δεν υπάρχουν εντός του συστήματος. Ως εκ τούτου η **χημική κατάσταση** του «Νέας Αγχιάλου – Νέας Ιωνίας» (EL0800280) χαρακτηρίζεται ως **καλή**.



**Σχήμα 5-16** Απόσπασμα Χάρτη χημικής κατάστασης του ΥΥΣ «Νέας Αγκιάλου – Νέας Ιωνίας» (EL0800280) όπου με κίτρινη έλλειψη υποδεικνύεται η περιοχή μελέτης.

Αναφορικά με το Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών σύμφωνα με το άρθρο 6 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ το εν λόγω ΥΥΣ «Νέας Αγκιάλου – Νέας Ιωνίας» (EL0800280):

- α) Δεν εντάσσεται σε Περιοχές που προορίζονται για την άντληση ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση, σύμφωνα με το Άρθρο 7 του ΠΔ 51/2007 (Άρθρο 7 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ),
- β) Δεν εντάσσεται σε Περιοχές που προορίζονται για προστασία υδρόβιων ειδών με οικονομική σημασία,
- γ) Δεν εντάσσεται σε Υδατικά συστήματα που έχουν χαρακτηριστεί ως ύδατα αναψυχής, συμπεριλαμβανομένων περιοχών που έχουν χαρακτηριστεί ως ύδατα κολύμβησης,
- δ) Εντάσσεται σε Περιοχές ευαίσθητες στην παρουσία θρεπτικών ουσιών, συμπεριλαμβανομένων των περιοχών που χαρακτηρίζονται ως ευπρόσβλητες ζώνες, και των περιοχών που χαρακτηρίζονται ως ευαίσθητες,
- ε) Δεν εντάσσεται σε περιοχές που προορίζονται για την προστασία οικοτόπων ή ειδών, όταν η διατήρηση ή η βελτίωση της κατάστασης των υδάτων είναι σημαντική για την προστασία τους, συμπεριλαμβανομένων των σχετικών τόπων του προγράμματος ΦΥΣΗ 2000 (NATURA 2000)

Οι στόχοι της 1ης αναθεώρησης του σχεδίου διαχείρισης, που τίθενται για τα υπόγεια ΥΣ περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

Για τα υπόγεια υδατικά ύδατα με καλή ποσοτική κατάσταση τίθεται ως περιβαλλοντικός στόχος η διατήρηση της καλής ποσοτικής κατάστασης.

Για τα υπόγεια ύδατα με κακή ποσοτική κατάσταση τίθεται ως περιβαλλοντικός στόχος η επίτευξη της καλής ποσοτικής κατάστασης όποτε το επιτρέψουν οι φυσικές συνθήκες μετά το 2027.

Για τα υπόγεια υδατικά ύδατα με καλή χημική κατάσταση τίθεται ως περιβαλλοντικός στόχος η διατήρηση της καλής χημικής κατάστασης.

Για τα υπόγεια ύδατα με κακή χημική κατάσταση τίθεται ως περιβαλλοντικός στόχος η επίτευξη της καλής χημικής κατάστασης όποτε το επιτρέψουν οι φυσικές συνθήκες μετά το 2027.

**Σύμφωνα με το μέτρο M10B0401** της υπ' αριθμ. οικ. 897/2017 (ΦΕΚ 4682/Δ/29.12.2017) Απόφασης "Έγκριση της 1ης Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας και της αντίστοιχης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων" για τον καθορισμό και οριοθέτηση ζωνών ή/και μέτρων προστασίας σημείων υδροληψίας ύδατος, που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση από υπόγεια υδατικά συστήματα, αναφέρονται τα εξής:

Σύμφωνα με το σημείο β., οι ζώνες προστασίας των σημείων ή πεδίων υδροληψίας που εξυπηρετούν δίκτυα ύδρευσης τα οποία λειτουργούν Δήμοι, Σύνδεσμοι Δήμων, Δ.Ε.Υ.Α, Διαδημοτικές Ε.Υ.Α. και Εταιρείες Ύδρευσης καθορίζονται κατόπιν εκπόνησης ειδικών υδρογεωλογικών μελετών, οι οποίες θα είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές που έχουν ήδη καταρτιστεί και δημοσιοποιηθεί από την ΕΓΥ.

Οι ζώνες προστασίας περιλαμβάνουν τις ακόλουθες κατηγορίες:

- ✓ Ζώνη προστασίας I (άμεσης προστασίας)
- ✓ Ζώνη προστασίας II (ελεγχόμενη).
- ✓ Ζώνη προστασίας III (επιτηρούμενη)

Σύμφωνα με το σημείο δ., έως το 2021, θα πρέπει να έχουν καθοριστεί ζώνες προστασίας των σημείων υδροληψίας που εξυπηρετούν δίκτυα ύδρευσης τα οποία λειτουργούν Δήμοι, Σύνδεσμοι Δήμων, Δ.Ε.Υ.Α, Διαδημοτικές Ε.Υ.Α., Εταιρείες Ύδρευσης".

Μέχρι την ολοκλήρωση του σημείου (δ.) ορίζονται προσωρινές ζώνες προστασίας για τα σημεία υδροληψίας ως εξής:

Ζώνη απόλυτης προστασίας I:	10-20m περιμετρικά του έργου υδροληψίας ανάλογα με τις τοπικές μορφολογικές συνθήκες.
Ζώνη ελεγχόμενης προστασίας II:	Ορίζεται καταρχάς και κατ' ελάχιστο, ανάλογα με το είδος της υπόγειας υδροφορίας

Στο υπό μελέτη ΥΥΣ "Νέας Αγχιάλου – Νέας Ιωνίας", που αφορά καρστικά και ρωγματώδη συστήματα, για τη Ζώνη Προστασίας II ορίζεται περίμετρος ακτίνας 1.000m.



Σύμφωνα με το σημείο ζ., οι νέες δραστηριότητες που δεν επιτρέπονται στη Ζώνη Προστασίας II, αφορούν εγκατάσταση και λειτουργία δραστηριοτήτων που συνδέονται με ρυπαντικά φορτία, που δύναται να επηρεάσουν τα ΥΥΣ και δραστηριότητες για τις οποίες ακόμη και μετά την επεξεργασία των αποβλήτων τους υπάρχει κίνδυνος για μικροβιολογική μόλυνση ή / και ρύπανση από άλλες κατηγορίες ρυπαντικών φορτίων. Ενδεικτικά, αναφέρονται και οι δραστηριότητες που εμπίπτουν στις διατάξεις της Οδηγίας 2012/18/ΕΕ, ΚΥΑ 172058 ΦΕΚ/354/Β2016 «για την αντιμετώπιση κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες», της ΚΥΑ 36060/1155/Ε.103/2013 (ΦΕΚ 1450Β/2013) και των διάδοχων κάθε φορά νομοθετημάτων της κοινοτικής και εθνικής νομοθεσίας που αφορούν στο αντικείμενο αυτό.

Στο σημείο αυτό αναφέρεται ότι η υπό μελέτη δραστηριότητα, **υπάγεται στις διατάξεις της ΚΥΑ 172058/2016 (ΦΕΚ 354Β/2016)** για τον "Καθορισμό μέτρων και όρων για την αντιμετώπιση κινδύνων από ατυχήματα μεγάλης έκτασης σε εγκαταστάσεις ή μονάδες, λόγω της ύπαρξης επικίνδυνων ουσιών, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2003/105/ΕΚ «για τροποποίηση της οδηγίας 96/82/ΕΚ του Συμβουλίου για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2003".

Τονίζεται ότι η υπό εξέταση μονάδα δεν εμπίπτει σε Ζώνη Προστασίας II σημείων υδροληψίας, δεδομένου ότι σε απόσταση 1.000m του γηπέδου του δεν υφίστανται σημεία υδροληψίας που εξυπηρετούν δίκτυα ύδρευσης.

Σύμφωνα με τη διαδικτυακή εφαρμογή της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων, αναφορικά με το Εθνικό Μητρώο Σημείων Υδροληψίας (ΕΜΣΥ), στην ευρύτερη περιοχή μελέτης, δεν υπάρχουν καταγεγραμμένα σημεία υδροληψίας που εξυπηρετούν δίκτυα ύδρευσης, τα οποία λειτουργούν Δήμοι, Σύνδεσμοι Δήμων, Δ.Ε.Υ.Α, Διαδημοτικές Ε.Υ.Α. και Εταιρείες Ύδρευσης. Το πλησιέστερο καταγεγραμμένο σημείο υδροληψίας, αφορά ιδιωτική γεώτρηση της Δ.Ε. Αισωνίας, σε απόσταση περί τα 0,8km από το μετρητικό σταθμό (το πιο απομακρυσμένο χερσαίο έργο της δραστηριότητας) της υπό μελέτη δραστηριότητας.



**Σχήμα 5-17** Απόσπασμα της διαδικτυακής εφαρμογής του ΕΜΣΥ, όπου σε κίτρινη έλλειψη απεικονίζεται η περιοχή μελέτης, με πράσινο σημείο σημειώνεται το πλησιέστερο ιδιωτικό σημείο υδροληψίας, ενώ με κίτρινη γραμμή η απόσταση μεταξύ του πιο απομακρυσμένου χερσαίου σημείου της δραστηριότητας και του εν λόγω σημείου υδροληψίας.

Τέλος, δεδομένου ότι η εν λόγω δραστηριότητα δεν εντάσσεται σε περιοχές που προορίζονται για την άντληση ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση ή σε Υδατικά συστήματα που έχουν χαρακτηριστεί ως ύδατα αναψυχής, συμπεριλαμβανομένων περιοχών που έχουν χαρακτηριστεί ως ύδατα κολύμβησης, δεν απαιτείται κάποιος επιπλέον έλεγχος σύμφωνα με τα μέτρα του Σχεδίου Διαχείρισης Υδάτων.

#### 5.2.3.2 Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας

Στο πλαίσιο της προσαρμογής της Ελλάδας με την Κοινοτική Οδηγία 2007/60/ΕΚ για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας, το 2012 πραγματοποιήθηκε από την Ειδική Γραμματεία Υδάτων η Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων Πλημμύρας (ΠΑΚΠ) σύμφωνα με τα άρθρα 4 και 5. Ειδικότερα η Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων Πλημμύρας περιλάμβανε τα ακόλουθα στάδια:

- Την καταγραφή των ιστορικών πλημμυρών με τα κύρια χαρακτηριστικά τους και εντοπισμό των σημαντικών ιστορικών πλημμυρών με βάση τις συνέπειές τους.
- Τον εντοπισμό περιοχών όπου είναι πιθανό να σημειωθεί πλημμύρα και αξιολόγηση των δυνητικών αρνητικών συνεπειών των μελλοντικών πλημμυρών, λαμβανομένων

υπόψη ιστορικών στοιχείων πλημμυρών και των έκτοτε αλλαγών στις συνθήκες των πλημμυρικών πεδίων.

- Τον καθορισμό των Ζωνών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας.

Αναλυτικότερα ως περιοχές όπου είναι πιθανόν να σημειωθεί πλημμύρα ορίστηκαν αυτές που ικανοποιούν έναν τουλάχιστον από τους δύο παρακάτω περιορισμούς:

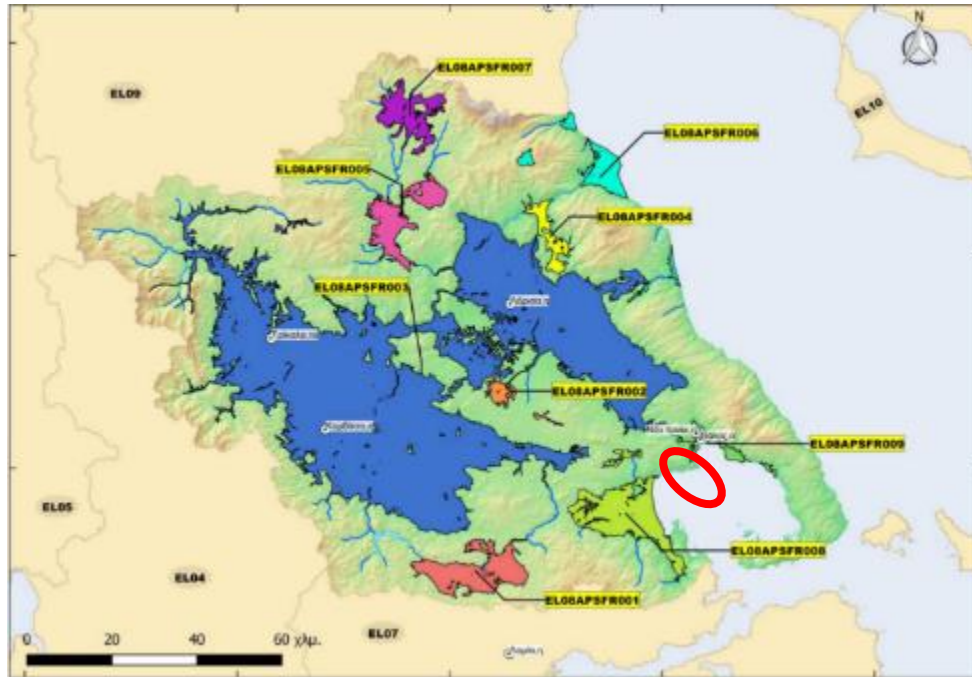
- βρίσκονται σε θέσεις προσχωματικών αποθέσεων
- βρίσκονται σε έδαφος με κλίση μικρότερη από 2%

Αντίστοιχα ως περιοχές με δυνητικές αρνητικές συνέπειες σε μελλοντικές πλημμύρες ορίστηκαν αυτές που περιέχουν:

- πόλεις και οικισμούς
- βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες
- γεωργικές εκτάσεις με σημαντική οικονομική αξία
- παραγωγικές μονάδες που ενδέχεται να προκαλέσουν ρύπανση
- προστατευόμενες περιοχές
- μνημεία πολιτιστικής κληρονομιάς
- υποδομές (οδικό, σιδηροδρομικό δίκτυο, λιμάνια, αεροδρόμια, νοσοκομεία, μεγάλα φράγματα).

Όπως προαναφέρθηκε, η περιοχή επέμβασης εμπίπτει στα όρια του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας (EL08). Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση της ΠΑΚΠ κατά την Οδηγία 2007/60/ΕΚ, κατ' εφαρμογή της ΚΥΑ ΗΠ 31822/1542/ε103 της ΕΓΥ/ΥΠΕΚΑ, η άμεση περιοχή επέμβασης **δεν εμπίπτει σε Ζώνη Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας**. Η πλησιέστερη Ζώνη Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας χωροθετείται σε απόσταση περί των 430m από το έργο και αφορά στην Ζώνη «π Χαμηλή ζώνη λεκάνης χ. Ξηριά στο Βόλο και ρεμάτων ευρύτερης περιοχής Βόλου (EL08APSF009)».





Σχήμα 5-18 Απόσπασμα του Χάρτη αποτύπωσης των Ζωνών Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας, του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας (EL08), βάσει της 1ης Αναθεώρησης της ΠΑΚΠ, όπου με κοκκινή έλλειψη απεικονίζεται η περιοχή που περικλείει το έργο.



Σχήμα 5-19 Απόσπασμα Google Earth, όπου με κίτρινα πολύγωνα απεικονίζονται ο πλωτός τερματικός σταθμός, ο παράκτιος θάλαμος δικλίδων & ο σταθμός μέτρησης & ρύθμισης της πίεσης, με γαλάζιο χρώμα η όδευση των υποθαλάσσιων αγωγών & με μπλέ γραμμή η όδευση του χερσαίου αγωγού και με γαλλάζια διαγράμμιση απεικονίζεται η ΖΔΥΚΠ που γειτνιάζει το έργο.

Σύμφωνα με την Απόφαση οικ. ΥΠΕΝ/ΓρΕΓΥ/41377/329/2018 (ΦΕΚ 2685/Β/06.07.2018) εγκρίθηκε το Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας (ΕΛ08) και η αντίστοιχη Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων. Το σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας διαρθρώνεται σε δύο στάδια ως ακολούθως:

- 1ο Στάδιο: Κατάρτιση Χαρτών Επικινδυνότητας Πλημμύρας και Χαρτών Κινδύνων Πλημμύρας
- 2ο Στάδιο: Κατάρτιση Σχεδίων Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας (ΣΔΚΠ), Εκπόνηση Στρατηγικών Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) και Διαβούλευση

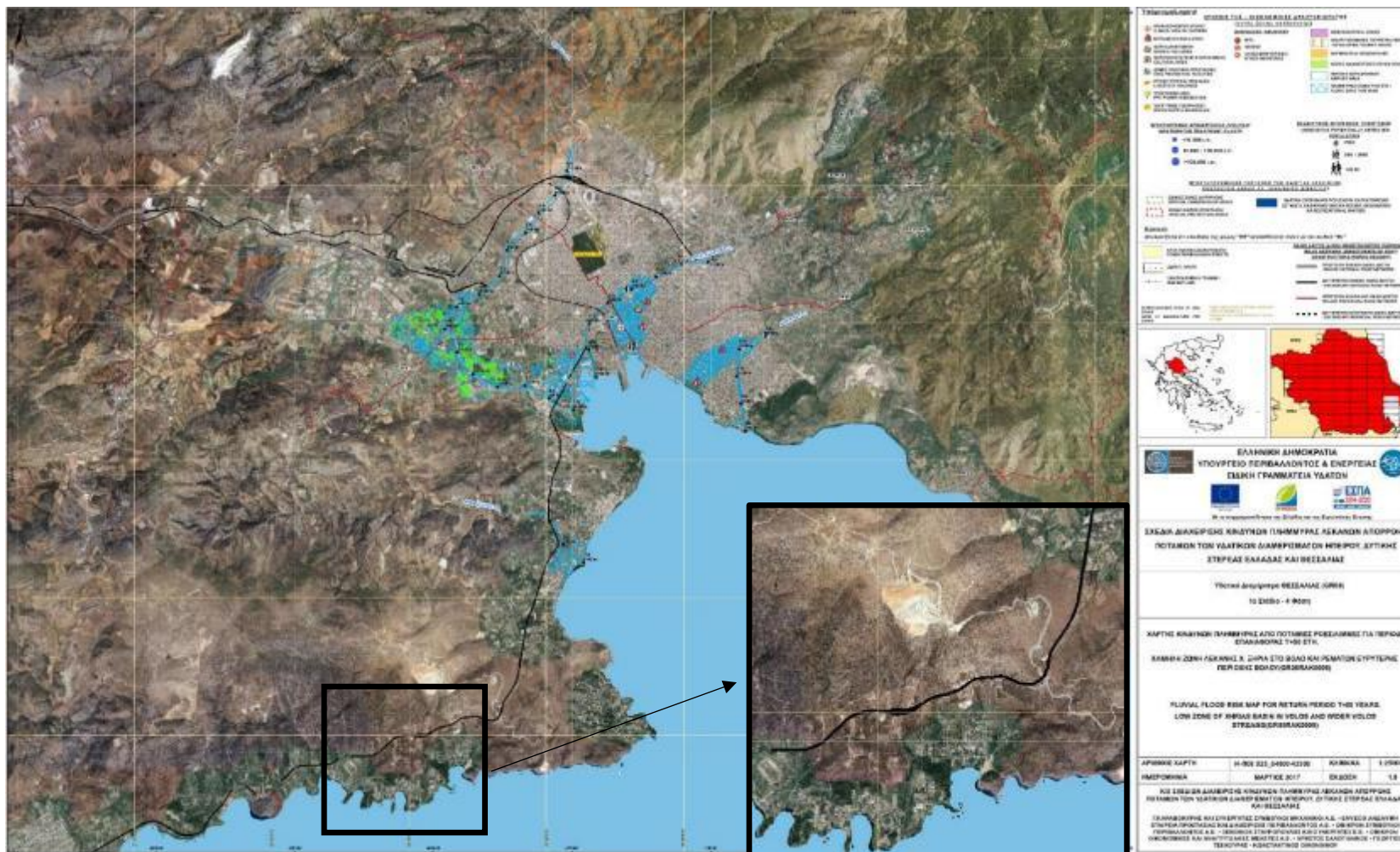
Ειδικότερα, για έκαστη ΖΔΥΚΠ έχουν καταρτιστεί και εγκριθεί οι Χάρτες Κινδύνων πλημμύρας, βάσει της χωρικής κατανομής της επιφάνειας κατάκλυσης πλημμύρας για κάθε περίοδο επαναφοράς (T=50, 100 και 1000 έτη). Οι Χάρτες Κινδύνων Πλημμύρας βάσει της χωρικής κατανομής της επιφάνειας κατάκλυσης από ποτάμιες ροές που καταρτίστηκαν αντιστοιχούν στα εξής σενάρια:

- πλημμύρες υψηλής πιθανότητας υπέρβασης περιόδου επαναφοράς 50 ετών,
- πλημμύρες μέσης πιθανότητας υπέρβασης περιόδου επαναφοράς 100 ετών,
- πλημμύρες χαμηλής πιθανότητας υπέρβασης περιόδου επαναφοράς 1000 ετών.



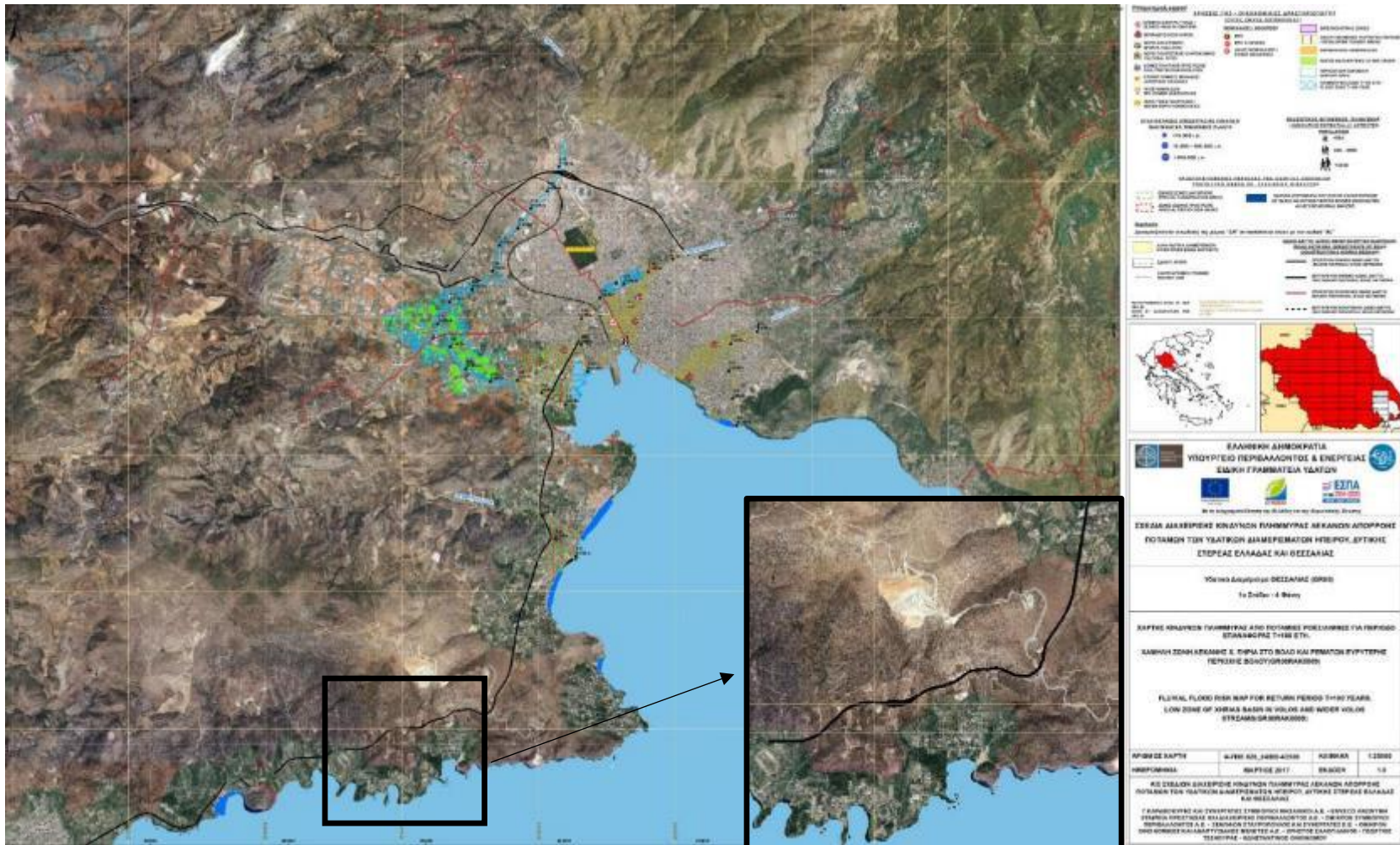
Σχήμα 5-20 Υπόμνημα Χαρτών Κινδύνων Πλημμύρας από εσωτερικά ύδατα, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας.





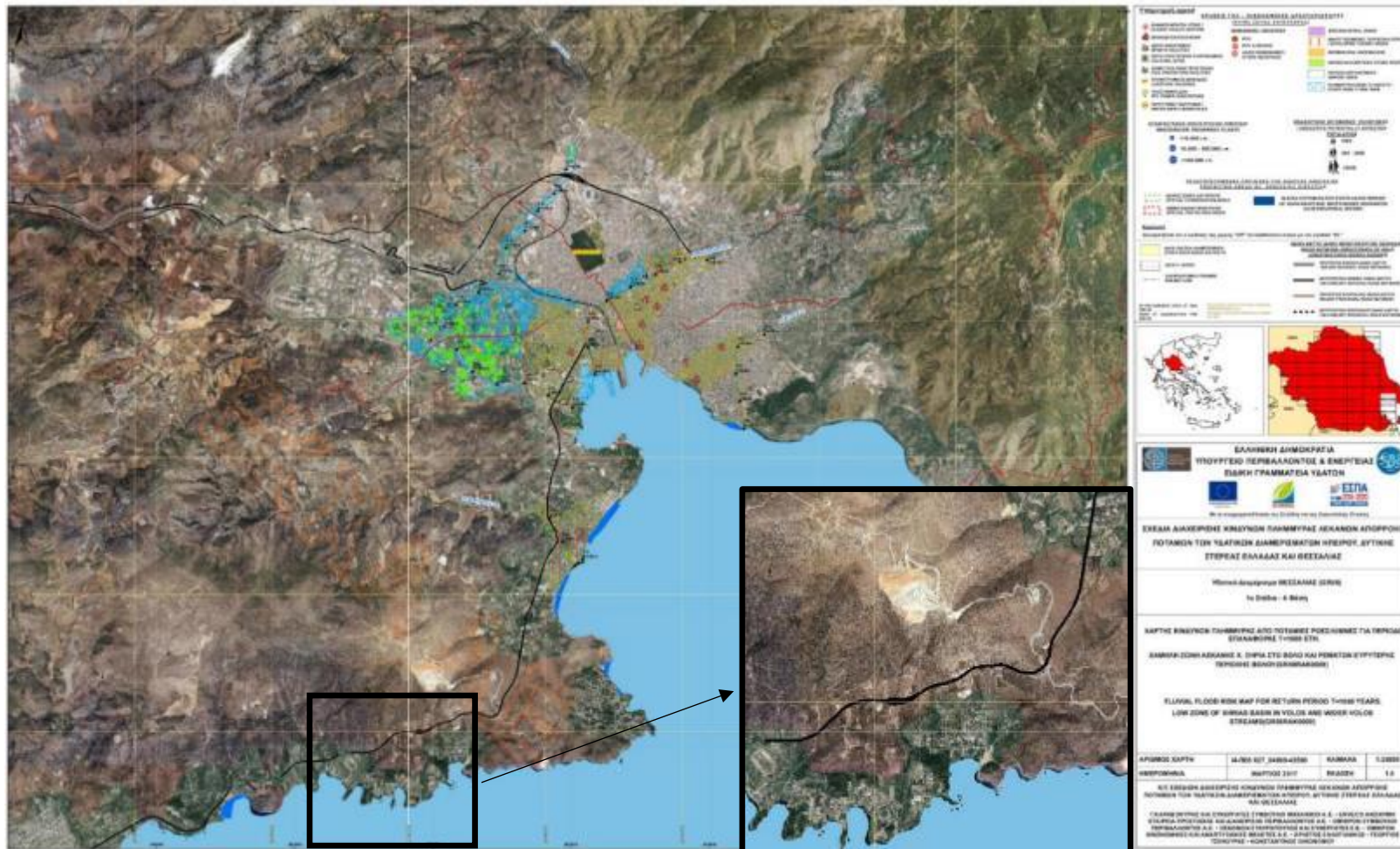
Σχήμα 5-21 Χάρτης Κινδύνων Πλημμύρας από εσωτερικά ύδατα, του Υ.Δ. Θεσσαλίας (EL08) (Πνακίδα 04000-43500) για περίοδο επαναφοράς T=50 έτη, όπου σε σχετικό αποσπασμα υποδεικνύεται η περιοχή επέμβασης. Η περιοχή επέμβασης δεν εμπίπτει σε πλημμυρική ζώνη για περίοδο επαναφοράς 50 ετών.





Σχήμα 5-22 Χάρτης Κινδύνων Πλημμύρας από εσωτερικά ύδατα, του Υ.Δ. Θεσσαλίας (EL08) (Πινακίδα 04000-43500) για περίοδο επαναφοράς T=100 έτη, όπου σε σχετικό αποσπασμα υποδεικνύεται η περιοχή επέμβασης. Η περιοχή επέμβασης δεν εμπίπτει σε πλημμυρική ζώνη για περίοδο επαναφοράς 100 ετών.





Σχήμα 5-23 Χάρτης Κινδύνων Πλημμύρας από εσωτερικά ύδατα, του Υ.Δ. Θεσσαλίας (ΕΛ08) (Πινακίδα 04000-43500) για περίοδο επαναφοράς T=1.000 έτη, όπου σε σχετικό αποσπασμα υποδεικνύεται η περιοχή επέμβασης. Η περιοχή επέμβασης δεν εμπίπτει σε πλημμυρική ζώνη για περίοδο επαναφοράς 1.000 ετών.

Όπως φαίνεται και στα ανωτέρω Σχήματα, η περιοχή του έργου δεν εμπίπτει σε καμία πλημμυρική ζώνη από εσωτερικά ύδατα για όλες τις περιόδους επαναφοράς (T=50, T=100 και T=1000).

#### **5.2.4 Οργανωμένοι Υποδοχείς δραστηριοτήτων**

Δεν υφίστανται στην άμεση περιοχή επέμβασης οργανωμένοι υποδοχείς δραστηριοτήτων, λατομικές ζώνες, περιοχές ολοκληρωμένης τουριστικής ανάπτυξης, περιοχές οργανωμένης ανάπτυξης υδατοκαλλιεργειών.

## 6 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

### 6.1 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΥΡΙΩΝ, ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ (ΡΟΓΚΑΝ)

#### 6.1.1 Αναλυτική περιγραφή εγκατάστασης

Το έργο αφορά το σχεδιασμό, την κατασκευή και την λειτουργία Ανεξάρτητου Συστήματος Φυσικού Αερίου (ΑΣΦΑ) στην περιοχή του Παγασητικού Κόλπου. Οι κύριες εγκαταστάσεις του υπό μελέτη Έργου είναι οι εξής:

- Πλωτός Τερματικός Σταθμός
- Υποθαλάσσιος και Χερσαίος Αγωγός Φυσικού Αερίου (ΦΑ) για τη διοχέτευση του ΦΑ στο Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς ΦΑ (ΕΣΜΦΑ)
- Σταθμός μέτρησης και ρύθμισης Πίεσης (PRMS)

##### 6.1.1.1 Πλωτός Σταθμός

Ο πλωτός τερματικός σταθμός θα αποτελείται από:

- Αγκυροβόλιο
- Πλωτή μονάδα αποθήκευσης και επαναεριοποίησης ΥΦΑ (FSRU)
- Σύστημα προστασίας υψηλής πίεσης επί του FSRU (High Integrity Pressure Protection System – HIPPS)
- Εύκαμπτους σωλήνες για τη μεταφορά του φυσικού αερίου από το FSRU στους υποθαλάσσιους αγωγούς

##### Αγκυροβόλιο

Ο σχεδιασμός των θαλάσσιων έργων πολιτικού μηχανικού περιλαμβάνει ναύδετα παραβολής (“Breasting Dolphins”) και ναύδετα πρόσδεσης (“Mooring Dolphins”) τα οποία θεμελιώνονται επί χαλύβδινων πασσάλων.

Για την παραβολή του πλοίου απαιτούνται 6 ναύδετα πρόσδεσης (Mooring Dolphins), και 4 ναύδετα παραβολής (Breasting Dolphins), τα οποία φέρουν τους προσκρουστήρες. Η σύνδεση μεταξύ των ναυδέτων γίνεται μέσω μεταλλικών πεζογεφυρών (catwalks). Η ακριβής διάταξη του συστήματος πρόσδεσης θα προκύψει σε επόμενο στάδιο με την επίλυση του συστήματος με την χρήση κατάλληλων μαθηματικών ομοιωμάτων προσομοίωσης.

Στο δάπεδο εργασίας των ναυδέτων πρόσδεσης καθώς και των εξωτερικών ναυδέτων παραβολής, θα τοποθετηθούν δέστρες ταχείας απελευθέρωσης (quick release mooring hooks), κατάλληλης ελκτικής ικανότητας ώστε να παραλαμβάνουν τα φορτία που προκύπτουν από τους δυσμενέστερους συνδυασμούς ανεμοπιέσεων, κυματισμών κλπ. επί του FSRU. Στα ακραία ναύδετα θα υπάρχει φανός ναυσιπλοΐας, όπως θα προδιαγραφεί από την Υπηρεσία Φάρων και Φανών του Πολεμικού Ναυτικού.

Το ωφέλιμο βάθος στην γραμμή παραβολής του FSRU είναι κατ’ ελάχιστον ίσο με -17.50μ. κάτω από την Μέση Στάθμη Θάλασσας, ικανοποιώντας τις απαιτήσεις που προκύπτουν από τις διεθνείς οδηγίες για ασφαλές πόδι πλότου (under keel clearance).



### Πλωτή μονάδα αποθήκευσης και αεριοποίησης

Η μονάδα θα περιλαμβάνει δεξαμενές αποθήκευσης ΥΦΑ, με συνολική δυναμικότητα αποθήκευσης από 150.000 έως 170.000 m<sup>3</sup>. Το ΥΦΑ παρέχεται στο τερματικό μέσω πλοίων μεταφοράς ΥΦΑ (LNG Carriers) που το μεταφέρουν σε θερμοκρασία -161°C, σε ατμοσφαιρική πίεση. Το ΥΦΑ που παραλαμβάνεται, θα εκφορτώνεται από τα πλοία μεταφοράς ΥΦΑ στις κρυογενικές δεξαμενές (τύπου Moss ή μεμβράνης) του FSRU. Το ΥΦΑ αντλείται από το τερματικό μέσω τεσσάρων (4) πολλαπλών (manifolds) με ταχύτητα 9.000 m<sup>3</sup>/h, με πίεση 2,3 barg περίπου. Η τροφοδοσία (ship to ship) θα πραγματοποιείται με τέσσερα (4) σετ εύκαμπτων σωλήνων κρυογενικών υγρών και δύο (2) σετ εύκαμπτων σωλήνων κρυογενικών ατμών.

Ο συνολικός χρόνος για κάθε κύκλο προμήθειας, συμπεριλαμβανομένου και του χρόνου που απαιτείται για την προσέγγιση του πλοίου μεταφοράς ΥΦΑ, τον από πλοίο σε πλοίο έλεγχο της ζεύξης με το τερματικό, της εκφόρτωσης ΥΦΑ, της αποσύνδεσης από το τερματικό και της απομάκρυνσης του πλοίου μεταφοράς ΥΦΑ, εκτιμάται περίπου σε 30 έως 36 ώρες.

Στο τερματικό υπάρχει ένα σύστημα επανααεριοποίησης, αποτελούμενο από μονάδες εγκατεστημένες στην πλώρη της πλωτής μονάδας. Συγκεκριμένα, οι μονάδες θα είναι ανοιχτού κυκλώματος (open loop), δηλαδή το ΥΦΑ θα θερμαίνεται με θαλασσινό νερό, το οποίο θα αυξάνει τη θερμοκρασία και επανααεριοποιεί το ΥΦΑ πίσω στην αέρια φάση για μεταγενέστερη μεταφορά του προς την ακτή. Το θαλασσινό νερό θα επιστρέφει στη συνέχεια στη θάλασσα σε θερμοκρασία χαμηλότερη κατά 7°C σε σχέση με τη θερμοκρασία της θάλασσας.

Κατά τη διαδικασία της επανααεριοποίησης, θα παράγονται απαέρια ΥΦΑ (Boil off Gas – BOG). Το σύστημα διαχείρισης των ατμών BOG έχει σχεδιαστεί ως εξής:

- Αεριοποίηση χωρίς φόρτωση ΥΦΑ
- Αεριοποίηση με φόρτωση ΥΦΑ
- Φόρτωση ΥΦΑ χωρίς αεριοποίηση
- Χωρίς αεριοποίηση για αρκετές μέρες

Στην πλωτή μονάδα θα απαιτείται παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με σκοπό την ενεργειακή αυτονομία του τερματικού σταθμού. Οι κύριοι κινητήρες του FSRU είναι διπλού καυσίμου, (BOG και πετρέλαιο). Εκτός από αυτό, χρησιμοποιείται ένας επανασυμπυκνωτής για την ανακύκλωση του BOG. Τα χαρακτηριστικά του επανασυμπυκνωτή είναι τα εξής:

- Η χωρητικότητα είναι της τάξεως των 5 τόνων/ώρα με ένα τρένο επανααεριοποίησης που λειτουργεί με ταχύτητα 125 mmscf/d.
- Η χωρητικότητα είναι γραμμική με την επανααεριοποίηση
- Μέγιστη χωρητικότητα περίπου 8 τόνοι/ώρα
- 1 επιπλέον συμπιεστής διπλού σταδίου Low Duty (LD) για τη συντήρηση του επανασυμπυκνωτή
- Πρότυπα συστήματα διακίνησης φορτίου LNGC (συμπιεστές HD & LD, ατμοποιητές, FV, κ.λπ.)

Τέλος, μια μονάδα καύσης αερίου (Gas Combustion Unit – GCU), σχεδιασμένη να μπορεί να δεχτεί τη μέγιστη παραγόμενη ποσότητα BOG θα εγκατασταθεί στο FSRU.

Ωστόσο, η καύση του αερίου BOG στη Μονάδα Καύσης δεν θα πραγματοποιείται υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας και όλη η περίσσεια BOG θα συμπυκνώνεται εκ νέου ή θα συγκρατείται στις δεξαμενές φορτίου αυξάνοντας την πίεση.

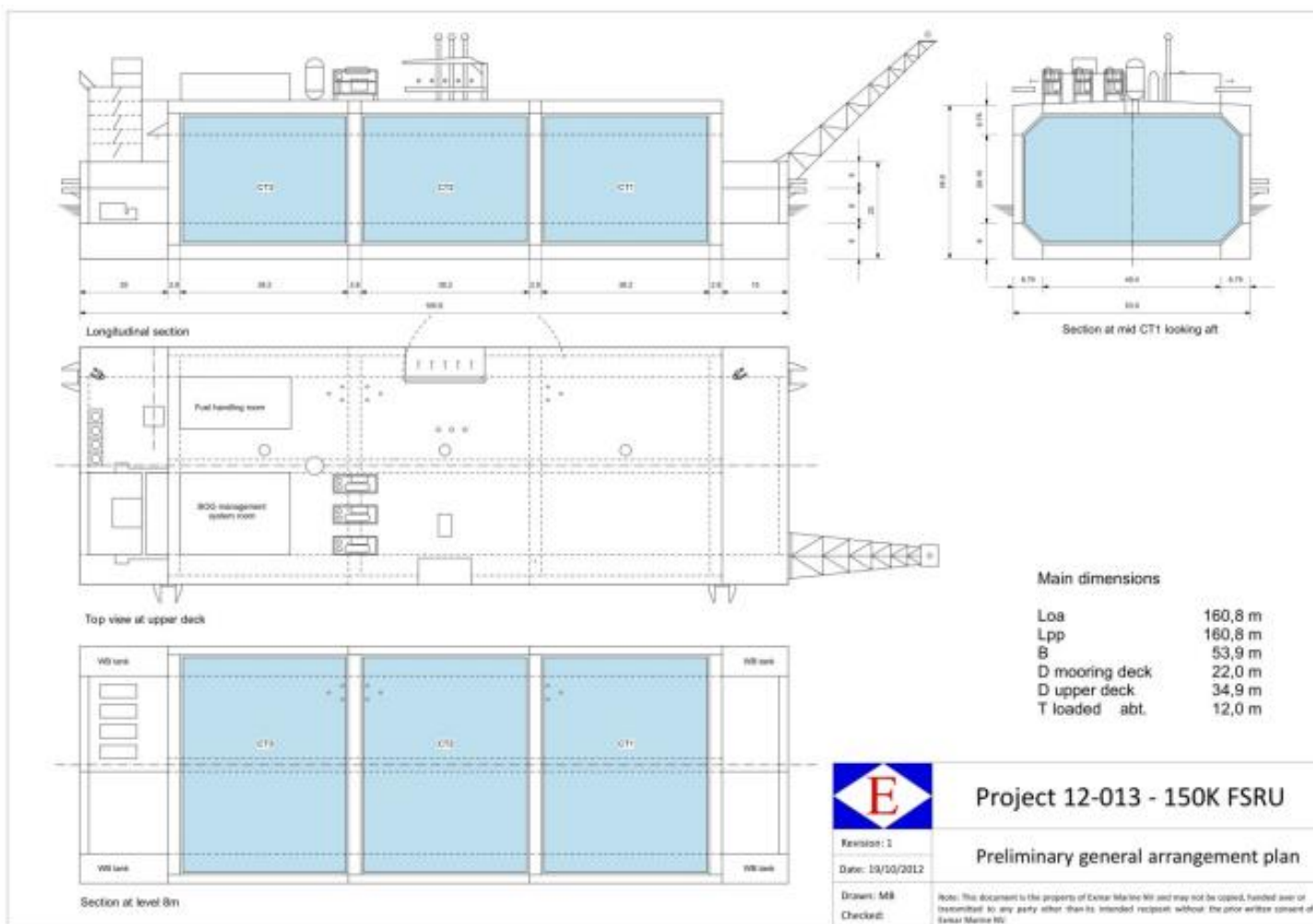
Το ΥΦΑ που θα παράγεται από τη διαδικασία επαναεριοποίησης θα οδηγείται σε μετρητική διάταξη, η οποία θα καταγράφει την ακριβή ποσότητα φυσικού αερίου που θα διοχετεύεται προς το δίκτυο.

#### Σύστημα προστασίας υψηλής πίεσης (HIPPS)

Το σύστημα HIPPS θα ενεργεί για την παροχή προστασίας από την υπερπίεση στα συστήματα που βρίσκονται κατόπτη του FSRU. Το υπερσύγχρονο HIPPS θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 61508 και IEC 61511. Η βαλβίδα του HIPPS και οι πομποί πίεσης θα είναι εγκατεστημένοι στις σωληνώσεις εξαγωγής αερίου κοντά στην πολλαπλή εξαγωγής FSRU. Με την ανίχνευση υπερπίεσης, η βαλβίδα HIPPS θα κλείνει εντός 2 δευτερολέπτων.

#### Εύκαμπτοι σωλήνες και αγωγοί μεταφοράς ΥΦΑ

Προβλέπονται εύκαμπτοι αγωγοί (flexible risers) οι οποίοι θα μεταφέρουν το αέριο από το FSRU στους υποθαλάσσιους χαλύβδινους αγωγούς.



Σχήμα 6-1 Ενδεικτική Διάταξη Εγκαταστάσεων πλωτού τερματικού σταθμού

### 6.1.1.2 Υποθαλάσσιοι αγωγοί

Η μεταφορά αερίου στην ξηρά προβλέπεται μέσω δυο (2) υποθαλάσσιων χαλύβδινων αγωγών, ενδεικτικής διαμέτρου 12", οι οποίοι θα συνδέονται με το FSRU μέσω των εύκαμπτων σωλήνων (flexible risers) και θα καταλήγουν στον παράκτιο θάλαμο δικλείδων.

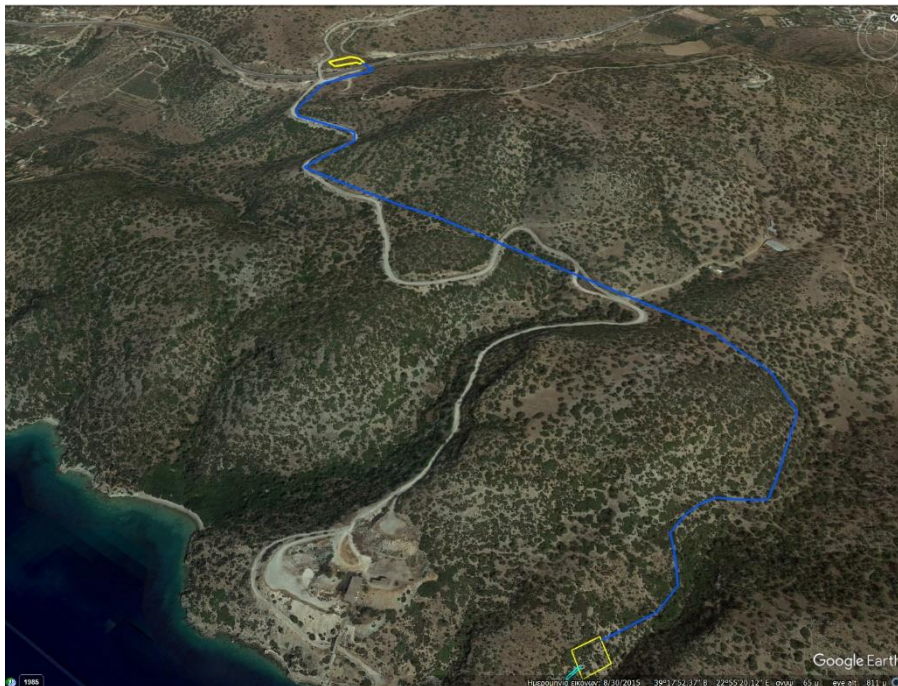
#### Παράκτιος Θάλαμος Δικλείδων (Coastal Valve Chamber)

Στο σημείο προσαυγιάλωσης του αγωγού θα εγκατασταθεί παράκτιος θάλαμος δικλείδων (Valve Chamber) έκτασης 900m<sup>2</sup>, για την απομόνωση του υποθαλάσσιου και του χερσαίου αγωγού. Στον θάλαμο θα τοποθετηθεί και ο εκτοξευτής ξέστρου (Pig Launcher) για τον καθαρισμό αλλά και την επιθεώρηση του αγωγού.

### 6.1.1.3 Χερσαίος αγωγός

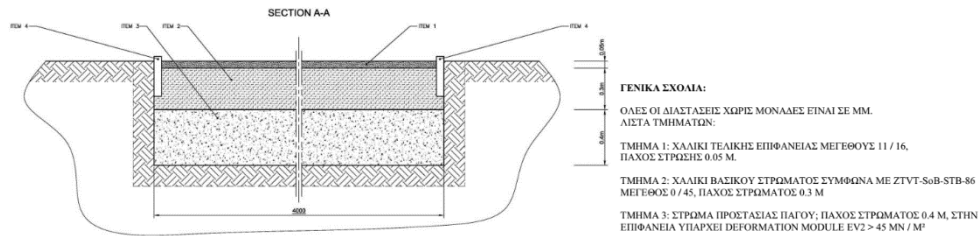
Στη συνέχεια θα κατασκευαστεί χερσαίος αγωγός ο οποίος θα κατευθύνεται βόρεια, όπως απεικονίζεται και στο απόσπασμα Google Earth που ακολουθεί. Το μήκος του αγωγού θα ανέρχεται σε 2.037,05m.

Ο αγωγός αυτός, διαμέτρου 24" θα είναι υπόγειος, με πίεση σχεδιασμού 110 barg, σχεδιασμένος σύμφωνα με τον Διεθνή Κώδικα ASME 31.12 και πάχος τοιχώματος 18.88mm, ενώ το υλικό του θα είναι χάλυβας X65 QE / NE. Λόγω της αραιής κατοίκησης της περιοχής διέλευσης του αγωγού, ο Συντελεστής Σχεδιασμού F του σωληναγωγού έχει θεωρηθεί ίσος με 0,6.



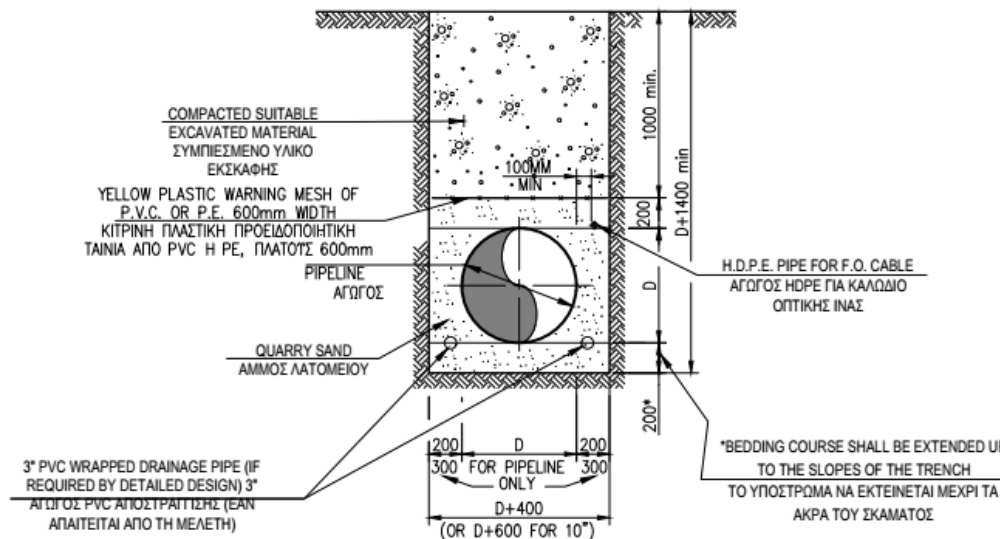
**Σχήμα 6-2 Απόσπασμα Google Earth, όπου με κίτρινα πολύγωνα απεικονίζονται ο παράκτιος θάλαμος δικλείδων & ο σταθμός μέτρησης & ρύθμισης της πίεσης & με μπλέ γραμμή η όδευση του χερσαίου αγωγού.**

Ακολουθεί σχηματική απεικόνιση ενδεικτικής τομής του σκάμματος του αγωγού, καθώς και τυπική τομή τάφρου σε χωματόδρομο σε βραχώδη ή μη βραχώδη εδάφη.



Σχήμα 6-3 Σχηματική απεικόνιση ενδεικτικής τομής του σκάμματος του αγωγού.

**TYPICAL TRENCH SECTION IN ROAD WITHOUT GRAVEL COURSE IN EARTH ROCKY OR SEMI ROCKY SOILS**  
**ΤΥΠΙΚΗ ΤΟΜΗ ΤΑΦΡΟΥ ΣΕ ΧΩΜΑΤΟΔΡΟΜΟ ΣΕ ΒΡΑΧΩΔΗ Η ΗΜΙ-ΒΡΑΧΩΔΗ ΕΔΑΦΗ**



Σχήμα 6-4 Τυπική τομή τάφρου σε χωματόδρομο σε βραχώδη ή μη βραχώδη εδάφη.

Για την εγκατάσταση του χερσαίου αγωγού έως και την είσοδό του στο μετρητικό σταθμό καθορίζεται Ζώνη Προστασίας του χερσαίου αγωγού για την παραχώρηση απλής χρήσης. Ειδικότερα, κατά μήκος της διαδρομής του αγωγού θα διατηρηθεί μια **Ζώνη Προστασίας του αγωγού για παραχώρηση απλής χρήσης**. Ειδικότερα, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 14 (παράγραφος 6, εδάφιο 1β) του Νόμου 2289/95 (ΦΕΚ 27/Α/08-02-95), όπως ισχύει σε Ζώνη τεσσάρων (4) μέτρων εκατέρωθεν του Αγωγού Φυσικού Αερίου απαγορεύεται «η κάθε είδους υπόγεια εγκατάσταση, η τοποθέτηση παράλληλα ή κάθετα κάθε είδους σωληνώσεων, οι οποίες απαιτούν εκσκαφή πάνω από 0,50μ, η ανόρυξη φρεάτων ή τάφρων, η δημιουργία νέων αγροτικών οδών, η φύτευση δένδρων των οποίων το ριζικό σύστημα εισχωρεί σε βάθος



μεγαλύτερου των 0,60μ., καθώς και η αλλοίωση της μορφολογίας της επιφάνειας του εδάφους με οποιονδήποτε τρόπο».

Προς την πλευρά της ασφάλειας έχει επιλεχθεί η εργασία του αγωγού να ανέλθει σε 20m εκατέρωθεν του άξονά του σχεδόν σε όλο το μήκος του αγωγού, πέραν ενός πολύ μικρού τμήματος (περί των 100m) που λόγω της μορφολογίας και των αρχαιολογικών δεσμεύσεων κρατείται από τη μία πλευρά του αγωγού ζώνη περί τα 5-8m.



**Σχήμα 6-5 Απόσπασμα Google Earth, όπου με κίτρινα πολύγωνα απεικονίζονται ο παράκτιος θάλαμος δικλείδων & ο σταθμός μέτρησης & ρύθμισης της πίεσης, με μπλέ γραμμή η όδευση του χερσαίου αγωγού και με άσπρες γραμμές εκατέρωθεν του αγωγού η προτεινόμενη ζώνη πατραχώρησης.**

Παράλληλα με τον αγωγό και από την αρχή του παράκτιου θαλάμου δικλείδων και έως τη θέση που ο αγωγός διασταυρώνεται με τον υφιστάμενο ασφαλτοστρωμένο δρόμο και για τις ανάγκες της κατασκευής και της λειτουργίας του έργου θα κατασκευαστεί ένας νέος δασικός δρόμος, (μήκους 705 μέτρων περίπου) Γ' κατηγορίας με μέγιστη κλίση 12% και πλάτος 5 μέτρα.

#### Τεχνικές Προδιαγραφές Έργων Οδοποιίας

Τα έργα δασικής οδοποιίας ακολουθούν τους κάτωθι κανονισμούς:

Τεχνικές Προδιαγραφές που έχουν εκδοθεί με την υπ' αριθμ. 126386/1730/10.6.1966 απόφαση του Υπ. Γεωργίας «Περί εγκρίσεως Γενικής Συγγραφής Υποχρεώσεων

εκπονήσεως μελετών δασικών μεταφορικών εγκαταστάσεων», όπως τροποποιήθηκε με τις υπ' αριθμ. 41287/2281.εγκ 55/22.5.1973 και 92833/4679/1.12.1997 διαταγές Υπ. Γεωργίας.

Αναπροσαρμογή και συμπλήρωση Ενιαίων Τιμολογίων Έργων Οδοποιίας, Υδραυλικών, Λιμενικών, Οικοδομικών, Πρασίνου και Ηλεκτρομηχανολογικών Εργασιών Οδοποιίας, Υδραυλικών και Λιμενικών(ΦΕΚ 363B/2013).

Κανονισμός περιγραφικών τιμολογίων εργασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων (ΦΕΚ 1746B/2017).

Ειδικότερα, η χάραξη της οδοποιίας θα ακολουθήσει τους ισχύοντες κανονισμούς για Δασικές οδούς Γ' κατηγορίας:

- τις διατάξεις των άρθρων 222, 223 και 226 ως 235 του Ν.Δ «Περί Δασικού Κώδικα», Διατάξεις του άρθρου 2 του Π.Δ 437/91 «Περί μελέτης και εκτελέσεως δασοτεχνικών έργων»
- την 126386/1730/10-6-1966 απόφαση του Υπουργού Γεωργίας «Περί εγκρίσεως γενικής συγγραφής υποχρεώσεων εκπονήσεως μελετών δασικών μεταφορικών εγκαταστάσεων» όπως τροποποιήθηκε με την 41287/2281/εγκ.55/22-5-1973 διαταγή
- την 21/17-11-1997 γνωμοδότηση του Τεχνικού Συμβουλίου Δασών
- την απόφαση με αρ.πρωτ. 92833/4679/1-12-1997

Συμφώνα με την απόφαση 92833/4679/1-12-1997 τα τεχνικά στοιχεία των δασικών δρόμων Γ' Κατηγορίας είναι :

- Πλάτος καταστρώματος 4-5m
- Μέγιστη κατά μήκος κλίση 12%
- Ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας 20m και στους ελιγμούς 15m.
- Τάφροι τριγωνικής διατομής σε γαιωμιβραχώδη εδάφη άνοιγμα 1,00m - 1,20m, και ύψος 0,40m
- Τάφροι τριγωνικής διατομής σε βραχώδη εδάφη άνοιγμα 0,80m και ύψος 0,40m
- Κλίσεις πρανών για γαιωμιβραχώδη εδάφη 1:1 μέχρι 1:3 (β:υ)
- Κλίσεις πρανών για βραχώδη εδάφη 1:5 μέχρι 1:10 (β:υ)
- Κατά τόπους διαπλατύσεις για την διευκόλυνση μετακίνησης οχημάτων.



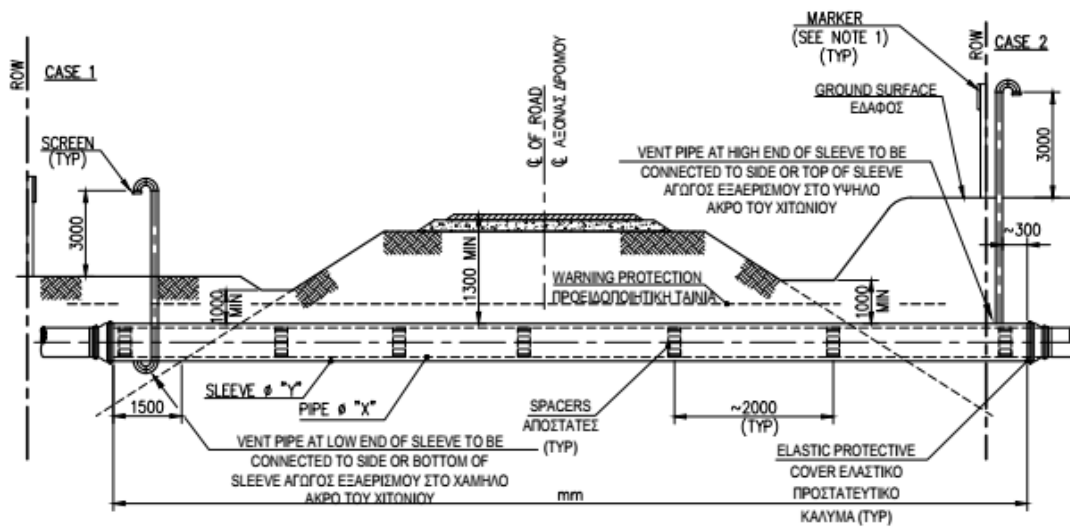
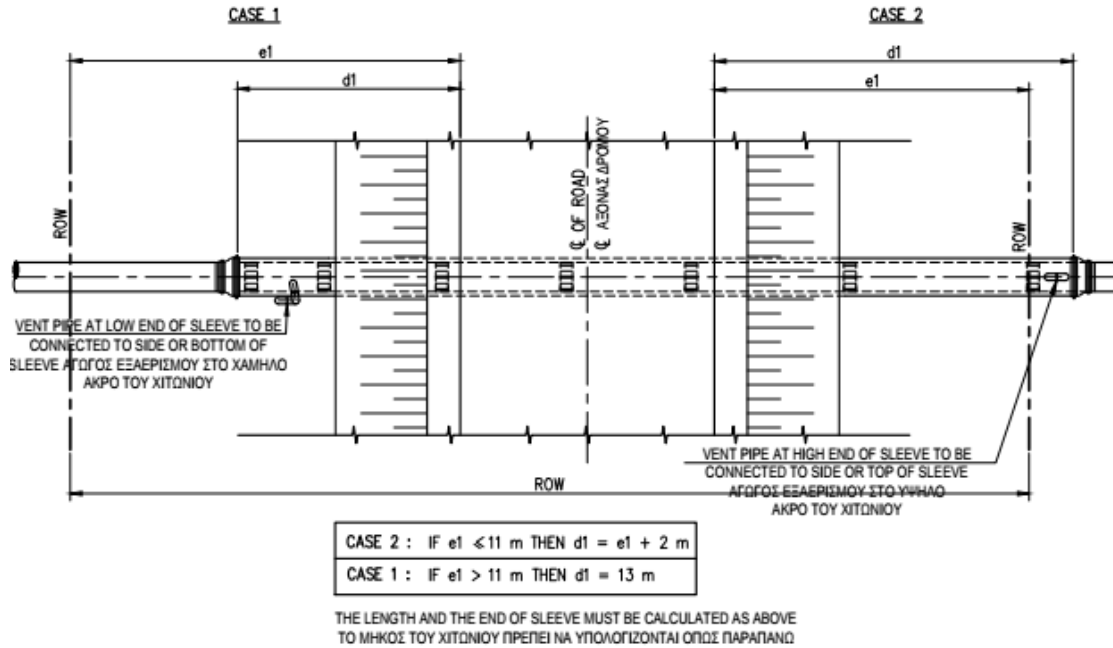


**Σχήμα 6-6** Απόσπασμα Google Earth, όπου με κίτρινα πολύγωνα απεικονίζονται ο παράκτιος θάλαμος δικλίδων & ο σταθμός μέτρησης & ρύθμισης της πίεσης, με μπλέ γραμμή η όδευση του χερσαίου αγωγού και με κίτρινη γραμμή η όδευση της υπό διάνοιξη δασικής οδού για την κατασκευή & λειτουργία του έργου.

Ο νέος αυτός δασικός δρόμος θα συνδεθεί με τον υφιστάμενο ασφάλτινο δρόμο σε απόσταση περί των 1.000m από την Εθνική Οδό Καρδίτσας – Βόλου.

Κατά μήκος της διαδρομής του αγωγού θα διατηρηθεί μια μειωμένη λωρίδα εργασίας, για να ελαχιστοποιηθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις στην περιοχή. Στη διασταύρωση του αγωγού με τις οδικές αρτηρίες (ειδικά για τη διέλευση της Εθνικής Οδού) θα ακολουθηθεί η παρακάτω γενική διάταξη, δηλαδή θα πραγματοποιηθεί οριζόντια διάτρηση προς αποφυγή της παρεμπόδισης κυκλοφορίας. Καθ' όλο το μήκος ο αγωγός θα τοποθετηθεί σε όρυγμα με επίχωση πάχους 1 m και θα προστατεύεται από σύστημα καθοδικής προστασίας με σκοπό την παρεμπόδιση της ηλεκτροχημικής διάβρωσης. Το τμήμα του αγωγού που θα διέλθει κάτω από την Εθνική Οδό θα εγκατασταθεί μέσα σε χιτώνιο, για να προστατευθεί.

**ENCASED NATURAL GAS PIPELINE CROSSING (ROAD OR HIGHWAY)**  
**ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΑΓΩΓΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΜΕ ΔΡΟΜΟ Η ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟ**



**NOTES:**

1. MARKER TO INDICATE LOCATION OF PIPELINE AT RIGHT-OF-WAY LINE. IN ADDITION, MARKERS SHALL BE INSTALLED AT MINIMUM 150 m. INTERVALS ALONG PIPELINE ENCROACHMENTS AND AT LOCATIONS OF MAJOR CHANGE OF DIRECTION.
1. Ο ΔΕΙΚΤΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΔΕΙΞΗ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΣΤΟ RIGHT-OF-WAY. ΕΠΙΠΛΕΟΝ, ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΤΟΠΟΘΕΤΟΥΝΤΑΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΤΟΥΛΑΧΙΣΤΟΝ ΑΝΑ 150 ΜΕΤΡΑ. ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΣΕ ΣΗΜΕΙΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ.

Σχήμα 6-7 Γενική διάταξη διέλευσης του χερσαίου αγωγού από τις οδικές αρτηρίες



#### 6.1.1.4 Μετρητικός σταθμός (Pressure Regulating and Metering Station – PRMS)

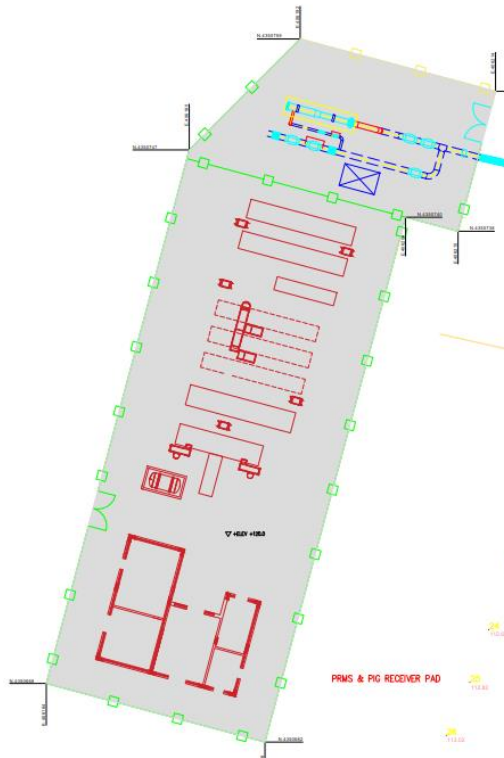
Τέλος, ο χερσαίος αγωγός θα συνδεθεί με το ΕΣΦΑ σε νέο μετρητικό σταθμό (PRMS), που θα τοποθετηθεί σε έκταση την οποία θα διαχειρίζεται ο ΔΕΣΦΑ. Η σχεδίαση του μετρητικού σταθμού θα καθοριστεί από τον ΔΕΣΦΑ. Ο σταθμός θα περιλαμβάνει εγκατάσταση υποδοχής ξέστρου (Pig Receiver) που θα εκτοξεύεται από τον θάλαμο δικλείδων για σκοπούς καθαρισμού και επιθεώρησης του αγωγού. Το Pig Receiver θα εγκατασταθεί μόνιμα σε μια περιοχή δίπλα στο μελλοντικό PRMS και θα σχεδιαστεί σύμφωνα με το EN 14161.

Σημειώνεται πως το όριο του παρόντος Έργου είναι η φλάντζα εισόδου του μετρητικού σταθμού, καθώς ο νέος μετρητικός σταθμός θα αδειοδοτηθεί και θα διαχειρίζεται από το ΔΕΣΦΑ και συμπεριλαμβάνεται στην παρούσα μελέτη μόνο για λόγους πληρότητας.



**Σχήμα 6-8** Απόσπασμα Google Earth, όπου με κίτρινο πολύγωνο απεικονίζεται ο σταθμός μέτρησης & ρύθμισης της πίεσης (που δεν αδειοδοτείται με το παρόν έργο) & με μπλέ γραμμή η όδευση του χερσαίου αγωγού.





**Σχήμα 6-9** Απόσπασμα σχεδίου «General Plot Plan» (με ημερομηνία 25.01.2023) όπου επισυνάπτεται στην παρούσα ΜΠΕ και απεικονίζονται οι διατάξεις του σταθμού μέτρησης & ρύθμισης της πίεσης, όπως έχει σχεδιαστεί για τις ανάγκες του έργου (που δεν αδειοδοτείται με το παρόν έργο).

## 6.2 ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Κατά τη διάρκεια των εργασιών θα λαμβάνονται μέτρα προστασίας των όμορων κατασκευών των χώρων εκτέλεσης των εργασιών, για την πρόληψη ατυχημάτων εργαζομένων ή τρίτων, την αποφυγή βλαβών σε κινητά ή ακίνητα πράγματα τρίτων, την αποφυγή ρύπανσης ρεμάτων κλπ., καθώς και μέτρα προστασίας των έργων σε κάθε φάση της κατασκευής τους. Ο χώρος των εργασιών θα διατηρείται καθαρός, απαλλαγμένος από ξένα προς το έργο αντικείμενα, προϊόντα εκσκαφών κλπ.

Η προμήθεια των απαραίτητων αδρανών υλικών, θα γίνει από νομίμως λειτουργούντα λατομεία, ενώ θα γίνει και η μεγαλύτερη δυνατή προσπάθεια για επαναχρησιμοποίηση των υλικών που θα προκύψουν από τις αναγκαίες εκσκαφές για την κατασκευή των υπό μελέτη έργων. Επισημαίνεται ότι πριν την επαναχρησιμοποίησή τους, τα εν λόγω υλικά θα ελέγχονται ως προς την καταλληλότητά τους για επαναχρησιμοποίηση, με εξέταση της ποιότητάς τους και των τεχνικών τους χαρακτηριστικών. Τα ακατάλληλα προς επαναχρησιμοποίηση υλικά που θα προκύψουν από τις καθαυμένες των πρηνών και τις εκσκαφές, θα διατεθούν σε κατάλληλους χώρους. Τα υλικά των εκσκαφών θα απομακρύνονται άμεσα προς διάθεση σε κατάλληλους και αδειοδοτημένους αποθεσιοθαλάμους.

Τα κυριότερα αναγκαία υλικά για την κατασκευή των προτεινομένων νέων λιμενικών έργων:

- Αδρανή (άμμος, σκύρα) για τα σκυροδέματα των ναυδέτων
- Δομικός Χάλυβας

### **6.2.1 Προγραμματισμός και Χρονοδιάγραμμα**

Η έναρξη των εργασιών κατασκευής θα λάβει χώρα μετά την έκδοση των σχετικών απαιτούμενων αδειών, έπειτα από την έκδοση της Απόφασης της Έγκρισης της παρούσας Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.

Η φάση κατασκευής αναμένεται να διαρκέσει 18 με 24 μήνες.

Ο προγραμματισμός των εργασιών αναμένεται να γίνει έπειτα από το σχετικό σχεδιασμό του Φορέα του έργου και με τις απαιτούμενες ενημερώσεις των αρμόδιων υπηρεσιών και αρχών σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

### **6.2.2 Επιμέρους τεχνικά έργα του βασικού έργου**

Στη παρούσα ενότητα περιγράφονται οι δραστηριότητες υλοποίησης, που πρόκειται να λάβουν χώρα καθ' όλη τη διάρκεια εξέλιξης της κατασκευαστικής φάσης.

Οι αναμενόμενες γενικευμένες εργασίες κατασκευής περιλαμβάνουν χωματοουργικές εργασίες, εργασίες ανέγερσης κτιριακών εγκαταστάσεων και υποδομών (εξοπλισμού και δικτύων), καθώς και των απαιτούμενων λιμενικών εγκαταστάσεων. Πριν την έναρξη των εργασιών κατασκευής πρόκειται να αναπτυχθούν εργοταξιακές εγκαταστάσεις, από όπου θα οργανώνεται η κατασκευή και η παρακολούθηση της εξέλιξης του έργου. Επιπλέον, για την καλύτερη οργάνωση της κατασκευής του έργου, θα δρομολογηθούν όλες οι απαραίτητες πρόδρομες ενέργειες ήτοι ο τοπογραφικός και υψομετρικός προσδιορισμός των στοιχείων των έργων, η σήμανση εργοταξιακών χώρων, η εξασφάλισή και ο προσδιορισμός της θέσης δικτύων Ο.Κ.Ω.

Τα προτεινόμενα παράκτια έργα περιλαμβάνουν την κατασκευή ναυδέτων παραβολής και πρόσδεσης, από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η θεμελίωσή των ναυδέτων θα πραγματοποιηθεί με εμπηγνυόμενους χαλύβδινους πάσσαλους, οι οποίοι θα τοποθετηθούν στις κατάλληλες θέσεις με πλωτά μέσα. Οι διαστάσεις κάθε ναύδετου παραβολής είναι 9x9m (σε κάτοψη) και κάθε ναύδετου πρόσδεσης είναι 7x7m (σε κάτοψη). Τα ναύδετα συνδέονται μεταξύ τους μέσω μεταλλικών γεφυρωμάτων (catwalks), συνολικού μήκους 310μ.

Οι χωματοουργικές εργασίες των χερσαίων έργων περιλαμβάνουν γενικές εκσκαφές και επιχώσεις σε πάσης φύσεως έδαφος με οποιοδήποτε μέσο και σε οποιοδήποτε βάθος για τη μόρφωση των επιπέδων εφαρμογής και θεμελίωσης των κτιρίων, του εξοπλισμού και των δικτύων. Ειδικότερα:

- Προκαταρκτική γεωλογική και γεωτεχνική έρευνα πεδίου
- Γενικές εκσκαφές για τη διαμόρφωση του χώρου έδρασης των κτιριακών εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού. Τυχόν επιφανειακές φυτικές γαίες θα

- φυλάσσονται για την αξιοποίησή τους στις φυτεύσεις του περιβάλλοντος χώρου/διαχείριση αποβλήτων εκσκαφών κατασκευών και κατεδαφίσεων
- Εκσκαφές τάφρων και θεμελίων για την κατασκευή των ορυγμάτων των θεμελίων
  - Φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές καταλλήλων και υγείων προϊόντων εκσκαφών, που απαιτούνται για την κατασκευή επιχωμάτων, από τις θέσεις εξαγωγής τους σε θέσεις εντός του ακινήτου
  - Φορτοεκφορτώσεις και μεταφορά προϊόντων εκσκαφών, εφόσον προκύψει πλεόνασμα χωματισμών, προς περαιτέρω διαχείρισή τους σε αδειοδοτημένους χώρους.
  - Επιχώσεις με κατάλληλα και υγιή προϊόντα (περιλαμβάνουν την εναπόθεση, διάστρωση κατά στρώσεις 30cm, κατάβρεγμα και συμπύκνωση):
    - ✓ διαμορφωμένων χώρων μέσα στην περίμετρο των κτιριακών υποδομών, για τη διαμόρφωση της στάθμης εφαρμογής της υπόβασης των δαπέδων
    - ✓ των κενών των ορυγμάτων μετά της κατασκευής των θεμελίων και λοιπών οικοδομικών στοιχείων που κατασκευάζονται μέσα στα ορύγματα
    - ✓ της περιοχής χωροθέτησης των νέων έργων για την υποδοχή δαπέδου από σκυρόδεμα και εξοπλισμού παραγωγής
  - Συμπύκνωση επιχώσεων με κατάλληλα μέσα (οδοστρωτήρας, δονητικές πλάκες κ.λπ)
  - Διαμόρφωση με μικροεκσκαφές ή μικροεπιχώσεις της επιφάνειας των χώρων που έχουν υποστεί επέμβαση χώρου για την απόκτηση του επιθυμητού γεωμετρικού σχήματος και των απαιτούμενων κλίσεων και συμπύκνωση.
  - Διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου
  - Κατασκευή δικτύων υποδομής

Αντίστοιχα, οι εργασίες ανέγερσης των κτιριακών εγκαταστάσεων, εκτός από χωματοουργικές εργασίες, αφορούν στις ακόλουθες ενέργειες:

- Τοποθέτηση Ξυλότυπων
- Τοποθέτηση Σιδηρού Οπλισμού
- Σκυροδέτηση
- Τοποθέτηση Μεταλλότυπων
- Επένδυση Δαπέδων
- Τοποθέτηση πάνελ – τοιχοποιία

Τέλος, καθ' όλο το μήκος ο αγωγός θα τοποθετηθεί σε όρυγμα με επίχωση πάχους 1m και θα προστατεύεται από σύστημα καθοδικής προστασίας με σκοπό την παρεμπόδιση της ηλεκτροχημικής διάβρωσης. Στη διασταύρωση του αγωγού με τις οδικές αρτηρίες (ειδικά για τη διέλευση της Εθνικής Οδού) θα ακολουθηθεί η παρακάτω γενική διάταξη δηλαδή θα πραγματοποιηθεί οριζόντια διάτρηση προς αποφυγή της παρεμπόδισης κυκλοφορίας. Το τμήμα του αγωγού που θα διέλθει κάτω από την Εθνική Οδό θα εγκατασταθεί μέσα σε χιτώνιο, για να προστατευθεί.

### 6.2.3 Υποστηρικτικές εγκαταστάσεις

Στο πλαίσιο του σχεδιασμού του έργου δεν προβλέπεται η δημιουργία δανειοθαλάμων και αποθεσιοθαλάμων.

Τα αδρανή που θα χρησιμοποιηθούν για τις κατασκευές θα προέρχονται από:

- Νομίμως λειτουργούντα λατομεία της περιοχής.
- Πλεονάζοντα υλικά εκσκαφών άλλων έργων (δημόσιων ή ιδιωτικών).
- Δανειοθαλάμους άλλων έργων (δημόσιων ή ιδιωτικών) που διαθέτουν σχετική αδειοδότηση

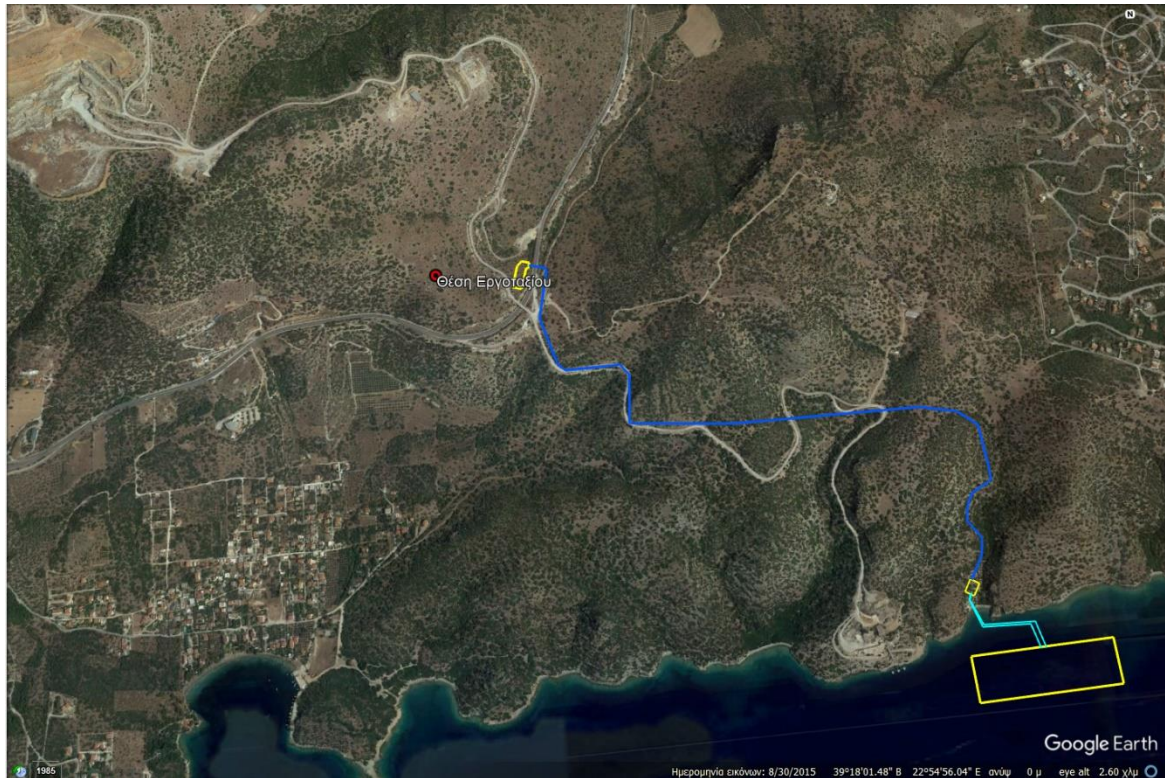
Στην περίπτωση κατά την οποία απαιτηθεί η δημιουργία επιπλέον χώρου διάθεσης περίσσειας υλικών προτείνεται να συνταχθεί Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη (ΤΕΠΕΜ) για την αναλυτική παρουσίαση του χώρου.

Τα πλεονάζοντα υλικά που θα προκύψουν στη φάση κατασκευής και δεν δύναται να αξιοποιηθούν στις εργασίες κατασκευής, θα διατεθούν σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, σε σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης ΑΕΚΚ, σύμφωνα με την Απόφαση 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312/24-8-2010). Εναλλακτικά δύναται να αποτεθούν σε περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο αποθεσιοθάλαμο ή σε ΧΥΤΑ ή σε περιοχές που εκτελούνται άλλα έργα, τα οποία διαθέτουν εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους και στα οποία τα εν λόγω υλικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ή σε ανενεργά λατομεία ή μέσω συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης.

Ο κεντρικός χώρος υποστήριξης των κατασκευών (κεντρικό εργοτάξιο) τοποθετείται πλησίον του νέου μετρητικού σταθμού (PRMS). Θα χρησιμοποιηθούν, επίσης, οι χώροι των κατασκευών, στους οποίους σταθμεύει και συντηρείται ο εξοπλισμός και διατηρούνται τα χρησιμοποιούμενα υλικά. Για τη χρήση των χώρων αυτών θα συνταχθεί, αν απαιτηθεί, ΤΕΠΕΜ.

Κάτωθι απεικονίζεται σε απόσπασμα Google Earth η ενδεικτική θέση του εργοταξίου πλησίον του νέου μετρητικού σταθμού (PRMS).





**Σχήμα 6-10** Απόσπασμα Google Earth, όπου με κίτρινα πολύγωνα απεικονίζονται ο πλωτός τερματικός σταθμός, ο παράκτιος θάλαμος δικλίδων & ο σταθμός μέτρησης & ρύθμισης της πίεσης, με γαλάζιο χρώμα η όδευση των υποθαλάσσιων αγωγών & με μπλέ γραμμή η όδευση του χερσαίου αγωγού, ενώ με κόκκινο σημείο υποδεικνύεται η ενδεικτική θέση χωροθέτησης του εργοταξίου.

#### 6.2.4 Αναγκαία υλικά κατασκευής

##### Θαλάσσια Έργα

Τα απαιτούμενα υλικά κατασκευής είναι οπλισμένο σκυρόδεμα για τα ναύδετα και τους κεφαλόδεσμους των πασσάλων, και δομικός χάλυβας για τους πασσάλους θεμελίωσης και για τις λοιπές μεταλλικές κατασκευές.

Λόγω της θέσης και της φύσης του έργου, η κύρια κατηγορία έκθεσης σύμφωνα με τον EN 206-1 είναι η XS, δηλαδή κίνδυνος διάβρωσης από χλωριούχα θαλασσινού νερού. Η κατηγοριοποίηση αυτή αναλύεται περαιτέρω σε XS1 (έκθεση σε αερομεταφερόμενα άλατα θαλάσσης, χωρίς επαφή με το νερό) για την μεταλλική ράμπα πρόσβασης, XS2 (στοιχείο μόνιμα βυθισμένο σε θαλασσινό νερό) για τα μεγαλύτερα μέρη των πασσάλων και XS3 (στοιχεία σε ζώνες παλίρροιας και παφλασμού) για τα ναύδετα, τους κεφαλόδεσμους και τα ανώτερα τμήματα των πασσάλων.

Καθώς όλες οι κατασκευές οπλισμένου σκυροδέματος εμπίπτουν στην κατηγορία XS3, ο Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 ορίζει ως ελάχιστη ποιότητα σκυροδέματος για το παρόν έργο την C30/37, με οπλισμούς B500c.

Άλλα υλικά που αναμένεται να απαιτηθούν αναμένεται να περιλαμβάνουν:

- Σίδηρος

- Αλουμίνιο
- Χυτοσίδηρος
- Χαλίκι
- Στύλοι για το φράχτη
- Αγκαθωτό σύρμα
- Άσφαλτος
- Σωλήνες PVC
- Σωλήνες σκυροδέματος (διάφορων διαμέτρων)
- Χώμα / υλικό απόθεσης κλπ.

Η προμήθεια των ως άνω αναφερόμενων υλικών θα πραγματοποιηθεί νόμιμα από το εμπόριο και κατά προτίμηση από τοπικές επιχειρήσεις – προμηθευτές.

Για την Λιμενική Υποδομή, σύμφωνα με την εκτίμηση που έχει γίνει στα πλαίσια της παρούσας ΜΠΕ τα βασικά απαιτούμενα υλικά και οι ποσότητες αυτών καταγράφονται κάτωθι:

Υλικά	Ποσότητα
Σκυρόδεμα	2.000 m <sup>3</sup>
Χάλυβας πασσάλων	4.000.000 kg
Δομικός Χάλυβας	300.000 kg
Σιδηρούς σπλισμός	200.000 kg

Πλέον των ανωτέρω θα απαιτηθούν δύο χαλύβδινοι υποθαλάσσιοι αγωγοί (χάλυβας X65 QE / NE), συνολικού μήκους 530,00m.

#### Χερσαίος σταθμός μέτρησης & ρύθμισης της πίεσης

Για τον χερσαίο σταθμό μέτρησης & ρύθμισης της πίεσης, σύμφωνα με την εκτίμηση που έχει γίνει στα πλαίσια της παρούσας ΜΠΕ τα απαιτούμενα υλικά και οι ποσότητες αυτών καταγράφονται κάτωθι:

ΓΕΝΙΚΑ ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ	μ.μ.	Τελικές Ποσότητες
ΕΚΣΚΑΦΕΣ	m <sup>3</sup>	8.750
ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ	m <sup>3</sup>	8.750
ΕΠΙΠΡΟΣΘΕΤΑ ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ ΓΙΑ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ		
ΕΚΣΚΑΦΕΣ	m <sup>3</sup>	60
ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΜΕ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΕΚΣΚΑΦΗΣ	m <sup>3</sup>	33
<b>ΕΔΑΦΟΠΛΑΚΑ ΣΤΑΘΜΟΥ ΑΓΩ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ</b>		

<b>ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ 35m x 25m ΠΑΧΟΥΣ 20cm</b>		
ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ C25/30	m <sup>3</sup>	175
ΧΑΛΥΒΑΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ B500c	KG	14.000
ΕΞΥΓΙΑΝΤΙΚΕΣ ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΑΠ'Ο ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΠΑΧΟΥΣ 40cm	m <sup>3</sup>	350
<b>ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ PIG LAUNCHER</b>		
ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ C25/30	m <sup>3</sup>	5
ΧΑΛΥΒΑΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ B500c	KG	600
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ C12/16 ΠΑΧΟΥΣ 10cm	m <sup>3</sup>	1
<b>ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ</b>		
ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ ΜΕ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟ ΣΥΡΜΑ ΚΑΙ 3 ΣΕΙΡΕΣ ΑΓΚΑΘΩΤΟΥ ΣΥΡΜΑΤΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΥΨΟΥΣ 2,5m	m	114
ΔΙΠΛΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΠΥΛΗ ΠΛΑΤΟΥΣ 6m	No	1
ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ C25/30 ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΣΤΥΛΩΝ ΠΕΡΙΦΡΑΞΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΟΥ ΤΟΙΧΕΙΟΥ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΥΔΑΤΩΝ	m <sup>3</sup>	18
ΧΑΛΥΒΑΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ B500c	KG	1.100

Τα απαιτούμενα υλικά θα ληφθούν από νομίμως λειτουργούντες εγκαταστάσεις στην ευρύτερη περιοχή του έργου. Τα υλικά των επιχώσεων θα καλυφθούν από τα υλικά των εκσκαφών και σε περίπτωση έλλειψης θα ληφθούν από νομίμως λειτουργούντες εγκαταστάσεις ΑΕΚΚ, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

### Χερσαίος αγωγός

Αναφορικά με τα απαιτούμενα υλικά κατασκευής του χερσαίου αγωγού αυτά, σύμφωνα με την εκτίμηση που έχει γίνει στα πλαίσια της παρούσας ΜΠΕ, αφορούν τα κάτωθι:

ΤΑΦΡΟΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΓΩΓΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ	μ.μ.	Τελικές Ποσότητες
ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΤΑΦΡΟΥ	m <sup>3</sup>	12.400
ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΤΑΦΡΟΥ ΜΕ ΑΜΜΟ ΛΑΤΟΜΕΙΟΥ (PADDING BACKFILL)	m <sup>3</sup>	11.040
ΚΑΤΩΤΕΡΗ ΣΤΡΩΣΗ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΑΓΩΓΟΥ ΠΑΧΟΥΣ 20cm (ΥΛΙΚΟ ΣΤΡΩΣΗΣ: ΑΜΜΟΣ ΛΑΤΟΜΕΙΟΥ)	m <sup>3</sup>	750

ΑΝΩΤΕΡΑ ΣΤΡΩΣΗ ΕΠΙΧΩΣΗΣ (CAPPING LAYER) ΠΑΝΩ ΑΠΟ ΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ ΠΑΧΟΥΣ 20cm (ΥΛΙΚΟ ΣΤΡΩΣΗΣ: ΑΜΜΟΣ ΛΑΤΟΜΕΙΟΥ)	m <sup>3</sup>	1.760
<b>ΤΕΧΝΙΚΟ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΥΠΟΓΕΙΑΣ ΟΔΕΥΣΗΣ ΑΓΩΓΟΥ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΕΘΝΙΚΗ ΟΔΟ</b>		
ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ C25/30	m <sup>3</sup>	18
ΧΑΛΥΒΑΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ B500c	KG	1.100

Πλέον των ανωτέρω θα απαιτηθεί χαλύβδινος αγωγός (χάλυβας X65 QE / NE) 2.037,05m. Τα απαιτούμενα υλικά θα ληφθούν από νομίμως λειτουργούντες εγκαταστάσεις στην ευρύτερη περιοχή του έργου. Τα υλικά των επιχώσεων θα καλυφθούν από τα υλικά των εκσκαφών και σε περίπτωση έλλειψης θα ληφθούν από νομίμως λειτουργούντες εγκαταστάσεις ΑΕΚΚ, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

### Οδός πρόσβασης

Αναφορικά με τα απαιτούμενα υλικά κατασκευής της οδού πρόσβασης αυτά, σύμφωνα με την εκτίμηση που έχει γίνει στα πλαίσια της παρούσας ΜΠΕ, αφορούν τα κάτωθι:

ΔΡΟΜΟΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΜΗΚΟΥΣ 1,5Km (ΕΠΙ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ)	M.M.			Τελικές Ποσότητες
ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ	m <sup>3</sup>	600	3	1.500
ΥΛΙΚΟ ΥΠΟΒΑΣΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΠΑΧΟΥΣ 25cm ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΤΠ Ο 150	m <sup>3</sup>	2.250	15	33.750
ΥΛΙΚΟ ΒΑΣΗΣ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΠΑΧΟΥΣ 15cm ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΤΠ Ο 155	m <sup>3</sup>	1.350	15	20.250

Τα απαιτούμενα υλικά θα ληφθούν από νομίμως λειτουργούντες εγκαταστάσεις στην ευρύτερη περιοχή του έργου. Τα υλικά των επιχώσεων θα καλυφθούν από τα υλικά των εκσκαφών και σε περίπτωση έλλειψης θα ληφθούν από νομίμως λειτουργούντες εγκαταστάσεις ΑΕΚΚ, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία

### **6.2.5 Εκροές Υγρών Αποβλήτων**

Τα βασικά είδη υγρών αποβλήτων που αναμένεται να παραχθούν κατά την κατασκευή είναι:

- Αστικά λύματα από τους εργαζομένους: Για την εξυπηρέτηση της προσωπικής υγιεινής των εργαζόμενων θα τοποθετηθεί κατάλληλος αριθμός καμπινών χημικών τουαλετών. Με την χρήση των κατάλληλων χημικών αντιμετωπίζεται το μικροβιακό φορτίο και οι οσμές. Η απομάκρυνση και διαχείριση των αποβλήτων θα γίνεται από εταιρεία που έχει εξειδίκευση και αδειοδότηση. Ο αριθμός και η θέση των χημικών τουαλετών θα προσαρμοστεί ανάλογα με τον αριθμό των εργαζομένων.
- Υγρά απόβλητα από κατασκευαστικές εργασίες και τη συντήρηση εργοταξιακού εξοπλισμού: Πλεονάζουσες ουσίες από χρώματα, διαλύτες και μονωτικά υλικά στις συσκευασίες τους, θα πρέπει να συγκεντρώνονται και να διατίθενται χωριστά από τα αστικού τύπου απόβλητα και τα απορρίμματα. Υπολείμματα από ορυκτέλαια και

λιπαντικά θα συλλέγονται σε ειδικούς κάδους και θα δίνονται για διαχείριση σε αδειοδοτημένες εταιρίες. Οι πιθανές ποσότητες καυσίμων και λιπαντικών που διαρρεύσουν, θα πρέπει να συλλέγονται με προσροφητικά υλικά και να διατίθενται για κατάλληλη διαχείριση.

- Απόβλητα κατά την σκυροδέτηση: Κατά την φάση των εργασιών θα ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα, ώστε να αποφευχθεί η διαρροή νερού με εκπλύματα που περιέχουν ποσότητες τσιμέντου στην περιβάλλουσα περιοχή εκτέλεσης των έργων.
- Απόβλητα από την υδραυλική δοκιμή των αγωγών: Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας κατασκευής όλου του σωληναγωγού, από την υποθαλάσσια μονάδα PLEM ως τον νέο μετρητικό σταθμό, θα ακολουθήσει το στάδιο της υδραυλικής δοκιμής, σύμφωνα με τα Εθνικά και διεθνή πρότυπα.

### Αστικά Λύματα

Υγρά απόβλητα παράγονται από τα ανθρωπογενή λύματα του εργοταξίου, από τους χώρους υγιεινής κ.λπ.. Για το λόγο αυτό, στον εργοταξιακό χώρο θα υπάρχουν κινητά αποχωρητήρια για χρήση από το προσωπικό και τα παραγόμενα λύματα θα διαχειρίζονται από τον Ανάδοχο του έργου με τη μεταφορά τους σε υφιστάμενη εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων (μέθοδος διάθεσης D8). Οι ποσότητες των ανθρωπογενών λυμάτων θα είναι μικρές και απολύτως διαχειρίσιμες. Ειδικότερα το προσωπικό για την κατασκευή του έργου εκτιμάται ότι θα ανέρχεται κατά μέσο όρο σε 200 άτομα κατά όλη την διάρκεια κατασκευής του έργου και η εκτιμώμενη ποσότητα αστικών λυμάτων ανά ημέρα ανέρχεται σε:  $200 \text{ άτομα} \times 50 \text{ lt/d} = 10.000 \text{ l/d}$  ή  $10 \text{ m}^3/\text{d}$ .

Όσον αφορά τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά θα είναι ανάλογα των συνηθών αστικών λυμάτων. Ακολούθως γίνεται μια εκτίμηση των ποσοτικών στοιχείων των ποιοτικών χαρακτηριστικών αυτών.

- ⊙ BOD5:  $200 \text{ άτομα} \times 65 \text{ g/άτομο την ημέρα} \times 0,5 \text{ d} = 6.500 \text{ g/d} = 6,5 \text{ Kg/d}$
- ⊙ TSS:  $200 \text{ άτομα} \times 90 \text{ g/άτομο την ημέρα} \times 0,5 \text{ d} = 9.000 \text{ g/d} = 9 \text{ Kg/d}$
- ⊙ TN:  $200 \text{ άτομα} \times 12,5 \text{ g/άτομο την ημέρα} \times 0,5 \text{ d} = 1250 \text{ g/d} = 1,250 \text{ Kg/d}$
- ⊙ TP:  $200 \text{ άτομα} \times 3 \text{ g/άτομο την ημέρα} \times 0,5 \text{ d} = 300 \text{ g/d} = 0,3 \text{ Kg/d}$

### Εκροές υγρών αποβλήτων - Παράγωγα μηχανημάτων

Δεν αναμένονται να παραχθούν σημαντικές ποσότητες εκροών, λόγω των χαρακτηριστικών των έργων που προτείνονται. Σε κάθε περίπτωση ωστόσο, θα πρέπει να ληφθούν απαραίτητα μέτρα προστασίας, τα οποία εστιάζονται σε:

- η χρήση νερού κατά τις εργασίες κατασκευής θα πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή, ούτως ώστε να αποφευχθούν ανεξέλεγκτες διαρροές υδάτων,
- η χρήση νερού θα γίνεται με μέτρο και θα περιορίζεται αποκλειστικά στο μέτωπο των εργασιών, ενώ θα υπάρχει μέριμνα για την ομαλή παροχέτευση των όποιων απορροών,
- επιπλέον, θα αποφεύγεται η εκτέλεση χωματουργικών εργασιών κατά τη διάρκεια υψηλών βροχοπτώσεων στην περιοχή.



Ο χαρακτηρισμός, η αποθήκευση και η διαχείριση των υγρών εμπίπτουν στην παρακάτω νομοθεσία, από την οποία απορρέουν και οι υποχρεώσεις του ιδιοκτήτη της δραστηριότητας (Κάτοχος επικίνδυνων αποβλήτων):

- ✓ ΥΑ 13588/725/2006 – ΦΕΚ 383/Β'/28.03.2006 «Μέτρα και όροι για τη διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων», στην οποία προδιαγράφονται οι υποχρεώσεις του κατόχου επικίνδυνων αποβλήτων, δίνονται οι κατηγορίες κατάταξης επικίνδυνων αποβλήτων (Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων σύμφωνα με το Παράρτημα της απόφασης 2000/532/ΕΚ, όπως έχει τροποποιηθεί με τις Αποφάσεις 2001/118/ΕΚ, 2001/119/ΕΚ και 2001/573/ΕΚ της Επιτροπής Ε.Κ.) και τέλος περιγράφονται λοιπές υποχρεώσεις όπως εξυγίανση ρυπασμένων χώρων κ.λπ.
- ✓ ΚΥΑ 24944/1159/2006 – ΦΕΚ 791/30.06.2006 «Έγκριση Γενικών Τεχνικών Προδιαγραφών για την διαχείριση επικίνδυνων αποβλήτων» όπου προδιαγράφονται οι όροι για τη σωστή συλλογή, συσκευασία, σήμανση, αποθήκευση και διακίνηση επικίνδυνων αποβλήτων.
- ✓ Προεδρικό Διάταγμα 82 – ΦΕΚ 64/02.03.2004 «Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων».
- ✓ Νόμος 2939/2001 - «Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση συσκευασιών και άλλων προϊόντων – Ίδρυση ΕΟΕΔΣΑΠ και άλλες διατάξεις».
- ✓ Προεδρικό Διάταγμα 115 – ΦΕΚ 80/05.03.2004, σχετικά με τη διαχείριση ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών.
- ✓ Προεδρικό Διάταγμα 115 – ΦΕΚ 82/05.03.2004 «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού σχεδιασμού».

Στο εργοτάξιο θα είναι διαθέσιμα υλικά συλλογής παρόμοιων διαρροών και όλα τα έλαια και λιπαντικά θα συλλέγονται σε δοχεία και θα απομακρύνονται από αδειοδοτημένους φορείς σύμφωνα με τη σχετική νομοθεσία.

Σε κάθε περίπτωση θα τυγχάνουν εφαρμογής και τα εξής:

- ◆ Η διαχείριση των χρησιμοποιουμένων ορυκτελαίων θα 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 χρησιμοποιουμένων ορυκτελαίων», το οποίο αντικατέστησε την ΚΥΑ 98012/2001/96.
- ◆ Τα απόβλητα λιπαντικά έλαια και υγρά κάθε τύπου θα συγκεντρώνονται ξεχωριστά ανά κατηγορία σε κατάλληλες δεξαμενές χωρητικότητας ή σε βαρέλια και θα αποθηκεύονται προσωρινά σε στεγασμένο χώρο.
- ◆ Η διαχείριση των τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων θα γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις της ΚΥΑ ΗΠ 13588/725/2006 (ΦΕΚ 383Β'/28-3-2006) «Αντικατάσταση της ΚΥΑ 19396/ 1546/97 (ΦΕΚ 604Β/18-7-1997)», όπως τροποποιήθηκε από την Υ.Α. 8668/2007, (ΦΕΚ 187/Β/2.3.2007), την Υ.Α. οικ. 146163/2012, (ΦΕΚ 1537/Β/8.5.2012) και τον Ν. 4042/2012, (ΦΕΚ 24/Α/13.2.2012).
- ◆ Η διαχείριση των Αποβλήτων Λιπαντικών Ελαίων (ΑΛΕ) που θα συλλέγονται στο έργο σε δεξαμενές ή βαρέλια, όπως προαναφέρθηκε θα γίνεται από εταιρεία που διαθέτει τις απαιτούμενες άδειες, με τις οποίες θα συνάψει σύμβαση ο φορέας του έργου.

### Απόβλητα από την υδραυλική δοκιμή των αγωγών

Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας κατασκευής όλου του σωληναγωγού, από την υποθαλάσσια μονάδα PLEM ως τον νέο μετρητικό σταθμό (χερσαίου & υποθαλάσσιων), θα ακολουθήσει το στάδιο της υδραυλικής δοκιμής, σύμφωνα με τα Εθνικά και διεθνή πρότυπα. Η υδραυλική δοκιμή προτείνεται να γίνει με θαλασσινό νερό από κατάλληλο σημείο. Η πρόσληψη θα γίνει με σωλήνα που θα τοποθετηθεί και το νερό θα αντλείται στην ακτή με χρήση αντλιών. Το αντλούμενο νερό κατ' αρχήν θα φιλτράρεται, ώστε να απομακρύνεται τυχόν ίζημα που βρίσκεται εν αιωρήσει σε αυτό και εν συνεχεία θα γίνεται χημική επεξεργασία αυτού σε κατάλληλη εγκατάσταση που θα βρίσκεται επί της ακτής.

Επειδή η ονομαστική πίεση σχεδιασμού του αγωγού είναι ίση με 110bar, η υδραυλική πίεση δοκιμής θα γίνει σε μία πίεση από 130 έως 150 bar. Αυτό σημαίνει ότι το νερό, αν και ασυμπίεστο υγρό σε χαμηλές πιέσεις, θα υποστεί μία σχετική μεταβολή της πυκνότητάς του λόγω της μεγάλης αύξησης της πίεσης.

Επειδή στην προτεινόμενη λύση ο αγωγός δεν είναι ενιαίος κατά το θαλάσσιο και χερσαίο μέρος του, τότε η πλήρωση με νερό θα πρέπει να γίνει για έκαστο αγωγό και εκτιμάται ότι θα χρησιμοποιηθούν 500m<sup>3</sup> νερού. Παρόλο που η ποσότητα αυτή του νερού είναι σχετικά μικρή επιλέγεται η χρήσης του θαλασσινού νερού σε σχέση με του γλυκού νερού σαν νερό υδραυλικής δοκιμής, προς την πλευρά της οικονομίας νερού.

Το θαλασσινό νερό σχετίζεται με φαινόμενα διάβρωσης λόγω της παρουσίας διαλυμένου οξυγόνου στο θαλασσινό νερό καθώς και λόγω της παρουσίας και της ανάπτυξης βακτηρίων. Για την αποφυγή της διάβρωσης όσο και των φαινομένων βιολογικής διάβρωσης, θα γίνει χρήση προσθετικών ουσιών όπως:

- αναστολείς διάβρωσης (πολυ-φωσφορικά ή πολυ-φωσφορικά με αμίνες).
- ουσίες εκκαθάρισης του οξυγόνου (oxygen scavengers) από το νερό (διθειώδης αμμωνία- διθειώδες νάτριο – θειώδες κάλιο).
- βιοκτόνες ουσίες (Γλουταραλδεΐδη, άλατα τεταρτοταγούς αμμωνίου, THPS).
- Μονοαιθυλενογλυκόλη (MEG), ως υγρό συντήρησης, εγκατάστασης ή προετοιμασίας.
- Χρωστική ουσία, για την ανίχνευση τυχόν διαρροών σε υποθαλάσσιες φλάντζες κατά τη διάρκεια της υδραυλικής δοκιμής.

Το σύνολο των ανωτέρω ουσιών που θα χρησιμοποιηθούν θα περιλαμβάνονται στη λίστα PLONOR, η οποία αποτελεί ένα διεθνώς αναγνωρισμένο κατάλογο χημικών ουσιών, για τις οποίες ο Οργανισμός OSPAR έκρινε ότι ενέχουν ελάχιστο ή καθόλου κίνδυνο για το περιβάλλον και ως εκ τούτου η χρήση και απόρριψή τους στο περιβάλλον είναι αποδεκτή.

Κατά τη διάρκεια της ροής μέσα στον αγωγό η συγκέντρωση των ως άνω ουσιών θα μειωθεί, λόγω της χημικής αντίδρασης με τα συστατικά του θαλασσινού νερού (π.χ. οι ουσίες εκκαθάρισης οξυγόνου αφαιρούν το οξυγόνο που έχει διαλυθεί στο θαλασσινό νερό

αντιδρώντας με αυτό). Επομένως, στο σημείο διάθεσης στο τέλος του αγωγού αναμένεται χαμηλότερη συγκέντρωση αυτών σε σχέση με αυτή που χρησιμοποιήθηκε αρχικά.

Σε κάθε περίπτωση οι απορριπτόμενες συγκεντρώσεις, όπως καταγράφονται παραπάνω, υπολογίζονται στο σημείο απόρριψης. Μετά την απόρριψη στη θάλασσα, το επεξεργασμένο θαλασσινό νερό θα αρχίσει αμέσως να διαχέεται στη στήλη του νερού και επομένως η συγκέντρωση χημικών ουσιών θα μειωθεί περαιτέρω λόγω της αραίωσης και των θαλασσιών ρευμάτων, φτάνοντας τάχιστα σε αμελητέα συγκέντρωση.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται ο τρόπος διαχείρισης και διάθεσης των υγρών αποβλήτων κατά τη φάση κατασκευής.

**Πίνακας 6-1 Τρόπος διαχείρισης και διάθεσης των υγρών αποβλήτων κατά τη φάση κατασκευής**

Υγρά απόβλητα κατά τη φάση κατασκευής	Ποσότητες	Κωδικός ΕΚΑ	Τρόπος διαχείρισης
Λύματα Προσωπικού	10m <sup>3</sup> /d	-	Χημικές τουαλέτες (μίσθωση) – εκκένωση μέσω ειδικού οχήματος του προμηθευτή
Ειδικά Υγρά Απόβλητα	150l	13 01 12* 13 01 10* 13 01 11* 13 02 06* 13 02 07*	Συλλογή σε πλαστικά δοχεία συσκευασίας – Διάθεση σε εγκεκριμένους συλλέκτες
Νερό από την υδραυλική δοκιμή των αγωγών	-	-	Θάλασσα

Κατά τη φάση της κατασκευής παραγωγή αποβλήτων θα έχουμε από τα λιπαντικά των μηχανημάτων στην περιοχή προσαιγιάλωσης αλλά και των μηχανών των πλοίων που χρησιμοποιούνται.

