



ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ (ΜΕΕΠ)
ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΤΟΥ
ΛΙΜΕΝΑ ΛΕΜΕΣΟΥ – ΤΕΡΜΑΤΙΚΟ 2 (ΒΑΣΙΛΙΚΟ)

20 Δεκεμβρίου 2023



Dion. Toumazis & Associates L.L.C.

Ρωμανού 4, 1070 Λευκωσία
Τηλ. 22374027, Φαξ. 22374933
e-mail: mail@diontouzazis.com
www.diontouzazis.com



Ρογκάν & Συνεργάτες Α.Ε

Χατζηγιάννη Μέξη 5, 11528 Αθήνα, Ελλάδα
Τηλ. +30-210-7782405
e-mail: rogan@otenet.gr
www.roganassoc.gr

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	2
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	5
ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	6
ΛΙΣΤΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	7
ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	8
ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΚΡΩΝΥΜΙΩΝ.....	10
ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ	11
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	24
1.1. ΤΙΤΛΟΣ-ΕΙΔΟΣ-ΜΕΓΕΘΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΈΡΓΟΥ	24
1.2. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΤΟΥ ΈΡΓΟΥ	25
1.3. ΑΙΤΗΤΗΣ	27
1.4. ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	28
1.5. ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΜΕΕΠ	28
2. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	29
2.1. ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ	29
2.1.1. Μέγεθος/ Δυναμικότητα έργου	29
2.1.2. Αριθμός ατόμων στο στάδιο κατασκευής και λειτουργίας.....	30
2.1.3. Εφαρμοζόμενες τεχνολογίες	30
2.1.4. Παραγόμενα απόβλητα	31
2.2. ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΑΣΕΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΡΓΟΥ	32
2.3. ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ, ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	33
2.4. ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ, ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΤΗΣΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΟΥ	33
2.5. ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	34
3. ΣΚΟΠΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΡΓΟΥ	35
3.1. ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	35
3.2. ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΑΛΛΑ ΕΡΓΑ	35
3.3. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	38
3.3.1. Εκτίμηση Συνολικού Προϋπολογισμού	38
3.3.2. Χρηματοδότηση έργου	38
3.4. ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΜΕΝΕΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΚΑΙ ΤΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ	38
3.5. ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΑ ΦΥΣΙΚΑ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΗ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΥΡΥΤΕΡΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	40
3.5.1. Υφιστάμενος Λιμένας	40
3.5.2. Τερματικός Σταθμός φορτοεκφόρτωσης και ανεφοδιασμού πετρελαιοειδών της VTT Vasiliko Ltd.	41
3.5.3. Λιμενίσκος Ναυπηγοεπισκευών	41
3.5.4. Single Point Mooring (SPM)	41
3.5.5. ΕΦ – Ναυτική Βάση Εθνικής Φρουράς.....	41
3.5.6. Προβλήτας εξαγωγής σκύρων	42

3.6.	ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	42
4.	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ	43
4.1.	ΔΙΑΤΑΞΗ – ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΗΣ ΒΕΛΤΙΣΤΗΣ ΛΥΣΗΣ.....	43
4.1.1.	Κριτήρια επιλογής της βέλτιστης.....	46
4.2.	ΤΥΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΡΗΠΙΔΩΜΑΤΩΝ	46
4.3.	ΕΚΒΟΛΗ ΠΟΤΑΜΟΥ.....	48
4.4.	ΘΩΡΑΚΙΣΗ ΚΥΜΑΤΟΘΡΑΥΣΤΩΝ	50
5.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	51
5.1.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΚΑΙ ΤΩΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΩΝ – ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ	53
5.1.1.	Επέκταση του προσήνεμου κυματοθραύστη και κατασκευή νέου υπήνεμου κυματοθραύστη	53
5.1.2.	Βυθοκόρηση του πυθμένα	55
5.1.3.	Καθαίρεση του υφιστάμενου υπήνεμου κ/θ και κατασκευή νέου προβλήτα	55
5.1.4.	Εκβολή Ποταμού.....	56
5.1.5.	Εργασίες εναλλαγής νερού στον λιμένα	57
5.2.	ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	58
5.2.1.	Χρονοδιαγράμματα	58
5.2.2.	Εκτιμώμενη Κατανάλωση / Παραγωγή Ενέργειας ή και Καυσίμων	58
5.2.3.	Υγρά Απόβλητα	58
5.2.4.	Αέριοι ρύποι.....	59
5.2.5.	Στερεά Απόβλητα.....	61
5.2.6.	Επίπεδα Θορύβου.....	64
5.3.	ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	66
5.3.1.	Ανάγκες σε φυσικούς πόρους, ενέργεια και πρώτες ύλες.....	66
5.3.2.	Υγρά και Στερεά Απόβλητα.....	67
5.3.3.	Στερεά Απόβλητα.....	67
5.3.4.	Αέριοι Ρύποι	68
5.3.5.	Επίπεδα Θορύβου.....	69
5.4.	ΈΚΤΑΚΤΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ – ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	69
6.	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	70
6.1.	ΠΕΡΙΟΧΗ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ	70
6.2.	ΚΛΙΜΑΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	70
6.2.1.	ΤΟ ΚΛΙΜΑ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ.....	70
6.2.2.	ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΚΛΙΜΑ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ.....	73
6.2.3.	ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑ (ΠΕΡΙΟΧΗ ΒΑΣΙΛΙΚΟΥ)	75
6.2.4.	ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑ (ΠΕΡΙΟΧΗ ΒΑΣΙΛΙΚΟΥ)	80
6.2.5.	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ.....	81
6.3.	ΚΥΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ – ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΑΚΤΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ.....	82
6.3.1.	Κυματικές συνθήκες ανοιχτά της περιοχής μελέτης.....	82
6.3.2.	Κυματικές συνθήκες στα ενδιάμεσα και ρηχά νερά	84
6.3.3.	Συμπεράσματα Μελέτης Κυματικής Διαταραχής	93
6.3.4.	Συμπεράσματα Ακτομηχανικής Μελέτης	94

6.4.	ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΤΟΠΙΟΥ	96
6.5.	ΟΡΥΚΤΟΙ ΠΟΡΟΙ – ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	96
6.5.1.	Έδαφος.....	96
6.6.	ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ	99
6.6.1.	Γεωλογικές και υδρογεωλογικές συνθήκες.....	99
6.6.2.	Γεωλογικά – Γεωτεχνικά Χαρακτηριστικά	103
6.6.3.	Τεκτονικά Χαρακτηριστικά	105
6.6.4.	Υδρολογία – Υδρογεωλογία.....	107
6.7.	ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	108
6.7.1.	Χερσαίο Οικοσύστημα.....	108
6.7.2.	Θαλάσσια Οικολογία	109
6.7.3.	ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ	118
6.8.	ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	119
6.8.1.	Χρήσεις Γης – Πολεοδομικό Καθεστώς – Οικονομικές Δραστηριότητες	119
6.8.2.	Αρχαιολογικοί και Πολιτιστικοί Χώροι	121
6.9.	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ.....	123
6.10.	ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	123
6.11.	ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	123
6.12.	ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΔΟΝΗΣΕΙΣ	126
6.13.	ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ	129
6.14.	ΎΔΑΤΑ	129
7.	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	138
7.1.	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	138
7.2.	ΚΛΙΜΑΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	139
7.3.	ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΤΟΠΙΟΥ	139
7.4.	ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	140
7.5.	ΑΚΤΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ	142
7.6.	ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	142
7.6.1.	Χερσαίο Οικοσύστημα.....	142
7.6.2.	Θαλάσσιο Οικοσύστημα.....	143
7.7.	ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	145
7.7.1.	Χρήσεις γης	145
7.7.2.	Οικονομικές Δραστηριότητες	145
7.7.3.	Αρχαιολογικό και Πολιτιστικό Περιβάλλον	146
7.8.	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ.....	146
7.8.1.	Υποδομές Μεταφορών	146
7.9.	ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	147
7.10.	ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	148
7.11.	ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	149
7.12.	ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΔΟΝΗΣΕΙΣ	150
7.13.	ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ	150
7.14.	ΎΔΑΤΑ	151
7.15.	ΣΥΝΟΨΗ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΕ ΠΙΝΑΚΕΣ	153
8.	ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	159
8.1.	Μέτρα κατά το σχεδιασμό και την κατασκευή του έργου	159

8.1.1.	Μορφολογία και Χαρακτηριστικά του τοπίου	159
8.1.2.	Ορυκτοί Πόροι	159
8.1.3.	Φυσικό περιβάλλον	160
8.1.4.	Ανθρωπογενές Περιβάλλον	161
8.1.5.	Ατμοσφαιρικό περιβάλλον	162
8.1.6.	Ακουστικό περιβάλλον και δονήσεις	163
8.1.7.	Υγρά και Στερεά απόβλητα.....	163
8.1.8.	Ύδατα	164
8.2.	Μέτρα κατά τη φάση λειτουργίας του έργου	165
8.2.1.	Μορφολογία και χαρακτηριστικά του τοπίου	165
8.2.2.	Ορυκτοί Πόροι	165
8.2.3.	Φυσικό Περιβάλλον.....	165
8.2.4.	Ανθρωπογενές Περιβάλλον	166
8.2.5.	Ατμοσφαιρικό περιβάλλον	166
8.2.6.	Ακουστικό περιβάλλον και δονήσεις	167
8.2.7.	Υγρά απόβλητα	167
8.2.8.	Στερεά απόβλητα.....	168
8.2.9.	Ύδατα	168
8.3.	Μέτρα κατά τον τερματισμό/ αποξήλωση του έργου.....	169
9.	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ.....	170
10.	ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗ.....	172
11.	ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ.....	173
12.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	176

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	ΤΙΤΛΟΣ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ
1	Σχέδια Έργου
2	Ακτομηχανική Μελέτη
3	Μελέτη Κυματικής Διαταραχής
4	Μελέτη Προσομοίωσης Πλοήγησης επί του Σχεδιασμού των Λιμενικών Εργων
5	Μελέτη Διασποράς Βυθοκορημάτων
6	Αναφορά Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης (ΕΒΣ)
7	Εφαρμογή άρθρου 4.7 Οδηγίας Πλαίσιο για τα Ύδατα (ΟΠΥ)
8	Υδρολογική και Υδραυλική Μελέτη
9	Σχέδιο Προστασίας του Θαλάσσιου Περιβάλλοντος – Μέτρα για τις Υδατοκαλλιέργειες και την Προστασίας της Αλιείας
10	Δημόσια Παρουσίαση

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 0-1 Κύριες Διαφορές Μεταξύ Έργων (2017-2023).....	13
Πίνακας 0-2 Διαφορές Μεταξύ Λειτουργιών Λιμένα (2017-2023).....	14
Πίνακας 0-3 Εναλλακτικές Λύσεις που εξετάστηκαν	17
Πίνακας 1-1 Ομάδα Μελέτης	28
Πίνακας 2-1 Εκπομπές ρύπων από τον εξοπλισμό κατασκευής (kg/day)	31
Πίνακας 2-2 Συνολικές εκπομπές αερίων ρύπων ανά ημέρα κατά την κατασκευή.....	32
Πίνακας 2-3 Ομάδα Α: Υλικά κατασκευής κυματοθραυστών και κρηπιδωμάτων	33
Πίνακας 2-4 Ομάδα Β: Υλικά εκσκαφής	33
Πίνακας 4-1 Εναλλακτικές Λύσεις που εξετάστηκαν	43
Πίνακας 5-1 Ενδεικτική Σύνθεση Εργοταξίου	58
Πίνακας 5-2 Ενδεικτική Σύνθεση Πλωτού Εξοπλισμού Εργοταξίου	58
Πίνακας 5-3 Ενδεικτική σύνθεση εργοταξίου	60
Πίνακας 5-4 Ενδεικτική σύνθεση πλωτού εξοπλισμού εργοταξίου.....	60
Πίνακας 5-5 Συντελεστές εκπομπής για (μη οδικά) κινητά μηχανήματα που κινούνται με ντίζελ (g/kWh).....	60
Πίνακας 5-6 Συντελεστές εκπομπής Ρύπων πλωτού εξοπλισμού ανά kWh (πηγή US EPA).....	60
Πίνακας 5-7 Εκπομπές ρύπων από τον εξοπλισμό κατασκευής (kg/day)	61
Πίνακας 5-8 Εκπεμπόμενη στάθμη θορύβου από σταθερές και κινητές πηγές του χερσαίου εργοταξίου	65
Πίνακας 5-9 Εκπομπές θορύβου από κινητές πηγές.....	66
Πίνακας 5-10 Εκπεμπόμενη Στάθμη Θορύβου σε σχέση με την απόσταση από την πηγή.....	66
Πίνακας 6-1 Τιμές θερμοκρασία αέρα – μετεωρολογικός σταθμός Καλαβασού (572)	71
Πίνακας 6-2 Κλιματολογικά δεδομένα από το σταθμό Ζύγι (1983-2012).....	76
Πίνακας 6-3 Κατεύθυνση, συχνότητα και ταχύτητα ανέμου σε ύψος 10m για το έτος 2016 από το Β.Σ. Μαρί (Πηγή: Κλάδος Ποιότητας Αέρα /Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας).....	78
Πίνακας 6-4 Κατεύθυνση, συχνότητα και ταχύτητα ανέμου σε ύψος 10m για το έτος 2016 από το Β.Σ. Ζυγίου (Πηγή: Κλάδος Ποιότητας Αέρα /Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας)	79
Πίνακας 6-5 Δεδομένα ακραίων κυματικών συνθηκών στα ανοιχτά ανάλογα με την περίοδο επαναφοράς (RP).....	84
Πίνακας 6-6: Κυματικά χαρακτηριστικά στην ισοβαθή των 15μ.	87
Πίνακας 6-7: Πιθανότητα εμφάνισης υψών κυματισμού ανά διεύθυνση στα ανοιχτά, Νότια της Κύπρου [Πηγή: του Delft Hydraulics (1990, 1991)].....	88
Πίνακας 6-8 Πιθανότητα εμφάνισης υψών κυματισμού ανά διεύθυνση στα ανοιχτά, Νότια της Κύπρου [Πηγή: του Delft Hydraulics (1990, 1991)].....	89
Πίνακας 6-9: Κυματικά χαρακτηριστικά στην ισοβαθή των 15μ σύμφωνα με τα αποτελέσματα του MIKE21SW σε αντιπαράβολή με τα αντίστοιχα στα ανοιχτά.....	91
Πίνακας 6-10: Συνδυαστικά (Delft Hydraulics και HR Wallingford) κυματικά χαρακτηριστικά (με ύψος $H_s > 1\mu$) στην ισοβαθή των 15μ.....	91
Πίνακας 6-11 Κυματικά δεδομένα εισόδου στο αριθμητικό μοντέλο.....	91
Πίνακας 6-12: Δεδομένα εισόδου στο μοντέλο στερεομεταφοράς	92
Πίνακας 6-13: Είδη που καταγράφηκαν στην Περιοχή Μελέτης (c= κοινά είδη, vc= πολύ κοινά είδη στην Κύπρο)	117
Πίνακας 6-14 Κατηγοριοποίηση επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης	124

Πίνακας 6-15 Οριακές τιμές για τους κυριότερους ατμοσφαιρικούς ρύπους (Ετήσια Τεχνική Έκθεση Ποιότητας Αέρα 2020)	124
Πίνακας 6-16: Αποτελέσματα μετρήσεων επιπέδων θορύβου (μέσοι όροι δεικτών) στην ευρύτερη περιοχή μελέτης (2012) [Πηγή: ΜΕΕΠ VTTV Phase III Terminal, 2013]	128
Πίνακας 7-1: Εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων	153
Πίνακας 7-2: Σύνοψη εκτιμώμενων περιβαλλοντικών επιπτώσεων	153
Πίνακας 7-3: Υπόμνημα εκτιμώμενων περιβαλλοντικών επιπτώσεων	153
Πίνακας 7-4: Σύνοψη εκτιμώμενων περιβαλλοντικών επιπτώσεων κατά την κατασκευή του έργου.....	154
Πίνακας 7-5: Σύνοψη εκτιμώμενων περιβαλλοντικών επιπτώσεων κατά τη λειτουργία του έργου.....	157

ΛΙΣΤΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 0-1 Χωροταξικό Σχέδιο Διάταξης 2017	11
Σχήμα 0-2 Χωροταξικό Σχέδιο Διάταξης 2023	12
Σχήμα 0-3 Σύστημα εναλλαγής νερού	18
Σχήμα 3-1 - Ο κόλπος Βασιλικού σύμφωνα με το Αναθεωρημένο Masterplan 2022.	36
Σχήμα 3-2 Διασταύρωση Διαύλου Προσέγγισης με αγωγούς Φυσικού Αερίου EastMed	37
Σχήμα 3-3 Θαλάσσιο Χωροταξικό Σχέδιο της ευρύτερης περιοχής.....	39
Σχήμα 3-4 Κόλπος Βασιλικού και θέση υφιστάμενου λιμένα Βασιλικού	40
Σχήμα 3-5 Προτεινόμενες Πολεοδομικές Ζώνες Περιοχής Βασιλικού (πηγή Αναθεωρημένο Χωροταξικό Σχέδιο Βασιλικού, 2022).....	42
Σχήμα 3-6 Προτεινόμενες Πολεοδομικές Ζώνες με βάση Αναθεώρηση Χωροταξικού Σχεδίου Ανάπτυξης περιοχής Βασιλικού (2022)	43
Σχήμα 4-1 Εναλλακτική διάταξη DN «Μηδενική λύση» (Υφιστάμενη Κατάσταση)	44
Σχήμα 4-2 Εναλλακτική Λύση 1 - Αρχική Διάταξη (Μελέτη από ΑΛΚ)	44
Σχήμα 4-3 Εναλλακτική λύση 1' - Διάταξη όπως Λύση 1 με απορροφητικά κρηπιδώματα στις θέσεις που υποδεικνύονται με κόκκινο χρώμα	45
Σχήμα 4-4 Εναλλακτική Λύση 2 – του προτεινόμενου νέου προσήνεμου κυματοθραύστη κατά 80μ	45
Σχήμα 4-5 Τυπική διατομή Κυψελωτών Κιβωτίων.....	46
Σχήμα 4-6 Ενδεικτική διατομή κατασκευής κρηπιδότοιχου σε πασσάλους.....	47
Σχήμα 4-7 Εναλλακτική λύση 1 - διαμόρφωσης εκβολής ποταμού εκτός λιμενολεκάνης.....	48
Σχήμα 4-8 Εναλλακτική λύση 2 - διαμόρφωσης εκβολής ποταμού εντός λιμενολεκάνης.....	49
Σχήμα 5-1 Διατομή κατασκευής κρηπιδότοιχου από Ω.Σ. (caisson) – Νέος Προβλήτας (Χύδην Φορτία) – Ανατολικό Κρηπίδωμα.....	55
Σχήμα 5-2 Διατομή κατασκευής κρηπιδότοιχου από Ω.Σ. (caisson) – Νέος Προβλήτας (Χύδην Φορτία) – Δυτικό Κρηπίδωμα.....	55
Σχήμα 5-3 Σκαρίφημα της διάταξης της εκβολής του ποταμού/ καναλιού.....	56
Σχήμα 5-4 Σύστημα εναλλαγής νερού	57
Σχήμα 5-5 Προτεινόμενος χώρος για απόρριψη υλικών βυθοκόρησης.....	64
Σχήμα 6-1 Εκατοστιαία αναλογία διεύθυνσης ανέμου για τομείς διευθύνσεων ανά 30° – Σταθμός Ζυγίου (630)	72

Σχήμα 6-2 Διάγραμμα μέσης ταχύτητας ανέμου σε ύψος 2 και 10μ από τη ΜΣΘ	73
Σχήμα 6-3 Επιδράσεις παλίρροιας στη Μεσόγειο Θάλασσα σε διαστήματα τριών ωρών (00:00-21:00) στις 13 Φεβρουαρίου 2014.	75
Σχήμα 6-4 Μέσος όρος θερμοκρασιών 1991 – 2021.	77
Σχήμα 6-5 Ανεμορόδο περιοχής Μαρί (Β. Σταθμός Μαρί - Κλάδος Ποιότητας Αέρα /Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας)	79
Σχήμα 6-6 Ροδόγραμμα	80
Σχήμα 6-7 Τρέχουσα ταχύτητα και κατεύθυνση στα 20 m κατά τη διάρκεια (α) χειμώνα (Δεκέμβριος 2010 - Ιανουάριος 2011) και (β) καλοκαιριού (Ιούνιος 2010) στον κόλπο Βασιλικού.....	81
Σχήμα 6-8 Μέσο ετήσιο κυματικό ροδόγραμμα ανοιχτά της περιοχής Βασιλικού [Πηγή: Μελέτη που εκπονήθηκε για λογαριασμό του Υπουργείου Ενέργειας, Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού]	83
Σχήμα 6-9 Ετήσιο κυματικό ροδόγραμμα σε βάθος 20μ στην περιοχή Βασιλικού [Πηγή: HR Wallingford, 2006]	85
Σχήμα 6-10 Ετήσιο κυματικό ροδόγραμμα σε βάθος 15μ στην περιοχή Βασιλικού [Πηγή: HR Wallingford, 2006]	86
Σχήμα 6-11 Υδρογεωλογικός χάρτης περιοχής Βασιλικού	108
Σχήμα 6-12 Ετήσιοι μέσοι όροι ΑΣ10 στους Σταθμούς Παρακολούθησης Ποιότητας Αέρα για την περίοδο 2010-2020 (Ετήσια οριακή τιμή: 40 μg/m3) – Πηγή: Ετήσια Τεχνική Έκθεση Ποιότητας Αέρα 2020	125
Σχήμα 6-13 Υδροφορέας κοίτης ποταμού Βασιλικού	130
Σχήμα 6-14 Ποταμός Βασιλικός και φράγμα Καλαβασού στην περιοχή Βασιλικού (Πηγή: Πύλη Τμήματος Κτηματολογίου και Χωρομετρίας).....	131
Σχήμα 6-15 Υδροφόροι ορίζοντες Κύπρου και περιοχή μελέτης.....	134
Σχήμα 6-16 Υπόγεια Υδάτινα Σώματα και Ποτάμια.....	134
Σχήμα 6-17 Συστήματα Υπόγειου Υδατος Κύπρου (2016-2021)	135
Σχήμα 6-18 Παράκτια υδάτινα σώματα και η τυπολογία τους (ΤΑΥ, 2016).....	136

ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.1 Χάρτης προσδιορισμού της θέσης του έργου [Πηγή: Google Earth]	26
Εικόνα 1.2 Χάρτης προσδιορισμού περιοχής μελέτης ανατολικά του Λιμένα Λεμεσού – Τερματικό 2 (Βασιλικό) [Πηγή: Google Earth]	26
Εικόνα 5.1: Τυπική Διατομή προσήνεμου κυματοθραύστη.....	53
Εικόνα 5.2 Τυπική Διατομή Ακρομωλίου στον προσήνεμο κ/θ	54
Εικόνα 5.3 Τυπική Διατομή Υπήνεμου κ/θ	54
Εικόνα 6.1 Υφιστάμενες (1971-2000) και προβλεπόμενες (2020, 2050, 2080) κλιματικές και μέσες ετήσιες διακυμάνσεις	82
Εικόνα 6.2: Ετήσιο κυματικό ροδόγραμμα στα ανοιχτά, Νότια της Κύπρου [Πηγή: του Delft Hydraulics (1990, 1991)]	90
Εικόνα 6.3 Σημεία δειγματοληψιών εδάφους	97
Εικόνα 6.4 Είδη εδάφους στην ευρύτερη περιοχή του Βασιλικού [Πηγή: General Soil Map of Cyprus]	98

Εικόνα 6.5 Γεωλογικός Χάρτης Κύπρου.....	100
Εικόνα 6.6 Υδρολιθολογικός χάρτης της περιοχής Λάρνακας - Βασιλικού (Κωνσταντίνου, 2004).	101
Εικόνα 6.7 Χάρτης με υδροφόρους της περιοχής Λάρνακας - Βασιλικού (Κωνσταντίνου, 2004).	102
Εικόνα 6.8 Γεωλογικές ζώνες Κύπρου	103
Εικόνα 6.9: Γεωλογικά Χαρακτηριστικά περιοχής μελέτης.....	104
Εικόνα 6.10: Περιφερειακό τεκτονικό σκηνικό της Κύπρου	105
Εικόνα 6.11: Περιφερειακά ρήγματα στην ευρύτερη περιοχή μελέτης	106
Εικόνα 6.12: Επιτροπή Αναθεώρησης των Ζωνών του Κυπριακού Αντισεισμικού Κώδικα τον Οκτώβριο του 2004.....	107
Εικόνα 6.13: Το είδος <i>Dictyopteris polypodioides</i>	111
Εικόνα 6.14: Σύνθεση κοραλλιογενούς βιοκοινότητας και της ημί-σκοτεινής βιοκοινότητας της υποπαριακής ζώνης.....	112
Εικόνα 6.15: Λιβάδια <i>Cymodocea nodosa</i> (Bern Convention, 1996) μαζί με γαστερόποδα...113	
Εικόνα 6.16: Στην υπό μελέτη περιοχή βρέθηκαν λιβάδια <i>Posidonia oceanica</i>	114
Εικόνα 6.17: Έκταση κάλυψης “ <i>Posidonia oceanica</i> ”, Reefs, Sand	116
Εικόνα 6.18: Διάδρομοι Μετανάστευσης Πτηνών στην ευρύτερη περιοχή του Βασιλικού[Προετοιμασία: (ΑΣΠΡΟΦΟΣ, 2017). Υπόβαθρο από: Υπηρεσία Θήρας και Πανίδας – Χάρτης περασμάτων διέλευσης αποδημητικών πτηνών.].....	119
Εικόνα 6.19: Υφιστάμενες πολεοδομικές ζώνες περιοχής Βασιλικού	120
Εικόνα 6.20: Προτεινόμενες πολεοδομικές ζώνες περιοχής Βασιλικού	121
Εικόνα 6.21. Τεμάχια αρχαιολογικού χώρου στην Περιοχή Βασιλικού – κόκκινο χρώμα.	122
Εικόνα 6.22 Μέση ωριαία συγκέντρωση ρύπων (07/12- 18/12/2023) στον σταθμό Ζυγίου - NO, NO ₂ , NO _x , O ₃ , PM ₁₀ , PM _{2.5} , C ₆ H ₆	126
Εικόνα 6.23 Μέση ωριαία συγκέντρωση ρύπων (07/12- 18/12/2023) στον σταθμό Μαρί - CO, NO ₂ , NO _x , O ₃	126
Εικόνα 6.24: : Θέσεις μέτρησης θορύβου βάσης [Πηγή: ΜΕΕΠ VTTV Phase III Terminal, 2013]	127
Εικόνα 6.25 Θέσεις μέτρησης (ML) περιβαλλοντικού θορύβου	128
Εικόνα 6.26 Ποταμός Βασιλικός και φράγμα Καλαβασού στην περιοχή Βασιλικού (Πηγή: Πύλη Τμήματος Κτηματολογίου και Χωρομετρίας).....	132
Εικόνα 6.27 Εκβολή ποταμού - φωτογραφία.....	133
Εικόνα 6.28 Σημεία δειγματοληψιών ΘΑΛΑΣΣΙΝΟ 1-2-3-4-5-6 νερού.....	137
Εικόνα 11.1: Πανοραμική άποψη του προβλήτα εξυπηρέτησης του Τερματικού Σταθμού φορτοεκφόρτωσης και ανεφοδιασμού πετρελαιοειδών της VTT Vasiliko Ltd	173
Εικόνα 11.2 Αεροφωτογραφία - Υφιστάμενος χερσαίος χώρος λιμένα	173
Εικόνα 11.3 Αεροφωτογραφία - Υφιστάμενος υπήνεμος κ/θ.....	174
Εικόνα 11.4 Αεροφωτογραφία - Χερσαίος χώρος ανατολικά του υφιστάμενου λιμένα (πρώην BBC).....	174
Εικόνα 11.5: Δυτικά κρηπιδώματα Λιμένα Βασιλικού. Διακρίνεται ο λιμενικός εξοπλισμός (Δέστρες, κυλινδρικοί προσκρουστήρες).	175
Εικόνα 11.6 Άποψη των δαπέδων και του εξοπλισμού παραλαβής πετρελαιοειδών εντός του Λιμένα	175

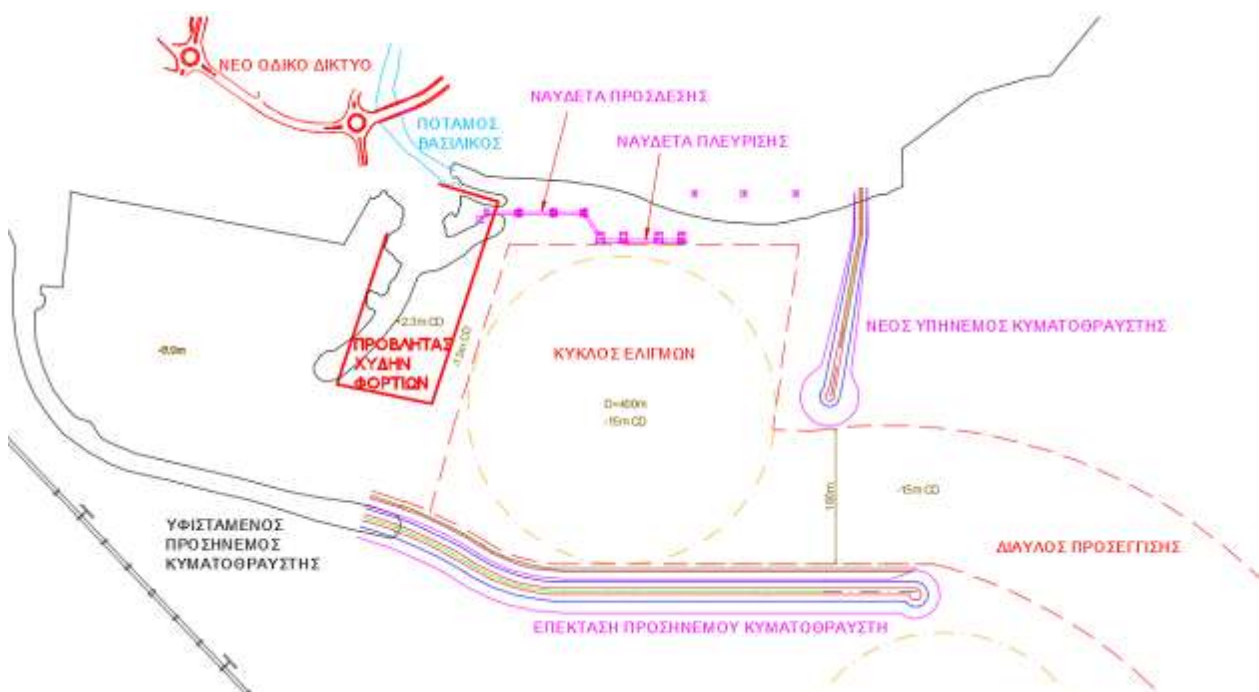
ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΚΡΩΝΥΜΙΩΝ

ΑΛΚ	Αρχή Λιμένων Κύπρου
ΤΔΕ	Τμήμα Δημοσίων Έργων
ΤΠΟ	Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως
ΤΑΥ	Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων
ΤΚΧ	Τμήμα Κτηματολογίου και Χωρομετρίας
ΤΕΕ	Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας
EBS	Περιβαλλοντική Μελέτη Υποβάθρου (Environmental Baseline Study)
ΜΕΕΠ	Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον
ΣΜΠΕ	Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
ΜΣΘ	Μέση Στάθμη Θάλασσας
CD	Κατωτάτη Ρηχία

ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα μελέτη αποτελεί επικαιροποίηση της μελέτης που είχε εκπονηθεί το 2017 για την οποία είχε εκδοθεί θετική Γνωμάτευση από την Περιβαλλοντική Αρχή για την επέκταση του Λιμένα Λεμεσού – Τερματικό 2 (Βασιλικό).

Η αρχική επέκταση (2017) (Σχήμα 0-1) είχε ως κύριο στόχο την εξυπηρέτηση σε έκτακτη ανάγκη του σκάφους FSRU το οποίο θα είναι μόνιμα προσδεμένο σε προβλήτα επί πασσάλων (Jetty) στην ανοικτή θάλασσα στα δυτικά του λιμένα για την εισαγωγή, αποθήκευση και επαναεριοποίηση υγροποιημένου φυσικού αερίου (LNG). Η επέκταση αφορούσε κυρίως την επέκταση του προσήνεμου (νότιου) κυματοθραύστη προς τα ανατολικά σε μήκος 705 m, την κατασκευή νέου υπήνεμου κυματοθραύστη 560m ανατολικά του υφιστάμενου υπήνεμου (ανατολικού) κυματοθραύστη, την κατασκευή νέου προβλήτα στη θέση του υφιστάμενου υπήνεμου κυματοθραύστη, τη δημιουργία νέας λιμενολεκάνης βάθους 15m και σταθερά ναύδετα στη βόρεια πλευρά της λιμενολεκάνης.



Σχήμα 0-1 Χωροταξικό Σχέδιο Διάταξης 2017

Η Αρχή Λιμένων Κύπρου τροποποίησε τον πιο πάνω σχεδιασμό αλλά και τις χρήσεις που αυτός καλείται να εξυπηρετήσει, και προγραμματίζει την επέκταση του λιμένα μέσα στα ίδια όρια στα ανατολικά και με κρηπιδώματα στις εσωτερικές πλευρές των κυματοθραυστών και στο βόρειο μέρος της νέας λιμενολεκάνης. Στο Σχήμα 0-2 παρουσιάζεται το προτεινόμενο χωροταξικό που ετοιμάστηκε αρχικά από την ΑΛΚ και προσαρμόστηκε από τους μελετητές της ΜΕΕΠ. Οι προσαρμογές αφορούν κυρίως την προέκταση του προσήνεμου κυματοθραύστη, τη μείωση του πλάτους δαπέδου στο νότιο κρηπίδωμα και την αύξηση της ακτίνας καμπυλότητας του διαύλου προσέγγισης.



Σχήμα 0-2 Χωροταξικό Σχέδιο Διάταξης 2023

Οι κύριες διαφορές μεταξύ των έργων που περιλαμβάνονται στην εγκεκριμένη ΜΕΕΠ του 2017 και των νέων προτεινόμενων έργων (2023) παρουσιάζονται στον πιο κάτω πίνακα (Πίνακας 0-1).

Πίνακας 0-1 Κύριες Διαφορές Μεταξύ Έργων (2017-2023)

A/A	Έργο/ Θέση	2017	2023	Διαφορές που αφορούν περιβαλλοντικές επιπτώσεις	Τι παραμένει το ίδιο
1	Υφιστάμενη/ δυτική Λιμενολεκάνη	Νέος προβλήτας στα ανατολικά	1. Νέος προβλήτας στα ανατολικά 2. Επεκτείνεται το δυτικό κρηπίδωμα 3. Μετακινείται/ περιστρέφεται ο προσήνεμος κ/Θ προς τη θάλασσα, με αποξήλωση τμήματος του υφιστάμενου 4. Κατασκευάζεται κρηπίδωμα στο νότιο κ/Θ	1. Επηρεάζονται τα εξωτερικά λιμενικά έργα. 2. Αύξηση ποσότητας υλικών κατασκευής κρηπιδωμάτων και κ/Θ	1. Ίδιο βάθος νερού (δεν γίνεται εκβάθυνση/ βυθοκόρηση) 2. Παραμένουν οι εγκαταστάσεις εισαγωγής πετρελαιοειδών, υγραερίου, Bitumen, θειικού οξέως
2	Νέα Λιμενολεκάνη στα ανατολικά	1. Λιμενολεκάνη D=400m, βάθος -15m. 2. Σταθερά ναύδετα στη βόρεια πλευρά	1. Λιμενολεκάνη D=400m, βάθος -15m. 2. Κρηπιδώματα στην βόρεια, ανατολική και νότια πλευρά - Εσωτερικά των κυματοθραυστών	1. Αύξηση ποσοτήτων υλικών κατασκευής κρηπιδωμάτων 2. Αύξηση ποσοτήτων βυθοκορήσεων 3. Μερική αύξηση έκτασης επηρεασμού στο θαλάσσιο περιβάλλον.	1. Ποιότητα υλικού εκβάθυνσης 2. Κύριος επηρεασμός θαλάσσιας ζωής
3	Εκβολή Ποταμού Βασιλικού	Εκβολή εντός της λιμενολεκάνης.	Εκβολή εντός της λιμενολεκάνης. Ανοικτό κανάλι μέχρι τη λιμενολεκάνη		Ίδια ποσότητα, ποιότητα απορροής νερού και ιζήματος
4	Δίαυλος προσέγγισης	Μικρή ακτίνα καμπυλότητας	Μεγαλύτερη ακτίνα καμπυλότητας	Μεγαλύτερη έκταση εκβάθυνσης και περισσότερος όγκος βυθοκορημάτων	

Οι διαφορές μεταξύ των λιμενικών λειτουργιών που περιλαμβάνονται στην εγκεκριμένη ΜΕΕΠ του 2017 και των νέων προτεινόμενων λειτουργιών (2023) παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 0-2).

Πίνακας 0-2 Διαφορές Μεταξύ Λειτουργιών Λιμένα (2017-2023)

A/A	Έργο/ Θέση	2017	2023	Διαφορές που αφορούν περιβαλλοντικές επιπτώσεις	Τι παραμένει το ίδιο
1	Υφιστάμενη/ δυτική Λιμενολεκάνη	Ίδια χρήση με υφιστάμενη	1. Ίδια χρήση με υφιστάμενη.	1. Διαφορετικά επίπεδα θορύβου & αέριας ρύπανσης 2. Αύξηση κίνησης οχημάτων στον προσήνεμο κ/θ	Χρήση δυτικής λεκάνης – τσιμεντοβιομηχανία και εταιρείες εισαγωγής υγρών
2	Νέα Λιμενολεκάνη στα ανατολικά	Χρήση για FSRU	Εξυπηρέτηση: 1. Φορτία χύδην 2. Βοηθητικές Εγκαταστάσεις εξορυκτικής βιομηχανίας 3. Άλλα σκάφη	1. Αύξηση διακίνησης σκαφών, αγαθών, οχημάτων. 2. Αύξηση επιπέδων θορύβου & αέριας ρύπανσης	

Στόχοι Έργου

Το έργο έχει ως κύριο στόχο την επέκταση του λιμένα που να περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα θαλάσσια έργα για ασφαλή και αποδοτική παροχή των πιο κάτω υπηρεσιών:

- Η Υφιστάμενη χρήση με τα ίδια φορτία παραμένει.
- Εξυπηρέτηση πλοίων υδρογονανθράκων και γενικά τομέα ενέργειας στην περιοχή (Κύπρου, Ισραήλ και Αιγύπτου κατά κύριο λόγο).
- Εξυπηρέτηση πλοίων με φορτία τρίτων που ασχολούνται με προγράμματα ανάπτυξης της περιοχής.

- Μελλοντική δημιουργία ανοικτών και κλειστών αποθηκευτικών χώρων για προσωρινή αποθήκευση φορτίου αλλά και για μεσοπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες ανάγκες εταιρειών σε σχέση με φορτία εισαγωγών, και για τις ανάγκες των υπό διαμετακόμιση φορτίων.
- Περιστασιακός ελλιμενισμός πλοίων με μόνη δραστηριότητα την αλλαγή πληρωμάτων ή την αλλαγή σημαίας και την παραλαβή προμηθειών για τις ανάγκες των πλοίων.

Κύρια Μέρη Έργου

Τα κύρια μέρη που αποτελούν το έργο είναι τα εξής:

1. Αποξήλωση τελευταίου τμήματος του υφιστάμενου προσήνεμου κ/θ μήκους 400m και επέκταση κατά 1200m, με διαφορετική χάραξη.
2. Κατασκευή νέου υπήνεμου κυματοθραύστη 275m.
3. Κατασκευή προβλήτα 230m x 125m στη θέση υφιστάμενου υπήνεμου κ/θ.
4. Επέκταση κρηπιδώματος δυτικά υφιστάμενης λιμενολεκάνης 115m / -9 m CD.
5. Επέκταση του κρηπιδώματος βόρεια υφιστάμενης λιμενολεκάνης 50m / -9 m CD.
6. Κατασκευή νέου κρηπιδώματος βόρεια νέας λιμενολεκάνης 385m / -15 m CD.
7. Κατασκευή νέου κρηπιδώματος ανατολικά νέας λιμενολεκάνης 195m / -15 m CD.
8. Κατασκευή νέου κρηπιδώματος στο νότιο κ/θ 1035m / -9, -13, -15 m CD.
9. Εκβάθυνση της νέας λιμενολεκάνης μέχρι -15m CD.
10. Εκβάθυνση μεταξύ υφιστάμενης και νέας λιμενολεκάνης μέχρι -13m CD.
11. Εκβάθυνση του διαύλου εισόδου/ προσέγγισης μέχρι τη στάθμη -16.5m CD
12. Διαμόρφωση εκβολής ποταμού – Ανοικτό κανάλι.

Συμβατότητα με άλλα σχέδια, στρατηγικές, πολιτικές

Συμβατότητα:

- Η επέκταση, η οποία μελετήθηκε από την ΑΛΚ, προβλέπεται από το εγκεκριμένο Χωροταξικό της Περιοχής Βασιλικού και τη σχετική ΣΜΠΕ.
- Δεν γίνεται επέμβαση σε γνωστές περιοχές αρχαιοτήτων.
- Συνάδει με την πολιτική του ΤΑΥ για μη εγκιβωτισμό και εκτροπή ποταμών. Ο ποταμός εκβάλλει εντός της νέας λιμενολεκάνης ως ανοικτό κανάλι.

Μη - Συμβατότητα:

- Ο δίαυλος προσέγγισης του έργου διασταυρώνεται με τους μελλοντικούς αγωγούς φυσικού αερίου EastMed. Το βάθος νερού στη διασταύρωση είναι μικρότερο από το ελάχιστο απαιτούμενο βάθος νερού στο δίαυλο (-16.9m ΜΣΘ).

Τα χαρακτηριστικά αυτά έχουν τα ακόλουθα μειονεκτήματα:

- Θα πρέπει να υπάρχει επαρκής προστασία των αγωγών φυσικού αερίου από ενδεχόμενη χρήση άγκυρας του πλοίου σε έκτακτη ανάγκη.
- Θα πρέπει να υπάρχει επαρκές βάθος των αγωγών κάτω από τον πυθμένα για αποφυγή ζημιάς σε περίπτωση εκτέλεσης εργασιών συντήρησης στο δίαυλο.
- Δεν θα μπορεί μελλοντικά να γίνει αύξηση του βάθους νερού στο δίαυλο – λόγω κατασκευής νέων μεγαλύτερων πλοίων.

Με βάση τα πιο πάνω, **επισημαίνεται ότι δεν είναι συμβατή η όδευση των αγωγών φυσικού αερίου με την επέκταση του λιμένα**. Συνεπώς είναι απαραίτητη η αλλαγή της όδευσης των αγωγών φυσικού αερίου ώστε να μην επηρεάζεται τόσο ο δίαυλος εισόδου στο λιμένα Βασιλικού όσο και τα έργα συντήρησης ή πιθανής περαιτέρω ανάπτυξης του λιμένα.

Ποταμός Βασιλικός

Η εκβολή του ποταμού επεκτείνεται μέχρι τη νέα ανατολική λιμενολεκάνη, σε μήκος περίπου 100 μέτρα. Η επέκταση αυτή γίνεται με ανοικτό κανάλι επαρκούς πλάτους (30m) και βάθους ώστε να μην επηρεάζεται αρνητικά η υφιστάμενη υδραυλική λειτουργία του ποταμού. Ο ποταμός θα αποτελεί και διαχωρισμό των λειτουργιών του λιμένα.

Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα (ΟΠΥ)

Έγινε έλεγχος για τυχόν εφαρμογή του Άρθρου 4.7 της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Ύδατα 2000/60/ΕΕ. Από τον έλεγχο αυτό προκύπτει ότι το έργο δύναται να αδειοδοτηθεί σύμφωνα με το άρθρο 4.7 της ΟΠΥ.

Πολεοδομικός Καθεστώς (χερσαίου χώρου)

Η νέα διάταξη του λιμένα Βασιλικού, η οποία αναπτύχθηκε από την ΑΛΚ, εντάχθηκε στο Αναθεωρημένο Στρατηγικό Σχέδιο της Ενεργειακής και Βιομηχανικής Ζώνης Βασιλικού. Στο

Αναθεωρημένο Σχέδιο προτάθηκε αλλαγή της χρήσης του χερσαίου χώρου της νέας ανατολικής λιμενολεκάνης από προστατευόμενη ζώνη Ζ3α σε Βιομηχανική Ζώνη Β2*.

Το προτεινόμενο έργο αφορά μόνο τα θαλάσσια έργα και τα συνοδά κρηπιδώματα και δάπεδα σε χερσαίους χώρους. Δεν προτείνεται οποιαδήποτε κατασκευή κτηρίων ή άλλων λιμενικών διευκολύνσεων στο χερσαίο χώρο.

Αρχαιότητες

Τα όρια κατάληψης του τροποποιημένου έργου παραμένουν τα ίδια όσον αφορά τις επιπτώσεις στις αρχαιότητες. Δεν γίνεται οποιαδήποτε επέμβαση σε γνωστές αρχαιότητες, ενώ ταυτόχρονα προτείνεται να υπάρχει πρόνοια ότι σε περίπτωση που βρεθούν αρχαιότητες θα γίνεται διακοπή της εκτέλεσης εργασιών στη θέση των αρχαιοτήτων.

Εναλλακτικές Λύσεις

Εξετάστηκαν τέσσερις εναλλακτικές λύσεις όπως παρουσιάζονται στον πιο κάτω πίνακα (Πίνακας 0-3):

Πίνακας 0-3 Εναλλακτικές Λύσεις που εξετάστηκαν

Εναλλακτική Διάταξη	Περιγραφή
Λύση DN	Υφιστάμενη Διάταξη
Λύση 1	Αρχική Διάταξη - ΑΛΚ
Λύση 1'	Αρχική με Απορροφητικά κρηπιδώματα
Λύση 2	Προέκταση Προσήνεμου Κυματοθραύστη

Τα κριτήρια επιλογής της βέλτιστης λύσης είναι αφενός η επίτευξη κυματικής ηρεμίας εντός της νέας λιμενολεκάνης, ούτως ώστε να μπορούν να ελλιμενίζονται τα πλοία με επαρκή ασφάλεια, και αφετέρου η μείωση του απαιτούμενου κόστους. Για αυτό το λόγο, στα πλαίσια της παρούσας μελέτης εκπονήθηκε ειδική μελέτη κυματική διαταραχής με αριθμητικά μοντέλα προσομοίωσης.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της πιο πάνω μελέτης επιλέγεται η **Λύση 2**.

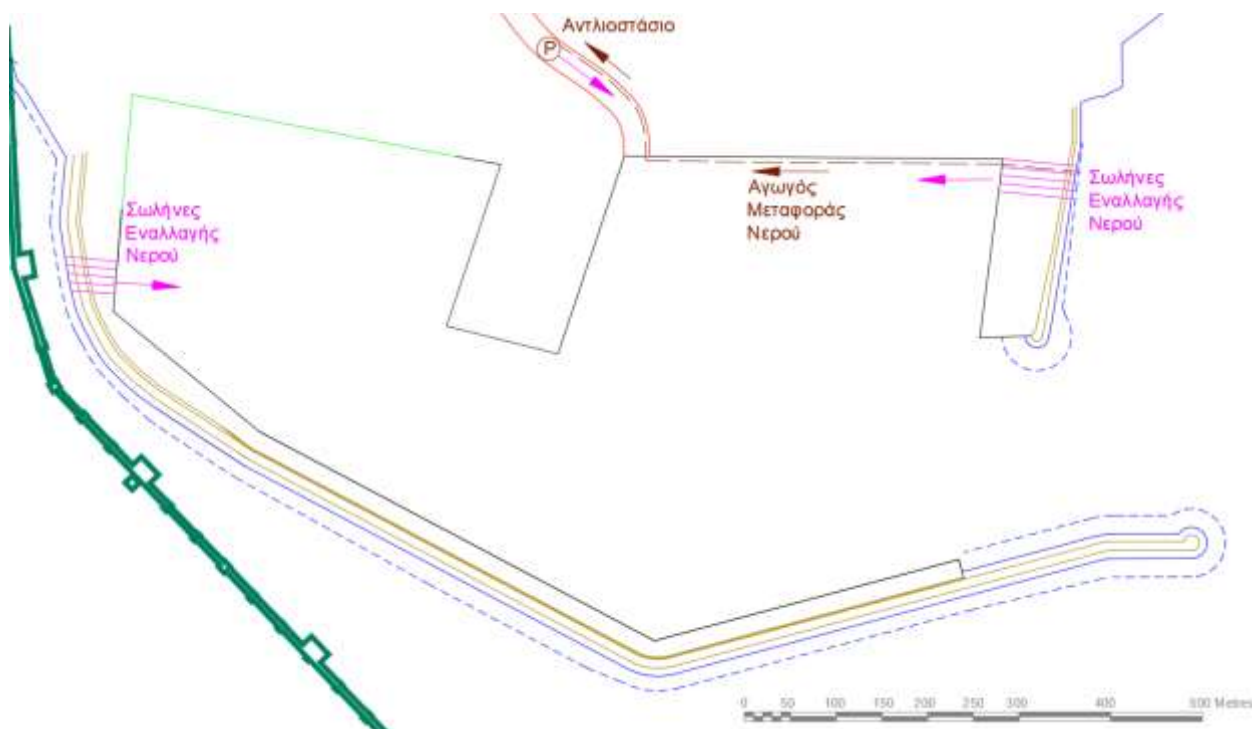
Ακτομηχανικές Επιπτώσεις

Για την προτεινόμενη λύση 2 έγινε προσομοίωση σε μαθηματικό μοντέλο της παράκτιας υδραυλικής. Με βάση τα αποτελέσματα του μαθηματικού μοντέλου, η προτεινόμενη διάταξη του λιμένα δεν επηρεάζει τη στερεομεταφορά είτε στην περιοχή της Ακτής του Κυβερνήτη, στα δυτικά, είτε στην παραλία λουομένων στο Ζύγι, στα ανατολικά. Η επέκταση του λιμένα δεν θα επηρεάσει αρνητικά την εξέλιξη της παράκτιας γεωμορφολογίας στη ανατολική πλευρά του υπάρχοντος λιμένα, ενώ οι ελαφρώς επαυξημένες τάσεις απόθεσης στα δυτικά, συγκριτικά με την υφιστάμενη κατάσταση, δεν αξιολογούνται ως σημαντικές και δεν απαιτούν δράσεις μετριασμού.

Μέτρα για βελτίωση της εναλλαγής νερού στον λιμένα

Η εναλλαγή νερού στους λιμένες γίνεται σε μεγάλο βαθμό από την δράση της παλίρροιας. Για υποβοήθηση της εναλλαγής του νερού προτείνεται η εγκατάσταση σωλήνων/ αγωγών σε δύο θέσεις:

1. Στη ρίζα του νέου υπήνεμου κυματοθραύστη.
2. Στο τέλος του υφιστάμενου κρηπιδώματος στη δυτική λεκάνη.



Σχήμα 0-3 Σύστημα εναλλαγής νερού

Όσον αφορά το κανάλι/ προέκταση της εκβολής του ποταμού Βασιλικού, για την αποφυγή δημιουργίας στάσιμων νερών προτείνεται η εγκατάσταση συστήματος παροχής νερού ανάντη της θέσης της ανωτάτης πλήμμης. Το σύστημα αυτό αποτελείται από αγωγό με το ένα άκρο στην ανοικτή θάλασσα και το άλλο σε πηγάδι πλησίον της πιο πάνω θέσης. Από το πηγάδι το θαλασσινό νερό ανυψώνεται με τη χρήση αντλίας στη στάθμη του καναλιού από όπου ρέει με βαρύτητα προς τη λιμενολεκάνη. Η ροή από τη θάλασσα στο πηγάδι γίνεται με βαρύτητα όταν μειώνεται η στάθμη του νερού στο πηγάδι λόγω της λειτουργίας της αντλίας.

Μέτρα για αντιμετώπιση επιπτώσεων κλιματικής αλλαγής

Η κλιματική αλλαγή αναμένεται να προκαλέσει:

1. Άνοδο της στάθμης της θάλασσας.
2. Εντονότερα και συχνότερα ακραία φαινόμενα, όπως για παράδειγμα άνεμο, κυματισμό, βροχοπτώσεις.

Για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής το έργο θεωρεί:

1. Μέση στάθμη θάλασσας ψηλότερα από την υφιστάμενη στάθμη.
2. Σχεδιασμός των Έργων με δυσμενέστερες κυματικές συνθήκες από τις αντίστοιχες του παρελθόντος.

Μέτρα για κυκλική οικονομία

Οι κυματοθραύστες κατασκευάζονται από υλικά που μπορούν να αφαιρεθούν και επανατοποθετηθούν κάνοντας έτσι επαναχρησιμοποίηση των πολύτιμων αυτών αγαθών. Τα υλικά που θα προκύψουν από τις καθαιρέσεις των υφιστάμενων κυματοθραυστών προτείνεται να επαναχρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των νέων κυματοθραυστών.

Τα κρηπιδώματα προτείνεται να είναι τύπου κυψελωτών κιβωτίων ελαχιστοποιώντας τις ποσότητες σκυροδέματος. Τα κιβώτια μπορούν να γεμίσουν με υλικά εκσκαφής που θα προκύψουν από το έργο.

Μέτρα για περιορισμό λατόμευσης υλικών

Λόγω μεγάλου βάθους νερού και μεγάλου ύψους κύματος η εξωτερική θωράκιση των κυματοθραυστών απαιτεί τη χρήση μεγάλων ογκολίθων. Η Κύπρος δεν διαθέτει υλικά λατομείου με μεγάλη πυκνότητα, ούτε μπορούν να εξαχθούν από τα λατομεία ογκόλιθοι βάρους πέραν των 10 περίπου τόνων. Για αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού προτείνεται η χρήση τεχνητών ογκολίθων για την κύρια θωράκιση των κυματοθραυστών. Οι ογκόλιθοι αυτοί είναι από σκυρόδεμα. Προτείνεται η χρήση τεχνητών ογκολίθων τύπου Accrograde οι οποίοι μπορούν να τοποθετηθούν σε μια στρώση.

Η παραγωγή σκυροδέματος μπορεί να γίνει τοπικά με τη χρήση υλικών από γειτονικά λατομεία, μειώνοντας έτσι το μήκος της διαδρομής για την μεταφορά των υλικών στο έργο.

Επιπτώσεις στους ψαράδες/ αλίευση

Το προτεινόμενο έργο δεν προνοεί οποιανδήποτε αλλαγή στο υφιστάμενο καθεστώς αλιείας.

Επιπτώσεις στις υδατοκαλλιέργειες

Οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις υδατοκαλλιέργειας εντός του κόλπου Βασιλικού προγραμματίζεται να μετακινηθούν. Συγκεκριμένα, προγραμματίζεται νέο λιμάνι για τους υδατοκαλλιεργητές πλησίον του θαλάσσιου χώρου ιχθυοκαλλιέργειας αποφεύγοντας έτσι τη διασταύρωση σκαφών υδατοκαλλιεργητών με τα σκάφη του λιμένα Βασιλικού.

Σημαντικές Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις

Οι κυριότερες αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον αφορούν το θαλάσσιο βιολογικό περιβάλλον που θα διαταραχθεί από τα αποτυπώματα των κυματοθραυστών, την εκβάθυνση του λιμένα και την κάλυψη του πυθμένα όπου γίνεται η απόρριψη υλικού εκβάθυνσης στην ανοικτή θάλασσα.

Επίσης επιπτώσεις αφορούν αυξημένα επίπεδα ηχορύπανσης και εκπομπής ατμοσφαιρικών ρύπων κατά τη φάση κατασκευής και λειτουργίας.

Οι κυριότερες θετικές επιπτώσεις αφορούν την αύξηση θέσεων εργασίας, αύξηση επισκεψιμότητας και αντιμετώπιση της αστυφιλίας στην περιοχή.

Μέτρα Αντιμετώπισης / Ελαχιστοποίησης Αρνητικών Επιπτώσεων

Ο σχεδιασμός του έργου έγινε με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι αρνητικές επιπτώσεις. Για την αντιμετώπιση/ ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιπτώσεων προτείνονται τα πιο κάτω μέτρα:

Στάδιο Κατασκευής:**1. Η καταστροφή του θαλάσσιου πυθμένα:**

- στο αποτύπωμα των κυματοθραυστών και κρηπιδωμάτων,
- στο χώρο της νέας λιμενολεκάνης και
- στο δίαυλο προσέγγισης όπου το βάθος νερού είναι μεγαλύτερο από το απαιτούμενο βάθος για την ασφαλή διέλευση πλοίων

είναι δυστυχώς αναπόφευκτη. Για την ελαχιστοποίηση της αρνητικής αυτής επίπτωσης εξετάστηκαν εναλλακτικές λύσεις και προτείνονται οι λύσεις με το βέλτιστο εφικτό αποτέλεσμα.

i. Αποτύπωμα κυματοθραυστών και κρηπιδωμάτων:

Το πλάτος της διατομής στον πυθμένα ελαχιστοποιήθηκε εφαρμόζοντας:

- ο Το ελάχιστο δυνατό πλάτος δαπέδου.
- ο τη μέγιστη δυνατή απότομη κλίση του κυματοθραύστη.

ii. Χώρος νέας λιμενολεκάνης:

Ο χώρος αυτός είναι ο ελάχιστος απαιτούμενος για το δημόσιο συμφέρον/ λιμενικές ανάγκες της ΑΛΚ.

iii. Δίαυλος προσέγγισης:

Προτείνεται δίαυλος με την μικρότερη εφικτή ακτίνα καμπυλότητας και άρα μικρότερη δυνατή καταστροφή θαλάσσιου πυθμένα.

2. Προτείνεται η χρήση δικτύων συγκράτησης των αιωρούμενων ιζημάτων (silt curtains) στο χώρο βυθοκόρησης και στο χώρο απόρριψης των βυθοκορημάτων.**3. Θα κατασκευαστούν αρχικά τα εξωτερικά λιμενικά έργα και μετά θα γίνει η βυθοκόρηση της λιμενολεκάνης ώστε να περιοριστεί ακόμη περισσότερο ο κίνδυνος θολερότητας του νερού.**

4. Θα απαγορεύεται και αποτρέπεται η οποιαδήποτε απόρριψη αποβλήτων στο θαλάσσιο περιβάλλον.
5. Κατά τις εργασίες εκβάθυνσης και απόρριψης προτείνεται να γίνει παρακολούθηση της διασποράς των ιζημάτων στη στήλη νερού (κυρίως εκτός της λιμενολεκάνης) με τον καθορισμό ανώτατων ορίων, τα οποία όταν ξεπεραστούν να σταματά η εκβάθυνση. Έτσι θα διασφαλίζεται σε κάποιο βαθμό ο περιορισμός των επιπτώσεων της εκβάθυνσης εντός της λιμενολεκάνης.
6. Τουλάχιστον ένα από τα σκάφη που θα συμμετέχουν στις εργασίες κατασκευής να είναι εφοδιασμένο με μέσα εγκλεισμού πιθανής κηλίδας, όπως και με κατάλληλα μηχανήματα απορρόφησης και διασποράς χημικών για καταπολέμηση κηλίδας.
7. Αυστηρές προδιαγραφές για ελαχιστοποίηση του Περιβαλλοντικού Αποτυπώματος κατά την κατασκευή των Έργων.
8. Απαγόρευση διέλευσης βαρέων οχημάτων εργοταξίου μέσω οικιστικών περιοχών. Προτείνεται η εγκατάσταση συστήματος φωτοεπισήμανσης (traffic cameras) με το οποίο θα φωτογραφίζονται και θα επιβάλλονται πρόστιμα σε οχηρά οχήματα που διέρχονται από δομημένες περιοχές.

Στάδιο Λειτουργίας:

1. Σύγχρονες μέθοδοι και εξοπλισμό χειρισμού φορτίων.
2. Ελαχιστοποίηση θορύβου, σκόνης, εκπομπών, κινδύνων.
3. Μηδέν απόβλητα στο περιβάλλον. Θα υπάρχει σύστημα συλλογής επιφανειακών απορροών (γραμμικές σχάρες) κατά μήκος των κρηπιδωμάτων και τα υγρά θα περνούν μέσα από ελαιοδιαχωριστήρα πριν καταλήξουν στη λιμενολεκάνη.
4. Πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης.
5. Απαγόρευση διέλευσης βαρέων οχημάτων μεταφοράς φορτίων μέσω οικιστικών περιοχών. Προτείνεται όπως το σύστημα φωτοεπισήμανσης που θα εγκατασταθεί στο στάδιο εκτέλεσης παραμείνει σε μόνιμη λειτουργία και να εκσυγχρονίζεται με την εξέλιξη της τεχνολογίας.

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής των υπό μελέτη έργων προτείνεται ο φορέας διαχείρισης του να εφαρμόσει Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) το οποίο θα περιλαμβάνει όλους τους τομείς και τις δραστηριότητες που θα λαμβάνουν χώρα εντός του λιμένα (σε κανονικές και έκτακτες συνθήκες). Η εφαρμογή του ΣΠΔ θα εξασφαλίζει ότι στον Λιμένα θα γίνεται κάθε δυνατή ενέργεια με σκοπό τη συμμόρφωση με την περιβαλλοντική νομοθεσία και την ελαχιστοποίηση των αρνητικών συνεπειών στο περιβάλλον, τόσο από την λειτουργία του Λιμένα όσο και από τις συνοδές δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα εντός αυτού (π.χ. κυκλοφοριακή κίνηση).

