

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΤΕΥΧΟΣ 1/2

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	- 1 -
1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	- 1 -
1.2 ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΙΔΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	- 2 -
1.3 ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	- 4 -
1.4 ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ-ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΑΓΩΓΗ	- 6 -
1.5 ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....	- 8 -
1.6 ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	- 11 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	- 13 -
2.1 ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	- 13 -
2.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	- 16 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	- 22 -
3.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	- 22 -
3.1.1 Χαρακτηριστικά της αγοράς διακίνησης Ε/Κ στη Μεσόγειο.....	- 22 -
3.1.2 Κύριες ναυτιλιακές γραμμές διακίνησης Ε/Κ στη Μεσόγειο	- 26 -
3.1.3 Ιδιοκτησιακό / λειτουργικό καθεστώς λιμένων διακίνησης Ε/Κ.....	- 26 -
3.1.4 Τάσεις εξέλιξης της αγοράς Ε/Κ	- 27 -
3.1.5 Κυριότεροι λιμένες διακίνησης Ε/Κ της Μεσογείου	- 29 -
3.2 ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	- 38 -
3.3 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	- 44 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	- 46 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	- 51 -
5.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	- 51 -
5.2 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	- 54 -
5.2.1 Στοιχεία κιβωτιαγωγών πλοίων	- 54 -
5.2.2 Λειτουργικές απαιτήσεις λιμενικών εγκαταστάσεων	- 63 -
5.3 ΛΙΜΕΝΙΚΑ ΕΡΓΑ.....	- 67 -
5.3.1 Εξωτερικά λιμενικά έργα.....	- 67 -
5.3.2 Εσωτερικά λιμενικά έργα	- 68 -
5.3.3 Βυθοκορήσεις - Επιχώσεις - Επιστρώσεις	- 72 -
5.3.4 Δάπεδα χερσαίας ζώνης λιμένα	- 73 -
5.3.5 Εκτίμηση ποσοτήτων και προγραμματισμός εργασιών κατασκευής	- 74 -
5.4 ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΧΕΡΣΑΙΑΣ ΖΩΝΗΣ ΛΙΜΕΝΑ ΤΥΜΠΑΚΙΟΥ.....	- 76 -
5.4.1 Βασικές αρχές χωροταξικού σχεδιασμού	- 76 -
5.4.2 Ετήσια Διακίνηση Εμπορευματοκιβωτίων (TEUS) ανά τρέχον μέτρο κρηπιδώματος.....	- 79 -
5.4.3 Ετήσια Διακίνηση Εμπορευματοκιβωτίων (TEUS) ανά επιφάνεια της ζώνης στοιβάσεως	- 81 -
5.4.4 Διακίνηση εμπορευματοκιβωτίων (TEUS) ανά γερανογέφυρα.....	- 83 -
5.4.5 Παραδοχές και υποθέσεις εργασίας	- 84 -
5.5 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΣΕΜΠΟ	- 86 -
5.5.1 Γενική Διάταξη ΣΕΜΠΟ	- 86 -
5.5.2 Προτεινόμενες κτιριακές εγκαταστάσεις	- 87 -
5.5.3 Μηχανολογικός εξοπλισμός ΣΕΜΠΟ Τυμπακίου	- 89 -
5.5.4 Εκτίμηση απαιτήσεων προσωπικού ΣΕΜΠΟ	- 91 -
5.5.5 Προτεινόμενες Η/Μ Εγκαταστάσεις ΣΕΜΠΟ.....	- 94 -
5.6 ΛΙΜΕΝΙΣΚΟΣ ΣΚΑΦΩΝ ΑΝΑΨΥΧΗΣ ΜΙΚΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	- 102 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	- 104 -
6.1 ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ - ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	- 104 -
6.2 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ, ΈΔΑΦΟΣ – ΤΟΠΙΟ	- 114 -
6.2.1 Χερσαία – παράκτια ζώνη	- 114 -
6.2.2 Μορφολογία Βυθού – Βυθομετρία.....	- 121 -

6.3	ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ	- 122 -
6.3.1	Γεωλογικά χαρακτηριστικά	- 122 -
6.3.2	Τεκτονική	- 125 -
6.3.3	Σεισμικότητα και εδαφική σεισμική επικινδυνότητα	- 126 -
6.4	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ – ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	- 130 -
6.4.1	Υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά	- 130 -
6.4.2	Υδρολογικά χαρακτηριστικά	- 134 -
6.5	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ / ΧΛΩΡΙΔΑ – ΠΑΝΙΔΑ	- 149 -
6.5.1	Οικοσυστήματα	- 149 -
6.5.2	Φυτοκοινωνικές διαπλάσεις – Βλάστηση – Χλωρίδα	- 152 -
6.5.3	Πανίδα	- 155 -
6.5.4	Προστατευόμενες – οικολογικά ευαίσθητες περιοχές	- 165 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΟΥΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ		171
7.1	ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΑΓΩΓΗ-ΟΙΚΙΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	171
7.2	ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	172
7.3	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	178
7.4	ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ – ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ	185
7.4.1	Δομημένο περιβάλλον	185
7.4.2	Χρήσεις γης	187
7.5	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ	188
7.6	ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	195
7.7	ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	- 200 -
7.7.1	Υφιστάμενη κατάσταση ατμοσφαιρικής ρύπανσης	- 200 -
7.7.2	Όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας	- 201 -
7.8	ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	- 203 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΚΑΤ' ΑΡΧΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΕΠΑΝΟΡΘΩΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΩΝ.....		- 205 -
8.1	ΚΛΙΜΑ-ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ.....	- 205 -
8.2	ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΈΔΑΦΟΣ – ΤΟΠΙΟ	- 205 -
8.2.1	Μορφολογία – Έδαφος – Τοπίο.....	- 205 -
8.2.2	Γεωλογικά χαρακτηριστικά – Τεκτονική.....	- 219 -
8.3	ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ	- 221 -
8.3.1	Φάση κατασκευής.....	- 221 -
8.3.2	Φάση λειτουργίας.....	- 223 -
8.4	ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ – ΧΛΩΡΙΔΑ – ΠΑΝΙΔΑ	- 227 -
8.4.1	Εισαγωγικά στοιχεία – Νομικό πλαίσιο για τις περιοχές NATURA 2000.....	- 227 -
8.4.2	Χερσαίο περιβάλλον	- 229 -
8.4.3	Θαλάσσιο περιβάλλον	- 230 -
8.5	ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ-ΥΠΟΔΟΜΕΣ	- 234 -
8.5.1	Φάση κατασκευής.....	- 234 -
8.5.2	Φάση λειτουργίας.....	- 234 -
8.6	ΟΙΚΙΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ & ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ.....	- 240 -
8.7	ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	- 242 -
8.7.1	Φάση κατασκευής.....	- 242 -
8.7.2	Φάση λειτουργίας.....	- 242 -
8.8	ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	- 243 -
8.8.1	Φάση κατασκευής.....	- 243 -
8.8.2	Φάση λειτουργίας.....	- 247 -
8.9	ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	- 249 -
8.9.1	Φάση κατασκευής.....	- 249 -
8.9.2	Φάση λειτουργίας.....	- 263 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΤΗΣ ΚΥΑ 69269/5387/90.....		- 276 -

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ:

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ – ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

- 1: ΑΚΡΑΙΕΣ ΚΥΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΛΑΓΟΥΣ
- 2: ΜΕΛΕΤΗ ΚΥΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΣΤΟΝ ΚΟΛΠΟ ΜΕΣΑΡΑ
- 3: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΤΕΡΕΟΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ΤΗΣ ΑΚΤΗΣ

ΤΕΥΧΟΣ 2/2

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ – ΧΑΡΤΕΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΧΑΡΤΗ	ΤΙΤΛΟΣ	ΚΛΙΜΑΚΑ
1	ΧΑΡΤΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ	1: 50000
2	ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ	1: 50000
3	ΒΥΘΟΜΕΤΡΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ	1: 100000
4	ΧΑΡΤΗΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΩΝ ΚΑΛΥΨΗΣ & ΧΡΗΣΕΩΝ ΓΗΣ	1: 50000
5	ΧΑΡΤΗΣ ΧΡΗΣΕΩΝ ΓΗΣ ΑΜΕΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	1: 5000

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV – ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΤΙΤΛΟΣ	ΚΛΙΜΑΚΑ
Λ01	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ	1: 2500
Γ02	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ	1: 5000
Γ01	ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΕΡΣΑΙΑΣ ΖΩΝΗΣ ΣΕΜΠΟ	1: 2000
Λ02	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΤΥΠΙΚΕΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ	1: 200
Γ03	ΤΥΠΙΚΕΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ ΚΡΗΠΙΔΩΜΑΤΩΝ	1: 5000

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά στοιχεία

Η παρούσα μελέτη αποτελεί την Προμελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΠΠΕ) για την ανάπτυξη λιμενικών εγκαταστάσεων στο Τυμπάκι του Νομού Ηρακλείου Κρήτης.

Η Προμελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων εκπονήθηκε από την εταιρία «ENVECO Α.Ε., Προστασία, Διαχείριση και Οικονομία Περιβάλλοντος», ειδικευμένη σε θέματα σχετικά με τη διερεύνηση, εκτίμηση, αξιολόγηση και αντιμετώπιση περιβαλλοντικών επιπτώσεων έργων και δραστηριοτήτων.

Αντικείμενο της παρούσας προμελέτης είναι η κατ'αρχήν εκτίμηση και αξιολόγηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του προαναφερόμενου έργου, τόσο στον περιβάλλοντα χώρο, όσο και στην ευρύτερη περιοχή. Επιπροσθέτως, η Προμελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων αναφέρεται συνοπτικά σε κατ' αρχήν επανορθωτικά μέτρα για την αντιμετώπιση των πιθανών περιβαλλοντικών επιπτώσεων κατά τη διάρκεια της κατασκευής και λειτουργίας του έργου.

Το έργο κατατάσσεται στην κατηγορία «Λιμενικά έργα» και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του περιγράφονται αναλυτικά στο κεφάλαιο 5 της παρούσας προμελέτης.

Το υπό μελέτη έργο κατ' αρχήν εντάσσεται ως ανεξάρτητο έργο στην **1η Υποκατηγορία** της **Πρώτης Κατηγορίας** της Υπουργικής Απόφασης 15393/2332/2002 (ΦΕΚ 31022Β/5.8.2002). [πίνακας 3, ομάδα 5, α/α 1α του Παραρτήματος 1, Εμπορικοί και επιβατικοί λιμένες συνολικού μήκους (συμπεριλαμβανομένων μώλων και κρηπιδωμάτων) $\geq 1.500\text{m}$ ή Εμβαδόν λιμενολεκάνης $\geq 10\text{ha}$].

Φορέας του έργου είναι η εταιρία “Οργανισμός Λιμένος Ηρακλείου Α.Ε.”. Ανάδοχος της μελέτης είναι η εταιρία «ENVECO Α.Ε., Προστασία, Διαχείριση και Οικονομία Περιβάλλοντος», κάτοχος Μελετητικού Πτυχίου Κατηγορίας 27, με αριθμό ΓΕΜ 714, τάξης Γ', στην οποία ανατέθηκε βάσει της σχετικής σύμβασης με το Φορέα του έργου. Η μελέτη ακολουθεί τα προβλεπόμενα από το ισχύον θεσμικό πλαίσιο περί περιβαλλοντικής αδειοδότησης και υπεύθυνος της μελέτης είναι ο κ. Σπύρος Παπαγρηγορίου, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, Μηχανικός Περιβάλλοντος, Dipl, MSc, MLitt., Διευθύνων Σύμβουλος της ENVECO Α.Ε.

1.2 Ονομασία και είδος του έργου

Όπως παρουσιάζεται στον Χάρτη Προσανατολισμού (Αρ. Σχεδίου 1) του Παραρτήματος ΙΙ της παρούσης μελέτης, ο υπό μελέτη λιμένας θα εγκατασταθεί στη νότια ακτογραμμή της Νήσου Κρήτης και συγκεκριμένα στην περιοχή του Κόκκινου Πύργου, που υπάγεται διοικητικά στο Δήμο Τυμπακίου του Νομού Ηρακλείου.

Η προβλεπόμενη θέση εγκατάστασης βρίσκεται στο δυτικό άκρο του οικισμού Κόκκινος Πύργος και στα ανατολικά του οικισμού Γαλήνης, ο οποίος υπάγεται στο Δήμο Λάμπης του Νομού Ρεθύμνου. Το υπό μελέτη έργο αναμένεται να εγκατασταθεί δυτικά της λιμενικής εγκατάστασης του Κόκκινου Πύργου σε απόσταση 500m και ανατολικά της λιμενικής εγκατάστασης της Αγίας Γαλήνης σε απόσταση 1,2km

Σκοπός του έργου είναι η δημιουργία ενός κομβικού διαμετακομιστικού λιμένα διακινήσεως εμπορευματοκιβωτίων, ο οποίος θα λειτουργεί κυρίως ως σταθμός μεταφόρτωσης (transshipment). Η συνολική διακίνηση Ε/Κ και κατά συνέπεια η δυναμικότητα του ΣΕΜΠΟ θα ανέλθει στα επίπεδα των 2.000.000 TEU's ετησίως σε βάθος χρόνου πενταετίας από την έναρξη λειτουργίας της εγκατάστασης.

Τα εξωτερικά λιμενικά έργα περιλαμβάνουν ένα προσήνεμο μόλο συνολικού μήκους 2,8km και ένα υπήνεμο μόλο μήκους 1,13km. Η χερσαία έκταση του λιμένα προβλέπεται να διαμορφωθεί με επιχωματώσεις και θα έχει έκταση περί τα 1284 στρέμματα, ενώ τα λειτουργικά κρηπιδώματα συνολικού μήκους 2440 μέτρων θα έχουν τουλάχιστον έξι θέσεις παραβολής κιβωτιαγωγών πλοίων.

Στο υπό μελέτη έργο συμπεριλαμβάνεται επίσης και η κατασκευή λιμενίσκου σκαφών αναψυχής μικτής χρήσης σε επαφή με το δυτικό άκρο του εμπορευματικού λιμένα. Η χωρητικότητα της μαρίνας ανέρχεται σε περίπου 400 σκάφη μήκους έως περίπου 15 μέτρων και περίπου 50 σκάφη μήκους περίπου 25 μέτρων. Τα λιμενικά έργα ανάπτυξης του τουριστικού λιμένα περιλαμβάνουν προσήνεμο μόλο μήκους 700m, υπήνεμο μόλο μήκους 350m, κρηπιδώματα συνολικού μήκους 1160m, χερσαία ζώνη 85 στρεμμάτων περίπου και τέσσερις προβλήτες.

Η νέα λιμενική εγκατάσταση θα συνδεθεί απευθείας, μέσω νέας οδού πρόσβασης, με τον προβλεπόμενο Νότιο Οδικό Άξονα Κρήτης (Ν.Ο.Α.Κ.) στο τμήμα του Μάνδρες – Τυμπακι (κλειστός οδικός άξονας, που διέρχεται εκτός των υφιστάμενων ορίων των οικισμών). Σημειώνεται ότι ο Ν.Ο.Α.Κ. έχει χαρακτηριστεί ως Διευρωπαϊκό Δίκτυο Μεταφορών και προβλέπεται η σύνδεσή του με τον Β.Ο.Α.Κ. στις Μοίρες, μέσω αναβαθμισμένου συνδετήριου οδικού τμήματος.

Παρακάτω αναφέρεται η ονομασία και το είδος του έργου:

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΙΔΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

<u>Επωνυμία φορέα έργου:</u>	Οργανισμός Λιμένος Ηρακλείου Α.Ε.
<u>Έδρα φορέα έργου:</u>	Ηράκλειο
<u>Είδος δραστηριότητας:</u>	Εμπορικοί και επιβατικοί λιμένες
<u>Κατάταξη έργου:</u>	Κατηγορία Ι, Υποκατηγορία 1 ^η

1.3 Ομάδα μελέτης

Η ομάδα της ENVECO Α.Ε. που εργάστηκε για την εκπόνηση της παρούσας Προμελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων συγκροτήθηκε από τους παρακάτω επιστήμονες μεγάλης εμπειρίας σε παρόμοιας φύσης έργα και δραστηριότητες, οι οποίοι υπογράφουν και το παρόν τεύχος σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από το ισχύον θεσμικό πλαίσιο:

Σπύρος Παπαρηγορίου	Πολ. Μηχανικός, Μηχανικός Περιβάλλοντος, Dipl., MSc., MLitt, <u>Υπεύθυνος Μελέτης</u>
Γιάννης Μπεκιάρης	Περιβαλλοντολόγος Παν. Αιγαίου, M.Sc.ΕΜΠ
Γεώργιος Κοτζαγεώργης	Δρ. Βιολόγος – Περιβαλλοντολόγος,
Άννα Παπαδάκη	Δρ Αρχιτέκτων μηχαν. ΕΜΠ, Πολεοδόμος
Κλήμης Λαζαρίδης,	Περιβαλλοντολόγος Παν/μιου Αιγαίου, ΜΔΕ Παν/μιου Πατρών (Οικολογία – διαχείριση και προστασία περιβάλλοντος)
Γιάννης Γαβριήλ	Χημικός Μηχανικός ΕΜΠ, Χημικός Περιβάλλοντος MSc ΠΠ
Βαγιανού Φοίβη	Βιολόγος– Ωκεανογράφος MSc
Ντιάνα Γεωργακοπούλου	Μηχανικός Περιβάλλοντος Πολυτεχνείου Κρήτης M.Sc.
Νίκος Μίχας	Πολιτικός Μηχανικός Α.Π.Θ., Μηχανικός Περιβάλλοντος M.Sc. Ε.Μ.Π.
Γιάννης Κατσέλης	Μηχανικός Ορυκτών Πόρων-Μηχανικός Περιβάλλοντος (M.Sc), MBA
Μαρία Χαραλαμποπούλου	Χημικός MSc – Ψηφιακή Επεξεργασία Σχεδίων
Βαγγέλης Παντελιάς	Μηχανικός Δομικών έργων- Ψηφιακή Επεξεργασία Σχεδίων

Η Προελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων άντλησε στοιχεία για τον τεχνικό σχεδιασμό και λοιπά στοιχεία του έργου από τις εξής μελέτες:

ΑΔΚΑ Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε

Προκαταρκτική Διερεύνηση Δυνατότητας Δημιουργίας Κομβικού Λιμένα Μεταφόρτωση Ε/Κ (Transshipment hub) στην περιοχή Τυμπάκι στη Νότια Κρήτη

Μελέτη Ανάπτυξης Λιμενικών Εγκαταστάσεων στο Τυμπάκι Νομού Ηρακλείου

Διερεύνηση Δημιουργίας Λιμενικών Εγκαταστάσεων Ακτοπλοΐας Σκαφών Αναψυχής, Λιμένα Μεταφόρτωσης Εμπορευματοκιβωτίων και έργων προστασίας εκ των προσχώσεων που δημιουργούνται από τα Παράκτια Ρεύματα στον Κόκκινο Πύργο στην Περιοχή Τυμπάκι στη Νότια Κρήτη

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Προκαταρκτική Εκτίμηση των κοινωνικών, οικονομικών και περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την κατασκευή ενός διεθνούς εμβέλειας λιμένα στην περιοχή Τυμπακίου Ηρακλείου

1.4 Χωροθέτηση του έργου-Διοικητική υπαγωγή

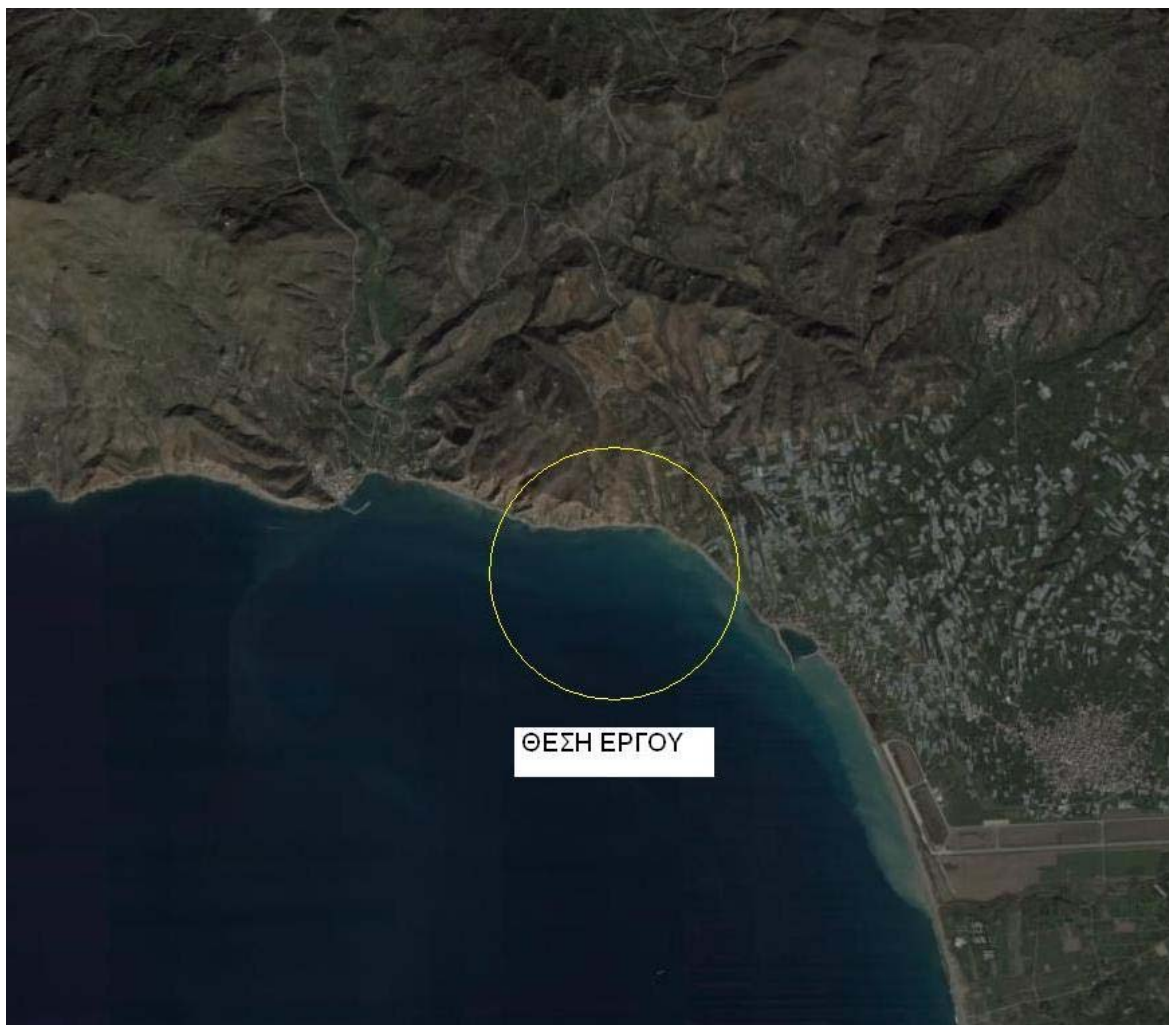
Όπως παρουσιάζεται στον Χάρτη Προσανατολισμού (Αρ. Σχεδίου 1) του Παραρτήματος ΙΙ της παρούσης μελέτης και στο σχήμα 1.4-1, ο υπό μελέτη λιμένας θα εγκατασταθεί στη νότια ακτογραμμή της Νήσου Κρήτη και συγκεκριμένα στην περιοχή του Κόκκινου Πύργου, που υπάγεται διοικητικά στο Δήμο Τυμπακίου του Νομού Ηρακλείου.

Σχήμα 1.4-1
Θέση εγκατάστασης του υπό μελέτη έργου



Η προβλεπόμενη θέση εγκατάστασης βρίσκεται στο δυτικό άκρο του οικισμού Κόκκινος Πύργος και στα ανατολικά του οικισμού Γαλήνης, ο οποίος υπάγεται στο Δήμο Λάμπης του Νομού Ρεθύμνου. Το υπό μελέτη έργο αναμένεται να εγκατασταθεί δυτικά της λιμενικής εγκατάστασης του Κόκκινου Πύργου σε απόσταση 500m και ανατολικά της λιμενικής εγκατάστασης της Αγίας Γαλήνης σε απόσταση 1,2km, όπως φαίνεται στο σχήμα 1.4-2 που ακολουθεί.

Σχήμα 1.4-2
Θέση εγκατάστασης του υπό μελέτη έργου



Τέλος, να αναφερθεί ότι το υπό μελέτη έργο δεν χωροθετείται εντός θεσμικά προστατευόμενων περιοχών, όπως φαίνεται και στον Χάρτη Προσανατολισμού (Αρ. Σχεδίου 1) του Παραρτήματος ΙΙΙ της παρούσης μελέτης.

1.5 Θεσμικό πλαίσιο

Η μελέτη εκπονήθηκε με βάση τις προδιαγραφές του ισχύοντος θεσμικού πλαισίου περί περιβαλλοντικής αδειοδότησης έργων και δραστηριοτήτων όπως αυτό παρουσιάζεται στη συνέχεια:

N. 1650/86 (ΦΕΚ 160Α 18/10/86)	Για την προστασία του περιβάλλοντος
N. 3010/2002 (ΦΕΚ 91 Α 25/4/2002)	Εναρμόνιση του Ν. 1650/1986 με τις οδηγίες 97/11 Ε.Ε.
Κ.Υ.Α. 69269/5387/90 (ΦΕΚ 678Β 25/10/90)	Κατάταξη έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες, περιεχόμενο Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, (Μ.Π.Ε.), καθορισμός περιεχομένου Ειδικών Περιβαλλοντικών Μελετών (Ε.Μ.Π.) και λοιπές συναφείς διατάξεις, σύμφωνα με το Ν.1650/86
Υ.Α. Η.Π. 11014/703/Φ104 (ΦΕΚ 332Β 20/3/2003)	Διαδικασία Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης (Π.Π.Ε.Α.) και έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (Ε.Π.Ο.) σύμφωνα με το άρθρο 4 του Ν. 1650/1986 (Α' 160) όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 2 του Ν. 3010/2002
Υ.Α. Η.Π 15393/2332 (ΦΕΚ 1022 Β 5/8/2002)	Κατάταξη δημόσιων έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες σύμφωνα με το άρθρο 3 του Ν. 1650/1986 όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 1 του Ν. 1650/86 με τις οδηγίες 97/11/ΕΕ και 96/61/ΕΕ.
N. 998/1979 (ΦΕΚ 289/Α/29-12-1979), όπως τροποποιήθηκε από τον Ν. 3208/03 (ΦΕΚ 303Α)	Περί προστασίας των δασών και των δασικών εν γένει εκτάσεων της χώρας
Κ.Υ.Α. 33318 / 3028 (ΦΕΚ 1289Β 28/12/1998)	Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων (ενδιαιτημάτων) καθώς και της άγριας χλωρίδας και πανίδας

Κ.Υ.Α. 145799/2005 (ΦΕΚ 1002/Β/18-7-2005)	Συμπλήρωση της υπ' αριθμ. Η.Π. 15393/2332/2002 (ΦΕΚ 1022/Β/5-8-2002) κοινής υπουργικής απόφασης, Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες σύμφωνα με το άρθρο 3 του ν. 1650/1986 (Α' 160) όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 1 του ν. 3010/2002 «Εναρμόνιση του ν. 1650/1986» με τις οδηγίες 97/11/ΕΕ και 96/61/ΕΕ κ.α. (Α'91)
Οδηγίες 85/337/ΕΟΚ και 97/11/ΕΕ	Σχετικά με την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τα έργα και δραστηριότητες.
Κ.Υ.Α. 37393/2028 (ΦΕΚ 1418Β 1/10/2003)	Μέτρα και όροι για τις εκπομπές θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους.
Υ.Α. 56206/1613/1986 (ΦΕΚ 570Β 9/9/1986)	Προσδιορισμός της ηχητικής εκπομπής των μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου σε συμμόρφωση προς τις οδηγίες 79/113/ΕΟΚ, 81/1051/ΕΟΚ και 85/405/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 19ης Δεκεμβρίου 1978, της 7ης Δεκεμβρίου 1981 και της 11ης Ιουλίου 1985.
Π.Δ. 1180/81 (ΦΕΚ 293Α/6.10.81)	Για τον εργοταξιακό θόρυβο.
ΠΥΣ 34/30.5.2002 (ΦΕΚ 125Α/5.6.2002)	Οριακές και κατευθυντήριες τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας σε διοξείδιο του θείου, διοξείδιο του αζώτου και οξειδίων του αζώτου, σωματιδίων και μόλυβδου.
Κ.Υ.Α.9238/332/2004 (ΦΕΚ 405Β 27/2/2004)	Οριακές και κατευθυντήριες τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας σε βενζόλιο και μονοξείδιο του άνθρακα.
ΠΥΣ 11/14.2.1997	Μέτρα για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από το Όζον.
Εγκύκλιος 9/96 (ΥΠΕΧΩΔΕ/ΓΑΠ/Δ-νση)	Περιεχόμενο φακέλου για την προέγκριση χωροθέτησης έργων και δραστηριοτήτων σύμφωνα με τις διατάξεις της

Χωροταξίας 1810/458/30-1-1996)	ΚΥΑ με αριθμό 69269/5387/24.10.90 (ΦΕΚ 678 Β/25.10.90).
Κ.Ν 5351/32	Περί Αρχαιοτήτων
Ν. 3028/28.6.2002	Για την προστασία των αρχαιοτήτων και εν γένει της πολιτιστικής κληρονομιάς

1.6 Διάρθρωση Μελέτης

Η παρούσα μελέτη διαρθρώνεται ως ακολούθως:

ΚΕΦΑΛΑΙΟ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ
Κεφάλαιο 1	Περιλαμβάνει γενικά εισαγωγικά στοιχεία σχετικά με το υπό μελέτη έργο. Συγκεκριμένα γίνεται αναφορά στο είδος του έργου και την κατάταξή του, και στο θεσμικό πλαίσιο που ισχύει για την περιβαλλοντική αδειοδότηση. Επιπλέον, δίνονται στοιχεία για τη χωροθέτηση και τη διοικητική υπαγωγή του υπό μελέτη έργου, για τον φορέα του έργου και την ομάδα μελέτης της παρούσας ΠΠΕ.
Κεφάλαιο 2	Περιλαμβάνει τη μη τεχνική περίληψη της ΜΠΕ και παρουσιάζονται συνοπτικά τα κυριότερα συμπεράσματα της μελέτης.
Κεφάλαιο 3	Παρουσιάζεται η σκοπιμότητα και ο στόχος του υπό μελέτη έργου, ενώ γίνεται μία συνοπτική παρουσίαση του οικονομικού προϋπολογισμού του έργου.
Κεφάλαιο 4	Γίνεται παρουσίαση των εναλλακτικών λύσεων που εξετάστηκαν.
Κεφάλαιο 5	Περιλαμβάνει την τεχνική περιγραφή του υπό μελέτη έργου και παρατίθενται συγκεκριμένα τεχνικά στοιχεία του έργου
Κεφάλαιο 6	Παρουσιάζονται τα στοιχεία της υφιστάμενης κατάστασης του φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής εγκατάστασης του έργου, έχουν ενσωματωθεί τα στοιχεία των παρακάτω εκθέσεων που συντάχθηκαν στα πλαίσια εκπόνησης της παρούσας προμελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων: -Έκθεση διερεύνησης χερσαίων οικοσυστημάτων στην περιοχή ανάπτυξης Λιμενικών Εγκαταστάσεων στο Τυμπάκι Ηρακλείου Κρήτης. -Έκθεση διερεύνησης θαλασσίων οικοσυστημάτων στην περιοχή ανάπτυξης Λιμενικών Εγκαταστάσεων στο Τυμπάκι Ηρακλείου Κρήτης.
Κεφάλαιο 7	Παρουσιάζονται τα στοιχεία της υφιστάμενης κατάστασης του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της περιοχής εγκατάστασης του έργου.
Κεφάλαιο 8	Γίνεται εκτίμηση και αξιολόγηση των επιπτώσεων του υπό μελέτη έργου ανά περιβαλλοντικό μέσο και παράμετρο στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον της περιοχής εγκατάστασης του έργου τόσο για την φάση κατασκευής όσο και για την φάση λειτουργίας.
Κεφάλαιο 9	Συμπληρώνεται το σχετικό ερωτηματολόγιο της ΚΥΑ 69269/90 (Πίνακας 3)

Η μελέτη περιλαμβάνει ακόμη 4 παραρτήματα, τα οποία αποτελούν αναπόσπαστο στοιχείο της μελέτης. Αυτά είναι τα εξής:

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I: Φωτογραφική τεκμηρίωση

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II: Τεχνικές μελέτες

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ III: Χάρτες και Σχέδια

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV: Τεχνικά σχέδια

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ

2.1 Βασικά στοιχεία του έργου

Η παρούσα μελέτη αποτελεί την Προμελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΠΠΕ) για την ανάπτυξη λιμενικών εγκαταστάσεων στο Τυμπάκι του Νομού Ηρακλείου Κρήτης.

Η Προμελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων εκπονήθηκε από την εταιρία «ENVECO Α.Ε., Προστασία, Διαχείριση και Οικονομία Περιβάλλοντος», ειδικευμένη σε θέματα σχετικά με τη διερεύνηση, εκτίμηση, αξιολόγηση και αντιμετώπιση περιβαλλοντικών επιπτώσεων έργων και δραστηριοτήτων.

Αντικείμενο της παρούσας προμελέτης είναι η κατ'αρχήν εκτίμηση και αξιολόγηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του προαναφερόμενου έργου, τόσο στον περιβάλλοντα χώρο, όσο και στην ευρύτερη περιοχή.

Το έργο κατατάσσεται στην κατηγορία «Λιμενικά έργα» και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του περιγράφονται αναλυτικά στο κεφάλαιο 5 της παρούσας προμελέτης. Το υπό μελέτη έργο κατ' αρχήν εντάσσεται ως ανεξάρτητο έργο στην **1η Υποκατηγορία της Πρώτης Κατηγορίας** της Υπουργικής Απόφασης 15393/2332/2002 (ΦΕΚ 31022Β/5.8.2002). [πίνακας 3, ομάδα 5, α/α 1α του Παραρτήματος 1, Εμπορικοί και επιβατικοί λιμένες συνολικού μήκους (συμπεριλαμβανομένων μώλων και κρηπιδωμάτων) $\geq 1.500\text{m}$ ή Εμβαδόν λιμενολεκάνης $\geq 10\text{ha}$].

Φορέας του έργου είναι η εταιρεία “Όργανισμός Λιμένος Ηρακλείου Α.Ε.”. Ανάδοχος της μελέτης είναι η εταιρία «ENVECO Α.Ε., Προστασία, Διαχείριση και Οικονομία Περιβάλλοντος».

Ο υπό μελέτη λιμένας θα εγκατασταθεί στη νότια ακτογραμμή της Νήσου Κρήτη και συγκεκριμένα στην περιοχή του Κόκκινου Πύργου, που υπάγεται διοικητικά στο Δήμο Τυμπακίου του Νομού Ηρακλείου. Η προβλεπόμενη θέση εγκατάστασης βρίσκεται στο δυτικό άκρο του οικισμού Κόκκινος Πύργος και στα ανατολικά του οικισμού Γαλήνης και πιο συγκεκριμένα δυτικά της λιμενικής εγκατάστασης του Κόκκινου Πύργου σε απόσταση 500m και ανατολικά της λιμενικής εγκατάστασης της Αγίας Γαλήνης σε απόσταση 1,2km.

Η ανάπτυξη ενός λιμένα διεθνούς εμβέλειας στην περιοχή του Τυμπακίου και η σύνδεσή του με άλλους μεγάλους λιμένες της Μεσογείου, αλλά κυρίως με τους λιμένες της Άπω Ανατολής (Σιγκαπούρη, Κίνα, Κορέα, Ιαπωνία και Ταϊβάν) και της Ινδίας θα διασφαλίσει την ανάπτυξη της αποδοτικότητας των θαλασσιών μεταφορών, στα πλαίσια της ένταξης τους στα διευρωπαϊκά δίκτυα μεταφορών και τις συνδυασμένες μεταφορές καθώς και την ενίσχυση των οικονομικών δραστηριοτήτων σε επίπεδο Περιφέρειας αλλά και Χώρας. Η

Κρήτη ως Κέντρο Εμπορευματικών Μεταφορών θα αποκτήσει ένα ρόλο που διεκδικούν και άλλα νησιά της Μεσογείου όπως η Κύπρος, η Μάλτα και η Σικελία.

Η προτεινόμενη θέση εγκατάστασης του υπό μελέτη έργου, συγκεντρώνει τα κατάλληλα τυπολογικά γνωρίσματα, ώστε να αναδειχθεί σε έναν από τους σημαντικότερους λιμένες μεταφόρτωσης της Ανατολικής Μεσογείου. Συγκεκριμένα:

- Βρίσκεται σε απόλυτα πλεονεκτική θέση όσον αφορά το δίκτυο κυρίων γραμμών μεταφοράς Ε/Κ, δηλαδή επί του άξονα Απώ Ανατολής - Μεσογείου - Ευρώπης. Δεν απαιτείται καμία παρέκκλιση των μεγάλων ποντοπόρων κιβωτιαγωγών πλοίων για την προσέγγισή του, γεγονός που μηδενίζει καθυστερήσεις του προγραμματισμένου πλού, διασφαλίζει δηλαδή βέλτιστες συνθήκες εκμετάλλευσης του πλοίου.
- Βρίσκεται σε κεντροβαρικό σημείο για ολόκληρη την Ανατολική Μεσόγειο και για τη Μαύρη Θάλασσα, όσον αφορά τις κινήσεις διανομής και συγκέντρωσης Ε/Κ με μεταφόρτωση.

Συνοψίζοντας, η δημιουργία στη συγκεκριμένη περιοχή ενός λιμένα διεθνούς εμβέλειας:

- Θα ενισχύσει καθοριστικά τη στρατηγική θέση της νήσου στη λεκάνη της Ανατολικής Μεσογείου (θέση την οποία δεν έχει επαρκώς αξιοποιήσει μέχρι σήμερα), όπως προβλέπεται και από το εγκεκριμένο Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης της Περιφέρειας Κρήτης (ΦΕΚ 1486Β/10-10-2003).
- Θα συμβάλλει στην καθιέρωση της Κρήτης ως «Πύλη του Νότου» για την Ευρώπη και τις Παραεξείνιες Χώρες και στη διασύνδεσή της με την παγκοσμιοποιημένη οικονομία χωρών της Ασίας.
- Θα συντελέσει στην ανάπτυξη της αποδοτικότητας των θαλασσίων μεταφορών, που αποτελεί και πολιτική της Ευρωπαϊκής Ενώσεως,
- Θα αναβαθμίσει την στρατηγική θέση της χώρας,
- Θα συμβάλει στην ενίσχυση των οικονομικών δραστηριοτήτων σε επίπεδο Περιφέρειας και Χώρας καθώς και στην αναδιάρθρωση της οικονομίας του τόπου,
- Δύναται να συμβάλει στην αύξηση της εξαγωγικής δραστηριότητας της Κρήτης
- Θα δημιουργήσει νέες θέσεις εργασίας,
- Θα καταστήσει το Τυμπάκι γνωστό διεθνώς, ως σημαντικό λιμένα

Στην πλήρη ανάπτυξή του ο λιμένας θα διαθέτει:

- Λιμενολεκάνη εμβαδού 1210 στρεμμάτων και ωφέλιμου βάθους -18.00 έως -19.00 m (ΜΣΘ)

- Προσήνεμο μώλο συνολικού μήκους 2.8 km εκ των οποίων τα τελευταία 1.4 km κατασκευάζονται ως εξωτερικό λιμενικό έργο με κατακόρυφο μέτωπο από κυψελωτά κιβώτια ωπλισμένου σκυροδέματος (caissons).
- Υπήνεμο μώλο συνολικού μήκους 1.13 km εκ των οποίων τα τελευταία 320 μέτρα κατασκευάζονται ως εξωτερικό λιμενικό έργο με κατακόρυφο μέτωπο από κυψελωτά κιβώτια ωπλισμένου σκυροδέματος (caissons).
- Κρηπιδώματα ωφέλιμου βάθους -18.00 m (ΜΣΘ) και συνολικού μήκους 3.00 km εκ των οποίων τα 2.44 km είναι λειτουργικά, ικανά για την ταυτόχρονη παραβολή και εξυπηρέτηση έξι κιβωτιαγωγών πλοίων των μεγαλύτερων κατηγοριών (Post Panamax).
- Κρηπίδωμα ωφέλιμου βάθους -10.00 m (ΜΣΘ) και μήκους 170 μέτρων με δύο ράμπες για την πρυμνοδέτηση πλοίων Ro-Ro ή ferries
- Χερσαία ζώνη ΣΕΜΠΟ συνολικού εμβαδού 1000 στρεμμάτων εκ των οποίων οι επιφάνειες στοιβασίας των εμπορευματοκιβωτίων (Ε/Κ) ανέρχονται σε 800 στρέμματα. Οι απαιτήσεις σε υλικά επιχώσεων για την δημιουργία της χερσαίας ζώνης θα καλυφθούν πλήρως από τα βυθοκορήματα που θα προκύψουν από τις εργασίες εκβάθυνσης της λιμενολεκάνης.
- Χερσαία ζώνη εγκατάστασης Ro-Ro συνολικού εμβαδού 65 στρεμμάτων
- Δάπεδα βαρέος τύπου για την επίστρωση των επιφανειών της χερσαίας ζώνης του λιμένα

Ο λιμένας θα λειτουργεί κυρίως ως ΣΕΜΠΟ μεταφόρτωσης (transshipment hub) ετήσιας δυναμικότητας περίπου 2.000.000 TEU's, με ποσοστό εγχώριας διακίνησης με προορισμό την ενδοχώρα του λιμένα (Κρήτη) της τάξεως του 5% (περίπου 100.000 TEU's ανά έτος). Στον ανατολικό τομέα του λιμένα προβλέπεται η λειτουργία ανεξάρτητης εγκατάστασης Ro-Ro με την ταυτόχρονη εξυπηρέτηση δύο πλοίων αμιγώς Ro-Ro ή Ο/Γ-Ε/Γ (ferries).

Στο υπό μελέτη έργο συμπεριλαμβάνεται επίσης και η κατασκευή λιμενίσκου σκαφών αναψυχής μικτής χρήσης σε επαφή με το δυτικό άκρο του εμπορευματικού λιμένα. Η χωρητικότητα της μαρίνας ανέρχεται σε περίπου 400 σκάφη μήκους έως περίπου 15 μέτρων και περίπου 50 σκάφη μήκους περίπου 25 μέτρων. Τα λιμενικά έργα ανάπτυξης του τουριστικού λιμένα περιλαμβάνουν προσήνεμο μώλο μήκους 700m, υπήνεμο μώλο μήκους 350m, κρηπιδώματα συνολικού μήκους 1160m, χερσαία ζώνη 85 στρεμμάτων περίπου και τέσσερεις προβλήτες. Με τη δημιουργία λιμενίσκου σκαφών αναψυχής μικτής χρήσης επιδιώκεται:

- Η αύξηση και βελτίωση των τουριστικών και αλιευτικών υποδομών της περιοχής
- Η προώθηση του θαλάσσιου τουρισμού και η ενίσχυση του τουριστικού προϊόντος της ευρύτερης περιοχής μελέτης

- Η αντιστάθμιση της προκαλούμενης αλλαγής χρήσεων γης στην περιοχή εγκατάστασης του υπό μελέτη έργου
- Η αναβάθμιση του αισθητικού περιβάλλοντος και η κατά το δυνατόν αντιμετώπιση των όποιων επιπτώσεων προκαλούνται στο τοπίο από την κατασκευή του λιμένα.

Η νέα λιμενική εγκατάσταση θα συνδεθεί απευθείας, μέσω νέας οδού πρόσβασης, με τον προβλεπόμενο Νότιο Οδικό Άξονα Κρήτης (Ν.Ο.Α.Κ.) στο τμήμα του Μάνδρες – Τυμπάκι (κλειστός οδικός άξονας, που διέρχεται εκτός των υφιστάμενων ορίων των οικισμών).

Θεωρείται ότι η συνολική δαπάνη για την ολοκλήρωση του λιμένα συμπεριλαμβανομένων των απαιτούμενων έργων επιδομής (κτιριακά, στέγαστρα συντήρησης εξοπλισμού, περίφραξη κλπ) θα ανέλθει στο ποσό των 500 εκατομμυρίων Ευρώ. Στην ανωτέρω δαπάνη δεν συμπεριλαμβάνεται το κόστος του μηχανολογικού εξοπλισμού.

2.2 Συμπεράσματα

Η κατασκευή και λειτουργία του υπό μελέτη έργου δεν συνδέεται με οποιαδήποτε είδους επίδραση σε **κλιματολογικές παραμέτρους**. Ως εκ τούτου, από την υλοποίηση του έργου δεν αναμένονται επιπτώσεις στα κλιματολογικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά, τόσο της άμεσης, όσο και της ευρύτερης περιοχής μελέτης.

Οι επιπτώσεις στη **μορφολογία και στο έδαφος** από την κατασκευή του λιμενικού έργου και των συνοδών προς αυτών έργων (έργα οδοποιίας, λιμενίσκος σκαφών αναψυχής μικτής χρήσης) αφορούν κυρίως α) στην αλλοίωση της ακτογραμμής, β) στη δημιουργία της νέας λιμενολεκάνης και αλλοίωση του πυθμένα της θάλασσας, γ) στις αλλαγές στη βυθομετρία λόγω των βυθοκορήσεων που θα γίνουν και δ) στις επεμβάσεις στο χώρο του λατομείου για αφαίρεση υλικού που θα χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή. Πλεονάζοντα υλικά από τις βυθοκορήσεις δεν υπάρχουν υπό την ρεαλιστική προϋπόθεση-παραδοχή ότι τα βυθοκορήματα εκβάθυνσης της λιμενολεκάνης και εκσκαφής υφαλαυλάκων θεμελίωσης των κρηπιδοτοίχων είναι στο σύνολό τους αμμώδους - αμμοχαλικώδους συστάσεως και συνεπώς γενικά κατάλληλα για την χρησιμοποίησή τους ως υλικό για την διαμόρφωση των απαιτούμενων υφάλων και εξάλων επιχώσεων της χερσαίας ζώνης του λιμένα. Έτσι οι απαιτήσεις του έργου σε υλικά υφάλων και εξάλων επιχώσεων μπορούν να καλυφθούν σε μεγάλο βαθμό από τα βυθοκορήματα που θα προκύψουν από τις υποθαλάσσιες εκσκαφές.

Οι επιπτώσεις από την λειτουργία του λιμενικού έργου στη μορφολογία και στο έδαφος αφορούν α) στην αλλοίωση των υδροδυναμικών χαρακτηριστικών και κατ' επέκταση του πεδίου της παράκτιας κυκλοφορίας μίας ακτής, β) στην κατάληψη της παραλίας.

Η κατασκευή παράκτιων εν γένει έργων είναι δυνατόν να επηρεάσει τα υδροδυναμικά χαρακτηριστικά και κατ' επέκταση το πεδίο της παράκτιας κυκλοφορίας μίας ακτής, με αποτέλεσμα συνήθως να εμφανίζεται το φαινόμενο της υποχώρησης ή της προεκβολής του μετώπου των ακτών ανάντη και κατόντη των έργων. Μετά όμως από μία προκαταρκτική διερεύνηση της ακτομηχανικής συμπεριφοράς συμπεραίνεται ότι οι ακτομηχανικές διεργασίες κατά μήκος της ακτής μεταξύ Κόκκινου Πύργου και Ματάλων δεν αναμένεται

να μεταβληθούν σημαντικά. Αναμένονται μικρής κλίμακας επιδράσεις στην παράκτια στερεομεταφορά λόγω της μεταβολής του παράκτιου κυματικού κλίματος από την παρουσία του νέου λιμένα, οι οποίες εκτιμάται ότι θα είναι ήσσονος σημασίας. Στο δεύτερο στάδιο της διαδικασίας της περιβαλλοντικής αδειοδότησης (μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων και έγκριση περιβαλλοντικών όρων) θα διερευνηθεί σε μεγαλύτερο βάθος η ακτομηχανική συμπεριφορά τα αποτελέσματα της οποίας θα ληφθούν υπόψη για την πρόβλεψη επανορθωτικών μέτρων εφόσον αυτό κριθεί αναγκαίο από περιβαλλοντική άποψη.

Όσον αφορά στις επιπτώσεις από την κατασκευή του λιμενικού έργου και των συνοδών προς αυτό έργων στο **τοπίο** και **αισθητικό περιβάλλον**, επισημαίνεται ότι στη φάση κατασκευής θα υπάρξει προσωρινή υποβάθμιση του τοπίου της περιοχής επέμβασης από την παρουσία των εργοταξίων και των μηχανημάτων. Η επίπτωση αυτή θα είναι προσωρινή, όσο διαρκεί η κατασκευή, υπό τον όρο ότι θα γίνει πλήρης απομάκρυνση όλων των μηχανημάτων και αχρήστων υλικών μετά το πέρας του έργου, και πλήρης αποκατάσταση των περιοχών που θα έχουν καταληφθεί από τα εργοτάξια.

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου ο λιμένας αλλοιώνει το τοπίο από τον οικισμό της Αγ. Γαλήνης. Προς άρση όμως των όποιων αρνητικών επιπτώσεων στα πλαίσια της ΜΠΕ θα εξεταστεί η κατασκευή μίας τεχνητής παραλίας με καλής ποιότητας ιζήμα, το οποίο θα συγκρατείται με κυματοθραύστες παράλληλους προς την ακτή, ένας παράκτιος πεζόδρομος για σύνδεση των έργων με την Αγ. Γαλήνη και το Τυμπάκι και δενδροφύτευση με κατάλληλη κηποτέχνηση. Το σύνολο των παραπάνω έργων θα αναβαθμίσουν το αισθητικό περιβάλλον και θα μειώσουν τις όποιες αρνητικές επιπτώσεις που μπορεί να δημιουργηθούν από την κατασκευή του λιμένα.

Το εξεταζόμενο έργο λόγω της φύσης του και του μεγέθους του δεν αναμένεται να έχει επιπτώσεις στα **γεωλογικά χαρακτηριστικά** της περιοχής κατά τη φάση κατασκευής και λειτουργίας του.

Οι επιπτώσεις στους **υδατικούς πόρους** κατά τη φάση κατασκευής του μελετώμενου έργου σχετίζονται με α) τις απορροές σωρών και υλικών κατασκευής, β) την παραγωγή υγρών αποβλήτων από χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια από τα μηχανήματα - διαρροές καυσίμων, νερά έκπλυσης κάδων μηχανημάτων του εργοταξιακού χώρου, κ.λ.π., απορροές σκυροδεμάτων, αστικά λύματα από το προσωπικό του εργοταξίου κλπ. Από τις προαναφερόμενες πηγές ρύπανσης, εκτιμάται ότι οι σημαντικότερες επιπτώσεις είναι δυνατόν να προκύψουν από τις απορροές σωρών και υλικών και από πετρελαϊκά κατάλοιπα και λιπαντικά από τα μηχανικά μέσα του εργοταξίου. Για την ελαχιστοποίηση των δυνητικών επιπτώσεων κατά τη φάση της κατασκευής στα επιφανειακά νερά της περιοχής θα ληφθούν μια σειρά από μέτρα τα οποία έχουν σαν στόχο την ελαχιστοποίηση της διάθεσης ρυπασμένων απορροών στον θαλάσσιο χώρο της λιμενικής εγκατάστασης.

Επίσης σύνηθες περιβαλλοντικό πρόβλημα κατά τη διάρκεια των βυθοκορήσεων είναι η απελευθέρωση ή μετακίνηση ρύπων από τον πυθμένα του λιμένα. Όμως το θαλάσσιο περιβάλλον της περιοχής μελέτης δεν παρουσιάζει σημεία ρύπανσης. Δεν αναμένεται επομένως η απελευθέρωση τοξικών ρύπων από την ανακίνηση του ιζήματος του

θαλάσσιου πυθμένα. Αναμένεται βέβαια τοπική αύξηση της θολερότητας κατά τη διάρκεια των βυθοκορήσεων, η οποία όμως μπορεί να αντιμετωπισθεί με επιλογή της πλέον φιλικότερης προς το περιβάλλον μεθόδου βυθοκόρησης και με την τοποθέτηση κατάλληλων πετασμάτων (silt curtains) περιμετρικά του χώρου των εργασιών βυθοκόρησης.

Κατά τη φάση λειτουργίας αναμένονται επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον από α) τη διάλυση υφαλοχρωμάτων, β) ενδεχόμενες διαρροές πετρελαιοειδών, γ) απορροή των ομβρίων.

Λόγω της μη ύπαρξης κεντρικού δικτύου αποχέτευσης στην περιοχή του έργου και χωροθέτησης των κτιρίων σε μεγάλο μήκος, τα λύματα των κτιρίων θα διατεθούν μέσω τοπικών στεγανών δεξαμενών συλλογής λυμάτων και αντλιών ανύψωσης προς το συγκρότημα βιολογικού καθαρισμού του λιμένα. Το σύστημα αποχέτευσης λυμάτων θα περιλαμβάνει αποχέτευση αστικών λυμάτων, αποχέτευση συμπυκνωμάτων κλιματιστικών συσκευών, αποχέτευση απόβλητων μηχανοστασίων, αποχέτευση ομβρίων.

Με την μονάδα βιολογικού καθαρισμού επιδιώκεται η βελτίωση των χαρακτηριστικών των λυμάτων κατά τέτοιο τρόπο, ώστε μετά την επεξεργασία τους τα λύματα να πληρούν τους αντίστοιχους περιβαλλοντικούς όρους, τις Υγειονομικές Διατάξεις και τις προδιαγραφές ποιότητας εκροής της Υπηρεσίας.

Όσον αφορά στα υγρά απόβλητα πλοίων που σχετίζονται με πετρελαιοειδή και λάδια, αυτά θα διατίθενται για διαχείριση σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία και στη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων θα ερευνηθεί περαιτέρω ο τρόπος διαχείρισής τους.

Στην οριστική μηχανολογική μελέτη της λιμενικής εγκατάστασης θα περιγραφεί αναλυτικά το σύστημα αποχέτευσης λυμάτων και θα αναλυθεί περαιτέρω στη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων. Παρόλα αυτά για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο θαλάσσιο περιβάλλον προτείνεται πριν από την έναρξη λειτουργίας του έργου να εκπονηθεί σχέδιο, Περιβαλλοντικής Διαχείρισης από τον Φορέα Λειτουργίας του, το οποίο θα ικανοποιεί τις προδιαγραφές περιβαλλοντικής πιστοποίησης και παράλληλα είναι μείζονος σημασίας η εκπόνηση Σχεδίου Αντιμετώπισης ατυχηματικής ρύπανσης και Σχεδίου διαχείρισης επικίνδυνων φορτίων.

Ως προς τα είδη **πανίδας** το χερσαίο περιβάλλον της περιοχής κατάληψης του έργου εκτιμάται ότι δεν αποτελεί σημαντικό βιότοπο για είδη πανίδας και ιδιαίτερα για σπάνια ή προστατευμένα είδη πανίδας. Επιπλέον η έκταση κατάληψης του έργου είναι πάρα πολύ μικρή (100στρ.) σε σχέση με την έκταση των πέριξ βιοτόπων της ευρύτερης περιοχής.

Τα είδη πανίδας που εμφανίζονται στην περιοχή, κατά τη φάση κατασκευής, λόγω της εκπομπής θορύβου και σκόνης, θα αναγκαστούν να μετακινηθούν σε παραπλήσιες εστίες. Οι προκαλούμενες επιπτώσεις σε αυτά θα είναι βραχυχρόνιες και θα σταματήσουν με την ολοκλήρωση των κατασκευαστικών εργασιών.

Ένα πρόσθετο πρόβλημα κατά τη φάση κατασκευής του έργου που σχετίζεται με το θαλάσσιο περιβάλλον είναι η έκπλυση εδαφικού υλικού κατά τη διάρκεια των χωματουργικών εργασιών και η αύξηση στερεοπαροχών στη θάλασσα. Δεν αναμένεται όμως σημαντική επιβάρυνση του θαλάσσιου περιβάλλοντος στη φάση κατασκευής του έργου εφόσον ληφθούν κατάλληλα μέτρα, έτσι ώστε να μην διατεθούν ή παρασυρθούν προς τη θάλασσα στερεής ή υγρής φύσεως υλικά και ουσίες.

Οι επιπτώσεις από την κατάληψη θαλασσίου περιβάλλοντος χαρακτηρίζονται τοπικά σημαντικές και μόνιμες και αναμένεται να υπάρχουν επιπτώσεις στο πέριξ θαλάσσιο περιβάλλον από τις βυθοκορήσεις και από τις χωματουργικές εργασίες. Η έκταση θαλασσίου περιβάλλοντος που καταλαμβάνεται από τα έργα συμπεριλαμβανομένων και των λιμνολογικών ανέρχεται σε 2795 στρέμματα.

Κατά τη φάση λειτουργίας δεν επηρεάζεται άμεσα η περιοχή ωοτοκίας της θαλάσσιας χελώνας *Caretta caretta*, η οποία βρίσκεται εντός του Τόπου Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ) Δυτικά Αστερούσια (από Αγιοφάραγγο ως Κόκκινο Πύργο)-GR4310004. Η παραλία ωοτοκίας απέχει σε ευθεία 4.125m, αρκετά μακριά από την περιοχή του έργου συνεπώς δεν αναμένεται άμεση επίπτωση στις παραλίες ωοτοκίας της θαλάσσιας χελώνας. Ωστόσο το υπό μελέτη έργο δύναται να προκαλέσει 2 κατηγορίες επιπτώσεων στην ωοτοκία της θαλάσσιας χελώνας και είναι οι εξής:

- Πρόκληση φωτορύπανσης
- Διατάραξη της δραστηριότητας της χελώνας στην θαλάσσια περιοχή του Κόλπου Μεσαράς.

Λόγω της άμεσης γειτνίασης με περιοχές του δικτύου NATURA 2000, και δεδομένου ότι στη θαλάσσια περιοχή του κόλπου Μεσαρά έχουν παρατηρηθεί οικολογικά σημαντικά είδη πανίδας. Στα πλαίσια της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του έργου θα πρέπει να εκπονηθούν κατάλληλες εργασίες πεδίου και να διερευνηθεί η δυνατότητα λήψης κατάλληλων μέτρων πρόληψης, αντιμετώπισης και αποκατάστασης περιβάλλοντος. Επισημαίνεται ότι στη ΜΠΕ του έργου θα πρέπει να τεκμηριωθεί με σαφήνεια ότι τόσο στη φάση κατασκευής όσο και στη φάση λειτουργίας του έργου δεν επηρεάζεται η συνοχή και η ακεραιότητα της περιοχής του δικτύου Natura 2000 ως προς τα είδη χλωρίδας, πανίδας και των τύπων οικοτόπων.

Όσον αφορά στο **κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον**, αναμένεται κατά τη διάρκεια της κατασκευής των έργων να υπάρξουν αρνητικές οικονομικές επιπτώσεις, λόγω παρεμπόδισης ή διακοπής ορισμένων δραστηριοτήτων, αλλά δεν αναμένονται σημαντικές αλλαγές των οικιστικών δραστηριοτήτων. Παράλληλα ενδέχεται να υποβαθμιστεί σε κάποιο βαθμό αφού θα προστεθεί μία κοινωνικά οχλούσα δραστηριότητα, που θα επηρεάσει την ποιότητα ζωής των κατοίκων και την ομαλή κοινωνική τους διαβίωση. Οι εν λόγω επιπτώσεις θα έχουν βραχυχρόνιο χαρακτήρα και θα πάντουν να υφίστανται με την ολοκλήρωση του έργου. Όμως προβλέπεται ότι θα υπάρξουν και θετικές επιπτώσεις λόγω αύξησης των θέσεων εργασίας για τις ανάγκες κατασκευής των έργων.

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, λόγω του υπερτοπικού χαρακτήρα του έργου αναμένεται να δράσει θετικά στον τομέα του εμπορίου και των μεταφορών .

Τοπικά ενδέχεται να δημιουργηθούν ορισμένες αρνητικές επιπτώσεις στην τουριστική εξέλιξη στην περιοχή του έργου.

Αντιθέτως, ή κατασκευή ενός λιμένα διεθνούς εμβέλειας, θα συντελέσει στην ανάπτυξη της αποδοτικότητας των θαλασσίων μεταφορών, που αποτελεί και πολιτική της Ευρωπαϊκής Ενώσεως, θα αναβαθμίσει την στρατηγική θέση της χώρας, θα συμβάλει στην ενίσχυση των οικονομικών δραστηριοτήτων σε επίπεδο Περιφέρειας και Χώρας, καθώς και στην αναδιάρθρωση της οικονομίας του τόπου.

Όσον αφορά στο **ιστορικό και πολιτιστικό περιβάλλον**, η περιοχή παρουσιάζει έντονο αρχαιολογικό ενδιαφέρον, το οποίο δεν αναμένεται να επηρεαστεί λόγω της κατασκευής του λιμένα.

Όσον αφορά το **ατμοσφαιρικό περιβάλλον**, κατά τη φάση κατασκευής θα υπάρξει επιβάρυνση λόγω των εκπομπών από τη λειτουργία των εργοταξίων και την μετακίνηση φορτηγών. Η επίπτωση αυτή όμως είναι αναμενόμενη για έργα τέτοιου είδους, είναι τοπικά περιορισμένη στην άμεση περιοχή των έργων, είναι προσωρινή και δεν θα προκαλέσει αξιόλογη μη αναστρέψιμη υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος της άμεσης περιοχής. Επίσης, μπορεί να ελαχιστοποιηθεί με την τήρηση της ισχύουσας Ελληνικής και κοινοτικής Νομοθεσίας που αφορά στις εκπομπές μηχανημάτων και οχημάτων εργοταξίου και την εφαρμογή της επιβεβλημένης σωστής εργοταξιακής πρακτικής, και τη λήψη των κατάλληλων επανορθωτικών μέτρων κατά τη φάση κατασκευής.

Οι σημαντικότερες επιπτώσεις στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον κατά τη λειτουργία των λιμενικών εγκαταστάσεων οφείλονται στην προβλεπόμενη αύξηση των παραγόμενων αερίων ρύπων από 1) την κίνηση εμπορικών πλοίων, 2) την λειτουργία μηχανημάτων φορτοεκφόρτισης και στοιβασίας των Ε/Κ, 3) την κίνηση οχημάτων μεταφοράς Ε/Κ και 4) την λειτουργία Η/Μ εγκαταστάσεων λιμένα

Όσον αφορά στην επιβάρυνση των ρύπων από την κίνηση των εμπορικών πλοίων, αυτή αναμένεται να είναι τοπικά σημαντική αλλά θα είναι χρονικά περιορισμένη στις ώρες έλευσης και αναχώρησης των πλοίων. Στα πλαίσια της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων θα γίνει ακριβής υπολογισμός των εκπεμπόμενων ρύπων από τη λειτουργία των λιμενικών δραστηριοτήτων με τη χρήση λογισμικών μοντέλων προσομοίωσης εκπομπών και διασποράς όπου θα ληφθεί υπόψη το ανάγλυφο και η μορφή του εδάφους, οι καιρικές συνθήκες καθώς και τα δεδομένα κυκλοφορίας των πλοίων. Πάντως, ιδιαίτερα ευνοϊκό για τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι το γεγονός ότι οι επικρατούντες άνεμοι στην περιοχή είναι οι βόρειοι-βορειοδυτικοί οι οποίοι θα μεταφέρουν τις οποιεσδήποτε εκπομπές αερίων ρύπων από τις κατασκευαστικές δραστηριότητες, σε κατεύθυνση αντίθετη από αυτή της χερσαίας περιοχής. Σε κάθε

περίπτωση οι συγκεντρώσεις των εκπεμπόμενων αερίων ρύπων δεν αναμένεται να ξεπεράσουν τα θεσμοθετημένα όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας, ακόμα και υπό δυσμενείς μετεωρολογικές συνθήκες. Επιπλέον, οι όποιες επιπτώσεις δύναται να περιορισθούν με την λήψη κατάλληλων επανορθωτικών μέτρων και την τήρηση της ισχύουσας νομοθεσίας σχετικά με τις εκπομπές καυσαερίων, στα οποία θα γίνει εκτενής αναφορά στην επόμενη φάση περιβαλλοντικής αδειοδότησης.

Όσον αφορά στις επιπτώσεις του έργου στο **ακουστικό περιβάλλον**, κατά τη φάση κατασκευής θα υπάρχει επιβάρυνση λόγω της λειτουργίας των μηχανημάτων του εργοταξίου και της κίνησης των βαρέων οχημάτων από και προς το εργοτάξιο. Η όποια αύξηση των επιπέδων θορύβου λόγω των εργασιών θα είναι χρονικά περιορισμένη και πλήρως ανατάξιμη μετά το πέρας των έργων. Τα προτεινόμενα μέτρα για την μείωση των αναμενόμενων επιπέδων θορύβου και την εν γένει αντιμετώπιση των επιπτώσεων από το θόρυβο κατασκευής θα αναλυθούν διεξοδικά στην Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

Για τον ακριβή προσδιορισμό του θορύβου από την λειτουργία των υπό μελέτη λιμενικών εγκαταστάσεων, θα γίνει στα πλαίσια της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων ακριβής υπολογισμός με τη χρήση υπολογιστικών μοντέλων πρόβλεψης ηχητικού πεδίου και χαρτογράφησης του θορύβου, όπου θα ληφθεί υπόψη το ανάγλυφο και η μορφή του εδάφους, η ικανότητα απορρόφησης του θορύβου καθώς και τα δεδομένα κυκλοφορίας των πλοίων. Σε κάθε περίπτωση πάντως η επιβάρυνση του ακουστικού περιβάλλοντος της περιοχής μελέτης από την έλευση και αναχώρηση εμπορικών πλοίων και από τα μηχανήματα φορτοεκφόρτισης και στοιβασίας των Ε/Κ δεν θεωρείται σημαντική.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

3.1 Γενικά στοιχεία

3.1.1 Χαρακτηριστικά της αγοράς διακίνησης Ε/Κ στη Μεσόγειο

Η αγορά της διακίνησης εμπορευματοκιβωτίων (Ε/Κ) στην Μεσόγειο χαρακτηρίζεται από δύο διακριτούς τύπους μεταφοράς, ήτοι

- μεταφορά από το σημείο προέλευσης στο σημείο προορισμού (origin/destination)
- μεταφόρτωση (transshipment).

Οι δύο τύποι διακίνησης έχουν διαφορετικές λειτουργικές απαιτήσεις, καθώς και διαφορετικά οικονομικά χαρακτηριστικά:

- Η μεταφορά από το σημείο προέλευσης στο σημείο προορισμού (origin/destination) αφορά διακίνηση των Ε/Κ από το σημείο φόρτωσης (αποστολέας) μέχρι το σημείο προορισμού (παραλήπτης) στην εγγύς ενδοχώρα του λιμένα ή και σε άλλα περισσότερο απομακρυσμένα σημεία. Οι μεταφορές Ε/Κ αυτού του τύπου στη Μεσόγειο εξυπηρετούνται με:

1. Διηπειρωτική μεταφορά των Ε/Κ με ποντοπόρα κιβωτιοαγωγά πλοία τακτικών γραμμών, (deep-sea direct).

2. Ενδοπεριφερειακή (μεταξύ των χωρών της Μεσογείου) μεταφορά του Ε/Κ, που διενεργείται με μικρότερα πλοία τακτικών γραμμών, καθώς και σημαντική διακίνηση τακτικών γραμμών με την βόρεια Ευρώπη (short/near sea intra-regional).

3. Μεταφορά των Ε/Κ με μικρότερα κιβωτιοαγωγά πλοία τροφοδότες (feeder services), τα οποία έχουν μεταφορτωθεί σε άλλους λιμένες της Μεσογείου (short-sea feeder). Οι λιμένες που διακινούν την κίνηση αυτή χαρακτηρίζονται σαν περιφερειακοί διαμετακομιστικοί λιμένες (spoke ports). Η αγορά αυτή συνδέεται με την πρωτεύουσα αγορά των μεταφορτώσεων.

- Η μεταφόρτωση (transshipment) αφορά τη μεταφορά Ε/Κ από ένα κιβωτιοαγωγό πλοίο σε άλλο. Τα Ε/Κ φυλάσσονται στον τερματικό σταθμό αναμένοντας την φόρτωσή τους σε άλλο πλοίο. Αυτός ο τομέας της ζήτησης περιλαμβάνει δύο διακριτές αγορές:

1. Φορτίο που προέρχεται από ή έχει προορισμό την περιοχή της Μεσογείου και το οποίο εξυπηρετείται σε κομβικούς ή περιφερειακούς διαμετακομιστικούς λιμένες της Μεσογείου (hub and spoke transshipment). Η διανομή του φορτίου στους λιμένες τελικού προορισμού διενεργείται με μικρότερα κιβωτιοαγωγά πλοία.

2. Φορτίο που προέρχεται ή προορίζεται για περιοχές πέραν της άμεσης τοπικής αγοράς, το οποίο μεταφορτώνεται από/σε πλοία υπερωκεάνειων τακτικών γραμμών (relay transshipment) σε λιμένες με αντίστοιχο χαρακτήρα (π.χ. Algeciras) και δεν έχει σχέση με την τοπική αγορά.

Η διακίνηση Ε/Κ στη Μεσόγειο περιλαμβάνει κατά βάση:

- Διακίνηση κατά τον κύριο άξονα Απω Ανατολής - Μεσογείου - Ευρώπης (Far East - Europe, βλ. Σχήμα 3.1.1-1), η οποία χρησιμοποιεί τη Διώρυγα του Σουέζ, εξυπηρετείται από πλοία μεγάλης χωρητικότητας - υποκείμενα μόνο στον περιορισμό χωρητικότητας της Διώρυγας - και συνδέει τους λιμένες της Βόρειας Ευρώπης και της Μεσογείου με τους λιμένες της Απω Ανατολής (Ιαπωνίας, Κίνας).
- Διακίνηση με μεταφόρτωση από τον υπερατλαντικό κύριο άξονα Βόρειας Αμερικής - Ευρώπης, η οποία, στην Ευρωπαϊκή πλευρά, εξυπηρετείται κυρίως από λιμένες της Βόρειας Ευρώπης (π.χ. Rotterdam, Antwerp, Hamburg, Felixstowe) ή λιμένες ειδικά κατασκευασμένους για την υποδοχή (και ανταπόκριση) ποντοπόρων κιβωτιαγωγών πλοίων (π.χ. Algeciras).
- Διακίνηση με απ' ευθείας μεταφορά ή μεταφόρτωση από τον δευτερεύοντα άξονα Βορρά - Νότου, ο οποίος συνδέει κύριους λιμένες της Βόρειας Ευρώπης με τους μεσογειακούς λιμένες.
- Διακίνηση Ε/Κ μικρών αποστάσεων μεταξύ μεσογειακών λιμένων, ή από και προς τους λιμένες στη Βόρεια Ευρώπης.

Σχήμα 3.1.1-1

Σχηματική απεικόνιση του άξονα μεταφοράς Ε/Κ Απω Ανατολής (κινεζικοί λιμένες) - Μεσογείου - Ευρώπης.



Σχήμα 3.1.1-2
Γραμμές πλοίων μεταφοράς Ε/Κ και συμβατικού φορτίου



Όσον αφορά την τυπολογία τους, οι μεσογειακοί λιμένες εμπίπτουν σε διάφορες κατηγορίες. Ειδικότερα, ο τύπος καθορίζεται από τη γεωγραφική θέση του λιμένα και τις εγκαταστάσεις του. Συνηθέστερα, οι μεγαλύτεροι τουλάχιστον λιμένες διακίνησης Ε/Κ, εμφανίζουν λειτουργικά χαρακτηριστικά που τους κατατάσσουν σε περισσότερες από μια κατηγορίες.

- Οι κομβικοί λιμένες μεταφόρτωσης (transshipment hubs) διαθέτουν μεγάλο βάθος, εξοπλισμό φορτοεκφόρωσης ικανό να εξυπηρετήσει τα μεγαλύτερα πλοία μεταφοράς Ε/Κ και κυρίως βρίσκονται, με ελάχιστη απόκλιση, στον κύριο άξονα ναυσιπλοίας ανατολής-δύσης, που διασχίζει την Μεσόγειο.
- Οι λιμένες - πύλες ποντοπόρων κιβωτιαγωγών πλοίων (deep-sea gateway ports) οι οποίοι διαχειρίζονται φορτία προέλευσης/προορισμού, διαθέτουν μεγάλο βάθος για την εξυπηρέτηση μεγάλων πλοίων μεταφοράς Ε/Κ, αλλά στην περίπτωσή τους η εγγύτητα σε μεγάλα πληθυσμιακά κέντρα είναι πολύ σημαντική. Εν τούτοις, η απόκλιση της θέσης τους από τον κύριο άξονα ναυσιπλοίας ανατολής – δύσης δεν είναι μεγάλη.
- Οι λιμένες διακίνησης μικρών αποστάσεων / ενδοπεριφερειακής- (short-sea/intra-regional ports) διαθέτουν γενικά μικρότερα βάθη λιμενολεκάνης και σε μερικές περιπτώσεις μόνο τη βασική υποδομή για τη διαχείριση φορτίου. Η εγγύτητα σε πληθυσμιακά και βιομηχανικά κέντρα είναι ουσιαστικής σημασίας. Οι

λιμένες αυτοί εξυπηρετούν περιορισμένη ενδοχώρα ή έχουν περιφερειακό χαρακτήρα (π.χ. Θεσσαλονίκη, λιμένες Προποντίδας και Μαύρης Θάλασσας). Συνεπώς, η κίνηση εξυπηρετείται με μικρότερα κιβωτιαγωγά πλοία που τους συνδέουν με κομβικούς λιμένες μεταφόρτωσης, ή με κιβωτιαγωγά πλοία που τους συνδέουν με άλλους λιμένες της ίδιας κατηγορίας.

Οι μεγαλύτεροι μεσογειακοί λιμένες Ε/Κ από άποψη μεταφορικού έργου (με μεταφορικό έργο μεγαλύτερο του ενός εκατομμυρίου TEU) είναι οι λιμένες Gioia Tauro, Algeciras, Genova, Marsaxlokk, Barcelona, Valencia και Πειραιάς. Συνεπικουρούνται από ένα μεγάλο αριθμό μεσαίου και μικρού - ως προς το μεταφορικό έργο - μεγέθους λιμένες.

Η ανάπτυξη του λιμένα της Γένοβας από το 1990 και μετά είναι ιδιαίτερα εντυπωσιακή με μέσο ετήσιο ρυθμό της τάξης του 20%. Ο λιμένας της Βαρκελώνης παρουσίασε επίσης μεγάλο μέσο ρυθμό ανάπτυξης, ενώ ο ρυθμός ανάπτυξης των λιμένων της Βαλένθια, Χάιφα και Πειραιά έχει παραμείνει πλησιέστερα σε εκείνον του μέσου όρου της περιοχής, δηλαδή της τάξης του 10.5% ετησίως. Αρκετοί νέοι λιμένες, με μηδενικό μεταφορικό έργο πριν το 1990 έχουν έκτοτε παρουσιάσει ραγδαία ανάπτυξη. Τυπικό παράδειγμα, ο λιμένας Gioia Tauro, ο οποίος έχει εξελιχθεί σε σημαντικό λιμένα φορτίου μεταφορτώσεων, αλλά και προέλευσης/προορισμού. Σημαντικοί νέοι λιμένες έχουν κατασκευαστεί στην Τουρκία, (Kumport, Gempport, Sedef) και ανήκουν στον ιδιωτικό τομέα. Δημιουργήθηκαν σαν απάντηση στην ανεπάρκεια των κρατικών λιμένων της χώρας και στην ισχυρή αύξηση της ζήτησης που παρατηρήθηκε στην αγορά των Τουρκικών λιμένων.

Στον τομέα των μεταφορτώσεων, κυριαρχούν οι λιμένες Gioia Tauro, Algeciras, Marsaxlokk, Damietta, Valencia και δευτερευόντως Barcelona και Πειραιά. Ο ανταγωνισμός στην αγορά των μεταφορτώσεων είναι σχετικά περιορισμένος σε έναν μικρό αριθμό λιμένων, αν και η αγορά των μεταφορτώσεων είναι πολύ ανταγωνιστική. Ο λιμένας Algeciras παρουσίαζε αύξηση του μεριδίου της αγοράς έως ότου εμφανίσθηκαν οι λιμένες Gioia Tauro και Marsaxlokk. Εν τω μεταξύ ο λιμένας της Barcelona αντιμετώπιζε πτώση καθώς η αγορά των μεταφορτώσεων είχε αρχίσει να προσανατολίζεται από του λιμένες - πύλες ποντοπόρων κιβωτιαγωγών πλοίων (gateway ports) σε εξειδικευμένους κομβικούς λιμένες μεταφορτώσεων (hubs).

Στον τομέα της διακίνησης προέλευσης/προορισμού, η κίνηση κατανέμεται σε έναν μεγάλο αριθμό λιμένων, γεγονός που αντανakλά τον κατακερματισμό της γεωγραφικής και οικονομικής περιφερειακής ενδοχώρας. Το μέγεθος του μεριδίου της αγοράς κάθε λιμένα αντικατοπτρίζει σε μεγάλο βαθμό την οικονομική δραστηριότητα της χώρας ή της γειτονικής ενδοχώρας στην οποία ευρίσκεται. Οι κορυφαίοι 10 λιμένες στην αγορά προέλευσης /προορισμού, διαχειρίζονται περισσότερο από το 50% του συνόλου της αγοράς. Ειδικότερα, τέσσερις ιταλικοί λιμένες διαχειρίζονται πάνω από 20% (Genova, La Spezia, Livorno, Gioia Tauro) και δύο ισπανικοί το 13% (Barcelona, Valencia).

3.1.2 Κύριες ναυτιλιακές γραμμές διακίνησης Ε/Κ στη Μεσόγειο

Από τα διαθέσιμα στοιχεία, (Mediterranean Container Ports and Shipping, Drewry Shipping Consultants), φαίνεται ότι οι λιμένες Barcelona, Genova, Gioia Tauro, Marseilles και Valencia έχουν πολύ συχνή σύνδεση με τον κύριο άξονα Ευρώπης -Ασίας (ανατολής-δύσης για τη Μεσόγειο) και τον δευτερεύοντα άξονα βορά-νότου, (αν και ο λιμένας Gioia Tauro παρουσιάζει αυξημένη κίνηση μόνο στον άξονα ανατολής-δύσης).

Οι μεταφορτώσεις είναι περισσότερο συνηθισμένες στις γραμμές του άξονα ανατολής-δύσης σε σχέση με εκείνες βορά-νότου, όπου επικρατεί η απευθείας μεταφορά από το σημείο προέλευσης στο σημείο προορισμού (end to end). Η Μάλτα για παράδειγμα εξυπηρετεί αποκλειστικά γραμμές στον άξονα ανατολής-δύσης, και καμία γραμμή στον άξονα βορά-νότου με ποντοπόρα κιβωτοαγωγή.

Στην περιοχή λειτουργεί ένας μεγάλος αριθμός γραμμών μεταφοράς Ε/Κ μικρών αποστάσεων, που εξασφαλίζει την εξυπηρέτηση φορτίου τόσο με μεταφόρτωση από πλοία υπερωκεάνιων τακτικών γραμμών όσο και με απευθείας ενδοπεριφερειακή μεταφορά από το σημείο προέλευσης στο σημείο προορισμού. Οι ενδομεσογειακές μεταφορές Ε/Κ εξυπηρετούνται από περισσότερες των πενήντα εταιριών, ενώ οι γραμμές που συνδέουν την βόρεια Ευρώπη με την Ιβηρική και την ίδια την Μεσόγειο εξυπηρετούνται από περισσότερες των τριάντα.

Η μεταφορά Ε/Κ από την Κίνα προς την Ευρώπη γίνεται κυρίως μέσω της China Ocean Shipping Company COSCO, η οποία ιδρύθηκε το 1961, είναι η μεγαλύτερη ναυτιλιακή εταιρεία της Κίνας με ετήσιο τζίρο που ξεπερνά τα 17 δις. δολάρια ΗΠΑ. Η εταιρεία διαχειρίζεται ένα στόλο από 600 περίπου πλοία όλων των κατηγοριών, συνολικού τονάζ 35 εκατ. DWT. και έχει εκδηλώσει ενδιαφέρον για να επενδύσει σε ελληνικούς λιμένες. Σύμφωνα με δημοσιεύματα του ειδικού τύπου, (ΕΦΟΠΛΙΣΤΗΣ, τεύχος 157, ΜΑΙΟΣ 2006), η εταιρεία εγκαινίασε πρόσφατα τακτική γραμμή Qingdao - Shanghai - Hong Kong - Singapore - Haifa - Πειραιά, με προοπτική διακίνησης 300 - 500 Ε/Κ εβδομαδιαίως από τον τελευταίο.

3.1.3 Ιδιοκτησιακό / λειτουργικό καθεστώς λιμένων διακίνησης Ε/Κ

Όσον αφορά το υφιστάμενο ιδιοκτησιακό / λειτουργικό καθεστώς των Μεσογειακών λιμένων διακίνησης Ε/Κ, με βάση τη δυναμικότητά τους, ισομοιράζεται μεταξύ του κρατικού και του ιδιωτικού τομέα. Ο ιδιωτικός τομέας περιλαμβάνει αρκετές μεγάλες εταιρείες διακίνησης Ε/Κ που πρωταγωνιστούν στην αγορά καθώς και έναν αριθμό από μικρότερες, ενώ ο κρατικός τομέας έναν μικρό αριθμό οργανισμών, που ο καθένας τους είναι υπεύθυνος για ένα σημαντικό τμήμα της δυναμικότητας της περιοχής. Οι οργανισμοί αυτοί ανήκουν στους κρατικούς οργανισμούς λιμένων που περιλαμβάνουν αρκετούς λιμένες ο καθένας.

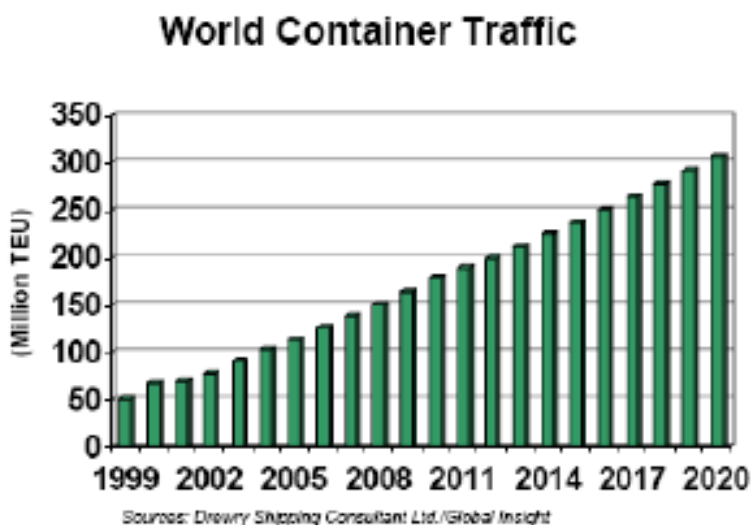
Σημειώνεται ότι, όσον αφορά τον Πειραιά και τη Θεσσαλονίκη, οι πρόσφατες αλλαγές στην ελληνική νομοθεσία, έχουν δρομολογήσει την ιδιωτικοποίηση των λιμενικών δραστηριοτήτων.

Το γεγονός ότι περίπου 50% της δυναμικότητας των λιμένων διακίνησης Ε/Κ της Μεσογείου ανήκει στον ιδιωτικό τομέα, σημαίνει ότι η διαχείριση δυναμικότητας 15 περίπου εκατομμυρίων TEU είναι δυνητικά διαθέσιμη σε ενέργειες συγχώνευσης και εξαγοράς (πέραν της πιθανότητας εξαγοράς του τμήματος εκείνου που προς το παρόν ανήκει στον δημόσιο τομέα). Η δομή των τερματικών σταθμών του ιδιωτικού τομέα στην περιοχή της Μεσογείου είναι περίπλοκη και δυναμική, με αρκετές εταιρίες να έχουν μετοχές σε άλλες, ενώ η διάθεση των μετοχών αυτών γίνεται με μεγάλη συχνότητα. Επιπλέον, είναι πολύ πιθανόν οι ενέργειες συγχώνευσης ή εξαγοράς στους Μεσογειακούς λιμένες και τερματικούς σταθμούς διακίνησης Ε/Κ να αποτελούν συνέχεια της ήδη υπάρχουσας τάσης συγχωνεύσεων.

3.1.4 Τάσεις εξέλιξης της αγοράς Ε/Κ

Οι προοπτικές της διακίνησης Ε/Κ διεθνώς εμφανίζονται αισιόδοξα θετικές και για τον μακροπρόθεσμο ορίζοντα. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Εμπορίου (WTO) εκτιμά ότι η κιβωτιοποίηση έχει αυξηθεί με μέσο ετήσιο ρυθμό 9 % από το 1980 έως σήμερα και πάνω από 11 % από το 2000 ως σήμερα. Η έγκυρη Drewry Shipping Consultants εκτιμά ότι με Ε/Κ διακινούνται εμπορεύματα η αξία των οποίων υπερβαίνει το 70 % της συνολικής αξίας των διακινούμενων εμπορευμάτων διεθνώς δια θαλάσσης. Για την περίοδο 2006 - 2014, η ίδια πηγή εκτιμά συνολική αύξηση της διακίνησης Ε/Κ πάνω από 75 %, όπως φαίνεται στο σχήμα 3.1.4-1.

Σχήμα 3.1.4-1
Εξέλιξη διακίνησης Ε/Κ



Η δυναμικότητα του διεθνούς στόλου μεταφοράς Ε/Κ ανήλθε το 2004 σε 9,6 εκατ. TEU, εμφανίζοντας αύξηση 8,5 % έναντι της αντίστοιχης εικόνας του 2003 (βλ. UNCTAD Review of Maritime Transport, 2005). Το 75 % του δυναμικού αυτού αφορά αμιγώς κιβωτιοαγωγά πλοία. Ταυτόχρονα, παρατηρείται μια συγκέντρωση της διακίνησης Ε/Κ σε μικρό αριθμό κυρίων operators, οι οποίοι προσφέρουν καθετοποιημένες υπηρεσίες και μεγάλα δίκτυα διακίνησης. Σύμφωνα με την ίδια ως άνω πηγή, κατά το 2005 οι δέκα μεγαλύτερες εταιρείες μεταφοράς Ε/Κ διεθνώς, έφτασαν να διαθέτουν το 46,3% της συνολικής δυναμικότητας σε TEU, παρουσιάζοντας αύξηση 7,2 % έναντι του 2003. Στην ομάδα των 10 «γιγάντων» για το 2004, ανήκουν και δύο κινεζικές εταιρείες, η COSCO (με δυναμικότητα 253.000 TEU) και η China Shipping (με δυναμικότητα 236.000 TEU).

Σταθερά αυξητική εμφανίζεται και η ζήτηση για μεταφορές Ε/Κ και στους τρεις κύριους (trans - Pacific, trans- Atlantic, Europe - Asia). Ειδικά στον τελευταίο, η αύξηση κατά το 2004 (σύμφωνα στοιχεία της UNCTAD) ήταν όπως φαίνεται στον πίνακα 3.1.4-1.

Σχήμα 3.1.4-2
Εξέλιξη διακίνησης Ε/Κ στους κύριους άξονες μεταφοράς, εκατ. TEU

	Άξονας Ειρηνικού			Άξονας Ευρώπης-Ασίας		Υπερατλαντικός Άξονας
	Ασία- ΗΠΑ	ΗΠΑ- Ασία	Ευρώπη- Ασία	Ασία- Ευρώπη	ΗΠΑ- Ευρώπη	Ευρώπη- ΗΠΑ
2003	10,19	4,05	7,26	4,92	1,72	2,9
2004	11,78	4,3	8,4	5,6	1,8	3
Μεταβολή	15,6%	6,2%	15,7%	13,8%	4,6%	3,4%

ΠΗΓΗ: UNCTAD Review of Maritime Transport, 2005

Η μεταφορά Ε/Κ στους λιμένες της Μεσογείου έχει επίσης αυξηθεί θεαματικά. Τη δεκαετία 1990 - 2000 ο μέσος ετήσιος ρυθμός ανάπτυξης στην Μεσόγειο ήταν της τάξης του 13 %. Η Μεσόγειος έχει πλέον δύο λιμένες (Gioia Tauro και Algeciras) που καταχωρούνται στους κορυφαίους 20 λιμένες παγκοσμίως.

Δύο χώρες είναι υπεύθυνες για περισσότερο από το 50% του μεταφορικού έργου της περιοχής, η Ιταλία και η Ισπανία. Πέντε χώρες έχουν μεταξύ 5-10% του μεριδίου της αγοράς η κάθε μία (Ελλάδα, Μάλτα, Τουρκία, Ισραήλ και Αίγυπτος) με το υπόλοιπο 15% της κίνησης μοιρασμένο σε όχι λιγότερες από 15 χώρες. Σημειώνεται ότι η εικόνα αυτή αλλοιώνεται εάν περιληφθεί μόνο το μεταφορικό έργο των λιμένων της Γαλλίας και Ισπανίας που ευρίσκονται αποκλειστικά στις ακτές της Μεσογείου.

Η πλειονότητα των χωρών της περιοχής έχει επιτύχει διψήφιους αριθμούς μέσης ετήσιας ανάπτυξης της διακίνησης Ε/Κ κατά την τελευταία δεκαετία. Σημαντικότερο είναι το γεγονός ότι πολλές από τις χώρες που επιδεικνύουν διψήφιους μέσους ετήσιους ρυθμούς ανάπτυξης, είναι εκείνες που παρουσιάζουν ουσιαστικό μεταφορικό έργο - η Ιταλία, η Ισπανία και η Τουρκία για παράδειγμα.

Πρωτεύον παράγοντας που συνεισφέρει στην αύξηση της κίνησης Ε/Κ στους Μεσογειακούς λιμένες και του μεριδίου της αγοράς της περιοχής στο σύνολο της παγκόσμιας διακίνησης, είναι οι μεταφορτώσεις. Εκτιμάται ότι το 1980, οι μεταφορτώσεις αντιστοιχούσαν σε περίπου 10% του συνολικού μεταφορικού έργου όλων των λιμένων της Μεσογείου. Σήμερα υπερβαίνουν το ένα τρίτο του συνόλου. Η μέση ετήσια αύξηση των μεταφορτώσεων (της τάξεως του 20 % κατά τη δεκαετία 1990 - 2000) ήταν υψηλότερη από τον συνολικό μέσο ετήσιο ρυθμό αύξησης της διακίνησης στην περιοχή.

Η αγορά των μεταφορτώσεων στην Μεσόγειο είναι πολύ επικεντρωμένη, ουσιαστικά κατανεμημένη σε έξι χώρες προς το παρόν, με τέσσερις από τις χώρες αυτές να έχουν πάνω από το 90% της μεταφορτωτικής κίνησης. Οι χώρες με το μεγαλύτερο μερίδιο στη μεταφόρτωση Ε/Κ είναι η Ιταλία, η Μάλτα και η Ισπανία και έπονται η Αίγυπτος, η Ελλάδα και η Κύπρος. Κάθε χώρα έχει ουσιαστικά ένα μόνον λιμένα μεταφορτώσεων, συνεπώς αντί έξι χωρών μπορεί να θεωρηθεί ότι το έργο στη μεταφόρτωσης Ε/Κ στη Μεσόγειο διεκπεραιώνεται από έξι λιμένες.

Η υπόλοιπη αγορά πλην μεταφορτώσεων, ήτοι η αγορά που χαρακτηρίζεται σαν προέλευση / προορισμός είναι πολύ ευρύτερα κατανεμημένη μεταξύ των χωρών της Μεσογείου, επειδή εν γένει αντιστοιχεί στην κίνηση λιμένων εισόδου και συσχετίζεται άμεσα με την οικονομία κάθε χώρας. Εν τούτοις, εκτιμάται ότι η κίνηση προέλευσης/προορισμού παρουσίασε κατά τη δεκαετία 1990 - 2000 μέση ετήσια αύξηση στη τάξεως του 10% από το 1990, δηλαδή πολύ μεγαλύτερη από εκείνη του μέσου ρυθμού ανάπτυξης του συνολικού πραγματικού ΑΕΠ των χωρών.

Συνοψίζοντας, η εικόνα της συνολικής ανάπτυξης της αγοράς στους λιμένες Ε/Κ της Μεσογείου, δείχνει ότι οι μεταφορτώσεις αποτελούν τη ταχύτερα αυξανόμενη αγορά.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την εξέλιξη της αγοράς των Ε/Κ στη Μεσόγειο, παρουσιάζει η παρατηρούμενη και η αναμενόμενη περαιτέρω αύξηση των εμπορικών συναλλαγών μεταξύ των Ευρωπαϊκών χωρών και της Κίνας, οι οποίες εξυπηρετούνται κυρίως με Ε/Κ, μεταφερόμενα δια θαλάσσης. Οι εμπορικές αυτές ροές αφορούν κυρίως την εξαγωγή καταναλωτικών αγαθών από την Κίνα προς τη Δυτ. Ευρώπη, μέσω του Σουέζ και της Μεσογείου. Οι προοπτικές αύξησης των ροών αυτών εμφανίζονται εξαιρετικά θετικές. Οι λιμένες της Μεσογείου αναμένεται να αναλάβουν το μεγαλύτερο μέρος της διαμετακόμισης προς τους τελικούς λιμένες προορισμού.

3.1.5 Κυριότεροι λιμένες διακίνησης Ε/Κ της Μεσογείου

Η Μεσόγειος αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες και σημαντικότερες αγορές της υψηλίου καθώς αποτελεί σταυροδρόμι τριών ηπείρων, Ευρώπης - Αφρικής - Ασίας. Ακολουθούν συνοπτικές περιγραφές των κυριότερων λιμένων της Μεσογείου με τον μεγαλύτερο όγκο διακίνησης Ε/Κ.

Gioia Tauro, Ιταλία

Ο λιμένας του Gioia Tauro είναι ο νοτιότερος λιμενικός σταθμός εμπορευματοκιβωτίων στην Ιταλία. Το μεγαλύτερο ποσοστό του συνολικού όγκου των Ε/Κ οφείλεται σε κινήσεις μεταφόρτωσης με περίπου το 26% να αφορά φορτία για την Μαύρη Θάλασσα και την Ανατολική Μεσόγειο. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι το Gioia Tauro στο τέλος του 2004 ήταν το μεγαλύτερο λιμάνι της Μεσογείου και το νούμερο 24 στον κόσμο όσον αφορά την διακίνηση Ε/Κ. Ο λιμένας διαθέτει συνολικά 3011 m κρηπιδωμάτων και καλύπτει συνολικά 1.200.000 m² ενώ παράλληλα εκτελείται πρόγραμμα επέκτασης του σταθμού Ε/Κ βάσει του οποίου το μήκος των κρηπιδωμάτων θα αυξηθεί κατά 380 m και το λειτουργικό βάθος στα 17 m, η είσοδος του λιμένα θα διαπλατυνθεί, θα προστεθούν ακόμη 4 γερανογέφυρες φτάνοντας συνολικά τις 22 και τέλος θα δημιουργηθούν 410 επιπρόσθετα στρέμματα χερσαίων χώρων. Με την ολοκλήρωση των ανωτέρω εργασιών προβλέπεται το λιμάνι να διαχειρίζεται 5.000.000 TEUs ετησίως.

Σχήμα 3.1.1-1
Αεροφωτογραφία του Ε/Κ σταθμού Gioia Tauro στη Νότιο Ιταλία



Algeciras, Ισπανία

Πρόκειται για το μεγαλύτερο λιμάνι της Ισπανίας, το δεύτερο μεγαλύτερο της Μεσογείου και το νούμερο 25 στο κόσμο. Το Φεβρουάριο του 2003 τέθηκε σε λειτουργία ο νέος σταθμός εμπορευματοκιβωτίων Terminal de Contenedores de Algeciras (TCA) στην Isla Verde Quay ο οποίος είναι εξοπλισμένος με 2 Kone super-post-panamax γερανούς και 4

Paceco Rubber Tire γερανογέφυρες. Ο σταθμός έχει τη δυνατότητα διαχείρισης πάνω από 600.000 TEU's.

Στα πλαίσια ανάπτυξης του λιμένα σε πρώτη φάση επενδύθηκαν 180.000.000€ προκειμένου να βελτιωθούν οι εγκαταστάσεις στο Campamento (στο νότιο μέρος του κόλπου του Algeciras), ενώ σε δεύτερη φάση επεκτάθηκε κατά 450 στρέμματα με επιπλέον 618 μέτρα νέων κρηπιδωμάτων βάθους 17.5 μέτρων.

Η ανάπτυξη του Outer Isla Verde κόστους 310.000.000€ βρίσκεται σε εξέλιξη με στόχο τη δημιουργία χερσαίας ζώνης 1.250 στρεμμάτων με μήκος νέων κρηπιδωμάτων αυξημένο κατά 2.375 μέτρα καθώς και νέους κυματοθραύστες μήκους 1.626 μέτρα. Υπάρχει επίσης η πρόθεση για την ολοκλήρωση της κατασκευής του Logistics Activity Zone (LAZ) το οποίο σε πρώτη φάση θα επεκτείνει το λιμένα κατά 1.080 στρέμματα.

Το λιμάνι έχει τη δυνατότητα να φιλοξενήσει τα mega-carriers των 8.000 TEU καθώς το βάθος των κρηπιδοτοίχων φορτοεκφόρτωσης είναι επαρκές.

Σχήμα 3.1.1-2
Αεροφωτογραφία του Ε/Κ σταθμού Algeciras στην Νότιο Ισπανία



Valencia, Ισπανία

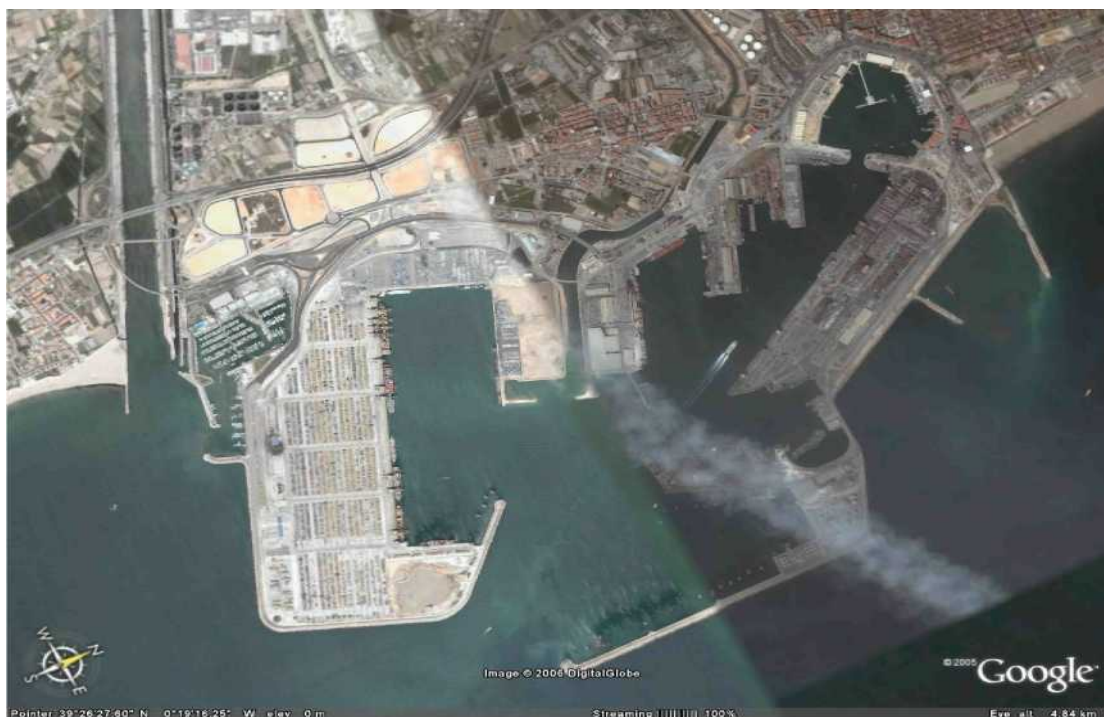
Τα εμπορευματοκιβώτια (Ε/Κ) είναι το πιο σημαντικό είδος φορτίου που διακινείται στο λιμάνι της Βαλένθια, το 71,5% των οποίων διαχειρίζεται ο σταθμός εμπορευματοκιβωτίων Marval που διοικείται από τη Maritima Valencia. Ο σταθμός Marval έχει έκταση 1200 στρέμματα και κρηπιδώματα μήκους 1,900 μέτρων, ενώ το βάθος κατά μήκος των κρηπιδωμάτων είναι 16 μέτρα. Διαθέτει ακόμη 13 gantry γεραμούς (8 εκ των οποίων είναι

super-post-panamax) 47 RTG's. Το 2005 έχει προγραμματιστεί επέκταση του κρηπιδώματος κατά 500 μέτρα με λειτουργικό βάθος 16 μέτρα ενώ η χερσαία ζώνη αναμένεται να μεγαλώσει κατά 200 στρέμματα. Η επέκταση θα πλαισιωθεί με τη προσθήκη τεσσάρων ακόμη super-post-panamax γερανών και 12 RTG's. Κατά το 2003 ο μεγαλύτερος ανταγωνιστής του Marval, ο σταθμός TCV Stevedoring Company προσέθεσε στο δυναμικό του δύο ακόμη γερανούς φτάνοντας με τον τρόπο αυτό, το σύνολο των 4 super-post-panamax, 2 panamax, 2 harbour και 11 RTGs. Επιπροσθέτως αποκτήθηκαν 6 Fantuzzi FLT's κι 9 terminal tractors. Ο σταθμός TCV έχει έκταση 500 στρέμματα με βάθος κατά μήκος του κρηπιδώματος να κυμαίνεται από 9 έως 14 μέτρα. Λόγω της αυξανόμενης κίνησης του σταθμού οι πύλες του διαπλατύνθηκαν προκειμένου να μπορεί να φιλοξενήσει περισσότερα φορτηγά.

Στην MSC, το σημαντικότερο πελάτη της Valencia, παραχωρήθηκε το δικαίωμα να διαχειρίζεται για 30 χρόνια το δικό της σταθμό έκτασης 350,000m² στο Muelle Fangos. Η εκκίνηση της λειτουργίας του σταθμού της MSC είναι προγραμματισμένη για το 2006 και το κρηπίδωμα μήκους 720 μέτρων θα είναι ικανό να φιλοξενήσει πλοία 8.000 TEU ενώ θα έχει στο δυναμικό της 6 super-post-panamax γερανούς και 20 RTGs. Η MSC προβλέπει ότι το 2006 θα διαχειρίζεται 1.000.000 TEU εκ των οποίων τα 700.000 θα είναι εμπορευματοκιβώτια μεταφόρτωσης.

Μέχρι το 2015 το λιμάνι στοχεύει στο να μπορεί να διαχειρίζεται 4.000.000 TEU τιμή διπλάσια από τα σημερινά δεδομένα.

Σχήμα 3.1.1-3
Δορυφορική λήψη του λιμένα της Valencia στην ανατολική Ισπανία



Barcelona, Ισπανία

Η Βαρκελώνη είναι το τρίτο μεγαλύτερο λιμάνι της Ισπανίας μετά τα Algeciras, Valencia. Η Βαρκελώνη διαθέτει 32 σταθμούς (terminals) εκ των οποίων οι δυο είναι σταθμοί εμπορευματοκιβωτίων.

Ο σταθμός Terminal Contenedores de Barcelona (TCB) είναι ο μεγαλύτερος σταθμός εμπορευματοκιβωτίων του λιμένα. Ο σταθμός διαθέτει κρηπιδώματα μήκους 1.380 μέτρων με βάθος 16 μέτρα και είναι εξοπλισμένος με 11 γερανούς (6 super-post-panamax), 40 straddle carriers καθώς και με σιδηροδρομική σύνδεση.

Ο δεύτερος σταθμός εμπορευματοκιβωτίων του λιμένα και βασικός ανταγωνιστής του TCB είναι ο Terminal Catalunya (Tercat) ο οποίος το 2003 απέκτησε 2 super-post-panamax γερανούς.

Στρατηγικό πλάνο του λιμανιού είναι να γίνει το μεγαλύτερο λιμάνι εφοδιασμού της Ιβηρικής χερσονήσου και της Βορείου Ευρώπης μέσω της ζώνης επέκτασης Llobregat Delta (Delta Plan).

Σχήμα 3.1.1-4

Φωτογραφία τμήματος του Ε/Κ σταθμού της Barcelona στην Ανατολική Ισπανία



Genova, Ιταλία

Το λιμάνι της Γένοβας είναι το μεγαλύτερο λιμάνι της Ιταλίας μετά το Gioia Tauro. Ο κύριος όγκος του τυποποιημένου φορτίου στο λιμάνι διακινείται από τους σταθμούς: Voltri Terminal Europa (VTE), Southern European Hub (SECH) και το μικρότερο Messina Terminal.

Ο VTE είναι ο μεγαλύτερος σταθμός εμπορευματοκιβωτίων στη Γένοβα καθώς διαχειρίζεται πάνω από το 50% του συνολικού αριθμού εμπορευματοκιβωτίων. Ο VTE είναι εξοπλισμένος με 10 γερανούς (2 super-post-panamax) και 6 RTG's ενώ διαθέτει κρηπιδώματα μήκους 1,700 μέτρων και βάθους 15 μέτρων. Ο σταθμός έχει τη δυνατότητα να διαχειρίζεται 1,500,000 TEU. Επιπροσθέτως ο VTE εξελίσσει τις σιδηροδρομικές γραμμές προκειμένου να βελτιώσει τις δυνατότητες του στις συνδυασμένες μεταφορές.

Ένα νέο πρόγραμμα επέκτασης αναμένεται κοντά στο σταθμό SECH. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει τη δημιουργία χώρου 300 στρεμμάτων και τη κατασκευή κρηπιδωμάτων μήκους 620 μέτρων βάθους 16 μέτρων εξοπλισμένου με 5 super-post-panamax.

Σχήμα 3.1.1-5
Δορυφορική λήψη του Ε/Κ σταθμού Genova στην Βόρειο Ιταλία



Πειραιάς, Ελλάδα

Ο Πειραιάς είναι το σημαντικότερο λιμάνι της Ελλάδας καθώς η στρατηγική του γεωγραφική θέση το καθιστά στο σημαντικότερο κόμβο μεταφόρτωσης στην Ανατολική Ευρώπη. Η πλειοψηφία των Ε/Κ διαχειρίζεται από το σταθμό Ε/Κ Ελ. Βενιζέλος στο Νέο Ικόνιο ο οποίος διοικείται από τον ΟΛΠ. Ο σταθμός αποτελείται από τους προβλήτες Ι και ΙΙ με συνολικό μήκος κρηπιδωμάτων 2.774 μέτρα και βάθος το οποίο κυμαίνεται από τα 11.5 έως και 16 μέτρα, ενώ είναι εξοπλισμένος με 14 gantry cranes, 54 straddle carriers, 20 forklifts και 25 tractors.

Ο λιμένας προκειμένου να ενισχύσει την στρατηγική του θέση στη περιοχή έχει εξαγγείλει σημαντικές επενδύσεις για ανακατασκευή, επέκταση και εκσυγχρονισμό των εγκαταστάσεων.

Το 2003 ο λιμένας εισήχθη στο χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών με κύριο μέτοχο το Ελληνικό Δημόσιο με 74.1% ενώ το υπόλοιπο 25.9% ανήκει σε διάφορους επενδυτές.

Σημαντικό μειονέκτημα του σταθμού είναι η ανεπάρκεια σιδηροδρομικής σύνδεσης του λιμένα με συνέπεια να χάνονται αρκετά φορτία που προορίζονται για συνδυασμένες μεταφορές στα Βαλκάνια. Εντός του 2006 σύμφωνα με διαβουλεύσεις με τον ΟΣΕ αναμένεται η κατασκευή σιδηροδρομικής σύνδεσης.

Ακόμη έχει προγραμματιστεί η επέκταση του Προβλήτα Ι με στόχο την αύξηση στην ικανότητα διαχείρισης Ε/Κ κατά 600.000 TEU, καθώς και η αγορά 4 post-panamax gantry cranes.

Με την υλοποίηση των ανωτέρω σχεδίων επέκτασης ο σταθμός θα έχει δυνατότητα να διαχειρίζεται 3.500.000 TEU ετησίως διπλασιάζοντας την σημερινή του χωρητικότητα.

Σχήμα 3.1.1-6
Δορυφορική λήψη του Ε/Κ σταθμού Ελ. Βενιζέλος στον Πειραιά



Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι η πλειοψηφία των τοπικών αρχών διαχείρισης των προαναφερθέντων λιμένων εκτελούν προγράμματα ανάπτυξης και επέκτασης των λιμενικών τους εγκαταστάσεων με την προσθήκη νέων κρηπιδωμάτων παρέχοντας μεγαλύτερα λειτουργικά βάθη και μεγαλύτερους χερσαίους χώρους.

Στον πίνακα 3.1.5-1 δίδονται συγκεντρωτικά, ορισμένα από τα χαρακτηριστικά των προαναφερθέντων λιμένων.