Επίσης, στα πλοία υπάρχει περίπτωση να δημιουργούνται κάποια κατάλοιπα πετρελαιοειδών και νερά σεντίνας.

Τα υγρά απόβλητα που παράγονται στα πλοία της κατασκευής, βάσει της ΚΥΑ 3122.3-15/71164/21 (ΦΕΚ 4790/Β/21), όπως ισχύει θα παραμένουν στα πλοία και θα παραδίδονται στην εγγύτερη λιμενική εγκατάσταση παραλαβής αποβλήτων ή στο επόμενο λιμάνι που θα καταπλεύσουν.

Σε κάθε περίπτωση αναφέρεται ότι, όλα τα απόβλητα που παράγονται κατά την κατασκευή του έργου θα παραλαμβάνονται από εξουσιοδοτημένους παρόχους υπηρεσιών συλλογής και διαχείρισης αποβλήτων που λειτουργούν στην περιοχή, δηλαδή Ελληνικές εταιρείες, οι οποίες θα διαθέτουν τις σχετικές άδειες από το Ελληνικό κράτος για να διαχειρίζονται και να απορρίπτουν απόβλητα.

### 6.2.6 Πλεονάζοντα ή άχρηστα υλικά ή στερεά απόβλητα που θα παραχθούν

Από τις κατασκευαστικές εργασίες αναμένεται να προκύψουν οι ακόλουθες γενικές κατηγορίες αποβλήτων:

- απόβλητα εκσκαφών κατασκευών και κατεδαφίσεων – οικοδομικά απόβλητα, τα οποία θα συλλέγονται χωριστά και θα παραδίδονται στο εγκεκριμένο εναλλακτικό συλλογικό σύστημα διαχείρισης ΑΕΚΚ
- άδειες συσκευασίες που περιέχουν υπολείμματα από επικίνδυνα υλικά, τα οποία δεν διατίθενται με τα αστικού τύπου απόβλητα, αντιθέτως θα συγκεντρώνονται χωριστά και θα δίνονται για διαχείριση στα κατάλληλα αδειοδοτημένες εταιρείες
- μεταχειρισμένα ελαστικά ή και ανταλλακτικά από τις επισκευές και συντηρήσεις των μηχανημάτων έργου, τα οποία θα συγκεντρώνονται χωριστά και συλλέγονται από ανάλογη αδειοδοτημένη εταιρία
- απορρίμματα αστικού τύπου των εργαζομένων, τα οποία θα συλλέγονται και διατίθενται στο σύστημα αποκομιδής απορριμμάτων του δήμου

Ακολούθως, παρατίθεται ενδεικτικός πίνακας των αποβλήτων που αναμένεται να προκύψουν από τη φάση κατασκευής των προτεινόμενων έργων, με τους αντίστοιχους κωδικούς ΕΚΑ:

**Πίνακας 6-2 Κατάλογος αποβλήτων που αναμένεται να προκύψουν κατά τη φάση κατασκευής των προτεινόμενων έργων**

	Κωδικός ΕΚΑ	Περιγραφή αποβλήτου
<b>Επικίνδυνα Απόβλητα</b>		
■	06 03 13*	Στερεά άλατα και διαλύματα που περιέχουν βαρέα μέταλλα
■	06 13 02*	Εξαντλημένος ενεργός άνθρακας (εκτός 06 07 02)
■	07 01 03*	Οργανικοί αλογονούχοι διαλύτες, υγρά πλυσίματος και μητρικά υγρά
■	07 02 14*	Απόβλητα από πρόσθετα που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες
■	07 02 16*	Απόβλητα που περιέχουν επικίνδυνες σιλικόνες
■	07 07 11*	Λάσπες από επιτόπου επεξεργασία υγρών εκροής που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες
■	08 01 13*	Λάσπες από χρώματα ή βερνίκια που περιέχουν οργανικούς διαλύτες ή άλλες επικίνδυνες ουσίες

▪	08 04 09*	Απόβλητα κολλών και στεγανωτικών υλικών που περιέχουν οργανικούς διαλύτες ή άλλες επικίνδυνες ουσίες
▪	08 04 15*	Υδατικά υγρά απόβλητα που περιέχουν κόλλες ή στεγανωτικά υλικά με οργανικούς διαλύτες ή άλλες επικίνδυνες ουσίες
▪	13 01 10*	μη χλωριωμένα υδραυλικά έλαια με βάση τα ορυκτά
▪	13 01 11*	Συνθετικά υδραυλικά έλαια
▪	13 01 13*	Άλλα υδραυλικά έλαια
▪	13 02 04*	Χλωριωμένα έλαια μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης με βάση τα ορυκτά
▪	13 02 05*	μη χλωριωμένα έλαια μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης με βάση τα ορυκτά
▪	13 02 08*	άλλα έλαια μηχανής, κιβωτίου ταχυτήτων και λίπανσης
▪	16 06 01*	Μπαταρίες μολύβδου
▪	16 01 07*	φίλτρα λαδιού
▪	20 01 23*	απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει χλωροφθοράνθρακες
▪	16 06 01*	μπαταρίες μολύβδου
▪	16 06 02*	Μπαταρίες Ni-Cd
▪	16 07 08*	απόβλητα που περιέχουν πετρέλαιο
▪	16 10 01*	υδαρή υγρά απόβλητα που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες
▪	17 05 03*	Χώματα και πέτρες που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες
▪	20 01 21*	σωλήνες φθορισμού και άλλα απόβλητα περιέχοντα υδράργυρο
▪	20 01 35*	Απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός άλλος από τον αναφερόμενο στα σημεία 20 0121 και 20 0123 που περιέχει επικίνδυνα συστατικά στοιχεία
<b>Μη Επικίνδυνα Απόβλητα</b>		
▪	15 01 01	συσκευασία από χαρτί και χαρτόνι
▪	15 01 02	συσκευασία από χαρτί και χαρτόνι
▪	15 01 03	ξύλινη συσκευασία
▪	15 01 04	μεταλλική συσκευασία
▪	15 02 03	Απορροφητικά υλικά, υλικά φίλτρων, υφάσματα σκουπίσματος και προστατευτικός ρουχισμός άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 15 02 02
▪	16 01 03	ελαστικά στο τέλος του κύκλου ζωής τους
▪	16 01 15	αντιψυκτικά υγρά εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 16 01 14
▪	16 01 17	σιδηρούχα μέταλλα
▪	16 02 14	απορριπτόμενος εξοπλισμός που περιέχει επικίνδυνα συστατικά στοιχεία άλλος από τον αναφερόμενο στα σημεία 16 02 09 έως 16 02 13
▪	16 05 05	αέρια σε δοχεία πίεσης εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 16 05 04
▪	17 01 01	σκυρόδεμα
▪	17 02 01	Ξύλο
▪	17 04 11	καλώδια εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 17 04 10
▪	17 05 04	Χώματα και πέτρες άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 03
▪	17 05 06	Μπάζα εκκαφών άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 05
▪	20 01 01	χαρτιά και χαρτόνια
▪	20 01 30	απορρυπαντικά άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 20 0129
▪	20 01 36	Απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός άλλος από τον αναφερόμενο στα σημεία 20 0121 , 20 0123 και 20 0135
▪	20 01 39	Πλαστικά
▪	20 03 01	ανάμεικτα δημοτικά απόβλητα



Η διάνοιξη του ορύγματος, η καταβίβαση και τοποθέτηση του χερσαίου αγωγού, εκτιμάται ότι θα οδηγήσει σε χώματα, πέτρες και βράχους όγκου. Τα απόβλητα αυτά δεν χαρακτηρίζονται ως επικίνδυνα (κατάταξη κατά ΕΚΑ 17 05 04), καθώς δεν υπάρχουν ρυπασμένα εδάφη στην περιοχή που θα γίνουν εκσκαφές. Αυτά θα αποθηκεύονται για να χρησιμοποιηθούν στην επίχωση, ενώ οι επιπλέον ποσότητες θα διαχειριστούν σύμφωνα με τις προβλέψεις της ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312Β/24.08.2010) για την εναλλακτική διαχείριση των ΑΕΚΚ.

Για τα επικίνδυνα απόβλητα που παράγονται κατά την κατασκευή του έργου όπως μογιές, υλικά επικάλυψης, υλικά από ρυπασμένο έδαφος, βιοκτόνα μπαταρίες, λάμπες φθορισμού, λάσπη διάτρησης, ράβδοι συγκόλλησης, ο ανάδοχος θα επιλέξει τους πλέον κατάλληλους φορείς/εταιρείες για τη συλλογή και επεξεργασία των αποβλήτων. Η σωστή διαχείριση των επικινδύνων αποβλήτων κατά την κατασκευή θα διασφαλίσει ότι δεν πρόκειται να προκληθούν σημαντικές επιπτώσεις σαν αποτέλεσμα της χρήσης ή της απόρριψής τους. Σε κάθε περίπτωση, μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής, οποιαδήποτε εναπομείναντα υλικά στο εργοτάξιο θα απομακρυνθούν και θα απορριφθούν σε ειδικά προβλεπόμενους χώρους.

Τα απόβλητα που παράγονται στα πλοία της κατασκευής, βάσει της ΚΥΑ 3122.3-15/71164/21 (ΦΕΚ 4790/Β/21), όπως ισχύει θα παραμένουν στα πλοία και θα παραδίδονται στην εγγύτερη λιμενική εγκατάσταση παραλαβής αποβλήτων ή στο επόμενο λιμάνι που θα καταπλεύσουν.

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με ANNEX IV της Δ.Σ. MARPOL (Prevention of Pollution by Sewage from Ships (imo.org)) όπως τροποποιήθηκε και ισχύει για πλοία (άνω των 400 GT) τα οποία φέρουν εξοπλισμό επεξεργασίας λυμάτων (Sewage Treatment Plant-STP), επιτρέπεται η απόρριψη τους σε απόσταση άνω των 3 ναυτικών μιλίων από την πλησιέστερη ακτή. Με την: Αριθμ. Φακέλου: 531.5-6/2012 ΚΥΑ (Β'3266/2012) έγινε αποδεκτή η τροποποίηση RESOLUTION MEPC.200 (62) στο εθνικό δίκαιο (ίδη σελ. 48782 υπόψη ΚΥΑ).

### **6.2.7 Εκπομπές ρύπων στον αέρα**

Κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων του υπό μελέτη έργου αναμένεται να εκπέμπονται σωματίδια σκόνης από τη διακίνηση των χωμάτων, και ρύποι από τη λειτουργία των μηχανημάτων και των οχημάτων, ενώ και κάποιες εκπομπές θα προκύψουν από τη κυκλοφορία των οχημάτων στην περιοχή που θα εκτελούνται τα έργα. Σημειώνεται, επίσης ότι η φάση κατασκευής αναμένεται να διαρκέσει 18 με 24 μήνες, γεγονός που καθιστά τις αέριες εκπομπές μη μόνιμες σε αντίθεση με την ανάλυση διασποράς που προηγήθηκε και αφορά στη λειτουργία της πλωτής μονάδας αποθήκευσης και επαναεριοποίησης ΥΦΑ (FSRU).

Κατά την φάση της κατασκευής του έργου, οι πλειοψηφία των εκπομπών που αναμένεται να υπάρξουν στην ατμόσφαιρα εντοπίζονται κατά μήκος της χάραξης του αγωγού και προέρχονται από τις εργασίες εκσκαφής και μεταφοράς των χωματισμών, εδαφικών διαμορφώσεων και κάποιων κατασκευαστικών εργασιών.

Ο τύπος και ο αριθμός των μηχανημάτων και οχημάτων που θα χρησιμοποιηθούν σε ένα αντιπροσωπευτικό εργοτάξιο κατά την κατασκευή του έργου παρουσιάζονται στο ακόλουθο πίνακα, όπως επίσης και ο τύπος του καυσίμου που καταναλώνει. Πραγματοποιείται επίσης μία ποσοτική εκτίμηση των εκπομπών αερίων ρύπων από τις εργασίες κατασκευής και τη λειτουργία του εργοταξίου, που αναμένεται να διαρκέσουν 24 μήνες. Συγκεκριμένα, υπολογίζεται η λειτουργία των μηχανημάτων/οχημάτων για 8 ώρες την ημέρα και 240 ημέρες το έτος, ενώ το ποσοστό λειτουργίας ανά έτος κάθε μηχανήματος κυμαίνεται από 5 έως 30%.

**Πίνακας 6-3 Κατανάλωση των μηχανημάτων εργασιών κατασκευής**

A/A	ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΚΑΥΣΙΜΟ	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΕΣ ΗΜΕΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (tn)
1	Πρωθητήρες - γκρέιντερ	3	Diesel	100 lit/d ή 0,085 tn/d	96	24,48
2	Μπετονιέρες	2	Diesel	120 lit/d ή 0,102 tn/d	24	4,90
3	Μηχανικοί εκσκαφείς	2	Diesel	80 lit/d ή 0,068 tn/d	96	13,06
4	Αεροσυμπιεστές	2	Diesel	40 lit/d ή 0,034 tn/d	24	1,63
5	Ανατρεπόμενα	5	Diesel	80 lit/d ή 0,068 tn/d	144	48,96
6	Φορτωτές	4	Diesel	40 lit/d ή 0,034 tn/d	96	13,06
7	Αναμικτήρες σκυροδέματος	2	Diesel	17 lit/d ή 0,0145 tn/d	48	1,39
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ</b>						<b>107,48</b>

Οι ρύποι από την καύση diesel που εκπέμπονται κατά τη λειτουργία των εργοταξιακών μηχανημάτων είναι τα οξείδια του αζώτου (NOx), τα αιωρούμενα σωματίδια (PM<sub>10</sub>), το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) και οι πτητικές οργανικές ενώσεις εκτός μεθανίου (NMVOC). Οι συντελεστές εκπομπής εντοπίζονται από την απογραφή εκπομπών (EMEP/EEA) και χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό των συνολικών εκπομπών ανά ρύπο

**Πίνακας 6-4 Εκτίμηση των εκπομπών για τους ρύπους κατά την φάση κατασκευής**

A/A	ΡΥΠΟΙ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΕΚΠΟΜΠΗΣ (g/tn fuel)	ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΡΥΠΩΝ (kg)
1	Οξείδια του αζώτου (NOx)	1570	168,74
2	Αιωρούμενα σωματίδια (PM <sub>10</sub> )	116	12,47
3	Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)	6445	695,03
4	Πτητικές οργανικές ενώσεις εκτός μεθανίου (NMVOC)	536	57,61

Κατά την φάση της κατασκευής του έργου, οι εκπομπές που αναμένεται να εκλυθούν στην ατμόσφαιρα εντοπίζονται χωρικά κατά μήκος της χάραξης του αγωγού, από τον παράκτιο θάλαμο δικλίδων μέχρι τον σταθμό μέτρησης και ρύθμισης της πίεσης που καταλήγει ο χερσαίος αγωγός και το παρακείμενο εργοτάξιο. Η εκτιμώμενη ποσότητα των εκπεμπόμενων ρύπων, όπως αποτυπώνεται στον παραπάνω πίνακα, είναι σχετικά μικρή για το διάστημα των 2 ετών που θα διαρκέσουν τα έργα και δεν αναμένεται να προκαλέσουν κάποια επίπτωση στους γειτονικούς οικισμούς και εν γένει στην ποιότητα της ατμόσφαιρας στην περιοχή μελέτης.

Ωστόσο, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και ο παράγοντας της επαεώρησης/παραγωγής της σκόνης στην περιοχή των έργων και στο εργοτάξιο. Αναφορικά με τη σκόνη που παράγεται από τις κατασκευαστικές δραστηριότητες, είναι γνωστό ότι οι μεγαλύτερες εκπομπές αιωρούμενων σωματιδίων οφείλονται κυρίως στην κονιοποίηση και τις αποξέσεις των επιφανειών των υλικών, εξαιτίας της εφαρμογής μηχανικής δύναμης πάνω τους, όπως π.χ. κινήσεις φορτηγών πάνω σε χαλαρό έδαφος. Οι ποσότητες εκπομπών σκόνης από τους δρόμους και τις μη ασφαλτοστρωμένες επιφάνειες ποικίλλουν, και κυρίως προέρχονται από τις εργασίες εκσκαφής και μεταφοράς, τις εργασίες διαμόρφωσης, από τα φορτηγά οχήματα, από τα οχήματα βοηθητικών εργασιών καθώς επίσης και από τα οχήματα μεταφοράς του εργατοτεχνικού και διοικητικού προσωπικού. Η παραγωγή/επανεώρηση σκόνης οφείλεται στους ακόλουθους μηχανισμούς:

- Αποξέσεις και κονιοποίηση της επιφάνειας των υλικών που βρίσκονται στο εργοταξιακό μέτωπο. Η ποσότητα της παραγόμενης σκόνης είναι ανάλογη της ταχύτητας κίνησης των οχημάτων.
- Διάσπαση των εδαφικών υλικών που παρουσιάζουν μικρή συνοχή στη δομή τους.
- Διασκορπισμός μέρους ελαφρόκοκκων υλικών από τα οχήματα μεταφοράς χωματισμών.
- Διασκορπισμός μεγάλου μέρους των ελαφρών σωματιδίων του εδάφους λόγω των επικρατούντων ανέμων κατά τη διάρκεια της κατασκευής.

Ουσιαστικά ένα μεγάλο μέρος των αέριων ρύπων θα προέλθει από βαρύτερα αιωρούμενα σωματίδια, ως σκόνη. Οι ποσότητες εκπομπών σκόνης από τους δρόμους και τις μη ασφαλτοστρωμένες επιφάνειες ποικίλλουν. Από τα σωματίδια της σκόνης που εκλύονται κατά την διάρκεια εργασιών κατασκευής, αυτά που έχουν μέγεθος μεγαλύτερο από 30μm, έχουν διασπορά μόλις σε απόσταση λίγων μόνο μέτρων. Τα μικρότερα όμως παρασύρονται από τον αέρα και μεταφέρονται σε μεγαλύτερες αποστάσεις, ωστόσο σε περιορισμένο βαθμό καθώς αραιώνονται κατά τη μεταφορά τους.

Οι παραπάνω εκπομπές θα είναι μικρής διάρκειας και έντασης λόγω του ορισμένου χρόνου υλοποίησης και του σχετικά μικρού βάθους των εκσκαφών. Επίσης, δεδομένης της καλής ποιότητας της ατμόσφαιρας στην ευρύτερη περιοχή μελέτης όπως αποτυπώνεται και ως άνω στην παράγραφο με τα Δεδομένα Υποβάθρου, δεν αναμένονται υπερβάσεις των ορίων ποιότητας αέρα κατά τις εργασίες κατασκευής των υπό μελέτη έργων.

### **6.2.8 Εκπομπές θορύβου και δονήσεων**

Οι αιτίες για την παρουσία της ηχητικής ρύπανσης κατά τη φάση της κατασκευής των χερσαίων έργων είναι οι παρακάτω:

- Διακίνηση βαρέων οχημάτων μεταφοράς χωματοουργικών και δομικών υλικών (σκυρόδεμα, χάλυβες σκυροδέτησης, αδρανή υλικά, κλπ).
- Εκτέλεση των χωματοουργικών εργασιών από βαριά εκσκαπτικά μηχανήματα που θα λειτουργούν γραμμικά στη χάραξη του έργου (προωθητήρες, εκσκαφείς, διατρητικά, φορτωτές, συμπιεστές, κλπ).
- Εκτέλεση εργασιών για την κατασκευή των θαλάσσιων έργων.

Η χρονική διάρκεια του αναμενόμενου θορύβου προβλέπεται σε ημερήσια βάση να διαρκεί από τις 07.00 π.μ. έως τις 19.00 μ.μ..

Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία τα ανώτατα επιτρεπόμενα όρια θορύβου προσδιορίζονται με βάση τις εμπλεκόμενες χρήσεις γης, όπως προβλέπεται στο σχετικό ΠΔ 1180/81 (ΦΕΚ293Α/6.10.81).

Για το παρόν έργο έχει εκπονηθεί Μελέτη θορύβου με ειδικό λογισμικό πρόβλεψης περιβαλλοντικού θορύβου IMMI, η οποία και επισυνάπτεται αυτούσια σε Παράρτημα της παρούσας.

Η μελέτη ακολουθεί τα προβλεπόμενα από το ισχύον θεσμικό πλαίσιο, σχετικά με τον Βιομηχανικό Θόρυβο και εκπονήθηκε λαμβάνοντας υπόψη την Ελληνική νομοθεσία και πιο συγκεκριμένα την ΚΥΑ 211773/2012, την ΚΥΑ 13586/724/2006 αλλά και την Ευρωπαϊκή Οδηγία ΕΕ 2002/49 όπως αυτή εναρμονίστηκε στην Ελληνική νομοθεσία με τις ανωτέρω ΚΥΑ. Όλοι οι θεωρητικοί υπολογισμοί έγιναν με τη βοήθεια του ειδικού λογισμικού πρόβλεψης Περιβαλλοντικού Θορύβου IMMI (που εφαρμόζει την κοινή μεθοδολογία υπολογισμού «Cnossos EU») όπως αυτή ορίζεται στην Ευρωπαϊκή Οδηγία 2015/49/ΕΚ της 19/05/2015 η οποία ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΦΕΚ 6108/31-12-2018». Αυτό είναι πλέον απαραίτητο με βάση τη σχετική ΚΥΑ με αριθμ. οικ. 211773/2012 (ΦΕΚ 1367/Β/27-4-2012) και την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2015/49/ΕΚ της 19/05/2015 η οποία τροποποιεί την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/49/ΕΚ.

Στην παρούσα μελέτη, το λογισμικό IMMI, εφαρμόζεται στην πρόβλεψη των δεικτών ήτοι (α) η Ισοδύναμη Συνεχής Στάθμη θορύβου Λεημέρας-απογεύματος ή Leqday-evening (Equivalent Continuous Sound Level/day-evening), ή Ld-e, και (β) η Ισοδύναμη Συνεχής Στάθμη θορύβου Λεηνύχτας ή Leqnight (Equivalent Continuous Sound Level/night), ή Ln σύμφωνα με την ΚΥΑ με αριθμ. οικ. 211773/2012 (ΦΕΚ 1367/Β/27-4-2012).

Για τον υπολογισμό των ως άνω δεικτών και την απεικόνιση των ισοθορυβικών καμπυλών από την κατασκευή του έργου, λήφθηκαν υπόψη οι κάτωθι παραδοχές του εξοπλισμού και οι εκπομπές αυτού (όπως παρατίθενται στους Πίνακες που ακολουθούν).

Πίνακας 6-5 Μηχανήματα προετοιμασίας Site εγκατάστασης.

Equipment	Sound Power Level dBA re: 10 <sup>-12</sup> W	Number of items
Chainsaws	114	1
Bulldozer small	114	1
Bulldozer large	116	1
Scraper	113	1
Grader	110	1
Front-end loader / Backhoe	108	2
Roller	106	1
Dump truck	115	3
Water cart	100	1
General 4WD vehicles	80	3
Dump trucks	115	2
Excavator large	110	2
Bulldozer small	114	1
roller	112	1
Sheet pile driver	122	1
General 4WD vehicles	80	2

Πίνακας 6-6 Έργα Πολιτικού Μηχανικού.

Equipment	Sound Power Level dBA re: 10 <sup>-12</sup> W	Number of items
Pile driver	122	1
Roller	106	2
Concrete batch plant	111	1
Asphalt batch plant	111	1
Concrete mixer truck	110	3
Concrete pump and vibrator	112	2
Grinders	111	3
Generator and welder	105	3
General 4WD vehicles	80	5



Πίνακας 6-7 Κατασκευή εγκατάστασης και προβλήτας.

Equipment	Sound Power Level dBA re: 10 <sup>-12</sup> W	Number of items
Crawler crane	111	1
Heavy transport	105	1
Tower crane	110	1
Welder and generator	105	3
Grinder	110	3
Air compressor	106	3
Forklift	95	2
Hammering	107	10
Flat bed truck	114	2
General 4WD vehicles	80	5
Piling from barge	118	1
Crawler crane from barge	113	1

Στην συνέχεια εισήχθησαν σημεία ελέγχου στο μοντέλο πρόβλεψης και υπολογίστηκαν οι τιμές των δεικτών Lden, Lde και Lnight ανά σημείο. Επί τους ουσίας επιλέχθηκαν εννέα (9) σημεία σε κατάλληλες θέσεις στα όρια των πλησιέστερων οικισμών του έργου, καθώς και στα όρια του αρχαιολογικού χώρου. Τα σημεία αυτά απεικονίζονται στο σχήμα που ακολουθεί.



Σχήμα 6-11 Απόσπασμα Google Earth, όπου υποδεικνύεται η θέση του εργοταξίου, καθώς και οι θέσεις των σημείων ελέγχου του ακουστικού θορύβου κατά τη διάρκεια της κατασκευής του έργου.

Όπως αναλυτικά αναφέρεται στο Κεφάλαιο 9.12 της παρούσας σύμφωνα με το ως άνω μοντέλο δεν εκτιμάται καμία υπέρβαση του θεσμοθετημένου ορίου των 50 dB(A) για τις κατοικημένες περιοχές και του ορίου των 65 dB(A) από την κατασκευή του έργου.

### **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**

Ο σταθμός ΥΦΑ θα σχεδιαστεί και θα λειτουργήσει σύμφωνα με τις αυστηρότερες προδιαγραφές ασφαλείας τόσο για τους εργαζομένους όσο και για τους κατοίκους των γύρω περιοχών. Συγκεκριμένα, θα λειτουργεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Οδηγίας SEVESO III (Directive 2012/18/EU).

Η πορεία που θα ακολουθεί το ΥΦΑ στην υπό μελέτη εγκατάσταση θα είναι η ακόλουθη:

- από τις δεξαμενές ΥΦΑ όπου είναι αποθηκευμένο πάνω στην πλωτή μονάδα
- προς τις μονάδες αεριοποίησης
- προς τον πύργο της πλωτής μονάδας
- προς του εύκαμπτους αγωγούς και τους υποθαλάσσιους αγωγούς μεταφοράς αερίου
- προς το παράκτιο βανοστάσιο δικλείδων
- προς τον σταθμό M/P διασύνδεσης με το Εθνικό σύστημα του ΔΕΣΦΑ

#### Δεξαμενές αποθήκευσης ΥΦΑ και αντλίες ανύψωσης και κατάθλιψη

Περιλαμβάνουν τρεις ή και ενδεχομένως τέσσερις δεξαμενές αποθήκευσης ΥΦΑ, χωρητικότητας 150.000 έως 170.000 μ<sup>3</sup>. Στο εσωτερικό κάθε δεξαμενής θα είναι εγκατεστημένες τρεις υποβρύχιες αντλίες ΥΦΑ δυναμικότητας 300 m<sup>3</sup>/h η καθεμία. Η μία έως δύο από αυτές θα αναρροφά το ΥΦΑ προς τις μονάδες αεριοποίησης ενώ η τρίτη θα ανακυκλοφορεί το ΥΦΑ μέσα στη δεξαμενή προκειμένου να διατηρείται ομοιόμορφη η θερμοκρασία της.

Στη κατάθλιψη των τριών εμβαπτισμένων αντλιών θα τοποθετηθεί τύμπανο αναρρόφησης ώστε να εξομαλύνει τις πιέσεις και θα απορροφά τα υδραυλικά πλήγματα κατά την εκκίνηση ή την στάση των αντλιών.

Πριν τις μονάδες αεριοποίησης θα παρεμβάλλονται 2 x 4 αντλίες υψηλής πίεσης οι οποίες θα καταθλίβουν το ΥΦΑ από την ατμοσφαιρική περίπου πίεση στην έξοδο των εμβαπτισμένων αντλιών ως την απαιτούμενη πίεση παραγωγής φυσικού αερίου. Η πίεση αυτή θα κυμαίνεται από 75 ως 90 bar, ανάλογα με την πίεση λειτουργίας του ΕΣΦΑ στην περιοχή του νέου σταθμού M/P. Οι αντλίες κατάθλιψης θα έχουν δυναμικότητα λειτουργίας 300 m<sup>3</sup>/h ΥΦΑ η καθεμία. Υπό κανονικές συνθήκες μία έως δύο αντλίες κατάθλιψης θα τίθενται σε λειτουργία, ανάλογα με το ποσοστό του φορτίου το οποίο αναλαμβάνει η κάθε δεξαμενή.

### Μονάδες αεριοποίησης

Το υπό πίεση ΥΦΑ θα οδηγείται προς μία από τέσσερις μονάδες αεριοποίησης ΥΦΑ οι οποίες θα είναι εγκατεστημένες στην πλώρη της πλωτής μονάδας. Η καθεμία θα είναι δυναμικότητας αεριοποίησης 400 m<sup>3</sup>/h ΥΦΑ. Η τεχνολογία των μονάδων αεριοποίησης θα είναι:

- A) Οι δύο πρώτες μονάδες θα είναι τύπου κλειστού κυκλώματος το οποίο θα θερμαίνει το ΥΦΑ μέσω εναλλάκτη θερμότητας. Ο εναλλάκτης αυτός θα θερμαίνεται με ατμό ο οποίος θα παράγεται σε ειδικούς ατμολέβητες εγκατεστημένους στην πλώρη της πλωτής μονάδας. Για την παραγωγή ατμού θα γίνεται χρήση ενός ποσοστού της τάξης του 1,6% του παραγόμενου φυσικού αερίου από τις μονάδες αεριοποίησης. Η θερμική ικανότητα των ατμολεβήτων θα είναι της τάξης των 40 MW.
- B) Οι δύο άλλες μονάδες αεριοποίησης θα είναι τύπου ανοιχτού κυκλώματος θαλασσινού νερού, το οποίο θα αναρροφάται από την θάλασσα και θα θερμαίνει το ΥΦΑ μέσω μεταλλικών επιφανειών σε μία μονάδα ανοιχτής εσχάρας και στην συνέχεια θα επιστρέφει πάλι στην θάλασσα σε μία θερμοκρασία χαμηλότερη κατά 7,0 °C σε σχέση με την θερμοκρασία της θάλασσας.

Επομένως η εγκατάσταση αεριοποίησης θα είναι υβριδική αποτελούμενη από δύο τεχνολογίες. Με τον τρόπο αυτό μετριάζονται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της κάθε τεχνολογίας: η μεν τεχνολογία με καύση φυσικού αερίου επιφέρει εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και προδρόμων αερίων σχηματισμού όζοντος τα οποία είναι τα οξειδία του αζώτου, ενώ η τεχνολογία ανοιχτού κυκλώματος επιφέρει μία θερμοκρασιακή μείωση του θαλασσινού νερού σε μία ακτίνα μέχρι 75 μ. από το σημείο απελευθέρωσης.

### Μετρητική μονάδα, πύργος FSRU και εύκαμπτοι αγωγοί

Το παραγόμενο φυσικό αέριο οδηγείται από την ίδια την πίεσή του προς την μετρητική διάταξη πάνω στη πλωτή μονάδα όπου καταγράφονται οι ακριβείς ποσότητες του αερίου που αποστέλλεται προς την ακτή.

Μετά την μέτρηση το αέριο οδηγείται προς τον πύργο της πλωτής μονάδας.

### Υποθαλάσσιος και χερσαίος αγωγός

Η αφετηρία του υποθαλάσσιου αγωγού θα είναι στην υποθαλάσσια πολλαπλής εξαγωγής. Ο αγωγός αυτός θα είναι εύκαμπτος 24'' και θα οδεύει υποθαλάσσια για ένα μήκος 200μ. μέχρι το σημείο προσαιγιάλωσης. Στην συνέχεια θα οδεύει χερσαία και υπόγεια για ένα μήκος 2 περίπου χλμ μέχρι τον σταθμό M/P διασύνδεσης με το Εθνικό σύστημα.

### Σταθμός Μέτρησης και Ρύθμισης Πίεσης

Ο αγωγός θα συνδεθεί με το ΕΣΦΑ στον νέο σταθμό Μέτρησης και Ρύθμισης Πίεσης (M/P). Ο σταθμός αυτός θα περιλαμβάνει και εγκατάσταση υποδοχής του ξέστρου το οποίο εκτοξεύεται από την υποθαλάσσια μονάδα εκτόξευσης. Επίσης θα περιλαμβάνει χειροκίνητες και αυτόματες μονάδες διακοπής σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Τέλος πριν την διασύνδεση με τον αγωγό ΕΣΦΑ θα υπάρξει Μετρητική διάταξη με την οποία θα γίνεται νέα μέτρηση του παρεχόμενου φυσικού αερίου και διάταξη Ρύθμισης της πίεσης ώστε το αέριο που παραλαμβάνεται να βρίσκεται σε πίεση συμβατή προς το ΕΣΦΑ στο συγκεκριμένο σημείο και στη συγκεκριμένη χρονική στιγμή της παραλαβής.

Ο εκτιμώμενος αριθμός πλοίων που προβλέπεται να προσεγγίζουν την εγκατάσταση για τροφοδοσία ΥΦΑ είναι 30 ανά έτος. Ο κύριος τύπος των πλοίων αναμένεται να είναι LNG carriers .

Το προσωπικό που θα απαιτηθεί κατά τη φάση λειτουργίας εκτιμάται σε πενήντα (50) μόνιμους εργαζομένους οι οποίοι ενδεικτικά θα απασχολούνται ως: χειριστές θαλάμου ελέγχου, επικεφαλείς σταθμού, χειριστές πεδίου, διοικητικό προσωπικό.

### **6.3.2 Εισροές Υλικών, Νερού και Ενέργειας**

#### Πόσιμο νερό

Το πόσιμο νερό θα μεταφέρεται με τα βοηθητικά σκάφη εξυπηρέτησης του FSRU. Το πόσιμο νερό θα αποθηκεύεται σε αντίστοιχες δεξαμενές χωρητικότητας 3 m<sup>3</sup> και θα προωθείται στα σημεία χρήσης με τη βοήθεια αντλιών. Ποσότητες νερού θα χρειαστούν κυρίως για τη χρήση υγιεινής του προσωπικού και καθαριότητας των χώρων καθώς και την άρδευση των φυτοτεχνικών διαμορφώσεων. Η ειδική κατανάλωση νερού λαμβάνεται 15 L/άτομο την ημέρα. Θεωρώντας ως μόνιμο προσωπικό τα 50 άτομα, εκτιμάται κατανάλωση ίση με:

$$15 \text{ lit/ άτομο/ ημέρα} \times 50 \text{ άτομα} = 750 \text{ lit/ημέρα ή } 273,74 \text{ m}^3/\text{έτος}$$

#### Νερό διεργασιών

Το νερό διεργασιών θα λαμβάνεται από ανοικτό σύστημα εισαγωγής θαλασσινού νερού σε φρεάτιο κάτωθεν των αντλιών πυρόσβεσης και ο αγωγός εισόδου θαλασσινού νερού θα είναι διαμέτρου 1000 mm. Θα υφίσταται και δεξαμενή νερού διεργασιών με ωφέλιμο όγκο (Service water) 30 m<sup>3</sup>, η οποία θα διατηρείται πάντοτε πλήρης δεδομένου ότι αυτή η ποσότητα νερού θα χρησιμοποιείται μεταξύ άλλων για τα δίκτυα ψύξης και πυρόσβεσης.

Το αντλιοστάσιο πυρόσβεσης του σταθμού περιλαμβάνει:

- 3 κατακόρυφες αντλίες παροχής 660 m<sup>3</sup>/h και πίεσεως 15 barg, πλήρεις. Κάθε μία διαθέτει πίνακα ελέγχου, δεξαμενή καυσίμου diesel, αυτοματισμούς, όργανα, σωληνώσεις.
- Στην είσοδο του θαλασσινού νερού και ανάντη επίσης αναρρόφησης των αντλιών υπάρχει σύστημα καθαρισμού με σταθερές και περιστρεφόμενες εσχάρες σε 2

παράλληλες οδεύσεις. Επίσης προβλέπεται απομόνωση των οδεύσεων με θυροφράγματα.

- 2 κατακόρυφες δεξαμενές αφροποιητικού ρευστού, χωρητικότητας 2.100 lt εκάστη
- 2 αντλητικά συγκροτήματα παροχής 6 m<sup>3</sup>/h και πιέσεως 13 barg, προώθησης του αφροποιητικού ρευστού προς το δίκτυο κατάσβεσης. Η μία αντλία είναι ηλεκτρική και η δεύτερη χρησιμοποιεί πετρέλαιο για καύσιμο. Τα αντλητικά είναι πλήρη με δεξαμενή καυσίμου diesel, αυτοματισμούς, όργανα, σωληνώσεις.
- Το κτίριο του αντλιοστασίου πυρόσβεσης διαθέτει σύστημα κατάσβεσης με καταιονιστήρες αφρού/νερού και δεξαμενή αφροποιητικού ρευστού 1000 lt για την πυροπροστασία του κτιρίου και του εγκατεστημένου πυροσβεστικού εξοπλισμού που προαναφέρθηκε.

Για τη χρήση θαλάσσιου νερού για πυρόσβεση (εφ' όσον απαιτηθεί μεγάλη παροχή νερού) δεν θα εγκατασταθεί δεξαμενή θαλασσινού νερού αλλά ανοικτό σύστημα εισαγωγής θαλασσινού νερού σε φρεάτιο κάτωθεν των αντλιών πυρόσβεσης. Ο αγωγός εισόδου θαλασσινού νερού είναι διαμέτρου 1000 mm.

### **Ενέργεια**

#### Παροχή φυσικού αερίου

Η παροχή φυσικού αερίου θα γίνεται απευθείας από τις ίδιες διεργασίες αεριοποίησης της πλωτής μονάδας.

#### Παροχή Diesel Oil

Το πετρέλαιο Diesel θα χρησιμοποιείται ως καύσιμο για τον ακόλουθο εξοπλισμό επείγουσας ανάγκης της εγκατάστασης:

- Την εφεδρική ηλεκτρογεννήτρια.
- Μια από τις κύριες αντλίες πυρόσβεσης.

Συνεπώς το σύστημα διανομής πετρελαίου Diesel τροφοδοτεί τις αντίστοιχες δεξαμενές. Η διανομή πετρελαίου θα πραγματοποιείται δια θαλάσσης με μικρά βοηθητικά σκάφη.

### **6.3.3 Εκροές Υγρών Αποβλήτων**

Τα υγρά και στερεά απόβλητα της πλωτής μονάδας περιλαμβάνουν τις ακόλουθες κατηγορίες:

#### A. Υγρά απόβλητα της παραγωγής

- Το θαλασσινό νερό επιστροφής από την ψύξη των μηχανών
- Το θαλασσινό νερό επιστροφής από την διαδικασία ερματισμού (αφερματισμός) και το γλυκό νερό του έρματος
- Το θαλασσινό νερό επιστροφής της διαδικασίας αεριοποίησης με θαλασσινό νερό

#### B. Επικίνδυνα απόβλητα

- Ρυπασμένα με πετρελαιοειδή όμβρια ύδατα ή νερά πλύσεων



- Άντλος (νερά σεντίνας)
- Υλικά όσμησης φυσικού αερίου
- Χρώματα, βαφές και διαλύτες
- Λιπαντικά και μεταχειρισμένα ορυκτέλαια
- Ουρία
- Στερεά απόβλητα από υλικά συσκευασίας των επικινδύνων

#### Γ. Υγρά και στερεά απόβλητα αστικού τύπου

- Απόνερα από λουτρά και νιπτήρες (γκρίζα)
- Απόνερα από αποχωρητήρια (μαύρα)
- Στερεά απόβλητα (τρόφιμα, υλικά συσκευασίας, κλπ)

Στην συνέχεια ακολουθεί αναλυτική παρουσίαση των ποσοτήτων και των φυσικοχημικών ιδιοτήτων υγρών αποβλήτων, ανά κατηγορία αποβλήτων.

### **6.3.4 Εκροές στερεών αποβλήτων**

#### **Χερσαίος Αγωγός**

Ο χερσαίος αγωγός δεν αναμένεται να παράγει στερεά απόβλητα.

#### **Σχέδιο Παραλαβής και Διαχείρισης Αποβλήτων Πλοίων**

Το Σχέδιο Παραλαβής και Διαχείρισης Αποβλήτων που θα ακολουθεί, βασίζεται στο αντίστοιχο Σχέδιο που αναπτύχθηκε για το λιμάνι του Βόλου.

Πρόθεση του Φορέα Υλοποίησης του έργου είναι να συνεργασθεί στενά με τον Οργανισμό Λιμένα Βόλου στον τομέα της Διαχείρισης των Αποβλήτων της πλωτής μονάδας αλλά και των πλοίων ΥΦΑ που θα καταπλέουν και τα οποία θα ζητούν από το ΑΣΦΑ Βόλου υπηρεσίες παραλαβής αποβλήτων.

Το Σχέδιο Παραλαβής - Διαχείρισης Απόβλητων & Καταλοίπων Φορτίου Πλοίων του Ο.Λ.Β. Α.Ε. δίδεται στο αντίστοιχο Παράρτημα.

### **6.3.5 Εκπομπές ρύπων στον αέρα**

Η εκτίμηση της διασποράς κατά τη φάση λειτουργίας του έργου περιλαμβάνει διάφορα σενάρια που βασίζονται στην αντιπροσωπευτική λειτουργία της εγκατάστασης και ειδικότερα της πλωτής μονάδας αποθήκευσης και αεριοποίησης (FSRU). Ο συνολικός χρόνος για κάθε κύκλο προμήθειας, συμπεριλαμβανομένου και του χρόνου που απαιτείται για την προσέγγιση του πλοίου μεταφοράς ΥΦΑ, τον από πλοίο σε πλοίο έλεγχο της ζεύξης με το τερματικό, της εκφόρτωσης ΥΦΑ, της αποσύνδεσης από το τερματικό και της απομάκρυνσης

του πλοίου μεταφοράς ΥΦΑ, εκτιμάται περίπου σε 30 έως 36 ώρες. Παράλληλα, η εκτίμηση για τον αριθμό των εκφορτώσεων ΥΦΑ ανά έτος κυμαίνεται σύμφωνα με το παρακάτω διάγραμμα με ορίζοντα το 2035. Για την αντιπροσωπευτικότερη αποτύπωση της διασποράς αέριων ρύπων επιλέχθηκε ο αριθμός των 30 εκφορτώσεων το έτος. Επομένως, η προσέγγιση των LNG carriers στον Παγασητικό δε θα ξεπερνά κατά μέσο όρο τις 30 φορές κατ' έτος, ένας αριθμός που είναι πολύ μικρός σε σχέση με την κίνηση στο λιμάνι του Βόλου και συνεισφέρει ελάχιστα στην αέρια ρύπανση που προέρχεται από τη ναυσιπλοΐα.

Επομένως, το σενάριο διασποράς αφορά κυρίως τη φάση εκφόρτωσης κατά την οποία το LNG carrier έχει προσεγγίσει το FSRU και βρίσκονται σε ταυτόχρονη λειτουργία ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός του FSRU και το LNG carrier που λειτουργεί εν στάση. Για την προσομοίωση θεωρείται ότι κατά την εκφόρτωση ΥΦΑ ο εξοπλισμός λειτουργεί, και άρα εκπέμπει, ταυτόχρονα, όπως και τα LNG Carriers (Main diesel generator engine - 11700 kW).

Η επιλογή του καυσίμου, ωστόσο, δημιουργεί σύνθετες συνθήκες που περιλαμβάνουν τη χρήση LNG ως βασικό καύσιμο για τον εξοπλισμό του FSRU και του Diesel ως δευτερεύον. Επομένως, γίνεται η παραδοχή ότι ο βασικός εξοπλισμός λειτουργεί με LNG και ο Συμπιεστής συμπληρωματικής λειτουργίας χρησιμοποιεί Diesel. Αναφορικά με το LNG carrier επιλέγεται ένα δυσμενές σενάριο της χρήσης Diesel Fuel Oil προκειμένου να μοντελοποιηθούν και παλαιότερης τεχνολογίας μεταφορικά πλοία.

Η συγκεκριμένη προσέγγιση βοηθά στο να προσδιοριστούν οι ρύποι που θα επιλεγούν για την προσομοίωση και οι οποίοι είναι: το Διοξείδιο του Αζώτου (**NO<sub>2</sub>**), τα Αιωρούμενα Σωματίδια (**PM<sub>10</sub>**) και το Μονοξείδιο του Άνθρακα (**CO**).

Τέλος, αναφορικά με τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των πηγών (καμινάδες – ύψος και διάμετρος εκπομπής) και προκειμένου να προσομοιωθεί μία αντιπροσωπευτική κατάσταση χρησιμοποιούνται στοιχεία από την βιβλιογραφία, ενώ οι λοιπές παράμετροι όπως ο ρυθμός εκπομπής υπολογίζεται με τη βοήθεια των απογραφών εκπομπών και τη διεθνή βιβλιογραφία.

Συγκεκριμένα, κατά τη διενέργεια του υπό εξέταση μοντέλου προσομοιώθηκε αναλυτικά, η διασπορά των αέριων ρύπων με την **χρήση μετεωρολογικών δεδομένων** σε ετήσια βάση<sup>1</sup>, με ημερήσια και ωριαία αναφορά και χωρική ανάλυση 4km x 4km, η οποία προτείνεται για σύνθετη μορφολογία και θαλάσσιο περιβάλλον, αποκλειστικά για την περιοχή μελέτης. Μέσω του μοντέλου AERMOD εκπονήθηκαν αναλυτικές εκτιμήσεις διασποράς για τις επικρατούσες μετεωρολογικές συνθήκες της περιοχής χρησιμοποιώντας εξελιγμένους αλγορίθμους και λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη και την **επίδραση της τοπογραφίας**, του ατμοσφαιρικού υποβάθρου και των χρήσεων γης της περιοχής μελέτης.

Ως εκ τούτου, για τις ανάγκες της εν λόγω μελέτης εξετάστηκε η διασπορά των αέριων ρύπων με τα ακόλουθα διακριτά σενάρια:

Σενάριο	Καύσιμο - Πηγές	Εξεταζόμενοι ρύποι	Προσδιορισμός λειτουργίας
FSRU	LNG	Οξείδια του Αζώτου - NO <sub>x</sub> & Διοξείδιο του Αζώτου – NO <sub>2</sub>	Μέση ωριαία
	Αντλίες βασικού φορτίου - 580 kW Αντλίες ψεκασμού - 30 kW		Μέση ετήσια

<sup>1</sup> Για την αντιπροσωπευτικότερη προσομοίωση χρησιμοποιήθηκαν οι μετεωρολογικές συνθήκες του 2022.

Σενάριο	Καύσιμο - Πηγές	Εξεταζόμενοι ρύποι	Προσδιορισμός λειτουργίας
	Αντλία τροφοδοσίας LNG - 265 kW Συμπιεστής (Βασικής λειτουργίας) - 850 kW	Μονοξειδίο του Άνθρακα – CO	Μέγιστη ημερήσια συγκέντρωση οκταώρου
	Diesel Συμπιεστής (Συμπληρωματικής λειτουργίας) - 760 kW	Αιωρούμενα Σωματίδια - PM <sub>10</sub>	Μέση ημερήσια συγκέντρωση Μέση ετήσια συγκέντρωση
		Οξείδια του Αζώτου - NO <sub>x</sub> & Διοξείδιο του Αζώτου – NO <sub>2</sub>	Μέση ωριαία συγκέντρωση Μέση ετήσια συγκέντρωση
LNG Carriers	Diesel Main diesel generator engine - 11700 kW	Αιωρούμενα Σωματίδια - PM <sub>10</sub>	Μέση ημερήσια συγκέντρωση Μέση ετήσια συγκέντρωση
		Οξείδια του Αζώτου - NO <sub>x</sub> & Διοξείδιο του Αζώτου – NO <sub>2</sub>	Μέση ωριαία συγκέντρωση Μέση ετήσια συγκέντρωση

Η περιοχή μελέτης για την εκτίμηση της διασποράς ορίζεται ως μία περιοχή διαστάσεων 20km x 20km με κέντρο τον Πλωτό Τερματικό Σταθμό. Η περιοχή αυτή περιλαμβάνει το χερσαίο και θαλάσσιο μέρος που περιβάλλουν την εγκατάσταση με διακύμανση του υψόμετρου από το επίπεδο της θάλασσας και φτάνει και ξεπερνά τα 1.000m. Για την αποτύπωση της διασποράς σε όλο το εύρος της περιοχής μελέτης, το AERMOD χρησιμοποιεί εικονικούς αισθητήρες που ενσωματώνονται στο ανάγλυφο της περιοχής μελέτης και οπτικοποιούν τη διασπορά με ισορροπαντικές καμπύλες που υπολογίζουν τις συγκεντρώσεις των ρύπων διασποράς. Για την περίπτωση της περιοχής μελέτης (20km x 20km) χρησιμοποιείται ένα πλέγμα από 10.000 αισθητήρες σε απόσταση 200m μεταξύ τους σε άξονα Χ και Υ. Παράλληλα, προστέθηκαν 15 αισθητήρες σε οικισμούς και σημεία με ανθρώπινη παρουσία στην περιοχή μελέτης προκειμένου να καταγράφονται οι συγκεντρώσεις μέσα στον οικισμό (κεντροβαρικό σημείο αναφοράς). Τα ευαίσθητα σημεία αυτά θα χρησιμοποιούνται κατά την ανάλυση των αποτελεσμάτων προκειμένου να γίνεται η αξιολόγηση των οριακών τιμών για την προστασία της ανθρώπινης υγείας.

#### Πίνακας 6-8 Ευαίσθητες σημεία με ανθρώπινη παρουσία στην περιοχή μελέτης

ΕΥΑΙΣΘΗΤΕΣ ΣΗΜΕΙΑ ΜΕ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑ	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ		ΥΨΟΜΕΤΡΟ (m)
	Χ	Υ	
Σωρός	666833,25	4352289,65	40,49
Κριθάρια	664287,97	4351468,42	23,84
Μάραθος	663193,30	4350751,74	7,2
Νέες Παγασές	665945,06	4354853,72	3,66
Βελανιδιά	661281,21	4350796,16	10,7

Χρυσή Ακτή	660316,56	4350514,78	1,32
Βόλος	667659,10	4359611,98	14,7
Άγιος Απόστολος	673759,81	4355192,88	5,9
Αγριά	673489,69	4356616,14	3,92
Νέα Αγχίαλος	656792,57	4349452,04	27,81
Άλλη Μεριά	670727,00	4359767,46	144,68
Κάτω Λεχώνια	675702,27	4355482,17	43,04
Πλατανίδια	676602,52	4353764,16	3,22
Διμήνι	662993,00	4358136,74	57,9
Σέσκλο	657999,00	4357693,28	212,54

Τα αποτελέσματα του μοντέλου διασποράς για τους ρύπους που έχουν προσδιοριστεί παρουσιάζονται στο Κεφάλαιο 9.10 της παρούσας, καθώς και αναλυτικά στο Μοντέλο Διασποράς Αέριων Ρύπων που έχει εκπονηθεί για το έργο και επισυνάπτεται αυτούσιο σε Παράρτημα της παρούσας.

### 6.3.6 Εκπομπές Θορύβου και δονήσεων

Για το παρόν έργο έχει εκπονηθεί Μελέτη θορύβου για τον αερομεταφερόμενο θόρυβο με ειδικό λογισμικό πρόβλεψης περιβαλλοντικού θορύβου IMM1, η οποία και επισυνάπτεται αυτούσια σε Παράρτημα της παρούσας.

Η μελέτη ακολουθεί τα προβλεπόμενα από το ισχύον θεσμικό πλαίσιο, σχετικά με τον Βιομηχανικό Θόρυβο και εκπονήθηκε λαμβάνοντας υπόψη την Ελληνική νομοθεσία και πιο συγκεκριμένα την ΚΥΑ 211773/2012, την ΚΥΑ 13586/724/2006 αλλά και την Ευρωπαϊκή Οδηγία ΕΕ 2002/49 όπως αυτή εναρμονίστηκε στην Ελληνική νομοθεσία με τις ανωτέρω ΚΥΑ. Όλοι οι θεωρητικοί υπολογισμοί έγιναν με τη βοήθεια του ειδικού λογισμικού πρόβλεψης Περιβαλλοντικού Θορύβου IMM1 (που εφαρμόζει την κοινή μεθοδολογία υπολογισμού «Cnossos EU») όπως αυτή ορίζεται στην Ευρωπαϊκή Οδηγία 2015/49/ΕΚ της 19/05/2015 η οποία ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΦΕΚ 6108/31-12-2018». Αυτό είναι πλέον απαραίτητο με βάση τη σχετική ΚΥΑ με αριθμ. οικ. 211773/2012 (ΦΕΚ 1367/Β/27-4-2012) και την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2015/49/ΕΚ της 19/05/2015 η οποία τροποποιεί την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/49/ΕΚ.

Στην παρούσα μελέτη, το λογισμικό IMM1, εφαρμόζεται στην πρόβλεψη των δεικτών ήτοι (α) η Ισοδύναμη Συνεχής Στάθμη θορύβου Λεγήμερας-απογεύματος ή Leqday-evening (Equivalent Continuous Sound Level/day-evening), ή Ld-e, και (β) η Ισοδύναμη Συνεχής Στάθμη θορύβου Λεγνύχτας ή Leqnight (Equivalent Continuous Sound Level/night), ή Ln σύμφωνα με την ΚΥΑ με αριθμ. οικ. 211773/2012 (ΦΕΚ 1367/Β/27-4-2012).

Για τον υπολογισμό των ως άνω δεικτών και την απεικόνιση των ισοθροβικών καμπυλών από την κατασκευή του έργου, λήφθηκαν υπόψη οι κάτωθι παραδοχές του εξοπλισμού και οι εκπομπές αυτού (όπως παρατίθενται στους Πίνακες που ακολουθούν).

**Πίνακας 6-9 Δεδομένα μοντέλου θορύβου κατά τη φάση λειτουργίας.**

Equipment	Number	Sound Power Level dBA ref. 10 <sup>-12</sup> W
LNG tanker (under way)	1	111
Tugs (under load)	4	111
Condensate tanker (auxiliary power only)	1	101
Condensate pumping	1	105

Plant items	Sound Power Level dBA ref. 10 <sup>-12</sup> W
LNG Train	124
Generator	116

Επιπλέον Ιδιαίτερα για τον πλωτό τερματικό σταθμό ελήφθησαν υπόψη και τα κάτωθι τεχνικά στοιχεία του εξοπλισμού που θα φέρει όπως αυτά δόθηκαν από τον κατασκευαστή:

**Πίνακας 6-10 Δεδομένα μοντέλου θορύβου κατά τη φάση λειτουργίας - Τεχνικά στοιχεία του εξοπλισμού**

**1.1 PRINCIPAL PARTICULARS**

**1.1.1 PRINCIPAL PARTICULARS OF THE SHIP**

Ship name:	BW SINGAPORE
Yard number:	2074
Shipbuilder:	Samung Heavy Industries Co Ltd.
Year built:	2015
Registration:	BERMUDA
Call Sign:	-
Type of ship:	Diesel Electric LNG FSRU
Type of cargo:	LNG
Cargo tanks:	4 GTT Mark III
Stem:	Bulbous bow and raked stem
Stem:	Transom
Classification:	DNV (Det Norske Veritas) ✱I1A1, Tanker for liquefied gas ship type 2G (Membrane tank, Maximum pressure 70kPaG, Minimum temperature -163°C and Specific Gravity 500kg/m <sup>3</sup> ), NAUTICUS (Newbuilding) E0, BIS, TMON, COAT-PSPC(B), NAUT-OC, GAS FUELLED, COMP-V3(C)3, CSA-2, CLEAN, Recyclable, REGAS-2
Length Overall:	292.571 m
Length Between Perpendiculars:	281.000 m
Breadth Moulded:	43.4 m
Depth Moulded:	26.6 m
Draft Design:	11.9 m
Summer Load Draft:	12.3 m
Scaffolding Draft:	12.9 m
Cargo Tank Safety Valve:	250 mbar / 700mbar
Inlet Barrier Space Safety Valve:	30 mbar
Insulation Space Safety Valve:	35 mbar
Cargo capacity:	170.212.8m <sup>3</sup> at 100% 167.659.6m <sup>3</sup> at 98.5%
Ballast capacity:	58393.8m <sup>3</sup> at 100%
Fresh water capacity:	502.6 m <sup>3</sup> at 100%
Heavy fuel oil capacity:	4759.9 m <sup>3</sup> at 100%
Diesel oil capacity:	1364.2 m <sup>3</sup> at 100%
Lubricating oil capacity:	445.9 m <sup>3</sup> at 100%

**1.1.2 PRINCIPAL PARTICULARS OF CARGO EQUIPMENT AND MACHINERY**

<b>Main Cargo Pumps</b>	Shinko Ind. Ltd.
Manufacturer:	SM350
Pump model:	1750 m <sup>3</sup> /h at 160 m differential head
Capacity rated flow:	700 m <sup>3</sup> /h
Minimum flow:	8 (2 per cargo tank)
No. of sets:	-163°C
Design temperature:	10.7 bar
Design pressure:	0.5
Liquid spec. gravity:	477 kW
Shaft power:	1.78m + 0.1m + pump tower shrinkage (from tank bottom)
Minimum starting level:	0.6m + 0.1m + pump tower shrinkage (from tank bottom)
Minimum restarting level:	
NPSHR / Pump down level	
- At rated flow:	1.4 / 0.7 m (from datum line)
- At minimum flow:	0.5 / 0.2 m (from datum line)
Motor Rating:	380 kW, 6600V, 60Hz
Motor speed:	3600 rpm
Starting method:	Direct on line starting
Rated current:	67 A
Starting current:	400 A
<b>Stripping/Spray Pumps</b>	Shinko Ind. Ltd.
Manufacturer:	SM365
Pump model:	50 m <sup>3</sup> /h at 145 m differential head
Capacity rated flow:	20 m <sup>3</sup> /h
Minimum flow:	4 (1 per cargo tank)
No. of sets:	-163°C
Design temperature:	10 bar
Design pressure:	0.5
Liquid spec. gravity:	22.4 kW
Shaft power:	0.23m (0.14m + 0.09m) from tank bottom
Minimum starting level:	
NPSHR / Pump down level	
- At rated flow:	0.4 / 0.1 m (from datum line)
- At minimum flow:	0.25 / 0.08 m (from datum line)
Motor Rating:	30 kW, 440V, 60Hz
Motor speed:	3600 rpm
Starting method:	Direct on line starting
Rated current:	60 A
Starting current:	380 A

**LNG Feed Pump**

Manufacturer:	Ebara
Pump model:	8ECR-15
Type:	
Capacity rated flow:	650 m <sup>3</sup> /h at 190 m differential head
Minimum flow:	
No. of sets:	12.4 bar
Design pressure:	°C
Design temperature:	0.5
Liquid spec. gravity:	
Minimum starting level:	
NPSHR at rated:	265kW, 440V, 60Hz
Motor Rating:	3600 rpm
Motor speed:	453.3A
Rated current:	

**High Duty Compressor**

Manufacturer:	Cryostar
Model:	CM4 400/55
Type:	Centrifugal, Single-Stage Fixed Speed with Adjustable Guide Vanes
No. of Sets:	2
Capacity of oil reservoir:	400 litres
Volume flow:	28.500 m <sup>3</sup> /h
Inlet pressure:	1.03 barA
Outlet pressure:	2.00 barA
Inlet temperature:	-140 °C
Outlet temperature:	-109.5 °C
Shaft speed:	11.200 rpm
Motor speed:	3.580 rpm
Motor rating:	850 kW, 6600V, 60Hz

**Low Duty Compressors**

Manufacturer:	Cryostar
Model:	CM4-200
Type:	Centrifugal, Four stages, Dual speed with variable diffuser vane
No. of Sets:	2
Capacity of oil reservoir:	1.000 litres
Volume flow:	4.350 m <sup>3</sup> /h
Inlet pressure:	1.03 barA
Outlet pressure:	6.50 barA
Inlet temperature:	-91 °C
Outlet temperature:	45 °C
Shaft speed:	2.9140 rpm
Motor speed:	3.580 rpm
Motor rating:	760 kW, 6600V, 60Hz



**Boil-off / Warm-up Heaters**

Manufacturer: Cryostar  
 Model: 65-UT-38/34-3.2  
 Mass flow: 26,500 kg/h  
 No. of sets: 2

**LNG Vaporiser**

Manufacturer: Cryostar  
 Model: 65-UT-38/34-5.6  
 Mass flow: 10,545kg/h (vapour purge)  
 23,500kg/h (LNG disc.) / 4,300kg/h (Em'cy Fog)  
 No. of set: 1

**Forcing Vaporiser**

Manufacturer: Cryostar  
 Model: 34-UT-25/21-3.6  
 Mass flow: 5,800 kg/h  
 No. of set: 1

**Nitrogen Generator**

Manufacturer: Air Products As  
 Operating principle: Membrane Separation of Nitrogen from Air  
 Unit Capacity: 140 Nm<sup>3</sup>/h x 2  
 N<sub>2</sub> Purity (O<sub>2</sub>=Argon): 97 vol %  
 N<sub>2</sub> Dew point at atm press.: -70°C  
 Outlet pressure (Process design): 10 bar  
 N<sub>2</sub> Buffer tank start stop switch: 5/10 bar  
 N<sub>2</sub> Buffer Tank: 45m<sup>3</sup>  
 No. of sets: 2

**Inert Gas Generator**

Manufacturer: Hamworthy  
 Capacity: 14,500 Nm<sup>3</sup>/h  
 Type: Inert gas and dry air  
 No. of sets: 1  
 Discharging pressure (at dryer unit outlet): 0.25 bar  
 Dew point (at dryer unit outlet): Max. -45°C  
 Gas temperature at generator outlet: Max. 5°C above inlet cooling water temperature.  
 Gas temperature at cooling unit outlet: Max. -5°C

**Ballast Pumps**

Manufacturer: Shinko  
 Model: GVD500M  
 Mass flow: 2,500 m<sup>3</sup>/h x 30m  
 No. of sets: 3  
 Motor output: 315kW

**Ballast Stripping Eductor**

Manufacturer: KI-WON  
 Model: GVD500M  
 Mass flow: 300 m<sup>3</sup>/h x 9bar  
 No. of sets: 1

**Glycol Water Circulating Pumps**

Manufacturer: Shinko Ind.  
 No. of sets: 2  
 Model: SVS100M  
 Type: Single stage centrifugal  
 Capacity: 30m<sup>3</sup>/h at 30mwh  
 Motor rating: 7.5 kW  
 Pump speed: 1800 rpm

**SAFETY VALVES**

**Cargo Tank Relief Valves**  
 Manufacturer: Fukui Seisakusho Co., Ltd.  
 Design Type: Pilot Operated  
 Type & Size: PSL-MD13-131-S1(B), 10"x12"  
 Number of units: 8  
 Number per tank: CR100, 200, 300, 400, 101, 201, 301, 401  
 Set Pressure: 250 mbar / 700mbar

**IBS Relief Valves**

Manufacturer: Fukui Seisakusho Co., Ltd.  
 Design Type: Pilot Operated  
 Type & Size: PSL-MD13-131-S1(B), 2" X 3"  
 Number of units: 8  
 Number per tank: 2  
 Tag No.: CN102, 202, 302, 402, 104, 204, 304, 404  
 Set Pressure: 30 mbar  
 Closing Pressure: 18 mbar

**IS Relief Valves**

Manufacturer: Fukui Seisakusho Co., Ltd.  
 Design Type: Pilot Operated  
 Type & Size: PSL-MD13-131-S1(B), 2" X 3"  
 Number of units: 8  
 Number per tank: 2  
 Tag No.: CN101, 201, 301, 401, 103, 203, 303, 403  
 Set Pressure: 35 mbar  
 Closing Pressure: 21 mbar

**Pipe Relief Valve**

Manufacturer: Fukui Seisakusho Co., Ltd.  
 Design Type: Conventional  
 Type & Number of units: REC131-S1(E) x 31EA  
 Type & Number of units: REC131-S1(O) x 26EA  
 Tag No.: (E) type: CR700, 703, 013, 014, 023, 024, 033, 034, 043, 044, 103, 203, 303, 403, 071, 701, 702, 704, 903, 904, 905, 012, 013, 014, 715, 716, 172, 660, 636, 646, 656  
 (O) type: CR710, 711, 011, 012, 021, 022, 031, 032, 041, 042, 102, 202, 302, 402, 901, 903, 906, 107, 207, 307, 407 610, 611, 663, 663, CN516  
 Type & Number of units: REC631-S1(E) x 6EA  
 Tag No.: (E) type: CR615, 616, 617, 618, 619, 620  
 Type & Number of units: RPS131-70-S1(B) x 2EA  
 Tag No.: (B) type: CR662, 665  
 Type & Number of units: RPS531-70-S1(B) x 6EA  
 Tag No.: (B) type: CR630, 631, 632, 633, 634, 635

**Gas Sampling System**

Manufacturer: Consilium Marine AB  
 Type of Detector: Infrared type gas detection system, Cargo part 36 Sample points  
 Two optima plus IR-detector methane 0-100% LEL  
 Two optima plus IR-detector methane 0-100% VOL

**Gas Detection System**

Manufacturer: Consilium Marine AB  
 Type of Detector: Optima plus IR-detector with Barteck EEB junction box for methane 0-100% LEL

**1.1 Principal Particulars**

**1.1.1 PRINCIPAL PARTICULARS OF THE SHIP**

Ship name: BW SINGAPORE  
 Yard number: 2074  
 Shipbuilder: Samsung Heavy Industries Co Ltd.  
 Year built: 2015  
 Registration: BERMUDA  
 Call Sign: -  
 Type of ship: Diesel Electric LNG FSRU  
 Type of cargo: LNG  
 Cargo tank: 4 GTT Mark III  
 Stem: Bulbous bow and raked stem  
 Transom  
 Classification: DNV (Det Norske Veritas)  
 4A1, Tanker for liquefied gas ship type 20 (Membrane tank, Maximum pressure 70kPaG, Minimum temperature -163°C and Specific Gravity 500kg/m<sup>3</sup>), NAUTICUS (Newbuilding) E0, BIS, TM0N1, COAT-FSPG(B), NAUT-OC, GAS FUELLED, CONF-VIS(C), CSA-2, CLEAN, Recyclable, REGAS-2

Length Overall: 292.571 m  
 Length Between Perpendiculars: 281.000 m  
 Breadth Moulded: 43.4 m  
 Depth Moulded: 26.6 m  
 Draft Design: 11.9 m  
 Summer Load Draft: 12.3 m  
 Scantling Draft: 12.9 m  
 Cargo Tank Safety Valve: 250 mbar / 700mbar  
 Inert Gas Space Safety Valve: 30 mbar  
 Insulation Space Safety Valve: 35 mbar

Cargo capacity: 170,212.8m<sup>3</sup> at 100%  
 167,659.6m<sup>3</sup> at 98.5%  
 58393.5m<sup>3</sup> at 100%  
 Fresh water capacity: 502.6 m<sup>3</sup> at 100%  
 Heavy fuel oil capacity: 4759.9 m<sup>3</sup> at 100%  
 Diesel oil capacity: 1364.2 m<sup>3</sup> at 100%  
 Lubricating oil capacity: 445.9 m<sup>3</sup> at 100%

**1.1.2 PRINCIPAL MACHINERY PARTICULARS**

**Main Diesel Generator Engines**

**Main Diesel Generator Engine 12V50DF**  
 Manufacturer: Wärtsilä  
 No. of engines: 3  
 Model: 12V50DF  
 Type: Four-stroke, "V" type, Dual fuel turbocharged  
 Speed: 514rpm  
 Maximum power: 11700kW  
 Direction of rotation: Clockwise  
 No. of cylinders: 12

**Main Diesel Generator Engine 6LS0DF**  
 Manufacturer: Wärtsilä  
 No. of engines: 1  
 Model: 6LS0DF  
 Type: Four-stroke, in-line engine, dual fuel turbocharged  
 Speed: 514rpm  
 Maximum power: 8500kW  
 Direction of rotation: Clockwise  
 No. of cylinders: 6

**Sea Water System**

**Main Cooling SW Pumps**  
 Manufacturer: Shinko Ind.  
 No. of sets: 3 (Each 50%)  
 Type: No. 2 - SVS400MS  
 No. 1,3 - SVS400M  
 Capacity: 140m<sup>3</sup>/h  
 Total head: 21m (included -5m suction head)  
 Motor: 110kW, 1200rpm, AC440V, 3Ph, 60Hz

**IGG Cooling SW Pump**

Manufacturer: Shinko Ind.  
 No. of sets: 1  
 Type: SVS350M  
 Capacity: 100m<sup>3</sup>/h  
 Total head: 40m (included -5m suction head)  
 Motor: 185kW, 1800rpm, AC440V, 3Ph, 60Hz

**Cooling SW Pumps for Cargo Machinery**

Manufacturer: Shinko Ind.  
 No. of sets: 2  
 Type: SVS200M  
 Capacity: 380m<sup>3</sup>/h  
 Total head: 21m (included -5m suction head)  
 Motor: 37kW, 1800rpm, AC440V, 3Ph, 60Hz

**FW Generator SW Ejector Pumps**

Manufacturer: Shinko Ind.  
 No. of sets: 2  
 Type: G140-20M  
 Capacity: 21.5m<sup>3</sup>/h  
 Total head: 38m (included -5m suction head)  
 Motor: 5.5kW, 3600rpm, AC440V, 3Ph, 60Hz

**Marine Growth Prevention System**

Manufacturer: K.C.LTD  
 Type: CU-AL Anodes (Anti-Fouling)  
 Sea water to be treated: 3,093m<sup>3</sup>/h from either of 2 strainers  
 Electric source: AC230V, 60Hz, 1PH  
 Power Consumption: Max. 240Watt

**Fresh Water Generators**

**F.W.G.S.W Ejector Pumps**  
 Manufacturer: Shinko Ind.  
 No. of sets: 2  
 Capacity: 21.5m<sup>3</sup>/h  
 Total head: 38m (included -5m suction head)  
 Motor: 5.5kW, 3600rpm, AC440V, 3Ph, 60Hz

**Fresh Water Generators**

Manufacturer: ALFA LAVAL  
 No. of sets: 2  
 Type: AQUA-S0-HW/AQUA-S0-HWS  
 Capacity: 20ton/day  
 Max. salinity: 20ppm  
 Seawater temperature inlet: 32°C  
 Seawater temperature outlet: 53.7°C  
 Seawater flow: 21.5m<sup>3</sup>/h

**Cooling Water Systems**

**FWG Jacket Water Pumps**

Manufacturer: Shinko Ind.  
No. of sets: 2  
Type: GF80-200/G  
Capacity: 45m<sup>3</sup>/h  
Total head: 10m  
Motor: 3.7kW, 1800rpm, AC440V, 3Ph, 60Hz

**G/E Jacket Preheater Unit**

No. of sets: 2  
Electric heater: 144Kw  
Capacity: 20m<sup>3</sup>/h x 12.5bar

**LT Cooling FW Pumps**

No. of sets: 4  
Type: Engine Driven  
Capacity: 135m<sup>3</sup>/h x 2.5bar (No.1 MGE)  
270m<sup>3</sup>/h x 2.5 bar (No.2, 3 and 4 MGEs)

**HT Cooling FW Pumps**

No. of sets: 4  
Type: Engine Driven  
Capacity: 135m<sup>3</sup>/h x 2.5bar (No.1 MGE)  
270m<sup>3</sup>/h x 2.5 bar (No.2, 3 and 4 MGEs)

**Central CFW Pumps**

Manufacturer: Shinko Ind.  
No. of sets: 3  
Type: SVS250M  
Capacity: 50m<sup>3</sup>/h (Each 50%)  
Total head: 25m  
Motor: 55kW, 1800rpm, AC440V, 3Ph, 60Hz

**Cargo Misch. CFW Pumps**

Manufacturer: Shinko Ind.  
No. of sets: 2  
Type: SVS200M  
Capacity: 290m<sup>3</sup>/h  
Total head: 40m  
Motor: 43kW, 1800rpm, AC440V, 3Ph, 60Hz

**Fuel Oil Bunkering and Transfer System**

**FWD HFO Transfer Pump**

Manufacturer: IMO AB  
No. of sets: 2  
Model: ACE100K3 NVBP  
Capacity: 50m<sup>3</sup>/h x 4bar  
Motor: 17kW, 1180rpm, AC440V, 60Hz, 3Ph

**E/R HFO Transfer Pump**

Manufacturer: IMO AB  
No. of sets: 1  
Model: ACG 070N7 NTBP  
Type: Vertical Gear Rotary Pump  
Capacity: 15m<sup>3</sup>/h x 4bar  
Motor: 63kW, 1150rpm, AC440V, 60Hz, 3Ph

**E/R MDO Transfer Pump**

Manufacturer: IMO AB  
No. of sets: 1  
Model: ACF 090K3 NVBP  
Type: Vertical Gear Rotary Pump  
Capacity: 50m<sup>3</sup>/h x 4.0bar  
Motor: 21kW, 1760rpm, AC440V, 60Hz, 3Ph

**Fuel Oil Purifying System**

**HFO Purifiers**

Manufacturer: ALFA LAVAL  
No. of sets: 3  
Model: S966  
Capacity: 5100 litres/hours  
Oil Type: HFO, 700cSt at 50°C  
Separating temp.: 98°C  
Motor: 21kW, 3510rpm, AC440V, 60Hz, 3Ph

**MGO Purifier**

Manufacturer: ALFA LAVAL  
No. of sets: 1  
Model: S947  
Capacity: 10,800 litres/hours  
Oil Type: MGO/MDO, 1.5–6cSt at 40°C  
Separating temp.: 20–40°C  
Motor: 11kW, 3400rpm, AC440V, 60Hz, 3Ph

**Package Air Cond. CFW Pump**

Manufacturer: Shinko Ind.  
No. of sets: 1  
Type: GF50-200M  
Capacity: 35m<sup>3</sup>/h  
Total head: 20m  
Motor: 3.7kW, 3600rpm, AC440V, 3Ph, 60Hz

**Central F.W Coolers**

Manufacturer: LHE Co., Ltd.  
No. of sets: 3 (Each 50%)  
Type: Plate type (HT316DM-1P-2P5)  
Flow rate: 1033m<sup>3</sup>/h(F.W), 1405m<sup>3</sup>/h(S.W)  
Inlet temperature: 49.2°C (F.W), 32°C (S.W)  
Outlet temperature: 36.0°C (F.W), 42.3°C (S.W)

**Central F.W Coolers for Cargo Machinery**

Manufacturer: LHE Co., Ltd.  
No. of sets: 2 (Each 100%)  
Type: Plate type (HT201ML-1P-105)  
Flow rate: 290m<sup>3</sup>/h(F.W), 380m<sup>3</sup>/h(S.W)  
Inlet temperature: 41.9°C (F.W), 32°C (S.W)  
Outlet temperature: 36.0°C (F.W), 36.7°C (S.W)

**Auxiliary Boiler and Economiser**

**Auxiliary Boiler**

Manufacturer: ALFA LAVAL  
No. of sets: 2  
Model: Mission OS01C, 2C  
Steam output: 5,000kg/h  
Working pressure: 10.0bar  
Max. allowable working pressure: 12.0bar  
Working temperature: 184°C  
Feed water temperature: 80°C  
Fuel oil viscosity at burner inlet: 14-16cSt  
Fuel oil temperature at burner inlet: 145°C  
Flue gas temperature: 360°C  
Air consumption at 100% load: 5,808kg/h  
Flue gas flow (approximately): 6,169kg/h

**Burner**

Type: Pressure atomising  
Model: KBO-E-R40M4  
Capacity: Min. 110kg/h for MDO/MGO  
Max. 344kg/h for MDO/MGO

**HFO Purifier Feed Pumps**

Manufacturer: IMO AB  
No. of sets: 3  
Model: ACE 032N3 NTBP  
Capacity: 5.1m<sup>3</sup>/h x 2.5bar  
Motor: 2.5kW, 3470rpm, AC440V, 60Hz, 3Ph

**MGO Purifier Feed Pump**

Manufacturer: IMO AB  
No. of sets: 1  
Model: ACG045K7 NVBP  
Capacity: 10.8m<sup>3</sup>/h x 2.5bar  
Motor: 4.6kW, 3440rpm, AC440V, 60Hz, 3Ph

**HFO Purifier Heaters**

Manufacturer: DougHwa Entec  
No. of sets: 3  
Type: Shell Tube type  
Heating surface: 1.63m<sup>2</sup>  
Flow rate: 5.1m<sup>3</sup>/h (FO), 185.8kg/h (Steam)  
Inlet temperature: 60°C 181.2°C (FO/Steam)  
Outlet temperature: 95°C 181.2°C (FO/Steam)

**Main Generator Engine Fuel Service System**

**Main G/E NO. 1/2 HFO Supply Pumps**

Manufacturer: IMO AB  
No. of sets: 2  
Model: ACE 032N3 NTBP  
Capacity: 4.1m<sup>3</sup>/h x 5.0bar  
Motor: 2.5kW, 3470rpm, AC440V, 60Hz, 3Ph

**Main G/E NO. 3/4 HFO Supply Pumps**

Manufacturer: IMO AB  
No. of sets: 2  
Model: ACG 045N7 NTBP  
Capacity: 5.4m<sup>3</sup>/h x 5.0bar  
Motor: 4.6kW, 1750rpm, AC440V, 60Hz, 3Ph

**Main G/E No. 1/2 HFO Circulating Pumps**

Manufacturer: IMO AB  
No. of sets: 2  
Model: ACG 052N7 NTBP  
Capacity: 18.7m<sup>3</sup>/h x 5bar  
Motor: 8.6kW, 3480rpm, AC440V, 60Hz, 3Ph

Min. 110kg/h for HFO  
Max. 360kg/h for HFO

**Fuel Oil Pump**

Type: Screw pump  
Delivery head: 33bar  
Capacity: 1896l/h at 1.4cSt, 2668l/h at 380cSt  
Motor: 3.6kW, 3420rpm, AC440V, 60Hz

**Exhaust Gas Economizers**

Manufacturer: ALFA LAVAL  
No. of sets: 4  
Model: Mission XS-7V  
Steam output: 1,000kg/h for No.1 Economiser  
1,500kg/h for No. 2,3 and 4 Economiser  
Working pressure: 10.0bar  
Max. allowable working pressure: 15.0bar  
Working temperature: 184°C  
Required circulation flow: 6.7m<sup>3</sup>/h  
Engine load, design: 90%MCR

**Auxiliary Boiler Water Circulating Pumps**

Manufacturer: Shinko Ind.  
No. of sets: 8  
Type: BT50-4  
Capacity: 10m<sup>3</sup>/h  
Total head: 35m (included suction head: 100m)  
Motor: 3.7kW, 3600rpm, AC440V, 3Ph, 60Hz

**Drain Cooler**

Manufacturer: DougHwa Entec  
No. of sets: 1  
Type: Shell Tube type (DHCC-M1889001)  
Flow rate: 1190/5330kg/h (Drain/Steam), 125m<sup>3</sup>/h(FW)  
Inlet temperature: 100°C (Drain), 42.8°C (FW)  
Outlet temperature: 80°C (FW), 67.41°C (S.W)

**Auxiliary Boiler Feed Water Pumps**

Manufacturer: Shinko Ind.  
No. of sets: 3  
Type: SHQ500MH  
Capacity: 7m<sup>3</sup>/h  
Total head: 150m  
Motor: 15kW, 3600rpm, AC440V, 3Ph, 60Hz

**Main G/E No. 3/4 HFO Circulating Pumps**

Manufacturer: IMO AB  
No. of sets: 2  
Model: ACG 060R7 NTBP  
Capacity: 2.0m<sup>3</sup>/h x 8.0bar  
Motor: 2.5kW, 3470rpm, AC440V, 60Hz, 3Ph

**Main G/E No.1/2 Pilot FO Feed Pumps**

Manufacturer: IMO AB  
No. of sets: 2  
Model: ACE 032L3 NVBP  
Capacity: 2.0m<sup>3</sup>/h x 8.0bar  
Motor: 2.5kW, 3470rpm, AC440V, 60Hz, 3Ph

**Main G/E No.3/4 Pilot FO Feed Pumps**

Manufacturer: IMO AB  
No. of sets: 2  
Model: ACE 032L3 NTBP  
Capacity: 2.0m<sup>3</sup>/h x 8.0bar  
Motor: 2.5kW, 3470rpm, AC440V, 60Hz, 3Ph

**Main G/E No. 1/2 FO Heaters**

Manufacturer: DougHwa Entec  
No. of sets: 2  
Type: Shell/Tube type  
Flow rate: 18.7m<sup>3</sup>/h (FO), 832.3kg/h(Steam)  
Inlet temperature: 110°C 181.2°C (FO/Steam)  
Outlet temperature: 155°C 181.2°C (FO/Steam)

**Main G/E No. 3/4 FO Heaters**

Manufacturer: DougHwa Entec  
No. of sets: 2  
Type: Shell/Tube type  
Flow rate: 25m<sup>3</sup>/h (FO), 1112.7kg/h(Steam)  
Inlet temperature: 110°C 181.2°C (FO/Steam)  
Outlet temperature: 155°C 181.2°C (FO/Steam)

**FO Viscosity Controller**

Manufacturer: VAF Instruments BV  
No. of sets: 2 (1 per two engines)  
Capacity: 18.7m<sup>3</sup>/h for No.1/2 MGEs  
25m<sup>3</sup>/h for No.3/4 MGEs

**Auxiliary Boiler Fuel Oil Service System**

**Auxiliary Boiler MGO Supply Pumps**

Manufacturer: IMO AB  
 No. of sets: 2  
 Model: ACE 02N3 NVBP  
 Capacity: 1.9m<sup>3</sup>/h x 33bar  
 Motor: 1.25kW, 3460rpm, AC440V, 60Hz, 3Ph

**Auxiliary Boiler Fuel Oil Booster Pump**

Manufacturer: Alfa Laval  
 Type: Screw pump  
 Delivery head: 33bar  
 Capacity: 1896l/h at 1.4cSt, 286Sl/h at 380cSt  
 Motor: 3.6kW, 3432rpm, AC440V, 60Hz

**Incinerator Fuel Oil Service System**

**Incinerator MDO Supply Pump**

Type: Screw pump  
 Delivery head: 14bar  
 Capacity: 0.11m<sup>3</sup>/h

**Incinerator**

Manufacturer: TeamTec  
 Type: GSS50C  
 Sludge oil burning: 1000/h  
 Solid waste capacity: 125kg/h (continuous charging)  
 Working temperature: 850-1150°C (combustion chamber)  
 Working temperature: 250-350°C (flue gas)  
 Total electric consumption: 27kW

**Emergency Generator Fuel Oil Service System**

**E/R MDO Transfer Pump**

Manufacturer: IMO AB  
 No. of sets: 1  
 Model: ACF 090K3 NVBP  
 Type: Vertical Gear Rotary Pump  
 Capacity: 50m<sup>3</sup>/h x 4.0bar  
 Motor: 21kW, 1760rpm, AC440V, 60Hz, 3Ph

**Inert Gas Generator Fuel Oil Service System**

**IGG MGO Supply Pumps**

Manufacturer: Wartula - Hamworthy  
 No. of sets: 2  
 Type: Positive displacement, screw spindle  
 Capacity: 2.4m<sup>3</sup>/h x 25bar  
 Motor: 3500rpm, AC440V, 60Hz, 3Ph

**Chiller Unit**

Manufacturer: Wartula - Hamworthy  
 Compressor Type: Semi-Hermetic Refrigeration Screw  
 Condenser Type: Shell and Tube  
 Evaporator Type: Shell and Tube  
 Heat Dissipation Condenser: 994kW

**Main Generator Engine Fuel Gas Service System**

**Boil-off Gas Heaters**

Manufacturer: Cryostar  
 No. of sets: 2  
 Model: 65-UT-38/34-3.2  
 Exchange surface: 24.83m<sup>2</sup>  
 Outlet temperature: 25°C

**Forcing Vaporiser**

Manufacturer: Cryostar  
 No. of sets: 1  
 Model: 34-UT-25/21-3.6  
 Exchange surface: 9.61m<sup>2</sup>  
 Outlet temperature: -40°C

**Spray Pumps**

Manufacturer: Slinko  
 No. of sets: 4  
 Model: SM65  
 Capacity: 50m<sup>3</sup>/h x 145m

**Gas Combustion Unit Fuel Gas Service System**

**Gas Combustion Unit**

Manufacturer: Safran  
 No. of sets: 1  
 Feed condition: Gas mixture of CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub> (max 35% in mole of N<sub>2</sub>), between 0°C and -50°C

Burner capacity: 4500kg/h with 100% CH<sub>4</sub> or 5400kg/h with 20% to 35% in mole of N<sub>2</sub>  
 Maximum heat capacity: 63MW

**Lubrication Oil Filling and Transfer System**

**Lubricating Oil Transfer Pumps**

Manufacturer: IMO AB  
 No. of sets: 1  
 Model: ACE 02N3 NVBP  
 Capacity: 5.0m<sup>3</sup>/h x 4bar  
 Motor: 2.5kW, 3470rpm, AC440V, 60Hz

**Lubrication Oil Purifying System**

**Main GE LO Purifier**

Manufacturer: ALFA LAVAL  
 No. of sets: 4  
 Model: P656  
 Capacity: 3,500l/h  
 Medium: Lubricating Oil  
 Separating temp: 95°C  
 Motor: 8.6kW x 3460rpm

**Main GE LO Purifier Feed Pump**

Manufacturer: IMO AB  
 No. of sets: 4  
 Model: ACE 02L3 NVBP  
 Capacity: 3.3m<sup>3</sup>/h x 2.5bar  
 Motor: 2.9kW x 3470rpm

**Main GE LO Purifier Heater**

Manufacturer: Doughva Entec  
 No. of sets: 4  
 Type: Tube & Shell  
 Heating surface: 0.97m<sup>2</sup>  
 Flow rate: 3.3m<sup>3</sup>/h (LO), 89.2kg/h (Steam)  
 Inlet temperature: 65°C (181.2°C (LO Steam))  
 Outlet temperature: 95°C (181.2°C (LO Steam))

**Generator Lubricating Oil System**

**Main GE No.2, 3 and 4 LO Pumps for 12V50DF**

No. of sets: 3  
 Type: Engine driven  
 Capacity: 221m<sup>3</sup>/h

**Main GE No.1 LO Pump for 6L50DF**

No. of sets: 1  
 Type: Engine driven  
 Capacity: 153m<sup>3</sup>/h

**Main GE LO Priming Pumps for 12V50DF**

Manufacturer: Wartula  
 No. of sets: 3  
 Model: BT-LV 90T  
 Capacity: 65m<sup>3</sup>/h  
 Motor: 17kW, 1750rpm, 440V 60Hz

**Main GE LO Priming Pump for 6L50DF**

Manufacturer: Wartula  
 No. of sets: 1  
 Model: BT-LV 80T-F  
 Capacity: 34m<sup>3</sup>/h  
 Motor: 8.6kW, 1750rpm, 440V 60Hz

**LO Coolers for 12V50DF**

Manufacturer: LHE  
 No. of sets: 3  
 Model: HT201HML-1P-155  
 Capacity: 1355,200 kcal/h

**LO Cooler for 6L50DF**

Manufacturer: LHE  
 No. of sets: 1  
 Model: HT122ML-1P89  
 Capacity: 677,600 kcal/h

**Reduction Gear Lubricating Oil System**

**Reduction Gearbox**

Manufacturer: Fack  
 Model: NDSH-4120

**Reduction Gear LO Pump**

Manufacturer: Kracht  
 No. of sets: 2  
 Model: EP6400  
 Capacity: 29.7m<sup>3</sup>/h x 5bar

**Reduction Gear Auxiliary LO Pump (Electrical Driven Pumps)**

Manufacturer: Leitzitz  
 No. of sets: 2  
 Model: L3MF 100/150  
 Capacity: 44.1m<sup>3</sup>/h x 5bar

**Reduction Gear LO Cooler**

Manufacturer: GEA  
 No. of sets: 2  
 Model: VT40 MBV L CDL-10  
 Capacity: 350kW

**Stern Tube Lubricating Oil System**

**Stern Tube Seal**

Manufacturer: Blohm+Voss  
 Type: Simplex compact seal  
 Model: SC2 S1 (AFT seal - 4rings)  
 SC2 Z (FWD seal - 2rings)

**Stern Tube Lubricating Oil Pumps**

Manufacturer: IMO AB  
 No. of sets: 2  
 Model: ACE 02N3 NVBP  
 Capacity: 2.0m<sup>3</sup>/h x 2.5bar x 1.3kW  
 Motor: 8.6kW, 1750rpm, 440V 60Hz

**Stern Tube LO Cooler**

Manufacturer: LHE  
 No. of sets: 1  
 Model: SHM4SH-1P-23  
 Capacity: 5000kcal/h

**Starting Air System**

**Starting Air Compressors**

Manufacturer: Sperre  
 No. of sets: 2  
 Model: XA090  
 Type: Reciprocating, air-cooled, 2-stage, motor-driven  
 Capacity: 100Nm<sup>3</sup>/h x 30bar  
 Speed: 1775 rpm  
 Motor: 440V, 23kW, 3PH, 60Hz, IP55

**Starting Air Receivers**

Manufacturer: Doughva  
 No. of sets: 2  
 Type: Vertical, cylindrical  
 Capacity: 3m<sup>3</sup> at a pressure of 30bar  
 Relief setting: 33bar

**Emergency Starting Air Receivers**

Manufacturer: Doughva  
 No. of sets: 1  
 Type: Vertical, cylindrical  
 Capacity: 0.3m<sup>3</sup> at a pressure of 30bar  
 Relief setting: 33bar

**Control Air System**

**Control Air Compressors**

Manufacturer: TMC  
 No. of sets: 2  
 Type: Screw, water-cooled with belt-drive  
 Model: EMH 35-9 EWNNA  
 Capacity: 314m<sup>3</sup>/h x 8bar  
 Motor: 440V, 36kW, 3,565 rpm, IP55

**Control Air Receivers**

Manufacturer: Doughva  
 No. of sets: 1  
 Type: Vertical, cylindrical  
 Capacity: 3m<sup>3</sup> at a pressure of 8bar  
 Relief setting: 8.8bar

**Control Air Dryer**

Manufacturer: Kvaerner Dryer  
 Model: EHDH4600  
 No. of sets: 2  
 Type: Desiccant dryer  
 Capacity: 530Nm<sup>3</sup>/h  
 Power: 230V, 60Hz, 1-phase  
 Working pressure: 8.0bar



<b>General Service Air System</b>		<b>Oily Water Separator</b>		Total head:	10m (included 70m suction head)
<b>General Service Air Compressors</b>		Manufacturer:	AlfaLaval	Motor:	0.4kW, 1800rpm, AC440V, 3Ph, 60Hz
Manufacturer:	TMC	No. of sets:	1	<b>Steriliser (Silver Ion)</b>	
No. of sets:	2	Type:	Pure bilge (Type 5005)	Manufacturer:	Jova AB
Type:	Screw, water-cooled with belt-drive	Capacity:	5m <sup>3</sup> /h	No. of sets:	1
Model:	EMH 35-9 EWN/A	Oil type:	(5ppm) in accordance with MEPC 107(40)	Type:	Silver ion
Capacity:	314m <sup>3</sup> /h x 8bar	Motor:	8.6kW, 3470rpm, AC440V, 3Ph, 60Hz	Model:	Jova AG-S
Motor:	440V, 36kW, 3,565 rpm, IP55			Capacity:	5.0m <sup>3</sup> /h fresh water
<b>General Service Air Receivers</b>		<b>Oily Water Separator Pump</b>		<b>Sanitary Discharge System</b>	
Manufacturer:	Dongfiva	Manufacturer:	AlfaLaval	<b>Sewage Treatment Plant</b>	
No. of sets:	1	No. of sets:	1	Manufacturer:	Il Seung
Type:	Vertical, cylindrical	Capacity:	5m <sup>3</sup> /h x 3.5bar	No. of sets:	1
Capacity:	3m <sup>3</sup> at a pressure of 8bar	<b>Bilge, Fire &amp; G-S Pump</b>		Type:	ISS-43N, Biological, Vacuum combine type
Relief setting:	8.8bar	Manufacturer:	Shinko Ind.	Capacity:	50persons
<b>Steering Gear</b>		No. of sets:	2	<b>Discharge Pumps</b>	
<b>Steering Gear</b>		Type:	RVP2003S	Manufacturer:	Il Seung
Manufacturer:	Flutak, Ltd.	Capacity:	245/240m <sup>3</sup> /h	No. of sets:	2
Type:	FE32-430-T050-4SD, 4-cylinders, 2-runs	Total head:	35.90m (included -5m suction head)	Type:	FU-1700i
Quantity:	1 set	Motor:	90kW, 1800rpm, AC440V, 3Ph, 60Hz	Capacity:	7.5m <sup>3</sup> /h
Flow rating:	222 litres/minute per pump	<b>Fresh Water Service System</b>		Total head:	36m
Working pressure:	202 bar (maximum)	<b>Fresh Water Pump</b>		Motor:	1.5kW, AC440V, 3Ph, 60Hz
Motor:	440V, 65kW, 60Hz, 1,800 rpm	Manufacturer:	Jova AB (Groundflo)	<b>Chemical Pumps</b>	
Motor rating:	25% - Continuous 100% - 1 hour 200% - 30 seconds	No. of sets:	2	Manufacturer:	Il Seung
		Type:	Vertical, Centrifugal, CR10-6	No. of sets:	1
		Capacity:	110m <sup>3</sup> /h	Type:	AX1-21
		Total head:	70m	Capacity:	15kg/cm <sup>3</sup> at 25ml/min
		Motor:	4kW, 3514rpm, AC440V, 3Ph, 60Hz		
<b>Engine Room Bilge System</b>		<b>Calorifier</b>			
<b>Engine Room Bilge Pump</b>		Manufacturer:	Sunbo Ind.		
Manufacturer:	D/O AB	No. of sets:	1		
No. of sets:	1	Capacity:	200litres		
Model:	AEB 1E 100	Safety valve setting:	7.7bar		
Capacity:	5.0m <sup>3</sup> /h x 4.0bar	Steam flow rate:	121.5kg/h		
Motor:	2.55kW, 1690rpm, AC440V, 60Hz, 3Ph	Electric heating capacity:	30kW		
<b>Clean Water Discharge Pump</b>		<b>Hot Water Circulating Pump</b>			
Manufacturer:	Shinko Ind.	Manufacturer:	Shinko Ind.		
No. of sets:	1	No. of sets:	1		
Type:	AHJ70-2M	Type:	HJ40-2M		
Capacity:	20m <sup>3</sup> /h	Capacity:	1m <sup>3</sup> /h		
Total head:	20m (included -5m suction head)				
Motor:	7.5kW, 3600rpm, AC440V, 3Ph, 60Hz				

Στην συνέχεια εισήχθησαν σημεία ελέγχου στο μοντέλο πρόβλεψης και υπολογίστηκαν οι τιμές των δεικτών Lden, Lde και Lnight ανά σημείο. Επί τους ουσίας επιλέχθηκαν εννέα (9) σημεία σε κατάλληλες θέσεις στα όρια των πλησιέστερων οικισμών του έργου, καθώς και στα όρια του αρχαιολογικού χώρου.

Όπως αναλυτικά αναφέρεται στο Κεφάλαιο 9.12 της παρούσας σύμφωνα με το ως άνω μοντέλο δεν εκτιμάται καμία υπέρβαση του θεσμοθετημένου ορίου των 50 dB(A) για τις κατοικημένες περιοχές και του ορίου των 65 dB(A) από την λειτουργία του έργου.

### Υποθαλάσσιος θόρυβος

Ο υποθαλάσσιος θόρυβος στην περιοχή μελέτης είναι πρακτικά μηδενικός δεδομένου ότι η θέση αγκυροβολίας του FSRU είναι σε μεγάλη απόσταση από τον Λιμένα του Βόλου. Σε κάθε περίπτωση, δεν αναμένονται κάποια προβλήματα από την λειτουργία του FSRU, καθώς δεν έχουν παρατηρηθεί θαλάσσια θηλαστικά και δεδομένου ότι για πολλά χρόνια στην περιοχή μελέτης λειτουργούσε λατομική μονάδα με λιμενική εγκατάσταση φόρτωσης αδρανών.

Τονίζεται ότι κατά την υποβρύχια Βιολογική έρευνα, στον πυθμένα εντοπίστηκαν αποθέσεις λατομικών υλικών, απόρροια της ως άνω δραστηριότητας.

### 6.3.7 Εκπομπή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

Δεν αναμένονται εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

## 6.4 ΠΑΥΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ – ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Σε περίπτωση ριζικής αλλαγής των οικονομικών δεδομένων, ώστε να μην είναι πλέον σκόπιμη η συνέχιση της λειτουργίας του Σταθμού, θα προβλεφθεί η μεταφορά και εγκατάσταση της πλωτής μονάδας σε άλλη θέση.

Εφόσον ο Σταθμός έχει τερματίσει τον κύκλο ζωής του, μετά την παύση λειτουργίας των εγκαταστάσεων θα ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα αποκατάστασης των χώρων εκμετάλλευσης και επαναφορά τους σε ικανοποιητική κατάσταση σε σύγκριση με την αρχική. Για το σκοπό αυτό θα εκπονηθεί σχετική τεχνική έκθεση αποκατάστασης, όπου θα προσδιορίζονται τα απαραίτητα μέτρα αποκατάστασης και οι εργασίες τερματισμού λειτουργίας.

Θα εκκενωθούν πλήρως οι δεξαμενές και σωληνώσεις του σταθμού από τυχόν εναπομείναντα ΥΦΑ και άλλα καύσιμα. Στη συνέχεια θα πραγματοποιηθεί καθαρισμός των δεξαμενών από έμπειρο - εξειδικευμένο προσωπικό βάσει των σχετικών προδιαγραφών και κανόνων ασφαλείας.

Στην συνέχεια, θα προβλεφθεί η απεγκατάσταση και απομάκρυνση της πλωτής μονάδας σε κατάλληλες εγκαταστάσεις. Επιθυμητή είναι η επαναχρησιμοποίηση των εξαρτημάτων που είναι σε καλή κατάσταση σε άλλες εγκαταστάσεις, όπου αυτό είναι δυνατόν, και εναλλακτικά η ανακύκλωση – ανάκτηση υλικών μετά από διάλυση.

Όσον αφορά τους υποθαλάσσιους αγωγούς μεταφοράς φυσικού αερίου, θα εκκενωθούν, θα καθαριστούν και θα πληρωθούν με θαλασσινό νερό. Εναλλακτικά οι αγωγοί θα μπορούσαν να σφραγισθούν και να στεγανοποιηθούν προκειμένου να αποφευχθεί η είσοδος του θαλασσινού νερού.

Η διαχείριση υλικών και εξοπλισμού που κατά την παύση λειτουργίας του έργου θα αποτελούν απόβλητα, τυχόν υπολειμματικών ποσοτήτων καυσίμων, αποβλήτων καθαρισμού δεξαμενών και λοιπών αποβλήτων, θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τα οριζόμενα στην κείμενη νομοθεσία (ΚΥΑ 50910/2727/2003 (Β/1909), ΚΥΑ 13588/2006 (Β/383), ΚΥΑ 8668/2007 (Β/287), Ν. 2939/2001 (Α/179), Ν. 4042/2012 (Α/24)) όπως εκάστοτε ισχύει.

## 6.5 ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

### 6.5.1 Αναγνώριση Κινδύνου

Η υπό μελέτη μονάδα, εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της ΚΥΑ 172058/2016 και συνεπώς ενέχει κινδύνους, που θα μπορούσαν να προκαλέσουν «Ατύχημα Μεγάλης Έκτασης», και συνεπώς θα πρέπει να αξιολογηθούν τα περιστατικά που δύναται να δημιουργήσουν κατάσταση έκτακτης ανάγκης. Για το λόγο αυτό στην εν λόγω ΜΠΕ συμπεριλαμβάνεται σε Παράρτημα αυτής ο Φάκελος με την Κοινοποίηση των Στοιχείων Ασφαλείας, την Πολιτικής Πρόληψης Μεγάλων Ατυχημάτων, καθώς και τη Μελέτη Ασφαλείας σύμφωνα με την Οδηγία Seveso III.



**6.5.2 Περιγραφή Επικίνδυνων Ουσιών**

Η εγκατάσταση παραλαμβάνει, αποθηκεύει και διακινεί υγροποιημένο φυσικό αέριο: Το υγροποιημένο φυσικό αέριο είναι μια εύφλεκτη ουσία, που φέρει την ένδειξη κινδύνου:

Εύφλεκτο αέριο, Flam. Gas 1 H220

Αέριο υπό πίεση, Press. Gas H280

Ακολουθεί Πίνακας με την εκατοστιαία σύνθεση του Φυσικού Αερίου:

<b>Φυσικό Αέριο</b>			
Συστατικά	Χημικός Τύπος	CAS Number	% v/v
Μεθάνιο	CH <sub>4</sub>	74-82-8	82-96,6%
Αιθάνιο	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	74-84-0	max 12%
Προπάνιο	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	74-98-6	max 4%
Βουτάνιο	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	106-97-8	max 2,5%
Πεντάνιο και βαρύτερα	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	109-66-0	max 1%
Άζωτο	N <sub>2</sub>	7727-37-9	max 5,5%
Διοξείδιο του άνθρακα	CO <sub>2</sub>	124-38-9	max 3%
Το προϊόν περιέχει ίχνη μερκαπτανών (max 25mg) ως οσμητικό			

Η χημική ταξινόμηση των κινδύνων γίνεται με την Οδηγία 1272/2008/ΕΟΚ (CLP) και επίσης το υγροποιημένο φυσικό αέριο περιλαμβάνεται ως «κατονομαζόμενη ουσία» στην ΚΥΑ172058 ΦΕΚ 354 Β/17.02.2016 (SEVESO III) με όρια εφαρμογής 50/200 τόνους:

Στήλη 1	Αριθμός CAS <sup>(1)</sup>	Στήλη 2	Στήλη 3
Επικίνδυνες ουσίες		Οριακή ποσότητα (τόνοι) για την εφαρμογή των	
18. Υγροποιημένα αέρια εξαιρετικά εύφλεκτα, κατηγορίας 1 ή 2 (συμπεριλαμβανομένου του υγραερίου) και φυσικό αέριο (βλέπε σημείωση 19)	—	50	200

Η μέγιστη αποθηκευτική ικανότητα της εγκατάστασης είναι 170.000m<sup>3</sup> οπότε η μέγιστη αποθηκευόμενη ποσότητα είναι περί τους 72.080 τόνους υγροποιημένου φυσικού αερίου (ειδικό βάρος LNG 0.424). Η συνήθης κατανομή προϊόντων στις δεξαμενές έχει ως εξής :

Δεξαμενή :	1	2	3	Σύνολο
Όγκος (m <sup>3</sup> )	56.667	56.667	56.667	170.000
LNG (t)	24.027	24.027	24.027	72080
LNG (t) πραγματικό	22.826	22.826	22.826	68.476

Οι ανωτέρω ποσότητες υπολογίζονται θεωρώντας ειδικό βάρος LNG 0424 και μέγιστη πλήρωση των δεξαμενών 95%.

Τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά LNG παρατίθενται στον Πίνακα που ακολουθεί.

**Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά LNG - Τοξικολογικές ιδιότητες υγροποιημένου φυσικού αερίου**

Εμφάνιση	Υγροποιημένο αέριο υπό ψύξη
Οσμή	Άοσμο
Αρχικό σημείο βρασμού και εύρος βρασμού	Τυπική τιμή -161,5°C
Flash point	Τυπική τιμή -187°C
Κατώτατο – Ανώτατο όριο ανάφλεξης	Τυπική τιμή 5- 15%(V)
Θερμοκρασία αυτανάφλεξης	537°C
Πυκνότητα	Τυπική τιμή 420 kg/m <sup>3</sup> στους -165,5°C
Διαλυτότητα στο νερό	0,08 g/l στους 25°C
Πυκνότητα ατμών (αέρα=1)	Τυπική τιμή 0,58
Αναφλεξιμότητα	Εύφλεκτο αέριο




Πιθανοί τρόποι έκθεσης	Η εισπνοή είναι η κύρια οδός έκθεσης αν και η έκθεση μπορεί να συμβεί μέσω της επαφής του δέρματος ή των ματιών.
Οξεία τοξικότητα διά της εισπνοής	LC50 >20 mg/l / 4 h, Απουραίος
Ερεθισμός από διάβρωση δέρματος	Δεν αναμένεται να είναι ερεθιστικό για το δέρμα.
Σοβαρή βλάβη οφθαλμών / Ερεθισμός	Ουσιαστικά δεν ερεθίζει τα μάτια.
Αναπνευστικός Ερεθισμός	Η εισπνοή ατμών ή αιωρούμενων σταγονιδίων μπορεί να προκαλέσει ερεθισμό στο αναπνευστικό σύστημα.
Αναπνευστική ή δερματική ευαισθητοποίηση	Δεν αναμένεται να προκαλέσει ευαισθητοποίηση.
Κίνδυνος από αναρρόφηση	Δεν θεωρείται ότι αποτελεί κίνδυνο αναρρόφησης.
Μεταλλαξιγένεση γεννητικών κυττάρων	Δεν θεωρείται ότι ενέχει κίνδυνο μεταλλαξιγένεσης.

**Σταθερότητα και δραστικότητα του υγροποιημένου φυσικού αερίου**

<b>Δραστικότητα</b>	Διαρροή του ΥΦΑ στο νερό μπορεί να προκαλέσει απότομο βρασμό λόγω της ταχείας μετάβασης φάσης (υγρό σε αέριο).
<b>Χημική σταθερότητα</b>	Σταθερό κάτω από κανονικές συνθήκες χρήσης.
<b>Πιθανότητα επικίνδυνων αντιδράσεων</b>	Διαρροή του ΥΦΑ στο νερό μπορεί να προκαλέσει απότομο βρασμό λόγω της ταχείας μετάβασης φάσης (υγρό σε αέριο).
<b>Συνθήκες προς αποφυγή</b>	Θερμότητα, φλόγα και σπινθήρες. Μπορεί να σχηματίσει εκρηκτικό μίγμα σε επαφή με τον αέρα.
<b>Μη συμβατά υλικά</b>	Ισχυρά οξειδωτικά μέσα.
<b>Επικίνδυνα προϊόντα αποσύνθεσης</b>	Επικίνδυνα προϊόντα αποσύνθεσης δεν αναμένεται να σχηματισθούν κατά τη διάρκεια κανονικής αποθήκευσης.

Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται οι ουσίες ή τα παρασκευάσματα που υπάρχουν ή που μπορεί να υπάρξουν στην εγκατάσταση, ή μπορεί να παραχθούν σαν προϊόντα ή παραπροϊόντα πυρκαγιάς ή διαρροής κλπ, ως εξής :

Όνομασία αποθηκευμένης Ουσίας ή/και παρασκευάσματος	Περιεχόμενα συστατικά (Πλήρης εκατοστιαία σύσταση)	Αριθμοί CAS των συστατικών	Ταξινόμηση της ουσίας / παρασκευάσματος	Μέγιστη αποθηκευμένη ποσότητα (σε Kg)
<b>ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ</b>				
<b>1. Υγροποιημένο Φυσικό Αέριο</b>		<b>68410-63-9</b>	<b>Αέριο υπό πίεση, Press. Gas</b>	<b>75080</b>
	<b>Μεθάνιο</b>	<b>74-82-8</b>	<b>Εύφλεκτο αέριο, Flam. Gas 1</b>	<b>59102</b>
	<b>Αιθάνιο</b>	<b>74-84-0</b>	<b>Εύφλεκτο αέριο, Flam. Gas 1</b>	<b>2883</b>
	<b>Προπάνιο</b>	<b>74-98-6</b>	<b>Εύφλεκτο αέριο, Flam. Gas 1</b>	<b>2883</b>
	<b>Βουτάνιο</b>	<b>106-97-8</b>	<b>Εύφλεκτο αέριο, Flam. Gas 1</b>	<b>899,60</b>
	<b>Πεντάνιο και βαρύτερα</b>	<b>109-66-0</b>		<b>7361,24</b>

	<b>Άζωτο</b>	7727-37-9	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>H280</td> <td>H280</td> <td></td> <td>GHS04 Wng</td> </tr> <tr> <td>H281</td> <td>H281</td> <td></td> <td>GHS04 Wng</td> </tr> <tr> <td>H280</td> <td>H280</td> <td></td> <td>GHS04 Wng</td> </tr> </tbody> </table>	H280	H280		GHS04 Wng	H281	H281		GHS04 Wng	H280	H280		GHS04 Wng	3974,02
H280	H280		GHS04 Wng													
H281	H281		GHS04 Wng													
H280	H280		GHS04 Wng													
	<b>Διοξείδιο άνθρακα</b>	124-38-9	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>H280</td> <td>H280</td> <td></td> <td>GHS04 Wng</td> </tr> <tr> <td>H281</td> <td>H281</td> <td></td> <td>GHS04 Wng</td> </tr> </tbody> </table>	H280	H280		GHS04 Wng	H281	H281		GHS04 Wng	2162,3				
H280	H280		GHS04 Wng													
H281	H281		GHS04 Wng													
	<b>Αιθυλομερκαπ τάνη</b>	75-08-1	  	4804,3 mg												
<b>ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ ΩΣ ΠΑΡΑΠΡΟΙΟΝΤΑ ΠΛΗΡΟΥΣ ΚΑΥΣΗΣ</b>																
<b>4. Διοξείδιο άνθρακα</b>																
		124-38-9	Αέριο υπό πίεση, Press. Gas Ειδική τοξικότητα στα όργανα-στόχους μετά από μία εφάπαξ έκθεση, STOT SE 3 H 280, H335	72080												
<b>5. Υδρατμοί</b>																
		-	-	72080												
<b>ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ ΩΣ ΠΑΡΑΠΡΟΙΟΝΤΑ ΑΤΕΛΟΥΣ ΚΑΥΣΗΣ</b>																
<b>6. Μονοξείδιο άνθρακα</b>																
		630-08-0	Εύφλεκτο αέριο , Flamm. Gas 1 Τοξικότητα στην αναπαραγωγή, Repr. 1A Οξεία Τοξικότητα (εισπν.), Acute Tox. 3 * Ειδική τοξικότητα στα όργανα-στόχους μετά από επανελημμένη έκθεση, STOT RE 1 H220, H331, H372 (**)	35956,28												
<b>7. Διοξείδιο άνθρακα</b>																
		124-38-9	Αέριο υπό πίεση, Press. Gas Ειδική τοξικότητα στα όργανα-στόχους μετά από μία εφάπαξ έκθεση, STOT SE 3 H 280, H335	35956,28												
<b>8. Οξείδια αζώτου</b>																



			Τοξικά στην εισπνοή, Οξεία τοξικότητα, Εισπνοή (Κατηγορία 2) Διάβρωση του δέρματος (Κατηγορία 1B) Οξειδωτικά αέρια (Κατηγορία 1) H270, H330, H314	72080
<b>9. Υδρατμοί</b>				
		-	-	35956,2

### 6.5.3 Σενάρια Ατυχημάτων

Τα πιθανότερα περιστατικά που προβλέπονται και έχουν μελετηθεί στην ως άνω μελέτη σε σχέση με την υπό μελέτη μονάδα και ενδέχεται να δημιουργήσουν κατάσταση έκτακτης ανάγκης είναι:

- Αξιολόγηση κινδύνου έκρηξης από υπερθέρμανση δεξαμενής αποθήκευσης υγροποιημένου φυσικού αερίου (φαινόμενο έκρηξης των διαστελλόμενων ατμών λόγω υπερθέρμανσης του δοχείου που μπορεί να οδηγήσει σε φαινόμενο τύπου πύρινης σφαίρας - bleeve),
- Αξιολόγηση κινδύνου διαρροής αερίου λόγω ολικής θραύσης δοχείου (μικρή σπή),
- Αξιολόγηση κινδύνου διαρροής αερίου υπό πίεση από σωλήνα (μικρή σπή),
- α) ακαριαία ανάφλεξη διαρροής αερίου υπό πίεση από σωλήνα (εμφάνιση φαινομένου jet fire),
- β) καθυστερημένης ανάφλεξης (νέφος ατμών - ατμοσφαιρική διασπορά ελαφρού τοξικού αερίου),
- Αξιολόγηση κινδύνου διαρροής αερίου λόγω ολικής θραύσης σωλήνα,
- Αξιολόγηση κινδύνου διαρροής από τον σταθμό αποσυμπίεσης και εμφάνισης,
- α) ακαριαίας ανάφλεξης (έκρηξη αερίου νέφους VCE),
- β) καθυστερημένης ανάφλεξης (νέφος ατμών υγρού - ατμοσφαιρική διασπορά τοξικού αερίου),
- Διαρροή υγρής φάσης, δημιουργία λίμνης και ανάφλεξη λίμνης (POOLFIRE- φωτιά λίμνης),
- Αξιολόγηση κινδύνων από αλληλουχία εσωτερικών και εξωτερικών αντιδράσεων (Φαινόμενα Domino).

Αναλυτικά στοιχεία και τρόπος αντιμετώπισης των ως άνω και επιπλέον έκτακτων περιστατικών ρύπανσης όπως έχει αναφερθεί αναφέρονται σε Παράρτημα της παρούσας όπου επισυνάπτεται ο Φάκελος με την Κοινοποίηση των Στοιχείων Ασφαλείας, η Πολιτικής Πρόληψης Μεγάλων Ατυχημάτων, καθώς και η Μελέτη Ασφαλείας, ενώ συνοπτικά στοιχεία των ως άνω παρουσιάζονται στα κεφάλαια 9.15 & 10.14.

## 6.6 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΟΡΙΟΘΕΤΗΣΗΣ ΥΔΑΤΟΡΕΥΜΑΤΩΝ

### 6.6.1 Γενικά Στοιχεία Ποταμού και Λεκάνης Απορροής

Όπως έχει αναλυτικά περιγραφεί στο Κεφάλαιο 5.2.3.1. της παρούσας, το υπό μελέτη έργο εμπίπτει στο Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας [Απόφαση Αριθμ. οικ. 897/2017 (ΦΕΚ 4682/Δ/29.12.2017)] και στη ΛΑΠ Αχελώου (ΕΛ0817) «Ρεμάτων Αλμυρού – Πηλίου».

Από τα Ποτάμια Υδατικά Συστήματα (ΥΣ) που καταγράφηκαν στα πλαίσια του Σχεδίου Διαχείρισης, πλησιέστερα στην περιοχή μελέτης εντοπίζεται το «Λαχανόρεμα» (ΕΛ0817R000701068N), σε απόσταση περί τα 11km νοτιοδυτικά της υπό μελέτη δραστηριότητας, για το οποίο σύμφωνα με την 1η αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης τόσο η χημική του κατάσταση όσο και η οικολογική του χαρακτηρίζεται ως καλή.

Επιπλέον το έργο εμπίπτει εντός του Παράκτιου Υδατικού Συστήματος «Παγασητικός Κόλπος» (ΕΛ0817C0006N), για το οποίο σύμφωνα με την 1η αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης τόσο η χημική του κατάσταση όσο και η οικολογική του χαρακτηρίζεται ως καλή.

Ακόμη, σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση των Σχεδίων Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας, η περιοχή επέμβασης εμπίπτει στο Υπόγειο Υδατικό Σύστημα (ΥΥΣ) «Νέας Αγχιάλου – Νέας Ιωνίας» (ΕΛ0800280), του οποίου τόσο η ποσοστική κατάσταση όσο και η ποιοτική κατάσταση κρίνεται καλή σύμφωνα με το ως άνω ΣΔΛΑΠ.

Όπως αναλυτικά τεκμηριώνεται στο Κεφάλαιο 5.3.2.1 και δεδομένου ότι η εν λόγω δραστηριότητα δεν εντάσσεται σε περιοχές που προορίζονται για την άντληση ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση ή σε Υδατικά συστήματα που έχουν χαρακτηριστεί ως ύδατα αναψυχής, συμπεριλαμβανομένων περιοχών που έχουν χαρακτηριστεί ως ύδατα κολύμβησης, δεν απαιτείται κάποιος επιπλέον έλεγχος σύμφωνα με τα μέτρα του Σχεδίου Διαχείρισης Υδάτων και σε κάθε περίπτωση είναι συμβατό με το εν λόγω ΣΔΛΑΠ.

### 6.6.2 Αξιολόγηση Επικινδυνότητας Πλημμύρας

Ακόμη, όπως έχει αναλυτικά περιγραφεί στο Κεφάλαιο 5.2.3.2. της παρούσας, η περιοχή επέμβασης εμπίπτει στα όρια του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας (ΕΛ08). Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση της ΠΑΚΠ κατά την Οδηγία 2007/60/ΕΚ, κατ' εφαρμογή της ΚΥΑ ΗΠ 31822/1542/ε103 της ΕΓΥ/ΥΠΕΚΑ, η άμεση περιοχή επέμβασης δεν εμπίπτει σε Ζώνη Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας. Η πλησιέστερη Ζώνη Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας χωροθετείται σε απόσταση περί των 430m από το έργο και αφορά στην Ζώνη «π Χαμηλή ζώνη λεκάνης χ. Ξηριά στο Βόλο και ρεμάτων ευρύτερης περιοχής Βόλου (ΕΛ08APSF009)».

Ακόμη, σύμφωνα με την Απόφαση οικ. ΥΠΕΝ/ΓρεΓΥ/41377/329/2018 (ΦΕΚ 2685/Β/06.07.2018) εγκρίθηκε το Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας (ΕΛ08) και την αντίστοιχη Στρατηγική Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, η περιοχή του έργου δεν εμπίπτει σε καμία πλημμυρική ζώνη από εσωτερικά ύδατα για όλες τις περιόδους επαναφοράς (T=50, T=100 και T=1000).

## 6.7 ΒΕΛΤΙΣΤΕΣ ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

Στην εν λόγω εγκατάσταση, η συνολικά εγκατεστημένη θερμική ισχύς των μονάδων αεριοποίησης είναι κάτω των 50 MW & η θερμική ισχύς της αεριοποίησης είναι κάτω των 20 MWth.

Συνεπώς, το Έργο **δεν ανήκει στο Παράρτημα Ι της ΚΥΑ 36060/1155/Ε.103/13** (ΦΕΚ 1450/Β/13), περί καθορισμού πλαισίου κανόνων, μέτρων και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης του περιβάλλοντος από βιομηχανικές δραστηριότητες, σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της οδηγίας 2010/75/ΕΕ «περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης) (Οδηγία IED).

## 7 ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

### 7.1 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ

#### 7.1.1 Μηδενική Λύση

Το σενάριο της μηδενικής λύσης (do – nothing scenario), που αφορά στην μη υλοποίηση του έργου, απορρίφθηκε, καθώς το συγκεκριμένο έργο θα συμβάλλει στην ενίσχυση της ασφάλειας εφοδιασμού της χώρας με φυσικό αέριο, με τη δημιουργία ενός νέου σημείου εισόδου στο σύστημα μεταφοράς φυσικού αερίου καθώς και πρόσθετης αποθηκευτικής ικανότητας.

Επιπλέον, η δυνατότητας εισαγωγής φυσικού αερίου στη χώρα από εναλλακτικές πηγές θα συμβάλλει στην ανάπτυξη του ανταγωνισμού στην αγορά φυσικού αερίου καθώς και στην ανταγωνιστικότητα του φυσικού αερίου ως εναλλακτικού καυσίμου, δημιουργώντας οφέλη για τους εγχώριους καταναλωτές φυσικού αερίου. Συνεπώς, εκτιμάται ότι η λειτουργία του έργου θα συμβάλλει στην ενίσχυση του ελεύθερου ανταγωνισμού, αφ' ενός μέσω της δυνατότητας εισαγωγής φυσικού αερίου από εναλλακτικές πηγές και αφ' ετέρου μέσω της δυνατότητας δραστηριοποίησης νέων συμμετεχόντων στην αγορά φυσικού αερίου. Επιπλέον, η λειτουργία του έργου θα βελτιώσει τον βαθμό χρησιμοποίησης των υποδομών φυσικού αερίου του ΕΣΦΑ.

Επίσης, το έργο εκτιμάται ότι θα έχει θετική επίδραση στην εξυπηρέτηση των προτεραιοτήτων του Νότιου Διαδρόμου Μεταφοράς Φυσικού Αερίου. Το προτεινόμενο έργο αποσκοπεί στη δημιουργία μίας νέας πύλης εισαγωγής φυσικού αερίου, η οποία θα αυξήσει και θα διευρύνει τις δυνατότητες εφοδιασμού φυσικού αερίου της αγοράς, το οποίο θα λειτουργήσει προς το όφελος του συνόλου των χρηστών και πελατών φυσικού αερίου. Το έργο θα συμβάλλει σημαντικά στην ενίσχυση του ελεύθερου ανταγωνισμού στην αγορά φυσικού αερίου και στη σύνδεση των πηγών παραγωγής με τους καταναλωτές φυσικού αερίου στην Ελλάδα.

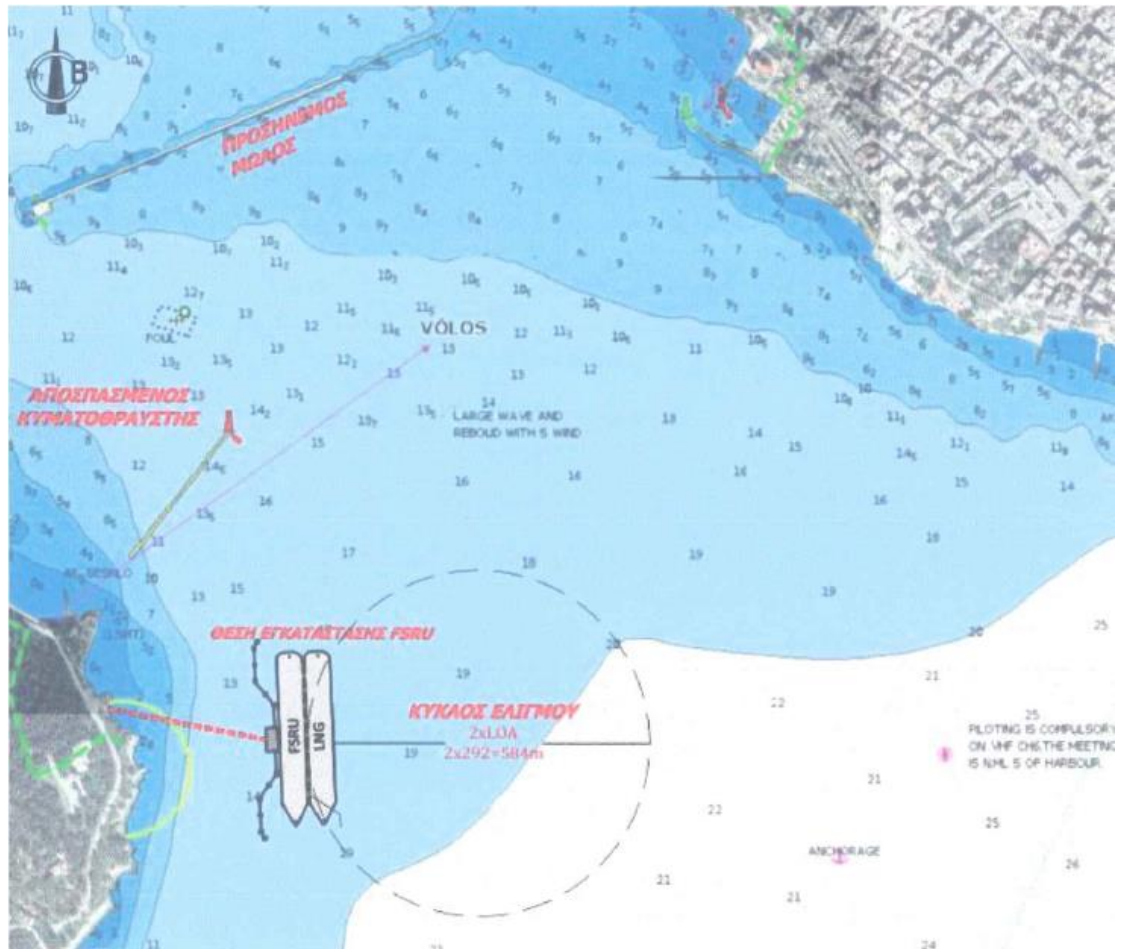
#### 7.1.2 Εναλλακτικές λύσεις χωροθέτησης

Ως προς την χωροθέτηση του έργου εξετάστηκαν οι ακόλουθες δυο εναλλακτικές:

Α) Στην περιοχή Πευκάκια, σε απόσταση περίπου 2km νότια της πόλης του Βόλου.

Στην εναλλακτική αυτή το FSRU χωροθετείται σε απόσταση περίπου 300m νοτιοανατολικά της παραλίας Πευκάκια. Η μεταφορά του Φυσικού Αερίου από την πλωτή μονάδα (FSRU) λαμβάνει χώρα μέσω υποθαλάσσιου αγωγού, μήκους περίπου ίσου με 340m, και συνδέεται με χερσαίο αγωγό μεταφοράς του ΦΑ, που καταλήγει στον νέο ρυθμιστικό μετρητικό σταθμό, μήκους περίπου ίσου με 5.1km.

Στην ακόλουθη εικόνα εμφανίζεται η εξετασθείσα εναλλακτική χωροθέτησης πλησίον της περιοχής Πευκάκια.



**Εικόνα 7-1** Εναλλακτική χωροθέτησης στην περιοχή Πευκάκια

Β) Στις ΒΔ ακτές του Παγασητικού Κόλπου και συγκεκριμένα στη θαλάσσια περιοχή μεταξύ των οικισμών Κριθαριά και Άγιος Στέφανος (Σωρός)

Η περιοχή βρίσκεται στα ΒΔ παράλια του Παγασητικού Κόλπου, σε απόσταση (ευθεία) 7,5km νότια από το λιμάνι του Βόλου και 9km ανατολικά της πόλης της Νέας Αγχιάλου, στο παράκτιο μέτωπο μεταξύ των οικισμών Κριθαριά και Άγιος Στέφανος (Σωρός).

Πιο συγκεκριμένα, το FSRU χωροθετείται σε απόσταση περίπου 150μ. εντός της θαλάσσιας περιοχής που βρίσκεται σε απόσταση περίπου ίση με 1,20km νοτιοδυτικά του οικισμού Αγίου Στεφάνου (Σωρός) και σε απόσταση περίπου ίση με 300μ. από τις μη λειτουργούσες λιμενικές εγκαταστάσεις της εταιρείας ΑΓΕΤ ΗΡΑΚΛΗΣ.

Στην ακόλουθη εικόνα εμφανίζεται η εξετασθείσα εναλλακτική χωροθέτησης πλησίον των λιμενικών εγκαταστάσεων της εταιρείας ΑΓΕΤ ΗΡΑΚΛΗΣ.





Εικόνα 7-2 Εναλλακτική χωροθέτηση νοτιοανατολικά του οικισμού Κριθαριά

### 7.1.3 Εναλλακτικές λύσεις Τεχνολογίας Κατασκευής

Όπως έχει αναφερθεί στο αντίστοιχο κεφάλαιο, ο σχεδιασμός των θαλάσσιων έργων πολιτικού μηχανικού περιλαμβάνει ναύδετα παραβολής (“Breasting Dolphins”) και ναύδετα πρόσδεσης (“Mooring Dolphins”).

Για την παραβολή του πλοίου απαιτούνται 6 ναύδετα πρόσδεσης (Mooring Dolphins), και 4 ναύδετα παραβολής (Breasting Dolphins), τα οποία φέρουν τους προσκρουστήρες. Η σύνδεση μεταξύ των ναυδέτων γίνεται μέσω μεταλλικών πεζογεφυρών (catwalks).

Για την θεμελίωση των ναυδέτων εξετάστηκαν οι ακόλουθες δυο εναλλακτικές:

#### **A) Θεμελίωση ναυδέτων με χρήση κυψελωτών κιβωτίων εκ οπλισμένου σκυροδέματος (caissons)**

Στην περίπτωση αυτή, τα συνολικά δέκα ναύδετα θεμελιώνονται επί των κυψελωτών κιβωτίων εκ οπλισμένου σκυροδέματος. Οι διαστάσεις των κυψελωτών κιβωτίων σε κάτοψη είναι ίδιες με αυτές των ναυδέτων, ενώ το ύψος τους διαφέρει αναλόγως του βάθους στο οποίο εδράζονται. Στην περιοχή έδρασης των κιβωτίων, απαιτείται η εξυγίανση του πυθμένα, δηλαδή η αντικατάσταση του υφιστάμενου υλικού του πυθμένα με θραυστό υλικό λατομείου κατάλληλης διαβάθμισης, ώστε να περιοριστούν οι καθιζήσεις σε όρια ανεκτά από τους κανονισμούς. Το ακριβές πάχος του υλικού εξυγίανσης καθορίζεται σε επόμενη φάση, αφού έχουν διενεργηθεί οι απαραίτητες Γεωτεχνικές Έρευνες από τις οποίες προκύπτουν τα μηχανικά χαρακτηριστικά των εδαφικών υλικών του πυθμένα και αφού εκπονηθούν οι

αντίστοιχες Γεωτεχνικές Μελέτες. Οι κυψέλες των κιβωτίων, για λόγους ευστάθειας και μετά την διενέργεια των απαραίτητων υπολογισμών, πληρούνται σε συγκεκριμένο ύψος είτε με το εδαφικό υλικό του πυθμένα που θα έχει βυθοκορηθεί για την εξυγίανση εάν κριθεί κατάλληλο, είτε με θραυστό υλικό λατομείου.

## **B) Θεμελίωση ναυδέντων με χρήση σωληνωτών εμπηγνυόμενων χαλυβδοπασσάλων**

Στην περίπτωση αυτή, τα συνολικά δέκα ναύδετα θεμελιώνονται επί σωληνωτών εμπηγνυόμενων χαλυβδοπασσάλων. Ο αριθμός των χαλύβδινων πασσάλων, η διάμετρος τους και το τελικό μήκος έμπηξης τους επί του πυθμένα καθορίζεται από τις απαιτούμενες Στατικές και Γεωτεχνικές Μελέτες αφού έχουν διενεργηθεί οι απαραίτητες Γεωτεχνικές Έρευνες από τις οποίες προκύπτουν τα μηχανικά χαρακτηριστικά των εδαφικών υλικών. Οι χαλύβδινοι πάσσαλοι είναι κατακόρυφοι και κεκλιμένοι ώστε να παραλάβουν με ασφάλεια τα οριζόντια φορτία που ασκούνται στους προσκρουστήρες κατά την παραβολή του πλοίου καθώς και στις δέστρες, όσο το πλοίο παραμένει προσδεδεμένο στην λιμενική υποδομή.

## **7.2 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΛΙΚΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ**

### **7.2.1 Επιλεγείσα λύση για τη Χωροθέτηση**

Με σκοπό την αξιολόγηση των δυο εναλλακτικών ως προς την χωροθέτηση του έργου και την εύρεση της βέλτιστης εναλλακτικής, πραγματοποιήθηκε πολυκριτηριακή ανάλυση.

Αρχικά καθορίστηκαν τα κριτήρια για την κατάταξη των επιλογών. Με βάση τη σπουδαιότητά τους, σταθμίστηκαν τα διάφορα κριτήρια, προκειμένου να γίνει κατάταξη των επιλογών σύμφωνα με τους συντελεστές στάθμισης των διαφόρων κριτηρίων. Το τελευταίο βήμα της αξιολόγησης αποτέλεσε η βαθμολόγηση των κριτηρίων που παρουσιάζονται παρακάτω και η κατάταξη των επιλογών. Η τελική βαθμολογία κάθε κριτηρίου προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό του συντελεστή στάθμισής του με τη βαθμολογία που έλαβε.

Τα κριτήρια που λήφθηκαν υπόψη είναι τα ακόλουθα:

- Εγγύτητα με την θέση σύνδεσης του αγωγού φυσικού αερίου υψηλής πίεσης
- Προσβασιμότητα προσωπικού
- Διαθεσιμότητα χερσαίου οικοπέδου για μελλοντικές εγκαταστάσεις
- Υφιστάμενες χρήσεις γης για χερσαίες εγκαταστάσεις
- Ωκεανογραφικές συνθήκες (ύψη και περίοδοι κυμάτων, ταχύτητες ρευμάτων, άνεμοι)
- Βαθυμετρία – Κλίση θαλάσσιου πυθμένα και απόσταση από την ακτή
- Εγγύτητα με αρχαιολογικούς χώρους
- Εγγύτητα με περιοχές περιβαλλοντικά ευαίσθητες
- Γεωτεχνικά χαρακτηριστικά πυθμένα θαλάσσης
- Δυνατότητα τροποποίησης ήδη προγραμματισμένων χρήσεων Λιμένος
- Ζητήματα ασφάλειας της εγκατάστασης (αποστάσεις από διαύλους ναυσιπλοΐας, εγγύτητα με άλλες βιομηχανίες, εγγύτητα με κατοικημένες περιοχές, κλπ.,)

Τα αποτελέσματα της πολυκριτηριακής ανάλυσης, ανέδειξαν ως **βέλτιστη περιοχή χωροθέτησης την περιοχή πλησίον του οικισμού Κριθαριά**, καθώς στα ζητήματα ασφαλείας, δηλαδή απόσταση από διαύλους ναυσιπλοΐας και απόσταση από κατοικημένες περιοχές, η συγκεκριμένη περιοχή χωροθέτησης παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα έναντι της εναλλακτικής στα Πευκάκια.

### **7.2.2 Επιλεγείσα Λύση για την Τεχνολογία Κατασκευής**

Από την εξέταση των εναλλακτικών λύσεων, προέκυψε ως βέλτιστη λύση η χρήση εμπηγνυόμενων χαλυβδοπασσάλων, για τους εξής λόγους:

- i. Αποτελεί συνήθη και δοκιμασμένη πρακτική για τέτοιου είδους και μεγέθους έργα.
- ii. Η θεμελίωση, σύμφωνα με την εναλλακτική λύση των κυψελωτών κιβωτίων, απαιτεί πολύ μεγάλες ποσότητες σκυροδέματος, ειδικά αναλογιζόμενοι το γεγονός ότι η θεμελίωση γίνεται σε μεγάλα βάθη. Αυτό συνεπάγεται και αυξημένο κόστος κατασκευής.
- iii. Το συνολικό κόστος κατασκευής είναι αυξημένο εναλλακτική λύση των κυψελωτών κιβωτίων, σε σχέση με την χρήση των πασσάλων, με βάση τα υφιστάμενα στοιχεία.
- iv. Δεν απαιτούνται βυθοκορήσεις του θαλάσσιου πυθμένα για την εξυγίανση στην περιοχή έδρασης των κατασκευών
- v. Η γεωμετρία των πασσάλων σε σχέση με τα κυψελωτά κιβώτια, οδηγεί σε πολύ μικρότερης έκτασης παρέμβαση στην ακτομηχανική δίαιατα της περιοχής.

## 8 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

### 8.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Το έργο αναπτύσσεται στο βόρειο τμήμα του Παγασητικού κόλπου, στα νοτιοδυτικά παράλια καθώς και στο νοτιοδυτικό τμήμα της Δημοτικής Ενότητας Βόλου της ΠΕ Μαγνησίας, ενώ το τελευταίο τμήμα του αγωγού μαζί με τον Σταθμό μέτρησης και ρύθμισης πίεσης (PRMS) αναπτύσσονται στο νοτιοανατολικό όριο της Δημοτικής Ενότητας Αισωνίας της ΠΕ Μαγνησίας, σε εκτός σχεδίου πόλεως περιοχή.

Λαμβάνοντας υπόψη την περιβαλλοντική κατάταξη του έργου (Υποκατηγορία Α1), ως περιοχή μελέτης ορίζεται απόσταση 2χλμ. από τα όρια του γηπέδου του έργου όσον αφορά τις θαλάσσιες υποδομές και απόσταση 1χλμ. εκατέρωθεν του άξονα όδευσης του αγωγού όσον αφορά τις χερσαίες υποδομές. Τα όρια εκατέρωθεν του άξονα του αγωγού εσωκλείονται στα όρια του γηπέδου του έργου των θαλάσσιων υποδομών, όπως αποτυπώνεται στην ακόλουθη εικόνα.

Εντός της περιοχής μελέτης και δυτικά των θαλάσσιων υποδομών του έργου, σε απόσταση περίπου ίση με 200μ., εντοπίζονται οι εγκαταλελειμμένες χερσαίες και θαλάσσιες εγκαταστάσεις της εταιρείας Lafarge (ΑΓΕΤ). Ανατολικά του έργου βρίσκεται ο οικισμός Άγιος Στέφανος ενώ δυτικά βρίσκεται ο οικισμός Κριθαριά. Εντός της περιοχής μελέτης εντοπίζεται τμήμα της Εθνικής Οδού Καρδίτσας Βόλου καθώς και τμήμα του αρχαιολογικού χώρου με όνομα «Σωρός, Μαγνησία», ο οποίος έχει καθοριστεί με το ΦΕΚ: 172/Β/1963-04-24 και αφορά «Λείψανα αρχαϊκών - ελληνιστικών χρόνων».



Εικόνα 8-1 Περιοχή μελέτης (εντός κίτρινου περιγράμματος)



## 8.2 ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

### 8.2.1 Γενικά – Μετεωρολογικές Συνθήκες

Το κλίμα του Βόλου έχει χαρακτηριστικά του μεσογειακού κλίματος των παραθαλάσσιων περιοχών της Θεσσαλίας με μικρή επιρροή από το όρος Πήλιο. Χαρακτηρίζεται ως μεσο-μεσογειακό με μεγάλη ξηρά περίοδο. Παρακάτω παρουσιάζονται τα κλιματικά στοιχεία της περιοχής μελέτης όπως αυτά αποκτήθηκαν από τον Μετεωρολογικό Σταθμό (Μ.Σ.) του Βόλου της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας για τα έτη 1956 – 1988.

### 8.2.2 Θερμοκρασία Αέρα

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Μ.Σ. 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 Μ.Σ. Βόλου

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



### 8.2.3 Βροχόπτωση

Στον Πίνακα 8-2 παρουσιάζεται το ύψος βροχής και ο αριθμός ημερών βροχής ανά μήνα για την περίοδο 1956-1988. Το μεγαλύτερο ύψος βροχής παρατηρείται τον Ιανουάριο και το μικρότερο τον Αύγουστο με μέσα ύψη 58,4mm και 10,9mm αντίστοιχα. Υπολογίζεται ότι το μέσο ετήσιο ύψος βροχής κυμαίνεται στα 430mm.

Πίνακας 8-2 Ύψος υετού και αριθμός ημερών βροχής

	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

### 8.2.4 Ανεμολογικά Στοιχεία

Τα ανεμολογικά στοιχεία (Εικόνα 8-2) αποκτήθηκαν από την βάση δεδομένων της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (Ε.Μ.Υ.) για τον σταθμό του Αγκιάλου. Ο σταθμός επιλέχθηκε λόγω της εγγύτητάς του στην περιοχή μελέτης και της καταλληλότητάς του για την περιγραφή της ανεμολογικής διαίτας στον Παγασητικό κόλπο.

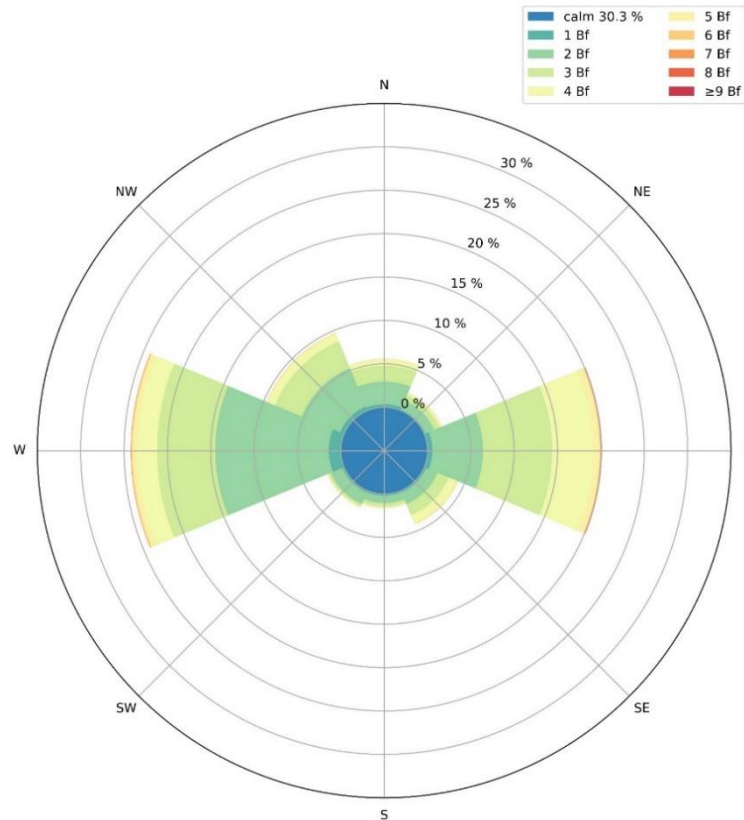
ΕΤΗΣΙΕΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ ΑΝΕΜΟΥ (%)											
Όνομα Σταθμού	Κωδικός Σταθμού	Γεωγ. Μήκος Σταθμού	Γεωγ. Πλάτος Σταθμού	Ύψος Σταθμού (m)	Περίοδος						
ΑΓΧΙΑΛΟΣ	16665	22.79	39.22	13	1956 - 2021						
	Διεύθυνση Ανέμου	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	CLM/VRB*	SUM
Ένταση	Beaufort 0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	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
	<b>SUM</b>	<b>5.6</b>	<b>2.2</b>	<b>20.1</b>	<b>4.2</b>	<b>1.6</b>	<b>2.1</b>	<b>24.2</b>	<b>9.7</b>	<b>30.3</b>	<b>100</b>

Εικόνα 8-2 Ανεμολογικά δεδομένα Μ.Σ. Αγχιάλου (1956-2021)

### 8.2.5 Ανεμολογική Δίαιτα περιοχής μελέτης

Παρατηρώντας τα δεδομένα του πίνακα της Εικόνα 8-2 προκύπτει ότι:

- επικρατέστεροι άνεμοι είναι οι δυτικοί με ποσοστό εμφάνισης 24,2%.
- οι ανατολικοί άνεμοι παρουσιάζουν ποσοστό εμφάνισης 20,1%.
- επικρατέστερες εντάσεις ανέμου είναι τα 2Bf με ετήσιο ποσοστό εμφάνισης 31,2% και τα 4Bf με ετήσιο ποσοστό εμφάνισης 22,6%.
- Η μέγιστη παρατηρούμενη ένταση ανέμου είναι τα 10Bf με ετήσιο ποσοστό εμφάνισης 0.0005%.



Εικόνα 8-3 Ροδόγραμμα ανεμολογικών δεδομένων Μ.Σ. Αγκιάλου (1956-2021)

### 8.2.6 Σχετική Υγρασία

Τα ποσοστά της σχετικής υγρασίας της περιοχής μελέτης για την περίοδο 1956 – 1988 παρουσιάζονται στον Πίνακα 8-3. Η μέση σχετική υγρασία του έτους ανέρχεται στο 67,2%. Η μέγιστη σχετική υγρασία παρατηρείται τον Νοέμβριο και ανέρχεται στο 74,0 % και η ελάχιστη παρατηρείται τον Ιούλιο με ποσοστό υγρασίας 58,1%.

Πίνακας 8-3 Μηνιαία ποσοστά σχετικής υγρασίας

	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

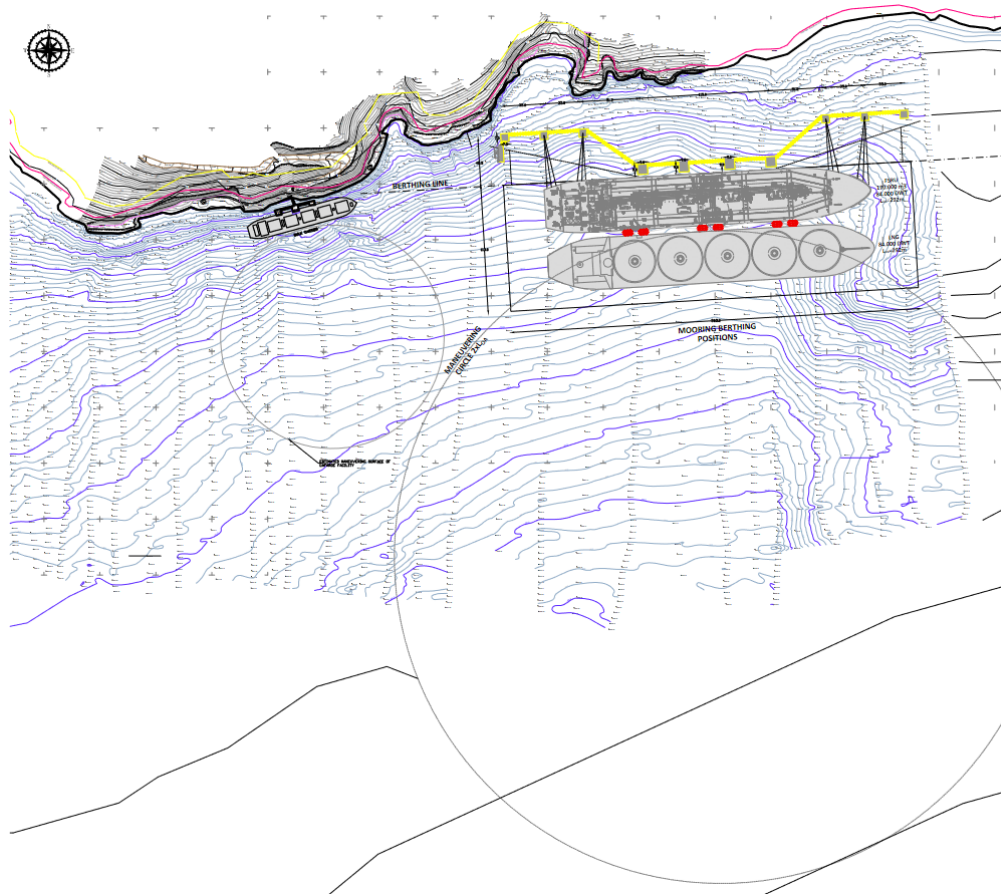
### 8.3 ΚΥΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ – ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΑΚΤΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

#### 8.3.1 Ανεμολογικά δεδομένα

Για τον προσδιορισμό των κυματικών συνθηκών στην περιοχή μελέτης απαιτείται ο προσδιορισμός του κυματικού κλίματος στα ανοιχτά. Για τον προσδιορισμό του θα χρησιμοποιηθούν τα ανεμολογικά δεδομένα που αναλύθηκαν στο κεφάλαιο **Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε..**

#### 8.3.2 Βαθυμετρία

Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης και για τον προσδιορισμό του κυματικού κλίματος στην περιοχή ενδιαφέροντος απαιτείται η βυθομετρική αποτύπωση της περιοχής. Η βαθυμετρία που χρησιμοποιήθηκε προέκυψε από υπάρχουσα βυθομετρική αποτύπωση σε συνδυασμό με συμπλήρωση ισοβαθών μέσω των βυθομετρικών χαρτών του Navionics ώστε ο κάναβος να περιέχει το σημείο απ' όπου υπολογίστηκε το ενεργό ανάπτυγμα πελάγους.



Εικόνα 8-4 Βυθομετρική αποτύπωση στην θαλάσσια περιοχή της εξεταζόμενης ακτής

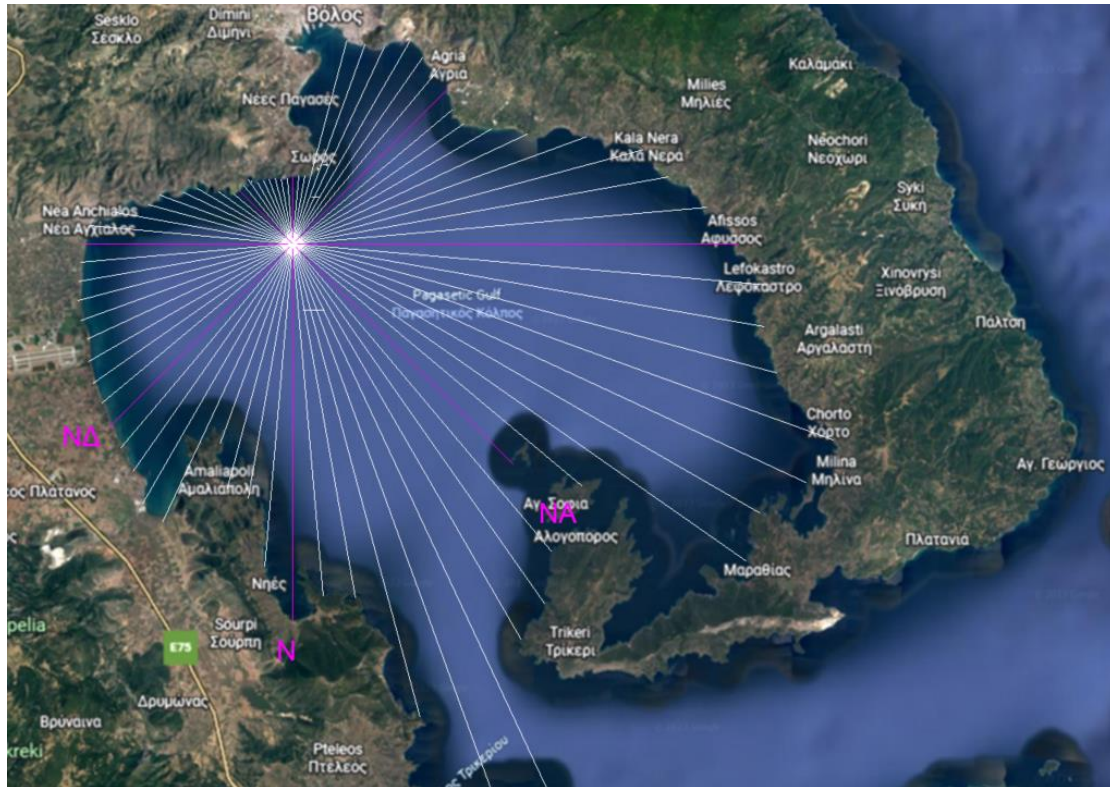
### 8.3.3 Κυματικές συνθήκες

Το κυματικό κλίμα στα ανοιχτά υπολογίστηκε βάσει των ανεμολογικών δεδομένων που αναλύθηκαν στο Κεφάλαιο 8.2.4. Από άποψη γένεσης κυματισμών και λόγω προσανατολισμού της ακτογραμμής στην περιοχή μελέτης ενδιαφέρον έχουν οι άνεμοι ΝΔ, Ν και ΝΑ προέλευσης. Οι κυματισμοί των προαναφερθέντων διευθύνσεων δύνανται να εισέλθουν στον Παγασητικό κόλπο και να επηρεάσουν την περιοχή μελέτης, ενώ όλες οι υπόλοιπες διευθύνσεις ανέμων εμφανίζουν αμελητέα επιρροή.

Αφού σχεδιαστούν και προσδιοριστεί το μήκος των ακτινών αναπτύγματος πελάγους από ένα σημείο στα βαθιά, χρησιμοποιείται το λογισμικό CEDAS για τον προσδιορισμό των κυματικών χαρακτηριστικών που προκύπτουν για κάθε Beaufort στις τρεις διευθύνσεις ενδιαφέροντος.

Στην παρούσα μελέτη ως σημείο εκκίνησης των ακτινών αναπτύγματος πελάγους επιλέγεται ένα σημείο περί τα 70m βάθος με συντεταγμένες  $39^{\circ}16'02''\text{N}$ ,  $22^{\circ}55'39''\text{E}$ .





**Εικόνα 8-5 Ακτίνες αναπτύγματος πελάγους (Fetch)**

Στον Πίνακα 8-4 δίνονται τα αποτελέσματα των υπολογισμών των κυματικών συνθηκών με χρήση των μαθηματικών ρουτινών 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).

Πίνακας 8-4 Κυματικά χαρακτηριστικά στα ανοιχτά της περιοχής μελέτης

Κατεύθυνση		ΝΔ		Θwd = 225° Θwv = 212°		N		Θwd = 180° Θwv = 160°		ΝΑ		Θwd = 135° Θwv = 119°	
		f (%)	Δ (hrs)	Hs(m)	Tp(s)	f (%)	Δ (hrs)	Hs(m)	Tp(s)	f (%)	Δ (hrs)	Hs(m)	Tp(s)
Ένταση		Ef.Fetch = 13.58km				Ef.Fetch = 25.64 km				Ef.Fetch = 25.85 km			
Bf	m/s												
5	9.4	0.0453	3.97	0.51	2.73	0.041	3.60	0.72	3.35	0.1713	15.01	0.80	3.44
								<b>0.77</b>	<b>3.40</b>				
6	12.3	0.0146	1.28	0.48	2.59	0.016	1.41	0.58	2.85	0.0339	2.97	1.01	3.86
				<b>0.71</b>	<b>3.15</b>			<b>1.08</b>	<b>3.93</b>			<b>1.11</b>	<b>3.98</b>
7	15.5	0.0042	0.37	0.30	1.90	0.003	0.27	0.27	1.79	0.0100	0.88	0.64	2.87
				<b>0.95</b>	<b>3.58</b>			<b>1.44</b>	<b>4.47</b>			<b>1.48</b>	<b>4.52</b>
8	18.9	0.0010	0.09			0.003	0.27	0.38	2.09	0.0005	0.04		
				<b>1.23</b>	<b>4.00</b>			<b>1.86</b>	<b>5.00</b>			<b>1.92</b>	<b>5.06</b>

όπου:

f : μέση ετήσια συχνότητα (%)

Δ : διάρκεια πνοής (hrs)

H : σημαντικό ύψος κύματος (m)

T : μέση περίοδος κύματος (sec)

Θwd : κατεύθυνση ανέμου

Θwv : κύρια κατεύθυνση κυματισμών

Fetch Eff.: ενεργό ανάπτυγμα πελάγους

Σημειώνεται πως λόγω των μικρών αναπτυγμάτων πελάγους μέσα στον Παγασητικό Κόλπο αναμένεται οι περισσότεροι κυματισμοί που δημιουργούνται να είναι Fetch-Limited. 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.

Οι μεγαλύτεροι κυματισμοί προέρχονται από Νοτιοανατολικά και Νότια με ύψη κύματος 1.92m και 1.86m αντίστοιχα.

Συμπερασματικά, αποδεικνύεται ότι το κυματικό κλίμα που αναπτύσσεται στα βαθιά θεωρείται σχετικά ήπιο κάτι που επιβεβαιώνεται και λόγω της γεωμορφολογίας της περιοχής και του μικρού αναπτύγματος πελάγους.

#### 8.3.4 Προσδιορισμός του κυματικού κλίματος στη θέση του έργου

Για τον προσδιορισμό των κυματικών χαρακτηριστικών στην θέση του έργου χρησιμοποιήθηκε το μαθηματικό εργαλείο **Maris HMS** της Scientia Maris. Το θεωρητικό υπόβαθρο του Maris HMS δίνεται στο αντίστοιχο Παράρτημα (Κυματική Μελέτη).

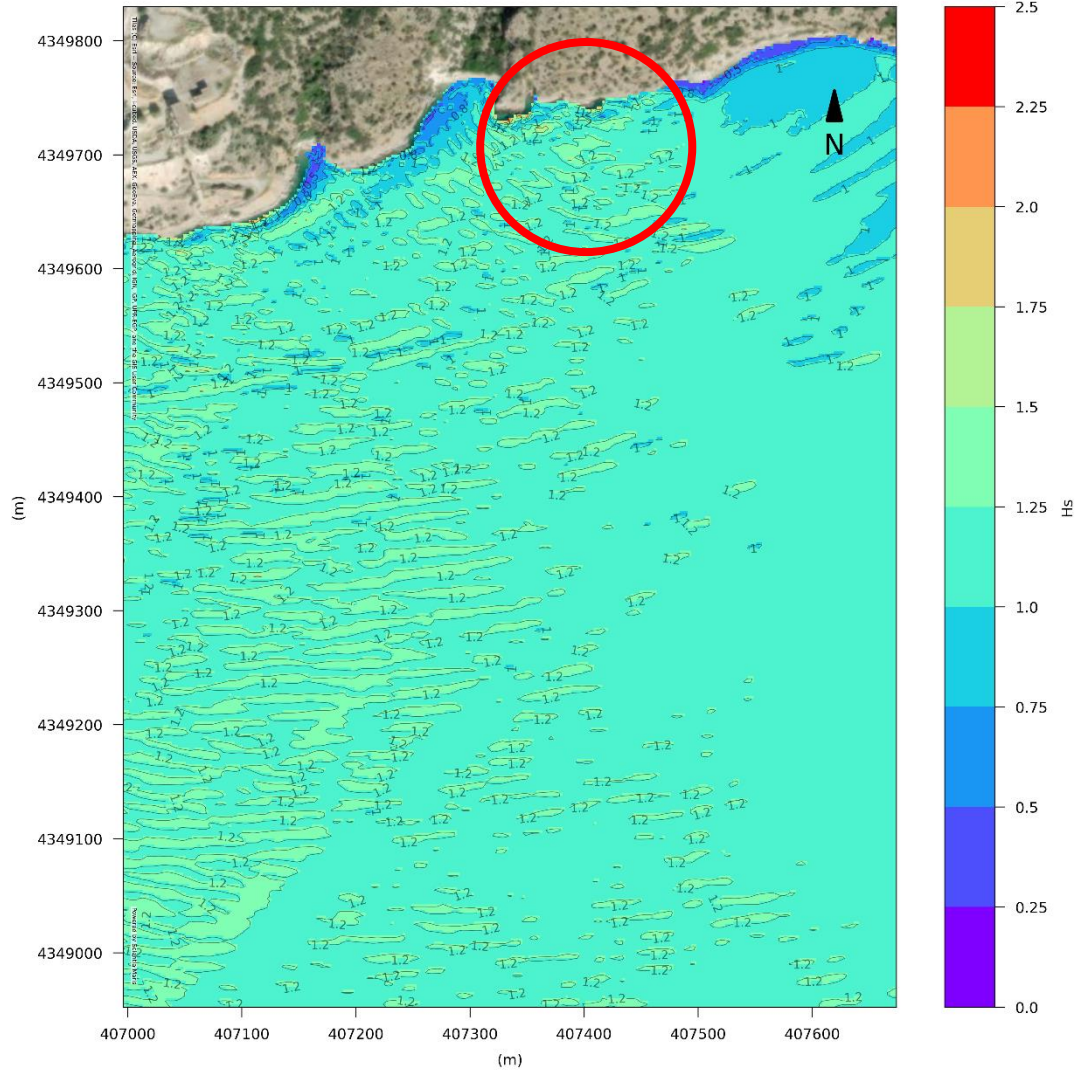
Τα δεδομένα εισόδου στο μοντέλο φαίνονται στον Πίνακας 8-5. Σε κάθε διεύθυνση επιλέχθηκε να προσομοιωθεί ο μεγαλύτερος κυματισμός.

**Πίνακας 8-5 Δεδομένα εισόδου Maris HMS**

α/α	ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ	ΕΝΤΑΣΗ (Bf)	Hs (m)	Tp (s)	Dir (°)
1	SW	8	1.23	4	212
2	S	8	1.86	5	160
3	SE	8	1.92	5.06	119

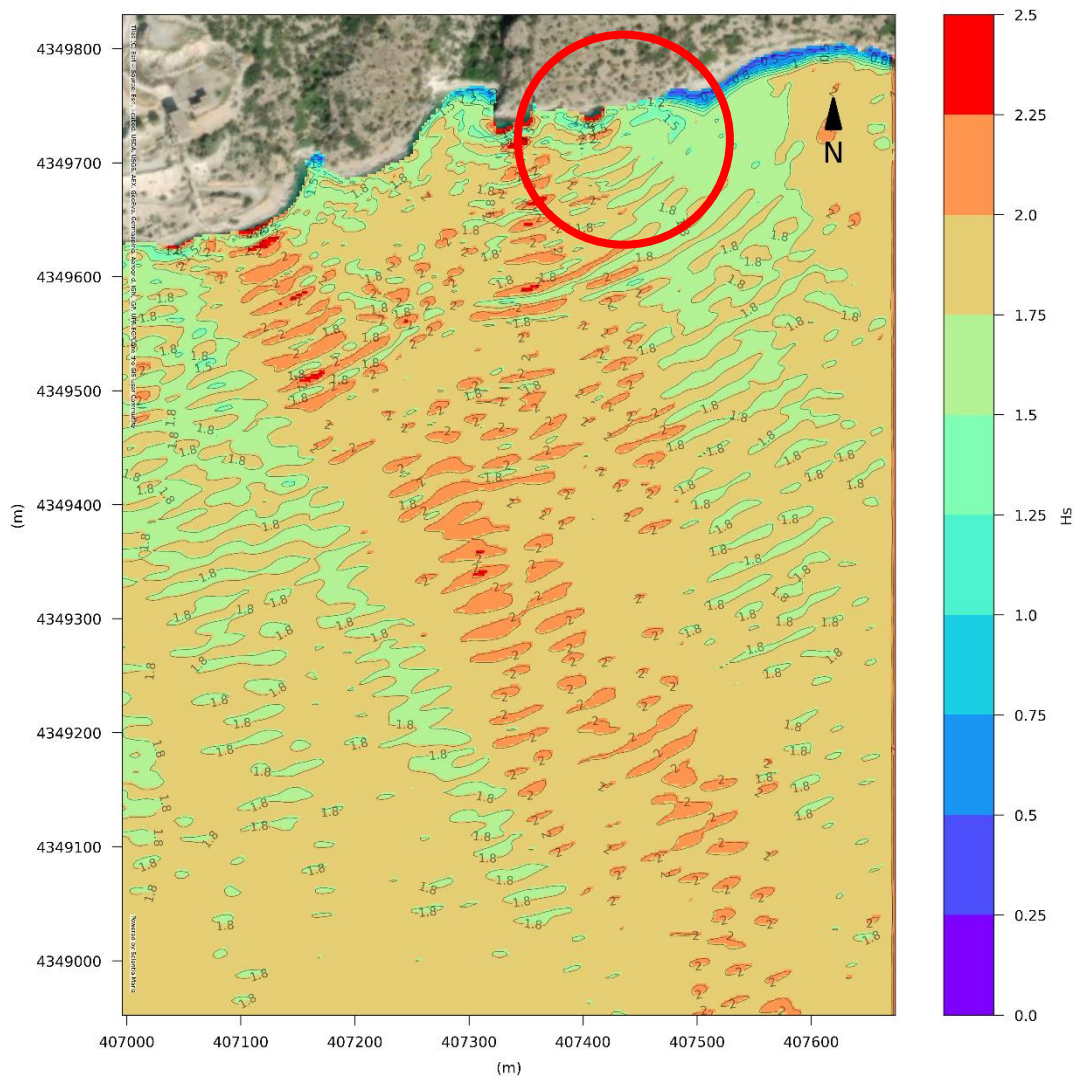
Ακολουθούν τα αποτελέσματα για το ύψος κύματος στην θέση του έργου που προέκυψαν από τις μαθηματικές προσομοιώσεις με χρήση των δεδομένων εισόδου του παραπάνω πίνακα.

- $H_s = 1.23\text{m}$  ,  $T_p = 4.00\text{s}$



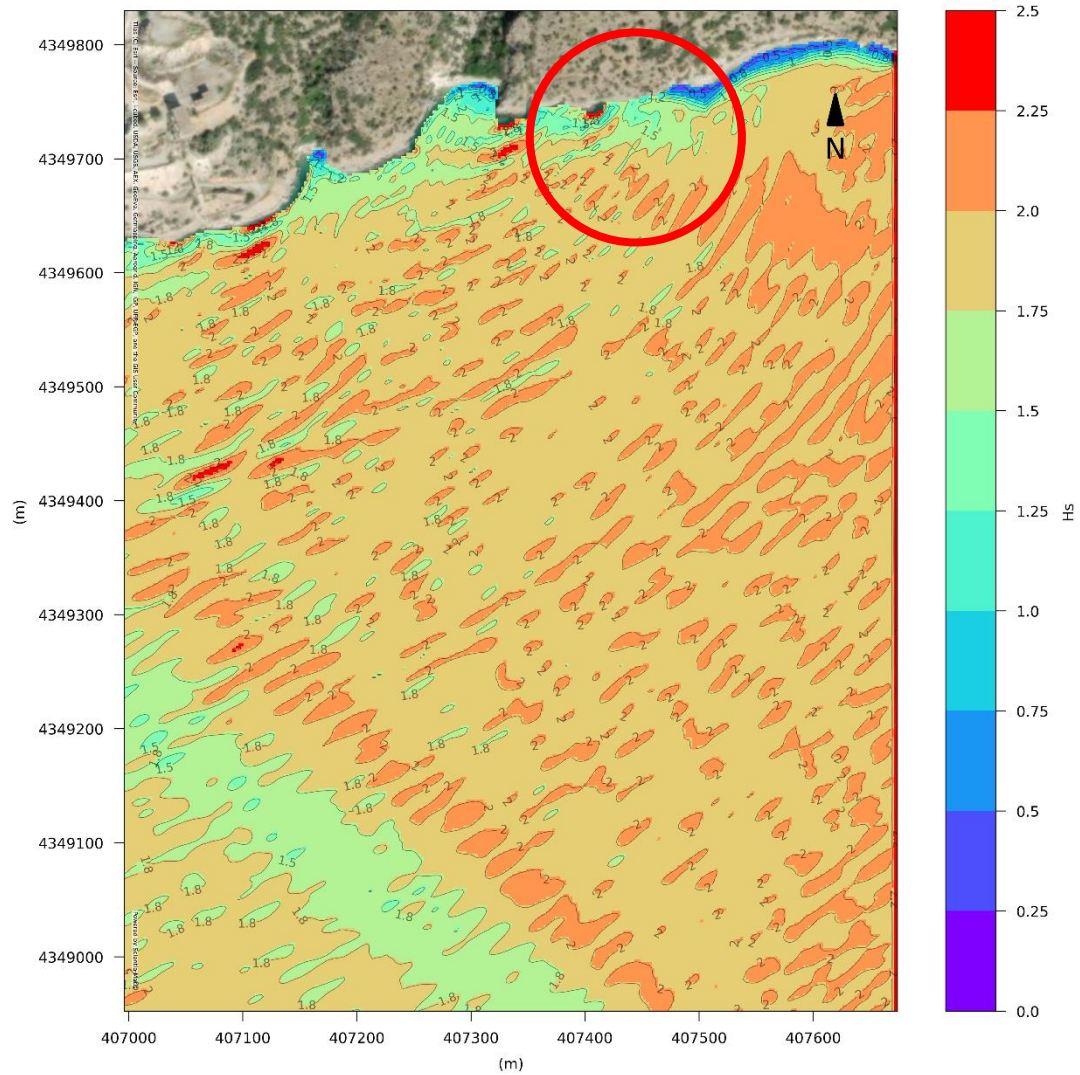


- $H_s = 1.86\text{m}$  ,  $T_p = 5.00\text{s}$





- $H_s = 1.92\text{m}$  ,  $T_p = 5.06\text{s}$



Παρατηρείται ότι ακόμα και για τις ακραίες συνθήκες καταιγίδας το ύψος κύματος δεν προβλέπεται να ξεπεράσει τα 2m στα όρια της περιοχής μελέτης.

## 8.4 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

### 8.4.1 Καταγραφή συνολικού τοπίου αναφοράς και επί μέρους ενοτήτων του

Η Π.Ε. Μαγνησίας έχει έκταση 2.636 km<sup>2</sup> από τα οποία το 45% είναι ορεινές περιοχές, το 25% ημιορεινές και το 30% πεδινές.

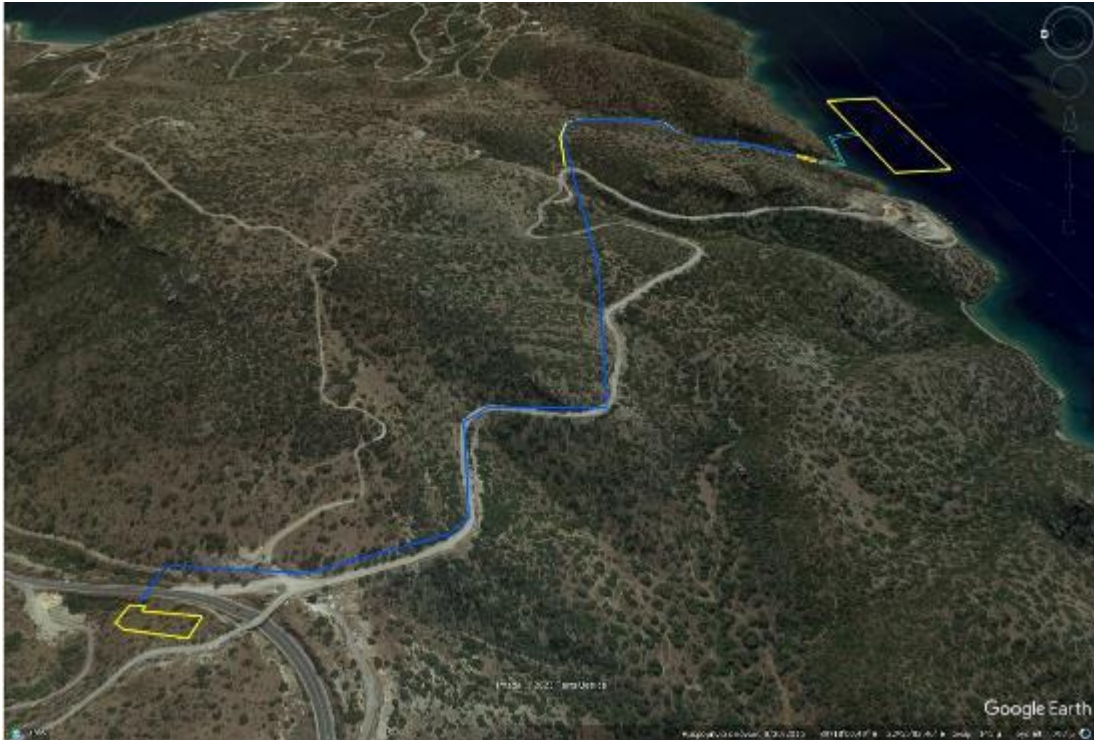
Το ορεινό τμήμα του νομού καταλαμβάνεται από τμήματα των οροσειρών του Πηλίου και της Όθρυς, οι οποίες χωρίζονται μεταξύ τους από την πεδιάδα του Αλμυρού. Το ημιορεινό τμήμα, με ένα μέσο υψόμετρο τα 200 – 800 μέτρα και ανάλογα με τη χρήση γης διακρίνεται σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις, βοσκότοπους και σε μικρότερο βαθμό σε δάση και οικιστικές περιοχές.

Το πεδινό τμήμα του νομού αποτελείται κυρίως από καλλιεργούμενες εκτάσεις. Παράλληλα, παρουσιάζει την μεγαλύτερη οικιστική ανάπτυξη και συγκεντρώνει τις περισσότερες βιομηχανικές και βιοτεχνικές μονάδες της Π.Ε.

Η παράκτια ζώνη της Π.Ε. Μαγνησίας περιλαμβάνει ακτογραμμή 320km είναι με ανάγλυφο πεδινό έως και ορεινό και μορφή πολυσχιδή έως και επιμήκη. Μεγάλα ποτάμια δεν διατρέχουν το Νομό και δεν παίζουν πρωτεύοντα ρόλο στην διαμόρφωση της γεωμορφολογίας.

Η περιοχή του έργου χωροθετείται σε ομαλό ανάγλυφο στο λόφο (Σταυρός), όπου η μορφολογία του εδάφους αφορά σε χαμηλούς λόφους, με υψόμετρα από δυτικά προς ανατολικά, με υψόμετρο από +80m σε +128m. Οι λόφοι οριοθετούνται από μικρά ρέματα, 1ης και σπανιότερα 2ης τάξης, με κατεύθυνση Β-Ν, τα οποία συνήθως καταλήγουν κατευθείαν στην ακτή. Το μεγαλύτερο από αυτά τα ρέματα ξεπερνά τα 100 μέτρα, που βρίσκεται περίπου στα μισά του παραλιακού μετώπου, δυτικά του εγκαταλελειμμένου εργοστασίου της Lafarge (ΑΓΕΤ – Ηρακλής).

Οι επικρατούσες μορφολογικές κλίσεις κυμαίνονται από 15÷30% στις πλαγιές και στα ανώτερα τμήματα των λόφων και 40÷80% στις πλαγιές των ρεμάτων και στα κατώτερα τμήματα των λόφων. Μικρότερες πλαγιές (10÷30%), επικρατούν στις λίγες παραλίες της ακτογραμμής. Ακολουθεί απόσπασμα google earth όπου απεικονίζεται η μορφολογία και το ανάγλυφο στην άμεση περιοχή επέμβασης.



**Σχήμα 8-1** Απόσπασμα Google Earth με το ανάγλυφο του έργου, όπου με κίτρινα πολύγωνα απεικονίζονται ο πλωτός τερματικός σταθμός, ο παράκτιος θάλαμος δικλιδίων & ο σταθμός μέτρησης & ρύθμισης της πίεσης, με γαλάζιο χρώμα η όδευση των υποθαλάσσιων αγωγών & με μπλέ γραμμή η όδευση του χερσαίου αγωγού.

#### **8.4.2 Εκτάσεις που σχετίζονται με την Ευρωπαϊκή Σύμβαση του Τοπίου, η οποία κυρώθηκε με το Ν. 3827/2010**

Η Ευρωπαϊκή Σύμβαση του Τοπίου γνωστή και ως Σύμβαση της Φλωρεντίας, όπως κυρώθηκε από το Ελληνικό Κράτος με τον Ν. 3827/2010 «Κύρωση της Ευρωπαϊκής Σύμβασης του Τοπίου» (ΦΕΚ 30/Α/25.10.2010), θέτει ως στόχο της προώθηση της προστασίας των τοπίων, τη διαχείρισή τους και το σχεδιασμό τους και την οργάνωση της Ευρωπαϊκής συνεργασίας σε ζητήματα τοπίων.

Το κάθε κράτος οφείλει να αναγνωρίζει νομικά τα τοπία ως ένα απαραίτητο συστατικό στοιχείο του ανθρώπινου περιβάλλοντος, ως μία έκφραση της ποικιλίας της κοινής πολιτιστικής και φυσικής κληρονομιάς τους, και ως θεμέλιο της ταυτότητάς τους και να εγκαθιδρύει και να εφαρμόζει πολιτικές τοπίων που αποσκοπούν στην προστασία, διαχείριση και σχεδιασμό των τοπίων.

Στο πλαίσιο αναθεώρησης του Περιφερειακού Χωροταξικού πλαισίου της Περιφέρειας Θεσσαλίας, προτάθηκαν διάφορες «Ζώνες Τοπίου» για τις οποίες δίδονται γενικές κατευθύνσεις προστασίας/διαχείρισης και οι οποίες περιλαμβάνουν:

- Διεθνούς αξίας ζώνες τοπίου
- Εθνικής αξίας ζώνες τοπίου
- Περιφερειακής αξίας ζώνες τοπίου
- Ιδιαίτερως Υποβαθμισμένου τοπίου ζώνες

Όπως απεικονίζεται και στο χάρτη Π.2δ «Φυσικό Περιβάλλον – Πολιτιστική Κληρονομιά - Τοπίο» του Περιφερειακού Χωροταξικού πλαισίου της Περιφέρειας Θεσσαλίας, στην Π.Ε. Θεσσαλίας έχουν προταθεί οι κάτωθι Ζώνες Τοπίου:

Ζώνη Τοπίου 1: Ανατολικά παράλια Θεσσαλίας

Θεσσαλικός Όλυμπος	Τοπίο Διεθνούς Αξίας
Κοιλιάδα 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





Σχήμα 8-2 Απόσπασμα του χάρτη Π.2δ «Φυσικό Περιβάλλον – Πολιτιστική Κληρονομιά - Τοπίο» του Περιφερειακού Χωροταξικού πλαισίου της Περιφέρειας Θεσσαλίας, όπου σε πλαίσιο απεικονίζεται η περιοχή που εμπύπτει το έργο και σε λεπτομέρεια του Σχήματος με ματζέντα έλλειψη υποδεικνύεται η άμεση περιοχή που εντοπίζονται τα έργα (εκτός Ζωνών Τοπίου).



Το υπό μελέτη έργο δεν εμπίπτει εντός Ζώνης Τοπίου, όπως αυτές απεικονίζεται και στο ανάντη σχήμα. Πλησιέστερα στην περιοχή μελέτης, βάσει του Περιφερειακού Χωροταξικού Πλαισίου Περιφέρειας Θεσσαλίας, εντοπίζεται η «Ζώνη Τοπίου 1: Ανατολικά Παράλια Θεσσαλίας» σε απόσταση περί τα 11,5Km ΒΑ του έργου.

#### **8.4.3 Τοπιολογικές εξάρσεις που σχετίζονται με το έργο**

Εντός της περιοχής μελέτης, υφίστανται κάποιοι λόφοι που διαπερνά το χερσαίος αγωγός, καθώς και τα έργα οδοποιίας.

#### **8.4.4 Στοιχεία της σημαντικότητας και της τρωτότητας του τοπίου**

Σημαντικοί παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη και οι οποία αφορούν την εγκατάσταση του υπό μελέτη έργου είναι τα κυρίαρχα στοιχεία του τοπίου, οι μεταβλητοί παράγοντες (ατμοσφαιρικές συνθήκες, απόσταση, θέση παρατηρητή, κλπ.), όπως και η οπτική τρωτότητα και η απορροφητική ικανότητα του τοπίου.

Η οπτική τρωτότητα αναφέρεται στο κατά πόσο οι διάφορες ενέργειες του ανθρώπου είναι εμφανείς μέσα στο τοπίο. Οι διαταραχές σε υψηλότερα μέρη ενός τοπίου είναι περισσότερο εμφανείς από ότι εκείνες που συμβαίνουν στις χαμηλότερες θέσεις. Αντίθετα σε χαμηλές θέσεις οποιαδήποτε διαταραχή είναι πολύ λιγότερο εμφανής αν και οι λεπτομέρειες της επέμβασης είναι ποιο ευδιάκριτες γιατί η απόσταση παρατήρησης τείνει να γίνει μικρότερη. Υπάρχει όμως η δυνατότητα κάλυψης των διαταραχών από βλάστηση και γεωμορφικούς σχηματισμούς (Χατζηστάθης και Ισπικούδης 1995).

Η οπτική απορροφητική ικανότητα του τοπίου είναι η σχετική, φυσική ικανότητα ενός τοπίου να δέχεται οργανωμένες δραστηριότητες ανάπτυξης ή διαχείρισης και ακόμη να διατηρεί τον οπτικό χαρακτήρα του και την ακεραιότητα της ποιότητας της θέας του. Οι παράγοντες που επηρεάζουν αυτήν την ικανότητα της γης ή του τοπίου να απορροφά τις τροποποιήσεις είναι η κλίση, η βλάστηση, η απόσταση παρατήρησης, το έδαφος, η ποικιλότητα του τοπίου και οι ανθρώπινες δραστηριότητες (Χατζηστάθης και Ισπικούδης 1995).

Στην περίπτωση του υπό μελέτη έργου, η απόσταση της από κατοικημένες περιοχές είναι ικανοποιητική, ώστε να αποφευχθούν οι αρνητικές επιδράσεις λόγω οπτικής όχλησης και θορύβου, ενώ επιπλέον το τοπίο στη θέση του έργου είναι ήδη επηρεασμένο από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες (στην περιοχή αναπτύσσονται

## 8.5 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

### 8.5.1 Γεωμορφολογία

Η περιοχή ενδιαφέροντος χωροθετείται στα ανατολικά της πόλης της Νέας Αγχιάλου, στο σχετικά απότομο και βραχώδες παράκτιο μέτωπο, διεύθυνσης Α-Δ με προσανατολισμό προς Νότο, το οποίο εκτείνεται σε μία απόσταση μήκους 3km περίπου, μεταξύ των οικισμών Κριθαριά στα δυτικά και Σωρός στα ανατολικά.

Πρόκειται για μία λοφοσειρά (Σταυρός) ομαλού ανάγλυφου, αποτελούμενη από μερικούς λόφους χαμηλού υψομέτρου, αυξανόμενου από τα δυτικά προς τα ανατολικά, από 80m, έως 128m. Οι λόφοι οριοθετούνται μεταξύ τους από μικρού μήκους ρέματα, 1ης και σπανιότερα 2ης τάξης, διεύθυνσης Β-Ν, τα οποία καταλήγουν συνήθως απευθείας στην ακτή, όπου σχηματίζουν περιορισμένου εύρους εγκιβωτισμένες παραλίες (rocket beaches), ολίγων δεκάδων μέτρων, με τη μεγαλύτερη εξ αυτών, να υπερβαίνει κατάτι τα 100m, ευρισκόμενη στο μέσον περίπου του παράκτιου μετώπου, δυτικά των εγκαταλειμμένων εγκαταστάσεων της Lafarge.

Οι μορφολογικές κλίσεις που επικρατούν κυμαίνονται 15÷30% στα πρηνή και στα ανώτερα τμήματα των λόφων και 40÷80% στα πρηνή των ρεμάτων και στα κατώτερα τμήματα των λόφων. Μικρότερες κλίσεις (10÷30%), επικρατούν στις ελάχιστες παραλίες επί της ακτογραμμής.

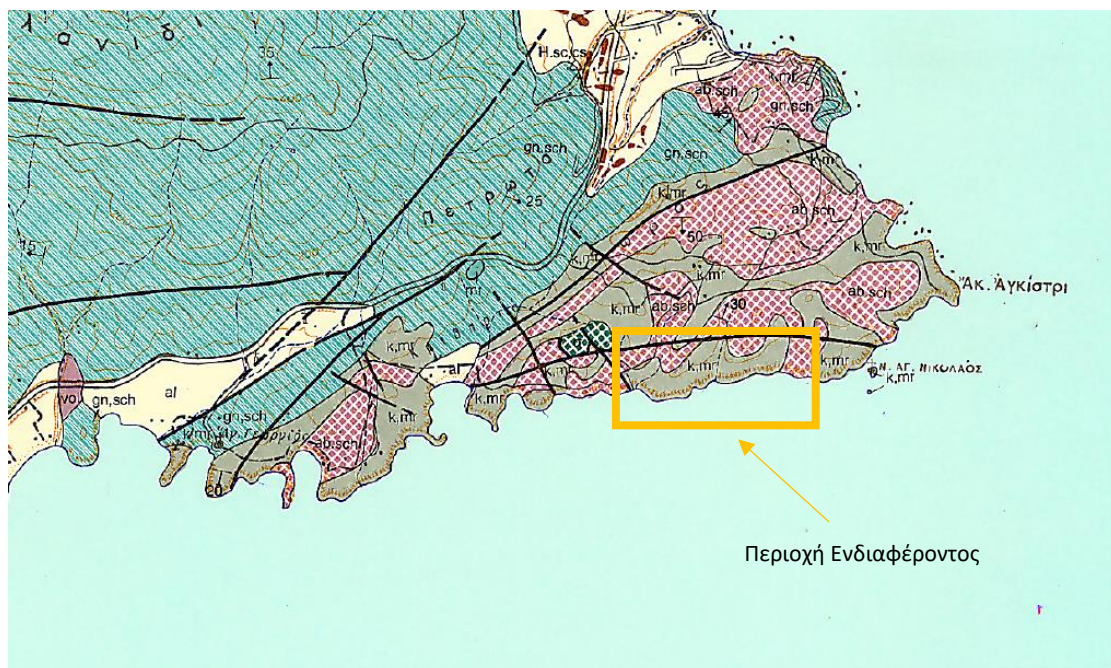


Σχήμα 8-3 Λοφώδες ανάγλυφο ανάντη της ακτής χωροθέτησης του έργου [Google Earth].

### 8.5.2 Γεωλογικές Συνθήκες – Γεωλογικά στοιχεία ευρύτερης περιοχής

Σύμφωνα με τον χάρτη του ΙΓΜΕ, στην περιοχή ενδιαφέροντος εμφανίζονται ως επί το πλείστον δύο (2) λιθολογικοί γεωλογικοί σχηματισμοί που εντάσσονται στο προανωκρητιδικό ηωελληνικό κάλυμμα της Πελαγονικής Ζώνης, όπου εναλλάσσονται μεταξύ τους, τόσο πρωτογενώς όσο και εξαιτίας της πολυπτύχωσης που έχουν υποστεί.

Σχιστόλιθοι αμφιβολιτικοί - επιδοιτιτικοί - χλωριτικοί υποπράσινοι μέχρι πρασινότεφροι (ab.sch), με ιστό κοκκολεπιδοβλαστικό και υφή ελαφρά σχιστώδη, παράλληλα προσανατολισμένη. Τα κύρια ορυκτολογικά τους συστατικά είναι αμφίβολοι, ακτινόλιθας, πράσινη κερροσίλβη και λιγότερο γλαυκοφανής), Χαλαζίας επίδοτο, άστριοι, μοσχοβίτης, και χλωρίτης. Εμφανίζουν κυρίως χαρακτήρα στρωσιγενή και συνοδεύονται πολλές φορές από κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους και μάρμαρα (ki.mr) σημαντικού πάχους και από κερατόλιθους-χαλαζίτες καστανοκίτρινου χρώματος. Επίσης, κατά θέσεις, απαντούν μεταεκρηξιγενή πετρώματα, κυρίως πρασινίτες. Μέγιστο πάχος: 300m περίπου.



Σχήμα 8-4 Απόσπασμα του γεωλογικού χάρτη ΙΓΜΕ με κίτρινο χρώμα διαγραμμισμένη τη περιοχή ενδιαφέροντος (Φύλλο Βόλος κλ. 1:50.000).

Τα εν λόγω πετρώματα αποτελούν την προς τα άνω στρωματογραφικά εξέλιξη του Παλαιοζωικού στο Πέρμιο Μέσο-Άνω Τριαδικό το οποίο αντιπροσωπεύεται από γνεύσιους αμφιβολίτες, μαρμαρυγιακούς σχιστόλιθους του αλπικού υποβάθρου που εμφανίζονται ευρέως στα ΒΔ της περιοχής ενδιαφέροντος (κορυφή Βελανιδιά).



### 8.5.3 Τεκτονική

Η **τεκτονική εξέλιξη** της ευρύτερης περιοχής είναι σύνθετη μιας και έχει λάβει χώρα πλήθος τεκτονικών γεγονότων όπως, ένα παραμορφωτικό γεγονός (D1) που συνδέεται με την επώθηση του Πελαγονικού κρυσταλλοσχιστώδους στην ανθρακική σειρά από ΒΑ προς τα ΝΔ και ένα δεύτερο D2 συμπιεστικό παραμορφωτικό γεγονός κατά το Ηώκαινο -Ολιγόκαινο με την η επώθηση του Πελαγονικού καλύμματος.

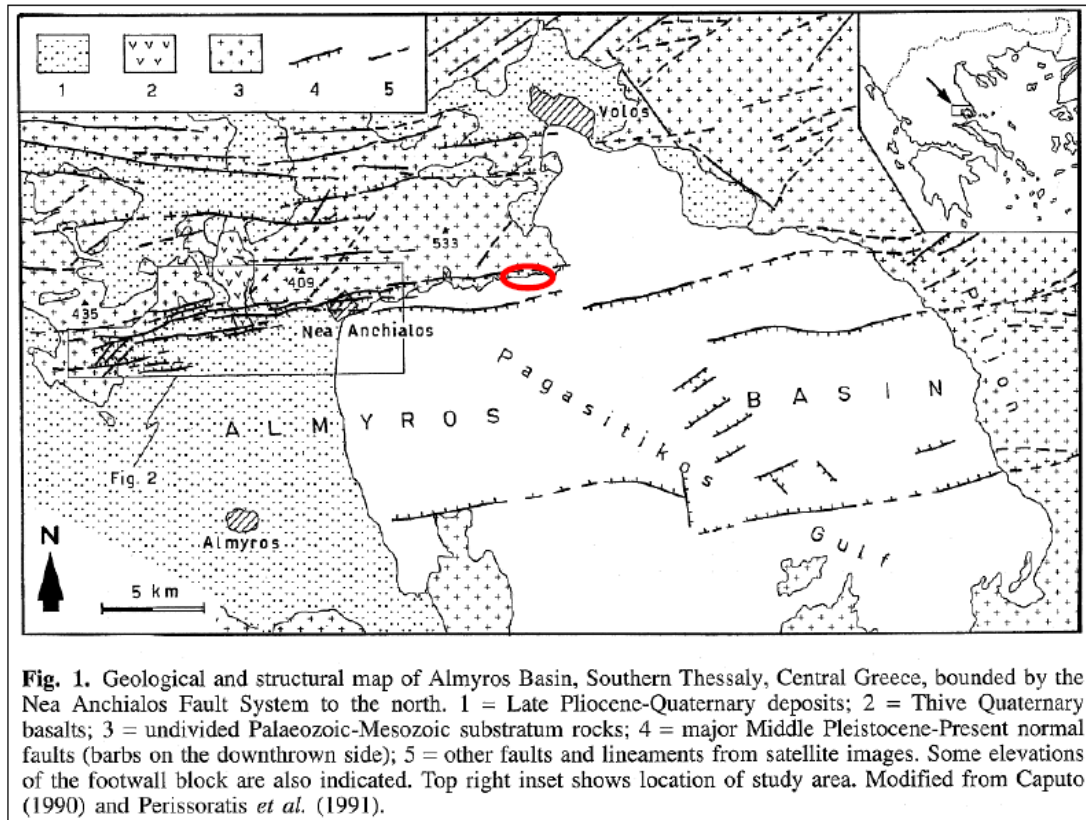
Ακολουθεί η Νεογενής -Τεταρτογενής εφελκυστική νέα τεκτονική με την ανάπτυξη κανονικών ρηγμάτων μεγάλης γωνίας κλίσης, καθώς και strike-slip ρηγμάτων και την καταστροφή του ορογενούς και των παλαιότερων τεκτονικών δομών.

Από το Μέσο Μειόκαινο έως σήμερα η περιοχή μελέτης ευρίσκεται υπό εφελκυστικό καθεστώδες τεκτονικών τάσεων με τις εξής κύριες δύο φάσεις:

α) η 1η φάση εφελκυσμού διεύθυνσης ΒΑ-ΝΔ (Άνω Μειόκαινο-Πλειόκαινο) με τον σ3 (άξονα ελάχιστης συμπίεσης) περίπου ΒΑ-ΝΔ (N54oA) κατά τη διάρκεια της οποίας διαμορφώνονται οι περισσότερες μεγάλες λεκάνες της Δυτ.Μακεδονίας και Θεσσαλίας διεύθυνσης ΒΔ-ΝΑ και β) η τελευταία φάση εφελκυσμού (Μέσο Πλειστόκαινο–Ολόκαινο) με γενική διεύθυνση Β-Ν και άξονα εφελκυσμού σ3 έχει προσανατολισμό περίπου N10oA η οποία επηρεάζει όλη την ευρύτερη περιοχή του Αιγαίου και έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία μίας νέας γενιάς κανονικών ρηγμάτων, γενικής διεύθυνσης Α-Δ η παράταξη ενεργών ρηγμάτων Β110oN, τα οποία διαμορφώνουν σήμερα τα περιθώρια της λεκάνης της ευρύτερης περιοχής της Θεσσαλίας. Επίσης παρατηρείται ένας ΔΒΔ-ΑΝΑ διεύθυνσης εφελκυσμός αποδιδόμενος σε τοπικά αίτια.

**Ρήγμα της Νέας Αγχιάλου:** Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό της περιοχής ενδιαφέροντος είναι η σεισμικά ενεργή ρηξιγενής ζώνη του ρήγματος της Νέας Αγχιάλου. Η γεωμορφολογική της έκφραση όμως είναι περιορισμένη αφού δεν συσχετίζεται με ένα σαφές μορφολογικό έξαρμα, το οποίο θα ήταν απόδειξη πρόσφατης τεκτονικής δραστηριότητας.

Το ρήγμα αυτό εντοπίσθηκε, χαρτογραφήθηκε και μελετήθηκε μετά το σεισμό του Ιουλίου του 1980 (Mw= 6.5) διότι συνδέθηκε με αυτή τη σεισμική δραστηριότητα (Parazachos et al. 1983) αλλά και μεταγενέστερα από διάφορους ερευνητές Caruto (1990, 1996), Mountrakis et al (1993) και Γαλανάκης (1997) (βλέπε Σχήμα 8-5).



**Σχήμα 8-5** Γεωλογικός και τεκτονικός χάρτης της ευρύτερης περιοχής έρευνας με τη ρηξιγενή ζώνη του ρήγματος της Νέας Αγχιάλου που οριοθετεί προς βορρά την λεκάνη του Αλμυρού. Με ερυθρό χρώμα σημειώνεται η θέση ενδιαφέροντος (Caputo R., 1996).

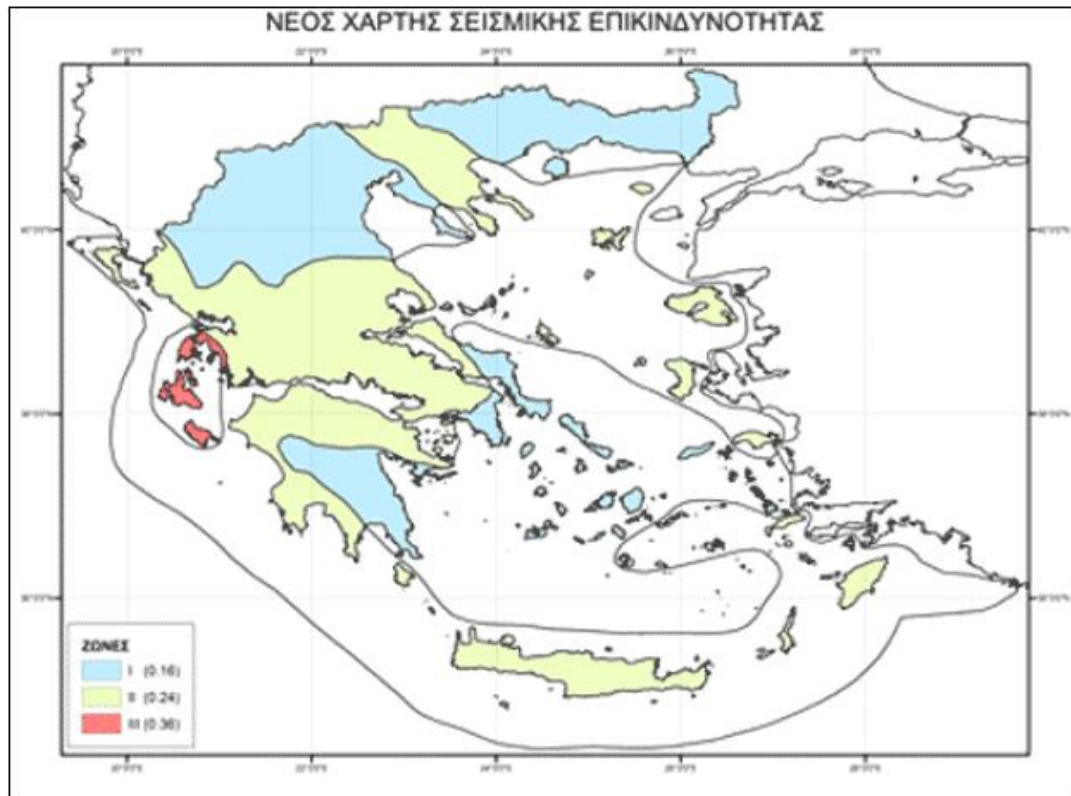
#### 8.5.4 Σεισμικότητα

Στο εν λόγω ρήγμα αποδίδεται ο ισχυρός σεισμός του 1980 με μέγεθος  $M_s=6,5$  R που προκάλεσε μεγάλες ζημιές σε κοντινές πόλεις και διαρρήξεις εδάφους (Parazachos *et al.* 1983, Parazachos *et al.* 1993). Επίσης, σύμφωνα με τα αρχαιολογικά δεδομένα, ένας ισχυρός σεισμός έγινε μεταξύ 5ου και 6ου αιώνα μ.Χ. που κατέστρεψε την αρχαία πόλη που βρισκόταν στο ίδιο σημείο με τη σύγχρονη.

Σύμφωνα με τον ισχύοντα Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (όπως τροποποιήθηκε με το Φ.Ε.Κ. Β 781/16-6-03 και Φ.Ε.Κ. Β 1154/12-8-03) η ευρύτερη περιοχή του Παγασητικού κόλπου κατατάσσεται στην **Ζώνη II** σεισμικής επικινδυνότητας. Η τιμή της ενεργού σεισμικής επιτάχυνσης του εδάφους είναι **A = 0,24g**, όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας.

Στον παρακάτω χάρτη παρουσιάζονται τα όρια των σεισμογενών περιοχών στον Ελλαδικό χώρο.





**Σχήμα 8-6** Χάρτης σεισμικής επικινδυνότητας Ελλάδος (Πηγή: Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός, Ε.Α.Κ. 2000).

## 8.6 ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

### 8.6.1 Γενικά στοιχεία

#### 8.6.1.1 Χερσαίο οικοσύστημα

Η χλωριδική σύνθεση της ευρύτερης περιοχής μελέτης στην Ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης *Quercetalia ilicis* (παραλιακή, λοφώδης και υποορεινή) της υποζώνης *Oleo – Ceratonia* (ταξινομήση φυτοκοινωνικών μονάδων σύμφωνα με το σύστημα Braun – Blanquet).

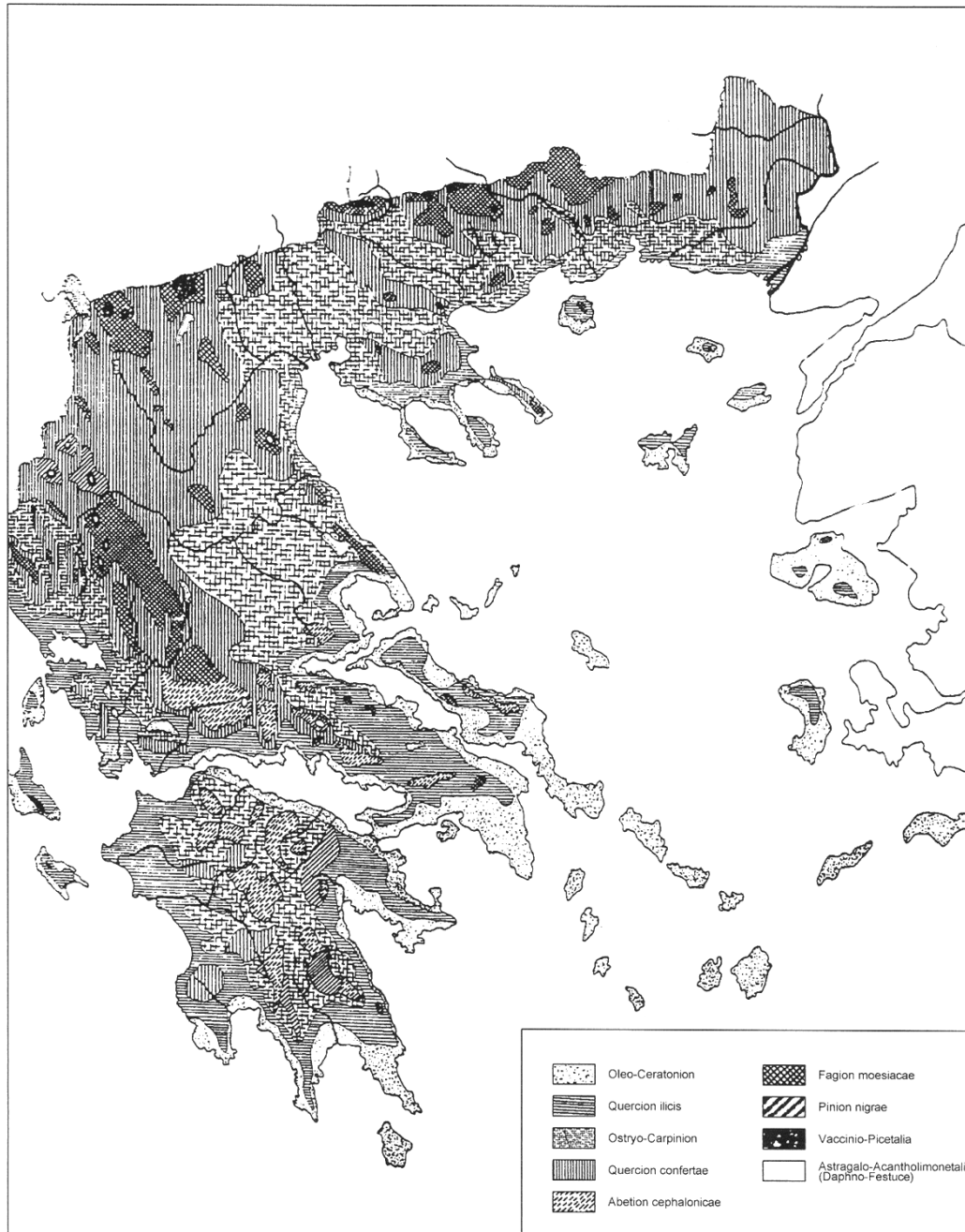
Η υποζώνη της αγριελιάς και της χαρουπιάς εμφανίζεται στις ακτές της νότιας ηπειρωτικής και νησιωτικής Ελλάδας, καθώς και σε μικρές νησίδες της Νότιας Χαλκιδικής. Στην υποζώνη αυτή ανήκει και το μεγαλύτερο τμήμα των παραλιακών περιοχών της Κρήτης. Η υποζώνη αυτή διαιρείται σε δύο αυξητικούς χώρους ή φυτοκοινωνικές ενώσεις, ως κάτωθι:

**Oleo-ceratoniaetum:** Αποτελεί γεωγραφικά τη χαμηλότερη περιοχή της Νότιας Ελλάδας και κλιματικά τον θερμότερο αυξητικό της χώρο, ο οποίος εκτείνεται στις πεδινές και παραλιακές περιοχές. Εμφανίζεται στις χαμηλότερες περιοχές των νησιών του Αιγαίου, στη Νότια και Ανατολική

Πελοπόννησο και την Αττική. Αποτελεί μια από τις πιο διαταραγμένες ζώνες, λόγω της έντονης και μακρόχρονης παρουσίας του ανθρώπου. Η χαρακτηριστική φυσική βλάστηση της ζώνης αυτής με τους επιμέρους βιοτόπους της, αποτελείται κυρίως από θαμνώδη φρυγανικά είδη και ποώδη βλάστηση.

Oleo-lentiscetum: Εμφανίζεται πάνω από την προηγούμενη ένωση, καλύπτοντας τις υψηλότερες υπώρειες των πεδινών και ημιορεινών περιοχών. Ο ψυχρότερος και υγρότερος αυξητικός χώρος της Oleo-lentiscetum υποστηρίζει θαμνώδη βλάστηση, η οποία, όμως, αποτελείται σε μεγάλο βαθμό από αείφυλλα σκληρόφυλλα. Στην περίπτωση ισχυρής υποβάθμισης του Oleo lentiscetum από ανθρωπογενείς πιέσεις η χλωριδική του σύνθεση αρχίζει να προσομοιάζει με εκείνη του Oleo ceratonietum.

Ειδικότερα, η περιοχή μελέτης ανήκει στο κατώτερο, θερμότερο αυξητικό χώρο της υποζώνης, του Oleo – Ceratonietum, σύμφωνα με την ταξινόμηση των φυτοκοινωνικών μονάδων κατά Braun – Blanquet.



**Σχήμα 8-7** Χάρτης Φυτοκοινωνικών διαπλάσεων της Ελλάδας κατά Σ. Ντάφη (ταξινόμηση μονάδων σύμφωνα με το σύστημα Braun – Blanquet).

Στο αυξητικό χώρο των φυτοκοινωνιών της περιοχής καταγράφεται σχετική κάλυψη εδάφους από θαμνοσκεπείς εκτάσεις με μεγαλύτερη κατάληψη εδάφους από ημιθαμνώδεις φυτικές διαπλάσεις αειθαλών σκληρόφυλλων θάμνων, τύπου φρυγάνων. Τα είδη που επικρατούν στη σύνθεση των φρυγάνων είναι ξυλώδη φυτά που εμφανίζουν το φαινόμενο του διμορφισμού όπως: *Sarcopoterium spinosum* (ασοιβάδα), *Phlomis fruticosa* (ασφάκα), *Corydorthymus capitalis* (θυμάρι) καθώς και *Cistus* spp. (λαδανιά). Στη χλωριδική σύνθεση των

εκτάσεων αυτών συμμετέχουν και σκληρόφυλλα είδη όπως *Quercus coccifera* (πουρνάρι), *Olea europaea* (αγριελιά), *Ceratonia siliqua* (χαρουπιά) και *Juniperus oxycedrus* ή *communis*.

Παρατηρούνται καταλήψεις εδαφών με ποώδη σύνθεση από αγρωστώδη και ψυχανθή. Σε χαμηλότερο υπερθαλάσσιο ύψος απαντώνται διαπλάσεις αγρωστωδών των ειδών *Phleum*, *Phalaris*, *Melica lolium*, *Hordeum*, *Cynosurus* και *Bromus* (βρώμη), ενώ σε μεγάλες υψομετρικές θέσεις απαντώνται ποικιλίες του είδους *Festuca ovina*. Τα ψυχανθή είδη της περιοχής συντίθενται κυρίως από αναπτύξεις ειδών *Trifolium* (τριφυλλιού).

Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης απαντώνται κυρίως στοιχεία που συμμετέχουν στις μεσογειακές διαπλάσεις των μακκί και των φρυγάνων καθώς και καλλιεργήσιμες εκτάσεις. Μεγάλο μέρος της του πεδινού τμήματος της ευρύτερης περιοχής καλύπτεται από αροτραίες καλλιέργειες.

Αναφορικά με τα είδη πανίδας στις πεδινές εκτάσεις είναι πιθανό να απαντώνται τα εξής μεγάλα θηλαστικά: αλεπού (*Vulpes vulpes*), λαγός (*Lepus europaeus*), σκαντζόχοιρος (*Erinaceus concolor*), νυφίτσα (*Mustela nivalis*), κουνάβι (*Martes foina*) και ασβός (*Meles meles*). Επίσης υπάρχουν και τα συνηθισμένα μικροθηλαστικά του κάμπου, τρωκτικά και χειρόπτερα, όπως: Αγροπόντικας (*Apodemus sylvaticus* - *creticus*), μικρή νυχτερίδα (*Myotis myotis*) κ.α.

Η ορνιθοπανίδα έχει μεγαλύτερο ενδιαφέρον στη περιοχή του ορεινού όγκου του Πηλίου και στην περιοχή του ταμιευτήρια της Κάρλας, τα οποία και χωροθετούνται σε μεγάλη απόσταση από την περιοχή μελέτης.

Στην άμεση περιοχή μελέτης η πανίδα του χερσαίου χώρου χαρακτηρίζεται από μικρή αφθονία ατόμων και ειδών, λόγω του περιορισμού της ανθρώπινης δραστηριότητας στην περιοχή.

Στην ευρύτερη περιοχή πέριξ του έργου τα τεχνητά οικοσυστήματα των καλλιεργούμενων εκτάσεων και τα παραρεμάτια οικοσυστήματα επιτρέπουν τη διαβίωση ειδών πανίδας. Η παρόχθια βλάστηση που αναπτύσσεται κατά μήκος των ρεμάτων, που διαρρέουν την περιοχή, αποτελεί ενδιαίτημα για τη διαβίωση κυρίως παρυδάτιας ερπετοπανίδας (νεροχελώνα (*Emys orbicularis*), το νερόφιδο (*Natrix natrix*), την πράσινη σαύρα (*Lacerta viridis*) κ.ά), αμφιβίων (φρύνοι και βατράχια) και ορνιθοπανίδας.

### 8.6.1.2 Θαλάσσιο οικοσύστημα

Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης δεν υπάρχει κάποια θαλάσσια έκταση χαρακτηρισμένη ως προστατευόμενη ζώνη από το δίκτυο Natura 2000.

Όπως προέκυψε και από την Υποβρύχια Βιολογική Έρευνα, που πραγματοποιήθηκε τον Ιανουάριο του 2023, στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης, η θαλάσσια χλωρίδα στην περιοχή μελέτης είναι περιορισμένη πιθανότητα λόγω της εκτεταμένης κατάληψης του πυθμένα από χαλαρές επιφανειακές αποθέσεις διαφυγόντων προϊόντων κατά την λειτουργία της εγκατάστασης του παλιού λατομείου της ΑΓΕΤ.

Τα βασικά συμπεράσματα της Υποβρύχιας Βιολογικής Έρευνας, παρουσιάζονται παρακάτω. Στο αντίστοιχο Παράρτημα παρουσιάζεται το πλήρες τεύχος της τεχνικής έκθεσης, όπου περιγράφεται ο τρόπος διενέργειας και τα συμπεράσματα της Υποβρύχιας Βιολογικής Έρευνας.

- Στις περιοχές που ερευνήθηκαν δεν διαπιστώθηκε η ύπαρξη λιβαδιών (λειμώνων) ή μεμονωμένων συστάδων του προστατευόμενου μονοκοτυλήδονου αγγειόσπερμου φυτού *Posidonia oceanica* (Ποσειδωνία η ωκεανική).
- Μερικά από τα άλλα θαλάσσια είδη που παρατηρήθηκαν αναφέρονται παρακάτω:

- Βιότοποι (Αβιοτικά περιβάλλοντα)

Παρατηρήθηκαν δύο υποστρώματα. Ένα σκληρό (βραχώδες) υπόστρωμα εκτεινόμενο από την ακτή έως το βάθος των 15m περίπου με μικρή σχετικά κλίση προς τα βαθιά, το οποίο διαδέχεται ένα μαλακό υπόστρωμα αμμώδους συστάσεως με βιογενή θρύμματα και μικρές πέτρες και χαλίκια, το οποίο εμφανίζει μικρή κλίση προς τα βαθιά.

**Σκληρό υπόστρωμα:** Στο βραχώδες υπόστρωμα (βράχοι κ.λπ.) παρατηρήθηκαν βενθικοί εδραιωμένοι φυτικοί και ζωικοί οργανισμοί. Στους φυτικούς οργανισμούς κυριαρχούν τα φαιοφύκη και σε μικρότερους πληθυσμούς υπάρχουν χλωροφύκη. Σχετικά με τους ζωικούς οργανισμούς παρατηρήθηκαν σπόγγοι, δακτυλιοσκώληκες, μαλάκια (γαστερόποδα και δίθυρα), εχινόδερμα (αχινοί), ασκίδια (διάφορες φύσκες) κ.λπ. και λίγα είδη ψαριών. Γενικά το σκληρό υπόστρωμα δεν εμφανίζει ιδιαίτερη βιοποικιλότητα.

Από τα ζωικά είδη που παρατηρήθηκαν αναφέρουμε αυτά που υπήρχαν σε μεγαλύτερους πληθυσμούς:

- Σπόγγοι: *Aplysina aerophoba* (synon. *Verongia aerophoba*), *Chondrilla nucula*
- Εχινόδερμα: *Arbacia lixula*, *Sphaerechinus granularis*

**Μαλακό υπόστρωμα:** Σ' αυτήν την περιοχή – όπου ο πυθμένας είναι σχετικά επίπεδος, με μικρή κλίση προς τα βαθιά – παρατηρήθηκαν λίγα χλωροφύκη [μεταξύ των άλλων το *Codium bursa*] και συγκεντρώσεις του *Penicillus capitatus* (synon. *Penicillus mediterraneus*), χαμηλή και σχετικά πυκνή βλάστηση του ξενικού αγγειόσπερμου (λεσσεψιανός μετανάστης) *Halophila stipulacea*, διάσπαρτα φαιοφύκη, το είδος του σπόγγου *Aplysina aerophoba* (synon. *Verongia aerophoba*) μικρού γενικά μεγέθους, το κνιδόζωο *Condylactis aurantiaca* (είδος θαλάσσιας ανεμώνης), μέρος της ενδοπανίδας όπως δίθυρα και ακανόνιστοι αχινοί (η παρουσία τους έγινε αντιληπτή από τα υπάρχοντα κελύφη τους ή τμημάτων αυτών μετά τον θάνατό τους) και λίγα είδη ψαριών.



Γενικότερα το όλο οικοσύστημα δεν εμφανίζει ιδιαίτερη βιοποικιλότητα.

Αναφέρουμε ότι ο σπόγγος *Aplysina aerophoba* (synon. *Verongia aerophoba*) υπάγεται στα “Προστατευόμενα Είδη”.