Επίσης ο φορέας διαχείρισης του Λιμένα σύμφωνα και με τα όσα θα ορίζονται στο ΣΠΔ, θα πρέπει να εφαρμόσει πρόγραμμα για την συστηματική παρακολούθηση, τη μέτρηση και τον έλεγχο των βασικών χαρακτηριστικών της λειτουργίας των εγκαταστάσεων του λιμένα που δύναται να επηρεάσουν το φυσικό περιβάλλον και ειδικότερα όσων χαρακτηριστικών έχουν προσδιοριστεί ως σημαντικά από την περιβαλλοντική νομοθεσία. Συγκεκριμένα προτείνεται η εφαρμογή Προγράμματος Παρακολούθησης Ποιότητας της Ατμόσφαιρας, του Ακουστικού Περιβάλλοντος, της Θαλάσσιας Ποιότητας και της Ποιότητας του Θαλάσσιου Πυθμένα.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΤΙΤΛΟΣ-ΕΙΔΟΣ-ΜΕΓΕΘΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΈΡΓΟΥ

Τίτλος Έργου	Επέκταση του λιμένα Λεμεσού – Τερματικό 2 (Βασιλικό)
Μέγεθος έργου	1. Αποξήλωση υφιστάμενου προσήνεμου κυματοθραύστη σε μήκος 400m περίπου και κατασκευή/ επέκταση σε μήκος 1200m περίπου. 2. Κατασκευή νέου υπήνεμου κυματοθραύστη μήκους 275m. 3. Κατασκευή προβλήτα 230m x 125m στη θέση υφιστάμενου υπήνεμου κυματοθραύστη. 4. Επέκταση του υφιστάμενου κρηπιδώματος στη δυτική πλευρά της υφιστάμενης λιμενολεκάνης μήκους 115m. 5. Επέκταση του υφιστάμενου κρηπιδώματος στη βόρεια πλευρά της υφιστάμενης λιμενολεκάνης μήκους 50m. 6. Κατασκευή νέου κρηπιδώματος στη βόρεια πλευρά της νέας λιμενολεκάνης μήκους 385m. 7. Κατασκευή νέου κρηπιδώματος στην ανατολική βόρεια πλευρά της νέας λιμενολεκάνης/ στην εσωτερική πλευρά του υπήνεμου κυματοθραύστη μήκους 195m. 8. Κατασκευή νέου κρηπιδώματος στην εσωτερική πλευρά του νότιου/ υπήνεμου κυματοθραύστη συνολικού μήκους 1035m. 9. Εκβάθυνση της νέας λιμενολεκάνης μέχρι τη στάθμη -15m CD (Κατωτάτη Ρηχία). 10. Εκβάθυνση του χώρου μεταξύ της υφιστάμενης λιμενολεκάνης και της νέας λιμενολεκάνης μέχρι τη στάθμη -13m CD (Κατωτάτη Ρηχία). 11. Εκβάθυνση του διαύλου εισόδου (approach channel) μέχρι τη στάθμη -16.5m CD (Κατωτάτη Ρηχία). 12. Διαμόρφωση εκβολής ποταμού – Ανοικτό κανάλι.

Στόχοι έργου	1. Υφιστάμενη χρήση με ίδια φορτία παραμένει. 2. Εξυπηρέτηση πλοίων υδρογονανθράκων και γενικά τομέα ενέργειας στην περιοχή (Κύπρου, Ισραήλ και Αιγύπτου κατά κύριο λόγο). 3. Εξυπηρέτηση πλοίων με φορτία τρίτων που ασχολούνται με προγράμματα ανάπτυξης της περιοχής. 4. Μελλοντική δημιουργία ανοικτών και κλειστών αποθηκευτικών χώρων για προσωρινή αποθήκευση φορτίου αλλά και για μεσοπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες ανάγκες εταιρειών σε σχέση με φορτία εισαγωγών, και για τις ανάγκες των υπό διαμετακόμιση φορτίων. 5. Επιπρόσθετα άφιξη πλοίων με μόνη δραστηριότητα την αλλαγή πληρωμάτων ή την αλλαγή σημαίας και την παραλαβή προμηθειών για τις ανάγκες των πλοίων.
Αύξων αριθμός έργου σύμφωνα με παράρτημα Ι του νόμου για ΜΕΕΠ.	10(β) Εξωτερικοί λιμένες όπου μπορούν να προσεγγίζουν σκάφη άνω των 1350 τόνων 34. Λιμενοβραχίονες και κυματοθραύστες

1.2. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΤΟΥ ΈΡΓΟΥ

Ο λιμένας Λεμεσού – Τερματικό 2 (Βασιλικό) χωροθετείται στη νότια ακτή της Κύπρου (Εικόνα 1.1), περίπου 1,5 km ανατολικά του σταθμού ηλεκτροπαραγωγής Βασιλικού, 1,5 km δυτικά από το Αλιευτικό καταφύγιο Ζυγίου. Η περιοχή μελέτης εντοπίζεται στην ανατολική πλευρά του υφιστάμενου λιμένα πλησίον της απόληξης του ποταμού Βασιλικού (Εικόνα 1.2).



Εικόνα 1.1 Χάρτης προσδιορισμού της θέσης του έργου [Πηγή: Google Earth]



Εικόνα 1.2 Χάρτης προσδιορισμού περιοχής μελέτης ανατολικά του Λιμένα Λεμεσού – Τερματικό 2 (Βασιλικό) [Πηγή: Google Earth]

Η παρούσα μελέτη αφορά την επέκταση του υφιστάμενου λιμένα Λεμεσού – Τερματικό 2 (Βασιλικό) προς τα ανατολικά.

Η κυριότητα του λιμένα, ανήκει στην ΑΛΚ η οποία με ειδική συμφωνία εκμίσθωσε το υφιστάμενο λιμάνι στην Τσιμεντοποιία Βασιλικού. Η συμφωνία μίσθωσης καλύπτει διάρκεια 50 χρόνων, από 1.1.1984 – 31.12.2033 και αφορά όλα τα είδη (εισαγωγές-εξαγωγές) για τις ανάγκες της Τσιμεντοποιίας καθώς και ιδιωτικά φορτία άλλων εταιρειών αδειούχων από την Αρχή Λιμένων.

Τα είδη φορτίων που διακινούνται από αυτό, είναι ζωοτροφές, σιτηρά, κάρβουνο, περλίτης, τσιμέντο, χώμα, σκύρα, παλιοσίδηρα (scrap iron). Το κύριο εξαγωγικό είδος φορτίου είναι το τσιμέντο.

1.3. ΑΙΤΗΤΗΣ

Επωνυμία	Αρχή Λιμένων Κύπρου
Ταχυδρομική Διεύθυνση	Λεωφ. Λεμεσού 5, 2112 Λευκωσία, Ταχ.Θυρ. 22007, 1516 Λευκωσία
Τηλεφωνικός Αριθμός	+357 22817200
Αριθμός τηλεομοιοτύπου	+357 22765420
Διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου	cra@cra.gov.cy
Διαδικτυακή διεύθυνση	http://www.cpa.gov.cy
Ονοματεπώνυμο υπεύθυνου επικοινωνίας	Μάρκελλος Σεργίου
Στοιχεία επικοινωνίας υπεύθυνου	+ 357 22 847 128 marsergiou@cra.gov.cy

1.4. ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Επωνυμία	Κ/ΞΙΑ Dion. Toumazis & Associates L.L.C. και Ρογκάν & Συνεργάτες Α.Ε.
Ταχυδρομική Διεύθυνση	Ρωμανού 4, 1070 Λευκωσία
Τηλεφωνικός Αριθμός	22 37 40 27
Αριθμός τηλεομοιότυπου	22 37 49 33
Διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου	mail@diontoumazis.com
Διαδικτυακή διεύθυνση	www.diontoumazis.com
Ονοματεπώνυμο υπεύθυνου επικοινωνίας	Δρ Αντώνης Τουμαζής, Πολιτικός Μηχανικός
Στοιχεία επικοινωνίας υπεύθυνου	antonis@diontoumazis.com

1.5. ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΜΕΕΠ

Στον πιο κάτω πίνακα (Πίνακας 1-1) παρουσιάζεται η ομάδα μελέτης.

Πίνακας 1-1 Ομάδα Μελέτης

Όνομα	Προσόντα
Αντώνιος Τουμαζής	Πολιτικός Μηχανικός (PhD)
Χρήστος Σολομωνίδης	Πολιτικός Μηχανικός – Λιμενολόγος (PhD)
Μιχαέλλα Στυλιανού	Πολιτικός Μηχανικός και Μηχανικός Περιβάλλοντος
Δημήτρης Χατζηλοϊζής	Πολιτικός Μηχανικός
Απόστολος Καλπίας	Πολιτικός Μηχανικός – Λιμενολόγος
Γιώργος Φώτης	Τοπογράφος Μηχανικός – Λιμενολόγος
Πολύβιος Σωτηρακόπουλος	Πολιτικός Μηχανικός – Λιμενολόγος
Αχιλλέας Σταματιάδης	Πολιτικός Μηχανικός – Λιμενολόγος
Αλέξης Σταμπουλτζίδης	Μηχανικός Περιβάλλοντος

2. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

2.1. ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ

Σύμφωνα με τους στρατηγικούς στόχους της Κυπριακής Δημοκρατίας και τον μεσοπρόθεσμο Σχεδιασμό της ΑΛΚ, ο Λιμένας Λεμεσού – Τερματικό 2 (Βασιλικό) θα επεκταθεί για να καλύψει τη διακίνηση ξηρών χύδην φορτίων, τις λιμενικές/ βοηθητικές ανάγκες εξορυκτικής βιομηχανίας, τον ελλιμενισμός διαφόρων τύπων σκαφών και άλλες λιμενικές ανάγκες.

2.1.1. Μέγεθος/ Δυναμικότητα έργου

Το έργο επέκτασης του λιμένα Λεμεσού – Τερματικό 2 (Βασιλικό) κατατάσσεται στην κατηγορία των λιμενικών και διακρίνεται στις εξής κύριες εργασίες:

1. Αποξήλωση του τελευταίου τμήματος του υφιστάμενου προσήνεμου κυματοθραύστη σε μήκος 400m περίπου και κατασκευή/ επέκταση σε μήκος 1200m περίπου.
2. Κατασκευή νέου υπήνεμου κυματοθραύστη μήκους 275m.
3. Κατασκευή προβλήτα 230m x 125m στη θέση υφιστάμενου υπήνεμου κυματοθραύστη
4. Επέκταση του υφιστάμενου κρηπιδώματος στη δυτική πλευρά της υφιστάμενης λιμενολεκάνης μήκους 115m.
5. Επέκταση του υφιστάμενου κρηπιδώματος στη βόρεια πλευρά της υφιστάμενης λιμενολεκάνης μήκους 50m.
6. Κατασκευή νέου κρηπιδώματος στη βόρεια πλευρά της νέας λιμενολεκάνης μήκους 385m.
7. Κατασκευή νέου κρηπιδώματος στην ανατολική βόρεια πλευρά της νέας λιμενολεκάνης/ στην εσωτερική πλευρά του υπήνεμου κυματοθραύστη μήκους 195m.
8. Κατασκευή νέου κρηπιδώματος στην εσωτερική πλευρά του νότιου/ υπήνεμου κυματοθραύστη συνολικού μήκους 1035m.
9. Εκβάθυνση της νέας λιμενολεκάνης μέχρι τη στάθμη -15m CD.
10. Εκβάθυνση του χώρου μεταξύ της υφιστάμενης λιμενολεκάνης και της νέας λιμενολεκάνης μέχρι τη στάθμη -13m CD.
11. Εκβάθυνση του διαύλου εισόδου (approach channel) μέχρι τη στάθμη -16.5m CD.
12. Διαμόρφωση εκβολής ποταμού – Ανοικτό κανάλι.

Επιπρόσθετα, η υφιστάμενη χρήση με τα ίδια φορτία παραμένει ως έχει.

Ο λιμένας θα εξυπηρετεί επιπλέον:

- πλοία υδρογονανθράκων και γενικά τον τομέα της Ενέργειας στην περιοχή (Κύπρος, Ισραήλ και Αίγυπτος κατά κύριο λόγο),
- πλοία με φορτία τρίτων που ασχολούνται με προγράμματα ανάπτυξης της περιοχής,

Επίσης, μελλοντικά θα δημιουργηθούν ανοικτοί και κλειστοί αποθηκευτικοί χώροι για προσωρινή αποθήκευση φορτίου αλλά και για μεσοπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες ανάγκες εταιρειών σε σχέση με φορτία εισαγωγών, και για τις ανάγκες των υπό διαμετακόμιση φορτίων.

Τέλος, θα γίνεται περιστασιακός ελλιμενισμός πλοίων με μόνη δραστηριότητα την αλλαγή πληρωμάτων ή την αλλαγή σημαίας και την παραλαβή προμηθειών για τις ανάγκες των πλοίων.

2.1.2. Αριθμός ατόμων στο στάδιο κατασκευής και λειτουργίας

Κατά το στάδιο της κατασκευής εκτιμάται ότι θα εργοδοτηθούν 100 άτομα περίπου μέχρι το πέρας των εργασιών, ενώ 45 άτομα υπολογίζεται να απασχοληθούν λόγω της επέκτασης του λιμένα, κατά τη λειτουργία του. Αντίστοιχα κατά τη φάση λειτουργίας υπολογίζεται να εργοδοτηθούν κατά μέσο όρο 27 άτομα.

2.1.3. Εφαρμοζόμενες τεχνολογίες

Για την κατασκευή των λιμενικών έργων (κυματοθραύστες κλπ) εκτιμάται ότι θα χρησιμοποιηθούν ειδικοί γερανοί χειρισμού ογκολίθων και άλλα πλωτά μέσα (σκαπτικά, ρυμουλκά κλπ) με τη μεταφορά υλικών και την εκσκαφή του πυθμένα. Τα κρηπιδώματα θα είναι μορφής πλωτών κυψελωτών κιβωτίων Caisson. Τα caisson θα κατασκευαστούν ή επί πλωτού ναυπηγήματος («καισσονιέρα»), ή σε ναυπηγική κλίνη, και θα ρυμουλκηθούν στην τελική θέση τοπθέτησης τους όπου και θα ποντιστούν.

Η βυθοκόρηση θα γίνει με εξειδικευμένο εξοπλισμό (βυθοκόρος/ dredger).

Κατά τη δεύτερη φάση του έργου θα καθαιρεθεί μέρος του υφιστάμενου κυματοθραύστη με χρήση συμβατικών μεθόδων, τόσο από θαλάσσης όσο και από ξηράς (πλωτός γερανός, σκαπτικά μηχανήματα κ.λπ.) και σε αυτή τη θέση θα κατασκευαστεί ο νέος προβλήτας χύδην φορτίων με την τεχνολογία των κυψελωτών κιβωτίων (Caisson), ή άλλης τεχνολογίας που πιθανόν επιλεγεί στο στάδιο κατασκευής του έργου.

Σημειώνεται ότι το έργο πιθανόν να υλοποιηθεί με τη μέθοδος Μελέτη-Κατασκευή και ο ανάδοχος/ εργολάβος-μελετητής δυνατόν να επιλέξει άλλες τεχνολογίες.

2.1.4. Παραγόμενα απόβλητα

Κατά την κατασκευή του έργου αναμένονται αέριες εκπομπές από τις ακόλουθες πηγές:

- Εκπομπές αερίων ρύπων (NO_x, CO, κλπ) από τα μηχανήματα – εξοπλισμό (ανατρεπόμενα οχήματα, φορτωτές κλπ.) που χρησιμοποιούνται στις διάφορες εργασίες κατασκευής και τα οχήματα μεταφοράς υλικών.
- Εκπομπές σκόνης από τα οχήματα του εργοταξίου και τα φορτηγά μεταφοράς υλικών

Για την εκτίμηση της αέριας ρύπανσης από τις εργασίες του υπό μελέτη έργου, χρησιμοποιήθηκαν οι συντελεστές εκπομπής καυσαερίων με βάση τις προδιαγραφές εκπομπών ρύπων από κινητήρες εσωτερικής καύσης που τοποθετούνται σε μη οδικά κινητά μηχανήματα. Όσον αφορά στον πλωτό εξοπλισμό οι συντελεστές εκπομπής καυσαερίων ανά kWh επιλέχθηκαν με βάση τη βιβλιογραφία. Τα αποτελέσματα δίνονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 2-1).

Πίνακας 2-1 Εκπομπές ρύπων από τον εξοπλισμό κατασκευής (kg/day)

Τύπος μηχανήματος	Ισχύς (kW)	Ωρες λειτουργίας / ημέρα	Αριθμός μηχανημάτων	Εκπομπές (kg/day)					
				CO	VOC	NO _x	PM	TSP	CO ₂
Κινητά Μηχανήματα Κατασκευής	100	10	10	50,0	1,9	4	0,15	-	2686,0
Πλωτός Εξοπλισμός	180	10	3	6,01	2,08	14,55	-	0,9	545,36
ΣΥΝΟΛΟ				56,01	3,98	18,55	0,15	0,9	3231,36

Για τον υπολογισμό των εκπεμπόμενων αερίων του θερμοκηπίου χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής εκπομπής CO₂ κατά ΕΜΕΡ/ΕΕΑ: 3160 kg/tn fuel (off-road machinery) και κατανάλωση καυσίμου από τα κινητά μηχανήματα 1 lt diesel/10kWh (0.85 kg/lt) και προέκυψαν τα ακόλουθα αποτελέσματα (Πίνακας 2-2). Επισημαίνεται ότι οι εκπομπές από εξοπλισμό κατασκευής και οχήματα μεταφοράς υλικών αναμένονται σε όλη τη διάρκεια κατασκευής του έργου, ενώ οι εκπομπές σκόνης μόνο κατά τη διάρκεια εκσκαφών.

Πίνακας 2-2 Συνολικές εκπομπές αερίων ρύπων ανά ημέρα κατά την κατασκευή

Πηγές εκπομπής	CO (kg/day)	VOC (kg/day)	NOx (kg/day)	PM (kg/day)	TSP (kg/day)	CO ₂ (kg/day)
Εκπομπές από εξοπλισμό	50,00	1,90	4,00	0,15		2686,00
Εκπομπές πλωτού εξοπλισμού	6,01	2,08	14,55		0,9	545,36
Εκπομπές οχημάτων μεταφοράς υλικών	1,09	0,28	4,80	0,14		452,16
ΣΥΝΟΛΟ	57,10	4,26	23,35	0,29	0,9	3680,52

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

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

2.2. ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΑΣΕΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΡΓΟΥ

Το προτεινόμενο έργο επέκτασης του Λιμένα Λεμεσού – Τερματικό 2 (Βασιλικό) θα κατασκευαστεί σε φάσεις. Ενδεικτικά αναφέρονται πιο κάτω οι δύο κύριες φάσεις.

Η Φάση Α αφορά τις πιο κάτω εργασίες:

- Επέκταση/ κατασκευή προσήνεμου κυματοθραύστη με κρηπίδωμα.
- Κατασκευή νέου υπήνεμου κυματοθραύστη.
- Καθαίρεση τμήματος υφιστάμενου προσήνεμου κυματοθραύστη.
- Εκβάθυνση λιμενολεκάνων και διαύλου προσέγγισης.

Η Φάση Β αφορά τις εργασίες:

- Καθαίρεση υφιστάμενου υπήνεμου κυματοθραύστη και κατασκευή στη θέση του νέου προβλήτα.
- Επέκταση κρηπιδωμάτων στο δυτικό και βόρειο μέρος της υφιστάμενης λιμενολεκάνης.
- Κατασκευή εξοπλισμού κρηπιδωμάτων, δαπέδων κλπ.

2.3. ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ, ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Οι ποσότητες των απαραίτητων υλικών έχουν κατηγοριοποιηθεί στις ακόλουθες δύο ομάδες:

- Ομάδα Α: Υλικά κατασκευής κυματοθραυστών και κρηπιδωμάτων
- Ομάδα Β: Υλικά εκσκαφής

Ακολουθούν αναλυτικοί Πίνακες των απαιτούμενων ποσοτήτων φυσικών πόρων και πρώτων υλών ανά κατηγορία.

Πίνακας 2-3 Ομάδα Α: Υλικά κατασκευής κυματοθραυστών και κρηπιδωμάτων

Εργασία	Μονάδα	Ποσότητα (Χιλιάδες)
Τεχνητοί ογκόλιθοι από σκυρόδεμα	m ³	93
Φυσικοί ογκόλιθοι εξωτερικής θωράκισης	m ³	196.5
Αδρανή υλικά	m ³	1 038
Υλικό πυρήνα	m ³	560
Σκυρόδεμα	m ³	161
Οπλισμός	t	22.1

Πίνακας 2-4 Ομάδα Β: Υλικά εκσκαφής

Εργασία	Μονάδα	Ποσότητα (Εκατομμύρια)
Υλικά βυθοκόρησης	m ³	2.65

2.4. ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ, ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΩΤΩΝ ΥΛΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΤΗΣΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΟΥ

Κατά τη φάση λειτουργίας η κατανάλωση ενεργείας αφορά κατά κύριο λόγο τον ηλεκτροφωτισμό των λιμενικών εγκαταστάσεων, ο οποίος θα πραγματοποιηθεί με τις συμβατικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται για τέτοιου είδους έργα.

Θα υπάρχει πρόνοια έτσι ώστε όλοι οι χώροι του λιμένα να ηλεκτροδοτούνται και με φωτοβολταϊκά συστήματα.

Θα υπάρχει επίσης σύστημα πυρόσβεσης και υδροδότησης και η απαραίτητη υποδομή τους για την διακλάδωση του συστήματος σε όλους τους χώρους του λιμένα.

2.5. ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Το έργο κατατάσσεται στα λιμενικά έργα, για τα οποία δεν ορίζεται περιορισμός στην περίοδο λειτουργίας τους. Παρ' όλα αυτά, υπάρχουν δύο χρονικά διαστήματα τα οποία καθορίζονται για αντίστοιχα έργα.

Η διάρκεια ζωής του έργου, η οποία συνήθως διαρκεί 25 χρόνια και είναι ο χρόνος για τον οποίο έχει σχεδιαστεί ο λιμένας, όσον αφορά τη λειτουργικότητά του. Μετά το πέρας των 25 χρόνων, απαιτείται επανέλεγχος των αναγκών του λιμένα τεχνικά και λειτουργικά έτσι ώστε να ελεγχθούν κατά πόσο απαιτούνται ανάλογα έργα επέκτασης του, προσαρμογής της χωρητικότητας και τυχόν επιδιορθώσεις .

Ο κύκλος ζωής του έργου αφορά καθαρά το κατασκευαστικό κομμάτι του έργου και έχει διάρκεια συνήθως 50 έτη. Στο τέλος της περιόδου αυτής, πραγματοποιείται έλεγχος των κατασκευών για πιθανές αστοχίες και προτείνονται τα αντίστοιχα έργα ανακατασκευής αν απαιτούνται.

3. ΣΚΟΠΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΡΓΟΥ

3.1. ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ

Το έργο έχει ως κύριο στόχο την επέκταση του λιμένα που να περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα θαλάσσια έργα για ασφαλή και αποδοτική παροχή των πιο κάτω υπηρεσιών:

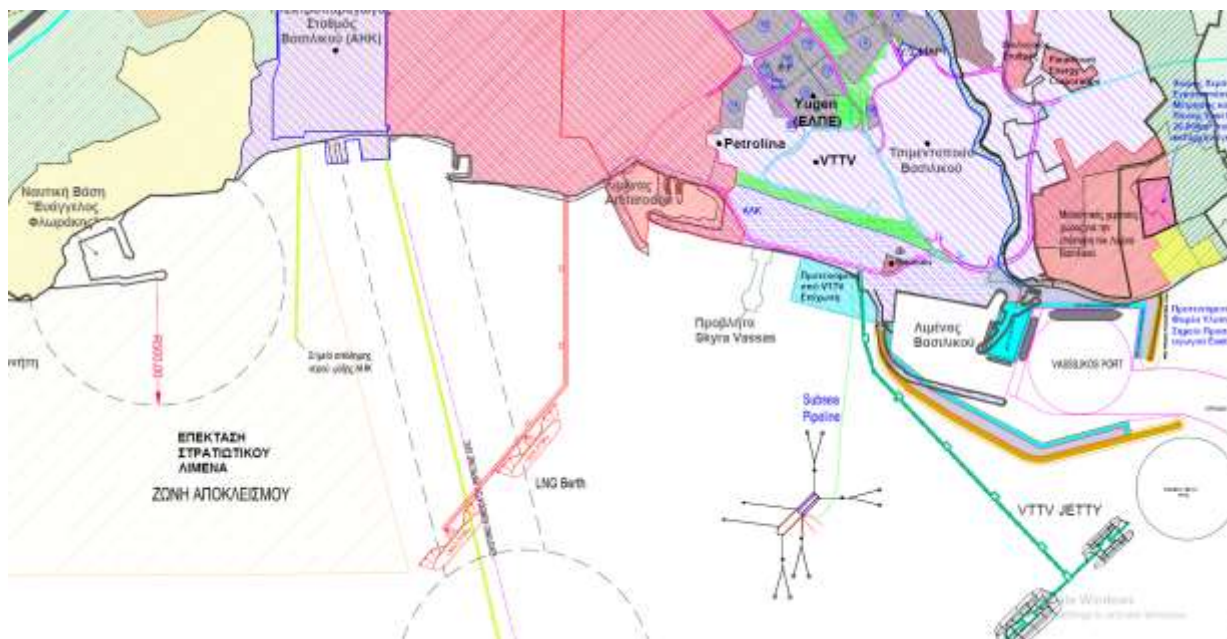
- Η υφιστάμενη χρήση με τα ίδια φορτία παραμένει.
- Εξυπηρέτηση πλοίων υδρογονανθράκων και γενικά τον τομέα ενέργειας στην περιοχή (Κύπρου, Ισραήλ και Αιγύπτου κατά κύριο λόγο).
- Εξυπηρέτηση πλοίων με φορτία τρίτων που ασχολούνται με προγράμματα ανάπτυξης της περιοχής.
- Μελλοντική δημιουργία ανοικτών και κλειστών αποθηκευτικών χώρων για προσωρινή αποθήκευση φορτίου αλλά και για μεσοπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες ανάγκες εταιρειών σε σχέση με φορτία εισαγωγών, και για τις ανάγκες των υπό διαμετακόμιση φορτίων.
- Περιστασιακός ελλιμενισμός πλοίων με μόνη δραστηριότητα την αλλαγή πληρωμάτων ή την αλλαγή σημαίας και την παραλαβή προμηθειών για τις ανάγκες των πλοίων.

3.2. ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΑΛΛΑ ΕΡΓΑ

Ο κόλπος Βασιλικού φιλοξενεί πληθώρα υποδομών (Σχήμα 3-1). Το κυριότερο έργο είναι ο Ηλεκτροπαραγωγικός Σταθμός, ο οποίος είναι καίριας σημασίας καθώς η Κύπρος δεν διαθέτει πρωτογενείς πηγές ενέργειας και εξαρτάται από εισαγωγές, κυρίως μαζούτ. Οι μονάδες παραγωγής χρησιμοποιούν μαζούτ και ντίζελ, ωστόσο υπάρχει δυνατότητα μετατροπής των τελευταίων ώστε να χρησιμοποιούν ως καύσιμο το Φυσικό Αέριο. Στον Σταθμό λειτουργεί και Μονάδα Αφαλάτωσης.

Στην παρούσα φάση κατασκευάζεται η αποβάθρα της ΔΕΦΑ/ ΕΤΥΦΑ για την πρόσδεση του FSRU για την εισαγωγή Φυσικού Αερίου.

Η Τσιμεντοποιία Βασιλικού διαθέτει λατομεία αργίλου αλλά και λιμενικές υποδομές φορτοεκφόρτωσης, ενώ μέρος των εγκαταστάσεών της διατίθεται για τη διακίνηση χύδην φορτίων.



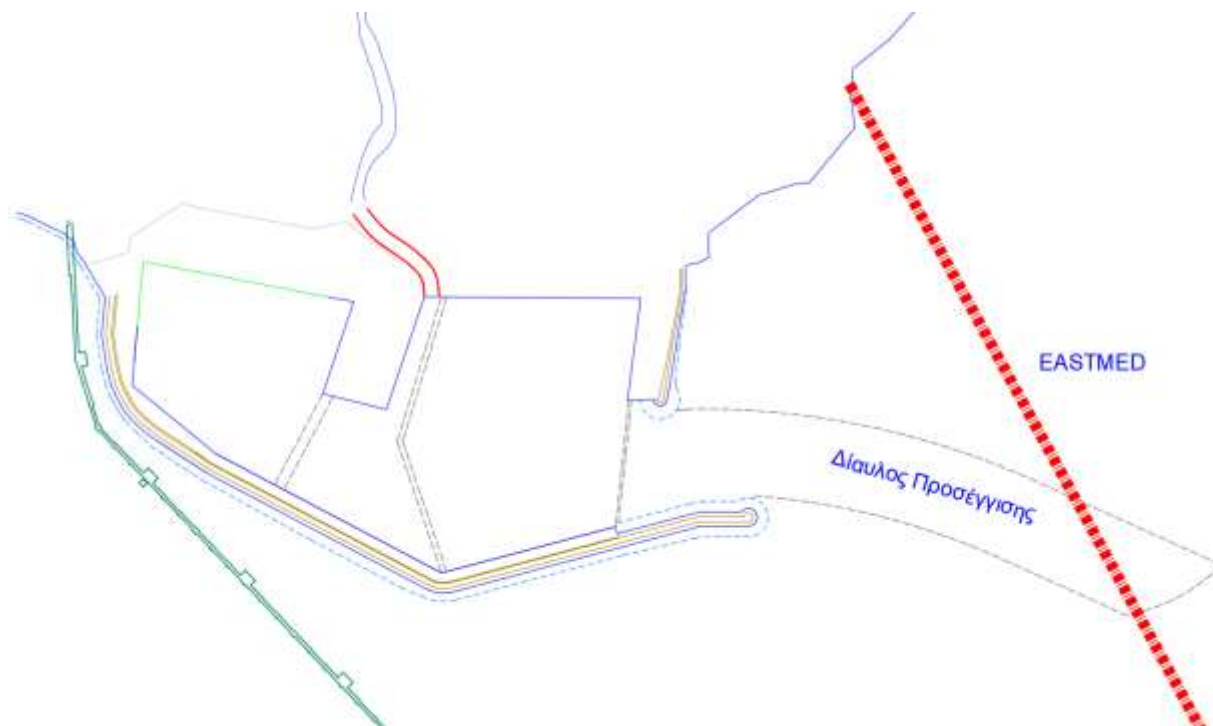
Σχήμα 3-1 - Ο κόλπος Βασιλικού σύμφωνα με το Αναθεωρημένο Masterplan 2022.

Άλλες υποδομές είναι οι δεξαμενές πετρελαιοειδών της VTTV, της Petrolina Holdings, Ελληνικών Πετρελαίων, ΚΟΔΑΠ, ο σταθμός αποθήκευσης υγραερίου της εταιρείας VLPG, η Ναυτική Βάση και η αποβάθρα εξαγωγής σκύρων της εταιρείας Skyra Vassas.

Πέραν των προαναφερθέντων χερσαίων εγκαταστάσεων, ο κόλπος Βασιλικού φιλοξενεί σημαντικές λιμενικές υποδομές. Οι κυριότερες είναι ο Λιμένας Ναυπηγοεπισκευών (Archirodon), η αποβάθρα (jetty) της VTTV που συνδέεται με τις εγκαταστάσεις αποθήκευσης και διαχείρισης πετρελαιοειδών. Υφίσταται αγωγός της ΑΗΚ μεταξύ του Ηλεκτροπαραγωγικού Σταθμού και του SPM (Single Point Mooring) για την εισαγωγή καυσίμων για ηλεκτροπαραγωγή.

Η ΑΛΚ προγραμματίζει επίσης την κατασκευή δύο υποθαλάσσιων αγωγών για την εισαγωγή υγραερίου δυτικά της αποβάθρας της VTTV (subsea pipeline).

Το έργο κοινού ενδιαφέροντος EastMed περιλαμβάνει υποθαλάσσιους αγωγούς μεταφοράς φυσικού αερίου με σημείο προσαιγιάλωσης ανατολικότερα της επέκτασης του λιμένα. (Σχήμα 3-2). Ο δίαυλος προσέγγισης του έργου διασταυρώνεται με τους μελλοντικούς αγωγούς φυσικού αερίου EastMed. Το βάθος νερού στη διασταύρωση είναι μικρότερο από το ελάχιστο απαιτούμενο βάθος νερού στο δίαυλο (-16.9m ΜΣΘ).



Σχήμα 3-2 Διασταύρωση Διαύλου Προσέγγισης με αγωγούς Φυσικού Αερίου EastMed

Τα χαρακτηριστικά αυτά έχουν τα ακόλουθα μειονεκτήματα:

- Θα πρέπει να υπάρχει επαρκής προστασία των αγωγών φυσικού αερίου από ενδεχόμενη χρήση άγκυρας του πλοίου σε έκτακτη ανάγκη.
- Θα πρέπει να υπάρχει επαρκές βάθος των αγωγών κάτω από τον πυθμένα για αποφυγή ζημιάς σε περίπτωση εκτέλεσης εργασιών συντήρησης στο διάυλο.
- Δεν θα μπορεί μελλοντικά να γίνει αύξηση του βάθους νερού στο διάυλο – λόγω κατασκευής νέων μεγαλύτερων πλοίων.

Με βάση τα πιο πάνω, **δεν είναι συμβατή η όδευση των αγωγών φυσικού αερίου με την επέκταση του λιμένα**. Είναι απαραίτητη η αλλαγή της όδευσης των αγωγών φυσικού αερίου ώστε να μην επηρεάζεται τόσο ο διάυλος εισόδου στο λιμένα Βασιλικού όσο και τα έργα συντήρησης ή πιθανής περαιτέρω ανάπτυξης του.

3.3. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

3.3.1. Εκτίμηση Συνολικού Προϋπολογισμού

Ο προκαταρκτικός προϋπολογισμός των προτεινόμενων έργων ανέρχεται στα 320 εκατομμύρια ευρώ περίπου (δεν συμπεριλαμβάνεται ο ΦΠΑ). Στο κόστος αυτό περιλαμβάνονται και τα ηλεκτρομηχανολογικά, καθαιρέσεις υφιστάμενων κυματοθραυστών, προκαταρκτικά καθώς και οι μελέτες/ αδειοδοτήσεις.

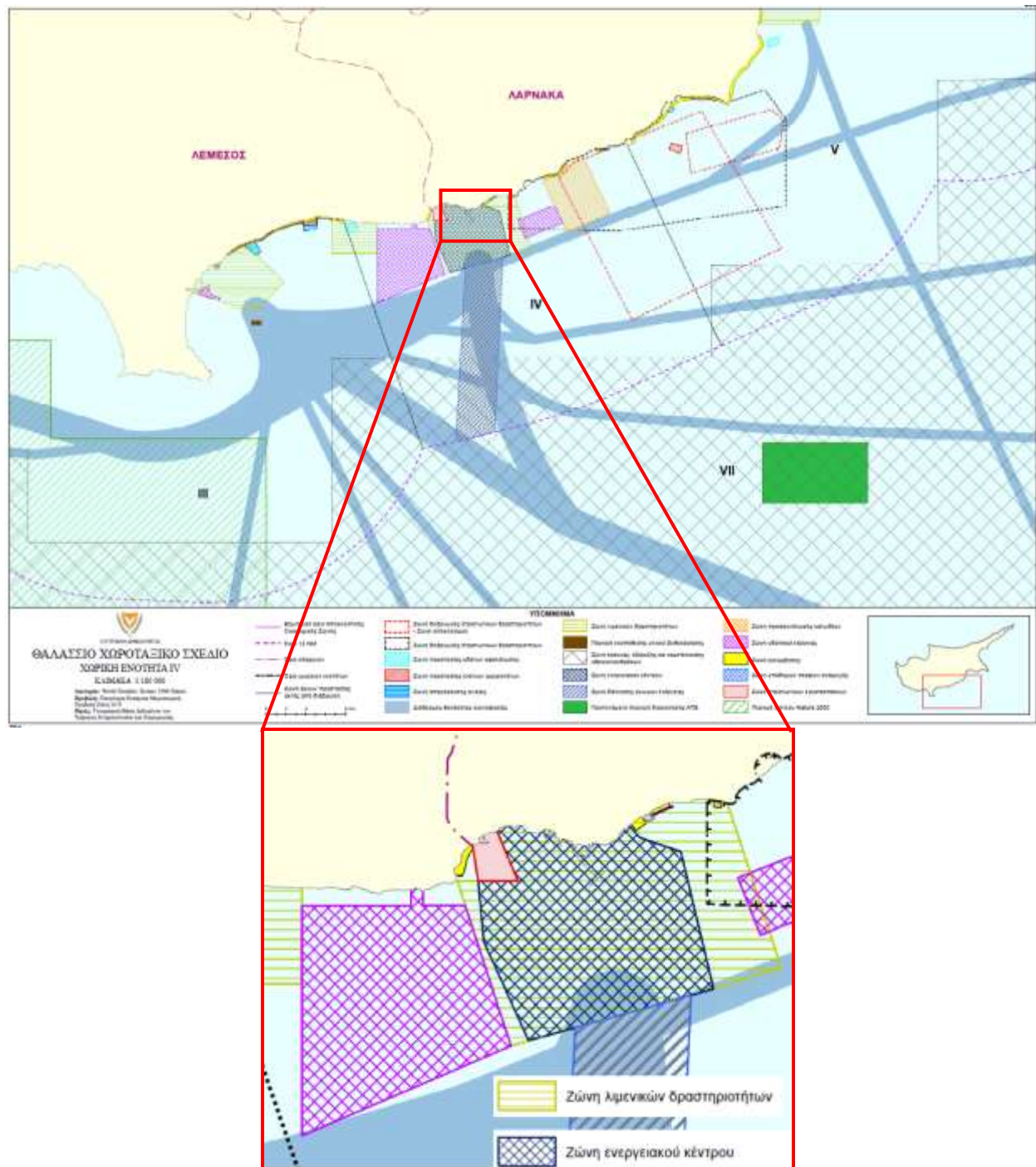
3.3.2. Χρηματοδότηση έργου

Το έργο θα χρηματοδοτηθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση κατά 30% ενώ το υπόλοιπο ποσοστό από ίδιους πόρους.

3.4. ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΜΕΝΕΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΚΑΙ ΤΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ

Το έργο βρίσκεται εντός λιμενικής περιοχής. Τόσο το Υπουργείο Μεταφορών, Συγκοινωνιών και Έργων όσο και το Υπουργείο Ενέργειας, Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού έχουν εντάξει την επέκταση του λιμένα στους σχεδιασμούς των δύο Υπουργείων.

Πέραν του Αναθεωρημένου Χωροταξικού Βασιλικού (Masterplan 2022), σε ότι αφορά τη συμβατότητα με το Θαλάσσιο Χωροταξικό Σχέδιο, η επέκταση του έργου εμπίπτει εντός της Ζώνης Λιμενικών Δραστηριοτήτων του σχεδίου όπως δημοσιεύτηκε (Σχήμα 3-3).



Σχήμα 3-3 Θαλάσσιο Χωροταξικό Σχέδιο της ευρύτερης περιοχής

3.5. ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΑ ΦΥΣΙΚΑ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΗ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΥΡΥΤΕΡΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

3.5.1. Υφιστάμενος Λιμένας

Στην ανατολική πλευρά του κόλπου Βασιλικού βρίσκεται ο λιμένας Λεμεσού – Τερματικό 2 (Βασιλικό) (Σχήμα 3-4). Ο λιμένας αυτός κατασκευάστηκε και λειτουργεί από την εταιρεία «Τσιμεντοποιία Βασιλικού Δημόσια Εταιρεία Λτδ». Εξυπηρετεί τις ανάγκες της εταιρείας αλλά και τρίτων μετά από άδεια της ΑΛΚ.



Σχήμα 3-4 Κόλπος Βασιλικού και θέση υφιστάμενου λιμένα Βασιλικού

Ο λιμένας προστατεύεται από δυο μώλους, το Νότιο (προσήνεμο) και Ανατολικό (υπήνεμο). Ο προσήνεμος μώλος έχει συνολικό μήκος 800 m περίπου και φέρει εξωτερική θωράκιση από φυσικούς ογκολίθους και τεχνητούς ογκόλιθους (Tetrapodes). Ο υπήνεμος μώλος έχει μήκος 190 m περίπου.

Υπάρχουν δυο κρηπιδώματα, το βόρειο μήκους 360 μέτρων και το δυτικό μήκους 125 μέτρων, με ωφέλιμο βάθος αμφότερα –9 m από Μ.Σ.Θ.

Η διάμετρος του κύκλου ελιγμών του λιμένα είναι της τάξεως των 280 m με βάθος –9 m, ενώ η είσοδος είναι προσανατολισμένη προς ανατολάς και έχει άνοιγμα 110 m.

Στο δυτικό κρηπίδωμα υπάρχουν εγκαταστάσεις για την παραλαβή πετρελαιοειδών και υγραερίου και προγραμματίζονται έργα για την εισαγωγή ασφαλικής πίσσας (bitumen).

Υπάρχει ράμπα Ro-Ro πλάτους 20 m στην συναρμογή του δυτικού με το βόρειο κρηπίδωμα, επί του βορείου κρηπιδώματος. Στο νότιο άκρο του δυτικού κρηπιδώματος υπάρχει λιμενικός σταθμός φορτοεκφόρτωσης καυσίμων και άλλων υγρών. Στο ανατολικό άκρο του βορείου κρηπιδώματος σχηματίζεται μια νηοδόχος μεταξύ της ρίζας του υπήνεμου μώλου του λιμένα και της ανατολικής πλευράς του βορείου κρηπιδώματος. Η πλευρά αυτή είναι κρηπιδωμένη με μήκος κρηπίδας 70 m περίπου.

3.5.2. Τερματικός Σταθμός φορτοεκφόρτωσης και ανεφοδιασμού πετρελαιοειδών της VTT Vasiliko Ltd.

Δυτικά από τη ρίζα του προσήνεμου μώλου του Λιμένα ξεκινά ο προβλήτας πρόσβασης (Trestle type Access jetty) ο οποίος καταλήγει στον κύριο προβλήτα παραβολής για την εξυπηρέτηση τεσσάρων (4) πλοίων φορτοεκφόρτωσης υγρών χύδην φορτίων η οποία λειτουργεί από την VTT Vasiliko Ltd. Ο προβλήτας πρόσβασης έχει συνολικό μήκος 1500 m περίπου, ενώ ο προβλήτας παραβολής έχει μήκος περί τα 690 m.

3.5.3. Λιμενίσκος Ναυπηγοεπισκευών

Δυτικά του Λιμένα του Τερματικού Σταθμού φορτοεκφόρτωσης και ανεφοδιασμού πετρελαιοειδών της VTT Vasiliko Ltd, σε απόσταση 600 m από αυτόν βρίσκεται ο λιμενίσκος που χρησιμοποιείται από την εταιρεία «Αρχιρόδον» ως σταθμός επισκευής και συντήρησης σκαφών κατασκευής θαλάσσιων έργων.

3.5.4. Single Point Mooring (SPM)

Η εισαγωγή καυσίμων στον ηλεκτροπαραγωγό σταθμό της ΑΗΚ στο Βασιλικό γίνεται μέσω πετρελαιοφόρων πλοίων τα οποία προσδένονται στο πλωτό ναύδετο SPM (Single Point Mooring). Η μετάγγιση των καυσίμων διενεργείται μέσω εύκαμπτων αγωγών, μεταξύ σκάφους και SPM, εύκαμπτου αγωγού μεταξύ SPM και του σημείου πρόσδεσης στο βυθό (PLEM). Από το PLEM γίνεται μεταφορά στις χερσαίες εγκαταστάσεις μέσω χαλύβδινου υποβρυχίου αγωγού.

3.5.5. ΕΦ – Ναυτική Βάση Εθνικής Φρουράς

Στη δυτική πλευρά του κόλπου Βασιλικού βρίσκεται η ναυτική βάση «Ευάγγελος Φλωράκης». Η Ναυτική Βάση περιλαμβάνει λιμένα για αποκλειστική χρήση για την ασφάλεια της Κυπριακής Δημοκρατίας.

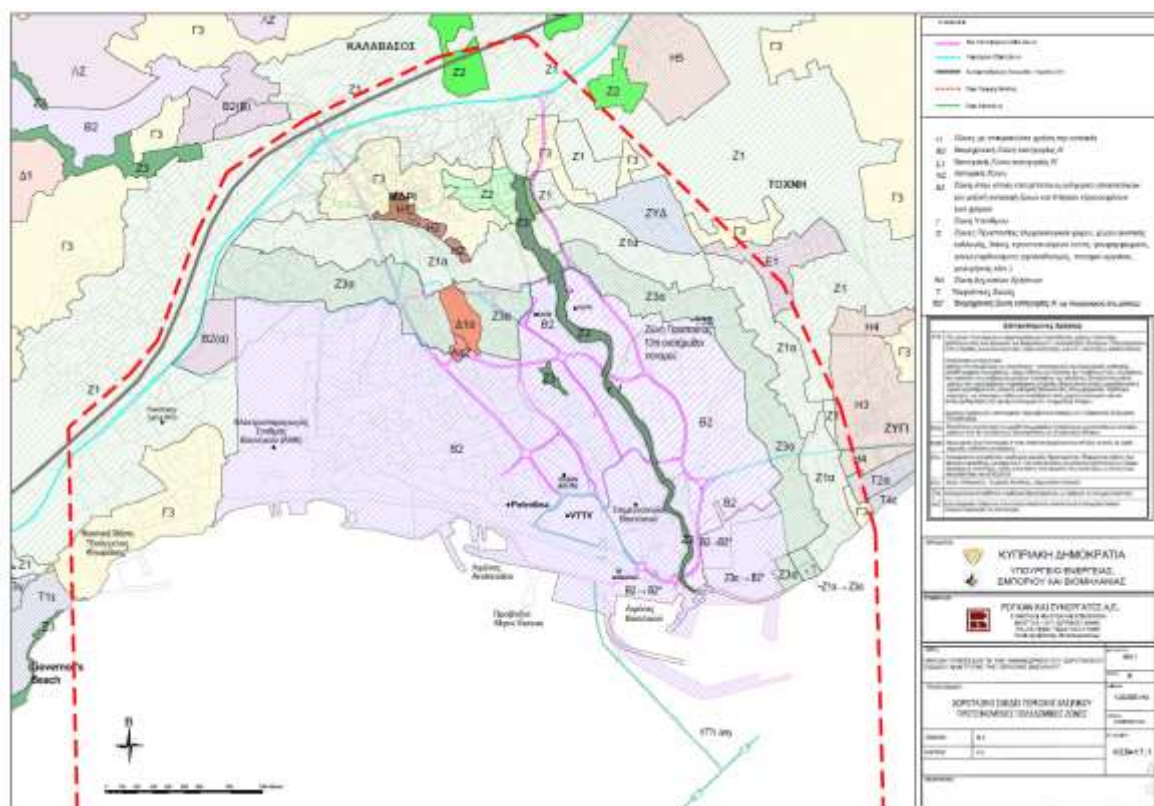
3.5.6. Προβλήτας εξαγωγής σκύρων

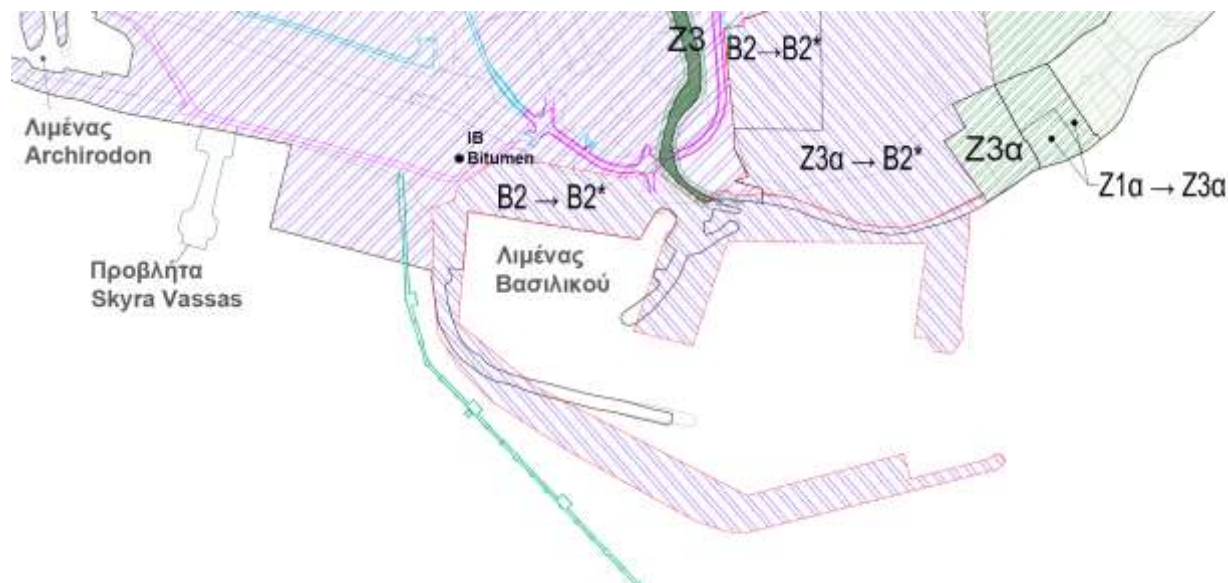
Μεταξύ του λιμενίσκου «Αρχιρόδον» και της αποβάθρας VTTV βρίσκεται προβλήτας μήκους περίπου 240m της εταιρείας Σκύρα Βάσα. Ο προβλήτας αυτός έχει ως στόχο την εξαγωγή αδρανών υλικών.

3.6. ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Στο Σχήμα 3-5 παρουσιάζονται οι πολεοδομικές ζώνες όπως προτάθηκαν στο Αναθεωρημένο Χωροταξικό Σχέδιο Περιοχής Βασιλικού.

Η χερσαία περιοχή του υφιστάμενου λιμένα και κατεπέκταση η πολεοδομική του ζώνη προτάθηκε όπως αλλάξει από B2 (Βιομηχανική Ζώνη Κατηγορίας Α') σε B2* (Βιομηχανική Ζώνη Κατηγορίας Α' με περιορισμούς στις χρήσεις). Επίσης ο χώρος βόρεια της νέας προτεινόμενης λιμενολεκάνης (πρώην περιοχή BBC) προτάθηκε όπως αλλάξει από Z3α (Ζώνη Προστασίας όπου απαγορεύεται οποιαδήποτε οικοδομική δραστηριότητα με εξαίρεση την Λατομική Ανάπτυξη) σε B2* (Σχήμα 3-6).





Σχήμα 3-6 Προτεινόμενες Πολεοδομικές Ζώνες με βάση Αναθεώρηση Χωροταξικού Σχεδίου Ανάπτυξης περιοχής Βασιλικού (2022)

Σύμφωνα με το Αναθεώρηση Χωροταξικού Σχεδίου Ανάπτυξης περιοχής Βασιλικού (2022) για τη ζώνη B2* “προτείνεται η θέσπιση «Χώρου Λειτουργίας Λιμένα», ο οποίος περιλαμβάνει τις Λιμενικές Εγκαταστάσεις (Λιμένας Τσιμεντοποιίας και επέκταση αυτού), αλλά και τους αναγκαίους χερσαίους χώρους για τις Υποστηρικτικές Εγκαταστάσεις των εξορυκτικών εργασιών, καθώς και άλλων σχετικών δραστηριοτήτων.”

4. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

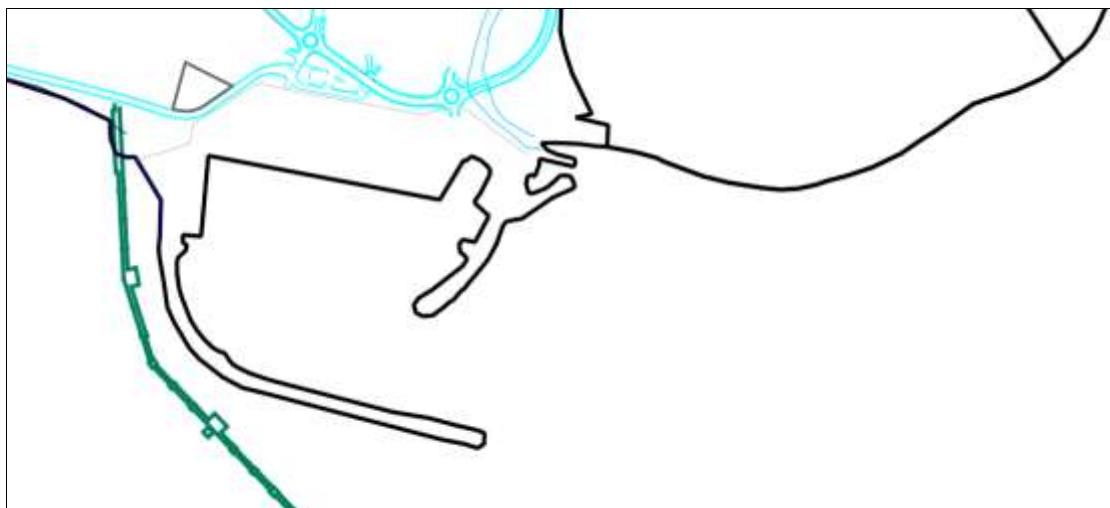
4.1. ΔΙΑΤΑΞΗ – ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΗΣ ΒΕΛΤΙΣΤΗΣ ΛΥΣΗΣ

Εξετάστηκαν τέσσερεις (4) εναλλακτικές λύσεις όπως παρουσιάζονται στον πιο κάτω πίνακα (Πίνακας 4-1).

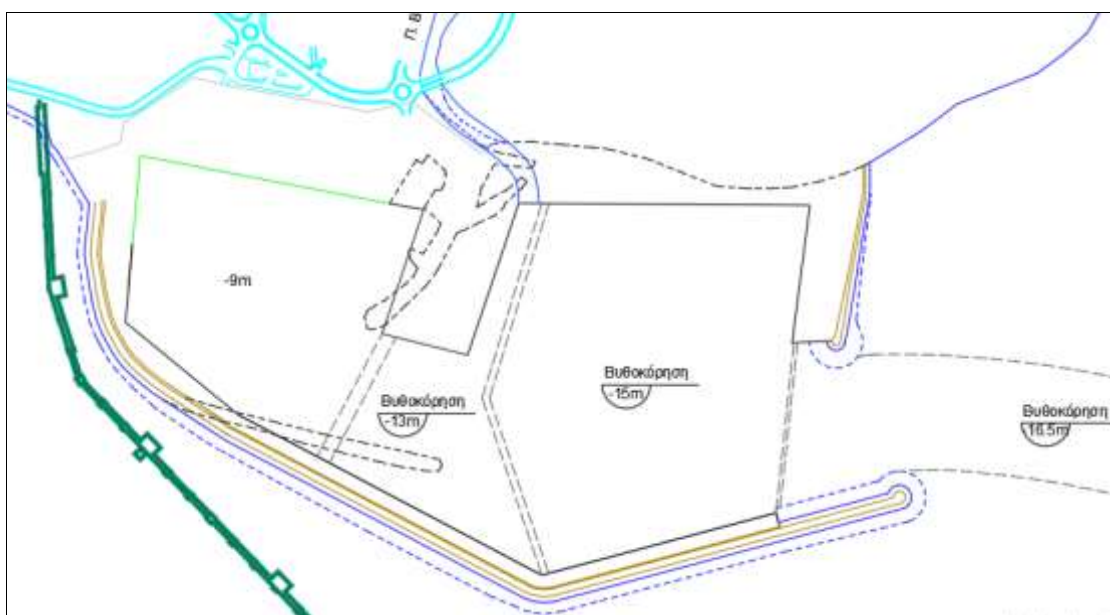
Πίνακας 4-1 Εναλλακτικές Λύσεις που εξετάστηκαν

Εναλλακτική Λύση	Περιγραφή
Λύση DN	Υφιστάμενη Κατάσταση – Καμία Παρέμβαση
Λύση 1	Αρχική Διάταξη ΑΛΚ
Λύση 1'	Αρχική Διάταξη με απορροφητικά κρηπιδώματα
Λύση 2	Προέκταση Προσήνεμου Κυματοθραύστη

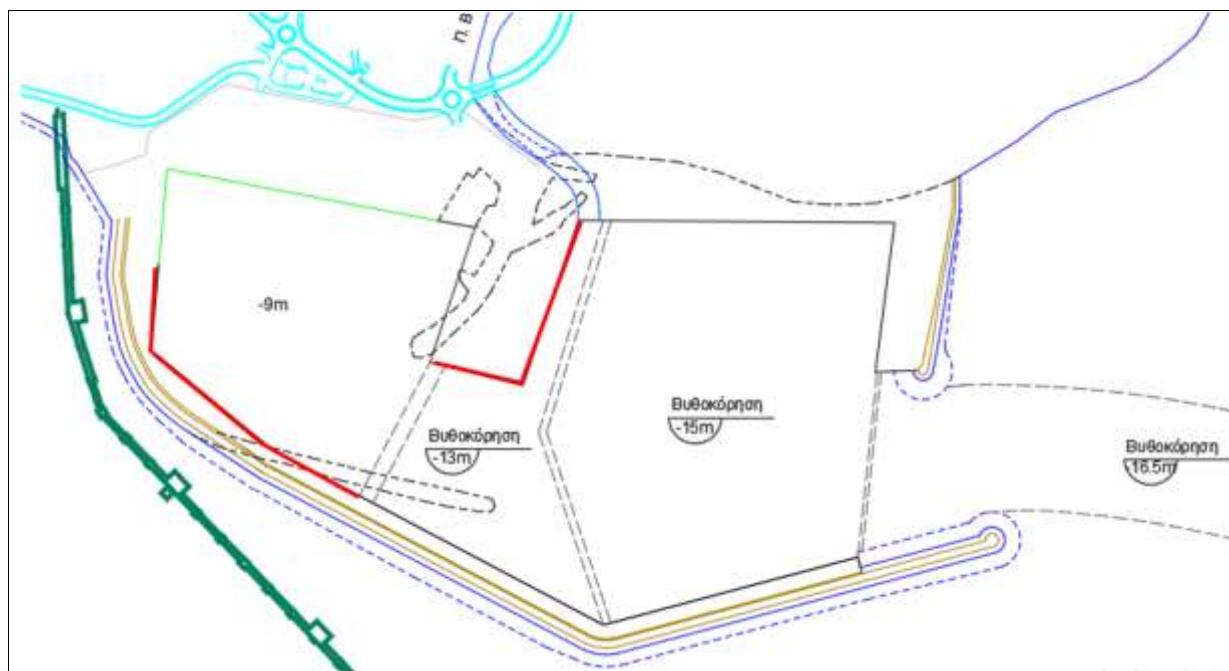
Σχέδια των τεσσάρων (4) εναλλακτικών λύσεων παρατίθενται στα πιο κάτω σχήματα (Σχήμα 4-1, Σχήμα 4-2, Σχήμα 4-3, Σχήμα 4-4).