Πίνακας 3.1.1-5
Συγκεντρωτικός πίνακας μεγεθών των υφιστάμενων εγκαταστάσεων στους
μεγαλύτερους σταθμούς Ε/Κ στην Μεσόγειο

Λιμένας	Υφιστάμενα κρηπιδώματα (m)	Χερσαία ζώνη (στρέμματα)	Βάθη κρηπιδωμάτων (m)	Αριθμός γερανών	TEU (2004)
Gioia Tauro	3.011	1.200	17	18	3,261,034
Algeciras	2.800	866	14-16	15	2,937,381
Valencia	1.900	1.200	16	13	1,949,732
Barcelona	3.030	810	8,70- 16	19	1,882,878

Λιμένας	Υφιστάμενα κρηπιδώματα (m)	Χερσαία ζώνη (στρέμματα)	Βάθη κρηπιδωμάτων (m)	Αριθμός γερανών	ΤΕU (2004)
Genoa	2.680	1.485	9-15	15	1,628,594
Piraeus	2.774	900	11,5-16	14	1,541,563

3.2 Σκοπιμότητα και στόχος του έργου

Στα πλαίσια της προώθησης του στόχου της βιώσιμης ανάπτυξης στην Ευρωπαϊκή Ένωση οι μεταφορές έχουν πρωτεύοντα ρόλο. Επιδίωξη αποτελεί η ανάπτυξη μίας στρατηγικής που αποβλέπει στο να εξασφαλίσει αυτό που ορίζεται ως «βιώσιμες μεταφορές», οι οποίες αποτελούν έναν από τους τομείς προτεραιότητας της στρατηγικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την προώθηση της ανάπτυξης των Κρατών-Μελών.

Η έννοια της «βιώσιμης κινητικότητας» (sustainable mobility), η οποία καθιερώθηκε στα πλαίσια του Κοινοτικού στρατηγικού στόχου της βιώσιμης ανάπτυξης, είναι ένας από τους βασικούς πυλώνες, πάνω στους οποίους στηρίζεται η Κοινή Πολιτική Μεταφορών. Για τη «βιώσιμη κινητικότητα» η Επιτροπή έχει παρουσιάσει συγκεκριμένο πρόγραμμα δράσης που περιλαμβάνει στόχους μέχρι το τέλος του 2010. Εστιάζει σε ορισμένα απαραίτητα μέτρα, όπως είναι η βελτίωση της πρόσβασης στην αγορά, ιδίως στον τομέα των σιδηροδρομικών μεταφορών και των λιμένων.

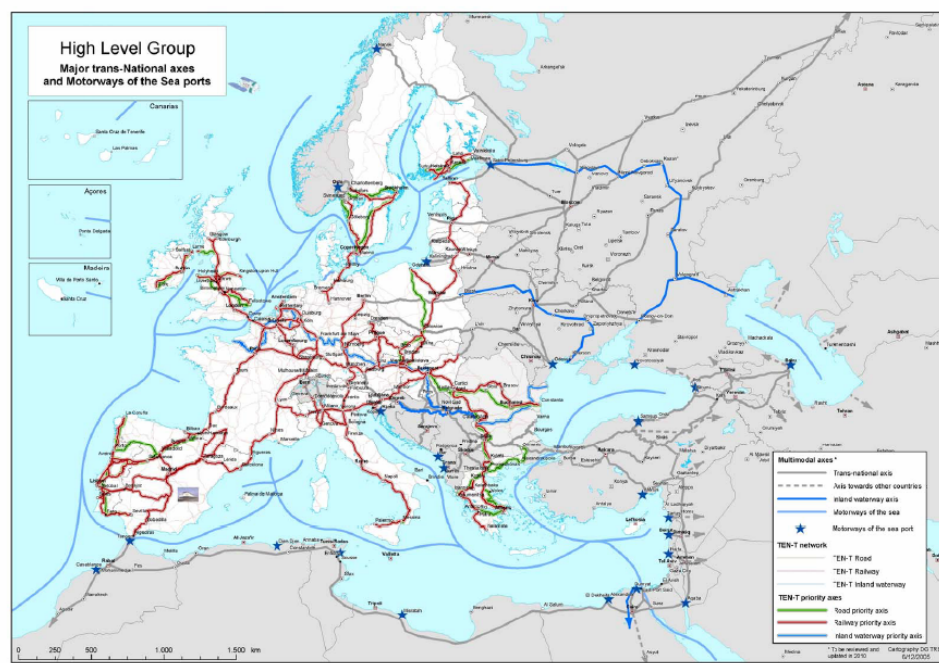
Η διεύρυνση της Ευρωπαϊκής Ένωσης προς Ανατολάς και η ραγδαία επέκταση των αγορών, κυρίως αυτών της Ασίας, ενισχύει τη στρατηγική γεωγραφική θέση της Ελλάδας, την οποία η χώρα μας θα πρέπει να εκμεταλλευτεί κατάλληλα, ώστε να συμμετέχει καθοριστικά στις εξελίξεις αξιοποιώντας προς όφελός της τις προτεινόμενες αναπτυξιακές λύσεις.

Λόγω της γεωγραφικής θέσης της Ελλάδας, οι θαλάσσιες μεταφορές αποτελούν σημαντική συνιστώσα του μεταφορικού της συστήματος. Ο εκσυγχρονισμός τους μέσα από την αναβάθμιση της λιμενικής υποδομής αποτελεί προτεραιότητα του στρατηγικού σχεδιασμού για την Ελλάδα.

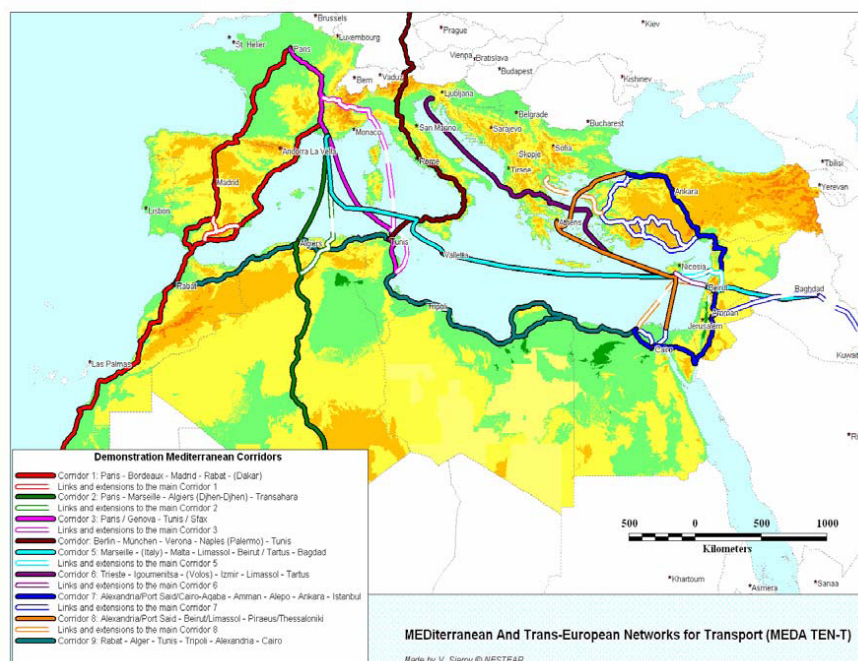
Η χώρα μας θα πρέπει να ενδυναμώσει τον πρωταγωνιστικό ρόλο που ήδη διαδραματίζει στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής αλλά και της διεθνούς ναυτιλιακής κοινότητας, αποτελώντας κόμβο για τα συγκοινωνιακά και μεταφορικά δίκτυα που συνδέουν την Ε.Ε. με χώρες της Μέσης Ανατολής και της Αφρικής, ενώ θα πρέπει να διατηρήσει και να τονώσει περαιτέρω την ιδιαίτερα σημαντική συμβολή της στον έλεγχο και την προστασία των θαλασσίων συνόρων στον ευαίσθητο χώρο της Ανατολικής Μεσογείου.

Σε αυτό θα συμβάλει και η στρατηγική θέση της νήσου Κρήτης ως του νοτιότερου σημείου της χώρας, καθώς και η διασύνδεσή της με τους μεγάλους λιμένες της Μεσογείου και τα Διευρωπαϊκά Δίκτυα Μεταφορών, όπως φαίνεται στα σχήματα 3.2-1 έως 3.2-3.

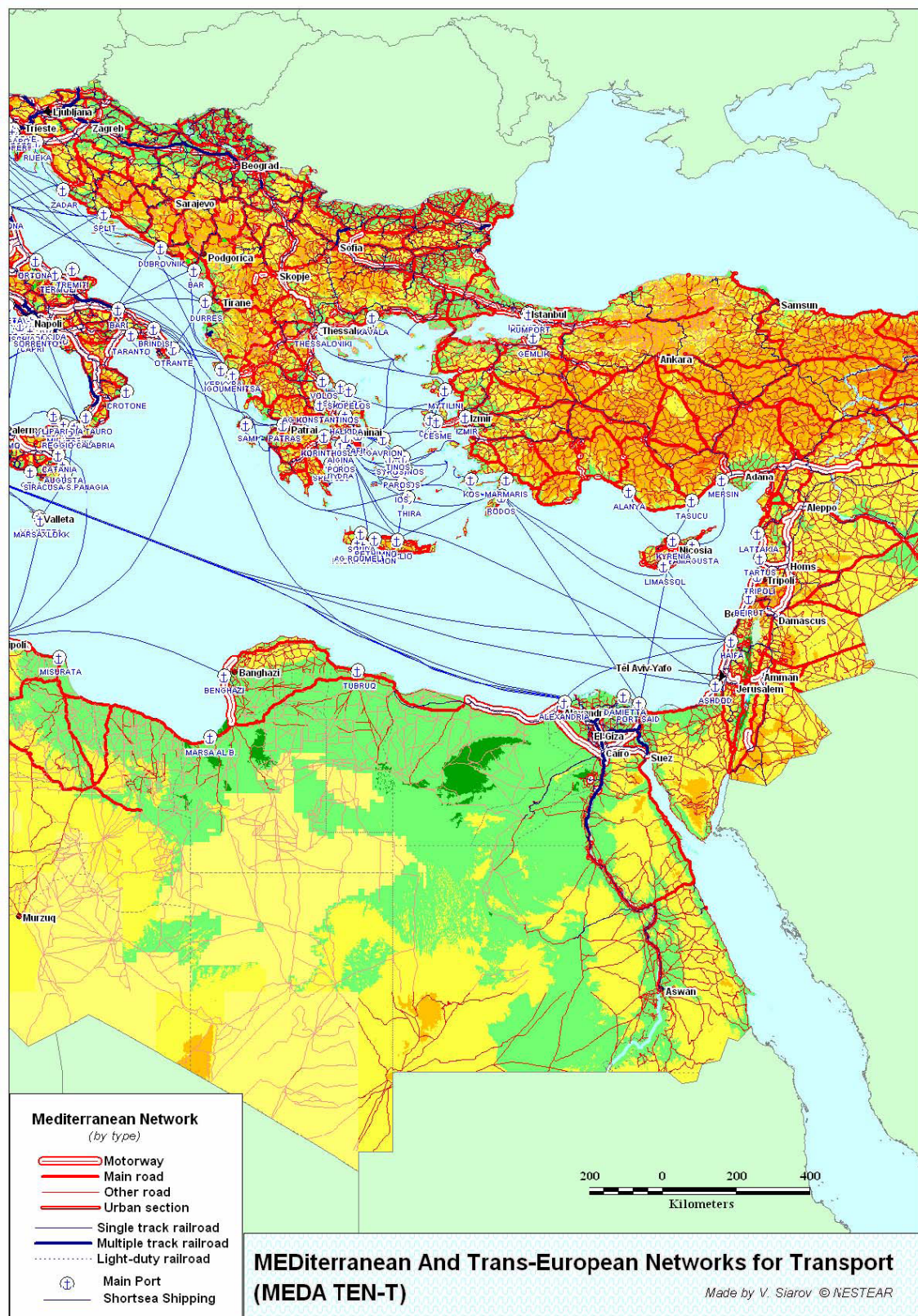
Σχήμα 3.2-1
Επεκτάσεις των Διευρωπαϊκών δικτύων στις γειτονικές περιοχές και χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης – Θαλάσσιοι Διάδρομοι



Σχήμα 3.2-2
Οι προτεινόμενοι Μεταφορικοί άξονες στη Μεσόγειο από το Ερευνητικό Έργο MEDA TEN-T



Σχήμα 3.2-3
Το Μεταφορικό Δίκτυο στην Ανατολική Μεσόγειο, όπως παρουσιάζεται στο
Ερευνητικό Έργο MEDA TEN-T



Υπό το πρίσμα αυτό, η θεώρηση της προοπτικής ενός νέου, σύγχρονου λιμένα, ο οποίος θα στοχεύει στις διεθνείς αγορές, έχει μια πολλαπλή συμβολή, τόσο αναπτυξιακή όσο και στρατηγική.

Η ανάπτυξη ενός λιμένα διεθνούς εμβέλειας στην περιοχή του Τυμπακίου και η σύνδεσή του με άλλους μεγάλους λιμένες της Μεσογείου, αλλά κυρίως με τους λιμένες της Απω Ανατολής (Σιγκαπούρη, Κίνα, Κορέα, Ιαπωνία και Ταϊβάν) και της Ινδίας θα διασφαλίσει την ανάπτυξη της αποδοτικότητας των θαλασσιών μεταφορών, στα πλαίσια της ένταξης τους στα διευρωπαϊκά δίκτυα μεταφορών και τις συνδυασμένες μεταφορές καθώς και την ενίσχυση των οικονομικών δραστηριοτήτων σε επίπεδο Περιφέρειας αλλά και Χώρας. Η Κρήτη ως Κέντρο Εμπορευματικών Μεταφορών θα αποκτήσει ένα ρόλο που διεκδικούν και άλλα νησιά της Μεσογείου όπως η Κύπρος, η Μάλτα και η Σικελία.

Η προτεινόμενη θέση εγκατάστασης του υπό μελέτη έργου, συγκεντρώνει τα κατάλληλα τυπολογικά γνωρίσματα, ώστε να αναδειχθεί σε έναν από τους σημαντικότερους λιμένες μεταφόρτωσης της Ανατολικής Μεσογείου. Συγκεκριμένα:

- Βρίσκεται σε απόλυτα πλεονεκτική θέση όσον αφορά το δίκτυο κυρίων γραμμών μεταφοράς Ε/Κ, δηλαδή επί του άξονα Απω Ανατολής - Μεσογείου - Ευρώπης. Δεν απαιτείται καμία παρέκκλιση των μεγάλων ποντοπόρων κιβωτιαγωγών πλοίων για την προσέγγισή του, γεγονός που μηδενίζει καθυστερήσεις του προγραμματισμένου πλού, διασφαλίζει δηλαδή βέλτιστες συνθήκες εκμετάλλευσης του πλοίου.
- Βρίσκεται σε κεντροβαρικό σημείο για ολόκληρη την Ανατολική Μεσόγειο και για τη Μαύρη Θάλασσα, όσον αφορά τις κινήσεις διανομής και συγκέντρωσης Ε/Κ με μεταφόρτωση.
- Δεδομένου του εκφρασμένου ενδιαφέροντος της κινεζικής πλευράς για την πραγματοποίηση της επένδυσης και την αξιοποίηση του συνόλου της διατιθέμενης χωρητικότητας, θα ανήκει στην κατηγορία των ιδιωτικών λιμένων, με μηδενικό ρίσκο για το ελληνικό δημόσιο.

Τα παραπάνω πλεονεκτήματα θέσης και διαθεσίμων, ενισχύονται από την διεθνή τάση κατασκευής και δρομολόγησης ολοένα και μεγαλύτερων ποντοπόρων πλοίων Ε/Κ - η χωρητικότητα των οποίων βρίσκεται πλέον στο κατώφλι των 10.000 TEU. Η δρομολόγηση πλοίων αυτού του μεγέθους επιβάλλει - για λόγους βελτιστοποίησης της εκμετάλλευσής τους - τον περιορισμό των προσεγγίσεων σε λίγους λιμένες -κόμβους, ο ρόλος των οποίων θα αναβαθμίζεται συνεχώς. Η τάση αυτή, στην οποία φαίνεται ότι έχουν προς το παρόν προσχωρήσει και οι κινεζικές εταιρείες μεταφοράς Ε/Κ (η COSCO έχει επιβεβαιώσει την παραγγελία πλοίου χωρητικότητας 10.000 TEU από τα ναυπηγεία της Hyundai στην Κορέα -UNCTAD - Review of maritime Transport 2005). Συγκεντρώνει βέβαια και σημαντική αρνητική αντιμετώπιση, από ειδικούς - και εταιρείες - που υποστηρίζουν ότι τα πλεονεκτήματα οικονομίας κλίμακας, είναι δυνατόν υπό προϋποθέσεις να εξαλειφθούν για πλοία μεγαλύτερα των 2.500 - 3.000 TEU, οπότε οι στρατηγικές βελτιστοποίησης,

μελλοντικά, θα επανέλθουν σε μικρότερες τάξεις χωρητικότητας πλοίων. Ακόμα και έτσι, πάντως, η κομβική θέση λιμένων όπως το Τυμπάκι, εξασφαλίζει μηδενικό ρίσκο για τις επενδύσεις αυτές.

Πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι, η ανάδειξη λιμένων που δεν παρουσίαζαν προηγούμενη δραστηριότητα σε κέντρα διακίνησης Ε/Κ είναι πολύ συνηθισμένη στις διαρκώς μεταβαλλόμενες συνθήκες, που διαμορφώνει η επέκταση της κιβωτιοποίησης στη διεθνή μεταφορική αγορά. Τυπικό παράδειγμα στην περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου αποτελεί ο λιμένας Gioia Tauro, ο οποίος εξελίχθηκε στον σημαντικότερο λιμένα Ε/Κ στην περιοχή ουσιαστικά εκ του μηδενός σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα.

Συνοψίζοντας, η δημιουργία στη συγκεκριμένη περιοχή ενός λιμένα διεθνούς εμβέλειας:

- Θα ενισχύσει καθοριστικά τη στρατηγική θέση της νήσου στη λεκάνη της Ανατολικής Μεσογείου (θέση την οποία δεν έχει επαρκώς αξιοποιήσει μέχρι σήμερα), όπως προβλέπεται και από το εγκεκριμένο Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης της Περιφέρειας Κρήτης (ΦΕΚ 1486Β/10-10-2003).
- Θα συμβάλλει στην καθιέρωση της Κρήτης ως «Πύλη του Νότου» για την Ευρώπη και τις Παραεξείνιες Χώρες και στη διασύνδεσή της με την παγκοσμιοποιημένη οικονομία χωρών της Ασίας.
- Θα συντελέσει στην ανάπτυξη της αποδοτικότητας των θαλασσίων μεταφορών, που αποτελεί και πολιτική της Ευρωπαϊκής Ενώσεως,
- Θα αναβαθμίσει την στρατηγική θέση της χώρας,
- Θα συμβάλει στην ενίσχυση των οικονομικών δραστηριοτήτων σε επίπεδο Περιφέρειας και Χώρας καθώς και στην αναδιάρθρωση της οικονομίας του τόπου,
- Δύναται να συμβάλει στην αύξηση της εξαγωγικής δραστηριότητας της Κρήτης
- Θα δημιουργήσει νέες θέσεις εργασίας,
- Θα καταστήσει το Τυμπάκι γνωστό διεθνώς, ως σημαντικό λιμένα

Παράλληλα, με τη δημιουργία λιμενίσκου σκαφών αναψυχής μικτής χρήσης δυτικά του λιμένα μεταφόρτωσης εμπορευματοκιβωτίων, επιδιώκεται:

- Η αύξηση και βελτίωση των τουριστικών και αλιευτικών υποδομών της περιοχής
- Η προώθηση του θαλάσσιου τουρισμού και η ενίσχυση του τουριστικού προϊόντος της ευρύτερης περιοχής μελέτης

- Η αντιστάθμιση της προκαλούμενης αλλαγής χρήσεων γης στην περιοχή εγκατάστασης του υπό μελέτη έργου
- Η αναβάθμιση του αισθητικού περιβάλλοντος και η κατά το δυνατόν αντιμετώπιση των όποιων επιπτώσεων προκαλούνται στο τοπίο από την κατασκευή του λιμένα.

3.3 Οικονομικά στοιχεία του έργου

Η δαπάνη κατασκευής των λιμενικών έργων υποδομής του νέου λιμένα εξαρτάται από πληθώρα παραγόντων, οι κυριώτεροι από τους οποίους επιγραμματικά είναι:

- Θέση και μέγεθος λιμένα
- Φυσικές συνθήκες ευρύτερης περιοχής (άνεμοι, κύματα, βυθομετρία, χαρακτηριστικά εδάφους θεμελίωσης, σεισμικότητα κλπ.)
- Λειτουργικές απαιτήσεις λιμένα (εξυπηρετούμενα πλοία, στοιχεία ναυσιπλοΐας, είδος και ποσότητα διακινούμενου φορτίου και μέθοδοι φορτοεκφόρτωσης και αποθήκευσης - στοιβάσας κλπ.)
- Διαθεσιμότητα υλικών κατασκευής
- Διάρκεια ζωής - Απαιτήσεις συντήρησης λιμενικών εγκαταστάσεων
- Χρόνος κατασκευής

Η ανάλυση και αξιολόγηση των ανωτέρω παραγόντων αποτελεί αντικείμενο των προς εκπόνηση σχετικών τεχνικών κλπ. μελετών, προκειμένου να προσεγγιστεί ο βέλτιστος (τεχνικοοικονομικά και λειτουργικά) σχεδιασμός και κοστολόγηση των λιμενικών έργων.

Η συνεργασία και συμμετοχή του φορέα εκμετάλλευσης και λειτουργίας του λιμένα στον καθορισμό των λειτουργικών απαιτήσεων και λειτουργικών κριτηρίων σχεδιασμού κατά τα αρχικά στάδια της μελέτης των έργων κρίνεται επιβεβλημένη.

Στην παρούσα φάση μελέτης του έργου, είναι δυνατή μία προκαταρκτική εκτίμηση της τάξης μεγέθους των δαπανών κατασκευής των λιμενικών έργων, βασισμένη α) στους υπολογισμούς, προκαταρκτικές εκτιμήσεις και ρεαλιστικές παραδοχές όσον αφορά τις φυσικές συνθήκες (παραμέτρους) σχεδιασμού και β) στην εμπειρία του μελετητή (ΑΔΚ) από την κατασκευή παρομοίων λιμενικών εγκαταστάσεων.

Οι παρατιθέμενες εκτιμήσεις θα πρέπει να εκληφθούν ως ενδεικτικές τάξεως μεγέθους των σχετικών δαπανών κατασκευής:

	Δαπάνη (€)
Βυθοκορήσεις - επιχώσεις	35x10 ⁶
Δάπεδα βαρέος τύπου	45x10 ⁶
Εξωτερικά λιμενικά έργα	45x10 ⁶
Εσωτερικά λιμενικά έργα	75x10 ⁶

Η/Μ εγκαταστάσεις υποδομών (ηλεκτροφωτισμός, ύδρευση, πυρόσβεση κλπ)	30x10 ⁶
Συνολική Δαπάνη	230x10⁶

Στην ανωτέρω προεκτιμηθείσα δαπάνη δεν περιλαμβάνονται Γενικά έξοδα και όφελος εργολάβου, απρόβλεπτα και ΦΠΑ 19%.

Θεωρείται ότι η συνολική δαπάνη για την ολοκλήρωση του λιμένα συμπεριλαμβανομένων των απαιτούμενων έργων επιδομής (κτιριακά, στέγαστρα συντήρησης εξοπλισμού, περίφραξη κλπ) θα ανέλθει στο ποσό των 500 εκατομμυρίων Ευρώ. Στην ανωτέρω δαπάνη δεν συμπεριλαμβάνεται το κόστος του μηχανολογικού εξοπλισμού.

Η βέλτιστη επιλογή του μηχανολογικού εξοπλισμού για την λειτουργία του λιμένα θα εξαρτηθεί από πλήθος παραγόντων, όπως ενδεικτικά αναφέρονται:

- Η μέση ετήσια διακίνηση Ε/Κ
- Κόστος επένδυσης
- Κόστος συντήρησης
- Κόστος λειτουργίας (ενέργεια, προσωπικό κλπ.)
- Περιβαλλοντικές δεσμεύσεις
- Σύστημα οργάνωσης, διοίκησης και διαχείρισης του λιμένα

Οι ανωτέρω παράγοντες αποτελούν, ως επί το πλείστον, ευθύνη και επιλογή του μελλοντικού φορέα λειτουργίας και διαχείρισης του λιμένα (port operator). Στη παρούσα φάση δεν είναι εφικτή η εκτίμηση του κόστους κτήσης, λειτουργίας και συντήρησης του απαιτούμενου μηχανολογικού εξοπλισμού λειτουργίας του λιμένα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

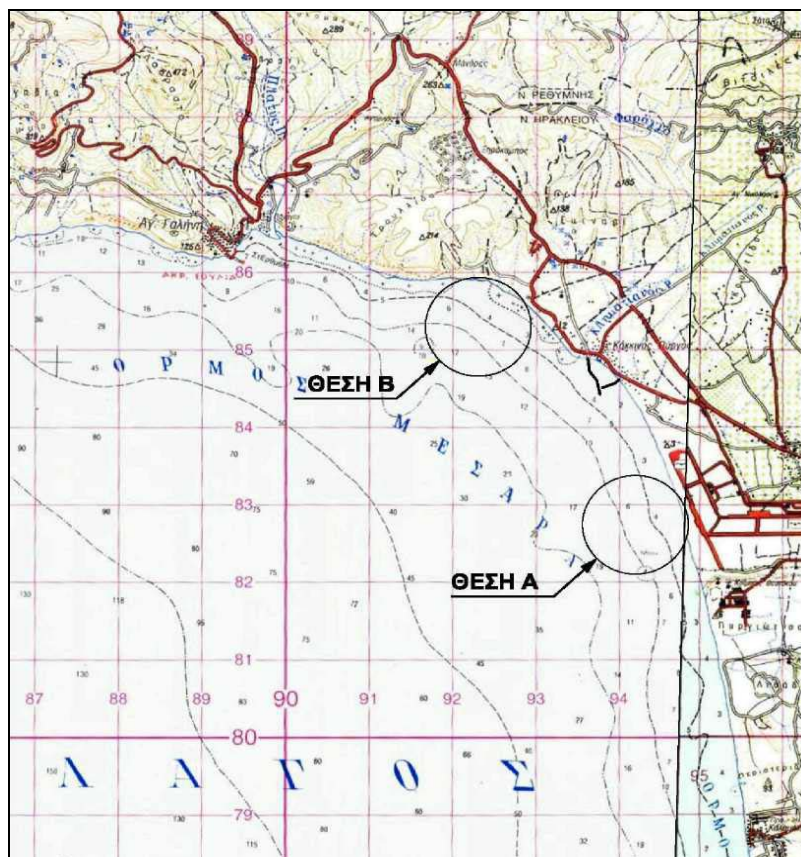
Η ευρύτερη περιοχή εγκατάστασης του υπό μελέτη έργου, συγκεντρώνει τα κατάλληλα τυπολογικά γνώρισμα, ώστε να αναδειχθεί σε έναν από τους σημαντικότερους λιμένες μεταφόρτωσης της Ανατολικής Μεσογείου. Συγκεκριμένα:

- Βρίσκεται σε απόλυτα πλεονεκτική θέση όσον αφορά το δίκτυο κυρίων γραμμών μεταφοράς Ε/Κ, δηλαδή επί του άξονα Απω Ανατολής - Μεσογείου - Ευρώπης. Δεν απαιτείται καμία παρέκκλιση των μεγάλων ποντοπόρων κιβωτιοαγωγών πλοίων για την προσέγγισή του, γεγονός που μηδενίζει καθυστερήσεις του προγραμματισμένου πλού, διασφαλίζει δηλαδή βέλτιστες συνθήκες εκμετάλλευσης του πλοίου.
- Βρίσκεται σε κεντροβαρικό σημείο για ολόκληρη την Ανατολική Μεσόγειο και για τη Μαύρη Θάλασσα, όσον αφορά τις κινήσεις διανομής και συγκέντρωσης Ε/Κ με μεταφόρτωση.

Στο πλαίσιο επιλογής της γενικής θέσης χωροθέτησης του υπο μελέτη έργου, εξετάστηκαν δύο εναλλακτικές λύσεις, για τις οποίες διερευνήθηκε η δυνατότητα κατασκευής του λιμένα μεταφόρτωσης εμπορευματοκιβωτίων (Ε/Κ).

Στα σχήματα 4.1-1 και 4.1-2 που ακολουθούν παρουσιάζονται οι θέσεις των δύο εναλλακτικών λύσεων Α και Β.

Σχήμα 4.1-1
Θέσεις εναλλακτικών λύσεων χωροθέτησης υπό μελέτη έργου



Η θέση Α βρίσκεται σε γειτνίαση με το αεροδρόμιο του Τυμπακίου στις ανατολικές ακτές του κόλπου Μεσσαρά, ενώ η θέση Β βρίσκεται στις βορειοανατολικές ακτές του κόλπου δυτικά της λιμενικής εγκατάστασης του Κόκκινου Πύργου και σε απόσταση 1,2km ανατολικά της λιμενικής εγκατάστασης της Αγίας Γαλήνης.

Σχήμα 4.1-2

Θέσεις εναλλακτικών λύσεων χωροθέτησης υπό μελέτη έργου



ΠΗΓΗ: Google earth, 2007

Από τις δύο εξετασθείσες λύσεις, η ανάπτυξη του λιμένα στη θέση Β, βορειοδυτικά του Κόκκινου Πύργου, υπερτερεί έναντι της θέσης Α, δυτικά του αεροδρομίου Τυμπακίου καθώς οι επιπτώσεις στο παράκτιο περιβάλλον από την ανάπτυξη του λιμένα κοντά στο αεροδρόμιο είναι συγκριτικά σημαντικές. Συγκεκριμένα:

- Η θέση Α είναι δυσμενέστερη από άποψη κυματικών μεγεθών σχεδιασμού. Συγκεκριμένα, όπως προκύπτει από τη Μελέτη Κυματικής Διάδοσης στον Κόλπο Μεσσαρά, που επισυνάπτεται στο Παράρτημα II της παρούσας μελέτης, στην περιοχή της θέσης Α, το ύψος κύματος σε βάθος 10μ από κυματισμούς πελάγους πεντηκονταετίας είναι της τάξης των 5,40μ ενώ στην περιοχή της θέσης Β είναι της τάξης των 5,0μ.
- Η θέση Β υπερτερεί έναντι της θέσης Α σε ότι αφορά στις ακτομηχανικές επιπτώσεις από την ανάπτυξη του λιμένα καθώς στην περίπτωση χωροθέτησης του λιμένα στην περιοχή του αεροδρομίου θα απαιτηθούν εκτεταμένα μέτρα παράκτιας προστασίας και αντιστάθμισης ακτομηχανικών επιπτώσεων.

Οι ακτομηχανικές διεργασίες κατά μήκος της ακτής μεταξύ Κόκκινου Πύργου και Ματάλων δεν αναμένεται να μεταβληθούν σημαντικά από την ανάπτυξη του λιμένα στη θέση Β. Αναμένονται μικρής κλίμακας επιδράσεις στην παράκτια

στερεομεταφορά λόγω της μεταβολής του παράκτιου κυματικού κλίματος από την παρουσία του νέου λιμένα, οι οποίες εκτιμάται ότι θα είναι ήσσονος σημασίας. Οι ακτές α) δυτικά της θέσης του νέου λιμένα και β) νότια των Ματάλων, δεν αναμένεται να επηρεαστούν αισθητά από την ανάπτυξη του νέου λιμένα στην Θέση Β.

Αντίθετα, από την ανάπτυξη του λιμένα στη θέση Α αναμένονται σημαντικότερες επιπτώσεις στη στερεομεταφορά κατά μήκος της ακτής. Συγκεκριμένα, κατά την διάρκεια νοτίων-νοτιοδυτικών ανέμων το φορτίο του ποταμού Γεροπόταμου αναμένεται επίσης να αποτίθεται κατά μήκος του νότιου μώλου του λιμένα. Όμως η δυνατότητα αποθήκευσης ιζήματος κατά μήκος του νότιου μώλου του λιμένα θα εξαντληθεί αφού σε κάποια χρόνια τα συσσωρευμένα ιζήματα θα φτάσουν στην περιοχή του ακρομωλίου και ακολούθως θα αποτίθενται στα βαθιά νερά της περιοχής της εισόδου του λιμένα, η οποία υποθέτουμε ότι θα έχει γενικά νότιο προσανατολισμό για λόγους ναυσιπλοΐας, και τελικά θα χάνονται σε βαθιά νερά. Στην περίπτωση αυτή δεν παρέχεται η δυνατότητα παράκαμψης του λιμένα από τα συσσωρευμένα ιζήματα στο νότιο όριο του και περαιτέρω στερεομεταφοράς τους κατά μήκος της ακτής προς βορράν.

Κατά την διάρκεια δυτικών, βορειοδυτικών και βορείων ανέμων η σημερινή δυνατότητα των κυματογενών παρακτίων ρευμάτων να μεταφέρουν προς νότον το φορτίο του ποταμού Γεροπόταμου θα μειωθεί λόγω της παρουσίας του λιμένα. Το γεγονός αυτό αναμένεται να επιφέρει διάβρωση της ακτής νότια του λιμένα

Οι επιπτώσεις στο παράκτιο περιβάλλον από την ανάπτυξη του λιμένα στη θέση Α είναι συγκριτικά σημαντικές εφόσον αναμένεται η απώλεια τμήματος της παραλίας και του βιοτόπου ωοτοκίας των θαλάσσιων χελωνών, η οποία βρίσκεται μεταξύ Κόκκινου Πύργου και Κομμού και η οποία έχει ενταχθεί στο δίκτυο Natura 2000.

- Η θέση Α, η οποία βρίσκεται μπροστά από το αεροδρόμιο Τυμπακίου, βόρεια των εκβολών του Γεροπόταμου, και εμπλέκεται άμεσα με τις δύο περιοχές:
 1. **τη Ζώνη Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) της εκβολής του Γεροπόταμου (GR4310012)**, η οποία είναι σημαντική για τα μεταναστευτικά και υδρόβια πτηνά.
 2. **τον τόπο Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ-SCI), ΔΥΤΙΚΑ ΑΣΤΕΡΟΥΣΙΑ (ΑΠΟ ΑΓΙΟΦΑΡΑΓΓΟ ΕΩΣ ΚΟΚΚΙΝΟ ΠΥΡΓΟ), (GR4310004)**, η οποία μεταξύ άλλων, είναι σημαντική διότι στην αμμώδη παραλία της, ωοτοκεί η θαλάσσια χελώνα *Caretta caretta*.

Αντίθετα, η θέση Β, η οποία βρίσκεται λίγα χιλιόμετρα βορειότερα, δυτικά του Κόκκινου Πύργου, δεν παρουσιάζει άμεση εμπλοκή με τις προαναφερθείσες θέσεις, ή κάποιες άλλες.

- Η εγκατάσταση του λιμένα στη θέση Β, πέραν των θεμάτων που αναπτύχθηκαν στις προηγούμενες παραγράφους αναφορικά με θέματα περιβαλλοντικά και ακτομηχανικών επιπτώσεων, εκτιμάται ότι θα παρακωλύει (φωτισμός -γερανογέφυρες) την λειτουργία του διαδρόμου προσγειώσεως / απογειώσεως.

Από τα παραπάνω εξάγεται το συμπέρασμα ότι η θέση Α, βάσει περιβαλλοντικών και μόνο κριτηρίων, δεν μπορεί να θεωρηθεί a priori επιλέξιμη. Επομένως, η λύση Β, η οποία αποτελεί και την λύση που περιγράφεται αναλυτικά στο κεφάλαιο 5 της παρούσας μελέτης, επελέγη ως προτεινόμενη από την παρούσα Προμελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, καθώς κρίθηκε η βέλτιστη περιβαλλοντικά εναλλακτική λύση. Αυτό τεκμηριώνεται και στα κεφάλαια που ακολουθούν, όπου αναλύονται τόσο η υφιστάμενη κατάσταση περιβάλλοντος στην επιλεγείσα θέση όσο και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία του υπό μελέτη έργου στην προτεινόμενη θέση.

Στο πλαίσιο αυτό η προτεινόμενη χωροθέτηση αποτελεί τη βάση για τον περαιτέρω σχεδιασμό του έργου σε επίπεδο προμελέτης, ο οποίος αναμένεται να οριστικοποιηθεί σε επόμενο μελετητικό στάδιο και θα αποτελέσει τη βάση αναφοράς κατά την εκπόνηση της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων σε επόμενο στάδιο της περιβαλλοντικής αδειοδότησης.

Σε ότι αφορά στην εξέταση της **μηδενικής λύσης**, δηλαδή τη μη υλοποίηση του έργου, αυτή θα μπορούσε να επιλεγεί ως η προτεινόμενη μόνο εφόσον οι επιπτώσεις στο περιβάλλον από την κατασκευή και λειτουργία του έργου είναι απαγορευτικές ως προς το μέγεθος και το χαρακτήρα τους. Ένα έργο αυτής της κλίμακας, όσο οικονομικός πρόσφορο και αν είναι, θα έχει αναγκαστικώς και αναποφεύκτως ορισμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, άλλες αναστρέψιμες και άλλες όχι. Η αυξημένη όμως ευαισθητοποίηση για την προστασία του περιβάλλοντος σε διεθνές και εθνικό επίπεδο έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη ανάλογης τεχνογνωσίας, που επιτρέπει την αντιμετώπιση ή/και βελτίωση των περισσοτέρων από τις αρνητικές αυτές επιπτώσεις.

Με την υιοθέτηση της μηδενικής λύσης, η Ελλάδα δεν θα μπορέσει να ενδυναμώσει τον πρωταγωνιστικό ρόλο που ήδη διαδραματίζει στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής αλλά και της διεθνούς ναυτιλιακής κοινότητας, καθώς με το προτεινόμενο έργο αναμένεται να αποτελέσει κόμβο για τα συγκοινωνιακά και μεταφορικά δίκτυα που συνδέουν την Ε.Ε. με χώρες της Μέσης Ανατολής και της Αφρικής, ενώ θα διατηρήσει και θα τονώσει περαιτέρω την ιδιαίτερα σημαντική συμβολή της στον έλεγχο και την προστασία των θαλασσίων συνόρων στον ευαίσθητο χώρο της Ανατολικής Μεσογείου. Σε αυτό θα συμβάλει και η στρατηγική θέση της νήσου Κρήτης ως του νοτιότερου σημείου της χώρας, καθώς και η διασύνδεσή της με τους μεγάλους λιμένες της Μεσογείου και τα Διευρωπαϊκά Δίκτυα Μεταφορών, όπως αναφέρθηκε διεξοδικά στο κεφάλαιο 3 της παρούσας μελέτης.

Η Κρήτη ως Κέντρο Εμπορευματικών Μεταφορών θα αποκτήσει ένα ρόλο που διεκδικούν και άλλα νησιά της Μεσογείου όπως η Κύπρος, η Μάλτα και η Σικελία. Η ανάπτυξη ενός λιμένα διεθνούς εμβέλειας στην περιοχή του Τυμπακίου και η σύνδεσή του με άλλους μεγάλους λιμένες της Μεσογείου, αλλά κυρίως με τους λιμένες της Άπω Ανατολής (Σιγκαπούρη, Κίνα, Κορέα, Ιαπωνία και Ταϊβάν) και της Ινδίας θα διασφαλίσει την ανάπτυξη της αποδοτικότητας των θαλασσίων μεταφορών, στα πλαίσια της ένταξής τους στα διευρωπαϊκά δίκτυα μεταφορών και τις συνδυασμένες μεταφορές καθώς και την ενίσχυση των οικονομικών δραστηριοτήτων σε επίπεδο Περιφέρειας αλλά και Χώρας. Παράλληλα:

- Θα ενισχύσει καθοριστικά τη στρατηγική θέση της νήσου στη λεκάνη της Ανατολικής Μεσογείου (θέση την οποία δεν έχει επαρκώς αξιοποιήσει μέχρι σήμερα), όπως προβλέπεται και από το εγκεκριμένο Περιφερειακό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης της Περιφέρειας Κρήτης (ΦΕΚ 1486Β/10-10-2003).
- Θα συμβάλλει στην καθιέρωση της Κρήτης ως «Πύλη του Νότου» για την Ευρώπη και τις Παραεξείνιες Χώρες και στη διασύνδεσή της με την παγκοσμιοποιημένη οικονομία χωρών της Ασίας.
- Θα συντελέσει στην ανάπτυξη της αποδοτικότητας των θαλασσίων μεταφορών, που αποτελεί και πολιτική της Ευρωπαϊκής Ενώσεως,
- Θα αναβαθμίσει την στρατηγική θέση της χώρας,
- Θα συμβάλει στην ενίσχυση των οικονομικών δραστηριοτήτων σε επίπεδο Περιφέρειας και Χώρας καθώς και στην αναδιάρθρωση της οικονομίας του τόπου,
- Δύναται να συμβάλει στην αύξηση της εξαγωγικής δραστηριότητας της Κρήτης
- Θα δημιουργήσει νέες θέσεις εργασίας,
- Θα καταστήσει το Τυμπάκι γνωστό διεθνώς, ως σημαντικό λιμένα

Παράλληλα, με τη δημιουργία λιμενίσκου σκαφών αναψυχής μικτής χρήσης δυτικά του λιμένα μεταφόρτωσης εμπορευματοκιβωτίων, επιδιώκεται:

- Η αύξηση και βελτίωση των τουριστικών και αλιευτικών υποδομών της περιοχής
- Η προώθηση του θαλάσσιου τουρισμού και η ενίσχυση του τουριστικού προϊόντος της ευρύτερης περιοχής μελέτης
- Η αντιστάθμιση της προκαλούμενης αλλαγής χρήσεων γης στην περιοχή εγκατάστασης του υπό μελέτη έργου
- Η αναβάθμιση του αισθητικού περιβάλλοντος και η κατά το δυνατόν αντιμετώπιση των όποιων επιπτώσεων προκαλούνται στο τοπίο από την κατασκευή του λιμένα.

Από τα παραπάνω απορρίπτεται η μηδενική λύση, εφόσον οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις του υπό μελέτη έργου δύναται να αντιμετωπιστούν αποτελεσματικά τόσο στη φάση κατασκευής όσο και στη φάση λειτουργίας του έργου εξασφαλίζοντας τη βιώσιμη ανάπτυξη τόσο της άμεσης όσο και της ευρύτερης περιοχής του έργου. Σημειώνεται ότι η εν λόγω αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του έργου θα αναπτυχθεί διεξοδικά στη ΜΠΕ του έργου αφότου εκπονηθούν κατάλληλες ερευνητικές εργασίες για την αναλυτικότερη εκτίμηση και αξιολόγηση των στοιχείων του φυσικού περιβάλλοντος στην περιοχή του έργου και των προκαλούμενων περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

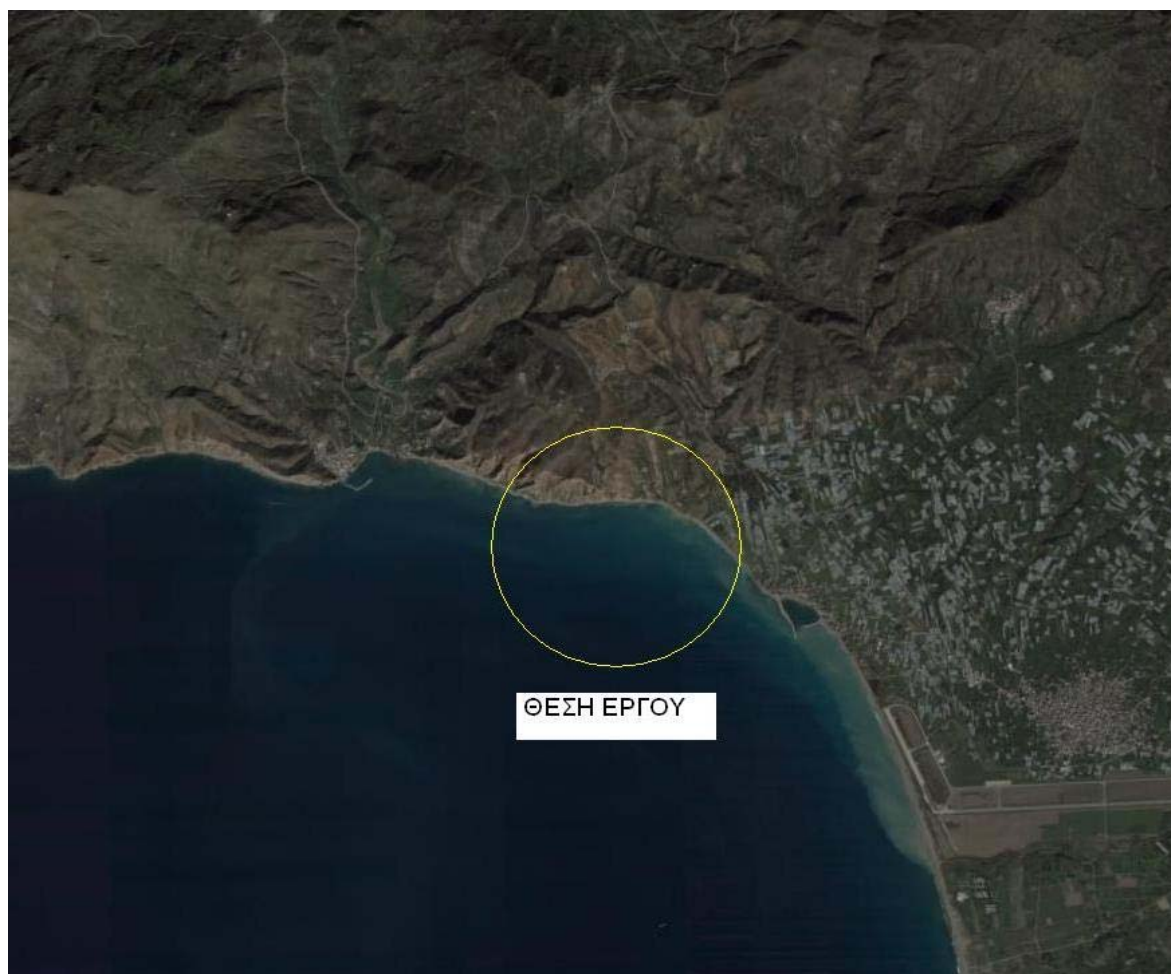
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

5.1 Γενικά στοιχεία

Όπως παρουσιάζεται στον Χάρτη Προσανατολισμού (Αρ. Σχεδίου 1) του Παραρτήματος ΙΙ της παρούσης μελέτης, ο υπό μελέτη λιμένας θα εγκατασταθεί στη νότια ακτογραμμή της Νήσου Κρήτης και συγκεκριμένα στην περιοχή του Κόκκινου Πύργου, που υπάγεται διοικητικά στο Δήμο Τυμπακίου του Νομού Ηρακλείου.

Η προβλεπόμενη θέση εγκατάστασης βρίσκεται στο δυτικό άκρο του οικισμού Κόκκινος Πύργος και στα ανατολικά του οικισμού Γαλήνης, ο οποίος υπάγεται στο Δήμο Λάμπης του Νομού Ρεθύμνου. Το υπό μελέτη έργο αναμένεται να εγκατασταθεί δυτικά της λιμενικής εγκατάστασης του Κόκκινου Πύργου σε απόσταση 500m και ανατολικά της λιμενικής εγκατάστασης της Αγίας Γαλήνης σε απόσταση 1,2km, όπως φαίνεται στο σχήμα 5.1-1 που ακολουθεί.

Σχήμα 5.1-1
Θέση εγκατάστασης του υπό μελέτη έργου



Στην πλήρη ανάπτυξή του ο λιμένας θα διαθέτει:

- Λιμενολεκάνη εμβαδού 1210 στρεμμάτων και ωφέλιμου βάθους -18.00 έως -19.00 m (ΜΣΘ)
- Προσήνεμο μώλο συνολικού μήκους 2.8 km εκ των οποίων τα τελευταία 1.4 km κατασκευάζονται ως εξωτερικό λιμενικό έργο με κατακόρυφο μέτωπο από κυψελωτά κιβώτια ωπλισμένου σκυροδέματος (caissons).
- Υπήνεμο μώλο συνολικού μήκους 1.13 km εκ των οποίων τα τελευταία 320 μέτρα κατασκευάζονται ως εξωτερικό λιμενικό έργο με κατακόρυφο μέτωπο από κυψελωτά κιβώτια ωπλισμένου σκυροδέματος (caissons).
- Κρηπιδώματα ωφέλιμου βάθους -18.00 m (ΜΣΘ) και συνολικού μήκους 3.00 km εκ των οποίων τα 2.44 km είναι λειτουργικά, ικανά για την ταυτόχρονη παραβολή και εξυπηρέτηση έξι κιβωτιαγωγών πλοίων των μεγαλύτερων κατηγοριών (Post Panamax).
- Κρηπίδωμα ωφέλιμου βάθους -10.00 m (ΜΣΘ) και μήκους 170 μέτρων με δύο ράμπες για την πρυμνοδέτηση πλοίων Ro-Ro ή ferries
- Χερσαία ζώνη ΣΕΜΠΟ συνολικού εμβαδού 1000 στρεμμάτων εκ των οποίων οι επιφάνειες στοιβασίας των εμπορευματοκιβωτίων (Ε/Κ) ανέρχονται σε 800 στρέμματα. Οι απαιτήσεις σε υλικά επιχώσεων για την δημιουργία της χερσαίας ζώνης θα καλυφθούν πλήρως από τα βυθοκορήματα που θα προκύψουν από τις εργασίες εκβάθυνσης της λιμενολεκάνης.
- Χερσαία ζώνη εγκατάστασης Ro-Ro συνολικού εμβαδού 65 στρεμμάτων
- Δάπεδα βαρέος τύπου για την επιστροφή των επιφανειών της χερσαίας ζώνης του λιμένα

Ο λιμένας θα λειτουργεί κυρίως ως ΣΕΜΠΟ μεταφόρτωσης (transshipment hub) ετήσιας δυναμικότητας περίπου 2.000.000 TEU's, με ποσοστό εγχώριας διακίνησης με προορισμό την ενδοχώρα του λιμένα (Κρήτη) της τάξεως του 5% (περίπου 100.000 TEU's ανά έτος). Στον ανατολικό τομέα του λιμένα προβλέπεται η λειτουργία ανεξάρτητης εγκατάστασης Ro-Ro με την ταυτόχρονη εξυπηρέτηση δύο πλοίων αμιγώς Ro-Ro ή Ο/Γ-Ε/Γ (ferries).

Στο υπό μελέτη έργο συμπεριλαμβάνεται επίσης και η κατασκευή λιμενίσκου σκαφών αναψυχής μικτής χρήσης σε επαφή με το δυτικό άκρο του εμπορευματικού λιμένα. Η χωρητικότητα της μαρίνας ανέρχεται σε περίπου 400 σκάφη μήκους έως περίπου 15 μέτρων και περίπου 50 σκάφη μήκους περίπου 25 μέτρων. Τα λιμενικά έργα ανάπτυξης του τουριστικού λιμένα περιλαμβάνουν προσήνεμο μώλο μήκους 700m, υπήνεμο μώλο μήκους 350m, κρηπιδώματα συνολικού μήκους 1160m, χερσαία ζώνη 85 στρεμμάτων περίπου και τέσσερις προβλήτες.

Η νέα λιμενική εγκατάσταση θα συνδεθεί απευθείας, μέσω νέας οδού πρόσβασης, με τον προβλεπόμενο Νότιο Οδικό Άξονα Κρήτης (Ν.Ο.Α.Κ.) στο τμήμα του Μάνδρες – Τυμπάκι (κλειστός οδικός άξονας, που διέρχεται εκτός των υφιστάμενων ορίων των οικισμών). Σημειώνεται ότι ο Ν.Ο.Α.Κ. έχει χαρακτηριστεί ως Διευρωπαϊκό Δίκτυο Μεταφορών και προβλέπεται η σύνδεσή του με τον Β.Ο.Α.Κ. στις Μοίρες, μέσω αναβαθμισμένου συνδετήριου οδικού τμήματος.

Το είδος και η έκταση των προβλεπόμενων έργων, τα οποία παρουσιάζονται αναλυτικά στη συνέχεια, προέκυψαν από τη συνέργεια πλήθος παραγόντων, κυριώτεροι των οποίων είναι οι ακόλουθοι:

- Ακραίο κυματικό κλίμα στην θέση των έργων
- Βυθομετρία στην ευρύτερη περιοχή της θέσης του λιμένα
- Φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά του πυθμένα και του εδάφους θεμελίωσης των έργων
- Σεισμικότητα περιοχής
- Διαθεσιμότητα υλικών
- Εναλλακτικές μέθοδοι κατασκευής - Διαθεσιμότητα εργοταξιακών χώρων
- Μέθοδοι και μηχανολογικός εξοπλισμός α) φορτοεκφόρτωσης πλοίων και β) χερσαίας διακίνησης και στοιβασίας Ε/Κ
- Περιβαλλοντικές δεσμεύσεις κατά την φάση κατασκευής
- Λειτουργικές απαιτήσεις λιμένα
- Προσδοκώμενο (επιθυμητό) χρονοδιάγραμμα ανάπτυξης του λιμένα
- Στοιχεία κόστους

5.2 Βασικές Αρχές Σχεδιασμού

Στην παρούσα παράγραφο παρουσιάζονται οι βασικές αρχές οι οποίες λήφθηκαν υπόψη για το σχεδιασμό του υπό μελέτη έργου σύμφωνα με τη Μελέτη «Προκαταρκτική Διερεύνηση Δυνατότητας Δημιουργίας Κομβικού Λιμένα Μεταφόρτωση Ε/Κ (Transshipment hub) στην περιοχή Τυμπάκι στη Νότια Κρήτη».

5.2.1 Στοιχεία κιβωτιαγωγών πλοίων

Μία από τις σημαντικότερες παραμέτρους σχεδιασμού ενός λιμένα είναι το μέγεθος του πλοίου σχεδιασμού, ήτοι τα γενικά του γεωμετρικά του χαρακτηριστικά (ολικό μήκος, πλάτος έμφορτο βύθισμα, πλευρική και εμπρόσθια επιφάνεια ανεμοπίεσης, ύψος εξάλλων) και τα βασικά του ελλικτικά χαρακτηριστικά. Με βάση το μέγεθος και τον τύπο του πλοίου σχεδιασμού καθορίζονται τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της εισόδου στον λιμένα, της λιμενολεκάνης, τα ωφέλιμα βάθη των κρηπιδωμάτων κλπ.

Ένα σημαντικότατο ζήτημα για τον σχεδιασμό ενός σύγχρονου λιμενικού σταθμού διακίνησης Ε/Κ είναι η επιλογή του πλοίου σχεδιασμού απ' όπου εξαρτάται ο βαθμός στον οποίο θα μπορεί να εξυπηρετήσει/ ελλιμενίσει τα υπερμεγέθη ποντοπόρα κιβωτιαγωγά πλοία 7.000 και 9.000 TEU, τα οποία έχουν εισαχθεί στις πρωτεύουσες γραμμές ανατολής - δύσης ή ακόμη μεγαλύτερα στο εγγύς μέλλον.

Το μέγεθος του πλοίου (ολικό μήκος, πλάτος, έμφορτο βύθισμα, πλευρική και εμπρόσθια επιφάνεια ανεμοπίεσης, ύψος εξάλλων) και τα βασικά του ελλικτικά χαρακτηριστικά καθορίζουν έναν αριθμό παραμέτρων λειτουργίας του λιμένα. Η σημαντικότερη εξ αυτών είναι το ωφέλιμο βάθος των κρηπιδωμάτων και κατ' επέκταση του διαύλου προσέγγισης και της λιμενολεκάνης.

Το μήκος του πλοίου επηρεάζει το μήκος του κρηπιδώματος, ενώ το πλάτος του πλοίου και ο αριθμός των σειρών κιβωτίων καθορίζει την ακτίνα λειτουργίας των γερανών.

Το μήκος των κρηπιδωμάτων και η παραγωγικότητα της χρήσης του κρηπιδώματος είναι καθοριστικά για την δυναμικότητα του σταθμού διακίνησης Ε/Κ.

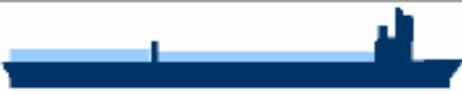
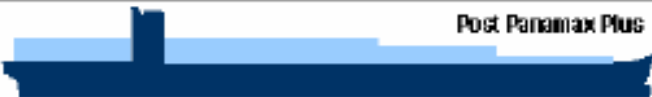
Η εξέλιξη των κιβωτιαγωγών πλοίων έως το 2005

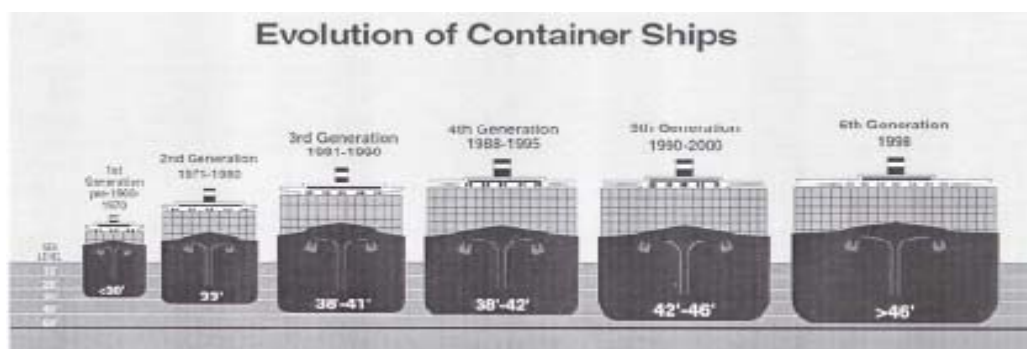
Οδηγούμενα από τις οικονομίες κλίμακος, στους πρωτεύοντες άξονες ανατολής -δύσης, τα μεγαλύτερα κιβωτιαγωγά πλοία εξακολουθούν να μεγαλώνουν σε μέγεθος. Έως τη δεκαετία του 1980 το μέγεθος των πλοίων περιοριζόταν από την απαίτηση να μπορούν να διέρχονται το κανάλι του Παναμά. Αυτό περιόρισε το πλάτος των πλοίων σε 32.2m (11 Ε/Κ κατά πλάτος). Το αντίστοιχο μήκος ήταν 280 έως 300m, το πλάτος 32m, βύθισμα 13.5m και χωρητικότητα 4.300 TEU. Από την εμφάνιση των πλοίων τύπου Post-Panamax, το μέγεθος των πλοίων μεγάλωσε και τα μεγαλύτερα πλοία έχουν πλέον χωρητικότητα

6.000 έως 8.000 TEU, μήκος έως 346m, πλάτος περίπου 42.8m (17 Ε/Κ κατά πλάτος), βύθισμα 14.5m.

Στο Σχήμα 5.2.1-1 που ακολουθεί, απεικονίζεται γραφικά η εξέλιξη των κιβωτιαγωγών πλοίων (διαστάσεις - χωρητικότητα) τα τελευταία 40 περίπου χρόνια από μικρά feeders μέσω της κατηγορίας Panamax στα σύγχρονα post panamax πλοία.

Σχήμα 5.2.1-1
Εξέλιξη κιβωτιαγωγών πλοίων

First Generation (1956-1970)		Length	Draft	TEU
	Converted Cargo Vessel	135 m	< 9 m	500
	Converted Tanker	200 m		800
Second Generation (1970-1980)		215 m	10 m	1,000 - 2,500
	Cellular Containership			
Third Generation (1980-1988)		250 m	11-12 m	3,000
	Panamax Class	290 m		4,000
Fourth Generation (1988-2000)		275 - 305 m	11-13 m	4,000 - 5,000
	Post Panamax			
Fifth Generation (2000-?)		335 m	13-14 m	5,000 - 8,000
	Post Panamax Plus			



Η έως σήμερα και η εκτιμώμενη τάση μελλοντικής εξέλιξης των κιβωτιαγωγών πλοίων δίνεται στον πίνακα 5.2.1-1:

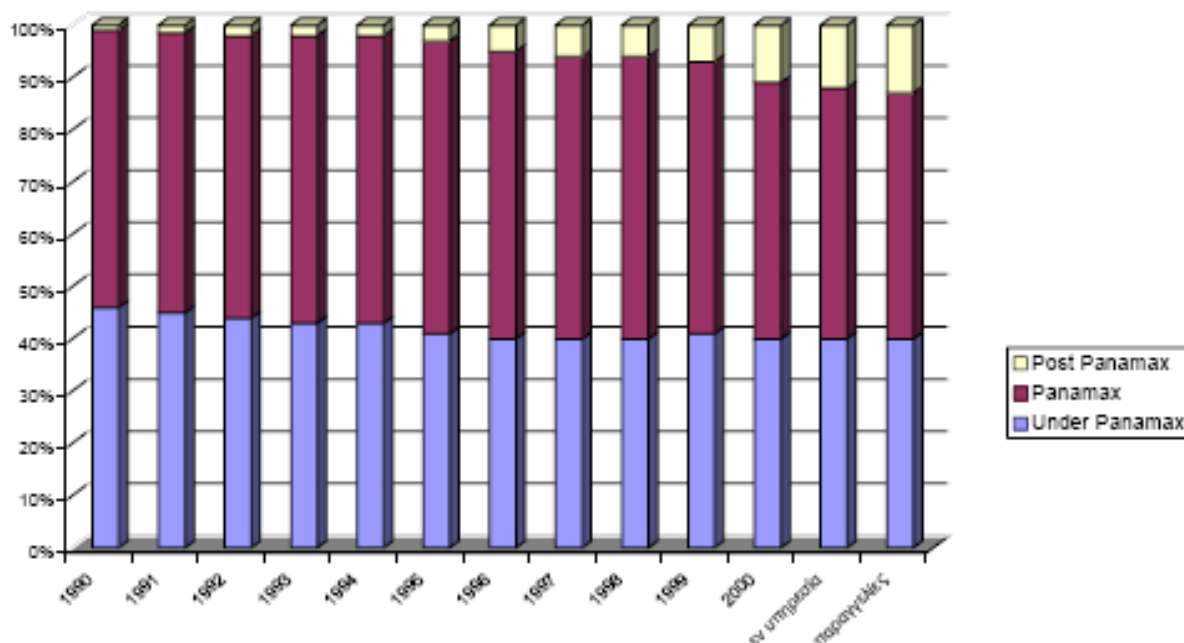
Πίνακας 5.2.1-1
Εξέλιξη κιβωτιαγωγών πλοίων

Χαρακτηριστικά πλοίων					
Χωρητικότητα (TEU)	4.300	6.000	9.000	12.000	18.000
Συνολικό Μήκος (m) (LOA)	295	320	380	400	>400
Πλάτος (m) (κιβώτια)	32 (11 εγκάρσια)	43 (17 εγκάρσια)	45 (18 εγκάρσια)	57 (22 εγκάρσια)	>60 (24 εγκάρσια)
Βύθισμα (m)	13,5	14,0	14,5	15	18
(DWT) (tn)	60.000	90.000	110.000	140.000	250.000

Ο παγκόσμιος στόλος κιβωτιαγωγών πλοίων

Στο σχήμα 5.2.1-2 παρουσιάζεται ο τρόπος με τον οποίο εξελίχθηκε ο παγκόσμιος στόλος κιβωτιαγωγών πλοίων τη δεκαετία 1990 - 2000. Είναι φανερό ότι το ποσοστό των πλοίων κατηγορίας under-panamax έχει διατηρηθεί σταθερό. Ωστόσο, σε ποσοστό επί του συνόλου τα πλοία της κατηγορίας Panamax μειώνονται, ενώ αυξάνεται το ποσοστό των κιβωτιαγωγών πλοίων τύπου Post Panamax.

Σχήμα 5.2.1-2
Εξέλιξη του στόλου των κιβωτιαγωγών πλοίων (Πηγή: Tozer and Penfold , 2001)



Παρότι τα πλοία κατηγορίας Panamax αντιπροσωπεύουν την μερίδα του λέοντος του παγκόσμιου στόλου, τα μεγαλύτερα post panamax, έως το 2001, (χωρητικότητας που προσέγγιζε τα 8.000 TEU) αντιπροσώπευαν ποσοστό περίπου 7,5% του παγκόσμιου στόλου και 22% της συνολικής χωρητικότητας. Συμπεριλαμβανομένων και των παραγγελιών για το 2001 τα ποσοστά αυξάνουν σε 8,6% και 24% αντίστοιχα.

Σύμφωνα με τα στοιχεία της UNCTAD, Review of Maritime Transport 2005, το έτος 2004 ο παγκόσμιος στόλος των κιβωτιαγωγών πλοίων συνέχισε να αυξάνεται τόσο σε αριθμό όσο και σε χωρητικότητα TEU. Στις αρχές του 2005 υπήρχαν 3.206 πλοία με συνολική χωρητικότητα της τάξης των 7.165.352 TEUs, υποδηλώνοντας αύξηση κατά 5 ποσοστιαίες μονάδες στον αριθμό των πλοίων και 11,3 μονάδες σε χωρητικότητα TEU, έναντι του προηγούμενου έτους.

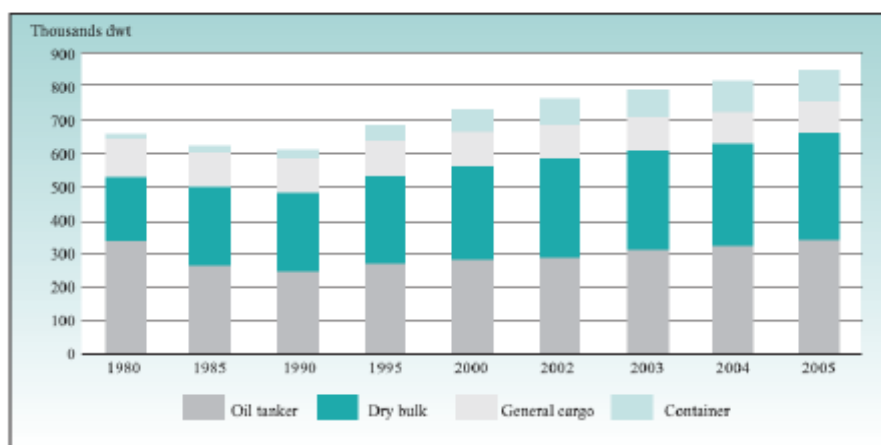
Οι διαρκώς αυξανόμενες διαστάσεις των πλοίων συνέβαλαν στο να αυξηθεί η μέση χωρητικότητα ανά πλοίο από 2.108 TEU το 2004 σε 2.235 TEU το 2005, αντανakλώντας έτσι την τάση για ναυπήγηση όλο και μεγαλύτερων πλοίων με σκοπό την επίτευξη οικονομιών κλίμακος. Η εμφανής αυτή τάση, για ναυπήγηση μεγαλύτερων πλοίων, διατηρήθηκε αμείωτη έως και το τέλος του 2004 με πλοία χωρητικότητας άνω των 4000 TEU να αποτελούν το 74 % των παραγγελιών, ενώ αναμένεται η ναυπήγηση 165 πλοίων χωρητικότητας μεγαλύτερης των 7500 TEU, αριθμός τριπλάσιος των εν ενεργεία πλοίων με μεγαλύτερη χωρητικότητα.

Τον Μάρτιο του 2004 η MOL παρήγγειλε την ναυπήγηση τεσσάρων κιβωτιαγωγών πλοίων με χωρητικότητα 8.100 TEU, ενώ τον Ιανουάριο του επόμενου έτους οι ενδείξεις ότι ναυπηγούνται πλοία χωρητικότητας άνω των 10.000 TEU, επιβεβαιώθηκαν από την COSCO. Η εταιρεία επιβεβαίωσε την παραγγελία της στην Hyundai για τέσσερα κιβωτιαγωγά πλοία χωρητικότητας 10.000 TEU το καθένα.

Στο Σχήμα 5.2.1-3 που ακολουθεί απεικονίζεται η εξέλιξη του παγκόσμιου στόλου σε DWT την τελευταία 25ετία όπου προκύπτει ότι στην αύξηση του παγκόσμιου στόλου συνεισφέρει σε μεγαλύτερο ποσοστό η αύξηση των κιβωτιαγωγών πλοίων. Σε μονάδες νεκρού βάρους (DWT) ο στόλος των κιβωτιαγωγών πλοίων αυξήθηκε κατά 7.6 εκατ. DWT ή κατά 8.4 ποσοστιαίες μονάδες και αντιπροσωπεύει το 10.9% του συνόλου του παγκόσμιου στόλου.

Σύμφωνα με την έγκυρη Drewry Shipping Consultants, εκτιμάται ότι η αγορά διακίνησης Ε/Κ θα συνεχίσει να αυξάνει με σταθερούς ρυθμούς. Ο τομέας αυτός αυξάνει κατά μέσο όρο 9% ετησίως από το 1980 και πάνω από 11% κατά μέσο όρο ετησίως από το 2000 και μετά. Σύμφωνα με τα στοιχεία της Drewry Shipping Consultants εκτιμάται ότι τα μεταφερόμενα φορτία με Ε/Κ αντιπροσωπεύουν ποσοστό μεγαλύτερο από 70% του παγκόσμιου εμπορίου μέσω θαλάσσης. Αυτό αντιστοιχεί για το 2006 σε 346.000 θαλάσσιες ημερήσιες διακινήσεις Ε/Κ και εκτιμάται ότι το 2014 θα αυξηθεί κατά 75% και θα ξεπεράσει τις 600.000 θαλάσσιες ημερήσιες διακινήσεις Ε/Κ.

Σχήμα 5.2.1-3
Ανάπτυξη του παγκόσμιου στόλου την τελευταία 25ετία σε DWT



Source: Compiled by the UNCTAD secretariat on the basis of data supplied by Lloyd's Register – Fairplay.

Μέγεθος κιβωτιαγωγών πλοίων

Παρα την πληθώρα των εικασιών για το ποιο θα είναι το οικονομικώς άνω όριο στο μέγεθος των κιβωτιαγωγών πλοίων, μια πιθανή έκβαση θα είναι οι οικονομίες κλίμακος να συνεχίσουν να αυξάνουν το μέγεθος των πλοίων έως ότου τεθούν οι φυσικοί περιορισμοί των βαθών των στενών Malacca, το πιο κρίσιμο σημείο του κυρίως άξονα ανατολής-δύσης θεωρώντας ότι το κανάλι του Σουέζ θα εκβαθυνθεί σε 21 m βάθος.

Σήμερα, σύμφωνα με τα δημοσιευμένα στοιχεία στο Significant Ships, 2005 του Royal Institution of Naval Architects, το μεγαλύτερο σε χωρητικότητα κιβωτιαγωγό πλοίο έως και το 2005 είναι η Παναμέζικης σημαίας MSC Pamela, ολικού μήκους 336.70m, πλάτους 45.60m (πλάτος 18 κιβωτίων) και βυθίσματος 15m, χωρητικότητας 9.200 TEU που ναυπηγήθηκε από την Samsung Heavy Industries Co Ltd, Κορέας για τους Reederei Claus-Peter Orten (GmbH & Co), Germany/ Mediterranean Shipping Co SA, Switzerland. Είναι το μεγαλύτερο κιβωτιαγωγό πλοίο στον Ευρωασιατικό άξονα και το γρηγορότερο με υπηρεσιακή ταχύτητα 26 κόμβων. Σημειώνεται ότι το 2003 η μέγιστη επιτευχθείσα χωρητικότητα κιβωτιαγωγού πλοίου ήταν 8.000 TEU που αυξήθηκε σε 8.600 TEU το 2004.

Τα γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά του πλοίου σύμφωνα με τα ανωτέρω δημοσιευμένα στοιχεία είναι:

Ολικό μήκος LOA (m)	336,70
Μήκος μεταξύ καθέτων (m)	321,00
DWT (t)	83.200
Πλάτος (m)	45,60

Έμφορτο βύθισμα (m) 15,00

Αριθμός Ε/Κ 9.178

Πλοία αυτών των διαστάσεων απαιτούν λιμενικές υποδομές με τις ακόλουθες προδιαγραφές: Μήκος θέσης παραβολής 360m, ωφέλιμο βάθος τουλάχιστον 15.5m, ειδικές εγκαταστάσεις προσκρουστήρων και γερανούς μεγάλης απόδοσης με ακτίνα λειτουργίας για πλοία πλάτους τουλάχιστον 17 κιβωτίων.

Προκειμένου να επιτευχθεί η απαιτούμενη (για τέτοια πλοία χωρητικότητας 6.000 -8.000 TEU) ταχύτητα φόρτωσης - εκφόρτωσης, απαιτείται μεγάλος αριθμός γερανών στο κρηπίδωμα για κάθε πλοίο. Όχι σπάνια, σε λιμένες μεγάλης χωρητικότητας, όπως το Hong-Kong ή Σιγκαπούρη το Salalah, το Ρότερνταμ, σε κάθε πλοίο εργάζονται μέχρι 6 γερανοί.

Εξέλιξη μεγέθους κιβωτιαγωγών πλοίων από το 2006

Η σταθερή αύξηση μεταφορών με κιβωτιαγωγά πλοία, η οποία προβλέπεται να συνεχιστεί με υψηλούς ρυθμούς ανάπτυξης τουλάχιστον για την επόμενη δεκαετία οδηγεί στην κατασκευή συνεχώς μεγαλύτερων πλοίων. Η τάση κατασκευής πλοίων μεγαλύτερης χωρητικότητας που παρακινείται κυρίως από την ανταγωνιστικότητα στην διακίνηση των Ε/Κ, εκτιμάται ότι θα συνεχιστεί. Σύμφωνα με μία πρόσφατη ανεξάρτητη μελέτη των Tozer and Penfold (2001) για την Lloyd's register of Shipping, προβλέπεται ότι η νέα γενιά κιβωτιαγωγών πλοίων θα είναι χωρητικότητας της τάξης των 10700 έως 12500 TEUs και θα μπορούν να αναπτύσσουν ταχύτητες 23-25 κόμβων.

Η εξέλιξη του μεγέθους, των φυσικών διαστάσεων των κιβωτιαγωγών πλοίων, είναι συνάρτηση της παρούσας και μελλοντικής ανάπτυξης των λιμενικών υποδομών.

Οι βασικές καθοριστικές παράμετροι είναι:

- Μήκος πλοίου - πρωταρχικώς συνάρτηση των θέσεων ελλιμενισμού
- Το πλάτος του πλοίου - περιορίζεται από την ακτίνα λειτουργίας των λιμενικών γερανών
- Το βύθισμα του πλοίου - περιορίζεται από το βάθος διαύλου και το ωφέλιμο βάθος των κρηπιδωμάτων
- Ταχύτητα πλοίου - πρέπει να είναι ανταγωνιστική της ταχύτητας των άλλων πλοίων στα πλαίσια δυνατοτήτων της ισχύος των μηχανών
- Χωρητικότητα - περιορίζεται από τις μέγιστες δυνατές διαστάσεις του πλοίου

Μήκος πλοίου

Το μέγιστο μήκος πλοίου καθορίζεται από τις δυνατότητες των θέσεων ελλιμενισμού και θέματα προσέγγισης.

Τα τελευταία χρόνια όλες οι θέσεις ελλιμενισμού κιβωτιαγωγών πλοίων στους σύγχρονους λιμένες έχουν μήκος 350m. Στα περισσότερα κρηπιδώματα οι θέσεις παραβολής είναι διατεταγμένες γραμμικά, το οποίο σημαίνει ότι μπορεί να ελλιμενιστούν μελλοντικά και ακόμη μεγαλύτερα πλοία εάν και μπορεί να απαιτηθεί ενδεχόμενη μικρή τροποποίηση του συστήματος πρόσδεσης και επέκταση των γερανοτροχιών.

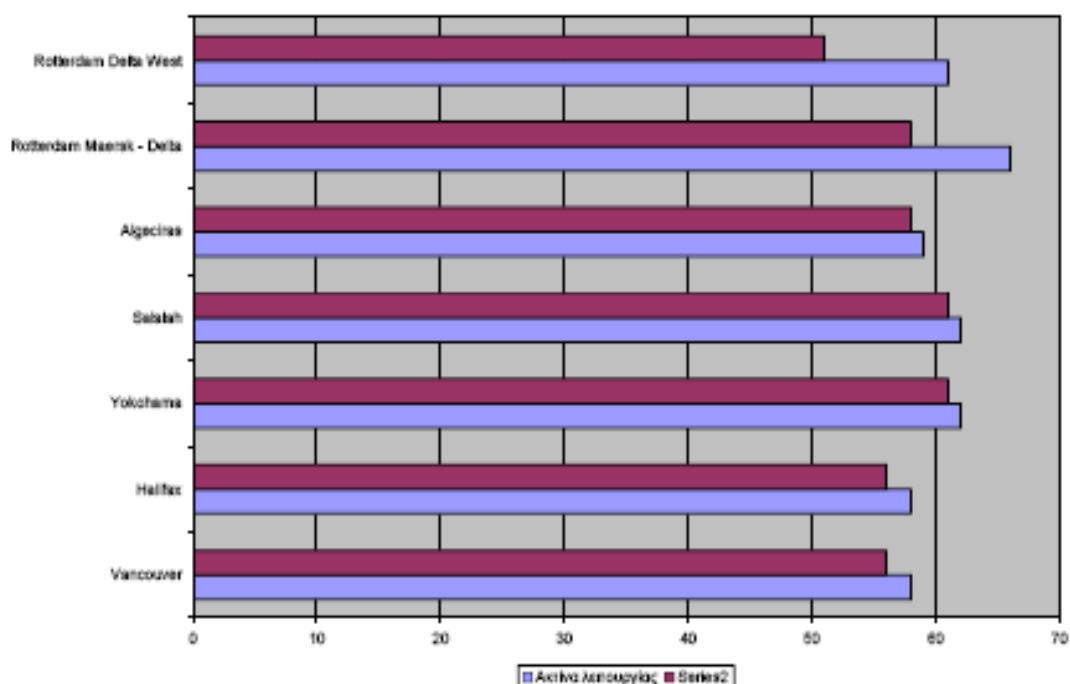
Εκτιμάται ότι το μήκος των Κιβωτιαγωγών πλοίων θα συνεχίσει να εμφανίζει μελλοντικά αυξητικές τάσεις ανεξάρτητα του παρόντος μήκους των θέσεων παραβολής στις υφιστάμενες λιμενικές εγκαταστάσεις ανά την υφήλιο.

Πλάτος πλοίου

Για την εξυπηρέτηση των πολύ μεγάλων κιβωτιαγωγών πλοίων με πλάτος 22 κιβωτίων θεωρητικής χωρητικότητας 12.000 TEU, απαιτούνται γερανοί ακτίνας λειτουργίας 60m.

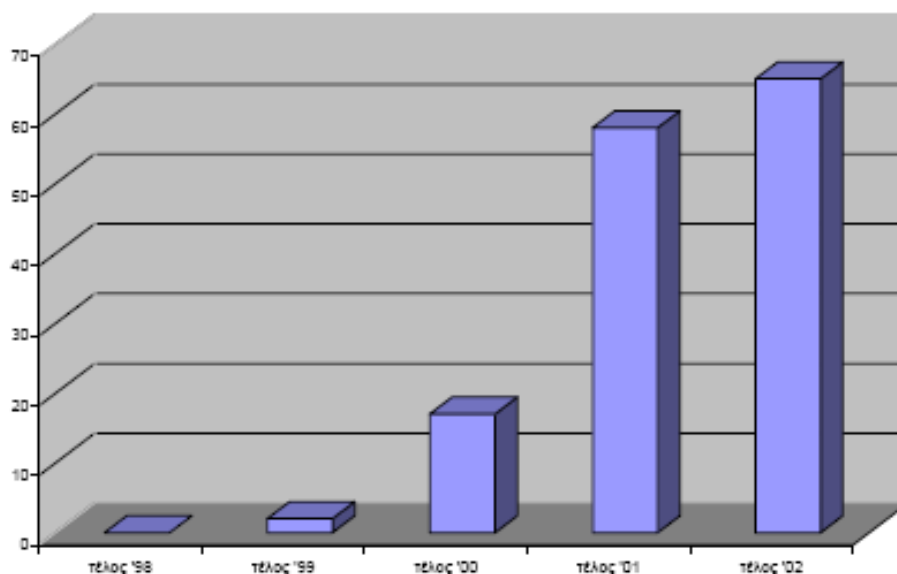
Όπως προκύπτει και από το διάγραμμα του σχήματος 5.2.1-4, η τεχνολογία αυτή έχει ήδη αναπτυχθεί και είναι άμεσα διαθέσιμη:

Σχήμα 5.2.1-4
Ακτίνα λειτουργίας γερανών σε πιθανούς σταθμούς εξυπηρέτησης πολύ μεγάλων
κιβωτιαγωγών πλοίων (Πηγή: Tozer and Penfold (2001))



Όλοι οι σύγχρονοι Τερματικοί Σταθμοί έχουν ήδη εγκαταστήσει γερανούς φορτοεκφόρτωσης Super Post Panamax πλοίων εδώ και αρκετά χρόνια, όπως φαίνεται στο Σχήμα 5.2.1-5

Σχήμα 5.2.1-5
Αριθμοί γερανών με ακτίνα λειτουργίας μεγαλύτερη από 58m (Πηγή: Tozer and Penfold, 2001)



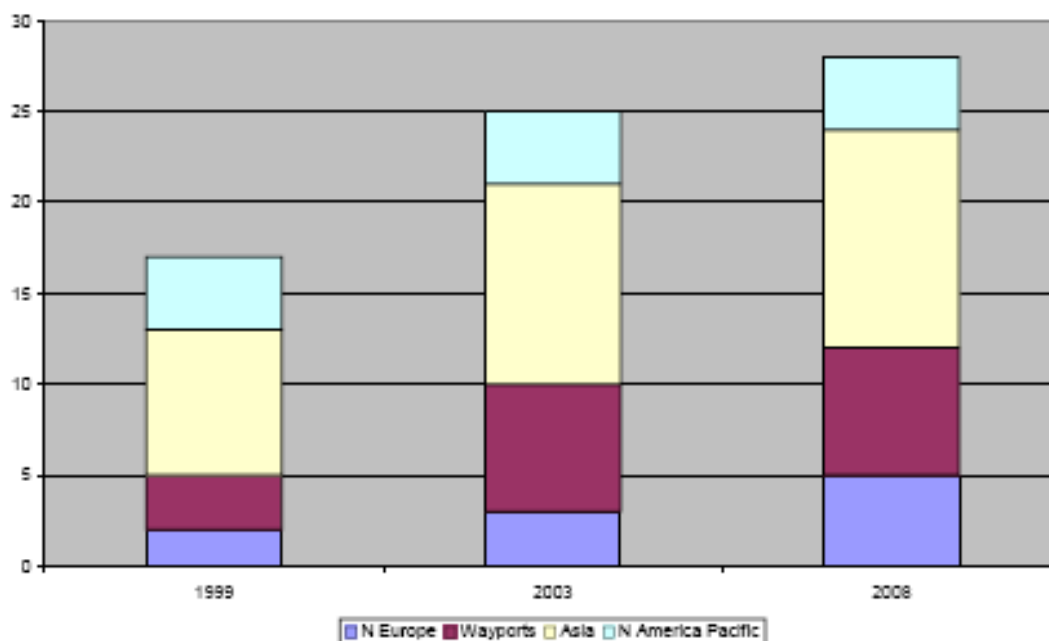
Βύθισμα πλοίων

Εκτιμάται ότι το βύθισμα των πολύ μεγάλων κιβωτιαγωγών πλοίων του μέλλοντος δεν θα αυξηθεί σημαντικά ως προς τα σημερινά βυθίσματα.

Με βάση τα συνήθη βάρη των εμπορευματοκιβωτίων και παραμέτρους φορτίου στου άξονες εμπορίου Ασίας - Ευρώπης, είναι πρακτικά απίθανο τα πλοία αυτά να φορτωθούν στο μέγιστο έμφορτο βύθισμα.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ένα πλοίο χωρητικότητας 12.500 TEU θα έχει, όταν είναι πλήρως έμφορτο, βύθισμα της τάξεως των 14 έως 15m. Το λειτουργικό βάθος ήδη αυξάνεται στους περισσότερους πρωτεύοντες λιμένες που στοχεύουν στην εξυπηρέτηση πολύ μεγάλων κιβωτιαγωγών πλοίων. Θεωρώντας τα 15m ως το ελάχιστο απαιτούμενο λειτουργικό βάθος, τότε προκύπτει το παρακάτω σχήμα 5.2.1-6 με τον αριθμό λιμένων της υφελίου που έχουν λειτουργικά βάθη κρηπιδωμάτων μεγαλύτερα των 15m.

Σχήμα 5.2.1-6
Αριθμός Λιμένων με λειτουργικά βάθη κρηπιδωμάτων μεγαλύτερα των 15m (Tozer and Penfold, 2001)



Ταχύτητα πλοίου

Επί του παρόντος, τα μεγάλα κιβωτιαγωγά πλοία που εξυπηρετούν τους βασικούς άξονες μεταφορών, μπορούν να διατηρούν υπηρεσιακή ταχύτητα 25 κόμβων. Αυτό συμβάλλει στο να εκτελούνται οι απαιτούμενες υπηρεσίες με περιορισμένο στόλο, επιτρέποντας την αναπλήρωση χαμένου χρόνου και τον χειρισμό αντίξοων κλιματικών συνθηκών.

Για παράδειγμα, μία αμφίδρομη εξυπηρέτηση μεταξύ δύο μόνο λιμένων στον Ευρωασιατικό άξονα, θα μπορούσε, θεωρητικά τουλάχιστον, να διατηρηθεί σε εβδομαδιαίο επίπεδο με πέντε πλοία εάν είναι εφικτή υπηρεσιακή ταχύτητα 25 κόμβων. Εάν επιτευχθεί χαμηλότερη μέση ταχύτητα εξυπηρέτησης στον άξονα, απαιτείται επιπλέον πλοίο.

Δεδομένου ότι πλοία τέτοιου μεγέθους απαιτούν μεγαλύτερο χρόνο εξυπηρέτησης εντός των λιμένων, ακόμα και για μικρότερο αριθμό λιμένων, γεννάται η απαίτηση για ανταγωνιστικές ταχύτητες διακίνησης.

Ως προς τις παραπάνω παραμέτρους εκτιμάται ότι το βέλτιστο «Πολύ Μεγάλο Κιβωτιαγωγό Πλοίο» θα έχει τα εξής γενικά χαρακτηριστικά:

Συνολική χωρητικότητα 12.500 TEU

Μέγιστο ολικό μήκος (m)	380 - 400
Πλάτος (m)	60
Βύθισμα (m)	14 -15
Ταχύτητα σχεδιασμού (knots)	23 – 25

5.2.2 Λειτουργικές απαιτήσεις λιμενικών εγκαταστάσεων

Λαμβάνοντας υπόψη α) τις προκαταρκτικές εκτιμήσεις για τους στόχους/προοπτικές του λιμένα β) την παγκόσμια τάση για ναυπήγηση όλο και μεγαλύτερων κιβωτιαγωγών πλοίων και τα στοιχεία εξέλιξης της αγοράς Ε/Κ, γ) τα χαρακτηριστικά των ενεργών πλοίων στο χώρο της ναυτιλίας, δ) τις εκτιμήσεις της Lloyd's Register of Shipping για τις διαστάσεις των μελλοντικών «Πολύ Μεγάλων Κιβωτιαγωγών πλοίων» (Ultra large Container Vessels) και τέλος ε) «προβλέποντας» το εγγύς μέλλον, προτείνεται ο κομβικός λιμένας μεταφόρτωσης Ε/Κ - transshipment hub - στην περιοχή Τυμπακίου να σχεδιαστεί έτσι ώστε να μπορεί να εξυπηρετήσει τα πλοία του μέλλοντος χωρητικότητας της τάξεως των 12.500 TEU.

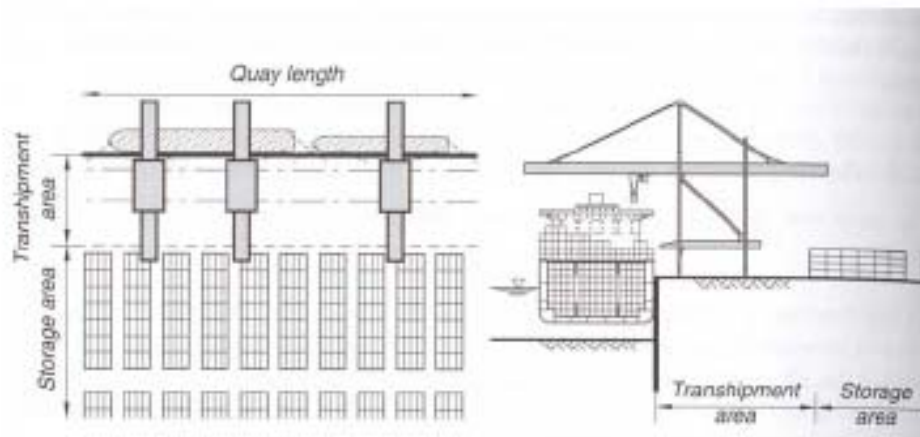
Ωφέλιμο βάθος - μήκος θέσης παραβολής

Το ωφέλιμο βάθος (λειτουργικό βάθος) των κρηπιδοτοίχων καθορίζεται ως προς την κατωτάτη ρηχία και εξαρτάται από το μέγιστο βύθισμα του πλοίου σχεδιασμού, τις κατακόρυφες κινήσεις του πλοίου όταν βρίσκεται ελλιμενισμένο και την απαιτούμενη απόσταση ασφαλείας από το κύτος του πλοίου έως τον πυθμένα η οποία σε γενικές γραμμές λαμβάνεται 10% του μέγιστου βυθίσματος.

Η αύξηση των λειτουργικών βαθών υφιστάμενων κρηπιδοτοίχων δεν είναι πάντα οικονομοτεχνικά εφικτή και πολλές φορές συνεπάγεται αλλαγές στην γραμμή κρηπιδώσης. Συνήθως, η πιο άμεση αντιμετώπιση του ζητήματος είναι η κατασκευή νέων κρηπιδωμάτων μπροστά από τα ήδη υπάρχοντα, με την ταυτόχρονη όμως δημιουργία πολλών τεχνικών προβλημάτων και λειτουργικών προβλημάτων κατά την φάση κατασκευής αφού καθίστανται ανενεργά τα υφιστάμενα κρηπιδώματα. Για το λόγο αυτό, κρίνεται σκόπιμο, κατά τον προσδιορισμό του ωφέλιμου βάθους να ληφθεί υπ' όψιν, να προβλεφθεί κατά το δυνατόν, η εξέλιξη του μεγέθους των πλοίων που θα εξυπηρετούνται στον λιμένα.

Βάσει των ανωτέρω και των στοιχείων της παραγράφου 5.2.1 προτείνεται λειτουργικό βάθος κρηπιδωμάτων 17.00 m τουλάχιστον.

Σχήμα 5.2.2-1
Διάταξη θέσεων ελλιμενισμού - Ωφέλιμο βάθος



Όπως προαναφέρθηκε οι θέσεις ελλιμενισμού κιβωτιαγωγών πλοίων στους σύγχρονους λιμένες έχουν μήκος 350m. Στα περισσότερα κρηπιδώματα οι θέσεις είναι διατεταγμένες γραμμικά, το οποίο σημαίνει ότι μπορεί να ελλιμενιστεί και μεγαλύτερο πλοίο με ελεγχόμενη μικρή τροποποίηση του συστήματος πρόσδεσης και επέκταση των γερανοτροχιών. Η παράμετρος μήκους, συγκριτικά, δεν είναι τόσο κρίσιμη όσο η παράμετρος του ωφέλιμου βάθους με την προϋπόθεση ότι υπάρχει δυνατότητα επέκτασης του μήκους των κρηπιδωμάτων.

Μεταξύ των θέσεων ελλιμενισμού, στην γραμμική διάταξη λαμβάνεται υπ' όψιν και μία απόσταση ασφαλείας για να μπορούν τα πλοία να εκτελούν τους ελιγμούς ελλιμενισμού και να προσδένουν με ασφάλεια.

Σχήμα 5.2.3-2
Γραμμική διάταξη ελλιμενισμού δύο πλοίων

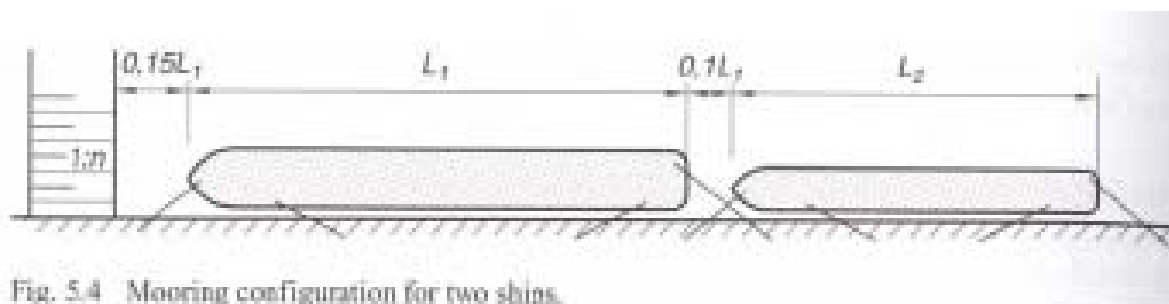


Fig. 5.4 Mooring configuration for two ships.

Βάσει των ανωτέρω προτείνεται το μήκος των κρηπιδωμάτων να είναι πολλαπλάσιο των 400 m.

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με στοιχεία που δημοσιεύονται στον τύπο αλλά και στοιχεία από τους δικτυακούς τόπους πολλών λιμένων, οι επενδύσεις για επέκταση λιμένων στοχεύουν σε κρηπιδώματα μήκους 380 m και ωφέλιμου βάθους 17 m.

Είσοδος λιμένα - επιφάνειες ελιγμών

Το πλάτος του διαύλου εισόδου καθορίζεται από παραμέτρους όπως τα γεωμετρικά και ελλικτικά χαρακτηριστικά του πλοίου σχεδιασμού, τις περιβαλλοντικές συνθήκες στην περιοχή (βυθομετρία, άνεμοι, κύματα, ρεύματα, ορατότητα), την κίνηση του λιμένα (αν προβλέπεται ταυτόχρονος διάπλους της εισόδου δύο πλοίων σε αντίθετη κατεύθυνση), τον πραγματοποιούμενο ελιγμό εισόδου κλπ.

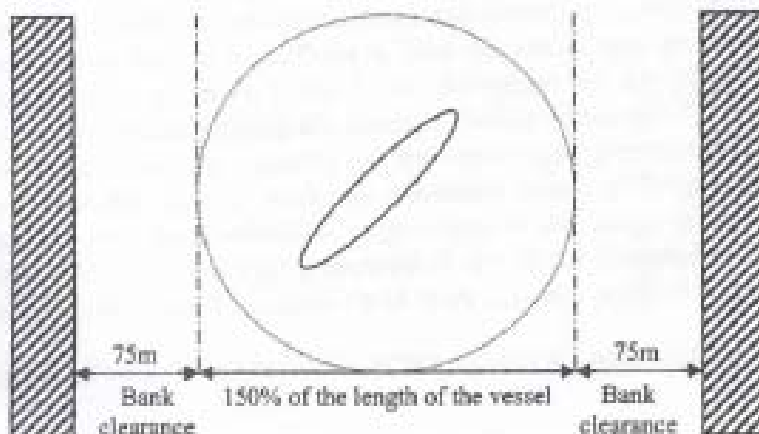
Το πλοίο, εντός του λιμένα, αφού σταματήσει πρέπει να μπορεί να πραγματοποιήσει ελιγμούς πρόσδεσης με τη χρήση των κυρίων ελίκων και του/των bow thruster ή θα πρέπει να υπάρχει αρκετή επιφάνεια ελιγμών ή/και χρόνος για να αναλάβουν τα ρυμουλκά. Το πλοίο μπορεί να πραγματοποιήσει ελιγμούς οπουδήποτε εντός της λιμενολεκάνης με την προϋπόθεση ότι διατηρεί επαρκείς αποστάσεις ασφαλείας κατά την εκτέλεση των ελιγμών.

Ο ακριβής καθορισμός των ελάχιστων τιμών του πλάτους του διαύλου εισόδου, του απαιτούμενου μήκους για να σταματήσει το πλοίο, της επιφάνειας ελιγμών και της απαιτούμενης ισχύος των ρυμουλκών, μπορεί να προκύψει μόνο μετά από εκπόνηση συνδυασμού μελετών κυματικής διείσδυσης και προσομοίωσης πλοήγησης πλοίων όπου λαμβάνονται υπόψη όλες οι παραπάνω παράμετροι (γεωμετρικά/ελλικτικά χαρακτηριστικά του πλοίου, περιβαλλοντικές συνθήκες κλπ).

Για τις ανάγκες της παρούσας και βάσει της αποκτηθείσας εξειδικευμένης εμπειρίας του μελετητή (μελέτη προσομοίωσης πλοήγησης με μαθηματικό ομοίωμα κιβωτιαγωγού πλοίου ολικού μήκους 300 μέτρων προκειμένου για τον σχεδιασμό του διαύλου και της εισόδου του λιμένα Αλεξανδρούπολης), εκτιμάται ότι το πλάτος εισόδου του λιμένα θα είναι της τάξεως των 200 - 250 μέτρων και το απαιτούμενο μήκος για να σταματήσει το πλοίο της τάξεως των 1000 μέτρων.

Επίσης, στην παρούσα φάση του προκαταρκτικού σχεδιασμού/σύλληψης των έργων, για τον καθορισμό των επιφανειών ελιγμών λαμβάνονται ως τάξης μεγέθους οι διαστάσεις της λιμενολεκάνης που προκύπτουν από το παρακάτω Σχήμα Σχήμα 5.2.2-3.

Σχήμα 5.2.2-3
Ελάχιστες απαιτούμενες αποστάσεις ασφαλείας για στροφή κιβωτιαγωγού πλοίου εντός λιμενολεκάνης



Λαμβάνοντας υπ' όψιν τα γεωμετρικά (βύθισμα - μήκος - γεωμετρία κύτους) χαρακτηριστικά και χαρακτηριστικά απόκρισης (μέγιστα κατακορύφων κινήσεων πλοίου πλοίων τύπου Post Panamax, συναξιολογώντας α) τα αποτελέσματα της κυματικής ανάλυσης β) τα ανεμολογικά δεδομένα, γ) τη βυθομετρία του όρμου Μεσαρά αρχικά προτείνεται ο διάυλος προσέγγισης στον λιμένα να έχει προσανατολισμό βορρά-νότου και η είσοδος στον λιμένα να βρίσκεται σε βάθη της τάξεως των 20 μέτρων. Στην περίπτωση αυτή η προσέγγιση των πλοίων στο λιμένα θα γίνεται από Νότο και στο μεγαλύτερο ποσοστό του χρόνου με πρωραίους ανέμους από τον βόρειο και βορειοδυτικό τομέα οι οποίοι θα επιδρούν θετικά στην πλοήγηση του πλοίου. Υπό την επίδραση ανέμων του βορείου τομέα το πλοίο θα προσεγγίζει με αυξημένη ικανότητα χειρισμών (controllability) και θα μπορεί να σταματήσει ταχύτερα.

5.3 Λιμενικά έργα

5.3.1 Εξωτερικά λιμενικά έργα

Τα προτεινόμενα εξωτερικά λιμενικά έργα αποσκοπούν στην προστασία της λιμενολεκάνης από τους κυματισμούς του νοτιοδυτικού, νότιου και νοτιοανατολικού τομέα πελάγους και είναι:

- **Προσήνεμος μώλος** συνολικού μήκους 2,8 km. Ο μώλος αποτελείται από δύο ευθύγραμμα τμήματα μήκους 0,9 και 1,9 km έκαστο και προστατεύει την λιμενολεκάνη από τους κυματισμούς του νότιου και νοτιοδυτικού τομέα. Τα βάθη φυσικού πυθμένα στο πρώτο (από την ξηρά) τμήμα του μώλου κυμαίνονται από 0,0 έως 15,0 m περίπου, ενώ στο δεύτερο τμήμα από 15,0 έως 20,0 μέτρα περίπου.

Δυτικά των πρώτων (από την ξηρά) 290 μέτρων περίπου του μώλου προβλέπεται η ανάπτυξη λιμενίσκου σκαφών αναψυχής μικτής χρήσης. Επίσης, η υπήνεμη πλευρά των πρώτων (από την ξηρά) 1,4 km του μώλου προβλέπεται επιχωμένη για την δημιουργία μέρους της χερσαίας ζώνης του λιμένα. Τα φυσικά βάθη πυθμένα στο εν λόγω τμήμα του μώλου κυμαίνονται από 0 έως 17,0 μέτρα. Λόγω των σχετικά μικρών βαθών (που δεν υπερβαίνουν τα 17,0 μέτρα) και του γεγονότος ότι η εσωτερική (υπήνεμη) πλευρά του μώλου προβλέπεται επιχωμένη, προτείνεται όπως τα υπόλοιπα 1,1 km του προσήνεμου μώλου του λιμένα κατασκευαστούν ως έργο με πρηνή, η προσήνεμη πλευρά του οποίου θωρακίζεται με ειδικούς τεχνητούς ογκόλιθους σκυροδέματος, όπως ακρόποδα, (βλ. ενδεικτική τυπική διατομή Α-Α, σχέδιο Λ.02 του Παραρτήματος IV της παρούσας μελέτης).

Τα βάθη του φυσικού πυθμένα κατά μήκος των υπόλοιπων 1,4 km περίπου του δεύτερου τμήματος του προσήνεμου μώλου είναι μεγάλα, της τάξεως των 20 μέτρων. Σε τόσο μεγάλα βάθη θαλάσσης η κατασκευή εξωτερικών λιμενικών έργων με πρηνή καθίσταται αντιοικονομική. Οικονομικότερη είναι η κατασκευή έργου μικτής διατομής, αποτελούμενης από κατακόρυφο μέτωπο εδραζόμενο επί πρίσματος λιθορριπής εδράσεως. Το κατακόρυφο μέτωπο προτείνεται να κατασκευαστεί από κυψελωτά κιβώτια ωπλισμένου σκυροδέματος (caissons) τα οποία εξασφαλίζουν την οικονομικότητα και την ταχύτητα της κατασκευής (βλ. ενδεικτική τυπική διατομή Β-Β, σχέδιο Λ.02 του Παραρτήματος IV της παρούσας μελέτης).

- **Υπήνεμος μώλος** συνολικού μήκους 1,13 km, ο οποίος προστατεύει την λιμενολεκάνη από τους περιθλώμενους κυματισμούς στο ακρομώλιο του προσήνεμου μώλου και δευτερευόντως από τους κυματισμούς του νότιου και νοτιοανατολικού τομέα. Τα πρώτα 810 m του υπήνεμου μώλου προβλέπονται εσωτερικά επιχωμένα για την δημιουργία μέρους της χερσαίας ζώνης του λιμένα. Για τους λόγους που αναφέρθηκαν ανωτέρω, προτείνεται όπως το εν λόγω τμήμα

του υπήνεμου μώλου κατασκευαστεί ως εξωτερικό λιμενικό έργο με πρηνή, η προσήνεμη πλευρά του οποίου θωρακίζεται με φυσικούς ογκόλιθους (βλ. ενδεικτική τυπική διατομή Ε-Ε, σχέδιο Λ.02 του Παραρτήματος IV της παρούσας μελέτης).

Τα βάθη του φυσικού πυθμένα στα υπόλοιπα 320 m του υπήνεμου μώλου κυμαίνονται από 11,0 έως 15,0 μέτρα περίπου. Λόγω των σχετικά μεγάλων βαθών, το εν λόγω τμήμα του υπήνεμου μώλου προτείνεται να κατασκευαστεί ως εξωτερικό λιμενικό έργο με κατακόρυφο μέτωπο από κυψελωτά κιβώτια ωπλισμένου σκυροδέματος (caissons), που μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την πλαγιοπρυμοδέτηση Ε/Γ-Ο/Γ πλοίων (βλ. ενδεικτική τυπική διατομή Δ-Δ, σχέδιο Λ.02 του Παραρτήματος IV της παρούσας μελέτης).

5.3.2 Εσωτερικά λιμενικά έργα

Τα προτεινόμενα εσωτερικά λιμενικά έργα περιλαμβάνουν κρηπιδώματα συνολικού μήκους 3.0 km περίπου, τα οποία εξυπηρετούν ταυτόχρονα έξι (6) “πολύ μεγάλα κιβωτιαγωγά πλοία” με ακόλουθα γενικά χαρακτηριστικά:

Συνολική χωρητικότητα	12500 TEU
Μέγιστο ολικό μήκος	380 - 400 m
Πλάτος	60 m
Βύθισμα	14-15 m

Το απαιτούμενο ωφέλιμο βάθος των κρηπιδωμάτων ως προς την κατωτάτη ρηχία καθορίζεται από τους ακόλουθους παράγοντες:

- Έμφορτο βύθισμα πλοίου σχεδιασμού (15,00 m).
- Κατακόρυφες κινήσεις του πλοίου λόγω των κυματισμών στο εσωτερικό της λιμενολεκάνης και απαιτούμενη καθαρή απόσταση μεταξύ τροπίδας πλοίου και πυθμένα (συνήθως 10% του έμφορτου βυθίσματος).
- Περιθώριο συντήρησης, το οποίο είναι διαθέσιμο για την παραλαβή ενδεχόμενων μελλοντικών προσαμμώσεων στις θέσεις παραβολής, προκειμένου να βελτιστοποιηθεί το πρόγραμμα τακτικών εκβαθύνσεων συντήρησης του ωφέλιμου βάθους των κρηπιδωμάτων (0,50 m).
- Στον σχεδιασμό των έργων λαμβάνεται υπ’ όψιν και το πάχος των απαιτούμενων έργων προστασίας του πυθμένα στον πόδα των κρηπιδωμάτων από την διαβρωτική δράση των προπελών των πλοίων (περίπου 1,00 m).

Βάσει των ανωτέρω, το ελάχιστο απαιτούμενο ωφέλιμο βάθος των κρηπιδωμάτων ως προς την κατωτάτη ρηχία (Κ.Ρ.) είναι -17,00m:

Έμφορτο βύθισμα πλοίου	15,00 m
Απόσταση τροπίδας – πυθμένα	$0.10 \times 15,00 = 1,50$ m
Περιθώριο συντήρησης του ωφέλιμου βάθους	0,50 m
Σύνολον	17,00 m (Κ.Ρ.)

Βάσει των διαθέσιμων στατιστικών στοιχείων παλίρροιας της Υδρογραφικής Υπηρεσίας για τον λιμένα Σούδας, η Μέση Στάθμη Θαλάσσης (ΜΣΘ) εντοπίζεται 0,44 m υπεράνω της Κατωτάτης Ρηχίας (Κ.Ρ.). Ανάλογα στοιχεία προκύπτουν και από τα στοιχεία καταγραφών του παλιρροιογράφου του λιμένα Ηρακλείου όπου η ΜΣΘ εντοπίζεται 0,45 m υπεράνω της Κατωτάτης Ρηχίας.

Βάσει των ανωτέρω, το ωφέλιμο βάθος των κρηπιδωμάτων ως προς την Μέση Στάθμη Θαλάσσης προτείνεται όπως διαμορφωθεί σε -18,00 m (ΜΣΘ).

Η βέλτιστη οικονομικοτεχνικά τεχνολογία κατασκευής κρηπιδωμάτων με τόσο μεγάλο ωφέλιμο βάθος εξαρτάται από πλήθος παραγόντων οι κυριώτεροι των οποίων είναι:

- Βυθομετρία (τα βάθη του φυσικού πυθμένα στις θέσεις των κρηπιδωμάτων κυμαίνονται μεταξύ -7,00 και -18,00 μέτρων περίπου)
- Γεωτεχνικές συνθήκες και χαρακτηριστικά του εδάφους θεμελίωσης των έργων
- Φορτία λειτουργίας των κρηπιδωμάτων (λιμενικοί γερανοί φορτοεκφόρτωσης πλοίων, μηχανολογικός εξοπλισμός χερσαίας διακίνησης εμπορευματοκιβωτίων, φορτία πρόσκρουσης και πρόσδεσης των πλοίων, φορτία στοιβασίας Ε/Κ κλπ.)
- Σεισμικότητα περιοχής των έργων
- Διαθεσιμότητα υλικών και εργοταξιακών χώρων
- Ταχύτητα κατασκευής
- Απαιτήσεις μελλοντικής συντήρησης των έργων

Στην παρούσα φάση, οι γεωτεχνικές συνθήκες του εδάφους θεμελίωσης των λιμενικών έργων δεν είναι γνωστές καθ' όσον δεν έχουν εκτελεστεί κατά το παρελθόν θαλάσσιες γεωτεχνικές έρευνες του πυθμένα στην περιοχή των έργων.

Οι πλέον διαδεδομένες τεχνολογίες κατασκευής κρηπιδωμάτων μεγάλου βάθους υπάγονται σε δύο ευρύτερες κατηγορίες:

- Κρηπιδότοιχοι βαρύτητας
- Κρηπιδώματα επί πασσάλων

Οι κρηπιδότοιχοι βαρύτητας δομούνται συνήθως είτε α) από τεχνητούς ογκολίθους αόπλου ή οπλισμένου σκυροδέματος (συμπαγείς ή κυψελωτοί ή ειδικού σχήματος), ή β) από κυψελωτά κιβώτια οπλισμένου σκυροδέματος (caissons). Απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχή εφαρμογή κρηπιδοτοίχων βαρύτητας στην κατασκευή εσωτερικών λιμενικών έργων είναι η επαρκής αντοχή του εδάφους θεμελίωσης, προκειμένου να είναι σε θέση να αναλάβει με ασφάλεια τα μεγάλα φορτία που αναπτύσσονται τόσο υπό στατικές όσο και υπό σεισμικές συνθήκες φόρτισης.