### 8.6.2 Περιοχές εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών

Το υπό μελέτη έργο δεν εμπίπτει εντός προστατευόμενων περιοχών του Ευρωπαϊκού Οικολογικού δικτύου Natura 2000 (οδηγία 92/43/ΕΟΚ), αλλά ούτε και σε κάποια άλλη προστατευόμενη περιοχή του Ν. 3937/2011.

Με την υπ’ αριθμ. 50743/2017 ΚΥΑ (ΦΕΚ 4432Β/15.12.2017) αναθεωρήθηκε ο εθνικός κατάλογος των προστατευόμενων περιοχών του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Natura. Πλησιέστερα στο νέο έργο εντοπίζονται οι κάτωθι προστατευόμενες περιοχές του Ευρωπαϊκού Οικολογικού δικτύου Natura 2000:

- Προστατευόμενη περιοχή “Όρος Πήλιο και παράκτια θαλάσσια ζώνη – Σπήλαια Μαλάκι και Σκεπόνη” (GR1430001), η οποία έχει χαρακτηριστεί ως Ειδική Ζώνη Διατήρησης (Ε.Ζ.Δ. ή Σ.Α.Σ.) και λαμβάνει χώρα σε απόσταση περί τα 11,4Κm ΒΑ του υπό αδειοδότηση έργου.
- Προστατευόμενη περιοχή “Όρος Πήλιο” (GR1430008), η οποία έχει χαρακτηριστεί ως Ζώνη Ειδικής Προστασίας (Ζ.Ε.Π. ή Σ.Π.Α.) και λαμβάνει χώρα σε απόσταση τα 11,6Κm ΒΑ του υπό αδειοδότηση έργου.

Επίσης, το σύνολο του υπό εξέταση έργου δεν εμπίπτει εντός Καταφυγίου Άγριας Ζωής. Στην περιοχή του έργου εντοπίζονται τα ακόλουθα Καταφύγια Άγριας Ζωής:

- “Σαρακηνός, Καλιακούδα, Παναγιάς, Πουρνάρι, Ελατόρεμα Κοινότητα Μακρινίτσας” (ΦΕΚ 995/Β/31.7.2001), το οποίο εντοπίζεται χώρα σε απόσταση περί τα 11,1Κm ΒΑ του υπό αδειοδότηση έργου.
- “Αγ. Δημήτριος - Ίταμος των Δήμων Μηλετών, Αφετών, Μουρεσίου” (ΦΕΚ 995/Β/31.07.2001), το οποίο εντοπίζεται σε απόσταση περί τα 20,8Κm ΒΑ του υπό αδειοδότηση έργου.

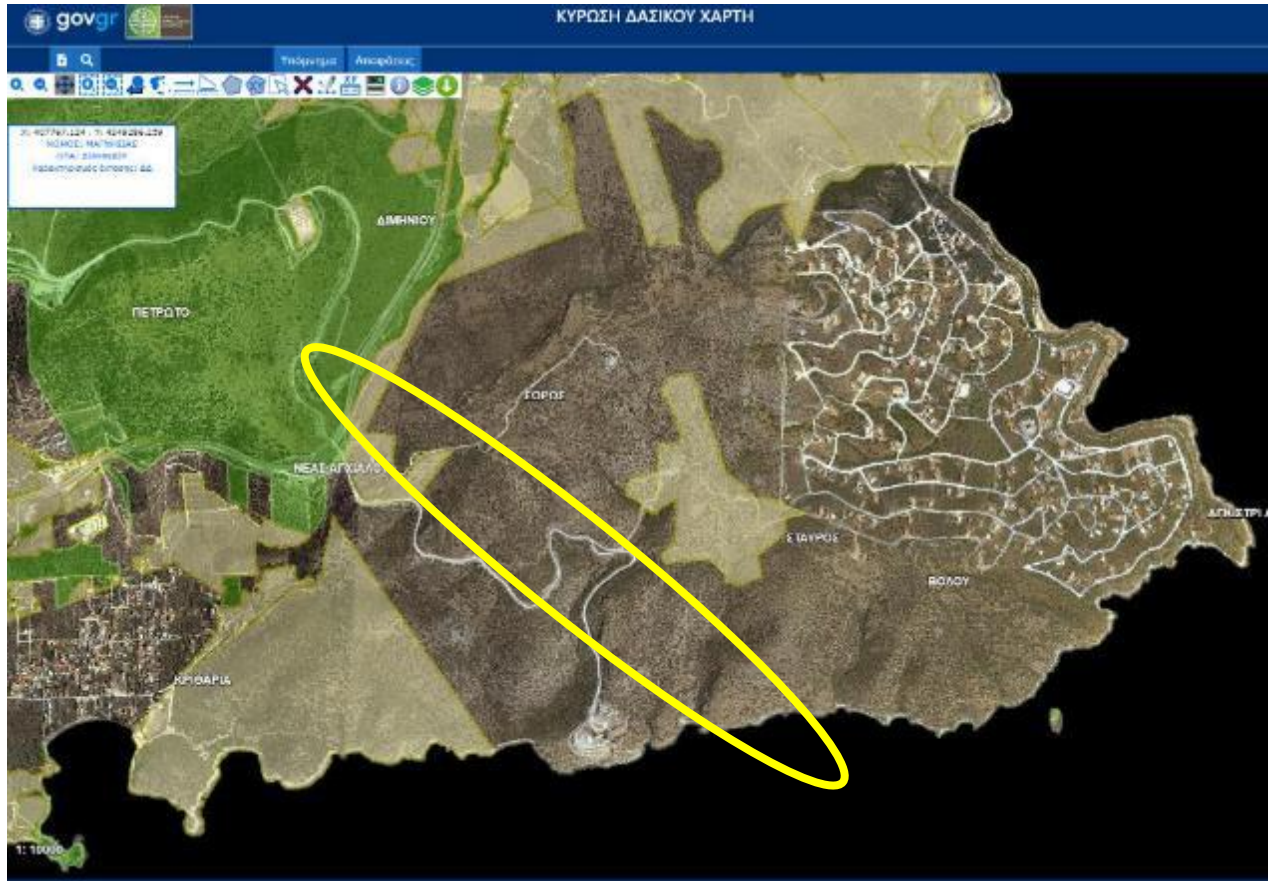
Ακολουθεί απόσπασμα Google Earth όπου απεικονίζονται το σύνολο των προστατευόμενων περιοχών στην περιοχή του έργου.



**Σχήμα 8-8** Απόσπασμα δορυφορικής απεικόνισης (google earth), όπου με κίτρινη έλλειψη απεικονίζεται η άμεση περιοχή επέμβασης, με πράσινες σκιάσεις παρουσιάζονται οι προστατευόμενες περιοχές του δικτύου Natura και με καφέ σκιάσεις τα Καταφύγια Άγριας Ζωής της ευρύτερης περιοχής.

### 8.6.3 Δάση και δασικές εκτάσεις

Στην περιοχή μελέτης έχει μερικώς κυρωθεί Δασικός Χάρτης σύμφωνα με την υπ. αριθ. 413739/2022 (ΦΕΚ 893/Δ/28/11/2022) απόφαση του Γενικού Γραμματέα Δασών του Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Ο εν λόγω δασικός χάρτης αναρτήθηκε στον ειδικό διαδικτυακό τόπο κύρωσης Δασικών Χαρτών της ιστοσελίδας του Ν.Π.Δ.Δ. "Ελληνικό Κτηματολόγιο" (<https://gis.ktimanet.gr/gis/forestfinal>). Σύμφωνα με τον εν λόγω χάρτη, το μεγαλύτερο μέρος των χερσαίων έργων, ήτοι ο παράκτιος θάλαμος δικλείδων και το μεγαλύτερο τμήμα του χερσαίου αγωγού διέρχεται από εκτάσεις που έχουν εξαιρεθεί από το χαρακτηρισμό, ενώ μικρό τμήμα του αγωγού -το τμήμα που εμπίπτει εντός της Δ.Ε. Αισωνίας εμπίπτει σε περιοχή που διέπεται από τις διατάξεις της δασικής νομοθεσίας και έχει χαρακτηριστεί ως ΔΔ (Δ: Δάση και Δασικές Εκτάσεις στις Α/Φ παλαιότερης λήψης & Δ: Δάση και Δασικές Εκτάσεις στις Α/Φ πρόσφατης λήψης).



Σχήμα 8-9 Απόσπασμα εφαρμογής (<https://gis.ktimanet.gr/gis/forestfinal>) του Ελληνικού Κτηματολογίου με τους κυρωμένους Δασικούς Χάρτες, όπου με κίτρινη έλλειψη απεικονίζεται η περιοχή των χερσαίων έργων.

Ο χερσαίος αγωγός αποτελεί δίκτυο μεταφοράς φυσικού αερίου και συνεπώς σύμφωνα με την παράγραφο 3α του άρθρου 53 του Ν. 998/1979, όπως ισχύει: **Για την εγκατάσταση δικτύων μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, για την κατασκευή υποσταθμών και κάθε, εν γένει, τεχνικού έργου που αφορά στην υποδομή και εγκατάσταση σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Α.Π.Ε.) ή μονάδες Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας (Σ.Η.Θ.) με χρήση Α.Π.Ε., περιλαμβανομένων των υποσταθμών και λοιπών έργων σύνδεσης με το Σύστημα ή το Δίκτυο, των συνοδών έργων και κάθε εν γένει τεχνικού έργου που αφορά στην υποδομή και εγκατάσταση των ανωτέρω σταθμών, καθώς και των αγωγών προσαγωγής νερού των εργοστασίων εμφιάλωσης νερού, των δικτύων μεταφοράς και διανομής φυσικού αερίου και πετρελαϊκών προϊόντων, των αγωγών ύδρευσης αποχέτευσης και των συνοδών τους έργων, των συστημάτων διαχείρισης στερεών ή υγρών αποβλήτων και στις νησιωτικές περιοχές συμπεριλαμβανομένης της Κρήτης και Εύβοιας, των σταθμών Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων και των συνοδών τους έργων, όπως και των δικτύων μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας συμπεριλαμβανομένων των εγκαταστάσεων υποβιβασμού και ανύψωσης τάσης, μέσα σε δάση, δασικές εκτάσεις, αναδασωτές και σε δημόσιες εκτάσεις των περ. α' και β' της παρ. 5 του άρθρου 3, απαιτείται έγκριση επέμβασης, με την επιφύλαξη της παρ. 4 του άρθρου 45. Τα ανωτέρω δίκτυα, κατά το δυνατόν, συνδυάζονται με το υφιστάμενο ή υπό εκτέλεση δίκτυο δασικών**

οδών ή με άλλα τεχνικά έργα. Ειδικά για την εγκατάσταση στις ανωτέρω εκτάσεις υπόγειων δικτύων μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας δεν απαιτείται η ανωτέρω έγκριση, παρά μόνο ενημέρωση της οικείας δασικής αρχής ως προς το χρονοδιάγραμμα των εργασιών και την ακριβή όδευση του υπογείου δικτύου μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας εντός δάσους ή δασικής έκτασης. Η ανωτέρω επέμβαση εξαιρείται από την υποχρέωση αναδάσωσης ή δάσωσης και καταβολής ανταλλάγματος χρήσης της παρ. 8 του άρθρου 45. Ο δικαιούχος της επέμβασης υποχρεούται πριν από την έναρξη των εργασιών εγκατάστασης του δικτύου να υποβάλλει προς έγκριση στην οικεία δασική αρχή μελέτη αποκατάστασης της δασικής βλάστησης. Κατά τη διάρκεια της εν λόγω επέμβασης λαμβάνονται από τον δικαιούχο όλα τα αναγκαία μέτρα προστασίας της γεινιάζουσας δασικής βλάστησης τόσο από τον κίνδυνο εκδήλωσης πυρκαγιάς όσο και από πιθανή μετάδοση παθογόνων οργανισμών. Τα έργα αποκατάστασης εκτελούνται μετά το πέρας της εγκατάστασης του δικτύου. Προκείμενης της υπόγειας διέλευσης του δικτύου μεταφοράς και διανομής διαμέσου ιδιωτικών δασών και δασικών εκτάσεων συστήνεται σύμφωνα με τις διατάξεις του Αστικού Κώδικα και έναντι ανταλλάγματος, που υπολογίζεται κατ' εφαρμογή του άρθρου 6, δουλεία διέλευσης σε βάρος των ιδιωτικών δασικών ακινήτων όπου πραγματοποιούνται τα ανωτέρω έργα ή κηρύσσεται αναγκαστική απαλλοτρίωση για την αναγκαστική σύσταση δουλείας διέλευσης σε αυτά.

Συνεπώς, τα υπό αδειοδότηση χερσαία τμήματα του έργου είναι συμβατά με τις διατάξεις της δασικής νομοθεσίας.

## 8.7 ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

### 8.7.1 Χωροταξικός σχεδιασμός – Χρήσεις γης

Το υπό μελέτη έργο υπάγεται διοικητικά στην Περιφέρεια Θεσσαλίας της Δ.Ε. Βόλου, του Δήμου Βόλου της Περιφερειακής Ενότητας (Π.Ε.) Μαγνησίας. Η περιοχή του έργου υπάγεται διοικητικά στο Δήμο Βόλου (όπως προέκυψε από τη συνένωση των οχτώ πρώην Δήμων Αγριάς, Αισωνίας, Βόλου, Ιωλκού, Νέας Αγχιάλου, Νέας Ιωνίας, Πορταριάς & Αρτεμίδας και της πρώην Κοινότητας Μακρινίτσης με την εφαρμογή του Ν. 3852/2010 "Καλλικράτης"), στην Περιφερειακή Ενότητα Μαγνησίας της Περιφέρειας Θεσσαλίας.

Στην περιοχή του Βόλου έχουν καθορισθεί Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου με το απ ό 17-2-1986 Π.Δ (ΦΕΚ 63/Δ/18-2-1986 ) «Καθορισμός Ζώνης Οικιστικού Ελέγχου γύρω από τα διοικητικά όρια των Δήμων Βόλου και Ν. Ιωνίας και των Κοινοτήτων Διμηνίου, Αγριάς, Άλλης Μεριάς, Άνω Βόλου, Ανακασιάς και Αγ. Ονουφρίου του Ν. Μαγνησίας και καθορισμός χρήσεων γης και όρων και περιορισμών δόμησης.» το οποίο τροποποιήθηκε με τα ΦΕΚ: 228/Δ/21-4-1989, ΦΕΚ: 206/Δ/11-3-1993, ΦΕΚ: 475/Δ/14-5-1996, ΦΕΚ: 702/Δ/8-8-1997, ΦΕΚ: 42/Δ/29-1- 1999, ΦΕΚ: 810/Δ/15-11-1999, ΦΕΚ: 944/Δ/31-10-2002.



Ακόμη στην περιοχή υπάρχουν θεσμοθετημένες με ΓΠΣ χρήσεις γης. Με την υπ' αριθμό 3018/167095 απόφαση (ΦΕΚ 237/4-11-2016), εγκρίθηκε η Μελέτη με τίτλο «Αναθεώρηση και Επέκταση του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου του Πολεοδομικού Συγκροτήματος (Π.Σ Βόλου)», ενώ με την υπ' αριθμό 2991/165302 απόφαση (ΦΕΚ 236/4-11-2016), εγκρίθηκε η Μελέτη με τίτλο «Αναθεώρηση και Επέκταση του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου (ΓΠΣ) της Δημοτικής Ενότητας Νέας Αγχιάλου του Δήμου Βόλου.

Το σύνολο των υπό μελέτη έργων εμπίπτει εντός των ορίων του **Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου του Πολεοδομικού Συγκροτήματος (Π.Σ Βόλου) (ΦΕΚ 237/4-11-2016)**, σύμφωνα με το Χάρτη Π.2 «Οργάνωση Χρήσεων Γης και Προστασία Περιβάλλοντος»:

- Το μεγαλύτερο μέρος των έργων, εμπίπτει σε εκτός σχεδίου περιοχή με χαρακτηρισμό **Περιοχή Ελέγχου και Περιορισμού Δόμησης, ΠΕΠΔ – 3 Περιοχή Ζ.Ο.Ε.** και στην **Περιοχή Προστασίας της Χλωρίδας - 1γ** αυτής
- Ένα πολύ μικρό τμήμα του χερσαίου αγωγού (της τάξης των 115m), εμπίπτει σε εκτός σχεδίου περιοχή με χαρακτηρισμό **ΠΕΠΔ-2Α - Περιοχή Ελέγχου και Περιορισμού της Δόμησης**

Σύμφωνα με το Άρθρο 4, παράγραφος δ. του ως άνω Γ.Π.Σ. μεταξύ άλλων αναφέρεται ότι: *στις προτεινόμενες ζώνες ΠΕΠΔ-3 απαιτείται η τροποποίηση της περιαισθητικής ΖΟΕ όπως ισχύει, ώστε να επιτραπούν χρήσεις επιπλέον των όσων ισχύουν σήμερα και να αναβαθμισθεί η λειτουργία των υφιστάμενων οικιστικών υποδοχέων. Μέχρι την τροποποίηση του Π.δ., τα τμήματα των ζωνών ΠΕΠΔ-3 που εμπίπτουν σε αυτό, εξακολουθούν να δομούνται σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.*

Σύμφωνα με την παράγραφο 2.4ε του άρθρου 2 του ως άνω ΦΕΚ, **η Ζώνη ΠΕΠΔ - 3 – ΖΟΕ 1γ (Περιοχές Προστασίας της Χλωρίδας)** περιλαμβάνει τις περιοχές της ΖΟΕ 1γ, μετά τις προτεινόμενες τροποποιήσεις στην περιοχή Σωρού (έκταση 1γ-1 του Ο.Σ. Αγ. Στεφάνου και περιοχή 1γ-2) καθώς και δυτικά της οδού Ν. Αγχιάλου-Βόλος, όπου επιτρεπόμενες χρήσεις για την περιοχή 1γ είναι οι εγκαταστάσεις για χρήσεις κοινής ωφέλειας.

Επιπλέον, σύμφωνα με την παράγραφο 2.4γ του άρθρου 2 του ως άνω ΦΕΚ, **η Ζώνη ΠΕΠΔ – 2Α** περιλαμβάνει περιοχές των ΔΕ Ν. Ιωνίας και Αισωνίας που βρίσκονται μεταξύ των ΠΕΠΔ-1Α, ΠΕΠΔ – 2Β και ΠΕΠΔ – 3 και αποβλέπει στην προστασία της αρδευόμενης γεωργικής γης και του περιαισθητικού χώρου και εμποδίζει τη βαθμιαία αντικατάστασή της από άλλες χρήσεις. Επιτρεπόμενες χρήσεις στη ζώνη ΠΕΠΔ – 2Α είναι οι κάτωθι:

- Γεωργοκτηνοτροφικά, γεωργοπτηνοτροφικά κτίρια, κτίρια υδατοκαλλιεργειών, στέγαστρα σφαγής, γεωργικές αποθήκες, δεξαμενές, θερμοκήπια.
- Αντλητικές εγκαταστάσεις-υδατοδεξαμενές-φρέατα.
- Βιομηχανικές εγκαταστάσεις, χαμηλής όχλησης, του γεωργικού τομέα.
- Κατοικία.
- Κτίρια κοινής ωφέλειας.



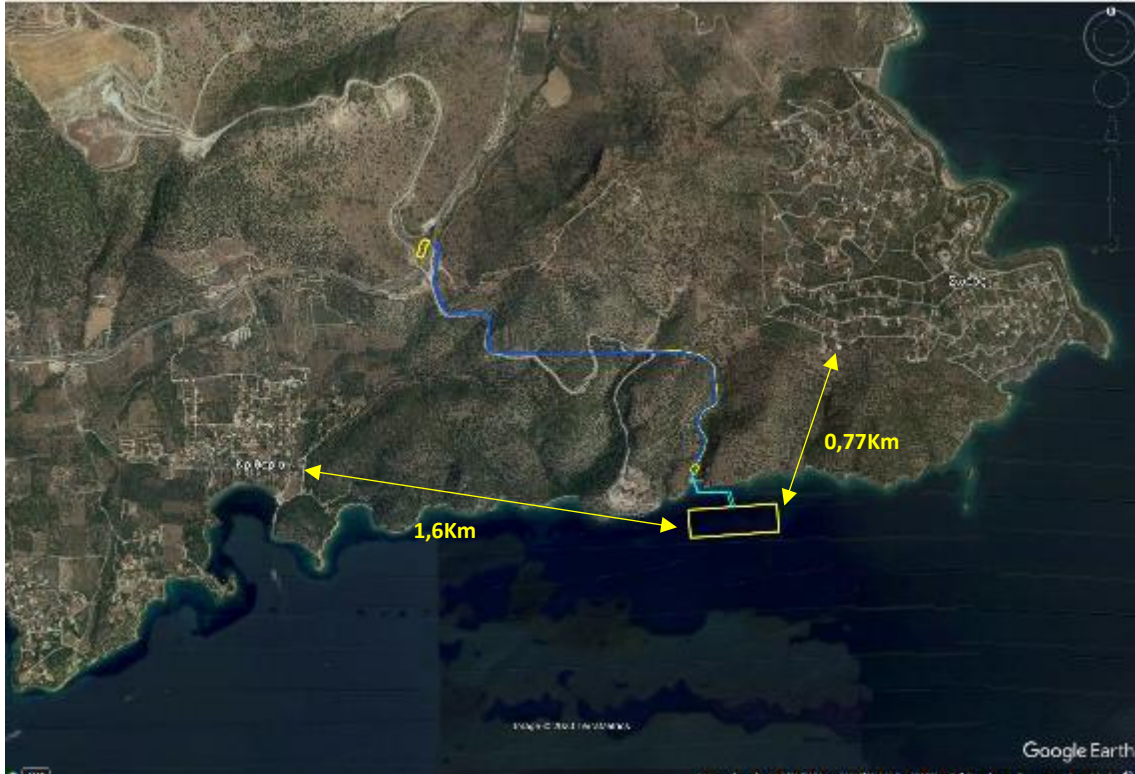
- Εγκαταστάσεις ΕΡΤ, ΟΤΕ, ιδιωτικών ραδιοφωνικών σταθμών, τηλεοράσεων και σταθμών τηλεπικοινωνιών.
- Τουριστικές Εγκαταστάσεις.
- Αθλητικές εγκαταστάσεις.

Ακόμη, σύμφωνα με το άρθρο 4 του ως άνω ΦΕΚ και τις Γενικές Διατάξεις αυτού: Έως ότου γίνει η τροποποίηση της περιαστικής ΖΟΕ Βόλου, κατ' εφαρμογή του άρθρου 4 του Ν. 2508/1997, όπως συμπληρώθηκε με το άρθ. 62, παρ. 5, του Ν.4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α/13.2.2012) και το άρθ.51, παρ. 2β, του Ν. 4178/2013, ισχύει το από 17-2-1986 Π.δ/γμα (ΦΕΚ 63/Δ'/18-2-1986) «Καθορισμός Ζώνης Οικιστικού Ελέγχου γύρω από τα διοικητικά όρια των Δήμων Βόλου και Ν. Ιωνίας και των Κοινοτήτων Διμηνίου, Αγριάς, Άλλης Μεριάς, Άνω Βόλου, Ανακασιάς και Αγ. Ονουφρίου του Ν. Μαγνησίας και καθορισμός χρήσεων γης και όρων και περιορισμών δόμησης», όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.

Τα ως άνω απεικονίζονται σε σχήμα του Κεφαλαίου 5.1.1. της παρούσας. Βάσει των ανωτέρω συμπεραίνεται ότι η κατασκευή και τη λειτουργία Ανεξάρτητου Συστήματος Φυσικού Αερίου (ΑΣΦΑ) στην περιοχή του Παγασητικού Κόλπου & οι κύριες εγκαταστάσεις του, συνάδουν με τις θεσμοθετημένες χρήσεις γης της περιοχής και είναι συμβατό με το εγκεκριμένο ΓΠΣ του Πολεοδομικού Συγκροτήματος (Π.Σ Βόλου) (ΦΕΚ 237/4-11-2016).

### **8.7.2 Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος**

Το υπό μελέτη έργο υπάγεται διοικητικά στην Περιφέρεια Θεσσαλίας της Δ.Ε. Βόλου, του Δήμου Βόλου της Περιφερειακής Ενότητας (Π.Ε.) Μαγνησίας. Το έργο χωροθετείται στα ΒΔ παράλια του Παγασητικού κόλπου, σε απόσταση (ευθεία) 7,5Km νότια από το λιμάνι του Βόλου και 9Km ανατολικά της πόλης της Νέας Αγχιάλου, στο παράκτιο μέτωπο μεταξύ των οικισμών Κριθαριά και Άγιος Στέφανος (Σωρός). Ειδικότερα, ο πλωτός τερματικός σταθμός απέχει περί τα 1,6Km ΝΑ από τον οικισμό Κριθαρία και περί τα 0,77Km από τον Ο.Σ. Δημοσίων Υπαλλήλων στην περιοχή «Σωρός» Βόλου. απέχει περί τα 1.400m. Η λειτουργία του έργου, δεν σχετίζεται με τη διάρθρωση και τις λειτουργίες των εν λόγω οικισμών, οικιστικών πυκνώσεων.



Σχήμα 8-10 Απόσπασμα εφαρμογής (<https://gis.ktimanet.gr/gis/forestfinal>) του Ελληνικού Κτηματολογίου με τους κυρωμένους Δασικούς Χάρτες, όπου με κίτρινη έλλειψη απεικονίζεται η περιοχή των χερσαίων έργων.

### 8.7.3 Πολιτιστική κληρονομιά

Στην άμεση περιοχή μελέτης, σύμφωνα τα στοιχεία του Αρχαιολογικού Κτηματολογίου (<https://www.archaiologikoktimatologio.gov.gr/>) του Εθνικού Αρχείου Μνημείων και των υποδείξεων της αρμόδιας Εφορείας Αρχαιοτήτων εντοπίζεται ο αρχαιολογικός χώρος «Σωρός, Μαγνησίας», ο οποίος και έχει θεσμοθετηθεί με την υπ. αριθμ. 9448 Υπουργική Απόφαση (ΦΕΚ 172/Β/24.04.1963), ο οποίος και προστατεύει λείψανα αρχαϊκών – ελληνοιστικών χρόνων. Το σύνολο των υπό μελέτη έργων **δεν εμπίπτουν εντός των ορίων του ανωτέρω αρχαιολογικού χώρου** αλλά σε τμήματά του η ζώνη προστασίας του χερσαίου αγωγού γειτνιάζει με τα νότια όρια αυτού.



**Σχήμα 8-11** Απόσπασμα Google Earth, όπου με κίτρινα πολύγωνα απεικονίζονται ο πλωτός τερματικός σταθμός, ο παράκτιος θάλαμος δικλείδων & ο σταθμός μέτρησης & ρύθμισης της πίεσης, με γαλάζιο χρώμα η όδευση των υποθαλάσσιων αγωγών & με μπλέ γραμμή η όδευση του χερσαίου αγωγού και με ματζέντα διαγράμμιση απεικονίζεται ο κηρυγμένος αρχαιολογικός χώρος που γειτνιάζει με το έργο.

Κατά τη γνωμοδότηση της αρμόδιας Εφορείας Αρχαιοτήτων στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής αδειοδότησης της υπό μελέτη δραστηριότητας θα τηρηθούν οι υποδείξεις και οι όροι που θα ζητηθούν τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας της δραστηριότητας.

## 8.8 ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

### 8.8.1 Πληθυσμιακά Στοιχεία

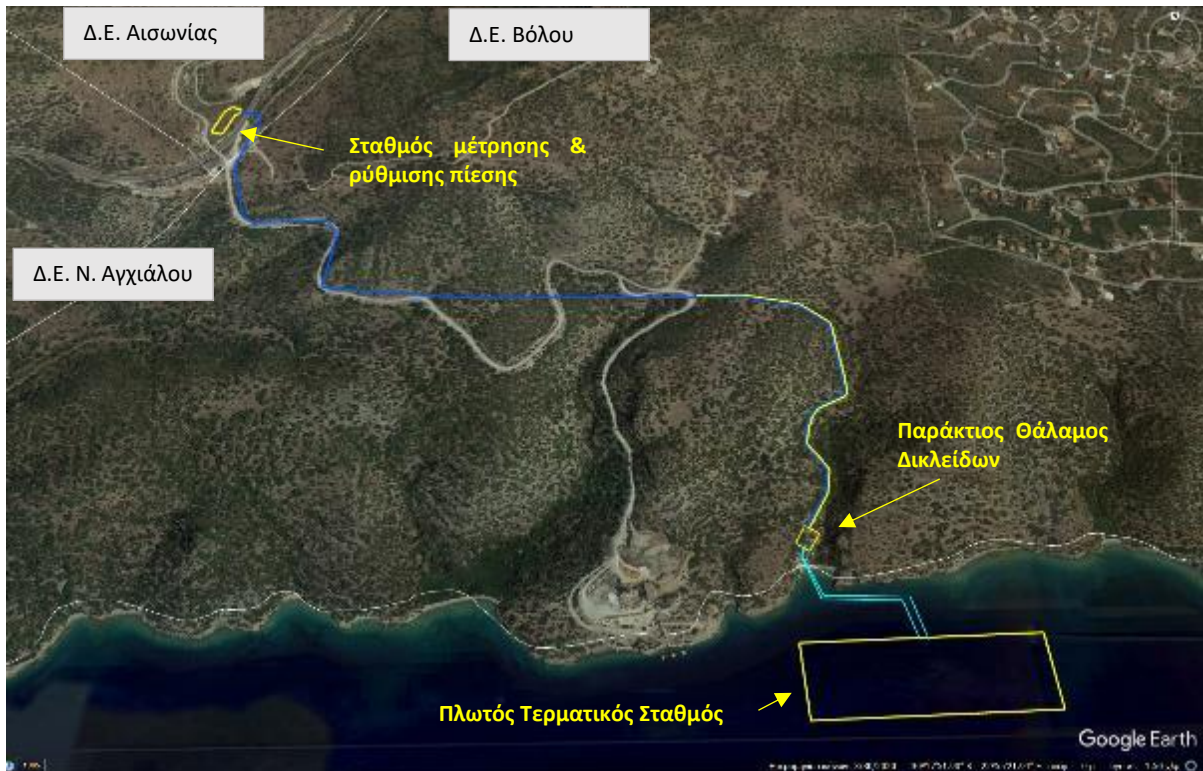
Το υπό μελέτη έργο υπάγεται διοικητικά στην Περιφέρεια Θεσσαλίας της Δ.Ε. Βόλου, του Δήμου Βόλου της Περιφερειακής Ενότητας (Π.Ε.) Μαγνησίας. Η Π.Ε. Μαγνησίας, έχει πληθυσμό ο οποίος ανέρχεται σε 190.010 κατοίκους (ΕΛ.ΣΤΑΤ. 2011) και αποτελείται από οχτώ (8) πλέον Δήμους (Αλμυρού, Βόλου, Ζαγοράς-Μουρσειού, Νοτίου Πηλίου, Ρήγα Φερραίου και των 3 νησιών Σκιάθου, Σκοπέλου και Αλοννήσου). Ο μεγαλύτερος Δήμος της Περιφερειακής Ενότητας είναι του Βόλου με πληθυσμό 144.449 κατοίκους.

Σύμφωνα με το νέο θεσμικό πλαίσιο «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης – Πρόγραμμα Καλλικράτης» του Ν.3852/2010 (ΦΕΚ 87/Α/07-06-2010), το οποίο ισχύει από 01-01-2011, μεταρρυθμίστηκε η διοικητική διαίρεση της Ελλάδας και επανακαθορίστηκαν τα όρια των αυτοδιοικητικών μονάδων, ο τρόπος εκλογής των οργάνων και οι αρμοδιότητές τους. Σύμφωνα με το ανωτέρω θεσμικό πλαίσιο ο Δήμος Βόλου με έδρα το Βόλο προήλθε από τη συνένωση των οχτώ πρώην Δήμων Αγριάς, Αισωνίας, Βόλου, Ιωλκού, Νέας Αγχιάλου, Νέας Ιωνίας, Πορταριάς & Αρτεμίδας και της πρώην Κοινότητας Μακρινίτσης, οι οποίοι καταργήθηκαν.

Ο νέος Δήμος Βόλου έχει πληθυσμό 144.449 κατοίκους (απογραφή 2011) και αποτελείται από εννιά (9) Δημοτικές Ενότητες (Δ.Ε.) Αγριάς, Αισωνίας, Αρτεμίδας, Βόλου, Ιωλκού, Μακρινίτσης, Νέας Αγχιάλου, Νέας Ιωνίας & Πορταριάς.

Όπως απεικονίζεται στο απόσπασμα Google Earth που ακολουθεί, όπου υποδεικνύονται οι κύριες εγκαταστάσεις του έργου, καθώς και τα όρια των Δημοτικών Ενοτήτων της περιοχής του έργου, από όπου και προκύπτει ότι το μεγαλύτερο μέρος των υπό εξέταση έργων [Πλωτός Τερματικός Σταθμός, Παράκτιος Θάλαμος Δικλείδων, Υποθαλάσσιος Αγωγός & το μεγαλύτερο μήκος του χερσαίου αγωγού (της τάξης των 2.037m)] συμπεριλαμβάνονται εντός των ορίων χωρικής αρμοδιότητας της Δ.Ε. Βόλου του Δ'. Βόλου και μόνο μικρό τμήμα του χερσαίου αγωγού (της τάξης των 244m) εμπίπτει εντός των ορίων χωρικής αρμοδιότητας της Δ.Ε. Αισωνίας του Δ. Βόλου.





Σχήμα 8-12 Απόσπασμα Google Earth, όπου με κίτρινα πολύγωνα απεικονίζονται ο πλωτός τερματικός σταθμός, ο παράκτιος θάλαμος δικλείδων & ο σταθμός μέτρησης & ρύθμισης της πίεσης, με γαλάζιο χρώμα η όδευση των υποθαλάσσιων αγωγών & με μπλέ γραμμή η όδευση του χερσαίου αγωγού και με ματζέντα διαγράμμιση απεικονίζεται ο κηρυγμένος αρχαιολογικός χώρος που γειτνιάζει με το έργο.

Οι πληθυσμοί των Δ.Ε. του Δήμου Βόλου, σύμφωνα με τις απογραφές του 2001, 2011 (ΕΛ.ΣΤΑΤ.), παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.



**Πίνακας 8-6 Οι πληθυσμοί των Δ.Ε. Βόλου με τη διαχρονική εξέλιξη του πληθυσμού (έτη 2001 και 2011) (πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ.).**

Δ.Κ. / Τ.Κ.	Πληθυσμός	
	2001	2011
Αγριάς	5.835	5.632
Αισωνίας	3.059	3.249
Αρτέμιδας	4.397	4.145
Βόλου	85.001	86.046
Ιωλκού	2.081	2.138
Μαρινίτισης	661	694
Νέας Αγχιάλου	6.877	6.819
Νέας Ιωνίας	32.979	33.815
Πορταριάς	2.033	1.911
<b>Σύνολο Δ.Ε.</b>	<b>142.923</b>	<b>144.449</b>

Σύμφωνα με τα ως άνω στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας οι πληθυσμοί των Δ.Ε. Βόλου & Αισωνίας κατά τη δεκαετία 2001 - 2011 παρουσίασε αύξηση.

### 8.8.2 Απασχόληση

Η ανεργία στο νομό Μαγνησίας είναι συνολικά κατά τι υψηλότερη από τη Θεσσαλία και τη χώρα. Η ανεργία μεταξύ των νέων ηλικίας έως 24 ετών είναι κατά πολύ υψηλότερη από τις άλλες ηλικιακές ομάδες. Σε σχετικούς όμως όρους, το ποσοστό ανεργίας στη Μαγνησία είναι υψηλότερο από το μέσο όρο της Θεσσαλίας στις μεγαλύτερες ηλικίες, ως αποτέλεσμα της αναδιάρθρωσης της τοπικής παραγωγικής βάσης που είχε ως αποτέλεσμα να χάσουν θέσεις εργασίας μεγαλύτεροι σε ηλικία εργαζόμενοι σε παραδοσιακούς κλάδους και ιδίως στη μεταποίηση. Αντίθετα, έδρασε θετικότερα στις νεαρότερες ηλικίες, η σχετική σταθεροποίηση της τοπικής οικονομίας προς το τέλος της δεκαετίας του 1990, που συνεχίζεται με σχετική πρόοδο της μεταποίησης στη Μαγνησία με ρυθμό ευνοϊκότερο από το μέσο όρο της Θεσσαλίας.

Σε επίπεδο Δήμου, από το σύνολο των 144.449 κατοίκων (απογραφή 2011) του Δήμου Βόλου, τα 57.685 άτομα αποτελούν τον οικονομικά ενεργό πληθυσμό του Δήμου. Από το σύνολο αυτών, τα 11.566 άτομα είναι άνεργοι, ενώ τα 46.119 άτομα απασχολούνται στον πρωτογενή, δευτερογενή και τριτογενή τομέα απασχόλησης. Ειδικότερα, στον πρωτογενή τομέα απασχολείται το 4,70% των απασχολούμενων, στο δευτερογενή τομέα απασχολείται το 21,03% και τέλος το 74,27% απασχολείται στον τριτογενή τομέα.

**Πίνακας 8-7 Οικονομικά ενεργός και μη ενεργός πληθυσμός, απασχολούμενοι κατά τομέα οικονομικής δραστηριότητας, άνεργοι του Δήμου Βόλου (πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ., απογραφή 2011).**

Σύνολο	Οικονομικά ενεργοί						Οικονομικά μη ενεργοί
	Σύνολο οικονομικών ενεργών	Απασχολούμενοι				Άνεργοι	
		Σύνολο απασχολούμενων	Πρωτογενής Τομέας	Δευτερογενής Τομέας	Τριτογενής Τομέας		
144.449	57.685	46.119	2.167	9.700	34.252	11.566	86.764

Τέλος, οι Δ.Ε. Βόλου και Αισωνίας, όπου εμπίπτουν τα υπό μελέτη έργα χαρακτηρίζονται από αυξημένη ανεργία των μεγάλων ηλικιών και των δύο φύλων, ενώ στην Αισωνία είναι αυξημένη η ανεργία και στην ηλικία 30-44 ετών στις γυναίκες.

### 8.8.3 Κατά κεφαλήν εισόδημα

Το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (Α.Ε.Π.) αποτελεί το κατεξοχήν μετρήσιμο στοιχείο της οικονομικής μεγέθυνσης και ανάπτυξης μιας γεωγραφικής περιοχής.

Η διαχρονική εξέλιξη του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ) της Περιφέρειας Θεσσαλίας, σε τρέχουσες τιμές, τη χρονική περίοδο 2005-2019 παρουσιάζεται στον Πίνακα 8-20 που ακολουθεί. Παρατηρείται ότι την περίοδο 2005-2008 παρουσιάστηκε αύξηση του ύψους του Περιφερειακού ΑΕΠ, με μέσο ετήσιο ποσοστό μεταβολής της τάξης του 5,27%, χαμηλότερο του αντίστοιχου ποσοστού της χώρας (6,81%). Αντίθετα το έτος 2009, παρουσιάζεται μείωση του ΑΕΠ, τόσο στο επίπεδο της χώρας, όσο και στο επίπεδο της Περιφέρειας, αποτέλεσμα της εμφανιζόμενης κρίσης, που επηρέαζε μέχρι πρόσφατα αρνητικά την οικονομία της χώρας και των Περιφερειών της.

Πίνακας 8-8 ΑΕΠ σε σχέση με το σύνολο της χώρας (2000-2009). (πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ.).

Έτος	Α.Ε.Π. εκατ. (€)														
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Ελλάδα	198,88	210,51	224,99	231,92	231,58	224,52	203,21	188,38	179,89	177,24	176,37	174,50	176,91	179,56	183,25
Θεσσαλία	10,230	11,214	11,752	12,186	11,814	10,765	9,718	9,298	8,942	8,894	8,988	8,843	8,918	9,081	9,399
Μαγνησία	3,065	3,485	3,523	3,722	3,451	3,103	2,893	2,684	2,561	2,500	2,539	2,520	2,523	2,572	2,663

Ως προς το επίπεδο του κατά κεφαλή ΑΕΠ της ΠΕ Μαγνησίας την περίοδο 2000-2009, το κατά κεφαλή ΑΕΠ ήταν υψηλότερο από το αντίστοιχο μέσο της χώρας και της Περιφέρειας.

## 8.9 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ

### 8.9.1 Γενικά

### 8.9.2 Οδικό δίκτυο

Το οδικό δίκτυο του Ν. Μαγνησίας, έχει συνολικό μήκος 321 χλμ (Στρατηγικό Σχέδιο Ν. Μαγνησίας 2005) και περιλαμβάνει το αστικό δίκτυο της πόλης του Βόλου, τα δημοτικά δίκτυα των οικισμών και τις υπεραστικές και εθνικές συνδέσεις των οικισμών μεταξύ τους και της πόλης του Βόλου σε εθνική και Περιφερειακή κλίμακα.

Το Εθνικό Οδικό Δίκτυο του Νομού Μαγνησίας κατατάσσεται σε τρεις κατηγορίες σύμφωνα με την απόφαση αριθμ. ΔΜΕΟ/ε/Ο/1308/15-12-95 του Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.:

α) Πρωτεύον εθνικό οδικό δίκτυο με διοικητική αρμοδιότητα του Υπουργείου Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων. Στον νομό Μαγνησίας σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι δρόμοι:

1. Ο βασικός άξονας της Νέας Εθνικής Οδού Αθήνας - Λαμίας -Τεμπών - Κατερίνης - Θεσ/νίκης, ο οποίος διέρχεται από το Νομό Μαγνησίας στο τμήμα μεταξύ διοικητικών ορίων Αγ. Θεοδώρων και διοικητικών ορίων Βελεστίνου.
2. Το τμήμα της Εθνικής Οδού (6) Βόλου - Λάρισας από τον ανισόπεδο κόμβο του Βελεστίνου μέχρι την είσοδο της πόλης του Βόλου (εργοστάσιο επίπλων Ζαμπέτογλου), (Απόφαση ΔΜΕΟ/ε/0/575/10-5-2000).

β) Δευτερεύον εθνικό οδικό δίκτυο με διοικητική αρμοδιότητα της Περιφέρειας Θεσσαλίας. Στον νομό Μαγνησίας σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι δρόμοι:

1. Η Ε.Ο. (6) «Βόλος - Α. Κ. Βελεστίνου - Λάρισα - Τρίκαλα (παλιά Εθνική Οδός Βόλου - Λάρισας)» και το υπόλοιπο τμήμα αυτής, από την είσοδο του Βόλου μέχρι το ρυμοτομικό σχέδιο του Δ. Βόλου.
2. Η Ε.Ο (30) στα τμήματα «Βόλος - Νέα Αγχιάλος - Μικροθήβες - Α. Κ. με Ν.Ε.Ο. (1)», (Απόφαση ΔΜΕΟ/ε/Ο/1308/15-12-95).
3. Η Οδική παράκαμψη Βόλου (Περιφερειακός) με αρίθμηση (30), από το σημείο συνάντησης με την Ε.Ο. (30) του Δευτερεύοντος Δικτύου «Βόλος - Ν. Αγχιάλος - Μικροθήβες» μέχρι το σημείο συνάντησης με την Ε.Ο. (34) του Τριτεύοντος Δικτύου «Βόλος - Αγρια - Νεοχώρι - Τσαγκαράδα - Χορευτό».

γ) Τριτεύων εθνικό οδικό δίκτυο με διοικητική αρμοδιότητα της Περιφέρειας Θεσσαλίας. Στον νομό Μαγνησίας σε αυτή την κατηγορία ανήκουν οι δρόμοι:

1. Η Π.Ε.Ο. (1) στο τμήμα «Στυλίδα - Βελεστίνο».
2. Η Ε.Ο. (71) από Ε.Ο. (30) έως αεροδρόμιο Ν. Αγχιάλου.
3. Η Ε.Ο. (34) «Βόλος - Νεοχώρι - Τσαγκαράδα - Χορευτό».
4. Η Ε.Ο. (34α) «Βόλος - Πορταριά - Χορευτό»

Το Επαρχιακό οδικό Δίκτυο του Ν. Μαγνησίας με διοικητική αρμοδιότητα της Περιφέρειας Θεσσαλίας, διακρίνεται σε Πρωτεύον και Δευτερεύον Οδικό Δίκτυο. Πιο συγκεκριμένα οι οδοί του νομού που υπάγονται στο πρωτεύον επαρχιακό δίκτυο αριθμούνται σε 40, ενώ οι οδοί που υπάγονται στο δευτερεύον επαρχιακό οδικό δίκτυο αριθμούνται σε 7.

Στην περιοχή μελέτης υπάρχει επαρκές οδικό δίκτυο, ενώ επιπλέον στο πέρας του χερσαίου αγωγού χωροθετείται και η Εθνική Οδός 30, Καρδίτσας – Βόλου. Ειδικότερα όπως απεικονίζεται και στο Σχήμα κάτωθι στην άμεση περιοχή υφίσταται υφιστάμενος ασφαλτοστρωμένος δρόμος που εξυπηρετούσε τις παλιές εγκαταστάσεις της ΑΓΕΤ Ηρακλής που υπήρχαν στην περιοχή, και το οποίο και δύναται να χρησιμοποιηθεί για τις ανάγκες του έργου.

### 8.9.3 Σιδηροδρομικό δίκτυο

Το σιδηροδρομικό δίκτυο που υπάρχει εντός των διοικητικών ορίων του Νομού Μαγνησίας διαθέτει έξι (6) συνδέσεις, όπως παρατίθενται κάτωθι:

Βόλος – Βελεστίνο – Λάρισα : λειτουργεί μία γραμμή κανονικού εύρους	1,44
Βόλος – Βελεστίνο – Παλαιοφάρσαλος : λειτουργεί μία μετρική γραμμή	1,00
Βόλος – Βελεστίνο: λειτουργούν δύο γραμμές, μία κανονικού εύρους και μία μετρική	1,44-1,00
Παλαιοφάρσαλος – Καλαμπάκα: λειτουργεί μία γραμμή κανονικού εύρους	1,44
Παλαιοφάρσαλος – Δομοκός: λειτουργεί διπλή γραμμή (ανόδουκαθόδου) κανονικού εύρους	1,44
Βόλος – Μηλιές : λειτουργεί μία γραμμή στενού εύρους	0,60

Από τις γραμμές που αναφέρονται στον πίνακα εν λειτουργία είναι οι τρεις (3) πρώτες γραμμές και η γραμμή έξι (6) που είναι τουριστική. Οι γραμμές 4 και 5 συνδέονται με την Μαγνησία και τον Βόλο, από γραμμή που ξεκινάει από το Βελεστίνο προς Παλαιοφάρσαλο.

Μακροπρόσθεσμα, σε περίπτωση υλοποίησης της σιδηροδρομικής σύνδεσης της Θεσσαλίας με την Ήπειρο με την κατασκευή σιδηροδρομικής γραμμής Καλαμπάκας - Ιωαννίνων – Ηγουμενίτσας, μπορεί να συνδεθεί ο Βόλος και το λιμάνι του με την Ηγουμενίτσα με την προϋπόθεση την αναβάθμιση της σιδηροδρομικής ΒόλουΠαλαιοφάρσαλων, η οποία θα αποτελέσει τμήμα της σιδηροδρομικής γραμμής Βόλου – Ηγουμενίτσας.

Η γραμμή 6 (τουριστική) είναι η φημισμένη γραμμή της παλαιάς σύνδεσης της πόλη του Βόλου με τις Μηλιές. Η γραμμή επαναλειτούργησε μετά από ανακατασκευή του 1996, για την εξυπηρέτηση επισκεπτών, που θα τύχουν της ευκαιρίας να αποκτήσουν την εμπειρία της μεταφοράς του με τρένο αυτών των χαρακτηριστικών, όπως γινόταν πολλές δεκαετίες προγενέστερα. Η γραμμή στην επαναλειτουργία της έχει εκκίνηση τα Άνω Λεχώνια και τελικό προορισμό τις Μηλιές.

### 8.9.4 Αεροδρόμια

Στον Ν. Μαγνησίας εντοπίζεται 2 αεροδρόμια. Το στρατιωτικό και πολιτικό αεροδρόμιο της Ν. Αγχιάλου και το πολιτικό αεροδρόμιο της Σκιάθου.

Οι εγκαταστάσεις του Κρατικού Αερολιμένα Ν.Αγχιάλου (ΚΑΝΑ), φιλοξενούνται στο στρατιωτικό αεροδρόμιο όπου στεγάζεται η 111 Πτέρυγα Μάχης της Πολεμικής Αεροπορίας. Η διοίκηση του πολιτικού σκέλους του αεροδρομίου, πραγματοποιείται από κλιμάκιο της Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας (ΥΠΑ) καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Το αεροδρόμιο



χρησιμοποιείται αποκλειστικά την εαρινή περίοδο για την εξυπηρέτηση ναυλωμένων πτήσεων (charter) με τουρίστες με προορισμό τις τουριστικές εγκαταστάσεις της ευρύτερης περιοχής. Αποτελεί το μοναδικό αεροδρόμιο της ευρύτερης ηπειρωτικής περιοχής (λειτουργεί και ο αερολιμένας Σκιάθου) και ουσιαστικά το μοναδικό αεροπορικό συνδυαστικό κρίκο του Νομού, αλλά και της Περιφέρειας, με τον ευρύτερο Ευρωπαϊκό και διεθνή χώρο.

Ο Κρατικός Αερολιμένας Σκιάθου (ΚΑΣΚ), εξυπηρετεί την Σκιάθο αλλά και τα υπόλοιπα 2 νησιά των β. Σποράδων, την Σκόπελο και την Αλόνησο. Ξεκίνησε τη λειτουργία του το 1967. Η απόστασή του από την πόλη της Σκιάθου είναι 2,5 χλμ. προς τα βορειοανατολικά και ανήκει διοικητικά στο Νομό Μαγνησίας. Η ιδιοκτησία του χώρου ανήκει στην Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας (ΥΠΑ), ενώ πρόσφατα η λειτουργία και χρήση του παραχωρήθηκε στην Fraport Greece, μαζί με άλλα 14 αεροδρόμια της χώρας.

### 8.9.5 Δίκτυα Κοινής Ωφέλειας

#### Υδρευση - Αποχέτευση

Για την λειτουργία των δικτύων της ύδρευσης και αποχέτευσης έχει συσταθεί η Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης-Αποχέτευσης Μείζονος περιοχής Βόλου (ΔΕΥΑΜΒ). Η επιχείρηση εκτός από την πόλη του Βόλου, είναι υπεύθυνη για την διαχείριση της ύδρευσης-Αποχέτευσης και άλλων όμορων δήμων του Δήμου Βόλου. Σύμφωνα με το Ν. 3852/2010 (ΦΕΚ 87/Α/7-6-2010) «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της αποκεντρωμένης Διοίκησης – Πρόγραμμα Καλλικράτης», ο Δήμος Βόλου αποτελεί τον πέμπτο μεγαλύτερο Δήμο της χώρας κι επεκτάθηκε σε σχέση με τον αρχικό Δήμο με την συνένωση των προϋπαρχόντων Δήμων Ιωλκού, Νέας Αγχιάλου, Αγριάς, Πορταριάς, Νέας Ιωνίας, Αρτέμιδας, Αισωνίας και της Κοινότητας Μακρινίτσας. Έτσι σήμερα ο Δήμος Βόλου έχει έκταση 387,14km<sup>2</sup> και διαιρείται, σύμφωνα με την υπ' αριθμ. 45892 Απόφαση του Υπουργείου Εσωτερικών (ΦΕΚ 1292/Β'/11-08-2010), σε 9 Δημοτικές Ενότητες οι οποίες αντιστοιχούν στους 8 καταργηθέντες Δήμους και την πρώην Κοινότητα Μακρινίτσας. Κάθε Δημοτική Ενότητα διαιρείται σε Κοινότητες (Δημοτικές ή Τοπικές) οι οποίες αντιστοιχούν στα διαμερίσματα των καταργηθέντων ΟΤΑ.

Στον ακόλουθο χάρτη απεικονίζεται οι περιοχές ευθύνης της ΔΕΥΑΜΒ και το υδροδοτικό σύστημα με τις θέσεις γεωτρήσεων, των πηγών και των υδρομαστεύσεων από τις οποίες καλύπτεται υδροδοτικά.



**Σχήμα 8-13** Απόσπασμα Google Earth, όπου με κίτρινα πολύγωνα απεικονίζονται ο πλωτός τερματικός σταθμός, ο παράκτιος θάλαμος δικλείδων & ο σταθμός μέτρησης & ρύθμισης της πίεσης, με γαλάζιο χρώμα η όδευση των υποθαλάσσιων αγωγών & με μπλε γραμμή η όδευση του χερσαίου αγωγού και με ματζέντα διαγράμμιση απεικονίζεται ο κηρυγμένος αρχαιολογικός χώρος που γειτνιάζει με το έργο.

Το δίκτυο αποχέτευσης περιλαμβάνει αγωγούς όμβριων υδάτων, συνολικού μήκους άνω των 130km, τα οποία παροχετεύονται σε κατάλληλους αποδέκτες και αγωγούς ακαθάρτων λυμάτων, συνολικού μήκους άνω των 600km, τα οποία οδηγούνται στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων Βόλου για την κατάλληλη επεξεργασία. Το δίκτυο ενισχύεται με αντλιοστάσια ακαθάρτων.

#### **Απορρίμματα**

Με την υπ' αρ. οικ. 8700/91995/11-05-2012 Απόφαση της Γενικής Γραμματέως Αποκεντρωμένης Διοίκησης Θεσσαλίας – Στερεάς Ελλάδας, συστάθηκε ο Περιφερειακός Σύνδεσμος Φορέων Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων Περιφέρειας Θεσσαλίας, στον οποίο συμμετέχουν ως μέλη υποχρεωτικά όλοι οι Δήμοι των Διαχειριστικών Ενοτήτων της Περιφέρειας Θεσσαλίας. Στον Περιφερειακό Σύνδεσμο Φορέων Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων Περιφέρειας Θεσσαλίας συγχωνεύονται υποχρεωτικά, κατά τη διαδικασία του άρθρου 16 του Ν. 4071/2012, οι σύνδεσμοι που έχουν συσταθεί ως ΦΟΔΣΑ ή ανώνυμες εταιρείες ή άλλες επιχειρήσεις και νομικά πρόσωπα δημοσίου δικαίου των Ο.Τ.Α. Περιφέρειας Θεσσαλίας, κατά κλάδο ή τομέα, που ασκούν αρμοδιότητες ΦΟΔΣΑ. Έδρα του Περιφερειακού Συνδέσμου Φορέων Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων Περιφέρειας

Θεσσαλίας ορίζεται η έδρα της Περιφέρειας Θεσσαλίας (Λάρισα). Στην Περιφέρεια Θεσσαλίας λειτουργούν τρεις ΦΟΔΣΑ.

Για τους δήμους των νομών Τρικάλων και Καρδίτσας, λειτουργεί η Περιβαλλοντική Αναπτυξιακή Δυτικής Θεσσαλίας Α.Ε., για τον νομό Λάρισας ο Ενιαίος Σύνδεσμος Διαχείρισης στερεών αποβλήτων Δήμων και Κοινοτήτων Ν. Λάρισας και για τους Δήμους του νομού Μαγνησίας ο Σύνδεσμος Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΣΥ.ΔΙ.ΣΑ.) Ν. Μαγνησίας. Μέχρι σήμερα λειτουργούν οι τρεις σύνδεσμοι χωρίς την παραμικρή αλλαγή όπως αποφασίσθηκε και σε συνάντηση εργασίας της Περιφέρειας Θεσσαλίας το 2015.

Σύμφωνα με το άρθρο 225 του Ν. 4555/2018 (ΦΕΚ 133/Α/19-07-2018), Διαχείριση των στερεών αποβλήτων στους δήμους της ηπειρωτικής χώρας θα πρέπει:

1. Οι δήμοι των περιφερειών της ηπειρωτικής χώρας, πλην της περιφέρειας Αττικής, να συνιστούν Φορείς Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΦΟΔΣΑ) είτε ως νομικά πρόσωπα δημοσίου δικαίου με τη μορφή συνδέσμου είτε ως επιχειρήσεις Ο.Τ.Α. με τη μορφή ανώνυμης εταιρείας του άρθρου 236 του παρόντος, σύμφωνα με την παράγραφο 3 του παρόντος και με το άρθρο 245.
2. Οι ΦΟΔΣΑ, ανεξαρτήτως νομικής μορφής, έχουν κοινωφελή και μη κερδοσκοπικό χαρακτήρα και λειτουργούν χάριν του δημοσίου συμφέροντος.
3. Σε κάθε περιφέρεια μπορεί να λειτουργούν ένας έως και τρεις ΦΟΔΣΑ, εφόσον συντρέχουν σωρευτικά οι εξής προϋποθέσεις:
  - Έχει ληφθεί απόφαση των δημοτικών συμβουλίων των δήμων - μελών του ΦΟΔΣΑ, με απόλυτη πλειοψηφία των μελών. Η απόφαση πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον τη νομική μορφή, τη χρονική διάρκεια, την έδρα και τον αριθμό των εκπροσώπων του κάθε δήμου στο όργανο διοίκησης του ΦΟΔΣΑ.
  - Σε κάθε ΦΟΔΣΑ συμμετέχουν, πλέον του ενός δήμοι, όμοροι και ανήκοντες είτε στην ίδια Περιφερειακή Ενότητα είτε σε διαφορετικές αλλά όμορες, Περιφερειακές Ενότητες της ίδιας περιφέρειας.
  - Κάθε δήμος συμμετέχει σε έναν μόνο ΦΟΔΣΑ.
  - Εντός των διοικητικών ορίων ενός από τους δήμους μέλη του οικείου ΦΟΔΣΑ έχει προβλεφθεί τουλάχιστον ένας χώρος υγειονομικής ταφής (ΧΥΤΑ) αποβλήτων και τουλάχιστον μία μονάδα μηχανικής - βιολογικής επεξεργασίας αποβλήτων ή άλλο έργο ή υποδομή, ώστε να ολοκληρώνεται εντός των ορίων του ΦΟΔΣΑ η διαχείριση των αποβλήτων, σύμφωνα με το οικείο Περιφερειακό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων, που προβλέπεται στην παρ. 2 του άρθρου 35 του ν. 4042/2012 (Α'24) (ΠΕΣΔΑ).

#### Λιμενικές Υποδομές

Οι λιμενικές υποδομές του Νομού περιλαμβάνουν τις λιμενικές εγκαταστάσεις του Οργανισμού Λιμένος Βόλου (Ο.Λ.Β. Α.Ε.), οι οποίες αποτελούνται από ποικίλες εγκαταστάσεις όπως τον εμπορικό λιμένα, τον επιβατικό λιμένα και τον τουριστικό λιμένα. Στον Νομό εκτός του λιμένα Βόλου υπάρχει σημαντικός αριθμός μικρότερων λιμένων οι

οποίοι, οι οποίοι λειτουργούν ως επιβατικά λιμάνια,εμπορικά, τουριστικοί λιμένες και αλιευτικά καταφύγια.

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται αλιευτικά καταφύγια του Ν. Μαγνησίας τα οποία είτε περιλαμβάνονται σε μεγάλους λιμένες ταυτόχρονα και με άλλες χρήσεις, είτε αποτελούν λιμενική εγκατάσταση αποκλειστικά για χρήση αλιευτικών σκαφών.

**Πίνακας 8-9 Αλιευτικά καταφύγια στον Ν. Μαγνησίας.**

α/α	Όνομα Λιμένα	α/α	Όνομα Λιμένα
1	Αγριελιάς Κεραμιδίου	12	Πλατάνου
2	Χορευτού Ζαγόρας	13	Αμαλιάπολης
3	Αγ. Ιωάννη	14	Πηγάδι Τελέου
4	Νταμούχαρης	15	Αχιλλείο
5	Πλατανιά	16	Λιμανιού Σκιάθου
6	Αγ. Κυριακής Τρικεριού	17	Αι Γιώργη Σκιάθου
7	Κόττες Τρικεριού	18	Γλώσσα Σκοπέλου
8	Μηλίνας	19	Εμπορικού Λιμανιού Αλόννησου
9	Βόλου	20	Όρμου Βότση Αλλονήσου
10	Νέας Αγκιάλου	21	Στενής Βάλλας Αλλονήσου
11	Ευξεινούπολης	22	Καλαμάκι Αλλονήσου

Οι τουριστικοί λιμένες είναι περιορισμένοι όσον αφορά την θεσμική τους ολοκλήρωση. Η μαρίνα της Σκιάθου δεν έχει υλοποιηθεί ποτέ, ενώ το φιλόδοξο παλαιότερο σχέδιο της στην παρούσα φάση βρίσκεται σε φάση αναθεώρησης. Στην Σκόπελο έχει χωροθετηθεί τουριστικό καταφύγιο στο λιμάνι Σκοπέλου, είναι σε φάση χωροθέτησης τουριστικό καταφύγιο στο λιμάνι Λουτρακίου Γλώσσας σκοπέλου, ενώ το αλιευτικό καταφύγιο στο λιμάνι του Ν. Κλήματος Σκοπέλου έχει τροποποιηθεί σε τουριστικό καταφύγιο. Στην Αλόννησο θεσμικά δεν λειτουργεί τουριστικός λιμένας. Γνωστή είναι η προτίμηση σκαφών αναψυχής στην λιμενική εγκατάσταση του όρμου της Στενής Βάλας. Επίσης πρόσφατα τέθηκε σε διαβούλευση το Πλαίσιο Έργων ανάπτυξης –master plan- του λιμένα Πατητηρίου Αλοννήσου, στο οποίο περιλαμβάνεται η χωροθέτηση καταφυγίου τουριστικών σκαφών.

## 8.10 ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

### 8.10.1 Υπάρχουσες πηγές ρύπανσης – Πιέσεις στο περιβάλλον

Οι κύριες περιβαλλοντικές πιέσεις που εντοπίζονται, σε επίπεδο Δήμου, οφείλονται κύρια σε

ανθρωπογενείς δραστηριότητες και περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

**Στερεά Απόβλητα.** Ο Δήμος Βόλου λειτουργεί Χώρο Υγειονομικής Ταφής αποβλήτων (ΧΥΤΑ) στην θέση «Κάκκαβος», σε απόσταση περίπου 10km από το κέντρο του Βόλου. Η Στο Δήμο Βόλου λειτουργεί ανακύκλωση, ενώ έχει υποβληθεί ΜΠΕ του έργου «Ολοκληρωμένη Εγκατάσταση Διαχείρισης Αποβλήτων (ΟΕΔΑ) Βόλου». Το έργο αφορά την κατασκευή της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Απορριμμάτων και της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Προδιαλεγμένων Οργανικών, καθώς και τη λειτουργία του συνόλου των υφιστάμενων και σχεδιαζόμενων υποδομών στο χώρο του ΧΥΤΑ ΠΣ Βόλου.

**Υγρά Απόβλητα.** Η πόλη του Βόλου αλλά και η ευρύτερη περιοχή του Πολεοδομικού συγκροτήματος (Αγριά, Ν. Αγχίαλος κτλ.) καλύπτεται (ή είναι υπό κατασκευή), από αποχετευτικό δίκτυο της Δημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης Αποχέτευσης μείζονος Βόλου (ΔΕΥΑΜΒ). Η επεξεργασία των αποχετευμένων ακαθάρτων γίνεται στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων στην περιοχή “Μπουρμπουλήθρας”.

**Γεωργικές εκμεταλλεύσεις.** Οι επιπτώσεις στο περιβάλλον από την άσκηση της γεωργικής δραστηριότητας προέρχονται κυρίως από τα φαινόμενα της υπερβολικής χρήσης φυτοφαρμάκων. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την επιβάρυνση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων καθώς και του εδάφους.

**Κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις.** Οι κτηνοτροφικές μονάδες της περιοχής είναι κατά κανόνα χαμηλής έντασης κεφαλαίου και περιορισμένης αποδοτικότητας, που επιπλέον δεν πληρούν τις απαραίτητες προδιαγραφές έτσι ώστε να προλαμβάνουν τη ρύπανση.

**Μεταποιητικές δραστηριότητες.** Ο τομέας της μεταποίησης χαρακτηρίζεται από το μικρό μέγεθος των μονάδων, που κατά συνέπεια δεν προκαλούν σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

**Τουριστικές δραστηριότητες.** Στην περιοχή μελέτης (ευρύτερη περιοχή Πόρτο Χελίου), η οποία αποτελεί επί της ουσίας τουριστικό πόλο έλξης της περιοχής ασκούνται περιβαλλοντικές πιέσεις. Στις λοιπές περιοχές, όπου ασκείται ήπια τουριστική δραστηριότητα δεν εντοπίζονται σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον με εξαίρεση αστοχίες πολεοδομικής και αρχιτεκτονικής φύσης.

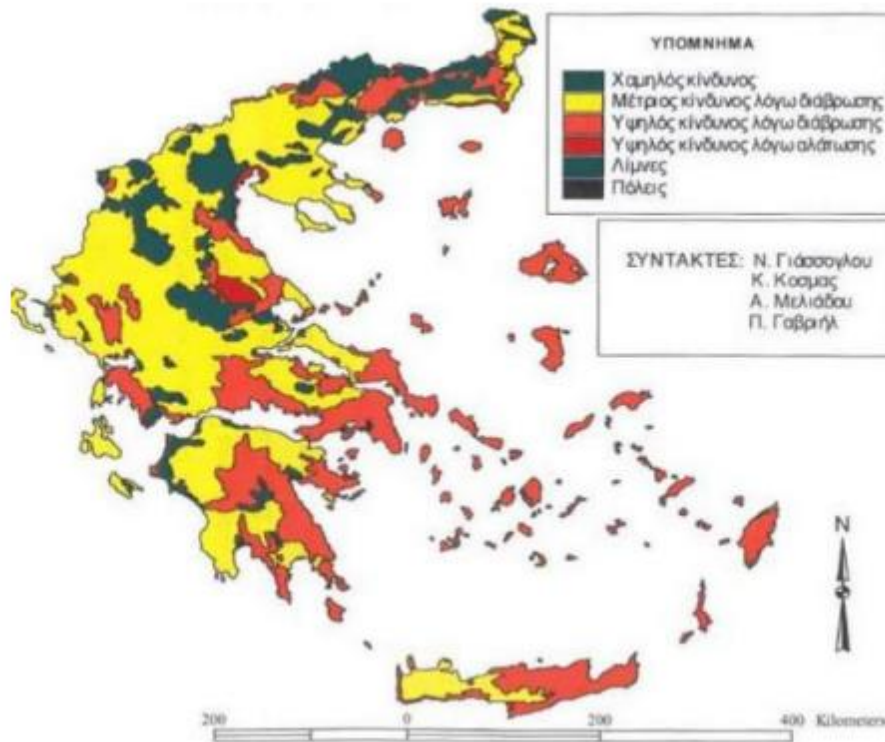
**Ηχορύπανση.** Η σημαντικότερη από τις πηγές θορύβου που υποβαθμίζουν την ποιότητα ζωής στις αστικές και ημιαστικές περιοχές, είναι ο θόρυβος που προέρχεται από τις τουριστικές δραστηριότητες και την αυξημένη οδική κυκλοφορία, ιδιαίτερα κατά τους θερινούς μήνες.

**Ατμόσφαιρα.** Περιορισμένη περιβαλλοντική υποβάθμιση έχει δεχτεί η περιοχή μελέτης λόγω εκπομπής αέριων ρύπων από την διέλευση οχημάτων μέσα από τους οικισμούς της περιοχής, οι οποίοι αποτελούν τουριστικούς προορισμούς, ιδιαίτερα κατά τους θερινούς μήνες.

**Ερημοποίηση:** Η περιοχή μελέτης βρίσκεται στην λεκάνη της Μεσογείου, όπου η άνοδος των θερμοκρασιών και η μείωση των βροχοπτώσεων την καθιστά περιοχή δυνητικού κινδύνου ερημοποίησης, καθώς τα ανωτέρω στοιχεία έχουν ως αποτέλεσμα την αύξηση των φαινομένων της ξηρασίας, των πυρκαγιών και της διάβρωσης των εδαφών. Οι κύριες ανθρωπογενείς αιτίες που συμβάλλουν στην ερημοποίηση της περιοχής είναι η έντονη τουριστική αξιοποίηση, η εκχέρωση, η υπερβόσκηση, καθώς και η εντατική καλλιέργεια



εδαφών που επιβαρύνει το φυσικό περιβάλλον. Όσον αφορά την περιοχή μελέτης, ως προς ενδεχόμενο φαινόμενο ερημοποίησης, κατατάσσεται σε περιοχή υψηλού κινδύνου λόγω διάβρωσης, όπως φαίνεται και στην εικόνα που ακολουθεί.



Σχήμα 8-14 Χάρτης επικινδυνότητας από τη διάβρωση του εδάφους. (Πηγή: Εθνική Επιτροπή κατά της Ερημοποίησης)

### 8.11 ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ – ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΕΡΑ

Ο Βόλος τις τελευταίες δεκαετίες αντιμετωπίζει προβλήματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Υπάρχουν σταθμοί μέτρησης ρύπων, των οποίων τα δεδομένα δημοσιεύονται στον ιστότοπο του Υπουργείου Περιβάλλοντος. Παλαιότερη μελέτη (Σουμπέκας και Σπυρίδης, 2004), έδειξαν ότι οι συγκεντρώσεις αιωρούμενων σωματιδίων  $\leq 10 \mu\text{m}$  στην περιοχή του Βόλου (μετρήσεις της NAM και των μελετητών), ξεπέρασαν κατά πολύ τις οριακές μέσες συγκεντρώσεις που έχει ορίσει η Ε.Ε. Όσον αφορά στα ολικά αιωρούμενα σωματίδια (TSP), παρατηρήθηκαν υπερβάσεις των θεσμοθετημένων οριακών τιμών από μετρήσεις της ΔΕΥΑΜΒ (1996), σε ορισμένες θέσεις (κοντά στο εργοστάσιο ΑΓΕΤ-ΗΡΑΚΛΗΣ). Όσον αφορά στους αέριους ρύπους διοξείδιο του θείου ( $\text{SO}_2$ ), οξείδια του αζώτου ( $\text{NO}_x$ ), μονοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}$ ) και όζον ( $\text{O}_3$ ), σύμφωνα με στοιχεία της Ν.Α.Μ., οι μέγιστες τιμές όζοντος εμφανίζονται κατά τη θερινή περίοδο, ενώ το χειμώνα λόγω της λειτουργίας των κεντρικών θερμάνσεων παρατηρούνται αυξημένες τιμές  $\text{SO}_2$ . Τις πρωινές ώρες (7-10 π.μ.) παρατηρείται αυξημένη ρύπανση από  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}$  και  $\text{SO}_2$ , λόγω της λειτουργίας καυστήρων,

βιομηχανικών λεβήτων και αυξημένης κυκλοφορίας οχημάτων. Επίσης αέριοι ρύποι (αιωρούμενα σωματίδια και SO<sub>2</sub>) εκπέμπονται και από τη Χαλυβουργία Θεσσαλίας. Τελευταία υπάρχουν μεγάλες αντιδράσεις, για την καύση SRF/RDF από την τσιμεντοβιομηχανία ΑΓΕΤ.

Αναλυτικότερα στην ευρύτερη περιοχή του Πολεοδομικού Συγκροτήματος Βόλου, λειτουργούν τρεις σταθμοί και στην παρούσα φάση σύμφωνα με την ιστοσελίδα του ΥΠΕΚΑ (Δεδομένα Μετρήσεων Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης - ([ypen.gov.gr](http://ypen.gov.gr)), τα διαθέσιμα στοιχεία για τις μετρήσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης αφορούν 2 σταθμούς, τον ΒΟΛΟΣ-I (VOI) και ΒΟΛΟΣ-II (VOII). Από παλαιότερα δεδομένα των 3 σταθμών μέτρησης (σταθμός της ΝΑΜ στην Βασσάνη, σταθμός του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και σταθμός της ΔΕΥΑΜΒ) προκύπτουν για τις συγκεντρώσεις:

- του μονοξειδίου του άνθρακα (CO), που προέρχεται κυρίως από τα παλαιάς τεχνολογίας βενζινοκίνητα ΙΧ, βρίσκονται σε επίπεδα κάτω από τα όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας και αυτό αποδίδεται κυρίως στην ανανέωση του στόλου των παλαιών συμβατικών ΙΧ αυτοκινήτων με καινούργια καταλυτικής τεχνολογίας
- του διοξειδίου του θείου (SO<sub>2</sub>), που προέρχεται κυρίως από τα πετρελαιοκίνητα οχήματα, τη θέρμανση και τη βιομηχανική δραστηριότητα, βρίσκονται σε επίπεδα κάτω από τα όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας και αυτό αποδίδεται κυρίως στη διαχρονική βελτίωση της ποιότητας των καυσίμων, που χρησιμοποιούνται στα οχήματα, τη θέρμανση και τη βιομηχανία με έμφαση στη διαχρονική μείωση της περιεκτικότητας του πετρελαίου σε θείο και στη σταδιακή διεύθυνση του φυσικού αερίου στη βιομηχανία και στη θέρμανση των κτιρίων
- του διοξειδίου του αζώτου (NO<sub>2</sub>) που προέρχεται κυρίως από την κυκλοφορία οχημάτων, αλλά και από τη θέρμανση και τη βιομηχανική δραστηριότητα, βρίσκονται μεν σε επίπεδα κάτω από τα όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας αλλά οι τιμές τους είναι σχετικά υψηλές και κοντά στο να παρουσιάσουν μελλοντικά υπερβάσεις των νέων ορίων.
- του όζοντος (O<sub>3</sub>) που δεν προέρχεται από καμία πηγή ρύπανσης, αλλά δημιουργείται δευτερευόντως με φωτοχημικές αντιδράσεις στην ατμόσφαιρα από πρωτογενείς ρύπους, που εκπέμπονται κυρίως από την κυκλοφορία οχημάτων στο πολεοδομικό συγκρότημα (αλλά και από την θέρμανση και τη βιομηχανική δραστηριότητα) βρίσκονται μεν σε επίπεδα κάτω από τα όρια της ποιότητας της ατμόσφαιρας αλλά, επειδή το όζον- όπως είναι ευρύτερα γνωστό- παρουσιάζει στην εκτός πολεοδομικού συγκροτήματος Οι περιοχή υψηλότερες τιμές σε σύγκριση με ένα πολεοδομικό συγκρότημα, ένεκα της γνωστής φυσικοχημικής συμπεριφοράς του να μεταφέρεται από την πόλη στην περιφέρεια, η παραπάνω αξιολόγηση του χρειάζεται επανεξέταση αφού πρώτα τοποθετηθούν σε μόνιμη βάση όργανα μέτρησης όζοντος στη περιφέρεια του πολεοδομικού συγκροτήματος του Βόλου
- των αιωρούμενων σωματιδίων PM<sub>10</sub> (σωματίδια με αεροδυναμική διάμετρο μικρότερη των 10μm), που προέρχονται κυρίως από τα πετρελαιοκίνητα οχήματα, τη θέρμανση και τη βιομηχανική δραστηριότητα, αλλά και την επαναίωση της σκόνης και βρίσκονται σε επίπεδα πάνω από τα όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι κατά το έτος 2006, καταγράφηκαν συνολικά 163 ημέρες με υπέρβαση του ορίου της μέσης ημερήσιας τιμής των 50μg/m<sup>3</sup> (της οποίας δεν πρέπει να σημειώνεται υπέρβαση περισσότερες από 35 φορές ανά έτος) από έναν ή περισσότερους από τους τρεις σταθμούς μέτρησης του Βόλου.

Η κατά τη διάρκεια της ημέρας διακύμανση των συγκεντρώσεων των ατμοσφαιρικών ρύπων χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερες τιμές γενικά το πρωί και το βράδυ. Η εποχιακή διακύμανση των ατμοσφαιρικών ρύπων χαρακτηρίζεται από τις κατά πολύ μεγαλύτερες τιμές τους χειμερινούς μήνες. Η επίδραση των μετεωρολογικών παραμέτρων στην ατμοσφαιρική ρύπανση του Βόλου είναι καθοριστική.

Από τα προαναφερόμενα και συμπεράσματα από την χημική ανάλυση των αιωρούμενων σωματιδίων PM10 και τον προσδιορισμό των περιεχομένων βαρέων μετάλλων/χημικών στοιχείων και τα ποσοστά συμμετοχής των μετρούμενων πηγών στις ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις των PM10, προκύπτει ότι συνολικά η κυκλοφορία οχημάτων (κυρίως τα πετρελαιοκίνητα οχήματα, αλλά και τα βενζινοκίνητα και η επαναιώρηση της σκόνης του δρόμου) έχει το σημαντικότερο ποσοστό συμμετοχής στις ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις PM10 στο Βόλο και συγκεκριμένα κατέχει το 57,7% στο Κέντρο, 49,4% στη Ν. Ιωνία και 39,5% στη Ν. Δημητριάδα. Επομένως σημαντικές πηγές είναι η τσιμεντοβιομηχανία ΑΓΕΤ κυρίως στη Ν. Δημητριάδα με 22,2%, η καύση σκουπιδιών κυρίως στη Ν. Ιωνία με 17,1% και η καύση πετρελαίου (ιδίως στη θέρμανση) με 16,4% κυρίως στη Ν. Δημητριάδα.

#### **8.11.1. Αναφορά κύριων πηγών εκπομπής αερίων ρύπων στον αέρα στην περιοχή μελέτης**

Στη παρούσα μελέτη συμπεριλαμβάνεται Μελέτη Διασποράς των ατμοσφαιρικών ρύπων, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία. Στην εν λόγω Μελέτη έχει πραγματοποιηθεί αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης στην περιοχή του έργου.

Η ανάλυση και εκτίμηση της διασποράς για τους παραγόμενους ρύπους της δραστηριότητας πραγματοποιήθηκε με το μοντέλο της εταιρίας Lakes Environmental η οποία παρέχει μία σειρά από υπολογιστικές λύσεις για την ατμοσφαιρική ρύπανση. Συγκεκριμένα έγινε χρήση του AERMOD View που προσφέρει ένα ευρύ φάσμα υπολογιστικών και χωρικών δυνατοτήτων και είναι κατάλληλο για σύνθετα σενάρια ρύπανσης από πολλαπλές πηγές.

Για την ορθότερη και πληρέστερη αξιολόγηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα ώστε να αποτιμηθεί η ποιότητα του αέρα στην περιοχή μελέτης βάσει της υφιστάμενης κατάστασης αυτής και των τυχόν επιβαρύνσεων της, πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της εκπόνησης του Μοντέλου Διασποράς Αερίων Ρύπων εκτεταμένη διερεύνηση των διαθέσιμων ατμοσφαιρικών δεδομένων στην περιοχή του Βόλου.

Ο Βόλος είναι η έκτη μεγαλύτερη πόλη της Ελλάδας με την τρίτη μεγαλύτερη βιομηχανική περιοχή. Το λιμάνι του Βόλου είναι το τρίτο μεγαλύτερο λιμάνι στην Ελλάδα. Ο Βόλος είναι ένα παράδειγμα μίας μεσαίου μεγέθους πόλης που χαρακτηρίζεται από πληθυσμιακές μετακινήσεις και υψηλή εκβιομηχάνιση τις τελευταίες δεκαετίες, γεγονός που έχει αντίκτυπο στην ποιότητα του αέρα της περιοχής. Σε περιοχές που θεωρούνται επιβαρυνόμενες από εκπομπές αερίων ρύπων από διάφορες ανθρωπογενείς πηγές (π.χ. μέσα μεταφοράς, βιομηχανική δραστηριότητα, κεντρική θέρμανση κ.α.) οι συγκεντρώσεις των αερίων ρύπων

στην ατμόσφαιρα παρουσιάζουν διακυμάνσεις σε ωριαία, ημερήσια και εποχιακή χρονική κλίμακα. Η πλωτή μονάδα αποθήκευσης και επαναεριοποίησης ΥΦΑ (FSRU) βρίσκεται εκτός αστικού κλοιού, ωστόσο σε περιοχή με ανθρωπογενή δραστηριότητα.

Συνεπώς, χρησιμοποιήθηκαν οι συγκεντρώσεις υποβάθρου των υπό μελέτη ατμοσφαιρικών ρύπων για την περιοχή ως επιπλέον δεδομένα εισόδου στο μοντέλο διασποράς AERMOD, συμπεριλαμβάνοντας τους ρύπους που προέρχονται από πηγές εκπομπών της περιοχής μελέτης, όπως τις μεταφορές (λιμάνι Βόλου, αεροδρόμιο Νέας Αγχιάλου, οδικές, κλπ.), τη βιομηχανική και βιοτεχνική δραστηριότητα (ΑΓΕΤ ΗΡΑΚΛΗΣ, κλπ.), την αγροτική δραστηριότητα και την επίδραση της πόλης του Βόλου. Η συλλογή των δεδομένων υποβάθρου για την περιοχή μελέτης πραγματοποιήθηκε μέσω της υπηρεσίας CAMS του Ευρωπαϊκού συστήματος Γεωσκόπησης Copernicus.

Αυτά που χρησιμοποιήθηκαν ως δεδομένα εισόδου στο μοντέλο AERMOD για την προσομοίωση των συνθηκών υποβάθρου στην περιοχή μελέτης είναι τα REANALYSIS δεδομένα που προέκυψαν μέσω του Ensemble CAMS. Τα πιστοποιημένα δεδομένα που είναι διαθέσιμα αφορούν το διάστημα από το 2012 έως και το 2016. Γι' αυτό και χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα του 2016 ως τα πιο πρόσφατα, προκειμένου να δομηθεί ένα ρεαλιστικό background, τόσο σε χωρική όσο και σε χρονική διάσταση. Στην παρούσα μελέτη τα REANALYSIS δεδομένα υποβάθρου περιλαμβάνουν ωριαίες μετρήσεις ατμοσφαιρικών ρύπων στην επιφάνεια της περιοχής μελέτης για την υπό μελέτη χρονική περίοδο.

Συμπληρωματικά και για λόγους επαλήθευσης/σύγκρισης των αποτελεσμάτων υποβάθρου, πραγματοποιήθηκε στατιστική ανάλυση και πιστοποίηση των δεδομένων με τη βοήθεια διαθέσιμων μετρήσεων από τον επίγειο σταθμό μέτρησης αέριας ρύπανσης του ΕΔΠΑΡ (Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης) στο Βόλο. Ο συγκεκριμένος σταθμός (ΒΟΛΟΣ-2) μετρήσεων αέριας ρύπανσης είναι αυτός (εκ των δύο στην ευρύτερη περιοχή) που βρίσκεται πλησιέστερα στην περιοχή μελέτης, παρέχει πρόσφατη διαθεσιμότητα μετρήσεων όλων των υπό μελέτη ρύπων και είναι και μέσα στην περιοχή μελέτης του μοντέλου διασποράς.

Τέλος, το παραγόμενο αρχείο με τα δεδομένα υποβάθρου σε εποχιακή και ετήσια κλίμακα εισάχθηκε στο μοντέλο AERMOD, το οποίο με αυτό τον τρόπο παρήγαγε τις μεταβολές στις συγκεντρώσεις υποβάθρου των υπό μελέτη ατμοσφαιρικών ρύπων.

Το βασικό θεσμικό πλαίσιο, στο οποίο περιγράφονται οι απαιτήσεις για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και καθαρότερο αέρα στην Ευρώπη είναι η Οδηγία 2008/50/ΕΚ, όπως αυτή τροποποιήθηκε με την οδηγία 2015/1480/ΕΕ. Πλέον των ως άνω αναφερόμενων Οδηγιών, λαμβάνονται υπόψη και οι εθνικές νομοθεσίες που τις ενσωματώνουν, ήτοι:

- ✓ ΚΥΑ ΗΠ 14122/549/Ε.103/11 για τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 174505/607/17
- ✓ και η ΚΥΑ 22306/1075/Ε103/07 για τον καθορισμό ορίων εκτίμησης των συγκεντρώσεων αερίων ρύπων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2004/107/ΕΚ, όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 174505/607/17

Σημειώνεται ότι, η ανωτέρω νομοθεσία αναφέρεται στην ανθρώπινη παρουσία σε οικισμούς, ενώ ως οικισμό ορίζει ζώνες αστικού χαρακτήρα άνω των 250.000 κατοίκων. Παρόλα αυτά,

στην παρούσα μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων η ποιότητα του αέρα με κριτήριο την προστασία της ανθρώπινης υγείας αξιολογήθηκε, σε όλα τα σημεία που υπάρχει συσσωρευμένη ανθρώπινη παρουσία.

Επιπλέον, σύμφωνα με την παράγραφο 2 του Παραρτήματος III της ΚΥΑ ΗΠ 14122/549/Ε.103/11 δεν γίνεται εκτίμηση της συμμόρφωσης ως προς τις οριακές τιμές για την προστασία της ανθρώπινης υγείας:

- ✓ σε τοποθεσίες που βρίσκονται εντός περιοχών στις οποίες το κοινό δεν έχει πρόσβαση και δεν υπάρχουν σταθερές κατοικίες
- ✓ σύμφωνα με το άρθρο 2 παράγραφος 1, σε χώρους εργοστασίων ή βιομηχανικές εγκαταστάσεις στις οποίες ισχύουν όλες οι συναφείς διατάξεις που αφορούν την υγεία και την ασφάλεια στην εργασία
- ✓ στα οδοστρώματα και στα κεντρικά διαζώματα των οδών, εκτός από τα σημεία από τα οποία οι πεζοί έχουν πρόσβαση στο κεντρικό διάζωμα.

Ως εκ τούτου στον πίνακα που ακολουθεί παρατίθενται οι οριακές τιμές που ορίζει η κείμενη νομοθεσία στο Παράρτημα XI της ΚΥΑ ΗΠ 14122/549/Ε.103/11, αλλά και στο ΠΔ 90/1999 - όπως ισχύει- προκειμένου να αποφεύγονται, να προλαμβάνονται οι επιβλαβείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, στη βλάστηση και τα οικοσυστήματα.

<b>ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ</b>	
<b>Τιμές ορίων για το διοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub>)</b>	
<b>Μέση ωριαία τιμή</b> , να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 18 φορές το χρόνο	200 µg/m <sup>3</sup>
<b>Μέση ετήσια τιμή</b>	40 µg/m <sup>3</sup>
<b>Τιμές ορίων για αιωρούμενα σωματίδια (PM<sub>10</sub>)</b>	
<b>Μέση ημερήσια τιμή</b> , να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 35 φορές το χρόνο	50 µg/m <sup>3</sup>
<b>Μέση ετήσια τιμή</b>	40 µg/m <sup>3</sup>
<b>Τιμές ορίων για το μονοξείδιο του άνθρακα (CO)</b>	
<b>Μέγιστος ημερήσιος μέσος όρος οκταώρου<sup>2</sup></b>	10 mg/m <sup>3</sup> (10.000 µg/m <sup>3</sup> )
<b>ΚΡΙΣΙΜΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΗΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ</b>	
<b>Τιμές ορίων για τα οξείδια του αζώτου (NO<sub>x</sub>)</b>	
<b>Ημερολογιακό έτος (Μέση ετήσια τιμή)</b>	30 µg/m <sup>3</sup>

Παρακάτω παρουσιάζεται η στατιστική ανάλυση των διαθέσιμων μετρήσεων από τον κοντινότερο στην περιοχή μελέτης επίσημο επίγειο σταθμό μέτρησης (Βόλος-2, γεωγραφικό μήκος: 22,9239 και γεωγραφικό πλάτος: 39,3584) του ΕΔΠΑΡ-ΚΜ (Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης Αέριας Ρύπανσης) για το έτος 2021. Ο σταθμός Βόλος-2 (περιαστικός υποβάθρου με υψόμετρο 6 m-asl) έχει εγκατασταθεί στο Βόλο από το 2020 από την Περιφέρεια Θεσσαλίας. Δεδομένου ότι το 2020 είναι μία χρονιά, λόγω της πανδημίας του κορονοϊού (COVID19) και τα περιοριστικά μέτρα που ελήφθησαν από την κυβέρνηση (π.χ. απαγόρευση κυκλοφορίας, ελάττωση εκπομπών από οχήματα και βιομηχανίες, μείωση

<sup>2</sup> Η μέγιστη ημερήσια 8ωρη μέση τιμή συγκέντρωσης επιλέγεται εξετάζοντας τους κυλιόμενους 8ωρον μέσους όρους που υπολογίζονται από ωριαία στοιχεία και ενημερώνονται ανά ώρα. Κάθε ανάλογος υπολογιζόμενος 8ωρος μέσος όρος αντιστοιχεί στην ημέρα κατά την οποία λήγει, δηλαδή η πρώτη περίοδος υπολογισμού για μία ημέρα είναι η περίοδος από τις 17:00 της προηγούμενης μέχρι τις 01:00 εκείνης της ημέρας· η τελευταία περίοδος υπολογισμού οιασδήποτε ημέρας είναι η περίοδος από τις 16:00 έως τις 24:00 της ημέρας αυτής.



παραγωγικών δραστηριοτήτων), της οποίας οι μετρήσεις δεν θεωρούνται ενδεικτικές της ποιότητας του αέρα και των κλιματικών μεταβολών στην περιοχή. Συνεπώς, η παρακάτω στατιστική ανάλυση αφορά το πιο πρόσφατο έτος, 2021, για το οποίο υπάρχει και διαθεσιμότητα για όλους τους υπό μελέτη ατμοσφαιρικούς ρύπους.

**Πίνακας 8-10 Μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις ατμοσφαιρικών ρύπων για το σταθμό μέτρησης του ΕΔΠΑΡ-ΚΜ στο Βόλος-2 για το 2021**

ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΡΥΠΟΙ	Μέσες ετήσιες τιμές	Υπερβάσεις ορίων
CO (mg/m <sup>3</sup> )	0,5	-
NO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	10	0
PM <sub>10</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	28	0

**Πίνακας 8-11 Μέσες μηνιαίες συγκεντρώσεις ατμοσφαιρικών ρύπων για το σταθμό μέτρησης του ΕΔΠΑΡ-ΚΜ στο Βόλος-2 για το 2021**

ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΡΥΠΟΙ	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
CO (mg/m <sup>3</sup> )	0,4	0,3	0,2	0,2	0,5	1,8	1,7	0,7	0,1	0,1	0,1	0,1
NO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	15		18	20	9	3	7	10	7	6	10	8
PM <sub>10</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	34	40	26	25	21	25	29	31	25	27	40	27

**Πίνακας 8-12 Μέσες συγκεντρώσεις για CO και NO<sub>2</sub> (τιμές σε ωριαία βάση)**

	CO (mg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )
Μέγιστη τιμή	3,2 (2,7 σε 8ωρη βάση)	82
Διάμεση τιμή	0,1	8
% διαθεσιμότητα	91,8	75,7
Υπερβάσεις ορίων	(0)	0

**Πίνακας 8-13 Στατιστικά στοιχεία για PM<sub>10</sub> (τιμές σε 24ωρη βάση)**

	PM <sub>10</sub> (μg/m <sup>3</sup> )
Μέγιστη τιμή	87
Διάμεση τιμή	25
% διαθεσιμότητα	96,7
Υπερβάσεις ορίων	0

Συμπληρωματικά παρουσιάζονται τα στατιστικά αποτελέσματα από τις μετρήσεις NO<sub>2</sub> και PM<sub>10</sub> για το χρονικό διάστημα 1/12/2020-20/11/2021, όπως αυτά προέκυψαν από την ανάλυση των μετρήσεων στην περιοχή του εμπορικού λιμένα Βόλου από την υπηρεσία μέτρησης ατμοσφαιρικών αέριων ρύπων που παρέχει ο Οργανισμός Λιμένος Βόλου (ΟΛΒ). Ο σταθμός μέτρησης είναι εγκαταστημένος σε οικίσκο που διατέθηκε από την ΟΛΒ Α.Ε. και βρίσκεται στο δυτικό άκρο της περιοχής του λιμένα. Τα δεδομένα των μετρήσεων

δημοσιοποιούνται σε 3μηνη και 6μηνη βάση με τη μορφή περιοδικών Εκθέσεων και αποτυπώνουν σε μεγάλο βαθμό τις λιμενικές δραστηριότητες.

**Πίνακας 8-14 Στατιστικά στοιχεία για NO<sub>2</sub> και PM-10 από ΟΛΒ**

ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΡΥΠΟΙ	Μέση ωριαία τιμή	Μέση ημερήσια τιμή
NO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	20,76	
PM <sub>10</sub> (μg/m <sup>3</sup> )		26,6

Αναλυτικά στοιχεία των αποτελεσμάτων της Μελέτης Διασποράς Ρύπων της παρούσας Μ.Π.Ε. περιλαμβάνονται στο Κεφάλαιο 9.10 της παρούσας.

## 8.12 ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΔΟΝΗΣΕΙΣ

### 8.12.1 Αναφορά των κύριων πηγών εκπομπής περιβαλλοντικού θορύβου ή δονήσεων

Με δεδομένο ότι η ευρύτερη περιοχή μελέτης εκτείνεται σε περιοχή συσσώρευσης βιομηχανικών δραστηριοτήτων, πηγές περιβαλλοντικού θορύβου και δονήσεων είναι όλες ή οι περισσότερες από τις παραγωγικές μονάδες που βρίσκονται εγκατεστημένες στην περιοχή.

### 8.12.2 Εκτίμηση και αξιολόγηση της υφιστάμενης ποιότητας του ακουστικού περιβάλλοντος στην περιοχή μελέτης

Η ποιότητα του ακουστικού περιβάλλοντος της περιοχής μελέτης είναι η αναμενόμενη, με δεδομένο το χαρακτήρα της περιοχής.

### 8.12.3 Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις εξέλιξης

Δεν αναμένονται ποσοτικές και ποιοτικές μεταβολές ως προς το ακουστικό περιβάλλον και τις δονήσεις στην άμεση περιοχή μελέτης στη φάση λειτουργίας του έργου, ενώ αναμένονται μικρές μεταβολές στο ακουστικό περιβάλλον κατά τη φάση κατασκευής του έργου. Για το υπό μελέτη έργο έχει εκπονηθεί Μελέτη αερομεταφορέμενου θορύβου τόσο κατά τη φάση κατασκευής, όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του, η οποία και επισυνάπτεται αυτούσια ως Παράρτημα της παρούσας. Σύμφωνα με τα συμπεράσματα της μελέτης η κατασκευή και λειτουργία της εγκατάστασης δεν προκαλεί καμία επιβάρυνση στο υφιστάμενο ακουστικό περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής. Επιπλέον όλες οι επιλύσεις καταδεικνύουν ότι δεν αναμένεται καμία υπέρβαση των θεσμοθετημένων ορίων της κείμενης νομοθεσίας. Συνοπτικά αποτελέσματα αυτής αναφέρονται και στα σχετικά με το θόρυβο Κεφάλαια της ΜΠΕ.

## 8.13 ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ

### 8.13.1 Ιοντίζουσα ακτινοβολία

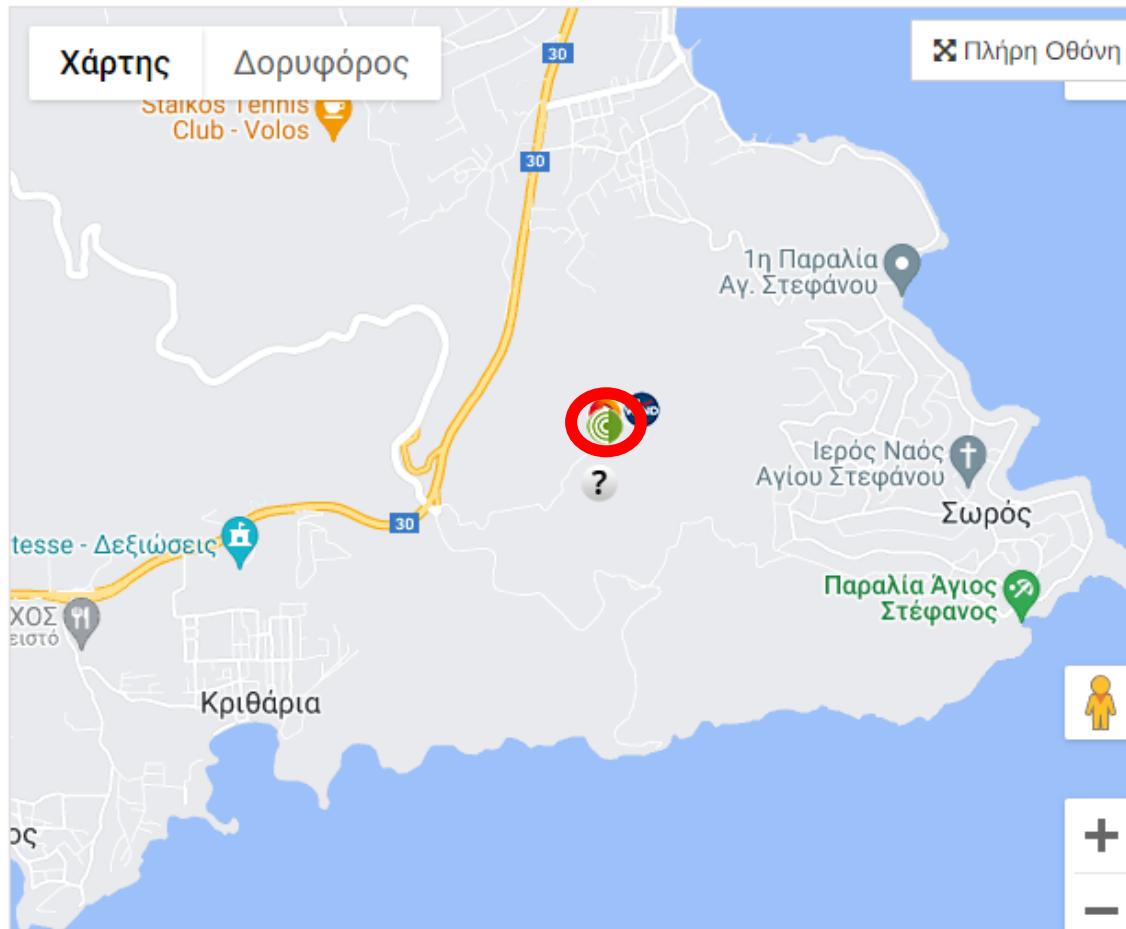
Στην περιοχή μελέτης ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία δημιουργούνται από τις διερχόμενες εναέριες γραμμές μεταφοράς (ΓΜ) ηλεκτρικής ενέργειας 150 kV, 20 kV). Στον ακόλουθο Πίνακα παρουσιάζονται οι μέγιστες και τυπικές τιμές των ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων που είναι δυνατόν να εμφανιστούν σύμφωνα με 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 8-15 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. βόρεια του έργου (κωδικός αριθμός θέσης 1404030, κωδική ονομασία "ΣΩΡΟΣ /Χ"), που αποτυπώνεται στην ακόλουθη εικόνα, δεν διαπιστώθηκαν υπερβάσεις των θεσμοθετημένων ορίων έντασης ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων και οι τιμές παραμένουν σε χαμηλά επίπεδα. Οι μετρήσεις έγιναν στις 03/06/2021 από την εταιρεία ALFA Measurements σε 5 σημεία περιμετρικά του σταθμού και σε οριζόντια απόσταση 25-90 m από αυτόν.



Εικόνα 8-6 Σταθμός βάσης κινητής τηλεφωνίας (σε κόκκινο κύκλο) που εντοπίζεται πλησίον της περιοχής μελέτης (ΕΕΑΕ website)

Πίνακας 8-16 Αποτελέσματα μετρήσεων έτους 2021 περιμετρικά του σταθμού βάσης κινητής τηλεφωνίας της Cosmote περίπου 500μ. βόρεια του έργου

Σημείο Μέτρησης	Οριζόντια απόσταση από τον σταθμό (m)	Ένταση Ηλεκτρικού πεδίου V/m)	Ένταση Μαγνητικού πεδίου (A/m)
1	46	1.2951	0.00344
2	24	0.90633	0.0024
3	33	1.69244	0.00449
4	58	3.2112	0.00852
5	90	2.46943	0.00655
Ανώτατα όρια ασφαλούς έκθεσης του κοινού (N. 4635/2019 & ΚΥΑ 53571/3839/2000)		21.7	0.0565

## 8.14 ΥΔΑΤΑ

### 8.14.1 Σχέδια διαχείρισης

Το Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας (Υ.Δ. EL08), συμπίπτει σχεδόν με το αντίστοιχο γεωγραφικό διαμέρισμα. Η συνολική έκταση του Υ.Δ. Θεσσαλίας είναι 13.377km<sup>2</sup>.

Το διαμέρισμα παρουσιάζει απλή γεωμορφολογική εικόνα, με τα ορεινά τμήματά του περιμετρικά και τα πεδινά στις κεντρικές περιοχές. Το Θεσσαλικό Πεδίο που αποτελεί το μεγαλύτερο τμήμα του υδατικού διαμερίσματος, είναι τεκτονικό βύθισμα που περιβάλλεται από τις οροσειρές Ολύμπου-Καμβουνίων στα βόρεια, Πίνδου στα δυτικά, Όθρυος στα νότια και Πηλίου-Όσσας στα ανατολικά.

Σύμφωνα με την Απόφαση Αριθμ. οικ. 897/2017 (ΦΕΚ 4682/Δ/29.12.2017) εγκρίθηκε η 1η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας και η αντίστοιχη Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων. Σύμφωνα με το εγκεκριμένο ΣΔΛΑΠ του Υ.Δ. Θεσσαλίας (ΥΔ EL08), αυτό αποτελείται από δύο (2) Λεκάνες Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ), οι οποίες παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

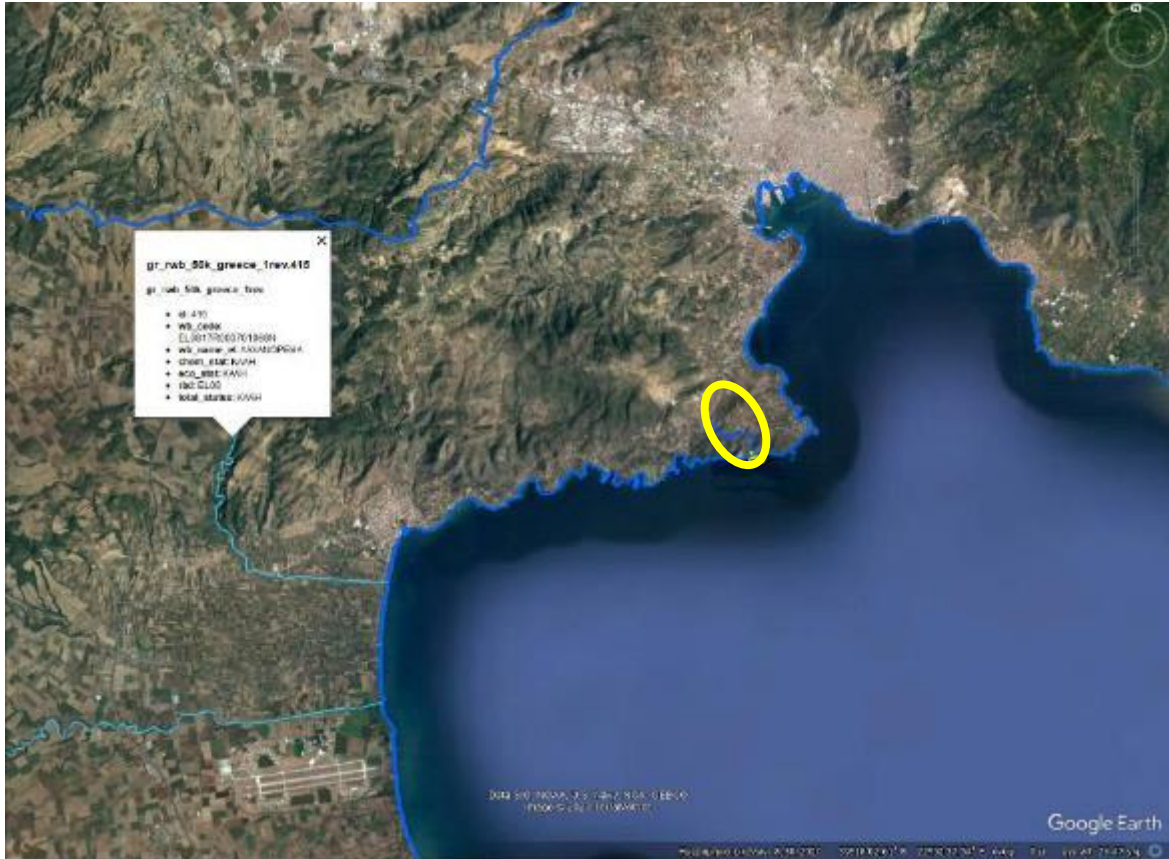
**Πίνακας 8-17 Λεκάνες απορροής Υ.Δ. Θεσσαλίας (Υ.Δ. EL08).**

Υδατικό Διαμέρισμα	Κωδικός Λεκάνης	Ονομασία Λεκάνης Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ)	Έκταση (km <sup>2</sup> )
Θεσσαλία (EL08)	EL0816	Πηνειού	11062
	EL0817	Ρεμάτων Αλμυρού – Πηλίου	2078

Το σύνολο του υπό εξέταση έργου εμπίπτει στην ΛΑΠ Αχελώου (EL0817) «Ρεμάτων Αλμυρού – Πηλίου» η έκταση της οποίας ανέρχεται σε 2.078km<sup>2</sup>.