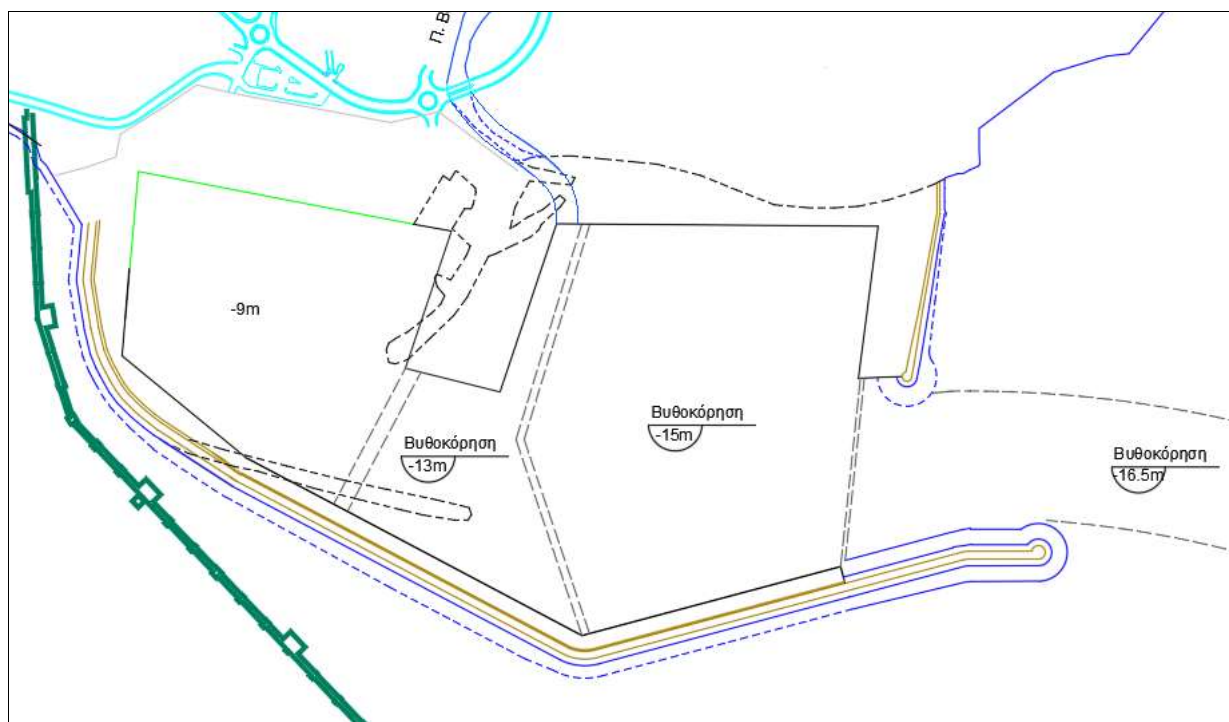
Σχήμα 4-1 Εναλλακτική διάταξη DN «Μηδενική λύση» (Υφιστάμενη Κατάσταση)



Σχήμα 4-2 Εναλλακτική Λύση 1 - Αρχική Διάταξη (Μελέτη από ΑΛΚ)



Σχήμα 4-3 Εναλλακτική λύση 1' - Διάταξη όπως Λύση 1 με απορροφητικά κρηπιδώματα στις θέσεις που υποδεικνύονται με κόκκινο χρώμα



Σχήμα 4-4 Εναλλακτική Λύση 2 – του προτεινόμενου νέου προσήνεμου κυματοθραύστη κατά 80μ

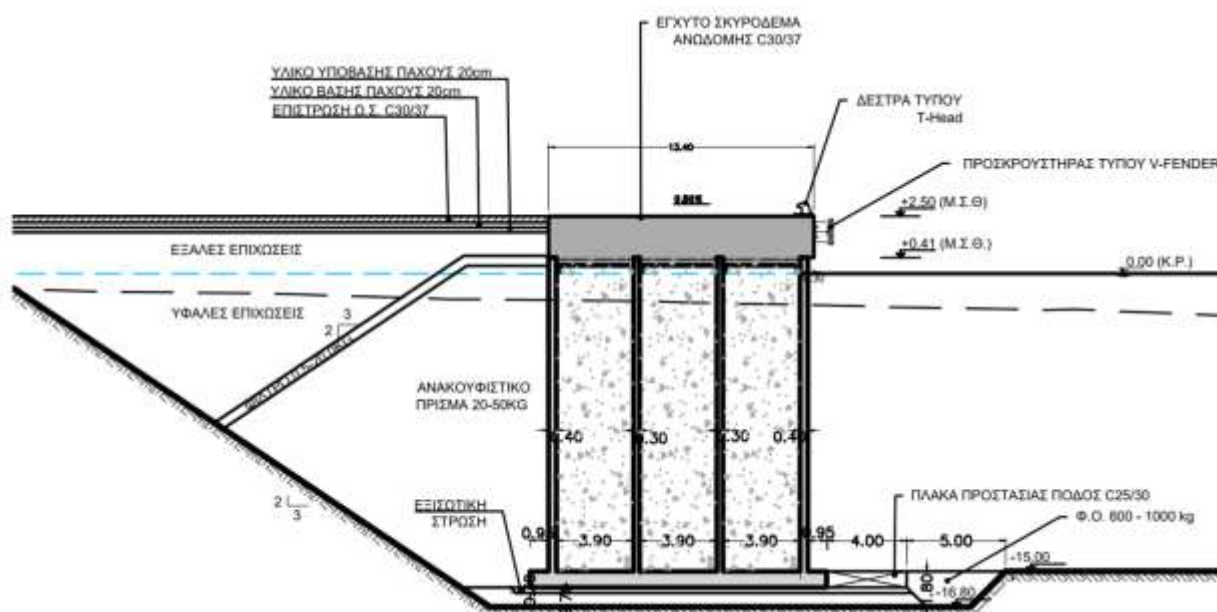
4.1.1. Κριτήρια επιλογής της βέλτιστης

Τα κριτήρια επιλογής της βέλτιστης λύσης είναι η επίτευξη επαρκούς κυματικής ηρεμίας εντός της νέας λιμενολεκάνης, ούτως ώστε να μπορούν να παραβάλουν τα φιλοξενούμενα πλοία και να φορτοεκφορτώνουν με ασφάλεια. Για το λόγο αυτό, στα πλαίσια της παρούσας μελέτης εκπονήθηκε ειδική μελέτη κυματικής διαταραχής με αριθμητικά μοντέλα προσομοίωσης. Η μελέτη παρατίθεται στο Παράρτημα 3 της ΜΕΕΠ.

4.2. ΤΥΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΡΗΠΙΔΩΜΑΤΩΝ

Κρηπιδώματα από Κυψελωτά Κιβώτια (Caisson)

Υπάρχουν διάφορες τεχνολογίες για την κατασκευή των κρηπιδωμάτων. Στα πλαίσια της προμελέτης, και λαμβάνοντας υπόψη τις λειτουργικές απαιτήσεις των κρηπιδωμάτων, και τις τοπικές συνθήκες, επιλέγεται η λύση των πλωτών κυψελωτών κιβωτίων (caisson) όπως φαίνεται πιο κάτω.



Σχήμα 4-5 Τυπική διατομή Κυψελωτών Κιβωτίων

Για την έδραση των κυψελωτών κιβωτίων εκσκάπτεται αύλακας και προβλέπεται κατασκευή λιθορριπής εδράσεως 0.5 - 50 kg πάχους 0.70m, και εξισωτική στρώση από λιθοσύντριμμα 5 - 10kg πάχους 0.30m. Οι κυψέλες πληρώνονται με αμμοχαλικώδη υλικά. Τα κιβώτια κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα. Στον πόδα των κρηπιδοδοίχων και σε επαφή με την βάση των κιβωτίων τοποθετούνται πλάκες προστασίας ποδός πρόχυτοι από άοπλο

47

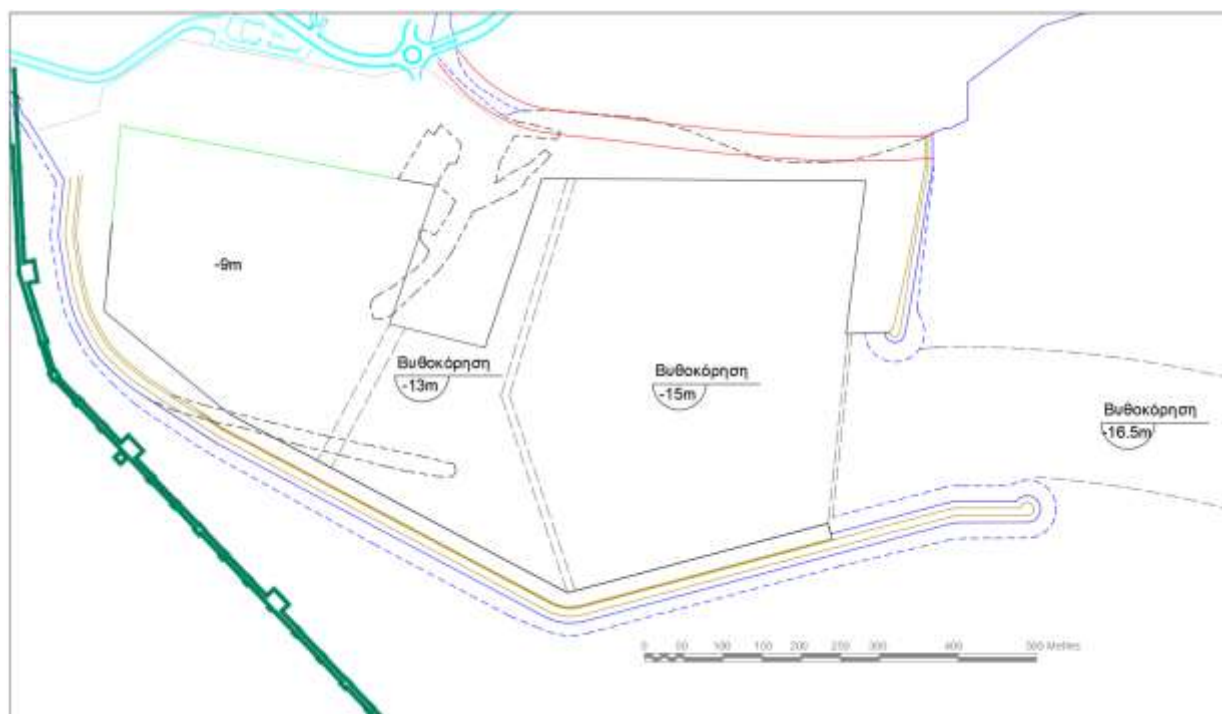
4.3. ΕΚΒΟΛΗ ΠΟΤΑΜΟΥ

Η εκβολή του ποταμού μετατοπίστηκε στα ανατολικά κατά το στάδιο κατασκευής του υφιστάμενου λιμένα Βασιλικού. Η εκτροπή/ μετατόπιση αυτή αποφεύγει την διαταραχή της λιμενολεκάνης και την είσοδο φερτών υλικών.

Στην παρούσα επέκταση του λιμένα εξετάστηκαν οι πιο κάτω εναλλακτικές λύσεις:

1. Εκτροπή του ποταμού στα ανατολικά, με την εκβολή να βρίσκεται εκτός της λιμενολεκάνης
2. Εκβολή εντός της λιμενολεκάνης
3. Κατασκευή αντλιοστασίου για εκβολή μέσω αγωγού εκτός του λιμένα

Η εναλλακτική λύση 1 της εκτροπής συνεπάγεται τη δημιουργία ανοικτού καναλιού μήκους 560 μέτρων (Σχήμα 4-7). Λόγω της χαμηλής στάθμης της κοίτης του ποταμού, το μεγαλύτερο μήκος του καναλιού θα έχει συνεχώς θαλασσινό νερό. Η εναλλαγή του νερού θα γίνεται όταν υπάρχει ροή στον ποταμό και μικρή εναλλαγή λόγω της παλίρροιας.

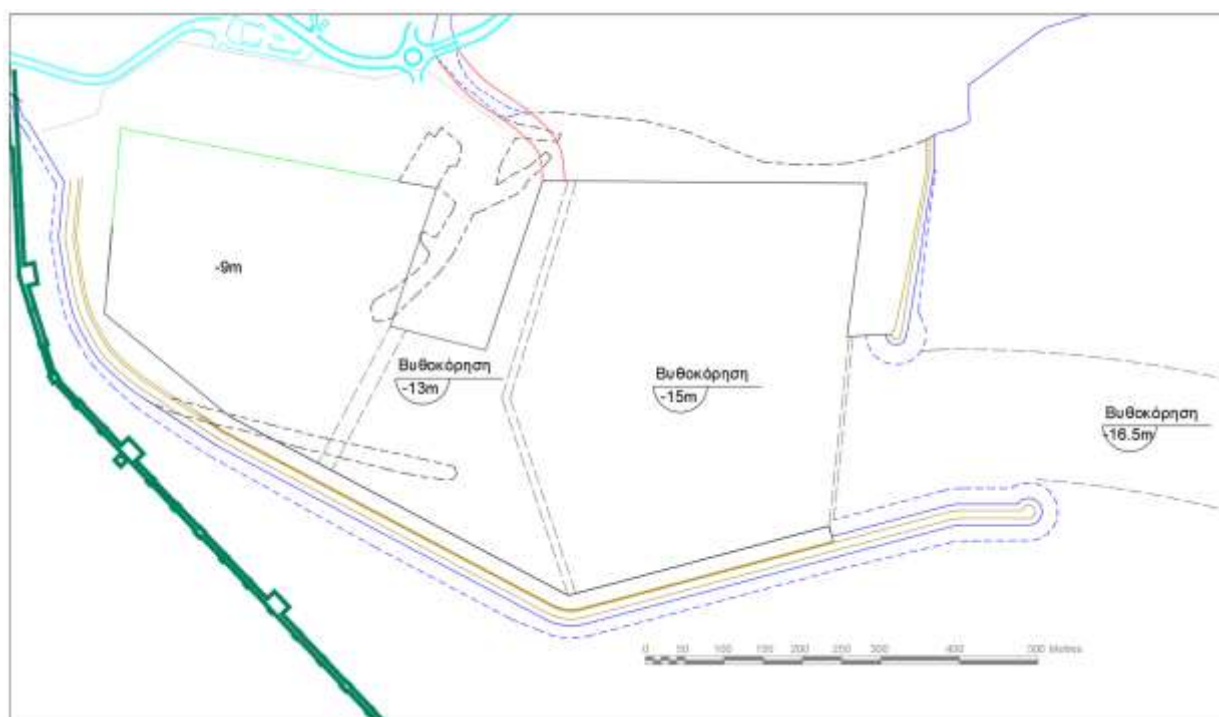


Σχήμα 4-7 Εναλλακτική λύση 1 - διαμόρφωσης εκβολής ποταμού εκτός λιμενολεκάνης

Η λύση αυτή αντιμετωπίζει αποτελεσματικά τα δυνητικά προβλήματα της λιμενολεκάνης, όπως και στην υφιστάμενη κατάσταση αλλά έχει τα ακόλουθα μειονεκτήματα:

1. Αν το κανάλι είναι κλειστό, τότε αντίκειται στην πολιτική του Κράτους για μη εγκιβωτισμό ποταμών.
2. Το κανάλι δεν μπορεί να συντηρείται εύκολα.
3. Αν το κανάλι είναι ανοικτό, τότε περιορίζονται οι χερσαίοι χώροι για μελλοντικές αναπτύξεις.
4. Θα υπάρχουν στάσιμα νερά σε μεγάλο μήκος όταν δεν υπάρχει ροή στον ποταμό.

Η εναλλακτική λύση 2 της εκβολής εντός της λιμενολεκάνης διαλαμβάνει την προέκταση του ποταμού και την εκβολή σε «νεκρό» χώρο της νέας λιμενολεκάνης (Σχήμα 4-8).



Σχήμα 4-8 Εναλλακτική λύση 2 - διαμόρφωσης εκβολής ποταμού εντός λιμενολεκάνης

Η λύση αυτή έχει τα πιο κάτω πλεονεκτήματα:

1. Ο ποταμός παραμένει ανοικτός (συνάδει με την πολιτική του Κράτους).
2. Μπορεί να γίνεται εύκολα συντήρηση/ καθαρισμός της κοίτης του ποταμού.
3. Η εκβολή δεν επηρεάζει τη λειτουργία της λιμενολεκάνης.
4. Δημιουργείται φυσικός διαχωρισμός χρήσεων στο χερσαίο λιμενικό χώρο.

Η λύση 2 έχει τα πιο κάτω μειονεκτήματα:

1. Σε περιπτώσεις έντονης ροής του ποταμού (ο οποίος είναι εποχικός και φραγμένος) θα εισέρχονται στο λιμάνι απορροές που θα περιέχουν φερτά υλικά.
2. Σε περιόδους που δεν ρέει ο ποταμός θα υπάρχουν στάσιμα νερά, όπως και στη λύση 1, αλλά σε μικρότερη έκταση.

Για την αντιμετώπιση των μειονεκτημάτων αυτών:

1. Θα πρέπει να γίνεται περιοδικός καθαρισμός/ απομάκρυνση φερτων υλικών και ειδικός καθαρισμός μετά από ακραία συμβάντα.
2. Θα πρέπει να τίθεται σε λειτουργία αντλία η οποία θα μεταφέρει νερό από τη λιμενολεκάνη στα ανάντη της στάθμης θάλασσας στο κανάλι ώστε να υπάρχει κυκλοφορία του νερού στο κανάλι.

Η εναλλακτική λύση 3 προνοεί την κατασκευή αντλιοστασίου στην εκβολή του ποταμού και μεταφορά των απορροών με αγωγούς εκτός της λιμενολεκάνης. Η λύση αυτή είναι πάρα πολύ δαπανηρή, ενεργοβόρα και μη φιλική στο περιβάλλον.

Με βάση τα πιο πάνω για την εκβολή του ποταμού προκρίνεται η **λύση 2**.

4.4. ΘΩΡΑΚΙΣΗ ΚΥΜΑΤΟΘΡΑΥΣΤΩΝ

Η εξωτερική θωράκιση των κ/θ πρέπει να έχει επαρκή αντοχή για να διατηρεί την ευστάθεια του έργου σε ακραίους προσπίπτοντες κυματισμούς και στάθμες νερού.

Οι βασικές επιλογές υλικών είναι οι φυσικοί ογκόλιθοι και προκατασκευασμένες μονάδες σκυροδέματος (τεχνητοί ογκόλιθοι). Υπάρχουν διάφοροι τύποι τεχνητών ογκολίθων όπως Tetrapod, Accropod, Dolos, Core Loc κλπ.

Στο παρόν έργο προτείνεται η χρήση Accropod λόγω του ότι μπορούν να τοποθετηθούν σε μόνο μία στρώση, μειώνοντας έτσι την έκταση κατάληψης του κ/θ.

5. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Ο κύριος σκοπός των κυματοθραυστών είναι να περιορίσουν την υπερπήδηση του κυματισμού σε αποδεκτά επίπεδα και να μειώσουν τις διαταραχές κύματος εντός της περιοχής λιμένων σε αποδεκτά επίπεδα. Προκειμένου να επιτευχθεί αυτός ο στόχος, οι κυματοθραύστες πρέπει:

- Να έχουν την κατάλληλη διάταξη ώστε να μειώνεται η διείσδυση κύματος, κυρίως λόγω της περίθλασης.
- Έχουν το κατάλληλο ύψος ώστε η πιθανότητα υπερπήδησης κυμάτων να είναι εντός αποδεκτών ορίων.
- Να διαθέτουν επαρκή σταθερότητα έτσι ώστε να μην αστοχήσουν εξαιτίας ακραίων συμβάντων.

Με βάση τις παραπάνω παραδοχές, εκτελέσθηκαν οι ακόλουθες μελέτες:

1. Μελέτη διείσδυσης κυμάτων για την εύρεση της βέλτιστης διάταξης.
2. Υπολογισμοί ευστάθειας θωράκισης.
3. Υπολογισμοί κυματικής υπερπήδησης.

Για τη διείσδυση κύματος χρησιμοποιούνται ετήσια δεδομένα κύματος προκειμένου να υπολογισθεί η πιθανότητα μη λειτουργίας του λιμένα.

Για τη ευστάθεια των ογκολίθων θωράκισης των κυματοθραυστών, λαμβάνονται υπόψη τα ακραία/σπάνια φαινόμενα, καθώς επίσης και το κόστος επισκευής των ζημιών. Οι ακραίες κυματικές συνθήκες σχεδιασμού αντιστοιχούν σε περίοδο επαναφοράς 50 ετών, ενώ η στάθμη νερού θεωρήθηκε σε ακραία υψηλά επίπεδα.

Για τον υπολογισμό της κυματικής υπερπήδησης έχει γίνει παραδοχή εισερχόμενου ύψους κύματος για περίοδο επαναφοράς 10 έτη. Η στάθμη της θαλάσσιας επιφάνειας θεωρείται στην πλήμνη αυξημένη με ανύψωση λόγω κυματισμών καταιγίδας και περεταίρω αύξηση αυτής λόγω μελλοντικής ανόδους της στάθμης της θάλασσας.

Ειδικότερα για τον σχεδιασμό του Έργου στην παρούσα Φάση εκπονήθηκαν οι ακόλουθες Μελέτες:

1. **Προμελέτη** (δηλαδή Γεωμετρικός Σχεδιασμός με βάση υπολογισμούς και διαστασιολόγηση με βάση φορτίσεις, γεωτεχνικά δεδομένα, χρήση προτύπων κλπ) για τα έργα:
 - Τους κυματοθραύστες (επέκταση προσήνεμου και κατασκευή νέου υπήνεμου)
 - Τα κρηπιδώματα
 - Την εκβάθυνση της λιμενολεκάνης και του διαύλου προσέγγισης.

Ο σχεδιασμός της διατομής του κυματοθραύστη θα βελτιστοποιηθεί σε μεταγενέστερη Φάση, προ της λεπτομερούς Κατασκευαστικής μελέτης σε εργαστήριο με τη βοήθεια φυσικού μοντέλου.
2. Για τον προσδιορισμό της βέλτιστης διάταξης των εξωτερικών έργων (προσήνεμου και υπήνεμου) κυματοθραύστη έγινε μελέτη με αριθμητικό **προσομοίωμα κυματικής διαταραχής** στην είσοδο και εντός της λιμενολεκάνης.
3. Για την εκτίμηση των επιπτώσεων από την κατασκευή των έργων σε γειτονικές παραλίες και το σχεδιασμό τυχόν μέτρων προστασίας των επηρεαζόμενων παραλιών έγινε **Ακτομηχανική μελέτη** με χρήση μαθηματικής προσομοίωσης της στερεομεταφοράς και της τάσης εξέλιξης της ακτογραμμής.
4. Η διερεύνηση καταλληλότητας των προτεινόμενων έργων σχετικά με την ασφαλή προσέγγιση και ελλιμενισμό του πλοίου σχεδιασμού εντός της νέας λιμενολεκάνης έγινε μέσω μοντέλου πλοήγησης (**Μελέτης Προσομοίωσης Πλοήγησης επί του Σχεδιασμού των Λιμενικών Έργων**).
5. Πραγματοποιήθηκε επίσης **Μελέτη Διασποράς Βυθοκορημάτων** όπου εξετάζεται η διασπορά ιζήματος κατά τη διάρκεια και απόρριψης του βυθοκορήματος.
6. Έγινε επίσης **Μελέτη Υποβάθρου (EBS)** με δειγματοληψίες στον χερσαίο και θαλάσσιο χώρο.
7. Εξετάστηκε το έργο κατά πόσο μπορεί να εφαρμοστεί το **Άρθρο 4.7 της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Ύδατα (ΟΠΥ)** και παρουσιάζεται σαν επιπρόσθετο παράρτημα της ΜΕΕΠ.
8. Μελετήθηκε το **υδρολογικό και υδραυλικό μέρος** του έργου και συγκεκριμένα ο ποταμός Βασιλικός που εκβάλλει στην υφιστάμενη του κατάσταση ανατολικά του λιμένα.

9. Ετοιμάστηκε **σχέδιο προστασίας του Θαλάσσιου Περιβάλλοντος** και προτάθηκαν μέτρα για τις υδατοκαλλιέργειες και την αλιεία.

10. Λήφθηκαν υπόψη οι απόψεις εμπλεκόμενων φορέων μέσω **δημόσιας παρουσίασης** που πραγματοποιήθηκε.

Όλες οι σχετικές μελέτες παρουσιάζονται ως παραρτήματα της ΜΕΕΠ.

5.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΚΑΙ ΤΩΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΩΝ – ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

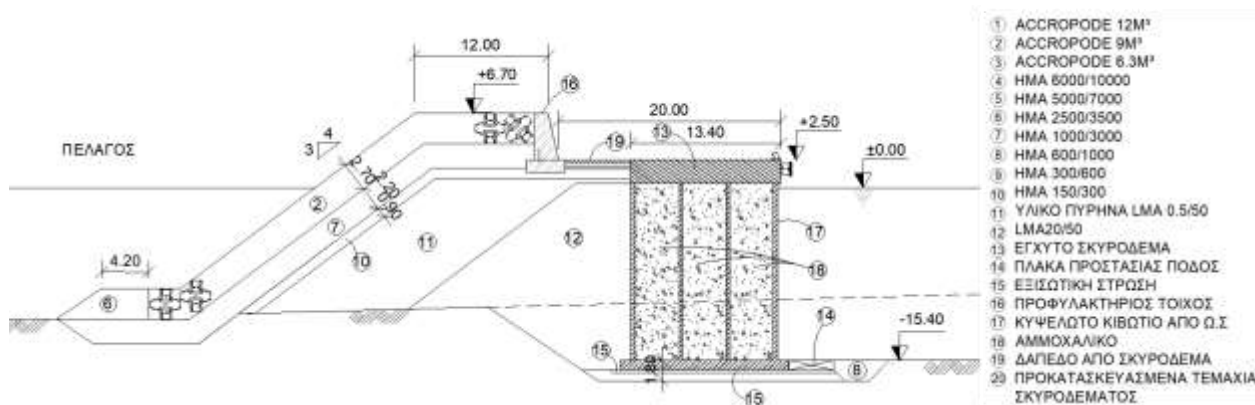
Η διάταξη των έργων καθορίστηκε αφού λήφθηκαν υπόψη οι περιορισμοί που υπάρχουν στην περιοχή (όπως οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις και υποδομές κλπ) και οι επί μέρους μελέτες (κυματικής διαταραχής, πλοήγησης κλπ).

Στο Παράρτημα 1 της έκθεσης παρουσιάζονται τα προκαταρκτικά σχέδια με την προτεινόμενη γενική διάταξη των έργων καθώς και εγκάρσιες διατομές πάνω σε αυτά.

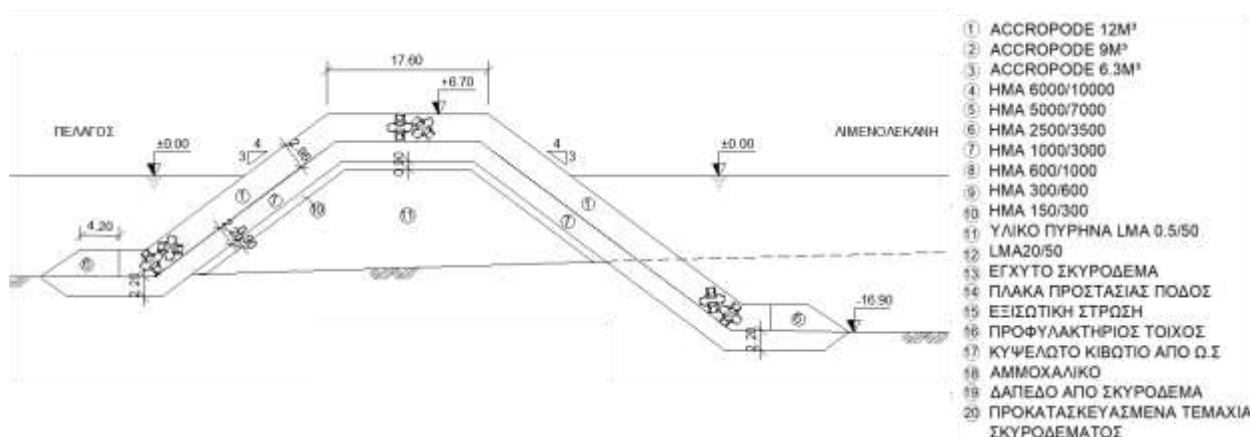
Να σημειωθεί πως η τελική διαστασιολόγηση των κατασκευών θα οριστικοποιηθεί με την έγκριση της περιβαλλοντικής αρχής και με λεπτομερή μελέτη.

5.1.1. Επέκταση του προσήνεμου κυματοθραύστη και κατασκευή νέου υπήνεμου κυματοθραύστη

Η θωράκιση του **προσήνεμου** κυματοθραύστη θα κατασκευασθεί με χρήση ειδικών Τεχνητών Ογκολίθων (ενδεικτικά ACCROPODE) στην εξωτερική στρώση θωρακίσεως (Εικόνα 5.1). Ενδεικτικά τα ακρόποδα που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν όγκο 9m^3 στον κορμό του κυματοθραύστη και στο ακρομώλιο 12m^3 (Εικόνα 5.2).



Εικόνα 5.1: Τυπική Διατομή προσήνεμου κυματοθραύστη.



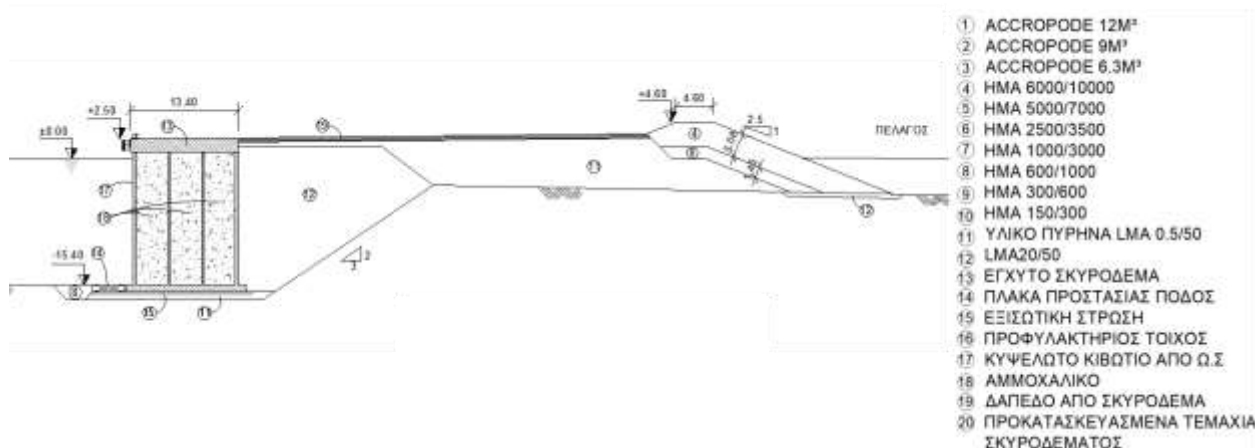
Εικόνα 5.2 Τυπική Διατομή Ακρομωλίου στον προσήνεμο κ/θ

Με βάση την εκτίμηση της υπερπήδησης του κύματος, η στάθμη της στέψης του κυματοθραύστη ορίσθηκε στα +6.70 m πάνω από Μ.Σ.Θ ενώ το πλάτος της είναι 10.80m. Η κλίση των πρηνών της θωρακίσεως είναι 4:3 (οριζόντια προς κατακόρυφη).

Η υποκείμενη στρώση αποτελείται από φυσικούς ογκολίθους HMA 1000/3000 ενώ η δεύτερη υποκείμενη στρώση αποτελείται από φυσικούς ογκολίθους HMA 150/300. Πίσω από τα κυψελωτά κιβώτια τοποθετείται ανακουφιστικό πρίσμα ενώ ο πυρήνας της θωρακίσεως αποτελείται από λιθορριπή 0.50-50kg (LMA 0.5/50).

Για την αντιμετώπιση της υπερπήδησης των κυματισμών κατασκευάζεται προφυλακτήριος τοίχος από σκυρόδεμα, με ύψος στέψης στα +6.70m από τη ΜΣΘ.

Παρόμοια, ο **υπήνεμος** κυματοθραύστης θα κατασκευασθεί με χρήση ειδικών Τ.Ο. ογκολίθων (ενδεικτικά ACCROPODE) στην εξωτερική στρώση θωρακίσεως στο ακρομώλιο (6.3 m³) ενώ ο κορμός του υπήνεμου κυματοθραύστη θα κατασκευαστεί από Φυσικούς Ογκολίθους 6-10t (Εικόνα 5.3).



Εικόνα 5.3 Τυπική Διατομή Υπήνεμου κ/θ

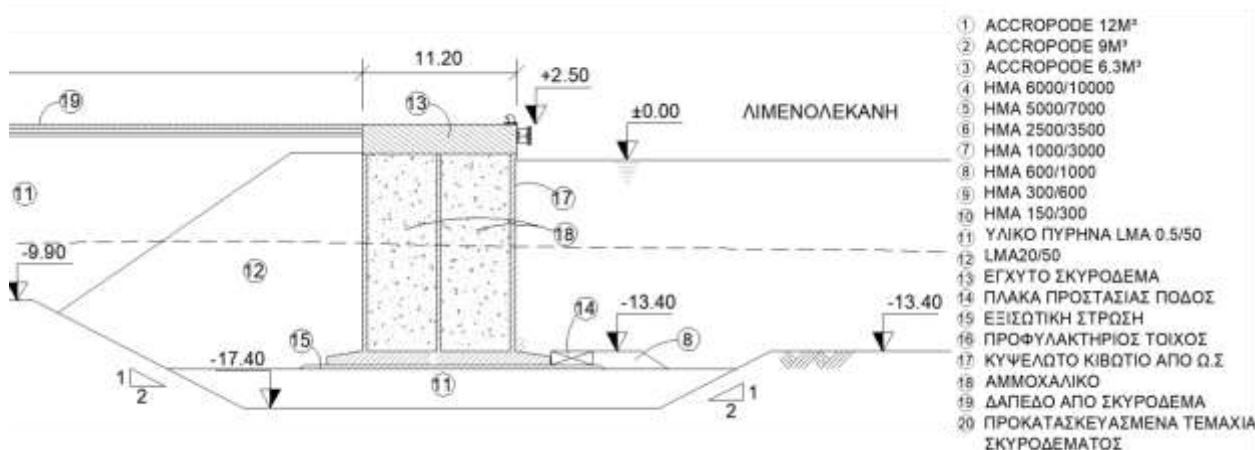
5.1.2. Βυθοκόρηση του πυθμένα

Το ελάχιστο βάθος του πυθμένα θα είναι -15.40 m (ΜΣΘ) στη νέα λιμενολεκάνη και -13.40 m (ΜΣΘ) μεταξύ των δύο λιμενολεκάνων. Ο διάυλος προσέγγισης θα έχει ελάχιστο βάθος -16.9 m (ΜΣΘ). Το βάθος της υφιστάμενης δυτικής λιμενολεκάνης παραμένει στο -9 m (ΜΣΘ).

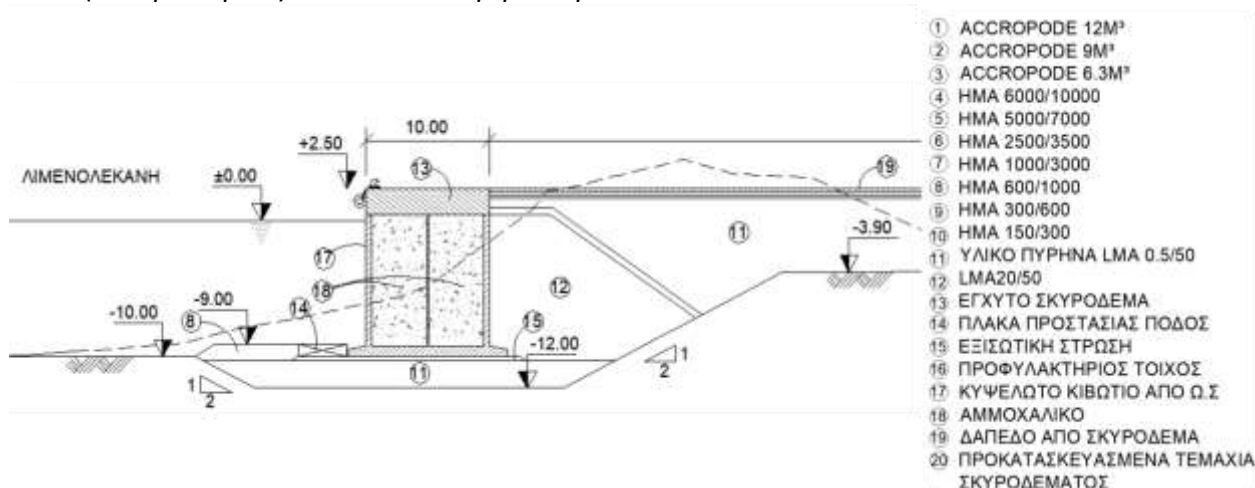
Ο τρόπος ελλιμενισμού των πλοίων θα πραγματοποιείται με ρυμουλκά.

5.1.3. Καθαίρεση του υφιστάμενου υπήνεμου κ/θ και κατασκευή νέου προβλήτα

Η αποξήλωση του υφιστάμενου υπήνεμου μώλου έχει εμβαδό της τάξεως των 10.800m². Στη θέση του υφιστάμενου υπήνεμου κυματοθραύστη, προβλέπεται η κατασκευή νέου προβλήτα για διακίνηση χύδην φορτίων μήκους περί τα 230m και πλάτους 125m. Τυπικές διατομές στο ανατολικό και δυτικό κρηπίδωμα της νέας προβλήτας παρουσιάζονται στα πιο κάτω σχέδια (Σχήμα 5-1 και Σχήμα 5-2).



Σχήμα 5-1 Διατομή κατασκευής κρηπιδότοιχου από Ω.Σ. (caisson) – Νέος Προβλήτας (Χύδην Φορτία) – Ανατολικό Κρηπίδωμα.



Σχήμα 5-2 Διατομή κατασκευής κρηπιδότοιχου από Ω.Σ. (caisson) – Νέος Προβλήτας (Χύδην Φορτία) – Δυτικό Κρηπίδωμα.

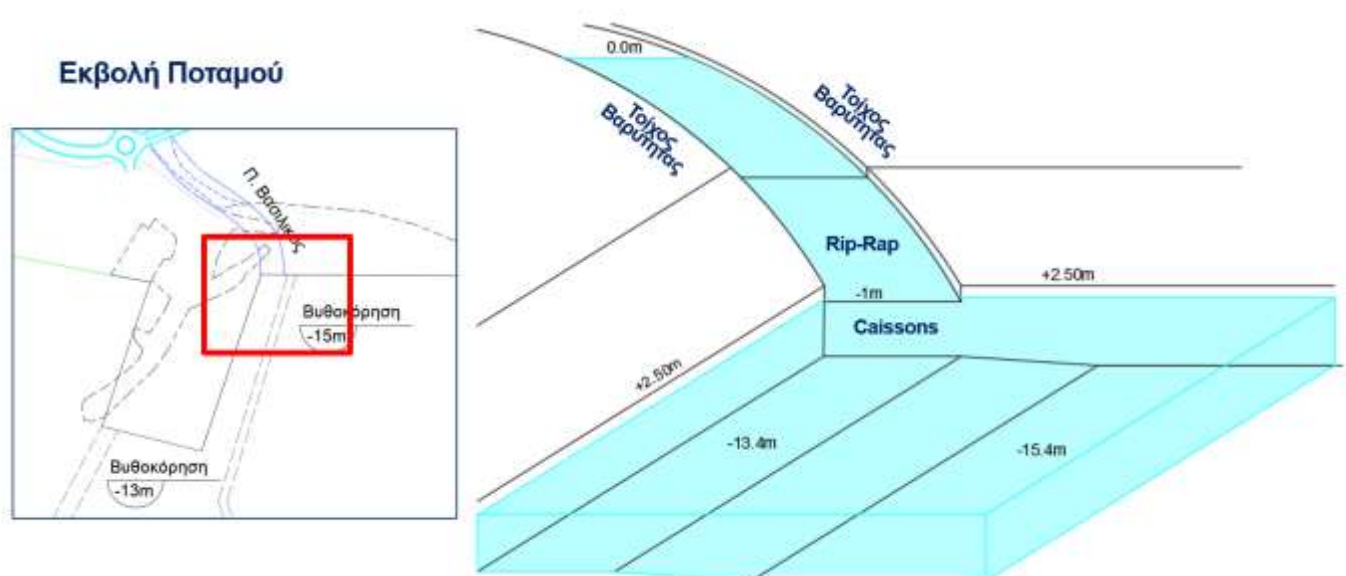
5.1.4. Εκβολή Ποταμού

Η εκβολή του ποταμού μετατοπίζεται στη νέα λιμενολεκάνη. Το μήκος του ποταμού επεκτείνεται κατά περίπου 100 μέτρα. Η επέκταση αυτή γίνεται με ανοικτό κανάλι. Ο ποταμός/ κανάλι αποτελεί και διαχωρισμό των λειτουργιών του λιμένα (Σχήμα 5-3).

Το πλάτος του καναλιού προτείνεται να είναι 30 μέτρα σε όλο το μήκος της επέκτασης με κλίση όπως την υφιστάμενη 0.5%. Στη εκβολή στη λιμενολεκάνη η στάθμη είναι στο -1m ΜΣΘ ώστε να υπάρχει σχετικά ήπια προσαρμογή.

Λόγω της λιμενικής χρήσης του χερσαίου χώρου εκατέρωθεν του καναλιού τα τοιχώματα του καναλιού προτείνεται να είναι τοίχοι αντιστήριξης, για παράδειγμα τοίχοι βαρύτητας/ τύπος κρηπιδώματος. Η κοίτη του καναλιού προτείνεται να είναι με φυσικούς ογκόλιθους (rip-rap) ώστε να αποτρέπεται η διάβρωση.

Στην εκβολή (εντός της λιμενολεκάνης όπου ο πυθμένας είναι στη στάθμη -15.4m ΜΣΘ) απαιτείται η κατασκευή κρηπιδώματος. Προτείνεται η κατασκευή κυψελωτών κιβωτίων (Caissons) τα οποία γεμίζουν με αμμοχάλικα και στην άνω επιφάνεια τοποθετούνται ογκόλιθοι. Περισσότερες λεπτομέρειες στην εκβολή παρουσιάζονται στα σχέδια του Παραρτήματος 1 της έκθεσης.

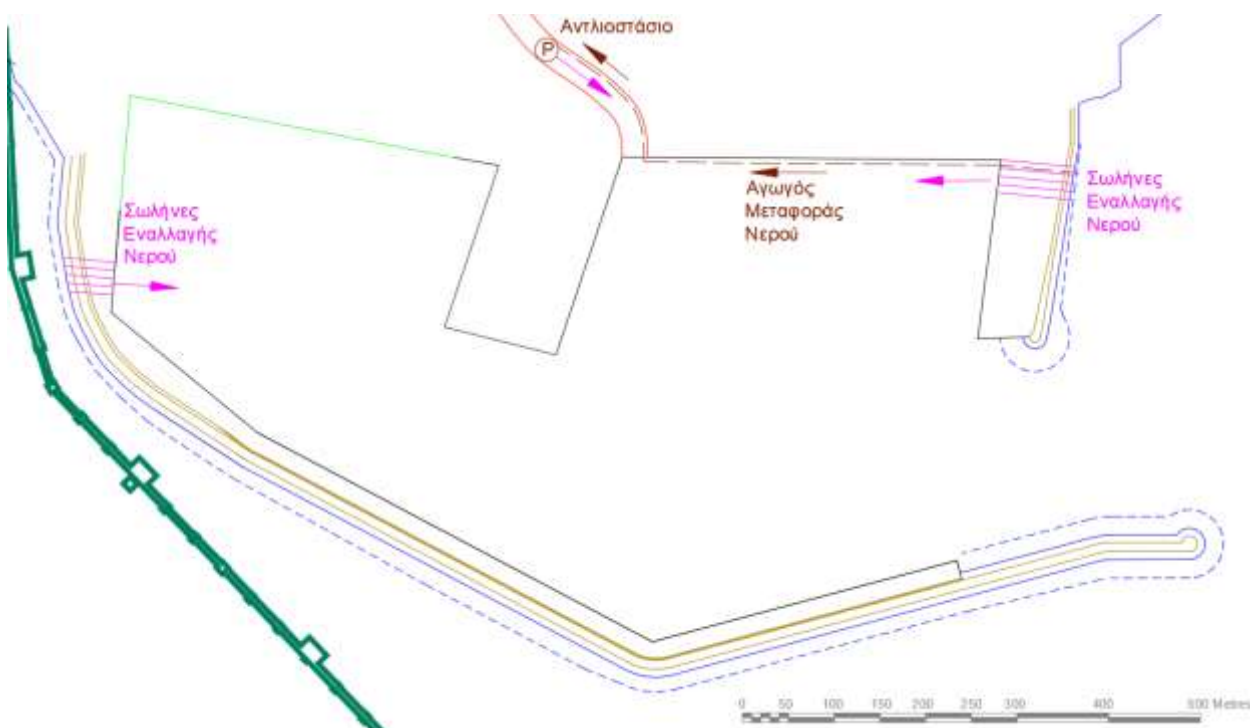


Σχήμα 5-3 Σκαρίφημα της διάταξης της εκβολής του ποταμού/ καναλιού

5.1.5. Εργασίες εναλλαγής νερού στον λιμένα

Η εναλλαγή νερού στους λιμένες γίνεται σε μεγάλο βαθμό από την δράση της παλίρροιας. Για υποβοήθηση της εναλλαγής του νερού προτείνεται η εγκατάσταση σωλήνων/ αγωγών σε δύο θέσεις (Σχήμα 5-4):

1. Στη ρίζα του νέου υπήνεμου κυματοθραύστη.
2. Στο τέλος του υφιστάμενου κρηπιδώματος στη δυτική λεκάνη.



Σχήμα 5-4 Σύστημα εναλλαγής νερού

Όσον αφορά το κανάλι/ προέκταση της εκβολής του ποταμού Βασιλικού, για την αποφυγή δημιουργίας στάσιμων νερών προτείνεται η εγκατάσταση συστήματος παροχής νερού ανάντη της θέσης της ανωτάτης πλήμμης. Το σύστημα αυτό αποτελείται από αγωγό με το ένα άκρο στην ανοικτή θάλασσα και το άλλο σε πηγάδι πλησίον της πιο πάνω θέσης. Από το πηγάδι το θαλασσινό νερό ανυψώνεται με τη χρήση αντλίας στη στάθμη του καναλιού από όπου ρέει με βαρύτητα προς τη λιμενολεκάνη. Η ροή από τη θάλασσα στο πηγάδι γίνεται με βαρύτητα όταν μειώνεται η στάθμη του νερού στο πηγάδι λόγω της λειτουργίας της αντλίας.

5.2. ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

5.2.1. Χρονοδιαγράμματα

Η συνολική διάρκεια κατασκευής του έργου εκτιμάται περίπου σε 3 χρόνια.

5.2.2. Εκτιμώμενη Κατανάλωση / Παραγωγή Ενέργειας ή και Καυσίμων

Μια εκτίμηση της σύνθεσης ενός ενδεικτικού εργοταξίου κατά τη φάση κατασκευής του έργου, δηλαδή του τύπου των μηχανημάτων και των οχημάτων που θα χρησιμοποιηθούν, παρουσιάζεται στους ακόλουθους πίνακες (Πίνακας 5-1, Πίνακας 5-2). Στον Πίνακα 5-1 περιλαμβάνεται επίσης ο τύπος του καυσίμου που χρησιμοποιεί το κάθε μηχάνημα καθώς και η ημερήσια κατανάλωση καυσίμου ανά μηχάνημα/ όχημα. Αντίθετα στον Πίνακα 5-2 παρουσιάζεται η ισχύς κάθε μηχανήματος σε kWh.

Πίνακας 5-1 Ενδεικτική Σύνθεση Εργοταξίου

Μηχάνημα / Όχημα	Αριθμός	Είδος Καυσίμου	Κατανάλωση Καυσίμου (lt/d)
Εκσκαφέας JCB	2	Πετρέλαιο	108
Μηχανικός Εκσκαφέας	2	Πετρέλαιο	80
Πρωθητήρας	2	Πετρέλαιο	110
Γερανός	2	Πετρέλαιο	200
Ανατρεπόμενα οχήματα	8	Πετρέλαιο	80
Φορτωτής	5	Πετρέλαιο	40
Αναμικτήρας σκυροδέματος	1	Βενζίνη	17

Πίνακας 5-2 Ενδεικτική Σύνθεση Πλωτού Εξοπλισμού Εργοταξίου

Μηχάνημα	Αριθμός	kW
Φορτηγίδα	1	75
Φορτηγίδα Μικρή	1	45
Βυθοκόρος	1	60

5.2.3. Υγρά Απόβλητα

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής του συνόλου του έργου αναμένεται η παραγωγή των εξής τύπων υγρών αποβλήτων:

- Υγρά απόβλητα αστικού τύπου από το προσωπικό του εργοταξίου.
- Υγρά έκπλυσης των διαφόρων μηχανημάτων κατασκευής, που ενδέχεται να είναι αναμεμιγμένα με μικρές ποσότητες λαδιών.

- Μεταχειρισμένα ορυκτέλαια και λιπαντικά που χρησιμοποιούνται από τα εργοταξιακά μηχανήματα (χερσαία και πλωτά).
- Επιφανειακές απορροές ομβρίων από τους χώρους του εργοταξίου ή και λόγω διαβροχής χώρων οι οποίες δύναται να περιέχουν υψηλές συγκεντρώσεις αιωρούμενων στερεών ή/και πιθανόν να είναι επιβαρημένες με μικρές ποσότητες λαδιών, γράσων και υδρογονανθράκων από τα οχήματα και τα μηχανήματα.
- Σεντινόνερα (υγρά απόβλητα μηχανοστασίου) από τα σκάφη που θα χρησιμοποιηθούν κατά τη κατασκευή

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

Όλα τα παραγόμενα υγρά απόβλητα (επικίνδυνα και μη επικίνδυνα) θα συλλέγονται από κατάλληλα αδειοδοτημένες εταιρείες και θα διαχειρίζονται σύμφωνα με τη νομοθεσία.

5.2.4. Αέριοι ρύποι

Κατά την κατασκευή του έργου αναμένονται αέριες εκπομπές από τις ακόλουθες πηγές:

- Εκπομπές αερίων ρύπων (NO_x, CO, κλπ) από τα μηχανήματα – εξοπλισμό (ανατρεπόμενα οχήματα, φορτωτές κλπ.) που χρησιμοποιούνται στις διάφορες εργασίες κατασκευής και τα οχήματα μεταφοράς υλικών.
- Εκπομπές σκόνης από τα οχήματα του εργοταξίου και τα φορτηγά μεταφοράς υλικών

Στη συνέχεια παρουσιάζεται ποσοτική εκτίμηση των αερίων εκπομπών από τις επιμέρους πηγές.

ι. Εκπομπές από τη λειτουργία του εξοπλισμού κατασκευής

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

Πίνακας 5-3 Ενδεικτική σύνθεση εργοταξίου

Μηχάνημα / Όχημα	Αριθμός
Μηχανικός Εκσκαφέας	2
Πρωθητήρας/ μπουλντόζα	2
Γερανός	2
Ανατρεπόμενα οχήματα 20T	8
Φορτωτής	5
Κομπρεσέρ	2
Αναμικτήρας σκυροδέματος	1

Ενδεικτική σύνθεση του πλωτού εξοπλισμού δίνεται ακολούθως.

Πίνακας 5-4 Ενδεικτική σύνθεση πλωτού εξοπλισμού εργοταξίου

Μηχάνημα	Αριθμός	kW
Φορηγίδα	1	75
Φορηγίδα Μικρή	1	45
Βυθοκόρος	1	60

Συντελεστές εκπομπής αέριων ρύπων για (μη οδικά) κινητά μηχανήματα και πλωτού εξοπλισμού παρουσιάζονται στους πιο κάτω πίνακες (Πίνακας 5-5 και Πίνακας 5-6).

Πίνακας 5-5 Συντελεστές εκπομπής για (μη οδικά) κινητά μηχανήματα που κινούνται με ντίζελ (g/kWh)

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

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

Πίνακας 5-6 Συντελεστές εκπομπής Ρύπων πλωτού εξοπλισμού ανά kWh (πηγή US EPA)

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

Για τον υπολογισμό των εκπεμπόμενων αερίων του θερμοκηπίου χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής εκπομπής CO₂ κατά EMEP/EEA: 3160 kg/tn fuel (off-road machinery) και

κατανάλωση καυσίμου από τα κινητά μηχανήματα 1 lt diesel/10kWh (0.85 kg/lt). Για την εκτίμηση των εκπομπών αερίων ρύπων έχουν γίνει οι ακόλουθες υποθέσεις:

- Από τον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό λειτουργούν ταυτόχρονα τα 10 μηχανήματα.
- Η μέση ισχύς του εξοπλισμού των κινητών μηχανημάτων κατασκευής είναι 100 kW.
- Η συνολική ισχύς του πλωτού εξοπλισμού είναι 180 kW.
- Το εργοτάξιο λειτουργεί 10 ώρες/ημέρα.

Τα αποτελέσματα του υπολογισμού των εκπομπών παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα.

Πίνακας 5-7 Εκπομπές ρύπων από τον εξοπλισμό κατασκευής (kg/day)

Τύπος μηχανήματος	Ισχύς (kW)	Ωρες λειτουργίας / ημέρα	Αριθμός μηχανημάτων	Εκπομπές (kg/day)					
				CO	VOC	NO _x	PM	TSP	CO ₂
Κινητά Μηχανήματα Κατασκευής	100	10	10	50,0	1,9	4	0,15	-	2686,0
Πλωτός Εξοπλισμός	180	10	3	6,01	2,08	14,55	-	0,9	545,36
ΣΥΝΟΛΟ				56,01	3,98	18,55	0,15	0,9	3231,36

Όπως φαίνεται από τους πίνακες που προηγήθηκαν, θα υπάρξει μικρής κλίμακας επιβάρυνση της ποιότητας της ατμόσφαιρας κατά τη κατασκευή του έργου στην άμεση περιοχή επέμβασης. Επισημαίνεται δε ότι ο εξοπλισμός θα λειτουργεί σε διάφορα σημεία, καλύπτοντας μεγάλη έκταση, ως εκ τούτου η διασπορά των αερίων ρύπων θα αφορά σε αμελητέες συγκεντρώσεις στην ευρύτερη περιοχή.

Η κατασκευή του υπό μελέτη έργου δεν δύναται να επηρεάσει σημαντικά την υφιστάμενη ποιότητα της ατμόσφαιρας.

5.2.5. Στερεά Απόβλητα

Απόβλητα εργοταξίου

Κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών γίνεται χρήση πολλών υλικών και δημιουργούνται καθημερινά σημαντικές ποσότητες στερεών απορριμμάτων που στο μεγαλύτερο μέρος τους είναι:

- Στερεά απόβλητα αστικού τύπου από το προσωπικό του εργοταξίου.
- Αδρανή υλικά που δεν μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν.

- Απόβλητα κατασκευής των υποδομών και δομικών υλικών π.χ. πλεονάζουσες ποσοτήτων σκυροδέματος, μεταλλικά τμήματα, χαλύβδινοι σωλήνες, χρησιμοποιημένα ξύλα, αφρώδη υλικά, καλώδια, χρώματα, βερνίκια, κόλλες, κλπ. τα οποία δε δύναται να επαναχρησιμοποιηθούν.
- Υλικά Συσκευασίας από την αποσυσκευασία των προμηθευόμενων υλικών κατασκευής και του εξοπλισμού (ξύλινες παλέτες, μεταλλικές και πλαστικές συσκευασίες, χαρτοκιβώτια κλπ).
- Διάφορα επικίνδυνα απόβλητα όπως χρησιμοποιημένα δοχεία χημικών / πετρελαίου, μπαταρίες μολύβδου.

Οι ποσότητες των απόβλητων αστικού τύπου που αναμένεται να παράγονται από τους εργαζόμενους του εργοταξίου υπολογίζονται σε: 80 kg/ημέρα (0,8 kg/ημέρα/άτομο).

Υλικά αποξήλωσης του προσήνεμου και υπήνεμου κυματοθραύστη

Τα κατάλληλα υλικά αποξήλωσης των κυματοθραυστών θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των νέων κυματοθραυστών ενώ τα υπόλοιπα θα μεταφερθούν σε αδειοδοτημένους παραλήπτες.

Βυθοκορήματα

Για τη λειτουργία του λιμένα θα γίνουν οι απαραίτητες βυθοκορήσεις και εκβαθύνσεις. Η εκβάθυνση θα γίνει με την χρήση ειδικού εξοπλισμού εκβάθυνσης.

Η απομάκρυνση των χαλαρών υλικών θα γίνει ενδεικτικά με τη χρήση αναρροφητικής αυτοκινούμενης αποθηκευτικής βυθοκόρου (trailing suction hopper dredger). Η λειτουργία της βυθοκόρου περιλαμβάνει τη βύθιση των σωλήνων αναρρόφησης στο απαιτούμενο βάθος και την αναρρόφηση των χαλαρών βυθοκορημάτων τα οποία και απορρίπτονται στην αποθήκη της βυθοκόρου. Όταν γεμίσει η αποθήκη, η κεφαλή αναρρόφησης τοποθετείται πάνω στο σκάφος και η βυθοκόρος μεταβαίνει στον προκαθορισμένο χώρο απόθεσης των υλικών εκβάθυνσης όπου αποθέτει τα υλικά από τις πόρτες του δαπέδου του σκάφους. Η βυθοκόρος επιστρέφει άδεια στο χώρο εκβάθυνσης για τον ίδιο παραγωγικό κύκλο.

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

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

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

Όσον αφορά τις χημικές αναλύσεις των ιζημάτων, οι αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο υλοποίησης της EBS και που αναφέρονται σε επόμενο κεφάλαιο δείχνουν ότι το υλικό βρίσκεται σε αποδεκτά επίπεδα και ότι η απόρριψή του δεν θα επέφερε σημαντικές επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον.

Ο θαλάσσιος χώρος απόρριψης παρουσιάζεται στο Σχήμα 5-5 (34° 39.210'N , 33°18.928'E) και βρίσκεται νότια του λιμένα και σε απόσταση περίπου 7,2Km από την ακτή.



Σχήμα 5-5 Προτεινόμενος χώρος για απόρριψη υλικών βυθοκόρησης

Προσομοίωση απόρριψης βυθοκορημάτων – Μοντέλο διασποράς Βυθοκορημάτων

Στο Παράρτημα 5 της έκθεσης παρουσιάζεται η Μελέτη Διασποράς Βυθοκορημάτων. Στην συγκεκριμένη μελέτη εξετάστηκε η ποσοτική εκτίμηση της καθίζησης και ανάμιξης κατά τη διάθεση του υλικού εκσκαφής από τις διεργασίες βυθοκόρησης. Έγινε εκτίμηση της χωρικής έκτασης του ιζηματώδους υλικού και της συγκέντρωσής του σε υλικά ιζήματος. Η εκτίμηση αυτή οδηγεί σε χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με τις πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τις διεργασίες διάθεσης.

5.2.6. Επίπεδα Θορύβου

Χερσαίες Εργασίες

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

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

Για την εκτίμηση του θορύβου από τις εργασίες κατασκευής του έργου εφαρμόζεται η μέθοδος κατά British Standard 5228, Τόμος 1: 1984 "Έλεγχος θορύβου στις κατασκευές και υπαίθριους χώρους" (British Standards Institution). Με βάση το BS5228 έγινε αντιπροσωπευτικός υπολογισμός θορύβου κατά την κατασκευή, κατά το δυσμενέστερο σενάριο από πλευράς συγχρονισμού δραστηριοτήτων κατασκευής και για 10ωρη εργασία.

Έγινε η παραδοχή ενός τυπικού εργοταξίου που από πλευράς σύνθεσης εξοπλισμού περιλαμβάνει ταυτόχρονη λειτουργία των εξής μηχανημάτων (για 10ωρη εργασία/ημέρα):

Πίνακας 5-8 Εκπεμπόμενη στάθμη θορύβου από σταθερές και κινητές πηγές του χερσαίου εργοταξίου

ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΠΗΓΕΣ ΘΟΡΥΒΟΥ		
ΤΥΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	Αριθμός μηχανημάτων	LAeq-10m
Κομπρεσέρ (4 m ³ /h)	2	83
Αναμικτήρας σκυροδέματος (100kw)	1	74
ΚΙΝΗΤΕΣ ΠΗΓΕΣ ΘΟΡΥΒΟΥ		
ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ	Αριθμός μηχανημάτων	LWA
Ανατρεπόμενα οχήματα 20T	4	104
Μηχανικός Εκσκαφέας (73 KW)	2	108
Φορτωτές	3	108
Γερανός (25TN)	2	82
Πρωθητήρας /Μπουλντόζα (200 KW)	2	104

Θαλάσσιες εργασίες

Οι κύριες πηγές θορύβου συνοψίζονται στα παρακάτω:

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

Έγινε η παραδοχή ενός τυπικού εργοταξίου που από πλευράς σύνθεσης εξοπλισμού περιλαμβάνει ταυτόχρονη λειτουργία των εξής μηχανημάτων (για 10ωρη εργασία/ημέρα). Οι εκπομπές θορύβου από κινητές πηγές παρουσιάζονται στον Πίνακα 5-9 ενώ η εκπεμπόμενη στάθμη θορύβου σε σχέση με την απόσταση από την πηγή φαίνεται στον Πίνακα 5-9.

Πίνακας 5-9 Εκπομπές θορύβου από κινητές πηγές

ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ	Αριθμός μηχανημάτων	LWA
Βυθοκόρος	1	105
Κινητός γερανός	1	104
Φορτηγό	1	104
Φορτηγίδα	1	109
Φορτωτές	3	104

Πίνακας 5-10 Εκπεμπόμενη Στάθμη Θορύβου σε σχέση με την απόσταση από την πηγή

Απόσταση από την Πηγή (m)	Ηχητική Στάθμη (θόρυβος βάθους) (Leq)	Προβλεπόμενη Στάθμη Θορύβου (Leq)
50	55	73,75
100		68,02
200		62,73
300		60,32

Παρατηρείται ότι η στάθμη θορύβου κατά τις εργασίες κατασκευής του υπό μελέτη έργου μειώνεται σημαντικά με την αύξηση της απόστασης από το μέτωπο των εργασιών.

Επισημαίνεται δε ότι η πραγματική σύνθεση του εργοταξίου καθώς και η διάρκεια λειτουργίας του προβλέπεται να είναι ευνοϊκότερη από τις παραδοχές που έγιναν κατά τους υπολογισμούς στη παρούσα μελέτη, όπου θεωρήθηκαν οι δυσμενέστερες συνθήκες λειτουργίας του εργοταξίου (ταυτόχρονη λειτουργία μηχανημάτων, κ.λπ.).

5.3. ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

5.3.1. Ανάγκες σε φυσικούς πόρους, ενέργεια και πρώτες ύλες

Κατά τη φάση λειτουργίας η κατανάλωση ενεργείας αφορά κατά κύριο λόγο τον ηλεκτροφωτισμό των λιμενικών εγκαταστάσεων, ο οποίος θα πραγματοποιηθεί με τις συμβατικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται για τέτοιου είδους έργα.