Δεδομένου του μεγάλου ωφέλιμου βάθους των κρηπιδοτοίχων, των μεγάλων φορτίων λειτουργίας των κρηπιδωμάτων και την αυξημένης σεισμικότητας στην περιοχή των έργων, η επιλογή της λύσης κατασκευής κρηπιδοτοίχων βαρύτητας από τεχνητούς ογκολίθους κρίνεται κατ' αρχάς ως μη ενδεδειγμένη για τους ακόλουθους λόγους:

- Μεγάλο κόστος και χρόνος κατασκευής
- Υπερβολικά μεγάλο βάρος τεχνητών ογκολίθων και ενδεχόμενη αδυναμία ανύψωσής τους από συνήθεις πλωτούς γερανούς
- Μεγάλες απαιτήσεις σε υλικά και εργοταξιακούς χώρους για την παραγωγή των τεχνητών ογκολίθων
- Δυσκολίες στην άσκηση αυστηρού ποιοτικού ελέγχου κατά την κατασκευή και επίβλεψη του έργου λόγω των μεγάλων βαθών και της εκτεταμένης χρήσης καταδυτικού συνεργείου κατά την τοποθέτηση των τεχνητών ογκολίθων

Η χρήση κυψελωτών κιβωτίων (caissons) για την κατασκευή κρηπιδοτοίχων βαρύτητας μεγάλου ωφέλιμου βάθους αποτελεί συνήθη διεθνή κατασκευαστική πρακτική, κυρίως στους λιμένες της Ευρώπης και της Ιαπωνίας αλλά και στην Ελλάδα. Ενδεικτικά αναφέρονται τα υπό κατασκευή κρηπιδώματα διακίνησης εμπορευματοκιβωτίων στους λιμένες Θεσσαλονίκης και Καβάλας, ωφέλιμου βάθους -15.00 m (Κ.Ρ.) και -12.00 m (Κ.Ρ.) αντίστοιχα, οι κρηπιδότοιχοι των οποίων κατασκευάζονται από κυψελωτά κιβώτια οπλισμένου σκυροδέματος. Τα κυριώτερα πλεονεκτήματα της εν λόγω τεχνολογίας είναι:

- Μονολιθικότητα διατομής
- Ταχύτητα κατασκευής
- Δυνατότητα κατασκευής των κιβωτίων σε κατάλληλες εγκαταστάσεις και εκ των υστέρων ρυμούλκησης και πόντισής τους επί τόπου των έργων
- Σχετικά περιορισμένες απαιτήσεις σε υλικά και εργοταξιακούς χώρους (οι κυψέλες των κιβωτίων μπορούν να πληρωθούν με βυθοκορήματα πάσης φύσεως)
- Δυνατότητα άσκησης αυστηρού ποιοτικού ελέγχου κατά τις φάσεις κατασκευής και πόντισης των κιβωτίων στις τελικές τους θέσεις

Ως πιθανά μειονεκτήματα της τεχνολογίας κατασκευής κρηπιδοτοίχων βαρύτητας από κυψελωτά κιβώτια οπλισμένου σκυροδέματος μπορούν να αναφερθούν τα ακόλουθα:

- Απαίτηση εξειδικευμένου κατασκευαστικού εξοπλισμού για την κατασκευή των κιβωτίων.

Ενδεικτικά αναφέρονται:

α. Μόνιμες ναυπηγικές δεξαμενές (dry docks), στις οποίες μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του κιβωτίου (-ων), γίνεται κατάκλυση με νερό του εργοταξιακού χώρου και τα κυψελωτά κιβώτια λειτουργούν πλέον ως ναυπηγήματα, που ρυμουλκούνται στην θέση τελικής τοποθέτησης.

β. Χερσαίες εγκαταστάσεις όπου τα κυψελωτά κιβώτια ολοκληρώνονται εν ξηρώ επί κυλιόμενου φορείου, το οποίο εν συνεχεία τα μεταφέρει σε κατάλληλα διαμορφωμένη κλίνη και εντός της θαλάσσης.

γ. Πλωτές εξέδρες (πλατφόρμες) με αναρριχόμενο μεταλλότυπο, οι οποίες σταδιακά βυθίζονται, ενώ το κυψελωτό κιβώτιο μορφώνεται/ολοκληρώνεται καθ' ύψος. Το ολοκληρωμένο κιβώτιο τίθεται σε κατάσταση πλεύσης αφαιρώντας το νερό που έχει τοποθετηθεί σταδιακά στις κυψέλες του κατά την κατασκευή, και εν συνεχεία ρυμουλκείται από την εξέδρα στην προβλεπόμενη θέση πόντισής του.

δ. Μόνιμες εξέδρες - πλατφόρμες, των οποίων η βάση σκυροδέτησης ανυψούται/καταβιβάζεται με μηχανικά μέσα. Το κυψελωτό κιβώτιο ολοκληρώνεται εν ξηρώ με χρήση αναρριχόμενου μεταλλότυπου και εν συνεχεία καταβιβάζεται εντός του θαλασσίου ύδατος και ρυμουλκείται στην τελική του θέση.

- Αυξημένες απαιτήσεις προστασίας του οπλισμού των κιβωτίων από διάβρωση
- Σε περίπτωση δυσμενών γεωτεχνικών χαρακτηριστικών του πυθμένα, ενδεχομένως να απαιτηθούν εργασίες βελτίωσης του εδάφους θεμελίωσης οι οποίες είναι χρονοβόρες και επιβαρύνουν το κόστος κατασκευής

Επειδή οι γεωτεχνικές συνθήκες του εδάφους θεμελίωσης δεν είναι γνωστές, στην παρούσα φάση οι εναλλακτικές λύσεις κρηπιδομάτων επί πασσάλων δεν είναι δυνατόν να αξιολογηθούν.

Βάσει των ανωτέρω, στην παρούσα φάση της προκαταρκτικής έκθεσης λιμενικών έργων, ως η πλέον ενδεδειγμένη λύση για την υλοποίηση των κρηπιδομάτων του λιμένα φαίνεται να είναι η κατασκευή κρηπιδοτοίχων βαρύτητας από κυψελωτά κιβώτια (βλ. ενδεικτική τυπική διατομή Γ-Γ, σχέδιο Α.02 του Παραρτήματος IV της παρούσας μελέτης).

Στην περίπτωση αυτή και καθώς η θέση του έργου δεν είναι κατάλληλη για την επί τόπου κατασκευή των κυψελωτών κιβωτίων, λόγω:

- α) των σχετικά μικρών επικρατούντων φυσικών βαθών του υφιστάμενου πυθμένα και
- β) της ελλιπούς προστασίας από τους θαλάσσιους κυματισμούς,

τα κυψελωτά κιβώτια μπορούν να κατασκευαστούν σε κατάλληλη προστατευμένη από τους κυματισμούς περιοχή με επαρκή φυσικά βάθη και εν συνεχεία να ρυμουλκηθούν και ποντιστούν στην θέση των έργων. Ως πιθανές κατάλληλες περιοχές για την σκυροδέτηση των κυψελωτών των μώλων και των κρηπιδωμάτων του λιμένα αναφέρονται α) ο όρμος Σούδας Χανίων και β) ο λιμένας Ηρακλείου.

5.3.3 Βυθοκορήσεις - Επιχώσεις - Επιστρώσεις

Για την ανάπτυξη του λιμένα θα απαιτηθεί η εκτέλεση εκτεταμένων βυθοκορήσεων για την εξασφάλιση των απαιτούμενων λειτουργικών βαθών στην είσοδο του λιμένα, στην λιμενολεκάνη και στις θέσεις παραβολής. Οι εκτιμώμενες βυθοκορήσεις θα είναι της τάξεως μεγέθους των οκτώ έως εννέα εκατομμυρίων κυβικών μέτρων.

Για την κατασκευή της χερσαίας ζώνης του λιμένα θα απαιτηθούν εκτεταμένες ύφαλες και έξαλες επιχώσεις της τάξεως των πέντε έως εννέα εκατομμυρίων κυβικών μέτρων. Τα διαθέσιμα βυθομετρικά στοιχεία στα οποία βασίζεται η ανωτέρω εκτίμηση των απαιτούμενων ποσοτήτων βυθοκορήσεων και επιχώσεων για την κατασκευή του λιμένα προέρχονται από τον Ναυτικό Χάρτη 433 “Ν. Κρήτη – Δυτικό Τμήμα” (έκδοση 1998) της Υδρογραφικής Υπηρεσίας του Πολεμικού Ναυτικού.

Σύμφωνα με τις επικρατούσες διεθνείς πρακτικές κατασκευής λιμένων παρομοίου μεγέθους ανά την υφήλιο, η πλέον τεχνικοοικονομικά ενδεδειγμένη μέθοδος εκτέλεσης θαλασσίων επιχώσεων τέτοιου μεγέθους, είναι η μέθοδος της υδραυλικής επίχωσης (hydraulic fill). Στην πραγματικότητα είναι και η μόνη τεχνικοοικονομικά ενδεδειγμένη μέθοδος. Ως υλικό επίχωσης χρησιμοποιούνται κατάλληλα βυθοκορήματα τα οποία μπορούν να προέρχονται είτε α) από τα προϊόντα των υποθαλάσσιων εκσκαφών για την κατασκευή του λιμένα, ή β) από υποθαλάσσιες πηγές λήψης κατάλληλων υλικών στα ανοικτά.

Ως πλεονεκτήματα της μεθόδου υδραυλικής επίχωσης μπορούν να αναφερθούν τα ακόλουθα:

- Ταχύτητα και σχετικά χαμηλό κόστος κατασκευής
- Μηδενική περιβαλλοντική όχληση του χερσαίου περιβάλλοντος (σε χερσαίους δανειοθαλάμους λήψης των υλικών επίχωσης, λόγω χερσαίων μεταφορών κλπ.)

Το κυριώτερο μειονέκτημα της μεθόδου υδραυλικής επίχωσης είναι ότι η εφαρμογή της προϋποθέτει την κινητοποίηση και λειτουργία επί τόπου του έργου ακριβού και

εξειδικευμένου κατασκευαστικού εξοπλισμού εκσκαφής και μεταφοράς των βυθοκορημάτων στις θέσεις επίχωσης (βυθοκόροι, πλωτοί σωλήνες κλπ.).

Η τεχνική μελέτη των εργασιών βυθοκορήσεων και επιχώσεων του λιμένα θα βασιστεί στα αποτελέσματα σχετικής γεωτεχνικής έρευνας στις ευρύτερες περιοχές εκσκαφών και επιχώσεων, προκειμένου να διαπιστωθούν:

- Η εκσκαψιμότητα του υλικού του πυθμένα
- Η καταλληλότητα (ή μη) του συνόλου ή μέρους των βυθοκορημάτων για χρήση τους ως υλικό υφάλων και εξάλων επιχώσεων
- Τα φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά του εδάφους έδρασης των επιχώσεων και δαπέδων της χερσαίας ζώνης του λιμένα

Υπό την ρεαλιστική προϋπόθεση - παραδοχή ότι τα βυθοκορήματα εκβάθυνσης της λιμενολεκάνης και εκσκαφής υφαλαυλάκων θεμελίωσης των κρηπιδοτοίχων είναι στο σύνολό τους αμμόδους - αμμοχαλικώδους συστάσεως και συνεπώς γενικά κατάλληλα για την χρησιμοποίησή τους ως υλικό για την διαμόρφωση των απαιτούμενων υφάλων και εξάλων επιχώσεων της χερσαίας ζώνης του λιμένα, θεωρείται σχεδόν βέβαιο ότι οι απαιτήσεις του έργου σε υλικά υφάλων και εξάλων επιχώσεων (συμπεριλαμβανομένου του υλικού πλήρωσης των κυψελωτών κιβωτίων των μώλων και κρηπιδωμάτων) μπορούν να καλυφθούν στο σύνολον τους από τα βυθοκορήματα που θα προκύψουν από τις υποθαλάσσιες εκσκαφές.

5.3.4 Δάπεδα χερσαίας ζώνης λιμένα

Τα δάπεδα στις χερσαίες ζώνες των λιμένων διακίνησης εμπορευματοκιβωτίων (Ε/Κ) αντιπροσωπεύουν σημαντικό ποσοστό της συνολικής επένδυσης. Πρόκειται για δάπεδα βαρέος τύπου (heavy duty pavements) ικανά για την ανάληψη των φορτίων που αναπτύσσονται:

α) από τον μηχανολογικό εξοπλισμό χερσαίας διακίνησης των Ε/Κ μεταξύ των πλοίων και της ζώνης στοιβασίας των Ε/Κ

β) στην ζώνη στοιβασίας των Ε/Κ (κατά μέγιστον πέντε Ε/Κ καθ' ύψος)

Ο σχεδιασμός των δαπέδων εξαρτάται από παράγοντες που σχετίζονται κυρίως με την λειτουργία του λιμένα και τις μεθόδους διακίνησης και στοιβασίας των Ε/Κ, όπως ενδεικτικά είναι:

- Το είδος και μέγεθος μηχανολογικού εξοπλισμού διακίνησης Ε/Κ

- Ο αριθμός των διελεύσεων διακινήσεων (ανά μονάδα επιφανείας δαπέδου) στην διάρκεια ζωής του λιμένα
- Το ύψος αποθήκευσης των Ε/Κ στους υπαίθριους χώρους στοιβασίας
- Στοιχεία κόστους κατασκευής και συντήρησης των δαπέδων

Οι χώροι κυκλοφορίας του χερσαίου μηχανολογικού εξοπλισμού διακίνησης των Ε/Κ και οι χώροι στοιβασίας των Ε/Κ του υπό μελέτη έργου προβλέπονται επιστρωμένοι με δάπεδα βαρέως τύπου από σκυρόδεμα.

5.3.5 Εκτίμηση ποσοτήτων και προγραμματισμός εργασιών κατασκευής

Η προκαταρκτική εκτίμηση των ποσοτήτων των βασικών εργασιών για την υλοποίηση του λιμένα δίδεται στον πίνακα 5.3.5-1 που ακολουθεί.

Ως προς τον προγραμματισμό των εργασιών κατασκευής του λιμένα, προτείνεται όπως αρχικά κατασκευαστούν ο προσήνεμος και ο υπήνεμος μώλος, προκειμένου να διαμορφωθεί μία επαρκώς προστατευμένη θαλάσσια περιοχή για τον ελλιμενισμό του βασικού κατασκευαστικού εξοπλισμού (βυθοκόροι). Οι λοιπές βασικές ανάγκες του έργου σε χερσαίους εργοταξιακούς χώρους περιορίζονται σε χώρους εγκατάστασης συγκροτήματος παραγωγής σκυροδέματος, συνεργείων, αποθηκών κλπ. και σε χώρους προσωρινής αποθήκευσης αδρανών υλικών α) για την παραγωγή σκυροδεμάτων επί τόπου των έργων (εξαιρουμένου του σκυροδέματος των κυψελωτών κιβωτίων) και β) για την κατασκευή στρώσεων οδοστρώσας (υπόβαση, βάση).

Πίνακας 5.3.5-1
Προκαταρκτική εκτίμηση ποσοτήτων των βασικών εργασιών υλοποίησης του υπό μελέτη έργου

	Υποθαλάσσιες Εκσκαφές (M3)	Υφαλες/έξαλες επιχώσεις από βυθοκορήματα (M3)	Βυθοκορήματα πλήρωσης caisson (M3)	Λιθορριπές - Φ.Ο. προελεύσεως λατομείου (M3)	Σκυρόδεμα Caisson (M3)	Σκυρόδεμα ακροπόδων (M3)	Σκυρόδεμα ανωδομών & Πασσάλων (M3)	Αμμοχάλικα στρώσεων οδοστρωσίας προελεύσεως λατομείου (M3)	Σκυρόδεμα δαπέδων (M3)
ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΜΕΤΩΠΟ ΠΡΟΣΗΝΕΜΟΥ ΜΩΛΟΥ	-	-	170,000	250,000	50,000	-	54,000	-	-
ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΣΗΝΕΜΟΥ ΜΩΛΟΥ ΜΕ ΠΡΑΝΗ	-	-	-	800,000	-	35,000	13,000	-	-
ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΜΕΤΩΠΟ ΥΠΗΝΕΜΟΥ ΜΩΛΟΥ	-	-	27,000	42,000	8,800	-	8,900	-	-
ΤΜΗΜΑ ΥΠΗΝΕΜΟΥ ΜΩΛΟΥ ΜΕ ΠΡΑΝΗ	-	-	-	106,000	-	-	3,300	-	-
ΚΡΗΠΙΔΟΤΟΙΧΟΙ	-	-	740,000	1,240,000	199,600	-	127,100	-	-
ΧΕΡΣΑΙΑ ΖΩΝΗ ΛΙΜΕΝΑ ΚΑΙ ΕΚΒΑΘΥΝΣΗ ΛΙΜΕΝΟΛΕΚΑΝΗΣ	8,300,000	8,700,000	-	-	-	-	-	730,000	300,000
ΣΥΝΟΛΟ	8,300,000	8,700,000	937,000	2,438,000	258,400	35,000	206,300	730,000	300,000
ΣΤΡΟΓΓΥΛΕΥΣΗ	8,500,000	8,750,000	950,000	2,500,000	260,000	40,000	210,000	750,000	300,000

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΟΣΟΤΗΤΩΝ		
Υποθαλάσσιες εκσκαφές	8,500,000	M3
Υφαλες / Έξαλες επιχώσεις & Υλικό πλήρωσης caissons	9,700,000	M3
Λιθορριπές - Φ.Ο προελεύσεως λατομείου	2,500,000	M3
Αδρανή υλικά προελεύσεως λατομείου (υποβάσεις - βάσεις στρώσεων οδοστρωσίας δαπέδων & αδρανή υλικά για την παραγωγή σκυροδεμάτων επί τόπου των έργων)	1,300,000	M3
Σκυρόδεμα κυψελωτών κιβωτίων (caissons)	260,000	M3

5.4 Χωροταξικός σχεδιασμός χερσαίας ζώνης λιμένα Τυμπακίου

5.4.1 Βασικές αρχές χωροταξικού σχεδιασμού

Ένας σύγχρονος λιμενικός σταθμός διακίνησης εμπορευματοκιβωτίων (ΣΕΜΠΟ) λειτουργεί 24 ώρες την ημέρα, 7 ημέρες την εβδομάδα, 365 ημέρες τον χρόνο.

Από την στιγμή που ένα εμπορευματοκιβώτιο (Ε/Κ) φθάνει στον ΣΕΜΠΟ, είτε από την θάλασσα (στην θέση παραβολής του πλοίου), είτε από την ξηρά (στην πύλη εισόδου του ΣΕΜΠΟ), πρέπει να καταγραφεί σ' ένα μηχανογραφημένο σύστημα, το οποίο θα μπορεί να παρακολουθεί το Ε/Κ σε κάθε φάση της παραμονής και διελεύσεώς του μέσα από αυτόν.

Ο ΣΕΜΠΟ συνήθως περιλαμβάνει τρεις βασικές ζώνες λειτουργίας τις Α, Β και Γ.

Η **Ζώνη Α** είναι η ραχοκοκαλιά του Σταθμού και αναπτύσσεται κατά μήκος της κρηπίδας σε βάθος 15-50 μέτρων, αναλόγως των μηχανημάτων και τεχνολογίας φορτοεκφορτώσεων των Ε/Κ και μεταφοράς τους στους χώρους αποθέσεως. Συνηθίζεται να ονομάζουμε την Ζώνη αυτή κρηπίδωμα (στ' αγγλικά: Apron ή Operating Zone for Ship). Στην ζώνη Α θεμελιώνονται και οι δύο σιδηροτροχιές κυλίσεως των Γερανογεφυρών (Γ/Φ) φορτοεκφόρτωσης των κιβωτιαγωγών πλοίων. Στο υπό μελέτη έργο η σιδηροτροχιά θαλάσσης θα απέχει 6,00m από την κρηπίδα (περίπου 7,50m από το μέτωπο παραβολής λόγω των προσκρουστήρων), ενώ η απόσταση μεταξύ σιδηροτροχιών προβλέπεται στα 30m. Στην λωρίδα μεταξύ κρηπίδας και σιδηροτροχιάς θαλάσσης εγκαθίσταται το κανάλι παροχής ενέργειας των Γ/Φ, οι δέστρες, οι σκάλες προσεγγίσεως του καταστρώματος του πλοίου και άλλοι εξοπλισμοί.

Στο τμήμα κάτω από τις Γ/Φ ορίζονται 8 λωρίδες πλάτους 3,5 μέτρων εκάστη. Οι λωρίδες αυτές χρησιμεύουν για την κίνηση των λιμενικών μηχανημάτων μεταφοράς των Ε/Κ από και προς τους χώρους αποθέσεως. Τέτοια λιμενικά μηχανήματα είναι τα Οχήματα Μεταφοράς Στοιβασίας Ε/Κ (ΟΣΜΕ), οι συρόμενες Πλατφόρμες από τράκτορες κλπ. Στις λωρίδες αυτές είναι δυνατόν ν' αποτίθενται Ε/Κ για μικρό χρονικό διάστημα, μετά την εκφόρτωση από το πλοίο, ή προ της φορτώσεως.

Μεταξύ της σιδηροτροχιάς ξηράς και των επιφανειών αποθέσεως/στοιβασίας Ε/Κ, δηλ. της Ζώνης Β, διατηρείται διάδρομος κυκλοφορίας λιμενικών μηχανημάτων πλάτους μέχρι 21 μέτρα, αναλόγως της τεχνολογίας μεταφοράς/αποθέσεως Ε/Κ που θα επιλεγεί.

Με βάση τα παραπάνω προκύπτει ότι για το υπό μελέτη έργο το συνολικό πλάτος της Ζώνης Α είναι 57 μέτρα περίπου.

Το κρηπίδωμα πρέπει να παρέχει την δυνατότητα, αφενός μεν ασφαλούς παραβολής του κιβωτιαγωγού πλοίου (συστήματα σύγχρονων βιομηχανικών προσκρουστήρων

προσαρμοσμένα στους τύπους των πλοίων που παραβάλουν στο κρηπίδωμα) και αφετέρου ασφαλούς προσδέσεως σε δέστρες αναλόγου ελκτικής αντοχής και ύψους.

Στο κρηπίδωμα τοποθετούνται-θεμελιώνονται οι σιδηροτροχιές κυλίσεως των γερανών φορτοεκφορτώσεως Ε/Κ. Η θεμελίωση των σιδηροτροχιών και η τήρηση των μεγίστων επιτρεπτών κλίσεων και μεγίστων ανοχών στις αποστάσεις μεταξύ τους, ιδιαίτερα σε σεισμογενείς περιοχές, όπως η Κρήτη, απαιτεί ειδικούς υπολογισμούς, λόγω των εξαιρετικά μεγάλων φορτίων των μηχανημάτων (Γερανογεφυρών φορτοεκφορτώσεως πλοίων-STs, Transtainers-RTG/RMG κλπ.).

Τα δάπεδα είναι βαρέως τύπου για να δέχονται την κυκλοφορία των μηχανημάτων μεταφοράς των Ε/Κ από και προς την ΖΩΝΗ Β.

Η **Ζώνη Β** αναπτύσσεται πίσω από το κρηπίδωμα-Ζώνη Α και αποτελείται από τις επιφάνειες αποθέσεως / στοιβάσεως (stacking areas) των Ε/Κ και των διαδρόμων κυκλοφορίας των μηχανημάτων μεταφοράς των Ε/Κ.

Η Ζώνη Β, σε σύγχρονους ΣΕΜΠΟ, αναπτύσσεται σε βάθος τουλάχιστον 300m πίσω από την Ζώνη Α. Στην περίπτωση του μελετώμενου έργου η Ζώνη αυτή έχει πλάτος 250 μέτρα περίπου για το Βόρειο κρηπίδωμα και πλάτος 335 μέτρα περίπου για το Δυτικό.

Για το Ανατολικό κρηπίδωμα το πλάτος της Ζώνης Β περιορίζεται σε 90 μέτρα περίπου, λόγω διάθεσης τμήματος της χερσαίας ζώνης του λιμένα σε λειτουργίες Ro-Ro.

Η **Ζώνη Γ** αναπτύσσεται πίσω από τις επιφάνειες αποθέσεως των Ε/Κ ή, όπως στην περίπτωση μας, και σε άλλες γειτονικές περιοχές και είναι ουσιαστικής σημασίας γιατί περιλαμβάνει :

- το συγκρότημα εισόδου/ εξόδου στον/ από τον ΣΕΜΠΟ με τους στοίχους αναμονής των εισερχομένων οχημάτων.
- το κτίριο διοικήσεως του ΣΕΜΠΟ, τα λοιπά κτίρια Υπηρεσιών και προσωπικού και χώρους σταθμεύσεως ΙΧ αυτοκινήτων των εργαζομένων.
- τα συνεργεία επισκευής/ συντηρήσεως λιμενικών μηχανημάτων με τις ανάλογες αποθήκες ανταλλακτικών.
- αποθήκη υλικών αντιμετώπισης εκτάκτων περιστατικών.
- αποθήκη υλικών λειτουργίας του ΣΕΜΠΟ.
- κυλικείο-χώρος φαγητού και διημερεύσεως εργαζομένων.
- τις θέσεις Ε/Κ ψυγείων-Reefer.
- πρόσθετες επιφάνειες αποθέσεως έμφορτων και κενών Ε/Κ.

- τις επιφάνειες ελέγχου των Ε/Κ.
- λοιπούς χώρους/ εγκαταστάσεις αναγκαίους για τη λειτουργία του ΣΕΜΠΟ (βιολογικός καθαρισμός, συγκέντρωση απορριμμάτων κλπ)

Η Ζώνη Γ μπορεί να χαρακτηριστεί και ως Ζώνη Υποστηρίξεως και δεν είναι απαραίτητως ενιαία. Στην περίπτωση του μελετώμενου έργου αναπτύσσεται κυρίως στο βόρειο τμήμα του λιμένα.

Η διακίνηση των Ε/Κ μέσω της Ζώνης Α (φορτοεκφόρτωση πλοίων) προβλέπεται αποκλειστικά με την τεχνολογία Lo-Lo.

Σε μια πρώτη χονδρική εκτίμηση σ' έναν σύγχρονο ΣΕΜΠΟ αναλογούν από 100 μέχρι 500 στρέμματα ανά θέση παραβολής. Η συνολική χερσαία ζώνη του ΣΕΜΠΟ στον λιμένα Τυμπακίου θα ανέρχεται σε 1.284 στρέμματα, περίπου, και τα κρηπιδώματα θα έχουν τουλάχιστον έξι θέσεις παραβολής κιβωτιαγωγών πλοίων των μεγαλύτερων κατηγοριών (Post Panamax), άρα αντιστοιχούν

$$\frac{1.284}{6} \approx 214 \text{ στρέμματα/ θέση παραβολής (ή 21,4ha/berth)}$$

Θα μπορούσε επομένως να διατυπωθεί η γενική εκτίμηση ότι ο ΣΕΜΠΟ Τυμπακίου έχει ικανή μεν αλλά συγκριτικά χαμηλή αναλογία εμβαδού προς θέση παραβολής.

Σε γενικές γραμμές η συνολική χερσαία επιφάνεια του ΣΕΜΠΟ (E_{Σ}) μπορεί να υποδιαιρεθεί ενδεικτικά σε:

$$E_{\Sigma} = E_{A\Sigma} + E_{CFS} + E_{KEK} + E_{EIS},$$

όπου:

$E_{A\Sigma}$ =Εμβαδό Αποθέσεως/Στοιβασίας, ισούται συνήθως με το 50% έως 75% του συνόλου

E_{CFS} =Εμβαδό υπόστεγων εκκενώσεως, αναδιατάξεως φορτίων και πληρώσεως των Ε/Κ, ισούται συνήθως με το 10% έως 30% του συνόλου (δεν προβλέπεται για την παρούσα εγκατάσταση)

E_{KEK} =Εμβαδό επιφανειών αποθέσεως κενών Ε/Κ, ισούται συνήθως με το 10% έως 20% του συνόλου

E_{EIS} =Εμβαδό συγκροτήματος εισόδου, κτιρίων Γραφείων και Υπηρεσιών, χώρων σταθμεύσεως συνεργείων κλπ, ισούται συνήθως με το 5% έως 15% του συνόλου

Επισημαίνεται ότι το συγκρότημα εισόδου έχει προσφάτως επαυξηθεί συνέπεια της εφαρμογής του Κώδικα International Ship and Port Facility Security (ISPS) (έκδοση

2003) και τις τροποποιήσεις της σύμβασης SOLAS του 2002 (Safety of Life at Sea- Ασφάλεια της Ανθρώπινης Ζωής στη Θάλασσα) που υιοθετήθηκαν ακολούθως από τον I.M.O. (International Maritime Organization) , μετά τα γεγονότα των Πύργων στις ΗΠΑ το 2002.

Τέλος, στατιστικές των κυριότερων Ευρωπαϊκών ΣΕΜΠΟ δείχνουν ότι τουλάχιστον 30% της ΕΣ καλύπτεται από δρόμους, διαδρόμους κυκλοφορίας, σιδηροδρομικές γραμμές, χώρους σταθμεύσεως κλπ., ενώ συχνά το ποσοστό αυτό κυμαίνεται στα 40%-50% της συνολικής επιφάνειας.

5.4.2 Ετήσια Διακίνηση Εμπορευματοκιβωτίων (TEUS) ανά τρέχον μέτρο κρηπιδώματος

Η κρίσιμότερη παράμετρος και πιθανότατα η πλέον ανελαστική στην δυναμικότητα - χωρητικότητα ενός σταθμού εμπορευματοκιβωτίων (ΣΕΜΠΟ), έχει αποδειχθεί εμπειρικά ότι είναι το μήκος των κρηπιδωμάτων, στα οποία εξυπηρετούνται τα ελλιμενιζόμενα κιβωτιαγωγά πλοία (container ships). Άλλου είδους παράμετροι όπως η δυναμικότητα του λιμένα σε χερσαίους χώρους στοιβασίας των εμπορευματοκιβωτίων (Ε/Κ), συχνά μπορούν να ξεπεραστούν. Η αύξηση της χωρητικότητας του ΣΕΜΠΟ επιτυγχάνεται με την αλλαγή του τρόπου διαχείρισης των Ε/Κ στους χώρους απόθεσης. Η στοιβασία των Ε/Κ σε πυκνότερες διατάξεις, η χρήση σύγχρονων ηλεκτρονικών συστημάτων διαχείρισης της χερσαίας ζώνης καθώς και η εκμετάλλευση – χρήση των χερσαίων χώρων εκτός της ενεργής ζώνης του ΣΕΜΠΟ για την απόθεση κενών Ε/Κ συμβάλλουν στην αύξηση της δυναμικότητας ενός ΣΕΜΠΟ.

Στον πίνακα 5.4.2-1 δίδονται οι ποσότητες των TEU που διακινήθηκαν κατά την περίοδο 2001 – 2004 στους μεγαλύτερους Ευρωπαϊκούς σταθμούς εμπορευματοκιβωτίων, ανά μέτρο κρηπιδώματος.

Πίνακας 5.4.2-1
Διακινούμενα TEUs ανά μέτρο κρηπιδώματος σε Ευρωπαϊκούς ΣΕΜΠΟ (OSC statistics)

TEU/m	2001	2002	2003	2004
Rotterdam ECT Home	594	625	525	686
Antwerp Scheldt	821	872	1042	1139
Southampton (ABP/P&OP)	861	943	1019	1066

Gothenburg lolo (ct)	497	541	560	614
Valencia	487	565	560	602
Barcelona	424	439	497	482
Genoa	568	570	598	603
Naples	354	307	299	233
Piraeus	777	937	1070	1028
Μέση Τιμή	583	623	663	685

Από τον ανωτέρω πίνακα προκύπτει ότι η ετήσια διακίνηση 800 με 1000 TEUs ανά τρέχον μέτρο κρηπιδώματος μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως σημείο αναφοράς για την αποτίμηση της ενεργής δυναμικότητας νέων, καλά σχεδιασμένων σταθμών εμπορευματοκιβωτίων με σύγχρονο εξοπλισμό και εγκαταστάσεις. Το μέγεθος, της ετήσιας διακίνησης Ε/Κ ανά τρέχον μέτρο κρηπιδώματος, τα επόμενα 5 με 10 χρόνια αναμένεται να υπερβεί τα 1000 με 1200 TEUs καθώς υπάρχει διαρκής αύξηση του μεγέθους των πλοίων, των διακινούμενων φορτίων με Ε/Κ όπως και βελτίωση της παραγωγικότητας.

Στο υπό μελέτη έργο το συνολικό μήκος των λειτουργικών κρηπιδοτοίχων εξυπηρέτησης κιβωτιαγωγών πλοίων (μη συμπεριλαμβανομένων των βοηθητικών), ανέρχεται σε περίπου 2.440 μέτρα.

Το Βόρειο και το Δυτικό κρηπίδωμα προβλέπονται ως κρηπιδώματα μεγάλης δυναμικότητας, με αποτέλεσμα να μπορεί με ασφάλεια να θεωρηθεί η τιμή των 1.000 TEU's ανά τρέχον μέτρο.

Για το Ανατολικό κρηπίδωμα συντηρητικά επιλέγεται η τιμή των 900 TEU's/m. Σύμφωνα με τις παραπάνω επιλογές, η δυναμικότητα του νέου ΣΕΜΠΟ με βάση τα προβλεπόμενα κρηπιδώματα προκύπτει περίπου ίση προς 2.400.000 TEU's/ έτος.

$[(1.140m + 900m) \times 1.000 \text{ TEU's} = 2.040.000 \text{ TEU's/ έτος και } 400m \times 900 \text{ TEU's} = 360.000 \text{ TEU's/ έτος}]$.

Βεβαίως, με βάση τα προαναφερόμενα, η συγκεκριμένη τιμή θα μπορούσε με σχετική ασφάλεια να προσαυξηθεί έως και 20% (περίπου 2.900.000 TEU's/ έτος).

5.4.3 Ετήσια Διακίνηση Εμπορευματοκιβωτίων (TEUS) ανά επιφάνεια της ζώνης στοιβασίας

Ο δεύτερος σημαντικότερος παράγοντας στον σχεδιασμό ενός ΣΕΜΠΟ, αποτελεί η έκταση των ζωνών στοιβασίας των Ε/Κ. Σε αντίθεση με το μήκος των κρηπιδωμάτων που θεωρείται αμετάβλητος παράγοντας σχεδιασμού, η διαθεσιμότητα επιλογής και χρήσης διαφόρων τύπων στοιβασίας-διαχείρισης των Ε/Κ στις ζώνες του λιμένα επιτρέπει την στοιβασία αυτών σε διαφορετικές πυκνότητες. Συνεπώς η δυναμικότητα ενός υφιστάμενου τερματικού σταθμού Ε/Κ μπορεί να αυξηθεί, χωρίς αυτό να προϋποθέτει την αύξηση της χερσαίας ζώνης αυτού. Σημειώνεται ότι η αύξηση παραγωγικότητας του ΣΕΜΠΟ μπορεί επίσης να επιτευχθεί με την μείωση του χρόνου παραμονής των Ε/Κ στην περιοχή στοιβασίας.

Σε σταθμούς εμπορευματοκιβωτίων μεγάλης δυναμικότητας οι μέθοδοι διακίνησης και διαχείρισης των Ε/Κ γίνονται κυρίως με τα ακόλουθα συστήματα:

- Οχήματα Στοιβασίας και Μεταφοράς Εμπορευματοκιβωτίων [ΟΣΜΕ] (Straddle Carriers)
- Ελαστικοφόρες γερανογέφυρες RTG (Rubber Tyred Gantry)
- Γερανογέφυρες σε σιδηροτροχιές RMG (Rail Mounted Gantry)
- Overhead gantry cranes

Τα οχήματα-πλαίσια (ΟΣΜΕ) προσδίδουν επιχειρησιακή ευλυγισία με αντίτιμο την επίτευξη πυκνής στοιβασίας Ε/Κ. Πυκνότερη στοιβασία των Ε/Κ μπορεί να επιτευχθεί με την χρήση ελαστικοφόρων γερανογεφυρών (RTG's) ή με την χρήση γερανογεφυρών σε σιδηροτροχιές (RMG's). Τα RTG/RMG έχουν την δυνατότητα να στοιβάζουν καθ' ύψος 5 με 6 Ε/Κ, με το μέσο ύψος στοιβασίας να είναι της τάξης του 3.5 με 4. Υψηλότερη πυκνότητα στοιβασίας επιτυγχάνεται με την χρήση των Overhead gantry cranes, παρόμοιων με αυτά που πρόσφατα παραδόθηκαν στον ΣΕΜΠΟ της Σιγκαπούρης, τα οποία μπορούν να στοιβάζουν έως και 8 Ε/Κ καθ' ύψος. Σημειώνεται ότι ο ΣΕΜΠΟ της Σιγκαπούρης είναι κυρίως σταθμός μεταφόρτωσης και η μαζική στοιβασία – απόθεση των Ε/Κ αποτελεί την συνήθη πρακτική (block stacking).

Σε συνήθειες ΣΕΜΠΟ φορτοεκφόρτωσης και διακίνησης Ε/Κ, όπου υφίστανται υψηλές απαιτήσεις προσβασιμότητας προς τα Ε/Κ, το ύψος στοιβασίας περιορίζεται. Σε περίπτωση που τα Ε/Κ στοιβάζονται σε πολύ πυκνές διατάξεις παρεμποδίζεται η σύντομη και άμεση πρόσβαση στα προς φορτοεκφορτώμενα κιβώτια με αποτέλεσμα την αύξηση των μη αποδοτικών κινήσεων των Ε/Κ στη περιοχή στοιβασίας και μείωση της απόδοσης των φορτοεκφορτώσεων.

Στον πίνακα 5.4.3-1 δίδεται ο αριθμός των διακινούμενων TEUs ανά εκτάριο σε Ευρωπαϊκούς λιμένες εμπορευματοκιβωτίων, κατά την περίοδο 2001 με 2004.

Πίνακας 5.4.3-1
Ετήσια διακίνηση TEUs ανά εκτάριο σε Ευρωπαϊκούς ΣΕΜΠΟ

TEU/εκτάριο	2001	2002	2003	2004
Rotterdam ECT Home	12.676	13.329	12.538	16.835
Antwerp Scheldt	14.635	15.549	15.789	17.270
Southampton (ABP/P&OP)	16.208	16.651	17.989	18.815
Gothenburg lolo (ct)	11.733	12.778	13.222	14.489
Valencia	15.068	14.008	14.762	15.891
Barcelona	15.445	15.994	17.947	19.058
Genoa	11.392	11.193	11.739	9.678
Naples	17.699	18.361	17.831	14.302
Piraeus	12.953	15.610	17.835	17.128
Μέση Τιμή	13.900	14.436	15.270	15.606

Από τον ανωτέρω πίνακα διαπιστώνεται ότι 18.000 με 20.000 TEUs ανά εκτάριο, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως σημείο αναφοράς για τον σχεδιασμό ή την αποτίμηση μιας περιοχής στοιβασίας. Η δυναμικότητα της περιοχής στοιβασίας εξαρτάται όχι μόνο από το ύψος που στοιβάζονται τα Ε/Κ, αλλά και από τον χρόνο παραμονής τους στον ΣΕΜΠΟ. Με την μείωση του χρόνου παραμονής των Ε/Κ στον Σταθμό, η δυναμικότητα των ζωνών στοιβασίας ανά εκτάριο μπορεί να αυξηθεί. Συνεπώς με βάση τα υφιστάμενα στοιχεία, αλλά και την αναμενόμενη τεχνολογική εξέλιξη των επομένων ετών, θεωρείται ρεαλιστική η τιμή των 25.000 έως 30.000 TEU's ανά εκτάριο, για τον σχεδιασμό νέων λιμενικών εγκαταστάσεων διακίνησης Ε/Κ.

Για τον υπό μελέτη ΣΕΜΠΟ, οι προβλεπόμενες επιφάνειες στοιβασίας Ε/Κ (κυρίως η Ζώνη Β), ανέρχονται συνολικά σε 800 στρέμματα ή 80 εκτάρια. Θεωρώντας ως καταλληλότερο σύστημα χερσαίας διαχείρισης των Ε/Κ τις ελαστικοφόρες γερανογέφυρες (RTG's), εκτιμάται ότι με ασφάλεια θα μπορούσε να εφαρμοσθεί η τιμή των 25.000 TEU's ανά εκτάριο. Συνεπώς, η δυναμικότητα του διατιθέμενου χώρου στοιβασίας εκτιμάται σε περίπου 2.000.000 TEU's/ έτος (συντηρητική εκτίμηση).

5.4.4 Διακίνηση εμπορευματοκιβωτίων (TEUS) ανά γερανογέφυρα

Η παραγωγικότητα των γερανογεφυρών διαφέρει σημαντικά ανά λιμένα. Συχνά τα στοιχεία, για την απόδοση των γερανογεφυρών, δίδονται ως τάξη μεγέθους TEUs που διακινούνται ανά ώρα σε περιόδους αιχμής και συνεπώς είναι σχετικά αυξημένα. Για σχεδιασμό νέων έργων εκτιμάται ότι σε μία ώρα λειτουργίας της γερανογέφυρας εκτελούνται περίπου 25 με 28 κινήσεις.

Ωστόσο η πιο ρεαλιστική θεώρηση για τον υπολογισμό της απόδοσης-δυναμικότητας είναι ο ετήσιος αριθμός των TEUs που διακινούνται ανά γερανογέφυρα.

Ο πίνακας 5.4.4-1 που ακολουθεί παραθέτει τα μεγέθη των TEUs που διακινήθηκαν ετησίως ανά γερανογέφυρα σε μεγάλους Ευρωπαϊκούς λιμένες Ε/Κ κατά την περίοδο 2001 με 2004.

Πίνακας 5.4.4.-1
Ετήσια διακίνηση TEUs ανά γερανογέφυρα

TEU/γερανογέφυρα	2001	2002	2003	2004
Rotterdam ECT Home	86.427	90.882	76.365	109.776
Antwerp Scheldt	145.425	143.474	150.000	164.063
Southampton (ABP/P&OP)	96.977	98.102	125.252	131.001
Göteborg lolo (ct)	66.000	71.875	74.375	81.500
Valencia	88.636	79.174	79.716	93.271
Barcelona	78.392	81.180	91.798	100.868

Genoa	95.408	95.703	100.372	101.194
Naples	107.524	111.541	108.326	86.884
Piraeus	97.150	100.353	114.653	110.112
Μέση Τιμή	95.254	95.233	101.646	110.626

Με βάση τον ανωτέρω πίνακα μπορεί να αποτιμηθεί η δυναμικότητα των γερανογεφυρών, λαμβάνοντας ως σημείο αναφοράς τα 100.000 με 120.000 TEUs ανά γερανογέφυρα. Η εκτίμηση προμήθειας και εγκατάστασης κατ' αρχήν είκοσι γερανογεφυρών για τον ΣΕΜΠΟ Τυμπακίου δίδει την δυνατότητα φορτοεκφόρτωσης περίπου 2.400.000 TEU's / έτος. Βεβαίως ο παραπάνω αριθμός μπορεί να μεταβληθεί μελλοντικά σύμφωνα με τις ανάγκες του χρήστη της νέας εγκατάστασης.

5.4.5 Παραδοχές και υποθέσεις εργασίας

Για τις ανάγκες Προκαταρκτικού σχεδιασμού των προβλεπόμενων λιμενικών εγκαταστάσεων πραγματοποιήθηκαν από τους μελετητές οι ακόλουθες βασικές παραδοχές/ υποθέσεις:

- Η συνολική διακίνηση Ε/Κ και κατά συνέπεια η δυναμικότητα του ΣΕΜΠΟ θα ανέλθει στα επίπεδα των 2.000.000 TEU's ετησίως σε βάθος χρόνου πενταετίας από την έναρξη λειτουργίας της εγκατάστασης.
- Ο λιμένας θα λειτουργεί κυρίως ως ΣΕΜΠΟ μεταφόρτωσης (transshipment), ενώ το ποσοστό της εγχώριας διακίνησης με προορισμό την ενδοχώρα του λιμένα (Κρήτη) δύναται να ανέλθει στην τάξη του 5% σε ετήσια βάση δηλαδή περίπου 100.000 TEU's/ έτος.
- Η χερσαία διαχείριση των Ε/Κ θα γίνεται από ιδιώτη Operator, κατ' αντιστοιχία με την λειτουργία των σύγχρονων Ευρωπαϊκών Container Terminals. Ανάλογος θα είναι και ο μηχανολογικός εξοπλισμός για τη στοιβασία και γενικότερα τη χερσαία διαχείριση των Ε/Κ.
- Ο εξοπλισμός χερσαίας διαχείρισης των έμφορτων και κενών Ε/Κ θα αποτελείται κατά βάση από ελαστιχοφόρες γερανογέφυρες (RTG's), ενώ για τη μεταφορά των Ε/Κ προς τις γερανογέφυρες (QG) και τις λοιπές θέσεις απόθεσης εντός του λιμένα, θα χρησιμοποιούνται κυρίως ελκυστήρες (τράκτορες) με ρυμουλκούμενες

πλατφόρμες (trailers), αλλά και επικουρικά Straddle Carriers (1 over 1 και 1 over 3 για τα Ε/Κ ψυγεία).

- Στη χερσαία ζώνη του ΣΕΜΠΟ Τυμπακίου δεν θα περιλαμβάνονται, λόγω έλλειψης χώρου, εγκαταστάσεις (υπόστεγα) εκκενώσεως, αναδιατάξεως φορτίων και πληρώσεων Ε/Κ, γνωστών διεθνώς ως Container Freight Stations (C.F.S.). Τέτοιες εμπορικές λειτουργίες/ δραστηριότητες θα μπορούσαν να εξεταστούν, ανεξάρτητα, σε γειτονικές περιοχές του έργου.
- Η νέα λιμενική εγκατάσταση θα συνδεθεί απευθείας, μέσω νέας οδού πρόσβασης, με τον προβλεπόμενο Νότιο Οδικό Άξονα Κρήτης (Ν.Ο.Α.Κ.) στο τμήμα του Μάνδρες – Τυμπακι (κλειστός οδικός άξονας, που διέρχεται εκτός των υφιστάμενων ορίων των οικισμών). Σημειώνεται ότι ο Ν.Ο.Α.Κ. έχει χαρακτηριστεί ως Διευρωπαϊκό Δίκτυο Μεταφορών και προβλέπεται η σύνδεσή του με τον Β.Ο.Α.Κ. στις Μοίρες, μέσω αναβαθμισμένου συνδετήριου οδικού τμήματος. Επιπλέον, το εμπορικό λιμάνι θα συνδεθεί και με τον λιμενίσκο σκαφών αναψυχής μικτής χρήσης καθώς και με τον Κόκκινο Πύργο. Η χωροθέτηση των υπό μελέτη οδών φαίνεται στο σχέδιο Γ.02 του Παραρτήματος IV της παρούσας μελέτης. Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των οδών σύμφωνα με την προκαταρκτική χάραξη αυτών έχουν ως εξής:

Οδός σύνδεσης λιμένα με λιμενίσκο σκαφών αναψυχής μικτής χρήσης

Μήκος: 1900m, Πλάτος: 10m

Οδός σύνδεσης λιμένα με Κόκκινο Πύργο

Μήκος: 600 m, Πλάτος: 10m

Οδός σύνδεσης με ΝΟΑΚ

Μήκος: 700m, Πλάτος: 10m

- Στον Ανατολικό τομέα της νέας λιμενικής εγκατάστασης θα λειτουργήσει ανεξάρτητη εγκατάσταση Ro-Ro που θα περιλαμβάνει την ταυτόχρονη εξυπηρέτηση δύο πλοίων αμιγώς Ro-Ro ή Ferries. Η συνολική χερσαία έκταση της εγκατάστασης θα είναι περίπου 65 στρέμματα και θα περιλαμβάνονται όλες οι απαραίτητες εγκαταστάσεις για την εξυπηρέτηση επιβατικού κοινού και ΙΧ οχημάτων.

5.5 Περιγραφή λειτουργιών και εγκαταστάσεων του ΣΕΜΠΟ

5.5.1 Γενική Διάταξη ΣΕΜΠΟ

Στη παρούσα παράγραφο παρουσιάζονται οι προτεινόμενες εγκαταστάσεις του ΣΕΜΠΟ, καθώς και οι βασικές λειτουργίες του σταθμού, σύμφωνα με τις βασικές παραδοχές που αναφέρθηκαν στην παράγραφο 5.4.5. Στη λειτουργία του σταθμού εμπεριέχεται και το ανθρώπινο δυναμικό που είναι απαραίτητο για να φέρει εις πέρας το μεταφορικό έργο, με βάση τον θεωρούμενο μηχανολογικό εξοπλισμό/ μέσα.

Η θέση και γενική διάταξη του έργου δίδεται σε κλίμακα 1:5.000 (Σχέδιο Γ.02 του Παραρτήματος IV της παρούσας μελέτης), ενώ οι λεπτομέρειες ανάπτυξης της χερσαίας ζώνης του ΣΕΜΠΟ δίδονται στο σχέδιο Γ.01 του Παραρτήματος IV της παρούσας μελέτης, σε κλίμακα 1:2.000. Στα σχέδια οριζοντιογραφίας είναι σαφής η διαμόρφωση και έκταση των Ζωνών Α, Β και Γ του λιμένα. Ιδιαίτερα για τη Ζώνη Γ δίδονται οι χωροταξικές επιλογές για τη θέση των διαφόρων υποστηρικτικών εγκαταστάσεων, όπως τα κτιριακά έργα, τα οδικά δίκτυα πρόσβασης και οι συναρτώμενοι χώροι στάθμευσης, η αναγκαία περιφράξη του ΣΕΜΠΟ, οι περιοχές ελέγχου των Ε/Κ και οι λοιποί βοηθητικοί χώροι και εγκαταστάσεις.

Στο σχέδιο Γ.03 του Παραρτήματος IV της παρούσας μελέτης δίδονται ενδεικτικές διατομές των κρηπιδωμάτων και των μηχανολογικών εξοπλισμών που λειτουργούν σε αυτά, για την καλύτερη κατανόηση των λειτουργιών και μεγεθών στις Ζώνες Α και Β του νέου λιμένα.

Η ζώνη στοιβασίας περιλαμβάνει έξι τομείς. Η κατανομή των έμφορτων Ε/Κ, κενών Ε/Κ, ψυγείων Ε/Κ και επικίνδυνων φορτίων εντός της ζώνης στοιβασίας, δίδεται στο σχέδιο Γ.02 του Παραρτήματος IV της παρούσας μελέτης. Ποσοστό των Ε/Κ που πρόκειται να εξέλθουν του ΣΕΜΠΟ μέσω του συγκροτήματος της Πύλης ελέγχεται από τις Τελωνειακές Υπηρεσίες σε προκαθορισμένα σημεία πλησίον της Πύλης.

Τα φορτηγά οχήματα που κινούνται εντός του ΣΕΜΠΟ για παράδοση ή παραλαβή Ε/Κ κινούνται αποκλειστικά και μόνο επί της προβλεπόμενης εσωτερικής οδού εξυπηρέτησης, ενώ η προσωρινή αναμονή αυτών, πριν από την φορτοεκφόρτωση αυτών από τα RTG's, γίνεται σε καθορισμένους χώρους στάθμευσης. Επαρκής χώρος στάθμευσης και στίχοι αναμονής για τα φορτηγά οχήματα προβλέπονται προ της εισόδου στον ΣΕΜΠΟ.

Οι κτιριακές εγκαταστάσεις του λιμένα αναπτύσσονται στον βορειοανατολικό τομέα της χερσαίας ζώνης, σε επιμήκη διάταξη. Ορισμένα κτίρια (κυρίως οι αποθήκες και τα μηχανουργεία) χωροθετούνται εντός του περιφραγμένου ΣΕΜΠΟ, ενώ τα κτίρια

Υπηρεσιών, Διοίκησης, Προσωπικού, κλπ, εκτός της περιφράξης ή αποτελούν μέρος αυτής για λειτουργικούς λόγους.

Το μέγεθος των κτιρίων εκτιμήθηκε με βάση συγκεκριμένο ανθρώπινο δυναμικό, αλλά και από παρόμοιες τερματικές εγκαταστάσεις. είναι ενδεχόμενο κατά τη λειτουργία του έργου ο Operator ή οι λοιπές κρατικές Υπηρεσίες να τροποποιήσουν τα προτεινόμενα έργα, σύμφωνα με τις μελλοντικές λειτουργικές απαιτήσεις τους.

Στην παράγραφο 5.5.2 παρουσιάζονται αναλυτικότερα οι προβλεπόμενες κτιριακές εγκαταστάσεις.

Θεωρώντας ότι ο ΣΕΜΠΟ διακινεί σε ετήσια βάση 2.000.000 TEU's και ότι ποσοστό περίπου 5% της συνολικής διακίνησης προορίζεται/ προέρχεται από την ενδοχώρα αυτού (Κρήτη), τότε προκύπτει ετήσια διακίνηση 100.000 TEU's που σχετίζεται με το σχεδιασμό του συγκροτήματος της Πύλης, αλλά και της οδού πρόσβασης/ σύνδεσης με τον Ν.Ο.Α.Κ.

Υποθέτοντας ότι:

- α. Ο παραπάνω φόρτος ενδεχομένως σε κάποιο έτος να είναι 50% αυξημένος, δηλαδή 150.000 TEU's (συντηρητική εκτίμηση),
- β. Το 50% του ανωτέρω φόρτου διακινείται με Ε/Κ 40', δηλαδή απαιτούνται περίπου 113.000 φορτηγά οχήματα για μεταφορά των Ε/Κ,
- γ. Η διακίνηση είναι ομοιόμορφα κατανεμημένη (μηνιαία) κατ' έτος,
- δ. Το Τελωνείο λειτουργεί σε 10ωρη βάση ημερησίως,

προκύπτει ότι ο ημερήσιος φόρτος θα είναι περίπου 310 φορτηγά οχήματα, ενώ ο ωριαίος φόρτος δεν θα υπερβαίνει τα 35 φορτηγά οχήματα. Βεβαίως στους παραπάνω φόρτους πρέπει να συνυπολογιστεί και ο φόρτος του διακινούμενου προσωπικού του ΣΕΜΠΟ, ο οποίος τις ώρες αιχμής (αλλαγής βάρδιας) εκτιμάται σε περίπου 200 ΙΧ οχήματα.

5.5.2 Προτεινόμενες κτιριακές εγκαταστάσεις

Το συγκρότημα της Πύλης, εντός/ εκτός ΣΕΜΠΟ περιλαμβάνει τέσσερις λωρίδες εισόδου φορτηγών/ οχημάτων και τέσσερις λωρίδες εξόδου από αυτόν, μετά των αντιστοιχών φυλακίων τους, κατανεμημένων στις διαχωριστικές νησίδες κυκλοφορίας. Προτείνεται ενιαία στέγαση των λωρίδων στην περιοχή των φυλακίων με μεταλλικό χωροδικτύωμα και κατάλληλα πανέλα επικάλυψης.

Πλησίον και ανατολικά του συγκροτήματος της Πύλης χωροθετείται το κτίριο Υπηρεσιών εμβαδού 1.200 m^2 , το οποίο θα στεγάζει στο ισόγειό του τα γραφεία των Τελωνειακών Υπηρεσιών και στον 1ο όροφο τα γραφεία του Λιμεναρχείου και της Αστυνομίας.

Στην ίδια περιοχή προβλέπεται να κατασκευαστεί και το κτίριο Διοίκησης του ΣΕΜΠΟ, το οποίο θα είναι τριώροφο με εμβαδόν 3.800 m^2 . Στο ισόγειο του κτιρίου θα στεγαστούν τα γραφεία των ιδιωτικών εταιρειών/ διαμεταφορέων που θα δραστηριοποιηθούν στο ΣΕΜΠΟ, στον 1ο όροφο θα στεγαστούν οι γενικές υπηρεσίες Διοίκησης του ΣΕΜΠΟ και στο 2ο όροφο θα στεγαστούν οι υπηρεσίες ελέγχου/ εποπτείας του ΣΕΜΠΟ.

Επίσης, πλησίον της Πύλης προβλέπεται να κατασκευαστεί ισόγειο κτίριο Προσωπικού περίπου 900 m^2 για την εξυπηρέτηση των αναγκών του προσωπικού που εργάζεται εντός του ΣΕΜΠΟ (εργάτες, χειριστές μηχανημάτων κλπ.). Το κτίριο αυτό θα περιλαμβάνει χώρους αποδυτηρίων/ φύλαξης προσωπικών αντικειμένων, Α' Βοηθειών και αναψυκτηρίου.

Για την εξυπηρέτηση των υπαλλήλων/ επισκεπτών των κτιρίων Υπηρεσιών, Διοίκησης και Προσωπικού, προβλέπονται οι απαραίτητες θέσεις parking IX οχημάτων.

Για την εξυπηρέτηση των οδηγών φορτηγών στην αναμονή για το Τελωνείο, προτείνεται η εγκατάσταση Περιπτέρου – WC που θα περιλαμβάνει αναψυκτήριο με τραπεζοκαθίσματα.

Για την ασφάλεια του Λιμένα Τυμπακίου, προβλέπεται η κατασκευή Πυροσβεστικού Σταθμού ανάμεσα στις περιοχές Πύλης – Γραφείων και Αποθηκών. Ο Πυροσβεστικός Σταθμός θα αποτελείται από ένα Υπόστεγο 500 m^2 για την φύλαξη/ συντήρηση των πυροσβεστικών οχημάτων και ένα κτίριο 500 m^2 για τη στέγαση των γραφείων και των κοιτώνων του πυροσβεστικού σώματος.

Για τη φύλαξη του ελαφρού Μηχανολογικού Εξοπλισμού (ελαστικοφόρων οχημάτων) χερσαίας μεταφοράς Ε/Κ, προβλέπεται η κατασκευή ειδικής αποθήκης 5.400 m^2 , πλησίον της οποίας χωροθετούνται 2 Συνεργεία για τη συντήρηση/ αποκατάσταση του εξοπλισμού, με εμβαδόν 1.500 m^2 έκαστο.

Ανατολικά των Συνεργείων Συντηρήσεως Λιμενικών Μηχανημάτων προβλέπεται η κατασκευή Αποθήκης Υλικών του Λιμένα, η οποία θα έχει εμβαδόν 2.000 m^2 περίπου.

Εν συνεχεία της Αποθήκης Υλικών προβλέπεται να κατασκευαστεί η Αποθήκη Εκτάκτων Αναγκών, εμβαδού 1.250 m^2 .

Τέλος, προβλέπεται εντός του ΣΕΜΠΟ και η κατασκευή δύο (2) κτιρίων – υποσταθμών ΔΕΗ με διαστάσεις 250 m^2 έκαστο.

Στη Ζώνη των λειτουργιών Ro-Ro προβλέπεται η κατασκευή ενός διώροφου κτιρίου Τερματικού Σταθμού 900 m^2 , στο ισόγειο του οποίου θα τοποθετηθούν τα εκδοτήρια των

εισιτηρίων, μικρά καταστήματα, το αναλυκτήριο και η αίθουσα αναμονής των επιβατών, ενώ στον 1ο όροφο θα τοποθετηθούν τα γραφεία διοικήσεως και το Λιμεναρχείο. Πλησίον του κτιρίου προβλέπονται επίσης και οι αναγκαίες θέσεις parking.

Τέλος χωροθετούνται στην περιοχή μια Πύλη Εισόδου τεσσάρων λωρίδων, μετά των αντιστοιχών φυλακίων και διαχωριστικών νησίδων κυκλοφορίας και μια Πύλη Εξόδου δύο λωρίδων, με δύο φυλάκια και διαχωριστική νησίδα κυκλοφορίας. Και οι δύο πύλες θα στεγάζονται με μεταλλικά χωροδικτυώματα.

5.5.3 Μηχανολογικός εξοπλισμός ΣΕΜΠΟ Τυμπακίου

Ο Σταθμός Εμπορευματοκιβωτίων (ΣΕΜΠΟ) Τυμπακίου προβλέπεται να λειτουργήσει κυρίως ως κομβικός λιμένας μεταφόρτωσης Ε/Κ.

Τα Ε/Κ αναμένεται να διακινούνται με υπερμεγέθη ποντοπόρα κιβωτιαγωγά πλοία χωρητικότητας 7.000 με 9.000 TEU's, με τα προς μεταφόρτωση (transshipment) Ε/Κ να φυλάσσονται στον τερματικό σταθμό αναμένοντας την φόρτωσή τους σε άλλο μικρότερο κιβωτιαγωγό πλοίο (feeder ship). Όπως έχει αναφερθεί, το 5% περίπου της διακίνησης δύναται να μεταφέρεται με χερσαία μέσα για διανομή αυτών προς την ενδοχώρα (Κρήτη). Στον λιμένα τα Ε/Κ θα διακινούνται με την τεχνολογία της κατακόρυφης διακίνησης, γνωστής ως Lift On–Lift Off (Lo-Lo).

Η διακίνηση των Ε/Κ εκτελείται κυρίως σε τρεις φάσεις:

- Φάση χειρισμού Ε/Κ στην αποβάθρα (κρηπίδωμα), όπου γίνεται η φορτοεκφόρτωση στο πλοίο.
- Φάση απόθεσης στους χώρους στοιβασίας, όπου τα Ε/Κ θα παραμένουν το «χρόνο παραμονής» (dwell time) και
- Φάση μεταφόρτωσης των Ε/Κ σε μικρότερα κιβωτιαγωγά πλοία ή σε χερσαία μέσα μεταφοράς (φορτηγά).

Για την επίτευξη των προβλεπόμενων - απαιτούμενων ετήσιων μεγεθών διακινούμενων Ε/Κ στο ΣΕΜΠΟ Τυμπακίου απαιτείται η επιλογή σύγχρονων, αποδοτικών και ευέλικτων μέσων φορτοεκφόρτωσης των Ε/Κ.

Σύμφωνα με εκτιμήσεις του μελετητή (λαμβάνοντας υπόψη αντίστοιχες σύγχρονες λιμενικές εγκαταστάσεις), το σύστημα φορτοεκφόρτωσης και στοιβασίας των Ε/Κ προτείνεται να αποτελείται από τον ακόλουθο εξοπλισμό:

- Γερανογέφυρες QG (Quayside Gantries)
- Ελαστικοφόρες γερανογέφυρες RTGs (Rubber Tyred Gantry)

- Ελκυστήρες (τράκτορες) με ρυμουλκούμενες πλατφόρμες (trailers)
- Οχήματα Στοιβάσας και Μεταφοράς Εμπορευματοκιβωτίων [ΟΣΜΕ] (Straddle Carriers)

Όπως προαναφέρεται, ο Τερματικός Σταθμός του λιμένα Τυμπακίου χαρακτηρίζεται ως μια εγκατάσταση μεγάλου μεγέθους με πρωταρχικό όριο δυναμικότητας τα 2.000.000 TEU's ετησίως. Για την διακίνηση φορτίων αυτής της τάξης εκτιμάται ότι θα απαιτηθεί ο παρακάτω εξοπλισμός:

Επιλογή Συστήματος Φορτοεκφόρτωσης Πλοίων Lo-Lo STS (Ship-to-shore)

Η χρήση γερανών QG (Quayside Gantries), με βάση τη διεθνή πρακτική, είναι η μόνη αποδοτική λύση που συνιστάται σε τερματικές εγκαταστάσεις Ε/Κ τέτοιου μεγέθους με μεγάλους όγκους μεταφερόμενου φορτίου. Προτείνεται, επομένως, η προμήθεια είκοσι γερανογεφυρών (QG) τύπου Super Post Panamax (ανυψωτικής ικανότητας 40 τόνων σε βάθος διείσδυσης ≥ 68 μ.)

Επιλογή συστήματος χερσαίας μεταφοράς Ε/Κ

Για την μεταφορά των Ε/Κ από το σημείο που εκφορτώνει ο γερανός αποβάθρας (QG) στο χώρο αποθήκευσης - στοιβάσας προτείνεται η επιλογή των Οχημάτων Στοιβάσας και Μεταφοράς Εμπορευματοκιβωτίων ΟΣΜΕ, (straddle carriers) (με αναλογία τουλάχιστον 2 ΟΣΜΕ ανά γερανό / ανυψωτικής ικανότητας 40 τόνων με ύψη στοιβάσας 1+1 για τα μεν τυπικά Ε/Κ και 1+3 για τα ψυγεία Ε/Κ). Τα προτεινόμενα ΟΣΜΕ θα εκτελούν μόνο μεταφορές Ε/Κ και όχι στοιβάσια αυτών. Τα ΟΣΜΕ θα μεταφέρουν τα Ε/Κ από/ προς τις γερανογέφυρες QG και θα τα αποθέτουν στην λωρίδα κυκλοφορίας κάτω από τις ελαστικοφόρες γερανογέφυρες (RTG).

Εναλλακτικά από την χρήση των ΟΣΜΕ, προτείνεται η χρήση ρυμουλκούμενων πλατφορμών (trailers) από ελκυστήρες (tractors) με αναλογία 3 ελκυστήρες ανά γερανογέφυρα (QG).

Επιλογή συστήματος στοιβάσας Ε/Κ

Για την στοιβάσια των Ε/Κ προτείνεται η επιλογή των Ελαστικοφόρων γερανογεφυρών RTGs (Rubber Tyred Gantry). Προβλέπεται η τοποθέτηση ενός RTG ανά μία περιοχή στοιβάσας με ανυψωτική ικανότητα 40 τόνων με 6+1 ύψος στοιβάσας και 7 κατά μήκος σειρών Ε/Κ και μίας ελεύθερης λωρίδας κυκλοφορίας κάτω από το πλαίσιο τους για την κίνηση των ΟΣΜΕ ή των ελκυστήρων. Η επιλογή των RTGs ενδείκνυται καθώς μπορούν να πετύχουν υψηλές πυκνότητες στοιβάσας.

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά ο προτεινόμενος εξοπλισμός στο ΣΕΜΠΟ Τυμπακίου δίδεται στον ακόλουθο συγκεντρωτικό πίνακα:

Πίνακας 5.5.3-1
Εξοπλισμός ΣΕΜΠΟ Τυμπακίου

Μηχάνημα	Αριθμός
Γερανογέφυρα (QG)	20
Οχήματα Στοιβασίας και Μεταφοράς Ε/Κ (Straddle Carriers)	40 (1+1 ύψος στοιβασίας) 2 (3+1 ύψος στοιβασίας)
Ελαστικοφόρες γερανογέφυρες (RTG)	100
Ελκυστήρες (τράκτορες) με ρυμουλκούμενες πλατφόρμες (trailers)*	92*

* Η προμήθεια και η χρήση των ελκυστήρων με τις ρυμουλκούμενες πλατφόρμες θα εκτελεστεί σε περίπτωση που προτιμηθούν από τον διαχειριστή του λιμένα έναντι των ΟΣΜΕ

Βοηθητικά οχήματα στην περιοχή των συνεργείων, οχήματα προσωπικού και κάποιος περιορισμένος αριθμός ΟΣΜΕ (2 έως 4 μηχανήματα 1+1) που απαιτούνται για συμπληρωματικές εσωτερικές μετακινήσεις Ε/Κ και προσωπικού εντός του ΣΕΜΠΟ, δεν περιλαμβάνονται στον παραπάνω πίνακα. Σημειώνεται ότι εκτός των Γερανογεφυρών που είναι ηλεκτροκίνητες, το σύνολο των υπολοίπων μηχανημάτων (βαρέων και ελαφρών) κινούνται με ντιζελοκινητήρες.

5.5.4 Εκτίμηση απαιτήσεων προσωπικού ΣΕΜΠΟ

Οι εκτιμήσεις των απαιτήσεων στελέχωσης του ΣΕΜΠΟ αναφέρονται σε πλήρη ανάπτυξη του σταθμού και σε συνθήκες 24ωρης λειτουργίας, όλες τις ημέρες της εβδομάδας πλην Κυριακής, κατά την οποία προβλέπεται 16ωρη λειτουργία.

Οι συνθήκες αυτές απαιτούν τη στελέχωση τριών βαρδιών πλήρως λειτουργικών, με επαρκή σύνθεση προσωπικού χειρισμού Ε/Κ και συντηρητών εξοπλισμού, ώστε να μην διαταράσσεται η ομαλή λειτουργία του σταθμού. Σημειώνεται ότι η δυνατότητα συνεχούς και απρόσκοπτης 24ωρης λειτουργίας, αποτελεί βασικό όρο ανταγωνιστικότητας για κάθε αντίστοιχη Τερματική εγκατάσταση, στο στάδιο της ωριμότητάς της.

Ο υπολογισμός των απαιτήσεων στελέχωσης γίνεται για πλήρη ανάπτυξη του σταθμού και 24ωρη λειτουργία, τριών βαρδιών. Οι απαιτήσεις προσωπικού χειρισμού των Ε/Κ (φορτοεκφόρτωση, μεταφορά και στοιβασία), όπως και του προσωπικού συντήρησης υπολογίζονται βάσει των απαιτήσεων του προτεινόμενου εξοπλισμού.

Προσωπικό φορτοεκφόρτωσης πλοίου.

Το απαιτούμενο προσωπικό για τον χειρισμό του εξοπλισμού φορτοεκφόρτωσης Ε/Κ, στη φάση της πλήρους ανάπτυξης του σταθμού με τον προτεινόμενο εξοπλισμό, υπολογίζεται ως εξής:

Χειριστές QG: 1 χειριστή ανά βάρδια ανά γερανό, σύνολο: 20 γερανοί * 1 χειριστή ανά βάρδια ανά γερανό * 3 βάρδιες = 60 χειριστές

Συνεργείο πλοίου: 2 εργάτες και ένας αρχιεργάτης ανά βάρδια, σύνολο: {[6 πλοία * 2 εργάτες] και ένας αρχιεργάτης ανά βάρδια} * 3 βάρδιες = 36 εργάτες και 6 αρχιεργάτες

Συνεργείο προκουμαίας: 2 εργάτες και ένας αρχιεργάτης ανά βάρδια, σύνολο: {[6 πλοία * 2 εργάτες] και ένας αρχιεργάτης ανά βάρδια} * 3 βάρδιες = 36 εργάτες και 6 αρχιεργάτες

Σημειωτές - σύνολο: 1 σημειωτής ανά βάρδια ανά πλοίο * 6 πλοία * 3 βάρδιες = 18 σημειωτές

Προσωπικό χερσαίας μεταφοράς και στοιβασίας Ε/Κ

Το απαιτούμενο προσωπικό για τον χειρισμό του εξοπλισμού μεταφοράς και στοιβασίας Ε/Κ, στη φάση της πλήρους ανάπτυξης του σταθμού με τον προτεινόμενο εξοπλισμό, υπολογίζεται ως εξής:

Χειριστές ΟΣΜΕ: 3 χειριστές ανά 2 ΟΣΜΕ ανά βάρδια, σύνολο: 42 ΟΣΜΕ * 3 χειριστές ανά 2 ΟΣΜΕ ανά βάρδια * 3 βάρδιες = 189 χειριστές ΟΣΜΕ

Χειριστές RTG's: 3 χειριστές ανά 2 RTG's ανά βάρδια, σύνολο: 100 RTG's * 3 χειριστές ανά 2 RTG's ανά βάρδια * 3 βάρδιες = 450 χειριστές RTG's

Οι συνολικές απαιτήσεις προσωπικού για τον χειρισμό των Ε/Κ στη φάση της πλήρους ανάπτυξης του σταθμού (3 βάρδιες) με τον προτεινόμενο εξοπλισμό φαίνονται στον πίνακα 5.5.4-1.

Πίνακας 5.5.4-1
Προτεινόμενη σύνθεση προσωπικού χειρισμού Ε/Κ

ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ	ΠΛΗΘΟΣ ΣΕ ΠΛΗΡΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΠΛΗΘΟΣ ΑΝΑ ΒΑΡΔΙΑ
Χειριστές χερσαίων γερανών (QG)	60	χειριστές βαρέων μηχανημάτων	20
Αρχιεργάτες	12	εργάτες	4
Εργάτες	72	εργάτες	24
Σημειωτές	18	υπάλληλοι	6
Χειριστές ΟΣΜΕ	189	χειριστές βαρέων μηχανημάτων	63
Χειριστές RTG's	450	χειριστές βαρέων μηχανημάτων	150

ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ	ΠΛΗΘΟΣ ΣΕ ΠΛΗΡΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΠΛΗΘΟΣ ΑΝΑ ΒΑΡΔΙΑ
Εφεδρικοί χειριστές	6	χειριστές βαρέων μηχανημάτων	2
Σύνολο	807		269

Προσωπικό συντήρησης εξοπλισμού

Το τεχνικό προσωπικό συντήρησης εξοπλισμού με τον προτεινόμενο εξοπλισμό, με βάση τα δεδομένα από τη λειτουργία άλλων αντίστοιχων σταθμών, εκτιμάται σε 25 έως 30 τεχνίτες διαφόρων ειδικοτήτων. Η σύνθεση του προσωπικού συντήρησης του σταθμού με τον προτεινόμενο εξοπλισμό λειτουργίας του, φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα 5.5.4-2.

Πίνακας 5.5.4-2
Προτεινόμενη σύνθεση τεχνικού προσωπικού συντήρησης ΣΕΜΠΟ

ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ	ΠΛΗΘΟΣ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΠΛΗΘΟΣ ΑΝΑ ΒΑΡΔΙΑ
Επικεφαλής συνεργείου	1	Μηχανολόγος μηχανικός ΤΕ	1
Τεχνίτες βαρέων οχημάτων	9	Ειδικευμένοι τεχνίτες	3
Λιπαντές	3	Ειδικευμένοι Εργάτες	1
Τεχνίτες ελαστικών	3	εργάτες	1
Βοηθοί	9	εργάτες	3
Σύνολο	25		9

Οι γραφειακές ανάγκες του προσωπικού συντήρησης καλύπτονται από τους προβλεπόμενους χώρους γραφείων στο Κτίριο Συντήρησης και Φύλαξης του μηχανολογικού εξοπλισμού του λιμένα.

Προσωπικό κτιρίων Διοίκησης και Υπηρεσιών

Το προσωπικό διοικητικής, οικονομικής και λειτουργικής υποστήριξης του ΣΕΜΠΟ προβλέπεται να στεγάζεται στα κτίρια Διοίκησης και Υπηρεσιών. Στη φάση της πλήρους ανάπτυξης του σταθμού, εκτιμάται σε περίπου 30 υπαλλήλους διαφόρων ειδικοτήτων.

Η προτεινόμενη σύνθεση του προσωπικού που θα στεγάζεται στα δύο αυτά κτίρια, (Υπηρεσιών και Διοίκησης) ανά βάρδια, στη φάση της πλήρους ανάπτυξης του σταθμού

εκτιμάται με βάση τα δεδομένα από τη λειτουργία άλλων αντίστοιχων Τερματικών Σταθμών και φαίνεται στους πίνακες 5.5.4-3 και 5.5.4-4 που ακολουθούν.

Πίνακας 5.5.4-3
Εκτιμώμενη σύνθεση προσωπικού Κτιρίου Υπηρεσιών ανά βάρδια

ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ - ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΠΛΗΘΟΣ ΑΝΑ ΒΑΡΔΙΑ
Τελωνειακοί υπάλληλοι	30
Λιμεναρχείο – Αστυνομία	30
ΣΥΝΟΛΟ	60

Πίνακας 5.5.4-4
Εκτιμώμενη σύνθεση προσωπικού Κτιρίου Διοίκησης ανά βάρδια

ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ - ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΠΛΗΘΟΣ ΑΝΑ ΒΑΡΔΙΑ
Διοίκηση ΣΕΜΠΟ	80
Ιδιωτικές Εταιρείες ΣΕΜΠΟ	30
ΣΥΝΟΛΟ	110

Το προσωπικό των ιδιωτικών εταιρειών διαμεταφορών (περίπου 20 έως 30 άτομα κατά την ημερήσια βάρδια) θα στεγάζεται στο ισόγειο του Κτιρίου Διοίκησης ενώ το προσωπικό διοίκησης του ΣΕΜΠΟ (περίπου 30 έως 40 άτομα κατά την ημερήσια βάρδια) θα εξυπηρετείται στον 1ο και 2ο όροφο του Κτιρίου Διοίκησης, καθώς και σε τμήμα των γραφείων της πύλης εισόδου του ΣΕΜΠΟ. Στο ισόγειο του κτιρίου υπηρεσιών προβλέπεται να στεγαστούν τα γραφεία των τελωνειακών υπαλλήλων (περίπου 30 άτομα ανά βάρδια), ενώ στον πρώτο όροφο του κτιρίου τα γραφεία της Αστυνομίας και του Λιμεναρχείου με 30 άτομα περίπου ανά βάρδια.

5.5.5 Προτεινόμενες Η/Μ Εγκαταστάσεις ΣΕΜΠΟ

Υδρευση

Η εγκατάσταση ύδρευσης του λιμένα θα καλύπτει :

- Την υδροδότηση των πλοίων.
- Τους χώρους εναπόθεσης ψυγείων
- Την υδροδότηση των κτιρίων.

Η υδροδότηση του Λιμένα θα γίνει από κεντρικό δίκτυο ύδρευσης της περιοχής μέσω κεντρικού αγωγού ύδρευσης ο οποίος θα διατρέχει τον Λιμένα.

Η υδροδότηση των κτιριακών εγκαταστάσεων προβλέπεται μέσω διακλάδωσης του κεντρικού σωλήνα ύδρευσης. Ο σωλήνας διακλάδωσης θα καταλήγει στον συλλέκτη ύδρευσης κάθε κτιρίου.

Η εγκατάσταση υδροδότησης των πλοίων αρχίζει από διακλάδωση του κεντρικού σωλήνα ύδρευσης μέσω φρεατίου διακλάδωσης και τερματίζεται στα φρεάτια υδροδότησης των πλοίων, κατά μήκος του κρηπιδώματος.

Από όμοιο φρεάτιο διακλάδωσης θα αναχωρεί δίκτυο που θα εξυπηρετεί και τους χώρους εναπόθεσης ψυγείων.

Σε επίκαιρες θέσεις του λιμένα θα εγκατασταθούν επίσης κρουνοί υδροληψίας με ταχυσύνδεσμο για την δυνατότητα πλυσίματος του δαπέδου.

Αποχέτευση

Λόγω της μη ύπαρξης κεντρικού δικτύου αποχέτευσης στην περιοχή του έργου και χωροθέτησης των κτιρίων σε μεγάλο μήκος, τα λύματα των κτιρίων θα διατεθούν μέσω τοπικών στεγανών δεξαμενών συλλογής λυμάτων και αντλιών ανύψωσης προς το συγκρότημα βιολογικού καθαρισμού του λιμένα.

Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει τα παρακάτω συστήματα αποχέτευσης.

- αποχέτευση αστικών λυμάτων
- αποχέτευση συμπυκνωμάτων κλιματιστικών συσκευών
- αποχέτευση απόνερων μηχανοστασίων
- αποχέτευση ομβρίων

Οι ανωτέρω εγκαταστάσεις θα καλύπτουν όλα τα κτίρια πλην της αποχέτευσης βιομηχανικών αποβλήτων που αφορά τα κτίρια των συνεργείων.

Τα λύματα θα συγκεντρώνονται από τους υδραυλικούς υποδοχείς μέσω κατακορύφων στηλών και οριζοντίου δικτύου βαρύτητας και θα οδηγούνται σε φρεάτια του περιβάλλοντος χώρου και την εκάστοτε στεγανή δεξαμενή συλλογής λυμάτων.

Στην τελική σύνδεση του δικτύου με την δεξαμενή θα παρεμβάλλεται φρεάτιο μηχανοσίφωνα.

Στην περίπτωση που η σύνδεση του δικτύου βαρύτητας με την εκάστοτε δεξαμενή συλλογής δεν είναι εφικτή, θα παρεμβάλλεται φρεάτιο ανύψωσης λυμάτων μέσω κατάλληλων αντλιών.

Τα παραγόμενα μη αστικά λύματα (από εστιατόρια, λεβητοστάσια, κ.λ.π), θα οδηγούνται στο δίκτυο αποχέτευσης διαμέσου κατάλληλου διαχωριστή (πετρελαιοσυλλέκτη, λιποσυλλέκτη κ.λ.π).

Τα βιομηχανικά απόβλητα των συνεργειών μετά τη συλλογή τους θα οδηγούνται στο δίκτυο αποχέτευσης διαμέσου διαχωριστή ελαφρών πετρελαιοειδών και ιλύοπαγίδα για την κατακράτηση πιθανών καταλοίπων πετρελαίου και άμμου αντίστοιχα.

Η απορροή των ομβρίων θα γίνει προς το εξωτερικό δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων στον περιβάλλοντα χώρο του λιμένα.

Πυρόσβεση

Θα προβλεφθεί Μόνιμο Υδροδοτικό Πυροσβεστικό Δίκτυο το οποίο θα καλύπτει τα κτίρια.

Για τον σκοπό αυτό στο κτίριο του Πυροσβεστικού Σταθμού το οποίο ευρίσκεται στο κέντρο βάρους των κτιριακών εγκαταστάσεων θα κατασκευασθεί δεξαμενή νερού και θα εγκατασταθεί πιεστικό συγκρότημα πυρόσβεσης.

Από τον συλλέκτη κατάθλιψης του πιεστικού συγκροτήματος θα αναχωρήσει ο κεντρικός σωλήνας πυρόσβεσης του Λιμένα και θα διακλαδίζεται μέσω μειωτών πίεσης προς τα κτίρια.

Ηλεκτρική Διανομή - Υποσταθμοί

Η χερσαία ζώνη του Λιμένα καθώς και τα προβλεπόμενα κτίρια θα τροφοδοτηθούν από το δίκτυο Μέσης Τάσης της ΔΕΗ (20kV).

Λόγω της έκτασης της τροφοδοτούμενης περιοχής, προβλέπονται τέσσερις ηλεκτρικοί υποσταθμοί υποβιβασμού της τάσης (20kV/0,4kV) εκ των οποίων οι τρεις αποτελούν ανεξάρτητα κτίρια ενώ ο ένας εντάσσεται στο κτίριο Διοίκησης (Υ/Σ-1).

Η είσοδος της ΔΕΗ γίνεται στον υποσταθμό Υ/Σ-1 ο οποίος θα τροφοδοτήσει με Μέση Τάση τους άλλους υποσταθμούς σε τοπολογία ανοικτού βρόχου.

Ο υποσταθμός Υ/Σ-1 θα τροφοδοτεί :

- Το Κτίριο Τελωνείου - Λιμεναρχείου
- Το Κτίριο Διοίκησης.

- Τον Πυροσβεστικό Σταθμό.
- Την Πύλη ΣΕΜΠΟ
- Το Αναψυκτήριο
- Τον φωτισμό του χώρου στάθμευσης επισκεπτών – προσωπικού
- Τμήμα των ιστών φωτισμού της χερσαίας ζώνης
- Τμήμα του φωτισμού της περιμέτρου του Λιμένα

Ο υποσταθμός Υ/Σ-2 στεγάζεται σε αυτοτελές κτίριο, τοποθετείται κοντά στον χώρο των containers – ψυγείων και τροφοδοτεί:

- Τμήμα των ιστών φωτισμού της χερσαίας ζώνης.
- Τμήμα του οδικού φωτισμού
- Τα κτίρια Συνεργείων.
- Τον Στεγασμένο Χώρο Φύλαξης Εξοπλισμού.
- Τις Πύλες εισόδου – εξόδου - Ακτοπλοΐας.
- Τον Τερματικό Σταθμό
- Τις Αποθήκες
- Τους ρευματοδότες των εμπρευματοκιβωτίων – ψυγείων (από ΔΕΗ και Η/Ζ).
- Αριθμό γερανών φορτοεκφόρτωσης εμπορευματοκιβωτίων. Η τροφοδοσία των γερανών θα γίνει ακτινικά, με τάση 20kV από τον Πίνακα Μέσης Τάσης του Υ/Σ-2.

Ο υποσταθμός Υ/Σ-3 στεγάζεται σε αυτοτελές κτίριο, τοποθετείται κοντά στην περιοχή εναπόθεσης εμπορευματοκιβωτίων D1 και τροφοδοτεί:

- Τμήμα των ιστών φωτισμού της χερσαίας ζώνης.
- Τμήμα του οδικού φωτισμού
- Τον Βιολογικό Καθαρισμό.
- Αριθμό γερανών φορτοεκφόρτωσης εμπορευματοκιβωτίων. Η τροφοδοσία των γερανών θα γίνει ακτινικά, με τάση 20kV από τον Πίνακα Μέσης Τάσης του Υ/Σ-2.

Τέλος ο υποσταθμός Υ/Σ-4 τοποθετείται προς την περιοχή εναπόθεσης εμπορευματοκιβωτίων B2 (προς τον περιμετρικό δρόμο) και τροφοδοτεί:

- Τμήμα των ιστών φωτισμού της χερσαίας ζώνης.
- Τμήμα του οδικού φωτισμού
- Αριθμό γερανών φορτοεκφόρτωσης εμπορευματοκιβωτίων. Η τροφοδοσία των γερανών θα γίνει ακτινικά, με τάση 20kV από τον Πίνακα Μέσης Τάσης του Υ/Σ-2.

Εγκατάσταση Ισχυρών Ρευμάτων (πλην Υποσταθμών)

Οδοφωτισμός

Η εγκατάσταση Οδοφωτισμού, περιλαμβάνει τον οδοφωτισμό στην είσοδο του λιμένα.

Ο φωτισμός του δρόμου, προβλέπεται να γίνει με φωτιστικά σώματα που φέρουν ένα λαμπτήρα ατμών Νατρίου Υψηλής Πίεσης (Να.Υ.Π.) ισχύος 400W. Τα φωτιστικά σώματα τοποθετούνται σε ευθύγραμμους βραχίονες επί σιδηροϊστών ύψους 12m, που τοποθετούνται στην κεντρική νησίδα του δρόμου.

Ηλεκτροφωτισμός κρηπιδωμάτων και χερσαίων χώρων

Η εγκατάσταση Ηλεκτροφωτισμού των κρηπιδωμάτων του Λιμένα περιλαμβάνει πυλώνες ύψους 30m, με 4 έως 12 προβολείς έκαστος και στεγανούς πίνακες (Πίλλαρ) Διανομής. Επίσης περιλαμβάνει τα εξωτερικά υπόγεια ηλεκτρικά δίκτυα παροχών (τροφοδοτικές γραμμές), από τον Υποσταθμό μέχρι τα Πίλλαρ Διανομής

Ηλεκτροδότηση Containers – Ψυγείων

Στις περιοχές εναπόθεσης εμπορευματοκιβωτίων – ψυγείων θα προβλεφθεί για κάθε ψυγείο ένας τριφασικός, στεγανός (IP67) πενταπολικός ρευματοδότης βιομηχανικού τύπου, με ακροδέκτες κατά IEC 309-1 / 309-2 ονομαστικής εντάσεως 3x32A.

Οι ρευματοδότες τοποθετούνται επίτοιχοι, εκατέρωθεν ενδιάμεσου τοιχείου μεταξύ των σειρών εναπόθεσης, και σε αποστάσεις από τα εμπορευματοκιβώτια οι οποίες δεν θα υπερβαίνουν τα 10m από τη μονάδα ψύξης του εμπορευματοκιβωτίου.

Οι ρευματοδότες αυτοί θα τροφοδοτηθούν από πίλλαρ διανομής τροφοδοτούμενα από ΔΕΗ και Η/Ζ (φορτία ανάγκης).

Εγκατάσταση Φωνής – Δεδομένων Χερσαίας Ζώνης

Η εγκατάσταση Φωνής – Δεδομένων της Χερσαίας Ζώνης περιλαμβάνει:

- Τις λήψεις φωνής – δεδομένων στους Υποσταθμούς.
- Τις λήψεις δεδομένων στις θέσεις εναπόθεσης εμπορευματοκιβωτίων και ψυγείων.

Τα δεδομένα από τις λήψεις της περιοχής εμπορευματοκιβωτίων θα μεταφέρονται σε τοπικούς κατανεμητές μέσω καλωδίων χαλκού τύπου «FTP Κατηγορίας 6» των 4 ζευγών.

Από τους τοπικούς κατανεμητές τα δεδομένα θα μεταφέρονται στον χώρο κεντρικής διαχείρισης του Λιμένα, μέσω καλωδίου 6 πολύτροπων οπτικών ινών 50/125μm.

Εγκατάσταση Κλειστού Κυκλώματος Τηλεόρασης (CCTV)

Όλη η Χερσαία Ζώνη θα καλυφθεί με έγχρωμους ψηφιακούς εικονολήπτες (κάμερες) εξωτερικού χώρου.

Οι εικονολήπτες θα τοποθετηθούν στους σιδηροδρόμους φωτισμού και στα στέγαστρα των πυλών εισόδου - εξόδου και θα ενταχθούν σε τοπικό δίκτυο (LAN) λαμβάνοντας διεύθυνση IP από κωδικοποιητή IP (IP encoder).

Οι κωδικοποιητές θα είναι τοποθετημένοι σε πύλλαρ ασθενών ρευμάτων και θα συνδέονται σε δίκτυο μέσω καλωδίου 4 πολύτροπων οπτικών ινών.

Σε κάθε εικονολήπτη θα καταλήγει ένα καλώδιο τύπου FTP 4 ζευγών κατηγορίας 6.

Το σήμα VIDEO θα μεταδίδεται μέσω του καλωδίου οπτικών ινών στο Κέντρο Ελέγχου του Λιμένα στο προβλεπόμενο Κτίριο Υπηρεσιών ή όπου αλλού ζητηθεί από την Υπηρεσία.

Εγκατάσταση Συστήματος Ασύρματης Επικοινωνίας

Για την εσωτερική επικοινωνία του προσωπικού του Λιμένα προβλέπεται ένα ασύρματο σύστημα επικοινωνίας τύπου TETRA το οποίο περιλαμβάνει:

- Πομποδέκτες επί σιδηροδρόμων με τις αντίστοιχες κεραίες λήψης και εκπομπής.
- Σταθμούς Βάσης.
- Φορητές συσκευές.
- Κεντρικό ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Βιολογικός Καθαρισμός

Προβλέπεται η εγκατάσταση μονάδας βιολογικού καθαρισμού, τριτοβάθμιας επεξεργασίας των λυμάτων του Λιμένα. Με την μονάδα επιδιώκεται η βελτίωση των χαρακτηριστικών των λυμάτων κατά τέτοιο τρόπο, ώστε μετά την επεξεργασία τους τα λύματα να πληρούν τους αντίστοιχους περιβαλλοντικούς όρους, τις Υγειονομικές Διατάξεις και τις προδιαγραφές ποιότητας εκροής της Υπηρεσίας. Ιδιαίτερη σημασία θα δοθεί κατά το σχεδιασμό της εγκαταστάσεως ώστε να ελαχιστοποιηθεί κατά το δυνατόν η παραγόμενη ποσότητα ιλύος.

Η διακύμανση του πληθυσμού δεν είναι μεγάλη. Συνεπώς, το προς μελέτη συγκρότημα θα πρέπει να διαθέτει την δυνατότητα να καλύπτει την πλήρη επεξεργασία των λυμάτων, για την μέγιστη τιμή πληθυσμού η οποία ανέρχεται στα 400 άτομα περίπου. Επιπλέον, η φύση των λυμάτων είναι εκείνη των τυπικών αστικών λυμάτων. Με βάση τα παραπάνω, επιλέγεται ως μέθοδος επεξεργασίας αυτή του παρατεταμένου αερισμού (Extented Aeration), κατά την οποία επιτυγχάνεται η βιολογική απομάκρυνση BOD₅, αζώτου (N) και φωσφόρου (P) μέσω κυκλικής εναλλαγής λειτουργιών ενεργού ιλύος (Cyclic Activated Sludge Process).

Η εγκατάσταση επεξεργασίας των λυμάτων περιλαμβάνει την μηχανική (φυσική) επεξεργασία, την βιολογική επεξεργασία, την φίλτρανση, την απολύμανση, την διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων για άρδευση και τέλος την επεξεργασία της ιλύος.

Τα κύρια τμήματα της εγκαταστάσεως είναι:

Μηχανική επεξεργασία η οποία περιλαμβάνει:

- Αρχική ανύψωση των λυμάτων στο φρεάτιο εισόδου.
- Εσχαρισμό.
- Αεριζόμενη εξάμμωση λιποσυλλογή.
- Μέτρηση παροχής σε διώρυγα τύπου Parshall.

Βιολογική επεξεργασία η οποία περιλαμβάνει:

- Δεξαμενή βιοεπιλογής.
- Μια δεξαμενή παρατεταμένου αερισμού με συνεχή απομάκρυνση οργανικού φορτίου - νιτροποίηση – απονιτροποίηση και αποφωσφόρωση μέσα στην ίδια δεξαμενή αερισμού μέσω εναλλασσόμενων περιόδων αερόβιων και ανοξικών συνθηκών (κυκλική εναλλαγή λειτουργιών ενεργού ιλύος – cyclic activated sludge process).
- Τελική καθίζηση πραγματοποιούμενη μέσα σε ενσωματωμένη στην δεξαμενή αερισμού ξεχωριστής κυκλικής δεξαμενής τύπου Dortmund.
- Ανακυκλοφορία - απομάκρυνση λάσπης πραγματοποιούμενη με τη βοήθεια αντλιών βυθιζόμενου τύπου οι οποίες αναρροφούν από υγρό θάλαμο και καταθλίζουν στην κεφαλή της δεξαμενής βιοεπιλογής.

Τριτοβάθμια επεξεργασία η οποία περιλαμβάνει:

- Δύλιση των δευτεροβάθμια επεξεργασμένων λυμάτων μέσω ενός φίλτρου συνεχούς λειτουργίας, καθοδικής ροής ταχείας διυλίσεως και εκπλύσεως μέσω μετακινούμενης γέφυρας.

- Απολύμανση των λυμάτων η οποία θα πραγματοποιείται με υπεριώδη ακτινοβολία (UV) σε μια μονάδα απολυμάνσεως λεπτής στοιβάδας.

Επεξεργασία λάσπης η οποία περιλαμβάνει αποθήκευση - πάχυνση περίσσειας λάσπης σε μονάδα παχύνσεως και αποθηκεύσεως (σιλό λάσπης).

Διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων, που περιλαμβάνει:

- Δεξαμενή αποθηκεύσεως καθαρών.
- Πιεστικό συγκρότημα αρδεύσεως.
- Αρδευτικά πεδία διαθέσεως.
- Αντλιοστάσιο στραγγιδίων
- Βοηθητικές κατασκευές

Μέσα στον χώρο της εγκαταστάσεως επεξεργασίας θα κατασκευασθεί ένα ενιαίο οίκημα το οποίο θα στεγάσει το μηχανοστάσιο και το γραφείο του συντηρητή.

Η εγκατάσταση θα διαθέτει δίκτυο καθαρού νερού και δίκτυο εξωτερικού φωτισμού.

Επίσης ο χώρος της εγκαταστάσεως έχει περιφραχθεί περιμετρικά με συρματοπλέγμα υποστηριζόμενο με στύλους από σιδερένια Τ. Θα υπάρχει μια πύλη εισόδου.

5.6 Λιμενίσκος σκαφών αναψυχής μικτής χρήσης

Δυτικά του λιμένα μεταφόρτωσης εμπορευματοκιβωτίων χωροθετείται λιμενίσκος σκαφών αναψυχής μικτής χρήσης, όπως φαίνεται στη γενική διάταξη των προτεινομένων λιμενικών έργων (Σχέδιο Λ.01 του Παραρτήματος IV της παρούσας μελέτης)

Η χωρητικότητα λιμενίσκου σκαφών αναψυχής ανέρχεται σε περίπου 400 σκάφη μήκους έως περίπου 15.0 μέτρων και περίπου 50 σκάφη μήκους περίπου 25.0 μέτρων.

Τα λιμενικά έργα ανάπτυξης λιμενίσκου σκαφών αναψυχής περιλαμβάνουν:

- Προσήνεμο μώλο μήκους 700 μέτρων, τα πρανά του οποίου προβλέπονται θωρακισμένα με ειδικούς τεχνητούς ογκόλιθους σκυροδέματος (π.χ. ακρόποδα)
- Υπήνεμο μώλο μήκους 350 μέτρων περίπου, απο λιθορριπές – φυσικούς ογκόλιθους
- Παραλιακά κρηπιδώματα συνολικού μήκους 1160 μέτρων περίπου, εκ των οποίων τα 280 μέτρα περίπου έχουν ωφέλιμο βάθος -5.00 m (ΜΣΘ), ενώ τα υπόλοιπα 880 μέτρα διαθέτουν ωφέλιμο βάθος -3.50 m (ΜΣΘ).
- Τρείς προβλήτες πλάτους 5.00 μέτρων και συνολικού μήκους 520 μέτρων περίπου με ωφέλιμο βάθος -3.50 m (ΜΣΘ)
- Έναν προβλήτα πλάτους 20.0 μέτρων και μήκους 325 μέτρων περίπου με ωφέλιμο βάθος -5.00 και -3.50 m (ΜΣΘ)
- Χερσαία ζώνη συνολικού εμβαδού 85 στρεμμάτων περίπου, η οποία διαμορφώνεται με ύφαλες και έξαλες επιχώσεις από κοκκώδη υλικά και επιστρώνεται με δάπεδα σκυροδέματος

Οι κρηπιδότοιχοι και οι προβλήτες λιμενίσκου σκαφών αναψυχής κατασκευάζονται από προκατασκευασμένους τεχνητούς ογκόλιθους σκυροδέματος και ανωδομή από έγχυτο επί τόπου συρόδεμα. Τα εν λόγω έργα θεμελιώνονται επί πρισμάτων λιθορριπών εδράσεως.

Η προκαταρκτική εκτίμηση των ποσοτήτων των βασικών υλικών για την υλοποίηση του λιμενίσκου σκαφών αναψυχής δίδεται στον πίνακα 5.6-1.

Πίνακας 5.6-1
Προκαταρκτική εκτίμηση ποσοτήτων των βασικών εργασιών υλοποίησης του
λιμενίσκου σκαφών αναψυχής μικτής χρήσης

	Σκυροδέματα (M ³)	Λιθορριπές & Φυσικοί ογκόλιθοι (M ³)	Επιχώσεις & Στρώσεις οδοστρωσίας (υπόβαση, βάση)
Εξωτερικά λιμενικά έργα (προσήνεμος & υπήνεμος μώλος)	36000	300000	-

	Σκυροδέματα (M ³)	Λιθορριπές & Φυσικοί ογκόλιθοι (M ³)	Επιχώσεις & Στρώσεις οδοστρωσίας (υπόβαση, βάση)
Εσωτερικά λιμενικά έργα (κρηπιδώματα, προβλήτες)	25000	60000	
Χερσαία ζώνη	17000	-	600000
ΣΥΝΟΛΟΝ	78000	360000	600000

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Σημειώνεται ότι στο παρόν κεφάλαιο έχουν ενσωματωθεί τα στοιχεία των παρακάτω εκθέσεων που συντάχθηκαν στα πλαίσια εκπόνησης της παρούσας προμελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων:

- Έκθεση διερεύνησης χερσαίων οικοσυστημάτων στην περιοχή ανάπτυξης Λιμενικών Εγκαταστάσεων στο Τυμπάκι Ηρακλείου Κρήτης.
- Έκθεση διερεύνησης θαλασσίων οικοσυστημάτων στην περιοχή ανάπτυξης Λιμενικών Εγκαταστάσεων στο Τυμπάκι Ηρακλείου Κρήτης.

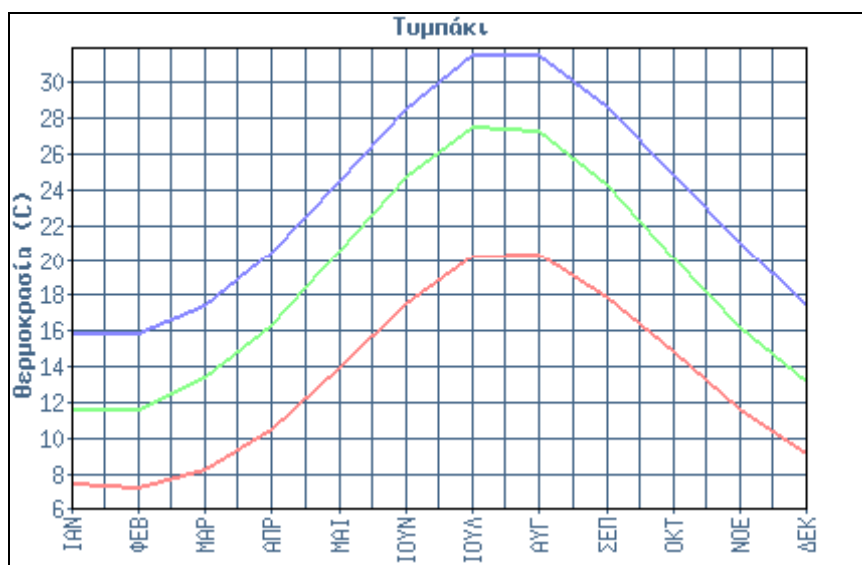
6.1 Κλιματολογικά - Βιοκλιματικά χαρακτηριστικά

Για την ανάλυση των κλιματολογικών και μετεωρολογικών συνθηκών στην ευρύτερη περιοχή μελέτης χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από τον πλησιέστερο στο έργο Μετεωρολογικό Σταθμό (Μ.Σ.) της Ε.Μ.Υ., ο οποίος βρίσκεται στο Τυμπάκι σε υψομετρο 7m και με συντεταγμένες 45⁰0" / Γ.Πλάτος (Lat) 35⁰0"

Θερμοκρασία

Πιο συγκεκριμένα στο Διάγραμμα και στον Πίνακα φαίνεται ότι η ελάχιστη μηνιαία θερμοκρασία στην περιοχή παρατηρείται τον Φεβρουάριο και είναι 7,3 °C, η μέγιστη μηνιαία παρατηρείται τον Αύγουστο και είναι 31,6 °C, ενώ σε γενικές γραμμές η μέση τιμή της θερμοκρασίας στην περιοχή κυμαίνεται από 11,7 °C έως 27,6 °C, στη διάρκεια του έτους.

Σχήμα 6.1-1 : Μέγιστη, Μέση και Ελάχιστη Θερμοκρασία στο Μ.Σ. Τυμπακίου

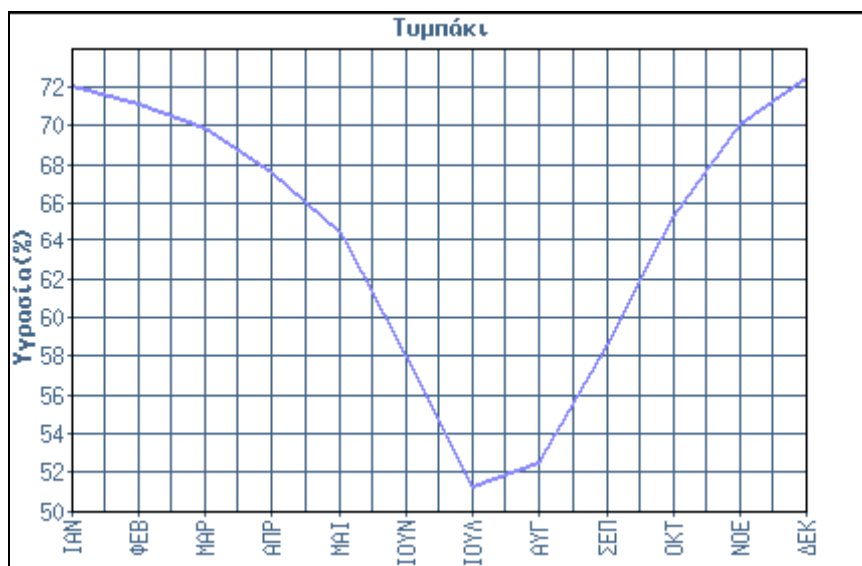


1^ο εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	7,5	7,3	8,3	10,5	14,0	17,6
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	11,7	11,7	13,4	16,4	20,6	24,8
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	15,9	15,9	17,5	20,5	24,5	28,6
2^ο εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	20,3	20,4	17,9	14,9	11,7	9,2
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	27,6	27,4	24,3	20,2	16,3	13,2
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	31,6	31,6	28,7	24,9	21,1	17,5

Υγρασία

Η υγρασία της περιοχής παρουσιάζει έντονες μεταβολές κατά τη διάρκεια του χρόνου. Εμφανίζει μια ελάχιστη τιμή κατά το μήνα Ιούλιο 51,3%, ενώ σε όλη τη διάρκεια του χειμώνα οι τιμές κυμαίνονται από 70,1% έως 72,5%, με τη μέγιστη μηνιαία υγρασία να παρουσιάζεται το Δεκέμβριο.

Σχήμα 6.1-2 : Μέση μηνιαία υγρασία στο Μ.Σ. Τυμπακίου

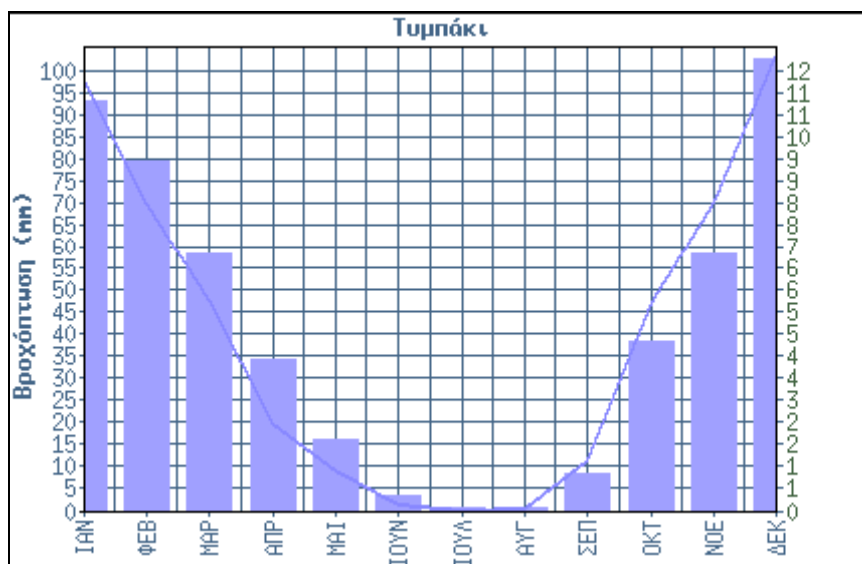


1^ο εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Υγρασία	72,1	71,2	69,9	67,6	64,5	58,0
2^ο εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Υγρασία	51,3	52,5	58,6	65,4	70,1	72,5

Βροχόπτωση

Στο παρακάτω σχήμα παρατηρούμε ότι ο Δεκέμβριος είναι ο πιο βροχερός μήνας με μέση μηνιαία βροχόπτωση 103,8 mm και συνολικό χρόνο βροχόπτωσης 12 μέρες, σε αντίθεση με τον Ιούλιο που παρουσιάζει την ελάχιστη μηνιαία βροχόπτωση 0,1 mm, σε ένα χρονικό διάστημα 0,1 ημερών.

Σχήμα 6.1-3 : Μέση μηνιαία Βροχόπτωση στο Μ.Σ. Τυμπακίου

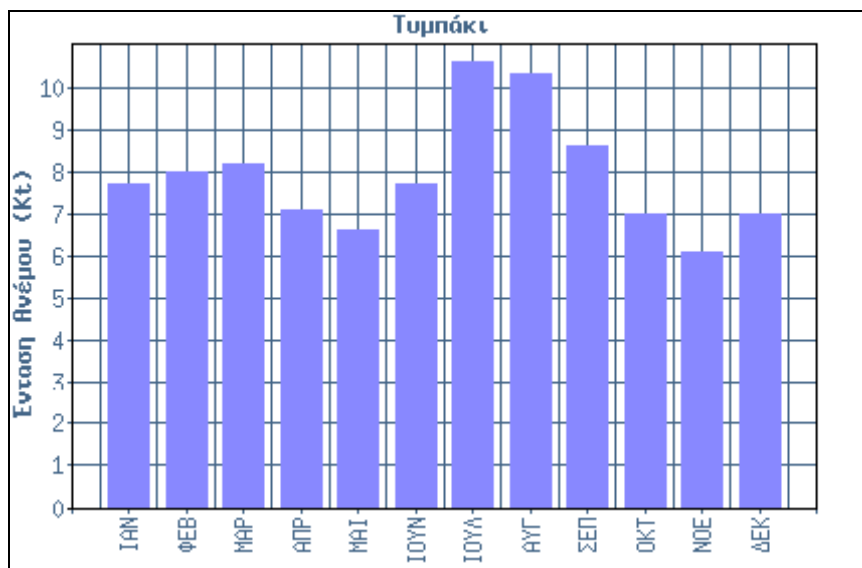


1^ο εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	97,7	69,7	47,9	19,6	9,3	1,4
Συνολικές Μέρρες Βροχής	10,9	9,3	6,8	4,0	1,9	0,4
2^ο εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	0,1	0,7	11,7	47,1	70,3	103,8
Συνολικές Μέρρες Βροχής	0,1	0,1	1,0	4,5	6,8	12,0

Άνεμος

Η μέση μηνιαία ένταση των ανέμων από το μετεωρολογικό σταθμό του Τυμπακίου είναι Δυτική από Δεκέμβριο έως και τον Ιούνιο, από Ιούλιο έως και Οκτώβριο είναι Βόρεια, ενώ τον Νοέμβριο είναι ανατολική. Η μέγιστη μηνιαία ένταση παρουσιάζεται τον Ιούλιο.

Σχήμα 6.1-4 : Μέση μηνιαία ένταση ανέμου στο Μ.Σ. Τυμπακίου



1 ^ο εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Διεύθυνση Ανέμων	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ
Μέση Μηνιαία Ένταση Ανέμων	7,7	8,0	8,2	7,1	6,6	7,7
2 ^ο εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Διεύθυνση Ανέμων	Β	Β	Β	Β	Α	Δ
Μέση Μηνιαία Ένταση Ανέμων	10,6	10,3	8,6	7,0	6,1	7,0

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι μέσε ετήσιες παρατηρηθείσες συχνότητες εμφάνισης ανέμων. Οι μετρήσεις καλύπτουν περίοδο διάρκειας 38 περίπου ετών (1959-1997) και ελήφθησαν κατά τακτά χρονικά διαστήματα στις 6:00, 12:00 και 18:00 ώρες στο Μ.Σ. Τυμπακίου (σε υψόμετρο 6,70m).