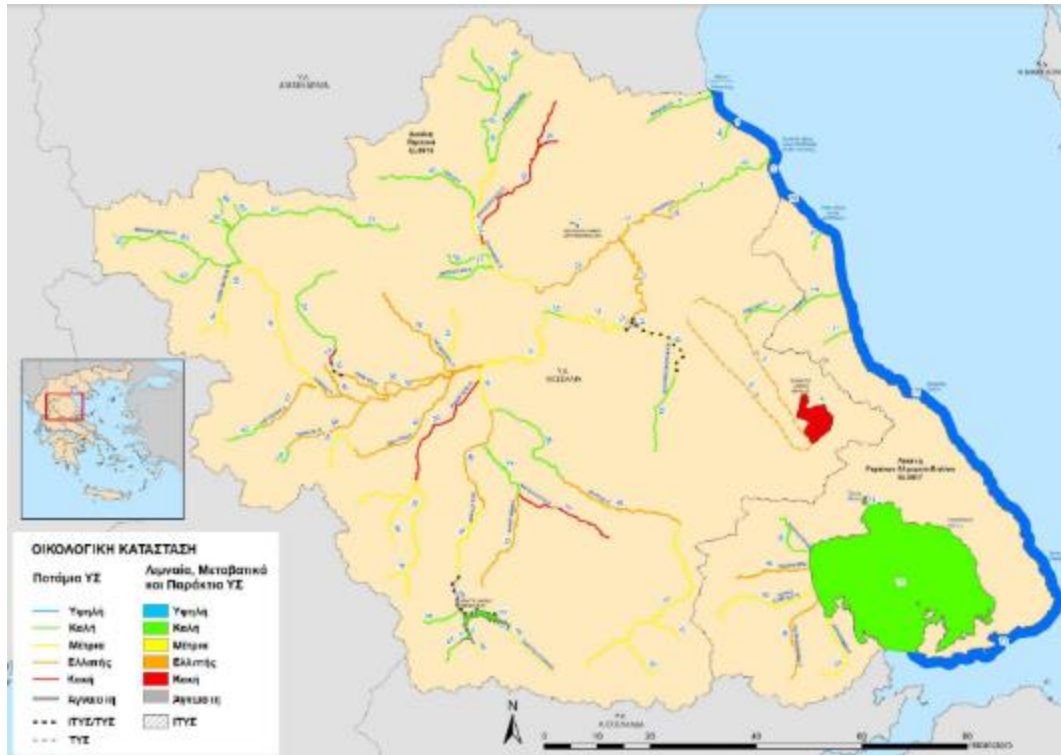






**Σχήμα 8-16** Απόσπασμα δορυφορικής απεικόνισης, όπου με με μπλε γραμμή απεικονίζονται τα όρια των ΛΑΠ, με γαλάζιες γραμμές τα επιφανειακά υδατικά συστήματα που εντοπίζονται βάσει της 1ης αναθεώρησης των ΣΔΛ και με κίτρινη έλλειψη η περιοχή μελέτης.

Επιπλέον το έργο εμπίπτει εντός του Παράκτιου Υδατικού Συστήματος «Παγασητικός Κόλπος» (EL0817C0006N), για το οποίο σύμφωνα με την 1η αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης τόσο η χημική του κατάσταση όσο και η οικολογική του χαρακτηρίζεται ως καλή.



Σχήμα 8-17 Απόσπασμα σχεδίου Οικολογικής Κατάστασης των επιφανειακών ΥΣ στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας (Υ.Δ. ΕΛ08) όπου με κίτρινη έλλειψη υποδεικνύεται η περιοχή μελέτης και υποδεικνύονται με βέλη το παράκτιο ΥΣ που εμπίπτει η περιοχή του έργου και το επιφανειακό ΥΣ πλησιέστερα σε αυτή.



Σχήμα 8-18 Απόσπασμα σχεδίου Χημικής Κατάστασης των επιφανειακών ΥΣ στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας (Υ.Δ. ΕΛ08) όπου με κίτρινη έλλειψη υποδεικνύεται η περιοχή

**μελέτης και υποδεικνύονται με βέλη το παράκτιο ΥΣ που εμπίπτει η περιοχή του έργου και το επιφανειακό ΥΣ πλησιέστερα σε αυτή.**

Οι στόχοι της 1ης αναθεώρησης του σχεδίου διαχείρισης, που τίθενται για τα επιφανειακά ΥΣ περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

Για τα επιφανειακά ύδατα με καλή ή υψηλή κατάσταση ή καλό οικολογικό δυναμικό και καλή χημική κατάσταση τίθεται ως περιβαλλοντικός στόχος η μη υποβάθμιση τους. Για τα επιφανειακά ύδατα με κατάσταση/δυναμικό κατώτερη της καλής, τίθεται ως περιβαλλοντικός στόχος η αναβάθμιση τους μέσω της εφαρμογής του Προγράμματος Μέτρων.

Για όσα επιφανειακά ύδατα η κατάστασή τους παραμένει άγνωστη λόγω έλλειψης διαθέσιμων δεδομένων, δεν τίθεται περιβαλλοντικός στόχος άλλος από τη μη υποβάθμιση τους, ενώ στο Πρόγραμμα Μέτρων προβλέπεται η συγκέντρωση δεδομένων μέσω ειδικών προγραμμάτων παρακολούθησης προκειμένου να μπορέσει να αξιολογηθεί η κατάστασή τους το συντομότερο δυνατό.

Για όλα τα ποτάμια υδατικά συστήματα που έχουν προσδιοριστεί ως Ιδιαιτέρως Τροποποιημένα Υδατικά Συστήματα (μη περιλαμβανομένων των ποτάμιων ταμιευτήρων), τίθεται ως στόχος για το 2021, η επίτευξη του καλού οικολογικού δυναμικού.

### **8.14.3 Υπόγεια ύδατα**

Σύμφωνα με την 1η Αναθεώρηση των Σχεδίων Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας, η περιοχή επέμβασης εμπίπτει στο Υπόγειο Υδατικό Σύστημα (ΥΥΣ) «**Νέας Αγχιάλου – Νέας Ιωνίας**» (EL0800280), έκτασης 127,83Km<sup>2</sup>.

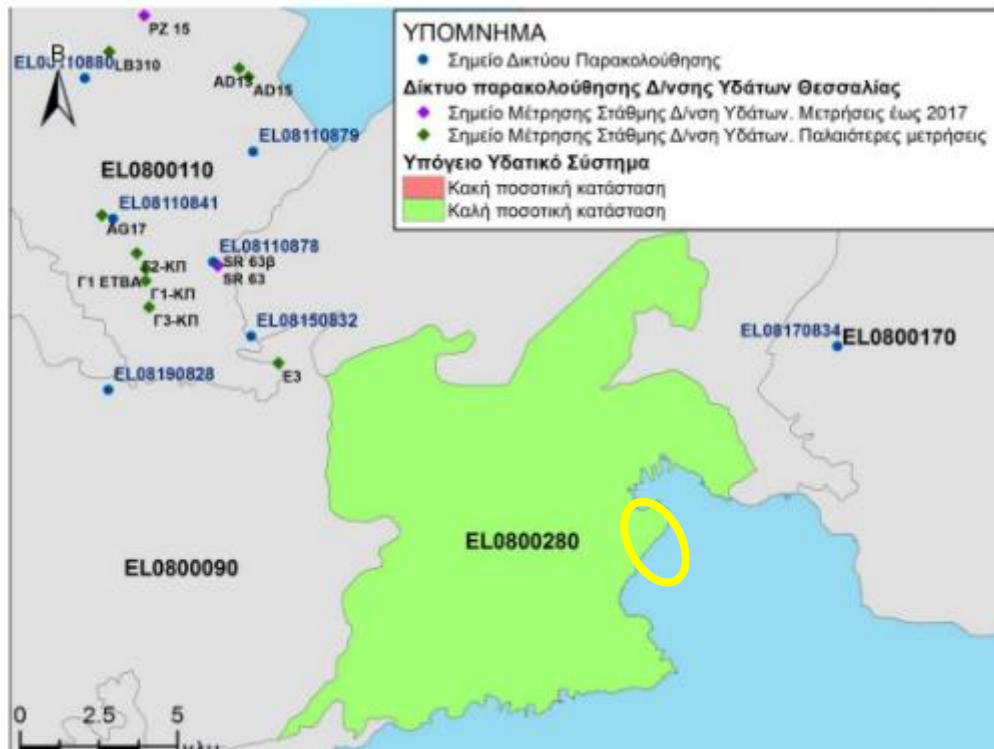
Το ΥΥΣ "Νέας Αγχιάλου – Νέας Ιωνίας" ανήκει στην λεκάνη απορροής ρεμάτων Αλμυρού Πηλίου και αναπτύσσεται στους ασβεστολίθους και τα μάρμαρα, στο μανδύα αποσάθρωσης και στις τεκτονισμένες ζώνες των γνευσίων και γνευσιοσχιστολίθων και στις σύγχρονες και Νεογενείς αποθέσεις. Δεν διαρρέεται από επιφανειακά ποτάμια συστήματα.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα Νέας Αγχιάλου-Νέας Ιωνίας (EL0800280) εκτιμάται από την συναξιολόγηση των υφιστάμενων στοιχείων (1<sup>ο</sup> Σχέδιο Διαχείρισης 2013, ΙΓΜΕ, 2010 - ΥΠΑΝ, 2008, σε συνδυασμό με εκτιμήσεις στα πλαίσια της παρούσας μελέτης), ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία της τάξης των 25x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/γ. Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων και πηγών εκτιμώνται περί τα 12x10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/γ. Η φυσική εκφόρτιση του συστήματος γίνεται μέσω μικροπηγών προς τα ρέματα που το διασχίζουν και απευθείας προς τη θάλασσα.



Η ποσότητα των απολήψεων από το υδατικό σύστημα είναι πολύ μικρότερη από τα ετησίως ανανεώσιμα υδατικά αποθέματα. Οι απολήψεις αυτές δεν επηρεάζουν τα συνδεδεμένα επιφανειακά συστήματα ή οικοσυστήματα.

Σύμφωνα με την 1<sup>η</sup> αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Υδάτων, και από την επεξεργασία των στοιχείων των αντλήσεων και της τροφοδοσίας του συστήματος, δεν προκύπτουν ενδείξεις υπεράντλησης του ΥΥΣ. Στο ανατολικό τμήμα του συστήματος παρατηρείται υφαλμύριση συνδεδεμένη με αυξημένες τιμές φυσικού υποβάθρου και όχι με υπεραντλήσεις. Με βάση την συναξιολόγηση όλων των ανωτέρω στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, αντλήσεις, παρατηρήσεις στάθμης, παροχής πηγών, ποιοτική κατάσταση, υφαλμύριση) η **ποσοτική κατάσταση του** υπόψη ΥΥΣ «Νέας Αγχιάλου – Νέας Ιωνίας» (EL0800280) κρίνεται **καλή**.

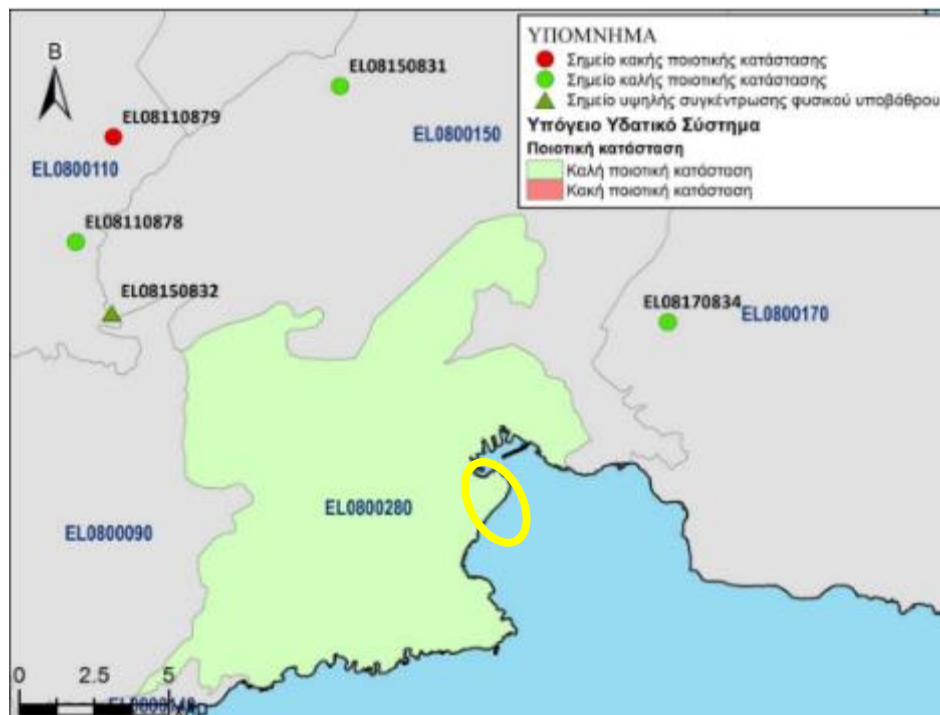


Σχήμα 8-19 Απόσπασμα Χάρτη ποσοτικής κατάστασης του ΥΥΣ «Νέας Αγχιάλου – Νέας Ιωνίας» (EL0800280) όπου με κίτρινη έλλειψη υποδεικνύεται η περιοχή μελέτης.

Το σύστημα σχεδόν στο σύνολό του αποτελεί δασική έκταση και έχει έντονο ανάγλυφο. Τοπικά συναντάται οικιστική ανάπτυξη και αγροτική δραστηριότητα. Δεν έχουν επισημανθεί προβλήματα διάχυτων ή σημειακών πιέσεων στην επιφάνεια του υπόγειου υδατικού συστήματος.



Η έκταση του υπόγειου υδατικού συστήματος EL0800280 καλύπτεται κυρίως από δασικές περιοχές φυσικής βλάστησης, στο βόρειο τμήμα του αναπτύσσεται το πολεοδομικό συγκρότημα του Βόλου-Ν.Ιωνίας ενώ δεν λείπουν και οι αγροτικές περιοχές, μόνιμων, αρόσιμων καλλιεργειών και ελαιώνων. Στο βόρειο τμήμα του επίσης αναπτύσσεται η ΒΙΠΕ. Στο ανατολικό τμήμα του υπάρχει μία εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων. Τόποι κοινοτικής σημασίας δεν υπάρχουν εντός του συστήματος. Ως εκ τούτου η **χημική κατάσταση** του «Νέας Αγχιάλου – Νέας Ιωνίας» (EL0800280) χαρακτηρίζεται ως **καλή**.



Σχήμα 8-20 Απόσπασμα Χάρτη χημικής κατάστασης του ΥΥΣ «Νέας Αγχιάλου – Νέας Ιωνίας» (EL0800280) όπου με κίτρινη έλλειψη υποδεικνύεται η περιοχή μελέτης.

Αναφορικά με το Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών σύμφωνα με το άρθρο 6 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ το εν λόγω ΥΥΣ «Νέας Αγχιάλου – Νέας Ιωνίας» (EL0800280):

- α) Δεν εντάσσεται σε Περιοχές που προορίζονται για την άντληση ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση, σύμφωνα με το Άρθρο 7 του ΠΔ 51/2007 (Άρθρο 7 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ),
- β) Δεν εντάσσεται σε Περιοχές που προορίζονται για προστασία υδρόβιων ειδών με οικονομική σημασία,
- γ) Δεν εντάσσεται σε Υδατικά συστήματα που έχουν χαρακτηριστεί ως ύδατα αναψυχής, συμπεριλαμβανομένων περιοχών που έχουν χαρακτηριστεί ως ύδατα κολύμβησης,

- δ) Εντάσσεται σε Περιοχές ευαίσθητες στην παρουσία θρεπτικών ουσιών, συμπεριλαμβανομένων των περιοχών που χαρακτηρίζονται ως ευπρόσβλητες ζώνες, και των περιοχών που χαρακτηρίζονται ως ευαίσθητες,
- ε) Δεν εντάσσεται σε περιοχές που προορίζονται για την προστασία οικοτόπων ή ειδών, όταν η διατήρηση ή η βελτίωση της κατάστασης των υδάτων είναι σημαντική για την προστασία τους, συμπεριλαμβανομένων των σχετικών τόπων του προγράμματος ΦΥΣΗ 2000 (NATURA 2000)

Οι στόχοι της 1ης αναθεώρησης του σχεδίου διαχείρισης, που τίθενται για τα υπόγεια ΥΣ περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

Για τα υπόγεια υδατικά ύδατα με καλή ποσοτική κατάσταση τίθεται ως περιβαλλοντικός στόχος η διατήρηση της καλής ποσοτικής κατάστασης.

Για τα υπόγεια ύδατα με κακή ποσοτική κατάσταση τίθεται ως περιβαλλοντικός στόχος η επίτευξη της καλής ποσοτικής κατάστασης όποτε το επιτρέψουν οι φυσικές συνθήκες μετά το 2027.

Για τα υπόγεια υδατικά ύδατα με καλή χημική κατάσταση τίθεται ως περιβαλλοντικός στόχος η διατήρηση της καλής χημικής κατάστασης.

Για τα υπόγεια ύδατα με κακή χημική κατάσταση τίθεται ως περιβαλλοντικός στόχος η επίτευξη της καλής χημικής κατάστασης όποτε το επιτρέψουν οι φυσικές συνθήκες μετά το 2027.

#### **8.14.4 Θαλάσσιο Περιβάλλον – Μοντέλο Θερμοκρασιακής Μεταβολής**

##### **A) Φάση Κατασκευής**

Επιπτώσεις στα παράκτια ύδατα δύναται να προκληθούν από τις ακόλουθες επιμέρους **κατασκευαστικές δραστηριότητες** του υπό μελέτη έργου:

- Διατάραξη του θαλάσσιου πυθμένα για τη θεμελίωση των νησίδων πρόσδεσης (εμπηγνυόμενοι πάσσαλοι).
- Τυχόν τοπική ρύπανση από τις κινήσεις των πλωτών μέσων κατασκευής του έργου.

Οι παραπάνω εργασίες για την κατασκευή των θαλάσσιων έργων δύναται να προκαλέσουν μικρή επιβάρυνση των παράκτιων υδάτων κατά τη φάση κατασκευής. Με την ολοκλήρωση του έργου και την άρση της αιτίας, θα λειτουργήσει ο φυσικός μηχανισμός αποκατάστασης. Συνεπώς, οι όποιες επιπτώσεις αξιολογούνται **ως μη σημαντικές**.

Επιπλέον, κατά τη φάση κατασκευής, από τις κινήσεις των πλωτών μέσων κατασκευής (φορηγίδες) του έργου, μπορεί να προκληθεί **τοπική ρύπανση** των υδάτων από τυχόν διαρροές πετρελαιοειδών και λιπαντικών.

Οι διαρροές πετρελαιοειδών και λιπαντικών μπορεί να προκύψουν κατά τη διαδικασία ανεφοδιασμού των σκαφών με καύσιμα – ορυκτέλαια, εάν δεν λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα. Μεγαλύτερες επιπτώσεις αναμένονται στην

περίπτωση ατυχήματος, με ανεξέλεγκτη διαρροή καυσίμων, λιπαντικών ή και παραπροϊόντων των εργασιών κατασκευής. Η ρύπανση όμως, αυτή, η οποία πάντως έχει **μικρή πιθανότητα** να συμβεί, έστω και μικρής κλίμακας, μπορεί και πρέπει να αποφευχθεί εντελώς με τη 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.

Σε κάθε περίπτωση, πάντως, **δεν αναμένεται να επηρεασθούν τα παράκτια ύδατα της περιοχής στη φάση κατασκευής**, εφόσον ληφθούν κατάλληλα μέτρα για την προστασία τους και εφαρμοστούν ορθά οι καθορισμένες εργοταξιακές πρακτικές.

#### Β) Φάση Λειτουργίας

Σε ό,τι αφορά **στη λειτουργία** της μονάδας FSRU και των συνοδών δραστηριοτήτων, αναμένονται επιπτώσεις στους υδατικούς πόρους της περιοχής μελέτης. Οι επιπτώσεις αυτές προκύπτουν από:

- Τα πλοία μεταφοράς φυσικού αερίου στην περιοχή μελέτης τα οποία παράγουν λύματα, απορρίμματα και πετρελαιοειδή κατάλοιπα.
- Τα απόβλητα ερματισμού.
- Τα απόβλητα από το θαλασσινό νερό που απαιτείται για την ψύξη των μηχανών.
- Το θαλασσινό νερό αεριοποίησης του Υ.Φ.Α.
- Τα νερά έκπλυσης του καταστρώματος της πλατφόρμας.
- Τα προϊόντα για τη συντήρηση και λειτουργία του εξοπλισμού όπως βαφές, χρώματα, καύσιμα, διαλύτες.
- Τα Υγρά απόβλητα από την πλωτή εγκατάσταση.

#### Μοντέλο Θερμοκρασιακής Μεταβολής Θαλασσινού νερού

Στη μονάδα FSRU λαμβάνουν χώρα δύο θερμικές διεργασίες στις οποίες χρησιμοποιείται θαλασσινό νερό που αντλείται από το σημείο εγκατάστασης, το οποίο στη συνέχεια επαναδιατίθεται στη θάλασσα:

- i. Τη διεργασία επαναεριοποίησης (regasification) του φυσικού αερίου, στην οποία το θαλασσινό νερό χρησιμοποιείται ως μέσο θέρμανσης και επαναδιοχετεύεται στον θαλάσσιο αποδέκτη σε θερμοκρασία χαμηλότερη από αυτή της άντλησης.
- ii. Τη διεργασία συμπύκνωσης (condensation) του φυσικού αερίου, στην οποία το θαλασσινό νερό χρησιμοποιείται ως μέσο ψύξης και επαναδιοχετεύεται στον θαλάσσιο αποδέκτη σε θερμοκρασία υψηλότερη από αυτή της άντλησης.

Οι παραπάνω διεργασίες έχουν ως συνέπεια τη μεταβολή της θερμοκρασίας του θαλάσσιου νερού στην περιοχή. Η «θερμική» αυτή ρύπανση, αν δεν είναι περιορισμένης έκτασης, μπορεί να επηρεάσει την ποιότητα του θαλάσσιου περιβάλλοντος και την υδρόβια ζωή της περιοχής (Brandsma et al., 1992).

Στη συνέχεια επιχειρείται η ποσοτική εκτίμηση της πτώσης ή της αύξησης της θερμοκρασίας του θαλάσσιου περιβάλλοντος και της χωρικής έκτασης της όποιας μεταβολής στην περιοχή μελέτης, λόγω της λειτουργίας του έργου. Η εκτίμηση αυτή οδηγεί σε χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με τις πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη λειτουργία της μονάδας FSRU.

Για τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκε η υπολογιστική εφαρμογή CORMIX (Cornell Mixing Zone Model) Version 10.E (Doneker and Jirka, 2007), η οποία έχει αναπτυχθεί από το πανεπιστήμιο του Cornell εκ μέρους του Αμερικανικού Οργανισμού Προστασίας του Περιβάλλοντος (USEPA). Το CORMIX είναι το συνιστώμενο, από τον USEPA, εργαλείο ανάλυσης επιπτώσεων από την απόρριψη αποβλήτων σε υδατικούς αποδέκτες (USEPA, 1991a,b). Ταυτόχρονα, έχει εφαρμοστεί και βαθμονομηθεί για μια σειρά υδροδυναμικών συνθηκών στη βάση των οποίων γίνονται οι προβλέψεις. Η σύγκριση με μετρήσεις πεδίου και εργαστηριακών πειραμάτων έδειξε ότι οι προβλέψεις του CORMIX είναι αξιόπιστες στην πλειονότητα των περιπτώσεων (Jirka, 2004).

### **Μοντέλο Υδροδυναμικής Ανάμιξης**

Το CORMIX ενσωματώνει μια σειρά μοντέλων υδροδυναμικής ανάμιξης που επιτρέπουν τον υπολογισμό της αραιώσης του διοχετευόμενου νερού και της θερμοκρασίας του αποδέκτη, σε κάθε θέση. Για την επιλογή του/των κατάλληλου/ων μοντέλου/ων ανάμιξης εφαρμόζει ένα σύνολο κανόνων, στη βάση των χαρακτηριστικών του συστήματος διάθεσης και του αποδέκτη. Έχει δηλαδή την ικανότητα να αναγνωρίζει τις υδροδυναμικές συνθήκες στην περιοχή μεταφοράς των εκροών, να αξιολογεί την ικανότητα πρόβλεψης των μοντέλων και να επιλέγει τα κατάλληλα.

Η διεργασία της ανάμιξης του νερού απόρριψης με αυτό του αποδέκτη θεωρείται ότι λαμβάνει χώρα σε δύο στάδια που αντιστοιχούν σε δύο διακριτές περιοχές. Την «εγγύς περιοχή» (near field region) και την «ευρύτερη περιοχή» (far field region).

Η «εγγύς περιοχή» εντοπίζεται γύρω από το σημείο απόρριψης και εκτείνεται στα κατάντη της ροής του αποδέκτη. Στην περιοχή αυτή η αραιώση είναι υψηλή εξαιτίας της μεγάλης ταχύτητας του ψυχρού νερού, λόγω μεγάλης αρχικής ορμής (φλέβα) ή/και δυνάμεων άνωσης που οφείλονται στη διαφορά συγκέντρωσης με το νερό του αποδέκτη (πλούμιο). Η αραιώση που επιτυγχάνεται εξαρτάται από το ρυθμό και τη θερμοκρασία του νερού απόρριψης αλλά και από τα χαρακτηριστικά του συστήματος διάθεσης. Τέτοια χαρακτηριστικά είναι α) η θέση (οριζόντια) και το βάθος του σημείου απόρριψης, β) η διάμετρος του αγωγού απόρριψης (η οποία καθορίζει την ταχύτητα εισαγωγής του νερού στο υδάτινο σώμα), γ) η κατεύθυνση του αγωγού απόρριψης σε σχέση με την κατεύθυνση του ρεύματος του νερού και δ) διαμόρφωση των διαχυτήρων (αριθμός και διάταξη).

Στην «ευρύτερη περιοχή» η αραιώση εξαρτάται από τις συνθήκες που επικρατούν στο θαλάσσιο περιβάλλον και λιγότερο από τα χαρακτηριστικά του συστήματος διάθεσης. Στην περιοχή αυτή η ταχύτητα του νερού απόρριψης πλησιάζει αυτή του

περιβάλλοντος νερού και οι μηχανισμοί που επικρατούν είναι η παθητική ανάμειξη λόγω διάχυσης και μεταφοράς από το ρεύμα του αποδέκτη.

### Δεδομένα εισόδου

Οι παράμετροι που απαιτούνται για την εφαρμογή του μοντέλου καθορίστηκαν στη βάση μετρήσεων και αποτελεσμάτων μοντέλων.

#### 1. Θαλάσσιος αποδέκτης

Τα απαραίτητα δεδομένα που αφορούν στις συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή συνοψίζονται στον **Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.** που ακολουθεί.

Η θερμοκρασία του νερού του περιβάλλοντος είναι ίση με 20 °C. Η πυκνότητα του νερού, στη θερμοκρασία αυτή, θεωρώντας μια μέση τιμή της αλατότητας ίση με 35 ppt, υπολογίζεται σε 1.024,76 kg/m<sup>3</sup>.

Το μέσο βάθος της θάλασσας στην περιοχή μελέτης είναι ίσο με 20 m. Τέλος, η ταχύτητα των ρευμάτων είναι ίση με 0,075 m/s.

**Πίνακας 8-18: Δεδομένα εισόδου του μοντέλου για τον θαλάσσιο αποδέκτη.**

Παράμετρος	Τιμή
Θερμοκρασία	20°C
Πυκνότητα	1.024,76 kg/m <sup>3</sup>
Μέσο βάθος	20 m
Ταχύτητα ρευμάτων	0,075 m/s

#### 2. Μονάδα επαναεριοποίησης

Τα απαραίτητα δεδομένα που αφορούν στη μονάδα επαναεριοποίησης συνοψίζονται στον Πίνακας 8-19.

Το ψυχρό νερό της μονάδας διοχετεύεται στον θαλάσσιο αποδέκτη με ρυθμό 4.000 m<sup>3</sup> την ώρα (ή 1,11 m<sup>3</sup>/s).

Η θερμοκρασία του απορριπτόμενου νερού είναι ίση με 15 °C, δηλαδή 5 °C χαμηλότερη από αυτή της θάλασσας. Η πυκνότητα του νερού, στη θερμοκρασία αυτή και θεωρώντας μια μέση τιμή της αλατότητας ίση με 35 ppt, υπολογίζεται σε 1.025,97 kg/m<sup>3</sup>.

Ο διαχυτήρας του ψυχρού νερού έχει διάμετρο 1,5 m και βρίσκεται βυθισμένος κατά 3 m από την επιφάνεια της θάλασσας. Ο αγωγός απόρριψης είναι κατακόρυφος με κατεύθυνση προς τον πυθμένα. Το βάθος της θάλασσας στη θέση του διαχυτήρα είναι ίσο με 18 m.





**Πίνακας 8-19:** Δεδομένα εισόδου του μοντέλου για τη μονάδα επαναεριοποίησης.

Παράμετρος	Τιμή
<b>Σύστημα Απόρριψης</b>	
Παροχή νερού	1,11 m <sup>3</sup> /s
Θερμοκρασία νερού	15°C,
Πυκνότητα νερού	1.025,97 kg/m <sup>3</sup>
<b>Διαχυτήρας</b>	
Διάμετρος	1,5 m
Κατακόρυφη γωνία	-90 °C
Οριζόντια γωνία	0 °C
Κατακόρυφη απόσταση από την επιφάνεια	3 m
Βάθος θάλασσας	18 m

### 3. Μονάδα συμπύκνωσης

Τα απαραίτητα δεδομένα που αφορούν στη μονάδα συμπύκνωσης συνοψίζονται στον Πίνακα 8-20.

Το θερμό νερό της μονάδας διοχετεύεται στο θαλάσσιο αποδέκτη με ρυθμό 2500 m<sup>3</sup> την ώρα (ή 0,694 m<sup>3</sup>/s).

Η θερμοκρασία του απορριπτόμενου νερού είναι ίση με 24 °C, δηλαδή 4 °C υψηλότερη από αυτή της θάλασσας. Η πυκνότητα του νερού, στη θερμοκρασία αυτή και θεωρώντας μια μέση τιμή της αλατότητας ίση με 35 ppt, υπολογίζεται σε 1.023,64 kg/m<sup>3</sup>.

Ο διαχυτήρας του θερμού νερού έχει διάμετρο 1,5 m και βρίσκεται βυθισμένος κατά 3 m από την επιφάνεια της θάλασσας. Ο αγωγός απόρριψης είναι κατακόρυφος με κατεύθυνση προς τον πυθμένα. Το βάθος της θάλασσας στη θέση του διαχυτήρα είναι ίσο με 18 m.

**Πίνακας 8-20:** Δεδομένα εισόδου του μοντέλου για τη μονάδα συμπύκνωσης.

Παράμετρος	Τιμή
<b>Σύστημα Απόρριψης</b>	
Παροχή νερού	0,694 m <sup>3</sup> /s
Θερμοκρασία νερού	24 °C,
Πυκνότητα νερού	1.023,64 kg/m <sup>3</sup>
<b>Διαχυτήρας</b>	
Διάμετρος	1,5 m
Κατακόρυφη γωνία	-90 °C
Οριζόντια γωνία	0 °C
Κατακόρυφη απόσταση από την επιφάνεια	3 m
Βάθος θάλασσας	18 m

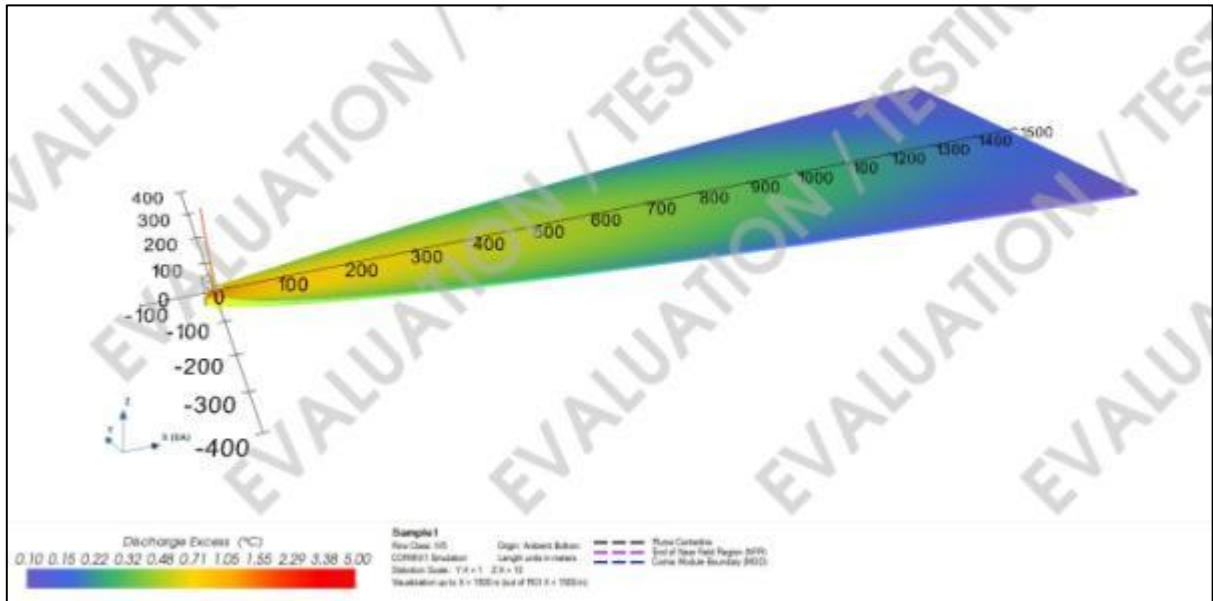
### Αποτελέσματα

i. Μονάδα επαναεριοποίησης

Στα **Σφάλμα!** Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε., Σχήμα 8-22 & Σχήμα 8-23 παρουσιάζεται η κατανομή της πτώσης της θερμοκρασίας στο νερό του περιβάλλοντος στην περιοχή μελέτης, εξαιτίας της λειτουργίας της μονάδας επαναεριοποίησης.

Το νερό διάθεσης βρίσκεται σε χαμηλότερη θερμοκρασία από αυτή του περιβάλλοντος νερού κατά 5 °C. Επομένως είναι βαρύτερο από αυτό του περιβάλλοντος (βλ. Πίνακας 8-19 & Πίνακας 8-20) και βυθίζεται στον πυθμένα (αρνητική άνωση).

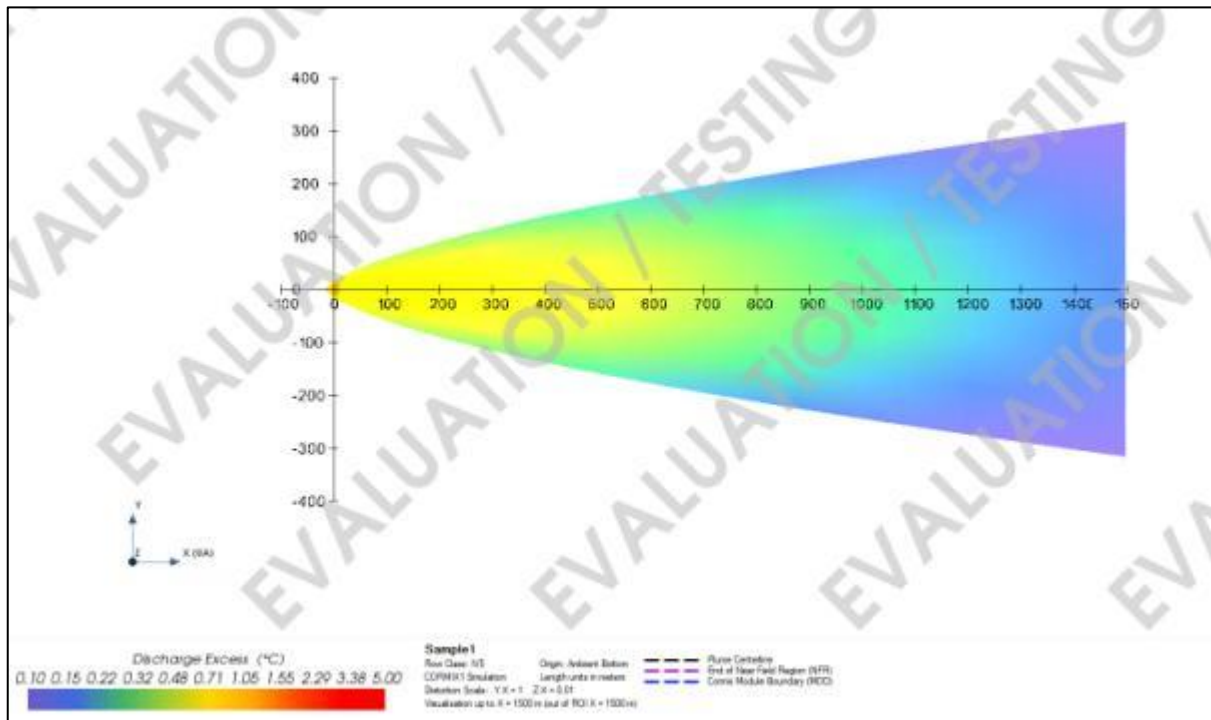
Εξαιτίας των μικρών ταχυτήτων των θαλάσσιων ρευμάτων, το ψυχρό νερό μεταφέρεται με αργό ρυθμό στη οριζόντια διεύθυνση και συναντά τον πυθμένα σε οριζόντια απόσταση μόλις 2 μέτρων από το σημείο απόρριψης. Στη συνέχεια εγκλωβίζεται στον πυθμένα, σχηματίζοντας ένα στρώμα περίπου 0,5 μέτρων, και διαχέεται στα κατάντη των ρευμάτων. Παρατηρείται επίσης μια μικρή διάχυση του πλουμίου στα ανάντη των ρευμάτων (στην αντίθετη κατεύθυνση της ροής).



Σχήμα 8-21: Το πλούμιο της πτώσης θερμοκρασίας για τη μονάδα επαναεριοποίησης.



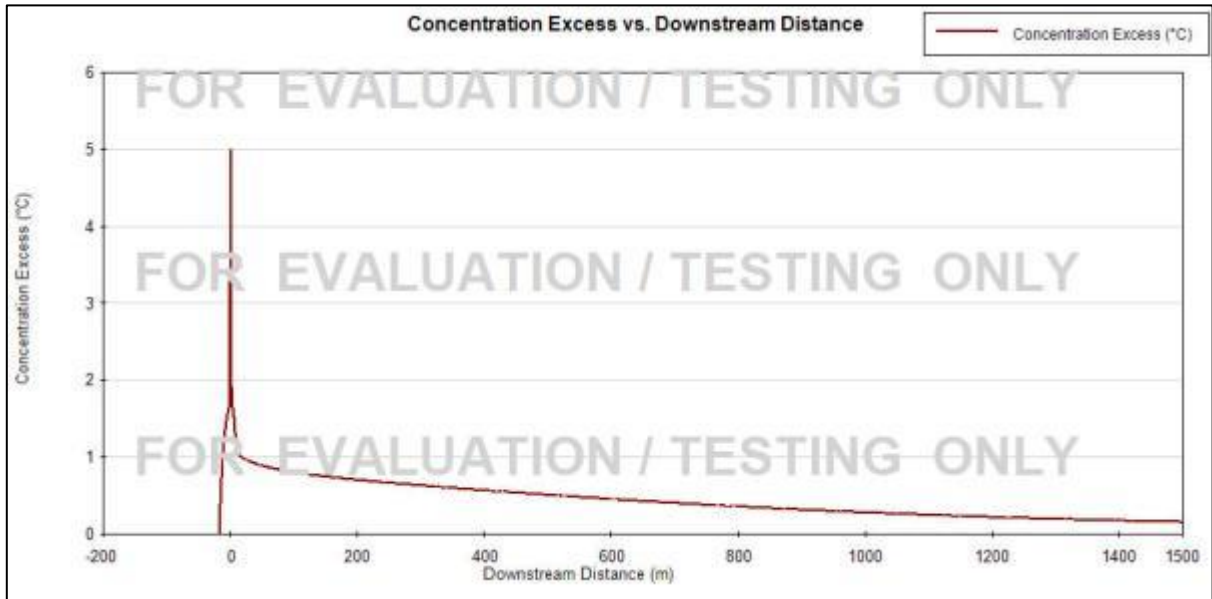
Σχήμα 8-22: Το πλούμιο της πτώσης θερμοκρασίας για τη μονάδα επαναεριοποίησης (προβολή X-Z).



**Σχήμα 8-23:** Το πλούμιο της πτώσης θερμοκρασίας για τη μονάδα επαναεριοποίησης (προβολή X-Y).

Η κατανομή της μέγιστης πτώσης της θερμοκρασίας (κέντρο του πλουμίου) κατά τη διεύθυνση των ρευμάτων παρουσιάζεται στο **Σχήμα 8-24**. Μεγάλη πτώση εμφανίζεται μόνο την περιοχή γύρω από το σημείο απόρριψης. Μακριά από το σημείο αυτό, η πτώση της θερμοκρασίας είναι μικρή (και περιορίζεται στον πυθμένα). Είναι φανερό, επίσης, η μικρή διείδυση του πλουμίου στα ανάντη της ροής, η οποία είναι ίση με 18,7 μέτρα.

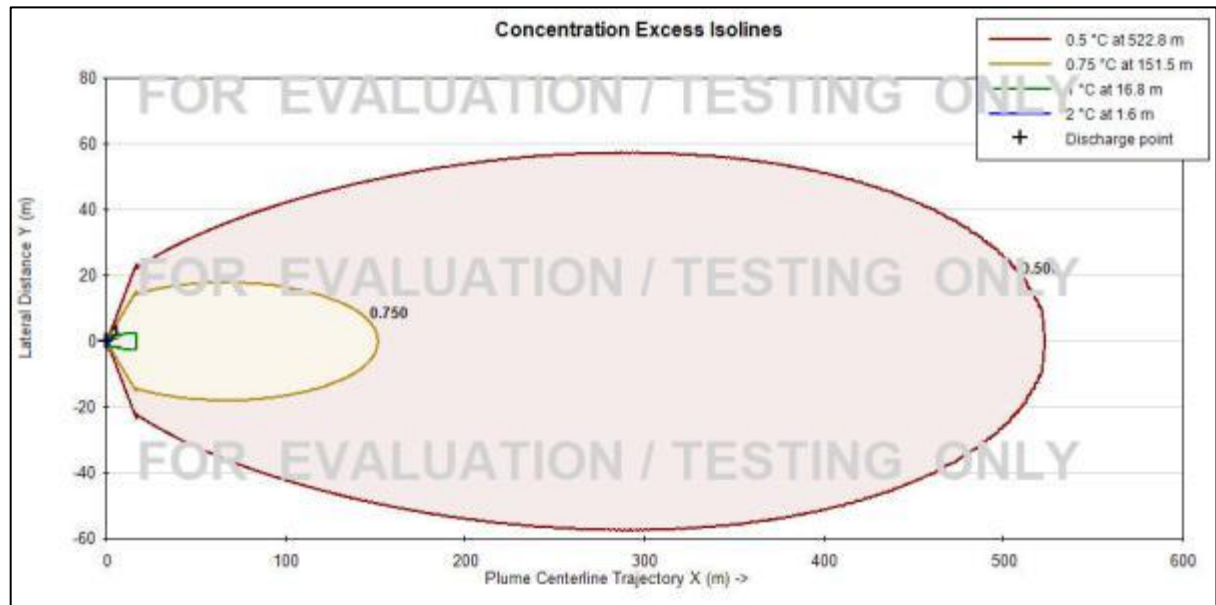




**Σχήμα 8-24:** Κατανομή της μέγιστης πτώσης θερμοκρασίας κατά τη διεύθυνση των ρευμάτων για τη μονάδα επαναεριοποίησης.

Στο Σχήμα 8-25 παρουσιάζονται οι καμπύλες ίσης πτώσης θερμοκρασίας για τέσσερις χαρακτηριστικές τιμές. Συγκεκριμένα:

- Πτώση θερμοκρασίας ίση με 2 °C εμφανίζεται σε απόσταση 1,6 μέτρων στα κατόντη της ροής και σε πολύ μικρό πλάτος (ως προς την κάθετη στη ροή διεύθυνση).
- Πτώση θερμοκρασίας ίση με 1 °C εμφανίζεται σε απόσταση 16,8 μέτρων στα κατόντη της ροής και σε πολύ μικρό πλάτος.
- Πτώση θερμοκρασίας ίση με 0,75 °C εμφανίζεται σε απόσταση 151,5 μέτρων στα κατόντη της ροής και 18 μέτρων στην κάθετη στη ροή διεύθυνση.
- Πτώση θερμοκρασίας ίση με 0,5 °C εμφανίζεται σε απόσταση 522,8 μέτρων στα κατόντη της ροής και 58 μέτρων στην κάθετη στη ροή διεύθυνση.



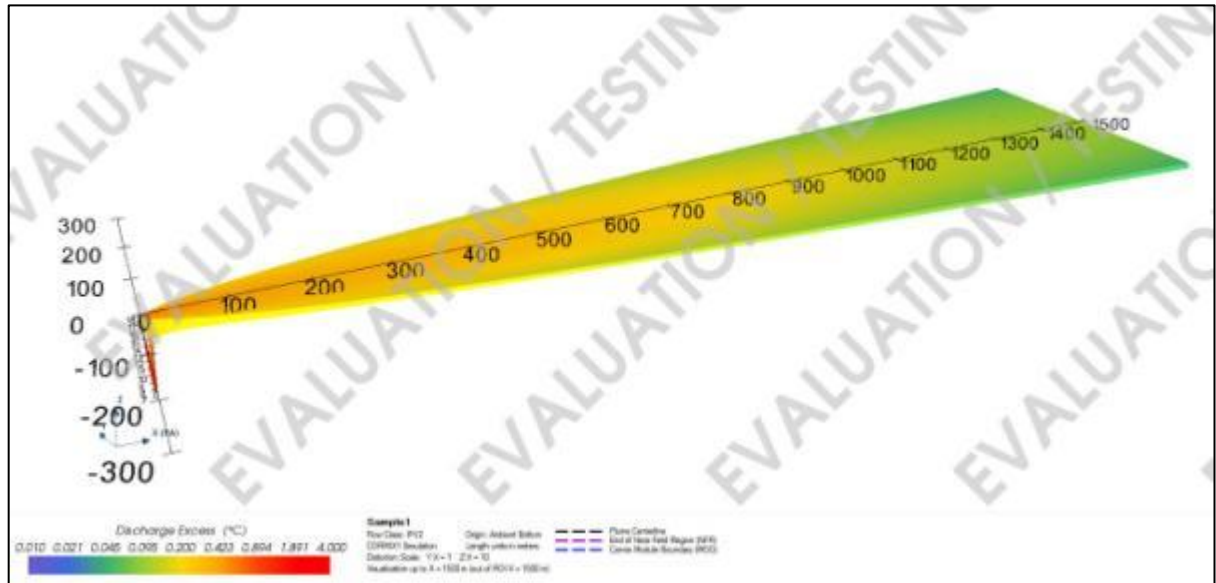
**Σχήμα 8-25:** Καμπύλες ίσης πτώσης θερμοκρασίας για τη μονάδα επαναεριοποίησης.

ii. Μονάδα συμπύκνωσης

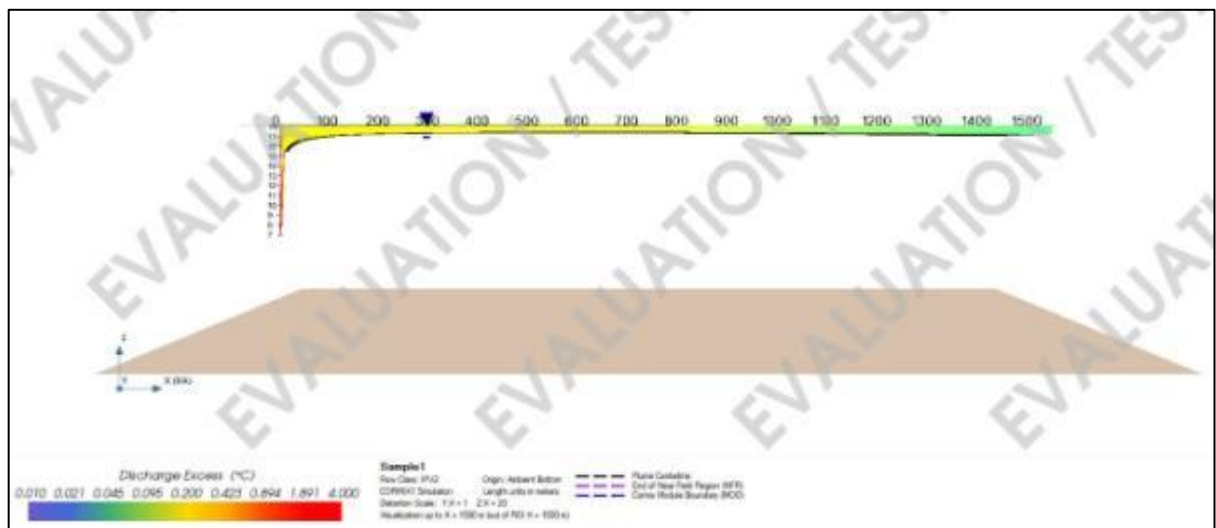
Στα **Σχήμα 8-26**, **Σχήμα 8-27** & **Σχήμα 8-28** παρουσιάζεται η κατανομή της αύξησης της θερμοκρασίας στο νερό του περιβάλλοντος στην περιοχή μελέτης, εξαιτίας της λειτουργίας της μονάδας συμπύκνωσης.

Το νερό διάθεσης βρίσκεται σε υψηλότερη θερμοκρασία από αυτή του περιβάλλοντος νερού κατά 4 °C. Επομένως είναι ελαφρύτερο από αυτό του περιβάλλοντος (βλ. **Πίνακας 8-19** & **Πίνακας 8-20**) και ανέρχεται στην επιφάνεια (θετική άνωση).

Εξαιτίας των μικρών ταχυτήτων των θαλάσσιων ρευμάτων, το θερμό νερό μεταφέρεται με αργό ρυθμό στη οριζόντια διεύθυνση και ανέρχεται στην επιφάνεια σε οριζόντια απόσταση 7 μέτρων από το σημείο απόρριψης. Στη συνέχεια εγκλωβίζεται στην επιφάνεια, σχηματίζοντας ένα στρώμα περίπου 1 μέτρου, και διαχέεται στα κατάντη των ρευμάτων.



Σχήμα 8-26: Το πλούμιο της αύξησης θερμοκρασίας για τη μονάδα συμπύκνωσης.

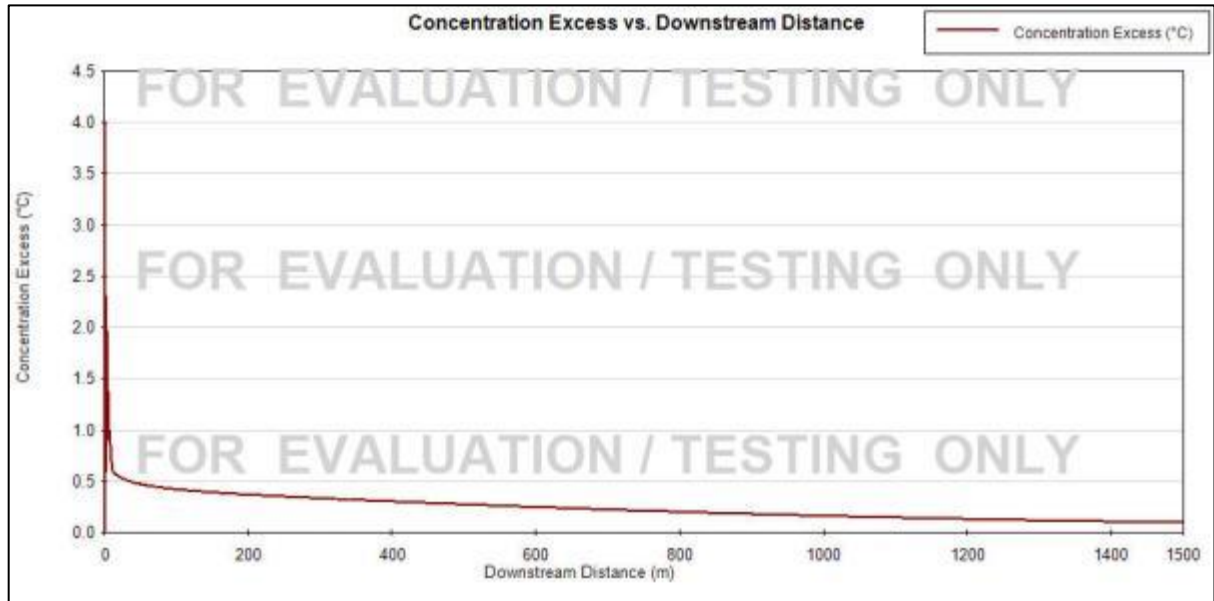


Σχήμα 8-27: Το πλούμιο της αύξησης θερμοκρασίας για τη μονάδα συμπύκνωσης (προβολή Χ-Ζ).



**Σχήμα 8-28:** Το πλούμιο της αύξησης θερμοκρασίας για τη μονάδα συμπύκνωσης (προβολή X-Y).

Η κατανομή της μέγιστης αύξησης της θερμοκρασίας (κέντρο του πλουμίου) κατά τη διεύθυνση των ρευμάτων παρουσιάζεται στο Σχήμα 8-29. Μεγάλη αύξηση εμφανίζεται μόνο την περιοχή γύρω από το σημείο απόρριψης. Μακριά από το σημείο αυτό, η αύξηση της θερμοκρασίας είναι μικρή (και περιορίζεται στην επιφάνεια).

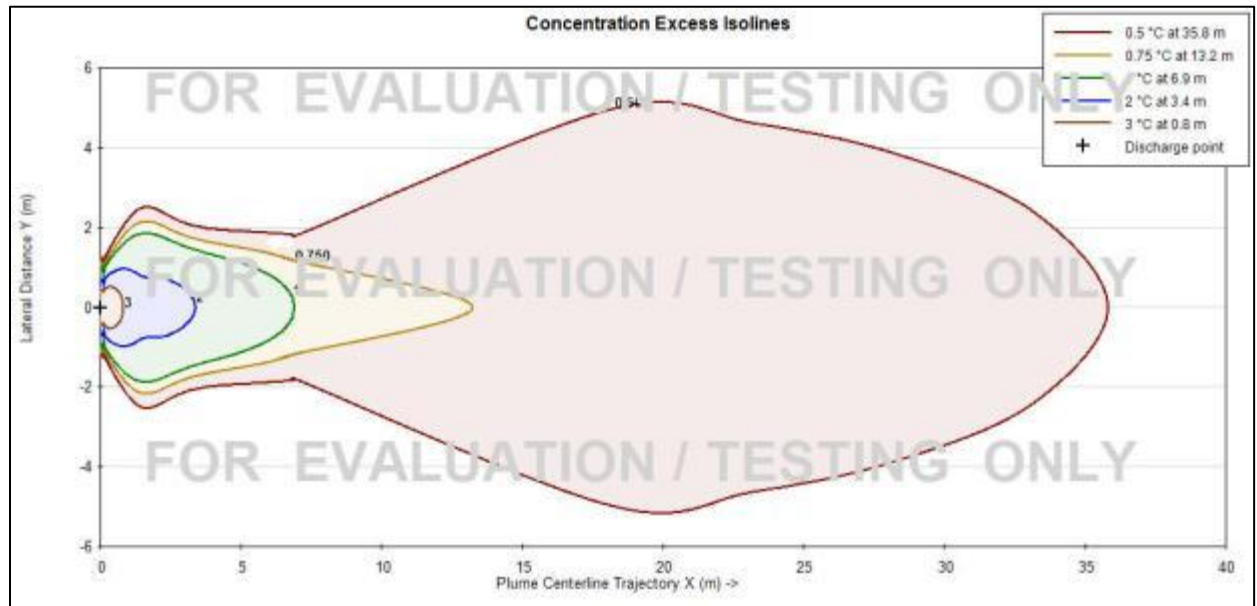


**Σχήμα 8-29:** Κατανομή της μέγιστης αύξησης θερμοκρασίας κατά τη διεύθυνση των ρευμάτων για τη μονάδα συμπύκνωσης.

Στο **Σχήμα 8-30** παρουσιάζονται οι καμπύλες ίσης αύξησης θερμοκρασίας για πέντε χαρακτηριστικές τιμές. Συγκεκριμένα:

- Αύξηση θερμοκρασίας ίση με 3 °C εμφανίζεται σε απόσταση 0,8 μέτρων στα κατάντη της ροής και 0,5 μέτρων στην κάθετη στη ροή διεύθυνση.
- Αύξηση θερμοκρασίας ίση με 2 °C εμφανίζεται σε απόσταση 3,4 μέτρων στα κατάντη της ροής και 0,9 μέτρων στην κάθετη στη ροή διεύθυνση.
- Αύξηση θερμοκρασίας ίση με 1 °C εμφανίζεται σε απόσταση 6,9 μέτρων στα κατάντη της ροής και 1,8 μέτρων στην κάθετη στη ροή διεύθυνση.
- Αύξηση θερμοκρασίας ίση με 0,75 °C εμφανίζεται σε απόσταση 13,2 μέτρων στα κατάντη της ροής και 2,2 μέτρων στην κάθετη στη ροή διεύθυνση.
- Αύξηση θερμοκρασίας ίση με 0,5 °C εμφανίζεται σε απόσταση 35,8 μέτρων στα κατάντη της ροής και 5 μέτρων στην κάθετη στη ροή διεύθυνση.





**Σχήμα 8-30:** Καμπύλες ίσης αύξησης θερμοκρασίας για τη μονάδα συμπύκνωσης.

Σύμφωνα με το ως άνω δεν αναμένονται επιπτώσεις λόγω της θερμοκρασιακής μεταβολής που προκαλείται από την απόρριψη του θαλασσινού νερού από το FSRU.

### 8.15 ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ, ΤΗΝ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ, ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΑΠΟ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ Ή ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται οι κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία, την πολιτιστική κληρονομιά ή /και το περιβάλλον, λόγω ατυχημάτων ή καταστροφών που έχουν εντοπιστεί στην περιοχή μελέτης, λαμβάνοντας υπόψη την υφιστάμενη κατάσταση περιβάλλοντος. Οι επιπτώσεις που απορρέουν από την ευπάθεια του υπό μελέτη έργου σε κινδύνους σοβαρών ατυχημάτων ή καταστροφών, παρουσιάζονται στην αντίστοιχη ενότητα του Κεφαλαίου 6 της παρούσας Μελέτης Περιβάλλοντος.

#### Κίνδυνοι λόγω πλημμυρών

Το υπό μελέτη έργο χωροθετείται στη ΛΑΠ Αχελώου (EL0817). Σύμφωνα με το υπ' αριθμ. Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΓρΕΓΥ/41377/329/2018 εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας (ΦΕΚ 2685/Β/06.07.2018 η ευρύτερη περιοχή του έργου δεν ανήκει σε Ζώνη Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ).

Έχουν καταρτιστεί και εγκριθεί οι Χάρτες Κινδύνων πλημμύρας, βάσει της χωρικής κατανομής της επιφάνειας κατάκλυσης πλημμύρας για κάθε περίοδο επαναφοράς (T=50, 100 και 1000 έτη), όπως αυτή παρουσιάζεται στους Χάρτες Επικινδυνότητας πλημμύρας του ΥΔ Διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας. Οι Χάρτες Κινδύνων Πλημμύρας βάσει της χωρικής

κατανομής της επιφάνειας κατάκλυσης από ποτάμιες ροές που καταρτίστηκαν αντιστοιχούν στα εξής σενάρια:

- πλημμύρες υψηλής πιθανότητας υπέρβασης περιόδου επαναφοράς 50 ετών,
- πλημμύρες μέσης πιθανότητας υπέρβασης περιόδου επαναφοράς 100 ετών,
- πλημμύρες χαμηλής πιθανότητας υπέρβασης περιόδου επαναφοράς 1000 ετών.

Οι Χάρτες Κινδύνων Πλημμύρας καταρτίστηκαν σύμφωνα με το άρθρο 6 της Οδηγίας-Πλαίσιο 2007/60/ΕΚ για την αξιολόγηση και διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας για κάθε εξεταζόμενη περίοδο επαναφοράς. Πέραν των απαιτήσεων της Οδηγίας, αναπτύχθηκε και εφαρμόστηκε ενιαία (για όλα τα ΥΔ) μεθοδολογία Αξιολόγησης του Κινδύνου Πλημμύρας στο εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας (ΦΕΚ 2638/Β/05.07.2018).

Πραγματοποιήθηκε καταγραφή / αποτύπωση των χρήσεων γης και των οικονομικών δραστηριοτήτων που εντοπίζονται εντός των ορίων των κατακλυζόμενων περιοχών, όπως αυτές προέκυψαν από την υδραυλική ανάλυση και παρουσιάζονται στους Χάρτες Επικινδυνότητας Πλημμύρας. Η καταγραφή αυτή πραγματοποιήθηκε για τα αποτελέσματα και των τριών περιόδων επαναφοράς που έχουν επιλεγεί (50, 100, 1000 έτη) και αφορά τόσο εκτατικές όσο και σημειακές δραστηριότητες.

Όσον αφορά στην περιοχή του υπό μελέτη έργου, στον πίνακα που ακολουθεί συνοψίζεται η κατανομή των χρήσεων γης, των οικονομικών δραστηριοτήτων και υποδομών που κατακλύζονται, για κάθε μία από τις τρεις περιόδους επαναφοράς που εξετάστηκαν (T= 50, 100 και 1.000 έτη).

Χρήσεις γης	T50	T100	T1000
Αστικές συγκεντρώσεις υψηλής πυκνότητας	855	929	1.822
Αστικές / εξωαστικές συγκεντρώσεις χαμηλότερης πυκνότητας	502	632	1.359
Αγροτικές περιοχές με θερμοκήπια	3	11	54
Αγροτικές περιοχές με καλλιέργειες	528	596	884
Αναπτυγμένες και αναπτυσσόμενες τουριστικά περιοχές	1.386	1.537	2.962
Περιοχές ΒΙΠΕ	4	4	12
Προστατευόμενες οικο-περιοχές	0	0	0
Περιοχές πολιτιστικής σημασίας	153	184	307

Υποδομή – Οικονομική Δραστηριότητα	T50	T100	T1000
Οικισμοί	1 (Βόλος)	1 (Βόλος)	1 (Βόλος)
Εκπαιδευτικές Δομές	6	6	11
Βιομηχανικές Περιοχές	1 (Βόλου)	1 (Βόλου)	1 (Βόλου)
Μονάδες Παροχής Υγείας	1	1	1
Αθλητικές Εγκαταστάσεις	5	5	5

Όπως αναφέρεται και αναλυτικά στο Κεφάλαιο 5.2.3.2 της παρούσας, η περιοχή του έργου δεν εμπίπτει σε καμία πλημμυρική ζώνη από εσωτερικά ύδατα για όλες τις περιόδους επαναφοράς (T=50, T=100 και T=1000).

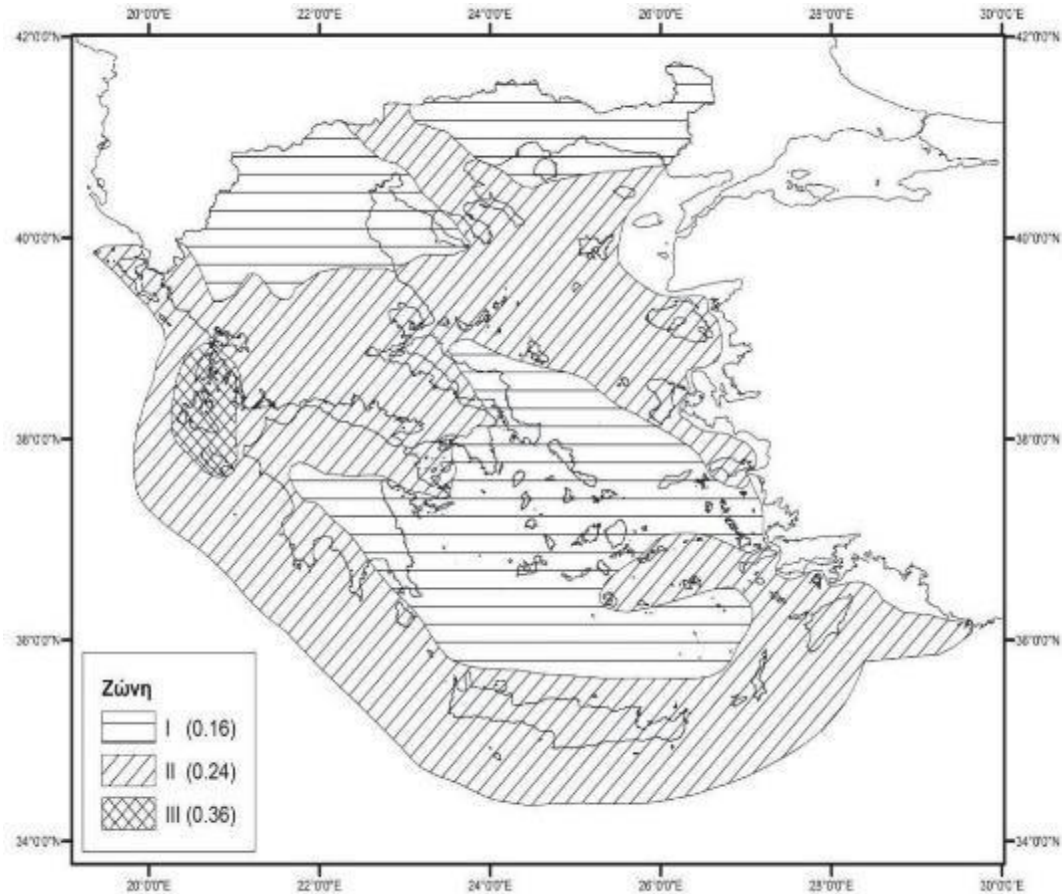
### Κίνδυνοι λόγω σεισμών

Ο σεισμός είναι φαινόμενο το οποίο εκδηλώνεται συνήθως χωρίς σαφή προειδοποίηση, δεν μπορεί να αποτραπεί και παρά τη μικρή χρονική διάρκεια του, μπορεί να προκαλέσει μεγάλες υλικές ζημιές στις ανθρώπινες υποδομές με επακόλουθα σοβαρούς τραυματισμούς και απώλειες ανθρώπινων ζωών.

Η Ελλάδα κατέχει την πρώτη θέση στην Ευρώπη από πλευράς σεισμικότητας και την έκτη παγκοσμίως. Η γεωγραφική της θέση συμπίπτει με περιοχή του πλανήτη μας όπου λαμβάνουν χώρα μεγάλα γεωτεκτονικά φαινόμενα όπως η σύγκλιση της Αφρικανικής με την Ευρω-ασιατική λιθοσφαιρική πλάκα με αποτέλεσμα τη μεγάλη σεισμικότητα που παρατηρείται στη περιοχή αυτή.

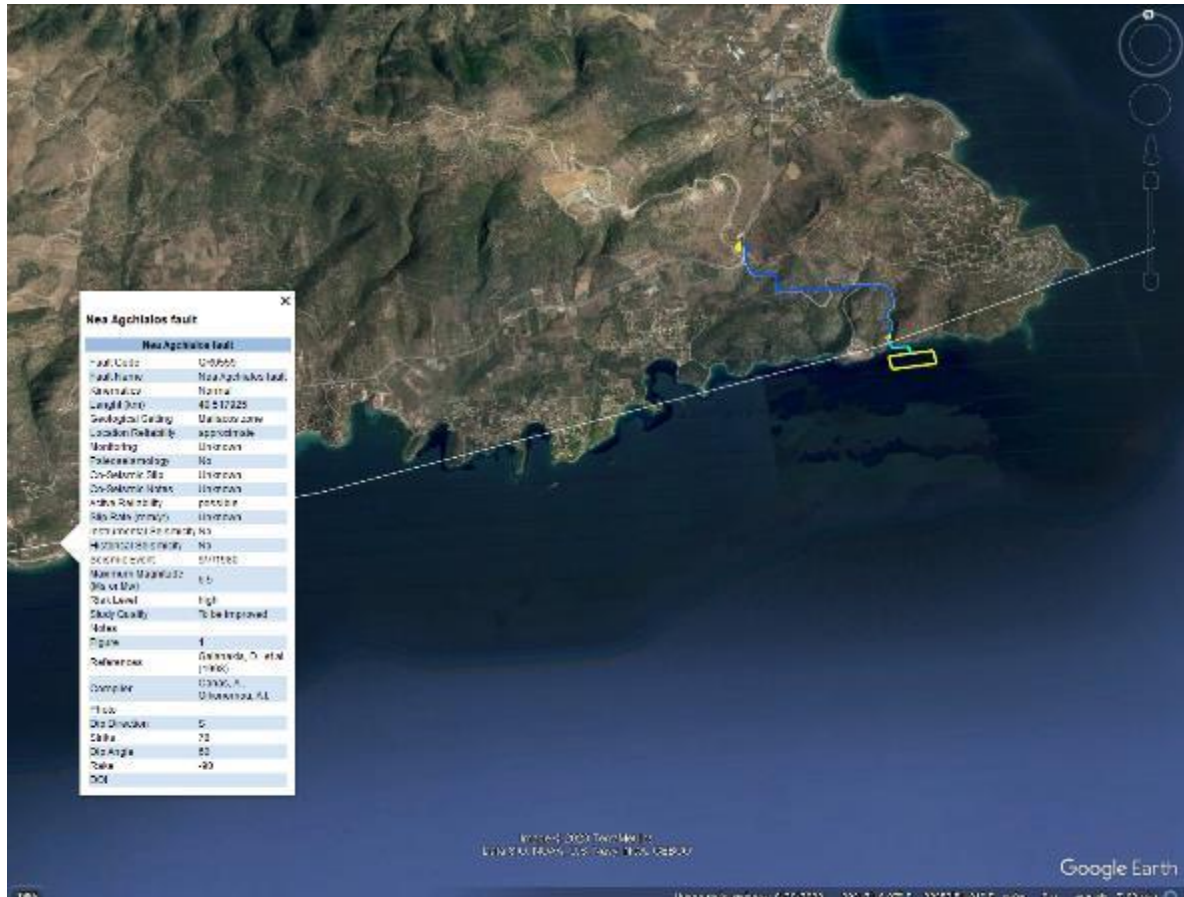
Οι σεισμολογικοί φορείς της χώρας πρότειναν τον χωρισμό της σε τρεις Κατηγορίες Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας. Σύμφωνα με τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (ΕΑΚ 2000), όπως τροποποιήθηκε με τις αποφάσεις Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Δ17α/67/1/ΦΝ275/03 (ΦΕΚ

781/B/16-6-03) και Δ17α/115/9/ΦΝ275/03 (ΦΕΚ 1154/B/12-8-03), η περιοχή εντάσσεται στη ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας II (μέσης σεισμικής επικινδυνότητας) με μέγιστη αναμενόμενη σεισμική επιτάχυνση εδάφους  $A=0,24g$ , όπου  $g$  = η επιτάχυνση βαρύτητας.



Σχήμα 8-31 Χάρτης Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας της Ελλάδος..

Στην άμεση περιοχή εγκατάστασης της υπό μελέτη δραστηριότητας εντοπίζεται ένα ενεργό ρήγμα. βάσει των στοιχείων Noafolts: είναι το Ρήγμα Νέα Αγκιάλος το οποίο διαπερνά την παραλιακή ζώνη.



**Σχήμα 8-32** Απόσπασμα Google Earth, όπου με κίτρινα πολύγωνα απεικονίζονται ο πλωτός τερματικός σταθμός, ο παράκτιος θάλαμος δικλίδων & ο σταθμός μέτρησης & ρύθμισης της πίεσης, με γαλάζιο χρώμα η όδευση των υποθαλάσσιων αγωγών & με μπλέ γραμμή η όδευση του χερσαίου αγωγού και με άσπρη γραμμή το ενεργό ρήγμα που διέρχεται από την περιοχή.

Από τα στοιχεία nofaults διαπιστώνεται ότι πρόκειται για κανονικό ρήγμα στη Ζώνη Μαλιακός και με μήκος 40,58Km.

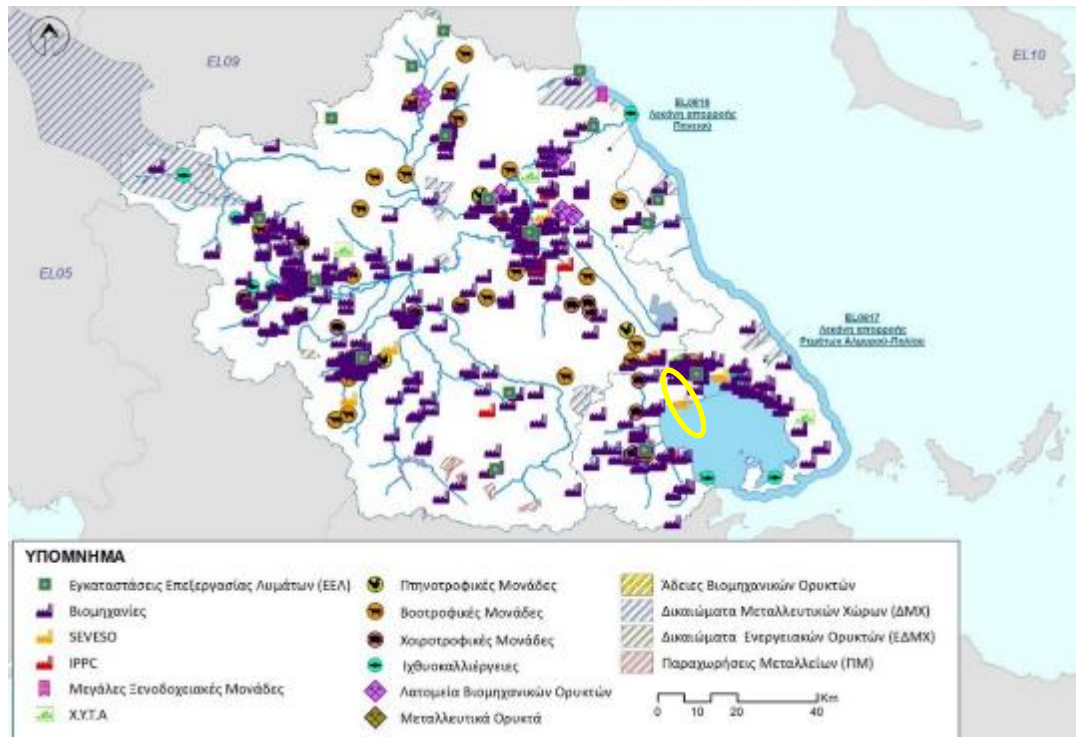
### **Κίνδυνος λόγω ρύπανσης, όπως μπορεί να προκύψει από κάποιο ατυχηματικό γεγονός**

Σύμφωνα με τα στοιχεία της 1ης Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Θεσσαλίας, στην περιοχή του έργου εντοπίζονται σημειακές και διάχυτες πηγές ρύπανσης.

Ειδικότερα, οι σημειακές πηγές ρύπανσης του ΥΔ Θεσσαλίας αφορούν Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ), μεγάλες ξενοδοχειακές μονάδες, εκβολή δικτύων αποχέτευσης σε φυσικούς αποδέκτες, βιομηχανικές δραστηριότητες, διαρροές από ΧΑΔΑ και ΧΥΤΑ και απορροές από εξορυκτικές δραστηριότητες (ορυχεία, μεταλλεία), υδατοκαλλιέργειες / ιχθυοκαλλιέργειες και κτηνοτροφικές μονάδες.



Στο σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι σημειακές πηγές ρύπανσης στο ΥΔ Κεντρικής Θεσσαλίας, που στην περιοχή μελέτης αφορούν κυρίως βιομηχανικές δραστηριότητες.



**Σχήμα 8-33 Σημειακές πηγές ρύπανσης στο ΥΔ Θεσσαλίας. Στο κίτρινη έλλειψη περικλείεται η ευρύτερη περιοχή μελέτης.**

Κίνδυνοι για το περιβάλλον και/ή για την ανθρώπινη υγεία μπορούν να προκύψουν σε περίπτωση ατυχήματος σε κάποια από τις υφιστάμενες μονάδες που λειτουργούν στην περιοχή, όπως αναφέρθηκαν ανωτέρω, που δύναται να σχετιστούν με επεισόδιο ρύπανσης, λόγω διάχυσης ουσιών στο περιβάλλον, όπως απόβλητα από τις παραγωγικές διαδικασίες. Ατύχημα μπορεί να συμβεί είτε σε κάποια εκ των υφιστάμενων μονάδων είτε κατά τη μεταφορά αποβλήτων, προς τελική διάθεση. Σε περίπτωση ατυχήματος, ο φορέας λειτουργίας της αντίστοιχης εγκατάστασης είναι αρμόδιος για την ενημέρωση των αρχών και την άμεση λήψη μέτρων, για τον περιορισμό της ρύπανσης (χρήση προσροφητικών υλικών κλπ.).

Επίσης, κίνδυνοι ρύπανσης για το περιβάλλον, δύναται να προκύψουν λόγω ατυχηματικού γεγονότος (σοβαρού τεχνολογικού / βιομηχανικού ατυχήματος), που δύναται να προκαλέσει ρύπανση της περιοχής.

Ως μεγάλο ατύχημα (τεχνολογικό ατύχημα μεγάλης έκτασης, TAME ή βιομηχανικό ατύχημα μεγάλης έκτασης, BAME - 172058 ΦΕΚ 354/Β/17-2-2016 – Seveso III) ορίζεται η μεγάλη διαρροή, πυρκαγιά ή έκρηξη η οποία προκύπτει από ανεξέλεγκτες καταστάσεις κατά την

λειτουργία οποιασδήποτε εγκατάστασης και το οποίο προκαλεί μεγάλους κινδύνους άμεσους ή απώτερους εντός ή εκτός της εγκατάστασης για την ανθρώπινη υγεία ή/και το περιβάλλον και σχετίζεται με μία ή περισσότερες επικίνδυνες ουσίες.

Η υπό μελέτη μονάδα, εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της ΚΥΑ 172058/2016 και συνεπώς ενέχει κινδύνους, που θα μπορούσαν να προκαλέσουν «Ατύχημα Μεγάλης Έκτασης», και συνεπώς θα πρέπει να αξιολογηθούν τα περιστατικά που δύναται να δημιουργήσουν κατάσταση έκτακτης ανάγκης. Για το λόγο αυτό στην εν λόγω ΜΠΕ συμπεριλαμβάνεται σε Παράρτημα αυτής ο Φάκελος με την Κοινοποίηση των Στοιχείων Ασφαλείας, την Πολιτικής Πρόληψης Μεγάλων Ατυχημάτων, καθώς και τη Μελέτη Ασφαλείας σύμφωνα με την Οδηγία Seveso III.

Τα πιθανότερα περιστατικά που προβλέπονται και έχουν μελετηθεί στην ως άνω μελέτη σε σχέση με την υπό μελέτη μονάδα και ενδέχεται να δημιουργήσουν κατάσταση έκτακτης ανάγκης είναι:

- Αξιολόγηση κινδύνου έκρηξης από υπερθέρμανση δεξαμενής αποθήκευσης υγροποιημένου φυσικού αερίου (φαινόμενο έκρηξης των διαστελλόμενων ατμών λόγω υπερθέρμανσης του δοχείου που μπορεί να οδηγήσει σε φαινόμενο τύπου πύρινης σφαίρας - bleeve),
- Αξιολόγηση κινδύνου διαρροής αερίου λόγω ολικής θραύσης δοχείου (μικρή σπή),
- Αξιολόγηση κινδύνου διαρροής αερίου υπό πίεση από σωλήνα (μικρή σπή),
- α) ακαριαία ανάφλεξη διαρροής αερίου υπό πίεση από σωλήνα (εμφάνιση φαινομένου jet fire),
- β) καθυστερημένης ανάφλεξης (νέφος ατμών - ατμοσφαιρική διασπορά ελαφρού τοξικού αερίου),
- Αξιολόγηση κινδύνου διαρροής αερίου λόγω ολικής θραύσης σωλήνα,
- Αξιολόγηση κινδύνου διαρροής από τον σταθμό αποσυμπίεσης και εμφάνισης,
- α) ακαριαίας ανάφλεξης (έκρηξη αερίου νέφους VCE),
- β) καθυστερημένης ανάφλεξης (νέφος ατμών υγρού - ατμοσφαιρική διασπορά τοξικού αερίου),
- Διαρροή υγρής φάσης, δημιουργία λίμνης και ανάφλεξη λίμνης (POOLFIRE- φωτιά λίμνης),
- Αξιολόγηση κινδύνων από αλληλουχία εσωτερικών και εξωτερικών αντιδράσεων (Φαινόμενα Domino).

Αναλυτικά στοιχεία και τρόπος αντιμετώπισης των ως άνω και επιπλέον έκτακτων περιστατικών ρύπανσης όπως έχει αναφερθεί αναφέρονται σε Παράρτημα της παρούσας όπου επισυνάπτεται ο Φάκελος με την Κοινοποίηση των Στοιχείων Ασφαλείας, η Πολιτικής Πρόληψης Μεγάλων Ατυχημάτων, καθώς και η Μελέτη Ασφαλείας, ενώ συνοπτικά στοιχεία των ως άνω παρουσιάζονται στα κεφάλαια 6.5., 9.15 & 10.14.

## 8.16 ΤΑΣΕΙΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ

Στην παρούσα ενότητα γίνεται αναφορά στις τάσεις εξέλιξης του θαλάσσιου περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής.

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 (Εβρος), 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 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 Παγασητικός κόλπος εμφανίζονται εμπλουτισμένες σε βαρέα μέταλλα 2 έως 5 φορές σε σχέση με το Αιγαίο Πέλαγος.

Μεταξύ των έμμοων 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 έκθεση<sup>3</sup> του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (ΕΟΠ) σχετικά με την άνοδο της στάθμης της θάλασσας καταλήγει στα εξής συμπεράσματα:

- Η παγκόσμια μέση στάθμη της θάλασσας το 2016 ήταν η υψηλότερη ετήσια μέση τιμή από τότε που άρχισαν οι μετρήσεις στα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα (περίπου 20 εκατοστά υψηλότερη από ό, τι στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα).
- Οι εκτιμήσεις για τον μέσο ρυθμό αύξησης της παγκόσμιας στάθμης της θάλασσας κατά τον 20<sup>ο</sup> αιώνα κυμαίνονται από 1,2 έως 1,7 mm / έτος, με σημαντική απόκλιση ανά δεκαετία. Ο ρυθμός αύξησης της στάθμης της θάλασσας από το 1993, όταν οι δορυφορικές μετρήσεις έγιναν διαθέσιμες, ήταν σημαντικά υψηλότερος, περίπου 3 mm / έτος.
- Τα στοιχεία που δείχνουν τον κυρίαρχο ρόλο της ανθρωπογενούς κλιματικής αλλαγής στην παρατηρούμενη παγκόσμια άνοδο της μέσης στάθμης της θάλασσας και την επιτάχυνση της αύξησης της στάθμης της θάλασσας κατά τις τελευταίες δεκαετίες ενισχύθηκαν από τη δημοσίευση της Πέμπτης Έκθεσης Αξιολόγησης (AR5) της IPCC.
- Όλες οι παράκτιες περιοχές της Ευρώπης παρουσίασαν αύξηση της απόλυτης στάθμης της θάλασσας, αλλά με σημαντική διαφοροποίηση ανά περιοχή. Οι περισσότερες παράκτιες περιοχές παρουσίασαν επίσης αύξηση της στάθμης της θάλασσας σε σχέση με τη ξηρά, με εξαίρεση τη βόρεια Βαλτική Θάλασσα και τις βόρειες ακτές του Ατλαντικού, όπου υπάρχει σημαντική αύξηση της στάθμης της ξηράς ως επακόλουθο της μεταπαγετώδους ανάκαμψης (post-glacial rebound).
- Τα ακραία υψηλά επίπεδα των παράκτιων υδάτων έχουν αυξηθεί στις περισσότερες περιοχές κατά μήκος της ευρωπαϊκής ακτογραμμής. Η αύξηση αυτή φαίνεται να οφείλεται κατά κύριο λόγο στις αυξήσεις της μέσης τοπικής στάθμης της θάλασσας παρά σε μεταβολές σχετικές με αλλαγές της δραστηριότητας των καταιγίδων
- Η παγκόσμια άνοδος της μέσης στάθμης της θάλασσας κατά τον 21ο αιώνα είναι πολύ πιθανό να συμβεί με υψηλότερο ρυθμό από ό, τι κατά την περίοδο 1971-2010. Βάσει των μοντέλων που εξετάστηκαν στην Πέμπτη Έκθεση Αξιολόγησης (AR5) της IPCC, αναμένεται αύξηση της στάθμης της θάλασσας κατά τον 21<sup>ο</sup> αιώνα (κατά το έτος 2100 σε σχέση με την περίοδο βάσης 1986-2005) με πιθανότητα 66% και εύρος 0,28-0,61 m

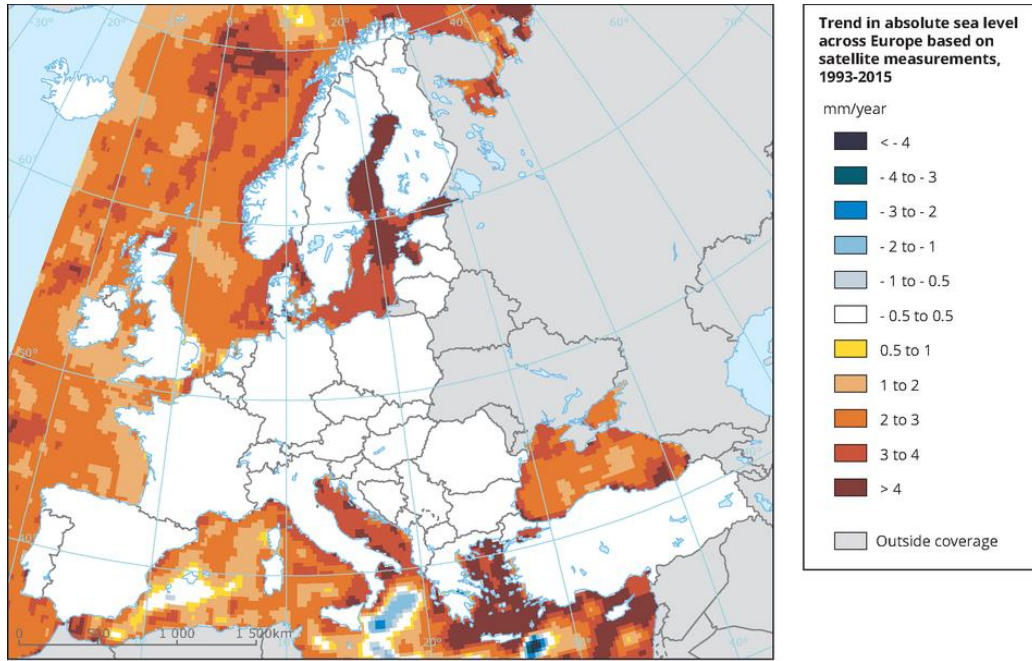
<sup>3</sup> European Environment Agency (2017) - Global and European sea level ([link: 4d76ca4442bd4586bc38c085b9d21a8b](https://www.eea.europa.eu/en/press-releases/2017/04/04))

για ένα σενάριο χαμηλών εκπομπών (RCP2.6) και 0,52-0,98 m για ένα σενάριο υψηλών εκπομπών (RCP8.5). Ωστόσο, δεν μπορούν να αποκλειστούν σημαντικά υψηλότερες τιμές αύξησης της στάθμης της θάλασσας. Αρκετές πρόσφατες μελέτες βασισμένες σε μοντέλα, αξιολογήσεις εμπειρογνομώνων και εθνικές εκτιμήσεις έχουν προτείνει ένα ανώτερο όριο για την παγκόσμια αύξηση της μέσης στάθμης της θάλασσας κατά τον 21ο αιώνα εύρους 1,5-2,5 m.

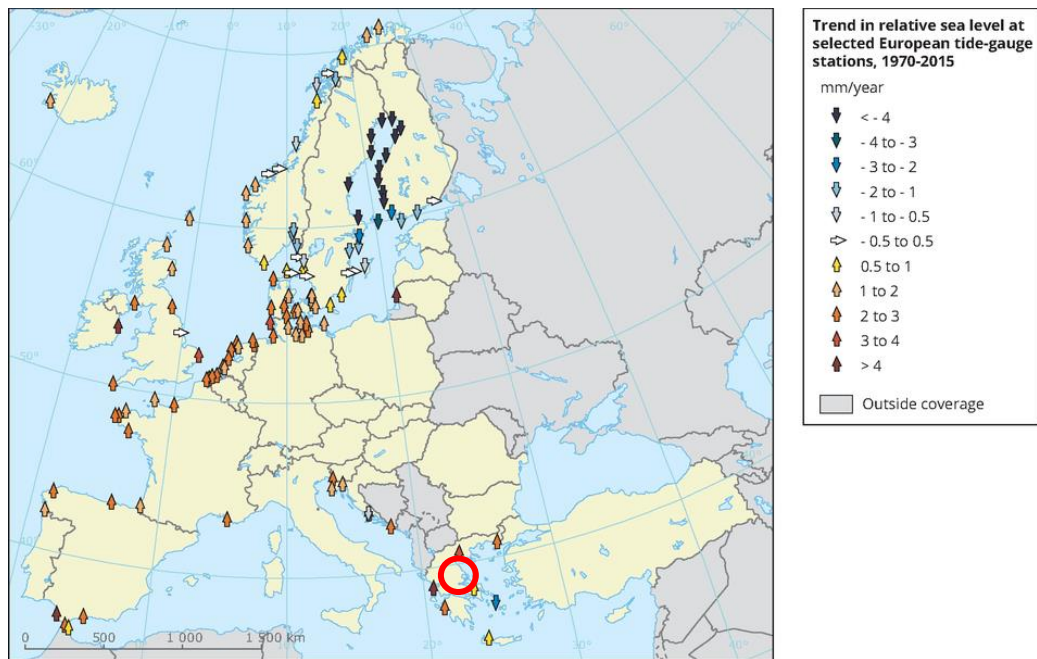
- Σύμφωνα με μια πρόσφατη μελέτη που επεκτείνει τις προβολές της Πέμπτης Έκθεσης Αξιολόγησης (AR5) της IPCC, η παγκόσμια αύξηση της στάθμης της θάλασσας έως το έτος 2300 θα είναι μεταξύ 0,8-1,4 m για ένα σενάριο χαμηλών εκπομπών ρύπων (RCP2.6) και 3,4-6,8 m για ένα σενάριο υψηλών εκπομπών (RCP8.5). Αυτές οι τιμές θα αυξάνονταν σημαντικά εάν είχαν συμπεριληφθεί εκτιμήσεις ως προς τη μεγαλύτερη συνεισφορά στη στάθμη της θάλασσας από την Ανταρκτική κατά τους προσεχείς αιώνες.
- Η αύξηση της στάθμης της θάλασσας σε σχέση με τη ξηρά κατά μήκος των περισσότερων ευρωπαϊκών ακτών εκτιμάται ότι είναι παρόμοια με τον παγκόσμιο μέσο όρο, με εξαίρεση τη βόρεια Βαλτική Θάλασσα και τις βόρειες ακτές του Ατλαντικού, όπου υπάρχει σημαντική αύξηση της στάθμης της ξηράς ως επακόλουθο της μεταπαγετώδους ανάκαμψης (post-glacial rebound).
- Οι προβλεπόμενες αυξήσεις των ακραία υψηλών επιπέδων των παράκτιων υδάτων πιθανότατα οφείλονται σε αυξήσεις της τοπικής σχετικής μέσης στάθμης της θάλασσας στις περισσότερες περιοχές. Ωστόσο, σύμφωνα με αρκετές πρόσφατες μελέτες, οι αυξήσεις εξαιτίας μετεωρολογικών παραμέτρων θα μπορούσαν επίσης να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο, ιδίως κατά μήκος των ακτών της βόρειας Ευρώπης.
- Όλες οι διαθέσιμες μελέτες προβλέπουν ότι οι ζημιές από παράκτιες πλημμύρες στην Ευρώπη θα αυξηθούν σημαντικά εάν δε ληφθούν κατάλληλα μέτρα προσαρμογής, όπου οι συγκεκριμένες προβλέψεις εξαρτώνται από τις υποθέσεις της συγκεκριμένης μελέτης.

Από την προαναφερόμενη έκθεση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (ΕΟΠ) σχετικά με την ιστορική άνοδο της στάθμης της θάλασσας, προέρχονται και οι ακόλουθες εικόνες, σχετικά με την τάση μεταβολής της απόλυτης επιφάνειας της θάλασσας βάσει δορυφορικών μετρήσεων (**Εικόνα 8-7**) και την τάση μεταβολής της σχετικής επιφάνειας της θάλασσας βάσει μετρήσεων από παλιρροιογράφους (**Εικόνα 8-8**).





**Εικόνα 8-7 Τάση μεταβολής της απόλυτης στάθμης της θάλασσας βάσει δορυφορικών μετρήσεων (ΕΟΠ, 2017)**

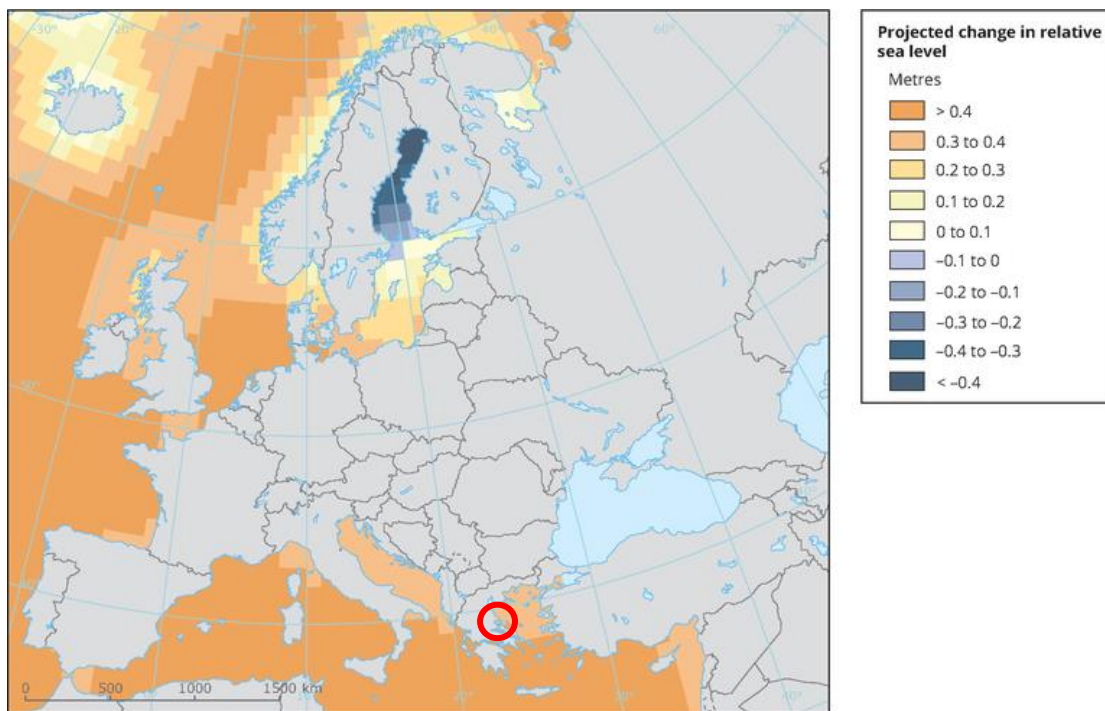


**Εικόνα 8-8 Τάση μεταβολής της σχετικής στάθμης της θάλασσας βάσει μετρήσεων από παλιρροιογράφους (ΕΟΠ, 2017)**

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 8-7) και
- τάση μεταβολής της σχετικής επιφάνειας της θάλασσας βάσει μετρήσεων από παλιρροιογράφους: άγνωστη (**Εικόνα 8-8**).

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 8-9 Σύγκριση της απόλυτης στάθμης της θάλασσας μεταξύ των περιόδων 1986-2005 και 2080-2100 για το μέσο σενάριο RCP4.5.**

Σύμφωνα με στοιχεία της Τράπεζας της Ελλάδας<sup>4</sup> η ανοδική τάση της θαλάσσιας στάθμης τις τελευταίες δεκαετίες σε συνδυασμό με τις προβλέψεις, που κυμαίνονται από 0,2 έως και 2m

<sup>4</sup> Επιτροπή Μελέτης Επιπτώσεων Κλιματικής Αλλαγής (ΕΜΕΚΑ), Ιούνιος 2011. «Μεταβολές της στάθμης της θάλασσας και επιπτώσεις στις ακτές», Τράπεζα της Ελλάδος. Συντελεστές: Μαρία Παπανικολάου – Δρ. Γεωλογίας, Παν/μιο Cambridge, Δημήτρης Παπανικολάου – Καθηγητής ΕΚΠΑ, Εμμανουήλ Βασιλάκης – Δρ. Δυναμικής Γεωλογίας, ΕΚΠΑ.

ανόδου της στάθμης μέχρι το 2100, καθίσταται επιτακτική η ανάγκη να ερευνηθούν οι παράκτιες περιοχές που παρουσιάζουν υψηλή επικινδυνότητα κατακλυσμού. Η ασφαλής όμως εκτίμηση της επικινδυνότητας μιας περιοχής από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας δεν καθορίζεται μόνο από τον ρυθμό και το εύρος ανόδου της στάθμης αλλά και:

- α) από την αλληλεπίδραση μεταξύ του τεκτονισμού της συγκεκριμένης περιοχής και του ευστατισμού. Αυτό σημαίνει ότι περιοχές που εντάσσονται σε τεκτονικά ενεργές ζώνες μπορεί να εξουδετερώνουν την σχετική άνοδο της στάθμης της θάλασσας εάν βρίσκονται σε σχετικά ανερχόμενα τεμάχη ενεργών ρηγμάτων ή αντιθέτως να ενδυναμώνουν την σχετική άνοδο της στάθμης της θάλασσας εάν βρίσκονται σε σχετικά κατερχόμενα τεμάχη ενεργών ρηγμάτων. Στις περιπτώσεις που οι ρυθμοί τεκτονικής ανύψωσης υπερτερούν των πιθανών ρυθμών ανόδου της θάλασσας 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 αμβλυθεί 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

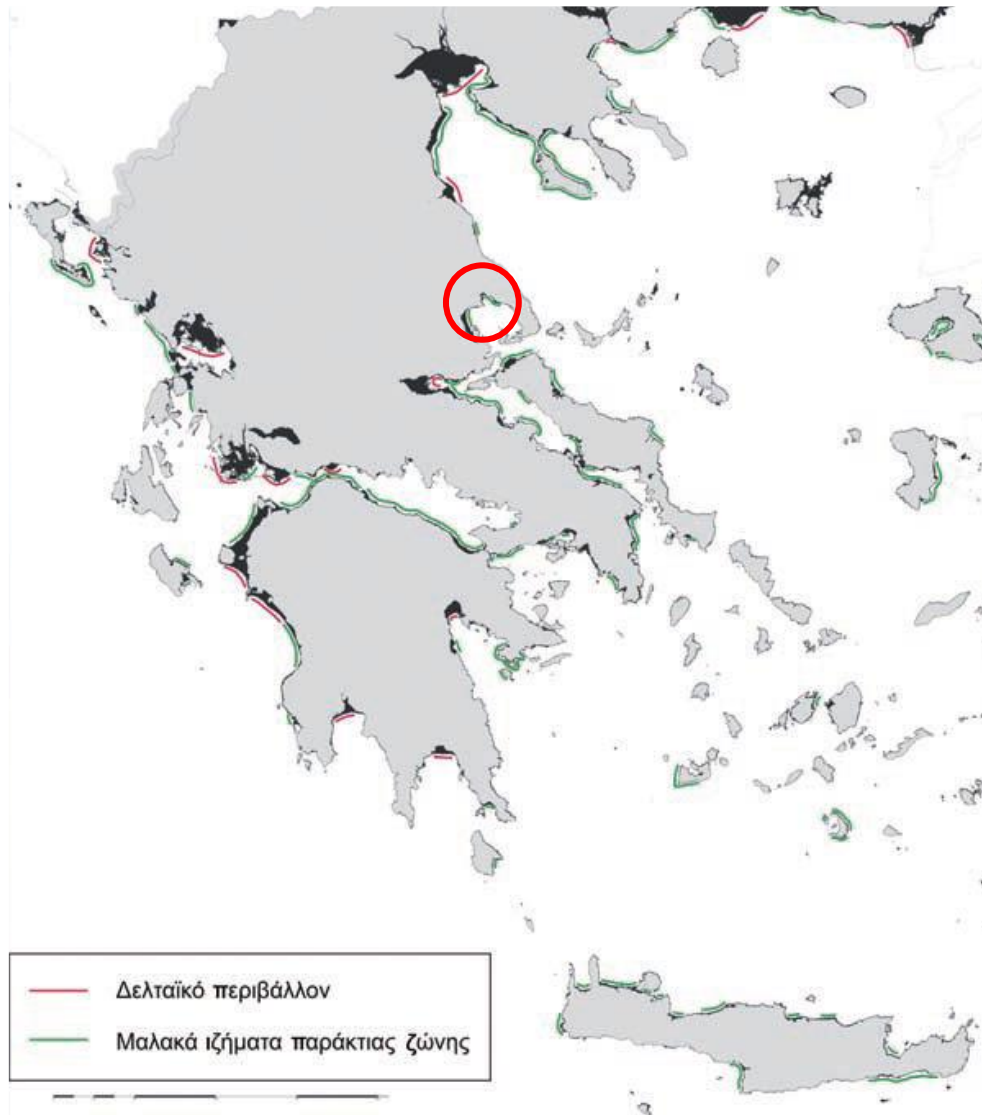
καθώς αυτοί κυμαίνονται από πολύ υψηλοί σε αργιλικά μαλακά εδάφη έως χαμηλοί σε ασβεστολιθικά και άλλα συμπαγή πετρώματα.

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 8-10, 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 8-10 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)<sup>5</sup>

<sup>5</sup> 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 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι κλιματικοί παράγοντες που δυνητικά επηρεάζουν το μικροκλίμα είναι:

- Θερμοκρασία του αέρα
- Υγρασία του αέρα
- Ταχύτητα κίνησης του αέρα
- Θερμική ακτινοβολία (συνάρτηση της θερμοκρασίας του χώρου και των αντικειμένων του περιβάλλοντος)
- Η βροχόπτωση

Παρόλο που οι όποιες αλλαγές στο κλίμα και στο βιοκλίμα της περιοχής σχετίζονται επί της ουσίας με παράγοντες που καθορίζουν το μικροκλίμα της περιοχής και όχι με τοπικές επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα από τη διασπορά ατμοσφαιρικών ρύπων, για λόγους πληρότητας αναφέρεται πως στην παρούσα Μ.Π.Ε. συμπεριλαμβάνεται Μοντέλο Διασποράς Αέρων Ρύπων από την κατασκευή και λειτουργία των έργων, σύμφωνα με τα αποτελέσματα του οποίου δεν αναμένεται υπέρβαση των ορίων προστασίας της υγείας του ανθρώπου αλλά ούτε και των ορίων για την προστασία της βλάστησης και των οικοσυστημάτων. Αναλυτικά τα ως άνω τεκμαίρονται στο Κεφάλαιο 9.10 της παρούσας.

#### 9.1.1 *Επιπτώσεις κατά τη φάση κατασκευής*

Δεδομένου ότι η κατασκευή του πλωτού σταθμού ΥΦΑ θα γίνει σε ναυπηγείο, οι επιπτώσεις στη ατμόσφαιρα κατά την φάση κατασκευής θα προέρχονται αποκλειστικά από τις εργασίες εγκατάστασης. Οι εργασίες εγκατάστασης αφορούν στην εγκατάσταση της πλωτής εξέδρας, στην εγκατάσταση του υποθαλάσσιου αγωγού και του λοιπού λιμενικού εξοπλισμού της μονάδας.

Η σκόνη, τα σωματίδια και οι αέριοι ρύποι προερχόμενοι από τις εργασίες εγκατάστασης, αναμένεται να κινηθούν σε πολύ χαμηλά επίπεδα που δεν δύνανται να επηρεάσουν σημαντικά την ατμόσφαιρα και το μικροκλίμα της περιοχής. Επομένως, οι επιπτώσεις τους κρίνονται ως αμελητέες, βραχυχρόνιες και πλήρως αναστρέψιμες.

Επιπλέον, λόγω της μικρής έκτασης που καταλαμβάνουν τα υπό μελέτη έργα δεν θα υπάρξουν μεταβολές στο ανάγλυφο της περιοχής και άρα στις κινήσεις των αερίων μαζών οι οποίες επηρεάζουν τα κλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής.

Συνοψίζοντας τα παραπάνω η επίπτωση στην ατμόσφαιρα κατά τη φάση κατασκευής (εγκατάστασης στην προκειμένη) αξιολογείται ως **μη – σημαντική**.

### 9.1.2 Επιπτώσεις κατά την φάση λειτουργίας

Κατά την φάση λειτουργίας αναμένονται επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα κατά τις παρακάτω δραστηριότητες:

- Κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας
- Κατά την αεριοποίηση
- Κατά την τροφοδοσία πλοίων

Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας πραγματοποιείται από γεννήτριες διπλού καυσίμου, δηλαδή με κατανάλωση τόσο φυσικού αερίου (κανονική λειτουργία) όσο και υγρών καυσίμων (σε περίπτωση ανάγκης ή επισκευής). Σε καμία από τις περιπτώσεις λειτουργίας των γεννητριών δεν αναμένεται εκπομπή μεγάλων ποσοτήτων αερίων ρύπων και θερμότητας που να επηρεάζουν το μικροκλίμα της περιοχής.

Όσον αφορά στην αεριοποίηση του ΥΦΑ η προτεινόμενη τεχνολογία θέρμανσης είναι με χρήση θαλασσινού νερού μέσω ενδιάμεσου βρόγχου προπανίου για εναλλαγή θερμότητας μεταξύ θαλασσινού νερού και ΥΦΑ. Η ελάχιστη θερμοκρασία θαλασσινού νερού για τη λειτουργία του συστήματος είναι 9°C. Σε διαφορετική περίπτωση, δηλαδή σε θερμοκρασίες μικρότερες των 9°C, που είναι απίθανες για τον Παγασητικό κόλμο και κατά του χειμερινούς μήνες, το θαλασσινό νερό θα προθερμαίνεται σε λέβητα πριν την είσοδο του στην εγκατάσταση αεριοποίησης με καύση ΦΑ που συνοδεύεται από περιορισμένη εκπομπή αερίων ρύπων.

Η λειτουργία των μηχανών των προς τροφοδοσία πλοίων θα επιβαρύνει την ατμόσφαιρα της περιοχής με αέριους ρύπους οι ποσότητα των οποίων κρίνεται ως αμελητέα.

Συνοψίζοντας τα παραπάνω η επίπτωση στην ατμόσφαιρα κατά τη φάση λειτουργίας αξιολογείται ως **μη – σημαντική**.