5.3.2. Υγρά και Στερεά Απόβλητα

Δεν αναμένονται κατά τη φάση λειτουργίας σημαντικές ποσότητες υγρών αποβλήτων, πέραν των υγρών αποβλήτων αστικού τύπου των εργαζομένων του λιμανιού και των υγρών αποβλήτων για τη συντήρηση του εξοπλισμού χερσαίας ζώνης που ήδη είναι υφιστάμενα.

Άλλα είδη υγρών αποβλήτων που αναμένονται κατά τη φάση λειτουργίας είναι:

- Αστικά λύματα εργαζομένων των πλοίων
- Υδάτινα έρματα (ballast water)

Τα ανωτέρω απόβλητα θα διαχειρίζονται σύμφωνα με τον ισχύοντα κανονισμό λειτουργίας του Λιμένα Λεμεσού-Τερματικό 2 (Βασιλικό) και το εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων που πρέπει να διαθέτει.

Τα χρησιμοποιημένα έλαια των πλοίων θα συλλέγονται χωριστά, θα μεταφέρονται με πλοίο στην ξηρά, όπου και θα γίνεται η διαχείρισή τους σε εγκεκριμένες μονάδες διαχείρισης.

Ενδεχομένως ατυχηματικές διαρροές στη θάλασσα θα αντιμετωπιστούν στα πλαίσια του υπάρχοντος Σχεδίου Εκτάκτου ανάγκης του Λιμένα Λεμεσού-Τερματικό 2 (Βασιλικό) με ενδεχόμενη τροποποίησή του, εφόσον απαιτηθεί, ώστε να συμπεριληφθούν και οι νέα ανάγκες από τα έργα διαμόρφωσης και επέκτασης του λιμένα.

5.3.3. Στερεά Απόβλητα

Τα κύρια απόβλητα αφορούν στις περιπτώσεις συντήρησης των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού:

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

Όλα τα απόβλητα που δημιουργούνται από τη λειτουργία του λιμένα θα αποθηκεύονται προσωρινά σε κατάλληλους κάδους/ περιέκτες σε συγκεκριμένο χώρο του λιμένα πριν από

διάθεσή τους. Οι κάδοι θα πρέπει να βρίσκονται σε τέτοια θέση ώστε να είναι δυνατή η πρόσβαση για τη μεταφοράς των αποβλήτων χωρίς να εμποδίζουν τη λειτουργία του έργου.

Άλλη πηγή παραγωγής στερεών αποβλήτων είναι ενδεχόμενες διαφυγές από την μεταφορά των χύδην προϊόντων. Θα πρέπει να συλλέγονται και να επαναπροωθούνται στους χώρους φόρτωσης εφόσον εξακολουθούν να είναι κατάλληλα για τη χρήση που προορίζονται ή να διαχειρίζονται κατάλληλα.

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

5.3.4. Αέριοι Ρύποι

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

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

Η διασπορά ή διάχυση των αερίων ρύπων στον χώρο, εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τον χρόνο που μεσολαβεί κατά τη μεταφορά του ρύπου από την πηγή και στη θέση του αποδέκτη, όπου γίνεται η μέτρηση της συγκέντρωσης. Πέρα όμως από το χρόνο, το φαινόμενο της διασποράς επηρεάζεται παράλληλα από ένα πλήθος φυσικών, χημικών και τεχνικών παραγόντων. Οι κυριότεροι από αυτούς είναι οι εξής:

- Η φύση του ρύπου
- Η θέση και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά της πηγής
- Η μετεωρολογία της περιοχής
- Η τοπογραφία της περιοχής
- Η ύπαρξη άλλων ρύπων

5.3.5. Επίπεδα Θορύβου

Κατά την λειτουργία του λιμένα, βασικές πηγές θορύβου αποτελούν η κίνηση των πλοίων που εκτελούν κινήσεις από και προς τον λιμένα, η λειτουργία του εξοπλισμού κατά τις εργασίες φορτοεκφόρτωσης των υλικών/ εμπορευμάτων, και η κυκλοφορία των οχημάτων (ειδικά των βαρέων οχημάτων) που μεταφέρουν φορτία από / προς το λιμένα.

Σύμφωνα με στοιχεία της EBS (Παράρτημα 6 της έκθεσης), στην υφιστάμενη κατάσταση λειτουργίας η στάθμη θορύβου στο λιμένα έχει μετρηθεί για L_{den} από 57.5dB – 64.9dB, ενώ για L_{night} από 51.1dB – 58.5dB. Οι μετρήσεις αυτές δεν υπερβαίνουν τα προτεινόμενα όρια των δεικτών θορύβου.

Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι όπως προκύπτει από τα ανωτέρω αποτελέσματα, τα επίπεδα θορύβου από τη λειτουργία των μελετώμενων δραστηριοτήτων στο λιμάνι, ακόμα και στη δυσμενέστερη κατάσταση λειτουργίας, είναι χαμηλότερα από τα 65 dB στα όρια της ζώνης του λιμένα και ως εκ τούτου εκτιμάται ότι δεν θα επηρεάζουν τα υφιστάμενα επίπεδα θορύβου στη περιοχή.

5.4. ΈΚΤΑΚΤΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ – ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Κατά τη φάση κατασκευής και λειτουργίας του έργου ως ανώμαλες καταστάσεις μπορούν να θεωρηθούν:

- η ατυχηματική διαρροή χημικών και επικίνδυνων ουσιών (λαδιών, καυσίμων κλπ) στο περιβάλλον από τα μηχανήματα ή τα φορτηγά μεταφοράς υλικών.
- η εκδήλωση πυρκαγιάς, από τη λειτουργία των μηχανημάτων.
- τα ατυχήματα στο εργοτάξιο.

Για τον περιορισμό κινδύνου πρόκλησης των παραπάνω ατυχηματικών καταστάσεων έχουν προβλεφθεί όλες οι απαραίτητες υποδομές και πρόκειται να τηρηθούν όλα τα προβλεπόμενα μέτρα.

6. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

6.1. ΠΕΡΙΟΧΗ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ

Η ακτίνα επιρροής του έργου περιορίζεται στα όρια της λιμενολεκάνης και του δίαυλου προσέγγισης. Δεν προτείνονται οποιαδήποτε έργα εκτός της λιμενολεκάνης.

6.2. ΚΛΙΜΑΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

6.2.1. ΤΟ ΚΛΙΜΑ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ

Η νήσος της Κύπρου περιβάλλεται από την ανατολική Μεσόγειο θάλασσα, συνεπώς χαρακτηρίζεται από μεσογειακό κλίμα, δηλαδή ζεστή και ξηρή περίοδο από τα μέσα του Μάη ως τα μέσα του Σεπτέμβρη, βροχερό και ήπιο χειμώνα μεταξύ Νοεμβρίου-Μαρτίου και τις ενδιάμεσες μεταβατικές εποχές του φθινοπώρου και της άνοιξης.

Τα δύο ορεινά συμπλέγματα και κυρίως η οροσειρά του Τροόδους διαμορφώνουν σημαντικά τις μετεωρολογικές συνθήκες σε διάφορες περιοχές του νησιού, ενώ η παρουσία της θάλασσας περιμετρικά της Κύπρου συντελεί στη δημιουργία τοπικών φαινομένων στις παράκτιες περιοχές. Ειδικότερα, το ανάγλυφο και η θάλασσα επηρεάζουν τα κλιματικά δεδομένα, καθώς αφενός σε μεγαλύτερα υψόμετρα ελαττώνεται η θερμοκρασία και αυξάνεται η βροχόπτωση, ενώ αφετέρου στα παράλια παρατηρείται ηπιότερος χειμώνας και πιο δροσερό καλοκαίρι. Γενικώς, οι τοπικές κλιματικές συνθήκες ποικίλουν ελαφρώς μεταξύ των ανωτέρων περιοχών και εξαρτώνται από τα τοπικά γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά.

Η περιοχή μελέτης, εντοπίζεται στις απολήξεις των πρानών της λοφώδους περιφέρειας και γειτνιάζει με την παράκτια πεδιάδα της Λάρνακας στα ανατολικά. Παρακάτω παρουσιάζονται κλιματικά δεδομένα, τα οποία για το νησί της Κύπρου γενικά διατίθενται από τον διαδικτυακό ιστότοπο <http://www.moa.gov.cy/moa/ms>. Ειδικότερα για την ευρύτερη περιοχή του έργου, συλλέχθηκαν κλιματικά δεδομένα για την περίοδο 2009-2019 από τον μετεωρολογικό σταθμό της Καλαβασού (572) που βρίσκεται σε γεωγραφικό μήκος 33°15'48.51", γεωγραφικό πλάτος 34°48'16.09" και ύψος 179 m και ανεμολογικά δεδομένα από το σταθμό του Ζυγίου (630) που βρίσκεται σε γεωγραφικό μήκος 33° 20' 0.000, γεωγραφικό πλάτος 34° 45' 0.000" και ύψος 40 m, τα οποία παρασχέθηκαν από τη Μετεωρολογική Υπηρεσία της Κύπρου.

Κατακρημνίσεις

Στην Κύπρο παρατηρούνται χαμηλά επίπεδα βροχόπτωσης καθώς η μέση τιμή είναι περίπου 472 χιλιοστόμετρα ετησίως (για την περίοδο 1971 – 2021). Το 60% της υδατόπτωσης συμβαίνει κυρίως τους τρεις χειμερινούς μήνες. Χιονόπτωση συμβαίνει κυρίως στα μεγάλα υψόμετρα και τις βόρειες πλαγιές της οροσειράς του Τροόδους και σπάνια στις πεδινές περιοχές, ενώ χαλαζόπτωση παρατηρείται συνήθως 2-3 φορές το χρόνο στα πεδινά και έως 10 φορές στα ορεινά. Ειδικότερα για την περιοχή του έργου, η μέση τιμή κατακρημνίσεων είναι 514.9 χιλιοστόμετρα ετησίως.

Θερμοκρασία αέρα

Όσον αφορά την ευρύτερη περιοχή μελέτης, τα στοιχεία που αφορούν τη θερμοκρασία του αέρα, παρουσιάζονται στον Πίνακα 6-1. Οι υψηλότερες θερμοκρασίες παρατηρούνται τους καλοκαιρινούς μήνες και το Σεπτέμβριο, με τη μεγαλύτερη μέση ημερήσια θερμοκρασία να εκτιμάται σε 29.1 °C τον Αύγουστο. Το Γενάρη καταγράφονται οι χαμηλότερες θερμοκρασίες καθώς η μέση μηνιαία ελάχιστη θερμοκρασία είναι μόλις 1.9 °C.

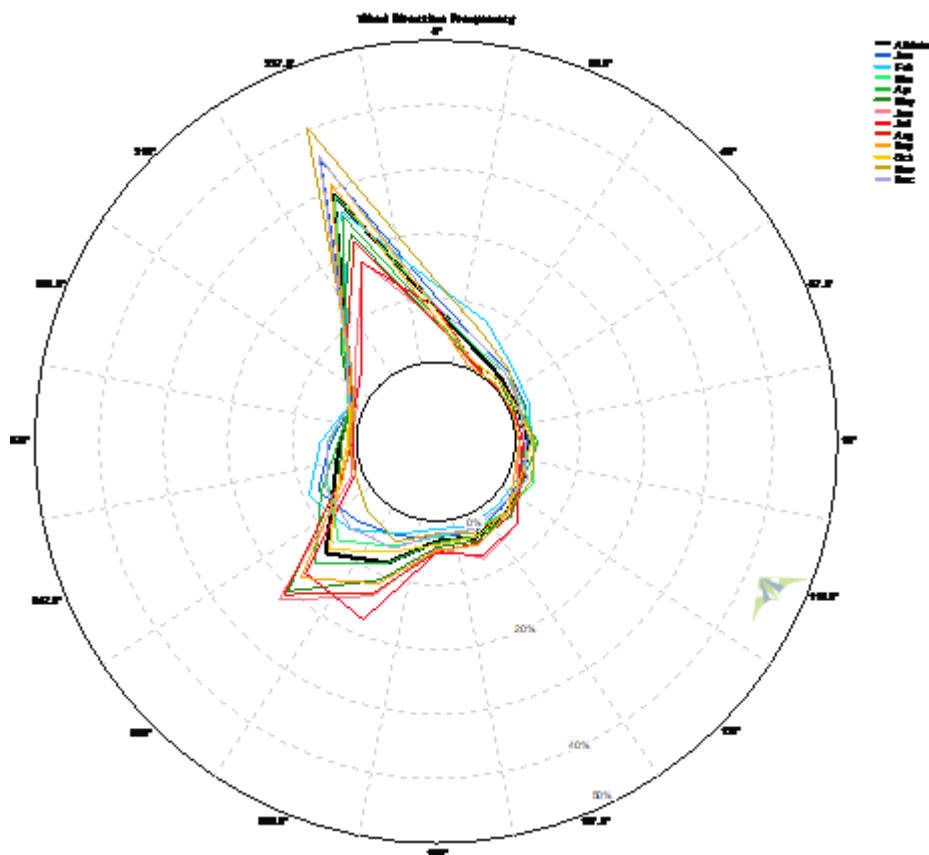
Πίνακας 6-1 Τιμές θερμοκρασία αέρα – μετεωρολογικός σταθμός Καλαθασού (572)

Μήνας	Μέση ημερήσια μέγιστη θερμοκρασία (°C)	Μέση ημερήσια ελάχιστη θερμοκρασία (°C)	Μέση ημερήσια θερμοκρασία (°C)	Μέση μηνιαία μέγιστη θερμοκρασία (°C)	Μέση μηνιαία ελάχιστη θερμοκρασία (°C)	Απ.όλυτη μέγιστη θερμοκρασία (°C)	Απ.όλυτη ελάχιστη θερμοκρασία (°C)
Ιανουάριος	16.8	7.4	12.1	20.8	1.9	23.5	-1.4
Φεβρουάριος	18.2	7.9	13.0	22.8	3.4	27.5	-1.0
Μάρτιος	20.5	9.0	14.7	26.1	4.5	29.0	0.5
Απρίλιος	24.5	11.9	18.2	31.3	8.4	35.0	6.5
Μάιος	28.4	15.9	22.2	35.1	11.9	38.5	10.0
Ιούνιος	32.4	19.8	26.1	37.9	16.0	40.5	13.5
Ιούλιος	34.9	22.5	28.7	38.5	19.4	42.4	18.2
Αύγουστος	35.3	22.8	29.1	39.0	20.3	42.5	18.5
Σεπτέμβριος	32.7	20.3	26.5	36.9	17.1	41.0	15.0
Οκτώβριος	28.9	16.8	22.9	33.7	12.9	36.0	10.5
Νοέμβριος	23.9	13.0	18.4	28.6	8.6	31.0	5.2
Δεκέμβριος	18.9	9.2	14.0	23.5	4.7	28.5	1.0
Ετήσιο	26.3	14.7	20.5	31.2	10.8	42.5	-1.4

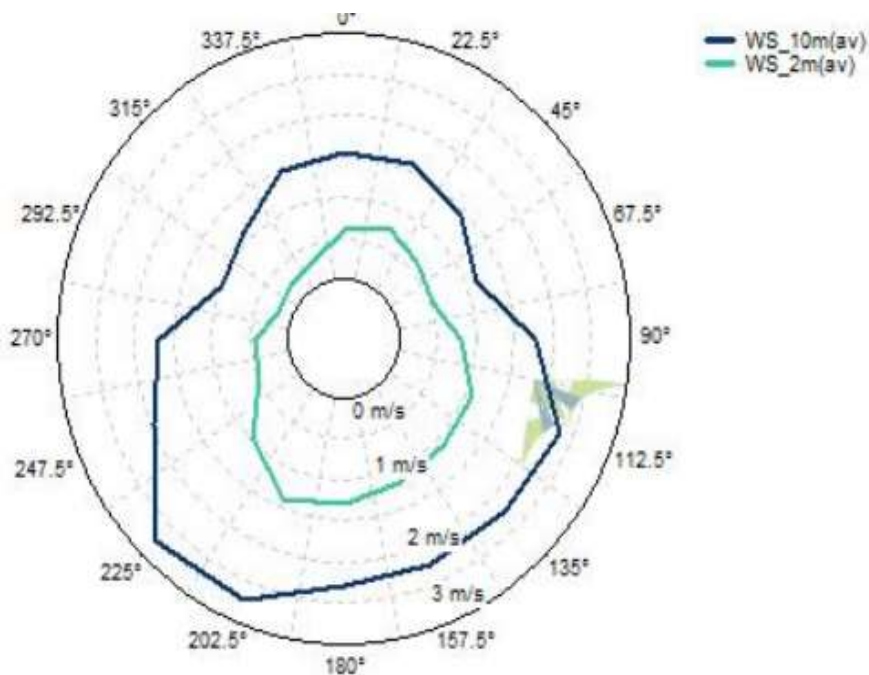
Άνεμος

Οι άνεμοι στην ανατολική Μεσόγειο είναι συνήθως ελαφροί ως μέτριοι και σπανίως ισχυροί. Έχουν δυτική/ νοτιοδυτική κατεύθυνση κατά τη χειμερινή περίοδο και βόρεια/ βορειοδυτική κατά την καλοκαιρινή περίοδο. Το γενικό ανεμολογικό καθεστώς της Κύπρου επηρεάζεται από τους τοπικούς ανέμους, δηλαδή τις θαλάσσιες και απόγειες αύρες στις παράκτιες περιοχές και

τους αναβατικούς και καταβατικούς ανέμους στις ορεινές περιοχές. Στοιχεία από τον σταθμό του Ζυγίου (630) υποδεικνύουν πως οι άνεμοι πνέουν κυρίως από τα βόρεια/ βορειοδυτικά και τα νοτιοδυτικά (βλ. Σχήμα 6-1), ενώ η μέση ταχύτητα ανέμου σε ύψος 2 m και 10 m από τη Μέση Στάθμη Θάλασσας (ΜΣΘ) παρουσιάζεται στο Σχήμα 6-2.



Σχήμα 6-1 Εκατοστιαία αναλογία διεύθυνσης ανέμου για τομείς διευθύνσεων ανά 30° – Σταθμός Ζυγίου (630)



Σχήμα 6-2 Διάγραμμα μέσης ταχύτητας ανέμου σε ύψος 2 και 10μ από τη ΜΣΘ

6.2.2. ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΚΛΙΜΑ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ

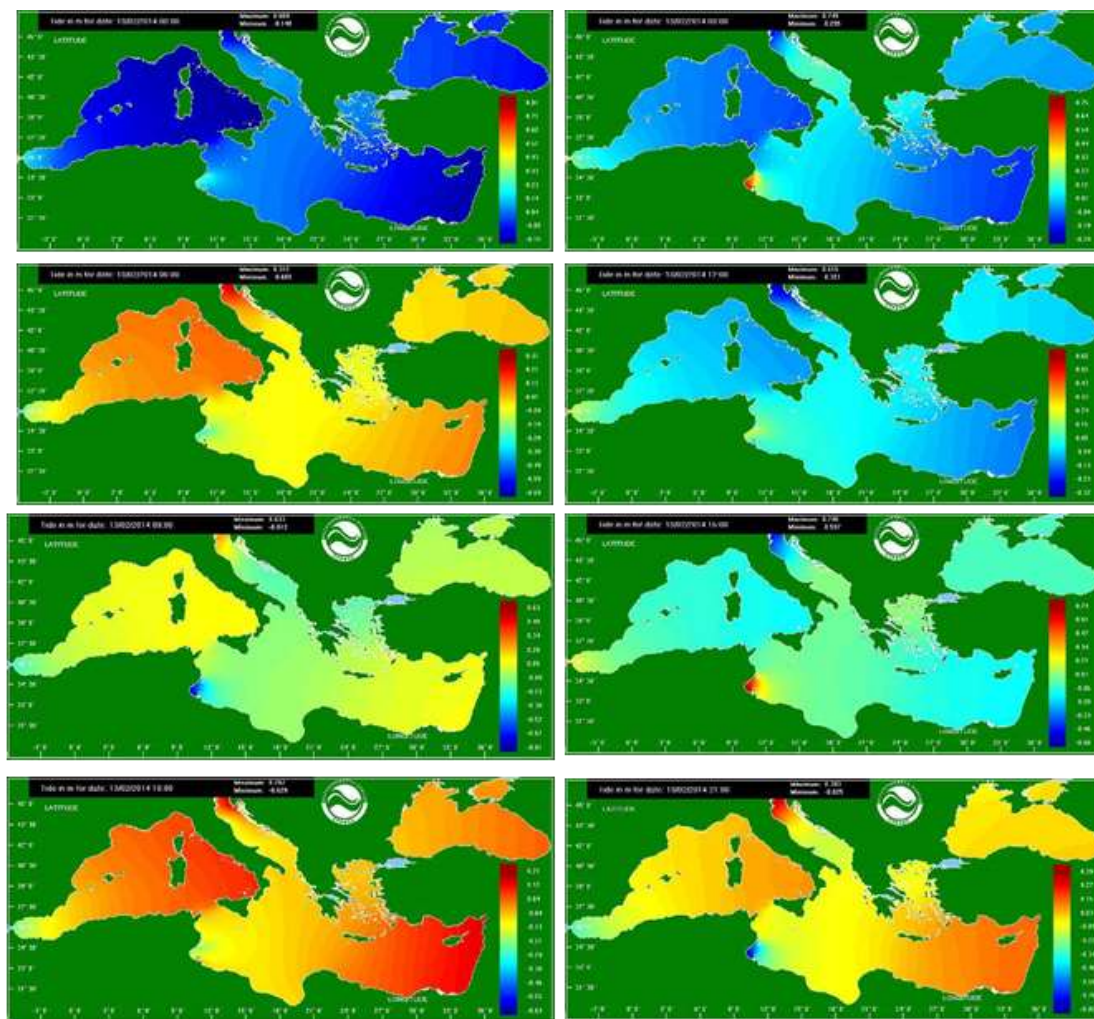
Η Κύπρος έχει εκτεθειμένη ακτογραμμή με απότομες πλαγιές δίπλα σε μια πολύ στενή περιοχή. Έτσι, η θερμοκρασία των ανοιχτών ωκεανών και η αλατότητα είναι καλοί εκπρόσωποι των παράκτιων αξιών¹. Στην ανοιχτή θάλασσα οι θερμοκρασίες φτάνουν τους 27° C τον Αύγουστο και πάνω από τους 22°C κατά τους έξι μήνες Ιούνιο έως Νοέμβριο. Κατά τη διάρκεια του καθενός από τους τρεις πιο ψυχρούς μήνες, από τον Ιανουάριο έως τον Μάρτιο, η μέση θερμοκρασία της θάλασσας πέφτει στους 16 ή στους 17°C. Κοντά σε όλες τις ακτές, οι θερμοκρασίες σε ύδατα τριών ή τεσσάρων μέτρων βάθους είναι πολύ παρόμοιες με αυτές της ανοιχτής θάλασσας και κυμαίνονται μεταξύ 15 και 17°C τον Φεβρουάριο και 23 έως 28° C τον Αύγουστο. Δεν υπάρχει σημαντική ημερήσια μεταβολή της θερμοκρασίας του θαλάσσιου νερού, εκτός από την ακτή στα πολύ ρηχά νερά κάτω από ένα μέτρο βάθους. Η μέση αλατότητα επιφάνειας κυμαίνεται από 39.37 έως 39.54 psu. Σύμφωνα με στοιχεία που ελήφθησαν από την Κυπριακή Ωκεανογραφία, η αλατότητα στη Νοτιοανατολική Ακτή της Κύπρου στην επιφάνεια και στα 30 m στις 13 Φεβρουαρίου 2014 ήταν σχετικά σταθερή, περίπου στο 39 %.

¹ Τμήμα Αλιείας και Θαλάσσιων Ερευνών (2012) Αρχική Αξιολόγηση του Θαλάσσιου Περιβάλλοντος της Κύπρου, Μέρος Ι Χαρακτηριστικά: Εφαρμογή του Άρθρου 8 της Οδηγίας πλαισίου για τη Θαλάσσια Στρατηγική (2008/56 / ΕΚ), Λευκωσία.

Λαμβάνοντας υπόψη τη στάθμη της θάλασσας στην Ανατολική Μεσόγειο, μεταβολές αρκετών εκατοστών σε όλη τη λεκάνη απορροής είναι συνήθεις, και συνδέονται με το μέσο όρο των θαλάσσιων ρευμάτων. Οι αποκλίσεις από αυτό τον μέσο όρο υποδεικνύουν αλλαγές στην κυκλοφορία, αλλά είναι πολύ μικρές. Στην παράκτια περιοχή, η στάθμη της θάλασσας είναι ένας συνδυασμός ανοιχτών ωκεάνιων συστημάτων υψηλής και χαμηλής πίεσης και τοπικών παράκτιων φαινομένων, όπως η βαθυμετρία και η παράκτια μορφολογία σε συνδυασμό με τους ανέμους, τη βαρομετρική πίεση του αέρα, τα κύματα και τις παλίρροιες.

Η παλίρροια κατά μήκος της ακτής της Κύπρου είναι ημι-ημερήσια με χαμηλή ημερήσια ανισότητα. Τα δεδομένα της παλίρροιας για τη Μεσόγειο λήφθηκαν από το Κέντρο Ωκεανογραφίας Κύπρου (2014)². Το Σχήμα 6-3 απεικονίζει γραφικά τις παλιρροϊκές επιπτώσεις στη Μεσόγειο Θάλασσα σε διαστήματα τριών ωρών στις 13 Φεβρουαρίου 2014. Τα δεδομένα δείχνουν ότι οι παλιρροϊκές επιδράσεις για τις νοτιοανατολικές ακτές της Κύπρου είναι σχετικά σταθερές.

² Κέντρο Ωκεανογραφίας Κύπρου (2014) Κυπριακό Σύστημα Προβλέψεων και Παρακολούθησης Παράκτιου χώρου και Ωκεανού: Πρόγνωση παλίρροιας. Διατίθεται από: http://www.oceanography.ucy.ac.cy/cycofos/tide_forecasting.htm. (Πρόσβαση στις 13 Φεβρουαρίου 2014).



Σχήμα 6-3 Επιδράσεις παλίρροιας στη Μεσόγειο Θάλασσα σε διαστήματα τριών ωρών (00:00-21:00) στις 13 Φεβρουαρίου 2014.

6.2.3. ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑ (ΠΕΡΙΟΧΗ ΒΑΣΙΛΙΚΟΥ)

Τα αρχεία από τον πλησιέστερο μετεωρολογικό σταθμό (Ζύγι Νο: 630) για την περίοδο 1983-2012 παρέχονται από τη Μετεωρολογική Υπηρεσία και χρησιμοποιούνται για την περιγραφή του μικροκλίματος της περιοχής του Βασιλικού (Πίνακας 6-2).

Επιπλέον, παρουσιάζονται στοιχεία και κλιματικά διαγράμματα για τον Σταθμό του Ζυγίου (34.73°B 33.34°A, 1μ από ΜΣΘ) που προέρχονται από την ιστοσελίδα www.meteoblue.com³.

Τα κλιματικά διαγράμματα βασίζονται σε 30 χρόνια ωριαίων προσομοιώσεων μοντέλων καιρού (1991 – 2021). Παρέχουν καλές ενδείξεις για τα τυπικά κλιματικά πρότυπα και τις αναμενόμενες συνθήκες (θερμοκρασία, βροχόπτωση, ηλιοφάνεια και άνεμος). Τα

προσομοιωμένα δεδομένα καιρού έχουν χωρική ανάλυση περίπου 30 km και ενδέχεται να μην αναπαράγουν όλα τα τοπικά καιρικά φαινόμενα, όπως καταιγίδες, τοπικούς ανέμους ή ανεμοστρόβιλους, καθώς και τις τοπικές διαφορές, όπως αυτές εμφανίζονται σε αστικές, ορεινές ή παράκτιες περιοχές.

Πίνακας 6-2 Κλιματολογικά δεδομένα από το σταθμό Ζύγι (1983-2012).

CLIMATOLOGICAL DATA 1983 - 2012													
Station : 630-9061													
Station Name: ZYGI (A.R.I.)													
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANNUAL
Mean Daily Maximum Temperature (°C)	17.2	17.6	20.0	23.5	27.1	30.7	33.0	33.4	31.6	28.5	23.3	18.9	25.4
Mean Daily Minimum Temperature (°C)	6.8	6.3	7.2	10.1	13.6	17.1	19.7	20.3	18.0	15.2	11.5	8.6	12.9
Mean Daily Temperature (°C)	12.0	11.9	13.6	16.8	20.3	23.9	26.4	26.8	24.8	21.9	17.4	13.7	19.1
Mean Monthly Maximum Temperature (°C)	20.6	21.6	24.8	30.1	34.4	35.8	37.3	37.1	35.5	33.4	27.9	22.7	30.1
Mean Monthly Minimum Temperature (°C)	1.7	0.8	2.3	5.6	9.0	13.3	16.7	17.2	14.6	10.6	6.3	3.2	8.4
Extreme Monthly Max. Temperature (°C)	23.3	26.5	29.7	34.6	39.0	40.5	42.2	42.5	39.4	36.4	31.5	27.5	-
Extreme Monthly Min. Temperature (°C)	-0.8	-2.4	-1.5	0.6	4.9	10.3	14.0	14.3	9.4	4.5	1.9	-2.5	-
Mean No. of Days with Air Frost	0.1	0.7	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.1
Mean Daily Grass Min.	4.5	4.3	5.4	8.1	11.3	14.8	17.7	18.1	15.7	12.7	9.2	6.2	10.7
Lowest Grass Min. Temperature (°C)	-3.4	-3.9	-3.1	-0.6	2.8	8.3	11.3	10.6	6.4	2.0	-0.8	-4.3	-
Mean No. of Days with Ground Frost	2.2	2.7	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.7	6.6
Mean Daily Sunshine Duration (hrs & tenths)	4.4	6.0	7.2	8.4	9.6	11.0	10.9	10.1	9.4	7.4	6.6	4.7	8.0
Mean RH at 08:00 hrs LST (%)	80	78	72	62	60	61	63	65	61	60	69	79	68
Mean RH at 13:00 hrs LST (%)	59	57	55	53	54	54	55	55	52	49	54	58	55
Mean Daily Evaporation (mm)	1.5	2.0	2.8	4.3	5.2	6.2	6.5	6.1	5.2	3.8	2.3	1.5	3.9
Mean Daily Windrun at 7 m (km)													
Mean Daily Windrun at 2 m (km)	68	81	81	83	75	73	69	70	65	61	67	65	71
Mean Monthly Precipitation	83.5	59.1	41.5	15.3	7.1	1.8	0.8	0.3	3.2	22.3	54.9	101.1	391.0
Normal Precipitation (mm) (1961-1990)	84.0	67.0	43.0	19.0	6.6	1.0	0.0	0.4	1.0	22.0	38.0	82.0	374.0

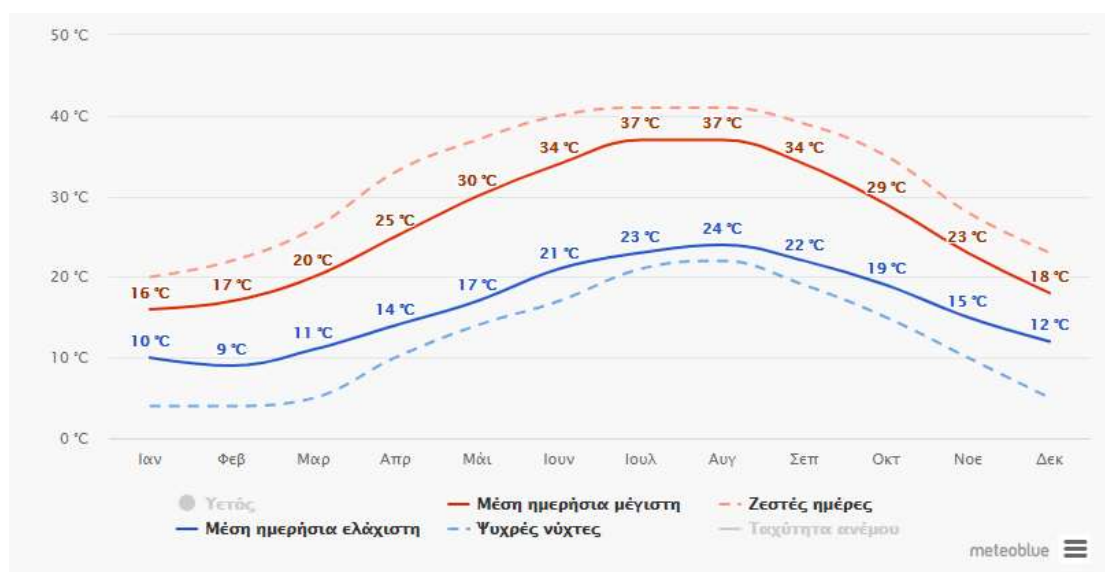
Σύμφωνα με τα στοιχεία του σταθμού, οι υψηλότερες μέσες μηνιαίες μέγιστες θερμοκρασίες καταγράφηκαν στους καλοκαιρινούς μήνες Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο με τιμές που φθάνουν στους 35.8° C, 37.3° C και 37.1° C αντίστοιχα. Αυτοί οι μήνες χαρακτηρίζονται επίσης ως οι πιο ξηροί με μέσες μηνιαίες βροχοπτώσεις 1.8 mm, 0.8 mm και 0.3 mm.

Ιανουάριος, Φεβρουάριος και Μάρτιος ήταν οι πιο κρύοι μήνες με μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες 1.7°C, 0.8°C και 2.3°C αντίστοιχα. Οι πιο υγροί μήνες ήταν οι Δεκέμβριος, Ιανουάριος και Φεβρουάριος με μέση μηνιαία βροχόπτωση 101.1 mm, 83.5 mm και 59.1 mm αντίστοιχα. Ο μέσος ημερήσιος άνεμος των 2 m κυμάνθηκε από 61 km τον Οκτώβριο σε 83 km τον Απρίλιο χωρίς σημαντικές διακυμάνσεις μεταξύ των δώδεκα μηνών (ετήσια 71 km). Οι πιο υγροί μήνες του έτους ήταν ο Δεκέμβριος με 79 %, ο Ιανουάριος με 80 % και ο Φεβρουάριος με 78 %. Αντίστοιχα, τον Ιούνιο και τον Σεπτέμβριο είχαν τα χαμηλότερα επίπεδα υγρασίας με 61 %.

Οι μέσες ημερήσιες τιμές θερμοκρασίας ανά μήνα για τα έτη 2014 - 2016 όπως καταγράφηκαν στους δύο βιομηχανικούς σταθμούς στο Μαρί και το Ζύγι του Τμήματος Επιθεώρησης Εργασίας παρουσιάζονται στον Πίνακα που ακολουθεί.

Στο Σχήμα 6-4 παρουσιάζεται ο μέσος όρος θερμοκρασιών για τον Σταθμό του Ζυγίου (34.73°B 33.34°A, 1μ από ΜΣΘ). Τα δεδομένα προέρχονται από την ιστοσελίδα www.meteoblue.com (1991-2021).

Η «ημερήσια μέση μέγιστη» (συμπαγής κόκκινη γραμμή) δείχνει τη μέγιστη θερμοκρασία μιας μέσης ημέρας για κάθε μήνα. Ομοίως, η «ημερήσια μέση ελάχιστη» (συμπαγής μπλε γραμμή) δείχνει τη μέση ελάχιστη θερμοκρασία. Οι ζεστές ημέρες και κρύες νύχτες (διακεκομμένες κόκκινες και μπλε γραμμές) δείχνουν τον μέσο όρο της πιο ζεστής μέρας και πιο κρύας νύχτας του κάθε μήνα για τα τελευταία 30 χρόνια.



Σχήμα 6-4 Μέσος όρος θερμοκρασιών 1991 – 2021.

Ανεμολογικά στοιχεία

Στην περιοχή της ανατολικής Μεσογείου οι γενικοί άνεμοι είναι κυρίως ελαφροί ως μέτριοι δυτικοί ή νοτιοδυτικοί το χειμώνα και βόρειοι ή βορειοδυτικοί το καλοκαίρι. Οι πολύ ισχυροί άνεμοι είναι σπάνιοι.

Στις διάφορες περιοχές της Κύπρου οι γενικοί άνεμοι τροποποιούνται από τους τοπικούς ανέμους. Οι τοπικοί αυτοί άνεμοι είναι οι θαλάσσιες και απόγειες αύρες στις παράλιες περιοχές και οι αναβατικοί και καταβατικοί άνεμοι στις ορεινές περιοχές.

Οι θαλάσσιες και απόγειες αύρες οι οποίες παρατηρούνται σε παράλιες περιοχές μπορούν να γίνουν αισθητές σε απόσταση μέχρι και 35 περίπου χιλιόμετρα από την παραλία. Αυτό το σύστημα κυκλοφορίας του αέρα οφείλεται βασικά στη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ της ξηράς από τη μια και του νερού της θάλασσας από την άλλη, που δημιουργεί διαφορές στην ατμοσφαιρική πίεση πάνω από την ξηρά και τη θάλασσα.

Οι θαλάσσιες αύρες στις παράλιες περιοχές και οι αναβατικοί άνεμοι στις ορεινές περιοχές έχουν τη μεγαλύτερή τους ένταση κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, ενώ οι απόγειες αύρες στις παράλιες περιοχές και οι καταβατικοί άνεμοι στις ορεινές περιοχές έχουν τη μεγαλύτερή τους ένταση κατά τους μήνες του χειμώνα.

Όσον αφορά στην ταχύτητα, οι άνεμοι στην περιοχή της Κύπρου είναι κυρίως ελαφροί ως μέτριοι. Οι ισχυροί άνεμοι με ταχύτητα 24 κόμβων και πάνω είναι μικρής διάρκειας και συμβαίνουν σε περιπτώσεις μεγάλης κακοκαιρίας. Οι πολύ ισχυροί άνεμοι (ταχύτητα ανέμου 34 κόμβοι και πάνω) είναι σπάνιοι και συμβαίνουν κυρίως στις προσήνεμες περιοχές όταν επηρεάζουν την Κύπρο συστήματα με πολύ χαμηλές πιέσεις. Πολύ σπάνια επίσης συμβαίνουν ανεμοστρόβιλοι πάνω από θάλασσα ή πάνω από ξηρά με διάμετρο περίπου 100 m.

Η κατεύθυνση, η συχνότητα και η ταχύτητα του ανέμου όπως καταγράφηκαν το έτος 2016 από τους δύο Βιομηχανικούς Σταθμούς στο Μαρί (βλ. και Ανεμορόδο) και το Ζύγι παρουσιάζονται στους ακόλουθους Πίνακες και. Οι καταγραφές έγιναν σε ύψος 10 m από το έδαφος.

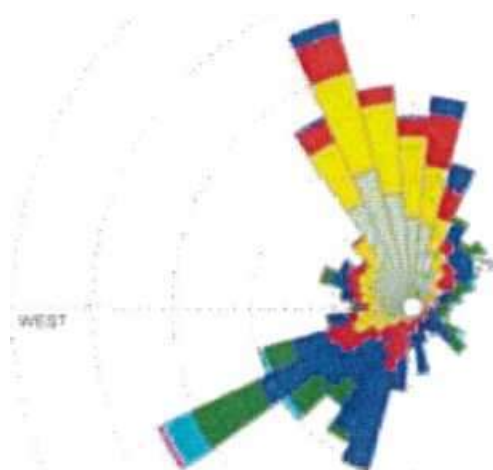
Πίνακας 6-3 Κατεύθυνση, συχνότητα και ταχύτητα ανέμου σε ύψος 10m για το έτος 2016 από το Β.Σ. Μαρί (Πηγή: Κλάδος Ποιότητας Αέρα /Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας)

Κατεύθυνση Ανέμου	Συχνότητα ανέμου (%)	Μέση ταχύτητα ανέμου (m/s)	Κατεύθυνση Ανέμου	Συχνότητα ανέμου (%)	Μέση ταχύτητα ανέμου (m/s)
10	5.3%	1.21	190	2.2%	1.82
20	3.8%	1.33	200	4.5%	2.12
30	2.5%	1.39	210	3.6%	2.16
40	2.1%	1.49	220	3.2%	2.39
50	2.5%	1.90	230	4.3%	2.48
60	2.2%	2.00	240	7.3%	2.77
70	1.7%	2.35	250	3.9%	2.01
80	1.3%	1.99	260	2.2%	1.32
90	1.0%	2.01	270	1.6%	1.25
100	1.0%	2.38	280	1.8%	1.23
110	1.0%	2.79	290	2.6%	1.56
120	1.6%	2.78	300	2.0%	1.08
130	1.7%	2.38	310	1.8%	0.89
140	0.9%	2.13	320	2.3%	0.88
150	0.6%	1.72	330	5.6%	1.00

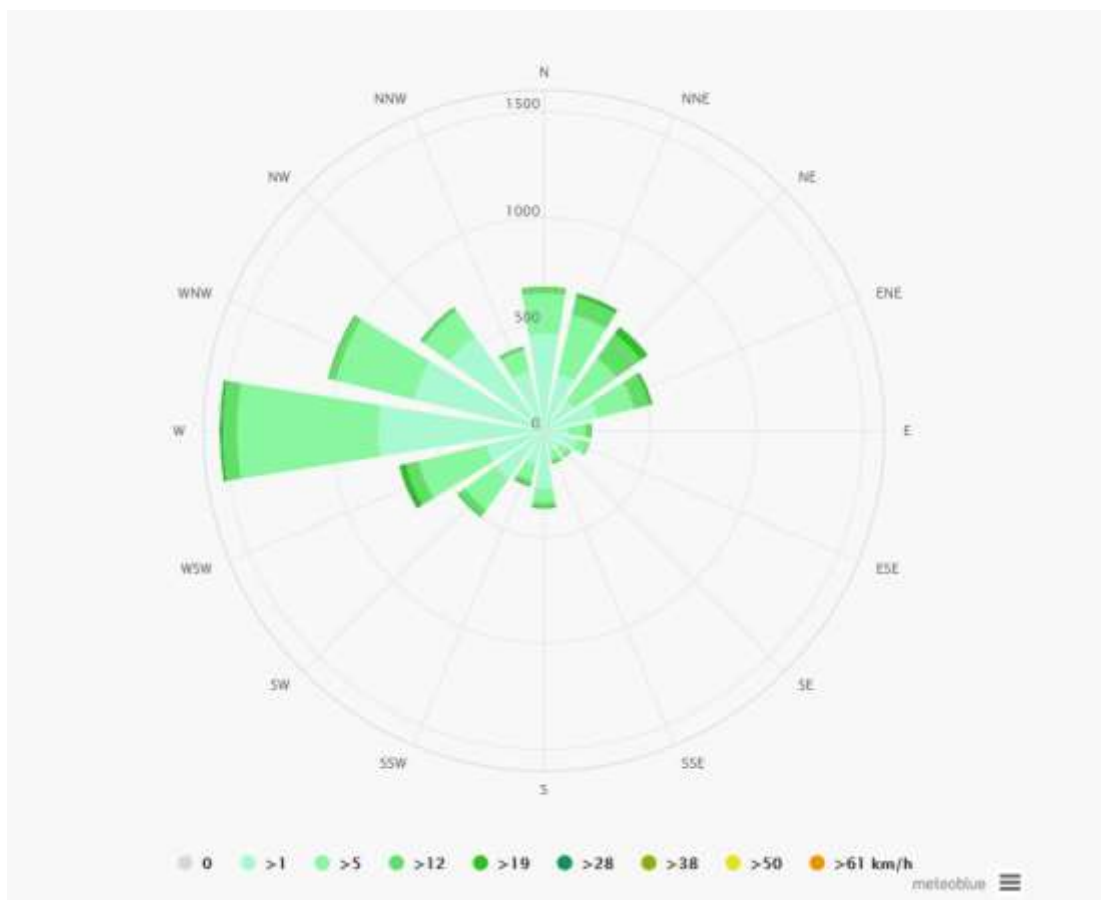
160	1.0%	1.86	340	7.5%	1.06
170	1.7%	1.91	350	5.8%	0.92
180	1.1%	1.76	360	4.8%	1.00
Μέση ταχύτητα ανέμου					1.68

Πίνακας 6-4 Κατεύθυνση, συχνότητα και ταχύτητα ανέμου σε ύψος 10m για το έτος 2016 από το Β.Σ. Ζυγίου (Πηγή: Κλάδος Ποιότητας Αέρα /Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας)

Κατεύθυνση Ανέμου	Συχνότητα ανέμου (%)	Μέση ταχύτητα ανέμου (m/s)	Κατεύθυνση Ανέμου	Συχνότητα ανέμου (%)	Μέση ταχύτητα ανέμου (m/s)
10	2.56%	1.73	190	2.27%	1.68
20	1.84%	1.82	200	2.75%	1.95
30	1.96%	2.15	210	3.24%	2.47
40	1.59%	2.25	220	3.96%	3.00
50	1.01%	1.93	230	6.97%	3.99
60	0.83%	1.63	240	8.33%	4.19
70	0.85%	1.84	250	4.36%	3.39
80	1.60%	2.16	260	2.22%	2.87
90	1.35%	1.82	270	1.50%	1.99
100	1.00%	1.63	280	1.62%	1.54
110	1.21%	1.60	290	1.34%	1.31
120	1.07%	1.78	300	1.17%	0.97
130	0.66%	1.73	310	1.97%	0.85
140	0.76%	1.40	320	4.48%	0.87
150	0.64%	1.41	330	12.27%	1.13
160	0.80%	1.44	340	11.35%	1.29
170	0.83%	1.56	350	5.42%	1.34
180	1.30%	1.56	360	2.90%	1.48
Μέση ταχύτητα ανέμου					2.06



Σχήμα 6-5 Ανεμορόδο περιοχής Μαρί (Β. Σταθμός Μαρί - Κλάδος Ποιότητας Αέρα /Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας)

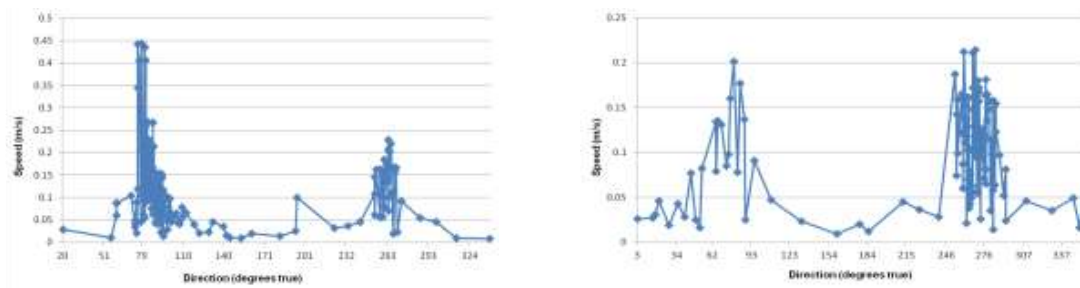


Σχήμα 6-6 Ροδόγραμμα

6.2.4. ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑ (ΠΕΡΙΟΧΗ ΒΑΣΙΛΙΚΟΥ)

Οι επιφανειακές θερμοκρασίες της θάλασσας (βάθος>10m) στην περιοχή του Βασιλικού κυμαίνονται από 28.5°C κατά τους μήνες Σεπτέμβριο και Οκτώβριο σε μόλις 16°C τον Φεβρουάριο και τον Μάρτιο. Το καλοκαίρι υπάρχει έντονο θερμοκλινές σε βάθος 18-20m. Θερμοκρασίες πάνω από το θερμοκλινές κυμαίνονται από 25-27°C και κάτω από αυτό, οι θερμοκρασίες είναι γύρω στους 17°C. Η παλιρροιακή δραστηριότητα στα παράκτια λιμάνια και στον κόλπο του Βασιλικού είναι γενικά περιορισμένη. Το μέγιστο εύρος της κορυφής είναι από 0.3 έως 0.4 m. Η ακτογραμμή μπορεί να περιγραφεί ως μικρο-παλιρροιακή, με πολύ λίγες παλίρροιες να έχουν εύρος μεγαλύτερο από 0.5 m. Τα παράκτια ρεύματα στον κόλπο του Βασιλικού είναι περίπου παράλληλα με την ακτή. Κατά τη διάρκεια του χειμώνα, η κύρια κατεύθυνση της διαδρομής κυμαίνεται μεταξύ ανατολής και δύσης, με τα ισχυρότερα ρεύματα να φθάνουν από την ανατολή με μέγιστη ταχύτητα 0.45 m/s, ενώ κατά τη διάρκεια του

καλοκαιριού τα ρεύματα ταξιδεύουν κυρίως από δυτικά προς ανατολικά και φτάνουν ταχύτητες των 21 m/s (Σχήμα 6-7).



Σχήμα 6-7 Τρέχουσα ταχύτητα και κατεύθυνση στα 20 m κατά τη διάρκεια (α) χειμώνα (Δεκέμβριος 2010 - Ιανουάριος 2011) και (β) καλοκαιριού (Ιούνιος 2010) στον κόλπο Βασιλικού.

Τα μέγιστα ύψη κύματος στην περιοχή εμφανίζονται κατά την διάρκεια ανέμων μεταξύ 195° και 225° και γενικά έχουν ένα σημαντικό ύψος κύματος μικρότερο από 1 m (Quality Link, 2011)⁴. Τα κύματα γενικά φθάνουν ένα μέγιστο ύψος 3-4 m. ενώ τα μεγαλύτερα καταγεγραμμένα κύματα ήταν 4.8 έως 5 m (AP Marine, 2012)⁵.

Τα δεδομένα ανέμων που συλλέχθηκαν στο σταθμό Ζύγι δείχνουν ότι οι κυριαρχικές υπεράκτιες βαθμίδες διατρέχουν από ανατολή προς δύση κατά τη διάρκεια του χειμώνα και δυτικά προς νοτιοδυτικά κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Η επικρατούσα κατεύθυνση κύματος είναι κυρίως δυτικά - δυτικά βορειοδυτικά (κατεύθυνση Δ ΔΒΔ)⁶.

6.2.5. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ

Από την κλιματική αλλαγή θα επηρεαστούν και οι εντάσεις των καταιγίδων, καθώς από μια περιοδικότητα εμφάνισης 100 χρόνων θα γίνουν πολύ πιο συχνές στα μόλις 50 χρόνια, με αναμενόμενη περίοδο εμφάνισης αυτής της αλλαγής στα 50 χρόνια από την υλοποίηση του προγράμματος. Η ακόλουθη εικόνα δείχνει υφιστάμενες (1971-2000) και προβλεπόμενες από την περίοδο εκπόνησης του προγράμματος CYPADAPT (2020, 2050, 2080) διακυμάνσεις θερμοκρασίας και βροχοπτώσεων, καθώς και σχετικής ανόδου του επιπέδου της θάλασσας.

⁴ Quality Link (2011) Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για τον σχεδιασμό, κατασκευή, θέση σε λειτουργία και λειτουργία θαλάσσιου προβλήτα στην περιοχή του Βασιλικού.

⁵ AP Marine 2012 Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων για την επέκταση της ιχθυοκαλλιέργειας BLUE ISLAND PLC από χωρητικότητα 1300 τόνους σε 2600 τόνους (Sparus aurata και Dicentrarchus labrax).

⁶ Μελέτη των ανεμολογικών και των κυματικών συνθηκών που διεξήγαγε η DHI.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω καθώς και την σταδιακή άνοδο της στάθμης της θάλασσας, στην ακτογραμμή της Κύπρου, η οποία προβλέπεται να φτάσει 0.5 m μέχρι το 2100, η μελλοντική έκθεση των ακτών της Κύπρου σε φαινόμενα καταιγίδων και πλημμυρών χαρακτηρίζεται από περιορισμένη έως μέτρια.

	Baseline (1971–2000)	2020s	2050s	2080s
Air temperature	12.8°C (annual mean)	Increase by 0.8°C–1.7°C	Increase by 1.7°C–2.8°C	Increase by 2.7°C–4.2°C
Precipitation	118.1 cm (annual mean)	Increase by as much as 5%	Increase by as much as 10%	Increase by 5%–10%
Sea level rise	NA	5.1–12.7 cm	17.8–30.5 cm	30.5–58.4 cm
Coastal storms:				
100-year return period	Roughly once every 100 years	Roughly once every 65 to 80 years	Roughly once every 35 to 55 years	Roughly once every 15 to 35 years
500-year return period	Roughly once every 500 years	Roughly once every 380 to 450 years	Roughly once every 250 to 330 years	Roughly once every 120 to 250 years

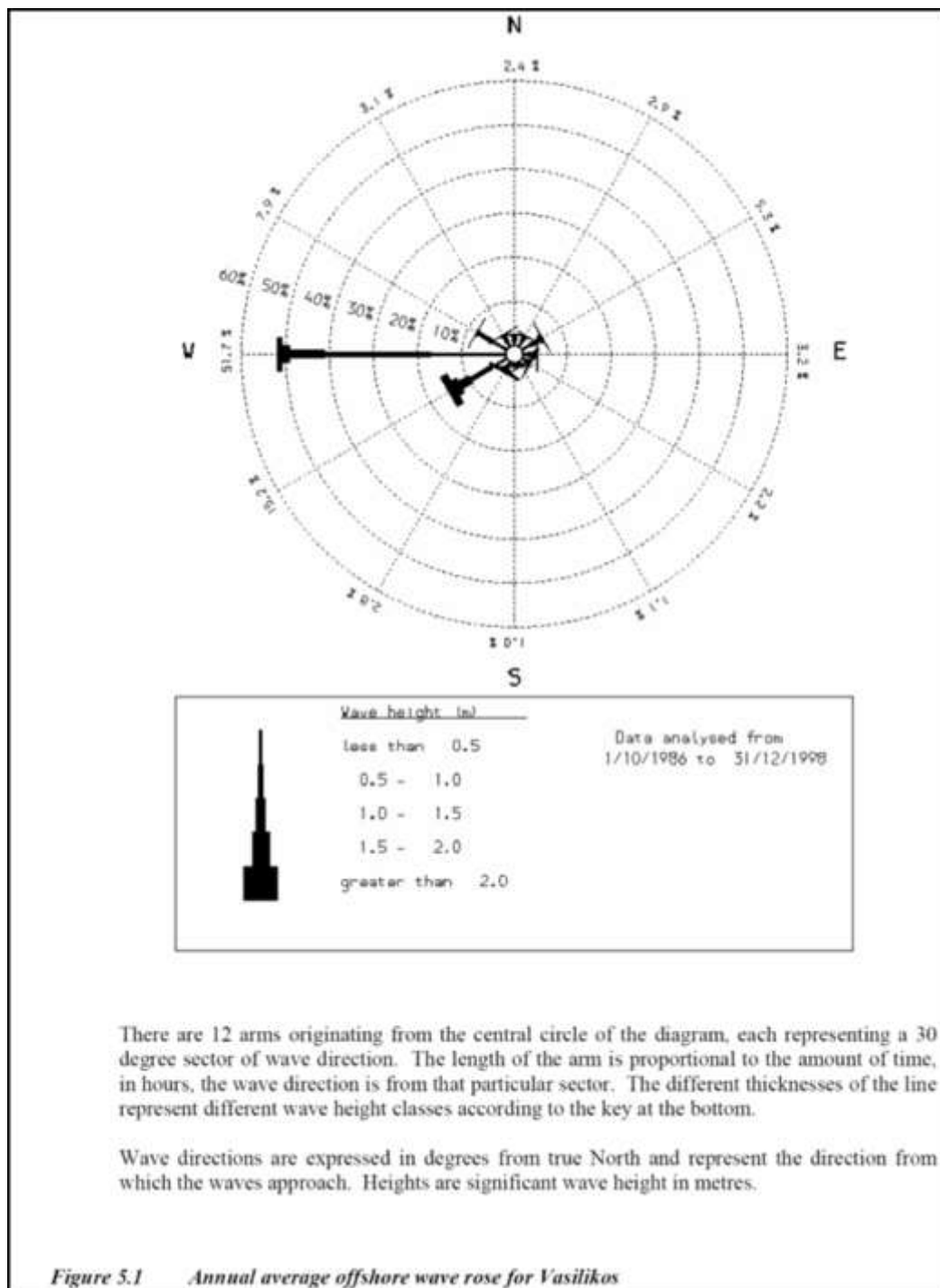
Εικόνα 6.1 Υφιστάμενες (1971-2000) και προβλεπόμενες (2020, 2050, 2080) κλιματικές και μέσες ετήσιες διακυμάνσεις

6.3. ΚΥΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ – ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΑΚΤΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

6.3.1. Κυματικές συνθήκες ανοιχτά της περιοχής μελέτης

Η μελέτη που εκπονήθηκε από την Kellogg για λογαριασμό του Υπουργείου Ενέργειας, Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού κάνει αναφορά στη μελέτη κυματικού κλίματος του ερευνητικού κέντρου HR Wallingford (Σχήμα 6-8).

Στην ίδια μελέτη παρατίθενται στοιχεία για τις ακραίες κυματικές συνθήκες που εμφανίζονται στα ανοιχτά της περιοχής Βασιλικού και παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακας 6-5.