**Πίνακας 6.1-1: : Κατευθυντική κατανομή ταχύτητας ανέμου – ΚΝΜΙ
:Περίοδος παρατηρήσεων 1961-1999**

Ένταση (Beaufort)	Διεύθυνση								Άπνοια	Σύνολο
	B	BA	A	NA	N	ΝΔ	Δ	ΒΔ		
0									5.362	5.362
1	0.645	0.230	0.405	0.251	0.277	0.384	1.065	0.717		3.974
2	2.361	0.963	1.091	0.845	1.096	1.224	4.184	2.981		14.744
3	4.066	1.465	1.618	1.065	1.337	1.787	7.283	5.500		24.122
4	5.004	1.454	1.255	1.014	1.373	1.449	7.134	5.311		23.994
5	3.672	0.737	0.533	0.517	0.594	0.727	4.061	3.247		14.089
6	2.561	0.364	0.369	0.195	0.364	0.410	1.982	1.833		8.076
7	1.419	0.164	0.159	0.077	0.082	0.143	0.768	0.799		3.611
8	0.697	0.067	0.041	0.026	0.041	0.077	0.271	0.497		1.716
9	0.118	0.010	0.005		0.005	0.005	00.0	0.067		0.230
10	0.031						0.015	0.031		0.077
≥11							0.005			0.005
Σύνολο	20.573	5.454	5.475	3.990	5.167	6.207	26.790	20.982	5.362	100.000

Σύμφωνα με τον ανωτέρω πίνακα το ποσοστό άπνοιας ανέρχεται σε 36-37%. Οι βόρειοι και δυτικοί άνεμοι υπερισχύουν τόσο ως προς την συχνότητα εμφάνισης η οποία ανέρχεται σε ποσοστό 15-16% όσο και την ένταση που φτάνει τα 9 και 8 Beaufort. Αντίθετα το ποσοστό των νοτίων ανέμων είναι μικρό της τάξης του 1,5%. Η ένταση του ανέμου σπανίως υπερβαίνει τα 7 Beaufort.

Βιοκλίμα

Η σύνθεση των κλιματικών παραγόντων που έχουν πρωταρχική σημασία για τα έμβια όντα και ιδιαίτερα για τη φυσική βλάστηση και η συσχέτισή τους με αυτά, αποτελεί τη διερεύνηση του βιοκλίματος. Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στη συσχέτιση των κλιματικών παραγόντων με τα φυτά και τη φυσική βλάστηση, καθώς τα φυτά είναι οι μόνοι ζωντανοί οργανισμοί που είναι αυτότροφοι και επομένως έρχονται σε άμεση επαφή με τους παράγοντες του περιβάλλοντος, τους οποίους και αντικατοπτρίζουν. Η φυσική βλάστηση αποτελεί τη βιολογική έκφραση του περιβάλλοντος και πρώτα απ'όλα του κλίματος.

Τα στοιχεία του κλίματος που είναι σημαντικά για τα έμβια όντα και για τα φυτά είναι η θερμοκρασία και το νερό (υγρασία), τα οποία εκφράζουν έμμεσα και άλλους παράγοντες όπως η ηλιακή ενέργεια, η εξάτμιση κλπ.

Η διαδοχή των διαπλάσεων από τα αείφυλλα πλατύφυλλα μέχρι τις αλπικές διαπλάσεις είναι γνωστή ως «ζώνες βλαστήσεως» αλλά προτιμάται ο όρος «όροφος βλαστήσεως» από γεωγραφική άποψη γιατί ανταποκρίνεται καλύτερα στην έννοια της κατακόρυφης διαδοχής. Αντίστοιχα και η έννοια του «βιοκλιματικού ορόφου» ανταποκρίνεται στην κατακόρυφη διαδοχή του βιοκλίματος στην οποία και η κατακόρυφη διαδοχή της βλαστήσεως.

Ομβροθερμικό πηλίκo Emburger, Q_2

Για το χαρακτηρισμό του κλίματος χρησιμοποιούνται συνήθως οι παράγοντες θερμοκρασία και υδατικές συνθήκες είτε για τον υπολογισμό αριθμοδεικτών (κλιματικοί ή βιοκλιματικοί δείκτες), είτε για την απεικόνιση σχετικών κλιματικών διαγραμμάτων. Τέτοιες μαθηματικές εκφράσεις ή αριθμοί ονομάζονται κλιματικοί ή βιοκλιματικοί δείκτες αντίστοιχα, ανάλογα με το αντικείμενο που επηρεάζουν. Για την περιοχή της Μεσογείου καλά αποτελέσματα δίνει ο τύπος "ομβροθερμικό πηλίκo" του Emburger, όπως παρουσιάζεται στην εξίσωση που ακολουθεί :

$$Q_2 = \frac{P \times 1000}{\left(\frac{M + m}{2}\right) \times (M - m)}$$

όπου:

P = η ετήσια βροχόπτωση (σε mm)

M = η μέση τιμή των μέγιστων θερμοκρασιών του θερμότερου μήνα του έτους (σε °K)

m = η μέση τιμή των ελάχιστων θερμοκρασιών του ψυχρότερου μήνα του έτους (σε °K)

Όσο μικρότερος είναι ο δείκτης Q_2 , τόσο ξηρότερο είναι το κλίμα. Με βάση τις τιμές του Q_2 και την τιμή του m συντάσσει ο Emburger τα λεγόμενα κλιματικά διαγράμματα. Στο σχήμα 6.1-5 παρουσιάζεται το κλιματόγραμμα του Emburger, όπως τροποποιήθηκε από τον Sauvage και στο οποίο τοποθετήθηκαν από τον Μαυρομάτη οι μετεωρολογικοί σταθμοί της Ελλάδας με βάση τις συντεταγμένες Q_2 και m. Ο Μαυρομάτης διακρίνει:

- τέσσερις βιοκλιματικούς ορόφους, "Ξηρό", "Ημίξηρο", "Υφυγρο" και "Υγρό" και
- τέσσερις υποορόφους με βάση την τιμή του m (°C) σε "χειμώνα θερμό" ($m > 7^\circ\text{C}$), "χειμώνα ήπιο" ($3 < m < 7^\circ\text{C}$), "χειμώνα ψυχρό" ($0 < m < 3^\circ\text{C}$) και "χειμώνα δριμύ" ($m < 0^\circ\text{C}$).

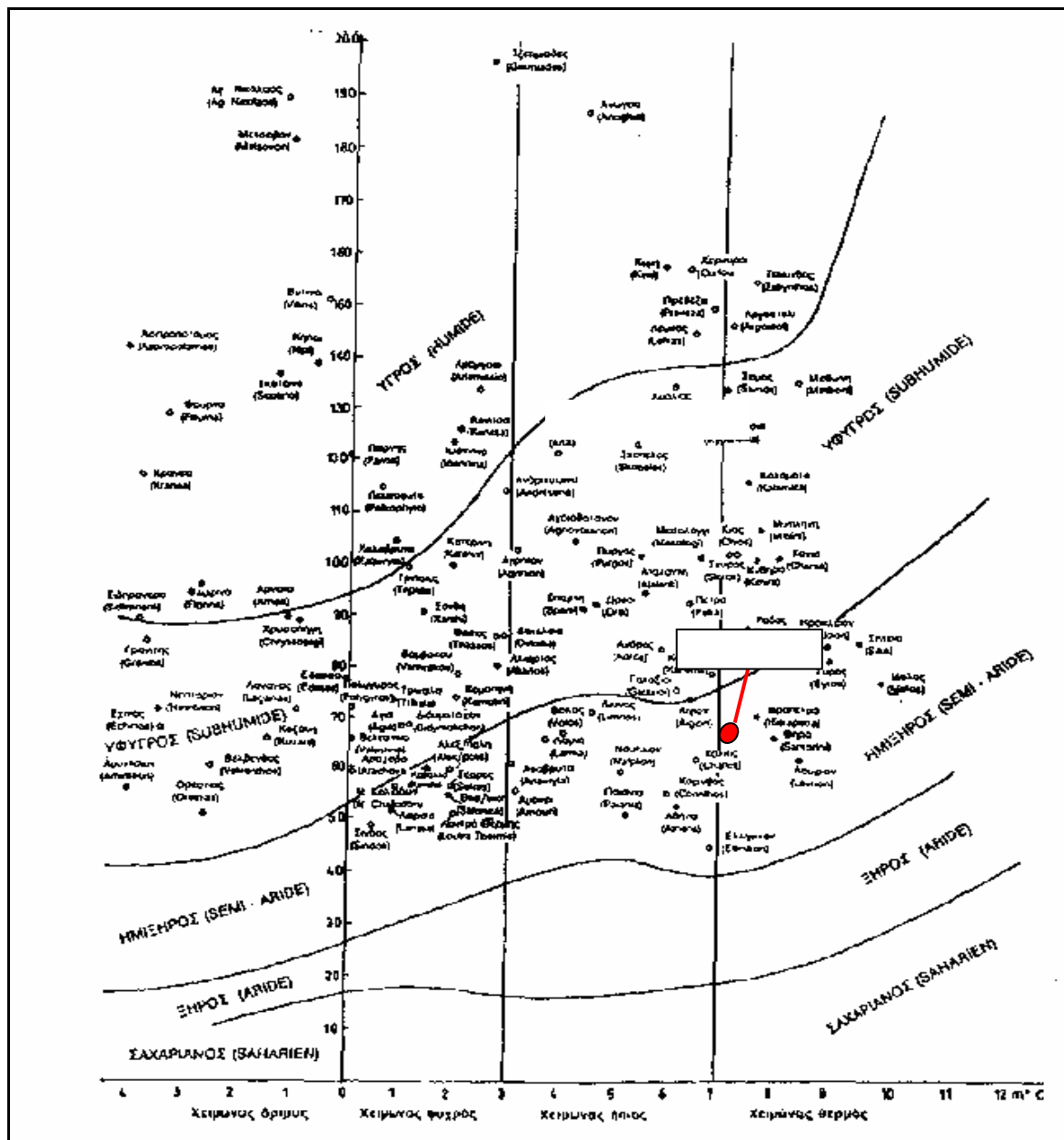
Έτσι, σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΜΥ υπολογίζεται το ομβροθερμικό πηλίκo Emburger για την περιοχή μελέτης ως εξής:

Μ.Σ. Τυμπακίου: $M = 304,6^\circ\text{K}$, $m = 280,3^\circ\text{K}$, $P = 479,3\text{mm}$ και $Q_2 = 67,5$

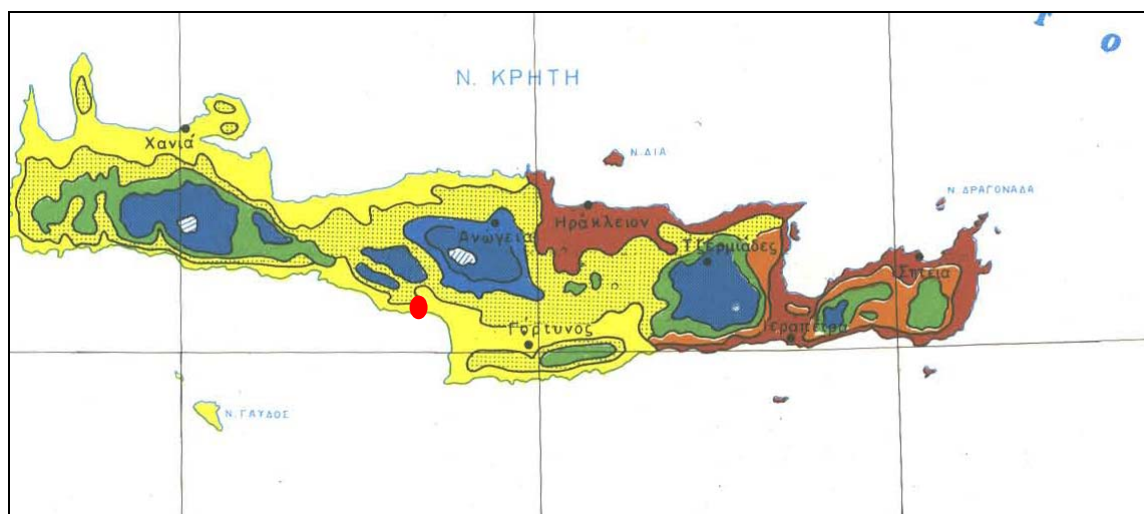
Σύμφωνα με τους δείκτες Q_2 και m, με το διάγραμμα του Emburger (κατά Μαυρομάτη) για την Ελλάδα (Σχήμα 6.1-5) ο βιοκλιματικός όροφος της περιοχής του Τυμπακίου είναι ημίξηρος με χειμώνα θερμό. Σύμφωνα με το γενικό χάρτη βιοκλιματικών ορόφων 6.1-6 η περιοχή μελέτης ανήκει στον ύφυγρο βιοκλιματικό όροφο με θερμό χειμώνα. Η διαφορά αυτή σε σχέση με τους ανωτέρω υπολογισμούς οφείλεται μάλλον στο γεγονός ότι ο χάρτης είναι γενικός και δεν παρουσιάζει τοπικές διαφοροποιήσεις.

Σχήμα 6.1-5

Διάγραμμα του Emberger κατά Μαυρομάτη για την Ελλάδα

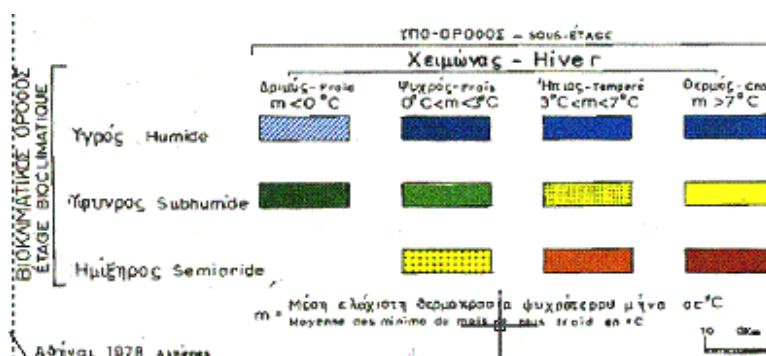


Σχήμα 6.1-6
Χάρτης βιοκλιματικών ορόφων ευρύτερης περιοχής



Προτεινόμενη θέση έργου

ΥΠΟΜΝΗΜΑ



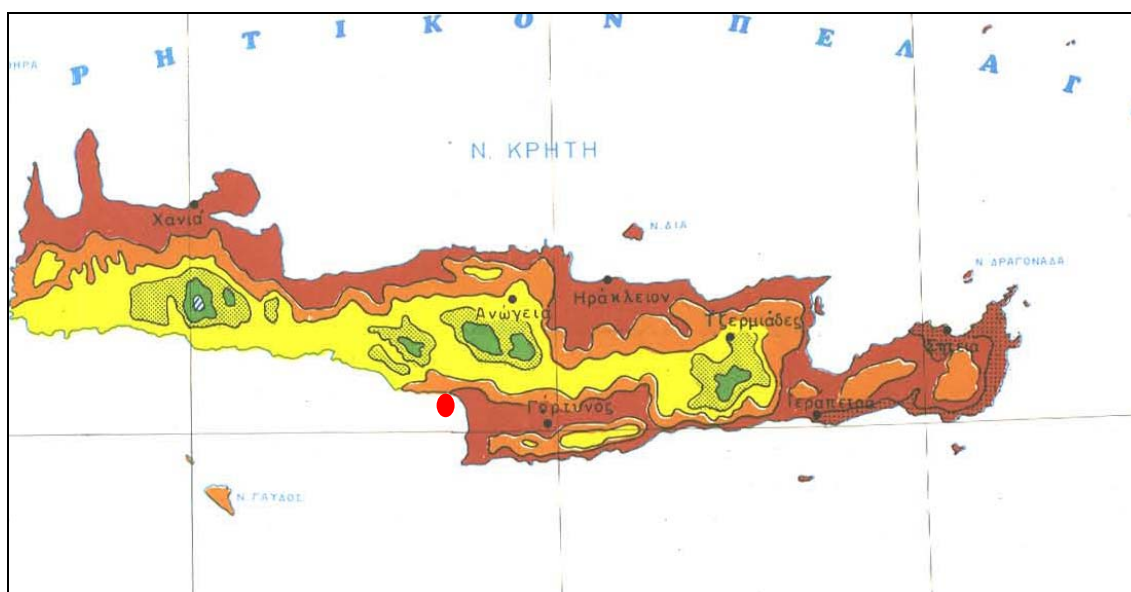
Οι χαρακτήρες ξηροθερμομεσογειακός, θερμομεσογειακός και μεσομεσογειακός, χαρακτηρίζουν το ευμεσογειακό βιοκλίμα, ενώ ο υπομεσογειακός χαρακτήρας αποτελεί μεταβατικό βιοκλίμα από τα ευμεσογειακά προς τα εύκρατα αξηρικά βιοκλίματα.

Προκύπτει ότι στην περιοχή του Τυμπακίου ο χαρακτήρας του μεσογειακού βιοκλίματος είναι έντονος θερμο-μεσογειακός, όπως φαίνεται και από το Σχήμα 6.1-7, όπου παρουσιάζεται χάρτης με το χαρακτήρα του βιοκλίματος για την ευρύτερη περιοχή μελέτης.

Το βιοκλίμα αυτό αποτελεί μετάβαση από το μεσογειακό βιοκλίμα προς άλλα ηπειρωτικά, μεσευρωπαϊκού χαρακτήρα βιοκλίματα.

Στο Σχήμα 6.1-8 παρουσιάζεται ο χάρτης φυτοκοινωνικών διαπλάσεων της ευρύτερης περιοχής του έργου. Η περιοχή του έργου, με βάση τα βιοκλιματικά της χαρακτηριστικά εντάσσεται στις θερμομεσογειακές διαπλάσεις (Oleo – ceratonion) Ανατολικής Μεσογείου.

Σχήμα 6.1-7
Χάρτης χαρακτήρων μεσογειακού βιοκλίματος



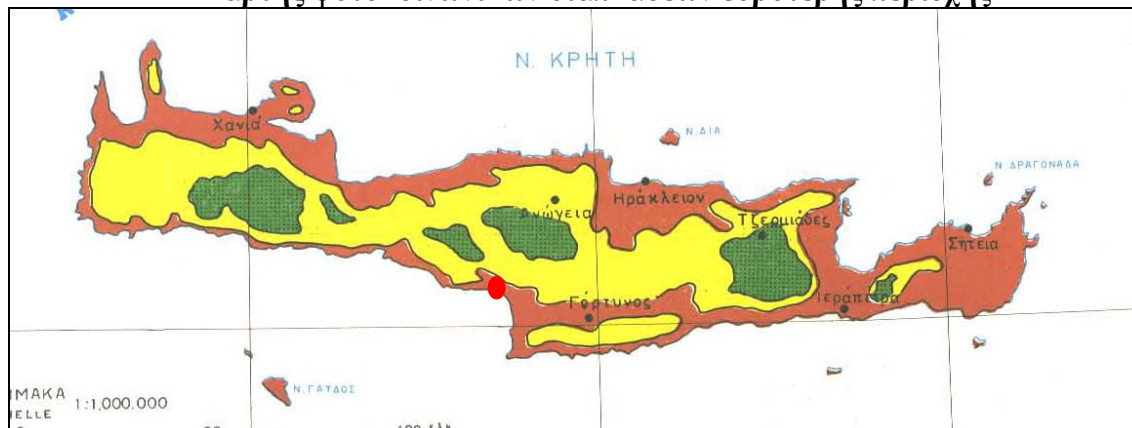
 Προτεινόμενη θέση έργου

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

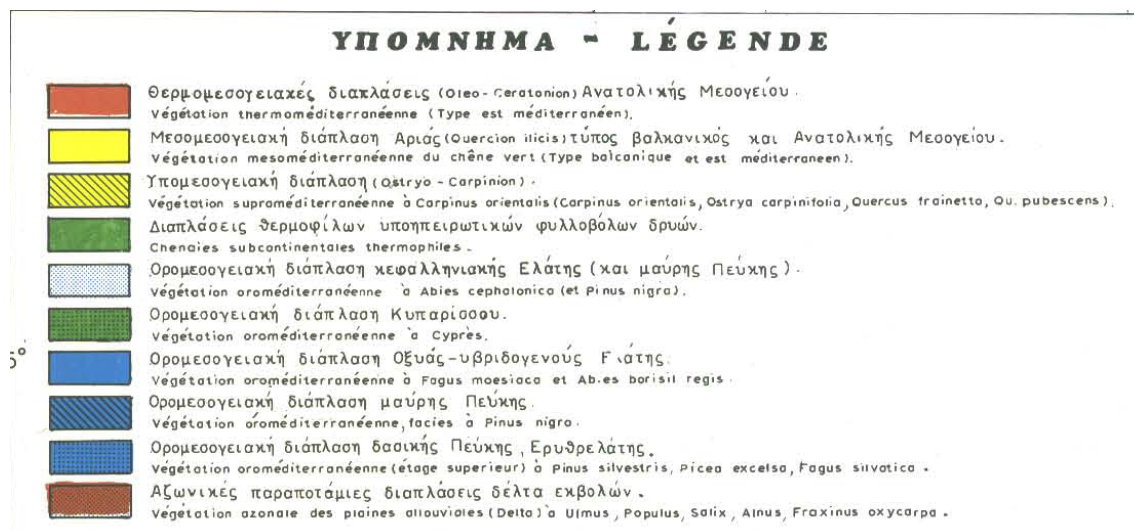
Χαρακτήρες μεσογειακού βιοκλίματος - Caractères du bioclimat méditerranéen			
	Υπερ-θερμα-μεσογειακός X > 150		Ασθενής μεσο-μεσογειακός 60 < X < 75
	Εντανας θερμα-μεσογειακός 125 < X < 150		Υπο-μεσογειακός 0 < X < 40
	Ασθενής θερμα-μεσογειακός 100 < X < 125		Υπο-αβηρικάς ψυχρός με περίοδο υποξερής X = 0
	Εντονος μεσο-μεσογειακός 75 < X < 100		Αβηρικάς κύκρος X = 0

Σχήμα 6.1-8

Χάρτης φυτοκοινωνικών διαπλάσεων ευρύτερης περιοχής



● Προτεινόμενη θέση έργου

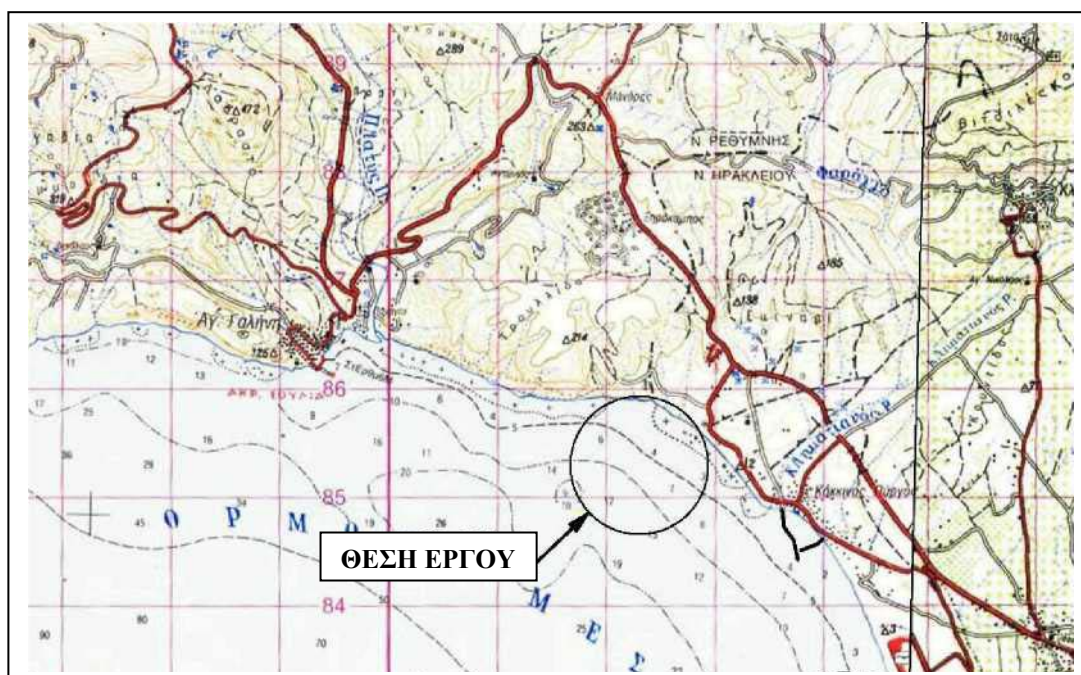


6.2 Μορφολογικά χαρακτηριστικά, Έδαφος – Τοπίο

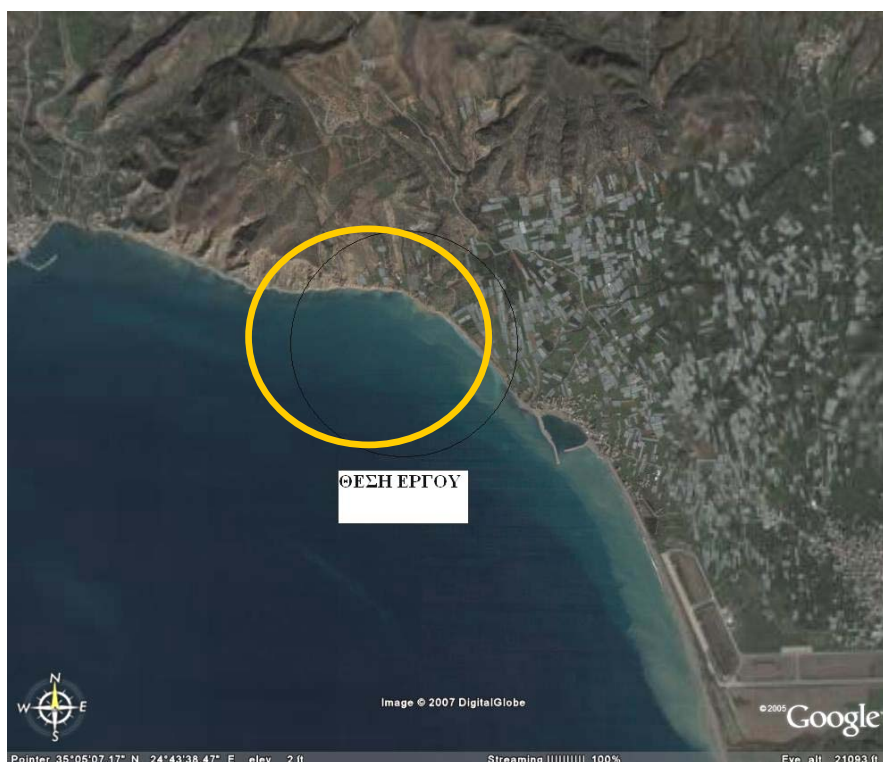
6.2.1 Χερσαία – παράκτια ζώνη

Όπως προαναφέρεται στα εισαγωγικά κεφάλαια της παρούσας μελέτης, η προτεινόμενη θέση του έργου βρίσκεται στην περιοχή Τυμπάκι στον κόλπο Μεσαρά στην Νότια Κρήτη (βλ. Χάρτη Προσανατολισμού- Σχέδιο 1, Παράρτημα ΙΙΙ της παρούσας μελέτης – Χάρτες και Σχέδια). Συγκεκριμένα τοποθετείται στο δυτικό άκρο του οικισμού Κόκκινος Πύργος του Δ.Δ. Τυμπακίου, στα διοικητικά όρια του Νομού Ηρακλείου με τον Νομό Ρεθύμνης και στα ανατολικά του οικισμού Αγ. Γαλήνης, ο οποίος υπάγεται στον Δήμο Λάμπης (βλ. Σχήμα 6.2.1-1 και 6.2.2-1). Η Αγ. Γαλήνη βρίσκεται σε απόσταση 58 km νοτίως του Ρεθύμνου.

Σχήμα 6.2.1-1
Προτεινόμενη θέση του υπό μελέτη έργου



Σχήμα 6.2.1-2
Αεροφωτογραφία της προτεινόμενης θέσης του υπό μελέτη έργου



Ο κόλπος Μεσαρά οριοθετείται στην νότια πλευρά από τον βραχώδη σχηματισμό των Ματάλων και δυτικά μπορεί να θεωρηθεί ότι φθάνει έως το ακρωτήριο Μέλισσα. Για την παρούσα περιγραφή ως δυτικό όριο λαμβάνεται ο οικισμός της Αγίας Γαλήνης (βλ. Σχήμα 6.2.1-3).

Η ευρύτερη περιοχή μελέτης αποτελείται από δύο κυρίως τμήματα. Το πρώτο τμήμα στην βόρεια πλευρά του κόλπου είναι βραχώδες με κρημνούς και φαράγγια. Το δεύτερο τμήμα στην ανατολική πλευρά του κόλπου περικλείει μια αμμώδη παραλία, όπου ωτοκεί η θαλάσσια χελώνα *Caretta caretta*, καθώς και την εκβολή του ποταμού Γεροπόταμου. Οι βραχώδεις σχηματισμοί εκτείνονται από το ακρωτήριο Μέλισσα μέχρι περίπου την Αγ. Γαλήνη, ενώ όλο το τμήμα του κόλπου που έχει δυτικό προσανατολισμό είναι αμμώδες.

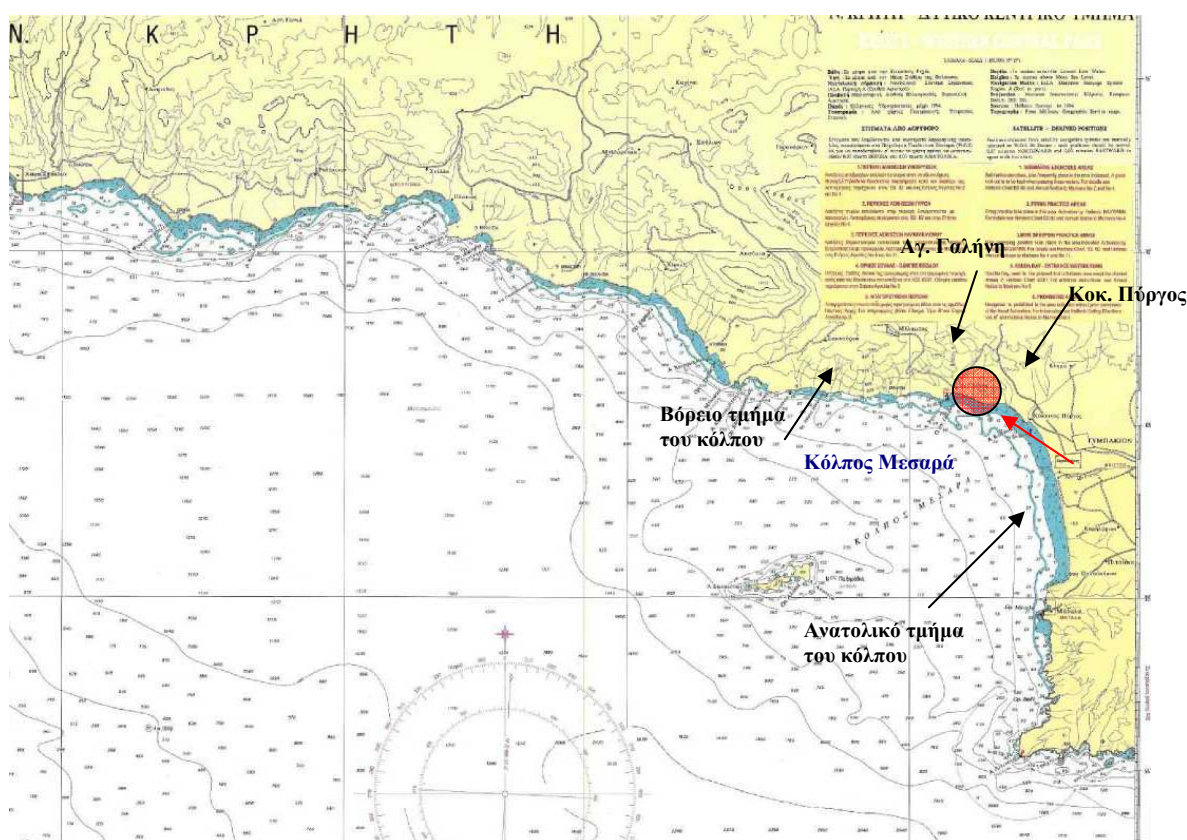
Οι παραλίες στο ανατολικό τμήμα του κόλπου είναι αμμώδεις με μεγάλο πλάτος. Ο πυθμένας κατά μήκος της παράκτιας ζώνης είναι αμμώδης αλλά τοπικά υπάρχουν περιοχές με βράχια. Οι παραλίες στο ανατολικό κομμάτι του κόλπου είναι εν γένει εύκολα προσβάσιμες. Σε αντίθεση οι ακτές της βόρειας ακτής μεταξύ της Αγίας Γαλήνης και του Κόκκινου Πύργου – στην προτεινόμενη δηλαδή θέση του έργου- δεν έχουν εύκολη πρόσβαση.

Στα βόρεια της περιοχής δεσπόζει το όρος Ίδη, του οποίου οι παρυφές καταλήγουν στο βραχώδες τμήμα, δημιουργώντας σειρά φαραγγιών που καταλήγουν είτε στην ακτογραμμή είτε στο πεδινό τμήμα. Τα φαράγγια παρουσιάζουν συνεχείς αλλαγές τοπίου, ιδιαίτερα το Αγιοφάραγγο. Υπάρχουν εντυπωσιακοί κρημνοί και βράχοι. Τα φαράγγια έχουν μεγάλη

αισθητική αξία και παρουσιάζουν εναλλαγή διαφορετικών τοπίων. Στην ανατολική της πλευρά η περιοχή είναι πεδινή, με ήπιο ανάγλυφο και διάσπαρτους λόφους με χαμηλή βλάστηση. Η ποικίλη αυτή μορφολογία δημιουργεί σημεία με ανοικτή θέα, από το βουνό προς την πεδιάδα και προς την θάλασσα.

Στον κόλπο Μεσαρά εκβάλουν οι ποταμοί Πλατύς ανατολικά της Αγίας Γαλήνης και Μεσαράς (ή Γεροπόταμος) νότια του Τυμπακίου καθώς και το ρέμα Κληματιανός βόρεια του Κόκκινου Πύργου.

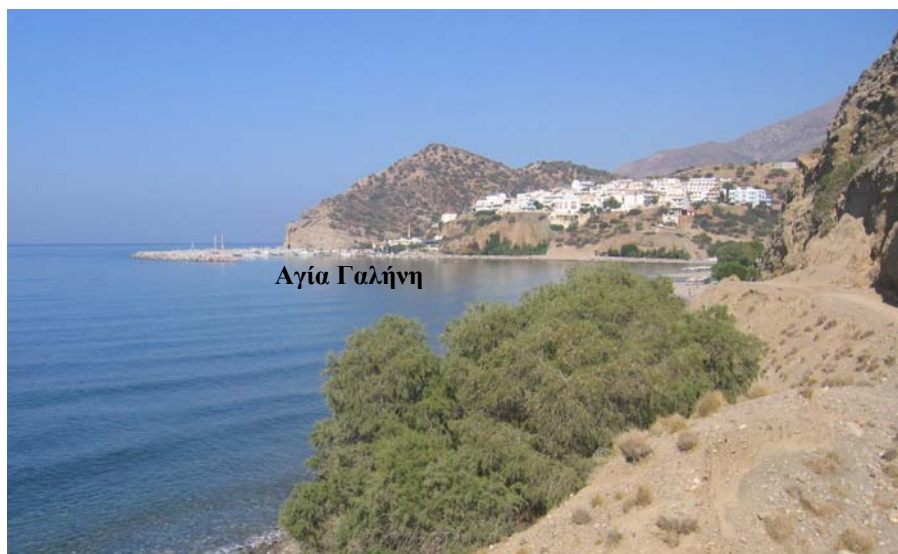
Σχήμα 6.2.1-3
Απόσπασμα Φύλλου Χάρτου 433 Υδρογραφικής Υπηρεσίας Πολεμικού Ναυτικού - Κόλπος Μεσαρά - Τυμπάκι



Στην υπό μελέτη περιοχή βρίσκονται οι παραθαλάσσιοι οικισμοί Κόκκινος Πύργος και Αγία Γαλήνη στην βόρεια ακτή του κόλπου. Οι ανωτέρω οικισμοί και ιδιαίτερα η Αγία Γαλήνη, εμφανίζουν τουριστική κίνηση καθώς η περιοχή διαθέτει μεγάλο μήκος παραλιών, δύο λιμενικές εγκαταστάσεις (στην Αγία Γαλήνη και τον Κόκκινο Πύργο) όπου μπορούν να ελλιμενιστούν τουριστικά σκάφη, και στην ευρύτερη περιοχή υπάρχουν αξιοθέατα και αρχαιολογικές τοποθεσίες (Φαιστός, Κομμός).

Αναλυτικότερη περιγραφή της μορφολογίας και του τοπίου δίνεται στις παραγράφους που ακολουθούν, όπως επίσης και στο Παράρτημα Ι της παρούσας μελέτης – Φωτογραφική Τεκμηρίωση.

Αγία Γαλήνη: Ο παραθαλάσσιος οικισμός Αγία Γαλήνη βρίσκεται στο δυτικό τμήμα της βόρειας ακτής του κόλπου Μεσαρά. Στην περιοχή υπάρχει λιμενίσκος. Μεγάλο τμήμα της παραλίας είναι κρηπιδωμένο και έχει ενταχθεί στις λιμενικές εγκαταστάσεις. Βραχώδεις σχηματισμοί προεξέχουν μέχρι 1 m κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας. Ανατολικά του λιμένα εκβάλει ο ποταμός Πλατύς ο οποίος έχει σχηματίσει αποθέσεις στη θέση εκβολής του καθώς και κατά μήκος της ακτής στα ανατολικά αυτής. Στο ανατολικό άκρο του σημείου εκβολής έχει σχηματισθεί μία μικρή παραλία στην οποία υπάρχουν κροκάλες. Μία μεγαλύτερη τουριστική παραλία έχει διαμορφωθεί μεταξύ του οικισμού και των εκβολών του ποταμού Πλατύ.



Βόρεια Ακτή: Η βόρεια ακτή έχει προσανατολισμό δυτικό – ανατολικό και χαρακτηρίζεται από τα απότομα πρανή λόφων που φθάνουν μέχρι την ακτογραμμή. Το μέτωπο των πρανών παρουσιάζει εικόνες επιφανειακής διάβρωσης από την συνδυασμένη επίδραση των όμβριων υδάτων και του αέρα. Τα προϊόντα διάβρωσης πιθανώς τροφοδοτούν το παράκτιο σύστημα. Η ακτογραμμή ακολουθεί τη γραμμή του ποδός των πρανών, και το πλάτος της ακτής δεν μεταβάλλεται σημαντικά κατά μήκος αυτής. Οι λιγοστές παραλίες που έχουν διαμορφωθεί κατά μήκος της βόρειας ακτής είναι περιορισμένου πλάτους πιθανώς λόγω της έκθεσής τους στους νότιους κυματισμούς.



Βορειοανατολική Ακτή (έως Κόκκινο Πύργο): Η βορειοανατολική ακτή, παρουσιάζει αντίστοιχα χαρακτηριστικά με εκείνα της βόρειας ακτής. Το ύψος των πρανών στο τμήμα αυτό είναι σημαντικά μικρότερο εκείνων της βόρειας ακτής και σταδιακά μειώνεται έως την εξάλειψή τους νοτιότερα, στην περιοχή βορειοδυτικά του Κόκκινου Πύργου. Κατά μήκος του πόδα των πρανών έχουν δημιουργηθεί μικρές αμμώδεις παραλίες, πλάτους ορισμένων μόνο μέτρων. Η κλίση του πυθμένα της παράκτιας ζώνης είναι ηπιότερη εκείνης έμπροσθεν της βόρειας ακτής. Από τη θέση όπου τελειώνει ο σχηματισμός των πρανών και με κατεύθυνση προς νότον, έχει διαμορφωθεί μία αμμώδης παραλία πλάτους 10 – 15 m. Η παραλία εκτείνεται μέχρι τον Κόκκινο Πύργο με σταδιακά αυξανόμενο πλάτος. Στην περιοχή υπάρχουν αγροτικές καλλιέργειες και θερμοκήπια. Στο νότιο άκρο του τμήματος των ακτών, αμέσως βόρεια από τον αλιευτικό λιμένα στον Κόκκινο Πύργο, εκβάλλει το ρέμα Κληματιανός.





Κόκκινος Πύργος: Ο οικισμός του Κόκκινου Πύργου ευρίσκεται στο βορειότερο τμήμα των ανατολικών ακτών του κόλπου Μεσαρά. Στη θέση αυτή υπάρχει μικρός λιμενίσκος. Στην ρίζα του υπήνεμου μώλου υπάρχουν προσχώσεις και γενικώς τα βάθη πυθμένα είναι μικρά. Προσχώσεις σε μικρότερη κλίμακα εμφανίζονται και στη ρίζα του προσήνεμου μώλου, όπου έχει σχηματισθεί μία μικρή παραλία μεταξύ αυτού και της θέσης εκβολής του Κληματιανού.

Η αμμώδης παραλία βόρεια του Κόκκινου Πύργου είναι η πλέον επισκέψιμη από λουόμενους. Η παραλία νότια του Κόκκινου Πύργου είναι αμμώδης, πλάτους περίπου 20 – 25 m και χαρακτηρίζεται από τους τουριστικούς οδηγούς ως ερημική.



Ανατολικές Ακτές – Τυμπάκι: Οι ανατολικές ακτές από το Τυμπάκι έως την περιοχή βόρεια του Καλαμακίου χαρακτηρίζονται από μεγάλο πλάτος αμμώδους παραλίας

(ενδεικτικά της τάξης των 30 – 40 m στην περιοχή του αεροδρομίου) που σταδιακά αυξάνεται προς τον νότο. Το συνολικό μήκος του τμήματος αυτού της παραλίας είναι περίπου 4.5 km. Ο οικισμός του Τυμπακίου ευρίσκεται σε απόσταση περίπου 2 km από την ακτή. Στην περιοχή ευρίσκεται ο στρατιωτικός αερολιμένας του Τυμπακίου το δυτικό όριο του οποίου ξεκινάει από την παράκτια ζώνη. Κοντά στο νότιο άκρο του αεροδρομίου εκβάλει ο ποταμός Γεροπόταμος. Κατά πλάτος της παραλιακής ζώνης η εκβολή του ποταμού έχει εκτραπεί κατά 200 m περίπου προς νότο. Εκτιμάται ότι ο Γεροπόταμος μεταφέρει σημαντική ποσότητα φερτών υλικών με την οποία τροφοδοτείται η ανατολική ακτή του κόλπου Μεσαρά.



Στο τοπίο της ευρύτερης περιοχής Τυμπακίου κυρίαρχη θέση έχουν τα θερμοκήπια, τα οποία καταλαμβάνουν και σημαντικό κομμάτι των πεδινών εκτάσεων. Τα περισσότερα διακρίνονται από το λευκό χρώμα τους και στο σύνολό τους αποτελούν τυπικό χαρακτηριστικό της περιοχής, το οποίο έρχεται σε αντίθεση με το φυσικό τοπίο.



Καλαμάκι και Κομμός: Το τμήμα της ανατολικής ακτής, μήκους 2.8 km περίπου, από το Καλαμάκι έως τον Κομμό διαχωρίζεται από το υπόλοιπο τμήμα των ανατολικών ακτών της περιοχής Τυμπακίου από ένα βραχώδη σχηματισμό μήκους περίπου 400 m. Η παραλία έμπροσθεν αυτού είναι παρά πολύ μικρή. Η παραλία στον οικισμό Καλαμάκι είναι αμμώδης, πλάτους 20 – 30 m. Στον πυθμένα της παράκτιας ζώνης εμφανίζονται βραχώδεις σχηματισμοί. Η παραλία του Κομμού μέχρι τον βραχώδη σχηματισμό των Ματάλων είναι επίσης αμμώδης, αντίστοιχου πλάτους και εμφανίζει περιορισμένη βλάστηση (αρμυρίκια). Βραχώδεις σχηματισμοί στον πυθμένα της παράκτιας ζώνης απαντώνται και σε αυτή την περιοχή. Η παραλία χρησιμοποιείται για ωτοκία από τις χελώνες Caretta – Caretta. Πίσω από το νότιο τμήμα της παραλίας ευρίσκεται αρχαιολογικός χώρος (Μινωϊκός οικισμός).

Συμπερασματικά, προκύπτει ότι η περιοχή του Έργου παρουσιάζει ποικιλία τοπολογικών χαρακτηριστικών, τα οποία σχετίζονται κυρίως με την πολυσχιδή μορφολογία του εδάφους και των παράκτιων ζωνών, αλλά και με τις επεμβάσεις του ανθρώπου στην περιοχή.

6.2.2 Μορφολογία Βυθού – Βυθομετρία

Η βυθομετρία της ευρύτερης περιοχής καθώς και του κόλπου Μεσαρά παρουσιάζεται στον Σχήμα 6.2.1-3 (Απόσπασμα Φύλλου Χάρτου 433, της Υδρογραφικής Υπηρεσίας Πολεμικού Ναυτικού).

Η βυθομετρία της ευρύτερης περιοχής χαρακτηρίζεται από τα μεγάλα βάθη τα οποία υπερβαίνουν τα 1000μ. Στο μεγαλύτερο τμήμα του νότιου τμήματος της Κρήτης, η ισοβαθής των 50μ εντοπίζεται σε απόσταση 200 - 1500μ περίπου από τις ακτές.

Στον κόλπο Μεσαρά το βάθος δεν υπερβαίνει τα 200μ. Οι ισοβαθείς μέχρι τα 100μ ακολουθούν, ως επί το πλείστον, την ακτογραμμή. Η παράκτια περιοχή μεταξύ του νοτίου άκρου του όρμου πλησίον του οικισμού Κομμού και της Αγίας Γαλήνης εμφανίζει ομαλή βυθομετρία, με την ισοβαθή των 10μ σε απόσταση 500 - 800μ από την ακτή και την ισοβαθή των 20μ σε απόσταση 1200 - 1700μ. Η κλίση του πυθμένα στην παράκτια ζώνη είναι της τάξης του 1:50 έως 1:90.

Στα ΝΔ του κόλπου Μεσαρά ευρίσκονται η νήσος Γαύδος και η νησίδα Γαυδοπούλα. Στην περιοχή αυτή διαμορφώνεται ένας αβαθής σχηματισμός όπου το βάθος δεν υπερβαίνει τα 65μ, ο οποίος επηρεάζει τους κυματισμούς που διευθύνονται προς τον κόλπο Μεσαρά. Στο όριο του κόλπου προς το πέλαγος βρίσκονται οι νησίδες Παξιμάδια που λόγω της μικρής έκτασης και προσανατολισμού τους δεν επηρεάζουν σημαντικά τους κυματισμούς που διαδίδονται στο εσωτερικό του κόλπου.

Στην παρούσα παράγραφο παρουσιάζονται οι βασικές αρχές οι οποίες λήφθηκαν υπόψη για το σχεδιασμό του υπό μελέτη έργου σύμφωνα με τη Μελέτη «Προκαταρκτική Διερεύνηση Δυνατότητας Δημιουργίας Κομβικού Λιμένα Μεταφόρτωση Ε/Κ (Transshipment hub) στην περιοχή Τυμπακί στη Νότια Κρήτη».

6.3 Γεωλογικά χαρακτηριστικά – Τεκτονική

Στην παρούσα παράγραφο παρατίθεται η γεωλογική αναγνώριση και προκαταρκτική αξιολόγηση των γεωτεχνικών συνθηκών και της σεισμικότητας της περιοχής και της εξεταζόμενης θέσης.

6.3.1 Γεωλογικά χαρακτηριστικά

Σύμφωνα με το γεωλογικό χάρτη (βλ. Παράρτημα ΙΙΙ της παρούσας μελέτης) περιγράφονται στη συνέχεια τα γενικά γεωλογικά της ευρύτερης και άμεσης περιοχής του υπό μελέτη έργου.

Στις αλλόχθονες ενότητες ανήκουν τα καλύμματα: Οφιολίθων – Μεταμορφωμένων πετρωμάτων, Αστερουσίων, Βάτου, Άρβης, Πίνδου – Εθιάς, Τρίπολης – Σητείας, Φυλλιτών – Χαλαζιτών και το κατώτερο κάλυμμα Τρυπαλίου.

Τα καλύμματα αντιπροσωπεύουν διάφορες ισοφασικές ζώνες, που κάποτε βρίσκονταν η μια πλάι στην άλλη καθώς ο παλαιογεωγραφικός χώρος της Κρήτης, αλλά και ολόκληρου του Αιγαίου, αποτελούσε μια αβαθή θάλασσα, ο πυθμένας της οποίας δεν διαχωριζόταν σε επιμέρους λεκάνες. Κατά το Τριαδικό διαμορφώνονται οι αύλακες της ενότητας Φυλλιτών – Χαλαζιτών και της ενότητας Ωλονού – Πίνδου. Από το τέλος του Ανώτερου Ηωκαίνου έως τις αρχές του Ολιγοκαίνου, η αύλακα της ενότητας Φυλλιτών – Χαλαζιτών κλείνει, λόγω των συνεχώς αναπτυσσόμενων θλιπτικών τάσεων, ενώ ο παλαιογεωγραφικός χώρος των ενοτήτων Κρήτης – Μάνης και Τρυπαλίου βυθίζεται ως ενιαία λιθοσφαιρική πλάκα κάτω από την τράπεζα Γαβρόβου – Τρίπολης. Βορειότερα, η αύλακα Ωλονού – Πίνδου συμπιέζεται και πτυχώνεται, ενώ στις βορειότερες παρυφές της τοποθετείται το κάλυμμα των Οφιολίθων. Έως το Μέσο Βουρδιγάλιο η καταβύθιση της παραπάνω πλάκας συνεχίζεται, όποτε λαμβάνει χώρα και η μερική μεταμόρφωση της, ενώ στην συνέχεια αναδύεται και σταδιακά πτυχώνεται. Κατά το διάστημα μεταξύ του τέλους του Βουρδιγάλιου έως το Λάγγιο, ολοκληρώνεται η πτυχογόνος τεκτονική φάση με την τοποθέτηση των καλυμμάτων. Η μετακίνηση των καλυμμάτων έγινε από Βορρά προς Νότο με ταχύτητα 1-2 cm/year για να καταλήξει στη σημερινή της θέση 18 περίπου εκατομμύρια χρόνια πριν.

Κατά το Μέσο Λάγγιο, λόγω των διαμορφούμενων τάσεων δημιουργούνται τα μεγάλα ρήγματα της ρηματογόνου τεκτονικής φάσης, η οποία διαμόρφωσε την σημερινή μορφολογία της νήσου.

Επί των αλπικών σχηματισμών συναντώνται ασύμφωνα τοποθετημένοι σχηματισμοί του Νεογενούς και του Τεταρτογενούς. Πρόκειται για μια πληθώρα λιθολογικών ενοτήτων οι οποίες ομαδοποιήθηκαν από τους Meulenkaamp et al σε έξι λιθοφασικές ομάδες, την ομάδα “Πρίνας”, την ομάδα “Τεφελίου”, την ομάδα “Βρυσών”, την ομάδα “Ελληνικού”.

Η ευρύτερη περιοχή του Έργου ανήκει στην περιοχή Μεσσαράς, και ειδικότερα στο Δυτικό της τμήμα. Η λεκάνη της Δυτικής Μεσσαράς μπορεί να διαχωρισθεί σε τρία τμήματα, το βόρειο, το νότιο και το κεντρικό τμήμα της λεκάνης του Γεροποτάμου.

Το βόρειο τμήμα της λεκάνης καλύπτεται από νεογενείς αποθέσεις (μάργες, μαργαϊκούς ασβεστολίθους με ενστρώσεις κροκαλοπαγών και ψαμμιτών και γύψοι) και στα βορειοδυτικά εμφανίζονται και οι προαλπικοί σχηματισμοί του υποβάθρου (φλύσχη της ενότητας Πίνδου) και ανθρακικά ενότητας Τρίπολης.

Το νότιο τμήμα της λεκάνης καλύπτεται κυρίως από φλύσχη της ενότητας της Τρίπολης και ανθρακικά της ενότητας της Τρίπολης και της Πίνδου. Συναντώνται επίσης και πετρώματα των εσωτερικών οφιολιθικών καλυμμάτων (γενέσιοι, οφιόλιθοι, σχιστόλιθοι).

Το κεντρικό τμήμα της λεκάνης του Γεροποτάμου της Δυτικής Μεσσαράς καλύπτεται από :

1. Πλειοπλειστοκαινικά ιζήματα αποτελούμενα από κροκαλοπαγή, άμμους, αργίλους, ποταμολιμναίας προέλευσης, με παρεμβολές λιμναίων μαργαϊκών ασβεστολίθων και
2. Ολοκαινικά τεταρτογενή ιζήματα, αλουβιακές αποθέσεις, αναβαθμίδες, αποτελούμενα από κροκαλοπαγή, άμμους και αργίλους ποταμολιμναίας γενικά προέλευσης.

Η θέση του προτεινόμενου έργου αποτελείται από τα εξής (βλ. Σχήμα 6.3.1-1 και Γεωλογικό Χάρτη – Παράρτημα ΙΙΙ παρούσας μελέτης):

1. Όλο το παράκτιο κομμάτι καλύπτεται από μία λεπτή ζώνη Παρακτίων αποθέσεων (cd) (Τεταρτογενές – Ολοκαίνιο) που χαρακτηρίζονται από άμμους, τοπικά συγκολλημένες σε λεπτούς πάγκους ψαμμιτών και κροκάλες τοπικής προέλευσης.
2. Η βόρεια πλευρά καλύπτεται με το Σχηματισμό Παντάνασσας (M6C) (Νεογενές – Ανωτ. Μειοκαίνιο) που χαρακτηρίζεται από κροκαλοπαγή, ψαμμίτες και άμμους, άργιλους, λιγνίτες και ασβεστόλιθους με μαλάκια γλυκού νερού και υπολείμματα φυτών. Σε μερικές θέσεις στο ανώτερο τμήμα του σχηματισμού αυτού εμφανίζονται ενστρώσεις υφάλμυρης φάσεως.
3. Η βορειοανατολική πλευρά καλύπτεται με Κροκαλοπαγή, ερυθρά, άμμους και άργιλους (Q) (Τεταρτογενές – Αδιαίρετο) που χαρακτηρίζονται από ποταμολιμναίας γενικά προελεύσεως.

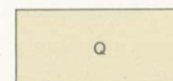
Στο Σχήμα 6.3.1-1 παρουσιάζεται απόσπασμα του γεωλογικού χάρτη της άμεσης περιοχής του έργου.

Σχήμα 6.3.1-1

Απόσπασμα του γεωλογικού χάρτης της άμεσης περιοχής του έργου.



Κροκαλοπαγή ερυθρά, άμμοι και άργιλοι: ποταμολιμναίας γενικά προέλευσης.



Παράκτιες αποθέσεις: άμμοι, τοπικά συγκολλημένες σε λεπτούς πάγκους ψαμμιτών· κροκάλες τοπικής προέλευσης.



ΤΟΡΤΟΝΙΟ

Σχηματισμός Παντάνασσας: κροκαλοπαγή, ψαμμίτες και άμμοι, άργιλοι, λιγνίτες και ασβεστόλιθοι με Μαλάκια γλυκού νερού και υπολείμματα φυτών. Σε μερικές θέσεις στο ανώτερο τμήμα του σχηματισμού αυτού εμφανίζονται ενστρώσεις υφάλμυρης φάσεως.

Απολιθώματα:



Planorbidae, Melania sp., Terebralia sp., Cerithium sp., Crassostrea sp., Dorcatherium puyhauberti ARAMBOURG et PIVETEAU Plioherax sp.

Ηλικία: Τορτόνιο

Age: Tortonien.

Από την επιτόπου επίσκεψη προέκυψε ότι στο νότιο όριο της θέσης του προτεινόμενου έργου έχει εντοπιστεί επιφανειακά τεκτονική επαφή που χαρακτηρίζει τη μετάβαση από τις τεταρτογενείς αποθέσεις στα κροκαλοπαγή, ψαμμίτες, άμμους, αργίλους και ασβεστόλιθους του προαναφερόμενου σχηματισμού της Παντάνασσας. Ο τελευταίος

αυτός σχηματισμός δομεί και την απότομη λοφοειδή έξαρση που υπέρκειται της ακτής στην υπό διερεύνηση περιοχή. Αν και σχετικά συνεκτικά, τα πετρώματα αυτού του σχηματισμού στη θέση αυτή έχουν υποστεί διαδοχικές αστοχίες κυρίως λόγω της υποσκαφής τους από τη δράση της θάλασσας. Εφόσον η ευστάθειά τους επηρεάζει τη λειτουργία του έργου, θα πρέπει να διερευνηθεί και να αξιολογηθεί η επίδρασή τους, και το αποτέλεσμα της αξιολόγησης να ληφθεί υπόψη στον τελικό σχεδιασμό των έργων ή/και να προβλεφθούν έργα προστασίας των υποκείμενων λιμενικών εγκαταστάσεων.

6.3.2 Τεκτονική

Αναφορικά με την πτυχογόνο τεκτονική, οι άξονες των πτυχών κυμαίνονται σε διευθύνσεις από ΑΒΑ-ΔΝΔ έως ΑΝΑ – ΔΒΔ, με επικρατούσα την διεύθυνση Α-Δ (Φυτρολάκης, 1980). Πρόκειται για διευθύνσεις αξόνων που συναντώνται σε πτυχές μικρής έως μεγάλης κλίμακας, ενώ έχει διαπιστωθεί και μια δευτερεύουσα διεύθυνση αξόνων πτυχών Β-Ν, παρατηρούμενη κυρίως σε μικρής κλίμακας πτυχές, η οποία μάλιστα θεωρείται ότι είναι η παλαιότερη από τις δύο διευθύνσεις. Η κυρίαρχη διεύθυνση Α-Δ συναντάται τόσο στην αυτόχθονη ενότητα της Κρήτης όσο και στα τεκτονικά καλύμματα χωρίς αυτό να σημαίνει ότι η πτύχωση έλαβε χώρα μετά την τοποθέτηση των καλυμμάτων. Η επίδραση της πτύχωσης στους αλλόχθονους σχηματισμούς οφείλεται στην τοποθέτηση τους κατά το τέλος της φάσης της πτυχογόνου τεκτονικής.

Η πτυχογόνος φάση έλαβε χώρα κατά το Βουρδιγάλιο μετά την ανάδυση των μεταμορφωμένων αυτόχθονων σχηματισμών, ενώ η επώθηση των τεκτονικών καλυμμάτων πραγματοποιήθηκε από το τέλος του Βουρδιγάλιου έως το Λάγιο.

Στους αυτόχθονους σχηματισμούς της ενότητας Κρήτης – Μάνης συναντώνται πτυχές όρθιες έως κατακεκλιμένες και συμμετρικές. Στα τεκτονικά καλύμματα απαντάται πλήθος διευθύνσεων αξόνων, λόγω της δράσης της μετέπειτα ρηματογόνου τεκτονικής, ενώ διατηρούνται και οι πτυχώσεις των αυτόχθονων σχηματισμών. Επιπλέον παρατηρείται πλήθος λεπίσσεων και επωθισιγενών ρημάτων που δεν συναντώνται στους αυτόχθονους σχηματισμούς.

Μετά το πέρας της φάσης των πτυχώσεων ακολούθησε η φάση της ρηματογόνου τεκτονικής, που διαμόρφωσε την σημερινή μορφολογία της νήσου και η οποία βρίσκεται ακόμα σε δράση. Η διάρρηξη της Κρήτης από ρήγματα με διευθύνσεις κάθετες και παράλληλες προς τους άξονες των πτυχώσεων τοποθετείται κατά το Μέσο Μειόκαινο, μεταξύ του τέλους του Λαγίου και του Μέσου Σερραβάλλιου. Τα ρήγματα αυτά διαμόρφωσαν τις κύριες τεκτονικές τάφρους της νήσου και δραστηριοποιήθηκαν κατά διαστήματα έως και το τέλος του Πλειοκαίνου. Κατά το Νεογενές δημιουργήθηκαν νεώτερα ρήγματα με επικρατούσες διευθύνσεις ΒΑ-ΝΔ και ΝΑ-ΒΔ. Πρόκειται κυρίως για εφελκυστικά ρήγματα.

Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης κοντά στην παραλιακή ζώνη εκτείνεται η ρηξιγενής ζώνη “Χώρας Σφακίων – Πλακιά” (Φυτρολάκης, 1980), η οποία αφορά σε ένα σύστημα

ρηγμάτων με διεύθυνση Α-Δ. Επιπλέον συναντάται και ένα δευτερεύον σύστημα ρηγμάτων. Χαρακτηριστικό του πρώτου συστήματος είναι η κάλυψη των κατοπτρικών επιφανειών των ρηγμάτων από τεκτονικό λατυποπαγές ή λειμωνιτικό υλικό, όπου παρατηρούνται γραμμώσεις με διαφορετικές διευθύνσεις από αυτές των γραμμώσεων της καλυμμένης κατοπτρικής επιφάνειας. Το γεγονός αυτό δείχνει την κατά διαστήματα δραστηριοποίηση των ρηγμάτων του συστήματος. Στην περιοχή μεταξύ της παραπάνω ρηξιγενούς ζώνης και των παραλίων, οι Νεογενείς σχηματισμοί παρουσιάζουν ρήγματα ταυτιζόμενα με τα ρήγματα της ρηξιγενούς ζώνης. Κατά συνέπεια όλα τα ρήγματα είναι μεταγενέστερα του Νεογενούς.

Όσον αφορά στις σύγχρονες κινήσεις της νήσου, στην δυτική Κρήτη παρατηρείται ανύψωση των ακτών, ενώ αντίθετα η ανατολική πλευρά της Κρήτης καταβυθίζεται. Η περιστροφική κίνηση λαμβάνει χώρα κατά μήκος του άξονα Ηράκλειο – Τυμπάκι, με διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ. Στην παραλιακή περιοχή της Χώρας Σφακίων, η ανύψωση των ακτών φτάνει τα 2.5 m ενώ στην περιοχή του Πλακιά τα 2.1 m (Φυτρολάκης, 1980).

Στην περιοχή του προτεινόμενου έργου, όπως φαίνεται στο απόσπασμα χάρτη του Σχήματος 6.3.1-1, συναντάμε ρίγμα με διεύθυνση Α.ΒΑ – Δ.ΝΔ, το οποίο την διατρέχει τόσο στα όρια της πεδινής περιοχής, όσο και μέσα στην πεδιάδα.

6.3.3 Σεισμικότητα και εδαφική σεισμική επικινδυνότητα

Όσον αφορά στην ευρύτερη θέση του έργου στη συνέχεια παρατίθενται τα σεισμικά γεγονότα της περιόδου: Ιανουάριος 1900 - Μάιος 2003 στην περιοχή με κέντρο τον οικισμό Λευκόγεια (γεωγραφικές συντεταγμένες φ: 35.12, λ: 24.45) και ακτίνα 50 Km. Ο οικισμός αυτός βρίσκεται περίπου 25 km Δ-ΒΔ της Αγ. Γαλήνης και η θέση του μπορεί να θεωρηθεί αντιπροσωπευτική για την ευρύτερη περιοχή μελέτης.

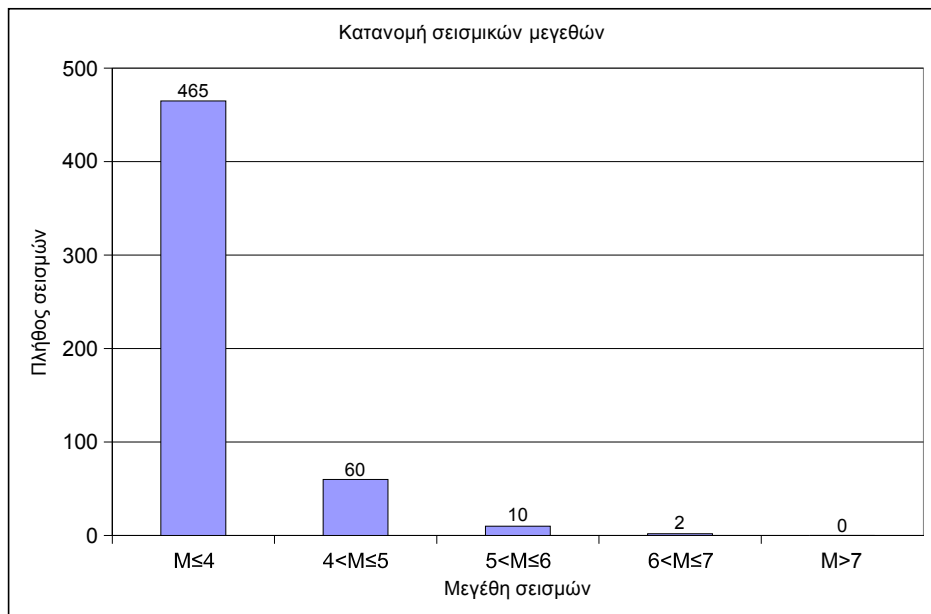
Στο διάγραμμα του Σχήματος 6.3.3-1 παρουσιάζεται το πλήθος των σεισμών στην ευρύτερη περιοχή μελέτης με κέντρο τον οικισμό Λευκόγεια και ακτίνα 50 Km για την χρονική περίοδο: Ιανουάριος 1900 έως Μάιος 2003. Ακολούθως παρατίθεται ο χάρτης χωρικής κατανομής της σεισμικότητας στην ευρύτερη περιοχή μελέτης με κέντρο τον οικισμό Λευκόγεια και ακτίνα 50 Km (Σχήμα 6.3.3-2).

Τα επίκεντρα των επιφανειακών σεισμών κατανέμονται κυρίως στον θαλάσσιο χώρο νότια της περιοχής μελέτης, σε διεύθυνση Α-Δ, παράλληλη με αυτήν του άξονα της υποθαλάσσιας τεκτονικής τάφρου της Δυτικής Κρήτης και των ρηγμάτων που οριοθετούν την τεκτονική έξαρση της Γαύδου (Parazachos 1988, Δρακόπουλος κ.α. 1982).

Στον χερσαίο χώρο τα επίκεντρα των επιφανειακών σεισμών είναι ελάχιστα και κατανέμονται κατά μήκος των τεκτονικών τάφρων Σπηλίου και Αμαρίου. Η ανάλυση του μηχανισμού των επικέντρων των επιφανειακών σεισμών δείχνει εφελκυστικό καθεστώς ΒΑ-ΝΔ διεύθυνσης, ενώ η ανάλυση των σεισμών ενδιάμεσου βάθους δίνει συμπιεστικές τάσεις με διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ έως ΑΒΑ-ΔΝΔ.

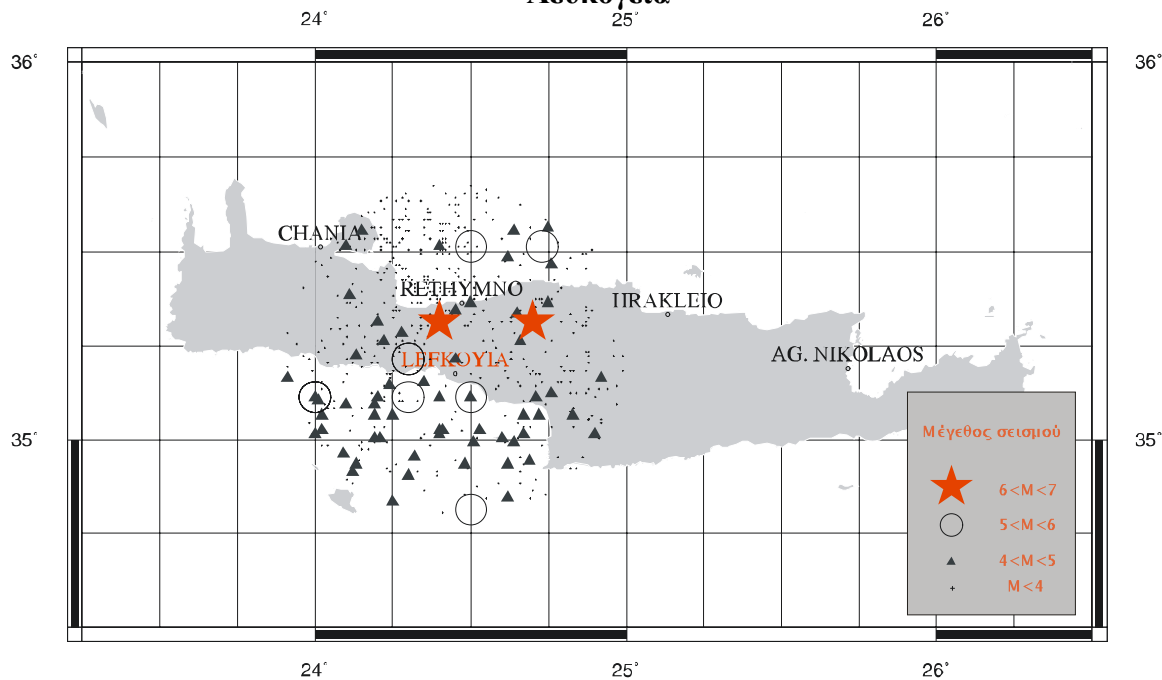
Σχήμα 6.3.3-1.

Πλήθος σεισμών στην ευρύτερη περιοχή μελέτης με κέντρο τον οικισμό Λευκόγεια και ακτίνα 50 Km για την χρονική περίοδο: Ιανουάριος 1900 έως Μάιος 2003.



Σχήμα 6.3.3-2.

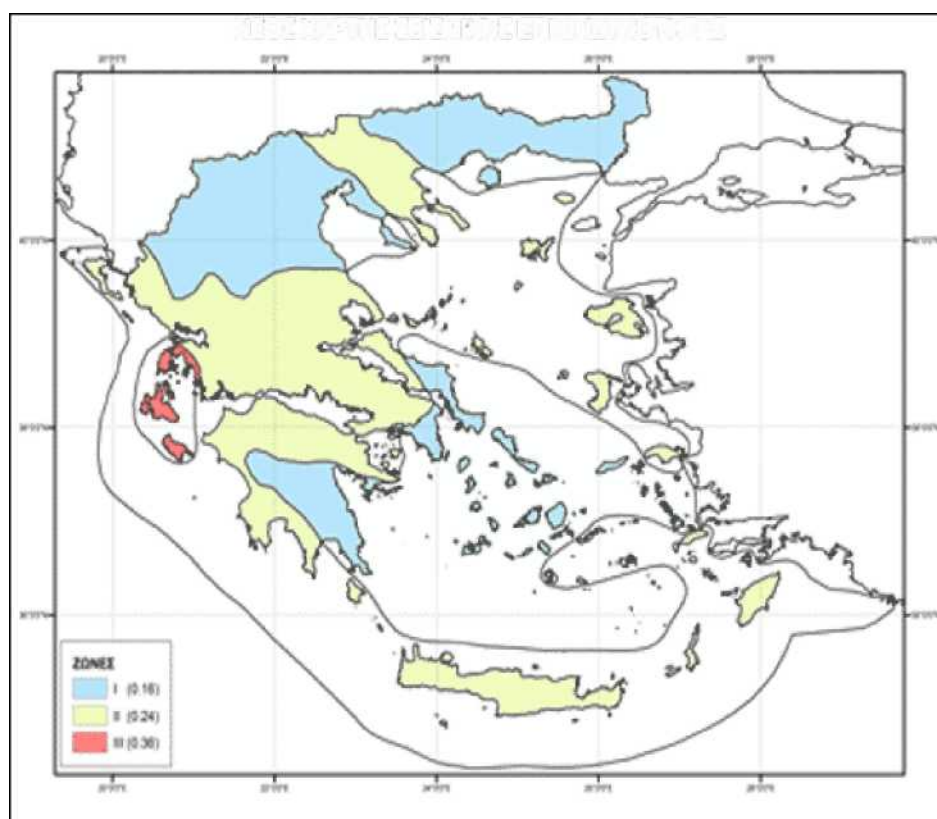
Χάρτης χωρικής κατανομής επικέντρων σεισμών στην περιοχή του οικισμού
Λευκόγεια



Όσον αφορά την θέση του Έργου, συμφωνά με τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό 2000 (ΕΑΚ 2000), και τον εν ισχύ αναθεωρημένο χάρτη σεισμικής επικινδυνότητας

(Σχήμα 6.3.3-3), περιοχή έχει ενταχθεί από πλευράς σεισμικής επικινδυνότητας στη «Ζώνη ΙΙ» με σεισμική επιτάχυνση εδάφους $a = 0,24g$. Από πλευράς ΕΑΚ, οι παράκτιοι σχηματισμοί της περιοχής κατατάσσονται αρχικά στην κατηγορία Γ και τοπικά τα κροκαλοπαγή στην κατηγορία Α. Ωστόσο η γειτνίαση με τη θάλασσα και η αναμενόμενη, από τα στοιχεία της περιοχής, στάθμη υπόγειων νερών σε μικρό βάθος αλλά και στην επιφάνεια, αποτελεί πρόσθετο λόγο διερεύνησης της στάθμης των υπόγειων νερών στην περιοχή των χερσαίων εγκαταστάσεων.

Σχήμα 6.3.3-3
Χάρτης ζωνών σεισμικής επικινδυνότητας της Ελλάδας (ΕΑΚ 2000)



Οι ειδικές γεωτεχνικές συνθήκες των σχηματισμών της περιοχής, τόσο στο χερσαίο τμήμα όσο και στο πυθμένα της θάλασσας, αναμένεται να ερευνηθούν επισταμένως στη φάση της εκπόνησης της τελικής μελέτης των λιμενικών εγκαταστάσεων με σκοπό τον καθορισμό των συνθηκών θεμελίωσης των διάφορων έργων που θα προβλεφθούν στη μελέτη.

Οι επιφανειακές στρώσεις των παράκτιων και υποθαλάσσιων σχηματισμών, όπως περιγράφονται παραπάνω, αν και χαρακτηρίζονται από πτωχές γεωτεχνικές παραμέτρους θεωρούνται, με κάθε επιφύλαξη ελλείψει κατάλληλων γεωτεχνικών στοιχείων (στοιχεία γεωτρήσεων, κλπ) εν γένει κατάλληλες για την έδραση λιμενικών εγκαταστάσεων.

Για την τελική αξιολόγηση της καταλληλότητάς τους και τον προσδιορισμό των φυσικών και μηχανικών χαρακτηριστικών τους απαιτείται η εκτέλεση ενός κατάλληλου

γεωτεχνικού ερευνητικού προγράμματος. Κατά το στάδιο των ερευνών αυτών, που αναμένεται να γίνουν στη φάση της οριστικής μελέτης του Έργου, τα χαρακτηριστικά των σχηματισμών θα προκύψουν τόσο από εργαστηριακές όσο και από επί τόπου δοκιμές (SPT ή ενδεχομένως και CPT).

Οι γενικές κατευθύνσεις που προτείνονται από προκαταρκτική διερεύνηση είναι:

- Στις θέσεις που οι σχηματισμοί, στους οποίους αναμένεται να εδραστούν τα έργα, συνιστούν εξαιρετικά πτωχό γενικά υλικό, θα πρέπει τούτο να αφαιρείται, ή να βελτιώνεται με κατάλληλες γεωτεχνικές επεμβάσεις (π.χ. προφορτίσεις) ή σε περίπτωση θεμελίωσης η έδραση να γίνεται σε βαθύτερα στρώματα.
- Ο σχεδιασμός των θεμελιώσεων, τόσο έναντι της οριακής κατάστασης αστοχίας όσο και έναντι της οριακής κατάστασης λειτουργικότητας θα πρέπει να πραγματοποιηθεί με την πλήρη εφαρμογή των διατάξεων του Ευρωκώδικα 7.
- Για την αντιμετώπιση προβλημάτων από την εμφάνιση στατικών ή δυναμικών αυξημένων φορτίων, η επιλογή των μεθόδων θεμελίωσης θα πρέπει να γίνει με οικονομοτεχνικά κριτήρια.

Το συμπέρασμα είναι ότι στο στάδιο της τεχνικής προμελέτης ή της οριστικής μελέτης του Έργου θα πρέπει να συγκεντρωθούν τα απαραίτητα γεωτεχνικά δεδομένα και να αξιολογηθούν πλήρως οι γεωτεχνικές συνθήκες που υφίστανται στην άμεση περιοχή. Το ίδιο θα πρέπει να γίνει και για τις περιοχές από τις οποίες αναμένεται να διέλθουν τα συνοδά οδικά έργα (προσβάσεις κλπ).

6.4 Υδρολογικά – Υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά

6.4.1 Υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά

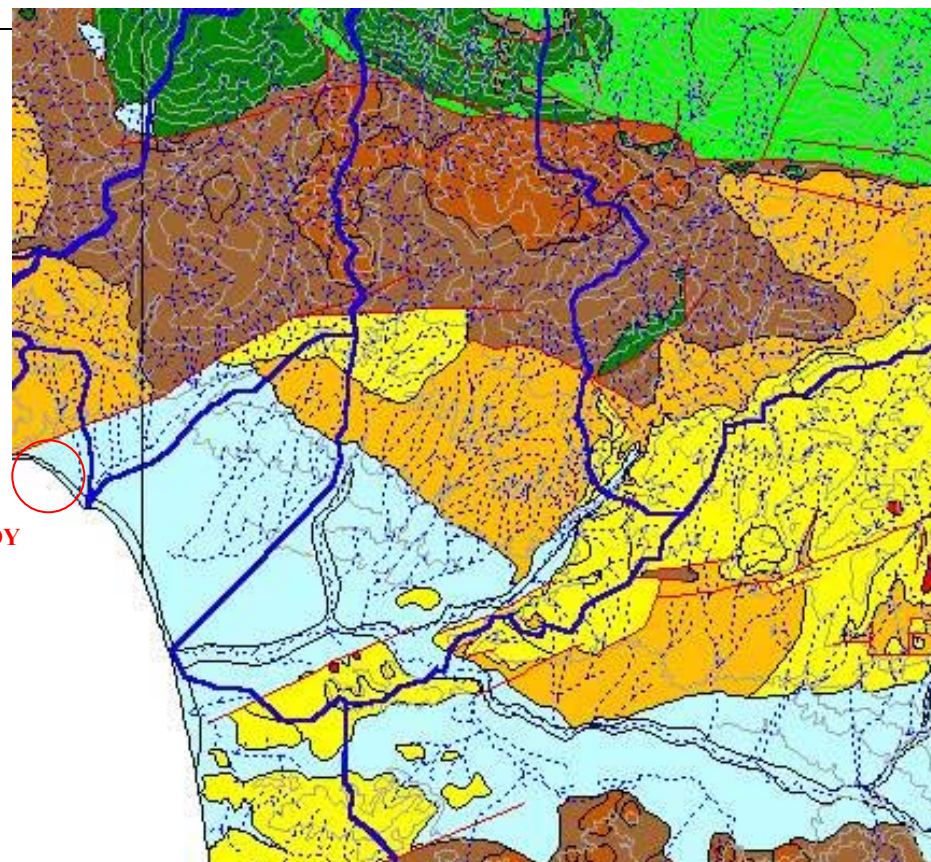
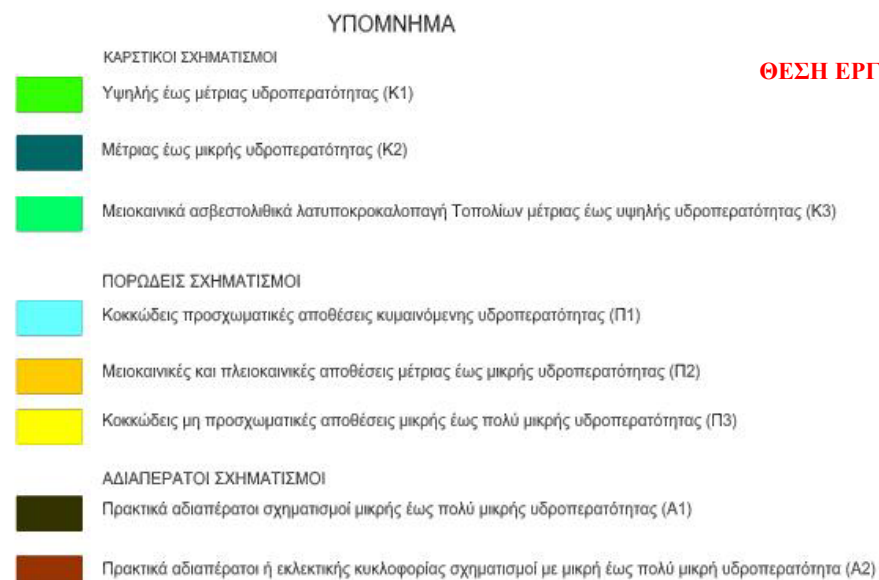
Λεπτομερής ανάλυση του υδρογεωλογικού μοντέλου της ευρύτερης περιοχής έχει διατυπωθεί στην Μελέτη Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Υδατικών Πόρων Κρήτης (Περιφέρεια Κρήτης, 2001). Στο Σχήμα 6.4.1-1 δίνεται ο χάρτης υδρολιθολογικών σχηματισμών της περιοχής του προτεινόμενου Έργου.

Η τροφοδοσία του συστήματος αυτού επιτελείται με τους ακόλουθους τρόπους:

- (1) με απευθείας κατείσδυση από τα ετήσια ατμοσφαιρικά κατακριμνίσματα,
- (2) με διηθήσεις των επιφανειακών απορροών από τους περιφερειακούς χειμάρρους που καταλήγουν στη λεκάνη,
- (3) με θαλάσσια διείσδυση κατά τη διάρκεια των ιδιαίτερα ξηρών περιόδων στην παράκτια ζώνη.
- (4) Ενδέχεται μικρή ποσότητα νερού να συνεισφέρει στην τροφοδοσία του συστήματος μέσω πλευρικών υπόγειων εισροών από το βόρειο όριο της λεκάνης. Ωστόσο αυτή η εκτίμηση δεν τεκμηριώνεται.

Το σύστημα εκφορτίζεται κατά κύριο λόγο μέσω των απολήψεων που πραγματοποιούνται από τις γεωτρήσεις που έχουν ανορυχθεί εντός της λεκάνης. Πριν την ανόρυξη των γεωτρήσεων το υδρογεωλογικό σύστημα εκφορτιζόταν αφενός μέσω πηγών στην κοίτη του Γεροποτάμου στην περιοχή της Φαιστού λόγω αναθόλωσης του υποβάθρου και μέσω υπόγειας αποστράγγισης στη θάλασσα κατα μήκος της ακτής του Τυμπακίου. Τμήμα των πηγαίων εκφορτίσεων του Γεροποτάμου στη συνέχεια επανατροφοδοτούσαν την υπόγεια υδροφορία μέσω διηθήσεων κατά τη διαδρομή τους στην περιοχή Τυμπακίου. Η επικρατούσα διεύθυνση υπόγειας ροής είναι από ανατολικά προς δυτικά, ενώ στην υπολεκάνη Τυμπακίου αναπτύσσεται και μια ακόμα συνιστώσα με φορά νοτιοδυτική.

Από πλευράς ποιότητας υπογείων νερών, υπάρχει περιορισμένος αριθμός διαθέσιμων μετρήσεων ποιότητας νερών σε γεωτρήσεις και πηγάδια της περιοχής. Οι μετρήσεις αυτές έχουν γίνει κατά την περίοδο 1981-2000 περίπου, από το ΙΓΜΕ, το πρώην Υπουργείο Γεωργίας (νυν Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων - ΥΠΑΑΤ), καθώς και από την Υπηρεσία Εγγείων Βελτιώσεων (ΥΕΒ) της Περιφέρειας Κρήτης.



Σχήμα 6.4.1-1

Υδρολιθολογικός χάρτης περιοχής Μεσσαράς,

όπως καταρτίστηκε για τις ανάγκες του έργου Μελέτη Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Υδατικών Πόρων (ΜΟΔΥΠ) Κρήτης, από τα Συμπράττοντα γραφεία Σ. Παπαργηγόριου, Σ. Καϊμάκη, Β. Περλέρος, Ν. Παπαγεωργίου- Τορτοπίδη, Λ.Λαζαρίδης και Συνεργάτες (Περιφέρεια Κρήτης, 2001)

Από μετρήσεις της ΥΕΒ σε γεωτρήσεις και πηγάδια της λεκάνης Γεροποτάμου στο Τυμπάκι προκύπτει ότι:

- από 776 μετρήσεις το χρονικό διάστημα 1981 – 1999, οι τιμές χλωριόντων ακολούθησαν ανοδική πορεία κατά το διάστημα 1980-1994 ενώ από το 1995 και μετά έδειξαν σταθερότητα ή και κάμψη. Οι ανώτερες τιμές που μετρήθηκαν έφταναν τα 1900 mg/L, συγκέντρωση απαγορευτική για τα περισσότερα είδη καλλιεργειών.

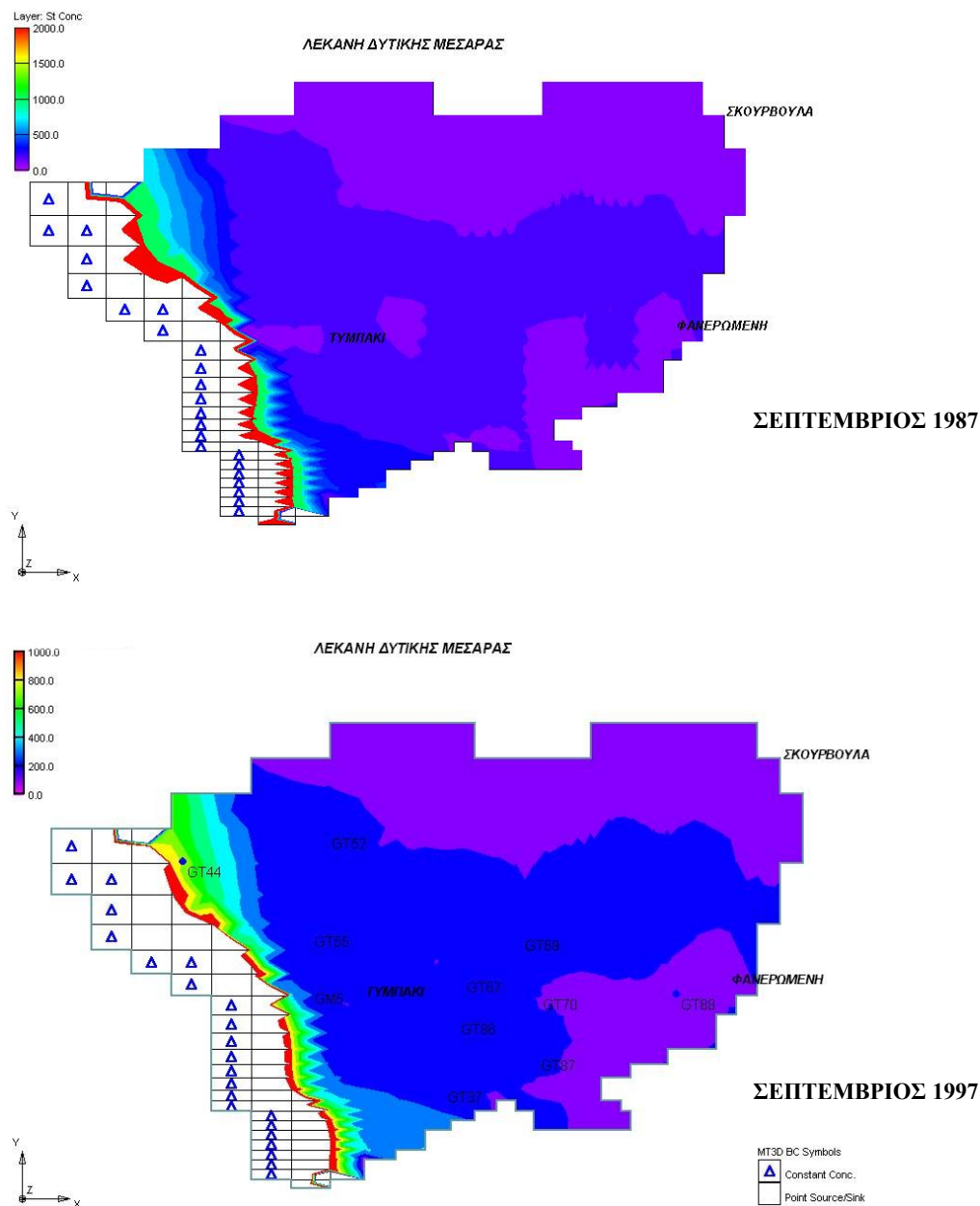
Από τις μετρήσεις του ΥΠΓΕ, οι οποίες είναι οι νεώτερες και αφορούν ποιότητα αρδευτικού νερού προκύπτει ότι:

- από 18 μετρήσεις το χρονικό διάστημα 1989-1999 σε δεξαμενές και γεωτρήσεις φορέων άρδευσης (ιδιωτών και ΤΟΕΒ) στο Τυμπάκι, η αγωγιμότητα του νερού κυμαίνεται μεταξύ 800 και 1200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ και τα ιόντα Cl^- κυμαίνονται από 60 έως 120 mg/L. Οι τιμές αυτές αντιστοιχούν σε ποιότητα αποδεκτή μόνο για άρδευση. Επίσης τα νερά περιέχουν υψηλή περιεκτικότητα σε SO_4^{--} ιόντα (40 έως 180 mg/L).

Οι μετρήσεις του ΙΓΜΕ είναι περιστασιακές και αφορούν μόνο το έτος 1986-87, συνεπώς η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων τους δεν είναι δυνατή.

Επίσης, από την ΜΟΔΥΠ Κρήτης (Περιφέρεια Κρήτης, 2001) υπάρχουν διαθέσιμα αποτελέσματα μοντέλου προσομοίωσης υπογείων νερών (Σχήμα 6.4.1-2) από τα οποία προκύπτει ότι υπάρχει έντονο φαινόμενο διείσδυσης της θάλασσας και υφαλμύρισης των υπογείων νερών, το οποίο όμως εξελίσσεται θετικά για το ισοζύγιο γλυκού νερού, με τάση μείωσης της συγκέντρωσης χλωριόντων στην παραλιακή ζώνη.

Από τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι η ποιότητα των υπογείων νερών στην περιοχή μελέτης βρίσκεται σε άμεση εξάρτηση με την διείσδυση της θάλασσας στο παραλιακό μέτωπο. Σε περιόδους υψηλής ζήτησης νερού εκτιμάται ότι οι συγκεντρώσεις χλωριόντων ενδέχεται να ξεπερνούν τα 1000 mg/L.



Σχήμα 6.4.1-2

**Συγκριτική παρουσίαση αποτελεσμάτων μοντέλου ποιότητας υπογείων νερών
(χλωριόντα) στην περιοχή Μεσσαράς – Τυμπακίου.**

(όπως καταρτίστηκε για τις ανάγκες του έργου Μελέτη Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Υδατικών Πόρων (ΜΟΔΥΠ) Κρήτης, από τα Συμπράττοντα γραφεία Σ. Παπαρηγορίου, Σ. Καϊμάκη, Β. Περγέρου, Ν. Παπαγεωργίου- Τορτοπίδη, Α.Λαζαρίδης και Συνεργάτες (Περιφέρεια Κρήτης, 2001))

6.4.2 Υδρολογικά χαρακτηριστικά

6.4.2.1 Εσωτερικά επιφανειακά νερά

Στον κόλπο Μεσαρά εκβάλουν οι ποταμοί Πλατύς ανατολικά της Αγίας Γαλήνης και Μεσαράς (ή Γεροπόταμος) νότια του Τυμπακίου καθώς και το ρέμα Κληματιανός βόρεια του Κόκκινου Πύργου.

Η σημαντικότερη υδρολογική λεκάνη από τις παραπάνω είναι η λεκάνη του Γεροπόταμου. Η εκβολή του ποταμού Γεροπόταμου στη θάλασσα απέχει περίπου 3,5 χλμ. από τη θέση του προτεινόμενου έργου. Η λεκάνη αυτή έχει έκταση 525 km² και προσανατολισμό από τα ανατολικά προς τα δυτικά και αναπτύσσεται κατά κύριο λόγο σε νεογενείς και σύγχρονες αποθέσεις. Περιλαμβάνει μεγάλο πεδινό τμήμα με εκτεταμένες καλλιέργειες και το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τις υψηλές θερμοκρασίες που παρατηρούνται οδηγεί σε χαμηλό συντελεστή επιφανειακής απορροής.

Σύμφωνα με τη μελέτη «Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδατικών Πόρων Κρήτης» (Συμπράττοντα γραφεία Σ. Παπαγρηγορίου, Σ. Καϊμάκη, Β. Πετλέρος, Ν. Παπαγεωργίου-Τορτοπίδη, Λ.Λαζαρίδης και Συνεργάτες, Περιφέρεια Κρήτης, 2001), το μέσο ετήσιο υδατικό ισοζύγιο της λεκάνης απορροής Γεροποτάμου την περίοδο 1977-1997 συνοψίζεται ως εξής:

Βροχόπτωση (hm ³):	254.5
Δυνητική Εξατμοδιαπνοή (hm ³):	573.6
Πραγματική Εξατμοδιαπνοή (hm ³):	182.0
Επιφανειακή απορροή (hm ³):	26.1
Συντελεστής επιφανειακής απορροής (hm ³):	0.10

Στην άμεση όμως προτεινόμενη περιοχή για την εγκατάσταση του λιμένα έχει έξοδο η υδρολογική λεκάνη του χειμάρρου Κληματιανού. Η λεκάνη αυτή έχει εμβαδόν 51 km², είναι δηλαδή πολύ μικρής έκτασης και ήσσονος σημασίας ως προς την λεκάνη του Γεροπόταμου. Δεδομένου ότι διαθέσιμα στοιχεία για την λεκάνη αυτή δεν υπάρχουν, είναι δυνατόν να γίνουν εκτιμήσεις κατ' αναλογίαν της λεκάνης του Γεροποτάμου. Το εμβαδόν της λεκάνης Κληματιανού είναι περίπου 10 φορές μικρότερο από αυτό της λεκάνης Γεροποτάμου. Αυτό οδηγεί στην εκτίμηση ότι, με ίδιο περίπου ύψος βροχόπτωσης (συντηρητική εκτίμηση, δεδομένου του μικρότερου υψομέτρου της λεκάνης Κληματιανού), η ετήσια απορροή του χειμάρρου Κληματιανού δεν ξεπερνά τα 2.5 hm³.

Βορειοδυτικότερα των δύο παραπάνω υδατορευμάτων βρίσκεται ο ποταμός Αμαριανός ή Πλατύς, που εκβάλλει στ' ανατολικά του οικισμού Αγία Γαλήνη. Πρόκειται για εποχικό υδατόρρευμα, το οποίο λειτουργεί μόνο σε περιπτώσεις πλημμυρικών γεγονότων. Ο

Πλατύς ποταμός, όπως ονομάζεται στην περιοχή, ρέει μέσα σε στενό φαράγγι το οποίο έχει μήκος αρκετά χιλιόμετρα, εξελίσσεται προς βορρά και καταλήγει στην περιοχή του οικισμού Φούρφουρα.

Από πλευράς διαθεσιμότητας επιφανειακών νερών, δεν είναι γνωστά πραγματικά στοιχεία χειμερινής απορροής (αφού δεν γίνονται υδρομετρήσεις σε κανένα από τα υδατορρέυματα της περιοχής) και θερινή απορροή μπορεί να θεωρηθεί πρακτικά μηδενική στην παράκτια ζώνη.

Από πλευράς ποιότητας επιφανειακών νερών, τα διαθέσιμα στοιχεία δεν επαρκούν για να γίνουν εκτιμήσεις. Παρ' όλα αυτά αναμένεται ότι οι πρώτες απορροές του υδρολογικού έτους (τον Σεπτέμβριο ή Οκτώβριο μήνα) θα είναι επιβαρυνμένες σε αιωρούμενα στερεά και σε θρεπτικά, λόγω της εντατικής γεωργικής εκμετάλλευσης της περιοχής του Τυμπακίου, αλλά και της μη εσταβλισμένης κτηνοτροφίας. Σε αρκετά σημεία των εκβολών των υδατορρευμάτων παρατηρείται το φαινόμενο της εισροής θαλασσινού νερού κατά την θερινή περίοδο σε βάθος αρκετών δεκάδων μέτρων εντός της κοίτης, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται λιμνάζοντα (στάσιμα) ύδατα.

Για την εκτίμηση της στερεοπαροχής της υδρολογικής λεκάνης Γεροπόταμου ακολουθείται η μεθοδολογία των Κουτσογιάννη και Ταρλά (Εκτιμήσεις στερεοπαροχής στην Ελλάδα, Τεχνικά Χρονικά –Α, 1987, Τόμος 7, Τεύχος 3). Σύμφωνα με την εν λόγω μεθοδολογία, ισχύει η σχέση:

$$G = 15 \cdot v \cdot e3P \quad (1)$$

όπου

$G =$ η μέση ετήσια στερεοπαροχή σε t/km^2 .

$v =$ γεωλογικός συντελεστής που εκφράζει την διαβρωσιμότητα των εδαφών της λεκάνης.

$P =$ μέσο ετήσιο ύψος βροχής σε m .

Η σχέση (1) βασίζεται στα αποτελέσματα μετρήσεων στερεοπαροχών της ΔΕΗ στους ποταμούς Αραχθό, Καλαμά και Αλιάκμονα. Για τη λεκάνη απορροής Γεροπόταμου γίνεται η συντηρητική παραδοχή $v=1$, η οποία αντιστοιχεί σε υψηλή διαβρωσιμότητα των εδαφών της λεκάνης. Ισχύει επίσης $P=0.485 m$. Για τις τιμές αυτές η σχέση (1) δίνει:

$$\text{Στερεοπαροχή: } G = 64.3 \text{ t/km}^2/\text{έτος ή περίπου } 32 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{έτος}$$

(θεωρώντας ότι το ειδικό βάρος των κορεσμένων αποθέσεων είναι περίπου 2 t/m^3).

Τα όρια τυπικού σφάλματος κατά την εφαρμογή της σχέσης (1) στις μέσες ετήσιες στερεοπαροχές σε κάθε θέση μέτρησης της ΔΕΗ αντιστοιχούν σε συντελεστή 1.17, οπότε η τιμή της μέσης ετήσιας στερεοπαροχής που αντιστοιχεί στο άνω όριο τυπικού σφάλματος είναι $1.17 \times 32 = 37.4 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{έτος}$.

Για εμβαδόν λεκάνης απορροής 525 km^2 υπολογίζεται έτσι μέση ετήσια στερεοπαροχή $37.4 \times 525 = 19635 \text{ m}^3/\text{έτος}$.

Για μία πιο συντηρητική εκτίμηση της στερεοπαροχής υιοθετείται η άνω περιβάλλουσα του συνόλου των μετρημένων ετήσιων τιμών στερεοπαροχής στις θέσεις μέτρησης της ΔΕΗ (και όχι των μέσων ετήσιων τιμών σε κάθε θέση μέτρησης), η οποία αντιστοιχεί σε εφαρμογή συντελεστή 10 επί των τιμών που προκύπτουν από τη σχέση (1). Προκύπτει έτσι η συντηρητική τιμή $1.17 \times 32 = 101.2 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{έτος}$ λεκάνης απορροής, ή περίπου $53000 \text{ m}^3/\text{έτος}$.

Όσον αφορά το χείμαρρο Κληματιανό, η έκταση της λεκάνης απορροής του είναι, όπως έχει προαναφερθεί 10 φορές μικρότερη από αυτή του Γεροποτάμου. Εκτιμάται ότι η στερεοπαροχή του καλύπτεται από τις συντηρητικές εκτιμήσεις που αφορούν τον Γεροπόταμο (περιθώριο ασφαλείας πάνω από 110%) και δεν απαιτείται ειδικός υπολογισμός στερεοπαροχής.

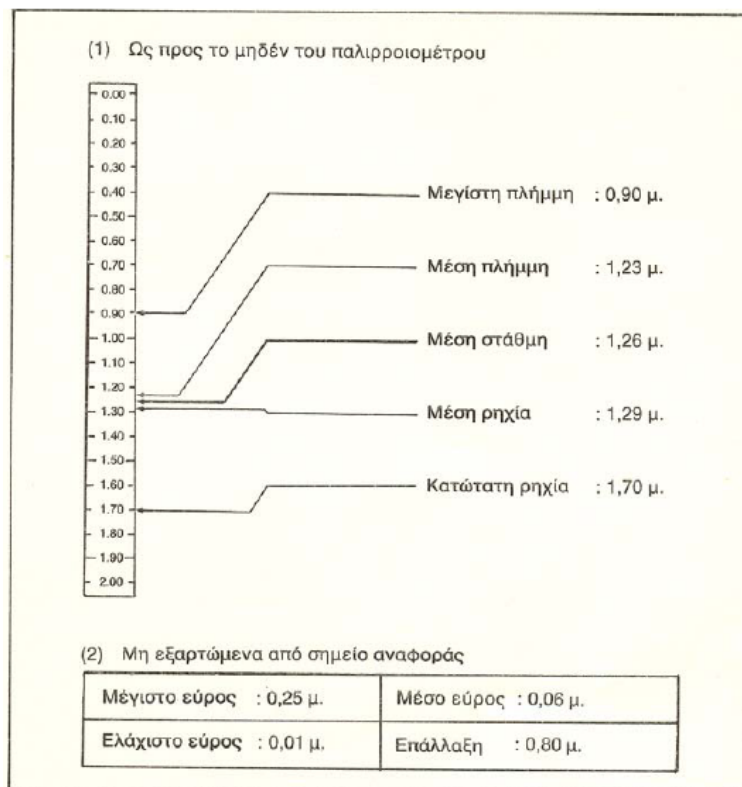
6.4.2.2 Θαλάσσια νερά

Στοιχεία παλίρροιας

Βάσει των διαθέσιμων στατιστικών στοιχείων παλίρροιας της Υδρογραφικής Υπηρεσίας (που καλύπτουν την περίοδο 1956-1988), η Μέση Στάθμη Θαλάσσης (ΜΣΘ, ένδειξη 1.26 m ως προς το μηδέν του παλιρροιογράφου του λιμένα Σούδας) εντοπίζεται 0.44 m υπεράνω της Κατωτάτης Ρηχίας (Κ.Ρ., ένδειξη 1.70 m ως προς το μηδέν του παλιρροιομέτρου του λιμένα Σούδας) (βλ. Σχήμα 6.4.2.2-1). Ανάλογα στοιχεία προκύπτουν και από τα στοιχεία καταγραφών του παλιρροιογράφου του λιμένα Ηρακλείου όπου η ΜΣΘ εντοπίζεται 0.45 m υπεράνω της Κατωτάτης Ρηχίας (ΜΣΘ, ένδειξη 0.97 m και Κ.Ρ., ένδειξη 1.42 m ως προς το μηδέν του παλιρροιογράφου).

Οι ανωτέρω μεταβολές στάθμης θαλάσσης λόγω του φαινομένου της παλίρροιας γενικά στα ελληνικά ύδατα είναι σχετικά μικρές και σε ορισμένες περιπτώσεις υπερκαλύπτονται από αντίστοιχες μεταβολές που οφείλονται στην επίδραση μετεωρολογικών αιτιών, όπως της ατμοσφαιρικής πίεσης, των ανέμων και κυματισμών. Σε κάθε περίπτωση, οι μεταβολές αυτές θα εξετασθούν κατά τη φάση εκπόνησης των οριστικών τεχνικών μελετών.

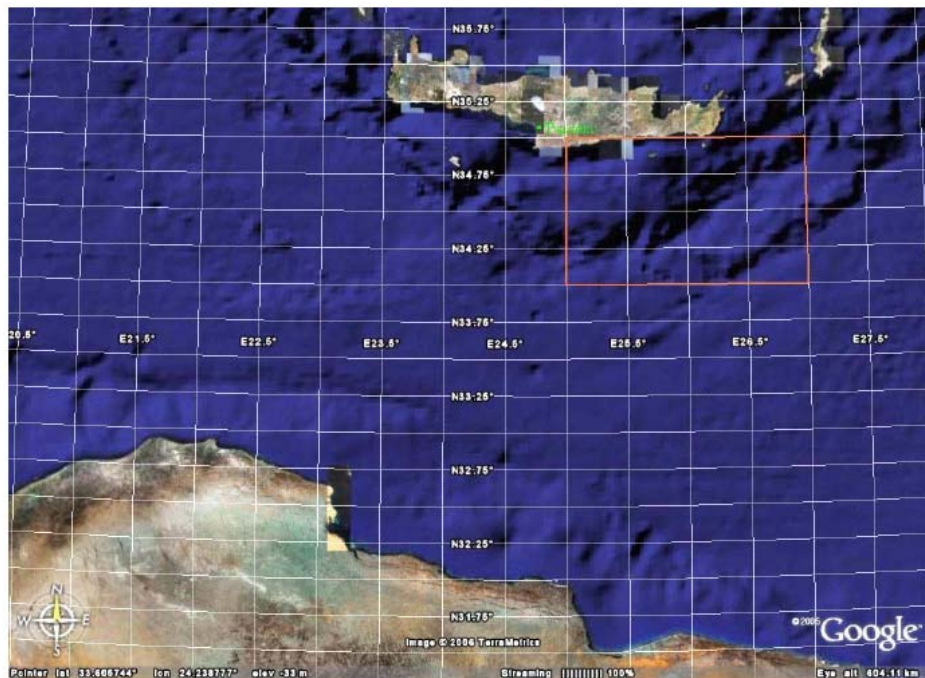
Σχήμα 6.4.2.2-1
Λιμένας Σούδας - Στατιστικά στοιχεία παλίρροιας περιόδου 1951-1988



Κυματικό κλίμα ανοικτού πελάγους

Η εκτίμηση του κυματικού κλίματος ανοικτού πελάγους στην περιοχή ενδιαφέροντος βασίζεται σε 19.300 περίπου οπτικές παρατηρήσεις οι οποίες έχουν ληφθεί από διερχόμενα πλοία στην περιοχή 34°-35°B, 25°-27°A ανοικτά των ακτών της νότιας Κρήτης (βλ. Σχήμα 6.4.2.2-2). Παρότι η περιοχή ευρίσκεται ανατολικά του Κόλπου Μεσαρά, εκτιμάται ότι τα κυματικά χαρακτηριστικά των Ανατολικών – Νότιων – Δυτικών κυματισμών είναι ισοδύναμα εκείνων που αναπτύσσονται στην περιοχή στα ανοικτά του ανωτέρω κόλπου, δεδομένου ότι στην ευρύτερη περιοχή του Λιβυκού πελάγους δεν υπάρχουν γεωγραφικοί σχηματισμοί όπως νησιά, αβαθή κλπ. που θα μπορούσαν να διαφοροποιήσουν το κυματικό κλίμα στις δύο περιοχές.

Σχήμα 6.4.2.2-2
Περιοχή καταγραφών κυματικών και ανεμολογικών χαρακτηριστικών



Οι παρατηρήσεις καλύπτουν την περίοδο 1961 – 1999 και έχουν καταχωρηθεί σε βάση δεδομένων από τον Ολλανδικό Μετεωρολογικό Οργανισμό KNMI. Οι παρατηρήσεις περιλαμβάνουν ταυτόχρονα:

- (α) μετρήσεις του ανέμου (διεύθυνση και ταχύτητα πνοής)
- (β) οπτική εκτίμηση του ύψους και περιόδου των ανεμογενών κυματισμών.

Η κατανομή του ύψους των κυματισμών ανά τομέα βασίζεται στην παραδοχή ότι η διεύθυνση των κυματισμών συμπίπτει με εκείνη του ανέμου κατά την ίδια χρονική περίοδο. Συνεπώς, η διεύθυνση του ανέμου και των κυματισμών αναγράφεται με την μετεωρολογική σήμανση, ήτοι ο νότιος τομέας περιλαμβάνει τους κυματισμούς με διεύθυνση από τον νότο προς τον βορρά. Σύμφωνα με τις παρατηρήσεις, οι κυματισμοί στον Ν – ΝΔ τομέα δεν υπερβαίνουν το 11.5% των παρατηρήσεων. Οι κυματισμοί από τον Δυτικό τομέα είναι οι πλέον συχνοί, με πιθανότητα εμφάνισης 26%. Το μέγιστο ύψος κύματος που έχει καταγραφεί στους ανωτέρω τομείς είναι 5.0 m, 5.5 m και 6.0 m για τον Ν, ΝΔ και Δ τομέα αντίστοιχα.

Οι ακραίες κυματικές συνθήκες ανοικτού πελάγους προσδιορίστηκαν από την ανάλυση των μέγιστων ημερήσιων παρατηρήσεων του ύψους κύματος της ανωτέρω βάσης δεδομένων με την μέθοδο POT (Peaks Over Threshold). Από τις προκαταρκτικές αναλύσεις προκύπτει ότι, σε επίπεδο εμπιστοσύνης 85% το χαρακτηριστικό ύψος κύματος ανοικτού πελάγους για κυματισμούς πεντηκονταετίας κυμαίνεται περίπου από 5,80 m έως 7,00 m για τις εξετασθείσες κύριες διευθύνσεις. Οι ακραίοι κυματισμοί από τον δυτικό

τομέα είναι σημαντικά μεγαλύτεροι των κυματισμών από τους άλλους δύο τομείς. Ωστόσο οι κυματισμοί πεντηκονταετίας του νοτιοδυτικού τομέα είναι αντίστοιχου μεγέθους.