Οι επιπτώσεις κατά τη φάση λειτουργίας της μονάδας ΥΦΑ αναμένεται να είναι μικρής κλίμακας και δεν δύνανται να επηρεάσουν σημαντικά το μικροκλίμα της υπό μελέτη περιοχής.

## 9.2 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το σύνολο των υπό μελέτη έργων πρόκειται να υλοποιηθούν σε εκτός σχεδίου περιοχή της Δ.Ε. Βόλου του Δήμου Βόλου και σε περιοχή που εμπίπτει σύμφωνα με το εγκεκριμένο Γ.Π.Σ. της περιοχής [υπ' αριθμό 2991/165302 απόφαση (ΦΕΚ 236/4-11-2016)] που έχει χαρακτηριστεί κατά το μεγαλύτερο μέρος της σε Περιοχή Ελέγχου και Περιορισμού Δόμησης, ΠΕΠΔ – 3 Περιοχή Ζ.Ο.Ε. και κατά ένα μικρό τμήμα της σε περιοχή που έχει χαρακτηριστεί ως ΠΕΠΔ-2Α - Περιοχή Ελέγχου και Περιορισμού της Δόμησης. Στο σύνολο των ως άνω χαρακτηρισμένων περιοχών είναι επιτρεπτές οι εγκαταστάσεις για χρήσεις κοινής ωφέλειας.

### 9.2.1 Επιπτώσεις κατά τη φάση κατασκευής

Στην άμεση περιοχή επέμβασης χωροθετούνταν οι παλιές εγκαταστάσεις της Lafarge (ΑΓΕΤ – Ηρακλής), συνεπώς το τοπίο στην περιοχή είχε βιομηχανικό χαρακτήρα. Κατά το σχεδιασμό

του παρόντος έργου εξετάζεται το ευρύτερο τοπίο για να εκτιμηθεί η ευαισθησία του. Με την ανάλυση των βασικών χαρακτηριστικών του τοπίου εξετάζεται η Οπτική Απορροφητική Ικανότητα αυτού (Ο.Α.Ι.), βάσει της οποίας καθορίζεται το μέγεθος του σχεδιαζόμενου έργου, το οποίο θα επηρεάσει την οπτική ακεραιότητα της περιοχής.

Με τον όρο Οπτική Απορροφητική Ικανότητα ορίζεται η σχετική ικανότητα ενός τοπίου να δέχεται οργανωμένες δραστηριότητες ανάπτυξης ή διαχείρισης και ακόμα να διατηρεί τον οπτικό χαρακτήρα του και την ακεραιότητα της ποιότητας της θέας του.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν αυτήν την ικανότητα του τοπίου να απορροφά τις τροποποιήσεις είναι η κλίση του εδάφους, η βλάστηση (δυναμικό αναγέννησης και μικροκλιματικοί παράγοντες), το έδαφος (γονιμότητα εδάφους, πιθανότητα διάβρωσης), η αντίθεση χρώματος εδαφών και η ποικιλότητα του τοπίου. Με τη χρήση των παραγόντων αυτών έχει δημιουργηθεί το ακόλουθο σύστημα εκτίμησης της Ο.Α.Ι. για κάθε τοπίο:

$$\text{Ο.Α.Ι.} = \text{K} (\Delta + \text{AB} + \text{AX} + \text{Π})$$

όπου:

- K = κλίση εδάφους
- Δ = διάβρωση εδάφους
- AB = δυναμικό αναγέννησης βλάστησης
- AX = αντίθεση χρώματος εδάφους
- Π = ποικιλότητα του τοπίου

Η βαθμολόγηση του κάθε παράγοντα εμφανίζεται στον ακόλουθο Πίνακα που ακολουθεί, όπου ο μεγαλύτερος βαθμός σημαίνει και την υψηλότερη Ο.Α.Ι.

**Πίνακας 9-1 Βαθμολόγηση παραγόντων εκτίμησης Ο.Α.Ι.**

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ	ΣΥΝΘΗΚΕΣ	ΒΑΘΜΟΣ
(Κ) Κλίση εδάφους (κυρίαρχος και καθοριστικός παράγοντας)	0-5% κλίση	5
	6-15% κλίση	4
	16-30% κλίση	3
	31-60% κλίση	2
	>60% κλίση	1
(Δ) Διάβρωση εδάφους	Χαμηλό δυναμικό διάβρωσης	3
	Μέσο δυναμικό διάβρωσης	2
	Υψηλό δυναμικό διάβρωσης	1
	Υψηλό δυναμικό αναγέννησης	3

(ΑΒ) Δυναμικό αναγέννησης βλάστησης (καλυπτική ικανότητα)	Μέσο δυναμικό αναγέννησης	2
	Χαμηλό δυναμικό αναγέννησης	1
(ΑΧ) Αντίθεση χρώματος εδάφους	Μικρή αντίθεση	3
	Μέση αντίθεση	2
	Μεγάλη αντίθεση	1
(Π) Ποικιλότητα τοπίου – Χρήσεις γης	Μεγάλη ποικιλότητα βλάστησης, ανάγλυφου, υδάτινων μαζών	3
	Μέση ποικιλότητα	2
	Μικρή ποικιλότητα ή καθόλου	1

Συμπεραίνεται ότι οι τιμές της Ο.Α.Ι. ποικίλουν από 4 [ $1 \times (1+1+1+1)$ ] έως 60 [ $5 \times (3+3+3+3)$ ], με αποτέλεσμα η Ο.Α.Ι. να εκτιμάται ως ακολούθως:

#### Πίνακας 9-2 Εκτίμηση Οπτικής Απορροφητικής Ικανότητας

Πολύ χαμηλή	4-15
Χαμηλή	16-27
Μέση	28-40
Υψηλή	41-50
Πολύ υψηλή	51-60

Σύμφωνα με τα προαναφερθέντα (ως άνω Πίνακες) εκτιμάται η Ο.Α.Ι. του τοπίου της περιοχής.

Δεδομένου των ως άνω η κλίση εδάφους είναι 6% -15 % και το Κ λαμβάνεται ίσο με τέσσερα (Κ=4), το δυναμικό διάβρωσης χαρακτηρίζεται ως χαμηλό (Δ=3), που οφείλεται στα σκληρές υφής και σταθερά υλικά, το δυναμικό αναγέννησης επίσης χαρακτηρίζεται ως μέσο (ΑΒ=2). Επίσης, παρατηρείται μέση χρωματική αντίθεση (ΑΧ=2) και μέση ποικιλότητα τοπίου (Π=2). Λαμβάνοντας υπόψη αυτές τις παραμέτρους εκτιμάται η Ο.Α.Ι.=  $4 \times (3+2+2+2)=36$  (μέση).

Σύμφωνα με τα ανωτέρω, η **απορροφητική ικανότητα του τοπίου** είναι **μέση** και ως εκ τούτου κρίνεται σκόπιμο οι επεμβάσεις που λαμβάνουν χώρα στην περιοχή να είναι ήπιου χαρακτήρα. Βέβαια, πρέπει να τονιστεί ότι η χωροθέτηση του έργου πλησίον παλιών

εγκαταστάσεων βιομηχανικού χαρακτήρα το καθιστά εύκολο να ενσωματωθεί στο περιβάλλον, χωρίς να αλλοιωθεί περαιτέρω το τοπίο της περιοχής.

Το σύνολο των επεμβάσεων δεν διέρχεται από κάποια προστατευόμενη περιοχή ή από κάποιο προστατευόμενο τοπίο. Οι εργασίες κατασκευής θα προκαλέσουν κάποιες περιορισμένες, και τοπικές φυσικές αλλαγές στη γενική ενότητα του τοπίου. Αυτές μπορεί να είναι ορατές από σημαντική απόσταση, από μακρινά σημεία από το εργοτάξιο.

Μικρή επίπτωση και περιορισμένης διάρκειας (όσο διαρκεί η κατασκευή) αναμένεται στο τοπίο από την παρουσία των μηχανημάτων κατασκευής, της αποθήκευσης των υλικών κ.λπ. Η επίπτωση θα είναι προσωρινή, υπό την προϋπόθεση ότι μετά το πέρας των εργασιών θα απομακρυνθούν πλήρως όλα τα μηχανήματα και τα άχρηστα υλικά από την περιοχή, ώστε να μην υπάρξει μόνιμη επίπτωση στο τοπίο.

Κατά τη φάση κατασκευής, η κύρια πηγή επίπτωσης είναι η αποψίλωση της ζώνης εργασίας, μαζί με οποιαδήποτε προσωρινή εγκατάσταση (π.χ., χώροι αποθήκευσης σωλήνων, εργοτάξια, κ.λπ.). Θα υπάρχει κυκλοφορία οχημάτων και μηχανημάτων που σχετίζονται με την κατασκευή του έργου, αλλά αυτή η κυκλοφορία θα περιορίζεται στο υφιστάμενο οδικό τοπικό δίκτυο και εντός της ζώνης εργασίας. Μετά το πέρας των έργων εγκατάστασης του αγωγού, η ζώνη εργασίας θα αποκατασταθεί.

Όσον αφορά τα θαλάσσια τοπία, τούτα είναι πολύ ευαίσθητα λόγω του γεγονότος ότι στην ανοικτή οπτική γραμμή τους (ορίζοντας), οποιαδήποτε τροποποίηση γίνεται ανεμπόδιστα αντιληπτή από κάθε ευαίσθητο αποδέκτη. Ακόμη πιο σημαντικό είναι ότι τα θαλάσσια τοπία εκτιμώνται συνήθως ιδιαίτερα λόγω του μεγάλου αριθμού θεατών, οι οποίοι είναι (σε μεγάλο ποσοστό) ιδιοκτήτες/χρήστες εξοχικών κατοικιών ή/και τουρίστες (και επαγγελματίες της τουριστικής βιομηχανίας).

Οι κύριες οπτικές οχλήσεις που ενδέχεται να σημειωθούν κατά τη διάρκεια της φάσης κατασκευής θα είναι προσωρινές και θα περιορίζονται στην περίοδο κατασκευής και αφορούν στα κάτωθι:

- Παρουσία οχημάτων, σκαφών και εργαζόμενων για την κατασκευή,
- Κυκλοφορία μηχανημάτων για την κατασκευή, εργαζόμενων και κατασκευαστικού εξοπλισμού μεγάλης κλίμακας,
- Αποψίλωση βλάστησης,
- Χωματουργικές εργασίες, κατασκευή και εγκατάσταση στοιχείων του έργου
- Φωτισμό κατά τη διάρκεια των νυχτερινών κατασκευαστικών δραστηριοτήτων (αν απαιτηθεί)
- Κίνηση πλοίων στη θαλάσσια περιοχή της εγκατάστασης FSRU και του υποθαλασίου αγωγού.

Δεδομένου ότι η θέση του έργου είναι μακριά από κατοικημένες περιοχές, η όποια όχληση από τις κατασκευαστικές εργασίες θα είναι μικρής έντασης και έκτασης και σε κάθε περίπτωση προσωρινή. Συμπερασματικά, οι επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής επέμβασης των έργων εκτιμώνται ως ασθενείς αρνητικές, βραχυχρόνιες, μερικώς αναστρέψιμες με τη λήψη κατάλληλων μέτρων, τοπικά περιορισμένες και συνεπώς **μη-σημαντικές**.



### 9.2.2 Επιπτώσεις κατά την φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας των έργων αξιολογούνται ως προς τις επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής επέμβασης διακριτά τα χερσαία και θαλάσσια έργα.

Αναφορικά με τα χερσαία έργα, ο αγωγός θα εγκατασταθεί υπόγεια και κατά τη φάση λειτουργίας του το πέριξ της περιοχής επέμβασης τοπίο θα αποκατασταθεί πλήρως και δύναται να επέλθει στην πρότερη της κατασκευής κατάσταση. Η άμεση περιοχή επέμβασης είναι δασική και δεν σχετίζεται με κάποιου είδους καλλιεργήσιμες εκτάσεις ώστε να επέλθει αλλαγή χρήσης γης. Η μόνη χερσαία εγκατάσταση που θα είναι εμφανής κατά τη λειτουργία του έργου αφορά τον Παράκτιο Θάλαμο Δικλείδων, που αφορά σε μικρής έκτασης κατασκευή και δύναται να ενσωματωθεί στο τοπίο τη περιοχής.

Όσον αφορά τις θαλάσσιες εγκαταστάσεις μόνη ορατή εγκατάσταση αφορά το Πλωτό Τερματικό Σταθμό, ο οποίος και είναι σε κοντινή απόσταση από την ακτή, η οποία και δεν είναι κατοικημένη ενώ επιπλέον η περιοχή απέχει μακρινή απόσταση από το λιμάνι του Βόλου και δεν δύναται να διακόψει τη θέαση του ορίζοντα είτε από το λιμάνι του Βόλου είτε από τουριστικές κατοικίες ή άλλες δραστηριότητες της περιοχής.

Σύμφωνα με τα ανωτέρω συμπεραίνεται ότι οι επεμβάσεις δεν πρόκειται να επιφέρουν μόνιμες αλλοιώσεις ή μετασηματισμό του τοπίου και επομένως δεν θίγονται οι στόχοι της Ευρωπαϊκής Σύμβασης του Τοπίου, που κυρώθηκε με το Ν. 3827/2010.

Συμπερασματικά, οι επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής επέμβασης κατά τη λειτουργία των έργων εκτιμώνται ως ασθενείς αρνητικές, μακρυχρόνιες, μερικώς αναστρέψιμες με τη λήψη κατάλληλων μέτρων, τοπικά περιορισμένες και συνεπώς **μη-σημαντικές**.

## 9.3 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΤΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

### 9.3.1 Επιπτώσεις κατά τη φάση κατασκευής

Λόγω του απότομου ανάγλυφου του θαλάσσιου πυθμένα, το ωφέλιμο βάθος της λιμενικής εγκατάστασης (περίπου -17.5m κάτω από την Μέση Στάθμη Θάλασσας) επιτυγχάνεται σε πολύ μικρή απόσταση από την ακτογραμμή. Συνεπώς αποφεύγονται εκτεταμένες βυθοκορήσεις για την εξασφάλιση του ωφέλιμου βάθους τόσο στη θέση πρόσδεσης όσο και στην ευρύτερη επιφάνεια εκτέλεσης των ελιγμών των εξυπηρετούμενων πλοίων.

Με βάση τα παραπάνω οι εργασίες στο θαλάσσιο τμήμα δεν αναμένεται να συνδεθούν με την εμφάνιση γεωλογικών φαινομένων ειδικής σπουδαιότητας.

Οι επεμβάσεις στη χερσαία ζώνη θα γίνουν σε περιορισμένη έκταση. Ειδικότερα, για την εγκατάσταση και λειτουργία του χερσαίου αγωγού έως και την είσοδό του στο μετρητικό σταθμό καθορίζεται Ζώνη Προστασίας του χερσαίου αγωγού σε 20m εκατέρωθεν του άξονά του σχεδόν σε όλο το μήκος του αγωγού. Εντός της ως άνω Ζώνης και για μήκος περί των 705m από τον Παράκτιο θάλαμο Δικλείδων και προς τα ανάντη θα διαμορφωθεί βοηθητική δασική οδός Γ' Κατηγορίας. Λόγω των κλίσεων και του αναγλύφου της περιοχής δύναται να

απαιτηθούν επιμέρους τεχνικά έργα για την υλοποίηση των χερσαίων έργων, τα οποία και θα μελετηθούν αναλυτικά σε επόμενη φάση κατά την εκπόνηση των οριστικών τεχνικών μελετών, οπότε και θα ληφθούν οι τυχόν απαιτούμενες άδειες και θα εξεταστεί αν απαιτηθεί και η τυχόν επικαιροποίηση της περιβαλλοντικής άδειας του έργου.

Γεωλογικοί κίνδυνοι όπως σεισμικότητα, ενεργά τεκτονικά ρήγματα, κατολισθήσεις κλπ. μπορούν να απειλήσουν την κατασκευαστική διαδικασία και να προκαλέσουν διαρροή τοξικών και άλλων επιβλαβών ουσιών στο περιβάλλον. Συνεπώς, μπορεί να επιδεινωθούν προσωρινά οι υφιστάμενες γεωλογικές συνθήκες.

Η κατασκευή του έργου δεν θα συμβάλει στην ενίσχυση της πιθανότητας εμφάνισης γεωλογικών φαινομένων ειδικής σπουδαιότητας (όπως ασταθείς καταστάσεις, καθιζήσεις, κατολισθήσεις κλπ.). Ωστόσο, λόγω της κατασκευής της νέας οδού οι επιπτώσεις θεωρούνται άμεσες και μόνιμες και ως εκ τούτου αξιολογούνται **σημαντικές**.

### 9.3.2 Επιπτώσεις κατά την φάση λειτουργίας

Η λειτουργία του προτεινόμενου έργου, δεν σχετίζεται με μεταβολές στη γεωλογία της περιοχής, όπου αναπτύσσεται.

Στην περίπτωση δημιουργίας ρήγματος (μετατόπιση εδάφους) κατά μήκος τεκτονικών γραμμών, δονήσεων του εδάφους ή καταστροφής του εδάφους λόγω σεισμού υπάρχει πιθανότητα βλαβών στους αγωγούς ή σε άλλα εξαρτήματα του έργου.

Σε περιπτώσεις βλαβών ή ατυχημάτων σε τμήματα του έργου, θα απαιτηθούν εκσκαφές για τις εργασίες επισκευής και αποκατάστασης της λειτουργίας.

Επιπλέον, βλάβες σε αγωγούς ή σε άλλα εξαρτήματα του έργου μπορεί να προκαλέσουν διαρροή επιβλαβών ουσιών στο περιβάλλον.

Αναφορικά με τη σεισμικότητα, η εξεταζόμενη περιοχή χαρακτηρίζεται σαν περιοχή μεσαίας σεισμικής επικινδυνότητας.

Συμπερασματικά, στη φάση λειτουργίας των προτεινόμενων έργων οι σχετικές με τα γεωλογικά χαρακτηριστικά επιπτώσεις χαρακτηρίζονται ως **μικρής σημαντικότητας**.

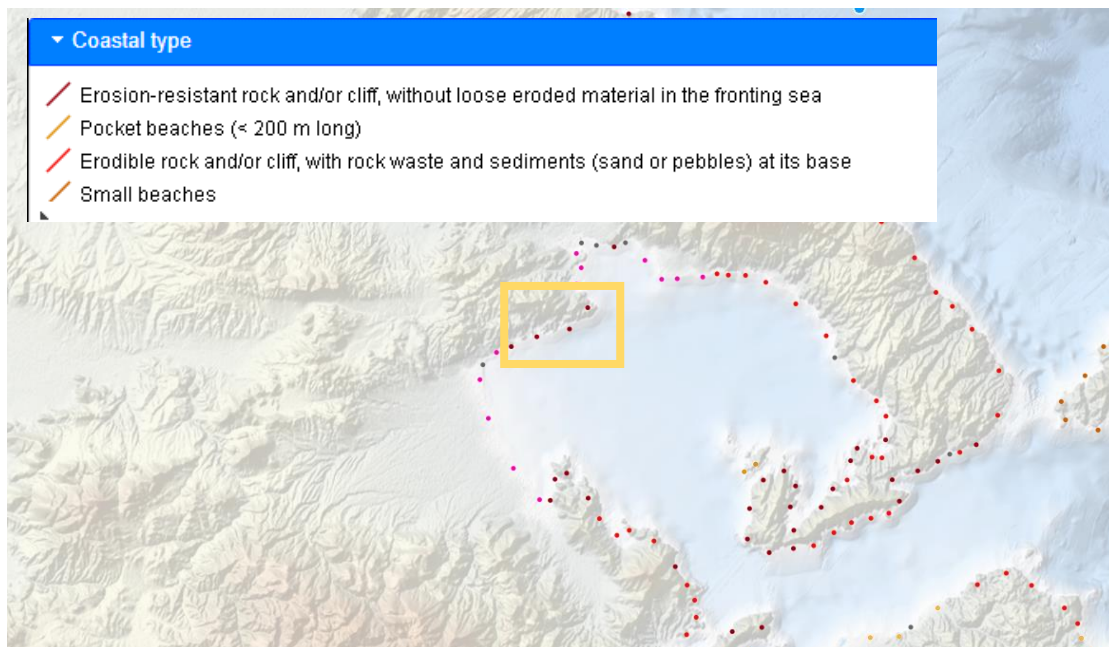
## 9.4 ΑΚΤΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Το παράκτιο μέτωπο στην περιοχή της προτεινόμενης εγκατάστασης είναι σχετικά απότομο και βραχώδες. Βορειοανατολικά και νοτιοδυτικά της περιοχής μελέτης σχηματίζονται κάποιες περιορισμένου εύρους και μικρού μήκους εγκιβωτισμένες παραλίες (rocket beaches) όπως αυτή που φαίνεται στην Εικόνα 9-1 στα δυτικά των εγκαταλεημένων εγκαταστάσεων της Lafarge.

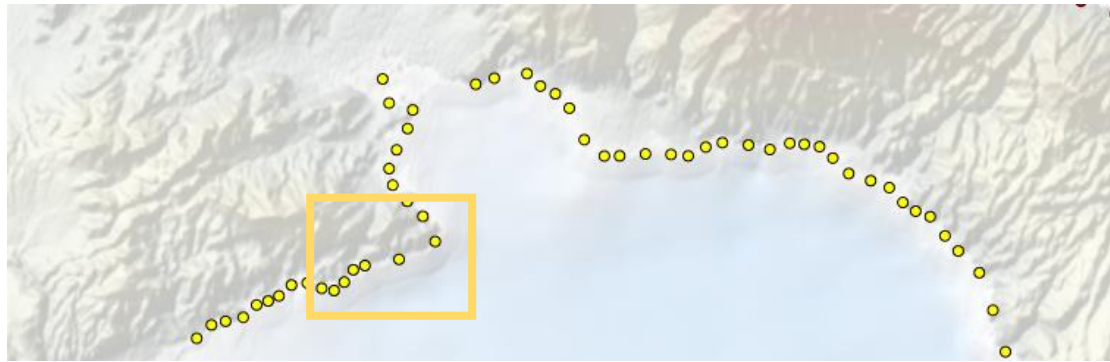


Εικόνα 9-1 Παράκτιο μέτωπο στα νοτιοδυτικά της περιοχής μελέτης (Πηγή: [www.tripinview.com](http://www.tripinview.com)).

Όπως αποτυπώνεται στο χάρτη της Εικόνα 9-2, οι ακτές εκατέρωθεν της περιοχής μελέτης χαρακτηρίζονται ως βραχώδεις ή/και κρημνώδης, ανθεκτικές στη διάβρωση, χωρίς χαλαρά διαβρωμένα υλικά στο παράκτιο μέτωπο. Επίσης, όπως αποτυπώνεται στην Εικόνα 9-3, δεν παρατηρείται μεταβολή στη θέση της ακτογραμμής.



Εικόνα 9-2 Χάρτης κατηγοριοποίησης των ακτών (Πηγή: <https://www.emodnet-geology.eu/>).



▼ Coastal Migration - from field data

- seaward coastline migration
- stable coastline
- landward coastline migration
- unknown

**Εικόνα 9-3** Χάρτης κατηγοριοποίησης των ακτών με βάση τις τάσεις διάβρωσης ή απόθεσης που έχουν παρατηρηθεί (Πηγή: <https://www.emodnet-geology.eu/>).

Από τη θαλάσσια αυτοψία που εκπονήθηκε σε προηγούμενο στάδιο της μελέτης, με τίτλο «Εκτέλεση 1<sup>ου</sup> Προγράμματος Ερευνών Πεδίου στην εξεταζόμενη θέση χωροθέτησης του έργου μεταξύ των οικισμών Κριθαριά και Αγίου Στεφάνου Μαγνησίας», προέκυψαν τα εξής συμπεράσματα:

1. Ο πυθμένας έχει διαμορφωθεί ως συνέχεια του απότομου παράκτιου βραχώδους πρσανούς, το οποίο τον τροφοδοτεί συστηματικά με τα προϊόντα αποδόμησής του, τα οποία παρατηρήθηκαν έως την ισοβαθή των -25m και βαθύτερα ακόμη σε απόσταση 50÷60m από την ακτή, υπό μορφή ακανόνιστων ογκολίθων μετρικής διαμέτρου που τον καλύπτουν επιφανειακά ή/και αναμιγνύονται με τις αμμώδους σύστασης αποθέσεις του.
2. Οι άμμοι όπου εμφανίζονται κυρίως στα ανατολικά και δυτικά των εγκαταλελειμμένων εγκαταστάσεων της Lafarge, εμφανίζονται ως λεπτομεσόκοκκοι ως μεσοχονδρόκοκκοι κακής διαβάθμισης με αυξημένο ποσοστό χαλίκων και ενίοτε φέρουν βιογενή τάπητα.
3. Η απαντηθείσα θαλάσσια χλωρίδα είναι εν γένει πτωχή, πιθανότατα ως απόρροια και της εκτεταμένης κατάληψης του πυθμένα από χαλαρές επιφανειακές αποθέσεις διαφυγόντων προϊόντων κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης. Καθ' όλη την εξετασθείσα έκταση δεν ευρέθησαν ενδείξεις φυόμενων προστατευόμενων ενδημικών ειδών (βλ. *Posidonia Oceanica*).

Λόγω του βραχώδους υποβάθρου και των μεγάλων θαλάσσιων βαθών που παρατηρούνται σε μικρή απόσταση από την ακτογραμμή, εκτιμάται ότι οι ακτές δεν μεταβάλλονται λόγω στερεομεταφοράς.

Η κατασκευή των έργων και η συνολική λειτουργία του Ανεξάρτητου Συστήματος Φυσικού Αερίου (ΑΣΦΑ) λιμένα δεν αναμένεται να επηρεάσουν την ακτομηχανική συμπεριφορά των



παρακείμενων ακτών καθώς τα προτεινόμενα έργα, τα οποία πρόκειται να κατασκευαστούν εξ ολοκλήρου επί πασσάλων, δεν αναμένεται να μεταβάλλουν την ακτομηχανική συμπεριφορά των παρακείμενων ακτών, καθώς οι πάσσαλοι καλύπτουν πολύ μικρή επιφάνεια του θαλάσσιου πυθμένα.

Επομένως, οι επιπτώσεις χαρακτηρίζονται ως **μη-σημαντικές** τόσο κατά την φάση κατασκευής όσο και κατά την φάση λειτουργίας του έργου.

## 9.5 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Το υπό μελέτη έργο δεν εμπίπτει εντός περιοχών που είναι χαρακτηρισμένες ως Ειδικές Ζώνες Διατήρησης (ΕΖΔ) και Ζώνες Ειδικής Προστασίας με βάση την Οδηγία 92/43.

Λόγω της απόστασης από τις περιοχές του δικτύου Natura 2000 και της μη αλληλεπίδρασης μεταξύ τους, το υπό μελέτη έργο δεν αναμένεται σε καμία περίπτωση να:

- Προκαλέσει καταστροφή οικοτόπου της οδηγίας 92/43/ΕΟΚ.
- Προκαλέσει βλάβη στις οικολογικές λειτουργίες των εν λόγω οικοτόπων.
- Προκαλέσει βλάβη στη συνεκτικότητα του δικτύου Natura 2000 είτε να παρουσιαστούν φαινόμενα κατακερματισμού οικοσυστημάτων.
- Προκαλέσει σημαντική μείωση του πληθυσμού κάποιου είδους της πανίδας ή χλωρίδας της περιοχής.
- Προκαλέσει εξαφάνιση σπάνιων ειδών, άμεσα ή έμμεσα

Εντός της περιοχής μελέτης επίσης δεν απαντώνται περιοχές όπως:

- Υγροτοπική περιοχή Ramsar
- Εθνικά Πάρκα
- Καταφύγια Άγριας Ζωής (ΚΑΖ)
- Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους (ΤΙΦΚ)
- Άλλα κρίσιμα σημεία & οικοσυστήματα

### 9.5.1 Επιπτώσεις στο χερσαίο φυσικό περιβάλλον

#### Φάση Κατασκευής

Όπως έχει προαναφερθεί για την εγκατάσταση του χερσαίου αγωγού έως και την είσοδό του στο μετρητικό σταθμό καθορίζεται Ζώνη Προστασίας του χερσαίου αγωγού για την παραχώρηση απλής χρήσης. Προς την πλευρά της ασφάλειας έχει επιλεχθεί η εργασία του αγωγού να ανέλθει σε 20m εκατέρωθεν του άξονά του σχεδόν σε όλο το μήκος του αγωγού, πέραν ενός πολύ μικρού τμήματος (περί των 100m) που λόγω της μορφολογίας και των αρχαιολογικών δεσμεύσεων κρατείται από τη μία πλευρά του αγωγού ζώνη περί τα 5-8m. Η ως άνω Ζώνη είναι προς την κατεύθυνση της προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος, καθώς ορίζοντας συγκεκριμένη ζώνη εργασίας στην ουσία οριοθετείται η περιοχή επέμβασης ελαχιστοποιώντας την όχληση στο ευρύτερο φυσικό περιβάλλον της περιοχής.



Η περιοχή επέμβασης είναι δασική και όπως αναφέρεται και αναλυτικά στο Κεφάλαιο 8.6 της παρούσας το χερσαίο περιβάλλον της περιοχής επέμβασης αφορά το τυπικό φυσικό περιβάλλον μιας χερσαίας περιοχής πλησίον οικιστικών και βιομηχανικών επεμβάσεων και δεν περιλαμβάνει κάποιο προστατευόμενο είδος χλωρίδας ή πανίδας. Συνεπώς αναμένεται κάποια επίπτωση στο φυσικό περιβάλλον της περιοχής, η οποία είναι τοπική περιορισμένη και δύναται με τα κατάλληλα αντισταθμιστικά μέτρα που προβλέπονται από την κείμενη δασική νομοθεσίας (μελέτη αναδάσωσης σε άλλη περιοχή ίσης επέμβασης με την περιοχή επέμβασης, τυχόν μελέτες αποκατάστασης).

Συμπερασματικά, οι επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής επέμβασης κατά τη κατασκευή των έργων εκτιμώνται ως ασθενείς αρνητικές, μακρυχρόνιες, μερικώς αναστρέψιμες με τη λήψη κατάλληλων μέτρων, τοπικά περιορισμένες και συνεπώς **μη-σημαντικές**.

#### Φάση Λειτουργίας

Κατά τη λειτουργία των έργων δεν υφίστανται επιπτώσεις στο χερσαίο φυσικό περιβάλλον. Συνεπώς, οι επιπτώσεις από την κατασκευή των προτεινόμενων παρεμβάσεων αξιολογούνται ως **ουδέτερες**.

### **9.5.2 Επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον**

#### Φάση Κατασκευής

Οι επιπτώσεις στο θαλάσσιο οικοσύστημα της περιοχής και ιδιαίτερα στη θαλάσσια πανίδα κατά την φάση κατασκευής του λιμενικού έργου εντοπίζονται μόνο στις εργασίες κατασκευής. Δεν αναμένεται να προκύψει ανάγκη θαλάσσιας απόρριψης σημαντικής ποσότητας βυθοκορημάτων. Ειδικότερα αναμένεται:

1. Η αλλοίωση της υφιστάμενης κατάστασης του πυθμένα λόγω της κατασκευής των λιμενικών έργων.
2. Η διατάραξη των φυσικοχημικών παραμέτρων του θαλάσσιου νερού (αυξημένη θολερότητα και συγκέντρωση αιωρούμενων σωματιδίων) λόγω των κατασκευαστικών εργασιών.

Κατά την κατασκευή της εγκατάστασης του πλωτού σταθμού, οι επιπτώσεις αυτές θα περιοριστούν χωρικά στη θέση των έργων, όπου αναμένονται να είναι μεσαίας έντασης, ανάλογα με τη φύση των εκάστοτε κατασκευαστικών εργασιών, ενώ θα εξασθενούν σταδιακά σε μικρή ακτίνα γύρω από αυτό.

Επιπροσθέτως, οι επιπτώσεις αυτές θα αρθούν με την ολοκλήρωση των έργων κατασκευής, οπότε θα αρχίσει και η αποκατάσταση της ισορροπίας των θαλασίων βιοκοινωνιών, καθώς θα αναβαθμιστεί και πάλι η θαλάσσια περιοχή και θα διαμορφωθούν οι κατάλληλες συνθήκες για τον σταδιακό επανεποικισμό του θαλάσσιου ενδιαιτήματος.

Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι σύμφωνα με την Υποβρύχια Βιολογική Έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της Μελέτης, στην προτεινόμενη θέση του έργου δεν παρατηρούνται λιβάδια Ποσειδωνίας (Κεφ. **Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.**).

Συμπερασματικά, η κατασκευή των προτεινόμενων έργων για την κατασκευή του Ανεξάρτητου Συστήματος Φυσικού Αερίου, αναμένεται να προκαλέσει περιορισμένης έκτασης μόνιμες μεταβολές στη σύνθεση των θαλάσσιων βιοκοινωνιών στην ευρύτερη περιοχή, λόγω κυρίως του μικρού εμβαδού κατάληψης των κατασκευών. Δεδομένου μάλιστα ότι πρόκειται για μία περιοχή όπου υφίσταται μακροχρόνια ανθρώπινη παρουσία και ήδη λιμενική δραστηριότητα λόγω των εγκαταλελειμμένων εγκαταστάσεων της εταιρείας Lafarge (ΑΓΕΤ), εκτιμάται ότι η αναπόφευκτη προσωρινή διατάραξη της θαλάσσιας χλωρίδας και πανίδας που θα προκληθεί στην άμεση περιοχή των έργων δεν είναι ιδιαίτερα σημαντική.

Συμπερασματικά, οι επιπτώσεις στα είδη της θαλάσσιας πανίδας από την κατασκευή του προτεινόμενου έργου εκτιμώνται ως βραχυπρόθεσμες, τοπικά περιορισμένες, μερικώς αναστρέψιμες με τη λήψη κατάλληλων μέτρων και συνεπώς **μη-σημαντικές**.

#### Φάση Λειτουργίας

Κατά την φάση λειτουργίας αναμένεται μικρή αύξηση της κίνησης των πλοίων, για την τροφοδότηση του FSRU με ΥΦΑ.

Ειδικότερα, ο αναμενόμενος αριθμός πλοίων που θα προσεγγίζουν την εγκατάσταση για την τροφοδοσία του FSRU με ΥΦΑ θα είναι 50 ανά έτος. Ο κύριος τύπος των πλοίων που θα προσεγγίζουν την εγκατάσταση θα είναι LNG carriers.

Είναι δυνατό συνεπώς να προκληθούν έμμεσα επιβαρυντικές επιπτώσεις που σχετίζονται με την ενδεχόμενη αλλοίωση των χαρακτηριστικών του θαλασσινού νερού και της ποιότητας των ιζημάτων του πυθμένα, λόγω της λειτουργίας των μηχανών των πλοίων, αλλά και μιας σειράς δραστηριοτήτων ατυχηματικού – περιστασιακού χαρακτήρα, όπως η ατυχηματική απόρριψη μικροποσοτήτων λυμάτων από τα σκάφη στη θάλασσα ή η πιθανή ατυχηματική διαρροή από τα σκάφη στη θάλασσα καυσίμων, λιπαντικών κλπ.

Οι επιπτώσεις στην άμεση περιοχή της προτεινόμενης εγκατάστασης αναμένεται να έχουν περιορισμένη χωρική εξάπλωση, μικρή ένταση και κυρίως περιστασιακό χαρακτήρα.

Για το μελετώμενο έργο, η πιθανότητα ατυχηματικής ρύπανσης είναι μειωμένη, κυρίως γιατί δεν αναμένεται καμία μορφή διαχείρισης αποβλήτων πλοίων στην εγκατάσταση καθώς και εργασιών συντήρησης.

Επίσης, δεν αναμένεται ζήτημα μειωμένης κυκλοφορίας και ανανέωσης του νερού, με τον σχεδιασμό των έργων να επιτρέπει την ανανέωση των υδάτων και κατ' επέκταση στη διατήρηση της ποιότητάς τους. Συνεπώς κατά τη λειτουργία του Ανεξάρτητου Συστήματος Φυσικού Αερίου 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, με προφανείς αρνητικές επιπτώσεις για το θαλάσσιο οικοσύστημα. 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.

Συμπερασματικά, οι επιπτώσεις στα είδη θαλάσσιας πανίδας από τη λειτουργία του προτεινόμενου έργου εκτιμώνται ως ασθενείς αρνητικές, μακροχρόνιες, μερικώς αναστρέψιμες με τη λήψη κατάλληλων μέτρων, τοπικά περιορισμένες και συνεπώς **μη-σημαντικές**.

## 9.6 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

### 9.6.1 Επιπτώσεις κατά τη φάση κατασκευής

Η κατασκευή του εξεταζόμενου από την παρούσα έργου δύναται να επιφέρει προσωρινές επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον εξεταζόμενο τομέα του περιβάλλοντος (προσωρινές, μόνιμες). Ειδικότερα, οι βασικές επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον αφορούν τα κάτωθι:

- Χωροταξικός σχεδιασμός - χρήσεις γης: Όπως αναλύθηκε στο κεφ. 5 της παρούσας το σύνολο του έργου είναι σύμφωνο με το χωροταξικό σχεδιασμό και τις χρήσεις γης της περιοχής. Κατά την κατασκευή θα υπάρξει κατάληψη Ζώνη Προστασίας του αγωγού σε 20m εκατέρωθεν του άξονά του σχεδόν σε όλο το μήκος του αγωγού. Στο θαλάσσιο χώρο θα υπάρχει κατάληψη ζώνης σε κατάλληλο πλάτος πέριξ των υποθαλάσσιων αγωγών.
- Διάρθρωση και λειτουργία του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος: Κατά τη φάση κατασκευής του έργου θα υπάρξουν περιορισμένες αρνητικές επιπτώσεις στην ευρύτερη περιοχή που αφορούν οχλήσεις από την κίνηση εργοταξιακών μηχανημάτων. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η όχληση χωροθετείται σε περιοχές μακριά από κατοικίες καθώς και ότι η διάρκεια των εργασιών κατασκευής δεν ξεπερνάει τους μερικούς μήνες, ανά τμήμα κατασκευής, οι επιπτώσεις αυτές αξιολογούνται μικρές.
- Πολιτιστική κληρονομιά: Στην περιοχή του έργου δεν υπάρχουν κηρυγμένα μνημεία αλλά τμήμα της Ζώνης προστασίας του χερσαίου αγωγού γειτνιάζει με τα νότια όρια του αρχαιολογικού χώρου «Σωρός, Μαγνησίας». Δεδομένου ότι η γειτνίαση αφορά στη Ζώνη Προστασίας του αγωγού και η οποία αφορά σε Ζώνη που οριοθετείται κατ ουσία για λόγους ασφάλειας για την ομαλή κατασκευή του έργου και αυτή έπειτα από την κατασκευή του χερσαίου αγωγού θα παραμείνει μόνο για λόγους προστασίας του αγωγού χωρίς περεταίρω επεμβάσεις, οι επιπτώσεις αυτές αξιολογούνται μικρές.

Συμπερασματικά, οι επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον της περιοχής επέμβασης των έργων εκτιμώνται ως ασθενείς αρνητικές, βραχυχρόνιες, μερικώς αναστρέψιμες με τη λήψη κατάλληλων μέτρων, τοπικά περιορισμένες και συνεπώς **μη-σημαντικές**.

### 9.6.2 Επιπτώσεις κατά την φάση λειτουργίας

Η διάρθρωση και λειτουργία του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος θα επηρεαστεί από τους περιοριστικούς όρους όσον αφορά την ελάχιστη απόσταση από τον αγωγό για επεμβάσεις. Παρόλα αυτά στην άμεση περιοχή δεν υπάρχουν οικιστικές δραστηριότητες.

Ο υποθαλάσσιος αγωγός δεν δύναται να επηρεάσει το ανθρωπογενές περιβάλλον. Το ίδιο ισχύει και για τη λειτουργία της πλωτής μονάδας.

Συμπερασματικά, οι επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον από τη λειτουργία των έργων εκτιμώνται ως ασθενείς αρνητικές, μακροχρόνιες, μερικώς αναστρέψιμες με τη λήψη κατάλληλων μέτρων, τοπικά περιορισμένες και συνεπώς **μη-σημαντικές**.

## 9.7 ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Η κατασκευή και λειτουργία του υπό μελέτη έργου, σε γενικές γραμμές επηρεάζει θετικά το κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον της περιοχής, δεδομένου ότι συντελεί:

- ✓ Στη διατήρηση και ενδεχομένως αύξηση των υπαρχουσών θέσεων εργασίας σε δύσκολες κοινωνικο-οικονομικά συνθήκες
- ✓ Υλοποίηση μια βιώσιμης οικονομικά δραστηριότητας που θα συμβάλει στην ενίσχυση του τοπικού εισοδήματος με λήψη παράλληλα των απαραίτητων μέτρων για την προστασία του περιβάλλοντος, στο πλαίσιο της βιώσιμης και αειφόρου ανάπτυξης
- ✓ Τη δυνατότητα ανάπτυξης άλλων δραστηριοτήτων λόγω της αύξησης του εισοδήματος στην ευρύτερη περιοχή
- ✓ Ανάπτυξη δραστηριότητας συμβατής με τις κατευθύνσεις του χωροταξικού σχεδιασμού τόσο σε εθνικό, όσο σε ειδικό και σε περιφερειακό επίπεδο.
- ✓ Στη σταθεροποίηση και ανάπτυξη της περιφερειακής και εθνικής οικονομίας
- ✓ Συνάδει απόλυτα με την ενίσχυση των έργων οικονομικής ανάπτυξης της ευρύτερης περιοχής
- ✓ Συνάδει απόλυτα με τους στόχους που έχουν τεθεί με το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ)

Σημειώνεται ότι η εταιρεία MEDITERRANEAN GAS στο πλαίσιο εφαρμογής της κοινωνικής της πολιτικής και με κύρια κατεύθυνση την ενίσχυση και διατήρηση της κοινωνικής συνοχής, εστιάζει:

- Στην ενίσχυση της τοπικής απασχόλησης: Στόχος της εταιρείας είναι η πλειοψηφία του ανθρώπινου δυναμικού της να προέρχεται από τοπικούς πληθυσμούς. Η πρακτική της είναι να συμπεριλαμβάνονται στις διοικητικές ομάδες των Τομέων Επιχειρηματικής Δραστηριότητας ανώτερα στελέχη που προέρχονται από τις τοπικές κοινότητες, ώστε να βελτιώνει την ικανότητα της να κατανοεί τις ιδιαίτερες ανάγκες της κάθε περιοχής. Προς αυτήν την κατεύθυνση, η MEDITERRANEAN GAS προσπαθεί να καλύπτει τις ανάγκες της σε προσωπικό μέσω της τοπικής αγοράς εργασίας..
- Στην ενίσχυση των δεσμών της με τις κοινότητες μέσα στις οποίες θα λειτουργεί καθημερινά.

- Στην ανάπτυξη της τοπικής οικονομίας: Αρχή όλων των Τομέων Επιχειρηματικής Δραστηριότητας της εταιρείας αποτελεί η προτεραιότητα της επιλογής των τοπικών προμηθευτών, σύμφωνα με τις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες τους.

Επομένως, οι επιπτώσεις από τη κατασκευή και λειτουργία του έργου στο οικονομικό και κοινωνικό περιβάλλον και στην απασχόληση εκτιμώνται ως **θετικές**, άμεσες, μακροχρόνιες.

## 9.8 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ

### 9.8.1 Επιπτώσεις κατά τη φάση κατασκευής

Αναφορικά με τις τεχνικές υποδομές που θα υπάρξουν διασταυρώσεις με το χερσαίο αγωγό (δρόμοι, τυχόν υπόγεια καλώδια) θα ληφθούν όλες οι άδειες και θα εκπονηθούν σχετικές μελέτες κατά τη φάση του λεπτομερούς σχεδιασμού του Έργου. Τονίζεται, ότι όλες οι τεχνικές υποδομές θα λειτουργούν κανονικά κατά τη φάση κατασκευής.

Αναφορικά με το εργοτάξιο του έργου αυτό χωροθετείται πλησίον του νέου PRMS και αφορά μια προσωρινή κατασκευή για μικρή χρονική διάρκεια, ενώ η περιοχή επέμβασης αυτού θα αποκατασταθεί πλήρως έπειτα από την εκπόνηση και έγκριση σχετικών μελετών, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

Τα θαλάσσια έργα δεν σχετίζονται με κάποια τεχνική υποδομή.

Συνοψίζοντας τα παραπάνω η επίπτωση στις τεχνικές υποδομές της περιοχής κατά τη φάση κατασκευής αξιολογείται ως **μη – σημαντική**.

### 9.8.2 Επιπτώσεις κατά την φάση λειτουργίας

Το σύνολο των έργων δεν επιφέρει αρνητικές επιπτώσεις σε τεχνικές υποδομές κατά τη λειτουργία του, αντιθέτως ο σκοπός του έργου είναι η προμήθεια φυσικού αερίου στη χώρα προς την κατεύθυνση των επιταγών της εποχής αλλά και της κλιματικής αλλαγής.

Επομένως, οι επιπτώσεις από τη κατασκευή και λειτουργία του έργου στις τεχνικές υποδομές εκτιμώνται ως **θετικές**, άμεσες, μακροχρόνιες.

## 9.9 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Η κατασκευή και λειτουργία των έργων δεν σχετίζεται με άλλες ανθρωπογενείς πιέσεις στην περιοχή. Συνεπώς, οι επιπτώσεις από τη κατασκευή και λειτουργία των προτεινόμενων παρεμβάσεων αξιολογούνται ως **ουδέτερες**.

## 9.10 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ

### ■ Νομοθετικό πλαίσιο για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα

Το βασικό θεσμικό πλαίσιο, στο οποίο περιγράφονται οι απαιτήσεις για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και καθαρότερο αέρα στην Ευρώπη είναι η Οδηγία 2008/50/ΕΚ, όπως



αυτή τροποποιήθηκε με την οδηγία 2015/1480/ΕΕ. Πλέον των ως άνω αναφερόμενων Οδηγιών, λαμβάνονται υπόψη και οι εθνικές νομοθεσίες που τις ενσωματώνουν, ήτοι:

- ✓ ΚΥΑ ΗΠ 14122/549/Ε.103/11 για τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 174505/607/17
- ✓ και η ΚΥΑ 22306/1075/Ε103/07 για τον καθορισμό ορίων εκτίμησης των συγκεντρώσεων αερίων ρύπων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2004/107/ΕΚ, όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 174505/607/17

Σημειώνεται ότι, η ανωτέρω νομοθεσία αναφέρεται στην ανθρώπινη παρουσία σε οικισμούς, ενώ ως οικισμό ορίζει ζώνες αστικού χαρακτήρα άνω των 250.000 κατοίκων. Παρόλα αυτά, στην παρούσα μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων η ποιότητα του αέρα με κριτήριο την προστασία της ανθρώπινης υγείας αξιολογήθηκε, σε όλα τα σημεία που υπάρχει συσσωρευμένη ανθρώπινη παρουσία.

Επιπλέον, σύμφωνα με την παράγραφο 2 του Παραρτήματος ΙΙΙ της ΚΥΑ ΗΠ 14122/549/Ε.103/11 δεν γίνεται εκτίμηση της συμμόρφωσης ως προς τις οριακές τιμές για την προστασία της ανθρώπινης υγείας:

- ✓ σε τοποθεσίες που βρίσκονται εντός περιοχών στις οποίες το κοινό δεν έχει πρόσβαση και δεν υπάρχουν σταθερές κατοικίες
- ✓ σύμφωνα με το άρθρο 2 παράγραφος 1, σε χώρους εργοστασίων ή βιομηχανικές εγκαταστάσεις στις οποίες ισχύουν όλες οι συναφείς διατάξεις που αφορούν την υγεία και την ασφάλεια στην εργασία
- ✓ στα οδοστρώματα και στα κεντρικά διαζώματα των οδών, εκτός από τα σημεία από τα οποία οι πεζοί έχουν πρόσβαση στο κεντρικό διάζωμα.

Ως εκ τούτου στον πίνακα που ακολουθεί παρατίθενται οι οριακές τιμές που ορίζει η κείμενη νομοθεσία στο Παράρτημα ΧΙ της ΚΥΑ ΗΠ 14122/549/Ε.103/11, αλλά και στο ΠΔ 90/1999 - όπως ισχύει- προκειμένου να αποφεύγονται, να προλαμβάνονται οι επιβλαβείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, στη βλάστηση και τα οικοσυστήματα.

<b>ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ</b>	
<b>Τιμές ορίων για το διοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub>)</b>	
<b>Μέση ωριαία τιμή</b> , να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 18 φορές το χρόνο	200 µg/m <sup>3</sup>
<b>Μέση ετήσια τιμή</b>	40 µg/m <sup>3</sup>
<b>Τιμές ορίων για αιωρούμενα σωματίδια (PM<sub>10</sub>)</b>	
<b>Μέση ημερήσια τιμή</b> , να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 35 φορές το χρόνο	50 µg/m <sup>3</sup>
<b>Μέση ετήσια τιμή</b>	40 µg/m <sup>3</sup>
<b>Τιμές ορίων για το μονοξείδιο του άνθρακα (CO)</b>	
<b>Μέγιστος ημερήσιος μέσος όρος οκταώρου</b> <sup>6</sup>	10 mg/m <sup>3</sup> (10.000 µg/m <sup>3</sup> )
<b>ΚΡΙΣΙΜΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΗΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ</b>	
<b>Τιμές ορίων για τα οξείδια του αζώτου (NO<sub>x</sub>)</b>	
<b>Ημερολογιακό έτος (Μέση ετήσια τιμή)</b>	30 µg/m <sup>3</sup>

<sup>6</sup> Η μέγιστη ημερήσια 8ωρη μέση τιμή συγκέντρωσης επιλέγεται εξετάζοντας τους κυλιόμενους 8ωρον μέσους όρους που υπολογίζονται από ωριαία στοιχεία και ενημερώνονται ανά ώρα. Κάθε ανάλογος υπολογιζόμενος 8ωρον μέσος όρος αντιστοιχεί στην ημέρα κατά την οποία λήγει, δηλαδή η πρώτη περίοδος υπολογισμού για μία ημέρα είναι η περίοδος από τις 17:00 της προηγούμενης μέχρι τις 01:00 εκείνης της ημέρας· η τελευταία περίοδος υπολογισμού οιασδήποτε ημέρας είναι η περίοδος από τις 16:00 έως τις 24:00 της ημέρας αυτής.

#### ■ Μέθοδος αξιολόγησης της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα – Δεδομένα υποβάθρου

Στα πλαίσια εκπόνησης της παρούσας Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων αξιολογείται η ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα της περιοχής μελέτης με Μοντέλο Διασποράς Αέριων Ρύπων (η οποία επισυνάπτεται σε Παράρτημα στην παρούσα μελέτη). Η ανάλυση και εκτίμηση της διασποράς για τους παραγόμενους ρύπους της δραστηριότητας πραγματοποιήθηκε με το μοντέλο της εταιρίας Lakes Environmental η οποία παρέχει μία σειρά από υπολογιστικές λύσεις για την ατμοσφαιρική ρύπανση. Συγκεκριμένα έγινε χρήση του AERMOD View που προσφέρει ένα ευρύ φάσμα υπολογιστικών και χωρικών δυνατοτήτων και είναι κατάλληλο για σύνθετα σενάρια ρύπανσης από πολλαπλές πηγές.

Για την ορθότερη και πληρέστερη αξιολόγησης της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα ώστε να αποτιμηθεί η ποιότητα του αέρα στην περιοχή μελέτης βάσει της υφιστάμενης κατάστασης αυτής και των τυχόν επιβαρύνσεων της, πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της εκπόνησης του Μοντέλου Διασποράς Αέριων Ρύπων εκτεταμένη διερεύνηση των διαθέσιμων ατμοσφαιρικών δεδομένων στην περιοχή του Βόλου.

Ο Βόλος είναι η έκτη μεγαλύτερη πόλη της Ελλάδας με την τρίτη μεγαλύτερη βιομηχανική περιοχή. Το λιμάνι του Βόλου είναι το τρίτο μεγαλύτερο λιμάνι στην Ελλάδα. Ο Βόλος είναι ένα παράδειγμα μίας μεσαίου μεγέθους πόλης που χαρακτηρίζεται από πληθυσμιακές μετακινήσεις και υψηλή εκβιομηχάνιση τις τελευταίες δεκαετίες, γεγονός που έχει αντίκτυπο στην ποιότητα του αέρα της περιοχής. Σε περιοχές που θεωρούνται επιβαρυμένες από εκπομπές αέριων ρύπων από διάφορες ανθρωπογενείς πηγές (π.χ. μέσα μεταφοράς, βιομηχανική δραστηριότητα, κεντρική θέρμανση κ.α.) οι συγκεντρώσεις των αέριων ρύπων στην ατμόσφαιρα παρουσιάζουν διακυμάνσεις σε ωριαία, ημερήσια και εποχιακή χρονική κλίμακα. Η πλωτή μονάδα αποθήκευσης και επαναεριοποίησης ΥΦΑ (FSRU) βρίσκεται εκτός αστικού κλοιού, ωστόσο σε περιοχή με ανθρωπογενή δραστηριότητα.

Συνεπώς, χρησιμοποιήθηκαν οι συγκεντρώσεις υποβάθρου των υπό μελέτη ατμοσφαιρικών ρύπων για την περιοχή ως επιπλέον δεδομένα εισόδου στο μοντέλο διασποράς AERMOD, συμπεριλαμβάνοντας τους ρύπους που προέρχονται από πηγές εκπομπών της περιοχής μελέτης, όπως τις μεταφορές (λιμάνι Βόλου, αεροδρόμιο Νέας Αγχιάλου, οδικές, κλπ.), τη βιομηχανική και βιοτεχνική δραστηριότητα (ΑΓΕΤ ΗΡΑΚΛΗΣ, κλπ.), την αγροτική δραστηριότητα και την επίδραση της πόλης του Βόλου. Η συλλογή των δεδομένων υποβάθρου για την περιοχή μελέτης πραγματοποιήθηκε μέσω της υπηρεσίας CAMS του Ευρωπαϊκού συστήματος Γεωσκόπησης Copernicus.

Αυτά που χρησιμοποιήθηκαν ως δεδομένα εισόδου στο μοντέλο AERMOD για την προσομοίωση των συνθηκών υποβάθρου στην περιοχή μελέτης είναι τα REANALYSIS δεδομένα που προέκυψαν μέσω του Ensemble CAMS. Τα πιστοποιημένα δεδομένα που είναι διαθέσιμα αφορούν το διάστημα από το 2012 έως και το 2016. Γι' αυτό και χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα του 2016 ως τα πιο πρόσφατα, προκειμένου να δομηθεί ένα ρεαλιστικό background, τόσο σε χωρική όσο και σε χρονική διάσταση. Στην παρούσα μελέτη τα REANALYSIS δεδομένα υποβάθρου περιλαμβάνουν ωριαίες μετρήσεις ατμοσφαιρικών ρύπων στην επιφάνεια της περιοχής μελέτης για την υπό μελέτη χρονική περίοδο.

Συμπληρωματικά και για λόγους επαλήθευσης/σύγκρισης των αποτελεσμάτων υποβάθρου, πραγματοποιήθηκε στατιστική ανάλυση και πιστοποίηση των δεδομένων με τη βοήθεια διαθέσιμων μετρήσεων από τον επίγειο σταθμό μέτρησης αέριας ρύπανσης του ΕΔΠΑΡ (Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης) στο Βόλο. Ο συγκεκριμένος σταθμός (ΒΟΛΟΣ-2) μετρήσεων αέριας ρύπανσης είναι αυτός (εκ των δύο στην ευρύτερη περιοχή) που βρίσκεται πλησιέστερα στην περιοχή μελέτης, παρέχει πρόσφατη διαθεσιμότητα μετρήσεων όλων των υπό μελέτη ρύπων και είναι και μέσα στην περιοχή μελέτης του μοντέλου διασποράς.

Τέλος, το παραγόμενο αρχείο με τα δεδομένα υποβάθρου σε εποχιακή και ετήσια κλίμακα εισάχθηκε στο μοντέλο AERMOD, το οποίο με αυτό τον τρόπο παρήγαγε τις μεταβολές στις συγκεντρώσεις υποβάθρου των υπό μελέτη ατμοσφαιρικών ρύπων.

Παρακάτω παρουσιάζεται η στατιστική ανάλυση των διαθέσιμων μετρήσεων από τον κοντινότερο στην περιοχή μελέτης επίγειο σταθμό μέτρησης (Βόλος-2, γεωγραφικό μήκος: 22,9239 και γεωγραφικό πλάτος: 39,3584) του ΕΔΠΑΡ-ΚΜ (Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης Αέριας Ρύπανσης) για το έτος 2021. Ο σταθμός Βόλος-2 (περιαστικός υποβάθρου με υψόμετρο 6 m-asl) έχει εγκατασταθεί στο Βόλο από το 2020 από την Περιφέρεια Θεσσαλίας. Δεδομένου ότι το 2020 είναι μία χρονιά, λόγω της πανδημίας του κορονοϊού (COVID19) και τα περιοριστικά μέτρα που ελήφθησαν από την κυβέρνηση (π.χ. απαγόρευση κυκλοφορίας, ελάττωση εκπομπών από οχήματα και βιομηχανίες, μείωση παραγωγικών δραστηριοτήτων), της οποίας οι μετρήσεις δεν θεωρούνται ενδεικτικές της ποιότητας του αέρα και των κλιματικών μεταβολών στην περιοχή. Συνεπώς, η παρακάτω στατιστική ανάλυση αφορά το πιο πρόσφατο έτος, 2021, για το οποίο υπάρχει και διαθεσιμότητα για όλους τους υπό μελέτη ατμοσφαιρικούς ρύπους.

**Πίνακας 9.3 Μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις ατμοσφαιρικών ρύπων για το σταθμό μέτρησης του ΕΔΠΑΡ-ΚΜ στο Βόλος-2 για το 2021**

ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΡΥΠΟΙ	Μέσες ετήσιες τιμές	Υπερβάσεις ορίων
CO (mg/m <sup>3</sup> )	0,5	-
NO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	10	0
PM <sub>10</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	28	0

**Πίνακας 9.4 Μέσες μηνιαίες συγκεντρώσεις ατμοσφαιρικών ρύπων για το σταθμό μέτρησης του ΕΔΠΑΡ-ΚΜ στο Βόλος-2 για το 2021**

ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΡΥΠΟΙ	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
CO (mg/m <sup>3</sup> )	0,4	0,3	0,2	0,2	0,5	1,8	1,7	0,7	0,1	0,1	0,1	0,1
NO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	15		18	20	9	3	7	10	7	6	10	8
PM <sub>10</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	34	40	26	25	21	25	29	31	25	27	40	27

**Πίνακας 9.5 Μέσες συγκεντρώσεις για CO και NO<sub>2</sub> (τιμές σε ωριαία βάση)**

	CO (mg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )
Μέγιστη τιμή	3,2 (2,7 σε 8ωρη βάση)	82
Διάμεση τιμή	0,1	8
% διαθεσιμότητα	91,8	75,7
Υπερβάσεις ορίων	(0)	0

**Πίνακας 9.6 Στατιστικά στοιχεία για PM<sub>10</sub> (τιμές σε 24ωρη βάση)**

	PM <sub>10</sub> (μg/m <sup>3</sup> )
Μέγιστη τιμή	87
Διάμεση τιμή	25
% διαθεσιμότητα	96,7
Υπερβάσεις ορίων	0

Συμπληρωματικά παρουσιάζονται τα στατιστικά αποτελέσματα από τις μετρήσεις NO<sub>2</sub> και PM<sub>10</sub> για το χρονικό διάστημα 1/12/2020-20/11/2021, όπως αυτά προέκυψαν από την ανάλυση των μετρήσεων στην περιοχή του εμπορικού λιμένα Βόλου από την υπηρεσία μέτρησης ατμοσφαιρικών αέριων ρύπων που παρέχει ο Οργανισμός Λιμένος Βόλου (ΟΛΒ). Ο σταθμός μέτρησης είναι εγκαταστημένος σε οικίσκο που διατέθηκε από την ΟΛΒ Α.Ε. και βρίσκεται στο δυτικό άκρο της περιοχής του λιμένα. Τα δεδομένα των μετρήσεων δημοσιοποιούνται σε 3μηνη και 6μηνη βάση με τη μορφή περιοδικών Εκθέσεων και αποτυπώνουν σε μεγάλο βαθμό τις λιμενικές δραστηριότητες, όχι όμως τις .

**Πίνακας 9.7 Στατιστικά στοιχεία για NO<sub>2</sub> και PM<sub>10</sub> από ΟΛΒ**

ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΡΥΠΟΙ	Μέση ωριαία τιμή	Μέση ημερήσια τιμή
NO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	20,76	
PM <sub>10</sub> (μg/m <sup>3</sup> )		26,6

### 9.10.1 Επιπτώσεις κατά τη φάση κατασκευής

Κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων του υπό μελέτη έργου αναμένεται να εκπέμπονται σωματίδια σκόνης από τη διακίνηση των χωμάτων, και ρύποι από τη λειτουργία των μηχανημάτων και των οχημάτων, ενώ και κάποιες εκπομπές θα προκύψουν από τη κυκλοφορία των οχημάτων στην περιοχή που θα εκτελούνται τα έργα. Σημειώνεται, επίσης ότι η φάση κατασκευής αναμένεται να διαρκέσει 18 με 24 μήνες, γεγονός που καθιστά τις αέριες εκπομπές μη μόνιμες σε αντίθεση με την ανάλυση διασποράς που προηγήθηκε και αφορά στη λειτουργία της πλωτής μονάδας αποθήκευσης και επαναεριοποίησης ΥΦΑ (FSRU).

Κατά την φάση της κατασκευής του έργου, οι πλειοψηφία των εκπομπών που αναμένεται να υπάρξουν στην ατμόσφαιρα εντοπίζονται κατά μήκος της χάραξης του αγωγού και προέρχονται από τις εργασίες εκσκαφής και μεταφοράς των χωματισμών, εδαφικών διαμορφώσεων και κάποιων κατασκευαστικών εργασιών.

Ο τύπος και ο αριθμός των μηχανημάτων και οχημάτων που θα χρησιμοποιηθούν σε ένα αντιπροσωπευτικό εργοτάξιο κατά την κατασκευή του έργου παρουσιάζονται στο ακόλουθο πίνακα, όπως επίσης και ο τύπος του καυσίμου που καταναλώνει. Πραγματοποιείται επίσης μία ποσοτική εκτίμηση των εκπομπών αερίων ρύπων από τις εργασίες κατασκευής και τη λειτουργία του εργοταξίου, που αναμένεται να διαρκέσουν 24 μήνες. Συγκεκριμένα, υπολογίζεται η λειτουργία των μηχανημάτων/οχημάτων για 8 ώρες την ημέρα και 240 ημέρες το έτος, ενώ το ποσοστό λειτουργίας ανά έτος κάθε μηχανήματος κυμαίνεται από 5 έως 30%.

**Πίνακας 9.8 Κατανάλωση των μηχανημάτων εργασιών κατασκευής**

A/A	ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΚΑΥΣΙΜΟ	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΘΕ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΕ Σ ΗΜΕΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (tn)
1	Πρωθητήρες - γκρέιντερ	3	Diesel	100 lit/d ή 0,085 tn/d	96	24,48
2	Μπετονιέρες	2	Diesel	120 lit/d ή 0,102 tn/d	24	4,90
3	Μηχανικοί εκσκαφείς	2	Diesel	80 lit/d ή 0,068 tn/d	96	13,06
4	Αεροσυμπιεστές	2	Diesel	40 lit/d ή 0,034 tn/d	24	1,63
5	Ανατρεπόμενα	5	Diesel	80 lit/d ή 0,068 tn/d	144	48,96
6	Φορτωτές	4	Diesel	40 lit/d ή 0,034 tn/d	96	13,06
7	Αναμικτήρες σκυροδέματος	2	Diesel	17 lit/d ή 0,0145 tn/d	48	1,39
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ</b>						<b>107,48</b>

Οι ρύποι από την καύση diesel που εκπέμπονται κατά τη λειτουργία των εργοταξιακών μηχανημάτων είναι τα οξειδία του αζώτου (NOx), τα αιωρούμενα σωματίδια (PM10), το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) και οι πτητικές οργανικές ενώσεις εκτός μεθανίου (NMVOC). Οι συντελεστές εκπομπής εντοπίζονται από την απογραφή εκπομπών (EMEP/EEA) και χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό των συνολικών εκπομπών ανά ρύπο



**Πίνακας 9.9 Εκτίμηση των εκπομπών για τους ρύπους κατά την φάση κατασκευής**

A/A	ΡΥΠΟΙ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΕΚΠΟΜΠΗΣ (g/tn fuel)	ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΡΥΠΩΝ (kg)
1	Οξειδία του αζώτου (NOx)	1570	168,74
2	Αιωρούμενα σωματίδια (PM <sub>10</sub> )	116	12,47
3	Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)	6445	695,03
4	Πτητικές οργανικές ενώσεις εκτός μεθανίου (NMVOC)	536	57,61

Κατά την φάση της κατασκευής του έργου, οι εκπομπές που αναμένεται να εκλυθούν στην ατμόσφαιρα εντοπίζονται χωρικά κατά μήκος της χάραξης του αγωγού, από τον παράκτιο θάλαμο δικλίδων μέχρι τον σταθμό μέτρησης και ρύθμισης της πίεσης που καταλήγει ο χειρσαίος αγωγός και το παρακείμενο εργοτάξιο. Η εκτιμώμενη ποσότητα των εκπεμπόμενων ρύπων, όπως αποτυπώνεται στον παραπάνω πίνακα, είναι σχετικά μικρή για το διάστημα των 2 ετών που θα διαρκέσουν τα έργα και δεν αναμένεται να προκαλέσουν κάποια επίπτωση στους γειτονικούς οικισμούς και εν γένει στην ποιότητα της ατμόσφαιρας στην περιοχή μελέτης.

Ωστόσο, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και ο παράγοντας της επαεώρησης/παραγωγής της σκόνης στην περιοχή των έργων και στο εργοτάξιο. Αναφορικά με τη σκόνη που παράγεται από τις κατασκευαστικές δραστηριότητες, είναι γνωστό ότι οι μεγαλύτερες εκπομπές αιωρούμενων σωματιδίων οφείλονται κυρίως στην κονιοποίηση και τις αποξέσεις των επιφανειών των υλικών, εξαιτίας της εφαρμογής μηχανικής δύναμης πάνω τους, όπως π.χ. κινήσεις φορτηγών πάνω σε χαλαρό έδαφος. Οι ποσότητες εκπομπών σκόνης από τους δρόμους και τις μη ασφαλτοστρωμένες επιφάνειες ποικίλλουν, και κυρίως προέρχονται από τις εργασίες εκκαφής και μεταφοράς, τις εργασίες διαμόρφωσης, από τα φορτηγά οχήματα, από τα οχήματα βοηθητικών εργασιών καθώς επίσης και από τα οχήματα μεταφοράς του εργατοτεχνικού και διοικητικού προσωπικού. Η παραγωγή/επανεώρηση σκόνης οφείλεται στους ακόλουθους μηχανισμούς:

- Αποξέσεις και κονιοποίηση της επιφάνειας των υλικών που βρίσκονται στο εργοταξιακό μέτωπο. Η ποσότητα της παραγόμενης σκόνης είναι ανάλογη της ταχύτητας κίνησης των οχημάτων.
- Διάσπαση των εδαφικών υλικών που παρουσιάζουν μικρή συνοχή στη δομή τους.
- Διασκορπισμός μέρους ελαφρόκοκκων υλικών από τα οχήματα μεταφοράς χωματισμών.
- Διασκορπισμός μεγάλου μέρους των ελαφρών σωματιδίων του εδάφους λόγω των επικρατούντων ανέμων κατά τη διάρκεια της κατασκευής.

Ουσιαστικά ένα μεγάλο μέρος των αέριων ρύπων θα προέλθει από βαρύτερα αιωρούμενα σωματίδια, ως σκόνη. Οι ποσότητες εκπομπών σκόνης από τους δρόμους και τις μη ασφαλτοστρωμένες επιφάνειες ποικίλλουν. Από τα σωματίδια της σκόνης που εκλύονται κατά την διάρκεια εργασιών κατασκευής, αυτά που έχουν μέγεθος μεγαλύτερο από 30μm, έχουν διασπορά μόλις σε απόσταση λίγων μόνο μέτρων. Τα μικρότερα όμως παρασύρονται από τον αέρα και μεταφέρονται σε μεγαλύτερες αποστάσεις, ωστόσο σε περιορισμένο βαθμό καθώς αραιώνονται κατά τη μεταφορά τους.

Οι παραπάνω εκπομπές θα είναι μικρής διάρκειας και έντασης λόγω του ορισμένου χρόνου υλοποίησης και του σχετικά μικρού βάθους των εκσκαφών. Επίσης, δεδομένης της καλής ποιότητας της ατμόσφαιρας στην ευρύτερη περιοχή μελέτης όπως αποτυπώνεται και ως άνω στην παράγραφο με τα Δεδομένα Υποβάθρου, δεν αναμένονται υπερβάσεις των ορίων ποιότητας αέρα κατά τις εργασίες κατασκευής των υπό μελέτη έργων.

Συμπερασματικά, οι επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα κατά τη φάση κατασκευής των έργων εκτιμώνται ως ασθενείς αρνητικές, βραχυχρόνιες, μερικώς αναστρέψιμες με τη λήψη κατάλληλων μέτρων, τοπικά περιορισμένες και συνεπώς **μη-σημαντικές**.

### 9.10.2 Επιπτώσεις κατά τη φάση λειτουργίας

Η εκτίμηση της διασποράς κατά τη φάση λειτουργίας του έργου περιλαμβάνει διάφορα σενάρια που βασίζονται στην αντιπροσωπευτική λειτουργία της εγκατάστασης και ειδικότερα της πλωτής μονάδας αποθήκευσης και αεριοποίησης (FSRU). Ο συνολικός χρόνος για κάθε κύκλο προμήθειας, συμπεριλαμβανομένου και του χρόνου που απαιτείται για την προσέγγιση του πλοίου μεταφοράς ΥΦΑ, τον από πλοίο σε πλοίο έλεγχο της ζεύξης με το τερματικό, της εκφόρτωσης ΥΦΑ, της αποσύνδεσης από το τερματικό και της απομάκρυνσης του πλοίου μεταφοράς ΥΦΑ, εκτιμάται περίπου σε 30 έως 36 ώρες. Παράλληλα, η εκτίμηση για τον αριθμό των εκφορτώσεων ΥΦΑ ανά έτος κυμαίνεται σύμφωνα με το παρακάτω διάγραμμα με ορίζοντα το 2035. Για την αντιπροσωπευτικότερη αποτύπωση της διασποράς αέριων ρύπων επιλέχθηκε ο αριθμός των 30 εκφορτώσεων το έτος. Επομένως, η προσέγγιση των LNG carriers στον Παγασητικό δε θα ξεπερνά κατά μέσο όρο τις 30 φορές κατ' έτος, ένας αριθμός που είναι πολύ μικρός σε σχέση με την κίνηση στο λιμάνι του Βόλου και συνεισφέρει ελάχιστα στην αέρια ρύπανση που προέρχεται από τη ναυσιπλοΐα.

Επομένως, το σενάριο διασποράς αφορά κυρίως τη φάση εκφόρτωσης κατά την οποία το LNG carrier έχει προσεγγίσει το FSRU και βρίσκονται σε ταυτόχρονη λειτουργία ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός του FSRU και το LNG carrier που λειτουργεί εν στάση. Για την προσομοίωση θεωρείται ότι κατά την εκφόρτωση ΥΦΑ ο εξοπλισμός λειτουργεί, και άρα εκπέμπει, ταυτόχρονα, όπως και τα LNG Carriers (Main diesel generator engine - 11700 kW).

Η επιλογή του καυσίμου, ωστόσο, δημιουργεί σύνθετες συνθήκες που περιλαμβάνουν τη χρήση LNG ως βασικό καύσιμο για τον εξοπλισμό του FSRU και του Diesel ως δευτερεύον. Επομένως, γίνεται η παραδοχή ότι ο βασικός εξοπλισμός λειτουργεί με LNG και ο Συμπιεστής συμπληρωματικής λειτουργίας χρησιμοποιεί Diesel. Αναφορικά με το LNG carrier επιλέγεται ένα δυσμενές σενάριο της χρήσης Diesel Fuel Oil προκειμένου να μοντελοποιηθούν και παλαιότερης τεχνολογίας μεταφορικά πλοία.

Η συγκεκριμένη προσέγγιση βοηθά στο να προσδιοριστούν οι ρύποι που θα επιλεγούν για την προσομοίωση και οι οποίοι είναι: το Διοξείδιο του Αζώτου (**NO<sub>2</sub>**), τα Αιωρούμενα Σωματίδια (**PM<sub>10</sub>**) και το Μονοξείδιο του Άνθρακα (**CO**).

Τέλος, αναφορικά με τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των πηγών (καμινάδες – ύψος και διάμετρος εκπομπής) και προκειμένου να προσομοιωθεί μία αντιπροσωπευτική κατάσταση χρησιμοποιούνται στοιχεία από την βιβλιογραφία, ενώ οι λοιπές παράμετροι όπως ο ρυθμός εκπομπής υπολογίζεται με τη βοήθεια των απογραφών εκπομπών και τη διεθνή βιβλιογραφία.

Συγκεκριμένα, κατά τη διενέργεια του υπό εξέταση μοντέλου προσομοιώθηκε αναλυτικά, η διασπορά των αερίων ρύπων με την **χρήση μετεωρολογικών δεδομένων** σε ετήσια βάση<sup>7</sup>, με ημερήσια και ωριαία αναφορά και χωρική ανάλυση 4km x 4km, η οποία προτείνεται για σύνθετη μορφολογία και θαλάσσιο περιβάλλον, αποκλειστικά για την περιοχή μελέτης. Μέσω του μοντέλου AERMOD εκπονήθηκαν αναλυτικές εκτιμήσεις διασποράς για τις επικρατούσες μετεωρολογικές συνθήκες της περιοχής χρησιμοποιώντας εξελιγμένους αλγορίθμους και λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη και την **επίδραση της τοπογραφίας**, του ατμοσφαιρικού υποβάθρου και των χρήσεων γης της περιοχής μελέτης.

Ως εκ τούτου, για τις ανάγκες της εν λόγω μελέτης εξετάστηκε η διασπορά των αερίων ρύπων με τα ακόλουθα διακριτά σενάρια:

Σενάριο	Καύσιμο - Πηγές	Εξεταζόμενοι ρύποι	Προσδιορισμός λειτουργίας
FSRU	<b>LNG</b> Αντλίες βασικού φορτίου - 580 kW Αντλίες ψεκασμού - 30 kW Αντλία τροφοδοσίας LNG - 265 kW Συμπιεστής (Βασικής λειτουργίας) - 850 kW	Οξείδια του Αζώτου - NO <sub>x</sub> & Διοξείδιο του Αζώτου - NO <sub>2</sub>	Μέση ωριαία συγκέντρωση Μέση ετήσια συγκέντρωση
		Μονοξείδιο του Άνθρακα - CO	Μέγιστη ημερήσια συγκέντρωση οκταώρου
	<b>Diesel</b> Συμπιεστής (Συμπληρωματικής λειτουργίας) - 760 kW	<b>Αιωρούμενα Σωματίδια - PM<sub>10</sub></b>	Μέση ημερήσια συγκέντρωση Μέση ετήσια συγκέντρωση
LNG Carriers	<b>Diesel</b> Main diesel generator engine - 11700 kW	<b>Οξείδια του Αζώτου - NO<sub>x</sub> &amp; Διοξείδιο του Αζώτου - NO<sub>2</sub></b>	Μέση ωριαία συγκέντρωση Μέση ετήσια συγκέντρωση
		<b>Αιωρούμενα Σωματίδια - PM<sub>10</sub></b>	Μέση ημερήσια συγκέντρωση Μέση ετήσια συγκέντρωση
		<b>Οξείδια του Αζώτου - NO<sub>x</sub> &amp; Διοξείδιο του Αζώτου - NO<sub>2</sub></b>	Μέση ωριαία συγκέντρωση Μέση ετήσια συγκέντρωση

Η περιοχή μελέτης για την εκτίμηση της διασποράς ορίζεται ως μία περιοχή διαστάσεων 20km x 20km με κέντρο τον Πλωτό Τερματικό Σταθμό. Η περιοχή αυτή περιλαμβάνει το χερσαίο και θαλάσσιο μέρος που περιβάλλουν την εγκατάσταση με διακύμανση του υψόμετρου από το επίπεδο της θάλασσας και φτάνει και ξεπερνά τα 1.000m. Για την αποτύπωση της διασποράς σε όλο το εύρος της περιοχής μελέτης, το AERMOD χρησιμοποιεί εικονικούς αισθητήρες που ενσωματώνονται στο ανάγλυφο της περιοχής μελέτης και οπτικοποιούν τη διασπορά με ισορροπαντικές καμπύλες που υπολογίζουν τις συγκεντρώσεις των ρύπων διασποράς. Για την περίπτωση της περιοχής μελέτης (20km x 20km)

<sup>7</sup> Για την αντιπροσωπευτικότερη προσομοίωση χρησιμοποιήθηκαν οι μετεωρολογικές συνθήκες του 2022.

χρησιμοποιείται ένα πλέγμα από 10.000 αισθητήρες σε απόσταση 200m μεταξύ τους σε άξονα X και Y. Παράλληλα, προστέθηκαν 15 αισθητήρες σε οικισμούς και σημεία με ανθρώπινη παρουσία στην περιοχή μελέτης προκειμένου να καταγράφονται οι συγκεντρώσεις μέσα στον οικισμό (κεντροβαρικό σημείο αναφοράς). Τα ευαίσθητα σημεία αυτά θα χρησιμοποιούνται κατά την ανάλυση των αποτελεσμάτων προκειμένου να γίνεται η αξιολόγηση των οριακών τιμών για την προστασία της ανθρώπινης υγείας.

**Πίνακας 9.10 Ευαίσθητες σημεία με ανθρώπινη παρουσία στην περιοχή μελέτης**

ΕΥΑΙΣΘΗΤΕΣ ΣΗΜΕΙΑ ΜΕ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑ	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ		ΥΨΟΜΕΤΡΟ (m)
	X	Y	
Σωρός	666833,25	4352289,65	40,49
Κριθάρια	664287,97	4351468,42	23,84
Μάραθος	663193,30	4350751,74	7,2
Νέες Παγασές	665945,06	4354853,72	3,66
Βελανιδιά	661281,21	4350796,16	10,7
Χρυσή Ακτή	660316,56	4350514,78	1,32
Βόλος	667659,10	4359611,98	14,7
Άγιος Απόστολος	673759,81	4355192,88	5,9
Αγριά	673489,69	4356616,14	3,92
Νέα Αγχίαλος	656792,57	4349452,04	27,81
Άλλη Μεριά	670727,00	4359767,46	144,68
Κάτω Λεχώνια	675702,27	4355482,17	43,04
Πλατανίδια	676602,52	4353764,16	3,22
Διμήνι	662993,00	4358136,74	57,9
Σέσκλο	657999,00	4357693,28	212,54

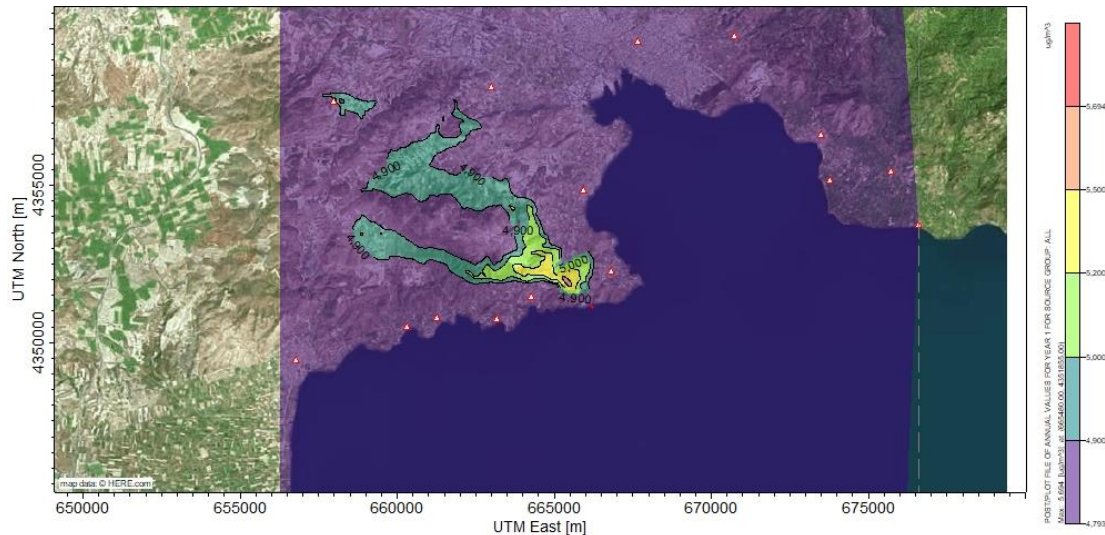
Τα αποτελέσματα του μοντέλου διασποράς για τους ρύπους που έχουν προσδιοριστεί παρατίθενται κάτωθι, όπου η εγκατάσταση πλωτής μονάδας αποθήκευσης και επαναεριοποίησης ΥΦΑ (FSRU) και οι πηγές εκπομπών βρίσκονται στο κέντρο του χάρτη της περιοχής μελέτης (20km x 20km) και σημειώνονται με ●, ενώ οι οικισμοί που εξετάζονται ως διακριτοί και ευαίσθητοι αποδέκτες σημειώνονται με Δ.

#### **Διοξείδιο του Αζώτου – NO<sub>2</sub> & Οξείδια του Αζώτου - NO<sub>x</sub>**

##### Μέση ετήσια συγκέντρωση

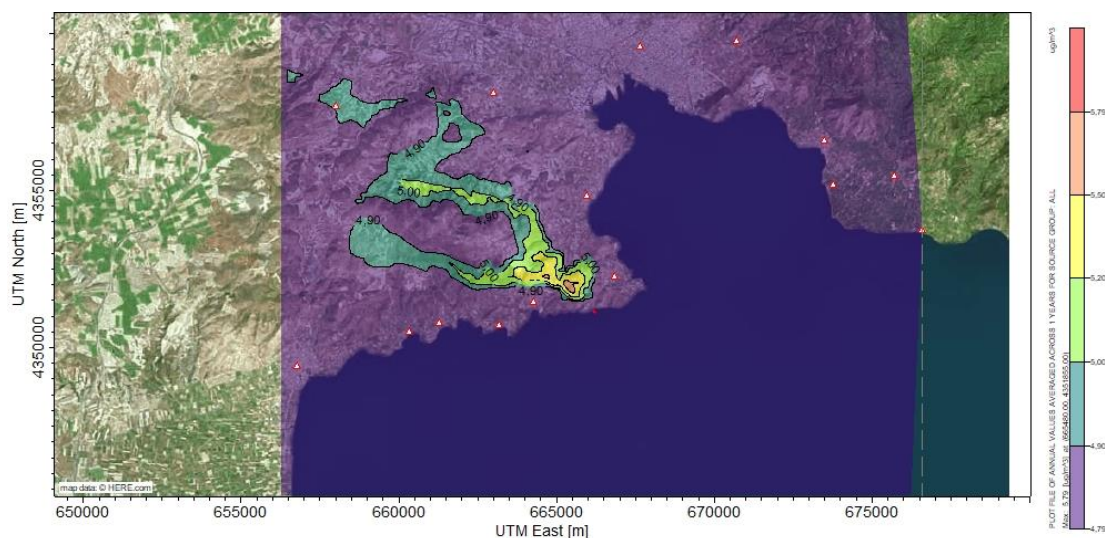
Η μέγιστη τιμή της μέσης ετήσιας συγκέντρωσης του Διοξειδίου του Αζώτου – NO<sub>2</sub>, λαμβάνοντας υπόψη και το υπόβαθρο ατμοσφαιρικής ρύπανσης της περιοχής μελέτης, όπως φαίνεται στον παρακάτω χάρτη, υπολογίζεται σε 5,69 μg/m<sup>3</sup> με όριο τα 40μg/m<sup>3</sup> για την προστασία της ανθρώπινης υγείας (Σημείο X: 665680 Y: 4351855).





**Εικόνα 9-4 Χάρτης διασποράς της μέσης ετήσιας συγκέντρωσης Διοξειδίου του Αζώτου – NO<sub>2</sub>**

Αναφορικά με τα Οξειδία του Αζώτου – NO<sub>x</sub> η μέση ετήσια συγκέντρωση φτάνει τα 5,79 µg/m<sup>3</sup> με όριο τα 30µg/m<sup>3</sup> για την προστασία της βλάστησης και των οικοσυστημάτων (Σημείο Χ: 665480 Υ: 4351855).



**Εικόνα 9-5 Χάρτης διασποράς της μέσης ετήσιας συγκέντρωσης Οξειδίων του Αζώτου - NO<sub>x</sub>**

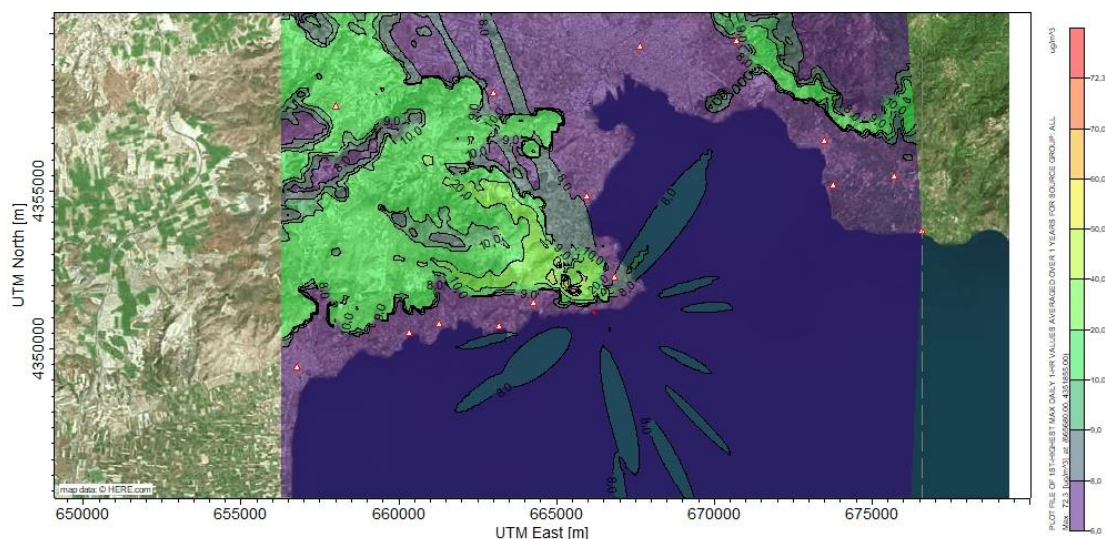
#### Μέγιστη ωριαία συγκέντρωση

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η ανάλυση και διασπορά για τις μέσες ωριαίες συγκεντρώσεις του Διοξειδίου του Αζώτου – NO<sub>2</sub> λαμβάνοντας υπόψη και το υπόβαθρο ατμοσφαιρικής ρύπανσης της περιοχής μελέτης. Αξίζει να επισημανθεί ότι δεν παρατηρούνται αυξημένες ωριαίες τιμές (σε σχέση με το όριο των 200 µg/m<sup>3</sup> για τη προστασία της ανθρώπινης υγείας). Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι 10 μέγιστες ωριαίες συγκεντρώσεις, ενώ συμπληρωματικά απεικονίζεται χωρικά στους χάρτες που ακολουθούν η διασπορά της μέγιστης ωριαίας συγκέντρωσης.



Πίνακας 9.11 10 μέγιστες ωριαίες συγκεντρώσεις Διοξειδίου του Αζώτου – NO<sub>2</sub>

10 ΜΕΓΙΣΤΕΣ ΩΡΙΑΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ		ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (μg/m <sup>3</sup> )
	X	Y	
1ST	665680,00	4351855,00	72,26483
2ND	665480,00	4351855,00	63,97404
3RD	665480,00	4351855,00	50,80960
4TH	665280,00	4352055,00	49,08962
5TH	665280,00	4352055,00	47,62360
6TH	665480,00	4351855,00	47,12654
7TH	665480,00	4351855,00	46,40358
8TH	665480,00	4351855,00	46,06372
9TH	665480,00	4351855,00	46,05185
10TH	665480,00	4351855,00	38,28029
ANNUAL	665480,00	4351855,00	5,69

Εικόνα 9-6 Χάρτης διασποράς της μέγιστης τιμής της μέσης ωριαίας συγκέντρωσης Διοξειδίου του Αζώτου – NO<sub>2</sub>Ευαίσθητα σημεία υπερβάσεων

Όπως προκύπτει από τα ως άνω αναφερόμενα, ουσιαστικά δεν παρουσιάζονται υπερβάσεις στα όρια προστασίας της υγείας του ανθρώπου, καθώς δεν καταγράφεται καμία υπέρβαση ούτε στην ετήσια ούτε στην ωριαία συγκέντρωση τόσο στο σύνολο της περιοχής μελέτης αλλά ούτε και στα επιλεγμένα σημεία με ανθρώπινη παρουσία.

**Πίνακας 9.11 Πίνακας υπερβάσεων για το Διοξείδιο του Αζώτου – NO<sub>2</sub> και τα Οξειδία του Αζώτου - NO<sub>x</sub>**

ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ		
Τιμές ορίων για το διοξείδιο του αζώτου (NO <sub>2</sub> )		ΥΠΕΡΒΑΣΕΙΣ
Μέση ωριαία τιμή, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 18 φορές το χρόνο	200 µg/m <sup>3</sup>	Καμία
Μέση ετήσια τιμή	40 µg/m <sup>3</sup>	Καμία
ΚΡΙΣΙΜΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΗΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ		
Τιμές ορίων για τα οξειδία του αζώτου (NO <sub>x</sub> )		
Ημερολογιακό έτος (Μέση ετήσια τιμή)	30 µg/m <sup>3</sup>	Καμία

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι συγκεντρώσεις του Διοξειδίου του Αζώτου – NO<sub>2</sub> για διακριτούς και ευαίσθητους αποδέκτες (οικισμοί) με ανθρώπινη παρουσία. Τα ακόλουθα σημεία αποτελούν ουσιαστικά την εκτίμηση της διασποράς ως προς τη προστασία της ανθρώπινης υγείας, δεδομένου ότι αφορούν τις πλέον αντιπροσωπευτικές περιοχές ενδεχόμενης έκθεσης του γενικού πληθυσμού.

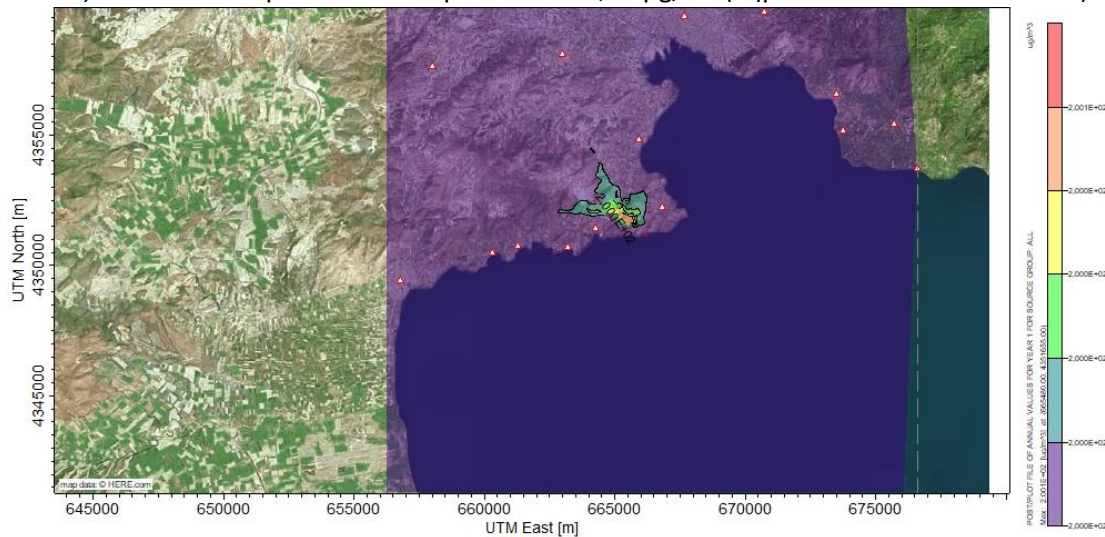
**Πίνακας 9.12 Μέγιστες συγκεντρώσεις σε επιλεγμένα σημεία και οικισμούς με ανθρώπινη παρουσία Οξειδίων του Αζώτου – NO<sub>2</sub>**

ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΙ ΑΠΟΔΕΚΤΕΣ ΜΕ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑ	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ		ΜΕΣΗ ΕΤΗΣΙΑ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΟΡΙΑΙΑ
	Χ	Υ	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (µg/m <sup>3</sup> )	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (µg/m <sup>3</sup> )
Σωρός	666833,25	4352289,65	4,79596	8,07688
Κριθάρια	664287,97	4351468,42	4,80375	7,38861
Μάραθος	663193,30	4350751,74	4,79833	7,47269
Νέες Παγασές	665945,06	4354853,72	4,79879	7,85064
Βελανιδιά	661281,21	4350796,16	4,79861	7,63396
Χρυσή Ακτή	660316,56	4350514,78	4,79837	7,70845
Βόλος	667659,10	4359611,98	4,79899	7,41295
Άγιος Απόστολος	673759,81	4355192,88	4,80209	7,61190
Αγριά	673489,69	4356616,14	4,80127	7,42226
Νέα Αγκιάλος	656792,57	4349452,04	4,79756	7,08652
Άλλη Μεριά	670727,00	4359767,46	4,81070	7,86074
Κάτω Λεχώνια	675702,27	4355482,17	4,80128	7,30762
Πλατανίδια	676602,52	4353764,16	4,79983	7,24049
Διμήνη	662993,00	4358136,74	4,80301	7,79681
Σέσκλο	657999,00	4357693,28	4,89872	14,11404

### Μονοξειδίου του Άνθρακα – CO

#### Μέση ετήσια συγκέντρωση

Η μέγιστη τιμή της μέσης ετήσιας συγκέντρωσης του Μονοξειδίου του Άνθρακα – CO δεν αποτελεί κριτήριο ένδειξης της ποιότητας του αέρα σύμφωνα με την εθνική νομοθεσία (ΚΥΑ ΗΠ 14122/549/Ε.103/11). Ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψη και το υπόβαθρο ατμοσφαιρικής ρύπανσης της περιοχής μελέτης η μέγιστη τιμή της μέσης ετήσιας συγκέντρωσης του Μονοξειδίου του Άνθρακα – CO εκτιμάται σε 200,05  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Σημείο Χ: 665680 Υ: 4351855).



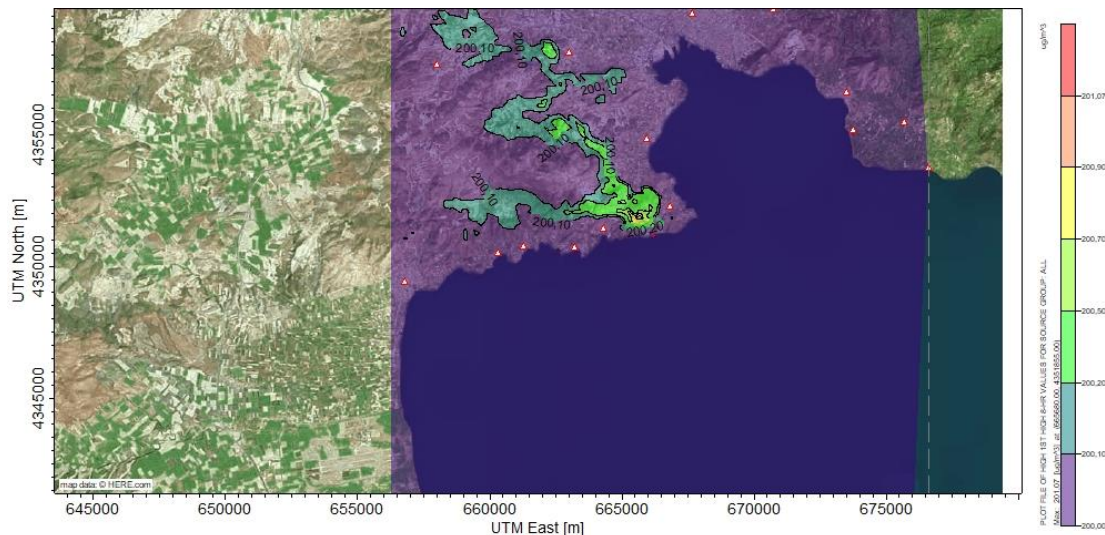
**Εικόνα 9-7** Χάρτης διασποράς της μέσης ετήσιας συγκέντρωσης Μονοξειδίου του Άνθρακα – CO

#### Μέγιστη ημερήσια συγκέντρωση οκτώρου

Η ανάλυση διασποράς για τις ημερήσιες συγκεντρώσεις 8ωρου του Μονοξειδίου του Άνθρακα - CO πραγματοποιείται λαμβάνοντας υπόψη και το υπόβαθρο ατμοσφαιρικής ρύπανσης της περιοχής μελέτης. Αξίζει να επισημανθεί ότι δεν καταγράφονται υψηλές συγκεντρώσεις Μονοξειδίου του Άνθρακα - CO (σε σχέση με το όριο των 10  $\text{mg}/\text{m}^3$  ή 10.000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  για τη προστασία της ανθρώπινης υγείας). Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι 10 μέγιστες ημερήσιες μέσες συγκεντρώσεις 8ωρου, ενώ επίσης απεικονίζονται χωρικά στους χάρτες που ακολουθούν η διασπορά των μέγιστων μέσων συγκεντρώσεων 8ωρου.

Πίνακας 9.13 10 μέγιστες ημερήσιες μέσες συγκεντρώσεις 8ωρου Μονοξειδίου του Άνθρακα – CO

10 ΜΕΓΙΣΤΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ 8-ΩΡΟΥ	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ		ΜΕΓΙΣΤΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ 8-ΩΡΟΥ (μg/m <sup>3</sup> )
	Χ	Υ	
1ST	665680,00	4351855,00	201,06937
2ND	665680,00	4351855,00	200,89490
3RD	665680,00	4351855,00	200,65755
4TH	665680,00	4351855,00	200,62728
5TH	665680,00	4351855,00	200,61111
6TH	665680,00	4351855,00	200,60692
7TH	665680,00	4351855,00	200,60293
8TH	665480,00	4351855,00	200,56203
9TH	665480,00	4351855,00	200,53804
10TH	665480,00	4351655,00	200,53551
ANNUAL	665480,00	4351655,00	200,05



Εικόνα 9-8 Χάρτης διασποράς της μέγιστης ημερήσιας συγκέντρωσης 8ώρου Μονοξειδίου του Άνθρακα – CO

#### Ευαίσθητα σημεία υπερβάσεων

Όπως προκύπτει από τα ως άνω αναφερόμενα, ουσιαστικά δεν παρουσιάζονται υπερβάσεις στα όρια προστασίας της υγείας του ανθρώπου, καθώς δεν καταγράφεται καμία υπέρβαση της μέγιστης ημερήσιας μέσης συγκέντρωσης 8ωρου στα επιλεγμένα σημεία με ανθρώπινη παρουσία.



Πίνακας 9.13 Πίνακας υπερβάσεων Μονοξειδίου του Άνθρακα - CO

ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ		
Τιμές ορίων για το μονοξείδιο του άνθρακα (CO)		ΥΠΕΡΒΑΣΕΙΣ
Μέγιστος ημερήσιος μέσος όρος οκταώρου <sup>8</sup>	10 mg/m <sup>3</sup> (10.000 µg/m <sup>3</sup> )	Καμία

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι συγκεντρώσεις του Μονοξειδίου του Άνθρακα - CO για διακριτούς και ευαίσθητους αποδέκτες (οικισμοί) με ανθρώπινη παρουσία. Τα ακόλουθα σημεία αποτελούν ουσιαστικά την εκτίμηση της διασποράς ως προς τη προστασία της ανθρώπινης υγείας, δεδομένου ότι αφορούν τις πλέον αντιπροσωπευτικές περιοχές ενδεχόμενης έκθεσης του γενικού πληθυσμού.

Πίνακας 9.14 Μέγιστες ημερήσιες συγκεντρώσεις 8ώρου σε επιλεγμένα σημεία και οικισμούς με ανθρώπινη παρουσία Μονοξειδίου του Άνθρακα – CO

ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΙ ΑΠΟΔΕΚΤΕΣ ΜΕ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑ	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ		ΜΕΓΙΣΤΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ
	X	Y	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ 8-ΩΡΟΥ (µg/m <sup>3</sup> )
Σωρός	666833,25	4352289,65	200,02421
Κριθάρια	664287,97	4351468,42	200,05895
Μάραθος	663193,30	4350751,74	200,03306
Νέες Παγασές	665945,06	4354853,72	200,02498
Βελανιδιά	661281,21	4350796,16	200,03010
Χρυσή Ακτή	660316,56	4350514,78	200,02567
Βόλος	667659,10	4359611,98	200,01873
Άγιος Απόστολος	673759,81	4355192,88	200,02566
Αγριά	673489,69	4356616,14	200,01565
Νέα Αγχιάλος	656792,57	4349452,04	200,01351
Άλλη Μεριά	670727,00	4359767,46	200,05361
Κάτω Λεχώνια	675702,27	4355482,17	200,02297
Πλατανίδια	676602,52	4353764,16	200,01659
Διμήνι	662993,00	4358136,74	200,03103
Σέσκλο	657999,00	4357693,28	200,05547

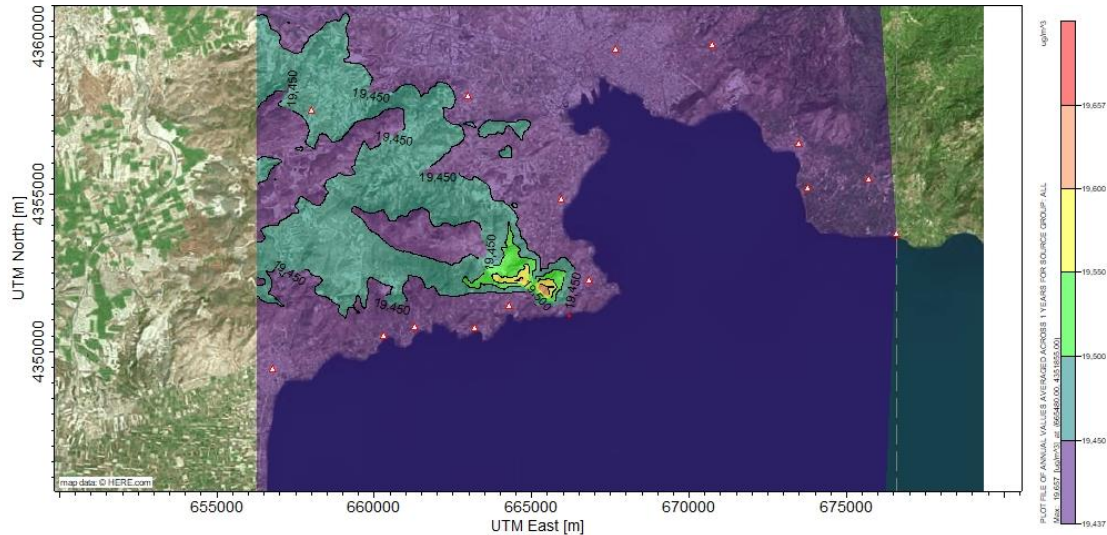
<sup>8</sup> Η μέγιστη ημερήσια 8ωρη μέση τιμή συγκέντρωσης επιλέγεται εξετάζοντας τους κυλιόμενους 8ωρον μέσους όρους που υπολογίζονται από ωριαία στοιχεία και ενημερώνονται ανά ώρα. Κάθε ανάλογος υπολογιζόμενος 8ωρος μέσος όρος αντιστοιχεί στην ημέρα κατά την οποία λήγει, δηλαδή η πρώτη περίοδος υπολογισμού για μία ημέρα είναι η περίοδος από τις 17:00 της προηγούμενης μέχρι τις 01:00 εκείνης της ημέρας· η τελευταία περίοδος υπολογισμού οιασδήποτε ημέρας είναι η περίοδος από τις 16:00 έως τις 24:00 της ημέρας αυτής.



### Αιωρούμενα Σωματίδια - PM10

#### Μέση ετήσια συγκέντρωση

Η μέγιστη τιμή της μέσης ετήσιας συγκέντρωσης των Αιωρούμενων Σωματιδίων - PM<sub>10</sub>, λαμβάνοντας υπόψη και το υπόβαθρο ατμοσφαιρικής ρύπανσης της περιοχής μελέτης, όπως φαίνεται στον παρακάτω χάρτη, υπολογίζεται σε 19,65  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  με όριο τα 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  για την προστασία της ανθρώπινης υγείας (Σημείο X: 665480 Y: 4351855).