Σχήμα 6-8 Μέσο ετήσιο κυματικό ροδόγραμμα ανοιχτά της περιοχής Βασιλικού [Πηγή: Μελέτη που εκπονήθηκε για λογαριασμό του Υπουργείου Ενέργειας, Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού]

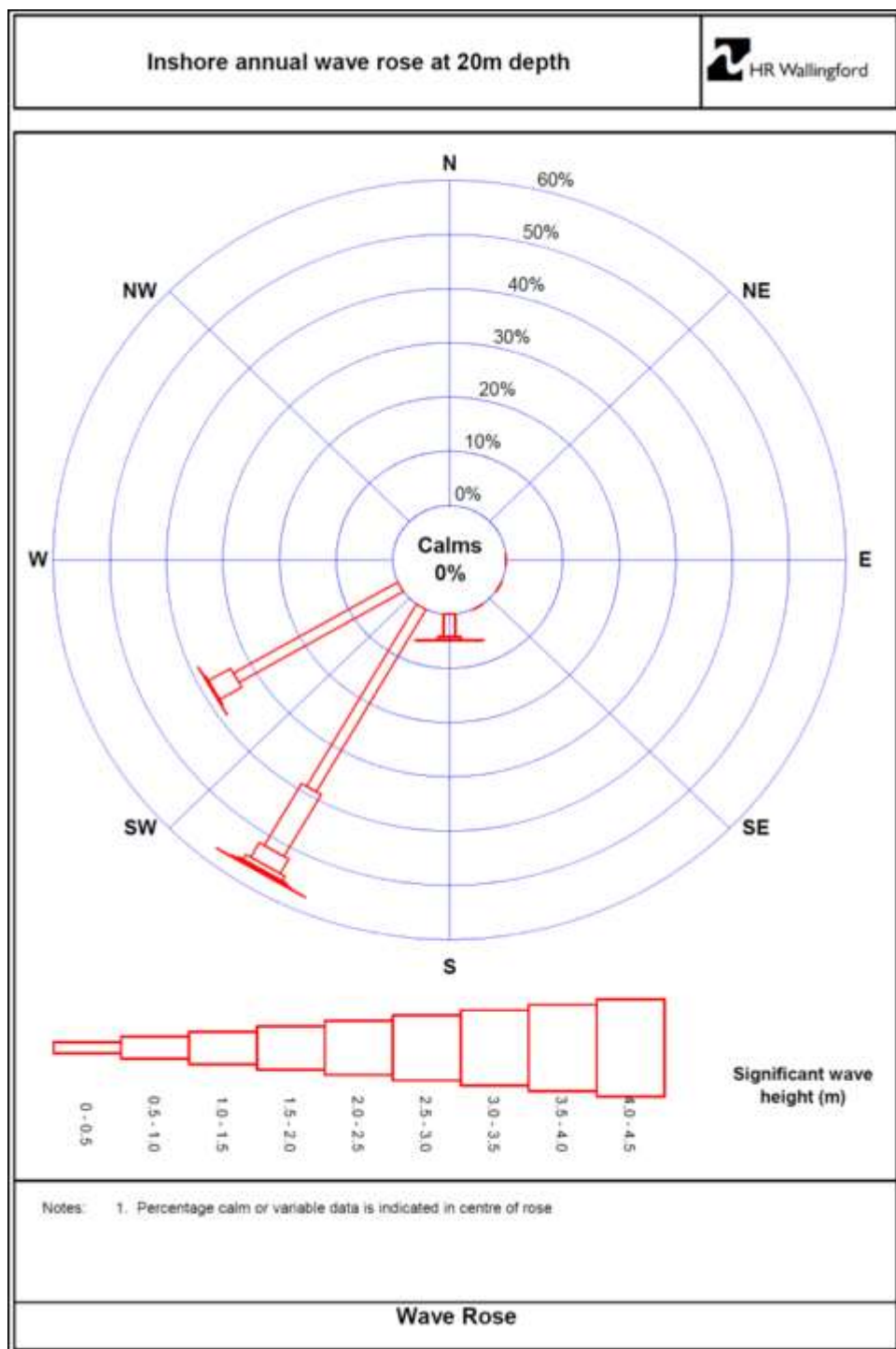
Πίνακας 6-5 Δεδομένα ακραίων κυματικών συνθηκών στα ανοιχτά ανάλογα με την περίοδο επαναφοράς (RP)

Table 5.5 Extreme offshore wave conditions (combined sea)

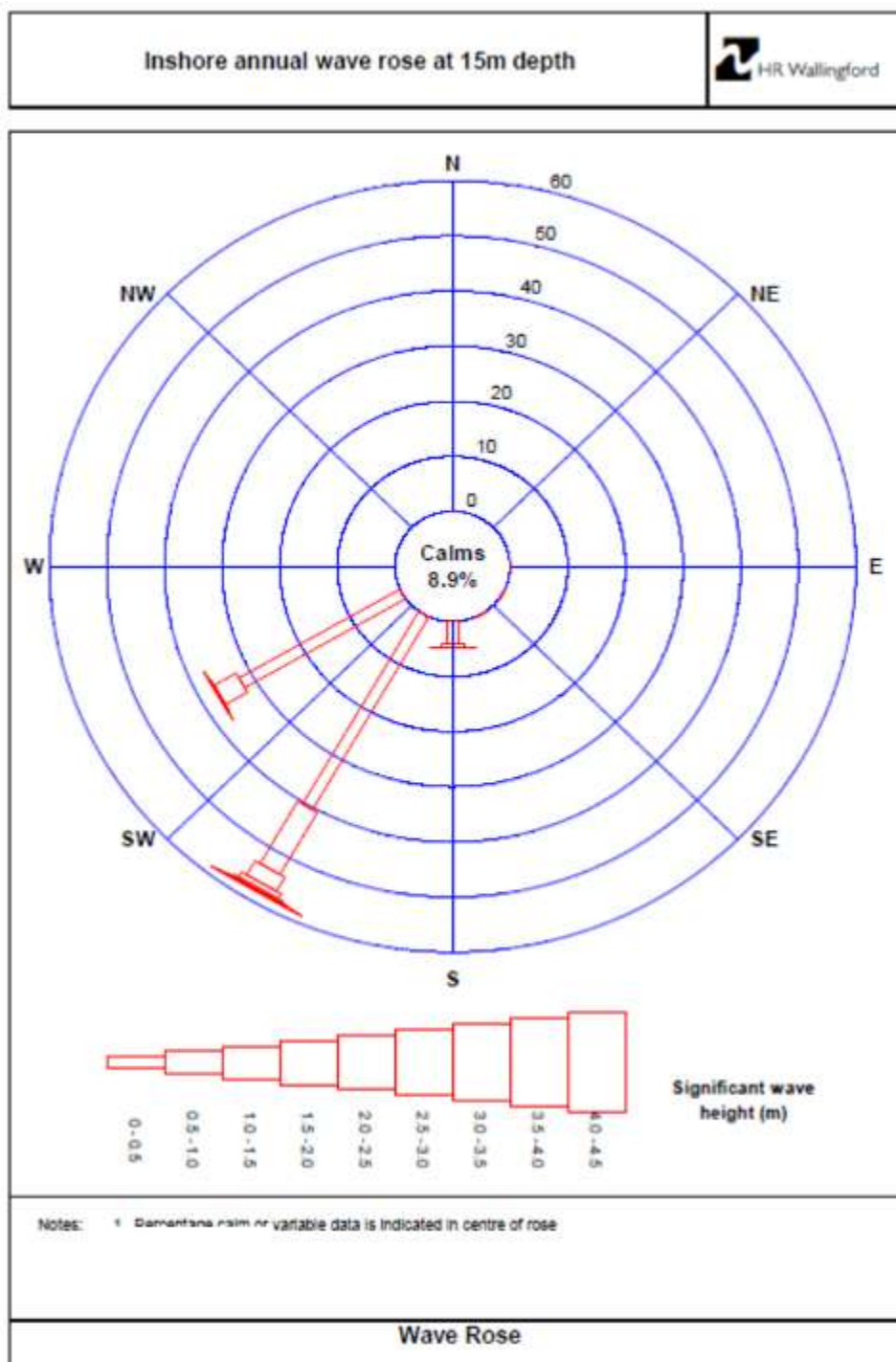
RP (Years)	Sector (°N)	H _s (m)	T _m (s)	T _p (s)
1	75 – 105	2.1	5.5	7.1
	105 – 135	2.1	5.5	7.1
	135 – 165	1.6	4.5	5.7
	165 – 195	3.4	6.8	8.8
	195 – 225	3.9	7.3	9.4
	225 – 255	4.8	8.1	10.4
	255 – 285	3.4	6.8	8.8
10	75 – 105	2.9	6.3	8.1
	105 – 135	2.8	6.3	8.0
	135 – 165	2.2	5.6	7.1
	165 – 195	5.1	8.3	10.7
	195 – 225	5.6	8.8	11.3
	225 – 255	6.5	9.5	12.1
	255 – 285	4.5	7.9	10.1
100	75 – 105	3.6	7.0	8.9
	105 – 135	3.5	6.9	8.8
	135 – 165	2.7	6.0	7.7
	165 – 195	6.6	9.6	12.2
	195 – 225	7.1	10.0	12.8
	225 – 255	8.2	10.6	13.6
	255 – 285	5.6	8.7	11.2
1000	75 – 105	4.3	7.8	10.0
	105 – 135	4.1	7.6	9.7
	135 – 165	3.2	6.7	8.6
	165 – 195	8.1	10.6	13.6
	195 – 225	8.7	11.0	14.1
	225 – 255	9.8	11.7	15.0
	255 – 285	6.5	9.5	12.1

6.3.2. Κυματικές συνθήκες στα ενδιάμεσα και ρηχά νερά

Οι κυματικές συνθήκες στην παράκτια ζώνη καταστρώθηκαν από το ερευνητικό κέντρο HR Wallingford πραγματοποιώντας κυματικούς μετασχηματισμούς παίρνοντας υπόψη τη διάθλαση και την επίδραση των όμορων ακτών. Το Σχήμα 6-9 και Σχήμα 6-10 απεικονίζουν τα κυματικά ροδογράμματα σε βάθη 20μ και 15μ αντίστοιχα.



Σχήμα 6-9 Ετήσιο κυματικό ροδόγραμμα σε βάθος 20μ στην περιοχή Βασιλικού [Πηγή: HR Wallingford, 2006]



Σχήμα 6-10 Ετήσιο κυματικό ροδόγραμμα σε βάθος 15μ στην περιοχή Βασιλικού [Πηγή: HR Wallingford, 2006]

Πίνακας 6-6: Κυματικά χαρακτηριστικά στην ισοβαθή των 15μ.

S (N180°)			SSW (N210°)			WSW (N240°)		
f (%)	Hs (m)	Tr (sec)	f (%)	Hs (m)	Tr (sec)	f (%)	Hs (m)	Tr (sec)
3.83	0.5	3.18	36.44	0.5	3.18	30.06	0.5	3.18
0.55	1	4.50	12.03	1	4.50	3.64	1	4.50
			2.73	1.5	5.51			
0.18	2	6.36	1.09	2	6.36			
			0.18	2.5	7.12	0.18	2.5	7.12
			0.18	4.5	9.55			

Επιπλέον των παραπάνω δεδομένων, τόσο στην κυματική όσο και στην ακτομηχανική μελέτη ελήφθησαν υπόψη και τα κυματικά δεδομένα στα ανοιχτά, Νότια της Κύπρου, όπως προέκυψαν από παρατηρήσεις πλοίων για την περίοδο 1961-1980, σύμφωνα με τη μελέτη του Delft Hydraulics (1990, 1991). Στην Εικόνα 6.2. απεικονίζεται το ετήσιο κυματικό ροδόγραμμα στα ανοιχτά, Νότια της Κύπρου σύμφωνα με αυτή τη μελέτη, ενώ στους Πίνακες 6-7 και Πίνακας 6-8 δίνονται η πιθανότητα εμφάνισης υψών κυματισμού ανά διεύθυνση και οι μέσες περίοδοι ανά διεύθυνση και ύψος κυματισμού αντίστοιχα.

Μια συγκριτική επισκόπηση μεταξύ των κυματικών δεδομένων των δυο παραπάνω πηγών (HR Wallingford και Delft Hydraulics) δείχνει ότι υπάρχουν σημαντικές διαφορές:

- για κατευθύνσεις NNA και ANA, το ετήσιο ποσοστό εμφάνισης σύμφωνα με τη μελέτη HR Wallingford είναι σχεδόν μηδενικό, ενώ στη μελέτη του Delft Hydraulics το ποσοστό των κυματισμών έως 2.75m είναι αντίστοιχα 2.24% και 2.61% για ANA και NNA (Πίνακας 6-7).
- Αντίθετα, για κατευθύνσεις N, NNA και ΔNA τα ποσοστά εμφάνισης σύμφωνα με τη μελέτη HR Wallingford είναι πολύ μεγαλύτερα από τα αντίστοιχα του Delft Hydraulics (Πίνακας 6-8).

Τόσο στην κυματική όσο και στην ακτομηχανική μελέτη, υιοθετείται η πλέον συντηρητική προσέγγιση (υπέρ της ασφαλείας), συνδυάζοντας τα παραπάνω δεδομένα. Δηλαδή, για τις κατευθύνσεις N, NNA και ΔNA τα ποσοστά εμφάνισης λαμβάνονται από τη μελέτη HR Wallingford ενώ για κυματισμούς προερχόμενους από NNA και ANA λαμβάνονται από τη μελέτη του Delft Hydraulics.

Ωστόσο, τα δεδομένα της μελέτης του Delft Hydraulics αναφέρονται στα ανοιχτά, Νότια της Κύπρου, ενώ τα δεδομένα της μελέτης του HR Wallingford σε βάθος 15m (πλησίον της εισόδου του Λιμένα). Συνεπώς, γίνεται αντιληπτό ότι θα πρέπει να μεταφερθούν τα κυματικά δεδομένα

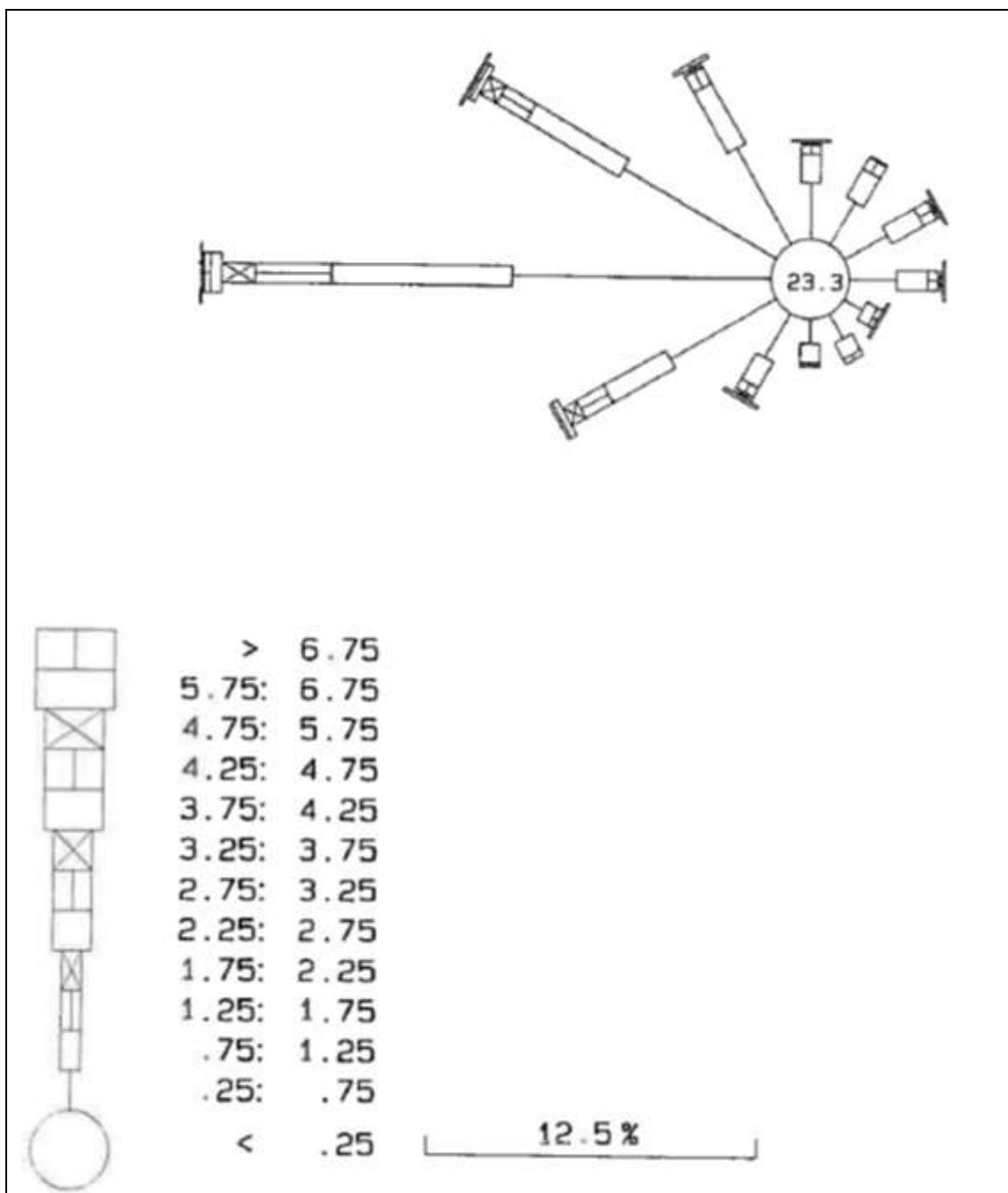
των κατευθύνσεων ΝΝΑ και ΑΝΑ από τα ανοιχτά σε βάθος 15m. Η διαδικασία αυτή περιγράφεται στη κυματική μελέτη (Παράρτημα 2).

Πίνακας 6-7: Πιθανότητα εμφάνισης υψών κυματισμού ανά διεύθυνση στα ανοιχτά, Νότια της Κύπρου [Πηγή: του Delft Hydraulics (1990, 1991)]

Observed Wave Height (m)	Wave Direction (deg.N)												Total
	-15.: 15.	15.: 45.	45.: 75.	75.: 105.	105.: 135.	135.: 165.	165.: 195.	195.: 225.	225.: 255.	255.: 285.	285.: 315.	315.: 345.	
< .25	1.67	1.65	1.24	1.43	.65	.60	1.05	1.14	2.41	5.42	3.49	2.58	23.32
.25: .75	2.10	1.87	1.88	1.79	.81	1.04	.90	1.91	4.58	9.78	6.68	4.14	37.48
.75: 1.25	1.10	1.24	1.39	1.19	.45	.68	.71	1.13	2.66	6.01	4.06	2.61	24.04
1.25: 1.75	.34	.49	.56	.38	.22	.21	.09	.39	1.19	2.87	1.34	.68	8.76
1.75: 2.25	.10	.09	.18	.19	.07	.03	.10	.20	.61	1.25	.76	.19	3.78
2.25: 2.75	.08	.03	.06	.07	.03	.04	.03	.13	.23	.45	.22	.03	1.40
2.75: 3.25	.01	.02	.03	.03	.	.	.01	.05	.12	.23	.13	.13	.75
3.25: 3.75	.	.03	.	.	.	.	.01	.	.04	.09	.07	.01	.24
3.75: 4.25	.	.	.	.	.	.	.	.	.02	.08	.03	.03	.16
4.25: 4.75	.	.	.	.	.	.	.	.01	.01	.02	.	.	.04
4.75: 5.75	.	.	.	.	.	.	.	.01	.	.	.01	.01	.04
5.75: 6.75	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6.75: 7.75	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7.75: 8.75	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8.75: 9.75	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9.75: 10.75	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10.75: 12.75	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12.75: 14.75	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
>14.75	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Total	5.41	5.41	5.34	5.08	2.24	2.61	2.90	4.96	11.87	26.99	16.79	10.42	100.00
Season : ALL YEAR													
Period : 1961 to 1980													
Area : 32.00 to 34.50 deg. East 33.00 to 35.00 deg. North													
No. observations : 12632													

Πίνακας 6-8 Πιθανότητα εμφάνισης υψών κυματισμού ανά διεύθυνση στα ανοιχτά, Νότια της Κύπρου [Πηγή: του Delft Hydraulics (1990, 1991)]

Observed Wave Height (m)	Wave Direction (deg.N)												Total
	15.:	45.:	75.:	105.:	135.:	165.:	195.:	225.:	255.:	285.:	315.:	345.:	
< .25	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50
.25: .75	4.62	4.65	4.59	4.59	4.60	4.54	4.69	4.55	4.67	4.63	4.64	4.59	4.62
.75: 1.25	4.80	4.78	4.72	4.86	4.67	4.72	4.88	4.81	4.80	4.75	4.71	4.79	4.77
1.25: 1.75	5.68	5.20	5.52	5.38	5.36	5.45	4.90	5.36	5.32	5.19	5.48	5.65	5.35
1.75: 2.25	6.49	5.99	5.54	5.69	6.24	5.49	6.13	6.39	6.30	5.81	5.91	6.11	5.97
2.25: 2.75	5.83	5.83	5.36	6.50	5.83	8.96	5.83	6.36	6.66	6.88	6.44	6.50	6.56
2.75: 3.25	4.50	6.50	6.50	5.83	-	-	6.50	6.90	6.81	6.50	6.19	7.21	6.59
3.25: 3.75	-	5.83	-	-	-	-	8.50	-	8.50	7.79	7.52	4.50	7.51
3.75: 4.25	-	-	-	-	-	-	-	8.50	8.50	9.17	6.50	8.26	8.26
4.25: 4.75	-	-	-	-	-	-	10.50	6.50	8.50	-	-	8.50	8.50
4.75: 5.75	-	-	-	-	-	-	14.50	-	-	12.50	6.50	11.17	11.17
5.75: 6.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.75: 7.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.75: 8.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8.75: 9.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9.75: 10.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.75: 12.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.75: 14.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
>14.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	4.74	4.72	4.75	4.76	4.73	4.73	4.75	4.84	4.89	4.83	4.81	4.76	4.80
Season : ALL YEAR													
Period : 1961 to 1980													
Area : 32.00 to 34.50 deg. East 33.00 to 35.00 deg. North													
No. observations : 12632													



Εικόνα 6.2: Ετήσιο κυματικό ροδόγραμμα στα ανοιχτά, Νότια της Κύπρου [Πηγή: του Delft Hydraulics (1990, 1991)]

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, στην ισοβαθή των -15m, πλησίον της εισόδου του Λιμένα, στον ακόλουθο Πίνακα (Πίνακας 6-10) συνοψίζονται τελικά, οι κυματισμοί που χρησιμοποιήθηκαν ως δεδομένα εισόδου για τη διερεύνηση της κυματικής διαταραχής εντός του Λιμένα και για την ακτομηχανική διερεύνηση.

Πίνακας 6-9: Κυματικά χαρακτηριστικά στην ισοβαθή των 15μ σύμφωνα με τα αποτελέσματα του MIKE21SW σε αντιπαραβολή με τα αντίστοιχα στα ανοιχτά

SSE (N150°)						ESE (N120°)					
offshore			nearshore			offshore			nearshore		
f (%)	Hs (m)	Tp (sec)	Hs (m)	Tp (sec)	Dir (oN)	f (%)	Hs (m)	Tp (sec)	Hs (m)	Tp (sec)	Dir (oN)
0.81	0.5	4.95	0.49	4.95	150.30	1.04	0.5	4.95	0.48	4.95	120.60
0.45	1	5.37	0.95	5.37	150.70	0.68	1	5.37	0.94	5.37	121.20
0.22	1.5	6	1.37	6	151.5	0.21	1.5	6	1.33	6	122.4
0.07	2	7.03	1.72	7.03	153.00	0.03	2	7.03	1.58	7.03	124.7
0.03	2.5	9.86	1.93	9.86	156.00	0.04	2.5	9.86	1.39	9.86	128.90

Πίνακας 6-10: Συνδυαστικά (Delft Hydraulics και HR Wallingford) κυματικά χαρακτηριστικά (με ύψος $H_s > 1\mu$) στην ισοβαθή των 15μ

S (N180o)				SSW (N210o)				WSW (N240o)				SSE (N150o)				ESE (N120o)			
A/A	f (%)	Hs (m)	Tp (sec)	A/A	f (%)	Hs (m)	Tp (sec)	A/A	f (%)	Hs (m)	Tp (sec)	A/A	f (%)	Hs (m)	Tp (sec)	A/A	f (%)	Hs (m)	Tp (sec)
				2	2.73	1.5	5.51					7	0.22	1.5	6.00	10	0.21	1.5	6.00
1	0.18	2	6.36	3	1.09	2	6.36					8	0.07	2	7.03	11	0.03	2	7.03
				4	0.18	2.5	7.12	6	0.18	2.5	7.12	9	0.03	2.5	9.86	12	0.04	2.5	9.86
				5	0.18	4.5	9.55												
SUM	0.18				4.19				0.18				0.32				0.28		
																			5.15

Κυματικά Δεδομένα εισόδου στο κυματικό μοντέλο

Λαμβάνοντας υπόψη τα προαναφερθέντα δεδομένα και τις κατευθύνσεις που μπορούν να προκαλέσουν διαταραχή εντός του λιμένα, ο Πίνακας 6-11 παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά των κυμάτων που παρέχονται ως δεδομένα εισόδου στο μοντέλο αριθμητικής προσομοίωσης. Σημειώνεται ότι εφαρμόζεται μια συντηρητική προσέγγιση στην επιλογή των υψών κύματος. Από τα εύρη των κυματικών υψών που κατηγοριοποιούνται, επιλέγεται κάθε φορά το ανώτερο όριο (π.χ. από το εύρος 4.75-5.75 επιλέγεται για προσομοίωση ένα ύψος κύματος 5.75m).

Πίνακας 6-11 Κυματικά δεδομένα εισόδου στο αριθμητικό μοντέλο

	Hs (m)	Tp (sec)	Dir (°)
<u>1</u>	<u>3.25</u>	<u>7.21</u>	<u>90</u>
<u>2</u>	<u>2.75</u>	<u>6.63</u>	<u>135</u>
<u>3</u>	<u>3.75</u>	<u>7.74</u>	<u>180</u>
<u>4</u>	<u>5.75</u>	<u>9.59</u>	<u>210</u>
<u>5</u>	<u>3.25</u>	<u>7.21</u>	<u>240</u>

Δεδομένα εισόδου στο μοντέλο στερεομεταφοράς

Για την αριθμητική προσομοίωση της στερεομεταφοράς πραγματοποιήθηκε υπολογισμός του ισοδύναμου κυματισμού ανά κατεύθυνση.

Η μεθοδολογία υπολογισμού των χαρακτηριστικών του ισοδύναμου κυματισμού γίνεται ως εξής:

Αρχικά υπολογίζεται η αντιπροσωπευτική περίοδος T_e , του ισοδύναμου κυματισμού για κάθε διεύθυνση πνοής μέσω της εξίσωσης:

$$T_e = \frac{\sum T_i f_i}{f}$$

Όπου f , είναι η συχνότητα με την οποία εμφανίζεται ο ισοδύναμος κυματισμός:

$$f = \sum f_i$$

Στη συνέχεια, υπολογίζεται το ύψος του ισοδύναμου κυματισμού H_e από την μέση τετραγωνική τιμή του ύψους κύματος H_i , των Borah και Balloffet (1985), μέσω της εξίσωσης:

$$H_e^2 T_e = \frac{\sum H_i^2 T_i f_i}{f}$$

Όπου H_i , T_i , f_i , τα ύψη, οι περίοδοι και οι συχνότητες εμφάνισης των κυμάτων που αντιστοιχούν στις διάφορες κυματικές συνθήκες που αντιστοιχούν σε κάθε διεύθυνση. Για κάθε τομέα προέλευσης προσομοιώθηκαν δύο (2) κυματικές περιπτώσεις:

1. ο ισοδύναμος κυματισμός, όπως υπολογίστηκε εφαρμόζοντας την μέθοδο Borah και Balloffet (1985)
2. ο υψηλότερος κυματισμός

Τα δεδομένα εισόδου στο μοντέλο προσομοίωσης δίνονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 6-12):

Πίνακας 6-12: Δεδομένα εισόδου στο μοντέλο στερεομεταφοράς

Direction	mwdir (deg)	He (m)	Te (s)
S	187.5	0.80	3.85
		2.00	7.07
SSW	210	0.98	3.70
		4.50	9.55
WSW	240	0.65	3.34
		2.50	7.12
SSE	150	1.09	5.57
		2.50	9.86
ESE	120	1.02	5.33
		2.50	9.86

6.3.3. Συμπεράσματα Μελέτης Κυματικής Διαταραχής

Τα βασικά συμπεράσματα από την διερεύνηση της υφιστάμενης διάταξης (DN) χωρίς επέκταση είναι τα ακόλουθα:

- Για ακραίους κυματισμούς Δυτικής-ΝότιοΔυτικής εισερχόμενης διεύθυνσης οι υφιστάμενες υποδομές δεν επαρκούν για να παρέχουν συνθήκες κυματικής ηρεμίας στη λιμενολεκάνη.
- Τα ύψη κυματισμών μειώνονται προς τα ρηχά μόλις φτάνουν την ακτογραμμή ανατολικά του λιμένα λόγω του φαινομένου της θραύσης. Η μέση διεύθυνση διάδοσης των κυματισμών τείνει να γίνει κάθετη ως προς την ακτογραμμή όσο πλησιάζουμε προς τα ρηχά, λόγω του φαινομένου της διάθλασης.
- Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των αριθμητικών προσομοιώσεων, η ανατολική πλευρά του Προβλήτα (δηλαδή η κρηπίδα στα -13.40m), θα είναι εκτεθειμένη σε κυματική διαταραχή που δεν θα επιτρέπει την λειτουργία της για περίπου 18.67% του έτους (ή 1 στις 5 μέρες του έτους, δηλαδή για περίπου 68 ημέρες). Συνεπώς, κρίνεται απαραίτητη η επέκταση του προσήνεμου κυματοθραύστη.

Τα **βασικά συμπεράσματα** από την διερεύνηση του συνόλου των Εναλλακτικών Διατάξεων Έργων 1, 1', και 2, είναι τα ακόλουθα:

- Ανεξάρτητα από το μήκος του κυματοθραύστη, τα κύματα που εισέρχονται από τις νοτιο-νοτιανατολικές κατευθύνσεις θα εμποδίσουν τη λειτουργία του ανατολικού κρηπιδώματος για ετήσιο ποσοστό 1,73%. Αυτά τα κύματα που διαδίδονται ανακλώνται στην ανατολική πλευρά του προτεινόμενου προβλήτα ξηρού φορτίου και δημιουργούν κυματική διαταραχή στο εσωτερικό της λεκάνης. Η σύγκριση των αποτελεσμάτων που ενσωματώνουν απορροφητικούς κρηπιδότοιχους με τα αντίστοιχα που ενσωματώνουν πλήρως ανακλαστικούς κρηπιδότοιχους, καταδεικνύει τη μείωση της κυματικής διαταραχής στο εσωτερικό της λιμενικής λεκάνης. Ως εκ τούτου, η παρούσα μελέτη υπογραμμίζει τη χρήση τέτοιων κρηπιδωμάτων στην ανατολική πλευρά του προβλήτα χύδην ξηρού φορτίου.
- Υπάρχει διάδοση κυματισμών στο ανατολικό κρηπίδωμα κυρίως για κυματισμούς Ανατολικής-ΝοτιοΑνατολικής, Νότιας-ΝοτιοΑνατολικής, Νότιας και Νότιο-ΝοτιοΔυτικής προέλευσης. Το ανατολικό κατακόρυφο μέτωπο του προτεινόμενου προβλήτα είναι έκθετο στους παραπάνω εισερχόμενους κυματισμούς.

- Η εναλλακτική με απορροφητικά κρηπιδώματα δεν παρέχει βελτίωση του χρόνου λειτουργίας του λιμένα σε σύγκριση με την επιλογή Β παρόλο που το ύψος κύματος μειώνεται.
- Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της κυματικής διαταραχής επιλέγεται η λύση 2 καθώς παρέχει τη μικρότερη κυματική διαταραχή ανεξάρτητα από τα σκάφη που είναι ελλιμενισμένα

6.3.4. Συμπεράσματα Ακτομηχανικής Μελέτης

Στο παρόν κεφάλαιο δίνονται τα βασικά συμπεράσματα της ακτομηχανικής διερεύνησης με μαθηματική προσομοίωση.

Από την Ανάλυση της Υφιστάμενης Καταστάσεως διαπιστώθηκε ότι:

- Οι παρακείμενες ακτές, Ανατολικά και Δυτικά του Λιμένα, προσβάλλονται από κυματισμούς διευθύνσεων ΔΝΔ, ΝΝΔ, Ν, ΝΝΑ ΚΑΙ ΑΝΑ. Οι σφοδρότεροι αλλά και πιο συχνοί είναι από την ΝΝΔ κατεύθυνση.
- Οι επικρατέστεροι κυματισμοί έχουν τομέα προέλευσης τα ΝΝΔ και ΔΝΔ με ετήσιες συχνότητες εμφάνισης 52.65% και 33.88% αντίστοιχα. Ακολουθούν οι Ν, ΑΝΑ και ΝΝΑ με 4.56%, 2% και 1.58% αντίστοιχα.
- Οι προσπίπτοντες κυματισμοί προκαλούν έντονη κυματική διαταραχή σε όλη την περιοχή μελέτης. Η γραμμή θραύσης διαφέρει ανάλογα με τη διεύθυνση πρόσπτωσης και το αρχικό ύψος κύματος. Για κυματισμούς με εισερχόμενο σημαντικό ύψος $H_s=4.50m$ και γωνία 210° (ως προς το Βορά) η γραμμή θραύσης απέχει περίπου 400m από την ακτογραμμή, ενώ για κυματισμούς με εισερχόμενο σημαντικό ύψος $H_s=2.50m$ και γωνία 150° (ως προς το Βορά), το πλάτος της ζώνης μειώνεται στα 300m από την ακτογραμμή.
- Εκατέρωθεν του Λιμένα δημιουργούνται έντονα κυματογενή ρεύματα, κυρίως από τους κυματισμούς Νότιο-νοτιοδυτικής (210°) και Δυτικής-νοτιοδυτικής (240°) κατευθύνσεως.
- Το μεγαλύτερο δυναμικό στερεομεταφοράς προκύπτει από την κυματογενή κυκλοφορία που προκαλούν οι Νότιο-νοτιοδυτικοί κυματισμοί.

- Συνολικά, διαπιστώνονται τάσεις απόθεσης στην προσήνεμη παρειά των υφιστάμενων έργων. Παρατηρούνται τάσεις απόθεσης δυτικά του λιμένα στη ρίζα του υφιστάμενου προσήνεμου μώλου (περιοχή όμως που η ακτογραμμή είναι θωρακισμένη) ενώ ανατολικά του Λιμένα εντοπίζονται κυρίως εναλλασσόμενες τάσεις διάβρωσης και απόθεσης.

Από την Ανάλυση των Προτεινόμενων Έργων διαπιστώθηκε ότι:

- Η επέκταση του προσήνεμου κυματοθραύστη προσφέρει σημαντική προστασία στην περιοχή ανατολικά του λιμανιού για κύματα που προσπίπτουν από ΔΝΔ, ΝΝΔ και Ν κατευθύνσεις.
- Παρατηρείται ότι οι κυρίαρχες τάσεις που προκύπτουν από την ετήσια ενσωμάτωση όλων των γεγονότων είναι παρόμοιες με αυτές που προκύπτουν από τα Νότιο-Νοτιοδυτικά Κύματα, όπως και στην περίπτωση DN.
- Στην ακτή δυτικά του λιμένα, και πιο συγκεκριμένα στη ρίζα του προσήνεμου κυματοθραύστη, οι τάσεις απόθεσης εντείνονται ελαφρώς σε σύγκριση με το σενάριο DN.
- Στην ανατολική πλευρά του λιμένα, η περιοχή που επηρεάζεται από τα έργα εκτείνεται από τη ρίζα του νέου υπήνεμου κυματοθραύστη μέχρι 600 μέτρα περίπου προς τα ανατολικά.
- Η γενική τάση στην περιοχή επιρροής είναι να υπάρχουν πιο ήρεμες περιοχές, με μειωμένες τάσεις διάβρωσης συγκριτικά με την υφιστάμενη κατάσταση - σενάριο DN .

Το συνολικό συμπέρασμα είναι ότι η επέκταση του λιμένα δεν θα επηρεάσει αρνητικά την εξέλιξη της παράκτιας γεωμορφολογίας στη ανατολική πλευρά του υπάρχοντος λιμένα, ενώ οι ελαφρώς επαυξημένες τάσεις απόθεσης στα δυτικά, συγκριτικά με την υφιστάμενη κατάσταση, δεν αξιολογούνται ως σημαντικές και δεν απαιτούν δράσεις μετριασμού.

6.4. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΤΟΠΙΟΥ

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται στην παράκτια πεδινή περιοχή της Κύπρου, κοντά στη Λεμεσό. Η μορφολογία είναι σχετικά ομαλή και χαρακτηρίζεται ως πεδινή.

Ο αισθητικός χαρακτήρας του κόλπου του Βασιλικού έχει επηρεαστεί αρνητικά από μακροχρόνιες βιομηχανικές δραστηριότητες, οι οποίες παράλληλα υποβάθμισαν το φυσικό του περιβάλλον.

Σε αυτό συνετέλεσαν κυρίως υψηλές κατασκευές, όπως η καμινάδα του Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού Βασιλικού με ύψος 125 m και η Τσιμεντοποιία Βασιλικού. Επιπρόσθετα, οι εγκαταστάσεις και οι μώλοι του λιμένα Βασιλικού και του λιμένα Ναυπηγοεπισκευών, το jetty της VTTV, η προβλήτα της Skyra Vassaw καθώς και της Ναυτικής Βάσης «Ευάγγελος Φλωράκης» επέδρασαν αρνητικά όσον αφορά τον αισθητικό χαρακτήρα της περιοχής. Τέλος, οι εξορυκτικές δραστηριότητες στην περιοχή και η δημιουργία ορυγμάτων και αποθέσεων, είχαν ως αποτέλεσμα την περαιτέρω παραμόρφωση του φυσικού τοπίου.

Επιπλέον, πρέπει να σημειωθεί ότι, δεν υπάρχουν περιοχές οι οποίες θεωρούνται αισθητικά ή τοπιολογικά σημαντικές στην υπό εξέταση περιοχή.

6.5. ΟΡΥΚΤΟΙ ΠΟΡΟΙ – ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

6.5.1. Έδαφος

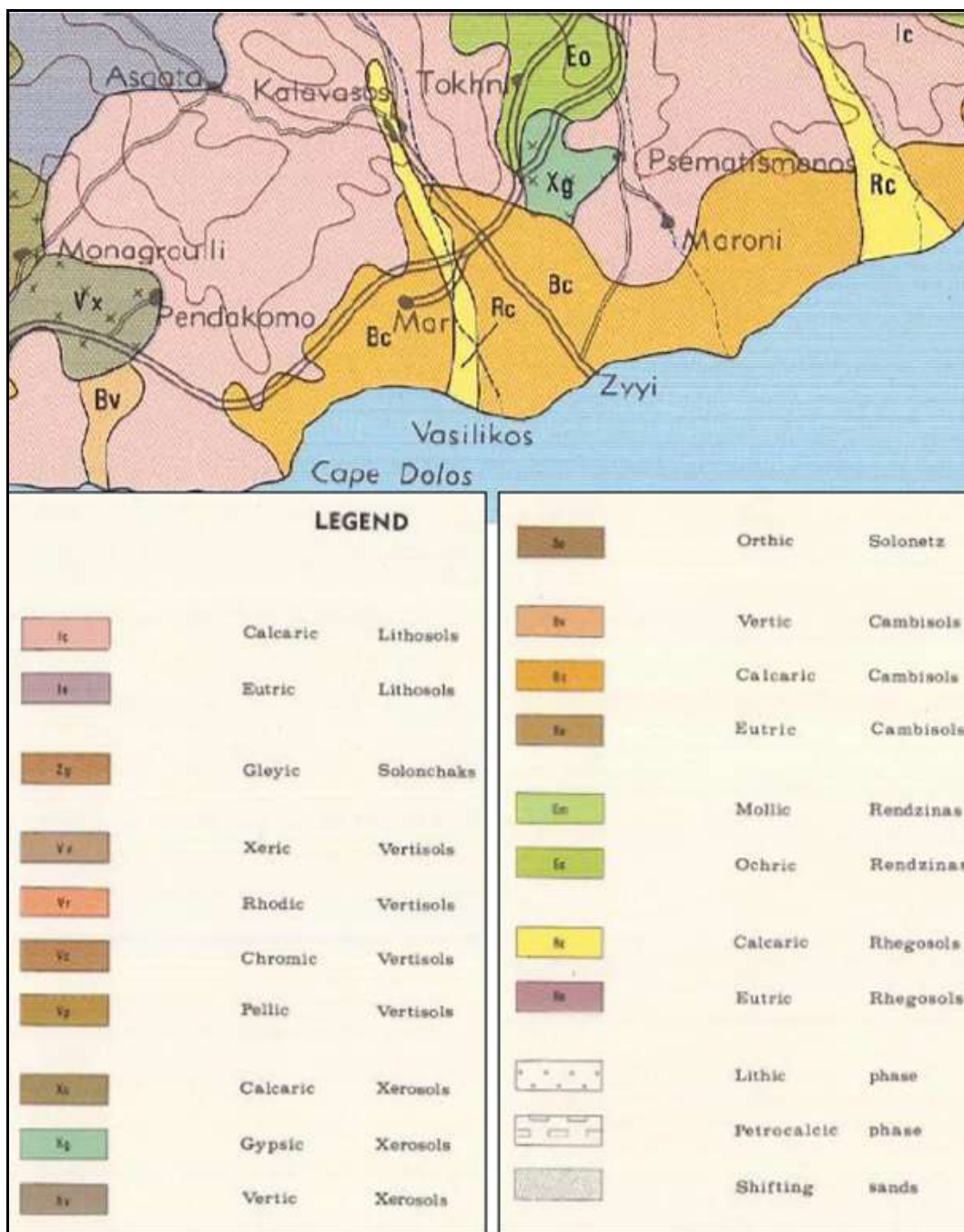
Με κατεύθυνση προς δυσμάς από το λιμένα του Βασιλικού, η ακτή είναι απότομη με τμήματα μικρών και στενών παραλιών οι οποίες αποτελούνται από βότσαλα μεγάλου μεγέθους. Μεταξύ του μικρού λιμένα Αρχιρόδον και των εγκαταστάσεων του ηλεκτροπαραγωγικού σταθμού της ΑΗΚ, υπάρχουν απότομοι βράχοι και μεταξύ τους μερικά πολύ μικρά τμήματα με άμμο και βότσαλα. Στην παράκτια ζώνη του κόλπου απαντώνται κυρίως Calcaric Cambisols με Caclacric Lithosols στα δυτικά και βόρεια. Calcaric Rhegosols υπάρχουν κατά μήκος των ποταμών Βασιλικού και Πεντασχοίνου, ενώ άλλοι τύποι εδαφών στην ευρύτερη περιοχή περιλαμβάνουν Gypsic Xerosols, Ochric Rendzinas, Vertic Cambisols και Xeric Vertisols. Τα διαφορετικά είδη εδαφών στην περιοχή του Βασιλικού παρουσιάζονται στην Εικόνα 6.4. Συγκεκριμένα, παρατηρείται ότι στην περιοχή μελέτης, οι τύποι εδαφών που εντοπίζονται είναι οι Calcaric Cambisols και οι Calcaric Rhegosols.

Στα πλαίσια της ΕΒΣ πραγματοποιήθηκαν στοχευμένες δειγματοληψίες στον χερσαίο χώρο για να καταγραφεί η υφιστάμενη κατάσταση ποιότητας εδάφους και έγινε σύγκριση με τα επιτρεπτά όρια. Τα σημεία δειγματοληψιών παρουσιάζονται στην πιο κάτω Εικόνα 6.3.



Εικόνα 6.3 Σημεία δειγματοληψιών εδάφους

Βάσει των αποτελεσμάτων, στη θέση 1 (εντός του υφιστάμενου λιμένα) και στη θέση 3 (εκτός του υφιστάμενου λιμένα) οι τιμές όλων των βαρέων μετάλλων ήταν χαμηλότερες από την τιμή δράσης της Νέας Ολλανδικής Λίστας. Αντιθέτως στη θέση 2 σύμφωνα με τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων υπήρξαν υψηλές συγκεντρώσεις Pb, Cu & Ni (κατά πολύ υψηλότερες από την Τιμή Δράσης της Νέας Ολλανδικής Λίστας και τις τιμές του Γεωχημικού Άτλαντα. Οι συγκεντρώσεις Ολικών Υδρογονανθράκων Πετρελαιοειδών (ΤΡΗ) κυμάνθηκαν από 0.83 – 3.34 mg/kg στις τρεις θέσεις από τις οποίες επάρθησαν δείγματα, μικρότερες από το όριο της Ιδανικής Τιμής των 50 mg/kg, αλλά και σημαντικά μικρότερες από το όριο για την Τιμή Δράσης των 5,000 mg/kg. Αξίζει να σημειωθεί ότι ανάμεσα στα άλλα όρια που έχουν τεθεί για να θεωρηθεί ένα απόβλητο αδρανές, το ανώτατο αποδεκτό όριο για τους υδρογονάνθρακες είναι τα 500 mg/kg. Το όριο των 500 mg/kg αποτελεί πολύ συχνά το όριο απορρύπανσης σε περιοχές ρυπασμένου εδάφους. Συνοπτικά, βάσει των αποτελεσμάτων η ποιότητα του εδάφους στον χερσαίο χώρο της ανάπτυξης αξιολογείται ως ικανοποιητική, με εξαίρεση την θέση 3 εντός του υφιστάμενου λιμένα Βασιλικού.



Εικόνα 6.4 Είδη εδάφους στην ευρύτερη περιοχή του Βασιλικού [Πηγή: General Soil Map of Cyprus]

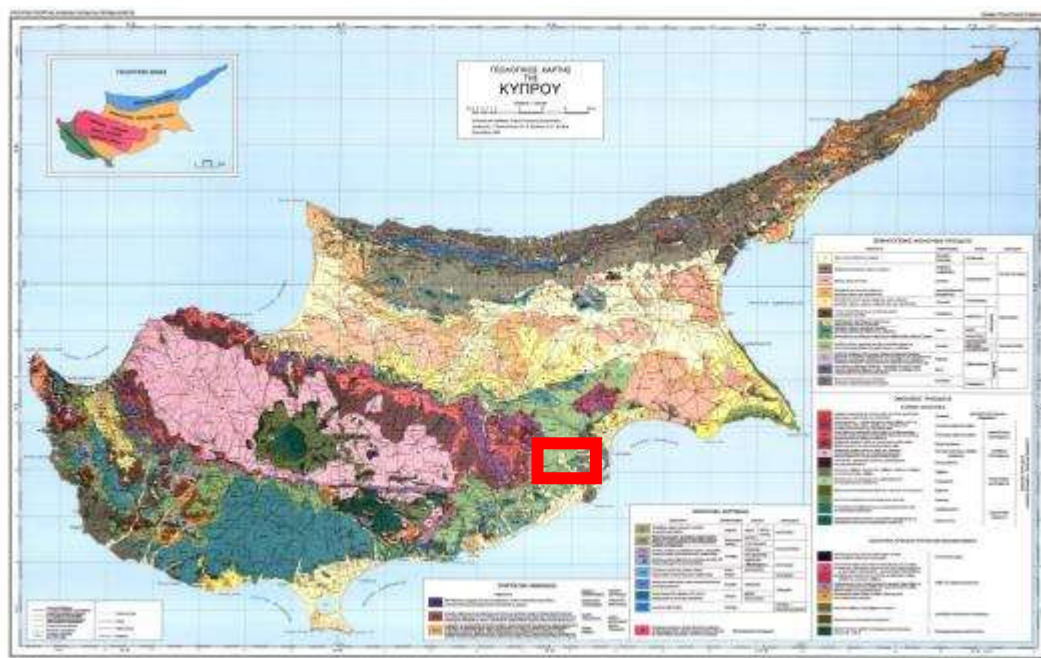
6.6. ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ

6.6.1. Γεωλογικές και υδρογεωλογικές συνθήκες

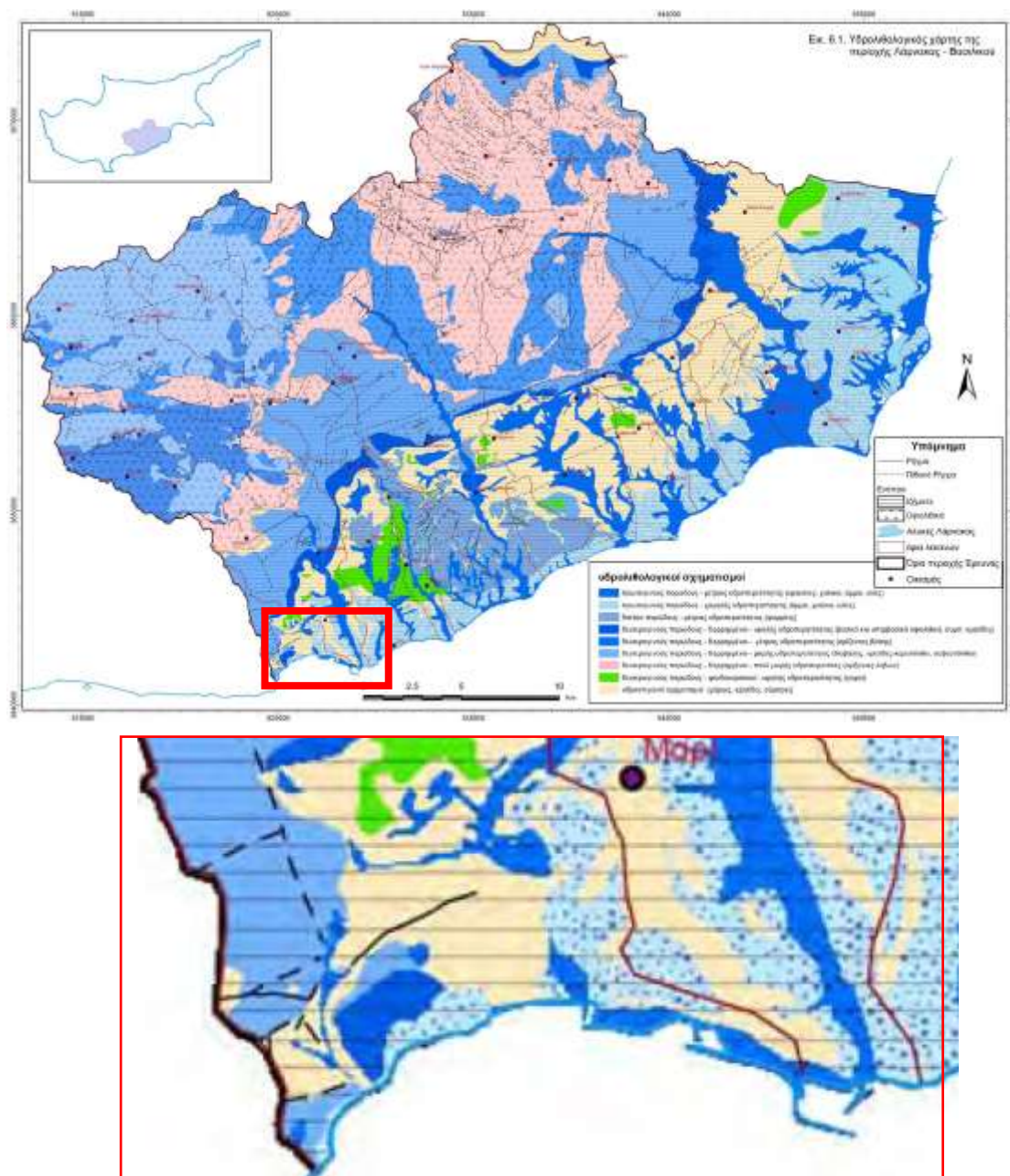
Σύμφωνα με το Γεωλογικό Χάρτη της Κύπρου (Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης) (Εικόνα 6.5), τα εδάφη στην περιοχή μελέτης που απαντώνται είναι τα εξής:

- Q - Βιοασβεστιτικοί και άλλοι ψαμμίτες, αμμώδεις μάργες και κροκαλοπαγή (Σχηματισμός Απαλός/ Αθαλάσσας, Κακκαρίστρα.
- H - Άμμοι, ιλύες, άργιλοι και χαλίκια (Σχηματισμός Αλλούβιο – Κολλούβιο)
- MI-Mu - Κρητίδες, μάργες, μαργαϊκές κρητίδες, κρητιδικές μάργες και ασβεστιτικοί ψαμμίτες (Σχηματισμός Πάχνας)
- Ku₃-Ou - Κρητίδες, μάργες, μαργαϊκές κρητίδες, κρητιδικές μάργες με κατά τόπους κερατόλιθους σε μορφή ταινιών ή κονδύλων (Σχηματισμός Λευκάρων)
- Ku₂ - Συνονθύλευμα (Melange) Τριαδικών – Κρητιδικών τεμαχίων κυρίως κίτρινου χαλαζιακού ψαμμίτη, γκρίζου ιλυολίθου και σερπεντινίτη, ενσωματωμένων σε μπεντονιτική άργιλο (Σχηματισμό Μονής).
- Q₂ - Ασβεστιτικοί ψαμμίτες, άμμοι και χαλίκια (Αποθέσεις αναβαθμίδων).

Οι γεωλογικοί σχηματισμοί της περιοχής διακρίνονται σε εννέα υδρολιθολογικούς σχηματισμούς (Εικόνα 6.6). Τα κριτήρια διαχωρισμού είναι η υδροπερατότητα, το πορώδες (πρωτογενές, δευτερογενές) και ο βαθμός διαγένεσης των ιζηματογενών σχηματισμών. Στην περιοχή αναγνωρίσθηκε ένας «ψευδοκαρστικός» σχηματισμός με μεγάλη υδροπερατότητα. Στο υδατοστεγανό ομαδοποιούνται οι ιζηματογενείς σχηματισμοί πολύ μικρής υδροπερατότητας, όπως οι μάργες (Κ.Α. Κωνσταντίνου, 2004).



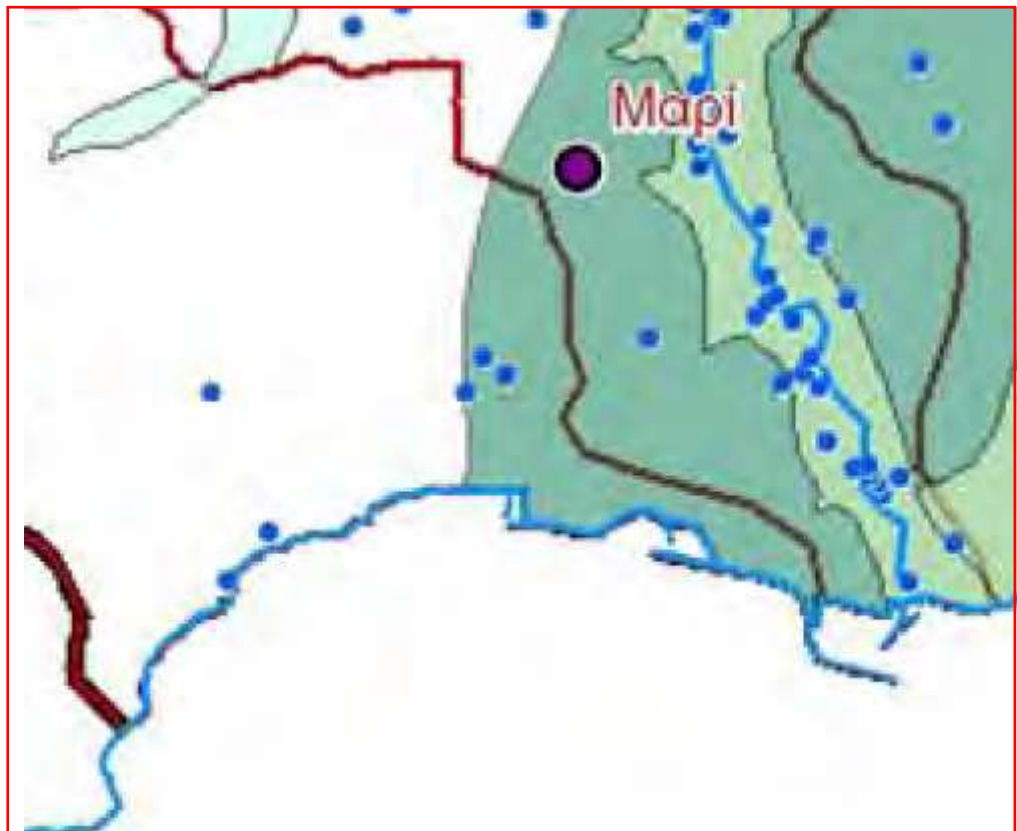
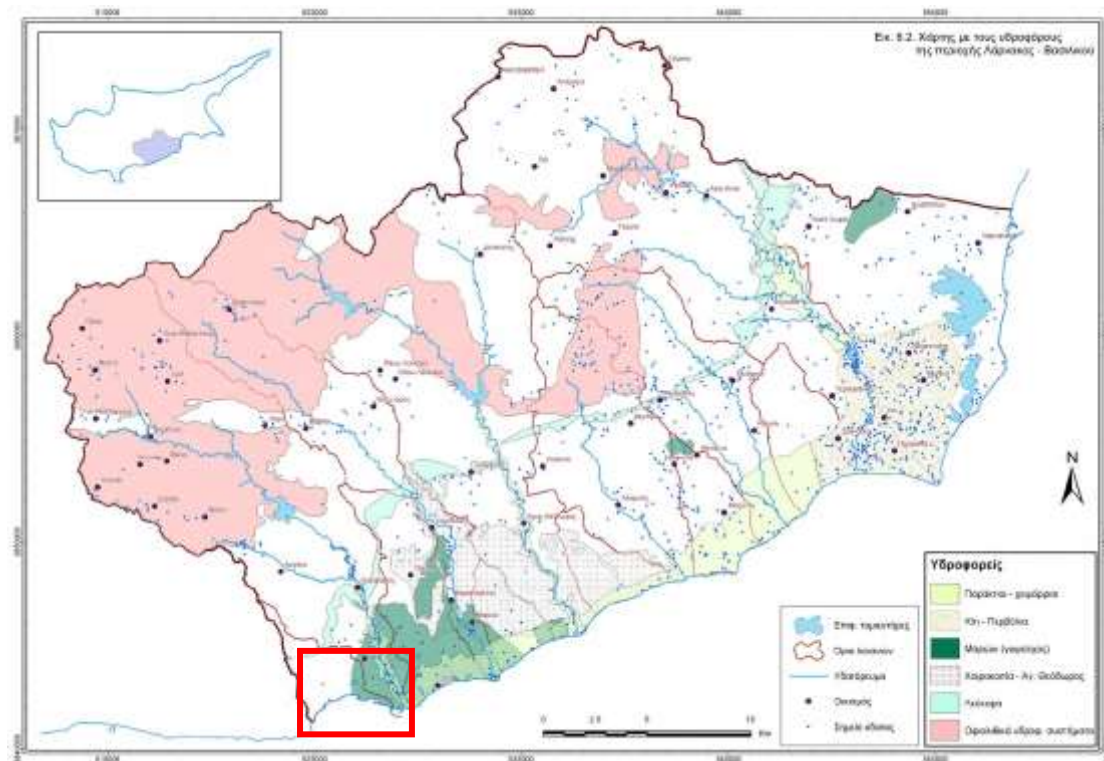
Εικόνα 6.5 Γεωλογικός Χάρτης Κύπρου.



Εικόνα 6.6 Υδρολιθολογικός χάρτης της περιοχής Λάρνακας - Βασιλικού (Κωνσταντίνου, 2004).

Στην περιοχή επίσης απαντούν υδροφόροι που αναπτύσσονται στους ακόλουθους πέντε σχηματισμούς:

- 1) Χειμαρρώδεις, αλλουβιακές και δελταϊκές αποθέσεις,
- 2) γύψοι του σχηματισμού Καλαβασού,
- 3) ψαμμίτες του σχηματισμού Πάχνας,
- 4) συμπαγείς κρητίδες του σχηματισμού Λευκάρων και
- 5) οφιολίθοι του Τροόδους.



Εικόνα 6.7 Χάρτης με υδροφόρους της περιοχής Λάρνακας - Βασιλικού (Κωνσταντίνου, 2004).

6.6.2. Γεωλογικά – Γεωτεχνικά Χαρακτηριστικά

Η Κύπρος είναι ένα από τα μεγαλύτερα νησιά της Μεσογείου με συνολική έκταση 9250 Km². Βρίσκεται στην ανατολική Μεσόγειο με γεωγραφικό πλάτος από 34ο, 34' έως 35ο, 42' βόρεια του ισημερινού και γεωγραφικό μήκος από 32ο, 16' μέχρι 34ο, 36', ανατολικά του μεσημβρινού του Γκρήνουιτς.

Γεωλογικά χωρίζεται σε τέσσερις ζώνες: (α) την Ακολουθία Κερύνειας (β) τον Οφιόλιθο Τροόδους (γ) το Σύμπλεγμα Μαμωνιών και (δ) την Ιζηματογενή Ακολουθία Τροόδους.



Εικόνα 6.8 Γεωλογικές ζώνες Κύπρου

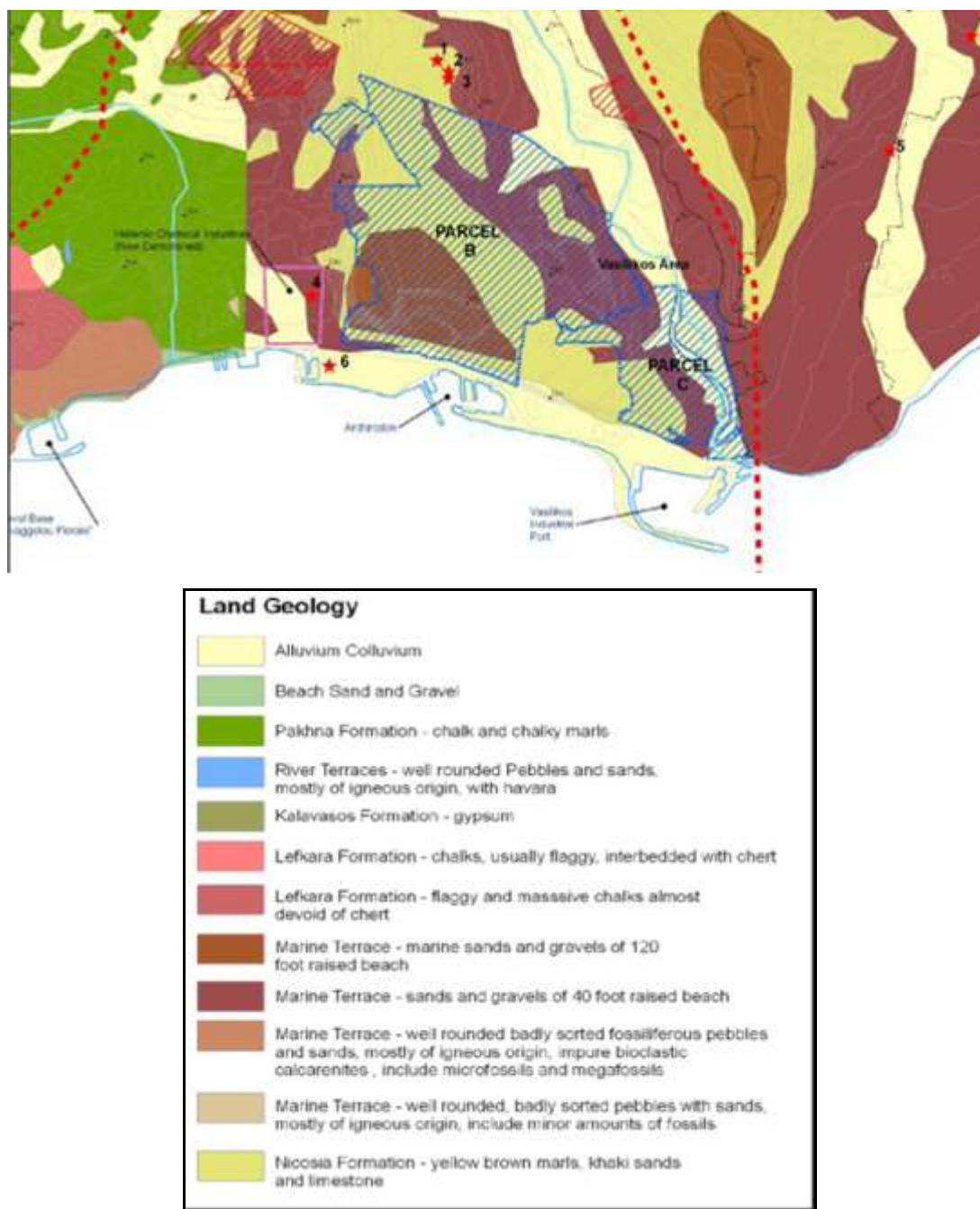
Η ευρύτερη περιοχή μελέτης εντάσσεται στη ζώνη της ιζηματογενούς ακολουθίας Τροόδους. Τα πετρώματα αυτά αποτελούν πελαγικές αποθέσεις ιζημάτων, κυρίως μάργες και κρητίδες κατά την περίοδο του Άνω Μαιστρίχτιου μέχρι και το τέλος του Ολόκαινου.

Γεωτεχνική ανάλυση ανάγλυφου της περιοχής μελέτης

Η λεκάνη Βασιλικός καταλαμβάνει έκταση 150.7Km². Το υψόμετρο της λεκάνης κυμαίνεται από 0m έως 1380m, έχει μέσο υψόμετρο 432m και μέση κλίση 25.2%. Η λεκάνη είναι επιμήκης και το μήκος της είναι 26Km και το μέγιστο πλάτος της 8Km.