Παράκτιο κυματικό κλίμα

Το κυματικό κλίμα στον κόλπο Μεσαρά διαμορφώνεται πρωτίστως από τη διάδοση των κυματισμών του ΝΑ-Ν-ΝΔ-Δ-ΒΔ τομέα του Λιβυκού Πελάγους. Ο υπολογισμός του παρακτίου κυματικού κλίματος κατά μήκος των ακτών του κόλπου Μεσαρά μεταξύ του Νοτίου άκρου πλησίον του οικισμού του Κομμού και του Δυτικού άκρου Αγίας Γαλήνης γίνεται με μαθηματική προσομοίωση της διάδοσης των κυματισμών του κυματικού κλίματος ανοικτού πελάγους προς την ακτή. Λεπτομερής έκθεση και τα αποτελέσματα των υπολογισμών δίνονται στο Παράρτημα II της παρούσας μελέτης.

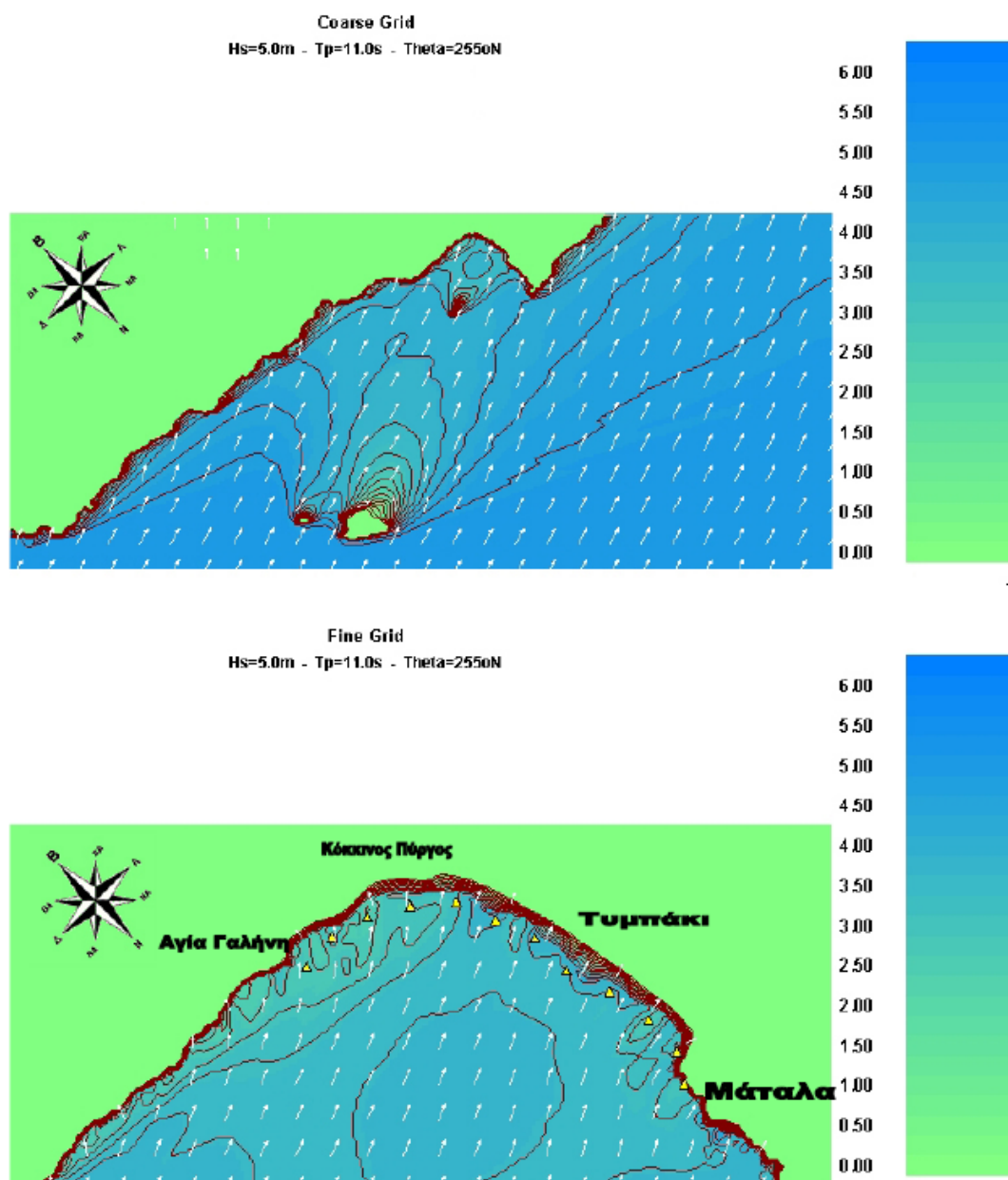
Το κυματικό κλίμα στην περιοχή μελέτης προσδιορίστηκε σε 12 σημεία ελέγχου (Σ.Ε.) κατά μήκος της ακτής μεταξύ των Ματάλων (Σ.Ε.=0) και της Αγίας Γαλήνης (Σ.Ε.=11), τα οποία φαίνονται στα Σχήματα 6.4.2.2-3 και 6.4.2.2-4 στη συνέχεια. Τα σημεία ελέγχου 7 και 8 είναι αντιπροσωπευτικά για το κυματικό κλίμα στην περιοχή του Κόκκινου Πύργου. Τα σημεία ελέγχου ευρίσκονται στην ισοβαθή των 10μ περίπου.

Στο Σχήμα 6.4.2.2-4 παρουσιάζονται ενδεικτικά τα αποτελέσματα της κυματικής διάδοσης των κυματισμών πελάγους με χαρακτηριστικά $H_s = 5.0\mu$, $T_p = 11,0\text{sec}$ και $\Theta = 255^\circ\text{B}$. Στο άνω διάγραμμα φαίνονται οι κυματικές συνθήκες στην ευρύτερη θαλάσσια περιοχή του κόλπου Μεσαρά ενώ στο κάτω διάγραμμα οι κυματικές συνθήκες εντός του κόλπου και πλησίον της ακτής όπου προβλέπεται η εγκατάσταση του λιμένα. Τα κίτρινα τρίγωνα στο αντιστοιχούν στους 12 σταθμούς ελέγχου (Σ.Ε.) προσδιορισμού των παράκτιων κυματικών συνθηκών κατά μήκος της ακτής.

Σχήμα 6.4.2.2-3

12 σημεία ελέγχου για τον προσδιορισμό του κυματικού κλίματος στην περιοχή μελέτης





Σχήμα 6.4.2.2-4
Προσομοίωση διάδοσης κυματισμών πελάγους

Ακτομηχανικό σύστημα

Το ακτομηχανικό σύστημα καθορίζεται από τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ακτές

Η ακτή χαρακτηρίζεται από διάφορες παραλίες μεταξύ βραχωδών ακρωτηρίων. Η μεγαλύτερη ακτή, μήκους περίπου 8 km, εντοπίζεται μεταξύ του μικρού αλιευτικού λιμένα στον Κόκκινο Πύργο προς βορρά και του βραχώδους σχηματισμού στα Μάταλα

προς νότο. Η παραλία αυτή αποτελεί το φυσικό όριο των πεδινών εκτάσεων μεταξύ των οροσειρών της ενδοχώρας.

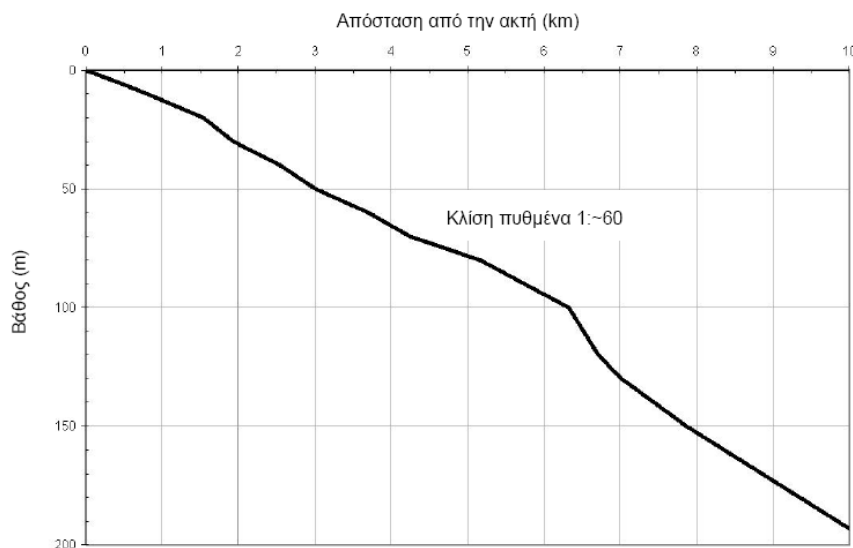
Η οριζοντιογραφία της ακτής μεταξύ του Κόκκινου Πύργου και του οικισμού Κομμού στη βάση του βραχώδους σχηματισμού των Ματάλων είναι καμπύλου σχήματος ως αποτέλεσμα των μακροχρόνιων διαδικασιών διάβρωσης και απόθεσης ιζημάτων. Το μεγαλύτερο τμήμα της παραλίας είναι αμμώδες. Ορισμένοι χερσαίοι βραχώδεις σχηματισμοί φθάνουν μέχρι την ακτή στο νότιο τμήμα της παραλίας, κοντά στον οικισμό Καλαμάκι. Σε ορισμένες θέσεις της παράκτιας ζώνης ο βραχώδης σχηματισμός εμφανίζεται στην επιφάνεια του πυθμένα. Οι βραχώδεις αυτοί σχηματισμοί αποτελούν μέρος του βραχώδους όγκου που εκτείνεται μέχρι την ακτή και διαιρεί την παραλία.

- Κλίσεις πυθμένα

Σύμφωνα με το χάρτη της Υδρογραφικής Υπηρεσίας του Πολεμικού Ναυτικού, η ισοβαθής των 20 m εντοπίζεται σε απόσταση 1.5 km περίπου από την ακτή ενώ η ισοβαθής των 50 m σε απόσταση 3 km περίπου. Η μέση υποθαλάσσια κλίση πυθμένα της ακτής είναι της τάξης του 1:60, η οποία χαρακτηρίζεται ως ήπια για τυπικές ακτομηχανικές διεργασίες, χωρίς να επιτρέπει τον σχηματισμό δελταϊκής περιοχής, η οποία στη συγκεκριμένη περίπτωση απουσιάζει. Στο Σχήμα 6.4.2.2-5 παρουσιάζεται τυπική διατομή της ακτής στη θέση των εκβολών του Γεροπόταμου.

Σχήμα 6.4.2.2-5

Τυπική τομή του θαλάσσιου πυθμένα, από την ακτογραμμή έως και 10 km από την ακτή (στάθμη αναφοράς Κατωτάτη Ρηχία)



- Η εκβολή ποταμών στην παραλία

Ο ποταμός Γεροπόταμος, διασχίζει την περιοχή αμέσως νότια του αεροδρομίου και εκβάλλει στην παραλία μέσω ενός μαιάνδρου. Στην δορυφορική φωτογραφία το σημείο

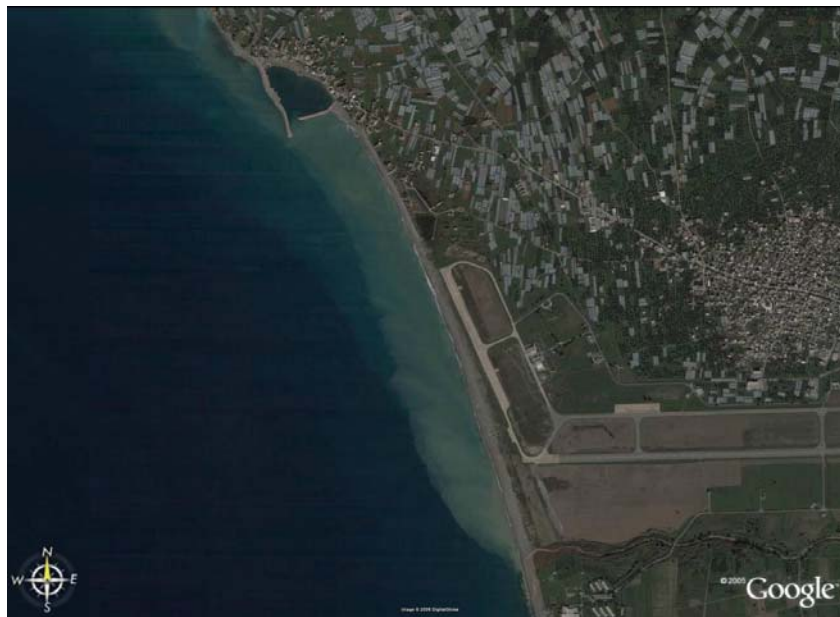
εκβολής έχει μετατοπισθεί νότια, δημιουργώντας μία μικρή αμμώδη γλώσσα (Σχήμα 6.4.2.2-6). Το χαρακτηριστικό αυτό υποδηλώνει ότι η καθαρή παράκτια στερεομεταφορά κατά μήκος της ακτής του συγκεκριμένου τμήματος έχει κατεύθυνση από Βορρά προς Νότο.



Σχήμα 6.4.2.2-6

Εκβολή Γεροπόταμου - Παράκτια στερεομεταφορά ιζήματος εν αιωρήσει – μικρή αμμώδης γλώσσα.

Η δορυφορική εικόνα του Σχήματος 6.4.2.2-7 απεικονίζει με σαφήνεια την εισροή ιζημάτων στην θάλασσα στη θέση της εκβολής του Γεροπόταμου και την εν αιωρήσει παράκτια μεταφορά προς τον Βορρά. Επισημαίνεται ότι η διαπίστωση αυτή αφορά στην συγκεκριμένη στιγμή που ελήφθη η δορυφορική φωτογραφία κατά την οποία το παράκτιο ρεύμα από τους κυματισμούς και τον άνεμο διευθύνεται προς το Βορρά, παρασύροντας τα αιωρούμενα φερτά υλικά. Η έκταση που καλύπτει η φλέβα των αιωρούμενων φερτών υλών, υποδεικνύει ότι πρόκειται για λεπτόκοκκο ίζημα (ιλύς) με μικρή ταχύτητα καθίζησης το οποίο μεταφέρεται ως φορτίο εν αιωρήσει. Ο κύριος όγκος της στερεομεταφοράς φαίνεται να λαμβάνει χώρα στη παράκτια ζώνη μέχρι την ισοβαθή των 5 – 7 m.



Σχήμα 6.4.2.2-7
Εισροή ιζημάτων Γεροπόταμου στο παράκτιο σύστημα.

- Αποθέσεις πλησίον του αλιευτικού λιμένα στον Κόκκινο Πύργο.

Η περιοχή στη ρίζα του νότιου μώλου του μικρού λιμενίσκου στον Κόκκινο Πύργο αποτελεί θέση συσσώρευσης ενός ποσοστού των παράκτια μεταφερομένων ιζημάτων (Σχήμα 6.4.2.2-8). Το γεγονός αυτό υποδεικνύει ότι η καθαρή (net) στερεομεταφορά κατά μήκος της ακτής κατευθύνεται προς τον Βορρά. Αυτό επιβεβαιώνεται και από το γεγονός ότι αμέσως βόρεια του δυτικού κυματοθραύστη δεν υπάρχει σχεδόν καμία απόθεση υλικού, παρά το γεγονός ότι το μικρό ρέμα Κληματιανός εκβάλλει στην περιοχή αυτή και αποθέτει έστω και κάποια μικρή ποσότητα ιζήματος. Σε αυτό συντελεί και το γεγονός ότι ο προσανατολισμός του δυτικού κυματοθραύστη είναι σχεδόν παράλληλος στην ακτή. Το γεγονός ότι η εκβολή του Κληματιανού τείνει να προσανατολισθεί προς τον Βορρά καθώς και η μικρή εξοχή που έχει διαμορφωθεί στα βόρεια της εκβολής υποδεικνύουν ότι η στερεομεταφορά στην περιοχή αυτή έχει κατεύθυνση προς τον Βορρά.



Σχήμα 6.4.2.2-8
Λιμενίσκος Κόρκκινου Πύργου - Συσσώρευση ιζήματος στην ρίζα του
υπήνεμου μώλου

Εκτίμηση δυνητικής θαλάσσιας στερεοπαροχής

Προκειμένου να επιβεβαιωθούν η μέση κατεύθυνση και η τάξη μεγέθους της στερεο μεταφοράς κατά μήκος της ακτής, πραγματοποιήθηκε προκαταρκτική ποσοτική ανάλυση της στερεομεταφοράς που λαμβάνει χώρα κατά μήκος των ακτών μεταξύ του Κορμού και της Αγίας Γαλήνης.

Η εκτίμηση της δυνητικής στερεοπαροχής βασίσθηκε στο υπολογισθέν παράκτιο κυματικό κλίμα λαμβάνοντας υπόψη την κλίση του πυθμένα και τον προσανατολισμό της ακτογραμμής. Για τον σκοπό αυτό η παράκτια ζώνη διαχωρίστηκε σε 12 τμήματα, σε αντιστοιχία με τα σημεία ελέγχου τα οποία καθορίζουν τις μέσες ετήσιες κυματικές συνθήκες κάθε τμήματος (βλ. Σχήμα 6.4.2.2-9). Ο υπολογισμός της δυνητικής στερεοπαροχής κάθε τμήματος βασίζεται σε εμπειρικές σχέσεις που αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία. Λεπτομερής περιγραφή της μεθοδολογίας υπολογισμού της στερεοπαροχής περιγράφεται στο Παράρτημα II της παρούσας μελέτης.

Η δυνητική στερεοπαροχή εκφράζει τον όγκο του ιζήματος που μπορεί να μεταφερθεί από το παράκτιο κυματογενές ρεύμα κατά μήκος της ακτής, υπό τη προϋπόθεση ότι το ίζημα είναι διαθέσιμο σε επαρκείς ποσότητες. Κάτω από ορισμένες συνθήκες, η δυνητική στερεοπαροχή δεν αναπτύσσεται πλήρως, π.χ. λόγω της παρουσίας θαλάσσιας βλάστησης η οποία εμποδίζει την διαταραχή του υλικού του πυθμένα και εν συνεχεία την μεταφορά του, ή λόγω της παρουσίας βραχωδών σχηματισμών.

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται οι εκτιμηθείσες τιμές και κατεύθυνση της δυνητικής στερεοπαροχής κατά μήκος της ακτής. Θετική τιμή της στερεοπαροχής,

χαρκτηρίζε τη στερεομεταφορά με κατεύθυνση προς βορρά. Το μέσο ετήσιο ισοζύγιο των δυνητικών στερεοπαροχών κατά μήκος της ακτής παρουσιάζεται στο Σχήμα 6.4.2.2-9.

Πίνακας 6.4.2.2-1

Εκτίμηση ετήσιου ισοζυγίου μέσης στερεοπαροχής και μέσες ετήσιες στερεοπαροχές ανά κατεύθυνση.

Τμήμα	Ισοζύγιο	Θετική (+)	Αρνητική (-)
1	$-5,06 \times 10^3$	$+1,58 \times 10^4$	$-2,08 \times 10^4$
2	$-5,55 \times 10^4$	$+1,46 \times 10^3$	$-5,69 \times 10^4$
3	$-4,73 \times 10^4$	$+3,49 \times 10^3$	$-5,08 \times 10^4$
4	$-2,95 \times 10^4$	$+1,65 \times 10^4$	$-4,60 \times 10^4$
5	$-1,54 \times 10^4$	$+2,81 \times 10^4$	$-4,35 \times 10^4$
6	$-1,45 \times 10^4$	$+2,27 \times 10^4$	$-3,72 \times 10^4$
7	$+5,05 \times 10^4$	$+5,68 \times 10^4$	$-6,27 \times 10^3$
8	$+3,58 \times 10^4$	$+5,22 \times 10^4$	$-1,64 \times 10^4$
9	$+8,23 \times 10^4$	$+8,23 \times 10^4$	$-0,00 \times 10^0$
10	$+5,65 \times 10^4$	$+7,06 \times 10^4$	$-1,41 \times 10^4$
11	$+7,35 \times 10^4$	$+7,88 \times 10^4$	$-5,29 \times 10^3$



Σχήμα 6.4.2.2-9

Μέσο ετήσιο ισοζύγιο των δυνητικών στερεοπαροχών κατά μήκος της ακτής

Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι η κατεύθυνση της μέσης ετήσιας δυνητικής στερεομεταφοράς κατά μήκος της ακτής, αλλάζει αμέσως βόρεια του αεροδρομίου:

- Η στερεομεταφορά κατά μήκος του τμήματος της ακτής ΒΟΡΕΙΑ του αεροδρομίου έχει κατεύθυνση προς βορρά
- Η στερεομεταφορά κατά μήκος του τμήματος της ακτής ΝΟΤΙΑ του αεροδρομίου έχει κατεύθυνση προς νότον

Η εκτιμώμενη μέση ετήσια δυνητική στερεομεταφορά είναι της τάξεως των:

- 50.000 m³/έτος προς βορράν
- 20.000 m³/έτος προς νότον

Συμπερασματικά, ο σχηματισμός της παραλίας είναι το αποτέλεσμα μακροχρόνιων διαδικασιών διάβρωσης και απόθεσης ιζημάτων οι οποίες περιορίζονται από (α) τους βραχώδεις σχηματισμούς της βόρειας ακτής και τον βραχώδη σχηματισμό των Ματάλων στο νότο και (β) τις σχετικά απότομες υποθαλάσσιες κλίσεις στα βαθιά. Η ακτή είναι ως επί το πλείστον αμμώδης εμφανίζοντας σε ορισμένα σημεία βραχώδεις σχηματισμούς που αναδύονται στον πυθμένα, διαμορφώνοντας έτσι περιοχές με ίζημα και ζώνες βραχώδους πυθμένα.

Η ακτή μεταξύ του Κόκκινου Πύργου και του βραχώδους σχηματισμού των Ματάλων βρίσκεται σε δυναμική ισορροπία, υπό την έννοια ότι η συνεχής τροφοδοσία της ακτής με το ιζήματος από τον Γεροπόταμο διασκορπίζεται κατά μήκος της παράκτιας ζώνης από τα παράκτια ρεύματα που δημιουργούνται από τους προσπίπτοντες κυματισμούς.

Ποιότητα νερών κολύμβησης

Τα διαθέσιμα στοιχεία για την ποιότητα νερών κολύμβησης στην περιοχή μελέτης είναι περιορισμένα, αλλά ενδεικτικά της κατάστασης. Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων του ΥΠΕΧΩΔΕ για την ποιότητα νερών κολύμβησης το 2005 (θέσεις μετρήσεων στο Σχήμα 6.4.2.2-10), προκύπτουν τα παρακάτω:

- ο Στην περιοχή Αγίας Γαλήνης στα 3 σημεία δειγματοληψίας, τα Νερά Κολύμβησης πληρούν τις Επιτρεπτές (Ι) τιμές της Οδηγίας 76/160/ΕΟΚ.
- ο Στην ακτή του Κόμμου στο 1 σημείο δειγματοληψίας, τα Νερά Κολύμβησης πληρούν τις Επιτρεπτές (Ι) τιμές της Οδηγίας 76/160/ΕΟΚ.
- ο Στον Κόκκινο Πύργο, στα 2 σημεία δειγματοληψίας, τα Νερά Κολύμβησης πληρούν τις Επιτρεπτές (Ι) τιμές της Οδηγίας 76/160/ΕΟΚ.

Σημειώνεται ότι για τον έλεγχο αυτό μετρώνται οι εξής παράμετροι:

- Μικροβιολογικές: Ολικά κολοβακτηριοειδή, κολοβακτηριοειδή κοπρανώδους προελεύσεως, κομπρανώδεις στρεπτόκοκκοι.
- Φυσικοχημικές: Απορρυπαντικά, ορυκτέλαια, φαινόλες (μη εργαστηριακά εκτιμούμενες)
- Οπτικές: χρώμα, επιπλέοντα αντικείμενα.

Με βάση τα στοιχεία του 2004, όλες οι παραπάνω θέσεις είχαν καταταγεί στην κατηγορία GI, στα σημεία δηλαδή που πληρούν και τις επιθυνητές και τις υποχρεωτικές τιμές της Οδηγίας 76/160/ΕΟΚ. Από τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι τα νερά κολύμβησης στην περιοχή μελέτης έχουν πολύ καλή φυσικοχημική ποιότητα και οι ακτές είναι κατάλληλες για κολύμβηση.

Σχήμα 6.4.2.2-10

Θέσεις μετρήσεων ποιότητας νερών κολύμβησης από το ΥΠΕΧΩΔΕ στη νήσο Κρήτη (για το 2005).



6.5 Οικοσυστήματα / Χλωρίδα – Πανίδα

6.5.1 Οικοσυστήματα

Τα διάφορα οικοσυστήματα που συνθέτονται βάσει των υφιστάμενων φυτοκοινωνικών διαπλάσεων, του υδρογραφικού δικτύου – υδρολογικού καθεστώτος, των ανθρωπογενών τροποποιήσεων και αλλαγών του περιβάλλοντος, και παρατηρούνται στην ευρύτερη περιοχή του μελετώμενου λιμενικού έργου, είναι τα εξής:

- Θαμνώδη οικοσυστήματα
- Υγροτοπικά οικοσυστήματα
- Τεχνητά οικοσυστήματα καλλιεργούμενων εκτάσεων αγροοικοσυστήματα
- Θαλάσσια οικοσυστήματα

Θαμνώδη οικοσυστήματα

Τα θαμνώδη οικοσυστήματα αποτελούν τα κυρίαρχα οικοσυστήματα της νήσου Κρήτης, τα οποία εκτείνονται από τις παραλιακές περιοχές μέχρι την υποαλπική ζώνη των ορεινών όγκων. Δύναται δε να διαχωριστούν σε δύο υποκατηγορίες στα φυσικά θαμνώδη οικοσυστήματα και στα υποβαθμισμένα - πρώην δασικά - οικοσυστήματα. Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν εκείνα τα οποία οφείλουν την ύπαρξή τους στις επικρατούσες βιοκλιματικές συνθήκες, ενώ στην δεύτερη ανήκουν εκείνα τα οποία έχουν προέλθει, λόγω της ισχυρής υποβάθμισης, από ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Τα θαμνώδη οικοσυστήματα είναι σημαντικά διότι κατακρατούν το επιφανειακό έδαφος και μειώνουν τον συντελεστή απορροής, αποτελούν χώρους διατροφής και απόκρυψης για πολλά είδη της χερσαίας πανίδας, χαρακτηρίζονται από μεγάλη ποικιλία φυτών, και αποτελούν τον βέλτιστο βίοτοπο για τα ερπετά. Στις ημιορεινές και ορεινές περιοχές, όπου άλλοτε προϋπήρχαν δασικά οικοσυστήματα, η συνεχής βόσκηση και πρόκληση πυρκαγιών έχουν οδηγήσει σε μη αντιστρεπτή υποβάθμιση. Κύρια χαρακτηριστικά αυτής είναι το μικρό ποσοστό φυτοκάλυψης, η κυριαρχία ανθεκτικών στη βόσκηση φρυγανικών ειδών, οι αυξημένοι ρυθμοί διάβρωσης του εδάφους και η απουσία πεδογένεσης, η αποκάλυψη του μητρικού πετρώματος, η συμπίεση του επιφανειακού εδάφους και η διατάραξη της υδατοϊκανότητάς του. Οι επιπτώσεις αυτές είναι μεγαλύτερες σε επικλινή κυρίως εδάφη.

Στα θαμνώδη οικοσυστήματα περιλαμβάνονται τόσο η ζώνη των αειφύλλων – σκληροφύλλων όσο και οι φρυγανικές διαπλάσεις.

Ο συνδυασμός φωτιάς και υπερβόσκησης σε πολλές περιοχές δημιούργησε ένα πραγματικά οικολογικό φαύλο κύκλο υποβάθμισης. Κάτω από "φυσικές" συνθήκες τα οικοσυστήματα στα οποία κυριαρχούν αείφυλλα σκληρόφυλλα φυτά μπορούν να

επανακάμψουν μετά τη φωτιά, εφόσον το μεσοδιάστημα μεταξύ δύο πυρκαγιών ξεπερνά τα δεκαπέντε χρόνια. Οι ξυλώδεις αυτοί θάμνοι έχουν την δυνατότητα, με παραβλαστήματα από την "μητρική" ρίζα, να επανακάμψουν. Όμως, μετά από φωτιά, το 95% περίπου του αζώτου που είναι δεσμευμένο στην υπέργεια βιομάζα των φυτών ελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα. Ο μηχανισμός ανάδρασης δρα με επαναφορά του αζώτου από την ατμόσφαιρα μέσω της βροχόπτωσης, αλλά περισσότερο μέσω της αζωτοδέσμευσης. Η αζωτοδέσμευση επιτυγχάνεται με την ενεργοποίηση της φύτευσης σπερμάτων ψυχανθών φυτών, τα οποία κατακυριεύουν την περιοχή τις πρώτες χρονιές μετά την φωτιά. Με τον μηχανισμό αυτό επανέρχεται το άζωτο στο έδαφος και έτσι τα πολυετή ξυλώδη φυτά μπορούν και επανακάμπτουν κανονικά. Έτσι οι κραδασμοί που προκαλεί η φωτιά απορροφώνται.

Δυστυχώς, οι κτηνοτρόφοι γνωρίζουν το γεγονός ότι την πρώτη χρονιά μετά την φωτιά υπάρχει φύτευση των ψυχανθών, τα οποία είναι άριστη κτηνοτροφία. Για τον λόγο αυτό η χρησιμοποίηση της φωτιάς έγινε τις τελευταίες δεκαετίες κοινή πρακτική. Όμως, ο συνδυασμός της με την υπερβόσκηση που ακολουθεί, δημιουργεί "μπλοκάρισμα" στην επαναφορά του αζώτου κι έτσι προκαλείται υποβάθμιση στο φυσικό οικοσύστημα των αείφυλλων σκληρόφυλλων, το οποίο, μετά από μερικούς τέτοιους κύκλους, χάνει κάθε δυνατότητα επαναφοράς. Παράλληλα, με τη βοσκή μετά τη φωτιά τα τρυφερά βλαστάρια των ξυλωδών φυτών που παραβλαστάνουν, όπως το πουρνάρι ή ο σχίνος, καταναλώνονται από τα ζώα. Το αποτέλεσμα είναι η σοβαρότατη μείωση στην πρωτογενή παραγωγή, υποβάθμιση του οικοσυστήματος, μείωση στην φυτοκάλυψη και αυξημένη διάβρωση. Με τον τρόπο αυτό επιβιώνουν μόνο τα μη βρώσιμα από τα ζώα φυτά, τα οποία είναι ανθεκτικά στη συχνή εμφάνιση της πυρκαγιάς, καθώς και στην έλλειψη νερού κατά το μακρύ, θερμό και άνυδρο καλοκαίρι.

Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης κυριαρχούν τα θαμνώδη οικοσυστήματα και ειδικότερα οι φρυγανικές διαπλάσεις.

Τεχνητά οικοσυστήματα καλλιεργούμενων εκτάσεων (αγροοικοσυστήματα)

Η απελευθέρωση εδαφών κατά το παρελθόν, για την δημιουργία καλλιεργητικών εκτάσεων άλλαξε ριζικά τις οικολογικές συνθήκες των περιοχών αυτών. Το είδος των καλλιεργειών (αροτραίες - δενδρώδεις, αειθαλή - φυλλοβόλα είδη), η μέθοδος καλλιέργειας (αρδευόμενες - μη αρδευόμενες), η πιθανή ύπαρξη ελεύθερων από καλλιέργεια ζωνών καθορίζουν τον αριθμό των συναντώμενων ειδών πανίδας. Τα αγροοικοσυστήματα περιλαμβάνουν το σύνολο των γεωργικών καλλιεργειών, οι οποίες βρίσκονται στις πεδινές περιοχές της ευρύτερης περιοχής μελέτης. Οι καλλιέργειες αφορούν κυρίως ελαιοκαλλιέργειες και κάποια οπωροκηπευτικά. Τα αγροοικοσυστήματα αποτελούν χώρους διατροφής σημαντικού αριθμού ειδών της χερσαίας πανίδας. Η χρήση όμως φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων δνητικά αποτελεί αρνητικό παράγοντα για την απρόσκοπτη διαβίωση τους και για την διατήρηση της ποιότητας των υπόγειων υδατικών πόρων.

Μέχρι σήμερα ελάχιστες είναι οι μελέτες, που αφορούν στην βιολογική ποικιλότητα, την οποία περικλείει και/ή στηρίζει η γεωργία. Μεγαλύτερη βιοποικιλότητα εμφανίζεται σε αγροοικοσυστήματα, στα οποία εμφανίζονται αναπτυγμένοι φυτοφράχτες γύρω από γεωργικές εκμεταλλεύσεις. Πάρα ταύτα, όπου οι σημερινές μέθοδοι γεωργικής καλλιέργειας απαιτούν ευρεία χρήση οχημάτων και γεωργικών μηχανημάτων, αυξημένες ποσότητες φυτοφαρμάκων και χημικών λιπασμάτων δυσχεραίνουν περισσότερο τις συνθήκες διαβίωσης των ειδών της πανίδας. Η βιοποικιλότητα, σε είδη χλωρίδας και πανίδας αυξάνεται ακόμη περισσότερο σε περιοχές όπου, λόγω του έντονου ανάγλυφου, παρουσιάζεται ένα μωσαϊκό γεωργικών καλλιεργειών και φυσικής (θαμνώδους ή δενδρώδους βλάστησης).

Υγροτοπικά οικοσυστήματα

Τα υγροτοπικά οικοσυστήματα είναι εμφανώς περιορισμένα στην Κρήτη τόσο σε πλήθος όσο και σε έκταση. Η σπανιότητα αυτών, καθώς και το γεγονός ότι λόγω της γεωγραφικής θέσης του νησιού αποτελούν κύριους μεταναστευτικούς σταθμούς των μεταναστευτικών ειδών της ορνιθοπανίδας τα καθιστά πολύ σημαντικά. Δυστυχώς όμως δεν έχουν τύχει ανάλογης προστασίας και διαχείρισης με αποτέλεσμα την συνεχή συρρίκνωση τους και την αλλοίωση των υγροτοπικών τύπων οικοτόπων. Σε πείσμα όμως των ισχυρών πιέσεων είδη της μεταναστευτικής ορνιθοπανίδας εξακολουθούν να χρησιμοποιούν τους εν λόγω υγρότοπους δεδομένου ότι δεν έχουν σημαντικές εναλλακτικές λύσεις εύρεσης άλλων σταθμών ξεκούρασης από το μακρύ μεταναστευτικό ταξίδι. Από τα υγροτοπικά οικοσυστήματα της ευρύτερης περιοχής του έργου αναφέρονται τα παραποτάμια και τα οικοσυστήματα εκβολών.

Φυσικά παραποτάμια οικοσυστήματα: Πρόκειται για τα οικοσυστήματα που αναπτύσσονται κατά μήκος των ποταμών και χειμάρρων στην ευρύτερη περιοχή του έργου και οφείλουν την δημιουργία τους στην ύπαρξη των επιφανειακών νερών. Η ετήσια διακύμανση της απορροής, οι ανθρωπογενείς επεμβάσεις, καθώς και η ποιότητα των νερών αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες του είδους και της δομής των βιοτόπων που υποστηρίζουν.

Οικοσυστήματα εκβολών: Σημαντικότερα από αυτά, στην ευρύτερη περιοχή του έργου, θεωρείται η εκβολή του Πλατύ ποταμού που εκβάλλει στην περιοχή της Αγίας Γαλήνης, καθώς και η εκβολή του Γεροποτάμου στο Τυμπάκι η οποία έχει συνταχθεί σε καθεστώς Natura 2000 έχοντας χαρακτηριστεί Ζώνη Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ).

Θαλάσσια οικοσυστήματα

Τα θαλάσσια οικοσυστήματα στη Νότια Κρήτη παρουσιάζουν τα γενικά χαρακτηριστικά των οικοσυστημάτων της Ανατολικής Μεσογείου. Τέτοια χαρακτηριστικά είναι η υψηλή διαφάνεια, ο ολιγοτροφικός χαρακτήρας και η δημιουργία θερμοκλινούς την καλοκαιρινή περίοδο.

Η θαλάσσια περιοχή του Κόλπου Μεσαράς δεν παρουσιάζει φαινόμενα ρύπανσης λόγω της μικρής κλίμακας ανθρωπογενών δραστηριοτήτων καθώς και της απουσίας σημαντικών βιομηχανικών δραστηριοτήτων. Ασθενή φαινόμενα ρύπανσης στα θαλάσσια οικοσυστήματα αναμένονται από τις εκπλύσεις των γεωργικών εκτάσεων από τις όμβριες απορροές που καταλήγουν στη θάλασσα και μεταφέρουν φυτοφάρμακα και λιπάσματα. Άλλα φαινόμενα ρύπανσης σχετίζονται με τη διάθεση αστικού τύπου λυμάτων (άμεσα ή έμμεσα) στη θάλασσα. Η καλή ποιότητα των θαλάσσιων οικοσυστημάτων αντικατοπτρίζεται και στα αποτελέσματα του εθνικού προγράμματος παρακολουθήσεως της ποιότητας των νερών κολύμβησης που διενεργεί το ΥΠΕΧΩΔΕ. Ο πυθμένας του Κόλπου Μεσαράς αποτελείται κυρίως από αμμώδη στρώματα αλλά και αμμώδεις σχηματισμούς. Ο ολιγοτροφικός χαρακτήρας των θαλάσσιων υδάτων δεν επιτρέπει την υψηλή ανάπτυξη φυτοπλαγκτού στην περιοχή και ως εκ τούτου δεν υπάρχουν φαινόμενα ευτροφισμού.

Όπως έχει αναφερθεί η βυθομετρία της ευρύτερης περιοχής χαρακτηρίζεται από τα μεγάλα βάθη τα οποία υπερβαίνουν τα 1000m. Στο μεγαλύτερο τμήμα του νότιου τμήματος της Κρήτης, η ισοβαθής των 50m εντοπίζεται σε απόσταση 200-1500m περίπου από τις ακτές. Στο Κόλπο Μεσαρά το βάθος δεν υπερβαίνει τα 200m.

Η ιχθυοπανίδα του Κόλπου Μεσαρά εκτιμάται ότι δεν διαφέρει από την ιχθυοπανίδα που εμφανίζεται στο σύνολο των θαλασσιών οικοσυστημάτων της νότιας Κρήτης. Από τα θαλάσσια είδη πανίδας που είναι σημαντικά και έχουν αναφερθεί στον Κόλπο Μεσαράς είναι η Μεσογειακή φώκια (*Monachus – monachus*), η θαλάσσια χελώνα (*Caretta caretta*) καθώς και Δελφίνια και Φάλαινες.

6.5.2 Φυτοκοινωνικές διαπλάσεις – Βλάστηση – Χλωρίδα

Η γεωγραφική θέση, το υψόμετρο, το έδαφος και τα βιοκλιματικά χαρακτηριστικά αποτελούν τους καθοριστικούς παράγοντες διαμόρφωσης των φυτοκοινωνικών διαπλάσεων.

Οι σημαντικές κλιματικές παράμετροι που επηρεάζουν την χλωριδική σύνθεση, μορφή και εξέλιξη των φυτοκοινωνικών διαπλάσεων, ιδιαίτερα των μεσογειακών οικοσυστημάτων, είναι η θερμοκρασία και η βροχόπτωση.

Σύμφωνα με τα επιμέρους βιοκλιματικά χαρακτηριστικά καθώς και σύμφωνα με την κατανομή της υπάρχουσας βλάστησης στην ευρύτερη περιοχή του υπό μελέτη έργου, εμφανίζονται οι παρακάτω κύριες κατηγορίες φυτοκοινωνικών διαπλάσεων:

- Θερμομεσογειακές διαπλάσεις (*Oleo Ceratonion*) Ανατολικής Μεσογείου.
- Μεσομεσογειακή διάπλαση Άριας (*Quercion ilitis*), τύπος βαλκανικός και Ανατολικής Μεσογείου.

Η κατανομή της κάθε φυτοκοινωνικής διάπλασης φαίνεται στον Χάρτη Φυτοκοινοτήτων (Σχήμα 6.1-8). Πυκνά δάση όπως, στην Ηπειρωτική Ελλάδα και στην Ευρώπη δεν υπάρχουν στην Κρήτη.

Στους δύο νομούς που βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή μελέτης του έργου η έκταση κατηγοριών βλάστησης ανά νομό σύμφωνα με την απογραφή δασών του 1991 παρουσιάζεται στον Πίνακα 6.5.2-1.

**Πίνακας 6.5.2-1: Έκταση κατηγοριών βλάστησης
σε ha κατά νομό και δασοπονικό τύπο.**

Νομός	Τραχεία πεύκη	% Συνόλου	Καστανιά	% Συνόλου	Δρύς	% Συνόλου	Αείφυλλα- πλατύ- φυλλα και φρύγανα	% Συνόλου	Πλάτανος	% Συνόλου	Σύνολο
Ηρακλείου	8.335	12,74	0	0,00	1.250	1,91	55.005	84,08	833	1,27	65.423
Ρεθύμνης	3.334	6,96	0	0,00	1.458	3,04	42.921	89,57	208	0,43	47.921

Από τον παραπάνω πίνακα φαίνεται ότι η κατηγορία αείφυλλα-πλατύφυλλα και φρύγανα, αποτελεί την κυρίαρχη κατηγορία στην ευρύτερη περιοχή.

Η χλωρίδα της Κρήτης είναι μια από τις σημαντικότερες της Ευρώπης τόσο σε αριθμό ειδών όσο και σε ενδημισμό. Έχει περίπου 1.750 είδη και υποείδη με ποσοστό ενδημισμού περίπου 10%.

Τα περισσότερα ενδημικά είδη είναι χασμόφυτα ή είδη των ψηλών βουνών. Η χλωρίδα των εσωτερικών περιοχών της Κρήτης δεν έχει μελετηθεί τόσο όσο των ακτών της, γεγονός το οποίο οφείλεται κυρίως στο ότι τα ενδιαφέροντα χασμόφυτα βρίσκονται σε πολύ απόκρημνους και απροσπέλαστους βράχους, ενώ οι χαμηλές περιοχές έχουν υποβαθμιστεί έντονα από την ανθρώπινη παρουσία και δεν υπάρχουν ιδιαιτερότητες στη χλωρίδα τους. Οι παράκτιες περιοχές με την πλουσιότερη βλάστηση σε χασμόφυτα είναι η νοτιοδυτική Κρήτη, η νοτιοανατολική Κρήτη και η περιοχή γύρω από το Ηράκλειο. Αρκετά σπάνια και απειλούμενα είδη (π.χ. *Anthemis glaberrima*) βρίσκονται στις απότομες βραχώδεις ακτές της Κρήτης. Η χλωρίδα των αμμωδών ακτών της Κρήτης αποτελείται σχεδόν αποκλειστικά από φυτά που είναι διαδεδομένα στην Μεσόγειο, και μερικές φορές και στη δυτική Ευρώπη. Υπάρχουν και πολλά νότιο-Μεσογειακά είδη, των οποίων η παρουσία λείπει από το Αιγαίο.

Σύμφωνα με ερευνητικές μελέτες στην Κρήτη εμφανίζονται 295 ελληνικά ενδημικά taxa. Από αυτά αποκλειστικά ενδημικά είναι 179, αλλά 28 ενδημούν αποκλειστικά στην Κρήτη και την Κάρπαθο, ενώ 4 ενδημούν αποκλειστικά στα Κύθηρα, την Κρήτη και την Κάρπαθο.

Τα ψηλά βουνά περιέχουν στην χλωρίδα τους ένα μεγάλο ποσοστό Κρητικών ενδημικών, πολλά από τα οποία ενδημούν αποκλειστικά και μόνο σε ένα βουνό. Ωστόσο, η φυσιογνωμία των ορεινών αυτών όγκων, όπως και η χλωρίδα τους, έχουν διαταραχθεί έντονα από την ανθρώπινη επίδραση (υπερβόσκηση, αποψίλωση).

Άλλοι βιότοποι όπου βρίσκει κανείς πολλά ενδημικά είδη είναι αυτοί που κυριαρχούνται από απόκρημνα ασβεστολιθικά βράχια και βεβαίως τα πολυάριθμα φαράγγια του νησιού που δίνουν καταφύγιο σε ένα μεγάλο αριθμό ενδημικών, αφού έτσι αποφεύγουν τον ανταγωνισμό άλλων φυτών.

Υπάρχει όμως και ένας μεγάλος αριθμός ενδημικών που εξαπλώνονται σε όλη την Κρήτη ανεξαρτήτως βιότοπου. Αυτά έχουν μεγάλη φυτογεωγραφική σημασία, αφού δείχνουν τις φυτογεωγραφικές σχέσεις της Κρητικής χλωρίδας με την χλωρίδα άλλων περιοχών, όπως με την νότια Πελοπόννησο μέσω Κυθήρων προς τα δυτικά και με την Κάρπαθο, Κω και Ρόδο προς τα ανατολικά.

Στον ευρύτερο γεωγραφικό χώρο του Νομού Ηρακλείου δεν συναντάται μεγάλη ποικιλία τύπων βλάστησης και όπου αυτή δεν έχει εκτοπισθεί για κάποιο λόγο (υπερβόσκηση, επέκταση γεωργικών καλλιεργειών) συνίσταται στη θαμνώδη βλάστηση και στους θύλακες δένδρων, ενώ οι ορεινοί όγκοι εμφανίζονται κυρίως γυμνοί. Η θέση του προτεινόμενου έργου, σε σχέση με τους ορεινούς όγκους της Κρήτης βρίσκεται Νοτιοανατολικά του όρους Κέδρου και Νοτιοδυτικά του όρους Δίκτη. Το όρος Κέδρος είναι γυμνό βουνό, με πολλές βραχώδεις επιφάνειες και φαράγγια, ανάμεσα στα οποία ρέει ο ποταμός Κουρταλιώτης. Το όρος Ίδη είναι γενικά γυμνό βουνό, με αραιές συστάδες κέδρων (*Juniperus* sp.) στα μεγαλύτερα υψόμετρα και θάμνους στα χαμηλότερα. Και οι δύο ορεινοί όγκοι αποτελούν σημαντικά οικοσυστήματα για αρπακτικά κυρίως πουλιά.

Η φρυγανική βλάστηση στην ευρύτερη περιοχή του νομού Ηρακλείου συνίσταται κυρίως από τα εξής είδη: ασφάκες (*Phomis fruticosa*), λιγαριές (*Agnus castus vitex*), Χαμορίκι (*Erica manipuliflora*), θυμάρι (*Corydanthus capitatus*), αφάνα (*Genista acanthoclados*), θρούμπι (*Satureja thymbra*), ασπάλαθο (*Calicotome villosa*), και *Euphorbia acanthothamnus*.

Χλωρίδα

Η φυσική βλάστηση της περιοχής, έχει υποβαθμιστεί και υποχωρήσει, από την επέκταση των γεωργικών καλλιεργειών, την ανάπτυξη θερμοκηπίων, την βοσκή και τις πυρκαγιές.

Ειδικότερα κυρίαρχη βλάστηση είναι η φρυγανική σε όλη την περιοχή του σχεδιαζόμενου έργου. Στην περιοχή μελέτης τα είδη που παρατηρήθηκαν κυρίως είναι τα *Limonium* sp., *Crithmum maritimum*, *Tamarix* sp., *Teucrium polium* και *Pistacia lentiscus*.

6.5.3 Πανίδα

Η ποικιλομορφία του αναγλύφου του νομού Ηρακλείου, με τους μεγάλους και απόκρημνους ορεινούς όγκους και τα φαράγγια, η ύπαρξη των ποτάμιων σχηματισμών, αλλά και η θέση του γενικότερα στα μεταναστευτικά μονοπάτια της ορνιθοπανίδας, προσφέρει καταφύγιο και μεγάλη ποικιλία κυρίως ορνιθοπανίδας. Το οικοσύστημα του Όρους Κέδρους θεωρείται σημαντικό για το Όρνιο (*Gyps Fulvus*), τον Πετρίτη (*Falco peregrinus*) τα οποία αναπαράγονται σε αυτή την περιοχή όπως επίσης και τον Γυπαετό (*Gypaetus barbatus*). Η περιοχή του Όρους Ίδη είναι σημαντική για τα αρπακτικά, καθώς αναπαράγεται ο Γυπαετός, το Όρνιο, ο Χρυσαιτός (*Aquila chrysaetos*), ο Σπιζαιτός (*Hieraetus fasciatus*) και ο Πετρίτης. Επίσης αναπαράγεται η νησιώτικη πέρδικα (*Alectoris chukar*) και η Κοκκινοκαλιακούδα. Το καλοκαίρι εμφανίζεται ο Μαυροπετρίτης (*Falco eleonora*).

Τα κοινά απαντώμενα είδη, εκτός των αρπακτικών που συναντώνται και στην άμεση περιοχή μελέτης είναι το Χελιδόνι, το Σπουργίτι, η Κουρούνα, η Καρδερίνα, ο Σπίνος, το Κοράκι, ο Φλώρος κ.α.

Στις απόκρημνες κορυφές και στα φαράγγια των βουνών του νομού Ηρακλείου ζει το “Αγριόγινδο” ενώ απαντώνται ο Λαγός, ο Ασβός, η Νυφίτσα, το Κουνάβι, ο Σκατζόχοιρος, τρωκτικά, χειρόπτερα, φίδια, αμφίβια κ.α.

Η πανίδα της περιοχής χαρακτηρίζεται επίσης από την παρουσία ειδών πουλιών, θηλαστικών, αμφίβιων και ερπετών, τα οποία έχουν συμπεριληφθεί στα Παραρτήματα της Οδηγίας 79/409/ΕΕ της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την διατήρηση των άγριων πτηνών και της Οδηγίας 92/43/ΕΕ της Ευρωπαϊκής Ένωσης “Περί διατήρησης των Φυσικών Οικοτόπων και της Άγριας Πανίδας και Αυτοφυσούς Χλωρίδας”.

Ορνιθοπανίδα στην ευρύτερη περιοχή μελέτης

Τα στοιχεία της ορνιθοπανίδας αφορούν την ευρύτερη περιοχή μελέτης. Συλλέχθηκαν κυρίως από τη βιβλιογραφία η οποία είναι η εξής : The birds of Greece, G. Handrinos & T. Akriotis – London 1997, The EBCC atlas of European breeding birds, W.J.M. Hagemeyer & M.J. Blair – London 1997. Στοιχεία επίσης λήφθηκαν από τη βάση δεδομένων των περιοχών του Εθνικού Καταλόγου NATURA 2000 που στάλθηκε στην Ε.Ε.

Η ευρύτερη περιοχή του έργου χαρακτηρίζεται επίσης από τη μεγάλη βιοποικιλότητα ως προς τα είδη ορνιθοπανίδας. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η Κρήτη και συνεπώς και η ευρύτερη περιοχή μελέτης, βρίσκεται επί του μεταναστευτικού διαδρόμου μεγάλου αριθμού αποδημητικών πτηνών. Επίσης, οφείλεται στο γεγονός ότι οι πλείστες βραχώδεις εξάρσεις, καθώς και τα φαράγγια αποτελούν άριστο βιότοπο αρπακτικών πουλιών, πολλά

από τα οποία περιλαμβάνονται στο Παράρτημα Ι της Οδηγίας 92/43 ΕΟΚ. Η Κρήτη διατηρεί ακόμη συγκριτικά σημαντικούς πληθυσμούς του είδους.

Στον παρακάτω πίνακα δίνονται πληροφορίες σχετικά με την орνιθοπανίδα της ευρύτερης περιοχής. Τα είδη που αναμένεται να παρατηρηθούν σε όλη τη διάρκεια του έτους χαρακτηρίζονται ως διερχόμενα από την Κρήτη, ως αυτόχθονα και ως μεταναστευτικά είτε το καλοκαίρι είτε το χειμώνα.

**Πίνακας 6.5.3-1: Είδη орνιθοπανίδας που αναμένεται να παρατηρούνται στην
ευρύτερη περιοχή**

Λατινική ονομασία	Ελληνική ονομασία	Καθεστώς παρουσίας	GR4310012	GR4310007	GR4330009	GR4310009	79/409 ΕΟΚ
Accipiter gentilis	Διπλοσάινο	P		•	•		
Accipiter nisus	Τσιχλογέρακο	W			•		
Acrocephalus melanopogon	Μουστακοποταμίδα	W					I
Acrocephalus schoenobaenus	Βουρλοποταμίδα	P					
Actitis hypoleucos	Ποταμότρυνγας	P	•		•		
Alauda arvensis	Σταρήθρα	W			•		II2
Alectoris chukar	Νησιώτικη πέρδικα	R					
Anas acuta	Ψαλίδα	P					III1/III2
Anas querquedula	Σαρσέλα	P					III1
Anthus campestris	Χαμοκελάδα	S		•	•	•	I
Anthus cervinus	Κοκκινοκελάδα	P			•		
Anthus trivialis	Δενδροκέλαδα	P			•		
Anthus pratensis	Λιβαδοκαλέδα	W			•		
Ardea purpurea	Προρφυροτσικνιάς	P	•				I
Ardeola ralloides	Κρυπτοτσικνιάς	P	•				I
Arenaria interpres	Χαλικοκυλιστής	P					
Apus apus	Σταχάρα	S		•	•		
Apus melba	Σκεπαρνάς	S		•	•		
Apus pallidus	Ωχροσταχάρα	P			•		
Asio otus	Νανομούφος	R					
Athene noctua	Κουκουβάγια	R					
Aquila heliaca	Βασιλαετός	W			•		I
Aquila chrysaetos	Χρυσαιετός	R		•	•	•	I
Aythya nyroca	Βαλτοπάπια	P					I
Buteo buteo	Γερακίνα	R		•	•		
Buteo rufinus	Λετογερακίνα	R			•		I
Calidris alba	Λεκοσκαλίδρα	P					
Calidris minuta	Νανοσκαλίδρα	P					
Calidris temminckii	Σταχτοσκαλίδρα	P					
Calidris ferruginea	Δρεπανοσκαλίδρα	P					
Calidris alpina	Λασποσκαλίδρα	P					
Caprimulgus europaeus	Γιδούζι	S		•	•	•	I
Carduelis cannabina	Φανέτο	R					
Carduelis carduelis	Καρδερίνα	R					
Carduelis spinus	Λούγαρο	W			•		
Carduelis chloris	Φλώρος	R					
Cettia cetti	Ψευταηδόνη	R					
Charadrius hiaticula	Αμμοσφύριχτης	P					

**ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΕΡΓΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΙΜΕΝΙΚΩΝ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΤΟ ΤΥΜΠΑΚΙ ΝΟΜΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΚΡΗΤΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ
ΜΕΛΕΤΕΣ ΒΑΣΕΙΣ**

Charadrius alexandrinus	Θαλασσοσφυρίχτης	P					
Charadrius leschenaultii	Ερημοσφυρίχτης	P					
Charadrius morinellus	Βουνοσφυρίχτης	P			•		
Chlidonias hybridus	Μουστακογλάρονο	P					I
Chlidonias niger	Μαυρογλάρονο	P					I
Chlidonias leucopterus	Αργυρογλάρονο	P					
Ciconia nigra	Μαυροπελαργός	R			•		I
Circaetus gallicus	Φιδαιτός	P			•		I
Circus aeruginosus	Καλαμόκιρκος	P	•	•	•	•	I
Circus macrourus	Στεπόκιρκος	P	•		•		I
Circus pygargus	Λιβαδόκιρκος	P		•	•	•	I
Circus cyaneus	Βαλτόκιρκος	W	•	•	•	•	I
Cisticola juncidis	Κιστική	R					
Columba livia	Αγριοπερίστερο	R					III
Columba palumbus	Φάσσα	R				•	III/III1
Coracias garrulus	Χαλκοκουρούνα	P			•		I
Corvus corax	Κόρακας	R					
Coturnix coturnix	Ορτύκι	R	•	•	•		II2
Crex crex	Ορντοκόμνα	P					I
Cuculus canorus	Κούκος	P			•		
Delichon urbica	Σπιτοχελιδόνο	S		•	•		
Egretta garzetta	Λευκοτσικνιάς	P	•				I
Emberiza schoeniclus	Καλαμοσίχλονο	W					
Emberiza caesia	Σκουρόβλαχος	P			•		I
Emberiza hortulana	Βλάχος	S			•		I
Emberiza cirrus	Σιρλοσίχλονο	R					
Emberiza melanocephala	Αμπελουργός	P			•		
Erithacus rubecula	Κοκκινολαίμης	W			•	•	
Falco naumanni	Κιρκινέζι	S					I
Falco vespertinus	Μαυροκιρκινέζο	P	•		•		
Falco columbarius	Νανογέρακο	P			•		I
Falco subbuteo	Δενδρογέρακο	P			•		
Falco eleonorae	Μαυροπετρίτης	P	•	•	•	•	I
Falco peregrinus	Πετρίτης	R		•	•	•	I
Ficedula hypoleuca	Μαυρομυγοχάφτης	P		•	•		
Ficedula parva	Νανομυγοχάφτης	P					I
Fringilla coelebs	Σπίνος	R		•	•		
Gallinago gallinago	Μπεκατσίνο	W	•		•		III/III2
Gallinago media	Διπλοπεκάτινο	P					I
Galerida cristata	Κατσουλιέρης	R					
Gelochelidon nilotica	Γελογλάρονο	P					I
Gypaetus barbatus	Γυπαετός	P		•	•	•	
Gyps fulvus	Όρνιο	R		•	•	•	I
Hieraaetus fasciatus	Σπιζαετός	R		•		•	I
Hirundo rustica	Χελιδόνο	S			•		
Hirundo daurica	Δενδροχελιδόνο	S			•		
Holopterus spinosus	Αγκαθοκαλημάνα	P					
Junco torquilla	Στραβολαίμης	P			•		
Larus cachinnans	Ασημόγλαρος	R					
Lanius collurio	Λετομάχος	P			•		I
Lanius minor	Γαιδουροκεφαλός	P			•		I

**ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΕΡΓΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΙΜΕΝΙΚΩΝ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΤΟ ΤΥΜΠΑΚΙ ΝΟΜΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΚΡΗΤΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ
ΜΕΛΕΤΕΣ ΒΑΣΕΙΣ**

Limosa limosa	Λιμόζα	P					II2
Locustella naevia	Θαμνοτριλίστης	P					
Locustella fluviatilis	Ποταμοτριλίστης	P					
Locustella luscinioides	Καλαμοτριλίστης	P					
Luscinia luscinia	Τσιχλαηδόνι	P					
Luscinia megarhynchos	Αηδόνι	S			•		
Lullula arborea	Δενδροσταρήθρα	R		•	•	•	I
Merops superciliosus	Πρασινομέροπας	P					
Merops apiaster	Μελισσοφάγος	P	•		•		
Milvus migrans	Τσίφτης	P					I
Miliaria calandra	Τσιφτάς	R					
Monticola solitarius	Γαλαζοκότσυφας	R					
Muscicapa striata	Μυγοχάφτης	S			•		
Otus scops	Γκιώνης	R		•	•		
Oenanthe oenanthe	Σταχοπετρόκλης	R			•		
Oenanthe hispanica	Ασπροκόλα	S			•		
Parus caeruleus	Γαλαζοπαπαδίτσα	R					
Parus major	Καλόγερος	R					
Passer hispanioleus	Χωροφασπουργίτης	P		•	•		
Pernis apivorus	Σφηκιάρης	P		•	•	•	I
Philomachus pugnax	Μαχητής	P			•		I/II2
Phoenicurus ochruros	Καρβουνιάρης	R		•	•		
Phoenicurus phoenicurus	Κοκκινούρης	P			•		
Phylloscopus bonelli	Βουνοφυλλοσκόπος	P					
Phylloscopus trochilus	Θαμνοφυλλοσκόπος	W			•		
Phylloscopus collybita	Δενδροφυλλοσκόπος	W			•		
Phylloscopus sibilatrix	Δασοφυλλοσκόπος	P			•		
Pluvialis squatarola	Αργυροπούλι	P					II2
Porzana porzana	Στικτοπουλάδα	P					I
Porzana parva	Μικροπουλάδα	P					I
Porzana pusilla	Νανοπουλάδα	P					I
Prunella modularis	Θαμνοψάλτης	W			•		
Ptyonoprogne rupestris	Βραχοχελίδονο	R		•	•		
Rallus aquaticus	Νεροτσέλα	R					II2
Regulus regulus	Χρυσοβασιλίσκος	W			•		
Riparia riparia	Οχθοχελίδονο	P			•		
Saxicola torquata	Μαυρολαίμης	R					
Scolopax rusticola	Μπεκάτσα	W			•		II1/II2
Streptopelia decaocto	Δεκαοχτούρα	R					II2
Streptopelia turtur	Τρυγόνι	P			•		II2
Sturnus vulgaris		W			•		
Sylvia borin	Κηποτσιροβάκος	P					
Sylvia curruca	Λαλοτσιροβάκος	S			•		
Sylvia communis	Θαμνοτσιροβάκος	S			•		
Sylvia atricapilla	Μαυροσκούφης	W			•		
Sylvia cantillans	Κοκκινότσιροβάκος	P			•		
Sylvia melanocephala	Μαυροτσιροβάκος	R					
Tringa erythropus	Μαυρότρυγγας	P	•				II2
Ttringa totanus	Κοκκινოსκελής	P	•				II2
Tringa stagnatilis	Βαλτότρυγγας	P					
Tringa nebularia	Πρασινοσκελής	P	•				II2

Tringa ochropus	Δασότρυνγας	P	•		•		
Tringa glareola	Λασπότρυνγας	P	•		•		I
Troglodytes troglodytes	Τρυποφράχτης	R					
Turdus merula	Κότσυφας	R					II2
Turdus pilaris	Κερδότσιγλά	W			•		II2
Turdus torquatus	Χιονότσιγλα	W			•		
Turdus philomelos	Τσίγλα	W			•		II2
Tyto alba	Τυτώ	R					
Vanellus vanellus	Καλημάνα	W					II2

Καθεστώς παρουσίας:

R = Μόνιμη παρουσία, P = Διερχόμενο, S = Καλοκαιρινός επισκέπτης, W = Διαχειμάζει

**Οδηγία 79/409
ΕΟΚ**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

I Αυστηρά προστατευόμενο

II Είδος υπό διαχείριση

III Είδος υπό διαχείριση

! Βάση δεδομένων NATURA 2000 Network software version 2.0 (September 2002) – European environment agency

Γυπαετός (*Gypaetus barbatus*)

Μέχρι τις αρχές του αιώνα, ο Γυπαετός ήταν αρκετά κοινός σε όλα τα βουνά της Ηπειρωτικής Ελλάδας και την Κρήτη, αλλά και σε ορισμένα μεγαλύτερα νησιά όπως η Ρόδος. Κατά τη δεκαετία του 1980 εκτιμάται ότι ο πληθυσμός του είδους αριθμούσε 35 περίπου ζεύγη, 12 από αυτά στην Κρήτη και τα υπόλοιπα διάσπαρτα στους ορεινούς όγκους της Στερεάς Ελλάδας τον Όλυμπο και την Τύμφη. Κατά την προηγούμενη δεκαετία ο μοναδικός βιώσιμος πληθυσμός εντοπίζεται στην Κρήτη με έντονη πτωτική τάση.

Ο κύριος βióτοπος του Γυπαετού είναι οι περιοχές μεσαίου έως μεγάλου υψομέτρου (600-3.500m) σε ανοιχτές εκτάσεις με αραιή βλάστηση και η αλπική ζώνη όπου κατά κύριο λόγο αναζητά την τροφή του το καλοκαίρι. Φωλιάζει σε απομονωμένα φαράγγια και απόκρημνες ορنيθοπλαγιές μέσα σε κοιλότητες ή πεζούλες σε κάθετους βράχους όπου γεννά 1-2 αυγά στα τέλη Δεκεμβρίου ή τον Ιανουάριο.

Στην Κρήτη έχει υπολογιστεί ότι η μέση έκταση της επικράτειας ενός ζευγαριού Γυπαετών είναι περίπου 350Km² (Xirouchakis & Giannatos 1997). Η Δίκτη αποτελεί ίσως το σημαντικότερο βουνό για το είδος, φιλοξενώντας περισσότερες επικράτειες Γυπαετών. Η πρώτη επικράτεια περιλαμβάνει το οροπέδιο Λασιθίου και το Βορειοδυτικό τμήμα του βουνού καθώς και μέρους του όγκου της Σελένας. Η δεύτερη επικράτεια καλύπτει τη Δυτική και Νοτιοδυτική Δίκτη, η τρίτη περιλαμβάνει το Νοτιοανατολικό τμήμα του βουνού δηλαδή τις περιοχές ομαλός Βιαννού, Σελακάνο, Καλαμαύκα και τμήμα του οροπεδίου του Καθαρού. Η τέταρτη και τελευταία επικράτεια Γυπαετών της Δίκτης

καλύπτει το βορειοανατολικό τμήμα του βουνού, και εκτείνεται από το οροπέδιο Καθαρό μέχρι την Ανατολική Σελένα.

Θηλαστικά στην ευρύτερη περιοχή μελέτης

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται τα θηλαστικά τα οποία απαντώνται στην ευρύτερη περιοχή. Τα στοιχεία αυτά χρησιμοποιήθηκαν από την εξής βιβλιογραφία: The atlas of european mammals, A.J. Mitchell et al. - London 1999, Το Κόκκινο Βιβλίο των απειλούμενων σπονδυλόζων της Ελλάδας, Ελληνική Ζωολογική εταιρεία – 1992.

Σημαντικά είδη θηλαστικών που έχουν αναφερθεί στην ευρύτερη περιοχή είναι η Μουστακονυχτερίδα (*Myotis mystacinus*), η Βουνονυχτερίδα (*Pipistrellus savii*), η Πτερυγονυχτερίδα (*Miniopterus schreibersii*), η Μεσογειακή φώκια (*Monachus monachus*), η Αγριόγατα (*Felis sylvestris*) κ.α.. Πρέπει επίσης να σημειωθεί η παρουσία της μεσογειακής φώκιας (*Monachus monachus*) στις βραχώδεις ακτές, είδος το οποίο έχει χαρακτηριστεί ως είδος προτεραιότητας σύμφωνα με την Οδηγία 92/43 της ΕΟΚ. Από τα θηλαστικά, αξιόλογη βιοποικιλότητα παρουσιάζεται επίσης ως προς τις νυχτερίδες, δεδομένου ότι τα φαράγγια και οι βραχώδεις περιοχές αποτελούν κατάλληλο βιότοπο. Πολλά από αυτά τα είδη περιλαμβάνονται στο Παράρτημα II της 92/43 ΕΟΚ.

Επίσης στην περιοχή του Κόλπου της Μεσαράς εκτός από την παρουσία του προστατευόμενου είδους της μεσογειακής φώκιας έχουν αναφερθεί είδη κητωδών όπως δελφίνια και φάλαινες, σύμφωνα με την «Προκαταρκτική Εκτίμηση των κοινωνικών, οικονομικών και περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την κατασκευή ενός διεθνούς εμβέλειας λιμένα στην περιοχή Τυμπακίου Ηρακλείου του ΕΜΠ».

Πίνακας 6.5.3-2: Θηλαστικά είδη που αναμένεται να εμφανίζονται στην ευρύτερη περιοχή

Λατινική ονομασία	Ελληνική ονομασία	Οδηγία 92/43/ΕΕ	ΠΔ 67/81	Κόκ.Βιβλίο
<i>Sunus etruscus</i>	Ετροuscoμυγαλίδα		+	
<i>Glis glis</i>	Δασομυζός		+	
<i>Acomys minous</i>	Ακανθοποντικός			R
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Τρανορινόλοφος	II/IV	+	V
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Μικρορινόλοφος	II/IV	+	V
<i>Myotis blythii</i>	Μικρομωτίδα	II/IV	+	V
<i>Myotis emarginatus</i>	Πυρρομωτίδα	II/IV	+	E
<i>Apodemus mystacinus</i>	Βραχοποντικός			
<i>Pipistrellus savii</i>	Βουνονυχτερίδα	IV	+	E
<i>Lepus egyptaeus</i>	Λαγός			
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Δασοποντικός			
<i>Mus domesticus</i>	Κοινός ποντικός			
<i>Crocidura suaveolens</i>	Κηπομυγαλίδα		+	
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Πτερυγονυχτερίδα	II/IV	+	E
<i>Mustela nivalis</i>	Νυφίτσα		+	
<i>Martes foina</i>	Κουνάβι		+	
<i>Meles meles</i>	Ασβός			

<i>Monachus monachus</i>	Μεσογειακή φώκια	II/IV	+	E
<i>Felis sylvestris</i>	Αγριόγατα	IV		
<i>Tadarida teniotis</i>	Νυχτονόμος	IV	+	E

- Οδηγία 92/43/ΕΕ : Παραρτήματα I, II, III, IV, V
- Π.Δ. 67/1981. "Περί προστασίας της αυτοφνούς χλωρίδας και της άγριας πανίδας και καθορισμού διαδικασίας συντονισμού και ελέγχου της ερεύνης επ'αυτών

Κοκ. Βιβλίο: Κόκκινο Βιβλίο των απειλούμενων Σπονδυλωτών της Ελλάδας (Καρανδεινός 1990)

+) Είδη ενδημικά για την Ελλάδα

K ανεπαρκώς γνωστό

E Απειλούμενο με εξαφάνιση

V Τρωτό

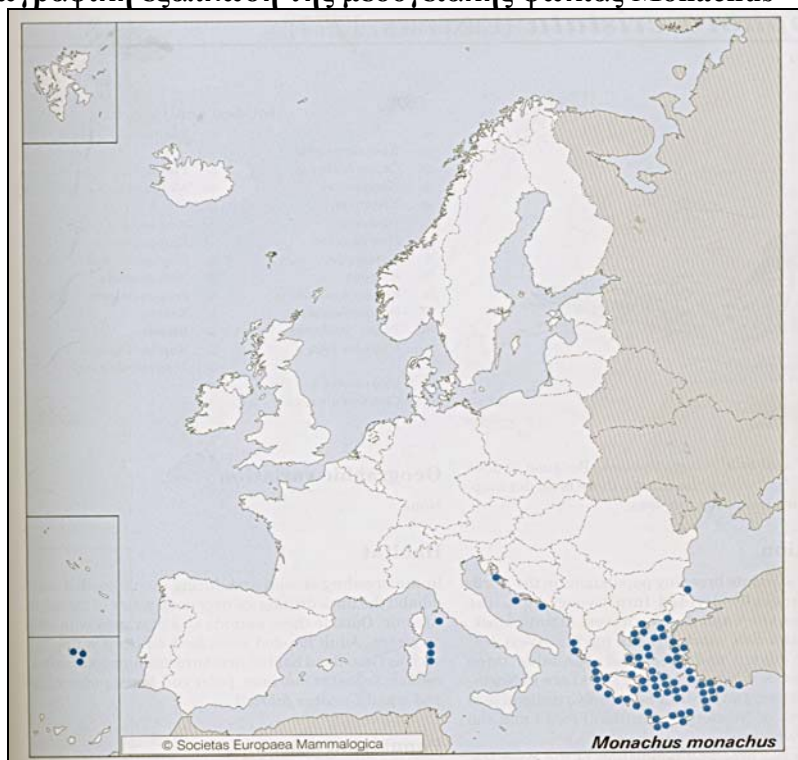
R Σπάνιο

() Αφορά υποείδος

Φώκια *Monachus-monachus*

Η Μεσογειακή φώκια *Monachus-monachus* είναι το σπανιότερο είδος φώκιας στον κόσμο και απαντάται στην ευρύτερη περιοχή της Μεσογείου και κυρίως στην Ελλάδα. Στον Ελλαδικό χώρο συναντάται στο Αιγαίο και στο Ιόνιο πέλαγος, καθώς και στην ευρύτερη θαλάσσια περιοχή της Κρήτης. Ο συνολικός παγκόσμιος πληθυσμός υπολογίζεται περίπου σε 320-475 άτομα. Ωστόσο στην ευρύτερη θαλάσσια περιοχή της Ελλάδας ο συνολικός αριθμός υπολογίζεται σε 140-285 άτομα (The atlas of european mammals, A.J. Mitchell et al. - London 1999).

6.5.3-1 Γεωγραφική εξάπλωση της μεσογειακής φώκιας *Monachus – monachus*.



Στην περιοχή του κόλπου της Μεσαράς υπάρχει παρουσία του προστατευόμενου είδους Μεσογειακής φώκιας *Monachus – monachus* καθώς και κητωδών όπως δελφίνια και φάλαινες. Με βάση την πηγή δεδομένων Biogreece 1995 του Δικτύου Φύση 2000 εντοπίζονται φώκιες *Monachus – monachus*. Πιο συγκεκριμένα εμφανίζονται σπηλιές της Μεσογειακής φώκιας στα νησιά Παξιμάδια, Ωστόσο μεσογειακές φώκιες έχουν παρατηρηθεί, σε σπηλιές στην θαλάσσια περιοχή NATURA GR4310005 ΑΣΤΕΡΟΥΣΙΑ (ΚΟΦΙΝΑΣ) καθώς και στην περιοχή NATURA GR4330004 (Πρασιανό φαράγγι – Πατσός – Σφακορύακο ρέμα – Παραλία Ρεθύμνου και εκβολή Γεροποτάμου).

Οι νησίδες Παξιμάδια είναι μικρά νησιά στον κόλπο της Μεσσαράς όπου έχουν παρατηρηθεί σπηλιές με την Μεσογειακή φώκια. Στη συγκεκριμένη περιοχή υπάρχει απειλή από τους ψαράδες.

Ωστόσο μεσογειακές φώκιες έχουν παρατηρηθεί στην θαλάσσια περιοχή NATURA GR4310005 ΑΣΤΕΡΟΥΣΙΑ (ΚΟΦΙΝΑΣ), όπου τα θαλάσσια ενδιαίτηματα είναι σε εξαιρετική κατάσταση και ζουν οι μεσογειακές φώκιες στις θαλάσσιες σπηλιές. Μεσογειακές φώκιες έχουν επίσης παρατηρηθεί και στην περιοχή Natura 2000: Νήσοι Γαύδος και Γαυδοπούλα – GR4340013.

Αμφίβια – Ερπετά στην ευρύτερη περιοχή μελέτης

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται τα είδη αμφιβίων και ερπετών τα οποία απαντώνται στην ευρύτερη περιοχή. Η βιβλιογραφία η οποία χρησιμοποιήθηκε είναι η εξής: Atlas of amphibians and reptiles in Europe, Jean-Pierre Gasc - Paris 1997, Το Κόκκινο Βιβλίο των απειλούμενων σπονδυλόζων της Ελλάδας, Ελληνική Ζωολογική εταιρεία – 1992.

Εδώ υπάρχουν ο Δενδροβάτραχος (*Hyla arborea*) και ο Πρασινόφρυκος (*Bufo viridis*). Σημαντικό είδος αποτελεί η χελώνα *Caretta caretta*. Άλλα είδη που εμφανίζονται στην περιοχή είναι ο Κυρτοδάκτυλος (*Cyrtodactylus kotschy*), η Ταρεντόλα (*Tarentola mauritanica*), η Χρυσοφυλλίδα (*Podarchis erhardii*) και το Γατόφιδο (*Telescopus fallax*). Μεγάλη ποικιλία ερπετών παρατηρείται επίσης στην ευρύτερη περιοχή του έργου. Ιδιαίτερης σημασίας είναι η θαλάσσια χελώνα *Caretta caretta*, η οποία έχει χαρακτηριστεί ως είδος προτεραιότητας σύμφωνα με την Οδηγία 92/43 ΕΟΚ.

Πίνακας 6.5.3-3: Αμφίβια – Ερπετά που αναμένεται να παρατηρούνται στην ευρύτερη περιοχή

Λατινική ονομασία	Ελληνική ονομασία	Οδηγία 92/43/ΕΕ	ΠΔ 67/81	Κόκ.Βιβλίο
<i>Bufo viridis</i>	Πρασινόφρυκος	IV	+	
<i>Hyla arborea</i>	δενδροβάτραχος	IV	+	
<i>Hemidactylus turcicus</i>	Σαμιαμίδι		+	
<i>Caretta caretta</i>	Χελώνα Καρέττα, Θαλασσοχελώνα	II/IV	+	E
<i>Cyrtodactylus kotschy</i>	Κυρτοδάκτυλος		+	
<i>Tarentola mauritanica</i>	Ταρεντόλα		+	
<i>Podarchis erhardii</i>	Σιλβούτι, Χρυσοφυλλίδα	IV	+	

<i>Chalcides ocellatus</i>	Λιακόνι, Βουτράκι	IV	+	
<i>Telescopus fallax</i>	Γατόφιδο	IV	+	

• Οδηγία 92/43/ΕΕ : Παραρτήματα I, II, III, IV, V
• Π.Δ. 67/1981. "Περί προστασίας της αυτοφυούς χλωρίδας και της άγριας πανίδας και καθορισμού διαδικασίας συντονισμού και ελέγχου της ερεύνης επ'αυτών
Κοκ. Βιβλίο: Κόκκινο Βιβλίο των απειλούμενων Σπονδυλωτών της Ελλάδας (Καρανδεινός 1990) +) Είδη ενδημικά για την Ελλάδα K ανεπαρκώς γνωστό E Απειλούμενο με εξαφάνιση V Τρωτό R Σπάνιο () Αφορά υποείδος

Χελώνα *Carreta carreta*

Οι θαλάσσιες χελώνες *Caretta caretta* βρίσκονται στους ωκεανούς και στις θάλασσες του πλανήτη πάνω από 80 εκατομμύρια χρόνια. Εμφανίστηκαν μαζί με τους πρώτους δεινόσαυρους στη γη πριν από τον άνθρωπο. Κατάφεραν να επιβιώσουν παρά τις μεγάλες κλιματικές και γεωλογικές αλλαγές, όμως σήμερα αντιμετωπίζουν τον κίνδυνο εξαφάνισης εξαιτίας των αλλαγών που επιφέρει ο άνθρωπος στο περιβάλλον, ιδιαιτέρως στις περιοχές που αποτελούν σημεία ωοτοκίας τους.

Η θαλάσσια χελώνα *Carreta caretta* είναι ένα από τα 9 είδη θαλάσσιας χελώνας που υπάρχουν στον πλανήτη. Η *Caretta caretta* είναι μετρίου μεγέθους χελώνα, το μέγεθος από το καβούκι της φτάνει τα 120 cm και το βάρος της τα 100 κιλά.

Γενικά, οι θαλάσσιες χελώνες μεταναστεύουν από μακρινές περιοχές βόσκησης σε διάφορες περιοχές ωοτοκίας. Μόλις τα θηλυκά και τα αρσενικά καταφθάσουν στις περιοχές αυτές, αρχίζει η περίοδος ζευγαρώματος που διαρκεί 1 με 2 μήνες. Μετά το ζευγάρισμα, τα θηλυκά χρειάζονται 2 με 4 εβδομάδες για να βγουν στις παραλίες όπου και γενούν τα πρώτα αυγά τους. Στη συνέχεια μπορεί να επιστρέψουν στις παραλίες 3 με 8 φορές για να γεννήσουν ξανά στην ίδια περίοδο. Η διεργασία της ωοτοκίας μπορεί να περιγραφεί σε επτά βασικά στάδια: Ανάδυση – Όταν οι χελώνες αφήνουν τη θάλασσα και αναδύονται στην παραλία, Εκσκαφή – Όταν σκάβεται η άμμος χρησιμοποιώντας τα μπροστινά πτερύγια. Θαλαμοποίηση – Όταν ο θάλαμος των αυγών διαμορφώνεται με τα πίσω πτερύγια. Ωοτοκία – Η εναπόθεση των αυγών. Πλήρωση – Η κάλυψη της φωλιάς με άμμο έως την επιφάνεια της παραλίας. Επιστροφή – όταν οι χελώνες επιστρέφουν στη θάλασσα. Περιπλάνηση – Όταν οι χελώνες έρπουν στην παραλία κατά τη διάρκεια προσπαθειών ωοτοκίας.

Κάθε φωλιά περιέχει περίπου 100 αυγά με μήκος 4-5 εκ. και βάρος 20-30 g. Τα αυγά χρειάζονται περίπου 60 ημέρες για να επωαστούν ενώ η εκκόλαψη γίνεται τη νύχτα όταν η θερμοκρασία της επιφανειακής άμμου είναι χαμηλή. Οι νεοσσοί προτού αναδυθούν στην επιφάνεια σκάβουν για 2 με 3 ημέρες, ενώ ζυγίζουν 20-25 g και έχουν μήκος 4-5 εκ. Μετά

την ανάδυσή τους, έρπουν προς τη θάλασσα και κατευθύνονται προς τα βαθιά καθοδηγούμενοι από την ένταση του φωτός, την κατεύθυνση των κυμάτων και το μαγνητικό πεδίο της γης. Κολυμπούν για 1 με 2 ημέρες με φρενήρη ρυθμό για να απομακρυνθούν όσο το δυνατόν περισσότερο από την παραλία. Στη συνέχεια και για μερικά χρόνια επιπλέον ως μέρη του θαλάσσιου πλαγκτού μέχρι να μεταναστεύσουν ξανά σε ρηχότερες βοσκητικές περιοχές. Μετά από 5 με 10 χρόνια το μήκος τους φθάνει τα 20 – 40 εκ. και παραμένουν στις περιοχές αυτές για 5 με 20 χρόνια ανάλογα με το είδος μέχρι να φθάσουν την ηλικία αναπαραγωγής οπότε και μεταναστεύουν στις περιοχές ζευγαρώματος και ωοτοκίας όπου ο κύκλος επαναλαμβάνεται.

Η χελώνα *Caretta caretta* είναι το είδος με τη μεγαλύτερη αφθονία και εξάπλωση στη Μεσόγειο με εκτιμώμενο αριθμό ωοτόκων θηλυκών γύρω στα 2280-2787 κάθε χρόνο (Broderick & Margaritoulis et al 2003). Οι κυριότεροι ωοτόκοι πληθυσμοί βρίσκονται στις χώρες της ανατολικής Μεσογείου (Ελλάδα, Τουρκία και Κύπρος). Εκτιμάται ότι οι χελώνες δεν φωλεάζουν στη δυτική Μεσόγειο επειδή η θερμοκρασία των νερών είναι χαμηλότερη από αυτή που χρειάζονται οι χελώνες. Η μέση καταγεγραμμένη δυναμικότητα φωλιάσματος ανέρχεται στις 5031 φωλιές ανά περίοδο. Από αυτές, το 60.6% είναι στην Ελλάδα, το 27,2% στην Τουρκία και το 11.4% στην Κύπρο. Χαμηλότερα επίπεδα δραστηριότητας ωοτοκίας σημειώνονται στη Λιβύη, την Τυνησία, την Αίγυπτο, το Λίβανο, το Ισραήλ, τη Συρία, την Ιταλία και την Ισπανία. Έχει παρατηρηθεί ότι οι χελώνες *Caretta caretta* μεταναστεύουν από τις περιοχές ωοτοκίας σε άλλες περιοχές της ανατολικής και δυτικής Μεσογείου όπου βοσκούν ή διαχειμάζουν διανύοντας αποστάσεις μέχρι και 1500 km. Γενετικές έρευνες, έχουν δείξει ότι οι τοπικοί πληθυσμοί οι οποίοι έχουν εξελιχθεί στη Μεσόγειο, άρχισαν να διαφοροποιούνται γενετικά από τους πληθυσμούς του δυτικού Ατλαντικού πριν από περίπου 12000 χρόνια (Laurent et al.). Επιπρόσθετα, έχει παρατηρηθεί ότι ενώ οι αναπαραγωγικοί πληθυσμοί του Ατλαντικού μοιράζονται κοινές περιοχές βόσκησης, οι Μεσογειακοί αναπαραγωγικοί πληθυσμοί παραμένουν λειτουργικά αυτόνομοι. Νεαρά άτομα που προέρχονται και από τους δύο πληθυσμούς έχουν παρατηρηθεί σε ευρέως κατανομημένες περιοχές βόσκησης της δυτικής Μεσογείου.

Η θαλάσσια χελώνα *Caretta caretta* συναντάται σε διάφορες θάλασσες της Ελλάδας, ενώ σημαντικά σημεία ωοτοκίας τους είναι η Ζάκυνθος (κυρίως ο Λαγανάς, σημαντικότερη περιοχή ωοτοκίας στην Μεσόγειο), στο νομό Μεσσηνίας (περιοχή Κορώνης), στη Λακωνία, στην περιοχή της Κυπαρισσίας και σε άλλες περιοχές της Πελοποννήσου καθώς και στην Κρήτη. Κάθε καλοκαίρι περισσότερες από 2.500 θαλάσσιες χελώνες έρχονται να ωοτοκήσουν στις περιοχές που αναφέραμε ανωτέρω. Η περιοχή του κόλπου του Λαγανά καθώς και οι νησίδες Μαραθονήσι αποτελούν την πρώτη σημαντική περιοχή ωοτοκίας στην Ελλάδα και είναι η περιοχή Natura 2000: Κόλπος Λαγανά Ζακύνθου και νησίδες Μαραθονήσι και Καπελούζο – GR2210002. Μια άλλη σημαντική περιοχή αποτελεί η περιοχή Natura 2000: Θίνες και Παραλιακό Δάσος της Ζαχάρας – GR2330005 και παρατηρείται ένας αριθμός φωλιών από 53-99. Η περιοχή της λιμνοθάλασσας Κοτυχίου αποτελεί μια άλλη σημαντική περιοχή ωοτοκίας και εμφανίζεται ένας αριθμός 20 φωλιών

ανα χιλιόμετρο. Αυτή είναι η περιοχή Natura 2000: Λιμνοθάλασσα Κοτυχι – GR2330006. Στο νομό Μεσσηνίας, στην περιοχή Natura 2000: Θίνες Κυπαρισσίας – GR2550005, και παρατηρείται ένα αριθμός φωλιών της τάξεως των 228-700 και αποτελεί επίσης μια από τις σημαντικότερες περιοχές. Αποτελεί περιοχή. Η περιοχή Natura 2000 - GR 4330004 (Πρασιανό Φαράγγι – Πατσός – Σφακορύακο ρέμα- παραλία Ρεθύμνου και εκβολή Γεροποτάμου) είναι επίσης σημαντική περιοχή με μέσο όρο φωλιών 410. Τέλος στην περιοχή NATURA GR 4310004 (Δυτικά Αστερούσια – από Αγιοφάραγγο ως Κόκκινο Πύργο) παρατηρείται ένας αριθμός από 10 έως 150 φωλιές.

Η *Caretta caretta* χρησιμοποιεί την παραλία του Ρεθύμνου Natura 2000 - GR 4330004 (Πρασιανό Φαράγγι – Πατσός – Σφακορύακο ρέμα- παραλία Ρεθύμνου και εκβολή Γεροποτάμου) για να γεννήσει. Η παραλία από τα Περιβόλια ως την Σκαλέτα είναι μια από τις πιο σημαντικές περιοχές ωοτοκίας του είδους στην Ελλάδα και μια από τις σημαντικότερες στη Μεσόγειο. Αναφέρεται ένας μέσος όρος 410 φωλιών ανά περίοδο.

Στην αμμώδη παραλία του Τόπου Κοινοτικής Σημασίας GR 4310004 (Δυτικά Αστερούσια – από Αγιοφάραγγο έως Κόκκινο Πύργο) ωοτοκεί η θαλάσσια χελώνα *Caretta caretta*, καθιστώντας την περιοχή μια από τις σημαντικότερες για το είδος στην Ελλάδα. Η περιοχή NATURA αποτελείται από 2 κυρίως τμήματα. Το πρώτο είναι βραχώδες με κρημνούς και φαράγγια. Το δεύτερο περικλείει μια αμμώδη παραλία όπου ωοτοκεί η *Caretta caretta* καθώς και την εκβολή του ποταμού Γεροποτάμου. Η παραλία μεταξύ του Κόκκινου Πύργου και του Κομμού αποτελεί καταφύγιο και περιοχή ωοτοκίας θαλάσσιων χελωνών, υποδηλώνοντας ότι το στρώμα της άμμου έχει επαρκές πάχος. Η παραλία έχει ενταχθεί στο δίκτυο Natura 2000. Στην περιοχή αυτή κάθε περίοδο φωλεασμού καταφεύγουν 40-50 χελώνες για να φωλεοποιήσουν.

6.5.4 Προστατευόμενες – οικολογικά ευαίσθητες περιοχές

Στην ευρύτερη περιοχή συναντώνται αξιόλογες περιοχές με οικολογική αξία, οι οποίες έχουν συμπεριληφθεί στον ευρωπαϊκό κατάλογο CORINE – BIOTOPES και στο υπό ίδρυση Ευρωπαϊκό Οικολογικό Δίκτυο Natura 2000. Περιοχές CORINE γειτονικές στην περιοχή του έργου είναι οι: A00050011 (Ποτάμι και εκβολή Γεροποτάμου Μεσσαράς), A00050012 (Ακρωτήρι Λίθινο), A00030058 (Νησίδες Παξιμάδια), A00010070 (Αστερούσια Όρη), A00010069 (Όρος Ίδη), A00040094 (Όρος Κέδρος). Περιοχές NATURA 2000 είναι οι: GR4310004 (Δυτικά Αστερούσια από Αγιοφάραγγο ως Κόκκινο Πύργο), GR4310005 (Αστερούσια-Κόφινας), GR433005 (Όρος Ίδη), GR433002 (Όρος Κέδρος) και Νήσοι Γαύδος και Γαυδοπούλα – GR4340013. Το δίκτυο NATURA 2000 είναι πιο πρόσφατο και λαμβάνεται υπόψη με καθοριστικό τρόπο στη χωροθέτηση έργων. Η περιοχή του έργου βρίσκεται αμέσως έξω από το βόρειο όριο του NATURA GR4310004.

Το δίκτυο Natura 2000 αποτελείται από τις Ειδικές Ζώνες Διατήρησης σύμφωνα με την Οδηγία 92/43/ΕΟΚ και από τις Ζώνες Ειδικής Προστασίας για τα πουλιά σύμφωνα με την Οδηγία 79/409/ΕΟΚ για την προστασία των πουλιών. Η Οδηγία 92/43/ΕΟΚ ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο με την Κοινή Υπουργική Απόφαση 33318/3028/1998.

Στην ευρύτερη περιοχή του Τυμπακίου των νομών Ηρακλείου και Ρεθύμνου, απαντώνται οι ακόλουθες (Πίνακας 6.5.4-1) προστατευόμενες περιοχές του περιβαλλοντικού δικτύου NATURA 2000. Τα όριά τους εμφανίζονται στον πίνακα 6.5.4-1. Στα σχήματα 6.5.4-1 και 6.5.4-2 απεικονίζονται οι Τόποι Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ) NATURA 2000 και CORINE – BIOTOPES.

Πίνακας 6.5.4-1: Περιοχές του υπό ίδρυση Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Natura 2000 στην ευρύτερη περιοχή του έργου

	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΤΥΠΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΤΟΠΟΥ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ (ha)
Ν. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	GR4310004	pSCI	K	ΔΥΤΙΚΑ ΑΣΤΕΡΟΥΣΙΑ (ΑΠΟ ΑΓΙΟΦΑΡΑΓΓΟ ΕΩΣ ΚΟΚΚΙΝΟ ΠΥΡΓΟ)	2.922,24
	GR4310005	pSCI	G	ΑΣΤΕΡΟΥΣΙΑ (ΚΟΦΙΝΑΣ)	16.174,27
	GR4310007	SPA	J	ΔΥΤΙΚΑ ΑΣΤΕΡΟΥΣΙΑ	3.403,00
	GR4310008	SPA	F	ΑΝΑΤΟΛΙΚΑ ΑΣΤΕΡΟΥΣΙΑ	25.074,00
	GR4310009	SPA	J	ΚΡΟΥΣΩΝΑΣ - ΒΡΩΜΟΝΕΡΟ ΙΔΗΣ	7.876,00
	GR4310012	SPA	H	ΕΚΒΟΛΗ ΓΕΡΟΠΟΤΑΜΟΥ ΜΕΣΣΑΡΑΣ	687,00
Ν. ΡΕΘΥΜΝΟΥ	GR4330002	pSCI	K	ΟΡΟΣ ΚΕΔΡΟΣ	4.700,24
	GR4330003	pSCI	G	ΚΟΥΡΤΑΛΙΩΤΙΚΟ ΦΑΡΑΓΓΙ - ΜΟΝΗ ΠΡΕΒΕΛΗ - ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ	3.642,09
	GR4330004	pSCI	I	ΠΡΑΣΙΑΝΟ ΦΑΡΑΓΓΙ - ΠΑΤΣΟΣ - ΣΦΑΚΟΥΡΥΑΚΟ ΡΕΜΑ -ΠΑΡΑΛΙΑ ΡΕΘΥΜΝΟΥ ΚΑΙ ΕΚΒΟΛΗ ΓΕΡΟΠΟΤΑΜΟΥ, ΑΚΡ. ΛΙΑΝΟΣ ΚΑΒΟΣ -ΠΕΡΙΒΟΛΙΑ	13.121,48
	GR4330005	pSCI	I	ΟΡΟΣ ΙΔΗ (ΒΟΡΙΖΙΑ, ΓΕΡΑΝΟΙ, ΚΑΛΗ ΜΑΔΑΡΑ)	39.913,08
	GR4330006	SPA	J	ΖΟΡΟΣ - ΑΓΑΘΗ - ΚΕΔΡΟΣ	8.270,00

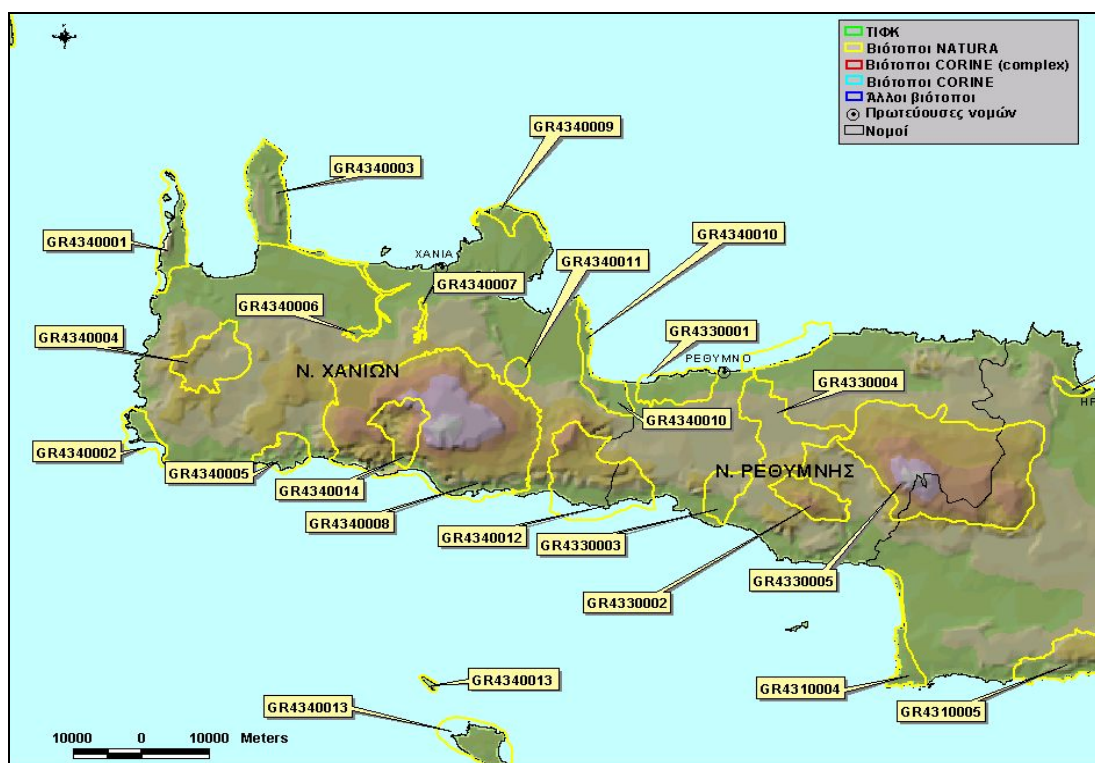
Στη συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικά οι πλησιέστερες εξ αυτών στην υπό διερεύνηση περιοχή που είναι:

- ένας Τόπος Κοινοτικής Σημασίας και
- δύο Ζώνες Ειδικής Προστασίας

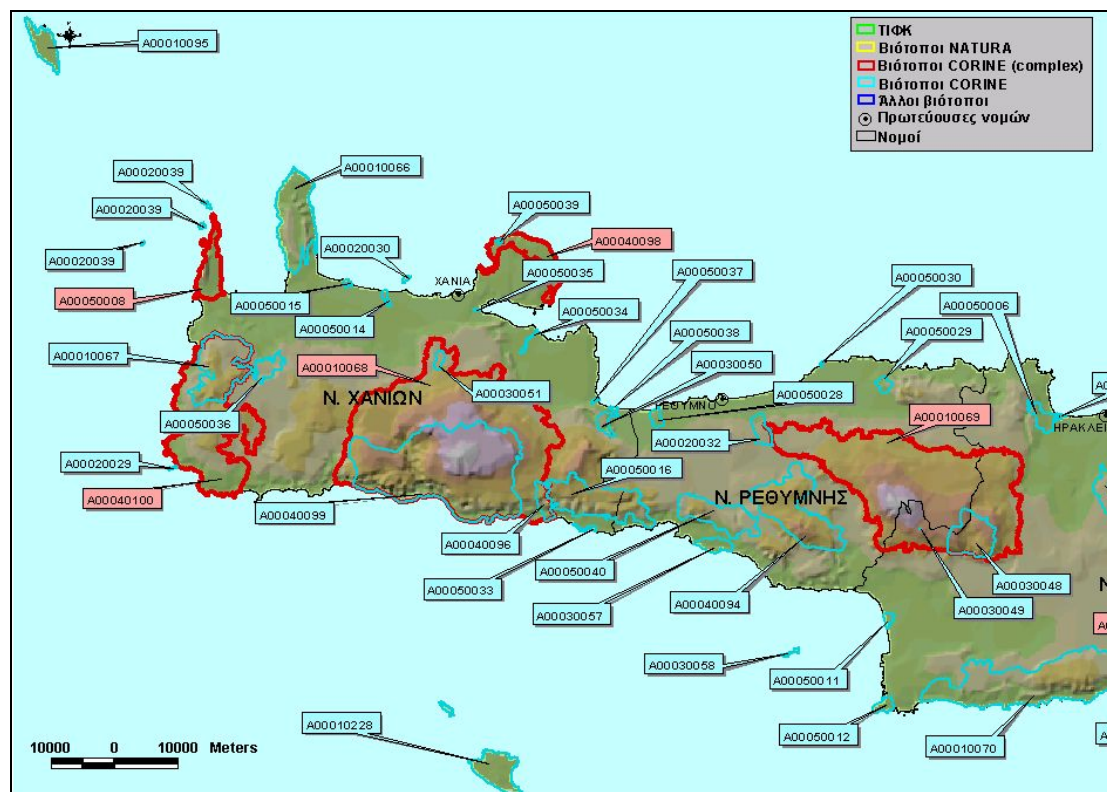
Πίνακας 6.5.4-2: Πλησιέστερες προστατευόμενες περιοχές στην υπό διερεύνηση περιοχή

Καθεστώς προστασίας	Ονομασία τύπου	Κωδικός	Έκταση (ha)	Νομοθεσία	Απόσταση από το έργο σε km
Τόπος Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ-SCI)	ΔΥΤΙΚΑ ΑΣΤΕΡΟΥΣΙΑ (ΑΠΟ ΑΓΙΟΦΑΡΑΓΓΟ ΕΩΣ ΚΟΚΚΙΝΟ ΠΥΡΓΟ)	GR4310004	2.922,24	92/43/ΕΚ	4,125
Ζώνη Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ-SPA)	ΔΥΤΙΚΑ ΑΣΤΕΡΟΥΣΙΑ	GR4310007	3.403,00	79/409/ΕΚ	13,915
Ζώνη Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ-SPA)	ΕΚΒΟΛΗ ΓΕΡΟΠΟΤΑΜΟΥ ΜΕΣΣΑΡΑΣ	GR4310012	687,00	79/409/ΕΚ	1,365

Σχήμα 6.5.4-1: Βιότοποι NATURA



Σχήμα 6.5.4-2: Βιότοποι CORINE



GR 4310004

Ο Τόπος Κοινοτικής Σημασίας GR4310004 περιλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος της ακτογραμμής του κόλπου Μεσσαρά από τον Κόκκινο Πύργο και εκτείνεται μέχρι το νότιο τμήμα της χερσονήσου (Αγιοφάραγγο). Καταλαμβάνει έκταση 2.922,24 εκταρίων, ενώ υπάρχει επικάλυψη με δύο Ζώνες Ειδικής Προστασίας (GR4310012, GR4310007). Μορφολογικά αποτελείται από δύο κυρίως τμήματα: το πρώτο περικλείει μια αμμώδη παραλία, καθώς και την εκβολή του ποταμού Γεροπόταμου, ενώ το δεύτερο, νότια, είναι βραχώδες με κρημνούς και φαράγγια.

Η πλειοψηφία των ενδιααιτημάτων που απαντώνται είναι δάση με ελιές και χαρουπιές, ενώ μεγάλη κάλυψη παρουσιάζουν και τα φρύγανα Αιγαίου. Στο νότιο τμήμα του τόπου υπάρχουν απόκρημνες βραχώδεις ακτές με μεσογειακή και ενδημική βλάστηση. Τα φαράγγια έχουν σπουδαία αισθητική αξία και παρουσιάζουν εντυπωσιακή εναλλαγή τοπίων, με μεγάλη ποικιλότητα φυτών και ζώων.

Η χλωρίδα συνίσταται από πολλά ενδημικά είδη, όπως το *Limonium creticum*, το οποίο είναι τοπικό ενδημικό. Το είδος φοίνικα *Phoenix theophrasti* περιλαμβάνεται στο Παράρτημα II της οδηγίας 92/43/EK, ενώ αναφέρονται και άλλα οκτώ σημαντικά είδη φυτών.

Η πανίδα περιλαμβάνει αμφίβια και ερπετά, καθώς και θηλαστικά: ένα είδος νυχτερίδας, φιδιού, χερσαίας και θαλάσσιας χελώνας περιλαμβάνονται στο Παράρτημα II της οδηγίας 92/43/EK. Στην αμμώδη παραλία ωοτοκεί η θαλάσσια χελώνα *Caretta caretta*, καθιστώντας την περιοχή μια από τις τρεις σημαντικότερες για το είδος στην Ελλάδα. Υπάρχουν επίσης ενδημικά ασπόνδυλα, ορισμένα από τα οποία είναι τοπικά ενδημικά, όπως τα σαλιγκάρια *Albinaria terebra* (ενδημικά της Νότιας Κρήτης), *Helicopsis bathytera* (ενδημικά της Κρήτης και της Καρπάθου) και *H. Mastusturgidus* (ενδημικό του Αιγαίου). Η орνιθοπανίδα του τόπου παρουσιάζει έντονο ενδιαφέρον, γι' αυτό και έχουν εγκριθεί δύο Ζώνες Ειδικής Προστασίας στην περιοχή.

Οι δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα μέσα και γύρω από τον τόπο είναι: καλλιέργειες, άρδευση, βοσκή, αλιεία, θήρα, αστικοποίηση, τουριστικές δραστηριότητες, κλπ. Απειλή για τη διατήρηση του οικοσυστήματος αποτελεί η τουριστική ανάπτυξη, η παράνομη δόμηση, η λαθροθηρία, η υπερβόσκηση και η παράνομη αλιεία.

Σημειώνεται ότι η περιοχή αυτή (GR4310004) περιλαμβάνεται στην κατηγορία Α των περιοχών, του δικτύου NATURA 2000, ως περιοχή που φιλοξενεί τύπους οικοτόπων του Παραρτήματος I, ή είδη του Παραρτήματος II της Οδηγίας 92/43, τα οποία δεν εντοπίζονται πουθενά αλλού στην Ελλάδα.

Κρίνεται επίσης σκόπιμο να αναφερθεί μια διαφοροποίηση της έκτασης αυτής η οποία ενώ στην λεκτική περιγραφή αναφέρεται ότι εξαπλώνεται βόρεια μέχρι τον Κόκκινο Πύργο, στον αντίστοιχο χάρτη όπου αποδίδεται γραφικά, τα όριά της προς βορρά δεν περνούν την εκβολή του Γεροπόταμου.

GR 4310012

Η Ζώνη Ειδικής Προστασίας GR4310012 περιλαμβάνει την εκβολή του Γεροπόταμου στον κόλπο Μεσαρά. Καταλαμβάνει έκταση 687 εκταρίων και υπάρχει επικάλυψη με το βόρειο τμήμα του τόπου GR4310004, καθώς πρόκειται για την προέκταση της αμμώδους παραλίας του παραπάνω τόπου.

Η ζώνη αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική, διότι προσφέρεται για στάση στα μεταναστευτικά πτηνά αλλά και άλλα υδρόβια πτηνών.

Από τα 18 είδη πτηνών που απαντώνται στην περιοχή, τα εννέα αναφέρονται στο Παράρτημα I της οδηγίας 79/409/EK.

GR4310007

Η Ζώνη Ειδικής Προστασίας GR4310007 περιλαμβάνει τους όρμους και τα φαράγγια νότια του κόλπου Μεσαρά. Καταλαμβάνει έκταση 3.400 εκταρίων και υπάρχει επικάλυψη με το νότιο βραχίονες τμήμα του τόπου GR4310004.

Η περιοχή είναι ζωτικής σημασίας για τα πτηνά: στην περιοχή απαντώνται 18 είδη πτηνών του Παραρτήματος Ι της οδηγίας 79/409/ΕΚ, ενώ άλλα 15 είδη σταθμεύουν στην περιοχή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΘΩΠΟΓΕΝΟΥΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

7.1 Διοικητική Υπαγωγή-Οικιστικό Περιβάλλον

Όπως έχει ήδη αναφερθεί (βλ. Παράγραφο) το υπό αξιολόγηση έργο θα κατασκευαστεί στη νότια ακτογραμμή της Νήσου Κρήτη, στην περιοχή Τυμπακίου στο νοτιοδυτικό άκρο του Νομού Ηρακλείου. Ειδικότερα, η λιμενική εγκατάσταση θα κατασκευαστεί στο δυτικό άκρο του οικισμού Κόκκινος Πύργος του Δ. Δ. Τυμπακίου στα διοικητικά όρια του Ν. Ηρακλείου με το Ν. Ρεθύμνης και στα ανατολικά του οικισμού Αγ. Γαλήνης ο οποίος υπάγεται στο Δήμο Λάμπης.

Οι κύριοι οικισμοί της ευρύτερης περιοχής του Έργου αναφέρονται παρακάτω:

Αγία Γαλήνη

Ο παραθαλάσσιος οικισμός Αγία Γαλήνη ευρίσκεται στο ανατολικό τμήμα της βόρειας ακτής του κόλπου Μεσαρά και σε απόστασ 1,2 Km από την περιοχή κατασκευής του έργου.

Κόκκινος Πύργος

Ο οικισμός του Κόκκινου Πύργου ευρίσκεται στο βορειότερο τμήμα των ανατολικών ακτών του κόλπου Μεσαρά, σε απόσταση 500 μ περίπου από την περιοχή του Έργου. Στη θέση αυτή υπάρχει μικρός λιμενίσκος .

Η αμμώδης παραλία βόρεια του Κόκκινου Πύργου είναι η πλέον επισκέψιμη από λουόμενους. Η παραλία νότια του Κόκκινου Πύργου είναι αμμώδης, πλάτους περίπου 20 - 25μ και χαρακτηρίζεται από τους τουριστικούς οδηγούς ως ερημική.

Τυμπάκι

Ο οικισμός του Τυμπακίου ευρίσκεται σε απόσταση περίπου 2 km από την ακτή και περίπου 3 km από την περιοχή κατασκευής του λιμενικού έργου. Στην περιοχή ευρίσκεται ο στρατιωτικός αερολιμένας του Τυμπακίου το δυτικό όριο του οποίου ξεκινάει από την παράκτια ζώνη.

Κοντά στο νότιο άκρο του αεροδρομίου εκβάλει ο ποταμός Γεροπόταμος. Κατά πλάτος της παραλιακής ζώνης η εκβολή του ποταμού έχει εκτραπεί κατά 200 m περίπου προς νότον. Εκτιμάται ότι ο Γεροπόταμος μεταφέρει σημαντική ποσότητα φερτών υλικών με την οποία τροφοδοτείται η ανατολική ακτή του κόλπου Μεσαρά .

Καλαμάκι και Κομμός

Οι οικισμοί Καλαμάκι και Κομμός ευρίσκονται σε απόσταση περίπου 9 και 12 km από τον οικισμό του Τυμπακίου. .

Το τμήμα της ανατολικής ακτής, μήκους 2.8 km περίπου, από το Καλαμάκι έως τον Κομμό διαχωρίζεται από το υπόλοιπο τμήμα των ανατολικών ακτών της περιοχής Τυμπακίου από ένα βραχώδη σχηματισμό μήκους περίπου 400μ. Η παραλία έμπροσθεν αυτού είναι παρά πολύ μικρή.

Η παραλία στον οικισμό Καλαμάκι είναι αμμώδης, πλάτους 20 - 30μ. Στον πυθμένα της παράκτιας ζώνης εμφανίζονται βραχώδεις σχηματισμοί.

Πίσω από το νότιο τμήμα της παραλίας ευρίσκεται ένας αρχαιολογικός χώρος (Μινωϊκός οικισμός).