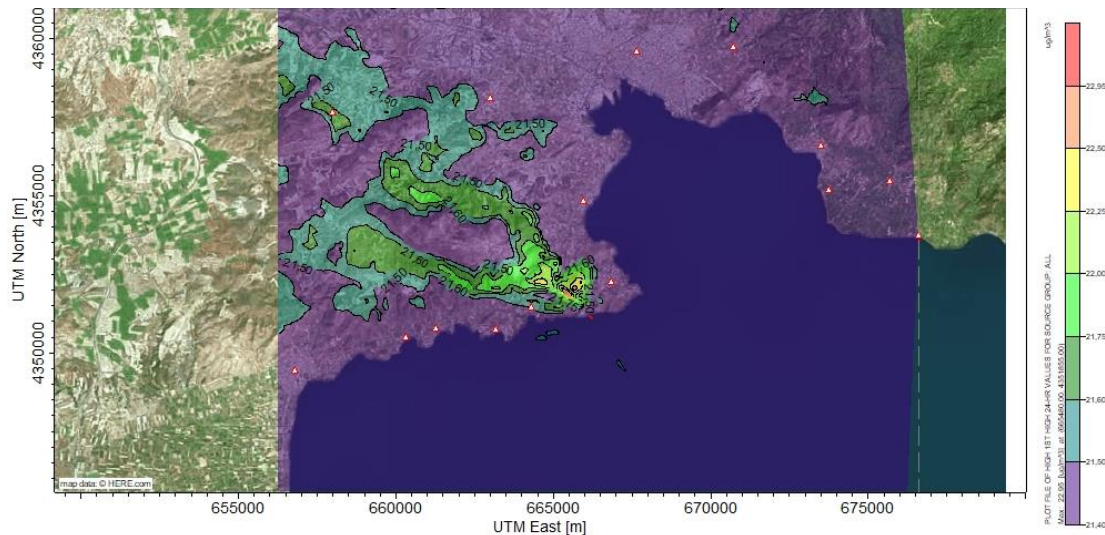
**Εικόνα 9-9** Χάρτης διασποράς της μέσης ετήσιας συγκέντρωσης Αιωρούμενων Σωματιδίων - PM10

#### Μέγιστη ημερήσια συγκέντρωση

Στη συνέχεια παρουσιάζεται η ανάλυση και διασπορά για τις μέσες ημερήσιες συγκεντρώσεις Αιωρούμενων Σωματιδίων - PM<sub>10</sub> λαμβάνοντας υπόψη και το υπόβαθρο ατμοσφαιρικής ρύπανσης της περιοχής μελέτης. Αξίζει να επισημανθεί ότι δεν παρατηρούνται αυξημένες ημερήσιες τιμές (σε σχέση με το όριο των 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  για τη προστασία της ανθρώπινης υγείας). Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι 10 μέγιστες ημερήσιες συγκεντρώσεις, ενώ συμπληρωματικά απεικονίζεται χωρικά στους χάρτες που ακολουθούν η διασπορά της μέγιστης ημερήσιας συγκέντρωσης.

Πίνακας 9.15 10 μέγιστες ημερήσιες συγκεντρώσεις Αιωρούμενων Σωματιδίων - PM10

10 ΜΕΓΙΣΤΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ		ΜΕΓΙΣΤΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
	X	Y	
1ST	665480,00	4351855,00	22,95379
2ND	665480,00	4351855,00	22,47741
3RD	665480,00	4351855,00	22,43676
4TH	665480,00	4351855,00	22,42803
5TH	665480,00	4351855,00	22,40335
6TH	665480,00	4351855,00	22,31547
7TH	665480,00	4351855,00	22,20352
8TH	665480,00	4351855,00	22,19963
9TH	665480,00	4351855,00	22,10853
10TH	665480,00	4351855,00	22,09792
ANNUAL	665480,00	4351855,00	19,657



Εικόνα 9-10 Χάρτης διασποράς της μέγιστης τιμής της μέσης ημερήσιας συγκέντρωσης Αιωρούμενων Σωματιδίων - PM10

Ευαίσθητα σημεία υπερβάσεων

Όπως προκύπτει από τα ως άνω αναφερόμενα, ουσιαστικά δεν παρουσιάζονται υπερβάσεις στα όρια προστασίας της υγείας του ανθρώπου, καθώς δεν καταγράφεται καμία υπέρβαση ούτε στην ετήσια ούτε στην ημερήσια συγκέντρωση τόσο στο σύνολο της περιοχής μελέτης αλλά ούτε και στα επιλεγμένα σημεία με ανθρώπινη παρουσία.

Πίνακας 9.15 Πίνακας υπερβάσεων Αιωρούμενων Σωματιδίων - PM10

ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ		
Τιμές ορίων Αιωρούμενων Σωματιδίων (PM <sub>10</sub> )		ΥΠΕΡΒΑΣΕΙΣ
Μέση ημερήσια τιμή, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 35 φορές το χρόνο	50 µg/m <sup>3</sup>	Καμία
Μέση ετήσια τιμή	40 µg/m <sup>3</sup>	Καμία

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι συγκεντρώσεις Αιωρούμενων Σωματιδίων - PM<sub>10</sub> για διακριτούς και ευαίσθητους αποδέκτες (οικισμοί) με ανθρώπινη παρουσία. Τα ακόλουθα σημεία αποτελούν ουσιαστικά την εκτίμηση της διασποράς ως προς τη προστασία της ανθρώπινης υγείας, δεδομένου ότι αφορούν τις πλέον αντιπροσωπευτικές περιοχές ενδεχόμενης έκθεσης του γενικού πληθυσμού.

Πίνακας 9.16 Μέγιστες συγκεντρώσεις σε επιλεγμένα σημεία και οικισμούς με ανθρώπινη παρουσία Αιωρούμενων Σωματιδίων - PM10

ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΙ ΑΠΟΔΕΚΤΕΣ ΜΕ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑ	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΟΣ		ΜΕΣΗ ΕΤΗΣΙΑ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ
	Χ	Υ	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (µg/m <sup>3</sup> )	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (µg/m <sup>3</sup> )
Σωρός	666833,25	4352289,65	19,43757	21,42699
Κριθάρια	664287,97	4351468,42	19,43945	21,52100
Μάραθος	663193,30	4350751,74	19,43818	21,43975
Νέες Παγασές	665945,06	4354853,72	19,43829	21,45157
Βελανιδιά	661281,21	4350796,16	19,43827	21,43979
Χρυσή Ακτή	660316,56	4350514,78	19,43820	21,43556
Βόλος	667659,10	4359611,98	19,43839	21,41592
Άγιος Απόστολος	673759,81	4355192,88	19,43919	21,43298
Αγριά	673489,69	4356616,14	19,43897	21,42573
Νέα Αγχιάλος	656792,57	4349452,04	19,43801	21,43136
Άλλη Μεριά	670727,00	4359767,46	19,44101	21,44292
Κάτω Λεχώνια	675702,27	4355482,17	19,43896	21,42993
Πλατανίδια	676602,52	4353764,16	19,43858	21,41797
Διμήνη	662993,00	4358136,74	19,43933	21,41728
Σέσκλο	657999,00	4357693,28	19,46477	21,62153

Μετά την ανάλυση της διασποράς των αερίων ρύπων που παρουσιάστηκε ως άνω, συνοψίζονται ακολούθως τα βασικά συμπεράσματα της μελέτης:

- Από τη λειτουργία της υπό εξέταση της πλωτής μονάδας αποθήκευσης και επαναεριοποίησης ΥΦΑ (FSRU) δεν αναμένεται υπέρβαση στα όρια προστασίας της υγείας του ανθρώπου για το Διοξείδιο του Αζώτου – NO<sub>2</sub>, αλλά ούτε και στο όριο για

την προστασία της βλάστησης και των οικοσυστημάτων για τα Οξειδία του Αζώτου - NO<sub>x</sub>. Συγκεκριμένα:

- \* η μέση ετήσια συγκέντρωση του Διοξειδίου του Αζώτου – NO<sub>2</sub> δεν ξεπερνά την οριακή τιμή για την προστασία της ανθρώπινης υγείας (40μg/m<sup>3</sup>),
  - \* η μέση ετήσια συγκέντρωση Οξειδίων του Αζώτου– NO<sub>x</sub> δεν ξεπερνούν την οριακή τιμή για την προστασία της βλάστησης και των οικοσυστημάτων (30μg/m<sup>3</sup>),
  - \* η μέγιστη ωριαία συγκέντρωση του Διοξειδίου του Αζώτου – NO<sub>2</sub> δεν ξεπερνά την οριακή τιμή για την προστασία της ανθρώπινης υγείας (200μg/m<sup>3</sup>),
  - \* αξιολογώντας τη διασπορά του εν λόγω ρύπου σε όλη την περιοχή μελέτης δεν εντοπίζονται σημειακά υπερβάσεις του θεσμοθετημένου ορίου της μέσης ωριαίας συγκέντρωσης,
  - \* σε όλα τα σημεία με ανθρώπινη παρουσία (οικισμούς) δεν καταγράφεται υπέρβαση της μέγιστης ωριαίας συγκέντρωσης του Διοξειδίου του Αζώτου – NO<sub>2</sub> σε σχέση με τη θεσμοθετημένη οριακή τιμή
- ο Από τη λειτουργία της υπό εξέταση της πλωτής μονάδας αποθήκευσης και επαναεριοποίησης ΥΦΑ (FSRU) δεν αναμένεται υπέρβαση στα όρια προστασίας της υγείας του ανθρώπου για το Μονοξείδιο του Άνθρακα – CO. Συγκεκριμένα:
- \* η μέση ετήσια συγκέντρωση του Μονοξειδίου του Άνθρακα – CO κυμαίνεται σε ιδιαίτερα χαμηλές τιμές,
  - \* η ημερήσια συγκέντρωση 8ωρου του Μονοξειδίου του Άνθρακα – CO δεν ξεπερνά την οριακή τιμή για την προστασία της ανθρώπινης υγείας (10mg/m<sup>3</sup>),
  - \* αξιολογώντας τη διασπορά του εν λόγω ρύπου σε όλη την περιοχή μελέτης δεν εντοπίζονται σημειακά υπερβάσεις του θεσμοθετημένου ορίου του μέγιστου ημερήσιου μέσου όρου οκταώρου,
  - \* σε όλα τα σημεία με ανθρώπινη παρουσία (οικισμούς) δεν καταγράφεται υπέρβαση της μέγιστης ωριαίας συγκέντρωσης του Μονοξειδίου του Άνθρακα – CO σε σχέση με τη θεσμοθετημένη οριακή τιμή
- ο Από τη λειτουργία της υπό εξέταση της πλωτής μονάδας αποθήκευσης και επαναεριοποίησης ΥΦΑ (FSRU) δεν αναμένεται υπέρβαση στα όρια προστασίας της υγείας του ανθρώπου για τα Αιωρούμενα Σωματίδια – PM<sub>10</sub>. Συγκεκριμένα:
- \* η μέση ετήσια συγκέντρωση των Αιωρούμενων Σωματιδίων - PM<sub>10</sub>, δεν ξεπερνά την οριακή τιμή για την προστασία της ανθρώπινης υγείας (40μg/m<sup>3</sup>),
  - \* η μέγιστη ημερήσια συγκέντρωση των Αιωρούμενων Σωματιδίων - PM<sub>10</sub> δεν ξεπερνά την οριακή τιμή για την προστασία της ανθρώπινης υγείας (50μg/m<sup>3</sup>),
  - \* αξιολογώντας τη διασπορά του εν λόγω ρύπου σε όλη την περιοχή μελέτης δεν εντοπίζονται σημειακά υπερβάσεις του θεσμοθετημένου ορίου του μέγιστου ημερήσιου μέσου όρου οκταώρου,
  - \* σε όλα τα σημεία με ανθρώπινη παρουσία (οικισμούς) δεν καταγράφεται υπέρβαση της μέγιστης ωριαίας συγκέντρωσης των Αιωρούμενων Σωματιδίων - PM<sub>10</sub> σε σχέση με τη θεσμοθετημένη οριακή τιμή.

Συμπερασματικά, οι επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα κατά τη φάση κατασκευής των έργων εκτιμώνται ως ασθενείς αρνητικές, μακροχρόνιες, μερικώς αναστρέψιμες με τη λήψη κατάλληλων μέτρων, τοπικά περιορισμένες και συνεπώς **μη-σημαντικές**.

## 9.11 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΘΟΡΥΒΟ Ή ΑΠΟ ΔΟΝΗΣΕΙΣ

### 9.11.1 Αερομεταφερόμενος Θόρυβος

Για το παρόν έργο έχει εκπονηθεί Μελέτη θορύβου για τον αερομεταφερόμενο θόρυβο τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας με ειδικό λογισμικό πρόβλεψης περιβαλλοντικού θορύβου IMMI, η οποία και επισυνάπτεται αυτούσια σε Παράρτημα της παρούσας.

Η μελέτη ακολουθεί τα προβλεπόμενα από το ισχύον θεσμικό πλαίσιο, σχετικά με τον Βιομηχανικό Θόρυβο και εκπονήθηκε λαμβάνοντας υπόψη την Ελληνική νομοθεσία και πιο συγκεκριμένα την ΚΥΑ 211773/2012, την ΚΥΑ 13586/724/2006 αλλά και την Ευρωπαϊκή Οδηγία ΕΕ 2002/49 όπως αυτή εναρμονίστηκε στην Ελληνική νομοθεσία με τις ανωτέρω ΚΥΑ. Όλοι οι θεωρητικοί υπολογισμοί έγιναν με τη βοήθεια του ειδικού λογισμικού πρόβλεψης Περιβαλλοντικού Θορύβου IMMI (που εφαρμόζει την κοινή μεθοδολογία υπολογισμού «Cnossos EU») όπως αυτή ορίζεται στην Ευρωπαϊκή Οδηγία 2015/49/ΕΚ της 19/05/2015 η οποία ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΦΕΚ 6108/31-12-2018». Αυτό είναι πλέον απαραίτητο με βάση τη σχετική ΚΥΑ με αριθμ. οικ. 211773/2012 (ΦΕΚ 1367/Β/27-4-2012) και την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2015/49/ΕΚ της 19/05/2015 η οποία τροποποιεί την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/49/ΕΚ.

### Φάση Κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου, αναμένεται προσωρινή, τοπικού χαρακτήρα επιβάρυνση του ακουστικού περιβάλλοντος της άμεσης περιοχής μελέτης, καθότι πρόκειται να εκπέμπεται θόρυβος από σημειακές πηγές.

Οι αιτίες για την παρουσία της ηχητικής ρύπανσης κατά τη φάση της κατασκευής των χερσαίων έργων είναι οι παρακάτω:

- Διακίνηση βαρέων οχημάτων μεταφοράς χωματουργικών και δομικών υλικών (σκυρόδεμα, χάλυβες σκυροδέτησης, αδρανή υλικά, κλπ).
- Εκτέλεση των χωματουργικών εργασιών από βαριά εκσκαπτικά μηχανήματα που θα λειτουργούν γραμμικά στη χάραξη του έργου (προωθητήρες, εκσκαφείς, διατρητικά, φορτωτές, συμπιεστές, κλπ).
- Εκτέλεση εργασιών για την κατασκευή των θαλάσσιων έργων.

Στο Κεφάλαιο 6.2.8. της παρούσας γίνεται καταγραφή των παραδοχών του εξοπλισμού που εκτιμάται ότι θα χρησιμοποιηθεί κατά τη φάση κατασκευής των έργων. Στην συνέχεια εισήχθησαν σημεία ελέγχου στο μοντέλο πρόβλεψης και υπολογίστηκαν οι τιμές των δεικτών  $L_{den}$ ,  $L_{de}$  και  $L_{night}$  ανά σημείο. Επί τους ουσίας επιλέχθηκαν εννέα (9) σημεία σε



κατάλληλες θέσεις στα όρια των πλησιέστερων οικισμών του έργου, καθώς και στα όρια του αρχαιολογικού χώρου. Τα σημεία αυτά απεικονίζονται στο σχήμα που ακολουθεί.



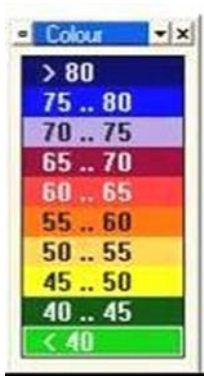
**Σχήμα 9-2** Απόσπασμα Google Earth, όπου υποδεικνύεται η θέση του εργοταξίου, καθώς και οι θέσεις των σημείων ελέγχου του ακουστικού θορύβου κατά τη διάρκεια της κατασκευής του έργου.

Τα αποτελέσματα του μοντέλου πρόβλεψης για τον αερομεταφερόμενο θόρυβο κατά τη φάση κατασκευής των έργων απεικονίζονται στον Πίνακα που ακολουθεί.

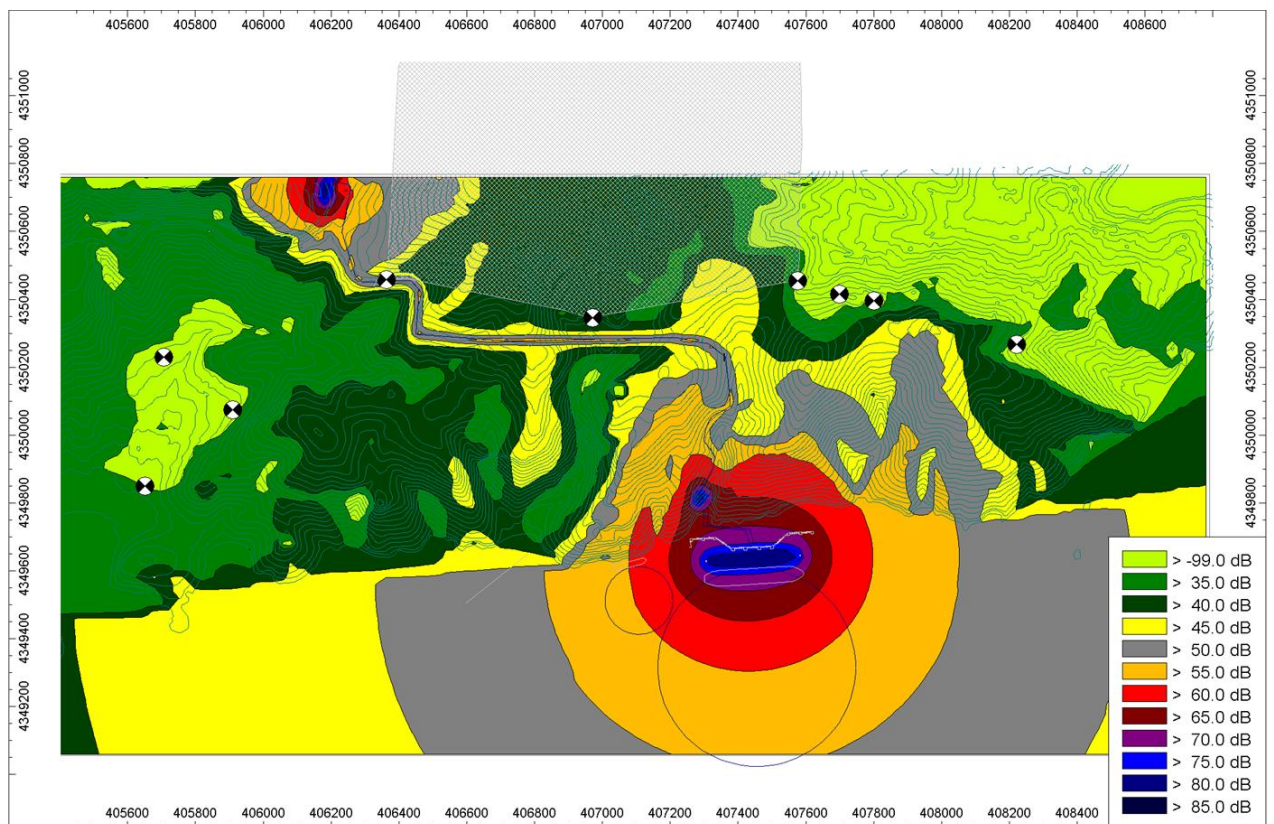
**Πίνακας 9-3** Αποτελέσματα του μοντέλου πρόβλεψης για τον αερομεταφερόμενο θόρυβο κατά τη φάση κατασκευής των έργων

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ- Σενάριο Κατασκευής							
Α/Α ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	Level Lr			Height (m)	Coordinates		
	Lden	Night	Lde		X	Y	Z
	(dBA)	(dBA)	(dBA)		(m)	(m)	(m)
1	33,0	26,6	28,5	4	407698,65	4350415,53	93,16
2	36,2	29,8	31,7	4	407800,08	4350396,35	96,08
3	34,1	27,7	29,6	4	408221,20	4350267,93	80,17
4	34,3	27,9	29,8	4	405706,83	4350229,44	32,08
5	34,3	27,9	29,8	4	405910,20	4350075,54	37,08
6	35,0	28,6	30,4	4	405650,77	4349849,45	11,16
7	53,6	47,3	49,1	4	406365,21	4350459,96	126,70
8	39,9	33,5	35,4	4	406934,54	4350356,35	113,88
9	34,4	28,0	29,9	4	407575,29	4350456,45	83,00

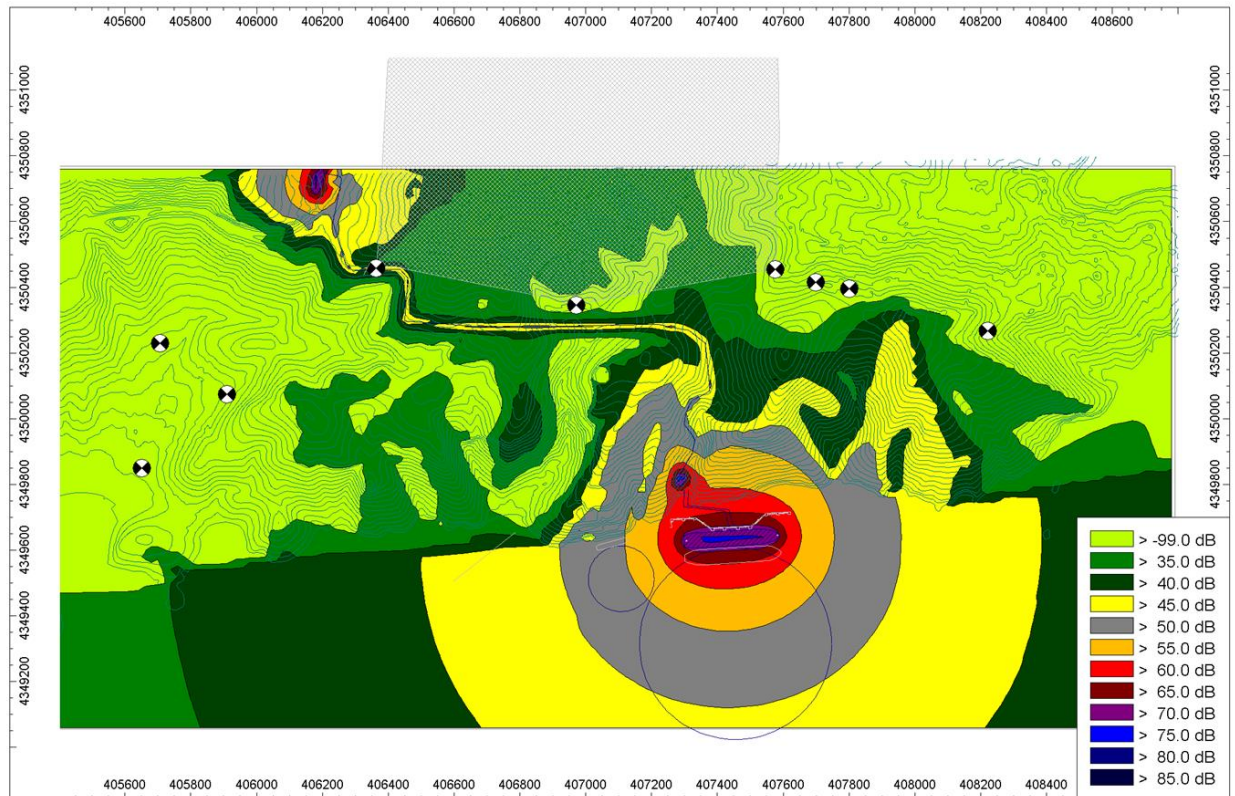
Σε συνέχεια των ως άνω εξήχθησαν από το μοντέλο IMM1 οι οριζόντιοι χάρτες θορύβου. Για την χρωματική παρουσίαση των διαφόρων ισοθροβικών καμπυλών και των ανάλογων κατηγοριών θορύβου εφαρμόσθηκε ο χρωματικός κώδικας του ΥΠΕΧΩΔΕ στα πλαίσια του προγράμματος χαρτογράφησης των Ελληνικών αστικών κέντρων, με επέκταση του πρασίνου σε επί μέρους χρωματικές αποχρώσεις, ως κάτωθι:



Οι σχετικοί χάρτες ισοθροβικών καμπυλών και για τα τους δύο δείκτες θορύβου σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία [Lden 24 ώρος δείκτης θορύβου - Lnight 8ωρος ( 23:00-07:00)] απεικονίζονται στα σχήματα που ακολουθούν.



Σχήμα 9-1 Οριζόντιος Χάρτης Δείκτη Lden- Σενάριο Κατασκευής



Σχήμα 9-2 Οριζόντιος Χάρτης Δείκτη L<sub>night</sub>- Σενάριο Κατασκευής

Δεδομένου των ως άνω δεν εκτιμάται καμία υπέρβαση του θεσμοθετημένου ορίου των 50 dB(A) για τις κατοικημένες περιοχές και του ορίου των 65 dB(A) από την κατασκευή του έργου.

Συμπερασματικά, οι επιπτώσεις από θόρυβο ή δονήσεις κατά τη φάση κατασκευής των έργων εκτιμώνται ως ασθενείς αρνητικές, βραχυχρόνιες, μερικώς αναστρέψιμες με τη λήψη κατάλληλων μέτρων, τοπικά περιορισμένες και συνεπώς **μη-σημαντικές**.

#### Φάση Λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, η μόνη ηχητική όχληση αφορά τη λειτουργία του πλωτού τερματικού σταθμού.

Στο Κεφάλαιο 6.3.5.. της παρούσας γίνεται καταγραφή των παραδοχών του εξοπλισμού που εκτιμάται ότι θα χρησιμοποιηθεί κατά τη φάση λειτουργίας των έργων. Στην συνέχεια εισήχθησαν σημεία ελέγχου στο μοντέλο πρόβλεψης και υπολογίστηκαν οι τιμές των δεικτών L<sub>den</sub>, L<sub>de</sub> και L<sub>night</sub> ανά σημείο. Επί τους ουσίας επιλέχθηκαν εννέα (9) σημεία σε κατάλληλες θέσεις στα όρια των πλησιέστερων οικισμών του έργου, καθώς και στα όρια του αρχαιολογικού χώρου. Τα σημεία αυτά απεικονίζονται στο σχήμα που ακολουθεί.





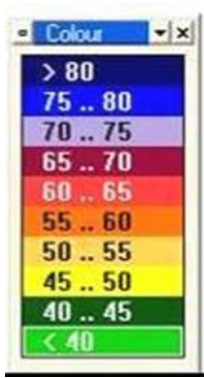
**Σχήμα 9-2** Απόσπασμα Google Earth, όπου υποδεικνύεται η θέση του εργοταξίου, καθώς και οι θέσεις των σημείων ελέγχου του ακουστικού θορύβου κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του έργου.

Τα αποτελέσματα του μοντέλου πρόβλεψης για τον αερομεταφερόμενο θόρυβο κατά τη φάση λειτουργίας των έργων απεικονίζονται στον Πίνακα που ακολουθεί.

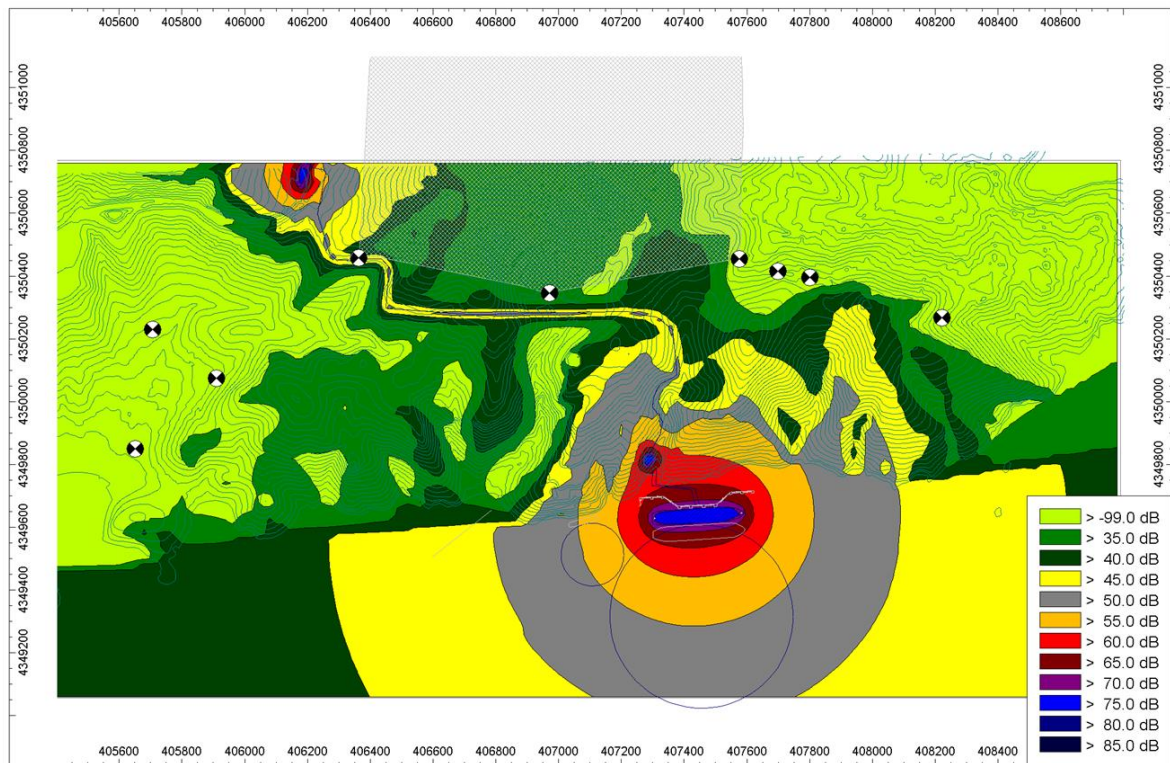
**Πίνακας 9-4** Αποτελέσματα του μοντέλου πρόβλεψης για τον αερομεταφερόμενο θόρυβο κατά τη φάση λειτουργίας των έργων

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ - Σενάριο Λειτουργίας							
Α/Α ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	Level Lr			Height (m)	Coordinates		
	Lden	Night	Lde		X	Y	Z
	(dBA)	(dBA)	(dBA)		(m)	(m)	(m)
1	36,6	30,2	32,1	4	407698,65	4350415,53	93,16
2	40,6	34,3	36,1	4	407800,08	4350396,35	96,08
3	38,9	32,5	34,4	4	408221,20	4350267,93	80,17
4	37,0	30,6	32,5	4	405706,83	4350229,44	32,08
5	31,1	24,7	26,6	4	405910,20	4350075,54	37,08
6	37,0	30,6	32,4	4	405650,77	4349849,45	11,16
7	38,5	32,1	34,0	4	406365,21	4350459,96	126,70
8	43,7	37,3	39,1	4	406934,54	4350356,35	113,88
9	37,8	31,4	33,3	4	407575,29	4350456,45	83,00

Σε συνέχεια των ως άνω εξήχθησαν από το μοντέλο IMM1 οι οριζόντιοι χάρτες θορύβου. Για την χρωματική παρουσίαση των διαφόρων ισοθορυβικών καμπυλών και των ανάλογων κατηγοριών θορύβου εφαρμόσθηκε ο χρωματικός κώδικας του ΥΠΕΧΩΔΕ στα πλαίσια του προγράμματος χαρτογράφησης των Ελληνικών αστικών κέντρων, με επέκταση του πρασίνου σε επί μέρους χρωματικές αποχρώσεις, ως κάτωθι:

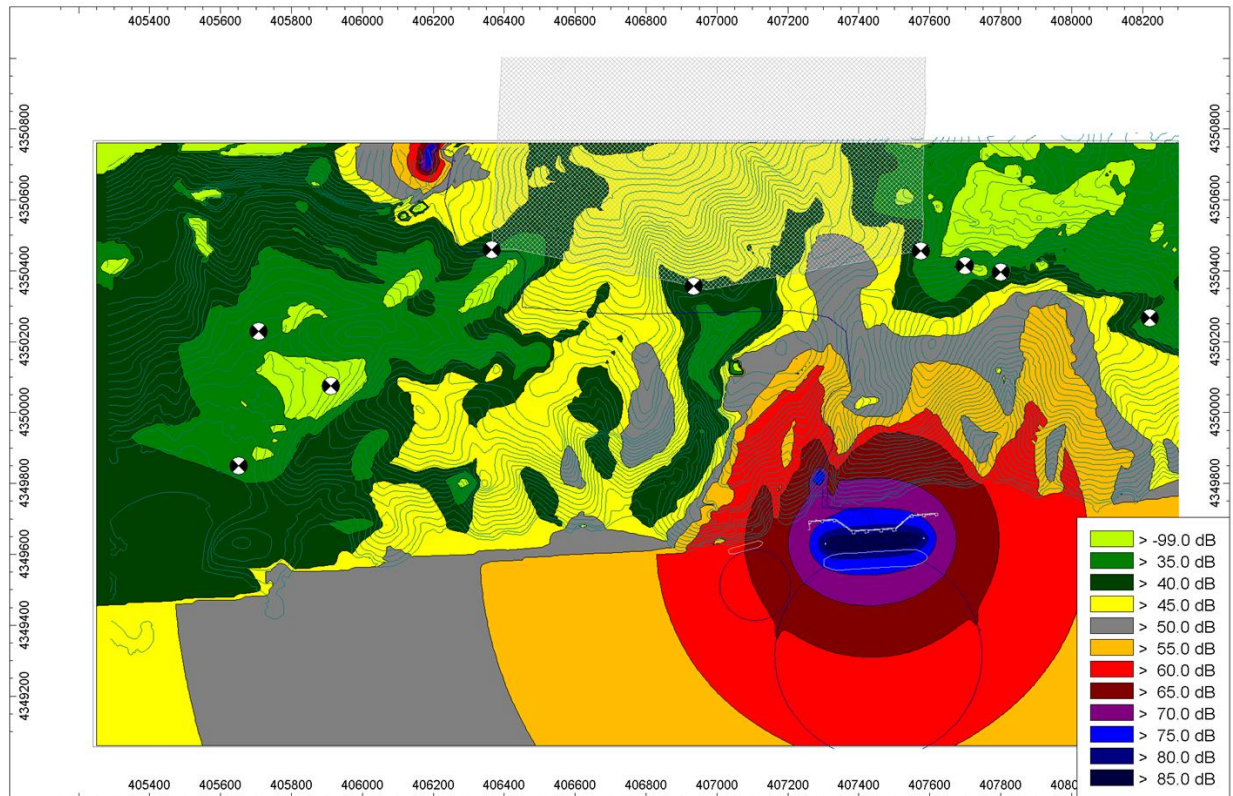


Οι σχετικοί χάρτες ισοθορυβικών καμπύλων και για τα τους δύο δείκτες θορύβου σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία [Lden 24 ώρος δείκτης θορύβου - Lnight 8ωρος ( 23:00-07:00)] απεικονίζονται στα σχήματα που ακολουθούν.



Σχήμα 9-3 Οριζόντιος Χάρτης Δείκτη Lden- Σενάριο Λειτουργίας





Σχήμα 9-4 Οριζόντιος Χάρτης Δείκτη  $L_{night}$ - Σενάριο Λειτουργίας

Δεδομένου των ως άνω δεν εκτιμάται καμία υπέρβαση του θεσμοθετημένου ορίου των 50 dB(A) για τις κατοικημένες περιοχές και του ορίου των 65 dB(A) από την λειτουργία του έργου.

Συμπερασματικά, οι επιπτώσεις από θόρυβο ή δονήσεις κατά τη φάση λειτουργίας των έργων εκτιμώνται ως ασθενείς αρνητικές, βραχυχρόνιες, μερικώς αναστρέψιμες με τη λήψη κατάλληλων μέτρων, τοπικά περιορισμένες και συνεπώς **μη-σημαντικές**.

#### 9.11.2 Υποθαλάσσιος Θόρυβος

Κριτήρια θορύβου:

Υπάρχει σειρά μελετών που αφορούν τη διαμόρφωση κριτηρίων για την εκτίμηση επιπτώσεων του θορύβου στα ψάρια, τις χελώνες και τα καρκινοειδή καθώς και τα θαλάσσια θηλαστικά. Χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα της μελέτης Southall et al (2007) εφαρμόζονται παρακάτω κριτήρια.

## Θηλαστικά

	P LSE		CONTINUOUS	
	SPL	SEL (average 24hr)	SPL	SEL (average 24-hr)
Injury	230	198	230	215
Behavioral	160	NA	NA	120

## Χελώνες

	P LSE		CONTINUOUS	
	SPL	SEL (average 24hr)	SPL	SEL (average 24-hr)
Injury / mortality	207	210	NA	NA
Behavioural	NA	155	NA	NA
Avoidance	NA	164	NA	NA

## Ψάρια

	PULSE		CONTINUOUS	
	SPL	SEL (average 24hr)	SPL	SEL (average 24-hr)
Injury	207	203	NA	216
Behavioural	207	145 (Per strike)	NA	NA
Avoidance	NA	150 (per strike)	NA	NA

Κατά την κατασκευή, συνήθως τα επίπεδα θορύβου φτάνουν τα 170 dB (πηγή COWRIE 2004<sup>9</sup>). Αυτό το επίπεδο είναι αρκετό για να οδηγήσει σε αλλαγές συμπεριφοράς και αποφυγής της περιοχής του έργου από όλα τα θαλάσσια είδη. Ωστόσο η συγκεκριμένη επίπτωση είναι προσωρινή-σημαντική σε μια περιοχή όπου λόγω της λατομικής δραστηριότητας, το θαλάσσιο περιβάλλον δεν περιλαμβάνει προστατευόμενα είδη η αξιολογη ιχθυοπανίδα.

## Φάση λειτουργίας

Με την εφαρμογή των κριτηρίων θορύβου που ορίζονται στην παραπάνω ενότητα, δεν αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις στα θαλάσσια είδη. Ιδιαίτερα σημειώνεται ότι, τυπικά, τα επίπεδα θορύβου στο FSRU θα αφορούν κυρίως την κίνηση των πλοίων και τα επίπεδα θορύβου αναμένεται να είναι της τάξης των 100 dBA.

Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα παρακολούθησης των επιπέδων θορύβου από μια σειρά πλοίων στο λιμάνι της Costanza<sup>10</sup>, τα επίπεδα θαλάσσιου θορύβου που προέκυψαν ήταν σχετικά περιορισμένα. Η παρακολούθηση πραγματοποιήθηκε σε απόσταση λίγων μέτρων από την ακτή και σε απόσταση περίπου 100 μέτρων από τα πλοία. Με βάση τα αποτελέσματα, μπορεί να προβλεφθεί ότι τα επίπεδα θορύβου στην περιοχή του FSRU θα κυμαίνονται από 120-150 dB re1 μPa. Αυτά τα επίπεδα είναι πιθανό να οδηγήσουν σε αλλαγές συμπεριφοράς της θαλάσσιας πανίδας. Σημειώνεται ότι με βάση τα καθορισμένα κριτήρια θορύβου, αλλά και με

<sup>9</sup> Μετρήσεις του υποβρύχιου θορύβου κατά την κατασκευή υπεράκτιων αιολικών πάρκων και σύγκριση με το θόρυβο περιβάλλοντος. Έκθεση No. 544 R 0411 των Dr J. Nedwell, Mr J. Langworthy and Mr D. Howell, 2004.

<sup>10</sup> Γραφείο Ναυτικών Ηλεκτροτεχνικών, ηλεκτρονικών και πληροφορικής. Εκτίμηση των επιπέδων θορύβου στην είσοδο του λιμανιού στο Port Costanza, 2010.

βάση τις παρατηρήσεις της θαλάσσιας πανίδας μέσα και γύρω από διάφορα λιμάνια, οι επιπτώσεις από μόνιμη αποφυγή της περιοχής είναι πιθανό να είναι ελάχιστες και συνεπώς **μη σημαντικές**.

## 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

## 9.14 ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΣΟΒΑΡΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ Ή ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ

Σύμφωνα με την Οδηγία 2014/52/ΕΕ «για την τροποποίηση της οδηγίας 2011/92/ΕΕ σχετικά με την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων δημοσίων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον»:

- Η κλιματική αλλαγή θα συνεχίσει να προκαλεί ζημιές στο περιβάλλον και να διακυβεύει την οικονομική ανάπτυξη. Σε σχέση με αυτό, θεωρείται σκόπιμο να εκτιμάται η επίπτωση των έργων στο κλίμα (για παράδειγμα οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου) και η ευπάθεια τους στην κλιματική αλλαγή.
- Για να διασφαλιστεί υψηλό επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος, χρειάζεται να αναληφθούν προληπτικές δράσεις για ορισμένα έργα τα οποία, λόγω της ευπάθειάς τους σε σοβαρά ατυχήματα, ή φυσικές καταστροφές, όπως πλημμύρες, άνοδος του επιπέδου της θάλασσας ή σεισμοί, είναι πιθανόν να έχουν σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Για τέτοιου είδους έργα, είναι σημαντικό να εξετάζεται η ευπάθειά τους (έκθεση και προσαρμοστικότητα) σε σοβαρά ατυχήματα και/ή καταστροφές, ο κίνδυνος εμφάνισης των εν λόγω ατυχημάτων ή καταστροφών και οι συνέπειες όσον αφορά την πιθανότητα σοβαρών δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον. Για να αποφευχθούν επικαλύψεις, θα πρέπει να μπορούν να αξιοποιηθούν οι σχετικές πληροφορίες που

διατίθενται και λαμβάνονται μέσω εκτιμήσεων κινδύνου που διενεργούνται κατά τη νομοθεσία της Ένωσης, όπως η οδηγία 2012/18/ΕΕ και η οδηγία 2009/71/Ευρατόμ ή μέσω σχετικών εκτιμήσεων που διενεργούνται κατά την εθνική νομοθεσία, υπό την προϋπόθεση ότι πληρούνται οι απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας.

Βάσει του ανωτέρω σκεπτικού, η Οδηγία ορίζει ότι στην εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων εντοπίζονται, περιγράφονται και αξιολογούνται δεόντως, με βάση κάθε μεμονωμένη περίπτωση, οι **άμεσες και έμμεσες σημαντικές επιπτώσεις ενός έργου**:

- α) στον πληθυσμό και την ανθρώπινη υγεία,
- β) στη βιοποικιλότητα, και ιδίως τα προστατευόμενα είδη και ενδιαιτήματα με βάση την οδηγία 92/43/ΕΟΚ και την οδηγία 2009/147/ΕΚ,
- γ) στο έδαφος, τα ύδατα, τον αέρα και το κλίμα· δ) στα υλικά αγαθά, την πολιτιστική κληρονομιά και το φυσικό τοπίο·
- ε) στην αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων που αναφέρονται στα στοιχεία α) έως δ).

Οι ανωτέρω επιπτώσεις ενός έργου επί των παραγόντων που ορίζει, περιλαμβάνουν τις αναμενόμενες επιπτώσεις που απορρέουν από την **ευπάθεια του έργου σε κινδύνους σοβαρών ατυχημάτων και/ή καταστροφών που αφορούν το εν λόγω έργο**.

Επίσης, η Οδηγία ορίζει ότι στην περιγραφή των πιθανών σημαντικών επιπτώσεων που το έργο ενδέχεται να προκαλέσει στο περιβάλλον παρουσιάζονται, μεταξύ άλλων, και οι επιπτώσεις του έργου στο κλίμα (για παράδειγμα φύση και μέγεθος των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου) και η ευπάθεια του έργου στην κλιματική αλλαγή.

Η ενσωμάτωση της Οδηγίας 2014/52/ΕΕ έγινε με τις:

- **ΚΥΑ οικ.5688 /2018** Τροποποίηση των παραρτημάτων του ν. 4014/ 2011 (Α' 209), σύμφωνα με το άρθρο 36Α του νόμου αυτού, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 2014/52/ΕΕ «για την τροποποίηση της οδηγίας 2011/92/ΕΕ σχετικά με την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων δημόσιων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014. (ΦΕΚ 988/Β/2018) και
- **ΚΥΑ 1915/2018**. Τροποποίηση των υπ' αριθμ. 48963/2012 (Β' 2703) κοινής υπουργικής απόφασης, υπ' αριθμ. 167563/ 2013 (Β' 964) κοινής υπουργικής απόφασης και υπ' αριθμ. 170225/2014 (Β' 135) υπουργικής απόφασης, που έχουν εκδοθεί κατ' εξουσιοδότηση του ν. 4014/2011 (Α' 209), σε συμμόρφωση με την Οδηγία 2014/52/ΕΕ



«για την τροποποίηση της οδηγίας 2011/92/ΕΕ σχετικά με την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων δημόσιων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014 (ΦΕΚ 304/Β/2018).

#### **9.14.1 Κίνδυνοι σοβαρών ατυχημάτων και/ή καταστροφών τεχνικών έργων**

**Καταστροφές:** Σύμφωνα με την Οδηγία 2014/52/ΕΕ στις φυσικές καταστροφές περιλαμβάνονται οι πλημμύρες, η άνοδος της στάθμης της θάλασσας (συνδέεται με την κλιματική αλλαγή) και οι σεισμοί. Σε σχέση με τα τεχνικά έργα (φυσικές) καταστροφές μπορούν να θεωρηθούν τα ακραία καιρικά φαινόμενα που απαντούν στη φύση (π.χ. καταιγίδες, πλημμύρες, ακραίες θερμοκρασίες) ή κίνδυνοι που σχετίζονται με το έδαφος (π.χ. καθιζήσεις, κατολισθήσεις, σεισμοί) και τα οποία έχουν πιθανότητα να προκαλέσουν κάποιο συμβάν.

**Μεγάλο Ατύχημα:** Στην Οδηγία 2014/52/ΕΕ δεν υπάρχει αντίστοιχος ορισμός του μεγάλου ατυχήματος (Major accident). Σχετικός ορισμός υπάρχει στην Οδηγία 2012/18/ΕΕ για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες, όπου «μεγάλο ατύχημα» ορίζεται το συμβάν, όπως μεγάλη διαρροή, πυρκαγιά ή έκρηξη που προκύπτει από ανεξέλεγκτες εξελίξεις κατά τη λειτουργία οποιασδήποτε μονάδας καλυπτόμενης από την οδηγία, το οποίο προκαλεί σοβαρούς κινδύνους, άμεσους ή απώτερους, για την ανθρώπινη υγεία ή το περιβάλλον, εντός ή εκτός της μονάδας, και σχετίζεται με μία ή περισσότερες επικίνδυνες ουσίες. Μεγάλο ατύχημα γενικά μπορεί να θεωρηθεί ένα συμβάν που προκαλεί άμεσα ή με υστέρηση **σοβαρές βλάβες** στην ανθρώπινη υγεία, την ευημερία ή / και το περιβάλλον, ήτοι απώλεια ζωής ή **μόνιμο τραυματισμό ή / και μόνιμη ή μακροχρόνια βλάβη σε περιβαλλοντικούς τομείς που δεν μπορεί να αποκατασταθεί με μικρές προσπάθειες καθαρισμού και αποκατάστασης.**

**Κίνδυνος εμφάνισης:** ορίζεται ως η πιθανότητα να εμφανιστεί η επίπτωση σε συνδυασμό με το αποτέλεσμα ή τις συνέπειες της επίπτωσης σε έναν δέκτη (αν συμβεί).

**Σημαντική επίπτωση** μπορεί να θεωρηθεί η επίπτωση ενός συμβάντος που οδηγεί σε απώλεια ζωής, μόνιμο τραυματισμό ή μακροχρόνια βλάβη σε ένα τομέα περιβάλλοντος

### 9.14.2 Αποτίμηση ευπάθειας

Η **ευπάθεια** ενός έργου σε σοβαρά ατυχήματα και/ή καταστροφές αποτελεί συνάρτηση της επίπτωσης, η οποία μπορεί να περιγραφεί από την ευαισθησία και την έκθεση.

Η **ευαισθησία** ορίζεται από το βαθμό στον οποίο ένα έργο επηρεάζεται από ατυχήματα και/ή καταστροφές.

Η **έκθεση** ορίζεται από το βαθμό στον οποίο ένα έργο εκτίθεται ή αναμένεται να εκτεθεί σε σοβαρό ατύχημα ή σε φυσική καταστροφή. Όταν τουλάχιστον ένας από τους δύο όρους (ευαισθησία, έκθεση) ισούται με το μηδέν, τότε δεν υφίσταται επίπτωση και κατ' επέκταση ευπάθεια της δραστηριότητας σε σοβαρά ατυχήματα και/ή καταστροφές.

Η **ικανότητα προσαρμογής** ορίζεται από την ικανότητα ενός έργου να προσαρμοστεί, από την ανθεκτικότητα που παρουσιάζει σε σοβαρά ατυχήματα και/ή καταστροφές (αυτόνομη προσαρμογή), και από την αποτελεσματικότητα των μέτρων που λαμβάνονται για την προστασία του έργου από τέτοια φαινόμενα. Η ευπάθεια ορίζεται ως ο βαθμός στον οποίο ένα έργο είναι ευάλωτο, ή αδυνατεί να αντιμετωπίσει τις δυσμενείς επιπτώσεις σχετικών ατυχημάτων ή καταστροφών. Όσο μεγαλύτερη είναι η επίπτωση τόσο μεγαλύτερη είναι η ευπάθεια του έργου, ενώ όσο μεγαλύτερη είναι η ικανότητα προσαρμογής τόσο μικρότερη είναι η ευπάθεια.

Η σχέση μεταξύ αυτών των όρων εκφράζεται με την ακόλουθη εξίσωση:

$$\text{Ευπάθεια} = \text{Επίπτωση} - \text{Ικανότητα Προσαρμογής}$$

$$\text{Επίπτωση} = \text{Ευαισθησία} \times \text{Έκθεση}$$

Ακολούθως, γίνεται αξιολόγηση της ευπάθειας της δραστηριότητας λαμβάνοντας υπόψη τις παραπάνω σχέσεις και τα κριτήρια που περιγράφονται παρακάτω. Επισημαίνεται ότι προκειμένου η επίπτωση και η ικανότητα προσαρμογής να αξιολογηθούν στην ίδια κλίμακα λαμβάνεται υπόψη η τετραγωνική ρίζα της Επίπτωσης (Ευαισθησία  $\times$  Έκθεση).

#### Κριτήρια αξιολόγησης

- Η ύπαρξη πραγματικά θιγόμενου τομέας περιβάλλοντος /αποδέκτη επίπτωσης. Λαμβάνονται υπόψη η ανθρώπινη υγεία και η πολιτιστική κληρονομιά.
- Η ύπαρξη πραγματικής οδού μετάδοσης της επίπτωσης στον αποδέκτη.
- Η δυνατότητα της δυνητικής επίπτωσης να προκαλέσει σημαντική βλάβη.

Στην αξιολόγηση δεν λαμβάνονται υπόψη:

- Εργατικά ατυχήματα καθώς σχετικά ζητήματα αντιμετωπίζονται από σχετικούς κανόνες ασφάλειας και υγιεινής των εργαζομένων.
- • Συμβάντα χαμηλής πιθανότητας εμφάνισης και χαμηλών επιπτώσεων.
- • Τοπικά, παροδικά και αναστρέψιμα συμβάντα.

#### **Βαθμολόγηση Ευαισθησίας, Έκθεσης και Ικανότητας Προσαρμογής**

- Καμία = 0
- Χαμηλή = 1
- Χαμηλή έως Μέτρια = 2
- Μέτρια = 3
- Μέτρια έως Υψηλή = 4
- Υψηλή = 5
- Υψηλή έως πολύ υψηλή = 6
- Πολύ υψηλή = 7

#### **Βαθμολόγηση Ευπάθειας**

0 > Χαμηλή $\geq$ 1
1 > Χαμηλή έως Μέτρια $\geq$ 2
2 > Μέτρια $\geq$ 3
3 > Μέτρια έως Υψηλή $\geq$ 4
4 > Υψηλή $\geq$ 5
5 > Υψηλή έως πολύ υψηλή $\geq$ 6
6 > Πολύ υψηλή $\geq$ 7

#### **9.14.3 Αποτίμηση της Ευπάθειας στο υπό μελέτη έργο**

Η υπό μελέτη δραστηριότητα υπάγεται στις διατάξεις της ΚΥΑ 172058/2016 (ΦΕΚ 354/Β/2016) για τον "Καθορισμό μέτρων και όρων για την αντιμετώπιση κινδύνων από ατυχήματα μεγάλης έκτασης σε εγκαταστάσεις ή μονάδες, λόγω της ύπαρξης επικίνδυνων ουσιών, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2003/105/ΕΚ «για τροποποίηση της οδηγίας 96/82/ΕΚ του Συμβουλίου για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2003".

Στις ακόλουθες ενότητες πραγματοποιείται εκτίμηση ανάλυσης τυχόν επιπτώσεων από την ευπάθεια του έργου σε φυσικές καταστροφές.

Ως καταστροφή μπορεί να οριστεί "ο βαθμός απώλειας κάποιου αγαθού ή πολλών αγαθών που είναι αποτέλεσμα της δράσης ενός φυσικού φαινομένου δεδομένου μεγέθους" και μετριέται σε μία κλίμακα από 0 (καθόλου απώλεια) έως το 1 (μέγιστη απώλεια). Όταν ο κίνδυνος γίνει ορατός και επικείμενος τότε γίνεται σαφής διάκριση της απειλής. Έτσι λοιπόν η ακολουθία των καταστάσεων που αναφέρονται σε μία καταστροφή έχει ως εξής:

καταστροφικό γεγονός ⇒ κίνδυνος ⇒ απειλή ⇒ επιπτώσεις ⇒ επακόλουθο

Γενικά, οι καταστροφές ορίζονται ως "απειλές στους ανθρώπους και σε ό,τι έχει αξία" και οι κίνδυνοι ως οι "ποσοτικές και περιστασιακές πιθανότητες που καθιστούν τις συνέπειες των καταστροφών επιβλαβείς".

Η έννοια του κινδύνου μπορεί να αποδοθεί με βάση τις τρεις παρακάτω συνιστώσες του:

- 1) τα στοιχεία που εκτίθενται στον κίνδυνο, δηλαδή ο πληθυσμός, οι περιουσίες, οι οικονομικές δραστηριότητες, τα δημόσια αγαθά, κλπ., στοιχεία τα οποία απειλούνται με καταστροφή σε μια συγκεκριμένη περιοχή,
- 2) τον ειδικό κίνδυνο, ο οποίος είναι ο βαθμός των απωλειών που πιθανόν να προκληθούν από τη δράση ενός ειδικού φυσικού φαινομένου. Μπορεί να εκφραστεί ως το προϊόν της φυσικής καταστροφής επί την τρωτότητα,
- 3) τον ολικό κίνδυνο, ο οποίος εκφράζει τον αριθμό των ανθρώπινων ζώων που πιθανόν να χαθούν, τον αριθμό των τραυματιών, τις καταστροφές σε περιουσίες και το κόστος από τη διακοπή των διαφόρων δραστηριοτήτων που προκλήθηκαν από τη δράση ενός ειδικού φυσικού φαινομένου.

Οι πιθανοί κίνδυνοι σοβαρών καταστροφών που ενδέχεται να αντιμετωπίσει το έργο είναι οι:

- ⊗ Πλημμύρες
- ⊗ Σεισμοί
- ⊗ Δασικές Πυρκαγιές
- ⊗ Σοβαρά τεχνολογικά / βιομηχανικά ατυχήματα

Οι επιπτώσεις που απορρέουν από την ευπάθεια του έργου σε καθένα από τους ανωτέρω κινδύνους παρουσιάζονται αναλυτικά στη συνέχεια, ενώ στο τέλος της ενότητας αυτές οπτικοποιούνται στο σύνολο των παραμέτρων που σχετίζονται με την ευπάθεια του έργου σύμφωνα με τις απαιτήσεις του άρθρου 3 (παραγ. 3) της Κ.Υ.Α. 1915/24.1.2018 (Β'304), όπως ισχύει.

### **Κίνδυνοι λόγω πλημμυρών**

Ο πιο επικίνδυνος και απότομος τύπος πλημμύρας είναι εκείνος που προκαλείται από τις έντονες βροχοπτώσεις σε σύντομο χρονικό διάστημα, συνήθως λιγότερο των 6 ωρών και χαρακτηρίζονται συνήθως από βίαιους χείμαρρους που κατακλύζουν αστικές οδούς ή ορεινές κοιλάδες, σαρώνοντας τα πάντα μπροστά τους. Οι απότομες πλημμύρες είναι πολύ επικίνδυνες επειδή μπορεί να συμβούν μέσα σε μερικά δευτερόλεπτα με μικρή προειδοποίηση.

Το κύριο χαρακτηριστικό τους είναι η εξαιρετικά ξαφνική εμφάνισή τους. Οι παράγοντες που συμβάλλουν σε αυτό το είδος των πλημμυρών είναι η ένταση της βροχόπτωσης, η διάρκεια

τους, οι επιφανειακές συνθήκες, η μορφολογία του εδάφους και η κλίση της λεκάνης υποδοχής.

Οι αστραπιαίες πλημμύρες εμφανίζονται σε ορεινές ή λοφώδεις περιοχές λόγω της απότομης μορφολογίας του εδάφους τους. Ωστόσο μπορούν να εμφανιστούν και σε πεδινές περιοχές, όπου η κλίση είναι πολύ μικρή για να επιτρέψει την άμεση απορροή του νερού, αλλά το συσσωρεύει σε χαμηλότερες περιοχές όπως είναι οι υπόγειες διαβάσεις ή τα υπόγεια.

Οι προβλέψεις των απότομων πλημμυρών είναι ένα από τα πιο δύσκολα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι μετεωρολόγοι προς το παρόν.

Οι επιδράσεις των πλημμυρών μπορεί να είναι άμεσες, που προκαλούνται από την ίδια την πλημμύρα ή έμμεσες, που προκαλούνται από την αποσυγκρότηση ή τη δυσλειτουργία των υπηρεσιών και συστημάτων που σχετίζονται με αυτήν.

Όπως αναφέρεται και αναλυτικά στο Κεφάλαιο 5.2.3.2. της παρούσας η Μονάδα δεν εμπίπτει εντός Ζώνης Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας και σύμφωνα τους Χάρτες Κινδύνων πλημμύρας για εσωτερικά ύδατα για κάθε περίοδο επαναφοράς (T=50, 100 και 1000 έτη), που έχουν καταρτιστεί, για την περιοχή, για την υφιστάμενη εγκατάσταση, δεν παρουσιάζεται κίνδυνος πλημμύρας, για καμία εκ των περιόδων επαναφοράς (T=50, T=100 & T=1.000).

### **Κίνδυνοι λόγω σεισμών**

Ο σεισμός είναι φαινόμενο το οποίο εκδηλώνεται συνήθως χωρίς σαφή προειδοποίηση, δεν μπορεί να αποτραπεί και παρά τη μικρή χρονική διάρκειά του, μπορεί να προκαλέσει μεγάλες υλικές ζημιές στις ανθρώπινες υποδομές με επακόλουθα σοβαρούς τραυματισμούς και απώλειες ανθρώπινων ζωών.

Η Ελλάδα κατέχει την πρώτη θέση στην Ευρώπη από πλευράς σεισμικότητας και την έκτη παγκοσμίως. Η γεωγραφική της θέση συμπίπτει με περιοχή του πλανήτη μας όπου λαμβάνουν χώρα μεγάλα γεωτεκτονικά φαινόμενα, όπως η σύγκλιση της Αφρικανικής με την Ευρω-ασιατική λιθοσφαιρική πλάκα, με αποτέλεσμα τη μεγάλη σεισμικότητα που παρατηρείται στην περιοχή αυτή.

Οι σεισμολογικοί φορείς της χώρας πρότειναν τον χωρισμό της σε τρεις Κατηγορίες Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας. Σύμφωνα με τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (ΕΑΚ 2000), όπως τροποποιήθηκε με τις αποφάσεις Υπουργού ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. Δ17α/67/1/ΦΝ275/03 (ΦΕΚ 781/Β/16-6-03) και Δ17α/115/9/ΦΝ275/03 (ΦΕΚ 1154/Β/12-8-03), η περιοχή εντάσσεται στη ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας II (μέσης σεισμικής επικινδυνότητας) με μέγιστη αναμενόμενη σεισμική επιτάχυνση εδάφους  $A=0,16g$ , όπου  $g$  = η επιτάχυνση βαρύτητας.

Στην άμεση περιοχή εγκατάστασης της υπό μελέτη δραστηριότητας εντοπίζεται ένα ενεργό ρήγμα. βάσει των στοιχείων Noafoalts: είναι το Ρήγμα Νέα Αγκιάλος το οποίο διαπερνά την παραλιακή ζώνη. Από τα στοιχεία noafoalts διαπιστώνεται ότι πρόκειται για κανονικό ρήγμα στη Ζώνη Μαλιακός και με μήκος 40,58Km. Περισσότερες πληροφορίες στο Κεφάλαιο 8.15 της παρούσας.



Το σύνολο των δομικών κατασκευών της υπό μελέτη δραστηριότητας θα κατασκευαστεί με τον εκάστοτε ισχύοντα αντισεισμικό κανονισμό και θα εφαρμοστεί το σύνολο των αντισεισμικών μέτρων προστασίας.

### **Κίνδυνοι λόγω Δασικής Πυρκαγιάς**

Ανεξαρτήτως των αιτιών δημιουργίας δασικών πυρκαγιών, κάποιοι φυσικοί, γεωμορφολογικοί και μετεωρολογικοί παράγοντες επιδρούν σημαντικά στην δράση τους. Ειδικότερα, η ακτινοβολία του ηλίου, η θερμοκρασία του αέρα και της επιφάνειας του εδάφους μπορεί να διευκολύνουν την διαδικασία γένεσης πυρκαγιών. Ακόμη, το υψόμετρο της περιοχής επηρεάζει την θερμοκρασία και το βαθμό υγρασίας της περιοχής, παράγοντες σημαντικοί για την διάδοση της πυρκαγιάς. Παράλληλα, η ένταση της φωτιάς αυξάνεται όσο αυτή κινείται ανοδικά στα πρανή, καθώς τα θερμά αέρια προθερμαίνουν την επικείμενη βλάστηση. Τέλος, η ίδια η βλάστηση παίζει καθοριστικό παράγοντα στον κίνδυνο έναρξης της πυρκαγιάς, αν ληφθεί υπόψη ότι τα είδη βλάστησης παρουσιάζουν διαφορετικό βαθμό ευφλεκτότητας.

Οι δασικές πυρκαγιές στον ελλαδικό χώρο εκδηλώνονται κατά κύριο λόγο στην «μεσογειακή ζώνη», δηλαδή στις περιοχές με υψόμετρο κάτω των 600m. Οι περιοχές αυτές είναι κυρίως κατάφυτες από πεύκα, πουρνάρια, κουμαριές κ.λπ., περιοχές πλούσιες σε πυριτικό φορτίο, όπου εκεί συναντάται και το 95% των πυρκαγιών, χωρίς βέβαια να αποκλείεται η εμφάνισή τους και σε περιοχές με μεγαλύτερα υψόμετρα (ορεινός όγκος), ιδιαίτερα σε χρονιές που επικρατούν ευνοϊκές συνθήκες για την εκδήλωσή τους.

Οι ιδιαίτερα επικίνδυνες περιοχές της χώρας για την εκδήλωση πυρκαγιών σε δάση και δασικές εκτάσεις αναφέρονται στο ΠΔ 575/1980, το οποίο εκδόθηκε κατ' εφαρμογή του αρθ. 25 του Ν. 998/1979 και απεικονίζονται στον ακόλουθο χάρτη, από όπου διαφαίνεται ότι το σύνολο της περιοχής μελέτης εντάσσεται στις περιοχές δασών και δασικών εκτάσεων ευαίσθητων σε πυρκαγιές.

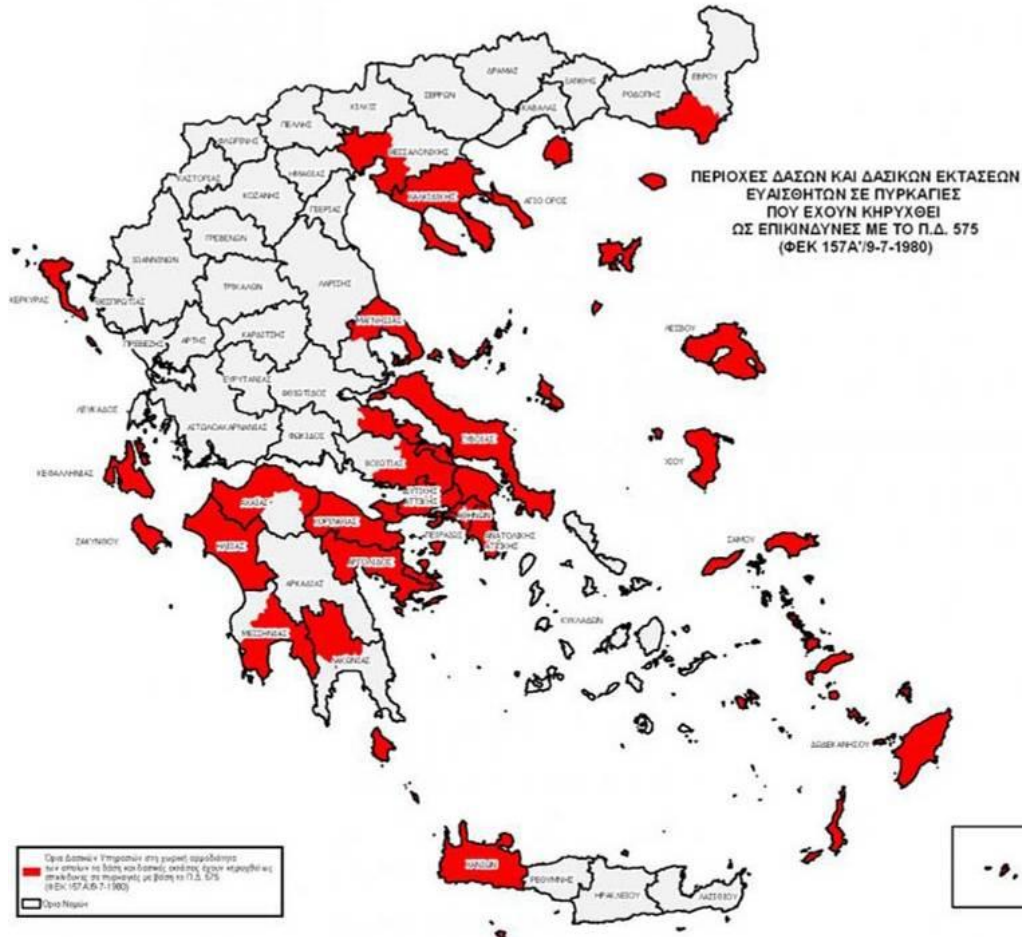
Η έναρξη των πυρκαγιών προκαλείται από φυσικά και ανθρωπογενή αίτια. Οι κυριότερες αιτίες των πυρκαγιών είναι:

- Οι διάφορες γεωργικές δραστηριότητες και κυρίως η καύση ξερών χόρτων.
- Η απόρριψη αναμμένων τσιγάρων ή το άναμμα φωτιάς στο δάσος.
- Η απόρριψη σκουπιδιών στο δάσος.
- Η ανεξέλεγκτη καύση απορριμμάτων.
- Κακόβουλες ενέργειες (εμπρησμοί).
- Διάφορες δραστηριότητες σε εξοχικές κατοικίες.
- Ατυχήματα (τροχαία, βλάβες γεωργικών μηχανημάτων, σπινθήρες κινητήρων, κλπ.).

Οι ανθρώπινες δραστηριότητες έχουν σαν αποτέλεσμα να εκδηλώνονται πυρκαγιές τόσο συχνά που οι αντοχές των οικοσυστημάτων εξαντλούνται. Επιπλέον, η αναγέννηση και η διατήρηση των οικολογικών αξιών των οικοσυστημάτων γίνεται ακόμη πιο δύσκολη από τη διάσπαση που προκαλούν οι υποδομές - κυρίως οι δρόμοι και οι οικισμοί.

Η ταχύτητα εξάπλωσης μιας πυρκαγιάς αυξάνεται εκθετικά με την αύξηση της ταχύτητας του ανέμου. Με ταχύτητα ανέμου της τάξης των 10 km/h μια πυρκαγιά σε θαμνώδη έκταση

μετακινείται με ταχύτητα 0,5 km/h, ενώ στα 20 km/h ταχύτητας ανέμου η ταχύτητα εξάπλωσης της πυρκαγιάς γίνεται 0,75 km/h και στα 40 km/h η ταχύτητα εξάπλωσης φθάνει τα 1,75 km/h.



**Σχήμα 9-5 Περιοχές δασών & δασικών εκτάσεων ευαίσθητων σε πυρκαγιές που έχουν κηρυχθεί ως επικίνδυνες με το Π.Δ. 575/1980.**

Οι επιπτώσεις στο περιβάλλον που θα προκύψουν από την εκδήλωση μίας δασικής πυρκαγιάς είναι:

- Καταστροφή των οικοσυστημάτων της ευρύτερης περιοχής.
- Επιβάρυνση της ποιότητας της ατμόσφαιρας με επικίνδυνες για τον άνθρωπο και το περιβάλλον ουσίες.

Αναφορικά με την υπό μελέτη δραστηριότητα, η άμεση περιοχή του έργου είναι δασική (ως προς το χερσαίο κομμάτι αυτού). Σε κάθε περίπτωση για την εν λόγω Μονάδα θα συνταχθούν και θα τηρούνται σχέδια επέμβασης για τη περίπτωση πυρκαγιάς που θα περιλαμβάνουν τις αναγκαίες δράσεις ώστε να μην μεταφερθούν οι επιπτώσεις εντός των εγκαταστάσεων και συμβεί το φαινόμενο domino.

**Κίνδυνοι λόγω σοβαρών τεχνολογικών / βιομηχανικών ατυχημάτων**

Ως μεγάλο ατύχημα (τεχνολογικό ατύχημα μεγάλης έκτασης, TAME ή βιομηχανικό ατύχημα μεγάλης έκτασης, BAME - 172058 ΦΕΚ 354/Β/17-2-2016 – SEVESO III) ορίζεται η μεγάλη διαρροή, φωτιά ή έκρηξη, η οποία προκύπτει από ανεξέλεγκτες καταστάσεις κατά τη λειτουργία οποιασδήποτε εγκατάστασης και το οποίο προκαλεί μεγάλους κινδύνους άμεσους ή απώτερους εντός ή εκτός της εγκατάστασης για την ανθρώπινη υγεία ή/και το περιβάλλον και σχετίζεται με μία ή περισσότερες επικίνδυνες ουσίες.

Όπως έχει αναφερθεί ότι η υπό μελέτη δραστηριότητα, υπάγεται στις διατάξεις της ΚΥΑ 172058/2016 (ΦΕΚ 354Β/2016). Για το λόγο αυτό στην εν λόγω ΜΠΕ συμπεριλαμβάνεται σε Παράρτημα αυτής ο Φάκελος με την Κοινοποίηση των Στοιχείων Ασφαλείας, την Πολιτικής Πρόληψης Μεγάλων Ατυχημάτων, καθώς και τη Μελέτη Ασφαλείας σύμφωνα με την Οδηγία Seveso III. Στα πλαίσια του ως άνω Φακέλου έχει εκπονηθεί Εσωτερικό Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης (ΕΣΕΑ) της δραστηριότητας και στις παραγράφους που ακολουθούν εξετάζονται τα πιο αντιπροσωπευτικά σενάρια ατυχημάτων και καταστροφών που ενδέχεται να ανακύψουν από τη λειτουργία της δραστηριότητας, ενώ αναλύονται οι αναμενόμενες επιπτώσεις αυτών στο περιβάλλον.

**Διαρροή υγροποιημένου φυσικού αερίου / πυρκαγιά**

Αφορά την διαρροή υγροποιημένου φυσικού αερίου από εξοπλισμό (δεξαμενές, σωληνώσεις, αντλίες, συμπιεστές, βάνες κ.λπ.) που βρίσκεται εντός του χώρου της εγκατάστασης ΑΡΓΩ και εν συνεχεία την ενδεχόμενη ανάφλεξη και πρόκληση πυρκαγιάς.

**Διαρροών μικρής έκτασης**

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται σενάρια ατυχημάτων όπως:

- ✓ Διαρροών μικρής έκτασης από μικρή οπή του περιβλήματος των δεξαμενών ή των σωληνογραμμών μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου,
- ✓ Διαρροή από αντλία,
- ✓ Διαρροή από βαλβίδα ή φλάντζα.

**Διαρροών μεγάλης έκτασης**

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται σενάρια ατυχημάτων όπως:

- ✓ Διαρροή και ανάφλεξη από αγωγό μεταφοράς λόγω διάβρωσης, μηχανικής βλάβης ή από τα σημεία σύνδεσης των αγωγών.
- ✓ Διαρροή και ανάφλεξη από Αστοχία ελαστικού σωλήνα κατά τη μεταφορά από αγκυροβολημένο πλοίο.
- ✓ Διαρροή και ανάφλεξη από δεξαμενή αποθήκευσης λόγω διάβρωσης.
- ✓ Υπερπλήρωση δεξαμενής που οδηγεί σε έκλυση υγρού από την ασφαλιστική βαλβίδα και ανάφλεξη.
- ✓ Αστοχία δεξαμενής αποθήκευσης λόγω πρόσπτωσης φλόγας στο κέλυφος.

**Ατύχημα - ανάφλεξη λόγω ύπαρξης φαινομένου boil off**

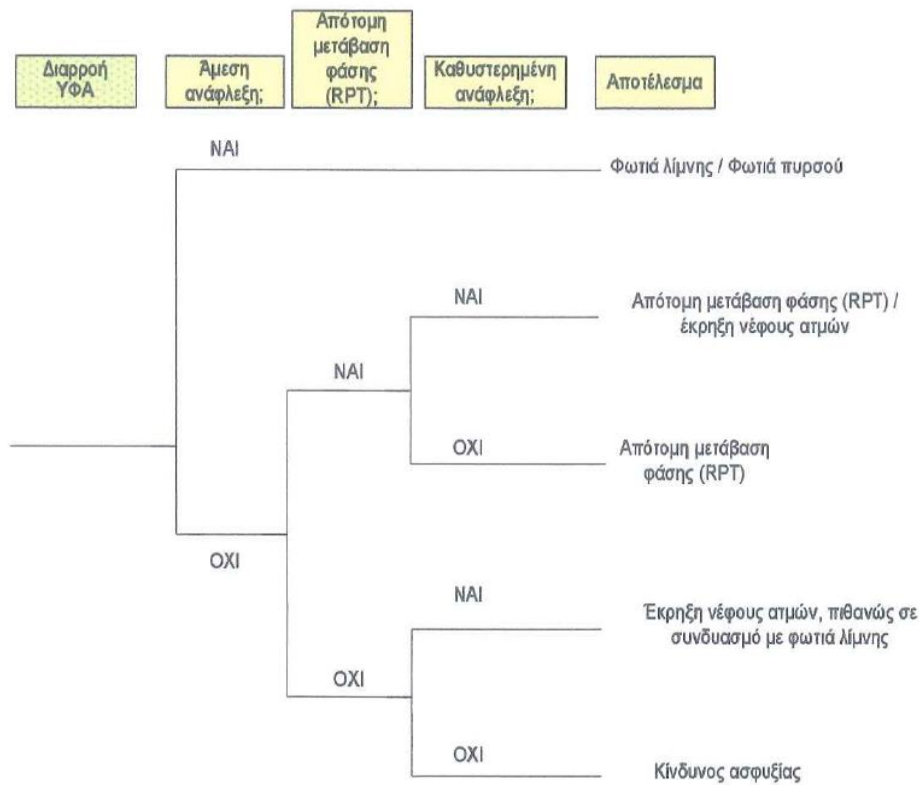
Η διαχείριση του boil-off του πλοίου όταν είναι ελλειμνισμένο μπορεί να γίνει είτε από το σύστημα επανυγροποίησης, είτε από το σύστημα steam dump του πλοίου.

Σε περιπτώσεις που το ελλιμενισμένο πλοίο δεν μπορεί να διαχειριστεί το δικό του boiloff, ο σταθμός είναι σχεδιασμένος ώστε να οδηγείται ο ατμός ΥΦΑ από το πλοίο στην ακτή και να επανυγροποιείται ή να διατίθεται στο σύστημα αερίου καυσίμου των εγκαταστάσεων. Ο σχεδιασμός έχει βασισθεί στο ότι δεν υπάρχει στο πλοίο σύστημα προώθησης των ατμών από αυτό στην ακτή.

Κατά τη διάρκεια της εκφόρτωσης, προωθούνται στο πλοίο ατμοί ΥΦΑ, για να διατηρηθεί η πίεση των δεξαμενών του πλοίου σταθερή. Οι ατμοί αυτοί πριν οδηγηθούν στο πλοίο διέρχονται από διαχωριστή σταγονιδίων (knock out drum) που θα είναι εγκατεστημένος στην προβλήτα εκφόρτωσης.

Θα εγκατασταθεί η δυνατότητα εφεδρικής επιστροφής των ατμών, δεδομένου ότι ο βραχίονας θα πρέπει να έχει εγκατασταθεί διπλή λειτουργία (εκφόρτωσης υγρού και επιστροφής ατμών).

Επειδή η διαχείριση του boil-off του πλοίου θα είναι απολύτως ελεγχόμενη θεωρείται πως δεν μπορεί να δημιουργηθεί ατύχημα μεγάλης έκτασης.



Σχήμα 1: Δένδρο συμβάντων για διαρροή ΥΦΑ στο νερό, με γενικές κατηγορίες αποτελέσματος

Πυρκαγιά στο πλοίο μεταφοράς LNG

Αφορά την εκδήλωση φωτιάς σε χώρους ή εγκαταστάσεις που συνορεύουν ή βρίσκονται πολύ κοντά στην εγκατάσταση. Οι οδηγίες αναφέρονται σε κάθε είδους φωτιά είτε έχει εκδηλωθεί σε εγκαταστάσεις πετρελαιοειδών είτε σε αντικείμενα (π.χ. Ι.Χ. αυτοκίνητα, χόρτα, κατοικίες κ.λ.π.).

### Σεισμός / Τσουνάμι

Αφορά τόσο την προετοιμασία (στον βαθμό που αυτό είναι δυνατόν) όσο και την αντιμετώπιση σεισμικών δονήσεων μεγέθους τέτοιου που ενδέχεται να έχουν επιπτώσεις στο προσωπικό αλλά και στον εξοπλισμό της εγκατάστασης. Αξίζει να σημειωθεί ότι υπάρχει η περίπτωση ένα περιστατικό μίας κατηγορίας όταν εκδηλωθεί να οδηγήσει σε περιστατικό άλλης κατηγορίας. Σε τέτοια περίπτωση θα πρέπει να ενεργοποιείται το σχέδιο αντιμετώπισης περιστατικού της κάθε κατηγορίας είτε ταυτόχρονα είτε διαδοχικά. Έτσι μετά την εκδήλωση ενός ισχυρού σεισμού είναι δυνατόν στην συνέχεια να εκδηλωθεί φωτιά. Σε τέτοια περίπτωση θα πρέπει να ενεργοποιηθεί τόσο το σχέδιο αντιμετώπισης σεισμού όσο και το σχέδιο αντιμετώπισης πυρκαγιάς.

### Εκδήλωση τρομοκρατικής ενέργειας

Αφορά την παρουσία ή εισβολή προσώπων ξένων προς την εγκατάσταση χωρίς την έγκριση ή γνώση των υπευθύνων της εγκατάστασης είτε ο σκοπός τους είναι δόλιος (κλοπή, φθορά εξοπλισμού κλπ.) είτε όχι (τυχαία είσοδος, αναζήτηση καταφυγίου κλπ.). Επίσης αφορά και τον χειρισμό ύποπτων για εκρηκτικά γραμμάτων ή δεμάτων, διαδηλώσεων, απειλητικών τηλεφωνημάτων κ.λπ. Αξίζει να σημειωθεί ότι υπάρχει η περίπτωση ένα περιστατικό μίας κατηγορίας όταν εκδηλωθεί να οδηγήσει σε περιστατικό άλλης κατηγορίας. Σε τέτοια περίπτωση θα πρέπει να ενεργοποιείται το σχέδιο αντιμετώπισης περιστατικού της κάθε κατηγορίας είτε ταυτόχρονα είτε διαδοχικά. Έτσι μετά την εκδήλωση τρομοκρατικής ενέργειας είναι δυνατόν στην συνέχεια να εκδηλωθεί φωτιά. Σε τέτοια περίπτωση θα πρέπει να ενεργοποιηθεί τόσο το σχέδιο αντιμετώπισης τρομοκρατικής ενέργειας όσο και το σχέδιο αντιμετώπισης πυρκαγιάς.



Πίνακας 9-5 Πίνακας Αξιολόγησης ευπάθειας προτεινόμενων έργων σε φυσικές καταστροφές και ατυχήματα

	Επίπτωση		Ικανότητα Προσαρμογής	Ευπάθειας	Αιτιολόγηση
	Ευαισθησία	Έκθεση			
<b>Φυσικές Καταστροφές</b>					
Πλημμύρες	1	0	4	Χαμηλή (-4)	<p>Σύμφωνα με το Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας Λεκανών Απορροής ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας και της αντίστοιχης Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, η περιοχή μελέτης <u>δεν εμπίπτει σε καμία Ζώνη Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας</u>. Ενώ επιπλέον, σύμφωνα με τους Χάρτες Κινδύνων πλημμύρας η υφιστάμενη εγκατάσταση <u>δεν πλημμυρίζει για καμία εκ των περιόδων επαναφοράς (T=50, T=100 &amp; T=1.000)</u>.</p> <p>Συνεπώς η δραστηριότητα:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- δεν εμπίπτει στο πεδίο απαγορεύσεων και περιορισμών της εγκεκριμένης ΣΜΠΕ</li> <li>- δεν έρχεται σε αντίθεση (ως δραστηριότητα) με τις προβλέψεις και τα μέτρα του Σχεδίου</li> <li>- δεν δύναται να επηρεάσει αρνητικά καθ' οποιοδήποτε τρόπο την άμεση και ευρύτερη περιοχή σε περίπτωση εκδήλωσης πλημμυρικού φαινομένου.</li> </ul> <p>Σε κάθε περίπτωση ο σχεδιασμός του έργου έλαβε υπόψη τα κατάλληλα μέτρα αντιπλημμυρικής προστασίας.</p>

	Επίπτωση		Ικανότητα Προσαρμογής	Ευπάθειας	Αιτιολόγηση
	Ευαισθησία	Έκθεση			
Σεισμοί	2	4	2	Χαμηλή (0,83)	Σύμφωνα με τον Νέο Αντισεισμικό Κανονισμό, (ΕΑΚ 2000) η ευρύτερη περιοχή, εντάσσεται, στην κατηγορία II, στο Χάρτη Σεισμικής Επικινδυνότητας, στην οποία αντιστοιχεί σεισμική επιτάχυνση εδάφους, $[A= \alpha \times g]$ , με $\alpha=0,24$ . Η ευαισθησία της δραστηριότητας σε σεισμικά φαινόμενα κρίθηκε χαμηλή, δεδομένου ότι θα γίνει εφαρμογή του αντισεισμικού κανονισμού κατά την κατασκευή του συνόλου των έργων της δραστηριότητας.
Καταιγίδες	4	4	2	Χαμηλή έως Μέτρια (2)	Καταιγίδες ακραίου μεγέθους στη διάρκεια των οποίων καταγράφονται υψηλές τιμές βροχοπτώσης, οι παροχές δύναται να ξεπεράσουν τους τυπικούς υδραυλικούς υπολογισμούς με αποτέλεσμα η τρωτότητα του έργου να αυξάνεται.
Ακραίες θερμοκρασίες	0	1	1	Καμία (-1)	Δεν υπάρχει σχετικό ιστορικό στην περιοχή των έργων. Δεν αναμένεται επίπτωση και πρόκληση βλάβης
Κατολισθήσεις	1	1	1	Καμία (0)	Το υπό μελέτη έργο έχει χαμηλή ευαισθησία σε κατολισθήσεις.
Πυρκαγιές	4	4	2	Χαμηλή έως Μέτρια (2)	Το χερσαίο τμήμα του έργου χωροθετείται σε δασική περιοχή και συνεπώς δύναται να επηρεαστεί από πυρκαγιές. Η ευπάθεια του έργου είναι πιο μεγάλη κατά τη άση κατασκευής από ότι κατά τη φάση λειτουργίας, καθώς κατά τη φάση λειτουργίας ο χερσαίος αγωγός είναι πλέον υπόγειος και η μόνη εγκατάσταση που θα παραμείνει επί

	Επίπτωση		Ικανότητα Προσαρμογής	Ευπάθειας	Αιτιολόγηση
	Ευαισθησία	Έκθεση			
					του εδάφους είναι ο Παράκτιος Θάλαμος Δικλείδων επί της παραλίας που είναι μικρής έκτασης επέμβαση. Σε κάθε περίπτωση θα τηρηθούν Ειδικά Σχέδια Έκτακτης ανάγκης τόσο κατά τη φάση κατασκευής (με ευθύνη του Εργολάβου), όσο και κατά τη φάση λειτουργίας
<b>Τσουνάμι και ψηλά κύματα</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>Χαμηλή (0,83)</b>	Η περιοχή επέμβασης είναι πλησίον της ακτής, ο σχεδιασμός του έργου έχει γίνει με την επιλογή της λύσης που περιλαμβάνει σταθερά σημεία πρόσδεσης του FSRU και βάσει των ακτομηχανικών και λιμενικών μελετών που έχουν εκπονηθεί στην περιοχή δεν αναμένεται να επηρεαστεί από ψηλά κύματα στην περιοχή.
<b>Μεγάλα Ατυχήματα</b>					
<b>Διαρροή υγροποιημένου φυσικού αερίου / πυρκαγιά</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>Χαμηλή έως Μέτρια (1,22)</b>	Η ευαισθησία της δραστηριότητας κρίθηκε μέτρια καθώς το σύνολο του εξοπλισμού έχει σχεδιαστεί και θα υλοποιηθεί με υψηλά πρότυπα ποιότητας που πληρούν τα κριτήρια για τη βέλτιστη προστασία από τέτοιου είδους ατυχηματικά γεγονότα.
<b>Διαρροών μικρής έκτασης</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>Χαμηλή έως Μέτρια (1,22)</b>	Το φυσικό αέριο θεωρείται ασφαλές καύσιμο, γιατί σε περίπτωση διαρροής κινείται ανοδικά επειδή είναι ελαφρύτερο από τον αέρα και διασπείρεται ψηλά στην ατμόσφαιρα. Οι περιπτώσεις ενδεχόμενης διαρροής φυσικού αερίου μπορεί να οφείλεται σε κακή συντήρηση εγκαταστάσεων αερίου με αποτέλεσμα τον κίνδυνο έκλυσης

	Επίπτωση		Ικανότητα Προσαρμογής	Ευπάθειας	Αιτιολόγηση
	Ευαισθησία	Έκθεση			
Διαρροών μεγάλης έκτασης	4	4	2	Μέτρια (2)	<p>CH4, σε ατυχηματική θραύση του δικτύου και από χωματοургικές εργασίες ή άλλου είδους παρόμοιες εργασίες.</p> <p>Η ευπάθεια της δραστηριότητας κρίθηκε μέτρια καθώς το σύνολο του εξοπλισμού έχει σχεδιαστεί και θα υλοποιηθεί με υψηλά πρότυπα ποιότητας που πληρούν τα κριτήρια για τη βέλτιστη προστασία από τέτοιου είδους ατυχηματικά γεγονότα. Ενώ θα πραγματοποιούνται τακτικές συντηρήσεις και επιθεωρήσεις ώστε να ελαχιστοποιείται η όποια ευπάθεια της δραστηριότητας σε τέτοιου είδους γεγονότα.</p>
Ατύχημα - ανάφλεξη λόγω ύπαρξης boil off	4	4	2	Μέτρια (2)	<p>Η ευπάθεια της δραστηριότητας κρίθηκε μέτρια καθώς θα τηρούνται το σύνολο των απαιτούμενων περιβαλλοντικών επιθεωρήσεων στην υπό μελέτη δραστηριότητα, τόσο όσον αφορά το FSRU, όσο και όσον αφορά τα πλοία που θα προσεγγίζουν το σταθμό, ώστε να ελαχιστοποιείται η όποια ευπάθεια της δραστηριότητας σε τέτοιου είδους γεγονότα.</p>
Πυρκαγιά στο πλοίο μεταφοράς LNG	3	4	2	Χαμηλή έως Μέτρια (1,22)	<p>Η ευπάθεια της δραστηριότητας κρίθηκε μέτρια καθώς θα τηρούνται το σύνολο των απαιτούμενων περιβαλλοντικών επιθεωρήσεων στην υπό μελέτη δραστηριότητα, τόσο όσον αφορά το FSRU, όσο και όσον αφορά τα πλοία που θα προσεγγίζουν το σταθμό, ώστε να ελαχιστοποιείται η όποια ευπάθεια της δραστηριότητας σε τέτοιου είδους γεγονότα.</p>





### 9.15 ΣΥΝΟΨΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΕ ΠΙΝΑΚΑ

Η συνοπτική παρουσίαση των επιπτώσεων των φάσεων κατασκευής και λειτουργίας του προτεινόμενου έργου σε μορφή μήτρας δίνεται αντιστοίχως στους ακόλουθους Πίνακες.

Πίνακας 9-6 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
<b>ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</b>											
1	Αέριοι ρύποι από τις κινήσεις των μηχανημάτων εγκατάστασης	Αρνητική	Μικρή	Τοπική	Άμεση	Προσωρινή	Βραχυπρόθεσμη	Μη Συνεργιστική	Συνεχής	Άμεσα αποκαταστάσιμη	Μικρή
2	Αέριοι ρύποι από τις μετακινήσεις των εργοζοιμένων	Αρνητική	Μικρή	Τοπική	Άμεση	Προσωρινή	Βραχυπρόθεσμη	Μη Συνεργιστική	Συνεχής	Άμεσα αποκαταστάσιμη	Μικρή
<b>ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</b>											
3	Κατασκευαστικές εργασίες για την υλοποίηση των χερσαίων έργων	Αρνητική	Μικρή	Τοπική	Άμεση	Σύντομη	Μεσοπρόθεσμη	Μη Συνεργιστική	Ασυνεχής	Αποκαταστάσιμη μεσοπρόθεσμα	Μικρή
4	Κατασκευαστικές εργασίες εντός του θαλάσσιου χώρου για την υλοποίηση των θαλάσσιων έργων	Αρνητική	Μικρή	Τοπική	Άμεση	Σύντομη	Βραχυπρόθεσμη	Μη Συνεργιστική	Ασυνεχής	Άμεσα αποκαταστάσιμη	Μικρή
<b>ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</b>											
5	Κατάτμηση πετρωμάτων, εκσκαφή εδαφών θαλάσσια ζώνη	Αρνητική	Μικρή	Εντός έκτασης κατάληψης	Άμεση	Προσωρινή	Βραχυπρόθεσμη	Μη Συνεργιστική	Ασυνεχής	Αποκαταστάσιμη βραχυπρόθεσμα	Μικρή
6	Κατάτμηση πετρωμάτων, εκσκαφή	Αρνητική	Μικρή	Τοπική	Άμεση	Μόνιμη	Μη αναστρέψιμη	Μη Συνεργιστική	Ασυνεχής	Μη Αποκαταστάσιμη	Μικρή

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ											
A/A	Δραστηριότητα	Είδος	Ένταση	Έκταση	Περίοδος Εμφάνισης	Διάρκεια	Αναστρεψιμότητα	Συνέργεια	Περιοδικότητα	Αποκατάσταση	Τελική Αξιολόγηση
	εδαφών χερσαία ζώνη										
7	Κατασκευή νέας οδού	Αρνητική	Μικρή	Τοπική	Άμεση	Μόνιμη	Μη αναστρέψιμη	Μη Συνεργιστική	Ασυνεχής	Μη Αποκαταστάσιμη	Μέτρια
8	Επιδείνωση γεωλογικών συνθηκών λόγω σεισμικότητας	Αρνητική	Μικρή	Τοπική	Άμεση	Σύντομη	Βραχυπρόθεσμη	Μη Συνεργιστική	Ασυνεχής	Άμεσα αποκαταστάσιμη	Μικρή
<b>ΑΚΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΑΙΤΑ</b>											
9	Δεν αναμένονται επιπτώσεις										
<b>ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ</b>											
10	Κατασκευαστικές εργασίες για την υλοποίηση των χερσαίων έργων που θα επηρεάσουν το χερσαίο οικοσύστημα	Αρνητική	Μικρή	Εντός έκτασης κατάληψης	Άμεση	Μακρόβια	Μη αναστρέψιμη	Μη Συνεργιστική	Συνεχής	Αποκαταστάσιμη μακροπρόθεσμα	Μικρή
11	Κατασκευαστικές εργασίες εντός του θαλάσσιου χώρου που θα επηρεάσουν το θαλάσσιο οικοσύστημα	Αρνητική	Μέση	Τοπική	Άμεση	Μόνιμη	Μη αναστρέψιμη	Μη Συνεργιστική	Συνεχής	Αποκαταστάσιμη μακροπρόθεσμα	Μικρή
12	Αλλοίωση του πυθμένα	Αρνητική	Μικρή	Εντός έκτασης κατάληψης	Άμεση	Προσωρινή	Μη αναστρέψιμη	Μη Συνεργιστική	Ασυνεχής	Αποκαταστάσιμη μεσοπρόθεσμα	Μικρή

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ											
A/A	Δραστηριότητα	Είδος	Ένταση	Έκταση	Περίοδος Εμφάνισης	Διάρκεια	Αναστρεψιμότητα	Συνέργεια	Περιοδικότητα	Αποκατάσταση	Τελική Αξιολόγηση
13	Διατάραξη φυσικοχημικών παραμέτρων θαλασσινού νερού	Αρνητική	Μικρή	Εντός έκτασης κατάληψης	Άμεση	Προσωρινή	Βραχυπρόθεσμη	Μη Συνεργιστική	Ασυνεχής	Αποκαταστάσιμη βραχυπρόθεσμα	Μικρή
<b>ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ</b>											
14	Κατασκευαστικές εργασίες για την υλοποίηση των έργων που θα επηρεάσουν το χωροταξικό σχεδιασμό - χρήσεις γης	Αρνητική	Μικρή	Εντός έκτασης κατάληψης	Άμεση	Μακρόβια	Βραχυπρόθεσμη	Μη Συνεργιστική	Συνεχής	Αποκαταστάσιμη μεσοπρόθεσμα	Μικρή
15	Κατασκευαστικές εργασίες για την υλοποίηση των έργων που θα επηρεάσουν τη διάρθρωση και λειτουργία του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος	Αρνητική	Μικρή	Εντός έκτασης κατάληψης	Άμεση	Μακρόβια	Βραχυπρόθεσμη	Μη Συνεργιστική	Συνεχής	Αποκαταστάσιμη μεσοπρόθεσμα	Μικρή
16	Κατασκευαστικές εργασίες για την υλοποίηση των έργων που θα επηρεάσουν την πολιτιστική κληρονομία	Αρνητική	Μικρή	Εντός έκτασης κατάληψης	Άμεση	Μακρόβια	Μη αναστρέψιμη	Μη Συνεργιστική	Συνεχής	Αποκαταστάσιμη μακροπρόθεσμα	Μικρή
<b>ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ</b>											
17	Θέσεις εργασίας κατά τη διάρκεια της κατασκευής	Θετική	Υψηλή	Τοπική	Άμεση	Βραχύβια	Μεσοπρόθεσμα	Μη Συνεργιστική	Συνεχής	Αποκαταστάσιμη μεσοπρόθεσμα	Μέτρια

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ											
A/A	Δραστηριότητα	Είδος	Ένταση	Έκταση	Περίοδος Εμφάνισης	Διάρκεια	Αναστρεψιμότητα	Συνέργεια	Περιοδικότητα	Αποκατάσταση	Τελική Αξιολόγηση
<b>ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ</b>											
18	Κατασκευαστικές εργασίες - Διασταυρώσεις με δίκτυα για την υλοποίηση των χερσαίων έργων	Αρνητική	Μικρή	Εντός έκτασης κατάληψης	Άμεση	Βραχύβια	Βραχυπρόθεσμη	Μη Συνεργιστική	Συνεχής	Αποκαταστάσιμη μεσοπρόθεσμα	Μικρή
<b>ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ</b>											
19	Εκπομπές σκόνης και ρύπων από τις κατασκευαστικές εργασίες	Αρνητική	Μικρή	Εντός έκτασης κατάληψης	Άμεση	Βραχύβια	Βραχυπρόθεσμη	Μη Συνεργιστική	Συνεχής	Αποκαταστάσιμη μεσοπρόθεσμα	Μικρή
<b>ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ - ΔΟΝΗΣΕΙΣ</b>											
20	Κατασκευαστικές εργασίες για την υλοποίηση των έργων (Διακίνηση βαρέων οχημάτων, εκτέλεση των χωματουργικών εργασιών & εκτέλεση εργασιών για την κατασκευή των θαλάσσιων έργων)	Αρνητική	Μικρή	Εντός έκτασης κατάληψης	Άμεση	Βραχύβια	Βραχυπρόθεσμη	Μη Συνεργιστική	Συνεχής	Αποκαταστάσιμη μεσοπρόθεσμα	Μικρή
<b>ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ</b>											
21	Δε σχετίζεται με εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας										
<b>ΥΔΑΤΑ</b>											



ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ											
A/A	Δραστηριότητα	Είδος	Ένταση	Έκταση	Περίοδος Εμφάνισης	Διάρκεια	Αναστρεψιμότητα	Συνέργεια	Περιοδικότητα	Αποκατάσταση	Τελική Αξιολόγηση
22	Δημιουργία πλουμιών κατά την εγκατάσταση των πλωτών μονάδων	Αρνητική	Μικρή	Τοπική	Άμεση	Προσωρινή	Βραχυπρόθεσμη	Μη Συνεργιστική	Ασυνεχής	Αποκατάστασιμη βραχυπρόθεσμα	Μικρή
23	Κατακάθιση των ιζημάτων των πλουμιών	Αρνητική	Μικρή	Τοπική	Έμμεση	Μόνιμη	Μεσοπρόθεσμα	Μη Συνεργιστική	Ασυνεχής	Αποκατάστασιμη μεσοπρόθεσμα	Μικρή
24	Κίνηση των πλωτών μέσω κατασκευής	Αρνητική	Μικρή	Τοπική	Άμεση	Προσωρινή	Βραχυπρόθεσμη	Μη Συνεργιστική	Ασυνεχής	Αποκατάστασιμη βραχυπρόθεσμα	Μικρή

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ											
A/A	Δραστηριότητα	Είδος	Ένταση	Έκταση	Περίοδος Εμφάνισης	Διάρκεια	Αναστρεψιμότητα	Συνέργεια	Περιοδικότητα	Αποκατάσταση	Τελική Αξιολόγηση
<b>ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</b>											
1	Αέριοι ρύποι κατά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας	Αρνητική	Μικρή	Τοπική	Άμεση	Μόνιμη	Μη αναστρέψιμη	Μη Συνεργιστική	Συνεχής	Μη αποκαταστάσιμη	Μικρή
2	Αέριοι ρύποι κατά την αεριοποίηση	Αρνητική	Μικρή	Τοπική	Άμεση	Μόνιμη	Μη αναστρέψιμη	Μη Συνεργιστική	Συνεχής	Μη αποκαταστάσιμη	Μικρή
3	Αέριοι ρύποι κατά την τροφοδοσία πλοίων	Αρνητική	Μικρή	Τοπική	Άμεση	Μόνιμη	Μη αναστρέψιμη	Μη Συνεργιστική	Συνεχής	Μη αποκαταστάσιμη	Μικρή
4	Αέριοι ρύποι κατά την μετακίνηση του προσωπικού της εγκατάστασης	Αρνητική	Μικρή	Τοπική	Άμεση	Μόνιμη	Μη αναστρέψιμη	Μη Συνεργιστική	Συνεχής	Μη αποκαταστάσιμη	Μικρή
<b>ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</b>											
5	Οπτική όχληση από το FSRU	Αρνητική	Μικρή	Τοπική	Μακροπρόθεσμη	Μακρόβια	Μη αναστρέψιμη	Μη Συνεργιστική	Συνεχής	Αντισταθμιζόμενη / Μερικώς Αποκαταστάσιμη	Μικρή
<b>ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</b>											
6	Εκσκαφές σε περίπτωση βλάβης	Αρνητική	Μικρή	Εντός έκτασης κατάληψης	Άμεση	Προσωρινή	Μη αναστρέψιμη	Μη Συνεργιστική	Ασυνεχής	Αποκαταστάσιμη βραχυπρόθεσμα	Μικρή
7	Διαρροές επικίνδυνων ουσιών σε περίπτωση βλάβης	Αρνητική	Μέτρια	Τοπική	Άμεση	Σύντομη	Μακροπρόθεσμα αναστρέψιμη	Μη Συνεργιστική	Ασυνεχής	Αποκαταστάσιμη	Μικρή

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ											
A/A	Δραστηριότητα	Είδος	Ένταση	Έκταση	Περίοδος Εμφάνισης	Διάρκεια	Αναστρεψιμότητα	Συνέργεια	Περιοδικότητα	Αποκατάσταση	Τελική Αξιολόγηση
<b>ΑΚΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΑΙΤΑ</b>											
8	Δεν αναμένονται επιπτώσεις										
<b>ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ</b>											
9	Επιρροή του θαλάσσιου οικοσυστήματος	Αρνητική	Μικρή	Τοπική	Άμεση	Μόνιμη	Μη αναστρέψιμη	Μη Συνεργιστική	Συνεχής	Μη αποκαταστάσιμη	Μικρή
10	Ατυχηματική ρύπανση	Αρνητική	Μικρή	Τοπική	Άμεση	Σύντομη	Μακροπρόθεσμα αναστρέψιμη	Μη Συνεργιστική	Άσυνεχής	Αποκαταστάσιμη	Μικρή
<b>ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ</b>											
11	Περιοριστικοί όροι όσον αφορά την ελάχιστη απόσταση από τον αγωγό για επεμβάσεις	Αρνητική	Μικρή	Τοπική	Μακροπρόθεσμη	Μακρόβια	Μακροπρόθεσμη	Μη Συνεργιστική	Συνεχής	Αντισταθμιζόμενη / Μερικώς Αποκαταστάσιμη	Μικρή
<b>ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ</b>											
12	Θέσεις εργασίας κατά τη διάρκεια της λειτουργίας	Θετική	Υψηλή	Τοπική	Άμεση	Μακρόβια	Μακροπρόθεσμη	Μη Συνεργιστική	Συνεχής	Αποκαταστάσιμη μεσοπρόθεσμα	Μέτρια
<b>ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ</b>											
13	Συνεισφορά στην προμήθεια φυσικού αερίου	Θετική	Υψηλή	Εθνική	Άμεση	Μακρόβια	Μακροπρόθεσμη	Μη Συνεργιστική	Συνεχής	Αποκαταστάσιμη μεσοπρόθεσμα	Μέτρια
<b>ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ</b>											
14	Εκπομπές σκόνης και ρύπων από τη λειτουργία του FSRU	Αρνητική	Μικρή	Τοπική	Μακροπρόθεσμη	Μακρόβια	Μη αναστρέψιμη	Μη Συνεργιστική	Συνεχής	Αντισταθμιζόμενη / Μερικώς Αποκαταστάσιμη	Μικρή
<b>ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ - ΔΟΝΗΣΕΙΣ</b>											

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ											
A/A	Δραστηριότητα	Είδος	Ένταση	Έκταση	Περίοδος Εμφάνισης	Διάρκεια	Αναστρεψιμότητα	Συνέργεια	Περιοδικότητα	Αποκατάσταση	Τελική Αξιολόγηση
15	Ηχητικές οχλήσεις από τη λειτουργία του FSRU	Αρνητική	Μικρή	Τοπική	Μακροπρόθεσμη	Μακρόβια	Μη αναστρέψιμη	Μη Συνεργιστική	Συνεχής	Αντισταθμιζόμενη / Μερικώς Αποκαταστάσιμη	Μικρή
<b>ΥΔΑΤΑ</b>											
16	Επανεριοποίηση	Αρνητική	Μικρή	Τοπική	Έμμεση	Σύντομη	Βραχυπρόθεσμη	Μη Συνεργιστική	Ασυνεχής	Αποκαταστάσιμη βραχυπρόθεσμα	Μικρή

## 10 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

### 10.1 ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Δεδομένου ότι τόσο κατά την φάση κατασκευής όσο και κατά την φάση λειτουργίας οι επιπτώσεις αξιολογούνται ως μη σημαντικές και δεν αναμένεται να επηρεάσουν τα κλιματικά και τα βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής, δεν απαιτείται ειδική μέριμνα για την αντιμετώπισή τους.

Ο εξοπλισμός και τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση και κατά την λειτουργία – όπως υποχρεούνται – θα πρέπει να τηρούν την ισχύουσα νομοθεσία αναφορικά με τα όρια των εκπεμπόμενων ρύπων και να συντηρούνται τακτικά. Κατ' αυτόν τον τρόπο θα μειωθούν ακόμη περισσότερο οι επιπτώσεις στο μικροκλίμα της περιοχής.

Ειδικά για την φάση λειτουργίας του σταθμού και την διεργασία της ηλεκτροπαραγωγής, θα πρέπει να γίνεται τακτικός έλεγχος συντήρηση των γεννητριών σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, ώστε να διασφαλίζονται οι βέλτιστες συνθήκες καύσης στις γεννήτριες της εγκατάστασης.

### 10.2 ΑΚΤΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Σε συνέχεια της αξιολόγησης των επιπτώσεων στις κυματικές συνθήκες, τα ωκεανογραφικά χαρακτηριστικά και τα ακτομηχανικά φαινόμενα (Κεφ.Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε. και Κεφ.Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.), δεν απαιτείται η λήψη πρόσθετων μέτρων στον τομέα αυτό, εκτός του ορθού σχεδιασμού των έργων όπως αυτός παρουσιάστηκε στο Κεφάλαιο Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε..

### 10.3 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

#### Φάση Κατασκευής

Για την ελαχιστοποίηση ή και εξάλειψη των επιπτώσεων στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά προτείνονται τα κάτωθι γενικά μέτρα:

- ⊕ Εφαρμογή οργανωμένου χρονοδιαγράμματος των επιμέρους εργασιών που θα απαιτηθούν, με κύριο στόχο την υλοποίηση παράλληλων εργασιών κατασκευής των επιμέρους έργων.
- ⊕ Έκδοση όλων των προβλεπόμενων από την ισχύουσα νομοθεσία αδειών και εγκρίσεων των αρμοδίων Υπηρεσιών πριν από την έναρξη των εργασιών.
- ⊕ Χρήση σύγχρονου μηχανολογικού εξοπλισμού με διεθνείς προδιαγραφές.
- ⊕ Εφαρμογή όλων των απαραίτητων μέτρων για περιορισμό των δυνητικών επιπτώσεων από τα παραγόμενα απόβλητα (στερεά, υγρά), τις εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων και τις εκπομπές θορύβου.
- ⊕ Περίφραξη, οριοθέτηση και σήμανση του εργοταξιακού χώρου.
- ⊕ Περιορισμός των επιφανειών κατάληψης και επέμβασης στο ελάχιστο δυνατό.