Η περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται από την απόληξη του ποταμού Βασιλικού στο χώρο της επικείμενης επέκτασης, ανατολικά του υφιστάμενου λιμένα και την κορυφογραμμή κατά μήκος της ακτογραμμής στο σημείο της επέκτασης, ύψους έως και 10 m. Ο πυθμένας της θάλασσας

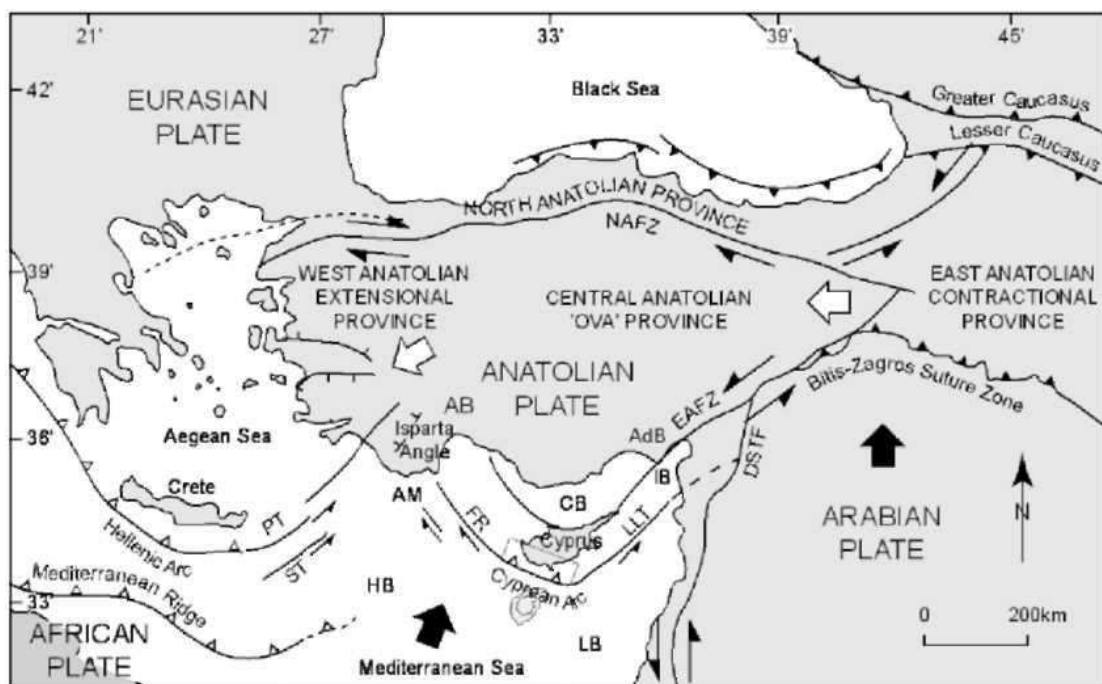
είναι γενικά επίπεδος με ελαφρά κλίση προς τα νότια. Ο ευρύτερος χώρος μπορεί να χαρακτηριστεί ως ημιορεινός με μέγιστη ανύψωση μέχρι 250 m.



Εικόνα 6.9: Γεωλογικά Χαρακτηριστικά περιοχής μελέτης

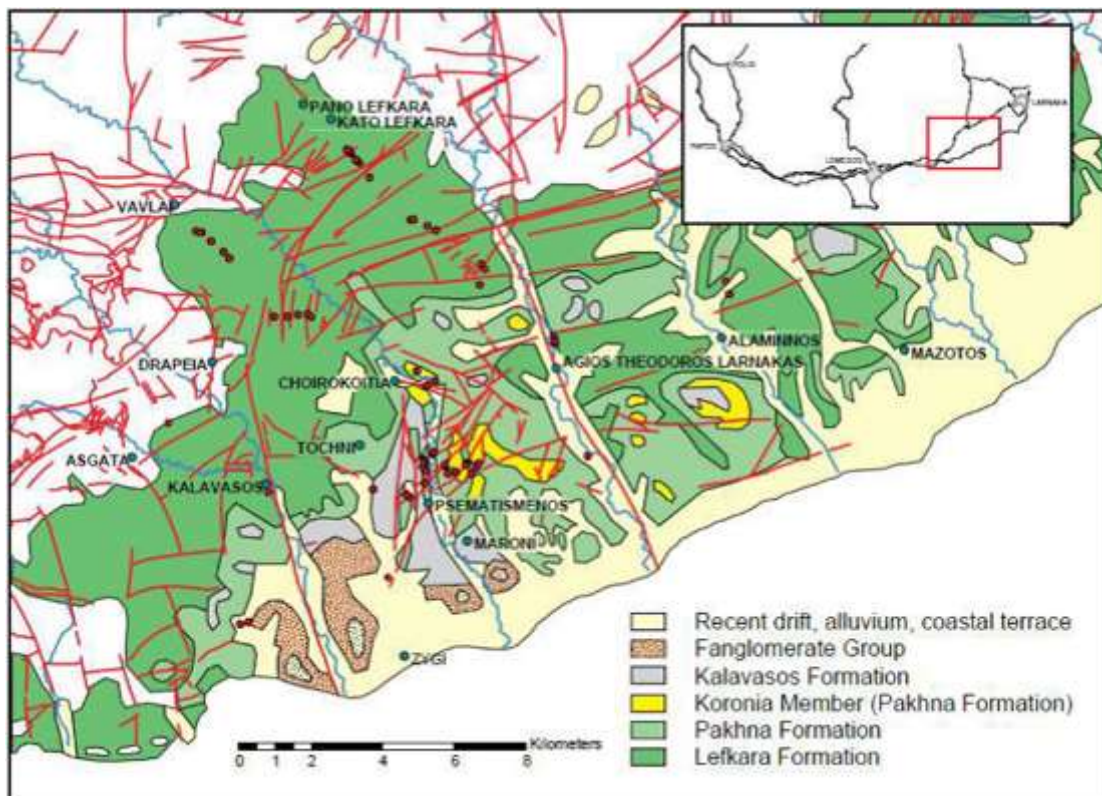
6.6.3. Τεκτονικά Χαρακτηριστικά

Το νησί της Κύπρου, που βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα της Μεσογείου, χαρακτηρίζεται από ένα πολύπλοκο περιφερειακό τεκτονικό σύμπλεγμα στην επαφή των αφρικανικών, αραβικών και ανατολικών τεκτονικών πλακών. Κατά τη διάρκεια αυτής της επαφής αναπτύχθηκε ένα μέτωπο παραμόρφωσης, που αποκαλείται «Κυκλική Αψίδα», στα νότια της Κύπρου, μεταξύ του νησιού και του Ερατοσθένη (Βεν Αβραάμ κ.ά., 1995, Robertson et al., 1995a, Papazachos and Papaionnou, 1999; Vidal et al., 2000a, b, Woodside et al., 2002, Zitter et al., 2003), όπως φαίνεται στην Εικόνα 6.10.



Εικόνα 6.10: Περιφερειακό τεκτονικό σκηνικό της Κύπρου

Από τα στοιχεία του Τμήματος Γεωλογικής Επισκόπησης της Κύπρου, ο Kinnard (2008) συνέταξε από τους πληθυσμούς σφαλμάτων GIS το δομικό γεωλογικό σχέδιο της λεκάνης Μαρώνι-Πεσματισμένου, όπως φαίνεται στην Εικόνα 6.11.



Εικόνα 6.11: Περιφερειακά ρήγματα στην ευρύτερη περιοχή μελέτης

Οι τρεις σεισμικές ζώνες φαίνονται στον χάρτη που ακολουθεί (Εικόνα 6.12) και αναφέρονται σε αναμενόμενες εδαφικές επιταχύνσεις (PGA) κάτω από δυναμικές συνθήκες (σε περίπτωση σεισμού) με 10% πιθανότητα υπέρβασης σε 50 χρόνια. Οι τιμές δίνονται σαν ποσοστά της επιτάχυνσης της βαρύτητας g , όπου $g=9.81\text{m/s}^2$.

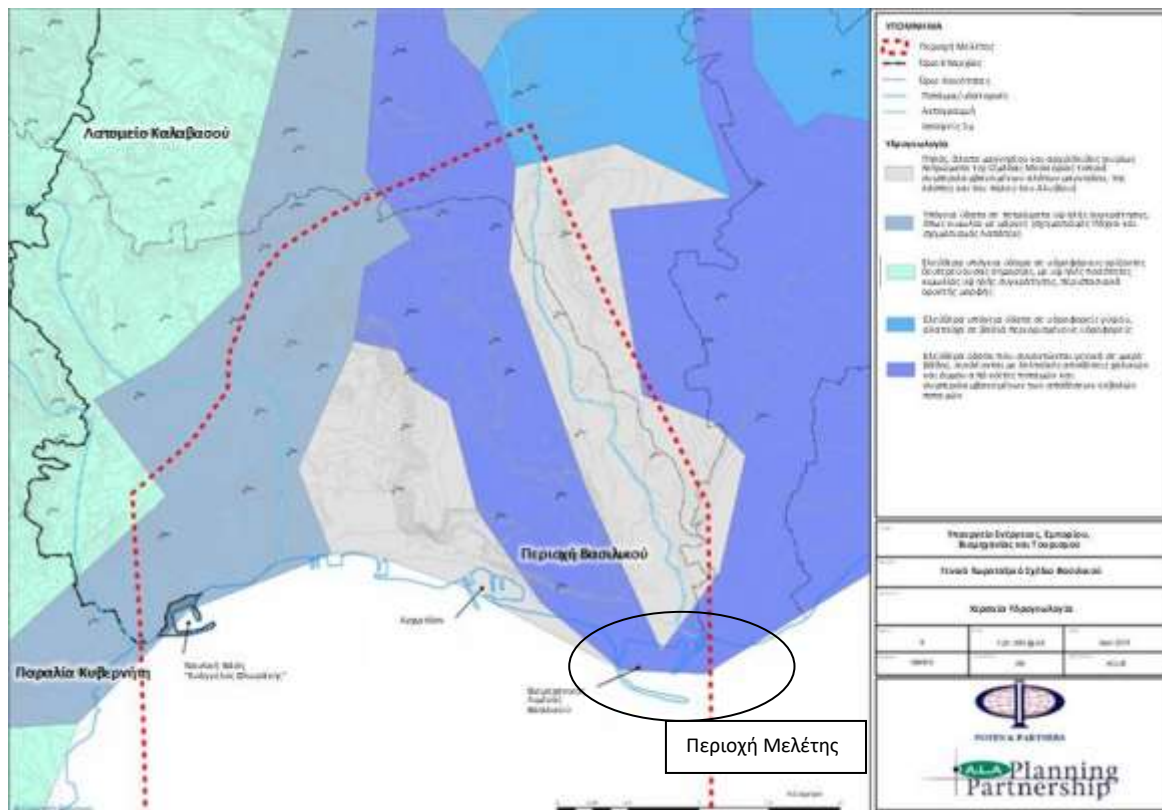
Σύμφωνα με τον Αντισεισμικό Κώδικα της Κύπρου (CYS EN 1998-1:2005) η περιοχή ανήκει στη Ζώνη 3, με συντελεστή σεισμικής επιτάχυνσης ίσος με $A=0.25g$.



Εικόνα 6.12: Επιτροπή Αναθεώρησης των Ζωνών του Κυπριακού Αντισεισμικού Κώδικα τον Οκτώβριο του 2004.

6.6.4. Υδρολογία – Υδρογεωλογία

Ο υδρογεωλογικός χάρτης της περιοχής μελέτης παρουσιάζεται στο Σχήμα 6-11. Το κεντρικό τμήμα αποτελείται από μη περιορισμένα νερά γενικά σε μικρό βάθος σε σχέση με κοίτες ποταμών, δελταϊκές αποθέσεις χαλικιού-άμμου και συμπεριλαμβανομένων εκβολών ποταμών.



Σχήμα 6-11 Υδρογεωλογικός χάρτης περιοχής Βασιλικού

6.7. ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

6.7.1. Χερσαίο Οικοσύστημα

Το φυσικό περιβάλλον στην ευρύτερη περιοχή πλησίον της περιοχής μελέτης θεωρείται σημαντικά υποβαθμισμένο λόγω των υφιστάμενων βιομηχανικών δραστηριοτήτων. Εμφανής είναι η ανθρώπινη παρέμβαση σε όλη την περιοχή λόγω των υφιστάμενων οχληρών εγκαταστάσεων. Η περιοχή θεωρείται σχετικά φτωχή, χωρίς ουσιαστικό οικολογικό ενδιαφέρον ενώ χαρακτηρίζεται παράλληλα από αρκετή ομοιογένεια όσον αφορά τη σύνθεση και αφθονία των οργανισμών που ζουν σε αυτή και ο τύπος οικοτόπου στον οποίο ανήκει είναι πολύ κοινός σε ολόκληρο το νησί.

Η βλάστηση στην ευρύτερη περιοχή του Βασιλικού εκπροσωπείται κυρίως από τους θαμνώδεις Maquis, που χαρακτηρίζονται από μικρούς θάμνους. Το ενδιαίτημα της περιοχής είναι τυπικό των χαμηλών παράκτιων ασβεστολιθικών γκρεμών. Τα δέντρα είναι σπάνια. Υποστηρίζει μια αρκετά ομοιογενή σύνθεση τυπικών ειδών στην Κύπρο με χαμηλή πυκνότητα και αφθονία ειδών. Η οικολογική αξία της περιοχής γενικά δεν θεωρείται υψηλή παρόλο που

παρουσιάζονται κάποια ενδημικά είδη φυτών γιατί αυτά είναι κοινά σε ολόκληρο το νησί, παρόλα αυτά μεγαλύτερη οικολογική αξία μπορεί να χαρακτηριστεί ότι υπάρχει κατά μήκος του ποταμού Βασιλικού.

Στις κοινές ταξινομικές κατηγορίες που βρίσκονται εντός της ευρύτερης περιοχής περιλαμβάνονται τα *Platanus orientalis* (Πλάτανος), *Acacia saligna* (Ακακία), *Eucalyptus gomphocerhaia* (Ευκάλυπτος), *Cupressis sempervirens* (Κυπαρίσσι), *Olea europaea* (Ελιά) και *Ceratonia siliqua* (Χαρουπιά). Οι κοινές ταξινομικές κατηγορίες θάμνων που φύονται το χώρο είναι οι *Lavandula stoechas* (Αγριολεβάντα), *Helichrysum conglobatum* (Ψυλλίνα / Κλάμματα της Παναγίας) και *Carraris spinosa* (Κάππαρη). Επιπλέον βρίσκεται η *Opuntia ficus-barbarica* (Παπουτσοσυκιά). Η πολυετής ταξινομική μονάδα *Arundo donax* (Καλάμι) είναι επίσης πολύ συχνή μέσα σε ρέματα.

Σπάνια Είδη Φυτών

Σύμφωνα με τα δεδομένα του τμήματος Δασών, το *Erodium crassifolium*, υπάρχει στην ευρύτερη περιοχή μελέτης του έργου και συγκεκριμένα στους λόφους της περιοχής. Το είδος βρέθηκε στο τυπικό ενδιαίτημα της περιοχής αλλά βρίσκεται συνήθως σε ασβεστολιθικούς γκρεμούς κοντά στη θάλασσα σύμφωνα με το σύγγραμμα *Flora of Cyprus*.

Erodium crassifolium L'Her. (GERANIACEAE)

Σύμφωνα με το Τμήμα Περιβάλλοντος, άτομα *Erodium crassifolium* εντοπίζονται στην ευρύτερη περιοχή μελέτης του Έργου, σε απόσταση περίπου 880 m.

Πανίδα

Η πανίδα που αφορά την ευρύτερη περιοχή μελέτης δεν φαίνεται να είναι εγκατεστημένη αλλά εμφανίζεται περιστασιακά σε μικρούς αριθμούς. Πλησίον της περιοχής του έργου περιορίζεται σε κοινές σαύρες, νυφίτσες και ποντίκια, καθώς και κοινά ασπόνδυλα.

6.7.2. Θαλάσσια Οικολογία

Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης η έντονη ανθρώπινη εκμετάλλευση του παράκτιου περιβάλλοντος έχει αναπόφευκτα οδηγήσει στην υποβάθμιση ή την καταστροφή σημαντικών βιοτόπων, αυξάνοντας τον κίνδυνο εξαφάνισης απειλούμενων ειδών και, κατά συνέπεια, θέτει σε κίνδυνο τη βιοποικιλότητα.

Ο κόλπος Βασιλικού και η ευρύτερη περιοχή, χαρακτηρίζεται κυρίως από την παρουσία αμμώδους και ιλυώδους υποστρώματος. Το αμμώδες υπόστρωμα εκτείνεται σε όλο το εύρος από 0 μέχρι και τα 20 μέτρα βάθος όπου μελετήθηκαν τα σημεία. Οι αμμώδεις εκτάσεις διακόπτονται από υφάλους κυρίως στο ρηχό κομμάτι αλλά και σε μεγαλύτερα βάθη. Από την δειγματοληψία πεδίου μεταξύ 5-15m βάθος παρατηρήθηκαν αρκετά λιβάδια Ποσειδωνίας. Στο λιμάνι βρέθηκε και το ενδιαιτήματα του είδους *Posidonia oceanica*. Η περιοχή αναφέρεται ως οικολογικά υποβαθμισμένη (παρουσία νιτρόφιλων ειδών, επιφυτική βλάστηση στα φύλλα του φανερόγαμου *P. Oceanica*) μετά από τις παρατηρήσεις πεδίου που έγιναν (MER, 2014)

Θαλάσσια Χλωρίδα – Βενθική Βιοκοινότητα

Η θαλάσσια χλωρίδα συνίσταται από φωτοσυνθετικούς οργανισμούς, συνήθως ορατούς με το γυμνό μάτι, που ζουν προσκολλημένοι (βράχια) ή ριζωμένοι (άμμος) στον πυθμένα της θάλασσας. Αποτελείται από εξελικτικά κατώτερα φυτά που ανήκουν στα φύκη, γνωστά ως ΜΑΚΡΟΦΥΚΗ (Χλωροφύκη, Φαιοφύκη, Ροδοφύκη) και εξελικτικά ανώτερα φυτά, γνωστά ως θαλάσσια αγγειόσπερμα.

Τους βενθικούς οργανισμούς, στους οποίους συγκαταλέγονται ζώα (βενθική πανίδα) και φυτά (βενθική χλωρίδα) και βρίσκονται πάνω, μέσα ή κοντά στο βυθό της θάλασσας ανήκουν όλοι οι υδρόβιοι οργανισμοί που ζουν πάνω, μέσα, ή κοντά στο βυθό της θάλασσας (βενθική ζώνη). Οι οργανισμοί αυτοί ζουν μέσα ή κοντά σε θαλάσσια ιζηματογενή περιβάλλοντα, από παλιρροιακές πισίνες κατά μήκος του αιγιαλού, μέχρι την υφαλοκρηπίδα, και στη συνέχεια μέχρι τα αβυσσαλέα βάθη. Η κύρια πηγή τροφής των βενθικών οργανισμών είναι τα φύκια και τα οργανικά υπολείμματα από την απορροή των χερσαίων περιοχών. Οι βενθικοί οργανισμοί παίζουν σημαντικό ρόλο ως πηγή τροφής για τα ψάρια και τους ανθρώπους.

Στην περιοχή μελέτης, κατά την ανάλυση των φωτογραφιών και της καταγραφής των ειδών από την υποβρύχια κατάδυση προσδιορίστηκαν είδη φυτικών και βενθικών οργανισμών, που ανήκουν σε διάφορες ανώτερες ταξινομικές ομάδες όπως: Οχρώφυτα, Magnoliophyta, Ροδόφυτα, Χλωρόφυτα Τραχεόφυτα, Σπόγγοι, Βρυόζωα, Μαλάκια, Πολύχαιτοι, Χορδωτά, Ιχθύες. Σύμφωνα με τον Άτλαντα Εξωτικών ειδών της CIESM, το είδος *Styropodium schimperi* που βρέθηκε στην περιοχή μελέτης είναι ξενικό. Το είδος *Dictyopteris polypodioides* εντοπίστηκε στη περιοχή και ανήκει στο Κόκκινο Βιβλίο της Μεσογείου. Στα παραρτήματα των συνθηκών της Βαρκελώνης και της Βέρνης, στην Οδηγία των Οικοτόπων (92/43/ΕΟΚ), καθώς και στο Κόκκινο Βιβλίο της Μεσογείου καταγράφεται και το αγγειόσπερμα *Posidonia oceanica*,

ενώ η *Cymodocea nodosa* προστατεύεται από τη Συνθήκη της Βέρνης. Σχεδόν όλα τα είδη του γένους *Cystoseira* είναι προστατευόμενα από την Οδηγία των Οικοτόπων και είναι δείκτες 'άριστης περιβαλλοντικής κατάστασης'.

Όπως περιγράφεται από τον οδηγό της UNEP/ MAP, το βραχώδες υπόστρωμα των διαφόρων ζωνών τείνει να καλύπτεται από φωτόφιλα και σκιοφιλα μακροφύκη. Στη ζώνη αυτή, τα ρεύματα και τα φυσικά χαρακτηριστικά της περιοχής μπορούν να επηρεάσουν την πολυπλοκότητα των ενδιαιτημάτων. Η υπό μελέτη περιοχή χαρακτηρίζεται από βραχώδες και μαλακό υπόστρωμα με λιβάδια Ποσειδωνίας και αφθονία ειδών. Στα βαθύτερα νερά το υπόστρωμα γίνεται αμμώδες με συστάδες φυκών και φανερόγαμων.

Η περιοχή μελέτης ταξινομήθηκε σε βιοκοινότητες, ενδιαιτήματα και συνευρέσεις οργανισμών σύμφωνα με τη UNEP/MAP 1998 (United Nations Environment Programme/ Action Plan) και την Ευρωπαϊκή νομοθεσία (EU Habitats Directive Annex).

Οι βιοκοινότητες που απαντήθηκαν στην περιοχή του λιμένα Βασιλικού είναι οι εξής:

- Βιοκοινότητα ημιφωτόφιλων φυκών

Σύνθεση του ενδιαιτήματος *Dictyopteris polypodioides* (Εικόνα 6.13). Στο συγκεκριμένο ενδιαίτημα βρέθηκαν τα φύκη *Padina pavonica*, *Amphiroa rigida* και *Spirastrella cunctatrix*, *Flabellia petiolata*. Μαζί με το είδος *Dictyopteris polypodioides* βρέθηκαν τα είδη *Padina pavonica*, *Amphiroa rigida* και *Spirastrella cunctatrix*, *Flabellia petiolata*.



Εικόνα 6.13: Το είδος *Dictyopteris polypodioides*

- Σύνθεση της κοραλλιογενούς βιοκοινότητας (Habitat type 1170) και της ημί-σκοτεινής βιοκοινότητας της υποπαριακικής ζώνης.

Σε γενικές γραμμές η βιοκοινότητα αυτή απαντήθηκε κυρίως περιμετρικά κάθε βράχου σε σημεία όπου η κλίση αυξανόταν προοδευτικά περιορίζοντας έτσι την ένταση του φωτός (UNEP/MARIII.6.1.35.) (Εικόνα 6.14). Η κοραλλιογενής βιοκοινότητα χαρακτηρίστηκε από τα είδη του γένους *Peyssonelia* spp..

- Σύνθεση του ενδιαιτήματος της *Peyssonelia rosa-marina* (UNEP/MAPMED IV.2.2.3).

Στο συγκεκριμένο ενδιαίτημα παρατηρήθηκαν τα *Mesophyllum expanusm*, *Peyssonelia* spp. και *Dictyopteris polypodioides*, *Cystoseira* sp., *Flabellia petiolata*.



Εικόνα 6.14: Σύνθεση κοραλλιογενούς βιοκοινότητας και της ημί-σκοτεινής βιοκοινότητας της υποπαραλιακής ζώνης

- Βιοκοινότητα της υποπαραλιακής ζώνης - Μαλακό υπόστρωμα
Λεπτή άμμος και ιλύς (υπόστρωμα (UNEP/MAP 111.2.)

Σύνθεση του ενδιαιτήματος *Cymodocea nodosa* (Habitat type 1110; UNEP/MAP III.2.2.1) (Εικόνα 6.15). Σε αυτό το ενδιαίτημα παρατηρήθηκαν γαστερόποδα κοντά στα λειβάδια της *Cymodocea nodosa*. Η *Cymodocea nodosa* συναντάται με τα είδη *Caulerpa cylindracea*, *Padina pavonica*, *Colpomenia sinuosa*.



Εικόνα 6.15: Λιβάδια *Cymodocea nodosa* (Bern Convention, 1996) μαζί με γαστερόποδα.

- Σύνθεση των λιβαδιών του φανερόγαμου *Posidonia oceanica* (Habitat type 1120; (Εικόνα 6.16).

Από της δειγματοληψίες που έγιναν, τα λιβάδια του *Posidonia oceanica* βρέθηκαν στα 10-12 μέτρα βάθος. Η *Posidonia* προστατεύεται από το «Κόκκινο Βιβλίο», την UNEP/IUCN/GIS (1990), την Ευρωπαϊκή νομοθεσία (1992), τη Σύμβαση Αλγκέρο (1995), τη Σύμβαση της Βέρνης (1996), Από το Mediterranean Action Plan, και τη Σύμβαση της Βάρκελώνης (1995). Με τη χαρτογράφηση της *P. oceanica* στον κόλπο Βασιλικού, παρατηρήθηκε η ύπαρξη ενός πολύπλοκου και συνεχόμενου συστήματος λειμώνων σε μαλακό υπόστρωμα σε βάθος 8 – 30 m, που αποτελεί και το επικρατέστερο ενδιαίτημα σε αυτό το βάθος. Ρηχότερα το φανερόγαμο αναπτύσσεται μόνο σε κάποια σημεία του σκληρού υποστρώματος.



Εικόνα 6.16: Στην υπό μελέτη περιοχή βρέθηκαν λιβάδια *Posidonia oceanica*

Τέλος, χαρακτηριστικές ήταν και οι βιοκοινότητες των *Styropodium shimperi* και *Padina pavonica*.

Λιβάδια *Posidonia oceanica*

Το πιο σημαντικό είδος είναι το θαλάσσιο αγγειόσπερμο Ποσειδωνία (*Posidonia oceanica*), που είναι γένος μονοκοτυλήδων ανθοφόρων φυτών. Αν και ανήκει στα αγγειόσπερμα φυτά, φυτρώνει στον βυθό της θάλασσας. Σχηματίζει εκτεταμένα πυκνά υποθαλάσσια λιβάδια τα οποία θεωρούνται μεγάλης περιβαλλοντικής σημασίας. Ανάλογα με την διαύγεια του νερού, βρίσκεται σε βάθος από ένα μέτρο έως 35 μέτρα. Οι βλαστοί της, που μπορούν να ζήσουν για τουλάχιστον 30 χρόνια, παράγονται με αργό ρυθμό από ριζώματα που αναπτύσσονται οριζόντια μόνο 1 έως 6 εκατοστά κάθε χρόνο. Αν και η Ποσειδωνία έχει πολύ μικρό ρυθμό ανάπτυξης, εκτιμάται πως η περίοδος ανθοφορίας της είναι το καλοκαίρι (Ιούλιος – Αύγουστος). Τα νεκρά φύλλα απορρίπτονται το φθινόπωρο και μπορούν παρατηρηθούν στις παραλίες. Η *Posidonia oceanica* χρειάζεται διαφανή, ολιγοτροφικά και καλά οξυγονωμένα νερά για να επιβιώσει. Το βάθος που τα λιβάδια αναπτύσσονται συχνά περιορίζεται από το φως ενώ αντέχει σε ένα στενό εύρος αλατότητας από 3,3% έως 3,9%. Η *Posidonia oceanica* αναπτύσσεται σε βράχους ή αμμώδεις πυθμένες και χρησιμοποιεί το υποθαλάσσιο υπόστρωμα για το ριζοβολία και πρόσληψη θρεπτικών συστατικών.

Η *Posidonia oceanica* παίζει σημαντικό οικολογικό ρόλο στα παράκτια οικοσυστήματα για τους παρακάτω διάφορους λόγους, μεταξύ άλλων:

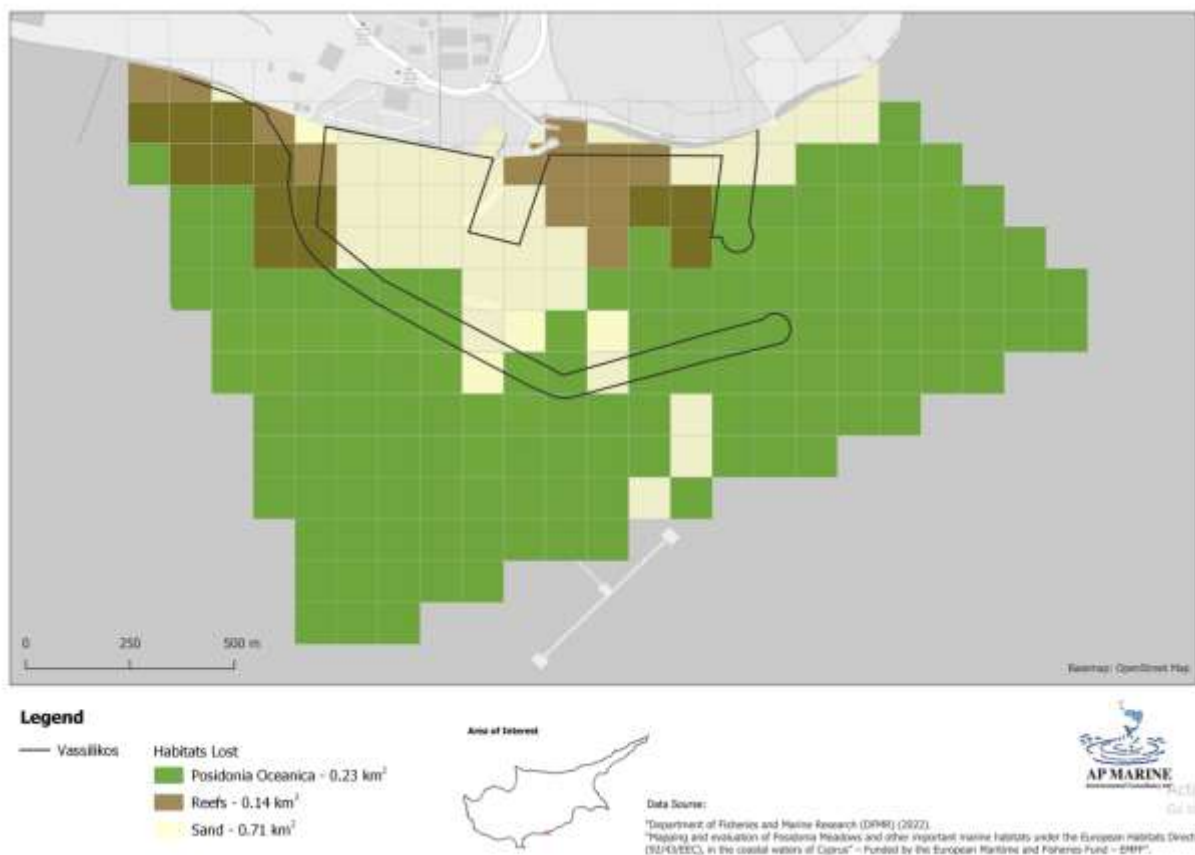
- Χάρη στην ανάπτυξη των φύλλων του, απελευθερώνει έως και 20 λίτρα οξυγόνου ανά ημέρα ανά m² λιβαδιού στο περιβάλλον.
- Παράγει και εξαγάγει βιομάζα τόσο στα γειτονικά οικοσυστήματα όσο και σε μεγαλύτερα βάθη.
- Παρέχει καταφύγιο και χώρους αναπαραγωγής για πολλά ψάρια, κεφαλόποδα, δίθυρα, γαστερόποδα, εχινόδερμα και χιτωνοφόρα.
- Προστατεύει το θαλάσσιο πυθμένα αντισταθμίζοντας την εκτενή ιζηματομεταφορά που δημιουργείται λόγω των παράκτιων ρευμάτων.
- Λειτουργεί ως φράγμα, εξασθενίζοντας την ένταση των ρευμάτων και των κυμάτων και, επομένως, περιορίζει τη διάβρωση των ακτών.
- Μειώνει τα κύματα μέσα από το στρώμα των νεκρών φύλλων που ξεβράζονται στις παραλίες, που δρουν επίσης προστατευτικά κατά της διάβρωσης, ειδικά κατά τη διάρκεια των χειμωνιάτικων καταιγίδων.

Χαρτογράφηση οικοτόποι με λιβάδια *Posidonia oceanica*

Από την χαρτογράφηση της *P. oceanica* που διεξήγαγε η AP MARINE για το Τμήμα Αλιείας και Θαλασσίων Έρευνών παρατηρήθηκε η ύπαρξη συνεχόμενων λιβαδιών σε μαλακό υπόστρωμα στη ζώνη βάθους 8 – 30 μέτρα, που αποτελεί και το επικρατέστερο ενδιαίτημα σε αυτό το βάθος. Ρηχότερα το φανερόγαμο αναπτύσσεται μόνο σε κάποια σημεία του σκληρού ασβεστολιθικού υποστρώματος.

Από την χαρτογράφηση της *P. oceanica* παράχθηκε ο χάρτης που ακολουθεί (AP Marine) (Εικόνα 6.17). Παρουσιάζεται επίσης παρακάτω η έκταση κάλυψης:

- του ενδιαιτήματος *Posidonia oceanica* 0.23 km²
- Βραχώδους υποστρώματος 0.14 km²
- Αμμώδους υποστρώματος 0.71 km²



Εικόνα 6.17: Έκταση κάλυψης “*Posidonia oceanica*”, Reefs, Sand

Θαλάσσια Πανίδα

Ένα μείζον πρόβλημα της ιχθυοπαγίδας της Κύπρου θεωρείται η αλιεία και οι ανθρωπογενείς επιδράσεις έχουν επηρεάσει σοβαρά το υδάτινο περιβάλλον και ζωντανούς οργανισμούς. Ένα ακόμα πρόβλημα αποτελεί η εισαγωγή ξενικών χωροκατακτητικών ειδών στις θάλασσες της Κύπρου. Ένα έγγραφο που συντάχθηκε από την EastMed29 το Μάρτιο του 2012 κατέδειξε ότι ολοένα και περισσότερο, το σπάσιμο των φυσικών εμποδίων από τον άνθρωπο οδηγεί στην εξάπλωση των ειδών στα οικοσυστήματα στα οποία είναι ξένα, με παράδειγμα τον Λαγοκέφαλο (*Iagocerphalus sceleratus*). Αυτή η διασπορά μπορεί να επηρεάσει αυτόχθονα είδη και την ισορροπία των χερσαίων και θαλάσσιων οικοσυστημάτων που προσβάλλονται που με τη σειρά της ενδέχεται να επηρεάσει την εξελικτική πορεία με τρόπους που δεν έχουν κατανοηθεί πλήρως.

Τέλος, τρία είδη θαλάσσιας χελώνας έχουν καταγραφεί στη Μεσόγειο Θάλασσα, η πράσινη χελώνα (*Chelonia mydas*), η δερματοχελώνα (*Dermochelys coriacea*), και η θαλάσσια χελώνα καρέτα (*Caretta caretta*). Οι *Caretta caretta* παρουσιάζονται σπάνια ανοικτά των ακτών της

παραλίας του Κυβερνήτη στην Κύπρο καθώς επίσης έχουν αναφερθεί και περιστατικά ωτοκίας θαλάσσιων χελωνών στη νοτιοανατολική ακτή της Κύπρου.

Τα κύρια είδη ψαριών που καταγράφηκαν στην υποπαραλιακή ζώνη της περιοχής μελέτης είναι τα εξής:

Belone belone, *Caranx crysos*, *Chromis chromis*, *Coris julis*, *Dicentrarchus labrax*, *Diplodus annularis*, *Diplodus sargus*, *Diplodus vulgaris*, *Epinephelus marginatus*, *Mullus surmuletus*, *Octopus vulgaris*, *Salpa salpa*, *Scorpaena*, *Seriola dumerelli*, *Serranus cabrilla*, *Serranus scriba*, *Siganus luridus*, *Siganus rivulatus*, *Sparisoma cretense*, *Spicara maena*, *Thalassoma pavo* και *Upeneus pori*.

Άλλα είδη που παρατηρήθηκαν στην περιοχή ήταν και τα γαστερόποδα *Bittium* sp., *Patella* spp., το δίθυρο *Ostreidae* sp., ο πολύχαιτος *Hermodice carunculata*, *Protula intestinum*, και οι σπόγγοι *Spirastrella cunctatrix*, τα βρυόζωα *Reptadeonella* cf. *violacea*, *Calpensia nobilis*.

Ακολουθεί ο Πίνακας 6-13 με το σύνολο των θαλάσσιων ειδών που καταγράφηκαν.

Πίνακας 6-13: Είδη που καταγράφηκαν στην Περιοχή Μελέτης (c= κοινά είδη, vc= πολύ κοινά είδη στην Κύπρο)

Βασίλειο	φύλο /κλάση	Είδος	
Χρώμιστα	Οχρώφυτα	<i>Cystoseira</i> sp.	vc
		<i>Colpomenia sinuosa</i>	c
		<i>Padina pavonica</i>	vc
		<i>Styropodium shimperi</i>	vc
Φυτά	Τραχεόφυτα	<i>Posidonia oceanica</i>	c
	Χλωρόφυτα	<i>Caulerpa cylindracea</i>	c
	Ροδόφυτα	<i>Amphiroa rigida</i>	c
		<i>Mesophyllum alternans</i>	c
		<i>Lithophyllum expansum</i>	c
		<i>Peyssonelia rosa-marina</i>	vc
		<i>Peyssonelia rubra</i>	vc
		<i>Peyssonnelia</i> spp.	vc
		<i>Palmophyllum crassum</i>	vc
	Magnoliophyta	<i>Cymodocea nodosa</i>	vc
Ζώα	Χορδωτά	<i>Diplodus sargus</i>	c
		<i>Diplodus vulgaris</i>	c
		<i>Sargocentron rubrum</i>	p
		<i>Sarpa salpa</i>	c
		<i>Thalassoma pavo</i>	c
		<i>Belone belone</i>	c
		<i>Caranx crysos</i>	c

Βασίλειο	φύλο /κλάση	Είδος	
		<i>Chromis chromis</i>	c
		<i>Coris julis</i>	c
		<i>Dicentrarchus labrax</i>	c
		<i>Diplodus annularis</i>	c
		<i>Diplodus sargus</i>	c
		<i>Diplodus vulgaris</i>	c
		<i>Diplodus vulgaris</i>	c
		<i>Epinephelus marginatus</i>	c
		<i>Mullus surmuletus</i>	c
		<i>Octopus vulgaris</i>	c
		<i>Salpa salpa</i>	c
		<i>Scorpaena</i>	c
		<i>Seriola dumerelli</i>	c
		<i>Serranus cabrilla</i>	c
		<i>Serranus scriba</i>	c
		<i>Siganus luridus</i>	c
		<i>Siganus rivulatus</i>	c
		<i>Sparisoma cretense</i>	c
		<i>Spicara maena</i>	c
		<i>Thalassoma pavo</i>	c
		<i>Upeneus pori</i>	c
	Βρυόζωα	<i>Reptadeonella</i> cf. <i>violacea</i>	c
		<i>Calpensia nobilis</i>	c
	Μαλάκια	<i>Patella</i> spp.	c
		<i>Bittium</i> sp.	c
	Σπόγγοι	<i>Spirastrella cunctatrix</i>	c
	Πολύχαιτοι	<i>Hermodice carunculata</i>	c
		<i>Protula intestinum</i>	c

6.7.3. ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

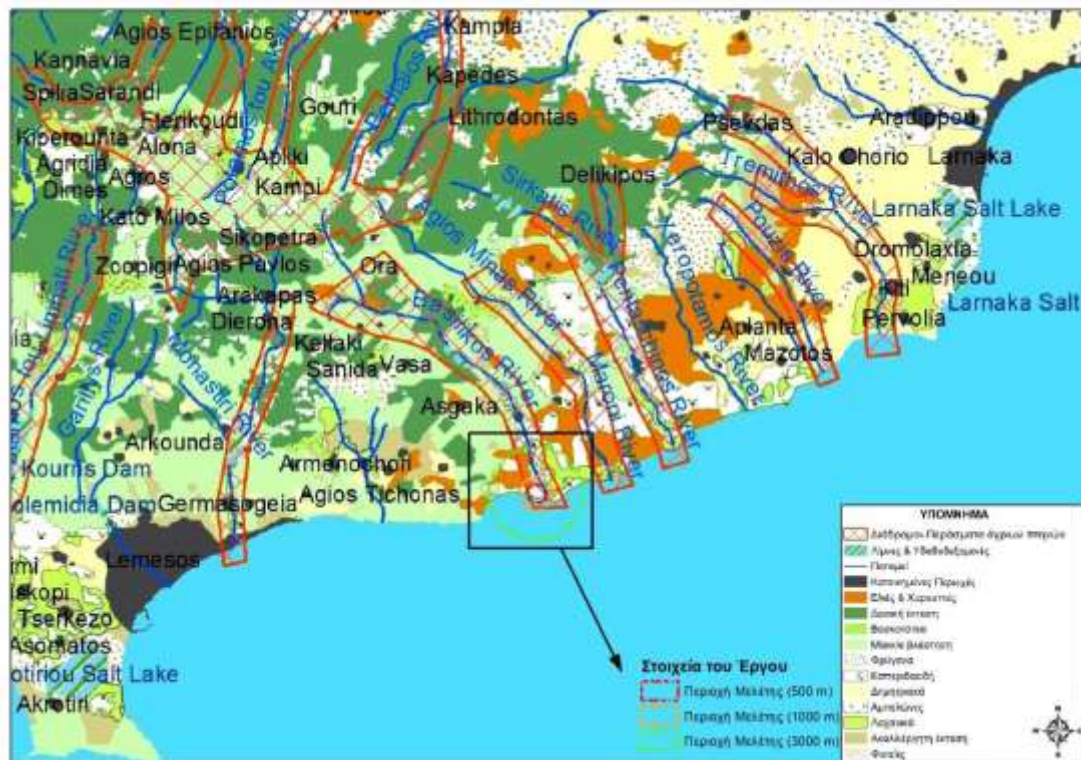
Περιοχές Δικτύου Natura 2000

Δεν απαντώνται προστατευόμενες περιοχές και ενδιαιτήματα βιοποικιλότητας και ειδών προτεραιότητας εντός των ορίων της.

Μεταναστευτικοί Διάδρομοι Πουλιών

Το έργο επέκτασης του Λιμένα Λεμεσού – Τερματικό 2 (Βασιλικό) εμπίπτει στον Διάδρομο του Π. Βασιλικού και βρίσκεται επίσης πλησίον της περιοχής του Ποταμού Πεντάσχοινου ο οποίος

έχει χαρακτηριστεί ως «Σημαντική Περιοχή για τα πουλιά» σύμφωνα με τη διαδικτυακή πλατφόρμα BIOframe (<http://www.cyprusbiodiversity.eu/bioframe>)



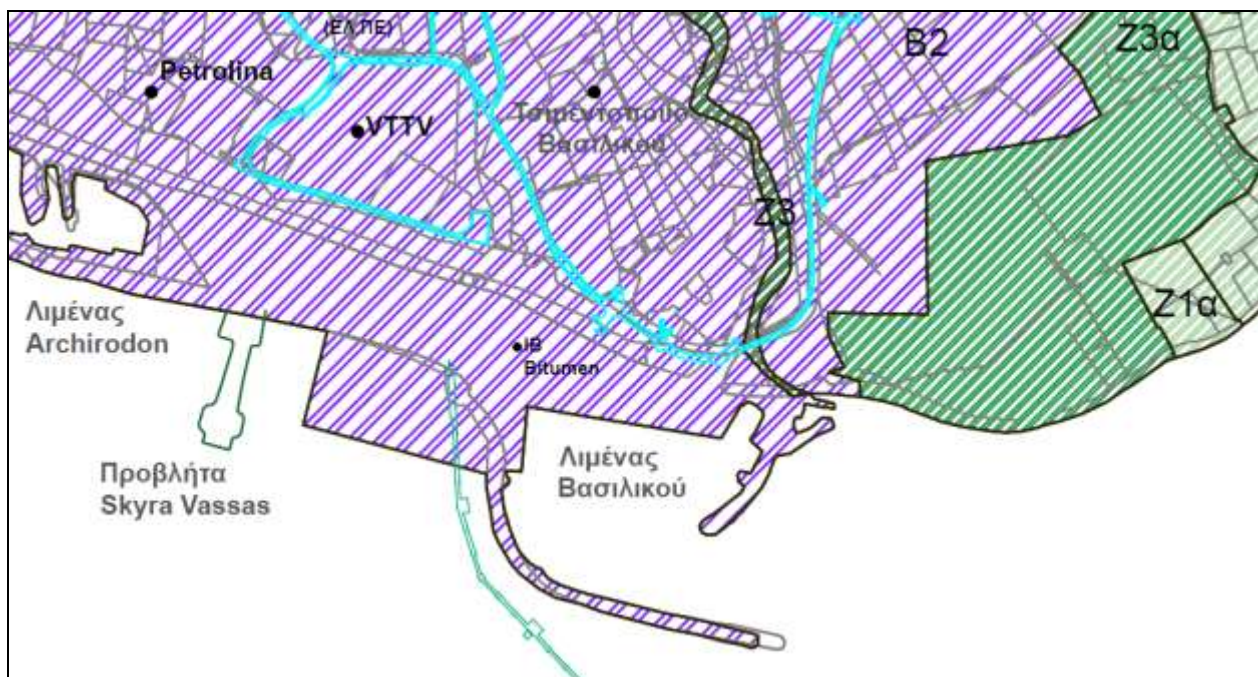
Εικόνα 6.18: Διάδρομοι Μετανάστευσης Πτηνών στην ευρύτερη περιοχή του Βασιλικού[Προετοιμασία: (ΑΣΠΡΟΦΟΣ, 2017). Υπόβαθρο από: Υπηρεσία Θήρας και Πανίδας – Χάρτης περασμάτων διέλευσης αποδημητικών πτηνών.]

6.8. ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

6.8.1. Χρήσεις Γης – Πολεοδομικό Καθεστώς – Οικονομικές Δραστηριότητες

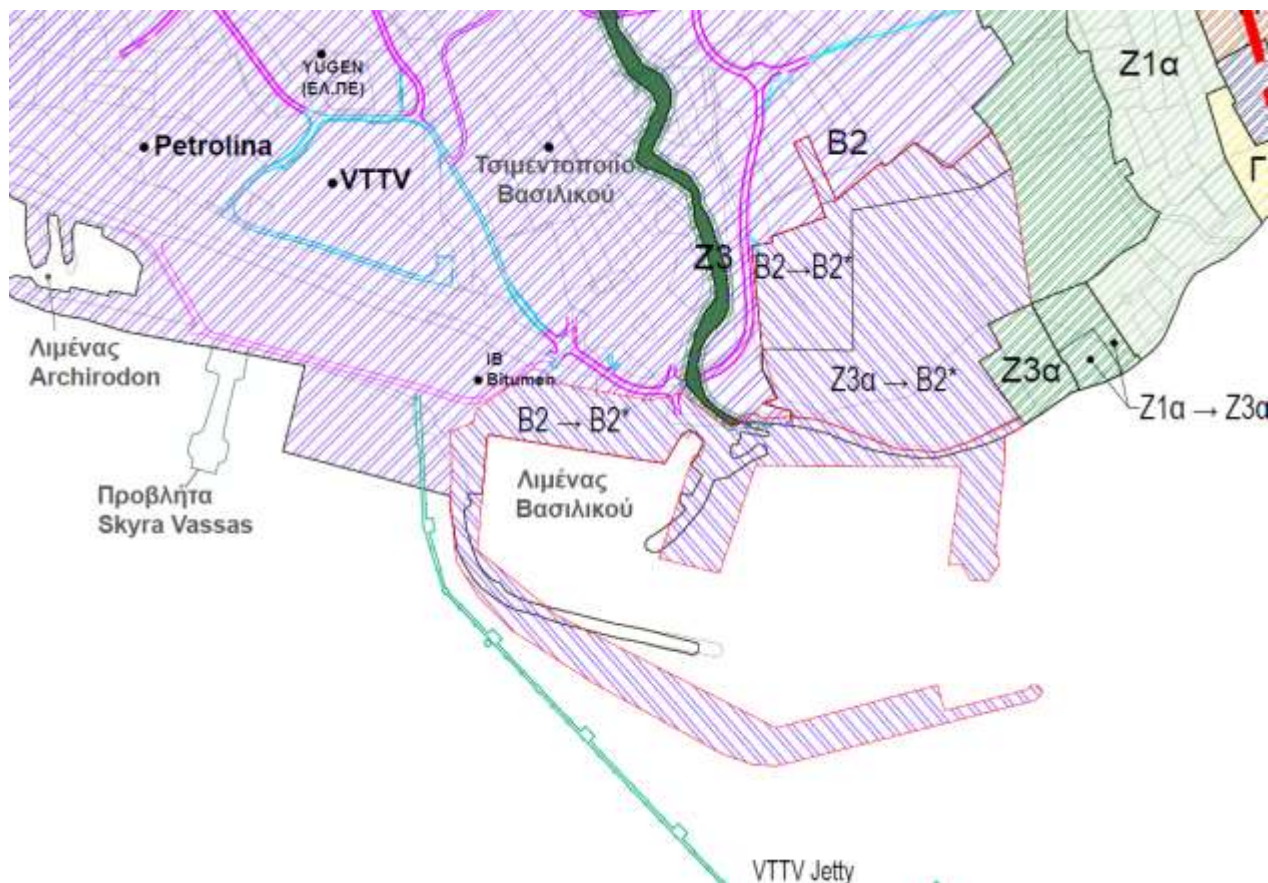
Χρήσεις Γης - Πολεοδομικό Καθεστώς

Το πολεοδομικό καθεστώς της περιοχής Βασιλικού παρουσιάζεται στην Εικόνα 6.19. Η χερσαία δυτική περιοχή εντάσσεται στη ζώνη B2, η οποία είναι βιομηχανική ζώνη κατηγορίας Α και η ανατολική περιοχή στη ζώνη Z3α η οποία είναι προστατευόμενη περιοχή όπου απαγορεύεται οποιαδήποτε οικοδομική δραστηριότητα.



Εικόνα 6.19: Υφιστάμενες πολεοδομικές ζώνες περιοχής Βασιλικού

Σύμφωνα με το προτεινόμενο χωροταξικό σχέδιο της περιοχής Βασιλικού (Εικόνα 6.20) το χερσαίο τμήμα στα ανατολικά του υφιστάμενου λιμένα μετατρέπεται σε βιομηχανική ζώνη κατηγορίας Α με περιορισμούς στη χρήση (B2*). Στο νέο χωροταξικό προτείνεται η θέσπιση «Χώρου Λειτουργίας Λιμένα», ο οποίος περιλαμβάνει τις Λιμενικές Εγκαταστάσεις (Λιμένας Τσιμεντοποιίας και επέκταση αυτού), αλλά και τους αναγκαίους χερσαίους χώρους για τις Υποστηρικτικές Εγκαταστάσεις των εξορυκτικών εργασιών, καθώς και άλλων σχετικών δραστηριοτήτων.

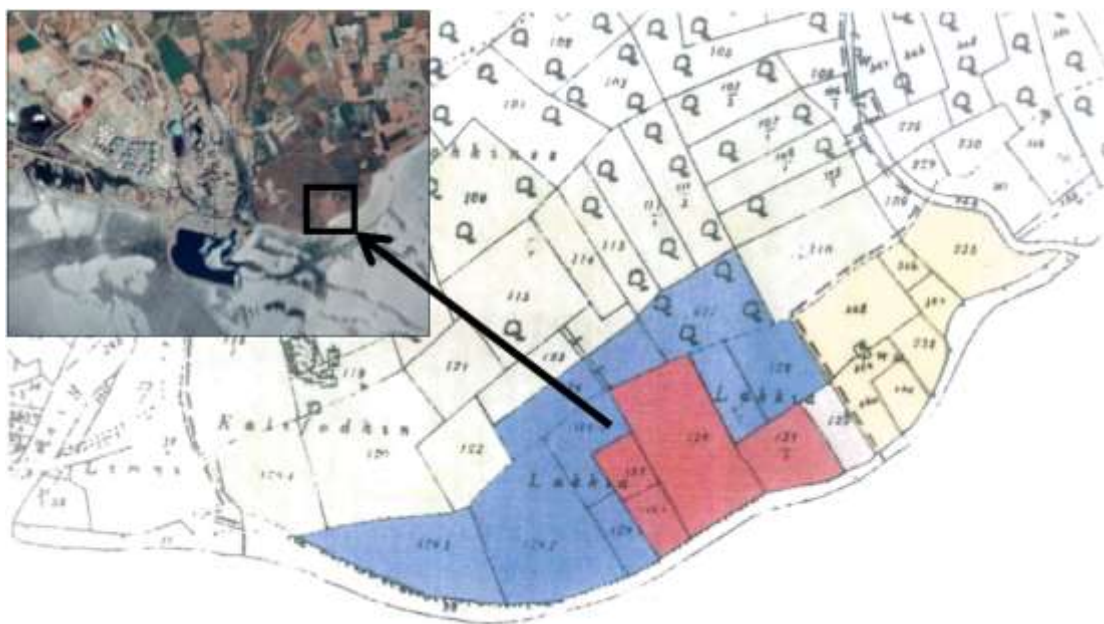


Εικόνα 6.20: Προτεινόμενες πολεοδομικές ζώνες περιοχής Βασιλικού

6.8.2. Αρχαιολογικοί και Πολιτιστικοί Χώροι

Το Τμήμα Αρχαιοτήτων επισήμανε πως ο αρχαιολογικός χώρος στην τοποθεσία Τόχνη-Λακκιά περιορίζεται εντός των τεμαχίων με αριθμό 174, 175, 177 και 126 ανατολικά του Λιμένα Βασιλικού ο οποίος βρίσκεται εκτός του Ενεργειακού Κέντρου (τεμάχια με κόκκινο χρώμα στην Εικόνα 6.21). Οι αρχαιολογικές ανασκαφές μεταξύ του 2012-14 έφεραν στο φως αρχιτεκτονικά κατάλοιπα από την Ύστερη Εποχή του Χαλκού μέχρι την Αρχαϊκή Περίοδο. Με βάση τα ευρήματα στο χώρο υπήρχε λιμάνι/ αγκυροβόλιο που εξυπηρετούσε το κέντρο της Ύστερης Εποχής του Χαλκού στην τοποθεσία Καλαβασός – Άγιος Δημήτριος, αλλά και την ευρύτερη κοιλάδα του Βασιλικού.

Πέραν των πιο πάνω, κατά την εξέταση θαλάσσιων έργων στην περιοχή, το Τμήμα Αρχαιοτήτων έχει αναφέρει επίσης και την πιθανή παρουσία ενάλιων αρχαιοτήτων στην περιοχή Βασιλικού.



Εικόνα 6.21. Τεμάχια αρχαιολογικού χώρου στην Περιοχή Βασιλικού – κόκκινο χρώμα.

Τα τεμάχια με κόκκινο χρώμα στην Εικόνα 6.21 είναι προστατευόμενες περιοχές όπως προτείνονται και παρουσιάζονται στην Εικόνα 6.20.

Στα τεμάχια με μπλε χρώμα στην Εικόνα 6.21, ενδέχεται επίσης να υπάρχουν αρχαιότητες. Τα τεμάχια αυτά βρίσκονται σε χερσαία περιοχή όπου το παρόν έργο δεν προνοεί την εκτέλεση οποιονδήποτε έργων. Νοείται ότι οποιαδήποτε δραστηριότητα στο χώρο αυτό θα πρέπει να γίνει σε συνεννόηση με το Τμήμα Αρχαιοτήτων.

6.9. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης, θα τοποθετηθεί όλη η απαραίτητη υποδομή για την παροχή ρεύματος, νερού και πυρασφάλειας σε όλο το μήκος του κρηπιδώματος.

Για την παροχή νερού, πυρόσβεσης και ρεύματος θα υπάρχει η απαραίτητη υποδομή για διακλάδωση του κάθε συστήματος ώστε να παρέχονται οι απαιτούμενες ποσότητες σε όλο το χώρο του λιμένα.

6.10. ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Οι Υφιστάμενες ανθρωπογενείς πιέσεις σχετίζονται με τις ήδη υφιστάμενες δραστηριότητες της περιοχής (οι βιομηχανικές εγκαταστάσεις που δραστηριοποιούνται στην περιοχή (τσιμεντοποιία Βασιλικού, σταθμός παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας της ΑΗΚ, εγκαταστάσεις φύλαξης πετρελαιοειδών των εταιρειών Πετρολίνα, PPT Aviation Services Ltd και VTTV κ.λπ.).

6.11. ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Η περιοχή του Βασιλικού έχει καθοριστεί ως ζώνη βαριάς βιομηχανίας

Οι κύριες πηγές αέριας ρύπανσης στην ευρύτερη περιοχή του έργου είναι η βιομηχανική δραστηριότητα και οι μεταφορές.

Οι πιο σημαντικές βιομηχανικές μονάδες στη περιοχή είναι ο Ηλεκτροπαραγωγός Σταθμός Βασιλικού της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου (ΑΗΚ) και η Τσιμεντοποιία Βασιλικού Δημόσια Εταιρεία Λτδ.

Μετρήσεις της ποιότητας του αέρα έχουν πραγματοποιηθεί από το ΤΕΕ, το οποίο είναι αρμόδιο για την παρακολούθηση, αξιολόγηση και διαχείριση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα στην Κύπρο. Στην περιοχή μελέτης λειτουργούν τρεις σταθμοί του Δικτύου Παρακολούθησης Ποιότητας Αέρα, στο Ζύγι, στο Μαρί και στην Καλαβασό (ιδιοκτησία της ΑΗΚ), ο καθένας από τους οποίους καταγράφει συγκεκριμένες τιμές ρύπων. Και οι τρεις ανωτέρω σταθμοί καταγράφουν τις εκπομπές όζοντος (O_3), Μονοξειδίου του Αζώτου (NO), Διοξειδίου του Αζώτου (NO_2), Οξειδίων του Αζώτου (NO_x) και Διοξειδίου του Θείου (SO_2), ενώ ο σταθμός στο Μαρί καταγράφει επιπλέον το Μονοξείδιο του Άνθρακα (CO) και το Βενζόλιο (C_6H_6), και στο

σταθμό του Ζυγίου πραγματοποιούνται επιπλέον μετρήσεις του Βενζολίου, καθώς και των Σωματιδίων 10 μ m (PM₁₀) και Σωματιδίων 2.5 μ m (PM_{2.5}). Τα επίπεδα ρύπανσης έχουν κατηγοριοποιηθεί σε τέσσερα επίπεδα (Χαμηλό – Μέτριο – Ψηλό – Πολύ Ψηλό) και οι οριακές τιμές των επιπέδων αυτών παρουσιάζονται στον Πίνακας 6-14.

Πίνακας 6-14 Κατηγοριοποίηση επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Κυπριακή επικράτεια (πηγή: <https://www.airquality.gov.cy>)

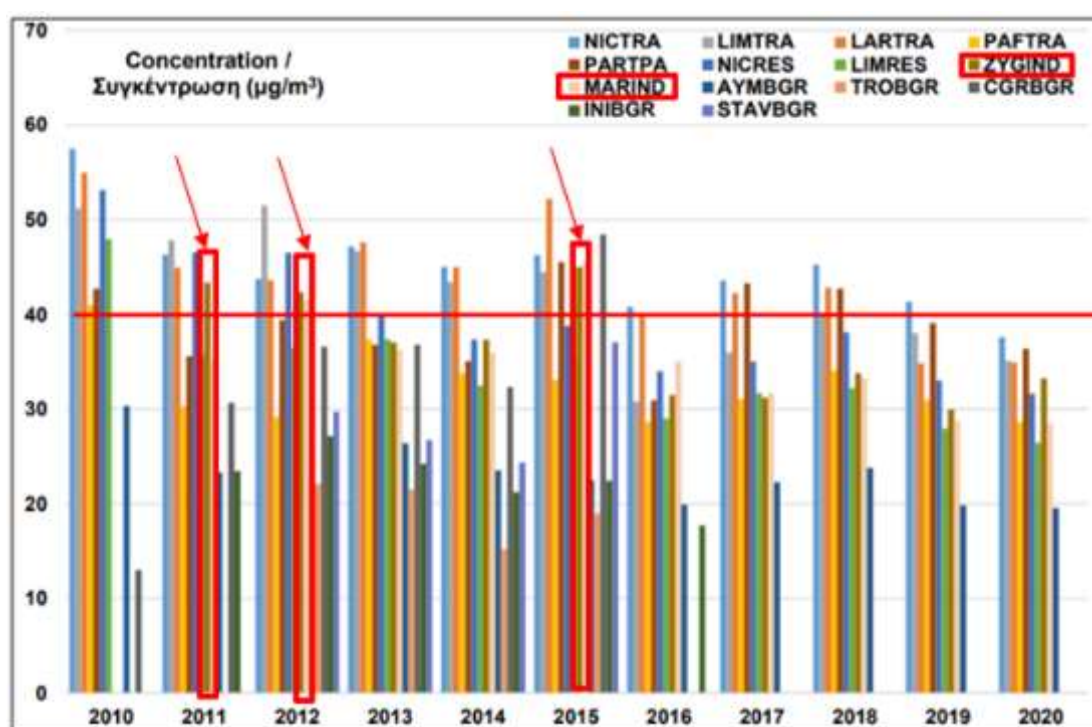
Επίπεδο Ρύπανσης				
Ρύπος	Χαμηλό (1)	Μέτριο (2)	Ψηλό (3)	Πολύ Ψηλό (4)
PM ₁₀	0 - 50	50 - 100	100 - 200	> 200
PM _{2.5}	0 - 25	25 - 50	50 - 100	> 100
O ₃	0 - 100	100 - 140	140 - 180	> 180
NO ₂	0 - 100	100 - 150	150 - 200	> 200
SO ₂	0 - 150	150 - 250	250 - 350	> 350
CO	0 - 7000	7000 - 15000	15000 - 20000	> 20000
C ₆ H ₆	0 - 5	5 - 10	10 - 15	> 15

Συγκεντρωτικά αποτελέσματα για κάθε επί μέρους ρύπο είναι διαθέσιμα στην τελευταία Ετήσια Τεχνική Έκθεση Ποιότητας Αέρα 2020, που δημοσιεύτηκε το Δεκέμβριο του 2021 από το Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας. Στην εν λόγω Έκθεση παρουσιάζονται, πέραν των οριακών τιμών συγκέντρωσης του κάθε ρύπου, και οι επιτρεπόμενες υπερβάσεις ανά έτος, όπου αυτό είναι εφαρμόσιμο (βλ. Πίνακας 6-15).