7.2 Δημογραφικά στοιχεία

Ο υπό μελέτη κομβικός λιμένας μεταφόρτωσης εμπορευματοκιβωτίων, αναπτύσσεται στη Νότια ακτογραμμή της νήσου Κρήτη, στον Δήμο Τυμπακίου στο νοτιοδυτικό άκρο του Νομού Ηρακλείου. Το Τυμπάκι, πρωτεύουσα του Δήμου Τυμπακίου, βρίσκεται στη δυτική άκρη της πεδιάδας της Μεσσαράς, σε απόσταση 65 km νοτιοδυτικά του Ηρακλείου. Όπως έχει προαναφερθεί, το Έργο θα κατασκευαστεί στο δυτικό άκρο του οικισμού Κόκκινος Πύργος του Δ.Δ. Τυμπακίου, στα διοικητικά όρια του Νομού Ηρακλείου με τον Νομό Ρεθύμνης και στα ανατολικά του οικισμού Αγίας Γαλήνης, ο οποίος υπάγεται στον Δήμο Λάμπης. Η Αγ. Γαλήνη βρίσκεται σε απόσταση 58km νοτίως του Ρεθύμνου.

Το ανθρωπογενές περιβάλλον που επηρεάζεται άμεσα από την υπό μελέτη λιμενική εγκατάσταση είναι το Δημοτικό Διαμέρισμα Τυμπακίου και το Δημοτικό Διαμέρισμα Αγίας Γαλήνης. Το ανθρωπογενές περιβάλλον που επηρεάζεται έμμεσα είναι ο Δήμος Τυμπακίου στον Νομό Ηρακλείου και ο Δήμος Λάμπης στον Νομό Ρεθύμνου. Βεβαίως το έργο έχει υπερτοπικό χαρακτήρα αφού αφορά κομβικό λιμένα μεταφόρτωσης εμπορευματοκιβωτίων.

Ο Δήμος Τυμπακίου είναι ένας από τους 26 δήμους του Νομού Ηρακλείου και περιλαμβάνει 11 Δημοτικά Διαμερίσματα τα οποία είναι:

- Δ.Δ. Τυμπακίου
- Δ.Δ. Βώρων
- Δ.Δ. Γρηγορίας
- Δ.Δ. Καμαρών

- Δ.Δ. Καμηλαρίου
- Δ.Δ. Κλήματος
- Δ.Δ. Λαγολίου
- Δ.Δ. Μαγαρικαρίου
- Δ.Δ. Πιτσιδίων
- Δ.Δ. Σίβα
- Δ.Δ. Φανερωμένης

Ο Δήμος Λάμπης είναι ένας από τους 11 Δήμους του Νομού Ρεθύμνου και περιλαμβάνει 16 Δημοτικά Διαμερίσματα τα οποία είναι:

- Δ.Δ. Σπηλίου
- Δ.Δ. Αγίας Γαλήνης
- Δ.Δ. Ακουμίων
- Δ.Δ. Αρδάκτου
- Δ.Δ. Δριμίσκου
- Δ.Δ. Καρινών
- Δ.Δ. Κεντροχωρίου
- Δ.Δ. Κεραμές
- Δ.Δ. Κισσού
- Δ.Δ. Κρύας Βρύσης
- Δ.Δ. Λαμπινής
- Δ.Δ. Μελαμπών
- Δ.Δ. Μουρνές
- Δ.Δ. Μυξόρρουμα
- Δ.Δ. Ορνές
- Δ.Δ. Σακτουρίων

Η δημογραφική σύνθεση της περιοχής περιγράφεται στους Πίνακες που ακολουθούν οι οποίοι παρουσιάζουν στοιχεία της ΕΣΥΕ. Στο **Πίνακα 7.2-1** και στον **Πίνακα 7.2-2** παρουσιάζεται ο μόνιμος πληθυσμός του Δήμου Τυμπακίου και του Δήμου Λάμπης αντίστοιχα και των δημοτικών διαμερισμάτων τους, συνολικά, ανά φύλο και ηλικιακή ομάδα σύμφωνα με την τελευταία απογραφή του 2001. Με βάση τους προαναφερθέντες Πίνακες, προκύπτουν το **Σχήμα 7.2-1** και το **Σχήμα 7.2-2** στα οποία παρουσιάζονται οι Δημογραφικές Πυραμίδες αρρένων και θηλέων του Δήμου Τυμπακίου και του Δήμου Λάμπης αντίστοιχα. Στον **Πίνακα 7.2-3** δίνεται η πληθυσμιακή εξέλιξη του Δήμου Τυμπακίου και του Δήμου Λάμπης, με βάση τα στοιχεία της ΕΣΥΕ για τα έτη 1991 και 2001. Επίσης, υπολογίζεται ο Μέσος Ετήσιος Ρυθμός Μεταβολής (Μ.Ε.Ρ.Μ.) του πληθυσμού για το σύνολο του εκάστοτε Δήμου. Από τα στοιχεία του Πίνακα διαπιστώνεται ότι στο Δήμο Τυμπακίου, η πληθυσμιακή εξέλιξη ως Μ.Ε.Ρ.Μ. μεταξύ των δυο απογραφών κινείται σε ποσοστό αρνητικό, ενώ στο Δήμο Αγίας Γαλήνης, η πληθυσμιακή εξέλιξη είναι θετική.

Από τα στοιχεία των Πινάκων προκύπτει ότι σε επίπεδο Δημοτικού Διαμερίσματος, το Δ.Δ. Τυμπακίου συγκεντρώνει το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού για τον Δήμο Τυμπακίου και το Δ.Δ. Αγίας Γαλήνης συγκεντρώνει το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού για τον Δήμο Λάμπης. Επιπλέον, προκύπτει ότι το παραγωγικό τμήμα του πληθυσμού (ηλικίες 25-64) αποτελεί το 51% του συνολικού πληθυσμού των Δημοτικών Διαμερισμάτων του Δήμου Τυμπακίου και το 46% του συνολικού πληθυσμού των Δημοτικών Διαμερισμάτων του Δήμου Λάμπης.

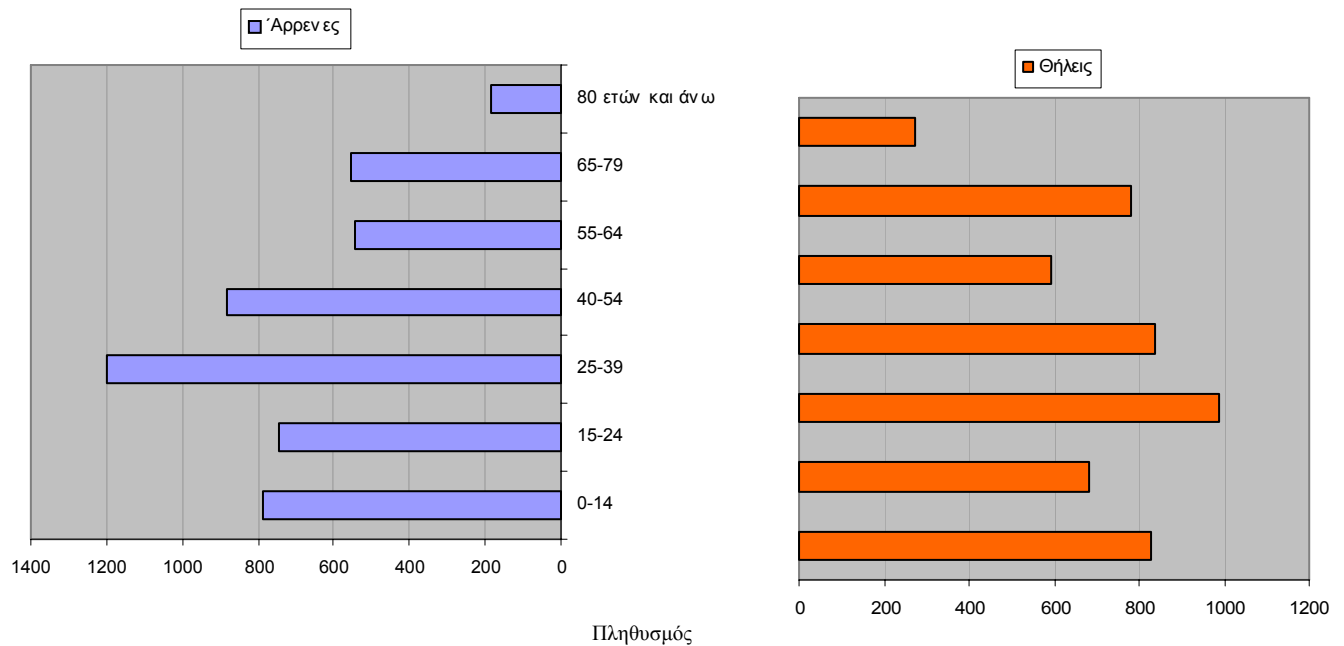
Πίνακας 7.2-1: Μόνιμος πληθυσμός Νομού Ηρακλείου, Δήμου Τυμπακίου και των Δημοτικών του Διαμερισμάτων κατά φύλο και ομάδες ηλικιών (ΕΣΥΕ 2001)

Νομός Ηρακλείου, Δήμος Τυμπακίου και Δημοτικά Διαμερίσματα	Αμφότερων των φύλων								Σύνολο	Άρρενες								Σύνολο	Θήλεις							
	Σύνολο	0-14	15-24	25-39	40-54	55-64	65-79	80 ετών και άνω		0-14	15-24	25-39	40-54	55-64	65-79	80 ετών και άνω	0-14		15-24	25-39	40-54	55-64	65-79	80 ετών και άνω		
ΝΟΜΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	291225	50458	44838	68485	54684	28781	34783	9196	146375	26178	23780	34954	27580	13921	16093	3869	144850	24280	21058	33531	27104	14860	18690	5327		
ΔΗΜΟΣ ΤΥΜΠΑΚΙΟΥ	9884	1616	1426	2184	1721	1141	1338	458	4901	787	746	1198	882	546	555	187	4983	829	680	986	839	595	783	271		
Δ.Δ. Τυμπακίου	5367	950	883	1384	945	530	529	146	2828	511	485	767	505	269	227	64	2539	439	398	617	440	261	302	82		
Δ.Δ. Βώρων	744	113	85	163	135	91	111	46	381	56	47	96	70	42	51	19	363	57	38	67	65	49	60	27		
Δ.Δ. Γρηγορίας	205	16	15	23	30	46	54	21	94	4	11	11	12	20	28	8	111	12	4	12	18	26	26	13		
Δ.Δ. Καμαρών	433	66	76	66	87	58	61	19	202	24	37	38	43	24	31	5	231	42	39	28	44	34	30	14		
Δ.Δ. Καμηλαρίου	416	47	44	80	83	54	84	24	186	13	25	42	39	28	31	8	230	34	19	38	44	26	53	16		
Δ.Δ. Κλήματος	296	30	33	44	61	45	59	24	144	13	15	26	29	20	28	13	152	17	18	18	32	25	31	11		
Δ.Δ. Λαγολίου	97	17	11	8	23	12	19	7	50	12	6	3	13	6	7	3	47	5	5	5	10	6	12	4		
Δ.Δ. Μαγαρικαρίου	464	30	62	55	79	93	102	43	222	14	34	30	34	48	40	22	242	16	28	25	45	45	62	21		
Δ.Δ. Πιτσιδίων	764	130	84	185	120	86	117	42	370	59	40	97	67	45	47	15	394	71	44	88	53	41	70	27		
Δ.Δ. Σίβα	382	59	35	60	64	46	77	41	173	30	18	28	34	15	27	21	209	29	17	32	30	31	50	20		
Δ.Δ. Φανερωμένης	716	158	98	116	94	80	125	45	251	51	28	60	36	29	38	9	465	107	70	56	58	51	87	36		

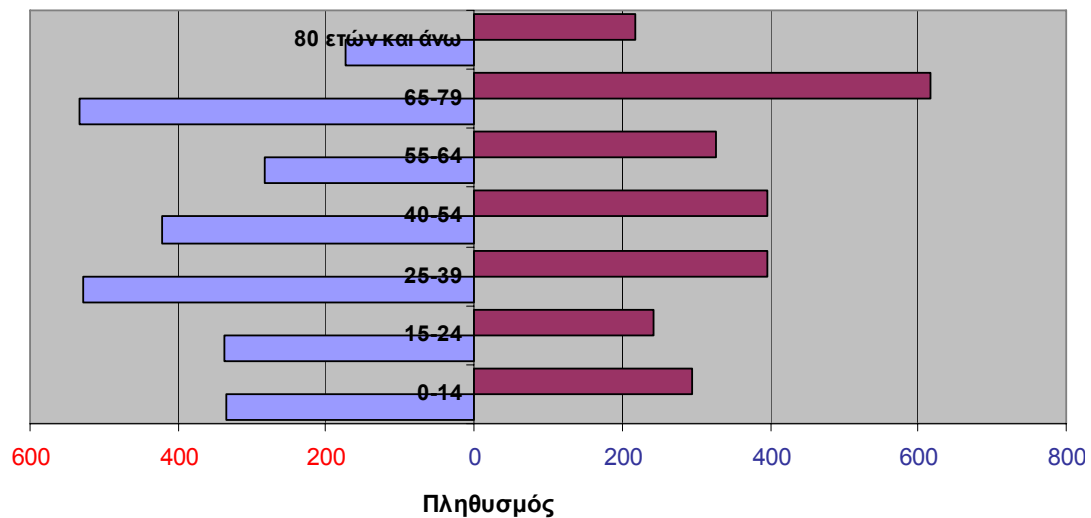
Πίνακας 7.2-2: Μόνιμος πληθυσμός Νομού Ρεθύμνης, Δήμου Λάμπης και των Δημοτικών του Διαμερισμάτων κατά φύλο και ομάδες ηλικιών (ΕΣΥΕ 2001)

Νομός Ρεθύμνης Δήμος Λάμπης και Δημοτικά Διαμερίσματα	Αμφότερων των φύλων								Σύνολο	Άρρενες								Σύνολο	Θήλεις							
	Σύνολο	0-14	15-24	25-39	40-54	55-64	65-79	80 ετών και άνω		0-14	15-24	25-39	40-54	55-64	65-79	80 ετών και άνω	0-14		15-24	25-39	40-54	55-64	65-79	80 ετών και άνω		
ΝΟΜΟΣ ΡΕΘΥΜΝΗΣ	78957	13917	13179	18490	13204	7064	10110	2993	39557	7096	6399	9826	6854	3370	4723	1289	39400	6821	6780	8664	6350	3694	5387	1704		
ΔΗΜΟΣ ΛΑΜΠΗΣ	5100	629	580	925	818	609	1148	391	2609	334	337	529	421	282	532	174	2491	295	243	396	397	327	616	217		
Δ.Δ. Σπηλίου	698	86	91	158	114	74	139	36	355	43	53	88	57	38	62	14	343	43	38	70	57	36	77	22		
Δ.Δ. Αγίας Γαλήνης	868	150	144	219	180	75	81	19	456	73	85	115	100	38	37	8	412	77	59	104	80	37	44	11		
Δ.Δ. Ακουμίων	570	57	45	101	65	70	171	61	284	31	24	69	28	26	81	25	286	26	21	32	37	44	90	36		
Δ.Δ. Αρδάκτου	178	17	14	20	26	28	52	21	88	9	6	12	15	12	27	7	90	8	8	8	11	16	25	14		
Δ.Δ. Δριμίσκου	57	7	4	8	6	10	19	3	28	3	3	5	6	2	8	1	29	4	1	3	0	8	11	2		
Δ.Δ. Καρινών	195	17	29	23	32	22	51	21	106	10	21	16	16	13	20	10	89	7	8	7	16	9	31	11		
Δ.Δ. Κεντροχωρίου	141	7	8	23	6	25	55	17	74	5	4	16	3	5	28	13	67	2	4	7	3	20	27	4		
Δ.Δ. Κεραμέ	251	33	11	42	32	39	72	22	125	17	5	25	14	18	36	10	126	16	6	17	18	21	36	12		
Δ.Δ. Κισσού	176	26	21	31	30	29	29	10	81	13	11	20	10	14	8	5	95	13	10	11	20	15	21	5		
Δ.Δ. Κρύας Βρύσης	147	12	10	18	24	9	50	24	78	9	8	9	16	3	22	11	69	3	2	9	8	6	28	13		
Δ.Δ. Λαμπινής	159	20	26	25	30	12	30	16	87	13	16	11	18	9	11	9	72	7	10	14	12	3	19	7		
Δ.Δ. Μελάμπων	760	92	84	117	120	94	184	69	375	49	41	67	65	41	82	30	385	43	43	50	55	53	102	39		
Δ.Δ. Μουρνές	253	37	32	40	50	28	49	17	130	24	21	18	27	12	22	6	123	13	11	22	23	16	27	11		
Δ.Δ. Μυξόρρουμα	369	44	43	66	64	53	73	26	195	20	27	36	30	32	38	12	174	24	16	30	34	21	35	14		
Δ.Δ. Ορνές	44	3	1	4	3	13	18	2	23	2	1	2	1	5	12	0	21	1	0	2	2	8	6	2		
Δ.Δ. Σακτουρίων	234	21	17	30	36	28	75	27	124	13	11	20	15	14	38	13	110	8	6	10	21	14	37	14		

Σχήμα 7.2-1: Δημογραφική πυραμίδα αρρένων και θηλέων Δήμου Τυμπακίου το έτος 2001



Σχήμα 7.2-2: Δημογραφική πυραμίδα αρρένων και θηλέων Δήμου Λάμπης το έτος 2001



Πίνακας 7.2-3: Πληθυσμιακή εξέλιξη Δήμου Τυμπακίου και Δήμου Λάμπης

	Συνολικός πληθυσμός (Απογραφή 1991)	Συνολικός πληθυσμός (Απογραφή 2001)	Μ.Ε.Ρ.Μ. 1991-2001 πληθυσμού αντίστοιχου δήμου
ΔΗΜΟΣ ΛΑΜΠΗΣ	5994	6133	0,23
ΔΗΜΟΣ ΤΥΜΠΑΚΙΟΥ	11166	10001	-1,10
ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	11166	10001	-1,10

7.3 Οικονομικά στοιχεία

Αρχικά παρατίθενται οικονομικά στοιχεία των δύο νομών στους οποίους ανήκει η περιοχή μελέτης και οι οποίοι συνδέονται με το υπό μελέτη έργο:

Ο Νομός Ρεθύμνης έχει κατά κεφαλήν προϊόν 11700 € και κατατάσσεται 18ος με βάση το κριτήριο αυτό με 97% του μέσου όρου της Ελλάδας το 2001 (75% του μέσου όρου της Ε.Ε. των 25 μελών). Παράγει το 0,7% του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος της χώρας, από το οποίο το 74% προέρχεται από την παροχή υπηρεσιών. Ανά 100 κατοίκους αναλογούν 22 αυτοκίνητα (μέσος όρος χώρας 31 το 2001) και 1 νέα κατοικία. Οι πωλήσεις νέων αυτοκινήτων το 2003 αυξήθηκαν κατά 5% (έναντι του 0,8% του συνόλου της χώρας). Με 2,1 εκατ. διανυκτερεύσεις αλλοδαπών το 2000 κατατάσσεται 6ος νομός της Ελλάδος με 28 διανυκτερεύσεις να αναλογούν σε κάθε κάτοικο. Είναι η 2η ελαιοπαραγωγός περιοχή ελαιολάδου με 11% της συνολικής παραγωγής της χώρας το 2002.

Ο Νομός Ηρακλείου έχει κατά κεφαλήν προϊόν 11150 € και κατατάσσεται 22ος με βάση το κριτήριο αυτό με 92% του μέσου όρου της Ελλάδας το 2001 (68% του μέσου όρου της Ε.Ε. των 25 μελών). Παράγει το 2,5% του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος της χώρας, από το οποίο το 75% προέρχεται από την παροχή υπηρεσιών. Ανά 100 κατοίκους αναλογούν 30 αυτοκίνητα (μέσος όρος χώρας 31 το 2001) και 0,7 νέες κατοικίες. Με 5,8 εκατ. διανυκτερεύσεις αλλοδαπών το 2000 κατατάσσεται 2ος νομός της Ελλάδος μετά τα Δωδεκάνησα με 12% του συνόλου της χώρας. Είναι η 1η ελαιοπαραγωγός περιοχή ελαιολάδου με 20% της συνολικής παραγωγής της χώρας το 2002.

Ακολουθούν τα οικονομικά χαρακτηριστικά των Δήμων Τυμπακίου και Λάμπης και των Δημοτικών τους Διαμερισμάτων που αποτελούν την έμμεση κα άμεση περιοχή που επηρεάζεται από το υπό μελέτη Έργο.

Για τον προσδιορισμό των οικονομικών δραστηριοτήτων της περιοχής του έργου, συντάχθηκε ο Πίνακας 7.3-1 και ο Πίνακας 7.3-2, στους οποίους δίνεται η απασχόληση του πληθυσμού ανά τομέα για τα Δημοτικά Διαμερίσματα του Δήμου Τυμπακίου και Δήμου Λάμπης αντίστοιχα. Οι προαναφερθέντες Πίνακες συντάχθηκαν με βάση τις ακόλουθες κατηγορίες απασχόλησης:

- Κατηγορία Α (πρωτογενής τομέας): Γεωργία, κτηνοτροφία, αλιεία, δάση, θήρα
- Κατηγορία Β (δευτερογενής τομέας): Βιομηχανία – Βιοτεχνία, ηλεκτρισμός, φωταέριο, ατμός, ύδρευση, οικοδομήσεις και δημόσια έργα
- Κατηγορία Γ (τρίτογενής τομέας): Εμπόριο, εστιατόρια, ξενοδοχεία, μεταφορές, αποθηκεύσεις, επικοινωνίες, τράπεζες, ασφάλειες, διεκπεραιώσεις υποθέσεων και λοιπές υπηρεσίες

Πίνακας 7.3-1: Στοιχεία Απασχόλησης (Απογραφή 2001)
Αριθμός οικονομικά ενεργών, άνεργων και απασχολούμενων ανά τομέα

Χωρικές ενότητες	Οικονομικώς ενεργοί							Οικονομικώς μη ενεργοί
	Σύνολο	Απασχολούμενοι					Άνεργοι	
		Σύνολο	Πρωτογενής Τομέας	Δευτερογενής Τομέας	Τριτογενής Τομέας	Δεν δήλωσαν		
ΔΗΜΟΣ ΤΥΜΠΑΚΙΟΥ	4303	3909	2024	319	1373	193	394	5581
Δ.Δ.Τυμπακίου	2706	2524	1383	203	853	85	182	2661
Δ.Δ.Βύρων	290	245	78	28	93	46	45	454
Δ.Δ.Γρηγορίας	55	54	31	8	15	0	1	150
Δ.Δ. Καμαρών	181	167	142	8	16	1	14	208
Δ.Δ. Καμηλαρίου	164	150	51	14	84	1	14	229
Δ.Δ.Κλήματος	165	125	87	3	30	5	40	131
Δ.Δ.Λαγολίου	28	28	23	0	5	0	0	69
Δ.Δ.Μαγαρικαρίου	156	144	84	15	44	1	12	308
Δ.Δ. Πιτσιδιών	291	255	69	18	138	30	36	388
Δ.Δ. Σίβα	112	99	35	4	51	9	13	231
Δ.Δ.Φανερωμένης	154	118	41	18	44	15	36	562

Πίνακας 7.3-2: Στοιχεία Απασχόλησης (Απογραφή 2001)
Αριθμός οικονομικά ενεργών, άνεργων και απασχολούμενων ανά τομέα

Χωρικές ενότητες	Οικονομικώς ενεργοί							Οικο νομι κώς μη ενερ γοί
	Σύνολο	Απασχολούμενοι					Άνεργοι	
		Σύνολο	Πρωτογενής Τομέας	Δευτερογενής Τομέας	Τριτογενής Τομέας	Δεν δήλωσαν	Σύνολο	
ΔΗΜΟΣ ΛΑΜΠΗΣ	1.689	1.544	564	174	730	76	145	3.006
Δ.Δ.Σπηλίου	254	231	50	34	138	9	23	382
Δ.Δ.Αγίας Γαλήνης	365	340	73	34	215	18	25	400
Δ.Δ.Ακουμίων	159	136	54	22	55	5	23	377
Δ.Δ.Αρδάκτου	57	55	40	3	12	0	2	117
Δ.Δ.Δριμίσκου	18	18	11	1	5	1	0	35
Δ.Δ.Καρνίων	72	69	43	6	18	2	3	114
Δ.Δ.Κεντροχωρίου	23	19	0	4	13	2	4	111
Δ.Δ.Κεραμέ	77	76	38	11	27	0	1	152
Δ.Δ.Κισσού	71	56	27	7	19	3	15	84
Δ.Δ.Κρύας Βρύσης	39	26	10	0	11	5	13	100
Δ.Δ.Λαμπινής	56	49	9	0	36	4	7	89
Δ.Δ.Μελάμπων	226	223	108	17	86	12	3	478
Δ.Δ.Μουρνές	44	40	18	1	11	10	4	192
Δ.Δ.Μυξόρρουμα	152	137	51	24	62	0	15	185
Δ.Δ.Ορνές	11	8	5	0	2	1	3	31
Δ.Δ.Σακτουριών	65	61	27	10	20	4	4	159

Με βάση τον παραπάνω Πίνακα προκύπτουν τα ποσοστά των απασχολούμενων στους αντίστοιχους τομείς καθώς και τα ποσοστά των ανέργων τα οποία παρουσιάζονται στους Πίνακες 7.3-2 και 7.3-3. Προκύπτει ότι ο πρωτογενής τομέας έχει την μεγαλύτερη συμμετοχή στην συνολική απασχόληση για τον Δήμο Τυμπακίου και το Δημοτικό Διαμέρισμα Τυμπακίου, και ακολουθεί ο Δευτερογενής τομέας με υψηλό

ποσοστό συμμετοχής. Χαμηλό ποσοστό συμμετοχής στην συνολική απασχόληση παρουσιάζει ο τριτογενής τομέας. Στο διάγραμμα του Σχήματος παρουσιάζεται η κατανομή του απασχολούμενων έναντι του οικονομικά ενεργού πληθυσμού.

Όσον αφορά στο Δήμο Λάμπης, προκύπτει ότι ο τριτογενής τομέας κατέχει το μεγαλύτερο ποσοστό συμμετοχής στη συνολική απασχόληση του Δήμου Λάμπης και το Δημοτικό Διαμέρισμα Αγ. Γαλήνης με ποσοστό 43,2%, ενώ ακολουθεί ο πρωτογενής τομέας με ποσοστό 33,4%.

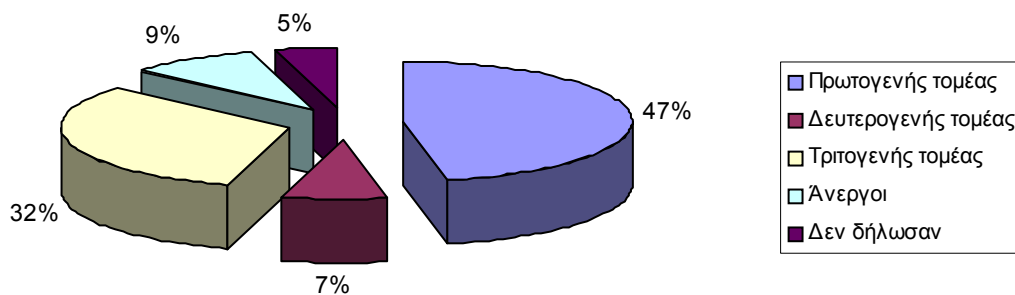
Πίνακας 7.3-3: Ποσοστό επί τοις εκατό (%) των απασχολούμενων έναντι του οικονομικά ενεργού πληθυσμού

	% ποσοστό απασχολούμενων στον πρωτογενή τομέα έναντι των οικονομικά ενεργών	% ποσοστό απασχολούμενων στον δευτερογενή τομέα έναντι των οικονομικά ενεργών	% ποσοστό απασχολούμενων στον τριτογενή τομέα έναντι των οικονομικά ενεργών	% ποσοστό άνεργων έναντι των οικονομικά ενεργών
ΔΗΜΟΣ ΤΥΜΠΑΚΙΟΥ				
	47,0	7,4	31,9	9,2
Δ.Δ.Τυμπακίου	51	7,5	31,5	6,7

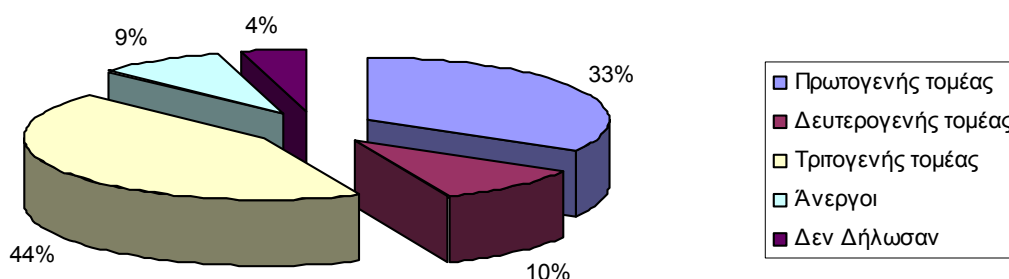
Πίνακας 7.3-4: Ποσοστό επί τοις εκατό (%) των απασχολούμενων έναντι του οικονομικά ενεργού πληθυσμού

	% ποσοστό απασχολούμενων στον πρωτογενή τομέα έναντι των οικονομικά ενεργών	% ποσοστό απασχολούμενων στον δευτερογενή τομέα έναντι των οικονομικά ενεργών	% ποσοστό απασχολούμενων στον τριτογενή τομέα έναντι των οικονομικά ενεργών	% ποσοστό άνεργων έναντι των οικονομικά ενεργών
ΔΗΜΟΣ ΛΑΜΠΗΣ				
	33,4	10,3	43,2	8,6
Δ.Δ.Αγίας Γαλήνης	20,0	9,3	58,9	6,8

Σχήμα 7.3-1: Διάγραμμα κατανομής απασχολούμενων έναντι οικονομικά ενεργού πληθυσμού για τον Δήμο Τυμπακίου



Σχήμα 7.3-2: Διάγραμμα κατανομής απασχολούμενων έναντι οικονομικά ενεργού πληθυσμού για τον Δήμο Τυμπακίου



Πρωτογενής τομέας: Στους Πίνακες 7.3-5 και 7.3-6 παρουσιάζονται οι συνολικές γεωργικές εκτάσεις (σε στρέμματα) ανά κατηγορία και τα Σχήματα 7.3-3 και 7.3-4 παρουσιάζουν την κατανομή των γεωργικών εκτάσεων στους Δήμους Τυμπακίου και Λάμπης. Χαρακτηριστικό του Δήμου Τυμπακίου είναι ότι υπερτερούν συντριπτικά οι δενδρώδεις καλλιέργειες.

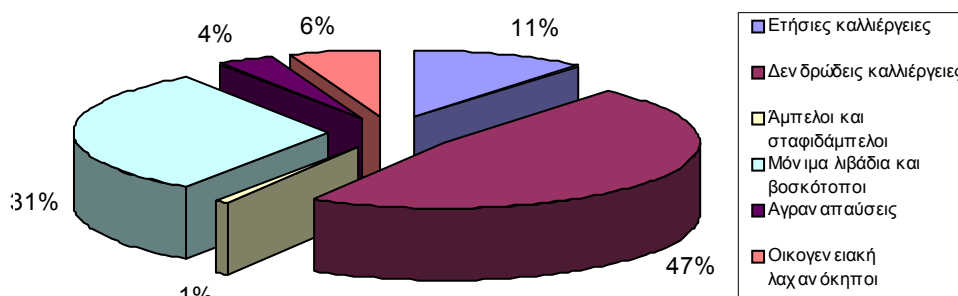
Πίνακας 7.3-5: Διάρθρωση γεωργικής γης (Δήμος Τυμπακίου)

Σύνολο εκτάσεων	Ετήσιες καλλιέργειες	Δενδρώδεις καλλιέργειες	Άμπελοι και σταφιδάμπελοι	Μόνιμα λιβάδια και βοσκότοποι	Αγροαπαύσεις	Οικογενειακή λαχανόκηποι
81045	8997.7	38494.6	784.1	25183	2944.5	4641.1

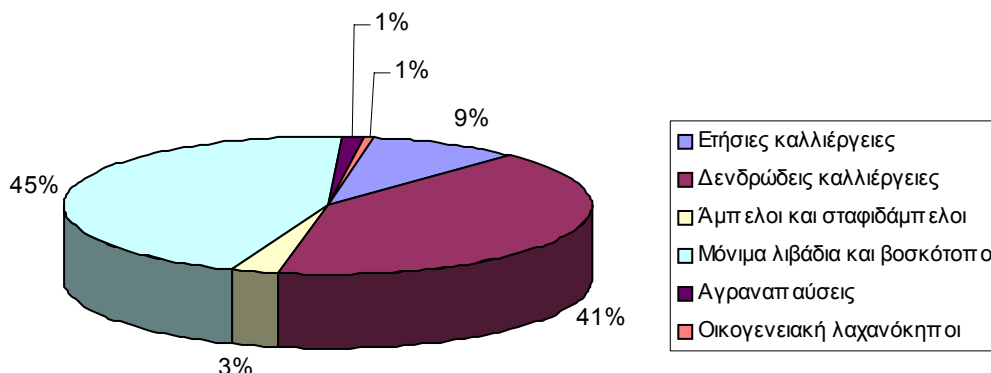
Πίνακας 7.3-6: Διάρθρωση γεωργικής γης (Δήμος Λάμπης)

Σύνολο εκτάσεων	Ετήσιες καλλιέργειες	Δενδρώδεις καλλιέργειες	Άμπελοι και σταφιδάμπελοι	Μόνιμα λιβάδια και βοσκότοποι	Αγροαπαύσεις	Οικογενειακή λαχανόκηποι
1475	7891	34191.5	2387	37554	1094	576.4

Σχήμα 7.3-3: Διάρθρωση γεωργικής γης (Δήμος Τυμπακίου)



Σχήμα 7.3-4: Διάρθρωση γεωργικής γης (Δήμος Λάμπης)



Αντίστοιχα στοιχεία που αφορούν το ζωικό κεφάλαιο των Δήμων Τυμπακίου και Λάμπης παρουσιάζονται στους Πίνακες 7.3-6 και 7.3-7.

Πίνακας 7.3-6: Ζωικό κεφάλαιο για τον Δήμο Τυμπακίου

Βοοειδή	Προβατοειδή	Αίγες	Χοίροι	Ιπποειδή και οίνοι	Κουνέλια	Πουλερικά	Κυψέλες μελισσών
225	17350	5573	406	77	12117	33727	377

Πίνακας 7.3-7: Ζωικό κεφάλαιο για τον Δήμο Λάμπης

Βοοειδή	Προβατοειδή	Αίγες	Χοίροι	Ιπποειδή και οίνοι	Κουνέλια	Πουλερικά	Κυψέλες μελισσών
20	37145	8656	242	160	7038	19569	452

Δευτερογενής τομέας & Τριτογενής τομέας: Από στοιχεία που προέρχονται από το μητρώο επιχειρήσεων της Ε.Σ.Υ.Ε., για το έτος 2002 (σε πρωτοβάθμια ανάλυση – με παράθεση του αντίστοιχου κωδικού) έχουν καταγραφεί οι δραστηριότητες του δευτερογενούς και τριτογενούς τομέα και συγκεκριμένα ο αριθμός καταστημάτων και η Μέση Ετήσια Απασχόληση (ΜΕΑ) των καταστημάτων αυτών για τους δήμους της περιοχής μελέτης.

Διευκρινίζεται ότι η μέση ετήσια απασχόληση είναι ο αριθμός των απασχολούμενων υπαλλήλων στις επιχειρήσεις εκάστου τύπου ανά έτος, διαιρούμενος με τον αριθμό των μηνών. Συνεπώς, σε επιχειρήσεις που οι δραστηριότητες τους έχουν έντονο εποχικό χαρακτήρα, δραστηριότητα ή/και αυτοαπασχόληση, λειτουργούν δηλαδή μόνο από τους ιδιοκτήτες, ο αριθμός ΜΕΑ παρουσιάζεται σχετικά μικρός. Όταν ο αριθμός των επιχειρήσεων είναι μικρότερος ή ίσος των τριών, το στοιχείο αυτό δεν δίδεται για λόγους εμπιστευτικότητας και αναγράφεται ως 0.

Πίνακας 7.3-8: Κλαδική διάρθρωση των δραστηριοτήτων του Δευτερογενούς και του Τριτογενούς τομέα

ΔΗΜΟΣ ΤΥΜΠΑΚΙΟΥ			
ΚΩΔ.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΡ. ΕΠΙΧ.	ΜΕΑ
Δ	ΜΕΤΑΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ	56	22
Ε	ΠΑΡΟΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ, ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΚΑΙ ΝΕΡΟΥ	2	0
ΣΤ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ	74	20
Ζ	ΧΟΝΔΡΙΚΟ ΚΑΙ ΛΙΑΝΙΚΟ ΕΜΠΟΡΙΟ– ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ	309	121
Η	ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ ΚΑΙ ΕΣΤΙΑΤΟΡΙΑ	210	122
Θ	ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ, ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ	61	17
Ι	ΕΝΔΙΑΜΕΣΟΙ ΧΡΗΜΑΤΟΠΙΣΤΩΤΙΚΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ	3	0
Κ	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΚΙΝΗΤΗΣ ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΣ, ΕΚΜΙΣΘΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	44	36
Μ	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	2	0
Ν	ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΜΕΡΙΜΝΑ	1	0
Ξ	ΆΛΛΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΠΕΡ ΤΟΥ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΚΑΙ ΆΛΛΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΥ Ή ΑΤΟΜΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ	34	2

ΔΗΜΟΣ ΛΑΜΠΗΣ			
ΚΩΔ.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΡ. ΕΠΙΧ.	ΜΕΑ
Δ	ΜΕΤΑΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ	29	15
ΣΤ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ	49	24
Ζ	ΧΟΝΔΡΙΚΟ ΚΑΙ ΛΙΑΝΙΚΟ ΕΜΠΟΡΙΟ– ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ	104	36
Η	ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ ΚΑΙ ΕΣΤΙΑΤΟΡΙΑ	199	67
Θ	ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ, ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ	17	5
Ι	ΕΝΔΙΑΜΕΣΟΙ ΧΡΗΜΑΤΟΠΙΣΤΩΤΙΚΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ	1	0
Κ	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΚΙΝΗΤΗΣ ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΣ, ΕΚΜΙΣΘΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	15	2
Μ	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	1	0
Ν	ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΜΕΡΙΜΝΑ	1	0
Ξ	ΆΛΛΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΠΕΡ ΤΟΥ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΚΑΙ ΆΛΛΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΥ Ή ΑΤΟΜΙΚΟΥ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ	27	10

Παρουσία επιχειρήσεων της κατηγορίας «Μεταποιητικές Βιομηχανίες» (με κυριότερο είδος τις βιομηχανίες τροφίμων και ποτών) έχουμε και στους δύο δήμους, με περισσότερες Δήμο Τυμπακίου.

Έντονη τουριστική δραστηριότητα χαρακτηρίζει τον Δήμο Τυμπακίου με 210 επιχειρήσεις της κατηγορίας «Ξενοδοχεία και Εστιατόρια» (σε πληθυσμό δήμου 10000 κατοίκων) και τον Δήμο Λάμπης (Αγ. Γαλήνη) με 199 επιχειρήσεις, σε πληθυσμό δήμου 6000 κατοίκων περίπου.

Στον Πίνακα 7.3-9 παρουσιάζονται οι κανονικές κατοικίες κατά φορέα ιδιοκτησίας και οι μη κανονικές κατοικίες για το Νομό Ηρακλείου και το Νομό Ρεθύμνης κατά αστικές και αγροτικές περιοχές. Παρατηρείται ότι, το μεγαλύτερο μέρος των κατοικιών ανήκουν στις αστικές περιοχές για το Νομό Ηρακλείου (με ποσοστό περίπου 60%) ενώ δεν ισχύει το ίδιο για το Νομό Ρεθύμνης όπου το σύνολο των κατοικιών στις αγροτικές περιοχές είναι μεγαλύτερο με ποσοστό περίπου ίσο με 59,9%.

**Πίνακας 7.3-9: Κανονικές κατοικίες κατά φορέα ιδιοκτησίας και μη κανονικές κατοικίες
για τον Νομό Ηρακλείου κατά αστικές και αγροτικές περιοχές**

Περιοχές	Σύνολο κατοικιών	Κανονικές Κατοικίες						Μη κανονικές κατοικίες	Κανονικές κατοικίες μέσα σε συλλογικές κατοικίες
		Σύνολο	Κύριες κατοικού- μενες ⁽¹⁾	Κύριες κατοικίες αλλά τα νοικοκυριά απουσιάζουν προσωρινά	Κενές ⁽⁴⁾	Φορέας ιδιοκτησίας			
						Ιδιώτες και ΝΠΙΔ ⁽²⁾	Δημόσιο και ΝΠΔΔ ⁽³⁾		
ΝΟΜΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	143245	142776	94369	13631	34776	141570	1206	116	353
Αστικές περιοχές	85825	85595	60,697	10785	14113	84677	918	87	143
Αγροτικές περιοχές	57420	57181	33,672	2846	20663	56893	288	29	210
ΝΟΜΟΣ ΡΕΘΥΜΝΗΣ	43242	42884	42526	26299	16227	42325	201	25	333
Αστικές περιοχές	17339	17148	16957	10653	6304	16864	93	2	189
Αγροτικές περιοχές	25903	25736	25569	15646	9923	25461	108	23	144

⁽¹⁾ Δεν περιλαμβάνονται οι κανονικές κατοικίες που βρίσκονται μέσα σε συλλογικές και οι κύριες κατοικίες των οποίων τα νοικοκυριά απουσιάζουν προσωρινά.

⁽²⁾ Νομικά Πρόσωπα Ιδιωτικού Δικαίου

⁽³⁾ Νομικά Πρόσωπα Δημοσίου Δικαίου

⁽⁴⁾ Περιλαμβάνονται και οι κατοικούμενες εξοχικές ή δευτερεύουσες κατοικίες

7.4 Πολοδομοικό καθεστώς – χρήσεις γης

7.4.1 Δομημένο περιβάλλον

Με βάση τα στατιστικά στοιχεία κατοικιών και νέων οικοδομών της ΕΣΥΕ (Πίνακας 7.4.1-1 και Πίνακας 7.4.1-2) διαπιστώνεται ότι τα τελευταία χρόνια οι οικοδομές συνεχώς αυξάνονται με ρυθμούς που το 2003 ήταν κοντά στο 2% (50 οικοδομές σε σύνολο περίπου 3000).

Πίνακας 7.4.1 -1: Κτίρια κατά χρήση και αριθμός των κανονικών κατοικιών τους, με βάση την απογραφή οικοδομών – κτιρίων της 1^{ης} Δεκεμβρίου 2000 της ΕΣΥΕ

Περιοχή	Σύνολο κτιρίων αποκλειστικής χρήσης	Ποσοστό κτιρίων αποκλειστικής χρήσης	Σύνολο κτιρίων μικτής χρήσης	Ποσοστό κτιρίων μικτής χρήσης	Σύνολο κτιρίων
Δήμος Τυμπακίου	5274	90.63%	545	9.37%	5819
Δ.Δ. Τυμπακίου	1740	86.35%	275	13.65%	2015
Δ.Δ. Βώρων	441	94.64%	25	5.36%	466
Δ.Δ. Γρηγορίας	167	82.27%	36	17.73%	203
Δ.Δ. Καμαρών	278	96.19%	11	3.81%	289
Δ.Δ. Καμηλαρίου	623	96.59%	22	3.41%	645
Δ.Δ. Κλήματος	162	95.29%	8	4.71%	170
Δ.Δ. Λαγολίου	85	89.47%	10	10.53%	95
Δ.Δ. Μαγαρικαρίου	463	97.47%	12	2.53%	475
Δ.Δ. Πιτσιδίων	738	86.01%	120	13.99%	858
Δ.Δ. Σίβα	247	95.74%	11	4.26%	258
Δ.Δ. Φανερωμένης	330	95.65%	15	4.35%	345
Νομός Ηρακλείου	110014	88.45%	14360	11.55%	124374
Αστικές Περιοχές Ν. Ηρακλείου	45864	85.15%	8001	14.85%	53865
Αγροτικές Περιοχές Ν. Ηρακλείου	64150	90.98%	6359	9.02%	70509
Σύνολο Ελλάδος	3577355	89.60%	413615	10.40%	3990970
Αστικές Περιοχές	1693665	86.90%	256395	13.10%	1950060
Αγροτικές Περιοχές	1883690	99.20%	15722	0.80%	1899412

Πίνακας 7.4.1. -2: Πίνακας με νέες οικοδομές και αριθμό κατοικιών κατά ΔΔ, με βάση την απογραφή της ΕΣΥΕ, για τα έτη 2003, 2004 και 2005.

Νέες οικοδομές, αριθμός κατοικιών, περίοδος: 01/2003-12/2003

Περιοχή	Νέες οικοδομές		Αριθμός κατοικιών
	Αριθμός	Επιφάνεια (m ²)	Σύνολο
Δήμος Τυμπακίου	42	10321	90
Δ.Δ. Τυμπακίου	21	6859	37
Δ.Δ. Βώρων	3	411	11
Δ.Δ. Καμηλαρίου	6	849	18
Δ.Δ. Μαγαρικαρίου	1	120	1
Δ.Δ. Πιτσιδίων	5	1097	14
Δ.Δ. Σίβα	6	985	9
Δ.Δ. Φανερωμένης	0	0	0
Νομός Ηρακλείου	1255	501371	2462
Σύνολο Ελλάδας	45249	18361150	127029

Νέες οικοδομές, αριθμός κατοικιών, περίοδος: 01/2004-12/2004

Περιοχή	Νέες οικοδομές		Αριθμός κατοικιών
	Αριθμός	Επιφάνεια (m ²)	Σύνολο
Δήμος Τυμπακίου	53	13460	82
Δ.Δ. Τυμπακίου	30	10664	47
Δ.Δ. Βώρων	2	247	2
Δ.Δ. Καμαρών	2	350	1
Δ.Δ. Καμηλαρίου	6	708	11
Δ.Δ. Μαγαρικαρίου	1	102	1
Δ.Δ. Πιτσιδίων	6	536	8
Δ.Δ. Σίβα	6	853	11
Δ.Δ. Φανερωμένης	0	0	1
Νομός Ηρακλείου	1315	505392	2658
Σύνολο Ελλάδας	43446	17293633	122148

Νέες οικοδομές, αριθμός κατοικιών, περίοδος: 01/2005-12/2005

Περιοχή	Νέες οικοδομές		Αριθμός κατοικιών
	Αριθμός	Επιφάνεια (m ²)	Σύνολο
Δήμος Τυμπακίου	58	5258	97
Δ.Δ. Τυμπακίου	29	635	57
Δ.Δ. Βώρων	5	1060	7
Δ.Δ. Καμηλαρίου	13	1937	22
Δ.Δ. Κλήματος	1	30	0
Δ.Δ. Λαγολίου	0	0	2
Δ.Δ. Μαγαρικαρίου	2	348	0
Δ.Δ. Πιτσιδίων	4	465	5
Δ.Δ. Σίβα	3	413	4
Δ.Δ. Φανερωμένης	1	370	0
Νομός Ηρακλείου	1647	746427	3715
Σύνολο Ελλάδας	56342	25876755	195207

7.4.2 Χρήσεις γης

Ο χαρακτηρισμός και το αντίστοιχο εμβαδόν των εκτάσεων στην άμεση περιοχή μελέτης εμφανίζεται στους κατωτέρω πίνακες που έχουν συνταχθεί από τα αντίστοιχα στοιχεία της Ε.Σ.Υ.Ε. από την απογραφή του 1991 (ακολουθώντας την παλαιά υποδιαίρεση σε δήμους και κοινότητες). Συγκεκριμένα καταγράφονται οι χρήσεις γης στα Δημοτικά Διαμερίσματα Τυμπακίου και Αγίας Γαλήνης. Με βάση το πρόγραμμα Corine Land Cover η θέση του Έργου χαρακτηρίζεται ως γη που καλύπτεται κυρίως από την γεωργία με σημαντικές εκτάσεις φυσικής βλάστησης.

Πίνακας 7.4.2-1: Χρήσεις γης (σε χιλιάδες στρέμματα) της περιοχής του έργου που ανήκει στον Ν. Ρεθύμνης

ΧΩΡΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΜΟΡΦΗ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΕΚΤΑΣΕΩΝ	ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥ ΜΕΝΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΓΡΑΝΑΠΑΥΣΕΙΣ	ΒΟΣΚΟ ΤΟΠΟΙ ΚΟΙΝΟΤΙΚΟΙ Ή ΔΗΜΟΤΙΚΟΙ	ΒΟΣΚΟ ΤΟΠΟΙ ΙΔΙΩΤΙΚΟΙ ΚΑΙ ΑΛΛΟΙ	ΔΑΣΗ	ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΚΑΛΥΠΤΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΝΕΡΑ	ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΚΑΤΑΛΑΜΒΑΝΟΥΝ ΟΙ ΟΙΚΙΣΜΟΙ (ΔΡΟΜΟΙ ΠΛΑΤΕΙΕΣ ΚΛΠ.)	ΑΛΛΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ
Δ.Δ. .ΑΓΙΑΣ ΓΑΛΗΝΗΣ	Π	11,8	4,5	0,0	4,1	2,5	0,2	0,5	0,0

Πίνακας 7.4.2-2: Χρήσεις γης (σε χιλιάδες στρέμματα) της περιοχής του έργου που ανήκει στον Ν. Ηρακλείου

ΧΩΡΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΜΟΡΦΗ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΕΚΤΑΣΕΩΝ	ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥ ΜΕΝΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΓΡΑΝΑΠΑΥΣΕΙΣ	ΒΟΣΚΟ ΤΟΠΟΙ ΚΟΙΝΟΤΙΚΟΙ Ή ΔΗΜΟΤΙΚΟΙ	ΒΟΣΚΟΤΟΠΟΙ ΙΔΙΩΤΙΚΟΙ ΚΑΙ ΑΛΛΟΙ	ΔΑΣΗ	ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΚΑΛΥΠΤΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΝΕΡΑ	ΕΚΤΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΚΑΤΑΛΑΜΒΑΝΟΥΝ ΟΙ ΟΙΚΙΣΜΟΙ (ΔΡΟΜΟΙ ΠΛΑΤΕΙΕΣ ΚΛΠ.)	ΑΛΛΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ
Δ.Δ. ΤΥΜΠΑΚΙΟΥ	Π	27,60	22,20	0,20	0,30	0,00	1,4	3,5	0,0

7.5 Τεχνικές και κοινωνικές υποδομές

Σε αυτό το Κεφάλαιο παρουσιάζονται τα υφιστάμενα έργα υποδομής στους Νομούς Ηρακλείου και Ρεθύμνου και κυρίως στους Δήμους Τυμπακίου και Λάμπης.

Δίκτυο μεταφορών και συναφή έργα. Οι υπερτοπικές συγκοινωνιακές συνδέσεις της περιοχής μελέτης γίνονται οδικώς σε επίπεδο περιφέρειας, καθώς και δια θαλάσσης και αεροπορικώς με την υπόλοιπη χώρα και τον διεθνή χώρο.

Αεροπορική σύνδεση. Η αεροπορική σύνδεση γίνεται μέσω του αεροδρομίου του Ηρακλείου που αποτελεί το κύριο σημείο άφιξης αλλοδαπών τουριστών με κατευθείαν πτήσεις.

Θαλάσσια σύνδεση. Η θαλάσσια σύνδεση όσον αφορά στις μεταφορές επιβατών γίνεται κυρίως από το Ηράκλειο. Το λιμάνι του Ρεθύμνου εξυπηρετούσε αποκλειστικά εμπορευματικές μεταφορές σε μικρή κλίμακα. Από τα τέλη του 1989 ιδρύθηκε η επιβατική γραμμή Ρεθύμνου – Πειραιά. Η απόσταση προσδιορίζεται στα 160 ν.μ. και η διάρκεια του ταξιδιού διαρκεί σήμερα 10 ώρες περίπου.

Υφιστάμενες λιμενικές εγκαταστάσεις –λοιπά έργα στην ακτή . Τις μοναδικές λιμενικές εγκαταστάσεις στην περιοχή του κόλπου Μεσαρά αποτελούν οι λιμένες Αγίας Γαλήνης και Κόκκινου Πύργου οι οποίες περιγράφονται κατωτέρω:

Λιμένας Αγίας Γαλήνης (Σχήμα 7.5-1)

Ο λιμένας Αγίας Γαλήνης βρίσκεται στην παραλιακή ζώνη έμπροσθεν του ομώνυμου οικισμού. Ο λιμένας προσφέρει ικανοποιητική προστασία από κάθε διεύθυνσης κυματισμούς και για το λόγο αυτό χαρακτηρίζεται ως ένα από τα καλύτερα λιμάνια των νότιων ακτών της Κρήτης.

Ο λιμένας διαμορφώνεται από ένα προσήνεμο μώλο μορφής «Γ» με βορειοανατολική είσοδο. Το πρώτο κεκαμένο (νοτιοδυτικό) τμήμα του μώλου που συνδέεται με την ακτή έχει μήκος περίπου 170μ και προσανατολισμό ΒΔ-ΝΑ ενώ το δεύτερο (νοτιοανατολικό) τμήμα μήκους περίπου 190μ είναι παράλληλο στην ακτή με προσανατολισμό ΝΔ-ΒΑ. Ο προσήνεμος μώλος είναι κρηπιδωμένος εσωτερικά.

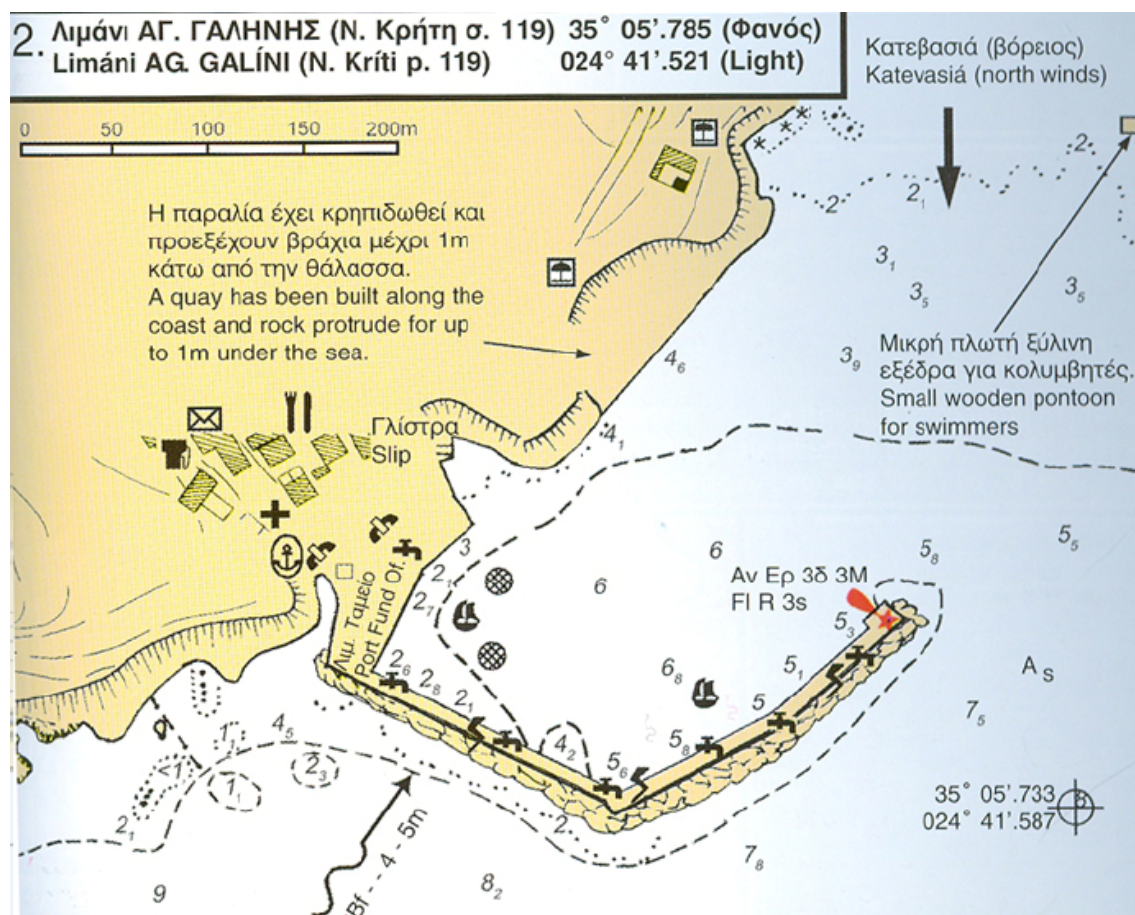
Κάτω από ισχυρούς νοτιάδες κατά τη διάρκεια του χειμώνα παρατηρείται υπερπήδηση του μώλου από τους προσπίπτοντες κυματισμούς, ενώ ισχυροί βόρειοι άνεμοι δημιουργούν «αντιμάμαλα» καθώς προσπίπτουν στο κατακόρυφο μέτωπο εσωτερικά του μώλου.

Το βάθος της λιμενολεκάνης κυμαίνεται από 5-7 μ. Το βάθος κατά μήκος του νοτιοανατολικού κρηπιδώματος του μώλου κυμαίνεται από 5-5.6 μ. Έμπροσθεν των παραλιακών κρηπιδωμάτων και στη ρίζα του προσήνεμου τα λειτουργικά βάθη είναι μειωμένα λόγω προσάμμωσης κατά πάσα πιθανότητα από την παράκτια στρεο-μεταφορά των ιζημάτων που εισέρχονται στο σύστημα από τον Ποταμό Πλατύ. Το

βάθος κατά μήκος των παραλιακών κρηπιδωμάτων είναι περίπου 2 μ. από τη ρίζα του μώλου μέχρι το μέσο αυτού είναι της τάξης των 2-3 μ και 4-5 μ στο υπόλοιπο τμήμα.

Στο ανατολικό άκρο της χερσαίας ζώνης έχει διαμορφωθεί γλύστρα για την ανέλκυση και καθέλκυση των σκαφών. Τμήμα της ακτής ανατολικά της γλύστρας έχει επίσης κρηπιδωθεί. Το βάθος στο τμήμα αυτό είναι της τάξης των 4μ.

Σχήμα 7.5-1. Λιμένας Αγίας Γαλήνης



Απόσπασμα Πλοηγού «Ν.Δ. Ηλίας:Ελλάς Θαλασσινός Οδηγός, Τόμος Ι, Eagle Ray, 2004»

Λιμένας Κόκκινου Πύργου (Σχήμα 7.5-2)

Ο λιμενίσκος του Κόκκινου Πύργου ευρίσκεται στο βόρειο άκρο της ανατολικής ακτής του κόλπου Μεσαρά.

Ο λιμενίσκος διαμορφώνεται από τον δυτικό προσήνεμο μώλο μήκους περίπου 360 μ. και τον νότιο υπήνεμο μώλο μήκους περίπου 250 μ. Η είσοδος του λιμένα είναι νοτιο-νοτιοανατολική και έχει πλάτος 60 μ περίπου.

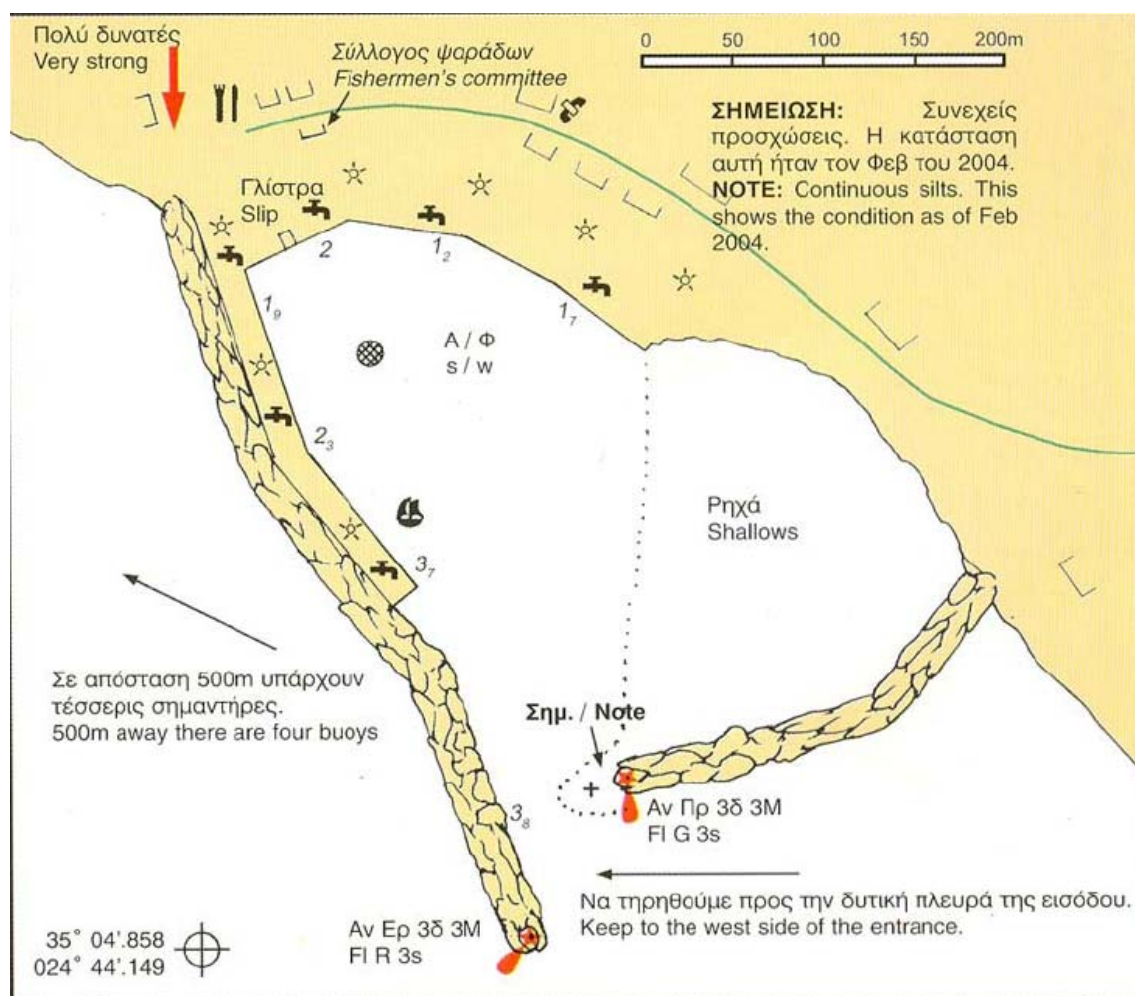
Η θωράκιση του προσήνεμου μώλου διαμορφώνεται με πρανή φυσικών ογκολίθων. Το πρώτο τμήμα του μήκους περίπου 109 μ από τη ρίζα του μώλου είναι κρηπιδωμένο εσωτερικά. Υπήνεμος μώλος διαμορφώνεται με πρανή φυσικών ογκολίθων.

Ο ελλιμενισμός των σκαφών πραγματοποιείται τόσο κατά μήκος του μετώπου του κρηπιδότοιχου του προσήνεμου μώλου καθώς και στο παραλιακό κρηπίδωμα όπου έχει κατασκευασθεί και γλυστρά για την ανέλκυση και καθέλκυση των σκαφών. Στο ανατολικό τμήμα του λιμένα, μεταξύ της χερσαίας ζώνης και του υπήνεμου μώλου υπάρχει μία αμμώδης παραλία.

Μεγάλο τμήμα της λιμενολεκάνης έχει υποστεί προσάμμωση από την παράκτια στερεο μεταφορά κατά μήκος της ακτής, ιδιαίτερα πίσω από τον υπήνεμο μώλο. Το βάθος κατά μήκος των παραλιακών κρηπιδωμάτων κυμαίνεται μεταξύ 1-2 μ ενώ κατά μήκος του κρηπιδότοιχου του προσήνεμου μεταξύ 2-3μ. Στη δυτική πλευρά της εισόδου του λιμένα το βάθος είναι της τάξης των 3.8 μ, ενώ η αριστερή πλευρά αυτής, στο ακρομώλιο του υπήνεμου μώλου, έχει υποστεί προσάμμωση.

Προσάμμωση επίσης παρατηρείται στη ρίζα των μώλων, εξωτερικά του λιμένα από την παράκτια στερεομεταφορά.

Σχήμα 7.5-2 Λιμενίσκος Κόκκινου Πύργου.



Τέλος, πρέπει να επισημανθεί ότι στην περιοχή Τυμπακίου έχει προταθεί λιμάνι εμπορευματοκιβωτίων, διεθνούς εμβέλειας σύμφωνα με την έγκριση της Υπουργικής

Απόφασης Αριθμ. 25291 «Έγκριση Περιφερειακού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Περιφέρειας Κρήτης» (ΦΕΚ 1486/Β/10.10.2003)

Οδικό δίκτυο. Οι καθαρές γεωγραφικές αποστάσεις από τα αεροδρόμια και τα κύρια επιβατικά λιμάνια είναι σχετικά περιορισμένες ώστε να μην συνεπάγονται προβλήματα υπερτοπικών διασυνδέσεων. Ωστόσο, η κακή κατάσταση του οδικού δικτύου σε συνδυασμό με το έντονο ανάγλυφο έχουν ως συνέπεια την σημαντική χρονική επιμήκυνση των μετακινήσεων.

Συνολικά, στον Νομό Ρεθύμνης το οδικό δίκτυο ανέρχεται σε 2240 km, από τα οποία τα 143 km είναι εθνικές οδοί, 527 km επαρχιακές, 550 km κοινοτικές και 1050 km αγροτικό οδικό δίκτυο. Από άποψη δομής, το δίκτυο έχει έντονο ακτινικό χαρακτήρα, με επίκεντρο το Ρέθυμνο. Οι αποκλίσεις από αυτό το μοντέλο οφείλονται περισσότερο στις δεσμεύσεις του αναγλύφου παρά σε κάποια συνειδητή προσπάθεια διαφοροποίησης.

Στην άμεση περιοχή μελέτης, υπάρχει ο οδικός άξονας Η Ε.Ο. 97 στο τμήμα της “Τυμπακι - Αγ. Γαλήνη” ο οποίος αποτελεί τριτεύον Εθνικό οδικό δίκτυο.

Το υπόλοιπο οδικό δίκτυο – επαρχιακό, κοινοτικό και αγροτικό – από άποψη γεωμετρικών χαρακτηριστικών και βατότητας, δεν βρίσκεται σε ικανοποιητικό επίπεδο, για λόγους που ανάγονται στην έντονα ορεινή μορφολογία του εδάφους, τις μειωμένες επενδύσεις, την κακή συντήρηση και την κακή και πρόχειρη χάραξη και κατασκευή.

Ειδικότερα, στην περιοχή μελέτης τα παραπάνω αρνητικά στοιχεία είναι ακόμα πιο έντονα. Η ανυπαρξία εθνικής οδού κατά μήκος της νότιας παραλίας του νομού, έχει ως αποτέλεσμα οι υπερτοπικές οδικές συνδέσεις της περιοχής μελέτης να γίνονται, σε σημαντικό ποσοστό, μέσω επαρχιακών οδών. Υπάρχει ένας υφιστάμενος οδικός άξονας στην ευρύτερη περιοχή:

- Η Επ. Οδός 3 (Αγ. Γαλήνη – Σπήλι – Ρέθυμνο) αποτελεί τον κύριο οδικό άξονα του Επαρχιακού δικτύου του νομού. Ο συγκεκριμένος δρόμος διασχίζει διαγώνια τον νομό από ΝΑ προς ΒΔ και οδηγεί στον Βόρειο Οδικό Άξονα, στον οποίο αρθρώνεται ακτινοειδώς το δευτερεύον οδικό δίκτυο όλων σχεδόν των νότιων περιοχών της περιφέρειας. Η αρτηρία αυτή βρίσκεται σε μέτρια κατάσταση με προβλήματα (έλλειψη ασφαλτόστρωσης, λάκκοι, κατολισθήσεις κ.λπ.) σε ορισμένα τμήματα της. Σε καλύτερη κατάσταση βρίσκεται το τμήμα Ρέθυμνο – Σπήλι. Επισημαίνουμε εδώ τον κομβικό ρόλο του Σπηλίου και της Αγίας Γαλήνης, όσον αφορά στις υπερτοπικές συνδέσεις της περιοχής. Από την Αγία Γαλήνη είναι δυνατή η σύνδεση με το νότιο τμήμα του Νομού Ηρακλείου (και από εκεί με το ίδιο το Ηράκλειο) μέσω της Εθνικής Οδού Αγίας Γαλήνης - Τυμπακίου.

Παράλληλα, ένα από τα μεγαλύτερα έργα οδοποιίας που πρόκειται να κατασκευαστούν στην ευρύτερη περιοχή μελέτης και αναμένεται να συνδεθούν με το υπό μελέτη έργο είναι τα τμήματα του Νότιου Οδικού Άξονα Κρήτης (NOAK) όπου υποβλήθηκε στις

16-1-97 στη Δ/ση ΠΕΧΩ Κρήτης και βάσει αυτής εκδόθηκε η υπ' αρ. 1381/2299/6-11-97 Απόφαση Προέγκρισης Χωροθέτησης του Γεν. Γραμματέα Περιφέρειας Κρήτης με τη σύμφωνη γνώμη της Δ/σης Περιβ/κού Σχεδιασμού του ΥΠΕΧΩΔΕ , σύμφωνα με το 80605/23-6-97 έγγραφό της:

(α) τμήμα Τυμπάκι- Πλατύς Ποταμός και

(β) τμήμα Άνω Καστελλιανά –Μύρτος.

Σύμφωνα με τη μελέτη «Βελτίωση κατά Τμήματα Νότιου Οδικού Άξονα Κρήτης, οδικά τμήματα Ν. Ηρακλείου: α) τμήμα Τυμπάκι-Πλατύς Ποταμός και β) Τμήμα Άνω Καστελλιανά-Μύρτος» (με αριθμό μελέτης 8571704 ΣΑΜ 071) που εκπονήθηκε για λογαριασμό του ΥΠΕΧΩΔΕ. Ο κύριος στόχος του Έργου αυτού είναι η βελτίωση της οδικής εξυπηρέτησης των νότιων παραλίων (όπου, λόγω κλίματος, βρίσκονται σημαντικές αγροτικές περιοχές υψηλής παραγωγικότητας, αλλά και τουριστικές ζώνες όπως η Αγ. Γαλήνη, ο Κόκκινος Πύργος κ.α) και της σύνδεσής τους με τις πόλεις και τα λιμάνια του νησιού.

Το έργο αποτελεί τμήμα του ΝΟΑΚ, ο οποίος έχει την αρχή του στο Ρέθυμνο, προσεγγίζει στην Αγ. Γαλήνη τις νότιες ακτές του νησιού και στη συνέχεια με κατεύθυνση προς ανατολάς, ακολουθεί τη διαδρομή Τυμπάκι-Μοίρες-Άγιοι Δέκα-Πρωτόρια-Πύργος-Κ. Καλύβια-Α. Καστελλιανά-Δεμάτι-Σκινιάς-Μάρθα-Άνω Βιάννος-Μύρτος- Ιεράπετρα- Σητεία. Η γενική επιλογή ήταν η βελτίωση του υφιστάμενου οδικού δικτύου, κάτι το οποίο έχει ήδη εφαρμοστεί στα τμήματα Ρέθυμνο-Αγ. Γαλήνη, Τυμπάκι-Αγ. Δέκα και Μύρτος- Ιεράπετρα-Σητεία.

Το Α' τμήμα του έργου (Τυμπάκι-Πλατύς Ποταμός) έχει την αρχή του επί της υφιστάμενης οδού δυτικά από το Τυμπάκι. Το έργο εδώ αφορά διαπλάτυνση και παραλλαγές της χάραξης του υφιστάμενου δρόμου για βελτίωση των καμπυλών και μείωση της κατά μήκος κλίσης. Το τέλος αυτού του οδικού τμήματος, του οποίου το μήκος είναι 10,457 km, τοποθετείται στη γέφυρα του Πλατύ Ποταμού, λίγο πριν την Αγ. Γαλήνη.

Το Β' τμήμα του έργου (Κ. Καλύβια-Τσούτσουρος-Αρβη-Ψαρή Φοράδα) είναι νέα χάραξη με αρχή επί του υφιστάμενου ΝΟΑΚ κοντά στα Κ. Καλύβια. Στη συνέχεια η χάραξη οδεύει προς τον Τσούτσουρο και συνεχίζει προς ανατολάς, με τη χάραξη να διέρχεται από λοφώδεις περιοχές στα ριζά των ορεινών σχηματισμών, σε μία προσπάθεια απομάκρυνσης από τη θάλασσα, τους μικρούς παραλιακούς οικισμούς και την ζώνη υψηλής παραγωγικότητας με θερμοκήπια και ελιές που εκτείνεται κατά μήκος. Το τέλος του οδικού τμήματος τοποθετείται στην κοιλάδα του Φαφλάγκου, λίγο πριν την Ψαρή Φοράδα, απ' όπου σε πρώτη φάση μπορεί να συνδεθεί μέσω υφιστάμενης ασφαλτοστρωμένης οδού με τον σημερινό ΝΟΑΚ, ώστε να καταστεί δυνατό να γίνει πληρέστερη διερεύνηση της όδευσης προς Μύρτο. Το συνολικό μήκος του Β' τμήματος είν 32,630 km.

Τέλος, όσον αφορά το οδικό δίκτυο της ευρύτερης περιοχής μελέτης, σημειώνεται ότι το οδικό δίκτυο στην παραλιακή περιοχή είναι εν γένει πυκνότερο, όπως είναι αναμενόμενο, αφού στα ενδότερα το ανάγλυφο του εδάφους είναι έντονο. Στην παραλιακή ζώνη εντοπίζονται ορισμένα οδικά τμήματα που δεν καταγράφονται στο επαρχιακό δίκτυο, αλλά είναι σημαντικά, όπως:

- Η νέα εναλλακτική χάραξη της Επ. Οδού 3, στο τμήμα Νέα Κρύα Βρύση – Αγ. Γαλήνη (η διέλευση της Επ. Οδού 3 στην ίδια περιοχή γίνεται μέσω Μελάμπων)

Το αγροτικό οδικό δίκτυο βρίσκεται και αυτό σε κακή κατάσταση από άποψη βατότητας, και συχνά περιορίζεται μόνο στο στάδιο της διάνοιξης χωρίς την απαραίτητη συμπλήρωση (οδοστρωσία, μικρά τεχνικά έργα, τάφροι κλπ.). Έτσι, τον χειμώνα υπάρχουν μεγάλα προβλήματα στην διακίνηση μέσω του δικτύου. Γενικά, το αγροτικό δίκτυο δεν καλύπτει τις ανάγκες του πρωτογενούς τομέα και, κατά μείζονα λόγο, δεν μπορεί να υποκαταστήσει τους δρόμους ανωτέρου επιπέδου στις περιοχές στις οποίες αυτοί λείπουν, όπως στο κεντρικό παραλιακό τμήμα της περιοχής μελέτης.

Επιπλέον πρέπει να επισημανθούν δύο άλλα προβλήματα σχετικά με το αγροτικό δίκτυο. Αφενός οι διανοίξεις γίνονται χωρίς επαρκή μελέτη, με συνέπεια τόσο την αστάθεια του οδοστρώματος – όπου αυτό υπάρχει – όσο και την βίαιη παρέμβαση στο τοπίο. Αφετέρου, παρατηρείται μερικές φορές μια καταστρατήγηση των στόχων της αγροτικής οδοποιίας, οι αγροτικές ανάγκες χρησιμοποιούνται ως πρόσχημα για τη διάνοιξη προσβάσεων προς τις παραλίες ή δρόμων κατά μήκος των ακτών – συχνά επάνω στο χειμέριο κύμα – με αποτέλεσμα καταστροφή του τοπίου και του φυσικού πόρου κ.λπ.

Δίκτυα Ηλεκτρικής Ενέργειας. Θερμοηλεκτρικός σταθμός παραγωγής ενέργειας υπάρχει σήμερα στα Λινοπεράματα του Ν. Ηρακλείου και προγραμματίζεται η δημιουργία θερμοηλεκτρικού σταθμού στο Ρέθυμνο.

Έργα διαχείρισης υδάτινων πόρων. Τα πλέον αξιόλογα έργα διαχείρισης υδάτινων πόρων στην περιοχή μελέτης είναι τα αρδευτικά έργα των αντίστοιχων ΤΟΕΒ των Νομών Ρεθύμνης και Ηρακλείου:

- ΤΟΕΒ ΑΓΙΑΣ ΓΑΛΗΝΗΣ ΜΕΛΑΜΠΙΩΝ.
- ΤΟΕΒ Α ΖΩΝΗΣ ΜΕΣΣΑΡΑΣ (ΤΥΜΠΑΚΙΟΥ – ΒΩΡΩΝ)

Ο ΤΟΕΒ Αγίας Γαλήνης Μελάμπων αρδεύει σήμερα 1500 στρέμματα, ενώ η συνολική έκταση του αρδευτικού ανέρχεται σε 2800 στρέμματα. Δεν υπάρχει ενδιαφέρον για την άρδευση και των υπολοίπων 1300 στρεμμάτων. Οι εκτάσεις που αρδεύονται ανήκουν στις κοινότητες Αγ. Γαλήνης και Μέλαμπες. Οι αρδεύόμενες εκτάσεις περιλαμβάνουν

- Ελιές 90%
- Υπαίθριες καλλιέργειες

- Πορτοκάλια –Λεμόνια
- Θερμοκήπια

Η υδροληψία γίνεται από γεωτρήσεις. Η ετήσια κατανάλωση νερού ανέρχεται σε 90.000 m³.

Ο ΤΟΕΒ Α ΖΩΝΗΣ ΤΥΜΠΑΚΙΟΥ αρδεύει σήμερα συνολικά 6600 στρέμματα εκ των οποίων 5.600 στρέμματα εντός της περιμέτρου και 1.000 στρέμματα εκτός της περιμέτρου των έργων. Τα αρδευτικά δίκτυα ολοκληρώθηκαν το 1969. Η συνολική αρδευόμενη έκταση ανέρχεται σε 6.600 στρέμματα. Οι αρδευόμενες εκτάσεις ανήκουν στις κοινότητες Βόρων και Τυμπακίου και περιλαμβάνουν:

- Ελιές 5.850 στρέμματα
- Εσπεριδοειδή 100 στρέμματα
- Υπαίθριες καλλιέργειες 500 στρέμματα
- Θερμοκήπια περίπου 250 στρέμματα

Η υδροληψία γίνεται από 10 γεωτρήσεις στην Α Ζώνη σε βάθη 22-65 m. Το νερό είναι καλής ποιότητας για την άρδευση. Η συνολική κατανάλωση του ΤΟΕΒ ανέρχεται σε 2-2.200.000 m³. Από το 1985 με απόφαση της γενικής συνέλευσης δεν δίνεται νερό σε νέες αρδευόμενες εκτάσεις.

Έργα διαχείρισης αποβλήτων

Στην περιοχή μελέτης, οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις επεξεργασίας υγρών αποβλήτων Β' ή Γ' βαθμού, οι οποίες ολοκληρώθηκαν στα πλαίσια του Β' ΚΠΣ, είναι: Πόμπια – Τυμπάκι και Αγ. Γαλήνη.

Ομοίως η απόθεση των στερεών αποβλήτων γινόταν μέχρι προσφάτως ανεξέλεγκτα σε τοπικούς ΧΑΔΑ. Στο Χωροταξικό Σχέδιο Κρήτης σε επίπεδο Περιφέρειας καταγράφονται δέκα εγκεκριμένες θέσεις διάθεσης των στερεών αποβλήτων και πολυάριθμες θέσεις ανεξέλεγκτης απόρριψης των απορριμμάτων.

7.6 Ιστορικό και πολιτιστικό περιβάλλον

Στην περιοχή μελέτης, υπάρχουν ιστορικά και πολιτιστικά μνημεία και αρχαιολογικοί χώροι. Ακολουθώς περιγράφονται οι χώροι ιστορικού, αρχαιολογικού ενδιαφέροντος της περιοχής.

Σε μικρή απόσταση από τον Κόκκινο Πύργο βρίσκονται το Μινωικό Παλάτι της Φαιστού, η Μινωική Επαυλή στην Αγία Τριάδα, τα Ελληνικά και το Ιερό στην Αγ.Γαλήνη και το Εθνολογικό Μουσείο στους Βώρους, καθώς και το Αγιοφάραγγο, χώρος προστατευόμενος, ενταγμένος στο πρόγραμμα Natura2000 (GR4310004). Επίσης, σε εξέλιξη βρίσκεται εκτεταμένη ανασκαφή στο Ιερό Κομμού, στην παραλία του Κομμού. Οι θέσεις των χώρων αυτών σε σχέση με τη θέση του Έργου δίνονται στην δορυφορική φωτογραφία του σχήματος 7.6-1

Αγιοφάραγγο

Το Αγιοφάραγγο είναι ένα μικρό φαράγγι νότια από τα Μάταλα και δυτικά από τους Καλούς Λιμένες στο Νομό Ηρακλείου. Το όνομα του οφείλεται στο ότι χρησιμοποιήθηκε από πολλούς ερημίτες που ασκήτευσαν στην περιοχή λόγω της απομόνωσης που προσφέρει από τις κατοικημένες περιοχές της Κρήτης. Σύμφωνα με το θρύλο, τριακόσιοι ερημίτες ζούσαν στην περιοχή σε συνθήκες απόλυτης απομόνωσης του ενός από τον άλλο. Συναντιόταν μόνο μια φορά το χρόνο στο "γουμενόσπηλιο" και αφού μετριόντουσαν έβλεπαν πόσοι είχαν πεθάνει τον προηγούμενο χρόνο. Ανάμεσα στις φυσικές ομορφιές του φαραγγιού δεσπόζει η εκκλησία και το παλαιό πηγάδι. Το Αγιοφάραγγο καταλήγει σε μικρή παραλία.



Εκβολές Αγιοφάραγγου

Αρχαιολογικός χώρος Φαιστού – Τυμπάκι

Ένα από τα σημαντικότερα κέντρα του μινωικού πολιτισμού, η σημαντικότερη σε πλούτο και δύναμη πόλη της νότιας Κρήτης. Η κατοίκηση στην Φαιστό αρχίζει από τα

Νεολιθικά χρόνια και συνεχίζεται μέχρι την ίδρυση και εδραίωση των μινωικών ανακτόρων (15ος αιώνας π.Χ.). Η μινωική πόλη αναπτύσσεται γύρω από το ανακτορικό κέντρο. Μετά την καταστροφή του (15ος αιώνας π.Χ.) η Πόλη συνεχίζει να κατοικείται και κατά τα μυκηναϊκά χρόνια, ακόμα και μέχρι την γεωμετρική εποχή (8ος αιώνας π.Χ.).

Κατά τα ιστορικά χρόνια χτίζεται ο ναός της Ρέας, στα νότια του παλαιού ανακτόρου. Η Ελληνιστική πόλη υπήρξε εξαιρετικά ακμαία. Δείγμα οικιών της εποχής αυτής διακρίνεται στην δυτική αυλή (άνω άνδρηο) του ανακτόρου. Στα μέσα του 2ου αιώνα π.Χ. η πόλη καταστράφηκε και υποδουλώθηκε από την γειτονική Γόρτυνα. Ίχνη κατοίκησης της ενετοκρατίας υπάρχουν διάσπαρτα σ' όλη την περιοχή. Το 1884 άρχισαν οι αρχαιολογικές έρευνες από τον F.Halbherr στην Φαιστό και συνεχίστηκαν από την Ιταλική Αρχαιολογική Σχολή (Halbherr and L.Pernier, 1900-1904) και από τον Doro Levi (1950-1971).

Η ανάπλαση και η προβολή του αρχαιολογικού χώρου του μινωϊκού ανακτόρου της Φαιστού έχουν ενταχθεί στο ΠΕΠ της Περιφέρειας Κρήτης.



Αρχαιολογικός χώρος Φαιστού (κάτοψη)

Αρχαιολογικός χώρος Αγίας Τριάδας - Τυμπάκι

Ο χώρος κατοικήθηκε την 3η χιλιετία π.Χ., όπως αποδεικνύουν τα ερείπια του συνοικισμού καθώς και οι τάφοι του. Στο διάστημα 2600-1700 π.Χ., οπότε άκμαζε η Φαιστός με το παλαιό (πρώτο) ανάκτορο, στο χώρο της Βασιλικής Έπαυλης δε βρέθηκαν παρά λείψανα πενιχρών κτηρίων. Η έπαυλη κτίστηκε περίπου το 1600 π.Χ., ενώ τον 15ο αιώνα π.Χ. καταστράφηκε και πάνω στα ερείπια κτίστηκε μεγαλόπρεπο μυκηναϊκό μέγαρο (14ος-11ος αιώνας π.Χ.) και ολόκληρος οικισμός με στοά ("αγορά") βόρεια της Έπαυλης. Τη Γεωμετρική περίοδο (8ος αιώνας π.Χ.) ήταν χώρος λατρείας, ενώ την ελληνιστική εποχή (4ος-1ος αιώνας π.Χ.) ιδρύθηκε μικρό ιερό αφιερωμένο στο Δία Βελχανό. Η μονόχωρη εκκλησία του Αγίου Γεωργίου κτίστηκε την περίοδο της Ενετοκρατίας (14ος αιώνας μ.Χ.)



Αρχαιολογικός χώρος Αγ. Τριάδας (κάτοψη)

Το 1902, κατά τη διάρκεια των ανασκαφών στη Φαιστό έγιναν παράλληλα έρευνες και στο χώρο της Αγίας Τριάδας. Κανονική ανασκαφή άρχισε το 1903 και ολοκληρώθηκε το 1914.

Ελληνικά Αγίας Γαλήνης

Στο ΦΕΚ 83/Β' /94 και 398/Β' /94 περιλαμβάνεται η Απόφαση 65155/2865 του ΥΠΠΟ με την οποία οριοθετείται ο Αρχαιολογικός Χώρος «Ελληνικά» (περιοχή Κοινότητας Αγίας Γαλήνης) για την προστασία και ανάδειξη του χώρου «Ελληνικά» Αγίας Γαλήνης, όπου περιλαμβάνεται λόφος με ορατά λείψανα υστερονεολιθικής εγκατάστασης. Καθορίζονται ζώνη Α (απόλυτης προστασίας) και ζώνη Β.

Ιερό Αγ. Γαλήνης

Κατά τους προκλασσικούς χρόνους η περιοχή Αγίας Γαλήνης ήταν επίνειο της Συβρίτου (θρόνος Αμαρίου), απ' όπου πηγάζει ο ποταμός Πλατύς ο αρχαίος Ηλέκτρας, που χύνεται στον όρμο της Αγ.Γαλήνης. Στις εκβολές του βρισκόταν ναός της Αρτέμιδος, όπου άνθισε η λατρεία της. Κατά μήκος της παραλίας, στη δεξιά όχθη του χειμάρρου, έχουν βρεθεί κολόνες και άλλα λείψανα ιερού το οποίο αποδίδεται στην θεά Αρτέμιδα.

Ιερό Κομμού

Ο αρχαιολογικός χώρος του Κομμού, είναι σήμερα μια αμμώδης παραλία. Πριν από 3500 χρόνια ωστόσο, ήταν ένα πολυσύχναστο μινωικό επίνειο με εμπορικές σχέσεις που εκτείνονταν μέχρι την Αίγυπτο και την Σαρδηνία. Σε ύστερες εποχές, οικοδομήθηκε ένα ελληνικό ιερό στην ίδια θέση, κατάλληλος σταθμός για τους ταξιδιώτες που διέσχιζαν το Λιβυκό πέλαγος. Στην περιοχή βρίσκονται σε εξέλιξη ανασκαφές, ήδη από το 1976, με επικεφαλής τον Joseph W. Shaw. Οι ανακαλύψεις στον Κομμό συμπεριλαμβάνουν έναν προϊστορικό μινωικό λιμενικό οικισμό με μια σειρά από τεράστια διαδοχικά δημόσια κτίρια που έχουν προσανατολισμό σε μια μεγάλη αυλή. Η πόλη ιδρύθηκε γύρω στο 2000 π.Χ. πάνω σε παλαιότερα διάσπαρτα κατάλοιπα.



Αποψη του αρχαιολογικού χώρου στον Κομμό

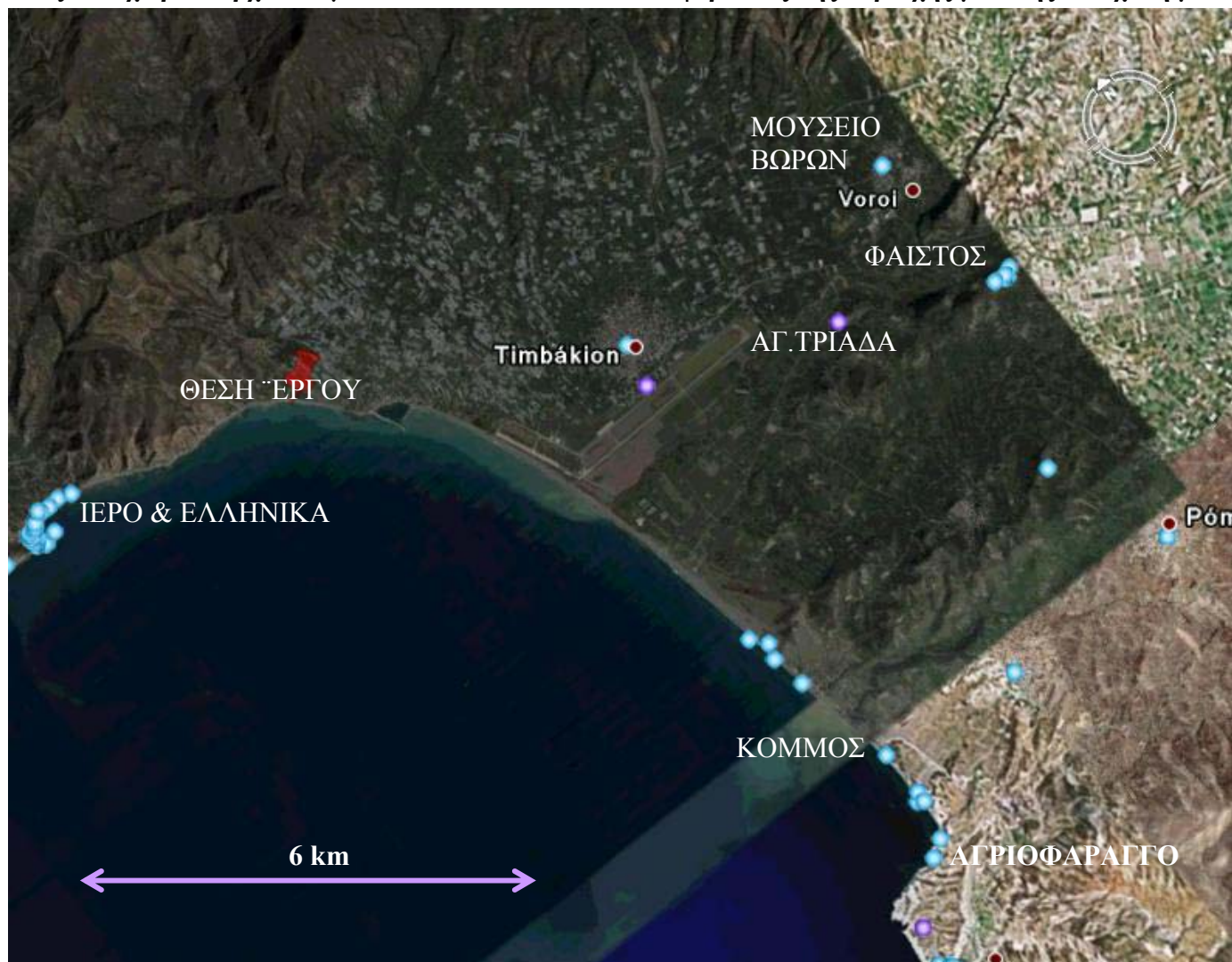
Εθνολογικό Μουσείο Βώρων

Το Μουσείο Κρητικής Εθνολογίας των Βώρων στεγάζεται σε ένα ιδιόκτητο κτίριο στο κέντρο του χωριού Βόροι και παρουσιάζει τον πολιτισμό της ευρύτερης περιοχής στην πάροδο των ετών. Διαθέτει σημαντικούς χώρους εκθέσεων και εντυπωσιάζει με το θεατρικό τρόπο έκθεσης. Ο χώρος είναι βυθισμένος στο ημίφως, ενώ τα εκθέματα αναδεικνύονται με ειδικό φωτισμό στις σκουρόχρωμες προθήκες. Το 2001 ολοκληρώνεται η ανέγερση πρότυπου κτιρίου 2800 m² που προορίζεται για ερευνητικές, εκπαιδευτικές και συνεδριακές δραστηριότητες. Το έργο είχε ενταχθεί στο 2ο Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης και συγχρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Ένωση και το Υπουργείο Πολιτισμού.

Το Μουσείο Κρητικής Εθνολογίας αποτελεί πόλο έλξης για τους επισκέπτες της Μεσσαράς και του Τυμπακίου, καθώς είναι εύκολο να συνδυαστεί με επισκέψεις στη Φαιστό και την Αγ.Τριάδα.

Συμπερασματικά, σε σχέση με το ιστορικό περιβάλλον της περιοχής μελέτης, πρέπει να ειπωθεί ότι σε ακτίνα μικρότερη από 10 km από το Έργο βρίσκονται σημαντικοί χώροι αρχαιολογικού και πολιτιστικού ενδιαφέροντος, οι οποίοι στηρίζουν την υψηλή επισκεψιμότητά τους στην γενικότερη τουριστική κίνηση της περιοχής. Κατά συνέπεια κατά την φάση της εκτίμησης των επιπτώσεων θα πρέπει να εξεταστεί και η διάσταση της διατήρησης της υψηλής αυτής επισκεψιμότητας καθώς και η επίδραση του Έργου και των συνοδών έργων στην πολιτιστική κίνηση της περιοχής.

Σχήμα 7.6-1: Οι θέσεις των χώρων αρχαιολογικού και πολιτιστικού ενδιαφέροντος της περιοχής μελέτης σε σχέση με τη θέση του Έργου.



7.7 Ατμοσφαιρικό περιβάλλον

7.7.1 Υφιστάμενη κατάσταση ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Στην περιοχή μελέτης δεν υπάρχουν καταγεγραμμένες μετρήσεις συγκέντρωσης αερίων ρύπων. Οι κυριότερες πηγές εκπομπής αερίων ρύπων σε μία περιοχή είναι:

- Βιομηχανία
- Θέρμανση
- Κατασκευή μεγάλων δημοσίων έργων
- Οδική κυκλοφορία

Η περιοχή μελέτης δεν χαρακτηρίζεται από την παρουσία αξιόλογης βιομηχανικής δραστηριότητας και συνακόλουθα από την εκπομπή αερίων ρύπων βιομηχανικής προέλευσης.

Αντίστοιχα, το Δημοτικό Διαμέρισμα Τυμπακίου στο οποίο αναπτύσσεται έντονη τουριστική δραστηριότητα, είναι παραλιακό και εν τούτοις η πληθυσμιακή διακύμανση έχει έντονο εποχικό χαρακτήρα. Αποτέλεσμα αυτού είναι ότι ο χειμερινός πληθυσμός είναι σημαντικά μικρότερος και αντίστοιχα σημαντικά μειωμένη η ατμοσφαιρική ρύπανση που προέρχεται από την θέρμανση.

Η κατασκευή μεγάλων δημοσίων έργων, όπως είναι τα έργα οδοποιίας, οι λιμενικές εγκαταστάσεις κ.α. συνεπάγονται χωματουργικές και άλλες εργασίες κατασκευής, καθώς και την κίνηση των οχημάτων (φορτηγά, εκσκαφείς, μπουλντόζες). Η συνεισφορά των οχημάτων κατασκευής στην ατμοσφαιρική ρύπανση είναι αμελητέα, αφού είναι κατά πλειοψηφία πετρελαιοκίνητα και οι συνήθως πεπερασμένες και συγκεκριμένες μετακινήσεις τους δεν συνιστούν αξιόλογο κυκλοφοριακό φόρτο. Ο σημαντικότερος ρύπος (φυσικός) που προκύπτει είναι η σκόνη, η οποία οφείλεται σε διάφορους μηχανισμούς.

Η ρύπανση που προέρχεται από την οδική κυκλοφορία αφορά στους οδικούς άξονες που παρουσιάζουν αξιόλογη κυκλοφορία σήμερα και κυρίως στα τμήματα αυτών που διέρχονται από οικιστικό περιβάλλον. Η Εθνική οδός Αγ. Γαλήνης - Τυμπακίου είναι αυτή που παρουσιάζει τον μεγαλύτερο κυκλοφοριακό φόρτο, αφού συνδέει το νότιο τμήμα των νομών Ηρακλείου και Ρεθύμνης. Καταλήγει εντός του οικισμού της Αγ. Γαλήνης, ενώ συνδέεται και με την Επ. Οδό 3 και δια αυτής με την πόλη του Ρεθύμνου. Η σύνδεση αυτή σήμερα γίνεται με νέα χάραξη και ισόπεδο κόμβο στις παρυφές του οικισμού, ενώ παλαιότερα γινόταν στην παραλιακή περιοχή εντός του αστικού ιστού της Αγ. Γαλήνης. Έτσι, η επίπτωση στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον έχει μειωθεί ήδη σημαντικά.

7.7.2 Όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας

Στην χώρα μας ισχύουν νομοθετημένα όρια προστασίας της ανθρώπινης υγείας, για τους ρύπους διοξείδιο του θείου, καπνό, διοξείδιο του αζώτου, μόλυβδο και όζον σύμφωνα με τα όρια ποιότητας ατμόσφαιρας που έχουν καθιερωθεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Με μία σειρά από νέες οδηγίες σχετικά με την ατμοσφαιρική ρύπανση, θεσπίστηκαν από την Ευρωπαϊκή Ένωση, πέραν των άλλων, νέα όρια για τους διάφορους ατμοσφαιρικούς ρύπους. Τα όρια αυτά αναφέρονται τόσο στην προστασία της ανθρώπινης υγείας όσο και των οικοσυστημάτων.

Στην παρούσα φάση, έχουν εκδοθεί:

- Η οδηγία – πλαίσιο για την ατμοσφαιρική ρύπανση (οδηγία 1996/62/EK) για την εκτίμηση και διαχείριση της ποιότητας του αέρα του περιβάλλοντος (ΚΥΑ 3277/209/2000, (ΦΕΚ 180/B/17-2-2000)
- Η πρώτη «θυγατρική» της οδηγία (οδηγία 1999/30/EK) για τις οριακές τιμές διοξειδίου του θείου, οξειδίων του αζώτου, σωματιδίων και μολύβδου, στον αέρα του περιβάλλοντος. (ΦΕΚ125/B/ 5-6-02)
- Η δεύτερη «θυγατρική» της οδηγία (οδηγία 2000/69/EK) για τις οριακές τιμές βενζολίου και μονοξειδίου του άνθρακα στον αέρα του περιβάλλοντος.
- Η τρίτη «θυγατρική» της οδηγία (οδηγία 2002/3/EK) σχετικά με το όζον στον ατμοσφαιρικό αέρα.

Αναμένεται η έκδοση της τέταρτης «θυγατρικής» οδηγίας σχετικά με τα μέταλλα και τους πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες στον αέρα του περιβάλλοντος.

Με βάση τις παραπάνω οδηγίες, θεσπίζονται νέα όρια για την προστασία της ανθρώπινης υγείας, που έχουν ως έτος εφαρμογής το 2005 ή το 2010, ανάλογα τον ρύπο (Πίνακας 7.7.2-1 και 7.7.2-2).

Πίνακας 7.7.2-1: Ρύποι, όρια και έτος εφαρμογής σύμφωνα με τις Οδηγίες της Ε.Ε.

Ρύπος	Οριακή τιμή	Έτος ισχύος
Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)	10 mg/m ³ Μέγιστη ημερήσια οκτάωρη τιμή	1/1/2005
Βενζόλιο (C ₆ H ₆)	5 µg/m ³ Μέση ετήσια τιμή	1/1/2010
Διοξείδιο του θείου (SO ₂)	350 µg/m ³ Μέση ωριαία τιμή, της οποίας δεν πρέπει να σημειώνεται υπέρβαση περισσότερες από 24 φορές ανά έτος	1/1/2005
	125 µg/m ³ Μέση ημερήσια τιμή, της οποίας δεν πρέπει να σημειώνεται υπέρβαση περισσότερες από 3 φορές ανά έτος	1/1/2005
Διοξείδιο του αζώτου (NO ₂)	200 µg/m ³ Μέση ωριαία τιμή, της οποίας δεν πρέπει να σημειώνεται υπέρβαση περισσότερες από 18 φορές ανά έτος	1/1/2010

	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ μέση ετήσια τιμή	1/1/2010
Αιωρούμενα σωματίδια AS_{10}	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ μέση ημερήσια τιμή, της οποίας δεν πρέπει να σημειώνεται υπέρβαση περισσότερες από 35 φορές ανά έτος	1/1/2005
	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ μέση ετήσια τιμή	1/1/2005
	0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ μέση ετήσια τιμή	1/1/2005

Τα όρια αυτά, δεν είναι στην παρούσα φάση δεσμευτικά για τα κράτη – μέλη, αλλά πρέπει να παρακολουθείται η πορεία εξέλιξης των τιμών ρύπανσης, έτσι ώστε να καταστεί δυνατή, κατά την ημερομηνία έναρξης ισχύος τους (2005 ή 2010), η τήρηση των οριακών τιμών. Επιπρόσθετα, τα κράτη μέλη πρέπει να εκπονούν και να υλοποιούν σχέδια δράσης για την προετοιμασία τους όσον αφορά στην επίτευξη και τήρηση των ορίων.

Πίνακας 7.7.2-2: Όρια του όζοντος σύμφωνα με την Οδηγία 2002/3/ΕΕ

	Παράμετρος	Όριο
Όριο ενημέρωσης	Μέση ωριαία τιμή	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Όριο συναγερμού	Μέση ωριαία τιμή για τρεις συνεχόμενες ώρες	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Τιμή – στόχος για την προστασία της ανθρώπινης υγείας Έτος ισχύς 2010	Μέγιστη ημερήσια μέση 8ωρη τιμή, της οποίας δεν πρέπει να σημειώνεται υπέρβαση περισσότερες από 25 φορές ανά έτος για διάστημα 3 ετών	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Για κάθε ρύπο ορίζεται μία οριακή τιμή για την προστασία της ανθρώπινης υγείας, με το αντίστοιχο έτος έναρξης ισχύος της (2005 ή 2010). Παράλληλα δίνεται και ένα περιθώριο ανοχής, το οποίο αθροίζεται στην οριακή τιμή, δίνοντας έτσι την τιμή στόχο, η οποία ισχύει ενδεικτικά στο μεσοδιάστημα έως την θέση σε ισχύ της οριακής τιμής. Το περιθώριο ανοχής κάθε χρόνο μειώνεται, έτσι ώστε στην ημερομηνία ισχύος του νέου ορίου να μηδενιστεί.

7.8 Ακουστικό περιβάλλον

Στην περιοχή μελέτης δεν υπάρχουν καταγεγραμμένες μετρήσεις της υφιστάμενης στάθμης θορύβου ή δονήσεων. Πηγές θορύβου και δονήσεων αποτελούν:

1. Οι λειτουργίες που λαμβάνουν χώρα εντός οικιστικού περιβάλλοντος, καθώς και οι βιοτεχνικές και βιομηχανικές δραστηριότητες: Οι λειτουργίες που λαμβάνουν χώρα στους μεγάλους παραλιακούς οικισμούς κατά την διάρκεια κυρίως του θέρους (κέντρα διασκέδασης κ.λ.π.) έχουν έντονο εποχιακό χαρακτήρα και η όχληση που είναι δυνατόν να προκληθεί είναι αντικείμενο ελέγχου βάσει των νόμων και των αστυνομικών διατάξεων. Η όχληση που προέρχεται από τις βιοτεχνικές και βιομηχανικές δραστηριότητες περιορίζεται από την μη σημαντική εν γένει παρουσία τέτοιων δραστηριοτήτων (σε αριθμό και σε μέγεθος), καθώς και από την θέση τους συνήθως εκτός του οικιστικού ιστού.

2. Η κατασκευή μικρών και μεγάλων δημοσίων και ιδιωτικών έργων: Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ένα τυπικό εργοτάξιο οδικού έργου περιλαμβάνει σταθερές πηγές (αεροσυμπιεστές και τρύπανα, φορτωτές, προωθητές) και κινητές πηγές (ελαφρά και βαρέα φορτηγά, εκσκαφείς). Η επιβάρυνση του ακουστικού περιβάλλοντος στην περίπτωση γειτνίασης με ανθρωπογενείς δέκτες μειώνεται με την χρήση κατασιγασμένων μηχανημάτων ή ακόμη και με απόπειρα μείωσης του θορύβου μέσω πρόχειρων ηχοπετασμάτων στην πηγή, (σύμφωνα με τα Βρετανικά πρότυπα BS5228). Η σημαντικότητα της επιβάρυνσης είναι ανάλογη της χρονικής διάρκειας των έργων αλλά και των ωρών λειτουργίας των εργοταξίων εντός του 24ώρου.

3. Η λειτουργία λατομικών χώρων στην ευρύτερη περιοχή οικισμών: Η ελάχιστη απόσταση για την δημιουργία όχλησης εξαρτάται κατά περίπτωση από την εφαρμοζόμενη μέθοδο εξόρυξης (εκρηκτικά, μηχανική εξόρυξη, συρματοκοπή κλπ), αλλά και από την διαμόρφωση του αναγλύφου. Η ύπαρξη οπτικών εμποδίων μεταξύ οικισμού και λατομικού χώρου συνήθως συνεπάγεται και μικρότερη όχληση από θόρυβο. Η όχληση από δονήσεις εκτιμάται ότι δεν επηρεάζεται από τον παράγοντα αυτόν.

4. Οδική κυκλοφορία: Ο οδικός θόρυβος αφορά κυρίως τμήματα οδών με σημαντικό κυκλοφοριακό φόρτο, που διέρχονται μέσα από οικιστικό περιβάλλον. Οι κυριότεροι οδικοί άξονες που διατρέχουν την περιοχή μελέτης είναι:

Η Εθνική οδός Αγ. Γαλήνης - Τυμπακίου είναι αυτή που παρουσιάζει τον μεγαλύτερο κυκλοφοριακό φόρτο, αφού συνδέει το νότιο τμήμα των νομών Ηρακλείου και Ρεθύμνης. Καταλήγει εντός του οικισμού της Αγ. Γαλήνης, ενώ συνδέεται και με την Επ. Οδό 3 και δια αυτής με την πόλη του Ρεθύμνου. Η σύνδεση αυτή σήμερα γίνεται με νέα χάραξη και ισόπεδο κόμβο στις παρυφές του οικισμού, ενώ παλαιότερα γινόταν στην παραλιακή περιοχή εντός του αστικού ιστού της Αγ. Γαλήνης. Έτσι, η επίπτωση στο ακουστικό περιβάλλον έχει μειωθεί ήδη σημαντικά.

Η Επ. Οδός 3 (Αγ. Γαλήνη – Σπήλι – Ρέθυμνο) αποτελεί τον κύριο οδικό άξονα του Επαρχιακού δικτύου του νομού με σημαντικότερο κυκλοφοριακό φόρτο, ειδικά τους θερινούς μήνες που χρησιμοποιείται για την μετακίνηση τουριστών από το Ρέθυμνο προς

την Αγ. Γαλήνη, αλλά και προς Πλακιά και Μονή Πρέβελι (μέσω της σύνδεσης με την Επ. Οδό 9). Τμήματα του διέρχονται μέσα από οικισμούς, όπως είναι: Δαριβιανά, Σπήλι, Κισσού Κάμπος, Ακούμια, Νέα Κρύα Βρύση. Η κακή εν γένει κατάσταση της αρτηρίας αυτής και τα φτωχά γεωμετρικά χαρακτηριστικά της, συνεπάγονται συνθήκες οδικής κυκλοφορίας ευνοούν την εκπομπή θορύβου και την διαρκή επιδείνωση του ακουστικού περιβάλλοντος των οικισμών.

Θα πρέπει εδώ να σημειωθεί ότι βρίσκεται ήδη υπό μελέτη ο Νότιος Οδικός Άξονας Κρήτης (NOAK), ο οποίος αποτελεί άξονα ταχείας κυκλοφορίας και θα ενώνει περιοχές της Νότιας Κρήτης σε όλο το μήκος του Νομού Ρεθύμνης και θα φτάνει προς ανατολάς μέχρι και την Αγία Γαλήνη. Από τους σημαντικότερους σκοπούς κατασκευής του Ν.Ο.Α.Κ. είναι αφενός η διευκόλυνση της πρόσβασης σε δυσπρόσιτες περιοχές του νότιου τμήματος της Κρήτης, καθώς και η απορρόφηση σημαντικού μέρους των σημερινών μετακινήσεων και αφετέρου η γένεση νέων μετακινήσεων (γενόμενη κυκλοφορία), λόγω της μικρότερης χρονοαπόστασης και της ευκολίας πρόσβασης σε περιοχές τουριστικού ενδιαφέροντος και ιδιαίτερου φυσικού κάλλους.

Επίσης, έχουν μελετηθεί και τα τμήματα του NOAK : (α) τμήμα Τυμπάκι- Πλατύς Ποταμός και (β) τμήμα Άνω Καστελλιανά –Μύρτος, η κατασκευή των οποίων και η σύνδεσή τους με το βόρειο τμήμα του Νομού Ηρακλείου μέσω των καθέτων συνδέσεων, μπορεί σίγουρα να υποβοηθήσει στην ανάπτυξη της περιοχής.