- ✦ Μέγιστη αξιοποίηση των υλικών εκσκαφής στις απαιτούμενες από τον σχεδιασμό του έργου επιχωματώσεις.
- ✦ Τακτική διαβροχή και κάλυψη των υλικών εκσκαφής που αποτίθενται σε κατάλληλο χώρο του εργοταξίου και μέχρι την χρησιμοποίησή τους για τις απαραίτητες επιχώσεις.
- ✦ Οι διάφορες εκσκαφές να μην παραμένουν ακάλυπτες για μεγάλα χρονικά διαστήματα.
- ✦ Οι αποθέσεις υλικών σε σωρούς να γίνονται από το ελάχιστο δυνατό ύψος και οι σωροί να μην έχουν ύψος μεγαλύτερο των 4m.
- ✦ Καθορισμός σημείων συλλογής των στερεών αποβλήτων, τακτικός καθαρισμός του εργοταξιακού χώρου, διαλογή στην πηγή και απομάκρυνση των απορριμμάτων.
- ✦ Τα απόβλητα έλαια υπόκεινται σε διαχείριση σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Π.Δ. 82/2004 (ΦΕΚ 64/Α/2004). Με μέριμνα του αναδόχου θα συλλέγονται σε ειδικά βαρέλια και θα διατίθενται σε αδειοδοτημένο φορέα συλλογής – διαχείρισης.
- ✦ Για τα επικίνδυνα απόβλητα που ενδεχομένως προκύψουν κατά τη φάση κατασκευής, θα πρέπει ο ανάδοχος να διασφαλίζει τη χωριστή συλλογή τους. Η διαχείρισή τους θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις της ΚΥΑ 13588/725/2006 (ΦΚΕ 383/Β/2006).
- ✦ Τυχόν άλλα απόβλητα που θα προκύπτουν και θα υπόκεινται στις προβλέψεις τις εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων, θα συλλέγονται χωριστά με ευθύνη του αναδόχου και θα διατίθενται σε πιστοποιημένους φορείς συλλογής – διαχείρισης.
- ✦ Λήψη ενδεδειγμένων μέτρων για την αποφυγή διαρροής πετρελαιοειδών (καυσίμων και λιπαντικών) από βλάβες των μηχανημάτων.
- ✦ Σε περίπτωση που παρά τα μέτρα ελέγχου και ορθής λειτουργίας, λάβει χώρα διαρροή τέτοιων υλικών, (κατά τη φάση κατασκευής), θα πρέπει να έχει προβλεφθεί η ύπαρξη και χρήση κατάλληλων προσροφητικών υλικών όπως άμμος, ροκανίδι κ.α. αλλά και άμεση εξυγίανση/ αποκατάσταση του εδάφους.
- ✦ Ρητή απαγόρευση κάθε μορφής καύση υλικών (σκουπίδια, λάστιχα, λάδια κ.λπ.) στην περιοχή του έργου.
- ✦ Τακτική συντήρηση οχημάτων και μηχανημάτων έργου.
- ✦ Χρήση προστατευτικού καλύμματος σε όλα τα φορτηγά που μεταφέρουν μικρής κοκκομετρίας υλικά, σε μορφή σκόνης.
- ✦ Διαβροχή του εδάφους και των υλικών κατά τη διάρκεια των μετακινήσεων και εναποθέσεων, ώστε να ελαττωθεί η σκόνη που εκπέμπεται.
- ✦ Όλα τα μηχανήματα και ο εξοπλισμός που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές θα πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση.
- ✦ Για την αντιμετώπιση του θορύβου κατά τη φάση κατασκευής προτείνεται η χρησιμοποίηση μηχανημάτων εργοταξίου νέας τεχνολογίας, τα οποία θα φέρουν σήμανση CE και αναγραφή της εγγυημένης στάθμης ακουστικής ισχύος
- ✦ Θέσπιση ορίων μέγιστης ταχύτητας, για λόγους αποφυγής δημιουργίας σκόνης αλλά και για λόγους ασφάλειας.
- ✦ Ελάττωση των εκπομπών ατμοσφαιρικών ρύπων και θορύβου των μηχανημάτων, οχημάτων εργοταξίου κ.λπ., με χρήση μηχανημάτων νέας τεχνολογίας και τα οποία θα συντηρούνται προληπτικά με βάση τις προδιαγραφές των κατασκευαστών.
- ✦ Προσπάθεια επαναχρησιμοποίησης σημαντικής ποσότητας υλικών εκσκαφής, σε συμμόρφωση με την ισχύουσα νομοθεσία.
- ✦ Λήψη μέτρων πυροπροστασίας και χρήση υφιστάμενων υποδομών πυρασφάλειας και μέσων της εταιρείας.
- ✦ Πλήρης αποκατάσταση προσωρινών χώρων απόθεσης υλικών και των θιγόμενων χώρων μετά το πέρας της κατασκευής του έργου.

### Φάση Λειτουργίας

Όπως έχει αναφερθεί και στο Κεφάλαιο 9.2.2. της παρούσας δεν αναμένονται επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά από τα χερσαία έργα, ενώ αναμένονται πολύ ασθενείς επιπτώσεις από τα θαλάσσια έργα και συγκεκριμένα από το FSRU. Για την ελαχιστοποίηση της τυχόν οπτικής όχλησης – λάμψης από την παρουσία του FSRU από πιθανούς παρατηρητές, προτείνεται Κατάλληλος σχεδιασμός του φωτισμού για την ελαχιστοποίηση της διάχυσης φωτός.

## **10.4 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

### Φάση Κατασκευής

Η αντιμετώπιση των επιπτώσεων στα γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά αφορά κυρίως στα εδαφολογικά χαρακτηριστικά και ειδικότερα στην ορθή διαχείριση των εκσκαφών, των προϊόντων εκσκαφής καθώς και των απαιτούμενων εργασιών σε χερσαία έκταση (εκσκαφές και επιχώσεις) και θαλάσσια έκταση (κατασκευή των ναυδέντων επί πασσάλων κτλ.). Επιπλέον, αφορά στον έλεγχο των προϊόντων εκσκαφής για τη δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης, όπως επίσης και στην προμήθεια των κατάλληλων-ποιοτικών υλικών από αδειοδοτημένους χώρους και λατομεία.

Γενικά, όλες οι εργασίες κατασκευής θα γίνονται με τέτοιο τρόπο ώστε να θίγεται – όσο το δυνατόν λιγότερο – η μορφή του εδάφους. Επιπλέον, κατά τη φάση κατασκευής των προτεινόμενων έργων, θα εφαρμοστούν όλα τα μέτρα για την προστασία του εδάφους από τις ενδεχόμενες εργασίες αφαίρεσης πυθμένα καθώς και για τη διαχείριση των παραγόμενων στερεών και υγρών αποβλήτων ώστε να μην καταλήγουν απευθείας στο έδαφος.

- Τα πλεονάζοντα υλικά που θα προκύψουν στη φάση κατασκευής θα πρέπει να αποτεθούν σε περιβαλλοντικά αδειοδοτημένο αποθεσιοθάλαμο ή σε ΧΥΤΑ ή σε περιοχές που εκτελούνται άλλα έργα, τα οποία διαθέτουν εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους και στα οποία τα εν λόγω υλικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ή σε ανενεργά λατομεία ή μέσω συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης.
- Για την εγκατάσταση αποθεσιοθαλάμου ή αποθεσιοθαλάμων, προτείνεται η υποβολή, αξιολόγηση και έγκριση ΤΕΠΕΜ
- Απαγορεύεται η διάθεση των πλεοναζόντων υλικών, καθώς και των όποιων στερεών αποβλήτων κατασκευής:
  - Σε σημεία του υδρογραφικού δικτύου.
  - Σε τυχόν χώρους ανεξέλεγκτης διάθεσης απορριμμάτων των ΟΤΑ της περιοχής.
- Τα πλεονάζοντα υλικά από εργασίες αφαίρεσης πυθμένα θα διατεθούν σε νόμιμο αποδέκτη ή σε θαλάσσια περιοχή μετά από την εκπόνηση των κατάλληλων μελετών και σε καμία περίπτωση να μην αποτίθενται ανεξέλεγκτα στο έδαφος.
- Η μεταφορά των υλικών εκσκαφής να γίνεται με μεταφορικά μέσα που διαθέτουν κατάλληλα καλύμματα, ώστε να αποτρέπεται η διασπορά ή η διάχυσή τους στους δρόμους.

- Τα τυχόν απαιτούμενα για την κατασκευή του έργου υλικά να εξασφαλισθούν από νομίμως λειτουργούντα λατομεία της περιοχής τα οποία θα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με την απαιτούμενη απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων.
- Ειδικά σε ότι αφορά στις κατασκευαστικές εργασίες στη λειτουργία του εργοταξιακού χώρου θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα ώστε να αποφεύγονται/περιορίζονται κρούσματα υποβάθμισης και ρύπανσης των εδαφών, ή/και διάβρωσης αυτών λόγω π.χ. της απομάκρυνσης της βλάστησης, της συμπίεσης τους, της ατυχηματικής απόρριψης μικροποσοτήτων υγρών αποβλήτων (λιπαντικών, καυσίμων κλπ.).
- Ρύπανση των εδαφών μπορεί να συμβεί από ατύχημα ή αμέλεια κατά τη λειτουργία των μηχανημάτων κατασκευής του έργου. Σύμφωνα με το Π.Δ. 82/2004 (ΦΕΚ 64 Α/2.3.2004) «Αντικατάσταση της ΚΥΑ 98012/2001/1996 “Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιούμενων ορυκτελαίων (Β 40)”. Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων λιπαντικών ελαίων», την ΚΥΑ 13588/725/06 (ΦΕΚ 383/Β/28.3.06), την ΚΥΑ 24944/1159/06 (ΦΕΚ 791/Β/30.6.06) και την ΚΥΑ 8668/2.3.07 (ΦΕΚ 287/Β/07), όπως εκάστοτε ισχύουν απαγορεύεται η ρύπανση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων από κάθε είδους λάδια, καύσιμα, κ.λπ. καθώς και η απόρριψη των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων στο έδαφος. Τα προς χρήση ορυκτέλαια να φυλάσσονται σε κλειστά δοχεία σε στεγασμένο χώρο, ενώ τα χρησιμοποιούμενα ορυκτέλαια ή οι διαρροές τους να συγκεντρώνονται και να διατίθενται σε νόμιμους συλλέκτες και αποδέκτες.
- Όλα τα εργοτάξια θα πρέπει να διατηρούνται σε καθαρή και κατάλληλη για εργασία κατάσταση κατά τη διάρκεια της χρήσης τους. Με το πέρας των εργασιών θα πρέπει να επανέλθουν στην πρότερη κατάσταση και οποιεσδήποτε ζημιές να αποκατασταθούν.
- Προκειμένου να αποφευχθεί η ρύπανση του εδάφους από στερεά απόβλητα που θα προκύψουν τόσο κατά την διαδικασία κατασκευής, όσο και από τη συγκέντρωση απορριμμάτων ανθρώπινων δραστηριοτήτων στους χώρους των εργοταξίων, προτείνεται είτε η απευθείας απομάκρυνση είτε από τον εργολάβο, είτε από ιδιώτη που θα αναλάβει τη μεταφορά τους σε νόμιμο τελικό αποδέκτη. Σε αυτό το πλαίσιο, ο εργολάβος θα πρέπει να ελέγχει και να διατηρεί αρχείο των αδειών Συλλογής και Μεταφοράς καθώς και τα συμφωνητικά με τους τελικούς παραλήπτες για να βεβαιώσουν την ορθή πρακτική.
- Η διάβρωση του εδάφους είναι δυνατό να αντιμετωπιστεί με κατάλληλη διαμόρφωση των πρανών των εκσκαφών, ανάλογα με το είδος του εδαφικού υλικού. Ταυτόχρονα, κρίνεται σκόπιμο να πραγματοποιούνται έλεγχοι για φαινόμενα διάβρωσης ή καθίζησης στο έδαφος της περιοχής.
- Σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να επιτρέπεται η ταφή ΑΕΕΚ στην περιοχή του εργοταξίου ή σε παρακείμενη περιοχή του έργου. Θα πρέπει επίσης να ληφθεί υπόψη η κείμενη νομοθεσία, ήτοι η Υ.Α. 36259/1757/Ε103/2010 «Μέτρα, όροι και προγράμματα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)» (ΦΕΚ 1312 Β΄ 2010), όπως έχει τροποποιηθεί από το Νόμο υπ΄ αριθ. 4030/2011 «Νέος τρόπος έκδοσης αδειών δόμησης, ελέγχου κατασκευών και λοιπές διατάξεις» (ΦΕΚ 249 Α΄ 2011), σύμφωνα με τον οποίο (Άρθρο 40 «Θέματα σχετικά με απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)»):
  1. Επιτρέπεται η εγκατάσταση μονάδων επεξεργασίας αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) σε ανενεργά λατομεία ανεξαρτήτως του ιδιοκτησιακού καθεστώτος τους, για τους σκοπούς της παραγράφου 2. Στα λατομεία αυτά συμπεριλαμβάνονται και τα οριζόμενα στο άρθρο 33 του ν. 3164/2003 (Α΄ 176) ως θέσεις κατάλληλες για εγκαταστάσεις ολοκληρωμένης διαχείρισης αποβλήτων (ΟΕΔΑ). Η λειτουργία των εγκαταστάσεων επεξεργασίας των ΑΕΚΚ σε λατομεία δεν

- πρέπει να παρατείνεται πέραν του χρόνου αποκατάστασης του λατομείου που ορίζεται με τη σύμβαση ανάθεσης του αναδόχου.
2. Επιτρέπεται η απόθεση προϊόντων εκσκαφών από την κατασκευή δημόσιων έργων, στα οποία περιλαμβάνονται και τα έργα με σύμβαση παραχώρησης, σε ανενεργά λατομεία για τη μερική ή ολική αποκατάστασή τους μετά από εκπόνηση μελέτης αποκατάστασης που περιλαμβάνει και τη φυτοτεχνική μελέτη, καθώς και έκδοση Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ).
- Θα ληφθεί υπόψη και ο Νόμος 4014/2011 «Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος» (ΦΕΚ 209 Α΄ 2011) και πιο συγκεκριμένα το Άρθρο 7 «Διαδικασία αξιολόγησης οριστικής μελέτης και μελέτης εφαρμογής έργου ή δραστηριότητας»:
    - Στην §2 ορίζεται ότι: «Οι εγκαταστάσεις και εργασίες που προκύπτουν από τον τεχνικό σχεδιασμό έργων ή δραστηριοτήτων σε στάδιο που έπεται της έκδοσης ΑΕΠΟ αυτών, όπως εργοταξιακές εγκαταστάσεις, αποθεσιοθάλαμοι, σταθμοί εξυπηρέτησης αυτοκινητιστών, κέντρα εξυπηρέτησης και συντήρησης έργων ή δραστηριοτήτων, σταθμοί διοδίων, έργα αντιθορυβικής προστασίας, εξειδίκευση τεχνικών μέτρων και όρων της ΑΕΠΟ του έργου, εγκρίνονται με την υποβολή και αξιολόγηση Τεχνικής Περιβαλλοντικής Μελέτης (ΤΕΠΕΜ) στην αρμόδια για την περιβαλλοντική αδειοδότηση αρχή, με απόφαση του Γενικού Διευθυντή της. Απαραίτητες προϋποθέσεις για την υποβολή και έγκριση της ΤΕΠΕΜ είναι: α) η γενική εκτίμηση των επιπτώσεων και η πρόβλεψη γενικών ή και ειδικών όρων και περιορισμών για τέτοιου τύπου εγκαταστάσεις και εργασίες στην ΑΕΠΟ και β) η ρητή πρόβλεψη στην ΑΕΠΟ του έργου ή της δραστηριότητας της δυνατότητας υποβολής και έγκρισης ΤΕΠΕΜ».
    - Στην §4 ορίζεται ότι: «Επιτρέπεται για έργα ή δραστηριότητες η χρήση ως αποθεσιοθαλάμου ήδη εξορυχθείσας και ανενεργού περιοχής σε δασική ή αναδασωτέα έκταση, με αποκλειστικό σκοπό την αποκατάστασή της και την ένταξή της στο φυσικό περιβάλλον της περιοχής. Για το σκοπό αυτόν απαιτείται, 2 μήνες πριν την έναρξη των εργασιών, η υποβολή, αξιολόγηση και έγκριση μελέτης περιβαλλοντικής αποκατάστασης, από τον Γενικό Γραμματέα της Αποκεντρωμένης Διοίκησης ύστερα από σχετική εισήγηση του αρμόδιου Δασάρχη».
  - Αν απαιτηθεί έκπλυση των μηχανημάτων κατασκευής, για την προστασία του εδάφους από διαρροές ορυκτελαίων, καυσίμων κ.λπ. θα πρέπει να προβλεφθούν ειδικοί χώροι με στεγανό δάπεδο και κεκλιμένο οχετό συλλογής. Να προτιμηθεί, η πλύση των οχημάτων και μηχανημάτων κατασκευής να πραγματοποιείται σε εξουσιοδοτημένα συνεργεία.
  - Για όλα τα απορρίμματα και απόβλητα που θα προκύψουν από τις εργοταξιακές δραστηριότητες κατά την κατασκευή των έργων (στερεά και υγρά) να εφαρμόζεται κατάλληλη διαχείριση ώστε να αποφευχθεί η ρύπανση της περιοχής (εδάφους, υπεδάφους, επιφανειακών και υπογείων υδάτων) από την ανεξέλεγκτη διάθεσή τους ή από τυχόν διαρροές και ειδικότερα:
    - Τα δημοτικά στερεά απόβλητα που θα παραχθούν να συλλέγονται σε κάδους και να μεταφέρονται από αδειοδοτημένο συλλέκτη (να φέρει άδεια συλλογής και μεταφοράς μη-επικίνδυνων στερεών αποβλήτων για τις Περιφέρειες στις οποίες θα μεταφέρει τα αν λόγω απόβλητα).
    - Τα λύματα του προσωπικού να διατίθενται σε χημικές τουαλέτες. Για τη διάθεση υγρών αποβλήτων ισχύει η υπ. αρ. Ε1β/221/1965 (Β΄ 138) Υγειονομική Διάταξη (Υ.Δ.) περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων, όπως έχει τροποποιηθεί με τις υπ. αρ. Γ1/17831/07.12.1971 (Β΄ 986), Γ4/1305/02.08.1974 (ΕΚ Β΄ 801) και

- Δ.ΥΓ2/Γ.Π. οικ. 133551/30.09.2008 Υ.Δ. Ισχύει επίσης ο Ν. 4042/2012 «Ποινική προστασία του περιβάλλοντος - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/99/ΕΚ - Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/ΕΚ - Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής».
- Να μην πραγματοποιείται καμία διαχείριση υγρών η/και στερεών αποβλήτων από πλοία, συμπεριλαμβανομένου της βυθοκόρου, στο εργοτάξιο της εγκατάστασης.
  - Η διαχείριση των χρησιμοποιούμενων ορυκτελαίων να γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Π.Δ. 82/25.02.2004 (ΦΕΚ 64Α'/02.03.2004) περί «Καθορισμού μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιούμενων ορυκτελαίων», το οποίο αντικατέστησε την Κ.Υ.Α. 98012/2001/96. Τα απόβλητα λιπαντικά έλαια και υγρά κάθε τύπου θα συγκεντρώνονται ξεχωριστά ανά κατηγορία σε κατάλληλες δεξαμενές χωρητικότητας 0,50 m<sup>3</sup> ή σε βαρέλια και θα αποθηκεύονται προσωρινά σε στεγασμένο χώρο.
  - Η διαχείριση τυχόν τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων να γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις της Κ.Υ.Α. 13588/725/06 (ΦΕΚ 383Β'/28.03.2006) «Αντικατάσταση της Κ.Υ.Α. 19396/1546/97 (ΦΕΚ 604Β/18-7-1997)».
  - Να ληφθούν όλα τα προληπτικά μέτρα για την αποφυγή διαρροής πετρελαιοειδών από βλάβες, αμέλεια κ.λπ. και να διενεργούνται οι κατάλληλοι χειρισμοί για την ελαχιστοποίηση τέτοιων περιστατικών. Για αυτό το λόγο, οι εργασίες συντήρησης θα πρέπει να διενεργούνται από κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό, το οποίο θα φέρει κατάλληλο εξοπλισμό συλλογής διαρροών (δοχεία-περιέκτες ασφαλείας) και θα είναι εξοικειωμένο με τον εξοπλισμό-κιτ περιορισμού διαρροών. Επιπλέον, η συντήρηση των μηχανημάτων και ο ανεφοδιασμός τους θα γίνεται σε νόμιμα λειτουργούντα πρατήρια καυσίμων και συνεργεία της περιοχής, εκτός και αν πρόκειται για έκτακτα περιστατικά (βλάβη, τυχαία διαρροή κ.λπ.).
  - Σε περίπτωση όμως που παρά τα μέτρα ελέγχου και ορθής λειτουργίας, λάβει χώρα διαρροή τέτοιων υλικών, πρέπει να ληφθεί μέριμνα προς αποφυγή εκτεταμένου εμποτισμού του εδάφους. Για αυτό θα πρέπει να υπάρχουν απορροφητικά υλικά (π.χ. πριονίδι, άμμος και spill kits) σε επαρκείς ποσότητες μέσω των οποίων θα επιδιώκεται η προσρόφηση και κατά συνέπεια συγκράτηση των διαρρεόντων καυσίμων και λιπαντικών. Μετά τη χρήση τους τα απορροφητικά αυτά υλικά θα πρέπει να συλλέγονται προσεκτικά και να διατίθενται προς υγειονομική ταφή. Τα αποθηκευμένα σε κατάλληλο στεγασμένο χώρο απορροφητικά υλικά πρέπει ανά τακτά χρονικά διαστήματα να ελέγχονται μήπως έχουν προσροφήσει υγρασία (π.χ. από διαρροή νερού) οπότε και θα έχουν μειωμένη έως και μηδαμινή αποτελεσματικότητα σε περίπτωση χρήσης τους. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να αντικαθίστανται το ταχύτερο δυνατό.
  - Να απαγορεύεται η κάθε μορφής καύση υλικών (σκουπίδια, λάστιχα, λάδια κ.λπ.) στην περιοχή του έργου.

### Φάση Λειτουργίας

Δεν απαιτούνται ιδιαίτερα επιπρόσθετα μέτρα πέραν της συστηματικής συντήρησης του συνόλου του έργου, έτσι ώστε να μην απορρίπτονται ανεξέλεγκτα παντός είδους απορρίμματα τα οποία πέραν της αισθητικής υποβάθμισης, δύναται να επιδρούν και στην λειτουργικότητα του έργου.

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου αναμένεται παραγωγή μικρών ποσοτήτων στερεών απορριμμάτων, τα οποία θα προέρχονται από τις συσκευασίες των υλικών συντήρησης των εγκαταστάσεων και από τα υλικά καθαριότητας και υγιεινής του προσωπικού. Για τη συλλογή



των απορριμμάτων αυτών προβλέπεται η τοποθέτηση κάδων σε επιλεγμένα σημεία της εγκατάστασης. Τα απορρίμματα θα πρέπει να απομακρύνονται από τους χώρους του έργου σε τακτά χρονικά διαστήματα. Τυχόν άλλα στερεά απορρίμματα που θα προκύπτουν κατά τη συντήρηση θα απομακρύνονται άμεσα με ευθύνη των τεχνικών συντηρητών.

Στη συνέχεια παρατίθενται οι μέθοδοι διαχείρισης των κυριότερων κατηγοριών υλικών αποβλήτων που δύναται να παραχθούν κατά τη λειτουργία του έργου:

1. Συλλογή απόβλητων λιπαντικών ελαίων (Α.Λ.Ε): Ο κάτοχος ΑΛΕ πρέπει να συνάψει σύμβαση με εγκεκριμένο Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης ΑΛΕ. Η πρωτογενής συλλογή των Α.Λ.Ε από την εγκατάσταση του κατόχου πρέπει να γίνεται από συλλέκτη με πανελλήνια άδεια συλλογής και μεταφοράς Α.Λ.Ε και ο οποίος υποχρεούται να εκδίδει «Έντυπο αναγνώρισης - Βεβαίωση Παραλαβής Α.Λ.Ε.». Ο κάτοχος των Α.Λ.Ε (δηλαδή ο φορέας του έργου) υποχρεούται στη τήρηση βιβλίου Παρακολούθησης εν δυνάμει Επικίνδυνων Υλικών.
2. Συλλογή συσκευασιών λιπαντικών: ο φορέας του έργου θα συνάψει σύμβαση με φορέα συστήματος διαχείρισης συσκευασιών.
3. Απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού και απόβλητα ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών: η διαχείριση τους θα γίνεται από εξειδικευμένη εταιρεία με την οποία θα συνάψει σύμβαση ο φορέας του έργου.
4. Λοιπά απόβλητα: Η διάθεση των λοιπών (μη επικίνδυνων αποβλήτων) γίνεται με την συνεννόηση με τους κατά τόπους Ο.Τ.Α. καθώς και με αρμόδιους φορείς και πάντοτε σύμφωνα με τις γενικές διατάξεις που διέπουν την διαχείριση απορριμμάτων και την ανακύκλωση χαρτιού, γυαλιού, αλουμινίου κ.λπ.
5. Υγρά απόβλητα που θα προκύψουν από τις εργασίες συντήρησης του Η/Μ εξοπλισμού, θα συλλέγονται και θα παραδίδονται σε εταιρείες εξουσιοδοτημένες για την διαχείριση τους.

Μετά το πέρας της κατασκευής των έργων θα πρέπει να απομακρυνθεί από τους εργοταξιακούς χώρους κάθε είδους εγκατάσταση και ο εξοπλισμός τους (πεπαλαιωμένος και μη).

## 10.5 ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

### 10.5.1 Χερσαίο περιβάλλον

#### Φάση Κατασκευής

Οι οχλήσεις από τη χρήση των μηχανημάτων αναμένεται να είναι ελάχιστες και σημειακές και δεν θα επηρεάσουν την υφιστάμενη κατάσταση των πανιδικών πληθυσμών της ευρύτερης περιοχής. Έτσι δεν προβλέπεται να προκληθούν αξιόλογες μεταβολές στην κατάσταση των βιοκοινωνιών της ευρύτερης περιοχής, ώστε να απαιτούνται ιδιαίτερα μέτρα αντιμετώπισης. Παρόλα αυτά συνιστάται, προς ελαχιστοποίηση της όποιας ενδεχόμενης όχλησης, πέραν της εφαρμογής των μέτρων που προτάθηκαν στις ενότητες 10.3. & 10.4, να ακολουθηθούν και τα μέτρα που προβλέπονται για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων από τη σκόνη και το θόρυβο κατά τη φάση κατασκευής.

Ακόμη, προτείνεται αποφυγή κάθε σημαντικού ενδiciaτήματος και τύπου οικοτόπου κατά την κατασκευή των χερσαίων έργων, εκπόνηση και εφαρμογή σχεδίου αντιμετώπισης διαρροών (πετρελαιοειδών, λιπαντικών ελαίων κλπ.), καθώς και συλλογή και διάθεση απορριμμάτων, αποβλήτων και επικίνδυνων αποβλήτων σύμφωνα με τις προβλέψεις της νομοθεσίας

#### Φάση Λειτουργίας

Η λειτουργία του έργου δε θα έχει επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον και ως εκ τούτου, δεν κρίνεται αναγκαία η πρόταση πρόσθετων επανορθωτικών μέτρων.

### **10.5.2 Θαλάσσιο περιβάλλον**

#### Φάση Κατασκευής

Σε ότι αφορά την αντιμετώπιση των επιπτώσεων στα θαλάσσια οικοσυστήματα, στη θαλάσσια χλωρίδα και πανίδα επισημαίνεται πως λόγω των εργασιών που θα λάβουν χώρα στη θαλάσσια περιοχή του έργου αναμένονται φαινόμενα όπως αύξηση της θολερότητας. Ωστόσο, δεν αναμένεται να είναι σημαντική ή να έχει επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον.

Ωστόσο, σχετικά μέτρα προστασίας προτείνονται στις επόμενες παραγράφους που ακολουθούν:

- Ιδιαίτερης σημασίας για τη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων από τις κατασκευαστικές εργασίες στο θαλάσσιο περιβάλλον και τη θαλάσσια χλωρίδα και πανίδα, είναι 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 της τοπικής ιχθυοπανίδας).
- Για αυτό το λόγο, προτείνεται πριν την έναρξη των κατασκευαστικών έργων να εκπονηθεί μελέτη βένθους και θαλάσσιας χλωρίδας, ώστε να χαρτογραφηθεί η ευρύτερη θαλάσσια περιοχή για τη διαπίστωση παρουσίας άλλων ειδών με οικολογική αξία.
- Τα προτεινόμενα μέτρα για τον περιορισμό των επιπτώσεων στα παράκτια-θαλάσσια ύδατα είναι καθοριστικής σημασίας και για την αποφυγή σημαντικών αρνητικών επιπτώσεων στα θαλάσσια οικοσυστήματα, με σημαντικότερο την απαγόρευση απόρριψης στη θάλασσα υγρών και στερεών αποβλήτων και τη διάθεση των αποβλήτων των σκαφών. Διευκρινίζεται στο σημείο αυτό, πως καμία εργασία αποθήκευσης ή διαχείρισης αποβλήτων πλοίων δε θα πραγματοποιείται κατά τη φάση κατασκευής αλλά και λειτουργίας της εγκατάστασης.

#### Φάση Λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας δεν αναμένονται άμεσες επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον, εξαιρουμένων των έμμεσα επιβαρυντικών επιπτώσεων που σχετίζονται με την ενδεχόμενη αλλοίωση των χαρακτηριστικών του θαλασσινού νερού και της ποιότητας των ιζημάτων του πυθμένα. Τα μέτρα που θα πρέπει να ληφθούν για την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, περιλαμβάνουν:

- Για όλες τις χημικές ουσίες που θα διακινούνται, θα αποθηκεύονται και θα χρησιμοποιούνται στην εγκατάσταση, είτε καθαρές, είτε σε μίγματα με άλλες ενώσεις, να υπάρχουν αρχειοθετημένα και μεταφρασμένα στην ελληνική γλώσσα τα Δελτία Δεδομένων Ασφαλείας Υλικών (Material Safety Data Sheet) στην πλέον ενημερωμένη έκδοσή τους. Να τηρούνται τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται σε αυτά.
- Ο φορέας του έργου θα ενημερώνει άμεσα την αρμόδια αρχή για την ύπαρξη περιβαλλοντικής ζημίας ή την άμεση απειλή πρόκλησης τέτοιας ζημίας. Επίσης θα συνεργάζεται με την αρμόδια αρχή για τον καθορισμό και την εφαρμογή των μέτρων αποκατάστασης.
- Αντιπυρική προστασία: Κατά την κατασκευή και λειτουργία του έργου θα λαμβάνονται όλα τα μέτρα πυροπροστασίας και ελαχιστοποίησης του κινδύνου μετάδοσης στις παρακείμενες περιοχές τυχόν πυρκαγιάς που θα προκληθεί από εργασίες του έργου. Ο τρόπος οργάνωσης της αντιπυρικής προστασίας να ελεγχθεί και να εγκριθεί από την αρμόδια Πυροσβεστική Υπηρεσία πριν από την έναρξη των εργασιών. Θεωρείται επίσης αναγκαία η τοποθέτηση από τον Φορέα του Έργου πυροσβεστικής δεξαμενής πυρόσβεσης σε θέση που θα υποδειχθεί από τη.

Σε αυτή την κατεύθυνση, καίριας σημασίας είναι το επίπεδο ετοιμότητας του φορέα διαχείρισης της εγκατάστασης για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ρύπανσης της θάλασσας από πετρελαιοειδή καθώς και η αυστηρή εφαρμογή των:

- Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ), όπως θα εκπονηθεί πριν την έναρξη της λειτουργίας της μονάδας.
- Της Οριστικής μελέτης Ασφάλειας της εγκατάστασης.

## 10.6 ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Δεν αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον της περιοχής. Παρόλα αυτά στα πλαίσια την ομαλή προσαρμογή του έργου στο περιβάλλον της περιοχής και τα πλαίσια της κοινωνικής ευθύνης της Mediterranean Gas προτείνεται διαβούλευση με τα ενδιαφερόμενα μέρη & συστηματική συνεργασία με τις τοπικές Αρχές ώστε τόσο στην φάση κατασκευής όσο και στη φάση λειτουργίας. Ακόμη, προτείνεται η ανάπτυξη και η εφαρμογή ενός συστήματος παραπόνων κατά τη διάρκεια υλοποίησης και λειτουργίας του έργου.

## 10.7 ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Όπως έχει αναφερθεί στο Κεφάλαιο 9.7 οι επιπτώσεις από τη κατασκευή και λειτουργία του έργου στο οικονομικό και κοινωνικό περιβάλλον και στην απασχόληση εκτιμώνται ως θετικές, άμεσες, μακροχρόνιες. Στα πλαίσια αυτά η Medieterranean Gas στοχεύει στην απασχόληση όσο το δυνατόν περισσότερου τοπικού εργατικού δυναμικού, ώστε να αυξηθεί το εισόδημα της τοπικής κοινωνίας και οι εργασιακές δεξιότητές του τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του έργου. Επιπλέον, ο φορέας του έργου θα λάβει μέτρα ώστε η μεγάλη πλειοψηφία εργαζομένων στην πλωτή μονάδα να προέρχεται από το τοπικό επίπεδο. Προς αυτή την κατεύθυνση η Medieterranean σε συνεργασία με τον εξειδικευμένο οίκο ο οποίος θα αναλάβει την διαχείριση και την λειτουργία της πλωτής

μονάδας, θα διοργανώσουν εκτενή προγράμματα επιμόρφωσης και κατάρτισης, διάρκειας άνω των έξι μηνών επί των εργασιών της πλωτής μονάδας, για τους υποψήφιους εργαζόμενους ως πλήρωμα στην πλωτή μονάδα.

### 10.8 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ

Η επίπτωση στις τεχνικές υποδομές της περιοχής κατά τη φάση κατασκευής αξιολογείται ως μη – σημαντική, ενώ κατά τη φάση λειτουργίας οι επιπτώσεις από τη κατασκευή και λειτουργία του έργου στις τεχνικές υποδομές εκτιμώνται ως θετικές, άμεσες, μακροχρόνιες. Συνεπώς δεν απαιτούνται ειδικά μέτρα, ενώ θα ληφθούν όλα τα σχεδιαστικά μέτρα για τις διασταυρώσεις με τεχνικές υποδομές. Τέλος, πριν την έναρξη των εργασιών θα έχουν εκδοθεί όλες οι σχετικές άδειες.

### 10.9 ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου δεν τεκμαίρεται η παρουσία επιπτώσεων που συσχετίζονται με τις ανθρωπογενείς πιέσεις στη περιοχή μελέτης και ως εκ τούτου δεν απαιτείται η λήψη μέτρων αντιμετώπισης. Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου δεν αναμένεται να προκύψουν επιπτώσεις που αυξάνουν υπέρμετρα τις ανθρωπογενείς πιέσεις που παρουσιάζονται στη περιοχή μελέτης και ως εκ τούτου δεν απαιτείται η λήψη πρόσθετων μέτρων αντιμετώπισης.

### 10.10 ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ – ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΕΡΑ

#### Φάση Κατασκευής

Οι κύριες επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα της περιοχής του έργου αφορούν στους αέριους ρύπους που θα παραχθούν από τα μηχανήματα κατασκευής, ως προϊόντα καύσης του πετρελαίου κίνησης και στην παραγωγή σκόνης, ως προϊόν εκσκαφής. Η ποσότητα των αέριων ρύπων θεωρείται αμελητέα, δεδομένης της περιορισμένης χρονικής διάρκειας λειτουργίας των μηχανημάτων. Για τον περιορισμό των αέριων ρύπων και των αιωρούμενων σωματιδίων από την κατασκευή της Μονάδας προτείνεται η λήψη μέτρων αντιμετώπισης που αναφέρονται στη παράγραφο 10.3.

#### Φάση Λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας της Μονάδας πλησίον του FSRU αναμένονται μικρές μεταβολές στις εκπομπές των αέριων ρύπων, οι οποίες όμως δεν δύναται να επιφέρουν επιπλέον επιβάρυνση της ατμόσφαιρας της περιοχής σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση, ενώ σε καμία περίπτωση η μέση ετήσια συγκέντρωση των αέριων ρύπων (σύμφωνα με το Μοντέλο Διασποράς Αέριων Ρύπων που έχει εκπονηθεί για ο έργο) δεν θα υπερβεί τα όρια προστασίας

της υγείας του ανθρώπου αλλά ούτε και στο όριο για την προστασία της βλάστησης και των οικοσυστημάτων.

Παρόλα αυτά η εταιρεία προτείνονται τα κάτωθι μέτρα περιορισμού των αέριων εκπομπών στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον κατά τη φάση λειτουργίας της Μονάδας:

- ⊕ τήρηση των οριακών τιμών εκπομπής ατμοσφαιρικών ρύπων από τον σταθμό.
- ⊕ τήρηση οριακών τιμών ποιότητας ατμόσφαιρας, όπως αυτές ορίζονται από την κείμενη νομοθεσία.
- ⊕ περιοδικός έλεγχος του εξοπλισμού για την ανίχνευση και αντιμετώπιση διαρροών φυσικού αερίου
- ⊕ χρήση σύγχρονου εξοπλισμού υψηλής ενεργειακής απόδοσης και χαμηλής κατανάλωσης καυσίμου
- ⊕ απαγόρευση καύσης αποβλήτων
- ⊕ επαρκή συστήματα ασφαλείας και υψηλές προδιαγραφές εξοπλισμού, ώστε να μην υπάρξουν διαρροές καυσίμου.
- ⊕ μέτρηση και καταγραφή σε συνεχή βάση των συγκεντρώσεων των ρύπων Διοξείδιο του Αζώτου – NO<sub>2</sub> & Μονοξείδιο του Άνθρακα – CO.0.3

## 10.11 ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΔΟΝΗΣΕΙΣ

### Φάση Κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής του έργου αναμένεται αύξηση του θορύβου στην περιοχή εκτέλεσης των εργασιών, η οποία θα οφείλεται κυρίως στη λειτουργία των μηχανημάτων. Για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων από το θόρυβο και τις δονήσεις, κατά τη φάση υλοποίησης της Μονάδας, πέραν της εφαρμογής των γενικών μέτρων αντιμετώπισης της παραγράφου 10.3 προτείνεται να εφαρμοστούν τα κάτωθι μέτρα:

- ⊕ τήρηση των επιτρεπόμενων στάθμεων ακουστικής ισχύος βάση της Κ.Υ.Α. 37393/2028/2003, όπως αυτή τροποποιήθηκε από την Υ.Α. 9272/471 (ΦΕΚ 286/Β/2-3-2007) και
- ⊕ λήψη μέτρων για την προστασία των εργαζομένων, από την έκθεση σε θορύβους που μπορούν να βλάψουν με οποιοδήποτε τρόπο την υγεία τους και παροχή μέσων προστασίας (π.χ. ωτοασπίδες) σε κάθε εργαζόμενο που λόγω της φύσης της εργασίας του εκτίθεται συχνά σε υψηλές στάθμες θορύβου
- ⊕ αποφυγή κατά το δυνατό ταυτόχρονης λειτουργίας πολλών μηχανημάτων έργου

### Φάση Λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας της Μονάδας προτείνονται να τηρηθούν τα κάτωθι:

- ⊕ Λήψη κατάλληλων ηχομονωτικών και αντικραδασμικών μέτρων, ώστε να τηρείται το επιτρεπόμενο όριο θορύβου.
- ⊕ Ύπαρξη εγκαταστάσεων με κλειστές πόρτες και παράθυρα μηχανοστασίων.



- ⊕ Σωστή λειτουργία και τακτική συντήρηση εξοπλισμού.
- ⊕ Τήρηση των θεσμοθετημένων ορίων θορύβου (ΠΔ 1180/81).

## 10.12 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.

## 10.13 ΥΔΑΤΑ

## 10.14 ΜΕΤΡΑ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ ΣΟΒΑΡΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ Ή ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ

Όπως αναφέρθηκε και στην Ενότητα 8.14 & 9.14, στην περιοχή μελέτης οι πιθανοί κίνδυνοι σοβαρών καταστροφών που ενδέχεται να αντιμετωπίσει το έργο είναι οι:

- ⊙ Πλημμύρες
- ⊙ Σεισμοί
- ⊙ Δασικές Πυρκαγιές
- ⊙ Σοβαρά τεχνολογικά / βιομηχανικά ατυχήματα

Στη συνέχεια αναφέρονται προληπτικά μέτρα για την αντιμετώπιση ή τον περιορισμό των επιπτώσεων από την εμφάνιση των ανωτέρω φαινομένων.

### Πλημμύρες

Για την αντιμετώπιση των πλημμυρών, ο φορέας του έργου θα συντάξει Σχέδια Έκτακτης Ανάγκης (ΣΕΑ) για την αντιμετώπιση φαινομένων πλημμύρας και για την γρήγορη απόκριση σε περίπτωση υπερχειλίσης ρεμάτων της περιοχής. Προτεινόμενα Σχέδια ΣΕΑ συμπεριλαμβάνονται σε Παράρτημα της παρούσας στα πλαίσια της εκπόνησης των απαιτούμενων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της ΚΥΑ 172058/2016 (ΦΕΚ 354Β/2016) Σκοπός του ΣΕΑ είναι η αποτροπή απώλειας ανθρώπινων ζωών και ο περιορισμός των ζημιών που θα προκύψουν από πιθανή πλημμύρα. Ειδικότερα, τα προληπτικά μέτρα που έχουν ως στόχο τον περιορισμό των συνεπειών από τις πλημμύρες είναι τα εξής:

- ⊕ Να πραγματοποιείται τακτικός έλεγχος για την κατάσταση των φρεατίων και των υδρορροών στο σύνολο της εγκατάστασης
- ⊕ Να πραγματοποιούνται καθαρισμοί, αποφράξεις και γνωστοποιήσεις επισκευής, όπου κριθεί απαραίτητο
- ⊕ Να πραγματοποιείται εκτίμηση της κρισιμότητας της κατάστασης και να δίνονται εντολές για σταμάτημα λειτουργίας του εκάστοτε τμήματος που επηρεάζεται από την πλημμύρα, εφόσον κριθεί απαραίτητο

- ✦ Ενημέρωση του προσωπικού, ώστε να μην βγει κανένας εργαζόμενος σε εξωτερικούς χώρους, κατά τη διάρκεια έντονης καταιγίδας
- ✦ Έλεγχος των υπόγειων ηλεκτρολογικών αιθουσών για τυχόν είσοδο νερού

### Σεισμοί

Τα προληπτικά μέτρα που έχουν ως στόχο τον περιορισμό των συνεπειών από τους σεισμούς ή την καλύτερη προπαρασκευή για τεχνική και οικονομική αντιμετώπιση των συνεπειών τους είναι τα εξής:

- ✦ ο αντισεισμικός σχεδιασμός των νέων κτιρίων πραγματοποιείται σύμφωνα με τα σεισμικά δεδομένα της περιοχής και
- ✦ προσεισμικός έλεγχος

Ο αντισεισμικός σχεδιασμός των νέων κτιρίων θα πραγματοποιείται σύμφωνα με τα σεισμικά δεδομένα της περιοχής. Ο προσδιορισμός των σεισμικών δράσεων θα γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού (ΕΑΚ) ή του Εθνικού προσαρτήματος για τον ΕΛΟΤ EN 1998-1 Ευρωκώδικας 8: Αντισεισμικός σχεδιασμός των κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες, σεισμικές δράσεις και κανόνες για κτίρια).

Επειδή όμως σε όλες τις κατασκευές ακόμα και σε αυτές που έχουν σχεδιαστεί με σχετικές αντισεισμικές πρόνοιες, με την πάροδο του χρόνου μειώνεται η αντισεισμική φέρουσα ικανότητά τους, είτε λόγω γήρανσης των υλικών τους, είτε λόγω σώρευσης βλαβών από διάφορα αίτια, αυξάνοντας έτσι την τρωτότητά τους και ταυτόχρονα την πιθανότητα κατάρρευσής τους σε περίπτωση σεισμού, ο προσεισμικός έλεγχος και οι τεχνικές παρεμβάσεις πρέπει να αποτελούν μια συνεχή προσπάθεια.

### Δασικές Πυρκαγιές

Η πρόληψη των πυρκαγιών είναι ένα πολύ σημαντικό στοιχείο της ολοκληρωμένης διαχείρισης των κινδύνων πυρκαγιάς και δεδομένου ότι οι περισσότερες πυρκαγιές προκαλούνται από τον άνθρωπο, είναι επιτακτική ανάγκη να ενισχυθούν από πλευράς πολιτείας, οι πολιτικές που περιλαμβάνουν την εκπαίδευση, ευαισθητοποίηση, καλύτερη και ταχύτερη προειδοποίηση και κατάρτιση.

Από πλευράς εγκατάστασης τα μέτρα πρόληψης που δύναται να ληφθούν για την αντιμετώπιση μιας τέτοιας φυσικής καταστροφής είναι:

- ✦ Συστηματικός έλεγχος και συντήρηση του δικτύου και των μέσων πυρόσβεσης και πυρανίχνευσης
- ✦ Συστηματικός έλεγχος για την επάρκεια και την καταλληλότητα των μέσων ατομικής προστασίας
- ✦ Εκπαίδευση εργαζομένων και διαρκείς ασκήσεις ετοιμότητας
- ✦ Πρόβλεψη εξοπλισμού και προσωπικού (ομάδα πυρασφάλειας) για την κατάσβεση της πυρκαγιάς
- ✦ Διαχωρισμός των αποθηκευτικών χώρων επικίνδυνων υλικών από άλλους χώρους αποθήκευσης, αφήνοντας μία ικανοποιητική απόσταση μεταξύ τους

- ✦ Αποψίλωση των εκτάσεων και καθαρισμός της βλάστησης, γύρω από τους σταθμούς φυσικού αερίου, ώστε να μην δημιουργούνται εστίες ανάφλεξης

Αντίστοιχα μέτρα αντιμετώπισης είναι τα εξής:

- ✦ Άμεση ενημέρωση του προσωπικού που δεν εμπλέκεται στην κατάσβεση της πυρκαγιάς για την απομάκρυνσή του από τις κτιριακές εγκαταστάσεις
- ✦ Οι παρευρισκόμενοι πρέπει να στέκονται σε αντίθετη από τη φορά του ανέμου θέση
- ✦ Όλα τα αναρμόδια άτομα που παρευρίσκονται στο χώρο απομακρύνονται
- ✦ Εάν είναι εφικτό και δεν υπάρχει κίνδυνος πρέπει να απομακρυνθούν όλα τα οχήματα και τα εύφλεκτα υλικά που βρίσκονται κοντά στην εστία της πυρκαγιάς
- ✦ Διακοπή ηλεκτροδότησης κτιρίων
- ✦ Διάθεση προσωπικού (ομάδα πυρασφάλειας) και εξοπλισμού για την κατάσβεση της πυρκαγιάς
- ✦ Χρήση των κατάλληλων μέσω ατομικής προστασίας του προσωπικού
- ✦ Αρχικά άμεση κατάσβεση της πυρκαγιάς με χρήση ίδιων μέσω πυρόσβεσης της εγκατάστασης
- ✦ Συνεχής διαβροχή του περιβάλλοντα χώρου για αποφυγή επέκτασης της πυρκαγιάς
- ✦ Εκκένωση της περιοχής εάν αναμένεται κίνδυνος έκρηξης

#### Σοβαρά τεχνολογικά / βιομηχανικά ατυχήματα

Στο σχετικό Φάκελο Κοινοποίησης Στοιχείων & Πολιτικής Πρόληψης Μεγάλων Ατυχημάτων Seveso III – Μελέτης Ασφαλείας που έχει εκπονηθεί για το έργο (επισυνάπτεται στην παρούσα μελέτη) έχει συνταχθεί σχετικό Εσωτερικό Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης (ΕΣΕΑ) και για τις περιπτώσεις σοβαρών τεχνολογικών / βιομηχανικών ατυχημάτων, που καθορίζονται συγκεκριμένα τόσο προληπτικά μέτρα όσο και μέτρα αντιμετώπισης τυχόν τέτοιων ατυχημάτων.

Για τον Φορέα Υλοποίησης του Έργου,	
Για τον Περιβαλλοντικό Μελετητή,	
Δημήτριος Σαμαράς Πρόεδρος και Διευθύνων Σύμβουλος ΣΑΜΑΡΑΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Ε. – ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ	Αντώνιος Μπουτάτης Διευθύνων Σύμβουλος ΡΟΓΚΑΝ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Ε.

## 11 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

### 11.1 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ

Προτείνεται ο φορέας διαχείρισης της 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).
- Τις Διαδικασίες Περιβάλλοντος που σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με το εφαρμοζόμενο Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης.

Η επιτυχής εφαρμογή του Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης έγκειται κυρίως στην τήρηση των σχετικών περιβαλλοντικών νομικών απαιτήσεων, αλλά και στη συνεχή βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων της επιχείρησης.

Ο φορέας του έργου πρόκειται να αντιμετωπίζει ολιστικά τα περιβαλλοντικά θέματα που αναμένεται να προκύψουν από την κατασκευή και λειτουργία του έργου, λαμβάνοντας τα απαραίτητα μέτρα για την τήρηση των υποχρεώσεων του δίνοντας έμφαση σε ότι αφορά κυρίως:

- τη τήρηση των μέτρων αντιμετώπισης για τη χρήση φυσικών πόρων και εξοικονόμησης ενέργειας
- την ορθή και σύννομη διαχείριση των στερεών & υγρών αποβλήτων των εγκαταστάσεων (ανακύκλωση – αξιοποίηση – διάθεση)
- τον περιορισμό των εκπομπών στην ατμόσφαιρα, των δονήσεων, του θορύβου και της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας
- τον περιορισμό των επιπτώσεων στο φυσικό περιβάλλον και στη χλωρίδα, πανίδα της περιοχής

Το πεδίο εφαρμογής του ΣΠΔ περιλαμβάνει τις δραστηριότητες που πρέπει να πραγματοποιηθούν στο πλαίσιο της φάσης κατασκευής, αλλά και κατά τις τρέχουσες και μελλοντικές εργασίες, και δείχνει πώς πρέπει να μελετηθούν και να εφαρμοστούν η εκτίμηση κινδύνων βασισμένη στο σχεδιασμό του έργου κατά τη φάση κατασκευής και λειτουργίας. Το Σχέδιο Διαχείρισης θα πρέπει να ενημερώνεται συνεχώς και να λαμβάνει υπόψη την προστασία του περιβάλλοντος, την κοινωνική, επαγγελματική υγεία και ασφάλεια και τις συνθήκες εργασίας.

Για την ανάπτυξη ενός λειτουργικού και αποτελεσματικού Σχεδίου περιβαλλοντικής διαχείρισης, απαιτείται η καταγραφή των επιμέρους στοιχείων και ο εντοπισμός των δράσεων που πρέπει να αναπτυχθούν, τα οποία παρουσιάζονται συνοπτικά:

- Περιβαλλοντική πολιτική: Βασική απαίτηση για την ανάπτυξη του Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης είναι η ικανοποίηση των αρχών περιβαλλοντικής πολιτικής του Φορέα του Έργου.
- Καθορισμός περιβαλλοντικών θεμάτων και επιπτώσεων: Ο Φορέας του έργου, κατά το στάδιο του σχεδιασμού του έργου, ορίζει τα περιβαλλοντικά θέματα και τις πιθανές επιπτώσεις του.
- Μεταφορά, αποθήκευση και διακίνηση πρώτων υλών και αποβλήτων: Ο Φορέας του έργου θα αναλάβει υπεύθυνα τον χειρισμό όλων των θεμάτων που σχετίζονται με τη μεταφορά, αποθήκευση, διακίνηση και χρήση πρώτων υλών και αποβλήτων κατά τον πλέον σύγχρονο, περιβαλλοντικά φιλικό και ασφαλή τρόπο.
- Εκτίμηση περιβαλλοντικού ρίσκου: Ο Φορέας του έργου θα αξιολογεί το ρίσκο των επιπτώσεων του έργου κάνοντας χρήση διεθνώς αναγνωρισμένων μεθοδολογιών.
- Οργάνωση και περιβαλλοντική ευθύνη: Ο Φορέας του έργου θα καθορίσει το επίπεδο περιβαλλοντικής ευθύνης όλων των στελεχών και εργαζομένων της.
- Περιβαλλοντική εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση: Διασφάλιση ότι όλοι οι εργαζόμενοι και οι εργολάβοι είναι γνώστες των περιβαλλοντικών τους υποχρεώσεων και ευθυνών.
- Περιβαλλοντική επικοινωνία (εξωτερική): Ο Φορέας του έργου θα διερευνά και θα ανταποκρίνεται στις ανησυχίες της τοπικής κοινωνίας και άλλων, σε θέματα περιβαλλοντικής προστασίας.
- Ανταπόκριση σε έκτακτα γεγονότα: Ο Φορέας του έργου θα λάβει υπόψη την πιθανότητα εμφάνισης εκτάκτων περιστατικών κατά τη διάρκεια της λειτουργίας της δραστηριότητας.
- Σχέδιο έκτακτης ανάγκης: Το σχέδιο που θα καταρτισθεί, θα περιλαμβάνει λεπτομερή ανάλυση της αντίδρασης σε έκτακτα συμβάντα που μπορεί να εκδηλωθούν στην εγκατάσταση
- Περιβαλλοντικός Έλεγχος - Πιστοποίηση Ο Φορέας του έργου θα προγραμματίζει και εφαρμόζει πρόγραμμα πιστοποίησης και ελέγχου, που θα περιλαμβάνει ελέγχους περιβαλλοντικής συμμόρφωσης από πιστοποιημένους ανεξάρτητους εξωτερικούς ελεγκτές, και επαλήθευση του προγράμματος από ανεξάρτητους φορείς.

Ειδικότερα ως προς τη λήψη μέτρων περιορισμού των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, αλλά και ως προς την τήρηση των περιβαλλοντικών όρων, το Σ.Π.Δ. θα λειτουργεί ως ένα αποτελεσματικό εργαλείο συμμόρφωσης, το οποίο αντιμετωπίζει με συστηματικό και συνεχή τρόπο τις υποχρεώσεις, που προέρχονται από τις σχετικές αποφάσεις της Διοίκησης και τις πάγιες διατάξεις της περιβαλλοντικής νομοθεσίας.

Το προτεινόμενο Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) που αφορά στο υπό μελέτη έργο έχει τους εξής βασικούς στόχους:

- Έλεγχο των επιπτώσεων της κατασκευής και λειτουργίας, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.
- Αξιόπιστη και με επαρκή συχνότητα παρακολούθηση των μεγεθών που χαρακτηρίζουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις του υπό μελέτη έργου.
- Πιστή τήρηση του χρονοδιαγράμματος του έργου.



- Εφαρμογή των περιβαλλοντικών όρων της Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων του έργου και όλων των προληπτικών και επανορθωτικών μέτρων που προτείνονται στην παρούσα μελέτη.
- Πρόληψη ή/και έλεγχο των επιπτώσεων που οφείλονται σε έκτακτα γεγονότα.
- Διαρκή βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων.
- Αποτελεσματική προστασία του περιβάλλοντος.
- Βέλτιστη διαχείριση των φυσικών πόρων και των πρώτων υλών, με θετικές επιπτώσεις τόσο στο περιβάλλον όσο και στην οικονομική αποτελεσματικότητα της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.
- Βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων, με μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (μείωση αερίων εκπομπών, στερεών – υγρών αποβλήτων και λυμάτων), και προστασία της ανθρώπινης υγείας.
- Καθορισμός με απόλυτη σαφήνεια των αρμοδιοτήτων και υπευθυνοτήτων των στελεχών και του προσωπικού σε σχέση με τις δραστηριότητες που έχουν περιβαλλοντική διάσταση. Εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση του προσωπικού σε περιβαλλοντικά θέματα.
- Απαίτηση από τους χρήστες του έργου να διαθέτουν τις προβλεπόμενες άδειες και πιστοποιήσεις για το υπό εκτέλεση έργο ή προμήθεια, ώστε να τηρείται η σχετική Περιβαλλοντική Νομοθεσία.

Η μέριμνα για την εφαρμογή του σχεδίου περιβαλλοντικής διαχείρισης θα πρέπει να ανατεθεί από τον φορέα του έργου σε ειδικό επιστήμονα ή ομάδα επιστημόνων, οι οποίοι:

- Θα διαθέτουν τις απαραίτητες ικανότητες και τον απαραίτητο εξοπλισμό για την αποτελεσματική παρέμβαση τόσο κατά το στάδιο της κατασκευής όσο και της λειτουργίας του υπό μελέτη έργου, έτσι ώστε η ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής διάστασης στα στάδια αυτά να είναι η αποτελεσματικότερη δυνατή.
- Θα έχουν πλήρη αρμοδιότητα ως προς την εφαρμογή των μέτρων και κατευθύνσεων περιβαλλοντικής διαχείρισης και παρακολούθησης.

Το Σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) θα αναπτυχθεί σε τρεις βασικούς άξονες, που παρουσιάζονται ακολούθως.

- Σωστή υλοποίηση του έργου σύμφωνα με τον προτεινόμενο σχεδιασμό.
- Τήρηση των προληπτικών μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος όπως αυτά περιγράφονται στο Κεφάλαιο 10 της παρούσας ΜΠΕ.
- Εφαρμογή και τήρηση των επανορθωτικών μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος όπως αυτά περιγράφονται στο Κεφάλαιο 10 της παρούσας ΜΠΕ.

Μέσω του Περιβαλλοντικού συστήματος, θα εισάγονται και θα υιοθετούνται μέθοδοι παρακολούθησης των σημαντικών 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). Ο σχεδιασμός και η εφαρμογή του ΣΠΔ θα εξασφαλίζει ότι στον τερματικό σταθμό θα γίνεται κάθε δυνατή ενέργεια με σκοπό την ελαχιστοποίηση των

αρνητικών συνεπειών στο περιβάλλον, τόσο από την λειτουργία του όσο και από τις συνοδές δραστηριότητες (π.χ. ρυμούλκηση, θαλάσσιες μεταφορές).

Τέλος, στα πλαίσια της παρούσας μελέτης προτείνονται οι παρακάτω ενέργειες:

α/α	Πρόταση Διαχείρισης	Επεξήγηση
1.	<b>Διαχείριση και καταγραφή</b>	Υπεύθυνος για την διαχείριση των περιβαλλοντικών θεμάτων της δραστηριότητας
2.	<b>Καθορισμός Περιβαλλοντικών Σκοπών και Στόχων</b>	<p>Σε καθορισμένα χρονικά διαστήματα (ανά τρίμηνο ή ανά εξάμηνο) θα πραγματοποιείται επισκόπηση όλων των λειτουργιών και των διαδικασιών του έργου και θα προσδιορίζονται οι τομείς προτεραιότητας, όπου είναι αναγκαία και εφικτή η βελτίωση των λειτουργιών, όπως:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Ανακύκλωση Υλικών</b></li> <li>▪ <b>Αποδοτική χρήση πόρων</b></li> <li>▪ <b>Ελαχιστοποίηση θορύβου κλπ</b></li> </ul> <p>Επιπλέον θα τίθενται ποσοτικοί στόχοι σε ετήσια βάση στους καθορισθέντες τομείς προτεραιότητας.</p>
3.	<b>Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης</b>	<p>Η εκπόνηση Προγράμματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης περιλαμβάνει την καταγραφή των στόχων σε κάθε τομέα προτεραιότητας όπως αυτοί αναλύθηκαν ανωτέρω. Το χρονοδιάγραμμα του προγράμματος θα καλύπτει ένα διάστημα τουλάχιστον 3 ετών και αναμένεται να εκπονηθεί μετά το πρώτο εξάμηνο λειτουργίας της μονάδας.</p> <p>Το Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης θα περιλαμβάνει:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Τον καθορισμό ευθυνών για την επίτευξη των στόχων</b></li> <li>▪ <b>Τα μέσα επίτευξης των στόχων</b></li> <li>▪ <b>Το χρονικό διάστημα επίτευξης των στόχων</b></li> </ul> <p>Οι στόχοι του Προγράμματος αναθεωρούνται σε ετήσια βάση.</p>
4.	<b>Τεκμηρίωση</b>	<p>Θα πρέπει να δημιουργηθεί ένα σύστημα τήρησης αρχείων και εγγράφων που αφορούν στους τομείς προτεραιότητας όπως αυτοί έχουν επιλεγεί στο σημείο 2. Επιπλέον, ο υπεύθυνος του Σχεδίου Περιβαλλοντικής Διαχείρισης ενημερώνει το προσωπικό σχετικά με τα καθήκοντα που σχετίζονται με την τήρηση των όρων της Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων.</p>

5.	<b>Διορθωτικές Ενέργειες</b>	Ο υπεύθυνος του Προγράμματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης θα πρέπει να διασφαλίζει ότι λαμβάνουν χώρα διορθωτικές ενέργειες προκειμένου να πληρούνται οι περιβαλλοντικοί όροι.
6.	<b>Ευαισθητοποίηση και Εκπαίδευση</b>	Ο υπεύθυνος του Προγράμματος πρέπει να καθιερώσει και να διατηρεί διαδικασίες για τον εντοπισμό των αναγκών κατάρτισης καθώς και για την παροχή κατάλληλης εκπαίδευσης για όλο το προσωπικό του οποίου η εργασία μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Υπ' ευθύνη του θα πρέπει να διατηρηθούν τα κατάλληλα αρχεία εκπαίδευσης.
7.	<b>Πρόγραμμα Συντήρησης</b>	Οι εγκαταστάσεις θα πρέπει να συντηρούνται και να λειτουργούν με τρόπο που να μειώνεται η πιθανότητα φωτιάς, έκρηξης ή οποιαδήποτε μη προγραμματισμένη ή ξαφνική διαφυγή ρυπογόνων ουσιών στον αέρα, το έδαφος ή τα ύδατα που μπορεί να απειλήσουν την ανθρώπινη υγεία ή/ και το Περιβάλλον.

## 11.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

Ο φορέας λειτουργίας του έργου θα εφαρμόσει πρόγραμμα για τη συστηματική παρακολούθηση, τη μέτρηση και τον έλεγχο των βασικών περιβαλλοντικών παραμέτρων που επηρεάζονται από τη λειτουργία των εγκαταστάσεων του έργου και, ειδικότερα, όσων έχουν προσδιοριστεί ως σημαντικές και διέπονται από την περιβαλλοντική νομοθεσία.

Η παρακολούθηση των σημαντικότερων περιβαλλοντικών επιπτώσεων θα υλοποιηθεί με την παρακολούθηση δεικτών που αφορούν τόσο σε ποσοτικά όσο και σε ποιοτικά δεδομένα.

### Μετρήσεις ποιότητας ατμόσφαιρας

Θα πραγματοποιούνται μετρήσεις ποιότητας της ατμόσφαιρας ανά εξάμηνο καθ' όλη τη διάρκεια λειτουργίας του έργου. Θα παρακολουθούνται οι βασικοί ρύποι που αξιολογήθηκαν. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων θα γίνεται με βάση την κείμενη νομοθεσία περί ποιότητας της ατμόσφαιρας (Οδηγία 2008/50/ΕΚ και Ν. 77(Ι)/2010). Θα γίνονται μετρήσεις, των παρακάτω ρύπων, στον αγωγό απαγωγής των καυσαερίων των γεννητριών:

- Οξείδια του αζώτου NOx
- Μονοξείδιο του άνθρακα CO
- Διοξειδίου του θείου, SO<sub>2</sub>
- Σκόνη

### Μετρήσεις θορύβου

Θα παρακολουθούνται σε ετήσια βάση τα επίπεδα θορύβου, τόσο στο χερσαίο όσο και στο θαλάσσιο τμήμα του έργου, στα σημεία εκπομπής θορύβου (FSRU στο θαλάσσιο τμήμα και σταθμός μέτρησης στο χερσαίο τμήμα), σύμφωνα με εγκεκριμένο σχέδιο παρακολούθησης.

### Καταγραφή παραγόμενων Στερεών και Υγρών Αποβλήτων

Θα καταρτιστεί πρόγραμμα συστηματικής καταγραφής των ποσοτήτων στερεών και υγρών αποβλήτων που παράγονται/ διαχειρίζονται από τους χώρους της μονάδας. Προτείνεται να εφαρμοστούν πρωτοβουλίες για τη διαλογή στην πηγή και τη μεγιστοποίηση της ανακύκλωσης των αστικού τύπου στερεών αποβλήτων.

### Αναλύσεις υγρών αποβλήτων

Θα υπάρχει κατάλληλο σύστημα δειγματοληψίας του θαλασσινού νερού που χρησιμοποιείται στη διαδικασία αεριοποίησης ανοικτού κυκλώματος και στο εφεδρικό σύστημα ψύξης, προκειμένου να γίνονται οι παρακάτω μετρήσεις:

#### ➤ Συνεχείς μετρήσεις

Θα υπάρχει σύστημα συνεχούς μέτρησης των παρακάτω παραμέτρων, το οποίο θα συνοδεύεται από κατάλληλο σύστημα συνεχούς καταγραφής των δεδομένων.

- Ενεργή οξύτητα, pH
- Θερμοκρασία (εισόδου, εξόδου)

#### ➤ Περιοδικές μετρήσεις

Κάθε ημέρα, ανά τέσσερις (4) ώρες, θα γίνεται μέτρηση του ολικού υπολειμματικού χλωρίου στην εκροή του θαλασσινού νερού.

Ανά ένα (1) μήνα θα γίνονται μετρήσεις των παρακάτω παραμέτρων στην εκροή του θαλασσινού νερού:

- Διαλυμένο οξυγόνο (DO)
- Χαλκός (Cu)

#### ➤ Καταγραφή Θαλάσσιου Περιβάλλοντος (Βιοπικουιλότητας)

Θα πραγματοποιείται παρακολούθηση εισαγωγής ξενικών χωροκατακτητικών ειδών παράλληλα με την παρακολούθηση των ειδών που εντοπίστηκαν στην υποβρύχια βιολογική έρευνα. Σε περίπτωση που παρατηρηθεί εισαγωγή ξενικών ειδών θα πρέπει να ληφθούν μέτρα σε συνεργασία με τις αρμόδιες υπηρεσίες και εμπλεκόμενους φορείς. Θα γίνονται κατάλληλες ετήσιες καταγραφές για ακριβή προσδιορισμό της βάσης αναφοράς.

#### ➤ Έλεγχος Μόλυνσης Θαλάσσιων Υδάτων

Συνιστάται η ανάπτυξη και εφαρμογή ετήσιας παρακολούθησης για την πρόληψη μόλυνσης των θαλασσιών υδάτων. Οι ακριβείς θέσεις θα προσδιορίζονται σε συνεργασία με τις αρμόδιες υπηρεσίες και θα πραγματοποιούνται κατάλληλες καταγραφές για ακριβή προσδιορισμό της βάσης αναφοράς.

#### ➤ Έλεγχος Μόλυνσης του Εδάφους

Προτείνεται προληπτικά η εφαρμογή ορθής, φιλικής προς το περιβάλλον, διαδικασίας συντήρησης της εγκαταστάσεων και των μηχανημάτων, με στόχο την αποτελεσματική ελαχιστοποίηση ατυχηματικών διαρροών υγρών καυσίμων, πετρελαιοειδών κ.λπ. η συγκεκριμένη διαδικασία προτείνεται να εφαρμόζεται ανά περίπου ένα (1) έτος.

➤ Καταγραφή Τοπικής Οικονομίας

Θα γίνει καταγραφή των εργαζομένων που απασχολούνται για τις ανάγκες του έργου από τις πλησιέστερες, η σχέση εργασίας (άμεση ή έμμεση), ο οικισμός, η διαμονή, η θέση εργασίας και οι απολαβές του. Τα στοιχεία της καταγραφής θα δίνονται στο φορέα του έργου, χωρίς να δίνεται το όνομα του εργαζομένου χωρίς της έγκριση του ιδίου.

➤ Καταγραφή Οδικών Ατυχημάτων

Θα πραγματοποιηθεί καταγραφή των ατυχημάτων στα οποία εμπλέκονται εργασίες κατασκευής και λειτουργίας του έργου κατά μήκος του δρόμου πρόσβασης. Τα στοιχεία της καταγραφής θα δίνονται στο φορέα του έργου, για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων.

➤ Πρόγραμμα Ελέγχου και Διασφάλισης Ποιότητας των μετρήσεων

Θα καταρτιστεί και θα εφαρμόζεται Πρόγραμμα Ελέγχου και Διασφάλισης Ποιότητας των μετρήσεων. Το πρόγραμμα αυτό θα υπάρχει σε έντυπη μορφή και θα:

1. περιλαμβάνει όλες τις ενέργειες, ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη δυνατή αξιοπιστία των μετρήσεων όπως: χρήση κατάλληλου μετρητικού εξοπλισμού, συνθήκες μέτρησης, έλεγχο μετρητικού εξοπλισμού (π.χ. διακρίβωση, βαθμονόμηση, έλεγχος μηδενός και προκαθορισμένης τιμής-span), επεξεργασία μετρήσεων, ημερολόγια λειτουργίας – βαθμονομήσεων, αναγραφή χειριστών κ.λπ.
2. περιλαμβάνει όλες τις ενέργειες, ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη δυνατή αξιοπιστία των μετρήσεων όπως: χρήση κατάλληλου μετρητικού εξοπλισμού, συνθήκες μέτρησης, έλεγχο μετρητικού εξοπλισμού (π.χ. διακρίβωση, βαθμονόμηση, έλεγχος μηδενός και προκαθορισμένης τιμής-span), επεξεργασία μετρήσεων, ημερολόγια λειτουργίας – βαθμονομήσεων, αναγραφή χειριστών κ.λπ.
3. εξασφαλίζει ότι η δειγματοληψία, ανάλυση των ρύπων και ο έλεγχος του μετρητικού εξοπλισμού εκτελούνται σύμφωνα με τα πρότυπα CEN. Σε περίπτωση που δεν υπάρχουν διαθέσιμα πρότυπα CEN θα εφαρμόζονται πρότυπα ISO ή εθνικά ή άλλα διεθνή που εξασφαλίζουν την παροχή δεδομένων ισοδύναμης επιστημονικής ποιότητας,
4. προβλέπει τον έλεγχο των αυτόματων συστημάτων μέτρησης των ατμοσφαιρικών εκπομπών με παράλληλες μετρήσεις με τις μεθόδους αναφοράς τουλάχιστον μια φορά ετησίως. Για τα αποτελέσματα του ελέγχου να ενημερώνεται η αρμόδια περιβαλλοντική αρχή,
5. προβλέπει καταγραφή, σε σχετικό αρχείο, τυχόν παρεκκλίσεων/ αστοχιών των μετρήσεων με την αντίστοιχη αιτιολογία,
6. προβλέπει την τήρηση των σχετικών παραστατικών σε περίπτωση διενέργειας μετρήσεων/ ελέγχου μετρητικού εξοπλισμού από τρίτους. Το εν λόγω πρόγραμμα να καταρτιστεί τουλάχιστον τρεις (3) μήνες πριν την έναρξη λειτουργίας της μονάδας, να υπάρχει στο αρχείο του φορέα λειτουργίας της εγκατάστασης και να είναι στη διάθεση των αρμόδιων αρχών, όποτε αυτό ζητηθεί.

Οι παραπάνω μετρήσεις θα καταγράφονται σε βιβλίο παρακολούθησης εκπομπών ρύπων. Όπου είναι δυνατόν θα γίνεται εναλλακτικά ηλεκτρονική αποθήκευση των μετρήσεων.



## **12 ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ**

### **12.1 ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ**

#### **Γενικά**

- Ορισμός Υπευθύνου από τον ανάδοχο για την τήρηση των Περιβαλλοντικών Όρων.
- Αυστηρή τήρηση των όρων ασφαλείας κατά τη διάρκεια των εργασιών.
- Έγκριση και αδειοδότηση όλων των δραστηριοτήτων και εγκαταστάσεων από την αρμόδια υπηρεσία πριν την έναρξη των εργασιών.

#### **Χρήση Φυσικών Πόρων**

- Τα απαιτούμενα για την κατασκευή του έργου υλικά, δύναται να εξασφαλιστούν είτε α) από τα υλικά εκσκαφών του ίδιου του έργου, εφόσον αυτά είναι κατάλληλα και β) από νομίμως λειτουργούντα λατομεία της περιοχής.
- Απαγορεύονται οι παντός είδους αυθαίρετες αμμοληψίες.
- Απαγορεύεται η δημιουργία δανειοθαλάμου ή η απόληψη υλικών από κοίτες ποταμών ή χειμάρρων για υλικά που πιθανόν απαιτηθούν για την κατασκευή του έργου.
- Κατά τις χωματοουργικές εργασίες που πραγματοποιούνται, το στρώμα του εδάφους που περιέχει τη φυτική γη να συλλέγεται και να φυλάσσεται ξεχωριστά προκειμένου να χρησιμοποιηθεί στις εργασίες αποκατάστασης του περιβάλλοντος.

#### **Διαχείριση αποβλήτων**

- Τα πλεονάζοντα υλικά εκσκαφής από την κατασκευή του έργου που δεν είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν για τις κατασκευαστικές ανάγκες του έργου, να διαχειριστούν σύμφωνα με τις προβλέψεις της ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312Β/24.08.2010) για την εναλλακτική διαχείριση των ΑΕΚΚ.
- Σε κάθε περίπτωση απαγορεύεται η έστω και προσωρινή απόθεση υλικών σε α) τμήματα του υδρογραφικού δικτύου, β) σε δασικού χαρακτήρα εκτάσεις, γ) σε αρχαιολογικές περιοχές και δ) σε παραρεμάτιες περιοχές.
- Κατά τις χωματοουργικές εργασίες να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή: α) οποιουδήποτε είδους φαινομένων αποσταθεροποίησης εδαφών ή διασκορπισμού χωματοουργικών και αδρανών υλικών του έργου όπως: κατολισθήσεις ή διάβρωση πρανών, απόπλυση σωρών αδρανών κ.λπ., β) μείωσης των διατομών του υδρογραφικού δικτύου της περιοχής, γ) πρόκλησης αρνητικών επιπτώσεων σε άλλες υποδομές ευρισκόμενες στην περιοχή. Στις περιπτώσεις που η πιθανότητα εμφάνισης των ως άνω φαινομένων παρουσιάζεται αυξημένη, όπως για παράδειγμα σε περίοδο υψηλών βροχοπτώσεων, να διακόπτονται οι χωματοουργικές εργασίες στις θέσεις που εμφανίζουν υψηλές κλίσεις.
- Τα στερεά απόβλητα που προσομοιάζουν με οικιακά, να συλλέγονται προσεκτικά και να οδηγούνται για διάθεση σε νόμιμους χώρους. Σε κάθε περίπτωση η διαχείριση των μη επικίνδυνων αποβλήτων να πραγματοποιείται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ΚΥΑ 50910/2727/2003 (Β 1909) και στο Νόμο 4042/2012 (Α 24), όπως αυτά ισχύουν.

- Η διαχείριση των αποβλήτων που εμπίπτουν στις διατάξεις του Ν. 2939/2001 (Α 179) περί εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων, όπως εκάστοτε ισχύει, να πραγματοποιείται σύμφωνα με τις διατάξεις του νόμου αυτού και τις κανονιστικές πράξεις που έχουν εκδοθεί κατ' εξουσιοδότησή του και σύμφωνα με τις απαιτήσεις και προδιαγραφές των αντιστοιχων εγκεκριμένων από το ΥΠΕΝ συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης.
- Η διαχείριση των τυχόν επικινδύνων αποβλήτων να γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας.
- Ο φορέας του έργου οφείλει να μεριμνά για τη διατήρηση της καθαριότητας στο χώρο που διαχειρίζεται. Κάθε είδους απορρίμματα, άχρηστα υλικά, παλιά ανταλλακτικά και μηχανήματα κ.λπ. να συλλέγονται και να απομακρύνονται από το χώρο του έργου, κατά τα προβλεπόμενα από τις κείμενες διατάξεις. Απαγορεύεται η κάθε μορφής καύση άχρηστων υλικών (λάστιχα, έλαια, κλπ).

#### **Διαχείριση αστικών λυμάτων και υγρών αποβλήτων**

- Τα λύματα του προσωπικού του εργοταξίου να μην διατίθενται ανεξέλεγκτα. Να χρησιμοποιούνται εργοταξιακές τουαλέτες χημικής επεξεργασίας.
- Να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή κάθε μορφής ρύπανσης των υδάτων από στερεά απόβλητα, άχρηστα υλικά, ορυκτέλαια, κλπ, κατά τη φάση κατασκευής του έργου.
- Απαγορεύεται η ρύπανση των επιφανειακών και υπόγειων νερών από κάθε είδους λιπαντικά έλαια, καύσιμα κ.λπ., καθώς και η απόρριψή τους επί του εδάφους. Τα προς χρήση ορυκτέλαια να φυλάσσονται σε κλειστά δοχεία σε στεγασμένο χώρο, ενώ τα χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια και οι διαρροές τους να συγκεντρώνονται και να διατίθενται σύμφωνα με τις διατάξεις του Π.Δ./τος 82/2004 (ΦΕΚ 64/Β/02.03.2004), Της κυα 13588/725/2006 (ΦΕΚ 383/Β/28.03.2006, της ΚΥΑ 24944/1159/2006 (ΦΕΚ 791/Β/30.06.2006) και της ΚΥΑ 8668/02.03.2007 (ΦΕΚ 287/Β/2007).
- Για την αποφυγή διαρροής καυσίμων ή λιπαντικών να υπάρχουν αποθηκευμένα σε εύκολα προσπελάσιμο σημείο του εργοταξίου διάφορα υλικά (π.χ. πριονίδι, άμμος κ.λπ.) μέσω των οποίων να επιδιώκεται η προσρόφηση και κατά συνέπεια συγκράτηση των διαρρεόντων καυσίμων και λιπαντικών. Μετά τη χρήση τους τα απορροφητικά αυτά υλικά πρέπει να συλλέγονται προσεκτικά σε βαρέλια και στη συνέχεια να υφίστανται διαχείριση σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Π.Δ. 82/2004.

#### **Εκπομπές στην ατμόσφαιρα**

- Απαιτείται η τακτική συντήρηση και έλεγχος των οχημάτων και μηχανημάτων του έργου. Όλα τα μηχανήματα και ο εξοπλισμός που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές θα πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση και να πληρούν τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι εκπομπές σκόνης.
- Η εναπόθεση σε σωρούς των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή του έργου, να πραγματοποιείται από ελάχιστο δυνατό ύψος.
- Να γίνεται διαβροχή των οδών προσπέλασης των οχημάτων μεταφοράς των υλικών για την κατασκευή του έργου και τη διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου.

- Τα φορτηγά οχήματα που θα χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά των υλικών να είναι κατάλληλα καλυμμένα.
- Να περιοριστεί στο ελάχιστο η διέλευση φορτηγών μέσα από οικισμούς

#### Υδατικοί Πόροι

- Η διαχείριση των υγρών και στερεών αποβλήτων, ιδιαίτερα των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με όσα ορίζει το ΠΔ 82/2-3-2004 (ΦΕΚ 64/Α/2-3-2004).
- Συλλογή όλων των άχρηστων υλικών και των λοιπών αποβλήτων που θα προκύψουν και διάθεσή τους σε κατάλληλους εγκεκριμένους χώρους.
- Για τις διάφορες χημικές ουσίες που θα χρησιμοποιηθούν κατά την φάση κατασκευής όπως ενδεχομένως θα μπορούσαν να είναι τα πρόσθετα σκυροδέματος, ουσίες επικάλυψης, χρώματα που περιέχουν μόλυβδο ή χρώμιο, θα πρέπει να τηρούνται στο εργοτάξιο τεχνικά φυλλάδια ασφαλείας (Material Safety Data Sheets) με ευθύνη του επιβλέποντα μηχανικού και του αναδόχου εργολάβου.
- Εφοδιασμός εργοταξιακών χώρων με τις απαραίτητες δεξαμενές αποβλήτων και χώρους υγιεινής, καθώς και με τις απαραίτητες εγκαταστάσεις πυρόσβεσης.
- Οι χώροι θα πρέπει να διατηρούνται καθαροί και τακτοποιημένοι και υλικά όπως κύλινδροι γκαζιού και δοχεία ορυκτελαίων θα πρέπει να τυγχάνουν ειδικής μεταχείρισης.
- Να γίνεται αντιμετώπιση των απορροών με αυξημένα αιωρούμενα στερεά με έλεγχο των εκπομπών.
- Προσοχή απαιτείται να δοθεί στη διαχείριση πετρελαιοειδών προς αποφυγή ρύπανσης των υδάτων.
- Η έκπλυση των μηχανών, μηχανημάτων και οχημάτων θα γίνεται σε ειδικά διαμορφωμένη θέση στο εργοτάξιο που θα αποτελείται από στεγανό κεκλιμένο δάπεδο έτσι ώστε να συλλέγονται τα απόνερα σε μία δεξαμενή συλλογής και καθίζησης. Η ιλύς που καθιζάνει θα πρέπει να υφίσταται κατάλληλη διαχείριση βάσει της κείμενης νομοθεσίας.
- Απαγορεύεται η ανεξέλεγκτη διάθεση της περίσσειας από τη σκυροδέτηση.

#### Θόρυβος - Δόνησεις

- Οι οριακές τιμές εκπομπής στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους (εργοτάξιο) να είναι σύμφωνες με τα οριζόμενα στην με αριθμό 37393/2028/2003 (Φ.Ε.Κ. 1418Β/2003) Κοινή Υπουργική Απόφαση (Κ.Υ.Α.), όπως ισχύει.
- Ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός να φέρει έγκριση τύπου ΕΟΚ για την οριακή τιμή της στάθμης του εκπεμπόμενου θορύβου σύμφωνα με την με αριθμό 69001/1921/1988 (Φ.Ε.Κ. 751Β/1988) Κοινή Υπουργική Απόφαση (Κ.Υ.Α.), όπως συμπληρώθηκε με την με αριθμό 10399/Φ5.3/361/1991 (Φ.Ε.Κ. 359Β/1991) Κοινή Υπουργική Απόφαση (Κ.Υ.Α.).
- Δεν επιτρέπεται η χρήση μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου χωρίς το πιστοποιητικό έγκρισης τύπου ΕΟΚ όπως προβλέπεται στις παραπάνω Κοινές Υπουργικές Αποφάσεις (Κ.Υ.Α.), όπως αυτές τροποποιούνται και ισχύουν κάθε φορά.

- Να τηρούνται τα όρια θορύβου σύμφωνα με το Π.Δ. 1180/81 (Α 293) και οι λοιπές διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας.
- Σε περίπτωση χρήσης εκρηκτικών υλών, κατά τη φάση κατασκευής του έργου, να διασφαλίζεται η τήρηση των επιτρεπόμενων ορίων εδαφικών δονήσεων του Άρθρου 88, παρ. 1β, του ισχύοντος ΚΜΛΕ (ΦΕΚ 1227/Β/14.6.2011) και του προτύπου DIN4150-3 το οποίο επιβάλλεται με αυτό.
- Η τήρηση των επιτρεπόμενων ορίων δονήσεων, κατά τη χρήση εκρηκτικών υλών, να επιβεβαιώνεται με αξιόπιστες μετρήσεις – καταγραφές δονησιογράφων.

### Μεταφορές – Κυκλοφορία

- Αποφυγή κυκλοφορίας φορτηγών εκτός εργοταξίου κατά τις ώρες αιχμής.
- Σαφώς καθορισμένα 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.
- Κατανομή μετακινήσεων με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται βελτιστοποίηση των διαδρομών από πλευράς διάρκειας με χρήση κύριων οδικών αξόνων στο βαθμό που αυτό είναι εφικτό.
- Κίνηση των εργοταξιακών οχημάτων εντός του υφιστάμενου οδικού δικτύου, στάθμευση βαρέων οχημάτων και τροχοφόρων 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.
- Τα οχήματα μεταφοράς υλικών να φέρουν εμφανή σήμανση που να καταδεικνύει ότι εκτελούν δραστηριότητες σχετιζόμενες με το έργο.
- Πινακίδες ενημέρωσης του υπό εξέλιξη έργου, με νούμερο τηλεφωνικής γραμμής επικοινωνίας με τον ανάδοχο ή τον φορέα του έργου.
- Αναφορικά με τα έργα στην θάλασσα θα πρέπει να τηρούνται όλα τα μέτρα που προβλέπονται από την κείμενη νομοθεσία για τέτοιας φύσεως έργα.
- Σήμανση του συνόλου των θαλάσσιων κατασκευών και μηχανημάτων κατά την διάρκεια εκτέλεσης των έργων.

### Ανθρώπινη Υγεία

- Παροχή Κατάλληλου εξοπλισμού ΜΑΠ (Μέσα Ατομικά Προστασίας –στολές προστασίας - Μάσκες).
- Ρύθμιση της τοπικής θαλάσσιας κυκλοφορίας κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής, ενημέρωση του Οργανισμού Λιμένα Βόλου και της αρμόδιας διεύθυνσης του λιμενικού σώματος αλλά και του κοινού μέσω δημοσιοποίησης του προγράμματος κατασκευής και παρουσία πλοίου ασφαλείας στην περιοχή των κατασκευών.

**Κίνδυνος ανωμάλων καταστάσεων**

- Εφαρμογή όλων των απαραίτητων μέτρων ασφάλειας και υγιεινής για τους εργαζόμενους καθώς και εφαρμογή όλων των τεχνικών μέτρων που προτείνονται από τη μελέτη για την αποφυγή αστοχιών των έργων που κατασκευάζονται.
- Τοποθέτηση προειδοποιητικών πινακίδων με επισήμανση των υφιστάμενων κινδύνων.
- Θέσπιση χαμηλού ώριου ταχύτητας των πλωτών μέσων και μηχανημάτων.
- Λήψη όλων των αναγκαίων μέτρων για τη σωστή διαχείριση των επικίνδυνων υλικών και των λοιπών αποβλήτων.

**Πολιτιστική Κληρονομιά**

- Πριν από την έναρξη της κατασκευής θα πρέπει να ειδοποιηθεί η Εφορεία Εναλίων Αρχαιοτήτων, ώστε να διενεργήσει αυτοψία στο παράκτιο και θαλάσσιο περιβάλλον.
- Σε περίπτωση που, κατά την εκτέλεση εργασιών εκσκαφής εντοπισθούν αρχαιότητες, να διακόπτεται αμέσως κάθε εργασία. Η συνέχιση των εργασιών να γίνεται μόνο μετά από εγγραφή άδειας της αρμόδιας Υπηρεσίας.

**12.2 ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ****Έδαφος**

- Έλεγχος των παρακείμενων ακτογραμμών για φαινόμενα διάβρωσης πριν και μετά την κατασκευή του έργου

**Ατμοσφαιρικές εκπομπές**

- Απαγορεύεται η καύση τόσο σε υπαίθριους όσο και σε στεγασμένους χώρους ελαστικών ή πλαστικών υλικών και οποιωνδήποτε άλλων υλικών που είναι δυνατόν να προκαλέσουν ρύπανση του περιβάλλοντος (Κ.Υ.Α. 11535/93, ΦΕΚ 328 Β).
- Να τηρούνται οι οριακές τιμές εκπομπών κατά τα οριζόμενα στην παράγραφο .....της παρούσας απόφασης.
- Να τηρούνται οι οριακές τιμές εκπομπής ατμοσφαιρικών ρύπων ανεξάρτητα από την ποιότητα του καταναλισκόμενου καυσίμου.
- Οι οριακές τιμές εκπομπής αφορούν τα τελικά προς απόρριψη στην ατμόσφαιρα ρεύματα καυσαερίων πριν από την αραιώση με τον ατμοσφαιρικό αέρα.
- Να παρακολουθούνται και να καταγράφονται στοιχεία των προς απόρριψη στην ατμόσφαιρα καυσαερίων
- Διεξαγωγή περιοδικών μετρήσεων (ανά έξι μήνες) των βασικών ρύπων από την καύση φυσικού αερίου ή πετρελαίου (οξειδία του αζώτου, μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του θείου, σωματίδια) στον αγωγό απαγωγής των καυσαερίων των γεννητριών.
- Το σύνολο των μετρητών να είναι συνδεδεμένο με κατάλληλο σύστημα συγκέντρωσης, αποθήκευσης και επεξεργασίας των μετρήσεων
- Στο σύνολο των θέσεων δειγματοληψίας και μέτρησης να υπάρχει κατάλληλη υποδομή για ασφαλή πρόσβαση και εργασία.



**Υδατικοί Πόροι**

- Μέτρηση της θερμοκρασίας του ύδατος σε θέσεις που θα υποδειχθούν από το ΕΛΚΕΘΕ.
- Μετρήσεις βασικών ποιοτικών χαρακτηριστικών σε θέσεις και για δείκτες που θα υποδειχθούν από το ΕΛΚΕΘΕ.

**Υδατικά Απόβλητα**

- Απαγορεύεται η με οποιονδήποτε τρόπο διάθεση ανεπεξέργαστων ή ανεπαρκώς επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων βιομηχανικών ή αστικών στο έδαφος ή σε επιφανειακό αποδέκτη
- Τα βιομηχανικά υγρά απόβλητα να διατίθεται σε εξουσιοδοτημένο φορέα διαχείρισης αποβλήτων.
- Για την επιβεβαίωση της ορθής λειτουργίας της Μονάδας να τηρούνται αρχεία σε σχέση με στοιχεία κατανάλωσης νερού, ισοζύγιο νερού στην εγκατάσταση
- Να λαμβάνεται μέριμνα για την κατά το δυνατόν μέγιστη ανακύκλωση νερού.
- Τυχόν διαρροές των χρησιμοποιούμενων βοηθητικών υλικών να αντιμετωπίζονται σύμφωνα με τα οριζόμενα στα Δελτία Δεδομένων Ασφαλείας αυτών (Material Safety Data Sheets).

**Στερεά Απόβλητα**

- Να λαμβάνεται μέριμνα για την προστασία των επιφανειακών και υπόγειων νερών από ενδεχόμενη ρύπανση
- Η διαχείριση των μη επικίνδυνων στερεών αποβλήτων να πραγματοποιείται σύμφωνα με τις διατάξεις της Κ.Υ.Α. 50910/2727/03 (ΦΕΚ 1909Β), όπως ισχύει.
- Η διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων να πραγματοποιείται σύμφωνα με τις διατάξεις των Κ.Υ.Α. 13588/725/06 (ΦΕΚ 383Β), 24944/1159/06 (ΦΕΚ 791Β) και Κ.Υ.Α. 8668/07 (ΦΕΚ 287Β) και του Ν. 4042/12 (ΦΕΚ 24Α), όπως ισχύουν.
- Η διαχείριση των αποβλήτων που εμπίπτουν στις διατάξεις του Ν. 2939/2001 (Α 179) περί εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων, όπως ισχύει, να πραγματοποιείται σύμφωνα με της διατάξεις του νόμου αυτού και τις κανονιστικές πράξεις που έχουν εκδοθεί κατ' εξουσιοδότησή του και σύμφωνα με τις απαιτήσεις και προδιαγραφές των αντίστοιχων, εγκεκριμένων από το ΥΠΕΚΑ (νυν Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας), συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης. Ειδικότερα:
- Οι συσκευασίες διαφόρων υλικών που χρησιμοποιούνται κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης, να παραδίδονται σε κατάλληλα αδειοδοτημένο συλλέκτη προς περαιτέρω αξιοποίηση σε εγκεκριμένη εγκατάσταση.
- Σε περίπτωση που ο φορέας της δραστηριότητας εισάγει πλήρεις συσκευασίες πρώτων ή βοηθητικών υλών, σύμφωνα με το Ν. 2939/01 (ΦΕΚ 179Α), όπως τροποποιήθηκε με το Ν. 3854/10 (ΦΕΚ 94Α), είναι υπόχρεος διαχειριστής αναφορικά με τις συσκευασίες αυτές. Ως εκ τούτου θα πρέπει να συμβληθεί με εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης.
- Η διαχείριση των αποβλήτων ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, των αποβλήτων ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών και των μεταχειρισμένων ελαστικών οχημάτων να γίνεται μέσω εγκεκριμένων συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης, σύμφωνα με τις

διατάξεις αντίστοιχα της Κ.Υ.Α. Η.Π. 23615/651/Ε.103/14 (ΦΕΚ 1184Β), της Κ.Υ.Α. 41624/2057/Ε103/10 (ΦΕΚ 1625Β) και του Π.Δ. 109/04 (ΦΕΚ 75Α).

- Τα απόβλητα χρησιμοποιημένων ελαίων, από τις εργασίες συντήρησης και επισκευής του Η/Μ εξοπλισμού της Μονάδας, εφόσον προκύψουν, να αποθηκεύονται προσωρινά, συσκευασμένα σε κατάλληλα δοχεία/βαρέλια σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Κ.Υ.Α. Η.Π. 24944/1159/06 (ΦΕΚ 791Β) και να παραδίδονται ακολούθως, μέσω κατάλληλα αδειοδοτημένου συλλέκτη υλικών του είδους αυτού, σε εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης προς περαιτέρω επεξεργασία, με προτεραιότητα την αναγέννησή τους. Η διαχείρισή τους να γίνεται σύμφωνα με το Π.Δ. 82/2004 (ΦΕΚ 64Α).
- Τα αστικού τύπου στερεά απόβλητα να συγκεντρώνονται σε ειδικούς κάδους και να αποκομίζονται περιοδικά από κατάλληλα αδειοδοτημένο αρμόδιο φορέα, προκειμένου να οδηγηθούν σε εγκεκριμένο χώρο/εγκατάσταση υγειονομικής ταφής ή άλλης κατάλληλης διαχείρισης.
- Όλα τα μη επικίνδυνα στερεά απόβλητα, που αποθηκεύονται προσωρινά, να παραδίδονται σε φορέα/εργολάβο, ο οποίος πρέπει να διαθέτει άδεια συλλογής και μεταφοράς μη επικίνδυνων αποβλήτων. Εφόσον τα απόβλητα παραδίδονται προς διάθεση ή ανάκτηση (εργασία D ή R) εντός της χώρας, η ΑΕΠΟ του τελικού αποδέκτη να επιτρέπει την παραλαβή των εν λόγω αποβλήτων στην εγκατάστασή του. Ο φορέας της δραστηριότητας να ενημερώνει το φάκελο της ΜΠΕ που τηρείται στην εγκατάσταση με τα προαναφερόμενα δικαιολογητικά, τα οποία να είναι διαθέσιμα προς έλεγχο, όποτε αυτά ζητηθούν.
- Η διαμόρφωση των χώρων αποθήκευσης των στερεών αποβλήτων εν γένει να είναι τέτοια, ώστε να αποτρέπεται ρύπανση του εδάφους, λόγω έκπλυσης των στερεών από τα όμβρια νερά.
- Η προσωρινή αποθήκευση των επικίνδυνων αποβλήτων (π.χ. απόβλητα λιπαντικών ελαίων, ιλύς ελαιοδιαχωριστή, κ.λ.π.) να γίνεται σε κλειστούς με ειδική σήμανση περιέκτες και σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Κ.Υ.Α Η.Π 24944/1159/30-6-06 (ΦΕΚ 791 Β).
- Όλα τα επικίνδυνα απόβλητα, εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στην παρούσα Απόφαση να αποθηκεύονται σε χώρους, οι οποίοι να πληρούν τις απαιτήσεις του κεφαλαίου 2 του Παραρτήματος της Κ.Υ.Α. Η.Π. 24944/1159/06 (ΦΕΚ 791Β), όπως ισχύει. Ακολούθως τα εν λόγω απόβλητα να παραδίδονται σε φορέα/εργολάβο, ο οποίος πρέπει να διαθέτει άδεια συλλογής και μεταφοράς επικίνδυνων αποβλήτων. Εφόσον τα απόβλητα παραδίδονται προς διάθεση ή ανάκτηση (εργασία D ή R) εντός της χώρας, η ΑΕΠΟ του τελικού αποδέκτη να επιτρέπει την παραλαβή των εν λόγω αποβλήτων στην εγκατάστασή του. Ο φορέας της δραστηριότητας να ενημερώνει το φάκελο της ΜΠΕ που τηρείται στην εγκατάσταση με τα προαναφερόμενα δικαιολογητικά, τα οποία να είναι διαθέσιμα προς έλεγχο, όποτε αυτά ζητηθούν.
- Για την παράδοση αποβλήτων σε τρίτους, να υπάρχουν τα σχετικά παραστατικά για την παρακολούθηση της περαιτέρω διαχείρισης των αποβλήτων εκτός της εγκατάστασης. Προκειμένου για επικίνδυνα απόβλητα, να συμπληρώνεται κατάλληλα το “Έντυπο αναγνώρισης για τη συλλογή και μεταφορά επικίνδυνων αποβλήτων”, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα της Κ.Υ.Α. 13588/725/06 (ΦΕΚ 383Β) και 24944/1159/06 (ΦΕΚ 791Β), το Ν. 4042/12 (ΦΕΚ 24Α) όπως τροποποιήθηκαν και ισχύουν.
- Ο φορέας της δραστηριότητας να τηρεί μητρώο, σύμφωνα με το άρθρο 20 του Ν. 4042/2012, και το άρθρο 11, παρ. 4.α της Κ.Υ.Α. 13588/725/2006 σε συνδυασμό με τα οριζόμενα στην Κ.Υ.Α. 24944/1159/06, προκειμένου για επικίνδυνα απόβλητα.
- Απαγορεύεται η ανάμιξη επικίνδυνων αποβλήτων με μη επικίνδυνα απόβλητα

- Ο φορέας της δραστηριότητας οφείλει να υποβάλλει ηλεκτρονικά μέσω της πλατφόρμας του Ηλεκτρονικού Μητρώου Αποβλήτων (ΗΜΑ) (<http://wrm.ypeka.gr/>) την ετήσια Έκθεση Παραγωγού Αποβλήτων κάθε έτους μέχρι το τέλος Μαρτίου του επόμενου έτους.
- Να μη χρησιμοποιούνται έλαια που περιέχουν πολυχλωριωμένα διφαινύλια ή τριφαινύλια (PCBs ή PCTs).
- Απαγορεύεται η χρήση υλικών αμιάντου / αμιαντοσιμέντου [Κ.Υ.Α. 82/2003 (ΦΕΚ 1045B)].

#### **Θόρυβος**

- Τήρηση προδιαγραφών ασφάλειας και λειτουργικότητας βάσει πιστοποίησης εξοπλισμού όπως αντλίες, συμπιεστές, γεννήτριες.
- Τοποθέτηση εξοπλισμού όσο είναι εφικτό εντός κλειστών χώρων.
- Χρήση σιγαστήρων και προστατευτικών σύμφωνα με τις απαιτήσεις πιστοποίησης.

#### **Χλωρίδα – Πανίδα**

Πρόγραμμα παρακολούθησης το οποίο θα χρηματοδοτείται από την ΔΕΠΑ αναφορικά με τα βιολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής των έργων και παρακολούθηση των θαλάσσιων πληθυσμών

#### **Μεταφορές – Κυκλοφορία**

Σήμανση του συνόλου των θαλασσιών κατασκευών σύμφωνα και με τις οδηγίες που θα δοθούν από την υπηρεσία Φάρων και Φανών του Πολεμικού Ναυτικού

#### **Ανθρώπινη Υγεία**

- Τήρηση κανονισμού πυροπροστασίας και κατασκευαστικών προδιαγραφών
- Τήρηση, τακτική συντήρηση και εποπτεία των συστημάτων ασφαλείας, πυρανίχνευσης και πυροπροστασίας της εγκατάστασης.
- Παρακολούθηση της κατάστασης της υγείας των εργαζομένων περιοδικά, ανάλογα με τις απαιτήσεις της ισχύουσας Νομοθεσίας για την Υγιεινή και Ασφάλεια στην εργασία, και τήρηση σχετικών αρχείων.

#### **Κίνδυνος Ανωμάλων Καταστάσεων**

- Εκπόνηση και υποβολή στις αρμόδιες αρχές Μελέτης Ασφαλείας, καθώς και Εσωτερικού Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης, σύμφωνα με τα Άρθρα 8 και 9 της ΚΥΑ 12044/613/19-3-2007.
- Εκπόνηση και υποβολή στις αρμόδιες αρχές «Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης» (Contingency Plan), που θα ακολουθείται κατά την αντιμετώπιση περιστατικών ρύπανσης της θάλασσας.
- Διαθεσιμότητα απαραίτητων τεχνικών μέσων και εξοπλισμού αντιμετώπισης έκτακτων περιστατικών ρύπανσης της θάλασσας από πετρελαιοειδή (πλωτά φράγματα,

απορροφητικές - διασκορπιστικές ουσίες κλπ.) που θα υποδειχθούν από την οικεία Λιμενική Αρχή.

- Ενημέρωση και εκπαίδευση του προσωπικού (μόνιμο, εποχιακό προσωπικό και εργολάβοι) για τη διασφάλιση της τήρησης των μέτρων ασφαλείας. Η εκπαίδευση θα περιλαμβάνει τακτικές ενημερώσεις βάσει χρονοδιαγράμματος, αλλά και ασκήσεις ετοιμότητας που θα προσομοιάζουν πιθανά περιστατικά ατυχήματος. Η εκπαίδευση θα αφορά θέματα υγιεινής και ασφαλείας, διαχείρισης των επικίνδυνων ουσιών και αποβλήτων και εφαρμογής Σχεδίων Έκτακτης Ανάγκης.
- Τήρηση αρχείων ως προς τη διαθεσιμότητα και την κατάσταση των μέσων προστασίας (έλεγχοι – συντήρηση εξοπλισμού), αλλά και ως προς τις δραστηριότητες εκπαίδευσης και ασκήσεις στην εγκατάσταση. Η τήρηση αρχείων θα είναι στην αρμοδιότητα του υπεύθυνου ασφαλείας της εγκατάστασης.

### 13 ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης, εκπονήθηκαν οι κάτωθι υποστηρικτικές μελέτες, οι οποίες δίδονται στα αντίστοιχα παραρτήματα.

- *Μελέτη Αλιείας: Αλιευτική κατάσταση και παραγωγή στον Παγασητικό Κόλπο*
- *Μοντέλο Διασποράς Αέριων Ρύπων*
- *Μελέτη Αερομεταφερόμενου Θορύβου*
- *Μελέτη Ασφαλείας & Φάκελος Κοινοποίησης Seveso III*
- *Μελέτη Ποσοτικοποιημένης Εκτίμησης Διακινδύνευσης (QRA)*
- *Κυματική Μελέτη*
- *Υποβρύχια Βιολογική Έρευνα*



**14 ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ**

Οι κάτωθι εικόνες παρουσιάζουν την παράκτια περιοχή υλοποίησης του Έργου.











**15 ΧΑΡΤΕΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑ**

Οι επισυναπτόμενοι Χάρτες και Σχέδια αναφέρονται στον ακόλουθο Πίνακα.

ΟΝΟΜΑ ΧΑΡΤΗ/ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΧΑΡΤΗ/ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΚΛΙΜΑΚΑ
ΧΑΡΤΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ & ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	Λ621-ΜΠΕ1	1:50.000
ΧΑΡΤΗΣ ΧΡΗΣΕΩΝ & ΚΑΛΥΨΗΣ ΓΗΣ	Λ621-ΜΠΕ2	1:5.000
ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ	Λ621-ΜΠΕ3	1:50.000
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ	Λ621-ΜΠΕ4	1:2.000
GENERAL PLOT PLAN	FSRUV-00-PE010-DW-01	1:2.500
ΤΥΠΙΚΕΣ ΛΕΠΤΟΜΕΡΙΕΣ ΓΙΑ ΥΠΟΓΕΙΟ ΑΓΩΓΟ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ	FSRUV-00-PE010-DW-07	ΔΙΑΦΟΡΕΣ
ΤΟΡΟΓΡΑΦΙΚ & ΒΑΘΥΜΕΤΡΙΚ LAYOUT	L-101	1:1.000

- **Χάρτης Επιπτώσεων:**

Ισοθροβικοί Χάρτες Φάση Κατασκευής

Ισοθροβικοί Χάρτες Φάση Λειτουργίας

Ισορυπαντικοί Χάρτες Φάση Κατασκευής

Ισορυπαντικοί Χάρτες Φάση Λειτουργίας

Οι ανωτέρω χάρτες συμπεριλαμβάνονται στην Μελέτη Αερομεταφερόμενου Θορύβου και στην Μελέτη Διασποράς Αέριων Ρύπων που δίδονται αυτούσιες σε Παράρτημα της παρούσης.

**16 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ**

- 1) ΦΕΚ 20Δ/02-02-1977: Περὶ επικυρώσεως εκθέσεως καθορισμοῦ τῆς οριογραμμῆς αἰγιαλοῦ καὶ παραλίας εἰς θέσιν «Σταυρός ἢ Σώρος» Ν. Μαγνησίας
- 2) ΑΠΟΦΑΣΗ ΡΑΕ ΥΠ' ΑΡΙΘΜ. 1382022 (ΑΔΑ:9ΗΝΧΙΔΞ-ΥΘ8) Για τη χορήγηση Άδειας ΑΣΦΑ στην εταιρεία «Mediterranean Gas Α
- 3) Σχέδιο Παραλαβῆς - Διαχείρισης Απόβλητων & Καταλοίπων Φορτίου Πλοίων του Ο.Λ.Β. Α.Ε.



## 17 ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] Ειδική Γραμματεία Υδάτων, «1η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Δυτικής Πελοποννήσου (ΕΛ01),» 2017.
- [2] «Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (ΠΕΣΔΑ) Περιφέρειας Πελοποννήσου,» 2017.
- [3] «Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ),» 2015.
- [4] Γενική Διεύθυνση Υδάτων, «1η Αναθεώρηση Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας,» 2019.