Πίνακας 6-15 Οριακές τιμές για τους κυριότερους ατμοσφαιρικούς ρύπους (Ετήσια Τεχνική Έκθεση Ποιότητας Αέρα 2020)

Ρύπος / Pollutants	Συγκέντρωση / Concentration	Χρονική περίοδος / Averaging Period	Επιτρεπόμενες υπερβάσεις ανά έτος / Permissible exceedances per year
Οριακές Τιμές / Limit Values			
PM ₁₀	50 μ g/m ³	Ημερήσια / Daily	35
	40 μ g/m ³	Ετήσια / Yearly	Δεν εφαρμόζεται / Not applicable
PM _{2.5}	25 μ g/m ³ (μέχρι/until 31.12.2019)	Ετήσια / Yearly	Δεν εφαρμόζεται / Not applicable
	20 μ g/m ³ (από/from 1.1.2020)		
SO ₂	350 μ g/m ³	Ωριαία / Hourly	24
	125 μ g/m ³	Ημερήσια / Daily	3
NO ₂	200 μ g/m ³	Ωριαία / Hourly	18
	40 μ g/m ³	Ετήσια / Yearly	Δεν εφαρμόζεται / Not applicable
CO	10.000 μ g/m ³	Μέγιστος ημερήσιος μέσος όρος οκταώρου / Maximum daily eight-hour mean value	Δεν εφαρμόζεται / Not applicable
C ₆ H ₆	5 μ g/m ³	Ετήσια	Δεν εφαρμόζεται / Not applicable
O ₃	120 μ g/m ³	Μέγιστος ημερήσιος μέσος όρος οκταώρου / Maximum daily eight-hour mean value	Στόχος 25 ημέρες κατά μέσο όρο σε τρία χρόνια / Target no more than 25 days per year averaged over three years

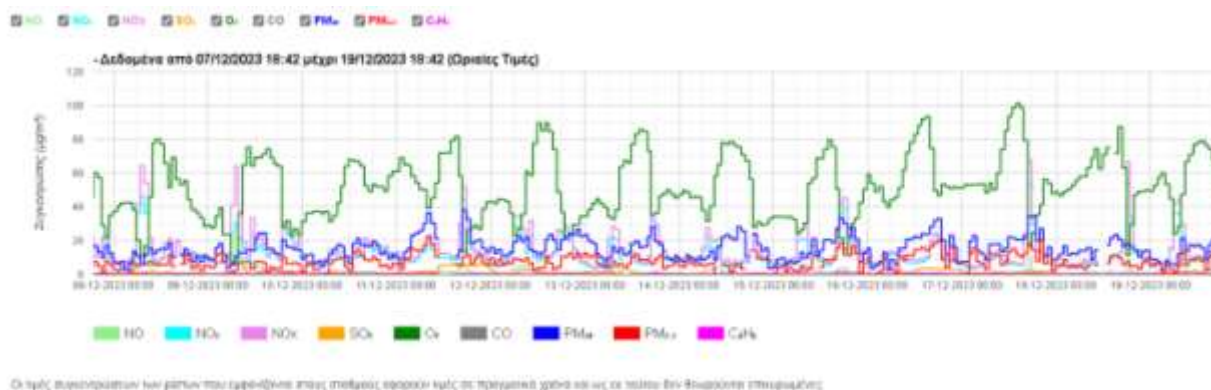
Σύμφωνα με τα στοιχεία που αφορούν τους σταθμούς, οι συγκεντρώσεις ρύπων στους γειτνιάζοντες σταθμούς του Ζυγίου (κωδικός ZYGIND, συντεταγμένες: 34 43'46''N, 33 20'15''E) και του Μαρί (κωδικός MARIND, συντεταγμένες: 34 44'14''N, 33 17'24''E), μετρήθηκαν όλες εντός των επιτρεπόμενων ορίων, εκτός από αυτές των αιωρούμενων σωματιδίων ΑΣ10. Ειδικότερα, οι συγκεντρώσεις των σωματιδίων αυτών είναι εντός των ορίων τα τελευταία χρόνια (2016-2020) όμως είχαν παρατηρηθεί υπερβάσεις (μεγαλύτερη των 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) πριν τη χρονική αυτή περίοδο (βλ. Σχήμα 6-12).



Σχήμα 6-12 Ετήσιοι μέσοι όροι ΑΣ10 στους Σταθμούς Παρακολούθησης Ποιότητας Αέρα για την περίοδο 2010-2020 (Ετήσια οριακή τιμή: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Πηγή: Ετήσια Τεχνική Έκθεση Ποιότητας Αέρα 2020

Στα πλαίσια της ΕΒΣ που εκπονήθηκε για το έργο, έγιναν μετρήσεις της ποιότητας της ατμόσφαιρας (σε απόσταση μικρότερη από 30 m από την ευρύτερη περιοχή μελέτης του έργου), και σε δύο θέσεις στα όρια των πλησιέστερων οικιστικών περιοχών Ζυγίου και Μαρί, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Γνωμάτευσης για της Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του Βασιλικού. Οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν την περίοδο από 7 Δεκεμβρίου 2023 – 19 Δεκεμβρίου 2023.

Τα διαγράμματα που ακολουθούν δείχνουν την διακύμανση των μέσων ωριαίων συγκεντρώσεων των ρύπων, που μετρήθηκαν στους σταθμούς στο Ζύγι και στο Μαρί την ίδια περίοδο από 7 Δεκεμβρίου 2023 – 18 Δεκεμβρίου 2023 (Εικόνα 6.22, Εικόνα 6.23).



Εικόνα 6.22 Μέση ωριαία συγκέντρωση ρύπων (07/12- 18/12/2023) στον σταθμό Ζυγίου - NO, NO₂, NO_x, O₃, PM₁₀, PM_{2.5}, C₆H₆



Εικόνα 6.23 Μέση ωριαία συγκέντρωση ρύπων (07/12- 18/12/2023) στον σταθμό Μαρί - CO, NO₂, NO_x, O₃

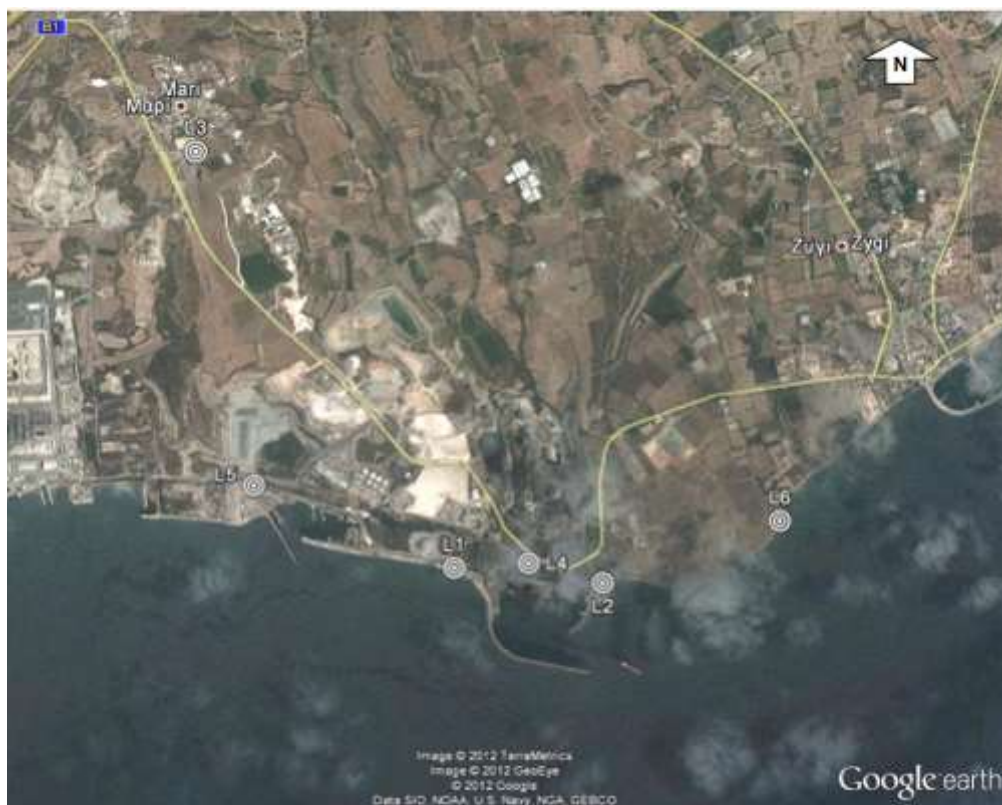
Περισσότερες λεπτομέρειες για τις μετρήσεις παρουσιάζονται στο Παράρτημα 6 της έκθεσης (EBS).

6.12. ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΔΟΝΗΣΕΙΣ

Το Τμήμα Περιβάλλοντος της Κύπρου έχει καταρτίσει στρατηγικούς χάρτες θορύβου (2008 και 2015). Τα όρια που προτάθηκαν για το δείκτη ημέρας-βραδιού-νύκτας (Lden) και το δείκτη νύκτας (Lnight) ήταν αντίστοιχα 70 dB(A) και 60 dB(A), ωστόσο η χαρτογράφηση έχει πραγματοποιηθεί για τα πολεοδομικά συγκροτήματα της Λευκωσίας και της Λεμεσού και δεν καλύπτει την περιοχή του έργου.

Η περιοχή του Βασιλικού χαρακτηρίζεται ως βιομηχανική περιοχή στην οποία χωροθετούνται πολλές βαριές βιομηχανίες. Οι κυριότερες πηγές εκπομπών θορύβου περιλαμβάνουν τη λειτουργία των βαρέων βιομηχανιών (Τσιμεντοποιία Βασιλικού, Σταθμός Ηλεκτροπαραγωγής ΑΗΚ), τη μετακίνηση των φορτηγών πλοίων στον εμπορικό λιμένα Βασιλικού και την αυξημένη οδική κυκλοφορία στην περιοχή για την εξυπηρέτηση των βιομηχανιών της περιοχής και του λιμένα.

Πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις θορύβου σε έξι θέσεις γύρω από το λιμένα Βασιλικού τον Δεκέμβριο του 2012 από την Globetech Laboratories Ltd (βλ. ακόλουθο σχήμα). Οι μετρήσεις θορύβου ελήφθησαν για 27 ώρες και οι μέσες τιμές έντασης θορύβου παρατίθενται στον πίνακα που ακολουθεί για τις θέσεις μέτρησης που γειτνιάζουν με τη θέση του υπό μελέτη έργου.



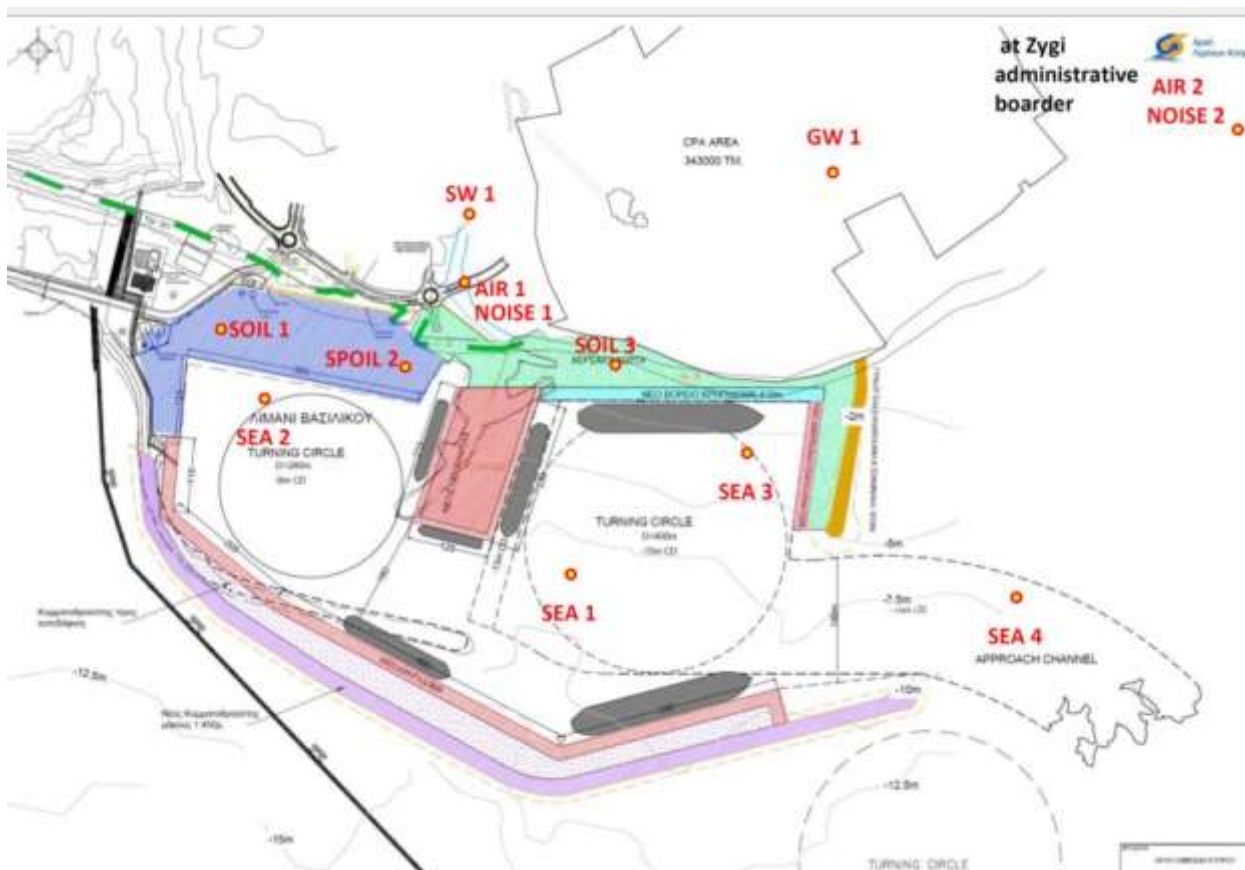
Εικόνα 6.24: : Θέσεις μέτρησης θορύβου βάσης [Πηγή: ΜΕΕΠ VTTV Phase III Terminal, 2013]

Πίνακας 6-16: Αποτελέσματα μετρήσεων επιπέδων θορύβου (μέσοι όροι δεικτών) στην ευρύτερη περιοχή μελέτης (2012) [Πηγή: ΜΕΕΠ VTTV Phase III Terminal, 2013]

Θέση Μέτρησης	Στάθμη Θορύβου dB(A)	Παρατηρήσεις
L1: Παράκτιο μέτωπο δυτικά του λιμένα Βασιλικού	52,8	
L2: Παράκτιο μέτωπο ανατολικά του λιμένα Βασιλικού	54,6	
L4: Κεντρική είσοδος λιμένα	62,6	Κυκλοφορία βαρέων οχημάτων
L5: Λιμάνι Αρχιρόδον	52,6	

Αποτελέσματα μετρήσεων θορύβου στα πλαίσια της Ειδικής Επισκόπησης Υποβάθρου

Στα πλαίσια εκπόνησης της ΕΒΣ διενεργήθηκαν ηχομετρήσεις στην ευρύτερη περιοχή του έργου. Τα σημεία μετρήσεων φαίνονται πιο κάτω. Οι μετρήσεις έγιναν επό 24-ώρου βάσεως κατά το χρονικό διάστημα 7/12/23-19/12/23. Στις δύο θέσεις μέτρησης δεν παρατηρείται υπέρβαση των προτεινόμενων ορίων των δεικτών θορύβου L_{den} και L_{night} (ήτοι $L_{den} = 70$ dB(A) και $L_{night} = 60$ dB(A)).



Εικόνα 6.25 Θέσεις μέτρησης (ML) περιβαλλοντικού θορύβου

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων παρουσιάζονται αναλυτικά στο Παράρτημα 6 της έκθεσης.

6.13. ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ

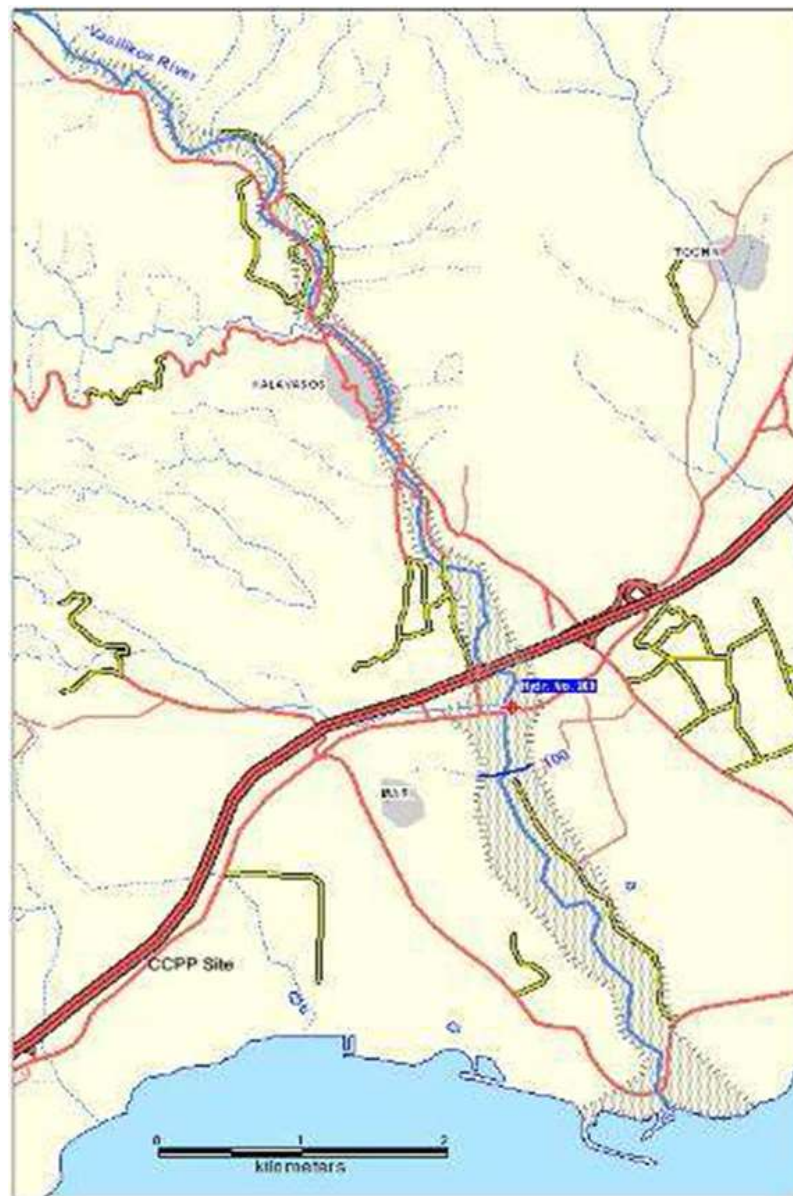
Δεν εντοπίζονται πηγές εκπομπής ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών στην περιοχή μελέτης και στην εγγύτερη περιοχή των υπό εξέταση έργων.

6.14. ΎΔΑΤΑ

Ποταμός Βασιλικός

Ο Βασιλοπόταμος πηγάζει από τα νότια του Μαχαιρά με νότια κατεύθυνση μέχρι την Ακαπνού και νοτιοανατολική κατεύθυνση από την Ακαπνού μέχρι τις εκβολές, δυτικά του Ζυγίου. Η μέση ετήσια βροχόπτωση κοντά στην Καλαβασό είναι γύρω στα 450 mm, ενώ στις εκβολές του η βροχόπτωση είναι περίπου 390 mm.

Ο αλλουβιακός υδροφορέας της κοίτης του ποταμού Βασιλικού βρίσκεται στα ανατολικά όρια του λιμένα Βασιλικού και των προβλεπόμενων έργων επέκτασης του και αναπτύσσεται κατά μήκος της κοιλάδας του Βασιλικού (Σχήμα 6-13). Εκτείνεται από το φράγμα της Καλαβασού προς τη θάλασσα, καλύπτει επιφάνεια 2.2 km² και έχει μήκος 7 km. Το παραγωγικό τμήμα του υδροφόρου ορίζοντα είναι το κατάντη παράκτιο τμήμα του, νότια του αυτοκινητόδρομου Λεμεσού – Λευκωσίας. Ορισμένα μέρη του υδροφόρου ορίζοντα περιλαμβάνονται στο αρδευτικό σχέδιο Βασιλικού – Πεντάσχοινου. Η κατασκευή του φράγματος της Καλαβασού, χωρητικότητας 17 Mcm, στον ποταμό Βασιλικό το 1985 (περίπου 4 χλμ. ανάντη της Καλαβασού) έχει μειώσει δραστικά τη ροή του ποταμού κατάντη του φράγματος με συνέπεια τον μειωμένο εμπλουτισμό τμήματος του υδροφορέα (Σχήμα 6-14).



Σχήμα 6-13 Υδροφορέας κοίτης ποταμού Βασιλικού



Σχήμα 6-14 Ποταμός Βασιλικός και φράγμα Καλαβασού στην περιοχή Βασιλικού (Πηγή: Πύλη Τμήματος Κτηματολογίου και Χωρομετρίας)

Στα πλαίσια της EBS αξιολογήθηκε η υφιστάμενη κατάσταση του ιζήματος του ποταμού Βασιλικού αφού δεν υπήρχε ροή την περίοδο της μελέτης. Βάσει των αποτελεσμάτων η ποιότητα του ιζήματος στο τμήμα που εμπίπτει στα όρια της μελέτης αξιολογείται ως ικανοποιητική. Ο σίδηρος (Fe) παρουσίασε χαμηλές συγκεντρώσεις (36,000 mg/kg) και βρέθηκε μέσα στα όρια του βιοχημικού άτλαντα (επιφανειακό χώμα 0 – 25 cm) και σημαντικά χαμηλότερος από το όριο των 320,000 mg/kg της βιομηχανικής χρήσης, που ορίζεται στην μελέτη του Τμήματος Γεωλογικής Επισκόπησης σχετικά με την επικινδυνότητα ορισμένων

βαρέων μετάλλων. Η συγκέντρωση των Ολικών Υδρογονανθράκων Πετρελαιοειδών (ΤΡΗ) ήταν 1 mg/kg στην θέση δειγματοληψίας η οποία είναι μικρότερη από το όριο της Ιδανικής Τιμής των 50 mg/kg, αλλά και σημαντικά μικρότερη από το όριο για την Τιμή Δράσης των 5,000 mg/kg.

Εκβολή Ποταμού Βασιλικού εντός νέας ανατολικής λιμενολεκάνης

Η υφιστάμενη εκβολή του ποταμού παρουσιάζεται στην Εικόνα 6.26 και Εικόνα 6.27.



Εικόνα 6.26 Ποταμός Βασιλικός και φράγμα Καλαβασού στην περιοχή Βασιλικού (Πηγή: Πύλη Τμήματος Κτηματολογίου και Χωρομετρίας)



Εικόνα 6.27 Εκβολή ποταμού - φωτογραφία

Υπόγεια Ύδατα

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται εντός του υδροφόρου ορίζοντα Γύψου Μαρωνίου, ο οποίος βρίσκεται εξ ολοκλήρου υπό πίεση και παρουσιάζεται πιο κάτω (Σχήμα 6-15 & Σχήμα 6-16). Το σύστημα υπόγειων υδάτων της περιοχής μελέτης ονομάζεται Γύψος Μαρωνίου (CY_5) και είναι ένας από τους πιο σημαντικούς για την Επαρχία Λάρνακας (Σχήμα 6-17). Στην ακτή και κοντά στην περιοχή μελέτης, ο υδροφορέας βρίσκεται 250 έως 300 μέτρα κάτω από την επιφάνεια. Το νότιο τμήμα του υδροφορέα έχει πάχος περίπου 40 m και περιορίζεται μεταξύ αδιαπέρατων μαργών. (Πηγή: ALA Planning Partnership Consultancy LLC, 2015).

Σύμφωνα με το 3ο Σχέδιο Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής Ποταμού της Κύπρου (ΣΔΛΑΠ), η κατάσταση του υπόγειου υδατικού συστήματος CY-5 (Μαρώνι) παρουσιάζει καλή ποσοτική κατάσταση και καλή χημική κατάσταση. Δεν παρουσιάζει σημαντικές ανοδικές τάσεις ρύπανσης και η συνολική γενική κατάσταση είναι καλή.

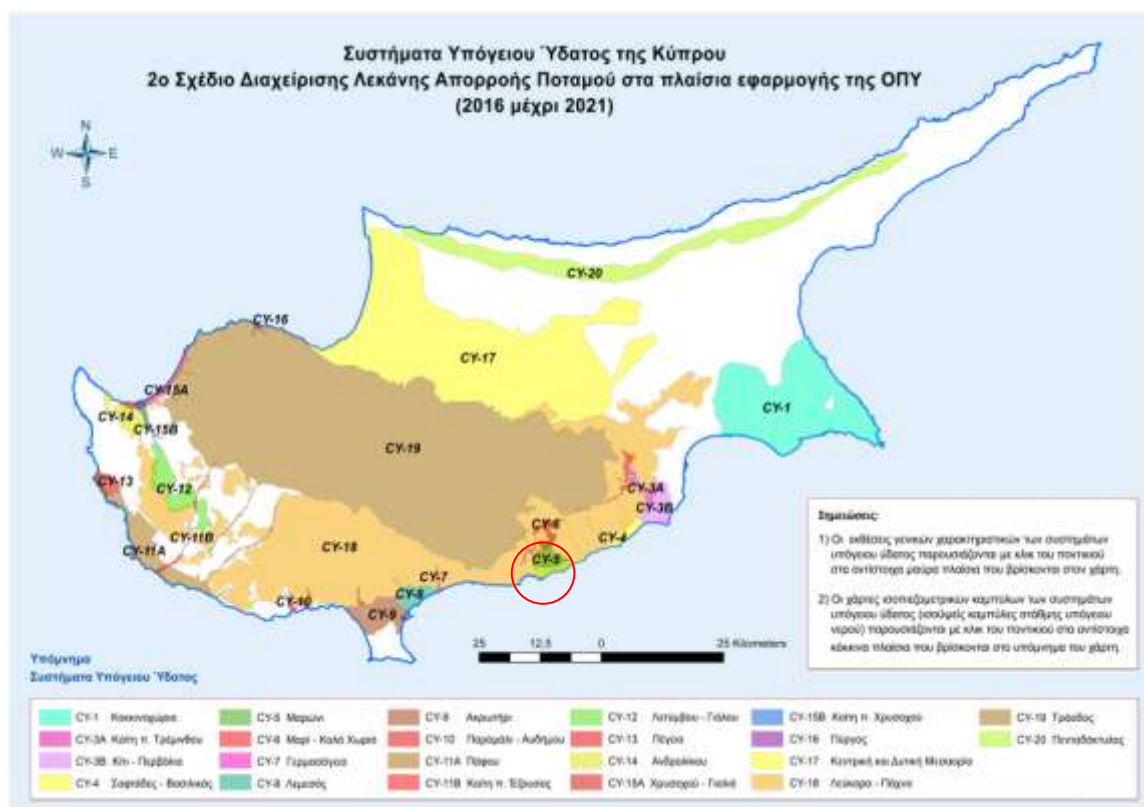
Στα πλαίσια της EBS αξιολογήθηκε η υφιστάμενη κατάσταση της ποιότητας των υπόγειων υδάτων σε μια θέση στα ανάντη και πολύ κοντά (150 μέτρα) από την περιοχή του έργου. Τα αποτελέσματα ήταν ικανοποιητικά.



Σχήμα 6-15 Υδροφόροι ορίζοντες Κύπρου και περιοχή μελέτης



Σχήμα 6-16 Υπόγεια Υδάτινα Σώματα και Ποτάμια



Σχήμα 6-17 Συστήματα Υπόγειου Υδάτος Κύπρου (2016-2021)

Παράκτιο Υδάτινο Σώμα

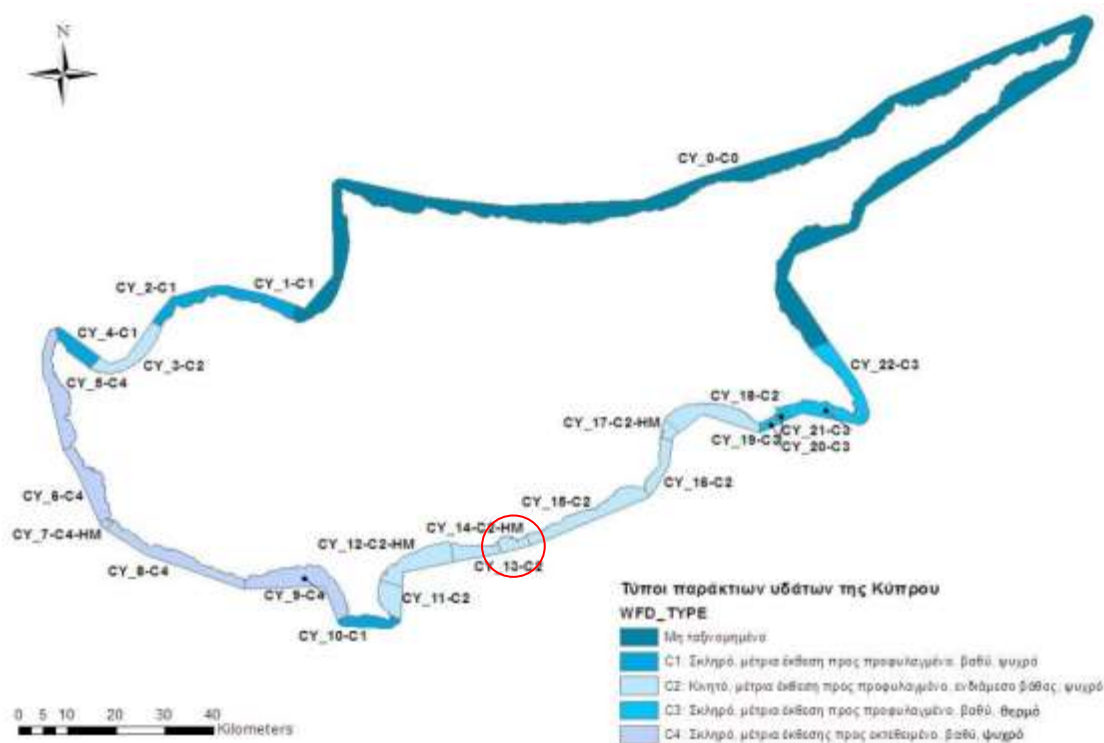
Ο κόλπος Βασιλικού εμπίπτει στον τύπο C2 των Παράκτιων Υδάτινων Σωμάτων (ΠΥΣ), με κινητό υπόστρωμα, μέτριας έκθεσης προς προφυλαγμένο, ενδιάμεσου βάθους και θερμοκρασία χαμηλότερη (Σχήμα 6-18).

Συγκεκριμένα η περιοχή μελέτης εμπίπτει εντός του ΠΥΣ με κωδικό CY_14-C2-HM “Λιμάνι Βασιλικού” με τα πιο κάτω χαρακτηριστικά:

Κωδικός	Όνομα	Κωδ. Τύπου	Περιγραφή των τύπων σύμφωνα με την ΟΠΥ	Έκταση (ΚΜ ²)	Ιδιαίτερα Τροποποιημένο
CY_14-C2-HM	Λιμάνι Βασιλικού	C2	Κινητό υπόστρωμα, μέτριας έκθεσης προς προφυλαγμένο, ενδιάμεσου βάθους,	15,7	Ναι

			θερμοκρασία χαμηλότερη		
--	--	--	---------------------------	--	--

Οι αλλαγές στις υδρομορφολογικές φυσικές συνθήκες αποτελούν τον κύριο λόγο για τον χαρακτηρισμό των ιδιαίτερα τροποποιημένων υδάτων στα παράκτια ύδατα.



Σχήμα 6-18 Παράκτια υδάτινα σώματα και η τυπολογία τους (ΤΑΥ, 2016)

Στα πλαίσια εκπόνησης της ΕΒΣ πάρθηκαν δείγματα θαλασσινού νερού στην άμεση περιοχή του έργου όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα για αξιολόγηση της κατάστασης του υδάτινου σώματος. Από τις ίδιες θέσεις πάρθηκαν και δείγματα ιζημάτων του πυθμένα. Οι τιμές θρεπτικών ουσιών που μετρήθηκαν στις 6 θέσεις ήταν υψηλότερες από μετρήσεις που είχαν πραγματοποιηθεί το 2010. Επίσης οι τιμές χλωροφύλλης που μετρήθηκαν κυμάνθηκαν από 1 $\mu\text{g}/\text{lt}$ μέχρι 16 $\mu\text{g}/\text{lt}$. Τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων έδειξαν πως εντός του λιμένα (θέση 2) παρατηρούνται υψηλότερες συγκεντρώσεις Pb, Cd, Cr, Ni, Zn και Fe σε σύγκριση με τις υπόλοιπες θέσεις. Υψηλότερες συγκεντρώσεις Petroleum Hydrocarbons και TPH παρουσιάστηκαν στη θέση 4 (δίαυλος προσέγγισης).

Η ποιότητα των ιζημάτων, ως προς τις συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων και ιχνών οργανικής ρύπανσης, εκτιμήθηκε κατόπιν σύγκρισης με τα όρια που ορίζονται στο πρότυπο

Περιβαλλοντικής Ποιότητας του ΝΟΑΑ. Τα όρια των περιβαλλοντικών επιπέδων ποιότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να προσδιοριστεί η καταλληλότητα των προς απόθεση υλικών και υιοθετούνται ούτως ώστε να αποτελέσουν βάση σύγκρισης με πραγματικά δεδομένα για τον καθορισμό του βαθμού ρύπανσης των διαπαλιρροιακών ιζημάτων. Περισσότερες λεπτομέρειες παρουσιάζονται στο Παράρτημα 6 της έκθεσης (EBS). Επίσης, Οι συγκεντρώσεις Πολυκυκλικών Αρωματικών Υδρογονανθράκων (ΠΑΥ-ΡΑΗs) σε όλες τις θέσεις ήταν σημαντικά μικρότερες από το προταθέν όριο, με εξαίρεση τη θέση 5 όπου η τιμή της συγκέντρωσης ήταν υπερδιπλάσια.



Εικόνα 6.28 Σημεία δειγματοληψιών ΘΑΛΑΣΣΙΝΟ 1-2-3-4-5-6 νερού

7. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Αντικείμενο του παρόντος κεφαλαίου είναι η περιγραφή των σημαντικών άμεσων, έμμεσων, δευτερευουσών, σωρευτικών, βραχυπρόθεσμων, μεσοπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων, μόνιμων και προσωρινών, θετικών και αρνητικών επιπτώσεων που το προτεινόμενο έργο ενδέχεται να δημιουργήσει στο περιβάλλον από:

(α) την ίδια την ύπαρξη όλου του έργου,

(β) τη χρήση των φυσικών πόρων,

(γ) την εκπομπή ρύπων, τη δημιουργία οχλήσεων και τη διάθεση των αποβλήτων,

καθώς και η αναφορά/ προσδιορισμός των μεθόδων πρόβλεψης, των βασικών παραδοχών/ υποθέσεων και των μετρήσεων, οι οποίες υιοθετήθηκαν/ ακολουθήθηκαν για την εκτίμηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον.

7.1. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Στην παρούσα Μ.Ε.Ε.Π., οι εκτιμώμενες δυνητικές επιπτώσεις, που εξετάζονται, κατηγοριοποιούνται ως εξής:

- Επιπτώσεις σχετικές με τους κλιματικούς παράγοντες.
- Επιπτώσεις στη μορφολογία και στα χαρακτηριστικά του τοπίου.
- Επιπτώσεις στα γεωλογικά, γεωτεχνικά και σεισμολογικά χαρακτηριστικά.
- Επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον.
- Επιπτώσεις στον χωροταξικό σχεδιασμό, τις χρήσεις γης, τις οικονομικές δραστηριότητες και στις θέσεις ιστορικού και πολιτιστικού ενδιαφέροντος (ανθρωπογενές περιβάλλον).
- Επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές.
- Επιδείνωση των ανθρωπογενών πιέσεων στο περιβάλλον.
- Επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον.
- Επιπτώσεις στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον.
- Επιπτώσεις στο ακουστικό περιβάλλον.
- Επιπτώσεις σχετικές με ηλεκτρομαγνητικά πεδία.
- Επιπτώσεις στους υδάτινους πόρους.

7.2. ΚΛΙΜΑΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Με σκοπό τον μετριασμό των κλιματικών αλλαγών εξετάζεται η πιθανότητα σημαντικής μεταβολής στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Κατά τη φάση κατασκευής του έργου, ως πηγές ατμοσφαιρικών ρύπων θεωρούνται τα διάφορα μηχανήματα, οχήματα και φορτηγίδες που θα λειτουργούν στο χώρο του εργοταξίου, όμως η εκπομπή των αερίων από αυτά αναμένεται να είναι αφενός προσωρινή και αφετέρου χαμηλών επιπέδων και σε κάθε περίπτωση μη ικανή να επηρεάσει τα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής.

ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Κατά τη φάση της λειτουργίας οι αναμενόμενες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου είναι:

- N₂O από καύσεις
- Εκπομπές πλοίων που ελλιμενίζονται και γερανών φορτοεκφόρτωσης

Συνεπώς, τόσο κατά τη φάση της κατασκευής δεν αναμένονται σημαντικές εκπομπές αερίων ρύπων που θα μπορούσαν να επηρεάσουν τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής ενώ στη φάση λειτουργίας οι εκπομπές θα είναι μειωμένες.

Πιθανότητα επηρεασμού του έργου από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής

Το προτεινόμενο έργο έχει σχεδιαστεί βάσει του κυματικού και ανεμολογικού καθεστώτος της περιοχής. Σε περίπτωση ανύψωσης της στάθμης της θάλασσας, η ευπάθεια του έργου θεωρείται χαμηλή, καθώς στη στάθμη ηρεμίας της θάλασσας για ακραία φαινόμενα έχει συνυπολογιστεί άνοδος της στάθμης κατά 0,5 m. Τέλος, το έργο δε θεωρείται επιρρεπές σε καύσωνες, ξηρασίες και ψύχος.

7.3. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΤΟΠΙΟΥ

ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Με την κατασκευή των έργων δεν προβλέπεται να επέλθει σημαντική αλλαγή στις οπτικές αξίες αφού πρόκειται για επέκταση υφιστάμενων υποδομών, οι οποίες έχουν ενσωματωθεί στο τοπίο της ευρύτερης περιοχής.

Ο αισθητικός χαρακτήρας του κόλπου του Βασιλικού έχει, ήδη, επηρεαστεί αρνητικά από μακροχρόνιες βιομηχανικές δραστηριότητες, οι οποίες παράλληλα υποβάθμισαν το φυσικό του περιβάλλον. Σε αυτό συνετέλεσαν κυρίως υψηλές κατασκευές, όπως η καμινάδα του Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού Βασιλικού με ύψος 125 m, ο Βρετανικός Σταθμός Αναμετάδοσης Ανατολικής Μεσογείου και η Τσιμεντοποιία Βασιλικού. Επιπρόσθετα, οι εγκαταστάσεις και οι μώλοι του λιμένα Βασιλικού και του λιμένα Ναυπηγοεπισκευών, καθώς και της Ναυτικής Βάσης «Ευάγγελος Φλωράκης» αλλά και οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης πετρελαιοειδών επέδρασαν αρνητικά όσον αφορά τον αισθητικό χαρακτήρα της περιοχής. Τέλος, οι εξορυκτικές δραστηριότητες στην περιοχή και η δημιουργία ορυγμάτων και αποθέσεων, είχαν ως αποτέλεσμα την περαιτέρω παραμόρφωση του φυσικού τοπίου.

Συνολικά, οι επιπτώσεις κατά την κατασκευή των έργων δεν αναμένονται να είναι σημαντικές **(τοπικές και αρνητικές και ασθενείς)** επιπτώσεις και θα διαρκέσουν όσο και το διάστημα κατασκευής των προτεινόμενων έργων **(παροδικές και ολικώς αναστρέψιμες επιπτώσεις)**.

ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Με την ολοκλήρωση της κατασκευής των έργων δεν προβλέπεται να επέλθει σημαντική αλλαγή στις οπτικές αξίες αφού τα προτεινόμενα έργα αποτελούν επεκτάσεις του υφιστάμενου λιμένα, ο οποίος έχει ενσωματωθεί στο τοπίο της περιοχής. Αντιθέτως, ενδέχεται να αναβαθμίσουν τις ήδη υπάρχουσες υποδομές. Συνεπώς, κατά τη φάση λειτουργίας του έργου οι επιπτώσεις χαρακτηρίζονται ως **αρνητικές αμελητέες**.

7.4. ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Όσον αφορά στο έδαφος, κατά την κατασκευή του έργου η διαμόρφωση του χώρου του Λιμένα και η κατασκευή των έργων υποδομής θα επηρεάσει τη μορφολογία της περιοχής **στο χερσαίο και στο θαλάσσιο χώρο**. Οι επιπτώσεις αφορούν τα έργα.

- επέκτασης του προσήνεμου μώλου
- κατασκευής του υπήνεμου μώλου
- εκσκαφών για τη διαμόρφωση του θαλάσσιου πυθμένα
- καθαίρεσης του υφιστάμενου κυματοθραύστη
- κατασκευή του προβλήτα

και συνοδές εργασίες αυτών.

Η κατεργασία για το διαχωρισμό κατάλληλου και ακατάλληλου υλικού βυθοκόρησης κρίθηκε επιζήμια οικονομικά και ιδιαιτέρως δύσκολη στην εφαρμογή της σε σχέση με την ποσότητα κατάλληλου υλικού που τελικά θα προέκυπτε. Για αυτό το λόγο, τα βυθοκορήματα αυτά θα αποτεθούν στην ανοιχτή θάλασσα σε απόσταση περίπου 7km από το έργο, σε απόσταση περίπου 4,5 χλμ από τα κοντινότερα τα ιχθυοτροφεία που δραστηριοποιούνται στην περιοχή και βάθος μεγαλύτερο των 50 m (στην περιοχή γύρω στα 200 μ), στην θέση που είχε υποδειχθεί από το Τμήμα Αλιείας και Θαλασσίων Ερευνών, όπου έχουν απορριφθεί βυθοκρήματα από τη βυθοκόρηση για την κατασκευή του προβλήτα της VTTV.

Αναπόφευκτη είναι η μεταβολή στην μορφολογία του πυθμένα καθώς θα υπάρξει άμεση και ολοκληρωτική αφαίρεση του θαλάσσιου υποστρώματος και κατάληψη θαλάσσιου χώρου, λόγω των εργασιών κατασκευής των κυματοθραυστών και του νέου προβλήτα χύδην φορτίου. Ωστόσο, η τροποποίηση αυτή αποτελεί συνέχεια διάφορων προγενέστερων, καθώς τα έργα θα χωροθετηθούν σε περιοχή ήδη διαμορφωμένη για να εξυπηρετεί τις συγκεκριμένες χρήσεις.

Κατά τη φάση κατασκευής, προβλέπεται η χρήση χωματουργικών εργασιών για διεργασίες εκβάθυνσης/ εκσκαφής αλλά και επιχώσεων. Πιθανές πηγές ρύπανσης είναι η παρουσία στερεών ή υγρών αποβλήτων από τον εξοπλισμό που θα χρησιμοποιηθεί και θα αφορά τις χωματουργικές εργασίες, οι οποίες αναμένεται να είναι ως **μικρού μεγέθους, παροδικές, τοπικής κλίμακας και τυπικές για έργα παρόμοιας φύσης.**

ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Οι επιπτώσεις στο έδαφος και το υπέδαφος που δύναται να εκδηλωθούν κατά το στάδιο λειτουργίας του Λιμένα Βασιλικού αφορούν την πιθανή ρύπανση του εδάφους και κατά συνέπεια του υπεδάφους από τις παρακάτω πηγές:

- Ακατάλληλη διαχείριση των στερεών αποβλήτων (επικινδύνων ή μη).
- Ακατάλληλη διαχείριση των υγρών αποβλήτων που παράγονται από τη λειτουργία των εγκαταστάσεων.

Οι παραπάνω κίνδυνοι θα αντιμετωπισθούν με τη λήψη των κατάλληλων μέτρων. Ουδενμία ανεξέλεγκτη διάθεση απορριμμάτων ή υγρών αποβλήτων θα επιτρέπεται, η δε διαχείρισή τους θα είναι οργανωμένη και σύμφωνη με την κείμενη νομοθεσία.

Οι επιπτώσεις επομένως μπορεί να χαρακτηρισθούν ως **αναστρέψιμες**. Επιπλέον, τα προτεινόμενα έργα γίνονται σε μία περιοχή όπου υπάρχουν ήδη βιομηχανικές χρήσεις και το έδαφος είναι ήδη εν μέρη ρυπασμένο, συνεπώς μέσω των νέων λειτουργιών θα αναβαθμιστεί η περιοχή (**θετικές αμελητέες επιπτώσεις**). Παρ' όλα αυτά, η συστηματική παρακολούθηση και συντήρηση των τεχνικών έργων εκτιμάται σημαντική για την εξασφάλιση της ορθής λειτουργίας των έργων και κατά συνέπεια του λιμένα.

7.5. ΑΚΤΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Για την προτεινόμενη λύση του έργου έγινε προσομοίωση σε μαθηματικό μοντέλο της παράκτιας υδραυλικής. Με βάση τα αποτελέσματα του μαθηματικού μοντέλου, η προτεινόμενη διάταξη του λιμένα δεν επηρεάζει τη στερεομεταφορά είτε στην περιοχή της Ακτής του Κυβερνήτη, στα δυτικά, είτε στην παραλία λουομένων στο Ζύγι, στα ανατολικά. Συνεπώς δεν αναμένονται ακτομηχανικές επιπτώσεις από την κατασκευή των έργων.

7.6. ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

7.6.1. Χερσαίο Οικοσύστημα

ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Δεν αναμένονται άμεσες αρνητικές επιπτώσεις στα οικοσυστήματα καθώς και στα είδη χλωρίδας και πανίδας του χερσαίου περιβάλλοντος τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και λειτουργίας του έργου, καθώς τα προτεινόμενα έργα, αφορούν επεμβάσεις που θα γίνουν κατά κύριο λόγο εντός της θάλασσας και αφετέρου εντός του χερσαίου χώρου του λιμένα, εντός, δηλαδή, μιας ήδη διαμορφωμένης περιοχής για τη συγκεκριμένη χρήση, η οποία έχει απωλέσει τα φυσικά χαρακτηριστικά της, λόγω των μακροχρόνιων ανθρωπογενών δραστηριοτήτων και όπου το φυσικό έδαφος έχει ήδη συμπιεστεί και διαμορφωθεί.

ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Δεν αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις στην χερσαία χλωρίδα και πανίδα κατά τη φάση λειτουργίας των λιμενικών και χερσαίων έργων.

Οι εκπομπές αερίων ρύπων από τα σκάφη και τα αυτοκίνητα κατά την λειτουργία κρίνονται πολύ χαμηλές και δεν θα έχουν επιπτώσεις στη χλωρίδα και πανίδα τόσο της άμεσης όσο και της ευρύτερης περιοχής του χερσαίου περιβάλλοντος.

7.6.2. Θαλάσσιο Οικοσύστημα

Οι επιπτώσεις στα θαλάσσια οικοσυστήματα κατά τη φάση κατασκευής και λειτουργίας του έργου, εντοπίζονται αφ' ενός στη θέση κατασκευής των λιμενικών έργων και στην ευρύτερη περιοχή και αφ' ετέρου στη θέση θαλάσσιας απόρριψης βυθοκορημάτων.

Στην υπό μελέτη περιοχή, οι επιπτώσεις που ενδέχεται να προκύψουν είναι βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες και οφείλονται:

- Στην αλλοίωση της υφιστάμενης κατάστασης του πυθμένα λόγω της κατασκευής των έργων
- Στην διατάραξη των φυσικοχημικών παραμέτρων του θαλάσσιου νερού (αυξημένη θολερότητα, αυξημένη συγκέντρωση αιωρούμενων σωματιδίων) λόγω των κατασκευαστικών εργασιών.

ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Οι διεργασίες εκβάθυνσης του προτεινόμενου έργου ενδεχομένως να προκαλέσουν κατά τη διάρκεια του έργου επιπτώσεις όπως:

- Απομάκρυνση μέρους των θαλάσσιων ιζημάτων
- Αιώρηση και μεταφορά ιζημάτων και θολερότητα νερού
- Αιώρηση και μεταφορά ρύπων και οργανικών ουσιών
- Δημιουργία θορύβου και δονήσεων

Οι πιο πάνω επιπτώσεις μπορεί να προκαλέσουν υποβάθμιση του θαλάσσιου περιβάλλοντος, κυρίως από την θολερότητα, την αφαίρεση υποστρώματος και σημαντικών οικοτόπων. Στην περιοχή όπου θα κατασκευαστεί το έργο υπάρχουν λιβάδια Ποσειδώνιας τα οποία με τις εργασίες είναι αναπόφευκτο να μην επηρεαστούν και οι επιπτώσεις είναι μη αναστρέψιμες.

Επίσης με την κατασκευή των κυματοθραυστών θα υπάρξει άμεση και ολοκληρωτική αφαίρεση του θαλάσσιου υποστρώματος και της βενθικής κοινότητας στην συγκεκριμένη περιοχή, αφού θα επικαλυφθεί με τους κυματοθραύστες.

Η απώλεια μέρους του οικοσυστήματος (*Posidonia oceanica*) από την κατασκευή των κυματοθραυστών αναμένεται να συνοδεύεται από την δημιουργία νέων οικοσυστημάτων που θα αναπτυχθούν πάνω και πλησίον των κυματοθραυστών. Η παρουσία των κυματοθραυστών

αναμένεται να οδηγήσει στην δημιουργία δύο κυρίως οικοσυστημάτων. Η εσωτερική μεριά των κυματοθραυστών θα παρέχει ένα κλειστό και προστατευμένο περιβάλλον το οποίο αναμένεται να αξιοποιηθεί κυρίως από μικρά ψάρια που αναζητούν ασφάλεια και σταθερές συνθήκες.

Οι επιπτώσεις από τους κυματοθραύστες θεωρούνται **τοπικές και μη αναστρέψιμες**.

Επιπρόσθετα, κατά τις διεργασίες της κατασκευής της επέκτασης αναμένεται η δημιουργία δύο χαρακτηριστικών πλούμιων ρύπων, ένα στο σημείο εκβάθυνσης και ένα στο σημείο απόρριψης του υλικού βυθοκόρησης. Τα πλούμια αυτά θα αποτελούνται κυρίως από λεπτόκοκκα ιζήματα και αργίλους και αναμένεται να προκαλέσουν θολότητα της θαλάσσιας στήλης. Η έκταση των πλούμιων αυτών και ο χρόνος παραμονής τους εξαρτώνται κυρίως από την ένταση και κατεύθυνση των θαλάσσιων ρευμάτων στην περιοχή.

Η κύρια επίπτωση από την θολερότητα του νερού στις περιοχές εκβάθυνσης, εκτός από την επίπτωση στην αισθητική, είναι ο περιορισμός της διαπερατότητας του φωτός στην θαλάσσια στήλη με αποτέλεσμα τη μείωση της παραγωγικότητας ορισμένων ειδών φυτοπλαγκτόν. Περαιτέρω, η θολερότητα του νερού μπορεί να προκαλέσει αλλαγές στη διακίνηση των ψαριών από την περιοχή μελέτης τα οποία θα θελήσουν να παρακάμψουν την επηρεαζόμενη περιοχή. Η κάλυψη οργανισμών και οικοτόπων με ιζήμα είναι μια επίπτωση που συμβαίνει σε μεγάλα έργα εκτεταμένης κατασκευαστικής διάρκειας και δεν αναμένετε σε αυξημένο βαθμό στο έργο αυτό.

Εκτός από τον θόρυβο που αναμένεται να δημιουργηθεί κατά την κατασκευαστική φάση, η αγκύρωση των πλοίων (που θα βοηθήσουν στην υλοποίηση του έργου) είναι μια πιθανή επίπτωση που ενδέχεται να επηρεάσει σημειακά τον πυθμένα και κυρίως αν η αγκυροβόληση γίνει σε τόπους όπου υπάρχουν λιβάδια Ποσειδωνίας. Για αποφυγή οποιονδήποτε επιπτώσεων στους οικοτόπους της περιοχής προτείνεται η δημιουργία σημείων πρόσδεσης των πλοίων σε γυμνό αμμώδες υπόστρωμα.

Οι επιπτώσεις θεωρούνται κυρίως **τοπικές και βραχυπρόθεσμες**.

ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, η θαλάσσια έκταση που θα επηρεαστεί αφορά κυρίως στην περιοχή όπου θα προσεγγίζουν προσωρινά μεν αλλά τακτικά δε τα πλοία/σκάφη συγκοινωνίας. Οι επιπτώσεις αυτές είναι έμμεσου κυρίως χαρακτήρα και σχετίζονται με την πιθανή αλλοίωση τις ποιότητας του νερού και σε μικρότερο βαθμό της ποιότητας των ιζημάτων

του πυθμένα λόγω της τακτικής κυκλοφορίας των σκαφών (κατά την κατασκευή του έργου θα υπάρχει επίσης μετακίνηση σκαφών για την υλοποίηση του έργου) αλλά και μίας 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, σεντινόνερων κλπ.

Λόγω των δραστηριοτήτων της περιοχής και της πιθανής ενόχλησης σημαντικών οικοτόπων στην περιοχή από τα έργα προτείνεται πρόγραμμα παρακολούθησης για τον έλεγχο της οικολογικής κατάστασης των θαλάσσιων λιβαδιών Ποσειδώνιας της περιοχής κατά την κατασκευαστική φάση του έργου.

7.7. ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

7.7.1. Χρήσεις γης

Δεν θα απαιτηθούν απαλλοτριώσεις για την κατασκευή των προτεινόμενων έργων, ούτε αναμένεται να επηρεαστούν ιδιοκτησίες στην περιοχή των έργων.

Το υπό μελέτη έργο και οι δραστηριότητες που περιλαμβάνει κατά τη φάση λειτουργίας εναρμονίζεται πλήρως με το υφιστάμενο πλαίσιο χρήσεων και λοιπών πολεοδομικών ρυθμίσεων που ισχύουν στην περιοχή.

Κατά συνέπεια η λειτουργία του υπό μελέτη έργου δεν προβλέπεται να επιφέρει αλλαγή σε κάποια από υφιστάμενες και τις προτεινόμενες χρήσεις γης της περιοχής. Απεναντίας, θα συμβάλει ουσιαστικά στον εκσυγχρονισμό και την αναβάθμιση των δραστηριοτήτων που φιλοξενεί ο λιμένας, καθώς το σύνολο των προβλεπόμενων έργων θα συμβάλλει στη δημιουργία της απαραίτητης υποδομής για την εύρυθμη και ασφαλή λειτουργία του λιμένα.

7.7.2. Οικονομικές Δραστηριότητες

ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

- Κατά τη διάρκεια των έργων είναι πιθανό να υπάρξουν αρνητικές οικονομικές επιπτώσεις, λόγω παρεμπόδισης ή διακοπής των εν λόγω δραστηριοτήτων, όπως της φορτοεκφόρτωσης ξηρών χύδην υλικών και πετρελαιοειδών, της λιμενικής δραστηριότητας, ενώ ενδεχομένως να προκληθεί δυσλειτουργία σε επιχειρήσεις που γειτνιάζουν με το έργο (τσιμεντοποιία Βασιλικού).

Οι επιπτώσεις αυτές θα είναι παροδικού χαρακτήρα και μπορούν να μετριασθούν με τη λήψη των κατάλληλων επανορθωτικών μέτρων, όπως π.χ. με τη βελτιστοποίηση του χρονικού προγραμματισμού των εργασιών κατασκευής και την τήρηση των κατάλληλων ρυθμίσεων κα.

Η κατασκευή του υπό μελέτη έργου αναμένεται να επηρεάσει, όμως, και με θετικό τρόπο το οικονομικό και κοινωνικό περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής. Οι επιπτώσεις στα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά κατά τη φάση κατασκευής του έργου θα αφορούν κυρίως στην απασχόληση. Οι θέσεις εργασίας που θα προκύψουν δεν θα αφορούν μόνο στην άμεση περιοχή μελέτης, αλλά στο σύνολο σχεδόν της Κύπρου. Αναμένεται σημαντική επίδραση στα μεγέθη απασχόλησης, λόγω της αύξησης της ζήτησης εργατικού δυναμικού, γεγονός που θα ενισχύσει την οικονομία στον τομέα των κατασκευών. Οι νέες θέσεις που θα δημιουργηθούν αφορούν τόσο θέσεις εργατοτεχνικού δυναμικού όσο και συγκεκριμένων επιστημονικών ειδικοτήτων. Οι ειδικότητες που θα απαιτηθούν για το έργο είναι μηχανικοί μεγάλης, μεσαίας και μικρής εμπειρίας, χειριστές και τεχνίτες μηχανημάτων και ανειδίκευτοι εργάτες.

ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Οι επιπτώσεις που θα προκληθούν στο κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον της άμεσης περιοχής μελέτης, αλλά και της Κυπριακής Δημοκρατίας γενικότερα από τη λειτουργία του υπό μελέτη έργου εκτιμώνται ως θετικές. Οι επιπτώσεις του έργου στα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά της περιοχής διακρίνονται σε άμεσες και έμμεσες.

- Αύξηση απασχόλησης
- Αναβάθμιση της περιοχής

7.7.3. Αρχαιολογικό και Πολιτιστικό Περιβάλλον

Τα όρια κατάληψης του τροποποιημένου έργου παραμένουν τα ίδια όσον αφορά τις επιπτώσεις στις αρχαιότητες. Δεν γίνεται οποιαδήποτε επέμβαση σε γνωστές αρχαιότητες, ενώ ταυτόχρονα προτείνεται να υπάρχει πρόνοια ότι σε περίπτωση που βρεθούν αρχαιότητες θα γίνεται διακοπή της εκτέλεσης εργασιών στη θέση των αρχαιοτήτων.

7.8. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

7.8.1. Υποδομές Μεταφορών

ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Όσον αφορά το οδικό δίκτυο, κατά τη φάση κατασκευής αναμένεται να υπάρξει μικρή αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου στο οδικό δίκτυο της ευρύτερης περιοχής λόγω της μετακινήσεως

οχημάτων και μηχανημάτων και μεταφοράς μπαζών και υλικών. Η μεταβολή αυτή θα είναι **προσωρινή και τοπική**, οι δε επιπτώσεις της χαρακτηρίζονται ως **αναστρέψιμες** θα εξαλειφθούν με την ολοκλήρωση των εργασιών κατασκευής. Με τα κατάλληλα μέτρα αυτά οι οχλήσεις θα αμβλυνθούν, και σε κάθε περίπτωση θα εκλείψουν με την ολοκλήρωση των έργων.

Το θαλάσσιο δίκτυο θα επηρεαστεί, αναπόφευκτα, κατά την περίοδο υλοποίησης των προβλεπόμενων έργων, εφόσον το μεγαλύτερο ποσοστό τους πραγματοποιείται εντός τη θαλάσσιας περιοχής του λιμένα και πιθανόν να προκύψουν εμπόδια στις θαλάσσιες μετακινήσεις για το χρονικό διάστημα της κατασκευής του έργου. Οι επιπτώσεις αυτές χαρακτηρίζονται ως **προσωρινές** και με το πέραν των εργασιών όχι μόνο θα εξαλειφθούν πλήρως αλλά πλέον θα έχει αναπτυχθεί ένα αναβαθμισμένο περιβάλλον για την εξυπηρέτησης της υπάρχουσας βιομηχανικής ζώνης αλλά και των νέων χρήσεων.

ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Κατά την περίοδο λειτουργίας των έργων αναμένεται να υπάρξει μόνιμη αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου στο οδικό δίκτυο προσπέλασης προς το Βασιλικό. Με βάση το σχεδιασμό που υπάρχει για την ανάπτυξη του οδικού δικτύου, δεν αναμένεται να υπάρχουν έντονα προβλήματα στην ομαλή κίνηση των οχημάτων και την προσπέλασή τους. **Άμεσες και θετικές** αναμένονται οι επιπτώσεις στη θαλάσσια κυκλοφορία αφού με την κατασκευή των νέων λιμενικών εγκαταστάσεων αναβαθμίζεται η λιμενική υποδομή της Κυπριακής Δημοκρατίας.

7.9. ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Κατά τη φάση κατασκευής, οι κινήσεις των φορτηγίδων ενδέχεται να προκαλέσουν τοπική ρύπανση στο θαλάσσιο περιβάλλον από τυχόν διαρροές μηχανέλαιων και λιπαντικών. Ωστόσο η πιθανή αυτή πηγή ρύπανσης μπορεί να αποφευχθεί πλήρως με τη λήψη κατάλληλων μέτρων λειτουργίας των μηχανημάτων. Συνεπώς οι επιπτώσεις στη φάση κατασκευής θεωρούνται **προσωρινές** και πλήρως **αναστρέψιμες**.

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, οι ανθρωπογενείς πιέσεις αναμένεται να είναι ήπιες. Οποιαδήποτε στερεά και υγρά απόβλητα παράγονται κατά τη λειτουργία του λιμένα θα αποθηκεύονται προσωρινά σε κατάλληλους χώρους και θα συλλέγονται από αδειοδοτημένους φορείς για διαχείριση.

7.10. ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Η κατασκευή των λιμενικών έργων έχει ως άμεση συνέπεια την αύξηση της συγκέντρωσης αιωρούμενων σωματιδίων στην στήλη του νερού και κατ' επέκταση την αύξηση της θολερότητας. Η επίπτωση αυτή δεν είναι μεγάλης χρονικής διάρκειας, ενώ παράλληλα η διαύγεια του νερού αποκαθίσταται πλήρως και σύντομα μετά την ολοκλήρωση των εργασιών.

Η θαλάσσια απόρριψη βυθοκορημάτων αναπόφευκτα επιβαρύνει το θαλάσσιο περιβάλλον. Η επιβάρυνση αυτή αφορά κυρίως στη θέση απόρριψης και εξασθενεί ακτινωτά γύρω από αυτή. Συγκεκριμένα, με την απόρριψη των βυθοκορημάτων αυξάνεται προσωρινά η συγκέντρωση αιωρούμενων σωματιδίων και οργανικής ύλης στη στήλη του νερού. Όπως προαναφέρθηκε, η αύξηση της συγκέντρωσης της οργανικής ύλης προκαλεί αύξηση του βιοχημικά απαιτούμενου οξυγόνου, με αποτέλεσμα να μειώνεται η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην στήλη του νερού και το ίζημα, με προφανείς αρνητικές επιπτώσεις για τη θαλάσσια χλωρίδα και πανίδα στην περιοχή απόρριψης. Η αλλοίωση αυτή της ποιότητας του νερού είναι **προσωρινή**, καθώς η διαύγεια της στήλης του νερού αποκαθίσταται σταδιακά με την καθίζηση των βυθοκορημάτων.

ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η πιθανή ατυχηματική διαρροή από τα πλοία στη θάλασσα καυσίμων, λιπαντικών και σεντινόνερων, αποτελεί σοβαρή αιτία υποβάθμισης του θαλάσσιου περιβάλλοντος καθώς προκαλεί ρύπανση από πετρελαιοειδή ή άλλες χημικές ενώσεις. Τα πετρελαιοειδή δημιουργούν στην επιφάνεια της θάλασσας ένα λεπτό στρώμα ("φιλμ"), το οποίο παρεμποδίζει τη διείσδυση της ηλιακής ακτινοβολίας και τη διάχυση του οξυγόνου. Η μείωση της εισερχόμενης ηλιακής ακτινοβολίας έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας και κατ' επέκταση τη μείωση του διαλυμένου οξυγόνου.

Η πιθανή ατυχηματική απόρριψη στερεών αποβλήτων στη θάλασσα (marine debris) από τους επιβάτες ή το προσωπικό, αποτελεί πρόβλημα τόσο αισθητικής υποβάθμισης του θαλάσσιου χώρου, όσο και υποβάθμισης της ποιότητας των νερών.

Η χρήση τοξικών υφαλοχρωμάτων στα πλοία, και ειδικά αυτών που περιέχουν ενώσεις κασιτέρου (Tributyltin, TBT), προκαλεί αύξηση των επιπέδων τοξικότητας στο θαλάσσιο νερό, με προφανείς αρνητικές επιπτώσεις για την θαλάσσια ζωή.

Τα παραπάνω πιθανά προβλήματα ρύπανσης του θαλάσσιου νερού και των ιζημάτων θα είναι **αποσπασματικού χαρακτήρα και μικρής έντασης**, και κατ' επέκταση εκτιμάται ότι δεν θα προκαλέσουν αισθητή υποβάθμιση της ποιότητας του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Άλλωστε, τα προαναφερθέντα προβλήματα μπορούν να αντιμετωπισθούν επιτυχώς με τη λήψη κατάλληλων μέτρων, η αυστηρή τήρηση των οποίων θα έχει σαν αποτέλεσμα να ελαχιστοποιηθούν ή να αποφευχθούν οι αρνητικές επιπτώσεις για το θαλάσσιο περιβάλλον από τη λειτουργία του Λιμένα.

7.11. ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Το ατμοσφαιρικό περιβάλλον της περιοχής μελέτης είναι πιθανό να επηρεαστεί κατά την κατασκευή και λειτουργία του έργου λόγω εκπομπής αέριων ρύπων. Όπως αναφέρθηκε, κατά τη φάση κατασκευής, οι ρύποι που αναμένεται να εκπεμφθούν θα προέρχονται κυρίως από τη λειτουργία των μηχανημάτων και των οχημάτων ή πλωτών και θα είναι κυρίως οι ακόλουθοι:

- Αέριοι ρύποι (κυρίως SO₂ και καπνός) από τα μηχανήματα (εκσκαφείς, φορτωτές κ.λπ.) που χρησιμοποιούνται στις διάφορες εργασίες κατασκευής και από τα φορτηγά μεταφοράς υλικών.
- Σκόνη από τη μεταφορά με φορτηγά των υλικών κατασκευής και των αδρανών υλικών στους ενδεδειγμένους χώρους απόθεσής τους.
- Σκόνη από τις χωματουργικές εργασίες.

Εκτιμάται ότι οι εκπομπές στην ατμόσφαιρα που θα προκύψουν από τη κατασκευή του έργου θα είναι **μικρής έκτασης και παροδικής χρονικής διάρκειας** (μόνο κατά τη χρονική περίοδο κατασκευής του έργου). Με το πέρας των κατασκευαστικών εργασιών οι επιπτώσεις αυτές θα είναι απολύτως αναστρέψιμες.

ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Αναμένονται τοπικές επιπτώσεις μικρής κλίμακας στην ποιότητα του αέρα πλησίον της θέσης του λιμένα. Η υφιστάμενη κατάσταση ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος αναμένεται να επιδεινωθεί έστω και οριακά.

7.12. ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΔΟΝΗΣΕΙΣ

ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Κατά τη φάση κατασκευής των προτεινόμενων έργων, οι πιθανές πηγές θορύβου εκτιμώνται ότι θα είναι οι ακόλουθες:

- Κυκλοφορία βαρέων οχημάτων μεταφοράς υλικών λατομείων και εκσκαφών.
- Λειτουργία μηχανημάτων εντός της θαλάσσιας περιοχής.
- Διάστρωση και συμπύκνωση υλικών.
- Λειτουργία μηχανημάτων στο εργοτάξιο.

Σε κάθε περίπτωση, τα χρησιμοποιούμενα μηχανήματα θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικό θορύβου τύπου CE, ενώ παράλληλα, μπορεί να επιτευχθεί μείωση του θορύβου στους δέκτες με κατάλληλο συντονισμό των εργασιών κατασκευής και αποφυγή θορυβωδών εργασιών σε ώρες κοινής ησυχίας.

Οι επιπτώσεις από τον θόρυβο θα είναι **βραχυχρόνιες** (θα διαρκέσουν όσο οι κατασκευαστικές εργασίες), **τοπικές** (στις θαλάσσιες περιοχές όπου θα υπάρχουν εργασίες εγκατάστασης υποθαλάσσιου εξοπλισμού) και **μικρές σε έκταση**.

ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η εγκατάσταση χωροθετείται σε θαλάσσια περιοχή, σε μεγάλη απόσταση από κατοικημένες περιοχές. Οι πιθανές επιπτώσεις στο ακουστικό περιβάλλον κατά τη λειτουργία περιορίζονται σε δέκτες που ενδέχεται να πλησιάσουν σε κοντινή απόσταση, όπως παραπλέοντα σκάφη αλιευτικά.

Η αύξηση στα επίπεδα θορύβου στην περιοχή δεν αναμένεται να υπερβεί το επίπεδο θορύβου (background noise) όπως αυτό έχει μετρηθεί στην περιοχή ενδιαφέροντος.

7.13. ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ

Από την κατασκευή και τη λειτουργία των προτεινόμενων έργων δεν υπάρχουν επιπτώσεις που σχετίζονται με ηλεκτρομαγνητικά πεδία.

7.14. ΎΔΑΤΑ

ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Τα προτεινόμενα έργα στο Λιμένα Βασιλικού δεν θα επηρεάσουν τα εσωτερικά επιφανειακά ύδατα και τα υπόγεια νερά της περιοχής. Η εκβολή του ποταμού Βασιλικού επεκτείνεται ώστε να εκβάλλει εντός της νέας Λιμενολεκάνης που θα δημιουργηθεί.

Κατά συνέπεια, στον τομέα των υδατικών πόρων το υπό μελέτη έργο κατά τη φάση κατασκευής αναμένεται να έχει επιπτώσεις μόνο στα παράκτια επιφανειακά ύδατα της περιοχής. Οι επιπτώσεις αφορούν στην αναμόχλευση του βυθού και στην αύξηση της υδάτινης στήλης.

Από τα προαναφερόμενα, προκύπτει ότι οι επιπτώσεις από την κατασκευή του προτεινόμενου έργου στους υδατικούς πόρους της περιοχής μελέτης δεν θα είναι σημαντικές εφόσον βέβαια ληφθούν κατάλληλα μέτρα που περιγράφονται αναλυτικά στο Κεφάλαιο 8 της παρούσας μελέτης. Η ρύπανση των επιφανειακών παράκτιων υδάτων μπορεί να ελεγχθεί με κατάλληλα με κατάλληλα μέτρα:

- συντήρησης και διαχείρισης της λειτουργίας των μηχανικών μέσων που θα χρησιμοποιηθούν,
- αποφυγής ή ελαχιστοποίησης των φορτισμένων με ρυπαντές επιφανειακών απορροών και νερών έκπλυσης και
- διαχείρισης των αποβλήτων εργοταξίου (π.χ. μεταχειρισμένων λαδιών) σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας.

Από τα προαναφερόμενα εκτιμάται ότι ο χαρακτήρας των επιπτώσεων μετά τη λήψη των ενδεδειγμένων επανορθωτικών μέτρων, τα οποία έχουν σαν στόχο την ελαχιστοποίηση της διάθεσης ρυπασμένων απορροών στον θαλάσσιο χώρο της λιμενικής εγκατάστασης, θα είναι **ασθενώς αρνητικός**. Σε κάθε περίπτωση, οι επιπτώσεις αυτές θα είναι **προσωρινές και αναστρέψιμες** και θα παύσουν με το πέρας των κατασκευαστικών εργασιών.

ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Κατά τη λειτουργία του λιμένα Βασιλικού μετά και την ολοκλήρωση των προβλεπόμενων έργων δεν αναμένονται επιπτώσεις στα επιφανειακά ύδατα της περιοχής, καθώς σύμφωνα με το σχεδιασμό, θα προβλέπεται η κατασκευή των κατάλληλων υδραυλικών έργων συλλογής και απορροής των ομβρίων. Επισημαίνεται ότι τα κρηπιδώματα και τα δάπεδα θα κατασκευαστούν με ανάστροφες κλίσεις (από το μέτωπο της κρηπίδας προς το εσωτερικό του χερσαίου χώρου, προκειμένου να συλλέγονται τα όμβρια ύδατα και με κατάλληλο σύστημα διαχωριστήρων να

καθαρίζονται από ρύπους και ελειώδη κατάλοιπα και εν συνεχεία να απορρίπτονται στη θάλασσα. Η διάταξη των ανάστροφων κλίσεων συνίσταται και σε περίπτωση που έχουμε υπερπήδηση από τους κυματισμούς οπότε τα θαλάσσια ύδατα δεν θα επιστρέφουν άμεσα στη θάλασσα αλλά θα διέρχονται μέσω της διάταξης των ελαιοπαγιδών προκειμένου να κατακρατούνται τα ελαιώδη κατάλοιπα.

Όσον αφορά στον ποταμό Βασιλικό, με τη δημιουργία κατάλληλου τεχνικού θα εξακολουθήσει να εκβάλλει απρόσκοπτα στη θάλασσα.

7.15. ΣΥΝΟΨΗ ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΕ ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 7-1: Εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων

ΚΡΙΣΙΜΟΤΗΤΑ	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ	ΣΧΟΛΙΑ
0,5	Πολύ σπάνια	Η επίπτωση μπορεί να συμβεί μόνο σε εξαιρετικές περιστάσεις.
1	Σπάνια	Η επίπτωση θα μπορούσε να συμβεί σε ορισμένες περιπτώσεις.
2	Σποραδική	Η επίπτωση θα λάβει χώρα σε διάφορες περιστάσεις.
3	Συχνή	Η επίπτωση πιθανότατα θα συμβεί στις περισσότερες περιπτώσεις.
4	Συγκεκριμένη	Το αποτέλεσμα θα συμβεί για ένα γνωστό/ καθορισμένο χρονικό διάστημα.

Πίνακας 7-2: Σύνοψη εκτιμώμενων περιβαλλοντικών επιπτώσεων

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΤΥΧΗ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ	ΠΙΘΑΝΗ ΑΙΤΙΑ		ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ				
			ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ					

Πίνακας 7-3: Υπόμνημα εκτιμώμενων περιβαλλοντικών επιπτώσεων

ΥΠΟΜΝΗΜΑ
A – Αμελητέα
Π – Περιορισμένη
Υ – Υψηλή
Κ – Καταστροφική

Πίνακας 7-4: Σύνοψη εκτιμώμενων περιβαλλοντικών επιπτώσεων κατά την κατασκευή του έργου

α/α	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΤΥΧΗ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ	ΠΙΘΑΝΗ ΑΙΤΙΑ			ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ				
						0,5	1	2	3	4
1	Κλιματικοί παράγοντες	Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου	Εκπομπές εξοπλισμού κατασκευής/οχημάτων μεταφοράς υλικών	ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	1					Π
2	Μορφολογία και χαρακτηριστικά του τοπίου	Υποβάθμιση Οπτικής Αξίας	Σύνολο Εργασιών Επέκτασης Λιμένα		1		A			
3	Γεωλογικά, Γεωτεχνικά και Σεισμολογικά χαρακτηριστικά	Καταστροφή μοροφλογίας πυθμένα	Εργασίες Βυθοκόρησης		2		A			
		Απόθεση πλεονάζοντων υλικών	Καθαιρέσεις		1		A			
		Διασπάσεις, μετατοπίσεις, υπερκαλυψη επιφανειακού στρώματος εδάφους	Εκσκαφές, μετακίνηση βαρέων οχημάτων		1			Π		
		Υποβάθμιση ποιοτικών χαρακτηριστικών	Ανεξέλεκτη/ ατυχηματική διάθεση υγρών αποβλήτων, διαρροές πετρελαιοειδών και ελαίων		3	A				
4	Ακτομηχανικές επιπτώσεις	Μεταβολή πυθμένα-ακτογραμμής	Αλλαγή κυματικών ρευματων λόγω των νέων θωρακίσεων		3	A				
5	Φυσικό περιβάλλον									
5.1	Χερσαία Χλωρίδα	Δεν αναμένονται Επιπτώσεις								
	Θαλάσσια Χλωρίδα	Μείωση παραγωγικότητας	Βυθοκόρηση και εκβάθυνση λιμένα		1					Π

		ειδών φυτοπλαγκτόν	& απόρριψη βυθοκορημάτων – Θολερότητα – Μείωση διαπερατότητας φωτός							
5.2	Χερσαία Πανίδα	Δεν αναμένονται Επιπτώσεις								
	Θαλάσσια Πανίδα	Υποβάθμιση βενθικών οργανισμών	Βυθοκόρηση και εκβάθυνση λιμένα & απόρριψη βυθοκορημάτων - Θόρυβοι - Δονήσεις	2						Υ
		Διατάραξη λειτουργιών των ψαριών		2						Υ
6	Ανθρωπογενές περιβάλλον									
6.1	Χρήσεις Γης	Δεν αναμένονται Επιπτώσεις								
6.2	Αρχαιολογικοί και Πολιτιστικοί χωροι	Δεν αναμένονται Επιπτώσεις								
6.3	Οικονομικές δραστηριότητες	Παρεμπόδιση ή/και διακοπή εμπορικών δραστηριοτήτων	Σύνολο εργασιών	2		A				
6.4	Ανθρώπινη Υγεία	Ατυχήματα	Διαρροής επιβλαβών ουσιών στην θάλασσα, εκδήλωση πυρκαγιάς, τροχαίων ατυχημάτων, τραυματισμούς ατόμων κ.λπ	3	A					
7	Τεχνικές υποδομές									
7.1	Υποδομές μεταφορών	Αύξηση κυκλοφοριακού φόρτου	Μετακίνηση οχημάτων και μηχανημάτων και μεταφορά μπαζών και υλικών	2					Π	
7.2	Κοινή Ωφέλεια – Ενέργεια	Διακοπή της λειτουργίας των	Σύνολο εργασιών	2	A					

		δικτύων ενέργειας, διανομής νερού και τηλεπικοινωνιών									
8	Ατμοσφαιρικό περιβάλλον	Εκπομπές NOx, CO, VOC, TSP	Εξοπλισμός εργοταξίων & Οχήματα μεταφοράς υλικών		1						Π
		Εκπομπές σκόνης	Εκσκαφές		1	A					
9	Ακουστικό περιβάλλον – Δονήσεις	Αύξηση επιπέδων θορύβου	Εξοπλισμός εργοταξίου, οχήματα φορτοεκφόρτωσης								Π
10	Ηλεκτρομαγνητικά πεδία	Δεν αναμένονται Επιπτώσεις									
11	Ύδατα	Ανακατασκευή της εκβολή του ποταμού Βασιλικού	Ο ποταμός Βασιλικός εκβάλλει εντός της νέας Λιμενολεκάνης		1						Π
11.1	Θαλάσσια Ύδατα	Αύξηση της θολερότητας	Βυθοκόρηση, εκβάθυνση λιμένα & απόρριψη βυθοκορημάτων		2						Υ
		Υποβάθμιση ποιοτικών χαρακτηριστικών	Ανεξέλεκτη/ ατυχηματική διάθεση υγρών αποβλήτων, διαρροές πετρελαιοειδών και ελαίων		3	A					

Πίνακας 7-5: Σύνοψη εκτιμώμενων περιβαλλοντικών επιπτώσεων κατά τη λειτουργία του έργου

α/α	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΤΥΧΗ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ	ΠΙΘΑΝΗ ΑΙΤΙΑ			ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ				
						0,5	1	2	3	4
1	Κλιματικοί παράγοντες	Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου	Πλοία, Η/Μ εξοπλισμός λιμένα	ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	1					Π
2	Μορφολογία και χαρακτηριστικά του τοπίου	Υποβάθμιση Οπτικής Αξίας	Σύνολο Εργασιών Επέκτασης Λιμένα		1		A			
3	Γεωλογικά, Γεωτεχνικά και Σεισμολογικά χαρακτηριστικά	Υποβάθμιση ποιοτικών χαρακτηριστικών	Ανεξέλεκτη/ ατυχηματική διάθεση υγρών αποβλήτων, διαρροές πετρελαιοειδών και ελαίων		3	A				
4	Ακτομηχανικές επιπτώσεις	Μεταβολή πυθμένα-ακτογραμμής	Αλλαγή κυματικών ρευματων		3	A				
5	Φυσικό περιβάλλον									
5.1	Χερσαία Χλωρίδα	Δεν αναμένονται Επιπτώσεις								
	Θαλάσσια Χλωρίδα	Υποβάθμιση Σημαντικών Οικοτόπων (Λιβάδια Ποσειδωνίας)	Σύνολο Δραστηριοτήτων Περιοχής		3			Π		
5.2	Χερσαία Πανίδα	Δεν αναμένονται Επιπτώσεις								
	Θαλάσσια Πανίδα	Διατάραξη Ισορροπίας Θαλάσσιων Βιοκοινοτήτων	Συχνή Διακίνηση Πλοίων		1		A			
6	Ανθρωπογενές περιβάλλον									
6.1	Χρήσεις Γης	Δεν αναμένονται Επιπτώσεις								

6.2	Αρχαιολογικοί και Πολιτιστικοί χωροι	Δεν αναμένονται Επιπτώσεις							
6.3	Οικονομικές δραστηριότητες	Δεν αναμένονται Επιπτώσεις							
6.4	Ανθρώπινη Υγεία	Ατυχήματα	Διαρροής επιβλαβών ουσιών στην θάλασσα, εκδήλωση πυρκαγιάς, τροχαίων ατυχημάτων, τραυματισμούς ατόμων κ.λπ	3	A				
7	Τεχνικές υποδομές								
7.1	Υποδομές μεταφορών	Αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου	Σύνολο Δραστηριοτήτων Περιοχής	2		A			
7.2	Κοινή Ωφέλεια – Ενέργεια	Δεν αναμένονται Επιπτώσεις							
8	Ατμοσφαιρικό περιβάλλον	Εκπομπές NOx, CO, VOC, TSP	Εξοπλισμός εργοταξίων, οχήματα μεταφοράς υλικών	1					Π
9	Ακουστικό περιβάλλον – Δονήσεις	Αύξηση ηχητικής στάθμης	Γενήτριες πλοίων, γερανοί, μεταφορικές ταινίες, οχήματα φορτοεκφόρτωσης	1					Π
10	Ηλεκτρομαγνητικά πεδία	Δεν αναμένονται Επιπτώσεις							
11	Ύδατα	Δεν αναμένονται Επιπτώσεις							
11.1	Θαλάσσια Ύδατα	Υποβάθμιση ποιοτικών χαρακτηριστικών	Ανεξέλεκτη/ ατυχηματική διάθεση υγρών αποβλήτων, διαρροές πετρελαιοειδών και ελαίων	3	A				

8. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

8.1. Μέτρα κατά το σχεδιασμό και την κατασκευή του έργου

8.1.1. Μορφολογία και Χαρακτηριστικά του τοπίου

Οι επιπτώσεις στην αισθητική του τοπίου αναμένονται περιορισμένες δεδομένου ότι οι θέσεις κατασκευής των έργων βρίσκονται εντός της λιμενικής ζώνης του Λιμένα Βασιλικού.

Τα μέτρα που προτείνονται για την άμβλυνση των επιπτώσεων στις παρακείμενες των έργων περιοχές και τον επηρεαζόμενο πληθυσμό κατά την φάση κατασκευής είναι:

- Οι εργασίες κατά τις οποίες απαιτούνται συχνές διελεύσεις φορτηγών να αποφευχθούν κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών για την αποφυγή εμπόδισης της τουριστικής κίνησης
- μέτρα αντιμετώπισης των οχλήσεων από σκόνη - θόρυβο όπως περιγράφηκαν στα αντίστοιχα κεφάλαια.
- καλαίσθητη περίφραξη στους χώρους του εργοταξίου, καθώς και όλων των χώρων που εκτελούνται έργα.

8.1.2. Ορυκτοί Πόροι

- Η απόθεση των βυθοκορημάτων στη θάλασσα θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες που έχουν εγκριθεί με βάση το Πρωτόκολλο για την Παρεμπόδιση της Ρύπανσης της Μεσογείου Θάλασσας από την Απόρριψη Άχρηστων Ουσιών και Άλλης Ύλης από Πλοία (Dumping Protocol). Σημειώνεται ότι οι οδηγίες αυτές προνοούν τον έλεγχο του υλικού απόρριψης για τυχόν παρουσία τοξικών ουσιών, παραχώρηση άδειας από την Αρμόδια Αρχή καθώς και τον καθορισμό του σημείου απόρριψης. Το σημείο απόρριψης που έχει προταθεί βρίσκεται σε απόσταση από το προτεινόμενο έργο περίπου 7 χλμ και βρίσκεται σε απόσταση περίπου 4.5 χλμ από τα κοντινότερα τα ιχθυοτροφεία που δραστηριοποιούνται στην περιοχή. Επισημαίνεται ότι ο ίδιος χώρος είχε προταθεί ξανά για απόθεση υλικών.
- Η διασπορά των βυθοκορημάτων θα πρέπει να γίνει από ειδική φορτηγίδα η οποία θα διαθέτει χοάνη (διαχυτήρα) για την απελευθέρωση του βυθοκορούμενου υλικού σε βάθη άνω των 10 m που θα απελευθερώνει την ποσότητα σταδιακά, έτσι ώστε να επέλθει το πολύ επικάλυψη του πυθμένα κατά 2m.

- Για τα πλεονάζοντα υλικά από τις καθαιρέσεις, θα διερευνηθεί η δυνατότητα ανακύκλωσης και επαναχρησιμοποίησης τους. Σε περίπτωση που αυτό δεν είναι δυνατό θα διατεθούν σε εγκεκριμένο χώρο κατόπιν υποδείξεως της Αρμόδιας Υπηρεσίας. Η απομάκρυνση των εν λόγω υλικών από τον χώρο του εργοταξίου θα γίνεται άμεσα.
- 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 θα απομακρυνθεί από το εργοτάξιο κάθε προσωρινή εγκατάσταση, απορρίμματα, εργαλεία, ικρίωματα, μηχανήματα, πλεονάζοντα υλικά, χρήσιμα ή άχρηστα, προσωρινές εγκαταστάσεις μηχανημάτων κλπ., θα επισκευαστούν ή θα ανακατασκευασθούν τμήματα που πιθανόν υπέστησαν ζημιές από την εκτέλεση του έργου.

8.1.3. Φυσικό περιβάλλον

Από την κατασκευή του έργου ενδέχεται να υπάρχουν επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον κυρίως κατά το στάδιο της εκβάθυνσης και ειδικότερα στο στάδιο απομάκρυνσης/απόρριψης των ιζημάτων.

- Κατά τις εργασίες εκβάθυνσης και απόρριψης προτείνεται να γίνει παρακολούθηση της διασποράς των ιζημάτων στη στήλη νερού (κυρίως εκτός της λιμενολεκάνης) με τον καθορισμό ανώτατων ορίων, τα οποία όταν ξεπεραστούν να σταματά η εκβάθυνση. Έτσι θα διασφαλίζεται σε κάποιο βαθμό ο περιορισμός των επιπτώσεων της εκβάθυνσης εντός της λιμενολεκάνης.
- Σε περίπτωση που παρατηρηθούν σημαντικά επίπεδα ιζημάτων κοντά σε ευαίσθητες περιοχές τότε θα μπορούσαν να τοποθετηθούν δίκτυα συγκράτησης των αιωρούμενων ιζημάτων (silk curtains) στα ανοίγματα της λιμενολεκάνης τα οποία να περιορίζουν τη διασπορά των ιζημάτων.
- Ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες για τον περιορισμό των επιπτώσεων από την εκβάθυνση είναι η διάρκεια των εργασιών, έτσι προτείνεται πριν την έναρξη των εργασιών να γίνει σωστός προγραμματισμός και εκτίμηση του προγράμματος των έργων για την συντόμευση των έργων εκβάθυνσης και αποφυγή τους σε περιόδους με έντονη κυματική δραστηριότητα.

Όσον αφορά τις αλιευτικές δραστηριότητες το προτεινόμενο έργο δεν προνοεί οποιανδήποτε αλλαγή στο υφιστάμενο καθεστώς αλιείας.

8.1.4. Ανθρωπογενές Περιβάλλον

➤ Οικονομικό Περιβάλλον

Στην άμεση περιοχή κατασκευής του υπό μελέτη έργου, υφίστανται μόνο λιμενικές και εμπορικές δραστηριότητες. Κατά τη διάρκεια των έργων είναι πιθανό να υπάρξουν αρνητικές οικονομικές επιπτώσεις, λόγω περιορισμένης παρεμπόδισης ή διακοπής των εν λόγω δραστηριοτήτων.

Οι επιπτώσεις αυτές θα είναι παροδικού χαρακτήρα και μπορούν να μετριασθούν με τη λήψη των κατάλληλων επανορθωτικών μέτρων, όπως π.χ. με τη βελτιστοποίηση του χρονικού προγραμματισμού των εργασιών κατασκευής και την τήρηση των κατάλληλων ρυθμίσεων κα.

➤ Ανθρώπινη Υγεία

Οι κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία, που συνδέονται με την λειτουργία του λιμένα, αφορούν ατυχήματα που μπορεί να προκληθούν λόγω διαρροής επιβλαβών ουσιών στην θάλασσα, εκδήλωση πυρκαγιάς, τροχαίων ατυχημάτων, τραυματισμούς ατόμων κ.λπ.

Τα μέτρα που λαμβάνονται για τον περιορισμό των κινδύνων κατά την φάση κατασκευής είναι:

- Κατάλληλη οδική σήμανση και θέσπιση ορίων ταχύτητας στα σημεία εισόδου και εξόδου του λιμένα και στους χώρους των εργοταξίων.
- Τήρηση της νομοθεσίας σε θέματα ασφαλούς διαχείρισης αποβλήτων για την αποφυγή διαρροής επιβλαβών ουσιών στην θάλασσα.
- Παροχή κατάλληλου εξοπλισμού – Μέσων Ατομικής Προστασίας και μέσων πυρόσβεσης κ.λπ.
- Συχνή διαβροχή των και κάλυψη των υλικών εκσκαφής για την αποφυγή διασποράς σωματιδίων στην περιοχή.
- Τήρηση των κανόνων ασφάλειας στο εργοτάξιο

Κατά την διάρκεια κατασκευής του έργου πρέπει να τηρούνται οι κατάλληλοι κανόνες ασφάλειας και υγιεινής για την αποφυγή ατυχημάτων κατά την διάρκεια εκσκαφής, μεταφοράς και παράδοσης των ποσοτήτων των υλικών στο χώρο του εργοταξίου.

➤ Αρχαιολογικό – Πολιτιστικό Περιβάλλον

Δεν αναμένονται επιπτώσεις στο ιστορικό – πολιτιστικό περιβάλλον στην περιοχή κατασκευής του έργου και επομένως δεν προτείνονται συγκεκριμένα επανορθωτικά μέτρα, εφόσον το έργο εκτελεσθεί σύμφωνα με τις υποδείξεις των αρμόδιων υπηρεσιών.

Τα μέτρα που προτείνονται είναι κατά κύριο λόγο προληπτικού χαρακτήρα. Στην κατεύθυνση αυτή, προτείνεται σε περίπτωση εντοπισμού ή αποκάλυψης αρχαιοτήτων κατά την πρόοδο των εργασιών, οι εργασίες θα πρέπει να διακοπούν αμέσως προκειμένου να διεξαχθεί ανασκαφική έρευνα, από τα αποτελέσματα της οποίας θα εξαρτηθεί η περαιτέρω πορεία του έργου, μετά την κατά νόμο γνωμοδότηση των αρμόδιων υπηρεσιών.

8.1.5. Ατμοσφαιρικό περιβάλλον

- Ο εξοπλισμός και τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν κατά τις εργασίες κατασκευής θα πρέπει να είναι σε συμμόρφωση με τις υπάρχουσες προδιαγραφές εκπομπών αερίων ρύπων. Θα πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, να πληρούν τις προδιαγραφές του κατασκευαστή και να συντηρούνται τακτικά.
- Να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την καταστολή της σκόνης και συγκεκριμένα:
 - όλοι οι χώροι και οι οδικές προσβάσεις που θα χρησιμοποιούνται από οχήματα να διαμορφωθούν κατάλληλα και να επιστρωθούν με υλικά τα οποία θα περιορίζουν την εκπομπή σκόνης στην ατμόσφαιρα,
 - να καταρτιστεί κατάλληλο σχέδιο δρομολογίων οχημάτων ώστε αυτά να ελαχιστοποιηθούν με στόχο την κατά το δυνατό μικρότερη έκλυση αέριων ρύπων και σκόνης,
 - τα οχήματα μεταφοράς να διατηρούν χαμηλές ταχύτητες κίνησης (10 Km/ ώρα) στους χωμάτινους δρόμους,
 - κατά τη μεταφορά χύδην υλικών να αποφεύγεται η υπερπλήρωση των φορτηγών οχημάτων μεταφοράς,
 - να γίνεται διαβροχή όταν και όπου απαιτείται,
 - όταν απαιτείται να γίνεται διαβροχή και των θαλάμων αποθήκευσης αδρανών υλικών για την αποφυγή δημιουργίας σκόνης και εφόσον επικρατεί άνεμος ισχυρότερος των 4 beaufort, να καλύπτονται οι σωροί,
 - η μεταφορά των αδρανών υλικών να γίνεται με σκεπασμένα φορτηγά οχήματα,
 - εναπόθεση των αδρανών υλικών σε σωρούς να πραγματοποιείται από το ελάχιστο δυνατό ύψος έτσι ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία κονιορτού,
- απαγορεύεται αυστηρά η καύση αποβλήτων ή άλλων ουσιών ή αντικειμένων.

- περίφραξη όλων των χώρων εργοταξίων με κλειστά πετάσματα κατάλληλου ύψους, τα οποία θα παρεμποδίζουν τη διαφυγή της σκόνης προς το εγγύς περιβάλλον της περιοχής,
- απομάκρυνση των ακατάλληλων υλικών εκσκαφής άμεσα από το χώρο και συχνή διαβροχή των υλικών εκσκαφής και των αποθηκών αδρανών υλικών ιδιαίτερα κατά τη ξηρή περίοδο του έτους εφόσον αυτά αποθηκεύονται για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο του ενός μήνα,
- ελαχιστοποίηση του ύψους πτώσης κατά τη διαχείριση υλικών,
- απαγόρευση μεταφοράς χωματισμών μέσα από οικισμούς με ακάλυπτα φορτηγά,
- τακτική συντήρηση των οχημάτων και των μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν ώστε οι εκπομπές καπνού από την κίνησή τους να είναι οι ελάχιστες δυνατές,
- απαγόρευση καύσης υλικών κάθε μορφής (λάδια, ελαστικά, κλπ.)
- αποφυγή διάθεσης στερεών απορριμμάτων που ενδέχεται να απελευθερώσουν τοξικούς ή άλλους αέριους ρύπους (π.χ. κενά δοχεία από καύσιμα, διαλύτες, υγρά συνεργείων, χρώματα και γενικά απόβλητα διαποτισμένα με τις παραπάνω ουσίες, λάστιχα, κ.λ.π) μαζί με οικιακά απορρίμματα.

8.1.6. Ακουστικό περιβάλλον και δονήσεις

Συνολικά δεν αναμένεται καμία ουσιαστική επίπτωση στο ακουστικό περιβάλλον της περιοχής μελέτης και δεν απαιτείται η λήψη μέτρων κατά την φάση κατασκευής. Παρόλα αυτά προτείνονται κάποια μέτρα ορθών περιβαλλοντικών πρακτικών στο πνεύμα ενός κώδικα περιβαλλοντικής διαχείρισης, τα οποία αφορούν στην φάση κατασκευής του έργου, όπως:

- Διάταξη του εργοταξίου και ο προγραμματισμός των εργασιών με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να προκληθεί η ελάχιστη δυνατή παρενόχληση στην ευρύτερη περιοχή.
- Απαγόρευση θορυβωδών εργασιών κατά τις ώρες κοινής ησυχίας.
- Όλα τα μηχανήματα και ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθούν στην φάση κατασκευής, ανεξαρτήτως κατηγορίας και τύπου, θα πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, να πληρούν τις προδιαγραφές του κατασκευαστή και να συντηρούνται τακτικά.

8.1.7. Υγρά και Στερεά απόβλητα

Για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον από τα παραγόμενα υγρά απόβλητα κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής προτείνονται τα εξής:

- Τουλάχιστον ένα από τα σκάφη που θα συμμετέχουν στις εργασίες κατασκευής να είναι εφοδιασμένο με μέσα εγκλεισμού της κηλίδας, όπως και με κατάλληλα μηχανήματα απορρόφησης και διασποράς χημικών για καταπολέμηση κηλίδας
- Λήψη όλων των προληπτικών μέτρων για την αποφυγή διαρροής πετρελαιοειδών από βλάβες, αμέλεια κλπ και διενέργεια κατάλληλων χειρισμών για την ελαχιστοποίηση

τέτοιων περιστατικών. Σε περίπτωση διαρροής υλικών, λήψη μέτρων για την αποφυγή εκτεταμένου εμποτισμού του εδάφους. Προμήθεια απορροφητικών υλικών (π.χ. πριονίδι, άμμος) σε επαρκείς ποσότητες μέσω των οποίων θα επιτυγχάνεται η προσρόφηση και η συγκράτηση των διαρρεόντων καυσίμων και λιπαντικών. Μετά τη χρήση τους τα απορροφητικά υλικά να συλλέγονται και να διατίθενται σε αδειοδοτημένο φορέα διαχείρισης.

- Ακόμα στους χώρους των εργοταξίων θα πρέπει να τοποθετηθούν containers υγιεινής (χημικές τουαλέτες) για τις ανάγκες του προσωπικού, τα οποία θα απομακρυνθούν μετά το πέρας των εργασιών.
- Απαγορεύεται η διάθεση/απόρριψη υγρών αποβλήτων οποιουδήποτε είδους στο έδαφος ή/και στο υπέδαφος ή στα επιφανειακά ή υπόγεια νερά.
- Επίσης κατά την συντήρηση των πλωτών μέσων του αναδόχου κατασκευής, θα πρέπει να υπάρξει ειδική μέριμνα έτσι ώστε να μην υπάρχουν διαρροές επικίνδυνων ουσιών στο θαλάσσιο περιβάλλον

8.1.8. Ύδατα

Η πρόληψη και η ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιπτώσεων στους υδατικούς πόρους από την κατασκευή του υπό μελέτη έργου, επιτυγχάνεται με τη σωστή διαχείριση των αποβλήτων πάσης φύσεως σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας και με την εφαρμογή ορθών εργοταξιακών πρακτικών.

Προκειμένου να μειωθούν κατά το δυνατό οι αρνητικές επιπτώσεις στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των υδατικών πόρων που οφείλονται στην κατασκευή του υπό μελέτη έργου προτείνεται να εφαρμοστούν τα παρακάτω:

- Σε καμιά περίπτωση να μην επιτρέπεται η διάθεση υλικών, έστω και προσωρινή, στη θαλάσσια ζώνη ή σε σημεία του υδρογραφικού δικτύου της άμεσης ή ευρύτερης περιοχής
- Θα πρέπει να εφαρμόζεται κατάλληλη διαχείριση όλων των αποβλήτων επικίνδυνων και μη (υγρά απόβλητα, απορρίμματα αστικού τύπου κ.λπ.) που θα προκύψουν από τις εργοταξιακές δραστηριότητες κατά την κατασκευή των έργων, ώστε να αποφευχθεί η ρύπανση των υδάτων από την ανεξέλεγκτη διάθεσή τους ή από τυχόν διαρροές.
- Η διαχείριση των απορριμμάτων πρέπει να είναι σύμφωνη με το πλαίσιο διαχείρισης στερεών αποβλήτων.
- Ο εργοταξιακός χώρος θα πρέπει να εφοδιασθεί με κάδους οικιακών απορριμμάτων στους οποίους να συλλέγονται τα αστικού τύπου απορρίμματα των εργαζομένων στο

εργοτάξιο και να απομακρύνονται μαζί με τα οικιακά απορρίμματα της περιοχής. Ο ανάδοχος του έργου θα πρέπει να προβεί σε συνεννοήσεις με τον αρμόδιο Δήμο για την ταχεία απαγωγή των απορριμμάτων αυτών ιδιαίτερα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.

- Σε περίπτωση που υπάρξει διαρροή καυσίμου ή ορυκτελαίου κατά τη διαδικασία ανεφοδιασμού, θα πρέπει να αντιμετωπιστεί τοπικά και να καθαριστεί το δάπεδο με χρήση κατάλληλων υλικών καθαρισμού (διαλύτες) και εν συνεχεία προσροφητικών υλικών (π.χ. άχυρα, πριονίδια). Τα προκύπτοντα στερεά απόβλητα, θα πρέπει να συλλέγονται σε ειδικούς κάδους και να διαχειρίζονται ως τοξικά, λόγω των περιεχομένων ποσοτήτων πετρελαιοειδών και διαλυτών.

8.2. Μέτρα κατά τη φάση λειτουργίας του έργου

8.2.1. Μορφολογία και χαρακτηριστικά του τοπίου

Από τη χωροθέτηση των προτεινόμενων έργων επέκτασης δεν αναμένεται σημαντική επέμβαση στο τοπίο, αφού αυτά θα αποτελούν «συνέχεια» των βιομηχανικών εγκαταστάσεων.

8.2.2. Ορυκτοί Πόροι

- Προτείνεται συστηματική παρακολούθηση και συντήρηση των τεχνικών έργων.

8.2.3. Φυσικό Περιβάλλον

- Τήρηση όλων των μέτρων περιορισμού του κινδύνου υποβάθμισης του πυθμένα.
- Οι χώροι εκφόρτωσης – φόρτωσης φορτίων θα πρέπει να καθαρίζονται μετά τις εργασίες φόρτωσης - εκφόρτωσης με προσοχή και ειδικά μέσα ώστε να διασφαλίζεται η μείωση της πιθανότητας κατάληξης τυχόν υπολειμμάτων των προϊόντων και εμπορευμάτων στο θαλάσσιο περιβάλλον. Ειδικά για τους χώρους εναπόθεσης των χύδην υλικών θα πρέπει να διασφαλιστεί ότι όσο το δυνατόν μικρότερες ποσότητες φορτίου ή υπολειμμάτων του, θα καταλήγει στην θάλασσα. Για τον λόγο αυτό προτείνεται ο τακτικός καθαρισμός του χώρου γύρω από τους σωρούς εναποτιθέμενων υλικών με την χρήση μηχανημάτων αναρρόφησης και σκόνης.

8.2.4. Ανθρωπογενές Περιβάλλον

➤ Ανθρώπινη Υγεία

Οι κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία που συνδέονται με την λειτουργία του λιμένος αφορούν ατυχήματα που μπορεί να προκληθούν λόγω διαρροής επιβλαβών ουσιών στην θάλασσα καθώς επίσης και εκδήλωση πυρκαγιάς τροχαίων ατυχημάτων, τραυματισμούς ατόμων κ.λ.π. Ο λιμένας να διαθέτει τον απαραίτητο μηχανισμό, στελεχωμένο με τις κατάλληλες ειδικότητες και εξοπλισμένο με όλα τα αναγκαία μέσα ατομικής προστασίας.

Τα προβλήματα που προκύπτουν στο Νέο Λιμένα Βασιλικού εξαιτίας της αύξησης των πλοίων χρηστών της λιμενικής εγκατάστασης στην ευρύτερη θαλάσσια περιοχή, μπορούν να μειωθούν σημαντικά τηρώντας τους διεθνείς κανόνες-κώδικες ασφαλούς Ναυσιπλοΐας.

Για την αντιμετώπιση των κινδύνων που προκύπτουν λόγω του κυκλοφοριακού οδικού φόρτου, είναι απαραίτητη η τήρηση των κανόνων ασφάλειας και οδικής κυκλοφορίας.

Πιο συγκεκριμένα, απαραίτητα μέτρα για τον περιορισμό του κινδύνου είναι:

- Η τοποθέτηση εμποδίων για την παρεμπόδιση της προσπελάσεως των οχημάτων προς το θαλάσσιο χώρο (εκτός των σημείων φορτώσεως των πλοίων.
- Ο σχεδιασμός του χώρου έτσι ώστε να μη συναντώνται οι διαδρομές κίνησης των οχημάτων με αυτές των πεζών.
- Η τακτική συντήρηση και εποπτεία του συστήματος πυρανιχνεύσεως και πυρασφάλειας.

➤ Αρχαιολογικό – Πολιτιστικό Περιβάλλον

Δεν αναμένονται επιπτώσεις στο ιστορικό – πολιτιστικό περιβάλλον στην περιοχή κατασκευής του έργου και επομένως δεν προτείνονται συγκεκριμένα επανορθωτικά μέτρα, εφόσον το έργο εκτελεσθεί σύμφωνα με τις υποδείξεις των αρμόδιων υπηρεσιών.

8.2.5. Ατμοσφαιρικό περιβάλλον

Κατά τη λειτουργία του λιμένα θα πρέπει να γίνεται τακτικός έλεγχος και συντήρηση του εξοπλισμού (γερανοί) σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, ώστε να διασφαλίζονται οι βέλτιστες συνθήκες καύσης.

Επιβάλλεται επίσης ο όσο το δυνατόν καλύτερος προγραμματισμός προσέλευσης και αναχώρησης των πλοίων αλλά και των εργασιών φορτοεκφόρτωσης ώστε να αποφευχθούν επιβαρυντικές για το περιβάλλον συνθήκες λειτουργίας .

Επιπλέον, συνιστάται η διεξαγωγή περιοδικών μετρήσεων (ανά έξι μήνες) της ποιότητας του περιβάλλοντος στο βόρειο κρηπίδωμα, στο νέο προβλήτα και στην περίμετρο της λιμενικής ζώνης προς βορρά.

8.2.6. Ακουστικό περιβάλλον και δονήσεις

Ο φορέας του έργου θα λειτουργεί και συντηρεί τον εξοπλισμό (γερανοί ,μεταφορικές ταινίες κλπ)σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή και θα λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα για τη μείωση του θορύβου των μηχανών Κατά τη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας, το σύνολο του εξοπλισμού θα λειτουργεί σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή, ενώ όλες οι διατάξεις περιορισμού των θορύβων (καλύμματα, σιγαστήρες) θα συντηρούνται αναλόγως.

Δεν κρίνεται απαραίτητη η λήψη συγκεκριμένων πρόσθετων μέτρων για την μείωση των επιπτώσεων του θορύβου στην περιοχή της εγκατάστασης διότι οι υπολογισθείσες ηχοστάθμες θορύβου στους πλησιέστερους δέκτες εκτιμήθηκαν σε επίπεδα χαμηλότερα από τα επιτρεπόμενα όρια θορύβου.

8.2.7. Υγρά απόβλητα

Όλα τα υγρά απόβλητα που προέρχονται από την λειτουργία του λιμένα θα διαχειρίζονται σύμφωνα με την νομοθεσία. Ουδεμία ανεξέλεγκτη απόρριψη υγρών αποβλήτων στο έδαφος ή σε επιφανειακούς υδάτινους αποδέκτες επιτρέπεται.

Τα υδάτινα έρματα των πλοίων καθώς και τα υγρά απόβλητα τους θα διαχειρίζονται σύμφωνα με τον Κανονισμό και το Σχέδιο Διαχείρισης Καταλοίπων πλοίων που πρέπει να διαθέτει ο Λιμένας Βασιλικού.

Τα μεταχειρισμένα ορυκτέλαια από τη συντήρηση του εξοπλισμού πρέπει να συλλέγονται σε κατάλληλα δοχεία/περιέκτες, τα οποία να διατηρούνται σε καλή κατάσταση και να μην παρουσιάζουν διαρροές. Να παραδίδονται σε κατάλληλα αδειοδοτημένους συλλέκτες – μεταφορείς (Πιστοποιητικό Καταχώρησης) σύμφωνα με τον περί Αποβλήτων Νόμο του 2011 Ν.185(Ι)/2011

8.2.8. Στερεά απόβλητα

Κατά τη λειτουργία του λιμένα αναμένονται κυρίως στερεά απορρίμματα από το προσωπικό αλλά και απόβλητα συσκευασιών, φθαρμένα τμήματα μηχανολογικού εξοπλισμού κλπ.

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

Οι ενδεχόμενες διαφυγές από την μεταφορά των χύδην προϊόντων, θα πρέπει να συλλέγονται και να επαναπροωθούνται στους χώρους φόρτωσης εφόσον εξακολουθούν να είναι κατάλληλα για τη χρήση που προορίζονται ή να διαχειρίζονται ανάλογα με τον χαρακτηρισμό τους (επικίνδυνα ή μη επικίνδυνα) εφόσον η επαναπροώθηση δεν είναι εφικτή. Κρίνεται απαραίτητο μέτρο να τεθεί σε ισχύ εγκεκριμένο Σχέδιο διαχείρισης στερεών αποβλήτων του Λιμένα

Όλα τα επικίνδυνα απόβλητα (π.χ. συσκευασίες λιπαντικών, υπολείμματα και συσκευασίες χημικών, κλπ.), να συλλέγονται και να παραδίδονται σε αδειοδοτημένους φορείς.

8.2.9. Ύδατα

Όπως προαναφέρθηκε, οι δυνητικές πηγές ρύπανσης που μπορούν να επηρεάσουν τα ύδατα στο χώρο του υπό μελέτη έργου είναι:

- Τα στερεά και τα υγρά απόβλητα που παράγονται επί των ελλιμενιζόμενων πλοίων και επί των χερσαίων χώρων υποδομής.
- Οι διαρροές πετρελαιοειδών, καυσίμων, λιπαντικών, ορυκτελαίων και εν γένει μηχανολογικών υγρών προϊόντων που μπορεί να προκύψουν κατά τη διαδικασία ανεφοδιασμού των σκαφών, των μηχανημάτων και οχημάτων με καύσιμα – ορυκτέλαια και από τις δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα στο λιμένα.
- Υφαλοχρώματα-αντιαποθετικές βαφές από τα ύφαλα των πλοίων.
- Οι διαδικασίες φορτοεκφόρτωσης χύδην φορτίων.

- Οι απορροές επιφανειακών νερών από τα όμβρια ύδατα που ξεπλένουν τους χερσαίους χώρους του λιμανιού .

Για την αντιμετώπιση της θαλάσσιας ρύπανσης από πετρελαιοειδή που μπορεί να προκύψει από ατύχημα, είτε κατά τον ανεφοδιασμό των πλοίων με καύσιμα, είτε κατά την παράδοση των καταλοίπων, είτε από οποιαδήποτε άλλη αιτία, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από το σχετικό θεσμικό πλαίσιο, το λιμάνι θα πρέπει να διαθέτει πλήρες σύστημα αντιμετώπισης τυχόν ατυχημάτων με όλο τον αναγκαίο εξοπλισμό συλλογής ή/και διάσπασής τους.

Επιπλέον, επισημαίνεται ότι τα κρηπιδώματα και τα δάπεδα θα κατασκευαστούν με ανάστροφες κλίσεις (από το μέτωπο της κρηπίδας προς το εσωτερικό του χερσαίου χώρου, προκειμένου να συλλέγονται τα όμβρια ύδατα και με κατάλληλο σύστημα διαχωριστήρων να καθαρίζονται από ρύπους και ελαιώδη κατάλοιπα και εν συνεχεία να απορρίπτονται στη θάλασσα. Η διάταξη των ανάστροφων κλίσεων συνίσταται και σε περίπτωση που έχουμε υπερπήδηση από τους κυματισμούς οπότε τα θαλάσσια ύδατα δεν θα επιστρέφουν άμεσα στη θάλασσα αλλά θα διέρχονται μέσω της διάταξης των ελαιοπαγίδων προκειμένου να κατακρατούνται τα ελαιώδη κατάλοιπα.

Όλοι οι χώροι του λιμένα θα πρέπει να προβλέπονται οι διαδικασίες ώστε να διατηρούνται καθαροί εξασφαλίζοντας την ελαχιστοποίηση της κατάληξης επιβλαβών για το θαλάσσιο περιβάλλον ουσιών από το ξέπλυμα των δαπέδων με το νερό της βροχής.

8.3. Μέτρα κατά τον τερματισμό/ αποξήλωση του έργου

Το έργο είναι μόνιμο και δεν προβλέπεται αποξήλωση σύντομα. Πολλά στοιχεία του έργου όπως τα υλικά του κυματοθραύστη είναι επαναχρησιμοποιήσιμα ενώ άλλα όπως το σκυρόδεμα είναι ανακυκλώσιμα.

9. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

Στον παρόν κεφάλαιο παρετείθεται η προσέγγιση του φορέα του έργου αναφορικά με τη διαχείριση και την παρακολούθηση των περιβαλλοντικών και κοινωνικοοικονομικών θεμάτων που προκύπτουν από την κατασκευή και λειτουργία του έργου.

Ο φορέας λειτουργίας του έργου θα εφαρμόσει πρόγραμμα για την 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.

Με αυτό τον τρόπο, εξασφαλίζεται ότι υιοθετούνται ορθές πρακτικές αναφορικά με την περιβαλλοντική και την κοινωνική διαχείριση κατά τη διάρκεια όλων των φάσεων του έργου (κατασκευή, λειτουργία, συντήρηση). Επίσης, ορίζονται στρατηγικές μέθοδοι και προσεγγίσεις ελέγχου για τη διασφάλιση της εφαρμογής των μέτρων αποτελεσματικής αντιμετώπισης πιθανών αρνητικών επιπτώσεων και παρέχεται πλαίσιο για την παρακολούθηση της συμμόρφωσης (έλεγχος και επιθεώρηση) με το οποίο ο φορέας του έργου προτίθεται να διασφαλίσει ότι οι δεσμεύσεις περιβαλλοντικών και κοινωνικοοικονομικών επιδόσεων για το έργο εκπληρώνονται.

Μετρήσεις ποιότητας ατμόσφαιρας

Θα πραγματοποιούνται μετρήσεις ποιότητας της ατμόσφαιρας ανά εξάμηνο καθ'ολη τη διάρκεια λειτουργίας του έργου. Θα παρακολουθούνται οι βασικοί ρύποι που αξιολογήθηκαν. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων θα γίνεται με βάση τη κείμενη νομοθεσία περί ποιότητας της ατμόσφαιρας (Οδηγία 2008/50/ΕΕ).

Μετρήσεις θορύβου

Θα παρακολουθούνται σε εξαμηνιαία βάση τα επίπεδα θορύβου στον λιμένα σε τρία σημεία, στο βόρειο κρηπίδωμα, στο νέο προβλήτα και στον εξωτερικό περίβολο του λιμένα.

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 την μεγιστοποίηση της ανακύκλωσης των αστικού τύπου στερεών αποβλήτων.

Καταγραφή Θαλάσσιου Περιβάλλοντος (Βιοπικιολότητας)

Θα πραγματοποιείται παρακολούθηση εισαγωγής ξενικών χωροκατακτητικών ειδών παράλληλα με την παρακολούθηση της Ποσειδωνίας. 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.

Θα παρακολουθείται επίσης, η ανάπτυξη των θέσεων ανάπτυξης ατόμων Ποσειδωνίας, πριν την ανθοφορία της, με τήρηση της απόστασης ασφαλείας των 50m από τις θέσεις που έχουν καταγραφεί άτομα Ποσειδωνίας. Η ανθοφορία της εκτιμάται πως είναι το καλοκαίρι (Ιούλιο – Αύγουστο). Σε περίπτωση που παρατηρηθεί μείωση της ανάπτυξης της θα πρέπει να ληφθούν μέτρα σε συνεργασία με τις αρμόδιες υπηρεσίες και εμπλεκόμενους φορείς.

Έλεγχος Μόλυνσης Θαλάσσιων Υδάτων

Συνιστάται η ανάπτυξη και εφαρμογή ετήσιας παρακολούθησης για την πρόληψη μόλυνσης των θαλασσίων 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 κλπ. η συγκεκριμένη διαδικασία προτείνεται να εφαρμόζεται ανά περίπου ένα (1) έτος.

10. ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗ

Στα πλαίσια της εκπόνησης της ΜΕΕΠ, και με βάση τις διατάξεις των άρθρων 26(7) των περί της Εκτίμησης των Επιπτώσεων από Ορισμένα Έργα Νόμων του 2018 έως 2021, απαιτείται η διενέργεια διαβουλεύσεων και δημόσιας παρουσίασης. Μέσω της δημόσιας παρουσίασης, οι μελετητές πρέπει να λάβουν υπόψη τις απόψεις όλων των εμπλεκόμενων φορέων του Δημοσίου και εκπροσώπων της Τοπικής Αυτοδιοίκησης, επηρεαζόμενων ομάδων πληθυσμού, ιδιοκτητών, χρηστών του θαλάσσιου και χερσαίου χώρου οι περιοχές/ δραστηριότητες των οποίων θα επηρεαστούν από το Έργο.

Η ΑΛΚ πραγματοποίησε Δημόσια Παρουσίαση στην αίθουσα εκδηλώσεων του Κοινοτικού Συμβουλίου Ζυγίου «Λάμπρος Λοΐζου» στις 11 Δεκεμβρίου 2023, η ώρα 18:00.

Υπήρξε συμμετοχή από τις Κοινότητες της περιοχής, εμπλεκόμενους φορείς του δημοσίου, οργανομένα σύνολα καθώς και κατοίκους της περιοχής.

Οι θέσεις που εκφράστηκαν από τους συμμετέχοντες στην συνάντηση αυτή καθώς και οι απαντήσεις της ΑΛΚ και των μελετητών της ΜΕΕΠ καταγράφονται στο Παράρτημα 10 της έκθεσης.

11. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ



Εικόνα 11.1: Πανοραμική άποψη του προβλήτα εξυπηρέτησης του Τερματικού Σταθμού φορτοεκφόρτωσης και ανεφοδιασμού πετρελαιοειδών της VTT Vasiliko Ltd



Εικόνα 11.2 Αεροφωτογραφία - Υφιστάμενος χερσαίος χώρος λιμένα



Εικόνα 11.3 Αεροφωτογραφία - Υφιστάμενος υπήνεμος κ/θ



*Εικόνα 11.4 Αεροφωτογραφία - Χερσαίος χώρος ανατολικά του υφιστάμενου λιμένα
(πρώην BBC)*



Εικόνα 11.5: Δυτικά κρηπιδώματα Λιμένα Βασιλικού. Διακρίνεται ο λιμενικός εξοπλισμός (Δέστρες, κυλινδρικοί προσκρουστήρες).



Εικόνα 11.6 Άποψη των δαπέδων και του εξοπλισμού παραλαβής πετρελαιοειδών εντός του Λιμένα

12. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- ΜΕΕΠ για την Επέκταση Λιμένα Λεμεσού – Τερματικό 2 (Βασιλικό), ΡΟΓΚΑΝ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Ε. – ΔΙΟΝ. ΤΟΥΜΑΖΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ, 2016
- Strategic Environmental Assessment of the Vasilikos Area Master Plan (Final), Volume 1, A.L.A Planning Partnership Consultancy L.L.C., July 2016
- ΜΕΕΠ ‘από την Εγκατάσταση Συγκροτήματος Δεξαμενισμού Πετρελαιοειδών στο Ενεργειακό Κέντρο Βασιλικού Κύπρου’, Asprofos engineering, 2017
- Brandsma, M.G., Smith, J.P., O'Reilly, J.E., Ayers, R.C., Jr., Holmquist, A.L., 1992, "Modeling Offshore Discharges of Produced Water" in Produced Water:
- Doneker, R.L., Jirka, G.H., 2007, "CORMIX User Manual: A Hydrodynamic Mixing Zone Model and Decision Support System for Pollutant Discharges into Surface Waters", Portland State University and University of Karlsruhe.
- <http://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/site/graphs>
- Jirka, G.H. 2004. "Integral model for turbulent buoyant jets in unbounded stratified flows. Part 1: Single round jet", Environmental Fluid Mechanics, 4, 1-56.
- Schreiner, S.P., Krebs, T.A., Strebel, D.E., Brindley, A., 2002, "Testing the CORMIX model using thermal plume data from four Maryland power plants", Environmental Modelling & Software, 17, pp. 321–331.
- Technological/Environmental Issues and Solutions, Ray, J.P. and Englehardt, R. eds. Plenum Press , NY, pp 59-71.
- United States Environmental Protection Agency (USEPA), 1991a, "Technical support document for water quality-based toxics control. Office of Water", Washington, DC. EPA/505/2-90-001.
- United States Environmental Protection Agency (USEPA), 1991b, "Assessment and control of bioconcentratable contaminants in surface waters" Office of Water, Washington, DC. EPA-833-D94-001.
- Αρχή Λιμένων Κύπρου, GEOTECHNICAL INVESTIGATION AT THE SITE OF THE PROPOSED EXTENSION OF THE EXISTING BREAKWATER OF VASILIKO PORT, Ιούλιος 2017
- ΜΕΕΠ ‘για την επιχωμάτωση, κατασκευή και λειτουργία της Φάσης III του τερματικού σταθμού αποθήκευσης και διαχείρισης πετρελαιοειδών, της εταιρείας VTTV, στην περιοχή Βασιλικού’, Qualitylink, 2013.
- Περιβαλλοντική Μελέτη Υποβάθρου (Environmental Baseline Study): Σταθμός Αποθήκευσης Πετρελαιοειδών της Petrolina (Holdings) Public Ltd. στο Βασιλικό, Aeoliki, Ιούλιος 2017