Σύμφωνα με την Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του έργου «Βελτίωση κατά Τμήματα Νότιου Οδικού Άξονα Κρήτης, οδικά τμήματα Ν. Ηρακλείου: α) τμήμα Τυμπάκι-Πλατύς Ποταμός και β) Τμήμα Άνω Καστελλιανά-Μύρτος», η λειτουργία του έργου παρά την αύξηση της κυκλοφοριακής ροής που θα προκαλέσει στην περιοχή, δεν αναμένεται να προκαλέσει επιπλέον δυσμενή επίδραση στο ακουστικό περιβάλλον.

Συμπερασματικά, εκτιμάται ότι οι παράγοντες που εμποδίζουν την καλή οδήγηση (με την ανάπτυξη χαμηλών ταχυτήτων και τις υποχρεωτικές επιβραδύνσεις και επιταχύνσεις) είναι τα φτωχά γεωμετρικά χαρακτηριστικά και η κακή κατάσταση του οδοστρώματος, στοιχεία που επισημάνθηκαν στα ανωτέρω οδικά τμήματα. Οι παράγοντες αυτοί ευνοούν τόσο την περαιτέρω εκπομπή θορύβου όσο και την ακόμη μεγαλύτερη επιβάρυνση του ακουστικού περιβάλλοντος. Έτσι, η επιβάρυνση αυτή είναι διαρκής, παρουσιάζει έξαρση κυρίως τους θερινούς μήνες και βαίνει επιδεινούμενη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΚΑΤ' ΑΡΧΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΕΠΑΝΟΡΘΩΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΩΝ

8.1 Κλίμα-Μετεωρολογία

Η κατασκευή και λειτουργία του υπό μελέτη έργου δεν συνδέεται με οποιαδήποτε είδους επίδραση σε κλιματολογικές παραμέτρους. Ως εκ τούτου, από την υλοποίηση του έργου δεν αναμένονται επιπτώσεις στα κλιματολογικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά, τόσο της άμεσης, όσο και της ευρύτερης περιοχής μελέτης.

8.2 Γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά – Έδαφος – Τοπίο

8.2.1 Μορφολογία – Έδαφος – Τοπίο

8.2.1.1 Φάση κατασκευής

Οι επιπτώσεις στη μορφολογία, στο έδαφος και στο τοπίο από την κατασκευή του λιμενικού έργου και των συνοδών προς αυτών έργων (έργα οδοποιίας, λιμενίσκος σκαφών αναψυχής μικτής χρήσης) αφορούν κυρίως:

- στην αλλοίωση της ακτογραμμής
- στη δημιουργία της νέας λιμενολεκάνης και αλλοίωση του πυθμένα της θάλασσας
- στις αλλαγές στη βυθομετρία λόγω των βυθοκορήσεων που θα γίνουν
- στις επεμβάσεις στο χώρο του λατομείου για αφαίρεση υλικού που θα χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή.

Πρέπει να σημειωθεί ότι -όπως περιγράφηκε στο κεφάλαιο 5 της παρούσας μελέτης- το υπό μελέτη έργο μαζί με τα συνοδά προς αυτό έργα θα καταλαμβάνει συνολική έκταση 2895 στρ. περίπου (συνολική κατάληψη του χερσαίου και θαλάσσιου περιβάλλοντος από την εγκατάσταση του επιβατικού λιμένα, του λιμενίσκου σκαφών αναψυχής μικτής χρήσης και της εξωτερικής οδοποιίας), εκ τω οποίων μία λεπτή ζώνη 100 στρ. θα είναι σε υφιστάμενη χερσαία περιοχή και 2795 στρ. θα είναι σε υφιστάμενη θαλάσσια περιοχή. Το μήκος της υφιστάμενης ακτογραμμής που θα καταλαμβάνει είναι περίπου 3 χλμ, και επομένως θίγεται η φυσικά διαμορφωμένη ακτογραμμή.

Αλλοίωση του πυθμένα της θάλασσας και αλλαγές στη βυθομετρία θα προκληθούν λόγω των βυθοκορήσεων που θα γίνουν εντός της λιμενολεκάνης, έτσι ώστε η λιμενολεκάνη να φτάσει το βάθος των 18 μ. Η έκταση της λιμενολεκάνης όπου θα γίνουν βυθοκορήσεις

είναι 1260 στρ. Στον πίνακα που ακολουθεί συνοψίζονται τα μεγέθη της κατάληψης έκτασης από την εγκατάσταση του υπό μελέτη έργου.

Πίνακας 8.2.1.1-1
Κατάληψη εδάφους από την εγκατάσταση του υπό μελέτη έργου

	Έκταση (στρ)
Κατάληψη χερσαίου περιβάλλοντος	
Κατάληψη χερσαίου περιβάλλοντος από λιμενικές εγκαταστάσεις	68
Κατάληψη χερσαίου περιβάλλοντος από εξωτερική οδοποιία	32
Κατάληψη θαλάσσιου περιβάλλοντος	
Κατάληψη θαλάσσιου περιβάλλοντος από λιμενικά έργα	1500*
Έκταση Λιμενολεκάνης Επιβατικού Λιμένα	1210
Έκταση Λιμενολεκάνης Λιμενίσκου σκαφών αναψυχής μικτής χρήσης	85
Σύνολο	2895

* Περιλαμβάνεται, εκτός από την έκταση της χερσαίας ζώνης, και η έκταση που καταλαμβάνουν οι μόλοι και τα κρητιδώματα.

Όσον αφορά στα αδρανή υλικά για την κατασκευή του λιμενικού έργου και των συνοδών προς αυτών έργων (έργα οδοποιίας, λιμενίσκος σκαφών αναψυχής μικτής χρήσης) παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες (Πίνακες 8.2.1.1-2 και 8.2.1.1-3), όπου έχει γίνει σε αυτό το στάδιο μία προκαταρκτική εκτίμηση των ποσοτήτων των βασικών εργασιών για την κατασκευή των έργων.

Πίνακας 8.2.1.1-2
Ανακεφαλαιωτικός πίνακας ποσοτήτων (σε m³) βασικών υλικών για την κατασκευή του λιμένα και των συνοδών έργων οδοποιίας

Υποθαλάσσιες εκσκαφές	8,500,000
Υφαλες / Έξαλες επιχώσεις & Υλικό πλήρωσης caissons	9,700,000
Λιθορριπές - Φ.Ο προελεύσεως λατομείου	2,500,000
Αδρανή υλικά προελεύσεως λατομείου (υποβάσεις - βάσεις στρώσεων οδοστρώσεως δαπέδων & αδρανή υλικά για την παραγωγή σκυροδεμάτων επί τόπου των έργων)	1,300,000
Σκυρόδεμα κυψελωτών κιβωτίων (caissons)	260,000

Πίνακας 8.2.1.1-3
Ανακεφαλαιωτικός πίνακας ποσοτήτων (σε m³) βασικών υλικών για την κατασκευή
του λιμένα σκαφών αναψυχής

	Σκυροδέματα	Λιθορριπές & Φυσικοί ογκόλιθοι	Επιχώσεις & Στρώσεις οδοστρωσίας (υπόβαση, βάση)
Εξωτερικά λιμενικά έργα (προσήνεμος & υπήνεμος μώλος)	36000	300000	-
Εσωτερικά λιμενικά έργα (κρηπιδώματα, προβλήτες)	25000	60000	
Χερσαία ζώνη	17000	-	600000
ΣΥΝΟΛΟ	78000	360000	600000

Όπως φαίνεται από τα στοιχεία των παραπάνω πινάκων, πλεονάζοντα υλικά από τις βυθοκορήσεις δεν υπάρχουν υπό την ρεαλιστική προϋπόθεση-παραδοχή ότι τα βυθοκορήματα εκβάθυνσης της λιμενολεκάνης και εκσκαφής υφαλαυλάκων θεμελίωσης των κρηπιδοτοιχών είναι στο σύνολό τους αμμόδους - αμμοχαλικώδους συστάσεως και συνεπώς γενικά κατάλληλα για την χρησιμοποίησή τους ως υλικό για την διαμόρφωση των απαιτούμενων υφάλων και εξάλων επιχώσεων της χερσαίας ζώνης του λιμένα. Έτσι οι απαιτήσεις του έργου σε υλικά υφάλων και εξάλων επιχώσεων (συμπεριλαμβανομένου του υλικού πλήρωσης των κυψελωτών τσιμεντοκιβωτίων των μώλων και κρηπιδωμάτων) μπορούν να καλυφθούν σε μεγάλο βαθμό από τα βυθοκορήματα που θα προκύψουν από τις υποθαλάσσιες εκσκαφές. Συνεπώς, από την απαίτηση του έργου σε 9,700,000 μ³ υλικών υφάλων και εξάλων επιχώσεων και πλήρωσης των κυψελωτών κιβωτίων που απαιτούνται, τα 8,500,000 μ³ θα καλυφθούν από τις υποθαλάσσιες εκσκαφές, έχοντας υπόλοιπο 1.200.000 μ³ τα οποία θα προέλθουν από νομίμως λειτουργούντα λατομεία της ευρύτερης περιοχής, είτε από βυθοκορήσεις σε γειτνιάζουσες θαλάσσιες περιοχές.

Στη φάση κατασκευής θα υπάρξει προσωρινή υποβάθμιση του τοπίου της περιοχής επέμβασης από την παρουσία των εργοταξίων και των μηχανημάτων. Η επίπτωση αυτή θα είναι προσωρινή, όσο διαρκεί η κατασκευή, υπό τον όρο ότι θα γίνει πλήρης απομάκρυνση όλων των μηχανημάτων και αχρήστων υλικών μετά το πέρας του έργου, και πλήρης αποκατάσταση των περιοχών που θα έχουν καταληφθεί από τα εργοτάξια. Ιδιαίτερα για τις ογκώδεις εγκαταστάσεις μπορούν να ληφθούν μέτρα αποφυγής τους από την κοινή θέα με κατάλληλη περιφράξη.

Επιπτώσεις εκτός της άμεσης περιοχής των έργων θα υπάρξουν στις θέσεις των λατομείων απόληψης υλικών κατασκευής. Πάντως, αφού η προμήθεια των υλικών αυτών γίνεται από νομίμως λειτουργούντα λατομεία στην ευρύτερη περιοχή, αυτά θα πληρούν, ως προς τις συνθήκες λειτουργίας τους, τις περιβαλλοντικές προδιαγραφές παρόμοιων εγκαταστάσεων.

Συμπερασματικά, η κατασκευή των έργων θα επηρεάσει την μορφολογία της περιοχής και θα μεταβάλει την αίσθηση του τοπίου, αλλά υπό την προϋπόθεση ότι θα τηρηθούν τα προτεινόμενα επανορθωτικά μέτρα που θα εξειδικευθούν στη μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων και τη δέουσα προσοχή που θα πρέπει να καταβληθεί για την τελική διαμόρφωση της περιοχής, η μεταβολή αυτή κρίνεται μεν σημαντική, αλλά περιβαλλοντικά αποδεκτή.

8.2.1.2 Φάση λειτουργίας

Οι επιπτώσεις στη μορφολογία, στο έδαφος και στο τοπίο από την λειτουργία του λιμενικού έργου και των συνοδών προς αυτών έργων (έργα οδοποιίας, λιμενίσκος σκαφών αναψυχής μικτής χρήσης) αφορούν κυρίως:

- στην αλλοίωση των υδροδυναμικών χαρακτηριστικών και κατ' επέκταση του πεδίου της παράκτιας κυκλοφορίας μίας ακτής
- στις αλλαγές στο τοπίο και αισθητικό περιβάλλον
- στην κατάληψη της παραλίας

Στη συνέχεια αναλύονται οι παραπάνω επιπτώσεις.

Η κατασκευή παράκτιων εν γένει έργων είναι δυνατόν να επηρεάσει τα υδροδυναμικά χαρακτηριστικά και κατ' επέκταση το πεδίο της παράκτιας κυκλοφορίας μίας ακτής, με αποτέλεσμα συνήθως να εμφανίζεται το φαινόμενο της υποχώρησης ή της προεκβολής του μετώπου των ακτών ανάντη και κατάντη των έργων.

Οι δυνητικές επιπτώσεις που μπορεί να επιφέρει το υπό μελέτη έργο στην υφιστάμενη ακτογραμμή της ευρύτερης παράκτιας ζώνης αποτέλεσαν το αντικείμενο διερεύνησης προκαταρκτικής ακτομηχανικής μελέτης (Παράρτημα II της παρούσας μελέτης). Λόγω της πολυπλοκότητας των φαινομένων που διέπουν την παράκτια κυκλοφορία μίας ακτής απαιτήθηκε η χρήση μαθηματικού μοντέλου. Με βάση την ακτομηχανική μελέτη παρουσιάζονται τα παρακάτω δεδομένα.

Η δράση των κυματισμών με την προώθηση και εν συνεχεία πρόσπτωση τους επί των ακτών έχει ως αποτέλεσμα την τροποποίηση των μορφολογικών χαρακτηριστικών τους (μορφή ακτογραμμής, αλλαγή βαθών του θαλάσσιου πυθμένα κ.λ.π.). Οι διαφοροποιήσεις αυτές μπορεί να έχουν είτε τη μορφή ενός συνεχούς και δυναμικά εξελισσόμενου φαινομένου (προοδευτική διάβρωση του μετώπου ή αντίστοιχη συσσώρευση ιζημάτων εμπροσθεν αυτού), είτε ενός περιοδικού αντίστοιχα φαινομένου μέσα στο έτος (εποχική εμφάνιση διαβρωτικών φαινομένων και εν συνεχεία αποκατάσταση τους με αντίστοιχες συσσωρεύσεις ιζημάτων).

Οι προαναφερθείσες αλλαγές είναι αποτέλεσμα της μεταφοράς των ιζημάτων του θαλάσσιου πυθμένα τόσο κατά την κάθετη όσο και κατά την παράλληλη προς την ακτή διεύθυνση. Η μεταφορά των ιζημάτων οφείλεται στη δράση των κυματισμών, οι οποίοι καθώς προωθούνται προς την ακτή, λόγω της μείωσης των βαθών του θαλάσσιου πυθμένα, αρχίζουν να τροποποιούν τα χαρακτηριστικά τους (ύψος κυματισμού, ανύψωση της ελεύθερης επιφάνειας τους από τη μέση στάθμη θαλάσσης και αύξηση της ταχύτητα προώθησης τους) με αποτέλεσμα τη εν συνεχεία θραύση τους εντός της παράκτιας ζώνης.

Η ένταση με τη οποία εμφανίζεται το φαινόμενο της θραύσης των κυματισμών έχει ως αποτέλεσμα την κατ' αρχή αιώρηση και εν συνεχεία μεταφορά των ιζημάτων του θαλάσσιου πυθμένα. Η έναρξη της κίνησης των ιζημάτων παρά ταύτα εκτείνεται και πέραν

της ζώνης θραύσεως των κυματισμών (προς τα ανοιχτά) λόγω του ότι οι πυθμενικές ταχύτητες των τροχιακών σωματιδίων του νερού και πέραν της ανωτέρου ζώνης έχουν ήδη αποκτήσει τιμές μεγαλύτερες των κατωφλίων κίνησης των εκάστοτε μετακινούμενων κόκκων. Το βάθος πέραν του οποίου δεν συμβαίνουν παρατηρήσιμες μεταβολές στη μορφολογία και βαθυμετρία του πυθμένα αναφέρεται στη διεθνή βιβλιογραφία ως 'ενεργό' βάθος. Το βάθος αυτό θεωρείται ότι διαχωρίζει την ενεργό περιοχή στερεομεταφοράς σε μια εγκάρσια διατομή της παράκτιας ζώνης από την περιοχή στα ανοιχτά όπου η μεταφορά του ιζήματος είναι ασήμαντη. Μέχρι το βάθος αυτό (dc) η μεταβολή της διατομής αφορά περίπου το 90% της συνολικής μεταβολής, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό που μετακινείται εντός της ζώνης θραύσης είναι περίπου το 80%.

Όπως ήδη αναφέρθηκε τα ιζήματα του θαλάσσιου πυθμένα αποκρίνονται διαρκώς στην δράση των προσπιπτόντων κυματισμών, με αποτέλεσμα την μεταφορά τους είτε κατά μήκος της ακτογραμμής είτε κάθετα προς αυτήν. Παρόλα αυτά όταν δεν υπάρχει κάποιος εξωγενής παράγοντας που να τροποποιεί είτε τις παράκτιες κυματικές συνθήκες που δρουν σε μία ακτή, είτε τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά αυτής, είτε τέλος να απομειώνει με οποιοδήποτε τρόπο τις παροχές των πηγών τροφοδοσίας της, τότε και εφόσον οι παραπάνω συνθήκες δεν τροποποιούνται για ένα εύλογο χρονικό διάστημα, το ισοζύγιο των μεταφερόμενων ιζημάτων σταθεροποιείται με την ακτή να αποκτά αντίστοιχα σταθερά μορφολογικά χαρακτηριστικά. Από το σημείο αυτό και ύστερα μόνο περιοδικού χαρακτήρα τροποποιήσεις μπορούν να εμφανισθούν μέσα στη διάρκεια ενός ημερολογιακού έτους (και κυρίως στη κάθετη προς την ακτογραμμή διεύθυνση).

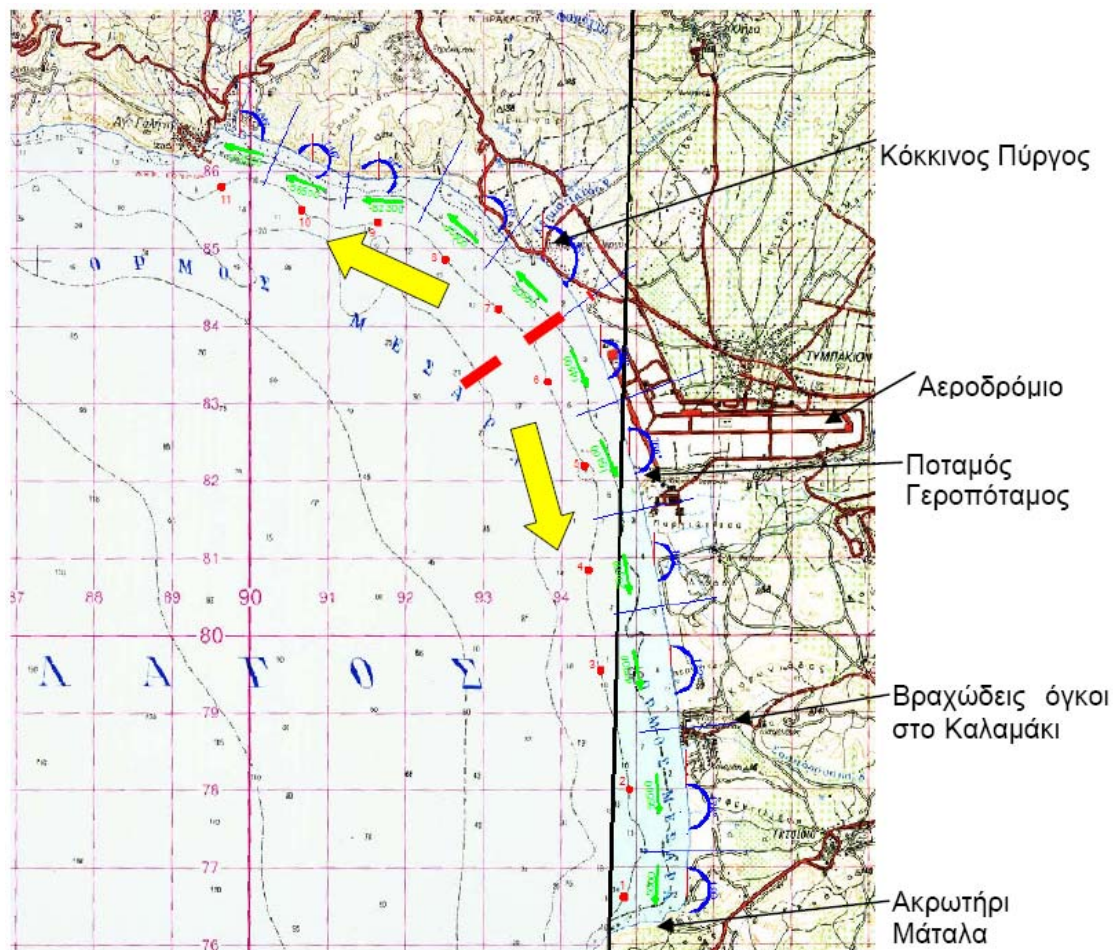
Στα πλαίσια της ακτομηχανικής μελέτης του Παραρτήματος II της παρούσας μελέτης διερευνήθηκε από ακτομηχανική άποψη η προτεινόμενη θέση για το λιμενικό έργο, δηλαδή η θέση κατά μήκος της ακτής βορειοδυτικά του λιμενίσκου στον Κόκκινο Πύργο. Επισημαίνεται ότι σε επόμενη φάση εκπόνησης μελετών, οι εκτιμήσεις της παρούσης προκαταρκτικής διερεύνησης θα ερευνηθούν περαιτέρω με την εκπόνηση λεπτομερών εξειδικευμένων ακτομηχανικών μελετών.

Η ανάπτυξη του λιμένα προϋποθέτει α) την κατασκευή εξωτερικών λιμενικών έργων (μώλων) μεγάλου μήκους και β) την εκτεταμένη επίχωση θαλασσίων εκτάσεων για την δημιουργία των κρηπιδωμάτων και της απαιτούμενης χερσαίας ζώνης του λιμένα. Στη συνέχεια παρουσιάζεται μία προκαταρκτική διερεύνηση των επιπτώσεων που ενδεχομένως επιφέρει η ανάπτυξη του λιμένα στο παράκτιο περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής.

Στο Σχήμα 8.2.1.2-1 παρατίθεται το μέσο ετήσιο ισοζύγιο της καθαρής δυνητικής στερεοπαροχής κατά μήκος της ακτής-διεύθυνση/μέγεθος.

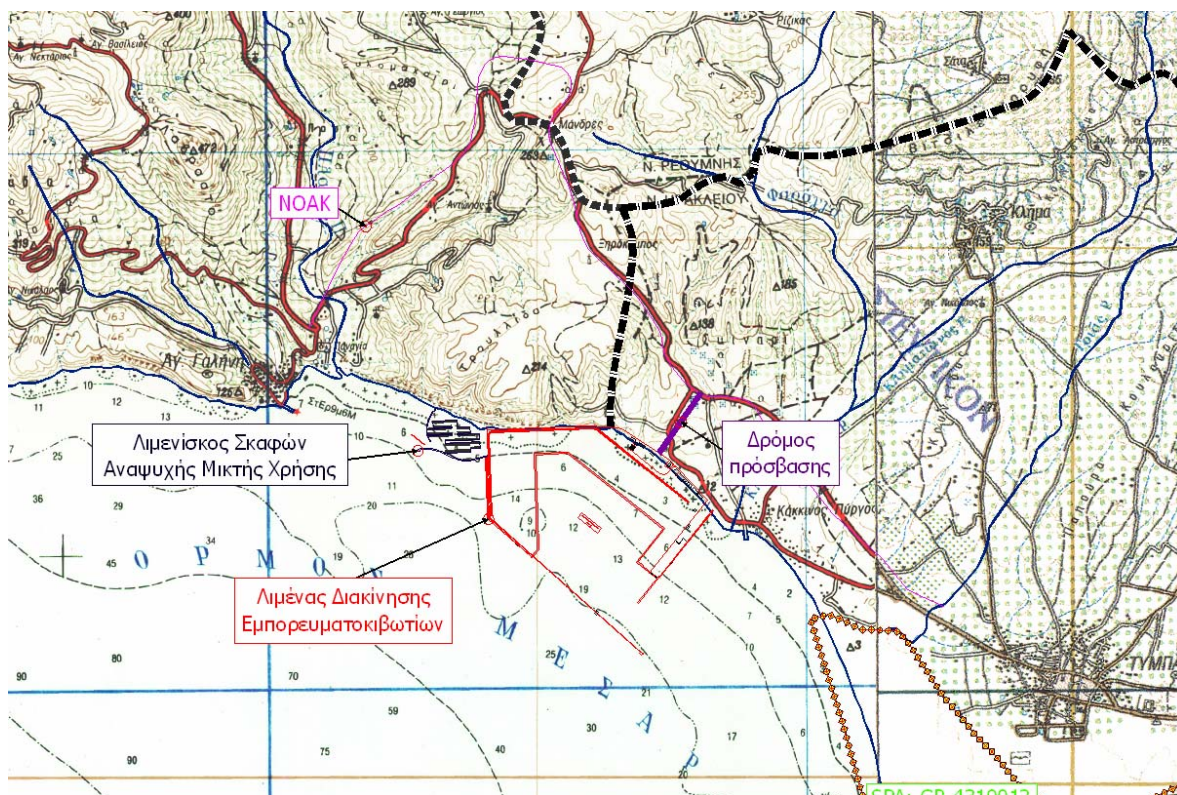
Σχήμα 8.2.1.2-1

Μέσο ετήσιο ισοζύγιο της καθαρής δυνητικής στερεοπαροχής κατά μήκος της ακτής-
διεύθυνση/μέγεθος



Όπως ενδεικτικά φαίνεται από το Σχήμα 8.2.1.2-2, το μήκος της ακτής νότια του Κόκκινου Πύργου παραμένει αναλλοίωτο. Η ανάπτυξη του νέου λιμένα θα καταλάβει το σύνολο της αμμώδους- χαλικωδούς στενής παραλιακής ζώνης μήκους 700 περίπου μέτρων βορειοδυτικά του Κόκκινου Πύργου.

Σχήμα 8.2.1.2-2
Θέση προτεινόμενου έργου σε σχέση με την παραλιακή ζώνη



Οι ακτομηχανικές διεργασίες κατά μήκος της ακτής μεταξύ Κόκκινου Πύργου και Ματάλων δεν αναμένεται να μεταβληθούν σημαντικά. Αναμένονται μικρής κλίμακας επιδράσεις στην παράκτια στερεομεταφορά λόγω της μεταβολής του παράκτιου κυματικού κλίματος από την παρουσία του νέου λιμένα, οι οποίες εκτιμάται ότι θα είναι ήσσονος σημασίας. Συμπερασματικά, οι ακτές α) δυτικά της θέσης του νέου λιμένα και β) νότια των Ματάλων, δεν αναμένεται να επηρεαστούν αισθητά από την ανάπτυξη του νέου λιμένα.

Στο δεύτερο στάδιο της διαδικασίας της περιβαλλοντικής αδειοδότησης (μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων και έγκριση περιβαλλοντικών όρων) θα διερευνηθεί σε μεγαλύτερο βάθος η ακτομηχανική συμπεριφορά λαμβάνοντας υπόψη μεγαλύτερη σε διάρκεια χρονοσειρά ανεμολογικών δεδομένων, καθώς και των χαρακτηριστικών αυτών (διεύθυνση, διάρκεια). Τα αποτελέσματα της πρόσθετης διερεύνησης θα ληφθούν υπόψη για την πρόβλεψη επανορθωτικών μέτρων εφόσον αυτό κριθεί αναγκαίο από περιβαλλοντική άποψη.

Όσον αφορά στις επιπτώσεις του λιμενικού έργου και των συνοδών προς αυτό έργων στο τοπίο και αισθητικό περιβάλλον, έγινε μία αρχική διερεύνηση στα πλαίσια της μελέτης του ΕΜΠ (Προκαταρκτική εκτίμηση των κοινωνικών, οικονομικών και περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την κατασκευή ενός διεθνούς λιμένα στην περιοχή Τυμπακίου, Ηρακλείου, Φεβρουάριος 2007), τα αποτελέσματα της οποίας παρουσιάζονται στη συνέχεια.

Η επίπτωση στο τοπίο είναι κυρίως οπτική και αισθητική και εξαρτάται από την αλλαγή που θα επιφέρει στην αξία και την ποιότητα των κύριων μορφολογικών χαρακτηριστικών του τοπίου στην περιοχής μελέτης η δημιουργία του λιμένα. Το τοπίο αποτελείται από το φυσικό ανάγλυφο, τα σχήματα, τα υψόμετρα, τις κλίσεις, τα χαρακτηριστικά σημεία με ενδιαφέρον - landmarks – τις οπτικές γωνίες υπό τις οποίες το τοπίο γίνεται αντιληπτό, τις αισθητικές συνιστώσες κλπ.. Η αλλαγή στη μορφολογία του τοπίου θα προέλθει από την ανατροπή της ισορροπίας της υφιστάμενης αισθητικής του αξίας με την προσθήκη νέων γεωμετρικών μεγεθών και οπτικών φυγών, καθώς και νέων αρχιτεκτονικών όγκων. Ο βαθμός αλλοίωσης ενός τοπίου εξαρτάται καταρχήν από το βαθμό της ευαισθησίας του που προκύπτει από την αξιολόγηση των χαρακτηριστικών του και από το μέγεθος και τα χαρακτηριστικά της επέμβασης που προκαλείται σε αυτό.

Ως τοπίο θεωρείται τόσο το φυσικό όσο και το δομημένο περιβάλλον της περιοχής μελέτης. Η ευρύτερη περιοχή μελέτης καθορίζεται πέραν των φυσικών μεγεθών του χώρου — και από ειδικά στοιχεία στη γεωμορφολογία του που καθορίζουν τον τρόπο και το βαθμό αντιληπτικότητάς του από εν δυνάμει παρατηρητές — φυσικό ανάγλυφο, προσανατολισμός, χρωματικές εναλλαγές και εναλλαγές υλικών, βάθος πεδίου, οδικό δίκτυο κλπ. Το τοπίο είναι το αποτέλεσμα της σύνθεσης των φυσικών χαρακτηριστικών και των ανθρωπογενών στοιχείων που υπάρχουν στην περιοχή.

Η οποιαδήποτε επέμβαση σε ένα τοπίο θα πρέπει να γίνεται με γνώμονα την επίτευξη της αρμονικότερης δυνατής σχέσης μεταξύ της αισθητικής και της λειτουργίας του. Αυτό προϋποθέτει γνώση των μεταβλητών του τοπίου και της χωρητικότητάς του σε επεμβάσεις. Στον σχεδιασμό και την κατασκευή ενός λιμενικού έργου με τη συγκεκριμένη μορφή που έχει το μελετώμενο θα πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια έτσι ώστε να προσαρμόζεται όσο το δυνατόν περισσότερο με τα υπόλοιπα στοιχεία του τοπίου.

Τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του φυσικού και δομημένου τοπίου της περιοχής μελέτης αξιολογούνται με κριτήριο τη δυνατότητά τους να «απορροφήσουν» τις επιπτώσεις από το σχεδιασμό και τη λειτουργία του προτεινόμενου έργου και να μετεξελιχθούν αποκαθιστώντας την ενότητα του τοπίου με το βέλτιστο δυνατό τρόπο.

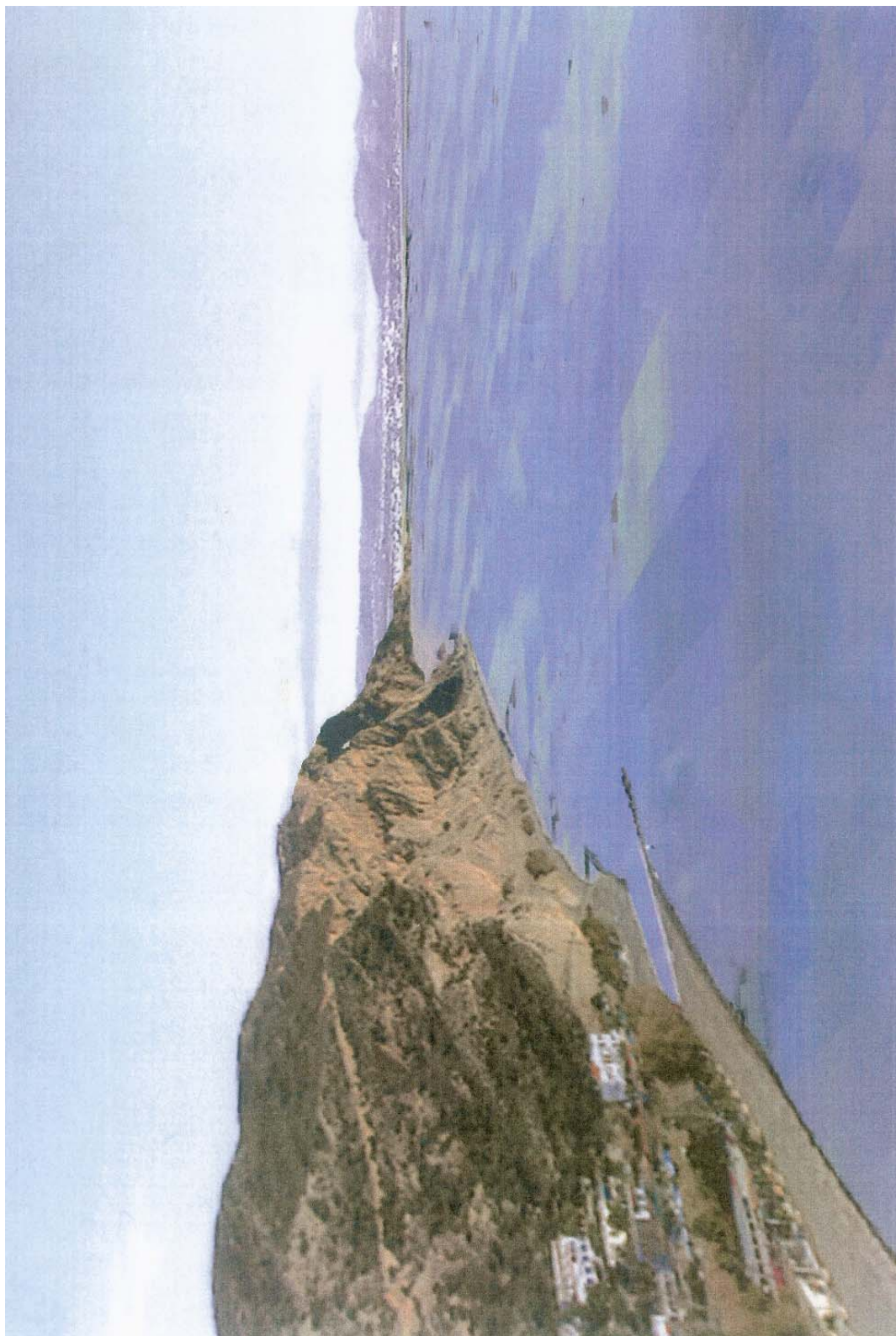
Η ακτή, ως έχει σήμερα και όπως βλέπεται από την Αγ. Γαλήνη, παρουσιάζεται με φωτορεαλισμό στο Σχήμα 8.2.1.2-3. Η ίδια ακτή θα έχει την όψη του σχήματος 8.2.1.2 -4 μετά την κατασκευή του διαμετακομιστικού λιμένα στο Τυμπάκι.

Μία πρώτη παρατήρηση από την συγκριτική εξέταση των δύο σχημάτων είναι, ότι το τμήμα της ακτής μεταξύ του λιμένα και της εκβολής του ποταμού Πλατύ της Αγ. Γαλήνης χρήζει βελτιώσεως. Δεύτερη παρατήρηση είναι, ότι ο λιμένας αλλοιώνει το τοπίο από τον οικισμό της Αγ. Γαλήνης. Πέραν των λιμενικών έργων, τα πλοία προσδεδεμένα στις προβλεπόμενες επί του προσήνεμου μόλου, οι ομάδες/στοίβες εμπορευματοκιβωτίων και οι γερανογέφυρες, λόγω των μεγάλων διαστάσεων τους και κυρίως του ύψους τους, θα παρεμβάλλονται στο οπτικό πεδίο του οικισμού της Αγ. Γαλήνης προς την θάλασσα.

Στο Σχήμα 8.2.1.2-5 παρουσιάζεται με φωτορεαλισμό το τοπίο από την Αγία Γαλήνη μετά την κατασκευή του διαμετακομιστικού λιμένα και του λιμενίσκου σκαφών αναψυχής

μικτής χρήσης. Βλέπουμε ότι η αισθητική του τοπίου από τον οικισμό της Αγίας Γαλήνης βελτιώνεται αμέσως με την όψη του λιμενίσκου.

Προς άρση όμως των όποιων αρνητικών επιπτώσεων στα πλαίσια της ΜΠΕ θα πρέπει να εξεταστεί η κατασκευή μίας τεχνητής παραλίας με καλής ποιότητας ίζημα, το οποίο θα συγκρατείται με κυματοθραύστες παράλληλους προς την ακτή Σχήμα 8.2.1.2-6, ένας παράκτιος πεζόδρομος για σύνδεση των έργων με την Αγ. Γαλήνη και το Τυμπάκι και δειροφύτευση με κατάλληλη κηποτέχνηση. Το σύνολο των παραπάνω έργων θα αναβαθμίσουν το αισθητικό περιβάλλον και θα μειώσουν τις όποιες αρνητικές επιπτώσεις που μπορεί να δημιουργηθούν από την κατασκευή του λιμένα. Το σύνολο όλων των παραπάνω έργων, όπως θα είναι και θα φαίνεται από την Αγ. Γαλήνη μετά την κατασκευή τους, παρουσιάζεται με φωτορεαλισμό στο σχήμα 8.2.1.2-7.



Σχήμα 8.2.1.2-3
Υφιστάμενο τοπίο από τον οικισμό της Αγίας Γαλήνης



Σχήμα 8.2.1.2-4
Τοπίο από τον οικισμό της Αγίας Γαλήνης μετά την κατασκευή του λιμένα



Σχήμα 8.2.1.2-5
Τοπίο από τον οικισμό της Αγίας Γαλήνης μετά την κατασκευή του λιμένα και του λιμενίσκου σκαφών
αναψυχής μικτής χρήσης



Σχήμα 8.2.1.2-6
Τοπίο από τον οικισμό της Αγίας Γαλήνης μετά την κατασκευή του λιμένα, του λιμενίσκου σκαφών αναψυχής
μικτής χρήσης και τη διαμόρφωση της παραλίας



Σχήμα 8.2.1.2-7

Τοπίο από τον οικισμό της Αγίας Γαλήνης μετά την κατασκευή του λιμένα, του λιμενίσκου σκαφών αναψυχής μικτής χρήσης, τη διαμόρφωση της παραλίας και δενδροφύτευση με κατάλληλη κηποτεχνική

8.2.2 Γεωλογικά χαρακτηριστικά – Τεκτονική

8.2.2.1 Φάση κατασκευής

Το εξεταζόμενο έργο λόγω της φύσης του και του μεγέθους του δεν αναμένεται να έχει επιπτώσεις στα γεωλογικά χαρακτηριστικά της περιοχής κατά τη φάση κατασκευής του.

Θα πρέπει όμως οι ειδικές γεωτεχνικές συνθήκες των σχηματισμών της περιοχής, τόσο στο χερσαίο τμήμα όσο και στο πυθμένα της θάλασσας, να ερευνηθούν επισταμένως στη φάση της εκπόνησης της οριστικής μελέτης των λιμενικών εγκαταστάσεων με σκοπό τον καθορισμό των συνθηκών θεμελίωσης των διάφορων έργων που θα προβλεφθούν στη μελέτη.

Όπως αναφέρθηκε στη ενότητα 6.3 της παρούσας μελέτης, παρά κάποιες τοπικές ανωμαλίες η εξέλιξη των βαθών του πυθμένα είναι και εδώ ομαλή και δεν φαίνεται να έχει επηρεαστεί από τη δράση του ρήγματος. Στο νότιο όριο της θέσης του προτεινόμενου έργου έχει εντοπιστεί επιφανειακά τεκτονική επαφή που χαρακτηρίζει τη μετάβαση από τις τεταρτογενείς αποθέσεις στα κροκαλοπαγή, ψαμμίτες, άμμους, αργίλους και ασβεστόλιθους του σχηματισμού της Παντάναςσας. Ο τελευταίος αυτός σχηματισμός δομεί και την απότομη λοφοειδή έξαρση που υπέρκειται της ακτής στην υπό διερεύνηση περιοχή.

Αν και σχετικά συνεκτικά, τα πετρώματα αυτού του σχηματισμού στη θέση αυτή έχουν υποστεί διαδοχικές αστοχίες κυρίως λόγω της υποσκαφής τους από τη δράση της θάλασσας. Εφόσον η ευστάθειά τους επηρεάζει τη λειτουργία του έργου, θα πρέπει να διερευνηθεί, να ληφθεί υπόψη στον οριστικό σχεδιασμό των έργων ή/και να προβλεφθούν έργα προστασίας των υποκείμενων λιμενικών εγκαταστάσεων.

Οι επιφανειακές στρώσεις των παράκτιων και υποθαλάσσιων σχηματισμών αν και χαρακτηρίζονται από πτωχές γεωτεχνικές παραμέτρους θεωρούνται, με κάθε επιφύλαξη ελλείψει κατάλληλων γεωτεχνικών στοιχείων (στοιχεία γεωτρήσεων, κλπ) εν γένει κατάλληλες για την έδραση λιμενικών εγκαταστάσεων.

Για την τελική αξιολόγηση της καταλληλότητάς τους και τον προσδιορισμό των φυσικών και μηχανικών χαρακτηριστικών τους απαιτείται η εκτέλεση ενός κατάλληλου γεωτεχνικού ερευνητικού προγράμματος. Κατά το στάδιο των ερευνών αυτών, που αναμένεται να γίνουν στη φάση της οριστικής μελέτης των έργων, τα χαρακτηριστικά των σχηματισμών θα προκύψουν τόσο από εργαστηριακές όσο και από επί τόπου δοκιμές (SPT ή ενδεχομένως και CPT).

Οι γενικές κατευθύνσεις που μπορούν να προταθούν στη παρούσα προκαταρκτική διερεύνηση συνίστανται από τα παρακάτω:

Στις θέσεις που οι σχηματισμοί, στους οποίους αναμένεται να εδραστούν τα έργα, συνιστούν εξαιρετικά πτωχό γενικά υλικό, θα πρέπει τούτο να αφαιρείται, ή να

βελτιώνεται με κατάλληλες γεωτεχνικές επεμβάσεις (π.χ. προφορτίσεις) ή σε περίπτωση θεμελίωσης η έδραση να γίνεται σε βαθύτερα στρώματα.

Ο σχεδιασμός των θεμελιώσεων, τόσο έναντι της οριακής κατάστασης αστοχίας όσο και έναντι της οριακής κατάστασης λειτουργικότητας θα πρέπει να πραγματοποιηθεί με την πλήρη εφαρμογή των διατάξεων του Ευρωκώδικα

Για την αντιμετώπιση προβλημάτων από την εμφάνιση στατικών ή δυναμικών αυξημένων φορτίων, η επιλογή των μεθόδων θεμελίωσης θα πρέπει να γίνει με οικονομοτεχνικά κριτήρια.

8.2.2.2 Φάση λειτουργίας

Το εξεταζόμενο έργο λόγω της φύσης του και του μεγέθους του δεν αναμένεται να έχει επιπτώσεις στα γεωλογικά χαρακτηριστικά της περιοχής κατά τη φάση λειτουργίας του.

8.3 Υδατικοί πόροι

8.3.1 Φάση κατασκευής

Οι επιπτώσεις στα επιφανειακά ύδατα κατά τη φάση κατασκευής του μελετώμενου έργου σχετίζονται με τα εξής:

- ο Τις απορροές σωρών και υλικών κατασκευής
- ο Την παραγωγή υγρών αποβλήτων που θα προκύπτουν από:
 - χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια από τα μηχανήματα - διαρροές καυσίμων
 - τα νερά έκπλυσης κάδων μηχανημάτων, του εργοταξιακού χώρου, κ.λ.π.
 - απορροές σκυροδεμάτων
 - αστικά λύματα από το προσωπικό του εργοταξίου
 - απορροές σωρών και υλικών που θα προκύψουν από την εκσκαφή - αποξήλωση υφιστάμενης υποδομής και επιδομής, και γενικότερα από τις εκσκαφές διαμορφωμένου εδάφους
- ο Την παραγωγή σκόνης η οποία επικαθίμενη στην περίπτωση έντονων βροχοπτώσεων, θα συμπαρασύρεται με τα όμβρια στο θαλάσσιο χώρο.

Αποδέκτης όλων των παραπάνω αναφερόμενων επιφανειακών απορροών είναι η θάλασσα αφού οι εργασίες εκτελούνται σε θαλάσσια περιοχή.

Από τις προαναφερόμενες πηγές ρύπανσης, εκτιμάται ότι οι σημαντικότερες επιπτώσεις είναι δυνατόν να προκύψουν από τις απορροές σωρών και υλικών και από πετρελαϊκά κατάλοιπα και λιπαντικά από τα μηχανικά μέσα του εργοταξίου. Αυτού του είδους η ρύπανση προέρχεται συνήθως από ανεξέλεγκτες διαρροές των κινητήρων και συστημάτων μετάδοσης, ή από τροφοδοσία / λίπανση εφ' όσον αυτή λαμβάνει χώρα στην περιοχή του έργου, πράγμα το οποίο είναι και το πιθανότερο. Μπορεί επίσης να προέλθει από τις απορροές ομβρίων μέσω του εργοταξιακού χώρου, στο έδαφος του οποίου υπάρχουν συνήθως ποσότητες λαδιών, πετρελαίου, κ.λ.π., στην θάλασσα. Άλλη πηγή τέτοιων ρύπων, αποτελούν επίσης τα νερά έκπλυσης κάδων μηχανημάτων, του εργοταξιακού χώρου, κ.λ.π. Οι σωροί και τα υλικά αυτά θα είναι κατά το μεγαλύτερο μέρος τους εκτεθειμένα στην ατμόσφαιρα και στη βροχή, με αποτέλεσμα να παράγονται κατά διαστήματα επιφανειακές απορροές.

Για την ελαχιστοποίηση των δυνητικών επιπτώσεων κατά τη φάση της κατασκευής στα επιφανειακά νερά της περιοχής θα ληφθούν μια σειρά από μέτρα τα οποία έχουν σαν στόχο την ελαχιστοποίηση της διάθεσης ρυπασμένων απορροών στον θαλάσσιο χώρο της λιμενικής εγκατάστασης. Έτσι, η ρύπανση αυτή μπορεί να ελεγχθεί 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, καθώς επίσης και διαχείρισης των αποβλήτων εργοταξίου (π.χ., μεταχειρισμένων λαδιών).

Για τον περιορισμό της ρύπανσης του θαλασσίου περιβάλλοντος από καύσιμα και λιπαντικά από τη λειτουργία των εργοταξίων, προτείνονται τα εξής μέτρα:

- ο Απαγορεύεται η διάθεση στη θάλασσα ή στο έδαφος μεταχειρισμένων ορυκτελαίων του μηχανολογικού εξοπλισμού του εργοταξίου. Έτσι, Αυτά θα συλλέγονται σε βαρέλια και θα υπόκεινται περαιτέρω σε διαχείριση σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην ΚΥΑ 71650/3035 (ΦΕΚ 655Β/85).
- ο Στους χώρους έκπλυσης μηχανημάτων, αλλαγής ορυκτελαίων και εφοδιασμού με καύσιμα θα προβλεφθούν από τον ανάδοχο ειδικά διαμορφωμένες θέσεις με κεκλιμένο δάπεδο, οχετό συλλογής και καθίζησης.
- ο Επίβλεψη της τήρησης των ανωτέρω μέτρων από την επιβλέπουσα αρχή, καθώς επίσης και της καλής κατάστασης και στεγανότητας των μηχανικών μέσων.

Σε περίπτωση κατά την οποία η τήρηση των παραπάνω μέτρων είναι δυσχερής, παραδείγματος χάριν γιατί δεν υπάρχει κατάλληλος χώρος ανάπτυξης μιας εγκατάστασης (π.χ. πλύσιμο και συντήρηση μηχανημάτων) απαραίτητης για την κατασκευή των έργων, στο χώρο του λιμενικού έργου, θα πρέπει ο ανάδοχος του έργου να αναζητήσει προσωρινά και όσο διαρκεί η φάση κατασκευής κατάλληλο χώρο εκτός της λιμενικής εγκατάστασης στον οποίο θα διενεργούνται οι προαναφερόμενες εργασίες.

Όσον αφορά στην αντιμετώπιση της παράσυρσης υλικών προσχώσεων για την κατασκευή των χερσαίων χώρων της λιμενικής εγκατάστασης από θαλάσσιους κυματισμούς ή κατά τη διάρκεια έντονων βροχοπτώσεων θα ληφθούν τα ακόλουθα μέτρα:

- Ο Αμέσως μετά τα έργα πρόσχωσης κατά τμήματα και εξωτερικά αυτών προς την πλευρά της θάλασσας θα κατασκευάζονται τα έργα προστασίας από ογκόλιθους.
- Ο Περιμετρικά των θέσεων που θα διενεργούνται εργασίες πρόσχωσης θα τοποθετούνται «φράγματα» από κατάλληλα υφάσματα, τα οποία θα περιορίζουν τη διασπορά αιωρούμενων σωματιδίων στο θαλάσσιο νερό.

Από τα προαναφερόμενα, προκύπτει ότι οι επιπτώσεις από την κατασκευή του προτεινόμενου έργου στην θαλάσσια περιοχή του έργου δεν θα είναι σημαντικές (εφόσον βέβαια ληφθούν κατάλληλα μέτρα που θα περιγραφούν αναλυτικά στη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων) και θα παύσουν με το πέρας των κατασκευαστικών εργασιών.

Βυθοκορήσεις

Σύνηθες περιβαλλοντικό πρόβλημα κατά τη διάρκεια των βυθοκορήσεων είναι η απελευθέρωση ή μετακίνηση ρύπων από τον πυθμένα του λιμένα.

Οι λιμενικές περιοχές γενικά μπορούν να διαχωριστούν ανάλογα με το βαθμό ποιοτικής υποβάθμισης του ιζήματος του πυθμένα. Ο ορισμός και ο βαθμός της επιβάρυνσης αυτής ποικίλλει από χώρα σε χώρα. Η επιβάρυνση ορίζεται συνήθως με βάση την ποιότητα του μη διαταραγμένου ή background ιζήματος. Ιζήματα στα οποία οι συγκεντρώσεις είναι μικρότερες από τις συγκεντρώσεις αναφοράς μπορούν να διατεθούν στο θαλάσσιο περιβάλλον χωρίς πρόβλημα. Αν τα επίπεδα συγκεντρώσεων βρίσκονται μεταξύ των τιμών αναφοράς και ελέγχου, η διάθεση μπορεί να γίνει στη θάλασσα υπό προϋποθέσεις. Αντίθετα αν τα επίπεδα των συγκεντρώσεων είναι μεγαλύτερα των τιμών ελέγχου η διάθεση θα πρέπει να γίνεται σε ελεγχόμενους ειδικά διαμορφωμένους χώρους υπό την προϋπόθεση της διαρκούς παρακολούθησης.

Οι ρύποι αυτοί είναι συνήθως κατάλοιπα προηγθείσας βιομηχανικής ρύπανσης. Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 6, το θαλάσσιο περιβάλλον της περιοχής μελέτης δεν παρουσιάζει σημεία ρύπανσης. Δεν αναμένεται επομένως η απελευθέρωση τοξικών ρύπων από την ανακίνηση του ιζήματος του θαλάσσιου πυθμένα.

Αναμένεται βέβαια τοπική αύξηση της θολερότητας κατά τη διάρκεια των βυθοκορήσεων, η οποία όμως μπορεί να αντιμετωπισθεί με επιλογή της πλέον φιλικότερης προς το περιβάλλον μεθόδου βυθοκόρησης και με την τοποθέτηση κατάλληλων πετασμάτων (silt curtains) περιμετρικά του χώρου των εργασιών βυθοκόρησης.

Επιπτώσεις στα υπόγεια νερά θα μπορούσαν να δημιουργηθούν μόνο από τους δανειοθαλάμους λήψης αδρανών. Επειδή οι απαιτούμενες ποσότητες αδρανών θα παραχθούν από νομίμως λειτουργούντα λατομεία της περιοχής και εφόσον τηρούνται οι ισχύοντες κανονισμοί, δεν αναμένεται ότι θα επηρεαστούν τα υπόγεια νερά.

8.3.2 Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας ενός λιμενικού έργου αναμένονται επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον, από τις εξής δραστηριότητες:

ο Λύματα αστικού τύπου

Προέρχονται από μια ποικιλία δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα στα εμπορικά πλοία (χώροι υγιεινής, λουτρά, εστιατόρια κλπ) καθώς και από τους χερσαίους χώρους υγιεινής οι οποίοι εξυπηρετούν τους εργαζόμενους στις χερσαίες εγκαταστάσεις.

ο Υγρά απόβλητα πλοίων

Ανήκουν στις παρακάτω αναφερόμενες κατηγορίες, προβλέπεται δε να αυξηθούν, όπως και τα λύματα των πλοίων, λόγω αύξησης του αριθμού των διακινούμενων πλοίων.

1. Έρμα πλοίων (DIRTY BALLAST)
2. Πετρελαιοειδή μίγματα χώρων μηχανοστασίου (BLIDGE WATERS)
3. Επικίνδυνες χημικές ουσίες χύδην ή μίγματα αυτών ή έρμα που περιέχει τέτοιες ουσίες
 - ο Ενδεχόμενες διαρροές πετρελαιοειδών
 - ο Διάλυση υφαλοχρωμάτων

Λόγω της μη ύπαρξης κεντρικού δικτύου αποχέτευσης στην περιοχή του έργου και χωροθέτησης των κτιρίων σε μεγάλο μήκος, τα λύματα των κτιρίων θα διατεθούν μέσω τοπικών στεγανών δεξαμενών συλλογής λυμάτων και αντλιών ανύψωσης προς το συγκρότημα βιολογικού καθαρισμού του λιμένα..

Η συνολική εγκατάσταση αποχέτευσης λυμάτων θα περιλαμβάνει τα παρακάτω συστήματα αποχέτευσης.

- αποχέτευση αστικών λυμάτων
- αποχέτευση συμπυκνωμάτων κλιματιστικών συσκευών
- αποχέτευση απόνερων μηχανοστασίων
- αποχέτευση ομβρίων

Οι ανωτέρω εγκαταστάσεις θα καλύπτουν όλα τα κτίρια πλην της αποχέτευσης βιομηχανικών αποβλήτων που αφορά τα κτίρια των συνεργείων.

Τα παραγόμενα μη αστικά λύματα (από εστιατόρια, λεβητοστάσια, κ.λ.π), θα οδηγούνται στο δίκτυο αποχέτευσης διαμέσου κατάλληλου διαχωριστή (πετρελαιοσυλλέκτη, λιποσυλλέκτη κ.λ.π).

Τα βιομηχανικά απόβλητα των συνεργείων μετά τη συλλογή τους θα οδηγούνται στο δίκτυο αποχέτευσης διαμέσου διαχωριστή ελαφρών πετρελαιοειδών και ιλοπαγίδα για την κατακράτηση πιθανών καταλοίπων πετρελαίου και άμμου αντίστοιχα.

Η απορροή των ομβρίων θα γίνει προς το εξωτερικό δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων στον περιβάλλοντα χώρο του λιμένα. Στο δίκτυο ομβρίων θα πρέπει να διερευνηθεί η τοποθέτηση ιλοπαγίδων με πετρελαιοδιαχωριστές.

Επίσης, προβλέπεται η εγκατάσταση μονάδας βιολογικού καθαρισμού, τριτοβάθμιας επεξεργασίας των λυμάτων του Λιμένα. Με την μονάδα επιδιώκεται η βελτίωση των χαρακτηριστικών των λυμάτων κατά τέτοιο τρόπο, ώστε μετά την επεξεργασία τους τα λύματα να πληρούν τους αντίστοιχους περιβαλλοντικούς όρους, τις Υγειονομικές Διατάξεις και τις προδιαγραφές ποιότητας εκροής της Υπηρεσίας. Ιδιαίτερη σημασία θα δοθεί κατά το σχεδιασμό της εγκαταστάσεως ώστε να ελαχιστοποιηθεί κατά το δυνατόν η παραγόμενη ποσότητα ιλύος.

Στην οριστική μηχανολογική μελέτη της λιμενικής εγκατάστασης θα περιγραφεί αναλυτικά το σύστημα αποχέτευσης λυμάτων και θα αναλυθεί περαιτέρω στη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.

Όσον αφορά στα υγρά απόβλητα πλοίων που σχετίζονται με πετρελαιοειδή και λάδια, αυτά θα διατίθενται για διαχείριση σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία και στη ΜΠΕ θα ερευνηθεί περαιτέρω ο τρόπος διαχείρισής τους.

Η αύξηση της διακίνησης των πλοίων στο υπό μελέτη έργο θα έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της ποσότητας των διαλυομένων υφαλοχρωμάτων στη θάλασσα. Σημειώνεται, πάντως, ότι τα νέα υφαλοχρώματα χαρακτηρίζονται από χαμηλές περιεκτικότητες σε τοξικές ουσίες.

Όσον αφορά τα στερεά απόβλητα, αναμένεται αύξηση των απορριμμάτων που προέρχονται από τα προσεγγίζοντα πλοία και από τους εργαζόμενους στις χερσαίες εγκαταστάσεις, οφειλόμενη στην αναμενόμενη αύξηση του αριθμού των διακινούμενων πλοίων. Σε περίπτωση κακής διαχείρισης μέρος των ποσοτήτων αυτών θα καταλήγουν στη θάλασσα, δημιουργώντας και αισθητικό πρόβλημα αλλά και πρόβλημα ρύπανσης του θαλάσσιου αποδέκτη. Ως εκ τούτου επιβάλλεται η λήψη μέτρων για την αντιμετώπιση του προβλήματος.

Τα αστικού τύπου απορρίμματα θα συλλέγονται σε ειδικούς κάδους οι οποίοι θα εκκενώνονται προς νομίμως λειτουργούσα χωματερή στην ευρύτερη περιοχή του έργου.

Επίσης, εκτός από τον επαρκή εφοδιασμό της περιμέτρου της παραλιακής ζώνης με κάδους συλλογής απορριμμάτων και ανάλογη σήμανση, θα προβλεφθεί σύγχρονος εξοπλισμός απομάκρυνσης των επιπλέον στερεών απορριμμάτων και οργανωμένο σχέδιο καθαρισμού της λιμενικής εγκατάστασης από απόβλητα τέτοιας φύσεως. Επίσης, θα προταθεί η τοποθέτηση κάδων διαφορετικών χρωμάτων για γυαλί, χαρτί, αλουμίνιο κλπ. για την ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση των ανακυκλώσιμων υλικών.

Παρόλα αυτά, για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο θαλάσσιο περιβάλλον προτείνεται πριν από την έναρξη λειτουργίας του έργου να εκπονηθεί σχέδιο, Περιβαλλοντικής Διαχείρισης από τον Φορέα Λειτουργίας του, το οποίο θα ικανοποιεί τις προδιαγραφές περιβαλλοντικής πιστοποίησης και παράλληλα είναι μείζονος σημασίας η εκπόνηση Σχεδίου Αντιμετώπισης ατυχηματικής ρύπανσης και Σχεδίου διαχείρισης επικίνδυνων φορτίων.

Συνοψίζοντας εκτιμάται ότι τα διαλαμβανόμενα στις προηγούμενες παραγράφους θα συμβάλλουν στην ελαχιστοποίηση της ρύπανσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος από τη λειτουργία της λιμενικής εγκατάστασης και των συνοδών προς αυτήν έργων. Εκτιμάται, λοιπόν, ότι οι επιπτώσεις του μελετώμενου έργου στην ποιότητα του θαλάσσιου περιβάλλοντος μπορούν να ελαχιστοποιηθούν με τη προϋπόθεση ότι θα τηρούνται τα κατάλληλα μέτρα.

Στην οριστική μελέτη του έργου και στη μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων θα εξειδικευθεί και οριστικοποιηθεί ο σχεδιασμός σειράς παρεμβάσεων που συζητήθηκαν στην παρούσα ενότητα με τελικό στόχο την επίτευξη αποδεκτών επιπέδων ποιότητας θαλασσίου περιβάλλοντος που να εξασφαλίζεται από την περιβαλλοντική διαχείριση που θα πραγματοποιείται στις εγκαταστάσεις.

8.4 Οικοσυστήματα – Χλωρίδα – Πανίδα

8.4.1 Εισαγωγικά στοιχεία – Νομικό πλαίσιο για τις περιοχές NATURA 2000

Η Οδηγία 92/43/ΕΚ έχει ως σκοπό την προστασία της βιολογικής ποικιλομορφίας, μέσω της διατήρησης των φυσικών οικοτόπων, καθώς και της άγριας χλωρίδας και πανίδας στο ευρωπαϊκό έδαφος των κρατών μελών. Η Οδηγία έχει ενσωματωθεί στο εθνικό θεσμικό πλαίσιο με την ΚΥΑ «Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων (ενδιαιτημάτων) καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας» (ΦΕΚ 1289/Β/28-12-1998).

Η Οδηγία προβλέπει τη σύσταση ενός συνεκτικού ευρωπαϊκού οικολογικού δικτύου ειδικών ζωνών, επονομαζόμενο ‘‘Natura 2000’’. Το δίκτυο αυτό, που αποτελείται από τους τόπους όπου ευρίσκονται τύποι φυσικών οικοτόπων που εμφανίζονται στο παράρτημα Ι και τους οικοτόπους των ειδών που εμφανίζονται στο παράρτημα ΙΙ της Οδηγίας, πρέπει να διασφαλίζει την διατήρηση ή, ενδεχομένως, την αποκατάσταση σε ικανοποιητική κατάσταση διατήρησης, των τύπων φυσικών οικοτόπων και των οικοτόπων των οικείων ειδών στην περιοχή της φυσικής κατανομής των ειδών αυτών. Οι τόποι αυτοί χαρακτηρίζονται ως «τόποι κοινοτικής σημασίας - ΤΚΣ» (Sites of Community Importance - SCI).

Το δίκτυο ‘‘Natura 2000’’ περιλαμβάνει και τις ζώνες ειδικής προστασίας που έχουν ταξινομηθεί από τα κράτη μέλη σύμφωνα με τις διατάξεις της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ. Οι ζώνες χαρακτηρίζονται ως «Ζώνες Ειδικής Προστασίας - ΖΕΠ» (Special protection Areas - SPA).

Και οι δύο τύποι περιοχών, μετά την οριστικοποίηση σε διευρωπαϊκό επίπεδο του δικτύου προστατευόμενων περιοχών Natura, χαρακτηρίζονται ως «Ειδικές Ζώνες Διατήρησης - ΕΖΔ» (Special Areas of Conservation - SAC). Σημειώνεται ότι με την υπ’ αρ. 2006/613/ΕΚ Απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής εγκρίθηκε, σύμφωνα με την Οδηγία 92/43/ΕΟΚ, ο Κατάλογος των Τόπων Κοινοτικής Σημασίας για τη Μεσογειακή Βιογεωγραφική Περιοχή.

Κάθε κράτος μέλος είναι υπεύθυνο για τον προσδιορισμό των περιοχών που εμπίπτουν στην εφαρμογή των διατάξεων της Οδηγίας στο έδαφός τους. Μέχρι σήμερα, η Ελλάδα έχει συμπεριλάβει στον Εθνικό Κατάλογο υποψήφιων προς ένταξη περιοχών στο δίκτυο ‘‘Natura 2000’’ 359 περιοχές (208 SCI, 120 SPA & 31 SCI - SPA). Οι περιοχές αυτές βάσει του άρθρου 4 της Οδηγίας υπόκεινται σε καθεστώς προστασίας ανάλογο με αυτό που προβλέπεται για τις περιοχές ΖΕΠ.

Βάση των διατάξεων των διατάξεων του άρθρου 6 της Οδηγίας οποιοδήποτε σχεδιαζόμενο έργο το οποίο έχει διαπιστωθεί ότι θα έχει σημαντικές επιπτώσεις στην κατάσταση διατήρησης περιοχής Natura (SCI ή SPA ή SCI - SPA) μπορεί να υλοποιηθεί με την επίκληση από την πλευρά του κράτους μέλους «επιτακτικών λόγων υπέρτατου δημοσίου

συμφέροντος», στους οποίους περιλαμβάνονται λόγοι οικονομικής ή κοινωνικής φύσης, που επιβάλλουν την υλοποίησή του. Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να έχει υποχρεωτικά προηγηθεί εξαντλητική διερεύνηση και αποκλεισμός εναλλακτικών λύσεων και επίσης θα πρέπει το κράτος μέλος να προβεί στη λήψη συγκεκριμένων αντισταθμιστικών μέτρων για την ενίσχυση οικοτόπων ή ειδών που υποβαθμίζονται λόγω του έργου. Τα μέτρα αυτά γνωστοποιούνται υποχρεωτικά στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Στην περίπτωση που η θιγόμενη από το σχεδιαζόμενο έργο περιοχή Natura φιλοξενεί οικοτόπο ή είδος προτεραιότητας (όπως αυτά ορίζονται στα παραρτήματα I και II της Οδηγίας), τότε οι «επιτακτικοί λόγοι υπέρτατου δημοσίου συμφέροντος» που μπορεί να επικαλεσθεί το κράτος μέλος πρέπει να σχετίζονται υποχρεωτικά μόνο με τη δημόσια υγεία ή τη δημόσια ασφάλεια ή με θετικές συνέπειες πρωταρχικής σημασίας για το περιβάλλον. Σε κάθε άλλη περίπτωση επίκλησης επιτακτικών λόγων υπέρτατου δημοσίου συμφέροντος θα πρέπει να υπάρχει σχετική γνωμοδότηση της Επιτροπής. Αν και δεν είναι αναγκαία η συμμόρφωση του κράτους μέλους με αυτή, εκτιμάται ότι τυχόν διαφωνία θα οδηγήσει σε παραπομπή του θέματος στο Δικαστήριο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, όπου η υφιστάμενη νομολογία είναι εξαιρετικά αυστηρή.

Θα πρέπει, τέλος, να σημειωθεί ότι με παρόμοιο με τα παραπάνω τρόπο αντιμετωπίζονται και τα σχεδιαζόμενα έργα εκτός, αλλά πλησίον, περιοχών Natura, που μπορούν να επιδράσουν σε οικοτόπους ή σε είδη προτεραιότητας.

Με βάση τα παραπάνω η υλοποίηση του υπό μελέτη έργου προϋποθέτει, την τήρηση των παραπάνω όρων που αφορούν τη νομοθεσία για τις περιοχές Natura 2000. Παρά το γεγονός ότι η περιοχή του έργου δεν εμπίπτει αλλά βρίσκεται σχετικά κοντά σε περιοχές του Δικτύου Natura 2000, θα πρέπει στο στάδιο της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων να πραγματοποιηθούν τα εξής:

- Διεξαγωγή αναλυτικών εργασιών πεδίου στην περιοχή του έργου με σκοπό την καταγραφή τυχόν σπάνιων, προστατευόμενων ή απειλούμενων ειδών χλωρίδας και πανίδας και των βιοτόπων τους, με σκοπό την λεπτομερέστερη εκτίμηση και αξιολόγηση της οικολογικής αξίας της περιοχής του έργου.
- Εντοπισμό και αναλυτική περιγραφή των αναγκαίων μέτρων πρόληψης, αντιμετώπισης ή αντιστάθμισης των προκαλούμενων περιβαλλοντικών επιπτώσεων τόσο στη φάση κατασκευής όσο και στη φάση λειτουργίας των έργων.

Τονίζεται ότι το έργο δύναται να υλοποιηθεί στην εν λόγω περιοχή εφόσον στην Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων τεκμηριωθεί αναλυτικά ότι δεν θα επηρεαστεί η συνοχή και η ακεραιότητα των περιοχών Natura 2000, ως προς τους τύπους οικοτόπων και τα είδη χλωρίδας και πανίδας, τόσο στη φάση κατασκευής όσο και στη φάση λειτουργίας του έργου.

8.4.2 Χερσαίο περιβάλλον

Φάση κατασκευής

Αρχικά τονίζεται ότι το σύνολο σχεδόν των λιμενικών έργων κατασκευάζεται εντός θαλασσίου περιβάλλοντος. Ως εκ τούτου η υπάρχουσα χερσαία έκταση η οποία θα καταληφθεί από το έργο είναι πολύ μικρή και ανέρχεται σε 100 στρέμματα. Στην περιοχή μελέτης του λιμενικού έργου η βλάστηση της περιοχής αφορά κυρίως φρυγανική βλάστηση καθώς και καλλιεργούμενες εκτάσεις. Η μικρή χερσαία έκταση η οποία θα αποψιλωθεί αφορά μικρό αριθμό ατόμων και ειδών φρυγανικής βλάστησης κυρίως *Limonium* sp., *Crithmum maritimum*, *Tamarix* sp., *Teucrium polium* και *Pistacia lentiscus*. Δεδομένου της υποβαθμισμένης βλάστησης δεν αναμένονται αρνητικές επιπτώσεις στο χερσαίο περιβάλλον. Ωστόσο πρέπει να εκπονηθεί αναλυτική μελέτη της χλωρίδας της περιοχής μέσα στα πλαίσια της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την τυχόν ύπαρξη κυρίως ενδημικών φυτών στην περιοχή κατάληψης του έργου.

Θα κατασκευαστεί δρόμος πρόσβασης ο οποίος θα ενώνει το υπό μελέτη λιμενικό έργο με το Νότιο Οδικό Άξονα Κρήτης (NOAK). Ο δρόμος πρόσβασης θα έχει μήκος 680m και πλάτος 9-10m και η έκταση η οποία θα καταλαμβάνει θα είναι 7 στρέμματα. Η κατάληψη αφορά κυρίως γεωργικές καλλιέργειες και δεν αναμένονται επιπτώσεις από την κατασκευή του. Ωστόσο προβλέπεται η κατασκευή δρόμου πάνω στα όρια του λιμενικού έργου και πρόκειται να καταλάβει ένα μικρό κομμάτι παραλιακής έκτασης. Το μήκος αυτού του δρόμου θα ανέρχεται σε 2.520m και η έκταση η οποία θα καταλαμβάνει θα είναι 25 στρέμματα.

Ως προς τα είδη πανίδας το χερσαίο περιβάλλον της περιοχής κατάληψης του έργου εκτιμάται ότι δεν αποτελεί σημαντικό βιότοπο για είδη πανίδας και ιδιαίτερα για σπάνια ή προστατευμένα είδη πανίδας. Επιπλέον η έκταση κατάληψης του έργου είναι πάρα πολύ μικρή σε σχέση με την έκταση των πέριξ βιοτόπων της ευρύτερης περιοχής.

Τα είδη πανίδας που εμφανίζονται στην περιοχή, κατά τη φάση κατασκευής, λόγω της εκπομπής θορύβου και σκόνης, θα αναγκαστούν να μετακινηθούν σε παραπλήσιες εστίες. Οι προκαλούμενες επιπτώσεις σε αυτά θα είναι βραχυχρόνιες και θα σταματήσουν με την ολοκλήρωση των κατασκευαστικών εργασιών. Συνεπώς κατ' αρχήν δεν εκτιμάται ότι θα παρατηρηθούν αξιοσημείωτες αρνητικές επιπτώσεις στην πανίδα της περιοχής μελέτης. Ωστόσο κρίνεται σκόπιμο να πραγματοποιηθούν σχετικές καταγραφές στην περιοχή του έργου αλλά και στην παραπλήσια περιοχή SPA αυτού (Εκβολή Γεροποτάμου Μεσαράς, GR4310012), Προκειμένου να τεκμηριωθεί η υφιστάμενη κατάσταση της περιοχής ως προς τα είδη πανίδας.

Φάση λειτουργίας

Στη φάση λειτουργίας του υπό μελέτη έργου κατ' αρχήν δεν αναμένονται αξιοσημείωτες αρνητικές επιπτώσεις στα είδη χλωρίδας και πανίδας αλλά και στους τύπους οικοτόπων των χερσαίων οικοσυστημάτων.

Η φυσική παρουσία του ανθρώπου, η παρουσία των κτιριακών εγκαταστάσεων, η κυκλοφορία οχημάτων και η λειτουργία μηχανημάτων θα έχει ως αποτέλεσμα τα είδη της πανίδας, να μην πλησιάζουν στον χώρο του λιμένα. Οι εν λόγω επιπτώσεις έχουν τοπικό χαρακτήρα και αφορούν κυρίως στην περιοχή του έργου.

Ωστόσο στην ΜΠΕ του έργου θα πρέπει να μελετηθούν αναλυτικότερα οι αναμενόμενες αρνητικές επιπτώσεις στην χλωρίδα, στην πανίδα και στην λειτουργία των χερσαίων οικοσυστημάτων της περιοχής του έργου και των υπό προστασία περιοχών που βρίσκονται πλησίον αυτού και θα πρέπει να προταθούν τα κατάλληλα μέτρα αντιμετώπισης.

Ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δοθεί στα είδη της ορνιθοπανίδας τόσο στην περιοχή του έργου όσο και στην περιοχή SPA Εκβολή Γεροποτάμου Μεσαράς GR4310012.

8.4.3 Θαλάσσιο περιβάλλον

Φάση κατασκευής

Ένα πρόσθετο πρόβλημα κατά τη φάση κατασκευής του έργου που σχετίζεται με το θαλάσσιο περιβάλλον είναι η έκπλυση εδαφικού υλικού κατά τη διάρκεια των χωματουργικών εργασιών και η αύξηση στερεοπαροχών στη θάλασσα.

Από την εκσκαφή εντός του θαλασσίου περιβάλλοντος αναμένεται αύξηση της συγκέντρωσης των αιωρούμενων σωματιδίων. Οι επιπτώσεις από τις βυθοκορήσεις είναι τοπικής σημασίας. Όπως αναφέρεται στην τεχνική περιγραφή του έργου καταρχάς προτείνεται η υδραυλική βυθοκόρηση. Ωστόσο στην ΜΠΕ του έργου προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις θα πρέπει να γίνουν τα εξής:

- Επιλογή της πλέον φιλικότερης μεθόδου βυθοκόρησης
- Διερεύνησης σκοπιμότητας χρησιμοποίησης πετασμάτων ιλύος (Silt Curtains)
- Εκπόνηση κατάλληλου μοντέλου διαχείρισης αιωρούμενων σωματιδίων
- Διερεύνηση σκοπιμότητας λήψης περιορισμών στην εποχή διεξαγωγής των βυθοκορήσεων π.χ. καλοκαίρι.

Στην περίπτωση που επιλεγεί και χρησιμοποιηθεί πρόσθετη θαλάσσια περιοχή για βυθοκορήσεις εκτός της περιοχής του έργου, θα πρέπει να γίνουν αναλυτικές εργασίες πεδίου για την εκτίμηση – αξιολόγηση της οικολογικής αξίας της επιλεγείσας προς βυθοκόρηση θαλάσσιας περιοχής. Σημειώνεται ότι μια τέτοια περιοχή δεν θα πρέπει να παρουσιάζει σημαντική οικολογική αξία.

Επίσης προβλήματα στην ποιότητα των νερών των φυσικών θαλασσίων αποδεκτών μπορούν να προέλθουν από τυχόν διαρροή καυσίμων ή λιπαντικών λόγω ατυχήματος από βυτία ανεφοδιασμού ή ντεπόζιτα κατασκευαστικών μηχανημάτων. Η ενδεχόμενη διαρροή καυσίμων μπορεί επίσης να δημιουργήσει προβλήματα και στην υπόγεια υδροφορία.

Για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στα θαλάσσια οικοσυστήματα στη φάση κατασκευής του υπό μελέτη έργου, είναι αναγκαίο να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή παράσυρσης ουσιών ή υλικών καθώς και των όγκων χωματισμών στις θέσεις κατασκευής με τις όμβριες απορροές ώστε να αποφευχθεί η θολότητα των θαλασσίων υδάτων.

Δεν αναμένεται σημαντική επιβάρυνση του θαλάσσιου περιβάλλοντος στη φάση κατασκευής του έργου εφόσον ληφθούν κατάλληλα μέτρα, έτσι ώστε να μην διατεθούν ή παρασυρθούν προς τη θάλασσα στερεής ή υγρής φύσεως υλικά και ουσίες.

Οι επιπτώσεις από την κατάληψη θαλασσίου περιβάλλοντος χαρακτηρίζονται τοπικά σημαντικές και μόνιμες και αναμένεται να υπάρχουν επιπτώσεις στο πέριξ θαλάσσιο περιβάλλον από τις βυθοκορήσεις και από τις χωματοургικές εργασίες. Η έκταση θαλασσίου περιβάλλοντος από τα υπό μελέτη έργα ανέρχεται σε 2.795 στρέμματα

Λόγω της γειννίας των εργοταξίων με το θαλάσσιο περιβάλλον, οι κατασκευαστικές δραστηριότητες αποτελούν δυνητικές ρυπογόνες απειλές. Οι τυχούσες διαρροές ή τυχαίες απορρίψεις μεταχειρισμένων ορυκτελαίων των βαρέων οχημάτων, φορτηγών, μηχανών καθώς και η έκπλυση των μηχανών και μηχανημάτων ακόμη και αυτά τα λύματα του προσωπικού των εργοταξίων αποτελούν πηγές ρύπανσης που θα πρέπει να αντιμετωπισθούν.

Επίσης, επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον ενδέχεται να υπάρξουν από διαρροές πετρελαιοειδών που μπορεί να προκύψουν κατά τη διαδικασία ανεφοδιασμού των μηχανημάτων και οχημάτων με καύσιμα – ορυκτέλαια. Η ρύπανση αυτή μπορεί να ελεγχθεί με κατάλληλα μέτρα συντήρησης και διαχείρισης της λειτουργίας των μηχανικών μέσων που θα χρησιμοποιηθούν, αποφυγής ή ελαχιστοποίησης των επιβαρυνμένων με ρύπους επιφανειακών απορροών και νερών έκπλυσης, καθώς επίσης και διαχείρισης των αποβλήτων του εργοταξίου (π.χ. μεταχειρισμένα λάδια).

Στην ΜΠΕ του έργου θα πρέπει να εκτιμηθούν και να αξιολογηθούν οι επιπτώσεις σε προστατευόμενα είδη θαλάσσιας πανίδας, όπως η θαλάσσια χελώνα και η μεσογειακή φώκια. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να εκπονηθούν κατάλληλες εργασίες πεδίου για την καταγραφή τυχόν πληθυσμών και βιοτόπων τους στην περιοχή του έργου. Τέλος στα πλαίσια της ΜΠΕ προτείνεται αναλυτική καταγραφή και χαρτογράφηση των θαλασσιών τύπων οικοτόπων στην περιοχή κατάληψης του έργου.

Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας δύναται να προκληθούν δυνητικά επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον, από τις εξής δραστηριότητες:

- Λύματα αστικού τύπου εμπορικών πλοίων

Προέρχονται από μια ποικιλία δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα στα εμπορικά πλοία (χώροι υγιεινής, λουτρό, εστιατόρια κλπ) καθώς και από τους χερσαίους χώρους υγιεινής οι οποίοι εξυπηρετούν τους εργαζόμενους στις χερσαίες εγκαταστάσεις.

- Υγρά απόβλητα πλοίων

Ανήκουν στις παρακάτω αναφερόμενες κατηγορίες, προβλέπεται δε να αυξηθούν, όπως και τα λύματα των πλοίων, λόγω αύξησης του αριθμού των διακινούμενων πλοίων.

1. Έρμα πλοίων (DIRTY BALLAST)
2. Πετρελαιοειδή μίγματα χώρων μηχανοστασίου (BLIDGE WATERS)
3. Ενδεχόμενες διαρροές πετρελαιοειδών στη θάλασσα
4. Διάλυση υφαλοχρωμάτων

Η διακίνηση των πλοίων στην ευρύτερη θαλάσσια περιοχή θα έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της ποσότητας των διαλυομένων υφαλοχρωμάτων στη θάλασσα. Σημειώνεται, πάντως, ότι τα νέα υφαλοχρώματα χαρακτηρίζονται από χαμηλές περιεκτικότητες σε τοξικές ουσίες.

Για άρση αυτής πιθανότητας περιβαλλοντικών επιπτώσεων θα απαιτηθεί η τήρηση των διεθνών κανονισμών, η λήψη αυστηρών προληπτικών μέτρων, η αστυνόμευση, η αγορά του απαραίτητου εξοπλισμού κ.α.

Κατά τη φάση λειτουργίας δεν επηρεάζεται άμεσα η περιοχή ωοτοκίας της θαλάσσιας χελώνας *Caretta caretta*, η οποία βρίσκεται εντός του Τόπου Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ) Δυτικά Αστερούσια που αναφέραμε παραπάνω. Η παραλία ωοτοκίας απέχει σε ευθεία 4.125m, αρκετά μακριά από την περιοχή του έργου συνεπώς δεν αναμένεται άμεση επίπτωση στις παραλίες ωοτοκίας της θαλάσσιας χελώνας.

Ωστόσο το υπό μελέτη έργο δύναται να προκαλέσει 2 κατηγορίες επιπτώσεων στην ωοτοκία της θαλάσσιας χελώνας και είναι οι εξής:

- Πρόκληση φωτορύπανσης
- Διατάραξη της δραστηριότητας της χελώνας στην θαλάσσια περιοχή του Κόλπου Μεσαράς.

Η θαλάσσια χελώνα (αλλά και οι νεοσσοί της) είναι ευαίσθητοι σε φωτορύπανση η οποία μπορεί να παρεμποδίσει την ωοτοκία. Η λειτουργία του λιμένα δύναται επηρεάσει τη θαλάσσια δραστηριότητα των θαλάσσιων χελωνών και αφορά κυρίως τις θαλάσσιες περιοχές που οι χελώνες χρησιμοποιούν είτε για συνένωση είτε για την ωρίμανση των αυγών πριν την φωλεοποίηση.

Όσον αφορά το φωτισμό από τη λειτουργία του λιμενικού έργου, τόσο από το χερσαίο φωτισμό των εγκαταστάσεων όσο και από το φωτισμό των πλοίων που θα έχουν κατεύθυνση προς και από το λιμάνι, είναι δυνατό να επηρεάσει και να έχει κάποιες επιπτώσεις στις θαλάσσιες δραστηριότητες των χελωνών *Caretta caretta*. Οι τυχόν επιπτώσεις από τη φωτορύπανση πρέπει να ελαχιστοποιηθούν και γιαυτό είναι αναγκαία η εκπόνηση ειδικής φωτοτεχνικής μελέτης στα πλαίσια εκπόνησης της Μελέτης

Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων. Επίσης θα πρέπει να γίνει μελέτη καταγραφής των δραστηριοτήτων φωλεασμού καθώς και των θαλάσσιων δραστηριοτήτων στην ευρύτερη περιοχή, έτσι ώστε να διερευνηθούν τυχόν επιδράσεις από τον υπό μελέτη έργο.

Στην περιοχή του κόλπου της Μεσσαράς υπάρχει παρουσία του προστατευόμενου είδους Μεσογειακής φώκιας *monachus – monachus* καθώς και κητωδών όπως δελφίνια και φάλαινες. Σύμφωνα με τη Βάση δεδομένων Biogreece 1995 του Δικτύου Φύση 2000 εντοπίζονται φώκιες *Monachus – monachus*. Πιο συγκεκριμένα εμφανίζονται σπηλιές της Μεσογειακής φώκιας στα νησάκια Παξιμάδια, Ωστόσο μεσογειακές φώκιες έχουν παρατηρηθεί, σε σπηλιές στην θαλάσσια περιοχή NATURA GR4310005 ΑΣΤΕΡΟΥΣΙΑ (ΚΟΦΙΝΑΣ).

Στην περιοχή που πρόκειται να κατασκευαστεί το υπό μελέτη λιμενικό έργο καθώς και στην περιοχή Δυτικά Αστερούσια (Από Αγιοφάραγγο έως Κόκκινο Πύργο) GR 4310004 σύμφωνα με τη Βάση Δεδομένων Biogreece 95 δεν έχουν παρατηρηθεί *Monachus – monachus*. Ωστόσο πρέπει να εκπονηθεί αναλυτική μελέτη διερεύνησης και εντοπισμού τυχόν βιοτόπων της μεσογειακής φώκιας, για την παροχή πληροφοριών όσον αφορά την οικολογική αξία της περιοχής καθώς και για τυχόν επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία του υπό μελέτη λιμενικού έργου.

Σε γενικές γραμμές για την αντιμετώπιση των οικολογικών επιπτώσεων στις προστατευόμενες περιοχές και στα απειλούμενα είδη, στα πλαίσια εκπόνησης της ΜΠΕ είναι απαραίτητο να εκπονηθούν επιστημονικές εργασίες, οι οποίες θα προσδιορίσουν τα αναγκαία μέτρα πρόληψης ή ανάταξης των επιπτώσεων, σχετικά με:

- Επίδραση στους πληθυσμούς της θαλάσσιας χελώνας. Απαιτείται πρωτογενής επιστημονική έρευνα.
- Επίδραση στους πληθυσμούς της Μεσογειακής φώκιας. Απαιτείται πρωτογενής επιστημονική έρευνα.
- Επίδραση στους πληθυσμούς των ειδών ορνιθοπανίδας της περιοχής του έργου και των πλησιέστερων περιοχών Natura 2000
- Επίδραση στους πληθυσμούς των θαλάσσιων κητωδών που διαβιούν στην ευρύτερη θαλάσσια περιοχή.
- Επίδραση στους πληθυσμούς των πολυάριθμων υπόλοιπων προστατευόμενων ειδών της ευρύτερης περιοχής και πιθανές αλλοιώσεις της κατάστασης τυχόν σημαντικών τύπων οικοτόπων.

8.5 Κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον-Υποδομές

8.5.1 Φάση κατασκευής

Στην άμεση περιοχή κατασκευής των έργων υφίστανται κυρίως γεωργικές και τουριστικές δραστηριότητες. Κατά τη διάρκεια των έργων είναι πιθανό να υπάρξουν αρνητικές οικονομικές επιπτώσεις, λόγω παρεμπόδισης ή διακοπής των εν λόγω δραστηριοτήτων. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να ληφθούν κατάλληλα μέτρα για την ελαχιστοποίηση των όποιων επιπτώσεων.

Όμως προβλέπεται ότι θα υπάρξουν και θετικές επιπτώσεις λόγω αύξησης των θέσεων εργασίας για τις ανάγκες κατασκευής των έργων. Οι θέσεις αυτές θα αφορούν περισσότερο εργάτες και χειριστές μηχανημάτων ή βαρέων οχημάτων. Η κατασκευή των έργων θα απασχολήσει μέρος του τοπικού εργατικού δυναμικού και θα συμβάλλει στην άμβλυνση του προβλήματος της ανεργίας στην περιοχή.

Κατά τη διάρκεια των κατασκευών η περιοχή του έργου θα υποβαθμιστεί σε κάποιο βαθμό αφού θα προστεθεί μία κοινωνικά οχλούσα δραστηριότητα, που θα επηρεάσει την ποιότητα ζωής των κατοίκων και την ομαλή κοινωνική τους διαβίωση. Οι εν λόγω επιπτώσεις θα έχουν βραχυχρόνιο χαρακτήρα και θα πάψουν να υφίστανται με την ολοκλήρωση του έργου.

Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με το σχεδιασμό του έργου δεν θα επηρεαστούν στη φάση κατασκευής άμεσα οι οικιστικές δραστηριότητες των οικισμών δεδομένου ότι το έργο θα συνδεθεί οδικώς με το εθνικό οδικό δίκτυο.

8.5.2 Φάση λειτουργίας

Οι σημερινές δραστηριότητες της περιοχής του έργου, επικεντρώνονται στην γεωργική παραγωγή και μερικώς στον τουρισμό. Οι δραστηριότητες αυτές προκαλούν αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τα χρησιμοποιούμενα φυτοφάρμακα, την ακαλαίσθητη δόμηση στην ακτή κ.λπ., οι οποίες είναι εν μέρει αναστρέψιμες.

Ένας εκσυγχρονισμός της ακολουθούμενης μέχρι σήμερα ανάπτυξης θα μπορούσε να εστιάσει σε μια στροφή της γεωργίας προς τα πιστοποιημένα προϊόντα, την ολοκληρωμένη αγροτική παραγωγή και την ανάπτυξη ποιοτικότερου τουρισμού με σεβασμό στο τοπίο και καλύτερη αξιοποίηση των φυσικών και πολιτιστικών πόρων της περιοχής. Φαίνεται, ότι σημαντικό μέρος της τοπικής κοινωνίας ενδιαφέρεται κυρίως για τέτοιου είδους επενδύσεις που προωθούν προς μια ορθολογικότερη κατεύθυνση την υπάρχουσα ανάπτυξη

του ιδιωτικού τομέα. Η τάση αυτή δεν συγκλίνει με τις τάσεις της βιομηχανικής ανάπτυξης λόγω του λιμένα.

Προτείνεται να ληφθούν εν γένει μέτρα για την τόνωση της αγροτικής παραγωγής με την εγκατάσταση στην περιοχή μονάδων τυποποίησης αγροτικών προϊόντων, εξαγωγής τους από τον λιμένα κ.α.

Η λειτουργία του λιμένα αποκλειστικά για διακίνηση εμπορευματοκιβωτίων δεν αναμένεται να συνεισφέρει στην τουριστική ανάπτυξη της περιοχής. Θα δημιουργήσει όμως μία διαφορετική ανάπτυξη από τους επαγγελματίες που θα επισκέπτονται τη περιοχή σε 12μηνη βάση.

Όπως έχει αναφερθεί το υπό μελέτη έργο είναι υπερτοπικού χαρακτήρα και αναμένεται να δράσει θετικά στον τομέα του εμπορίου και των μεταφορών .

Οι εν λόγω θετικές κοινωνικοοικονομικές επιδράσεις ξεπερνούν ακόμη και τα όρια της Ευρωπαϊκής Ένωσης και φθάνουν μέχρι και την Άπω Ανατολή. Ως εκ τούτου με την λειτουργία του διαμετακομιστικού λιμένα εμπορευματοκιβωτίων αναμένονται θετικές επιδράσεις σε ευρωπαϊκό επίπεδο και σε εθνικό επίπεδο. Η λειτουργία του επίσης δύναται να δράσει θετικά και στην περιφέρεια της Κρήτης λόγω της περεταίρω διευκόλυνση μεταφοράς σε αυτή αγαθών και προϊόντων.

Ειδικότερα, ως προς τις υπερτοπικές θετικές επιδράσεις του, το έργο:

- Επεκτείνει τις ενότητες δραστηριοτήτων στη ζώνη εντάσσοντας και τις λιμενικές, στον τομέα των δραστηριοτήτων της περιοχής
- Καθιστά ευχερέστερη μεταφορά αγαθών
- Συμβάλλει στην αύξηση της απασχόλησης και μάλιστα στον τριτογενή τομέα.
- Συντελεί στην βελτίωση της κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη της ευρύτερης περιοχής.

Όσον αφορά τις κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις του έργου στην άμεση περιοχή αυτού αναφέρονται τα εξής:

- Το έργο καταλαμβάνει πολύ μικρές χερσαίες εκτάσεις κυρίως λόγω των έργων οδοποιίας. Ως εκ τούτου δεν αναμένεται να προκληθούν σημαντικές επιπτώσεις στον πρωτογενή τομέα.
- Η φύση του έργου είναι τέτοια ώστε θα συμβάλει θετικά στην ανάπτυξη του Δευτερογενούς τομέας στην περιοχή.
- Το έργο αναμένεται να προκαλέσει τοπικά αρνητικές επιπτώσεις στις τάσεις ανάπτυξης της τουριστικής χρήσης στην άμεση περιοχή τους. Εκτιμάται ότι οι εν

λόγω επιπτώσεις είναι εξαιρετικά τοπικές και δεν θα επηρεάσουν τις τουριστικές δραστηριότητες της Αγ. Γαλήνης οι οποίες είναι και οι πιο έντονες στην γειτνιάζουσα περιοχή.

Στην ΜΠΕ του έργου θα διευρυνθούν και θα εκτιμηθούν σε μεγαλύτερη ανάλυση οι προκαλούμενες υπερτοπικές θετικές κοινωνικοοικονομικές επιδράσεις καθώς και οι όποιες τοπικές αρνητικές επιπτώσεις στην περιοχή κατασκευής του και θα προταθούν κατάλληλα μέτρα αντιμετώπισης.

Εν κατακλείδι, στην περίπτωση που αναπτυχθεί στην Κρήτη ένας τέτοιος λιμένας διεθνούς εμβέλειας, η στρατηγική θέση της νήσου θα ενισχυθεί καθοριστικώς, θα αποτελέσει «Πύλη του Νότου» για την Ευρώπη και τις Παραευξείνιες Χώρες και θα υπάρξει διασύνδεση της με την παγκοσμιοποιημένη οικονομία χωρών της Ασίας. Επιπλέον, θα συντελέσει στην ανάπτυξη της αποδοτικότητας των θαλασσιών μεταφορών, που αποτελεί και πολιτική της Ευρωπαϊκής Ενώσεως, θα αναβαθμίσει την στρατηγική θέση της χώρας, θα συμβάλει στην ενίσχυση των οικονομικών δραστηριοτήτων σε επίπεδο Περιφέρειας και Χώρας, καθώς και στην αναδιάρθρωση της οικονομίας του τόπου, θα δημιουργήσει - υπό τις κατάλληλες προϋποθέσεις- νέες θέσεις εργασίας, θα καταστήσει το Τυμπάκι γνωστό διεθνώς, ως σημαντικό λιμένα.

Η Κρήτη ως Κέντρο Εμπορευματικών Μεταφορών θα αποκτήσει ένα ρόλο που διεκδικούν και άλλα νησιά της Μεσογείου όπως η Κύπρος, η Μάλτα και η Σικελία. Τα οφέλη για τη νήσο εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τον τρόπο με τον οποίο το έργο θα ενσωματωθεί στις ιδιαιτερότητες της οικονομικής και χωρικής δομής της αλλά και κατά το πόσον θα γίνει αποδεκτό από την τοπική κοινωνία.

Επιπτώσεις στην απασχόληση

Όσον αφορά την οικονομική ζωή της περιοχής, το μελετώμενο έργο αναβαθμίζει και συμβάλλει στην αναδιάρθρωση των δραστηριοτήτων της περιοχής. Η ανάπτυξη ενός λιμένα διεθνούς εμβέλειας στην περιοχή του Τυμπακίου και η σύνδεσή του με άλλους μεγάλους λιμένες της Μεσογείου αναμένεται να επιφέρει θετικές μεταβολές στον τομέα της απασχόλησης. Εκτιμάται ότι για τη λειτουργία του υπό μελέτη έργου θα δημιουργηθούν περίπου 1342 νέες θέσεις πλήρους απασχόλησης.

Στον Πίνακα 8.5.2-1, παρουσιάζεται το προσωπικό που θα απασχολείται στις εγκαταστάσεις του λιμένα:

Πίνακας 8.5.2-1
Προτεινόμενη σύνθεση προσωπικού χειρισμού Ε/Κ

ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ	ΠΛΗΘΟΣ ΣΕ ΠΛΗΡΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΠΛΗΘΟΣ ΑΝΑ ΒΑΡΔΙΑ
Χειριστές χερσαίων γερανών (QG)	60	χειριστές βαρέων μηχανημάτων	20

ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ	ΠΛΗΘΟΣ ΣΕ ΠΛΗΡΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΠΛΗΘΟΣ ΑΝΑ ΒΑΡΔΙΑ
Αρχιεργάτες	12	εργάτες	4
Εργάτες	72	εργάτες	24
Σημειωτές	18	υπάλληλοι	6
Χειριστές ΟΣΜΕ	189	χειριστές βαρέων μηχανημάτων	63
Χειριστές RTG's	450	χειριστές βαρέων μηχανημάτων	150
Εφεδρικοί χειριστές	6	χειριστές βαρέων μηχανημάτων	2
Σύνολο	807		269

Προσωπικό συντήρησης εξοπλισμού

Το τεχνικό προσωπικό συντήρησης εξοπλισμού με τον προτεινόμενο εξοπλισμό, με βάση τα δεδομένα από τη λειτουργία άλλων αντίστοιχων σταθμών, εκτιμάται σε 25 έως 30 τεχνίτες διαφόρων ειδικοτήτων. Η σύνθεση του προσωπικού συντήρησης του σταθμού με τον προτεινόμενο εξοπλισμό λειτουργίας του, φαίνεται στον ακόλουθο Πίνακα 8.5.2-2.

Πίνακας 8.5.2-2
Προτεινόμενη σύνθεση τεχνικού προσωπικού συντήρησης ΣΕΜΠΟ

ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ	ΠΛΗΘΟΣ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΠΛΗΘΟΣ ΑΝΑ ΒΑΡΔΙΑ
Επικεφαλής συνεργείου	1	Μηχανολόγος μηχανικός ΤΕ	1
Τεχνίτες βαρέων οχημάτων	9	Ειδικευμένοι τεχνίτες	3
Λιπαντές	3	Ειδικευμένοι Εργάτες	1
Τεχνίτες ελαστικών	3	εργάτες	1
Βοηθοί	9	εργάτες	3
Σύνολο	25		9

Οι γραφειακές ανάγκες του προσωπικού συντήρησης καλύπτονται από τους προβλεπόμενους χώρους γραφείων στο Κτίριο Συντήρησης και Φύλαξης του μηχανολογικού εξοπλισμού του λιμένα.

Προσωπικό κτιρίων Διοίκησης και Υπηρεσιών

Το προσωπικό διοικητικής, οικονομικής και λειτουργικής υποστήριξης του ΣΕΜΠΟ προβλέπεται να στεγάζεται στα κτίρια Διοίκησης και Υπηρεσιών. Στη φάση της πλήρους ανάπτυξης του σταθμού, εκτιμάται σε περίπου 30 υπαλλήλους διαφόρων ειδικοτήτων.

Η προτεινόμενη σύνθεση του προσωπικού που θα στεγάζεται στα δύο αυτά κτίρια, (Υπηρεσιών και Διοίκησης) ανά βάρδια, στη φάση της πλήρους ανάπτυξης του σταθμού εκτιμάται με βάση τα δεδομένα από τη λειτουργία άλλων αντίστοιχων Τερματικών Σταθμών και φαίνεται στους πίνακες 8.5.2-3 και 8.5.2-4 που ακολουθούν.

Πίνακας 8.5.2-3
Εκτιμώμενη σύνθεση προσωπικού Κτιρίου Υπηρεσιών ανά βάρδια

ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ - ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΠΛΗΘΟΣ ΑΝΑ ΒΑΡΔΙΑ
Τελωνειακοί υπάλληλοι	30
Λιμεναρχείο – Αστυνομία	30
ΣΥΝΟΛΟ	60

Πίνακας 8.5.2-4
Εκτιμώμενη σύνθεση προσωπικού Κτιρίου Διοίκησης ανά βάρδια

ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ - ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΠΛΗΘΟΣ ΑΝΑ ΒΑΡΔΙΑ
Διοίκηση ΣΕΜΠΟ	80
Ιδιωτικές Εταιρείες ΣΕΜΠΟ	30
ΣΥΝΟΛΟ	110

Παράλληλα, αναμένεται να παρατηρηθούν ασθενείς επιπτώσεις στην απασχόληση λόγω της τοπική τουριστική ύφεσης που αναμένεται να παρουσιαστεί. Πάρα ταύτα, αναμένεται ότι το ισοζύγιο θα είναι θετικό. Αυτό θα αναλυθεί εκτενέστερα στη ΜΠΕ που θα εκπονηθεί.

Οι μεταβολές αυτές αφορούν την ανάπτυξη τριτογενών δραστηριοτήτων, συνοδευτικών της λειτουργίας του λιμανιού, όπως η ανέγερση νέων οικοδομών που προορίζονται για γραφεία, η ανάπτυξη ναυτιλιακών γραφείων κα.. Η ενίσχυση του τριτογενή τομέα αναμένεται να έχει θετικές επιπτώσεις στην απασχόληση του τοπικού.

Επιπτώσεις στις υποδομές (ύδρευση, ενέργεια, οδικό δίκτυο)

Υδρευση

Κατά τη φάση λειτουργίας, θα απαιτηθούν ποσότητες νερού ύδρευσης, οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη των αναγκών των εργαζομένων, για την εξυπηρέτηση των χώρων υγιεινής και για άλλες χρήσεις (νερό πλύσης μηχανημάτων και εξωτερικών χώρων, πυρασφάλεια, νερό άρδευσης). Εκτιμάται ότι η μέση ημερήσια κατανάλωση νερού δεν θα ξεπερνάει τα 134 m³/ημέρα, ποσότητα που δεν θα επιβαρύνει δυσανάλογα το δίκτυο της ευρύτερης περιοχής μελέτης.

Ενέργεια

Θα απαιτηθούν ποσότητες καυσίμων και ενέργειας για τη λειτουργία των μηχανημάτων κατασκευής και λειτουργίας του έργου χωρίς όμως να εκτιμάται ότι θα υπάρξει αξιοσημείωτη αύξηση του ρυθμού χρήσης τους σε επίπεδο ευρύτερης περιοχής.

Οδικό Δίκτυο

Σύμφωνα με το σχεδιασμό του έργου, αναμένεται αύξηση κυκλοφορίας φορτηγών οχημάτων. Η μεταφορά αυτών προς και από τον λιμένα, τόσο κατά τη φάση κατασκευής του όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του, θα γίνεται μέσω του Νέου Εθνικού οδικού της Κρήτης. Όπως έχει αναφερθεί, ο λιμένας θα λειτουργεί κυρίως ως ΣΕΜΠΟ μεταφόρτωσης (transshipment hub) ετήσιας δυναμικότητας περίπου 2.000.000 TEU's και μόνο ένα ποσοστό της τάξης του 5% θα διακινείται προς την ενδοχώρα του λιμένα (Κρήτη) (περίπου 100.000 TEU's ανά έτος). Με την παραδοχή ότι κάθε βαρύ όχημα θα μεταφέρει 1,5 TEU, εκτιμήθηκε η πρόσθετη ωριαία επιβάρυνση του οδικού δικτύου λόγω της λειτουργίας του λιμένα.

Οχήματα ανά ώρα=100.000TEU/έτος / 365ημέρες/έτος / 16ώρες/ημέρα / 1
όχημα/1,5TEU=11 οχήματα/ώρα

Η επιβάρυνση του δικτύου με 11 οχήματα/ώρα θεωρείται μη σημαντική και επομένως δεν αναμένονται επιπτώσεις στο εθνικό οδικό δίκτυο της ευρύτερης περιοχής μελέτης από τη λειτουργία του υπό μελέτη έργου.

8.6 Οικιστικό περιβάλλον & Χρήσεις γης

Στόχος των λιμενικών έργων στην περιοχή του Τυμπακίου είναι η κατασκευή ενός σύγχρονου λιμένα, ο οποίος θα στοχεύει στις διεθνείς αγορές, καθώς λόγω της στρατηγικής θέσης της περιοχής, η σύνδεση του λιμένος με άλλους μεγάλους λιμένες της Μεσογείου, αλλά κυρίως με τους λιμένες της Άπω Ανατολής (Σιγκαπούρη, Κίνα, Κορεά, Ιαπωνία και Ταϊβάν) και της Ινδίας θα διασφαλίσει την ανάπτυξη της αποδοτικότητας των θαλασσιών μεταφορών, στα πλαίσια της ένταξής τους στα διευρωπαϊκά δίκτυα μεταφορών και τις συνδυασμένες μεταφορές καθώς και την ενίσχυση των οικονομικών δραστηριοτήτων σε επίπεδο Περιφέρειας αλλά και Χώρας.

Εκτιμάται ότι θα αναπτυχθούν ακτινωτά του λιμένα και κατά μήκος των κυρίων αξόνων πρόσβασης μία πληθώρα ειδικών χρήσεων και λειτουργιών, οι οποίες πολύ πιθανόν στο στενό τοπικό επίπεδο του έργου να έρθουν σε σύγκρουση με τις υπάρχουσες χρήσεις (π.χ γεωργικές). Όμως, θα επιφέρουν και σημαντική ανάπτυξη στην περιοχή και θα δημιουργήσουν νέες θέσεις εργασίας.

Λόγω της δημιουργίας σημαντικών θέσεων εργασίας το έργο αναμένεται να δράσει θετικά στη δόμηση της περιοχής Τυμπακίου.

Όπως έχει αναφερθεί η περιοχή κατάληψης του έργου αφορά κυρίως το θαλάσσιο περιβάλλον. Ός εκ τούτου αναμένεται να απαιτηθούν μικρού βαθμού απαλλοτριώσεις που θα αφορούν κυρίως την παραλιακή περιοχή και την περιοχή όδευσης της οδοποιίας.

Σύμφωνα με το σχεδιασμό του έργου και όπως έχει ήδη αναφερθεί στην περιγραφή του έργου, ο λιμένας αναμένεται να συνδεθεί με το τμήμα του Νότιου Οδικού Άξονα Κρήτης (NOAK) Τυμπάκι- Πλατύς Ποταμός.

Το έργο αναμένεται να έχει άμεσες τοπικές επιπτώσεις στις χρήσεις γης κυρίως λόγω της απαιτούμενης απαλλοτριώσης γεωργικών εκτάσεων για την διάνοιξη περιφερειακών δρόμων πρόσβασης. Σύμφωνα με το σχεδιασμό του έργου, η οδός που θα συνδέει το λιμένα με το NOAK θα έχει μήκος 700m ο οποίος θα καταλαμβάνει έκταση 7 στρέμματα περίπου και θα διέρχεται κυρίως μέσα από γεωργικές καλλιέργειες. Παράλληλα, θα διανοιχθεί περιμετρική οδός (βλ. Χάρτες I και IV) μήκος 2,5 km, η οποία θα καταλαμβάνει περίπου έκταση 25 στρεμμάτων κυρίως της παραλιακής ζώνης. Από τα προαναφερθέντα, γίνεται αντιληπτό ότι οι χρήσεις γης της περιοχής μελέτης θα υποστούν μικρού αρνητικές τοπικές επιπτώσεις. Δεδομένου όμως της μικρής έκτασης του έργου οι επιπτώσεις θα είναι τοπικού χαρακτήρα και δεν κρίνονται σημαντικές.

Συμπερασματικά, η υλοποίηση και λειτουργία του έργου εκτιμάται κατ'αρχήν ότι θα επιφέρει αλλαγές στις χρήσεις γης της περιοχής του έργου αλλάζοντας το ύψος και τις δραστηριότητες της περιοχής. Η έκταση των αλλαγών και των επιπτώσεων θα αναλυθεί

διεξοδικά στην ΜΠΕ του έργου στην οποία θα προταθούν κατάλληλα μέτρα αντιμετώπισης.

8.7 Ιστορικό και πολιτιστικό περιβάλλον

8.7.1 Φάση κατασκευής

Λόγω του έντονου αρχαιολογικού ενδιαφέροντος που παρουσιάζεται στην ευρύτερη περιοχή μελέτης, είναι επιτακτική η ανάγκη επιτόπιας αυτοψία αρχαιολογικής υπηρεσίας κατά την κατασκευή του έργου.

8.7.2 Φάση λειτουργίας

Σε σχέση με το ιστορικό περιβάλλον της περιοχής μελέτης, πρέπει να τονιστεί ότι σε ακτίνα μικρότερη από 10 Km από το έργο βρίσκονται σημαντικοί χώροι αρχαιολογικού και πολιτιστικού ενδιαφέροντος, οι οποίοι στηρίζουν την υψηλή επισκεψιμότητά τους στην γενικότερη τουριστική κίνηση της περιοχής.

Ο σημαντικότερος από αυτούς είναι ο αρχαιολογικός χώρος της Φαιστού, ο οποίος αποτελεί υπερτοπικό πόλο έλξης επισκεπτών και συνεπώς δεν αναμένεται να επηρεαστεί από τις τοπικές αλλαγές χρήσεις γης που θα λάβουν χώρα στη θέση του έργου.

8.8 Ατμοσφαιρικό περιβάλλον

8.8.1 Φάση κατασκευής

Επιπτώσεις στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον αναμένεται ότι θα υπάρξουν:

- λόγω των εκπομπών αερίων ρύπων που οφείλονται στην κυκλοφορία των οχημάτων για τις μεταφορικές ανάγκες των έργων καθώς και στη λειτουργία των μηχανημάτων των εργοταξίων, και
- λόγω των εκπομπών σωματιδίων από την λειτουργία των εργοταξίων

Αναλυτικότερα οι αναμενόμενες επιπτώσεις στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον περιλαμβάνουν αφενός την εκπομπή σκόνης από την κίνηση των οχημάτων, τις χωματοουργικές εργασίες και τη διαχείριση των υλικών και χωματοουργικών προϊόντων και αφετέρου την εκπομπή καυσαερίων από τις μετακινήσεις των φορτηγών και των μηχανημάτων κατασκευής στο χώρο του έργου και από τα μεταφορικά μέσα που θα μεταφέρουν τα υλικά κατασκευής από και προς το εργοτάξιο.

Πιο συγκεκριμένα κατά την κατασκευή του έργου θα αυξηθούν οι εκπομπές και τελικά οι συγκεντρώσεις ρύπων όπως το SO₂, το CO και το NO₂ στην περιοχή του έργου εξαιτίας της αύξησης της κυκλοφορίας οχημάτων, τόσο των επιβατικών για την μεταφορά των εργαζομένων, όσο και των βαρέων οχημάτων μεταφοράς υλικών κατασκευής (αδρανών υλικών, τσιμέντου κλπ), ενώ θα αυξηθούν επίσης και οι εκπομπές σκόνης όχι μόνο λόγω της κίνησης των οχημάτων στο μέτωπο εργασίας αλλά και εξαιτίας των χωματοουργικών εργασιών (εκσκαφές, αποθέσεις), της παράσυρσης από τον άνεμο σωματιδίων σκόνης, και της μεταφοράς, διανομής και αποθήκευσης αδρανών υλικών.

Εξαίρεση αποτελεί η μεταφορά των υλικών επίχωσης και των caissons που θα γίνεται δια θαλάσσης με φορτηγίδες και ρυμουλκά αντίστοιχα. Με αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται η συχνή κίνηση βαρέων οχημάτων μεταφοράς υλικών επίχωσης και caissons από τις οδικές αρτηρίες με αποτέλεσμα να αμβλύνεται το φαινόμενο της αέριας ρύπανσης.

Αναφορικά με τη σκόνη που παράγεται από τις κατασκευαστικές δραστηριότητες, είναι γνωστό ότι οι μεγαλύτερες εκπομπές αιωρούμενων σωματιδίων (PM₁₀, PM_{2,5}) οφείλονται, κυρίως, στην κονιοποίηση και τις αποξέσεις των επιφανειών των υλικών, εξ αιτίας της εφαρμογής μηχανικής δύναμης πάνω τους, όπως π.χ. κινήσεις φορτηγών πάνω σε χαλαρό έδαφος. Οι ποσότητες εκπομπών σκόνης από τους δρόμους και τις μη ασφαλτοστρωμένες επιφάνειες ποικίλουν πολύ, με εύρος που αρχίζει από 1 kg/οχηματοχιλιόμετρο και φθάνει μέχρι πάνω από 10 kg/οχηματοχιλιόμετρο. Επιπλέον, από κατασκευαστικές εργασίες και έργα οδοποιίας εκπέμπονται περίπου 270 kg σκόνης ανά στρέμμα και μήνα εργασιών.

Από τα σωματίδια της σκόνης που εκλύονται κατά την διάρκεια εργασιών κατασκευής, αυτά που έχουν μέγεθος μεγαλύτερο από 30 μm, καθιζάνουν στο έδαφος σε απόσταση λίγων μόνο μέτρων. Τα μικρότερα όμως παρασύρονται από τον αέρα και μεταφέρονται σε σημαντικές αποστάσεις επηρεάζοντας ευρύτερες περιοχές αλλά σε περιορισμένο βαθμό καθώς αραιώνονται κατά την μεταφορά τους.

Στην παρούσα φάση, δεν είναι δυνατή η οριστική ποσοτική εκτίμηση των παραπάνω, καθώς:

- Δεν είναι οριστικά προδιαγεγραμμένος ο χρονικός προγραμματισμός του έργου
- Δεν έχουν οριστικά καθορισθεί οι τεχνικές κατασκευής στα διάφορα τμήματα του έργου
- Δεν έχει προσδιορισθεί η ακριβής σύνθεση και θέση των εργοταξίων, το πλήθος και οι διαδρομές των δρομολογίων.

Για τις ανάγκες της παρούσης προμελέτης θα χρησιμοποιηθεί μια υποθετική, πλην όμως δυσμενής, εργοταξιακή σύνθεση προκειμένου να εκτιμηθούν οι αέριες εκπομπές κατά τη φάση κατασκευής του έργου. Η σύνθεση αυτή παρουσιάζεται στον πίνακα 8.8.1-1:

Πίνακας 8.8.1-1
Ενδεικτική σύνθεση εργοταξίου στην αιχμή της κατασκευής

Μηχάνημα/Όχημα	Ποσότητα
Γερανός 5 τόννων	1
Γερανός 10 τόννων	1
Γερανός 20 τόννων	1
Πλωτός γερανός	1
Βυθοκόρος	1
Ρυμουλκό	1
Αντλία νερού	1
Προωθητήρας	1
Μηχανικός εκσκαφέας	1
Αεροσυμπιεστής	1
Ανατρεπόμενο όχημα	4
Φορτωτής	1

Μηχάνημα/Όχημα	Ποσότητα
Αναμικτήρας σκυροδέματος	1
Πρέσσα σκυροδέματος	1

Ο τύπος καυσίμου και η ημερήσια κατανάλωση των οχημάτων/μηχανημάτων εργοταξίου, που θα χρησιμοποιηθούν ή ενδέχεται να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των έργων, παρουσιάζεται στον Πίνακα 8.8.1-2.

Πίνακας 8.8.1-2
Οχήματα /μηχανήματα εργοταξίου και τύπος και κατανάλωση καυσίμου

Μηχάνημα/Όχημα	Είδος καυσίμου	Ημερήσια κατανάλωση (λίτρα/ημέρα)
Γερανός 5 τόννων	Πετρέλαιο	50
Γερανός 10 τόννων	"	100
Γερανός 20 τόννων	"	200
Πλωτός γερανός	"	170
Βυθοκόρος	"	1.250
Ρυμουλκό	"	200
Αντλία νερού	"	40
Προωθητήρας	"	110
Μηχανικός εκσκαφέας	"	80
Αεροσυμπιεστής	"	40
Ανατρεπόμενο όχημα	"	80
Φορτωτής	"	40
Αναμικτήρας σκυροδέματος	Βενζίνη	17
Πρέσσα σκυροδέματος	Βενζίνη	17

Οι εκπεμπόμενοι ρύποι και οι συντελεστές εκπομπής αυτών για καθέναν από τους δύο τύπους καυσίμων (πετρέλαιο και βενζίνη) φαίνονται στον Πίνακα 8.8.1-3.

Πίνακας 8.8.1-3.

Συντελεστές εκπομπής καυσίμων (τόννοι ρύπου/ τόννοι καυσίμου)

Καύσιμο	CO	NOx	HCs	SO2	TSP
Ντίζελ	0,049	0,025	0,017	0,006	0,014
Βενζίνη	0,059	0,021	0,052	--	--

Με βάση τους Πίνακες 8.8.1-1, 8.8.1-2 και 8.8.1-3 εκτιμώνται κατά προσέγγιση στον Πίνακα 8.8.1-4, οι συνολικές ποσότητες ρύπων που θα εκπέμπονται ημερησίως κατά την περίοδο πλήρους λειτουργίας του εργοταξίου.

Πίνακας 8.8.1-4

Κύριοι ρύποι (κιλά) ανά ημέρα

Μηχάνημα/Όχημα	Ποσότητα	CO	NOx	HCs	SO2	TSP
Γερανός 5 τόννων	1	2,04	1,04	0,71	0,25	0,58
Γερανός 10 τόννων	1	4,08	2,08	1,42	0,50	1,17
Γερανός 20 τόννων	1	8,17	4,17	2,83	1,00	2,33
Πλωτός γερανός	1	6,94	3,54	2,41	0,85	1,98
Βυθοκόρος	1	51,04	26,04	17,71	6,25	14,58
Ρυμουλκό	1	8,17	4,17	2,83	1,00	2,33
Αντλία νερού	1	1,63	0,83	0,57	0,20	0,47
Προωθητήρας	1	4,49	2,29	1,56	0,55	1,28
Μηχανικός εκσκαφέας	1	3,27	1,67	1,13	0,40	0,93
Αεροσυμπιεστής	1	1,63	0,83	0,57	0,20	0,47
Ανατρεπόμενο όχημα	4	13,07	6,67	4,53	1,60	3,73
Φορτωτής	1	1,63	0,83	0,57	0,20	0,47
Αναμικτήρας σκυροδέματος	1	8,36	0,30	0,74	0,00	0,00
Πρέσσα σκυροδέματος	1	8,36	0,30	0,74	0,00	0,00
Σύνολο		122,9	54,8	38,3	13,0	30,3
Συντελεστής λειτουργίας 80%		98,3	43,8	30,6	10,4	24,3

Συνοψίζοντας, εκτιμάται ότι θα υπάρξει αύξηση των εκπομπών, που δύναται να προκαλέσει τοπικά αυξημένες συγκεντρώσεις ρύπων. Η επίπτωση αυτή όμως:

- Είναι αναμενόμενη για έργα τέτοιου είδους.
- Μπορεί να ελαχιστοποιηθεί με την τήρηση της ισχύουσας Ελληνικής και κοινοτικής Νομοθεσίας που αφορά στις εκπομπές μηχανημάτων και οχημάτων εργοταξίου και την εφαρμογή της επιβεβλημένης σωστής εργοταξιακής πρακτικής, και τη λήψη των κατάλληλων επανορθωτικών μέτρων κατά τη φάση κατασκευής.
- Είναι τοπικά περιορισμένη στην άμεση περιοχή των έργων.
- Είναι προσωρινή και δεν θα προκαλέσει αξιόλογη μη αναστρέψιμη υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος της άμεσης περιοχής.

Η περιοχή δεν αντιμετωπίζει προβλήματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης, ενώ ιδιαίτερα ευνοϊκό για τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι το γεγονός ότι οι επικρατούντες άνεμοι στην περιοχή είναι οι βόρειοι-βορειοδυτικοί οι οποίοι θα μεταφέρουν τις οποιεσδήποτε εκπομπές αερίων ρύπων από τις κατασκευαστικές δραστηριότητες, σε κατεύθυνση αντίθετη από αυτή της χερσαίας περιοχής.

8.8.2 Φάση λειτουργίας

Οι σημαντικότερες επιπτώσεις στο ατμοσφαιρικό περιβάλλον κατά τη λειτουργία των λιμενικών εγκαταστάσεων οφείλονται στην προβλεπόμενη αύξηση των παραγόμενων αερίων ρύπων από τις εξής δραστηριότητες:

- Κίνηση εμπορικών πλοίων
- Λειτουργία μηχανημάτων φορτοεκφόρτισης και στοιβασίας των Ε/Κ
- Κίνηση οχημάτων μεταφοράς Ε/Κ
- Λειτουργία Η/Μ εγκαταστάσεων λιμένα

Όσον αφορά στην επιβάρυνση των ρύπων από την κίνηση των εμπορικών πλοίων, αυτή αναμένεται να είναι τοπικά σημαντική αλλά θα είναι χρονικά περιορισμένη στις ώρες έλευσης και αναχώρησης των πλοίων. Στα πλαίσια της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων θα γίνει ακριβής υπολογισμός των εκπεμπόμενων ρύπων από τη λειτουργία των λιμενικών δραστηριοτήτων με τη χρήση λογισμικών μοντέλων προσομοίωσης εκπομπών και διασποράς όπου θα ληφθεί υπόψη το ανάγλυφο και η μορφή του εδάφους, οι καιρικές συνθήκες καθώς και τα δεδομένα κυκλοφορίας των πλοίων. Πάντως, ιδιαίτερα ευνοϊκό για τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι το γεγονός ότι οι επικρατούντες άνεμοι στην περιοχή είναι οι βόρειοι-βορειοδυτικοί οι οποίοι θα μεταφέρουν τις οποιεσδήποτε εκπομπές αερίων ρύπων από τις κατασκευαστικές

δραστηριότητες, σε κατεύθυνση αντίθετη από αυτή της χερσαίας περιοχής. Σε κάθε περίπτωση οι συγκεντρώσεις των εκπεμπόμενων αερίων ρύπων δεν αναμένεται να ξεπεράσουν τα θεσμοθετημένα όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας, ακόμα και υπό δυσμενείς μετεωρολογικές συνθήκες. Επιπλέον, οι όποιες επιπτώσεις δύναται να περιορισθούν με την λήψη κατάλληλων επανορθωτικών μέτρων και την τήρηση της ισχύουσας νομοθεσίας σχετικά με τις εκπομπές καυσαερίων, στα οποία θα γίνει εκτενής αναφορά στην επόμενη φάση περιβαλλοντικής αδειοδότησης.

Άλλη πηγή ρύπανσης της ατμόσφαιρας κατά τη λειτουργία των λιμενικών εγκαταστάσεων, αναμένεται να είναι η κίνηση των σκαφών στον τουριστικό λιμένα. Ειδικά κατά την τουριστική περίοδο η μαρίνα θα προσελκύει μεγάλο αριθμό σκαφών αναψυχής διαφόρων κατηγοριών. Είναι δυνατό συνεπώς να υπάρξει κατά περιόδους μια επιβάρυνση της ατμόσφαιρας με αέριους ρύπους, η οποία όμως θα είναι πολύ μικρή καθώς τα σκάφη αναψυχής είναι μικρού μεγέθους και η περιορισμένη κίνησή τους στο εσωτερικό του λιμένα δεν προκαλεί αξιόλογη εκπομπή αερίων ρύπων.

Τέλος, η λειτουργία των λιμενικών εγκαταστάσεων αναμένεται να συμβάλλει στην αύξηση του υφιστάμενου κυκλοφοριακού φόρτου (προσωπικό, επισκέπτες τουριστικής μαρίνας, οχήματα ανεφοδιασμού και φορτηγά μεταφοράς εμπορευμάτων στην ενδοχώρα της Κρήτης), γεγονός που συνδέεται με αύξηση της ρύπανσης της ατμόσφαιρας της περιοχής, λόγω των αυξημένων εκπομπών καυσαερίων από τα οχήματα. Η επίπτωση αυτή δεν θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική αφενός μεν διότι ο υπό μελέτη λιμένας θα λειτουργεί κυρίως ως σταθμός μεταφόρτωσης (transshipment), αφετέρου τα οχήματα θα διακινούνται μέσω κεντρικού οδικού άξονα της Κρήτης (Νέου Οδικού Άξονα Κρήτης) και επομένως δεν θα διέρχονται μέσα από οικισμούς.

8.9 Ακουστικό περιβάλλον

8.9.1 Φάση κατασκευής

Οι δυσμενείς επιπτώσεις του θορύβου κατά την κατασκευή αποτελούν σε Ευρωπαϊκό επίπεδο βασικό αντικείμενο έρευνας, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις που χαρακτηρίζονται από την εκπομπή εξαιρετικά υψηλής στάθμης θορύβου, όπως π.χ. υπόγειες εργασίες, γεωτρήσεις, θόρυβος από μηχανήματα εργοταξίου, εγκαταστάσεις επεξεργασίας αδρανών κλπ. Είναι γνωστό ότι έχουν επιτευχθεί σημαντικές βελτιώσεις όσον αφορά την ελαχιστοποίηση εκπομπής θορύβου στην πηγή, δηλαδή στα μηχανήματα και λοιπές εγκαταστάσεις.

Ο θόρυβος που παράγεται κατά την φάση της κατασκευής ενός έργου, προέρχεται δυνητικά κυρίως από:

- την λειτουργία των μηχανημάτων του εργοταξίου,
- την κίνηση των βαρέων οχημάτων από και προς το εργοτάξιο και
- την οδική κίνηση από την μετακίνηση του προσωπικού του εργοταξίου.
- Την κίνηση και λειτουργία πλωτών μέσων στην περίπτωση κατασκευής λιμενικών έργων

Σημαντικότερες από τις παραπάνω πηγές θορύβου είναι συνήθως ο κινητός και σταθερός εξοπλισμός του εργοταξίου. Η επιπλέον ηχορρύπανση λόγω της κίνησης βαρέων οχημάτων στο οδικό δίκτυο της περιοχής είναι στις περισσότερες περιπτώσεις από μέτρια μέχρι ασθενής, ενώ η επιβάρυνση λόγω των οχημάτων των εργαζομένων είναι σχεδόν πάντα ασήμαντη.

Το μέγεθος της ηχητικής όχλησης εξαρτάται από σειρά παραμέτρων που αφορούν στο είδος και στην έκταση των εργοταξιακών εγκαταστάσεων και των αντίστοιχων μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν. Ακόμη εξαρτάται από την περίοδο λειτουργίας των επιμέρους εργοταξιακών εγκαταστάσεων, αλλά και του εργοταξίου στο σύνολό του. Επίσης, εξαρτάται από την απόσταση του εργοταξίου από τον δέκτη, από την ανάκλαση του ήχου, από την ύπαρξη ή όχι φυσικών και τεχνητών εμποδίων, από τις μετεωρολογικές συνθήκες και από το είδος της επιφανείας του εδάφους μεταξύ της περιοχής του εργοταξίου και του δέκτη.

Η μείωση του θορύβου εκτός των ορίων του εργοταξίου εξαρτάται, εκτός των άλλων, και από τις ατμοσφαιρικές συνθήκες και μικραίνει με την αύξηση της υγρασίας, ενώ παρουσιάζει εξάρτηση τύπου “καμπάνας” από την θερμοκρασία (μέγιστη σε κάποια τιμή θερμοκρασίας και μικρότερη για μικρότερες ή μεγαλύτερες τιμές). Εξάλλου, η απόσβεση

με την απόσταση των υψηλών συχνοτήτων είναι μεγαλύτερη από αυτή των χαμηλών. Για παράδειγμα, για ήχους με κεντρική συχνότητα στα 2000 kHz και υγρασία 10%, η εκτιμώμενη μείωση λόγω ατμοσφαιρικής απορρόφησης είναι 50 dB/km στους 18°C και 35 dB/km στους 30°C (Magrab, 1975). Η επίδραση ωστόσο των μετεωρολογικών παραγόντων και της ατμοσφαιρικής απορρόφησης σε μικρές αποστάσεις (μικρότερες των 50μ) είναι γενικά μικρή. Αν δεν ληφθούν υπόψη οι ατμοσφαιρικές συνθήκες, ο θόρυβος από μία σημειακή πηγή μειώνεται κατά 6 dB με διπλασιασμό της απόστασης από την πηγή και κατά 20dB με δεκαπλασιασμό της απόστασης από την πηγή. Εκτός της ατμοσφαιρικής απορρόφησης, υπάρχει μείωση του θορύβου και λόγω φυσικών ή τεχνικών εμποδίων (δέντρα, έδαφος, κατασκευές, τοίχοι, ηχοποπετάσματα), η οποία εξαρτάται από τη θέση και το είδος του εμποδίου.

Το είδος της επιφανείας μεταξύ του εργοταξίου και του δέκτη (περιοχή διάδοσης του ήχου) μπορεί να διακριθεί γενικά σε δύο τύπους: σε “σκληρές” επιφάνειες που ανακλούν τον ήχο όπως τα πεζοδρόμια, τα οδοστρώματα και γενικά οι υδάτινες επιφάνειες και σε “μαλακές” επιφάνειες που απορροφούν τον ήχο, όπως το πράσινο και οι καλλιέργειες.

Η επίπτωση στο ακουστικό περιβάλλον από το υπό μελέτη έργο γενικά χαρακτηρίζεται μερικώς αντιμετωπίσιμη, καθότι δύναται να μετριαστεί με τη λήψη κατάλληλων μέτρων προστασίας που συνίστανται στη χρήση μηχανημάτων και οχημάτων εργοταξίου ανυψωτών προδιαγραφών εκπνεόμενου θορύβου, τη κατασκευή αντιθορυβικών πετασμάτων περιμετρικά του εργοταξίου, την επιλεγμένη διαδρομή των βαρέων οχημάτων κλπ. Είναι επίσης πλήρως αναστρέψιμη, αφού διαρκεί όσο και η φάση κατασκευής του έργου.

Η εκτίμηση της επίδρασης στο ακουστικό περιβάλλον του εν λόγω έργου κατά τη φάση της κατασκευής και η υφιστάμενη νομοθεσία παρουσιάζονται αναλυτικά στις παραγράφους που ακολουθούν.

Η Ελληνική νομοθεσία για την προστασία από τον θόρυβο της κατασκευής

Το Π.Δ. 1180/81 καθορίζει το ανώτερο επιτρεπόμενο όριο θορύβου που εκπέμπεται στο περιβάλλον από εγκαταστάσεις, που στην προκειμένη περίπτωση αφορά τόσο μηχανήματα και εγκαταστάσεις που θα χρησιμοποιηθούν κατά την διάρκεια της κατασκευής, όπως φαίνεται στον πίνακα 8.9.1-1.

Πίνακας 8.9.1-1
Ανώτατα επιτρεπόμενα όρια θορύβου εγκαταστάσεων

Περιοχή	Ανώτατο όριο θορύβου
Νομοθετημένες βιομηχανικές περιοχές	70
Περιοχές στις οποίες το επικρατέστερο στοιχείο είναι το βιομηχανικό	65
Περιοχές στις οποίες επικρατεί εξ' ίσου το βιομηχανικό	55

Περιοχή	Ανώτατο όριο θορύβου
και αστικό στοιχείο	
Περιοχές στις οποίες επικρατεί το αστικό στοιχείο	50

Πέραν του ανωτέρου Π.Δ., στην Ελλάδα ευρίσκεται σε ισχύ σχετική νομοθεσία που αφορά τον θόρυβο που προέρχεται από εργοτάξια, αερόσφυρες κλπ. η οποία εκτενώς αναφέρεται στα μέτρα αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Πιο συγκεκριμένα στα πλαίσια της προστασίας από τον θόρυβο της κατασκευής είναι υποχρέωση τόσο του κύριου του έργου όσο και του κατασκευαστή όπως εφαρμόσει το ισχύον νομοθετικό πλαίσιο για την προστασία από την κατασκευή.

Στην συνέχεια παρατίθεται επιγραμματικά η ισχύουσα νομοθεσία :

- Υπ. Απόφαση 56206/1613/1986 ΦΕΚ 570/Β/9.9.86 περί "Προσδιορισμού της ηχητικής εκπομπής των μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου σε συμμόρφωση προς τις οδηγίες 79/113/ΕΟΚ, 81/1051/ΕΟΚ, 85/405/ΕΟΚ".

Στο άρθρο 2 παρ. 2 αναφέρεται ότι " Μηχανήματα και συσκευές εργοταξίου νοούνται οι υπαίθριοι εξοπλισμοί εγκαταστάσεις και μηχανήματα εργοταξίου τα επί μέρους στοιχεία τους τα οποία χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση εργασιών στα εργοτάξια δομικών έργων και κτιρίων και για τα οποία πρέπει να προσδιορίζεται η ηχητική εκπομπή".

- Υπ. Απόφαση 69001/192/1988 ΦΕΚ 751/Β/18.10.88 περί "Έγκρισης τύπου ΕΟΚ για την οριακή τιμή στάθμης Θορύβου μηχανημάτων και συσκευών Εργοταξίου".

Στο άρθρο 6 υιοθετείται η " Βεβαίωση εξέτασης τύπου ΕΟΚ, πιστοποιητικό συμφωνίας ΕΟΚ κατά τρόπο εμφανή και ανεξίτηλο, ενδείξεις της οριακής τιμής της ηχητικής ισχύος σε dB(A) ως προς 1 pW τις οποίες εγγυάται ο κατασκευαστής".

Στο άρθρο 9 αναφέρεται ότι : "εάν δεν υπάρχει έγκριση τύπου ΕΟΚ, η λειτουργία τους είναι παράνομη".

Στο άρθρο 11 αναφέρονται οι ποινικές, αστικές και διοικητικές κυρώσεις σύμφωνα με τα άρθρα 28, 29 και 30 του Ν 1650/86, οι οποίες και επιβάλλονται ανεξάρτητα από τις κυρώσεις που προβλέπονται σε άλλες διατάξεις.

- Υπ. Απόφαση 2640/270/78(Α5/2375/78) ΦΕΚ 689Β/78 "Περί της χρήσεως κατασιγασμένων αεροσφυρών"

Στο άρθρο 1 αναφέρεται ότι "Να είναι εφοδιασμένοι όλοι οι χρησιμοποιούμενοι τύποι αεροσφυρών με ειδικό σύστημα κατασιγασέως του θορύβου που εκπέμπουν κατά την λειτουργία τους (σιγαστήρα)".

Στο άρθρο 2 αναφέρεται ότι "Τα ελάχιστα αποδεκτά όρια μειώσεως του θορύβου από τους σιγαστήρες και ο τρόπος μετρήσεως καθορίζονται κάθε φορά με απόφαση του Γεν. Δ/ντού Υγιεινής ύστερα από γνώμη Τεχνικής Επιτροπής που συγκροτείται με απόφαση του ίδιου".

Στο άρθρο 3 αναφέρεται ότι "Η εφαρμογή ανατίθεται στα κρατικά Υγειονομικά και Αστυνομικά όργανα καθώς και στα αρμόδια τεχνικά όργανα των Υπουργών Εσωτερικών, Δημοσίων Έργων και Εργασίας".

Στο άρθρο 4 αναφέρεται ότι "Οι ιδιοκτήτες και οι νομείς των χρησιμοποιούμενων αεροσφυρών τιμωρούνται, σε περίπτωση παραβάσεως σύμφωνα με τις διατάξεις του Ποινικού Κώδικα".

- Επίσης με την απόφαση του Γενικού Διευθυντού Υγιεινής Α5/525/15.2.79 περί "καθορισμού ορίων μειώσεως θορύβου αεροσφυρών και τρόπου μετρήσεως" καθορίζεται φύλλο ελέγχου μέτρησης της απόδοσης των σιγαστήρων των αεροσφυρών.
- Υπουργική απόφαση 765/91 (ΦΕΚ 81Β/91) "Καθορισμός των οριακών τιμών στάθμης θορύβου των υδραυλικών πτύων, των πτύων με καλώδια των προωθητών γαιών, των φορτωτών και των φορτωτών – εκσκαφών".
- Υπουργική Απόφαση 37393/2028/2003 περί Μέτρων και όρων για τις εκπομπές θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους. (ΦΕΚ 1418/Β/1.10.2003)
- Υπουργική Απόφαση 13586/724/2006 (ΦΕΚ 384/Β/28-3-2006) Καθορισμός μέτρων, όρων και μεθόδων για την αξιολόγηση και τη διαχείριση του θορύβου στο περιβάλλον, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2002/49/ΕΚ «σχετικά με την αξιολόγηση και τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου».
- Υπουργική Απόφαση 9272/471/2007 (ΦΕΚ 286Β/2.3.2007) Τροποποίηση του άρθρου 8 της υπ' αριθμόν 37393/2028/2003 (ΦΕΚ 1418/Β/1.10.2003) περί Μέτρων και όρων για τις εκπομπές θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους.

Στον πίνακα 8.9.1-2 παρουσιάζονται οι διάφοροι τύποι μηχανημάτων και οχημάτων που αναμένεται να χρησιμοποιηθούν στο εργοτάξιο, καθώς και οι αντίστοιχες τυπικές τιμές Α-σταθμισμένης ηχοστάθμης. Η συνολική ηχοστάθμη (L_T) από ένα σύνολο ηχητικών πηγών (L_i) δίνεται από τη σχέση: $L_T = 10 \log (\Sigma 10^{L_i})$. Αν λοιπόν υποτεθεί ότι είναι γνωστά όλα τα μηχανήματα που βρίσκονται στο εργοτάξιο και οι αντίστοιχες ηχητικές εκπομπές τους, είναι δυνατό να γίνει συνολική εκτίμησης της συνολικής ηχοστάθμης σε συγκεκριμένη θέση, π.χ. στα όρια του εργοταξίου.

Πίνακας 8.9.1-2

Τυπική και επιτρεπόμενη ηχητική στάθμη μηχανημάτων και οχημάτων εργοταξίου

Μηχάνημα / Όχημα	Εύρος A ηχοστάθμης dB(A)	Επιτρεπόμενη στάθμη dB(A)
Θραυστήρας	81-98	111 ¹
Αναμικτήρας σκυροδέματος	75-88	114 ¹
Grader >160KW, <350 KW	80-93	113 ²
Προωθητήρας	72-93	113 ²
Μηχανικός εκσκαφέας	80-93	113 ²
Ανατρεπόμενο όχημα	80-93	113 ²
Φορτωτής	72-93	108 ²

¹ ΥΑ 69001/1921, ΦΕΚ 751/18.10.1988,

² ΥΑ 765, ΦΕΚ 81/21.2.1991

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με το Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38Α/18.3.91), επιβάλλεται η χρήση ατομικών ακουοπροστατευτικών μέσων όταν η ηχοέκθεση των εργαζομένων υπερβαίνει τα 90db(A).

Στον πίνακα 8.9.1-3 παρατίθεται η επιτρεπόμενη στάθμη ακουστικής ισχύος L_{WA} του εξοπλισμού προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους, σύμφωνα με το άρθρο 8 της Υπουργικής Απόφασης 37393/2028/2003 (ΦΕΚ 1418/Β/1.10.2003), όπως αυτή τροποποιήθηκε Υπουργική Απόφαση 9272/471/2007 (ΦΕΚ 286Β/2.3.2007).

Πίνακας 8.9.1-3

Επιτρεπόμενη στάθμη ακουστικής ισχύος L_{WA} του εξοπλισμού προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους.

Τύπος εξοπλισμού	Καθαρή εγκαταστημένη ισχύς P σε kW Ηλεκτρική ισχύς $P_{el}^{(1)}$ σε kW Μάζα μηχανήματος m σε kg Πλάτος κοπής L σε cm	Επιτρεπόμενη στάθμη ακουστικής ισχύος L_{WA} σε dB/1pW	
		Κατά τη φάση Ι από τις 3 Ιανουαρίου 2002	Κατά τη φάση ΙΙ από τις 3 Ιανουαρίου 2006
Μηχανήματα συμπίεσης (δονούμενοι οδοστρωτήρες, δονητικές πλάκες, δονούμενοι κριοί)	$P \leq 8$	108	105 ⁽²⁾
	$8 < P \leq 70$	109	106 ⁽²⁾
	$P > 70$	89+11lgP	84+11lgP ⁽²⁾
Ερπυστριοφόροι προωθητές γαιών, ερπυστριοφόροι φορτωτές, ερπυστριοφόροι εκσκαφείς - φορτωτές	$P \leq 55$	106	103 ⁽²⁾
	$P > 55$	87+11lgP	84+11lgP ⁽²⁾
Τροχοφόροι προωθητές γαιών, τροχοφόροι φορτωτές, τροχοφόροι εκσκαφείς – φορτωτές, ανατρεπόμενα οχήματα, ισοπεδωτές, συμπιεστές τύπου φορτωτή για χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων, αντισταθμιζόμενα ανυψωτικά οχήματα με κινητήρα εσωτερικής καύσης, κινητοί γερανοί, μηχανήματα συμπύκνωσης (μη δονητικοί οδοστρωτήρες), διαστρωτήρες οδοποιίας (finishers), συγκροτήματα υδραυλικής ισχύος	$P \leq 55$	104	101 ⁽²⁾⁽³⁾
	$P > 55$	85+11lgP	82+11lgP ⁽²⁾⁽³⁾
Εκσκαφείς, αναβατόρια για δομικά υλικά, βαρούλκα δομικών κατασκευών, μοτοσκαπτικές φρέζες	$P \leq 15$	96	93
	$P > 15$	83+11lgP	80+11lgP
Χειροκατευθυνόμενες συσκευές θραύσης σκυροδέματος και αερόσφυρες	$m \leq 15$	107	105
	$15 < m < 30$	94+11lgm	92+11lgm ⁽²⁾
	$m \geq 30$	96+11lgm	94+11lgm
Πυργογερανοί		98+lgP	96+lgP
Ηλεκτροπαραγωγή ζεύγη συγκόλλησης και ηλεκτροπαραγωγή ζεύγη ισχύος	$P_{el} \leq 2$	97+lgPel	95+lgPel
	$2 < P_{el} \leq 10$	98+lgPel	96+lgPel
	$P > 10$	97+lgPel	95+lgPel
Αεροσυμπιεστές	$P \leq 15$	99	97
	$P > 15$	97+2lgP	95+2lgP
Χλοοκοπτικές μηχανές, μηχανές ξακρίσματος χλοοτάπητα, μηχανές ξακρίσματος παρυφών χλοοτάπητα	$L \leq 50$	96	94 ⁽²⁾
	$50 < L \leq 70$	100	98
	$70 < L \leq 120$	100	98 ⁽²⁾
	$L > 120$	105	103 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Pel για ηλεκτροπαραγωγή ζεύγη συγκόλλησης: συμβατικό ρεύμα συγκόλλησης πολλαπλασιαζόμενο με τη συμβατική τάση υπό φορτίο για τη χαμηλότερη τιμή του συντελεστή απόδοσης που παρέχει ο κατασκευαστής.

Pel για ηλεκτροπαραγωγή ζεύγη: κύρια ενέργεια σύμφωνα με το εδάφιο 13.3.2 του ISO 8528-1:1993

⁽²⁾ Τα μεγέθη για τη φάση II είναι απλώς ενδεικτικά για τους εξής τύπους εξοπλισμού:

- Δονούμενοι οδοστρωτήρες με βαδίζοντα χειριστή
- Δονητικές πλάκες (>3kW)
- Δονητικοί κριοί
- Προωθητές γαιών (με χαλύβδινες ερπύστριες)
- Φορτωτές (με χαλύβδινες ερπύστριες > 55 kW)
- Τροχοφόρα αντισταθμιζόμενα οχήματα με κινητήρα εσωτερικής καύσης
- Διαστρωτήρες οδοποιίας (finishers) με πήχεις εξομάλυνσης
- Χειροκατευθυνόμενες συσκευές θραύσης σκυροδέματος με κινητήρα εσωτερικής καύσης και αεροσφύρες (15<m<30)
- Μηχανές ξακρίσματος χλοοτάπητα / μηχανές ξακρίσματος παρυφών χλοοτάπητα. Τα οριστικά μεγέθη θα εξαρτηθούν από την τροποποίηση της οδηγίας 2005/88/EK. Ελλείψει τροποποίησης, τα μεγέθη της φάσης I θα εξακολουθήσουν να ισχύουν και κατά τη φάση II.

⁽³⁾ Σε ότι αφορά τους μονοκινητήριους κινητούς γερανούς, τα μεγέθη της φάσης I εξακολουθούν να ισχύουν έως την 3^η Ιανουαρίου 2008. Μετά την εν λόγω ημερομηνία ισχύουν τα μεγέθη της φάσης II.

Βασικές αρχές μεθοδολογίας πρόβλεψης στάθμης θορύβου από την κατασκευή

Η γνωστή Αγγλική προδιαγραφή British Standard BS5228, Τόμος 1: 1997 "Έλεγχος θορύβου και δονήσεων στην κατασκευή και σε υπαίθριες θέσεις" (British Standard Institution) βασίζεται στην αναγκαιότητα της προστασίας των ατόμων, που ζουν και εργάζονται πλησίον τέτοιων περιοχών και αυτών που εργάζονται στις ίδιες τις περιοχές από το θόρυβο.

Το πρότυπο ορίζει πλαίσιο υπολογισμού του θορύβου από τις περιοχές αυτές και προσφέρει έναν οδηγό για δεδομένα ηχητικής στάθμης LWA και LAeq στα 10 m, που αντιστοιχούν σε μηχανήματα και δραστηριότητες υπαίθρου.

Σύμφωνα με το Βρετανικό πρότυπο προβλέπονται οι παρακάτω μέθοδοι υπολογισμού:

A) Μέθοδος για σταθερές πηγές θορύβου

Διακρίνουμε 2 περιπτώσεις ανάλογα με τα διατιθέμενα στοιχεία

A₁) Μέθοδος Δραστηριότητας LAeq

A₂) Μέθοδος ηχητικής ισχύος (σε περίπτωση έλλειψης στοιχείων της στάθμης L LAeq).

Η Μέθοδος Δραστηριότητας LAeq περιλαμβάνονται σε γενικές γραμμές τα παρακάτω στάδια:

1. Ανάλυση της σύνθεσης του εργοταξίου και καθορισμός της στάθμης LAeq στα 10 m για κάθε μεμονωμένη πηγή (μηχάνημα, εγκαταστάσεις, κλπ) με βάση τον πίνακα του Annex C του πρότυπου BS5228.
2. Στην περίπτωση που η απόσταση του ελεγχόμενου σημείου από το γεωμετρικό κέντρο του εργοταξίου είναι άλλη από 10 m αφαιρείται από τη στάθμη LAeq του προηγούμενου βήματος η διόρθωση λόγω απόστασης (σε dB) που προκύπτει από τις παρακάτω σχέσεις ανάλογα με τη φύση της επιφανείας του εδάφους της περιοχής που μεσολαβεί μεταξύ του εργοταξίου και του σημείου ελέγχου όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενη παράγραφο.
$$K_h = 20 \log_{10}(R/10), \text{ αν πρόκειται περί "σκληρής επιφανείας"}$$
$$K_s = [25 \log_{10}(R/10)] - 2, \text{ αν πρόκειται περί "μαλακής επιφανείας"}$$
3. Μείωση της στάθμης LAeq λόγω ηχομειωτικής λειτουργίας πιθανών αντιθορυβικών πετασμάτων ή άλλων εμποδίων και των ανακλάσεων, για κάθε πηγή ξεχωριστά.
4. Συνδυασμός των δεικτών LAeq κάθε πηγής και αναγωγή στο σύνολο της χρονικής διάρκειας λειτουργίας του εργοταξίου.

B) Μέθοδος για κινητές πηγές θορύβου

Στην μέθοδο που αφορά κινητές πηγές σύμφωνα με το Βρετανικό πρότυπο διακρίνουμε δύο περιπτώσεις :

B₁) Κίνηση πηγής σε περιορισμένο χώρο (π.χ. εντός των ορίων του εργοταξίου):

Στην περίπτωση αυτή διακρίνουμε τα ακόλουθα στάδια:

- Ανάλυση της σύνθεσης των πηγών και υπολογισμοί της στάθμης LWA από τους πίνακες του προτύπου BS5228.
- Υπολογισμός της μέσης χρονικής περιόδου λειτουργίας t_c της κάθε πηγής.
- Υπολογισμός της ηχομείωσης λόγω απόστασης d ή/και λόγω ύπαρξης πετασμάτων, καθώς και της επιρροής των ανακλάσεων.
- Υπολογισμός του δείκτη απόστασης r , δηλαδή της σχέσης μήκους κίνησης προς την μέση απόσταση από τον δείκτη, κατά την κίνηση.
- Υπολογισμός του δείκτη ισοδύναμου χρόνου με βάση τον δείκτη απόστασης r και τον πραγματικό χρόνο λειτουργίας t_c κάθε πηγής ξεχωριστά.
- Υπολογισμός του ανηγμένου % ποσοστού του συνολικού χρόνου λειτουργίας T του εργοταξίου και
- Συνδυασμός των δεικτών L_{pA} κάθε πηγής και αναγωγής στο σύνολο της χρονικής λειτουργίας T του εργοταξίου.

B₂) Κίνηση πηγής σε μεγάλη απόσταση και καθορισμένη διαδρομή

Ο υπολογισμός της τιμής του δείκτη L_{Aeq} γίνεται από την σχέση:

$$L_{Aeq} = L_{WA} - 33 + \log Q - 10 \log V - 10 \log d$$

όπου:

L_{WA} : η στάθμη ηχητικής ισχύος

Q : ο φόρτος των κινητών πηγών (π.χ. Βαρέα οχήματα μεταφοράς υλικών ή αποκομιδής προϊόντων εκσκαφής) ανά ώρα

V : μέση ταχύτητα κίνησης σε km/h

d : η απόσταση του δέκτη από τον άξονα της διαδρομής.

Για όλες τις παραπάνω μεθόδους θα πρέπει να υπογραμμισθεί η αναγκαιότητα διερεύνησης της συμμετοχής στην διαμόρφωση του ακουστικού περιβάλλοντος κάθε πηγής θορύβου (μηχανήματος κλπ) ξεχωριστά όταν αυτή αναμένεται να παρουσιάσει διαφορετική χρονική περίοδο λειτουργίας - δηλαδή μικρότερη - από την συνολική περίοδο λειτουργίας του εργοταξίου γεγονός εξαιρετικά πιθανό για την παρούσα περίπτωση της κατασκευής. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να καθορισθεί η συνεισφορά κάθε πηγής στον συνολικό θόρυβο που φθάνει στον δέκτη κατά την διάρκεια λειτουργίας της δραστηριότητας. Η συνισταμένη λοιπόν στάθμη από το σύνολο των πηγών i ενός εργοταξίου για συνολική περίοδο λειτουργίας T και αντίστοιχες χρονικές περιόδους λειτουργίας t_i ανά πηγή δίνεται από την σχέση :

$$L_{Aeq}(T) = 10 * \log_{10} \left(\frac{1}{T} * \sum_{i=1}^n t_i * 10^{0,1 * L_i} \right)$$

όπου:

$L_{Aeq}(T)$:η συνισταμένη ισοδύναμη συνεχής Α-ηχητική στάθμη για το σύνολο του χρόνου λειτουργίας του εργοταξίου T

L_i :η ανεξάρτητη ενεργειακά ισοδύναμη συνεχής ηχητική στάθμη κάθε πηγής i για χρόνο λειτουργίας t_i

n :ο συνολικός αριθμός των ηχοσταθμών που θα συνδυαστούν

Εκτίμηση στάθμης θορύβου εργοταξίου

Η διαμόρφωση του ακριβούς μητρώου δεδομένων της λειτουργίας των εργοταξίων κατασκευής (π.χ. τύποι μηχανημάτων, χρόνος πραγματικής λειτουργίας τους, χρονοδιαγράμματα κατασκευής των έργων, ηχητικές στάθμες ενεργούς ισχύος κλπ) θα γίνει με την τελική επιλογή του Αναδόχου και σύμφωνα βέβαια και με τις προτάσεις κατασκευής που θα υιοθετηθούν στα πλαίσια της καλύτερης υλοποίησης του έργου. Το γεγονός αυτό δεν επιτρέπει την εξαγωγή συμπερασμάτων με απόλυτη ακρίβεια, όσον αφορά στην επίπτωση από το θόρυβο κατά την κατασκευή παρά μόνο τον κατά προσέγγιση υπολογισμό της στάθμης θορύβου.

Στα πλαίσια της παρούσης ΠΠΕ διερευνήθηκε σύμφωνα με το Βρετανικό πρότυπο BS5228 ο υπολογισμός στάθμης $L_{Aeq}(T)$, από τη λειτουργία εργοταξίου 12ωρης λειτουργίας για υποθετικό δέκτη που βρίσκεται σε απόσταση 50μ. από τις διάφορες εργοταξιακές πηγές θορύβου.

Σύμφωνα και με τα αναλυτικά στοιχεία του BS5228 είναι σαφές ότι οι έλεγχοι στην συνέχεια έγιναν για μηχανολογικές διατάξεις που χαρακτηρίζονται μάλλον από υψηλές τιμές εκπομπής θορύβου, πολλές από τις οποίες δεν θα χρησιμοποιηθούν πιθανώς καθόλου στο υπό μελέτη έργο.

Στον πίνακα 8.9.1-4 παρουσιάζεται η σύνθεση του εργοταξίου κατασκευής του έργου 12ωρης λειτουργίας σε μία υποθετική δυσμενή σύνθεση.

Πίνακας 8.9.1-4
Επιτρεπόμενη στάθμη ακουστικής ισχύος L_{WA} του εξοπλισμού προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους.

Τύπος Μηχανήματος	Ισχύς/Βάρος	Επίπεδο Έντασης θορύβου L_{WA} (dBA)	Ώρες Λειτουργίας	Ισοδύναμη στάθμη θορύβου L_{Aeq} σε απόσταση 10m (dBA)
Βαρύ φορτηγό (20 tn) (2)	110Kw/20tn	102	8-12	74 (U=10 km/h)
Βαρύ φορτηγό (35 tn) (2)	310Kw/35tn	106	8-12	78 (U=5 km/h)
Φορτωτής	60Kw	104	8	76 (U=10 km/h)
Μπετονιέρα	6 m ³ /22kW	100	6	72 (U=5 km/h)
Αντλία Σκυροδέματος	100Kw	106	6	78
Αεροσυμπιεστής με τρυπάνι	4 m ³ /min 35Kg	106/114	4	87
Γερανός (2)	56 Kw//20tn	99	12	71
Πλωτός Γερανός	75Kw/25tn	110	8	82
Τσάπα εκσκαφής	52 Kw	101-110	8	80

Σημειώνεται ότι ελήφθη υπόψη ότι η μείωση της ηχοστάθμης μπορεί να είναι από 5 έως 10dBA για πηγές θορύβου που είναι μερικώς ορατές από τον δέκτη ή εκτός του οπτικού πεδίου του δέκτη, ενώ επίσης ελήφθησαν υπόψη επί του δυσμενούς αυξήσεις της στάθμης θορύβου λόγω ανακλάσεων. (+3dB)

Τα αποτελέσματα της πρόβλεψης της στάθμης θορύβου στο σημείο ελέγχου παρουσιάζονται στους πίνακες 8.9.1-5 και 8.9.1-6 που ακολουθούν.

Πίνακας 8.9.1-5

Εκτίμηση ισοδύναμης στάθμης θορύβου από το κινητό εργοτάξιο κατά την κατασκευή του υπό μελέτη έργου (Δυσμενές σενάριο)

Τύπος εγκατάστασης	L _{WA}	Αποστάσεις (m)		Αυξομείωση ήχου λόγω:			L _{pA} (dBA)	Συντελεστής απόστασης, D (m)	Δείκτης διόρθωσης χρόνου t _c	Διάρκεια λειτουργ- γίας (h)	Διορθω- μένο ποσοστό	Διόρθωση σε L _{Aeq} (dBA)	Ισοδύναμος θόρυβος, L _{Aeq} (dBA)
		Διανυ- όμενη	Ελά- χιστη	Απόσ- τασης (dBA)	Απόκ- ρυψης πηγής (dBA)	Ανά- κλασης (dBA)							
Βαρύ φορτηγό (20 tn)	102	200	50	-42	-5	3	58,02	4,0	0,20	12	20%	-7	51,0
Βαρύ φορτηγό (20 tn)	102	200	50	-42	-5	3	58,02	4,0	0,20	8	13%	-9	49,0
Βαρύ φορτηγό (35 tn)	106	200	50	-42	-5	3	62,02	4,0	0,20	12	20%	-7	55,0
Βαρύ φορτηγό (35 tn)	106	200	50	-42	-5	3	62,02	4,0	0,20	8	13%	-9	53,0
Φορτωτής	104	70	50	-42	-5	3	60,02	1,4	0,50	8	33%	-5	55,0
Μπετονιέρα	100	50	50	-42	-5	3	56,02	1,0	0,63	6	32%	-5	51,0
Βαρύ φορτηγό (20 tn)	102	200	50	-42	-5	3	58,02	4,0	0,20	12	20%	-7	51,0

Πίνακας 8.9.1-6

Εκτίμηση ισοδύναμης στάθμης θορύβου από τις σταθερές εγκαταστάσεις του εργοταξίου κατά την κατασκευή του υπό μελέτη έργου (Δυσμενές σενάριο)

Μηχάνημα	L _{Aeq} στα 10 m (dBA)	Αποστάσεις (m)	Αυξομείωση ήχου λόγω:			L _{Aeq} (dBA)	Διάρκεια Δραστηριότη- τας (h)	Διάρκεια δραστηριότη- τας ως ποσοστό των 12h %	Διόρθωση σε L _{Aeq} (12h) (dBA)	Δραστηριότη- τα L _{Aeq} (12h) (dBA)
		Διανυ-όμενη Ελάχιστη	Απόσ- τασης (dBA)	Απόκ- ρυψης πηγής (dBA)	Ανά-κλασης (dBA)					
Αντλία Σκυροδέματος	78	50	-14	3	-5	62	6	50%	-3	59
Αεροσυμπιεστής με τρυπάνι	87	50	-14	3	-10	66	4	33%	-5	61

Μηχάνημα	L _{Aeq} στα 10 m (dBA)	Αποστάσεις (m)	Αυξομείωση ήχου λόγω:			L _{Aeq} (dBA)	Διάρκεια Δραστηριότητ ας (h)	Διάρκεια δραστηριότητ ας ως ποσοστό των 12h %	Διόρθωση σε L _{Aeq} (12h) (dBA)	Δραστηριότη τα L _{Aeq} (12h) (dBA)
		Διανυ-όμενη Ελάχιστη	Απόσ- τασης (dBA)	Απόκ- ρυψης πηγής (dBA)	Ανά-κλασης (dBA)					
Γερανός	71	50	-14	3	0	60	12	100%	0	60,0
Γερανός	71	50	-14	3	0	60	12	100%	0	60
Πλωτός Γερανός	82	50	-14	3	-10	61	8	67%	-2	59
Τσάπα εκσκαφής	80	50	-14	3	-5	64	8	67%	-2	62
Τσάπα εκσκαφής	78	50	-14	3	-5	62	6	50%	-3	59

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα η στάθμη του δείκτη LA_{eq} (12 hr), για το ανώτερο σημείο ελέγχου, που προέρχεται από το συγκεκριμένο σενάριο “υποθετικής-δυσμενούς” σύνθεσης εργοταξίου για το 100% του χρόνου λειτουργίας του εργοταξίου είναι 69 dB(A). Όπως προκύπτει από τα παραπάνω, η υλοποίηση του προτεινόμενου έργου αναμένεται να επιβαρύνει το ακουστικό περιβάλλον κατά τη διάρκεια κατασκευής του. Πρέπει να σημειωθεί πως στους παραπάνω υπολογισμούς έχει γίνει η παραδοχή της ταυτόχρονης λειτουργίας όλων των εργοταξιακών μηχανημάτων. Κατά τη διάρκεια της κατασκευής δεν θα πραγματοποιούνται ταυτόχρονα όλες οι εργασίες αλλά διαδοχικά οπότε και θα χρησιμοποιούνται μόνο κάποια από τα παραπάνω μηχανήματα. Επομένως και δεδομένου ότι οι ανωτέρω υπολογισμοί περιλαμβάνουν τις δυσμενέστερες παραδοχές της 100% του χρόνου λειτουργίας του εργοταξίου και της απόστασης 50μ από τις πηγές θορύβου, εκτιμάται ότι η μέση ηχοστάθμη στα όρια του εργοταξίου δεν θα υπερβαίνει τα 65 dB(A) για το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου. Εάν απαιτηθεί πάντως, η τιμή αυτή μπορεί να εξασφαλιστεί με τη χρήση πρόχειρων ηχοπετασμάτων στην περίμετρο των έργων.

Όπως προκύπτει, δε, ακόμα και με τις δυσμενέστερες παραδοχές, μέσα στα όρια του εργοταξίου ο θόρυβος θα είναι μικρότερος από το όριο πάνω από το οποίο απαιτείται η χρήση προστατευτικών μέσων από τους εργαζομένους, δηλαδή τα 90 dB(A), με εξαίρεση, ενδεχομένως τη θέση ορισμένων θορυβωδών μηχανημάτων.

Σημειώνεται εξάλλου ότι η όποια αύξηση των επιπέδων θορύβου λόγω των εργασιών θα είναι χρονικά περιορισμένη και πλήρως ανατάξιμη μετά το πέρας των έργων. Οι επιπτώσεις λόγω θορύβου χαρακτηρίζονται ως τυπικές για το είδος του υπό μελέτη έργου. Θα πρέπει βέβαια να σημειωθεί ότι θα τηρείται η ισχύουσα νομοθεσία που αφορά στην επιτρεπόμενη στάθμη θορύβου των διαφόρων μηχανημάτων και οχημάτων εργοταξίου καθώς και οι κανόνες της ορθής εργοταξιακής πρακτικής, συμπεριλαμβανομένης και της χρήσης πρόχειρων ηχοπετασμάτων όπου αυτό απαιτηθεί. Τα προτεινόμενα μέτρα για την μείωση των αναμενόμενων επιπέδων θορύβου και την εν γένει αντιμετώπιση των επιπτώσεων από το θόρυβο κατασκευής θα αναλυθούν διεξοδικά στην Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

Τέλος, η αύξηση των επιπέδων θορύβου στην ευρύτερη περιοχή λόγω της αυξημένης κυκλοφορίας φορτηγών και άλλων κατασκευαστικών οχημάτων θα είναι σημαντική λόγω της ποσότητας των απαιτούμενων υλικών κατασκευής αλλά χρονικά περιορισμένη και πλήρως ανατάξιμη μετά το πέρας των έργων. Στην επόμενη φάση περιβαλλοντικής αδειοδότησης, οπότε και θα έχει οριστικοποιηθεί ο σχεδιασμός του έργου, η ποσότητα των αναγκαίων υλικών, ο αριθμός και οι διαδρομές των απαιτούμενων οχημάτων μεταφοράς θα είναι δυνατή η εκτίμηση του θορύβου του προερχόμενου από τα οχήματα μεταφοράς υλικών.

Συμπερασματικά, προκύπτει ότι:

- Οι επιπτώσεις λόγω θορύβου δεν θα είναι σημαντικές για το είδος του υπό μελέτη έργου, παρά μόνο στην περιοχή άμεσης γειτνίασης με τη ζώνη κατάληψης του υπό μελέτη έργου και δεν αναμένεται να επηρεαστούν οι γειτονικοί οικισμοί της Αγίας Γαλήνης και του Κόκκινου Πύργου (το υπό μελέτη έργο αναμένεται να εγκατασταθεί δυτικά της λιμενικής εγκατάστασης του Κόκκινου Πύργου σε απόσταση 500m και ανατολικά της λιμενικής εγκατάστασης της Αγίας Γαλήνης σε απόσταση 1,2km).
- Η όποια αύξηση των επιπέδων θορύβου λόγω των εργασιών θα είναι χρονικά περιορισμένη και πλήρως ανατάξιμη μετά το πέρας των έργων.
- Για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων από τον θόρυβο θα ληφθούν μια σειρά μέτρων, όπως η χρησιμοποίηση νέων μοντέλων εργοταξιακών οχημάτων και η τακτική συντήρησή τους, η αποφυγή διέλευσης φορτηγών από οικισμούς τις ώρες κοινής ησυχίας και ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες, τήρησης της κείμενης νομοθεσίας περί εργοταξιακού θορύβου κτλ).

8.9.2 Φάση λειτουργίας

Οι σημαντικότερες επιπτώσεις στο ακουστικό περιβάλλον κατά τη λειτουργία λιμενικών εγκαταστάσεων αναμένονται από:

- Τα μηχανήματα φορτοεκφόρτισης και στοιβασίας των Ε/Κ
- Την έλευση/αναχώρηση των πλοίων

Η επιπλέον ηχορύπανση λόγω της κίνησης βαρέων οχημάτων και του προσωπικού στις περισσότερες περιπτώσεις από ασθενής έως ασήμαντη.

Η παραγωγή και διάδοση του θορύβου εξαρτάται από τις ακόλουθες παραμέτρους:

- Απόσταση του δέκτη, αφού όσο μακρύτερα από την πηγή ευρίσκεται ο δέκτης, τόσο μικρότερο είναι το επίπεδο του λαμβανόμενου θορύβου. Ο θόρυβος που εκπέμπεται από σημειακή πηγή εξασθενεί κατά περίπου 6 dBA για κάθε διπλασιασμό της αποστάσεως από την πηγή, ενώ για γραμμική πηγή εξασθενεί κατά μόνο 3 dBA για κάθε διπλασιασμό της αποστάσεως.
- Τυχόν φυσικά εμπόδια που εμποδίζουν (γεωμετρικά) την διάδοση του ήχου, π.χ. κτίρια, φράκτες, αναχώματα ή και ηχοπετάσματα. Έχει ευρεθεί ότι τέτοια αναχώματα και ηχοπετάσματα δύνανται να μειώσουν τον θόρυβο μέχρι και κατά 10 dBA.
- Βλάστηση, όπως γρασίδι ή καλλιέργειες που εξασθενούν τα ηχητικά κύματα που διαδίδονται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους (αυτή η εξασθένηση δεν θα αφορούσε όμως ένα δέκτης στον τρίτο όροφο μίας πολυκατοικίας). Έχει μετρηθεί

ότι η πυκνή βλάστηση έχει την δυνατότητα πρόσθετης μείωσης του επιπέδου του ήχου σε σχέση με το γρασίδι, κατά περίπου 0.5 dBA ανά 10 m μήκους.

- Ανάγλυφο και μορφή εδάφους.
- Ικανότητα απορρόφησης θορύβου.
- Δυνατότητα ανάκλασης θορύβου.
- Τις καιρικές συνθήκες, όπως: Διεύθυνση και ταχύτητα ανέμου, βροχόπτωση και υγρασία, θερμοκρασία.

Όσον αφορά στο θόρυβο από την έλευση και αναχώρηση εμπορικών πλοίων, ενδεικτικές του μεγέθους αυτού του είδους θορύβου είναι οι τιμές που παρατίθενται στον 8.9.2-1 (Scrimger, P. and Heitmeyer, R.M., Acoustic Source level measurements for a variety of merchant ships. J. Acoust. Soc. Am., 1991, 89, 691-699). Πρόκειται για τις μέσες τιμές από 50 διαφορετικά πλοία όλων των ειδών (πετρελαιοφόρα, φορτηγά, επιβατηγά, οχηματαγωγά), των οποίων ο θόρυβος μετρήθηκε στο λιμάνι της Γένοβα της Ιταλίας. Να σημειωθεί πως οι συγκεκριμένες ηχομετρήσεις έγιναν στην προβλήτα και εν συνεχεία έγινε αναγωγή των μετρηθέντων τιμών στη θέση της πηγής, ήτοι του πλοίου.

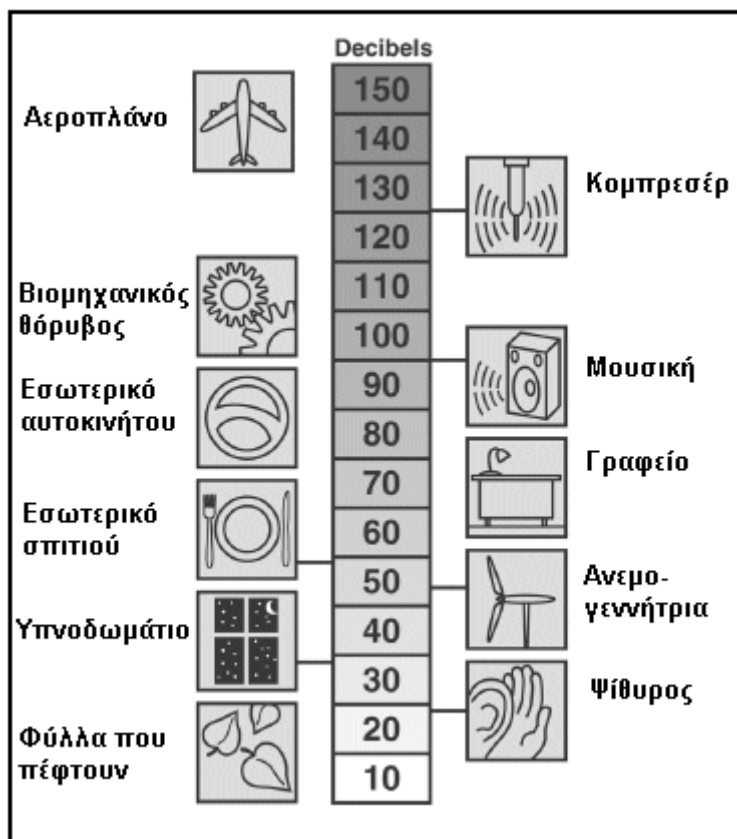
Πίνακας 8.9.2-1
Στάθμη εντάσεως του ήχου εμπορικών πλοίων στη θέση της πηγής

Συχνότητα (Hz)	Στάθμη εντάσεως (dBA)
70	87
100	83
200	78
300	76
400	76
500	78
600	74
700	73

Προς αξιολόγηση των επιπέδων αυτών του θορύβου, στο σχήμα 8.9.2-1 που ακολουθεί δίνονται ενδεικτικά επίπεδα θορύβου που προκαλούνται από διάφορες δραστηριότητες.

Σχήμα 8.9.2-1

Ενδεικτικά επίπεδα θορύβου που προκαλούνται από διάφορες δραστηριότητες



Πηγή: www.omafra.gov.on.ca – Ontario Canada, Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs

Για τον ακριβή προσδιορισμό του θορύβου από τις υπό μελέτη λιμενικές εγκαταστάσεις, θα γίνει στα πλαίσια της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων ακριβής υπολογισμός με τη χρήση υπολογιστικών μοντέλων πρόβλεψης ηχητικού πεδίου και χαρτογράφησης του θορύβου, όπου θα ληφθεί υπόψη το ανάγλυφο και η μορφή του εδάφους, η ικανότητα απορρόφησης του θορύβου, οι καιρικές συνθήκες καθώς και τα δεδομένα κυκλοφορίας των πλοίων. Σε κάθε περίπτωση πάντως η επιβάρυνση του ακουστικού περιβάλλοντος της περιοχής μελέτης από την έλευση και αναχώρηση εμπορικών πλοίων δεν θεωρείται σημαντική.

Μια άλλη πηγή θορύβου αποτελούν τα μηχανήματα φορτοεκφόρτισης και στοιβασίας των Ε/Κ. Όπως περιγράφηκε αναλυτικά στο κεφάλαιο 5 της παρούσας μελέτης, λαμβάνοντας υπόψη τους προβλεπόμενους όγκους διακινουμένων εμπορευματοκιβωτίων και τον διαμετακομιστικό χαρακτήρα του λιμένα (που από τεχνικής απόψεως αφορά κυρίως σε φορτοεκφορτώσεις πλοίων και εσωτερική μεταφορά των εμπορευματοκιβωτίων σε θέσεις προσωρινής εναπόθεσης / στοιβασίας) ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί στην χερσαία πλευρά του λιμένα, θα βασίζεται σε ελαστικοφόρες γερανογέφυρες. Ένα από τα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας αυτής είναι και ο μειωμένος εκπεμπόμενος θόρυβος που

σε συνδυασμό με τα χαρακτηριστικά αυτοματοποίησης τους (π.χ. αυτόματη μείωση ταχύτητας αρπάγης κατά τον χειρισμό εμπορευματοκιβωτίου) προσφέρει δυνατότητες για επίτευξη σχετικά χαμηλών για εμπορικό λιμένα επιπέδων θορύβου.

Άλλα μηχανήματα που θα χρησιμοποιούνται είναι οι Γερανογέφυρες, οι οποίες λειτουργούν με ρεύμα και δεν εκπέμπουν σημαντικό θόρυβο, τα ΟΣΜΕ και οι τράκτορες, που θα είναι ντιζελοκίνητα. Ο στόλος των εν λόγω μηχανημάτων παρουσιάζονται στον πίνακα 5.5.3-1 του κεφαλαίου 5 της παρούσας μελέτης.

Στα πλαίσια της παρούσης ΠΠΕ διερευνήθηκε σύμφωνα με το Βρετανικό πρότυπο BS5228 ο υπολογισμός στάθμης $L_{Aeq}(T)$, από τη λειτουργία των μηχανημάτων φορτοεκφόρτισης και στοιβασίας των Ε/Κ 12ωρης λειτουργίας στο βορειοανατολικό όριο των λιμενικών εγκαταστάσεων, το οποίο είναι και το πλησιέστερο στον οικισμό του Κόκκινου Πύργου.

Πρόκειται για το δυσμενέστερο σενάριο πλήρους και συνεχούς λειτουργίας φορτοεκφόρτωσης-στοιβασίας Ε/Κ όλων των μηχανημάτων, ήτοι 20 γερανογεφυρών, 100 Ελαστικοφόρων γερανογέφυρων, 42 ΟΣΜΕ και 35 φορτηγών οχημάτων.

Στην μεθοδολογία εκτίμησης θορύβου, σημειώνεται ότι λήφθηκε υπόψη μείωση της διάδοσης του θορύβου από εμπόδια οπτικής επαφής (αποθήκες κλπ) για τα κινητά μηχανήματα, αλλά όχι για τις σταθερές εγκαταστάσεις. Επιπλέον, δεν λήφθηκαν υπόψη οι μετεωρολογικές συνθήκες οι οποίες δύναται να επιδρούν σε αποστάσεις δέκτη μεγαλύτερες των 300m.

Η εκτίμηση της ισοδύναμης στάθμης θορύβου από τις κινητές λιμενικές εγκαταστάσεις φορτοεκφόρτωσης – στοιβασίας Ε/Κ παρουσιάζονται στον πίνακα 8.9.2-2, ενώ από τις σταθερές εγκαταστάσεις στον πίνακα 8.9.2-3.

Πίνακας 8.9.2-2

Εκτίμηση ισοδύναμης στάθμης θορύβου στο βορειοανατολικό όριο των λιμενικών εγκαταστάσεων από τις κινητές λιμενικές εγκαταστάσεις φορτοεκφόρτωσης – στοιβασίας Ε/Κ (Δυσμενές σενάριο)

ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ ΑΠΟ ΚΙΝΗΤΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ-ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ (ΜΕΘΟΔΟΣ L _{Aeq})													
Ημερήσια συνολική διάρκεια λειτουργίας μηχανημάτων				12									
Τύπος εδάφους μεταξύ πηγής – δέκτη				"Σκληρό έδαφος"									
Μείωση σε dBA λόγω απόκρυψης πηγής θορύβου				-5									
Αύξηση θορύβου λόγω ανάκλασης				3									
Τύπος εγκατάστασης	L _{WA}	Αποστάσεις (m)		Αυξομείωση ήχου λόγω:			L _{pA} (dBA)	Συντελεστής απόστασης, D (m)	Δείκτης διόρθωσης χρόνου t _c	Διάρκεια λειτουργίας (h)	Διορθω- μένο ποσοστό	Διόρθωση σε L _{Aeq} (dBA)	Ισοδύναμος θόρυβος, L _{Aeq} (dBA)
		Διανυ- όμενη	Ελά- χιστη	Απόσ- τασης (dBA)	Απόκ- ρυψης πηγής (dBA)	Ανά- κλασης (dBA)							
ΟΣΜΕ	106	400	600	-64	-5	3	40,44	0,7	0,80	11	73%	-1,5	38,9
ΟΣΜΕ	106	400	600	-64	-5	3	40,44	0,7	0,80	11	73%	-1,5	38,9
ΟΣΜΕ	106	400	600	-64	-5	3	40,44	0,7	0,80	11	73%	-1,5	38,9
ΟΣΜΕ	106	400	600	-64	-5	3	40,44	0,7	0,80	11	73%	-1,5	38,9
ΟΣΜΕ	106	400	600	-64	-5	3	40,44	0,7	0,80	11	73%	-1,5	38,9
ΟΣΜΕ	106	400	600	-64	-5	3	40,44	0,7	0,80	11	73%	-1,5	38,9
ΟΣΜΕ	106	400	600	-64	-5	3	40,44	0,7	0,80	11	73%	-1,5	38,9
ΟΣΜΕ	106	400	500	-62	-5	3	42,02	0,8	0,70	11	64%	-2	40,0
ΟΣΜΕ	106	400	500	-62	-5	3	42,02	0,8	0,70	11	64%	-2	40,0
ΟΣΜΕ	106	400	500	-62	-5	3	42,02	0,8	0,70	11	64%	-2	40,0
ΟΣΜΕ	106	400	500	-62	-5	3	42,02	0,8	0,70	11	64%	-2	40,0
ΟΣΜΕ	106	400	500	-62	-5	3	42,02	0,8	0,70	11	64%	-2	40,0
ΟΣΜΕ	106	400	500	-62	-5	3	42,02	0,8	0,70	11	64%	-2	40,0
ΟΣΜΕ	106	400	500	-62	-5	3	42,02	0,8	0,70	11	64%	-2	40,0
ΟΣΜΕ	106	600	1000	-68	-5	3	36,00	0,6	0,90	11	83%	-1	35,0
ΟΣΜΕ	106	600	1000	-68	-5	3	36,00	0,6	0,90	11	83%	-1	35,0

ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΕΡΓΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΤΟ ΤΥΜΠΑΚΙ ΝΟΜΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ
ΚΡΗΤΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΒΑΣΕΙΣ

ΟΣΜΕ	106	600	1000	-68	-5	3	36,00	0,6	0,90	11	83%	-1	35,0
ΟΣΜΕ	106	600	1000	-68	-5	3	36,00	0,6	0,90	11	83%	-1	35,0
ΟΣΜΕ	106	600	1000	-68	-5	3	36,00	0,6	0,90	11	83%	-1	35,0
ΟΣΜΕ	106	600	1000	-68	-5	3	36,00	0,6	0,90	11	83%	-1	35,0
ΟΣΜΕ	106	600	1000	-68	-5	3	36,00	0,6	0,90	11	83%	-1	35,0
ΟΣΜΕ	106	800	1600	-72	-5	3	31,92	0,5	1,00	11	92%	-0,5	31,4
ΟΣΜΕ	106	800	1600	-72	-5	3	31,92	0,5	1,00	11	92%	-0,5	31,4
ΟΣΜΕ	106	800	1600	-72	-5	3	31,92	0,5	1,00	11	92%	-0,5	31,4
ΟΣΜΕ	106	800	1600	-72	-5	3	31,92	0,5	1,00	11	92%	-0,5	31,4
ΟΣΜΕ	106	800	1600	-72	-5	3	31,92	0,5	1,00	11	92%	-0,5	31,4
ΟΣΜΕ	106	800	1600	-72	-5	3	31,92	0,5	1,00	11	92%	-0,5	31,4
ΟΣΜΕ	106	800	1600	-72	-5	3	31,92	0,5	1,00	11	92%	-0,5	31,4
ΟΣΜΕ	106	800	1600	-72	-5	3	31,92	0,5	1,00	11	92%	-0,5	31,4
ΟΣΜΕ	106	400	1800	-73	-5	3	30,89	0,2	1,00	11	92%	-0,5	30,4
ΟΣΜΕ	106	400	1800	-73	-5	3	30,89	0,2	1,00	11	92%	-0,5	30,4
ΟΣΜΕ	106	400	1800	-73	-5	3	30,89	0,2	1,00	11	92%	-0,5	30,4
ΟΣΜΕ	106	400	1800	-73	-5	3	30,89	0,2	1,00	11	92%	-0,5	30,4
ΟΣΜΕ	106	400	1800	-73	-5	3	30,89	0,2	1,00	11	92%	-0,5	30,4
ΟΣΜΕ	106	400	1800	-73	-5	3	30,89	0,2	1,00	11	92%	-0,5	30,4
ΟΣΜΕ	106	400	1800	-73	-5	3	30,89	0,2	1,00	11	92%	-0,5	30,4
ΟΣΜΕ	106	400	1800	-73	-5	3	30,89	0,2	1,00	11	92%	-0,5	30,4
ΟΣΜΕ	106	400	1800	-73	-5	3	30,89	0,2	1,00	11	92%	-0,5	30,4
ΟΣΜΕ	106	400	1800	-73	-5	3	30,89	0,2	1,00	11	92%	-0,5	30,4
ΟΣΜΕ	106	400	1800	-73	-5	3	30,89	0,2	1,00	11	92%	-0,5	30,4
ΟΣΜΕ	106	400	1800	-73	-5	3	30,89	0,2	1,00	11	92%	-0,5	30,4
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	400	600	-64	-5	3	38,44	0,7	0,80	11	73%	-1,5	36,9
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	400	600	-64	-5	3	38,44	0,7	0,80	11	73%	-1,5	36,9
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	400	600	-64	-5	3	38,44	0,7	0,80	11	73%	-1,5	36,9
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	400	600	-64	-5	3	38,44	0,7	0,80	11	73%	-1,5	36,9
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	400	600	-64	-5	3	38,44	0,7	0,80	11	73%	-1,5	36,9
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	400	600	-64	-5	3	38,44	0,7	0,80	11	73%	-1,5	36,9
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	400	500	-62	-5	3	40,02	0,8	0,70	11	64%	-2	38,0

ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΕΡΓΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΤΟ ΤΥΜΠΑΚΙ ΝΟΜΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ
ΚΡΗΤΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΒΑΣΕΙΣ

ΦΟΡΤΗΓΟ	104	400	500	-62	-5	3	40,02	0,8	0,70	11	64%	-2	38,0
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	400	500	-62	-5	3	40,02	0,8	0,70	11	64%	-2	38,0
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	400	500	-62	-5	3	40,02	0,8	0,70	11	64%	-2	38,0
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	400	500	-62	-5	3	40,02	0,8	0,70	11	64%	-2	38,0
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	400	500	-62	-5	3	40,02	0,8	0,70	11	64%	-2	38,0
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	600	1000	-68	-5	3	34,00	0,6	0,90	11	83%	-1	33,0
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	600	1000	-68	-5	3	34,00	0,6	0,90	11	83%	-1	33,0
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	600	1000	-68	-5	3	34,00	0,6	0,90	11	83%	-1	33,0
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	600	1000	-68	-5	3	34,00	0,6	0,90	11	83%	-1	33,0
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	600	1000	-68	-5	3	34,00	0,6	0,90	11	83%	-1	33,0
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	600	1000	-68	-5	3	34,00	0,6	0,90	11	83%	-1	33,0
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	800	1600	-72	-5	3	29,92	0,5	1,00	11	92%	-0,5	29,4
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	800	1600	-72	-5	3	29,92	0,5	1,00	11	92%	-0,5	29,4
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	800	1600	-72	-5	3	29,92	0,5	1,00	11	92%	-0,5	29,4
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	800	1600	-72	-5	3	29,92	0,5	1,00	11	92%	-0,5	29,4
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	800	1600	-72	-5	3	29,92	0,5	1,00	11	92%	-0,5	29,4
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	800	1600	-72	-5	3	29,92	0,5	1,00	11	92%	-0,5	29,4
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	400	1800	-73	-5	3	28,89	0,2	1,00	11	92%	-0,5	28,4
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	400	1800	-73	-5	3	28,89	0,2	1,00	11	92%	-0,5	28,4
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	400	1800	-73	-5	3	28,89	0,2	1,00	11	92%	-0,5	28,4
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	400	1800	-73	-5	3	28,89	0,2	1,00	11	92%	-0,5	28,4
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	400	1800	-73	-5	3	28,89	0,2	1,00	11	92%	-0,5	28,4
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	400	1800	-73	-5	3	28,89	0,2	1,00	11	92%	-0,5	28,4
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	400	1800	-73	-5	3	28,89	0,2	1,00	11	92%	-0,5	28,4
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	400	1800	-73	-5	3	28,89	0,2	1,00	11	92%	-0,5	28,4
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	400	1800	-73	-5	3	28,89	0,2	1,00	11	92%	-0,5	28,4
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	400	1800	-73	-5	3	28,89	0,2	1,00	11	92%	-0,5	28,4
ΦΟΡΤΗΓΟ	104	400	1800	-73	-5	3	28,89	0,2	1,00	11	92%	-0,5	28,4

Πίνακας 8.9.2-3

Εκτίμηση ισοδύναμης στάθμης θορύβου στο βορειοανατολικό όριο των λιμενικών εγκαταστάσεων από τις σταθερές λιμενικές εγκαταστάσεις φορτοεκφόρτωσης – στοιβασίας Ε/Κ(Δυσμενές σενάριο)

ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ ΑΠΟ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ-ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ (ΜΕΘΟΛΟΣ Laeq)									
Ημερήσια συνολική διάρκεια λειτουργίας μηχανημάτων		12							
Τύπος εδάφους μεταξύ πηγής - δέκτη		"Σκληρό έδαφος"							
Μείωση θορύβου σε dBA λόγω απόκρυψης πηγής θορύβου		0							
Αύξηση θορύβου λόγω ανάκλασης		3							
Τύπος Μηχανήματος	LAeq στα 10 m	Απόσταση Δέκτη d	Ηχομείωση λόγω		LAeq	Διάρκεια Δραστηριότητας	Διάρκεια δραστηριότητας ως ποσοστό των 12h	Διόρθωση σε LAeq(12h)	LAeq(12h)
			Απόστασης	Ηχοφραγμ.					
	(dBA)	(m)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(h)	%	(dBA)	(dBA)
Γερανογέφυρα	84	800	-38	3	49	11	92%	-0,5	48
Γερανογέφυρα	84	750	-38	3	49	11	92%	-0,5	49
Γερανογέφυρα	84	700	-37	3	50	11	92%	-0,5	49,6
Γερανογέφυρα	84	500	-34	3	53	11	92%	-0,5	53
Γερανογέφυρα	84	550	-35	3	52	11	92%	-0,5	52
Γερανογέφυρα	84	550	-35	3	52	11	92%	-0,5	52
Γερανογέφυρα	84	650	-36	3	51	11	92%	-0,5	50
Γερανογέφυρα	84	700	-37	3	50	11	92%	-0,5	50
Γερανογέφυρα	84	850	-39	3	48	11	92%	-0,5	48
Γερανογέφυρα	84	900	-39	3	48	11	92%	-0,5	47
Γερανογέφυρα	84	1000	-40	3	47	11	92%	-0,5	47
Γερανογέφυρα	84	1100	-41	3	46	11	92%	-0,5	46
Γερανογέφυρα	84	1250	-42	3	45	11	92%	-0,5	45
Γερανογέφυρα	84	1300	-42	3	45	11	92%	-0,5	44
Γερανογέφυρα	84	1600	-44	3	43	11	92%	-0,5	42

Γερανογέφυρα	84	1600	-44	3	43	11	92%	-0,5	42
Γερανογέφυρα	84	1600	-44	3	43	11	92%	-0,5	42
Γερανογέφυρα	84	1600	-44	3	43	11	92%	-0,5	42
Γερανογέφυρα	84	1600	-44	3	43	11	92%	-0,5	42
Γερανογέφυρα	84	1600	-44	3	43	11	92%	-0,5	42
Ελ. γερανογέφυρα	80	700	-37	3	46	11	92%	-0,5	46
Ελ. γερανογέφυρα	80	700	-37	3	46	11	92%	-0,5	46
Ελ. γερανογέφυρα	80	700	-37	3	46	11	92%	-0,5	46
Ελ. γερανογέφυρα	80	500	-34	3	49	11	92%	-0,5	49
Ελ. γερανογέφυρα	80	500	-34	3	49	11	92%	-0,5	49
Ελ. γερανογέφυρα	80	500	-34	3	49	11	92%	-0,5	49
Ελ. γερανογέφυρα	80	400	-32	3	51	11	92%	-0,5	50
Ελ. γερανογέφυρα	80	400	-32	3	51	11	92%	-0,5	50
Ελ. γερανογέφυρα	80	400	-32	3	51	11	92%	-0,5	50
Ελ. γερανογέφυρα	80	400	-32	3	51	11	92%	-0,5	50
Ελ. γερανογέφυρα	80	400	-32	3	51	11	92%	-0,5	50
Ελ. γερανογέφυρα	80	400	-32	3	51	11	92%	-0,5	50
Ελ. γερανογέφυρα	80	400	-32	3	51	11	92%	-0,5	50
Ελ. γερανογέφυρα	80	400	-32	3	51	11	92%	-0,5	50
Ελ. γερανογέφυρα	80	600	-36	3	47	11	92%	-0,5	47
Ελ. γερανογέφυρα	80	600	-36	3	47	11	92%	-0,5	47
Ελ. γερανογέφυρα	80	600	-36	3	47	11	92%	-0,5	47
Ελ. γερανογέφυρα	80	600	-36	3	47	11	92%	-0,5	47
Ελ. γερανογέφυρα	80	600	-36	3	47	11	92%	-0,5	47
Ελ. γερανογέφυρα	80	600	-36	3	47	11	92%	-0,5	47
Ελ. γερανογέφυρα	80	600	-36	3	47	11	92%	-0,5	47
Ελ. γερανογέφυρα	80	800	-38	3	45	11	92%	-0,5	44
Ελ. γερανογέφυρα	80	800	-38	3	45	11	92%	-0,5	44
Ελ. γερανογέφυρα	80	800	-38	3	45	11	92%	-0,5	44
Ελ. γερανογέφυρα	80	800	-38	3	45	11	92%	-0,5	44
Ελ. γερανογέφυρα	80	800	-38	3	45	11	92%	-0,5	44

ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΕΡΓΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΤΟ ΤΥΜΠΑΚΙ ΝΟΜΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ
ΚΡΗΤΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΒΑΣΕΙΣ

Ελ. γερανογέφυρα	80	800	-38	3	45	11	92%	-0,5	44
Ελ. γερανογέφυρα	80	800	-38	3	45	11	92%	-0,5	44
Ελ. γερανογέφυρα	80	800	-38	3	45	11	92%	-0,5	44
Ελ. γερανογέφυρα	80	1000	-40	3	43	11	92%	-0,5	43
Ελ. γερανογέφυρα	80	1000	-40	3	43	11	92%	-0,5	43
Ελ. γερανογέφυρα	80	1000	-40	3	43	11	92%	-0,5	43
Ελ. γερανογέφυρα	80	1000	-40	3	43	11	92%	-0,5	43
Ελ. γερανογέφυρα	80	1000	-40	3	43	11	92%	-0,5	43
Ελ. γερανογέφυρα	80	1000	-40	3	43	11	92%	-0,5	43
Ελ. γερανογέφυρα	80	1000	-40	3	43	11	92%	-0,5	43
Ελ. γερανογέφυρα	80	1000	-40	3	43	11	92%	-0,5	43
Ελ. γερανογέφυρα	80	1200	-42	3	41	11	92%	-0,5	41
Ελ. γερανογέφυρα	80	1200	-42	3	41	11	92%	-0,5	41
Ελ. γερανογέφυρα	80	1200	-42	3	41	11	92%	-0,5	41
Ελ. γερανογέφυρα	80	1200	-42	3	41	11	92%	-0,5	41
Ελ. γερανογέφυρα	80	1200	-42	3	41	11	92%	-0,5	41
Ελ. γερανογέφυρα	80	1200	-42	3	41	11	92%	-0,5	41
Ελ. γερανογέφυρα	80	1200	-42	3	41	11	92%	-0,5	41
Ελ. γερανογέφυρα	80	1200	-42	3	41	11	92%	-0,5	41
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37

ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΕΡΓΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΤΟ ΤΥΜΠΑΚΙ ΝΟΜΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ
ΚΡΗΤΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΒΑΣΕΙΣ

Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	2100	-46	3	37	11	92%	-0,5	36
Ελ. γερανογέφυρα	80	2100	-46	3	37	11	92%	-0,5	36
Ελ. γερανογέφυρα	80	2100	-46	3	37	11	92%	-0,5	36
Ελ. γερανογέφυρα	80	2100	-46	3	37	11	92%	-0,5	36
Ελ. γερανογέφυρα	80	2100	-46	3	37	11	92%	-0,5	36
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1600	-44	3	39	11	92%	-0,5	38
Ελ. γερανογέφυρα	80	1600	-44	3	39	11	92%	-0,5	38
Ελ. γερανογέφυρα	80	1600	-44	3	39	11	92%	-0,5	38
Ελ. γερανογέφυρα	80	1600	-44	3	39	11	92%	-0,5	38
Ελ. γερανογέφυρα	80	1600	-44	3	39	11	92%	-0,5	38

Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1800	-45	3	38	11	92%	-0,5	37
Ελ. γερανογέφυρα	80	1400	-43	3	40	11	92%	-0,5	40
Ελ. γερανογέφυρα	80	1400	-43	3	40	11	92%	-0,5	40
Ελ. γερανογέφυρα	80	1400	-43	3	40	11	92%	-0,5	40
Ελ. γερανογέφυρα	80	1400	-43	3	40	11	92%	-0,5	40

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα η στάθμη του δείκτη L_{Aeq} (12 hr), για το ανώτερο σημείο ελέγχου, που προέρχεται από το συγκεκριμένο σενάριο “υποθετικής-δυσμενούς” σύνθεσης εργοταξίου για το 100% του χρόνου λειτουργίας του εργοταξίου είναι 66dB(A), βρίσκεται δηλαδή στο επίπεδο του ορίου των 65 dB(A) που θέτει η ελληνική νομοθεσία (ΠΔ 1180/81) για περιοχές όπου επικρατεί το βιομηχανικό στοιχείο. Δεδομένου ότι οι ανωτέρω υπολογισμοί περιλαμβάνουν τη δυσμενή παραδοχή της 100% του χρόνου λειτουργίας των λιμενικών εγκαταστάσεων, εκτιμάται ότι η μέση ηχοστάθμη στα όρια του λιμένα δεν θα υπερβαίνει τα 65 dB(A) για το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου. Συνεπώς οι προκαλούμενες επιπτώσεις από τη λειτουργία του υπό μελέτη έργου στο ακουστικό περιβάλλον της περιοχής μελέτης δεν θεωρούνται ιδιαίτερα σημαντικές.

Προκειμένου να μειωθεί περισσότερο η διάδοση του θορύβου είναι δυνατό να ληφθούν μια σειρά επανορθωτικών μέτρων (στοιβασία Ε/Κ με τρόπο που αυτή να αποτελεί εμπόδιο διάδοσης του θορύβου προς την βορειοανατολική πλευρά όπου βρίσκεται ο οικισμός του Κόκκινης Πύργου, χρήση ηχοπετασμάτων στα όρια του οικοπέδου, συντήρηση των μηχανημάτων κτλ) τα οποία θα αναλυθούν διεξοδικότερα στην επόμενη φάση περιβαλλοντικής αδειοδότησης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΤΗΣ ΚΥΑ 69269/5387/90

9.1 Έδαφος

Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:

α) ασταθείς καταστάσεις εδάφους ή αλλαγές στη γεωλογική διάταξη των πετρωμάτων:

ΟΧΙ

Το εξεταζόμενο έργο λόγω της φύσης του και του μεγέθους του δεν αναμένεται να έχει επιπτώσεις στα γεωλογικά χαρακτηριστικά της περιοχής κατά τη φάση κατασκευής και λειτουργίας του.

β) διασπάσεις, μετατοπίσεις, συμπίεσεις ή υπερκαλύψεις του επιφανειακού στρώματος του εδάφους:

ΝΑΙ

Το υπό μελέτη έργο μαζί με τα συνοδά προς αυτό έργα θα καταλαμβάνει συνολική έκταση 2895 στρ. περίπου, εκ των οποίων μία λεπτή ζώνη 100 στρ. θα είναι σε υφιστάμενη χερσαία περιοχή και 2795 στρ. θα είναι σε υφιστάμενη θαλάσσια περιοχή. Επίσης θα προκληθεί αλλοίωση του πυθμένα της θάλασσας και αλλαγές στη βυθομετρία λόγω των βυθοκορήσεων που θα γίνουν εντός της λιμενολεκάνης σε έκταση 1295 στρ. Τα βυθοκορήματα θα καλύψουν μεγάλη ποσότητα από τις απαιτήσεις του έργου σε υλικά υφάλων και εξάλων επιχώσεων (συμπεριλαμβανομένου του υλικού πλήρωσης των κυψελωτών τσιμεντοκιβωτίων των μώλων και κρηπιδωμάτων).

γ) αλλαγές στην τοπογραφία ή στα ανάγλυφα χαρακτηριστικά της επιφάνειας του εδάφους:

ΝΑΙ

Όπως ανωτέρω και επίσης θίγεται η υφιστάμενη διαμορφωμένη ακτογραμμή σε μήκος περίπου 3 χλμ.

δ) καταστροφή, επικάλυψη ή αλλαγή οποιουδήποτε μοναδικού γεωλογικού ή φυσικού χαρακτηριστικού:

ΟΧΙ

Δεν υπάρχει μοναδικό γεωλογικό ή φυσικό χαρακτηριστικό στην περιοχή του έργου.

ε) οποιαδήποτε αύξηση της διάβρωσης του εδάφους από τον άνεμο ή το νερό, επί τόπου ή μακράν του τόπου αυτού:

ΟΧΙ

Δεν αναμένεται καμία τέτοια επίπτωση .

στ) αλλαγές στην εναπόθεση ή διάβρωση της άμμου των ακτών ή αλλαγές στη δημιουργία λάσπης, στην εναπόθεση ή διάβρωση που μπορούν να αλλάξουν την κοίτη ενός ποταμού ή ρυακιού ή τον πυθμένα της θάλασσας ή οποιουδήποτε κόλπου, ορμίσκου ή λίμνης:

ΙΣΩΣ

Οι ακτομηχανικές διεργασίες κατά μήκος της ακτής μεταξύ Κόκκινου Πύργου και Ματάλων δεν αναμένεται να μεταβληθούν σημαντικά. Αναμένονται μικρής κλίμακας επιδράσεις στην παράκτια στερεομεταφορά λόγω της μεταβολής του παράκτιου κυματικού κλίματος από την παρουσία του νέου λιμένα, οι οποίες εκτιμάται ότι θα είναι ήσσονος σημασίας. Συμπερασματικά, οι ακτές α) δυτικά της θέσης του νέου λιμένα και β) νότια των Ματάλων, δεν αναμένεται να επηρεαστούν αισθητά από την ανάπτυξη του νέου λιμένα. Στο δεύτερο στάδιο της διαδικασίας της περιβαλλοντικής αδειοδότησης (μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων και έγκριση περιβαλλοντικών όρων) θα διερευνηθεί σε μεγαλύτερο βάθος η ακτομηχανική συμπεριφορά.

ζ) κίνδυνο έκθεσης ανθρώπων ή περιουσιών σε γεωλογικές καταστροφές όπως σεισμοί, κατολισθήσεις εδαφών ή λάσπης, καθιζήσεις ή παρόμοιες καταστροφές:

ΟΧΙ

Δεν αναμένεται καμία τέτοια επίπτωση λόγω της φύσεως του έργου. Το υπό μελέτη έργο τόσο κατά τη φάση κατασκευής και όσο και κατά τη φάση λειτουργίας του δεν θα αποτελεί αιτία έκθεσης ανθρώπων σε επικίνδυνες καταστάσεις.

9.2 Αέρας

Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:

α) σημαντικές εκπομπές στην ατμόσφαιρα ή υποβάθμιση της ποιότητας της ατμόσφαιρας:

ΟΧΙ

Τόσο στη φάση κατασκευής όσο και στη φάση λειτουργίας, αναμένεται αύξηση των εκπομπών, η οποία δύναται να προκαλέσει τοπική αύξηση συγκεντρώσεων ρύπων. Σε καμία περίπτωση όμως δεν αναμένεται υποβάθμιση της ατμόσφαιρας από εκπομπές αέριων ρύπων καθώς οι όποιες επιπτώσεις θα περιορισθούν με την τήρηση της κείμενης νομοθεσίας και τη λήψη κατάλληλων επανορθωτικών μέτρων, ενώ ιδιαίτερα ευνοϊκό για τον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι το γεγονός ότι οι επικρατούντες άνεμοι στην περιοχή είναι οι βόρειοι-βορειοδυτικοί οι οποίοι θα μεταφέρουν τις οποιεσδήποτε εκπομπές αερίων ρύπων από τις κατασκευαστικές και λιμενικές δραστηριότητες, σε κατεύθυνση αντίθετη από αυτή της χερσαίας περιοχής.

β) δυσάρεστες οσμές:

ΟΧΙ

Δεν αναμένονται επιπτώσεις από την εκπομπή οσμών στην περιοχή του έργου

γ) αλλαγή των κινήσεων του αέρα, της υγρασίας ή της θερμοκρασίας ή οποιαδήποτε αλλαγή στο κλίμα είτε τοπικά είτε σε μεγαλύτερη έκταση:

ΟΧΙ

Το έργο από τη φύση του αλλά και από την κλίμακα του δε θα επηρεάσει τους προαναφερόμενους τομείς περιβάλλοντος.

9.3 Νερά

Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:

α) αλλαγές στα ρεύματα ή αλλαγές στην πορεία ή κατεύθυνση των κινήσεων των πάσης φύσεως επιφανειακών υγρών:

ΝΑΙ

Εντός της περιοχής του έργου αναμένεται μεταβολή του παράκτιου κυματικού κλίματος από την παρουσία του νέου λιμένα, η οποία όμως δε θα προκαλέσει μεγάλης κλίμακας επιδράσεις στην παράκτια στερεομεταφορά.

β) αλλαγές στο ρυθμό απορρόφησης, στις οδούς αποστράγγισης ή στο ρυθμό και την ποσότητα απόπλυσης του εδάφους:

ΟΧΙ

Δεν αναμένεται καμία τέτοια επίπτωση λόγω της φύσεως του έργου.

γ) μεταβολές στην πορεία ροής των νερών από πλημμύρες:

ΟΧΙ

Το υπό μελέτη έργο δεν θα προκαλέσει μεταβολές στην πορεία ροής των νερών από πλημμύρες.

δ) αλλαγές στην ποσότητα του επιφανειακού νερού σε οποιονδήποτε υδάτινο όγκο:

ΟΧΙ

Το υπό μελέτη έργο δεν θα προκαλέσει αλλαγές στην ποσότητα του επιφανειακού νερού.

ε) απορρίψεις υγρών αποβλήτων σε επιφανειακά ή υπόγεια νερά με μεταβολή της ποιότητάς των:

ΙΣΩΣ

Οι επιπτώσεις όσον αφορά σε απορρίψεις υγρών αποβλήτων σε επιφανειακά ή υπόγεια νερά από την κατασκευή του προτεινόμενου έργου στην θαλάσσια περιοχή του έργου δεν θα είναι σημαντικές (εφόσον βέβαια ληφθούν κατάλληλα μέτρα που θα περιγραφούν αναλυτικά στη

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων) και θα παύσουν με το πέρας των κατασκευαστικών εργασιών. Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου αναμένονται επιπτώσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον, από α) λύματα αστικού τύπου εμπορικών πλοίων και β) υγρά απόβλητα πλοίων. Προβλέπεται όμως η εγκατάσταση μονάδας βιολογικού καθαρισμού, τριτοβάθμιας επεξεργασίας των λυμάτων του Λιμένα, που θα περιλαμβάνει α) αποχέτευση αστικών λυμάτων, β) αποχέτευση συμπυκνωμάτων κλιματιστικών συσκευών, γ) αποχέτευση απόβερων μηχανοστασίων και δ) αποχέτευση ομβρίων. Οι ανωτέρω εγκαταστάσεις θα καλύπτουν όλα τα κτίρια πλην της αποχέτευσης βιομηχανικών αποβλήτων που αφορά τα κτίρια των συνεργείων. Τα βιομηχανικά απόβλητα των συνεργείων μετά τη συλλογή τους θα οδηγούνται στο δίκτυο αποχέτευσης διαμέσου διαχωριστή ελαφρών πετρελαιοειδών και ιλυοπαγίδα για την κατακράτηση πιθανών καταλοίπων πετρελαίου και άμμου αντίστοιχα. Στην οριστική μηχανολογική μελέτη της λιμενικής εγκατάστασης θα περιγραφεί αναλυτικά το σύστημα αποχέτευσης λυμάτων και θα αναλυθεί περαιτέρω στη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.

στ) μεταβολή στην κατεύθυνση ή στην παροχή των υπογείων υδάτων:

OXI

Δεν αναμένεται καμία τέτοια επίπτωση λόγω της φύσεως του έργου.

ζ) αλλαγή στην ποσότητα των υπογείων υδάτων είτε δι' απευθείας προσθήκης νερού ή απόληψης αυτού, είτε δια παρεμποδίσσεως ενός υπογείου τροφοδότη των υδάτων αυτών σε τομές ή ανασκαφές:

OXI

Δεν αναμένεται καμία τέτοια επίπτωση λόγω της φύσεως του έργου.

η) σημαντική μείωση της ποσότητας του νερού, που θα ήταν κατά τα άλλα διαθέσιμο για το κοινό:

OXI

Εκτιμάται ότι οι ποσότητες νερού που θα καταναλωθούν τόσο στην κατασκευή όσο και στη λειτουργία του έργου δε θα προκαλέσουν μείωση στη διαθεσιμότητα νερού της περιοχής.

θ) κίνδυνο έκθεσης ανθρώπων ή περιουσιών σε καταστροφές από νερό, όπως πλημμύρες ή παλιρροϊκά κύματα:

ΟΧΙ

Η ερώτηση δεν έχει εφαρμογή στο υπό μελέτη έργο.

9.4 Χλωρίδα

Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:

α) αλλαγή στην ποικιλία των ειδών ή στον αριθμό οποιωνδήποτε ειδών φυτών (περιλαμβανομένων και δένδρων, θάμνων κλπ):

ΝΑΙ

Το έργο καταλαμβάνει μικρή χερσαία έκταση της τάξης των 100 στρ. περίπου. Η καταλαμβανόμενη έκταση που αφορά το θαλάσσιο περιβάλλον είναι της τάξης των 2.795 στρ. Αλλαγή στην ποικιλία και αριθμό ειδών θα λάβει χώρα μόνο στην περιοχή κατάληψης του έργου καθώς και στη λιμενολεκάνη. Δεν αναμένεται αλλαγή στην ποικιλία των ειδών χλωρίδας πέριξ του έργου.

β) μείωση του αριθμού οποιωνδήποτε μοναδικών σπανίων ή υπό εξαφάνιση ειδών φυτών:

ΟΧΙ

Στην περιοχή μελέτης κυριαρχεί κυρίως χαμηλή υποβαθμισμένη φρυγανική βλάστηση. Ωστόσο θα πρέπει να γίνει αναλυτική μελέτη χλωρίδας στα πλαίσια της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για τον εντοπισμό τυχόν σπάνιων η απειλούμενων φυτικών ειδών, τόσο στο χερσαίο όσο και στο θαλάσσιο περιβάλλον.

γ) εισαγωγή νέων ειδών φυτών σε κάποια περιοχή ή παρεμπόδιση της φυσιολογικής ανανέωσης των υπαρχόντων ειδών:

ΙΣΩΣ

Στο έργο πιθανόν να προβλεφθούν φυτοτεχνικές διαμορφώσεις στα όρια στα όρια επαφής με το χερσαίο περιβάλλον. Στις διαμορφώσεις αυτές θα πρέπει να προτιμηθούν γηγενή φυτά καθώς και καλλωπιστικά φυτά που έχουν προσαρμοστεί και χρησιμοποιούνται ευρέα στην Κρήτη

δ) μείωση της έκτασης οποιασδήποτε αγροτικής καλλιέργειας:

ΝΑΙ

Θα καταληφθούν καλλιεργούμενες εκτάσεις για την κατασκευή του δρόμου που θα ενώνει το λιμενικό έργο με το Νότιο Οδικό Αξονα Κρήτης. Η έκταση η οποία θα απαιτηθεί ανέρχεται περίπου σε 7 στρέμματα.

9.5 Πανίδα

Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:

α) αλλαγή στην ποικιλία των ειδών ή στον αριθμό οποιωνδήποτε ειδών ζώων (πτηνών, ζώων περιλαμβανομένων των ερπετών, ψαριών και θαλασσινών, βενθικών οργανισμών ή εντόμων):

ΝΑΙ

Τα είδη της πανίδας της περιοχής θα επηρεαστούν από τις εργασίες κατασκευής και λειτουργίας του υπό μελέτη έργου εξαιτίας της όχλησης τους από το θόρυβο τον προκαλούμενο από τη λειτουργία των μηχανημάτων και των οχημάτων, τις δονήσεις και την παρουσία του ανθρώπινου στοιχείου. Οι επιπτώσεις αυτές θα προκληθούν στις άμεσα γειτνιάζουσες του έργου εκτάσεις και η ακτίνα επιρροής, εξαρτάται από το εύρος ανοχής του κάθε είδους σε δεδομένα επίπεδα θορύβου. Εκτιμάται ότι κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής του έργου θα παρατηρηθεί μείωση της παρουσίας ειδών της χερσαίας πανίδας τα οποία θα αναγκαστούν να μετακινηθούν σε γειτονικές περιοχές. Στη φάση λειτουργίας του έργου, η περιοχή του έργου θα αποκτήσει βιομηχανικό χαρακτήρα και συνεπώς θα δρα αποτρεπτικά στα είδη πανίδας στην περιοχή του έργου.

β) μείωση του αριθμού οποιωνδήποτε μοναδικών σπανίων ή υπό εξαφάνιση ειδών ζώων:

ΙΣΩΣ

Η ευρύτερη περιοχή του έργου χαρακτηρίζεται από μεγάλη βιοποικιλότητα ως προς τα είδη πανίδας και γειτνιάζει με σημαντικούς βιότοπους. Είναι πιθανό ότι ορισμένα είδη θα επηρεαστούν αρνητικά από τις εργασίες κατασκευής και λειτουργίας του υπό μελέτη έργου εξαιτίας της όχλησης τους από το θόρυβο τον προκαλούμενο από τη λειτουργία των μηχανημάτων και των οχημάτων, τις δονήσεις, την έλευση των πλοίων καθώς και την παρουσία του ανθρώπινου στοιχείου. Η επίπτωση αυτή εξαρτάται από την συχνότητα παρουσίας των εν λόγω ειδών στην περιοχή του έργου και από το βαθμό που θα επηρεαστούν τα είδη πανίδας σε γειτνιάζοντες βιοτόπους και προστατευόμενες περιοχές

Στη φάση εκπόνησης της ΜΠΕ θα πρέπει να εκπονηθούν αναλυτικές εργασίες πεδίου για τα είδη πανίδας έτσι ώστε να εκτιμηθεί και να αξιολογηθεί η οικολογική αξία της περιοχής μελέτης και των γειτονικών βιοτόπων. Στη φάση της ΜΠΕ θα πρέπει να ληφθούν κατάλληλα μέτρα αντιμετώπισης και να διερευνηθεί εάν επηρεάζεται η συνοχή και η ακεραιότητα των περιοχών Natura 2000 ως προς τα είδη χλωρίδας και πανίδας στις φάσεις κατασκευής και λειτουργίας του έργου.

γ) εισαγωγή νέων ειδών ζώων σε κάποια περιοχή ή παρεμπόδιση της αποδημίας ή των μετακινήσεων των ζώων:

ΟΧΙ

Εκτιμάται ότι δεν αναμένεται εισαγωγή νέων ειδών ούτε παρεμποδίζεται η μετακίνηση μεταναστευτικών ειδών πανίδας. Στην ΜΠΕ του έργου θα γίνει αναλυτική τεκμηρίωση των όποιων επιπτώσεων.

δ) χειροτέρευση του φυσικού περιβάλλοντος των υπαρχόντων ψαριών ή άγριων ζώων:

ΙΣΩΣ

Αφορά κυρίως την θαλάσσια περιοχή που καταλαμβάνεται από το έργο συμπεριλαμβανομένης και της λιμενολεκάνης συνολική έκτασης 2.795 στρ. Στην ΜΠΕ του έργου θα γίνουν αναλυτικές εργασίες πεδίου έτσι ώστε να εκτιμηθεί η οικολογική αξία του θαλασσίου περιβάλλοντος ως προς την εμφάνιση και δραστηριότητα σημαντικών ειδών πανίδας όπως θαλάσσια χελώνα, μεσογειακή φώκια, δελφίνια και φάλαινες.

9.6 Θόρυβος

Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:

α) αύξηση της υπάρχουσας στάθμης θορύβου:

ΝΑΙ

Κατά την περίοδο κατασκευής και λειτουργίας του έργου, αναμένεται επιβάρυνση του ακουστικού περιβάλλοντος στην άμεσα γειτνιάζουσα περιοχή, ως αποτέλεσμα της κυκλοφορίας των οχημάτων του εργοταξίου και των λιμενικών δραστηριοτήτων αντίστοιχα. Η όποια αύξηση των επιπέδων θορύβου λόγω των εργασιών θα είναι χρονικά περιορισμένη και πλήρως ανατάξιμη μετά το πέρας των έργων. Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, η μέση ηχοστάθμη στα όρια του λιμένα δεν θα υπερβαίνει τα 65 dB(A) συνεπώς οι προκαλούμενες επιπτώσεις από τη λειτουργία του υπό μελέτη έργου στο ακουστικό περιβάλλον της περιοχής μελέτης δεν θεωρούνται ιδιαίτερα σημαντικές, δεδομένων και των επανορθωτικών μέτρων τα οποία θα αναλυθούν διεξοδικότερα στην επόμενη φάση περιβαλλοντικής αδειοδότησης.

β) έκθεση ανθρώπων σε υψηλή στάθμη θορύβου:

ΟΧΙ

Η οικιστική ανάπτυξη της περιοχής είναι συγκεντρωμένη σε τέτοια απόσταση από τη θέση εγκατάστασης του έργου, ώστε δεν αναμένεται έκθεση ανθρώπων σε υψηλή στάθμη θορύβου σε σταθερή βάση.

9.7 Χρήσεις γης

Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει σημαντική μεταβολή της παρούσας ή της προγραμματισμένης για το μέλλον χρήσης γης:

ΝΑΙ

Η σημαντικότερη επίπτωση στις χρήσεις γης της περιοχής μελέτης σχετίζεται με την εγκατάσταση βιομηχανικού τύπου λιμενικών εγκαταστάσεων σε φυσική περιοχή και ειδικότερα στη θαλάσσια περιοχή μεταξύ Κόκκινου Πύργου και Αγ. Γαλήνης. Όπως έχει αναφερθεί καταλαμβάνεται μικρή χερσαία έκταση που αφορά κυρίως την εξωτερική οδοποιία του έργου. Ειδικότερα καταλαμβάνονται περί τα 25 στρ. παραλιακής ζώνης και 7 στρ. γεωργικών καλλιεργειών. Κατά τη λειτουργία του έργου αναμένεται να επηρεαστούν επίσης οι χρήσεις γης της γειτνιάζουσας περιοχής. Αναλυτική εκτίμηση των προκαλούμενων επιπτώσεων στις χρήσεις γης και στις τάσεις ανάπτυξης της περιοχής του έργου θα πρέπει να γίνει στη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του έργου.

9.8 Φυσικοί πόροι

Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:

- α) αύξηση του ρυθμού χρήσης / αξιοποίησης οποιουδήποτε φυσικού πόρου:

ΟΧΙ

Οι ποσότητες φυσικών πόρων (νερό, καύσιμα) που χρησιμοποιούνται για τις υπό μελέτη δραστηριότητες δεν χαρακτηρίζονται σημαντικές έτσι ώστε να υπάρχει αξιοσημείωτη αύξηση του ρυθμού χρήσης τους σε επίπεδο ευρύτερης περιοχής.

- β) σημαντική εξάντληση οποιουδήποτε μη ανανεώσιμου φυσικού πόρου:

ΟΧΙ

Η ερώτηση δεν έχει εφαρμογή στο υπό μελέτη έργο.

9.9 Κίνδυνος ανωμάτων καταστάσεων

Το προτεινόμενο έργο ενέχει κίνδυνο έκρηξης ή διαφυγή επικίνδυνων ουσιών (περιλαμβανομένων εκτός των άλλων, και πετρελαίου, εντομοκτόνων, χημικών ουσιών ή ακτινοβολίας) σε περίπτωση ατυχήματος ή ανώμαλων συνθηκών:

ΙΣΩΣ

Στη φάση λειτουργίας του έργου θα πρέπει να συνταχθούν κατάλληλα σχέδια διαχείρισης των διακινούμενων επικίνδυνων φορτίων, τη συνολική διαχείριση των εγκαταστάσεων του λιμένα και της άμεσης αντιμετώπισης ατυχηματικής ρύπανσης

9.10 Πληθυσμός

Το προτεινόμενο έργο θα αλλάξει την εγκατάσταση, διασπορά, πυκνότητα ή ρυθμό αύξησης του ανθρώπινου πληθυσμού της περιοχής ίδρυσης του έργου:

ΝΑΙ

Το υπό μελέτη έργο θα προσελκύσει μεγάλο αριθμό εργαζομένων κατά τη φάση κατασκευής και λειτουργίας τους. Ως εκ τούτου στην άμεση οικιστική περιοχή του έργου θα δημιουργηθεί πρόσθετη προσέλκυση του μόνιμα εργαζόμενου πληθυσμού

9.11 Κατοικία

Το προτεινόμενο έργο θα επηρεάσει την υπάρχουσα κατοικία ή θα δημιουργήσει ανάγκη για πρόσθετη κατοικία στην περιοχή ίδρυσης του έργου:

ΝΑΙ

Το υπό μελέτη έργο θα προσελκύσει μεγάλο αριθμό εργαζομένων κατά τη φάση κατασκευής και λειτουργίας τους, το μεγαλύτερο μέρος αυτών είναι πιθανό να αναζητήσουν διαμονή πλησίον της περιοχής απασχόλησής τους, οπότε υπό αυτή την έννοια ενδέχεται να αυξηθεί η ζήτηση κατοικίας στο Δήμο Τυμπακίου ή/και γειτονικούς Δήμους, που πιθανά να δημιουργήσει ανάγκη για πρόσθετη κατοικία στην περιοχή ίδρυσης του έργου.

9.12 Μεταφορές / Κυκλοφορία

Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:

α) δημιουργία σημαντικής επιπρόσθετης κίνησης τροχοφόρων:

ΙΣΩΣ

Η επιπρόσθετη κίνηση τροχοφόρων θα αφορά κυρίως το εθνικό οδικό δίκτυο, και δεν αναμένεται να επιφέρει σημαντική επιβάρυνση. Σημειώνεται ότι ο λιμένας στο σύνολο του σχεδόν θα λειτουργεί διαμετακομιστικός λιμένας εμπορευματοκιβωτίων μετακίνησης.

β) επιπτώσεις στις υπάρχουσες θέσεις στάθμευσης ή στην ανάγκη για νέες θέσεις στάθμευσης:

ΟΧΙ

Θα προβλεφθεί στο σχεδιασμό του στις νέες απαιτούμενες θέσεις στάθμευσης.

γ) σημαντική επίδραση στα υπάρχοντα συστήματα συγκοινωνίας:

ΟΧΙ

Το έργο δεν είναι σε θέση να προξενήσει οποιαδήποτε επίδραση στα υπάρχοντα συστήματα συγκοινωνίας.

δ) μεταβολές στους σημερινούς τρόπους κυκλοφορίας ή κίνησης ανθρώπων και/ή αγαθών:

ΝΑΙ

Η ερώτηση αφορά κυρίως στον τρόπο μεταφοράς αγαθών. Με τη δημιουργία του λιμένα αναμένεται σημαντική ενίσχυση της μεταφοράς και εμπορίας αγαθών. Οι προκαλούμενες αυτές θετικές επιδράσεις ξεφεύγουν από τα όρια της περιφέρειας της Κρήτης και εξαπλώνονται τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο

ε) μεταβολές στη θαλάσσια, σιδηροδρομική ή αέρια κυκλοφοριακή κίνηση:

ΝΑΙ

Το έργο θα επιφέρει αλλαγή στους θαλάσσιους άξονες κυκλοφορίας κιβωτιοαγωγών πλοίων προκαλώντας σημαντικές θετικές επιδράσεις στον τομέα των μεταφορών.

στ) αύξηση των κυκλοφοριακών κινδύνων:

ΟΧΙ

Η σχετικά μικρή επιβάρυνση του εθνικού οδικού δικτύου τόσο στη φάση κατασκευής όσο και στη φάση λειτουργίας του έργου δεν αναμένεται να επιφέρει αξιοσημείωτες επιπτώσεις στην κυκλοφορία .

9.13 Ενέργεια

Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:

- α) χρήση σημαντικών ποσοτήτων καυσίμου ή ενέργειας:

ΟΧΙ

Θα απαιτηθούν ποσότητες καυσίμων και ενέργειας για τη λειτουργία των μηχανημάτων κατασκευής και λειτουργίας του έργου χωρίς όμως να εκτιμάται ότι θα υπάρξει αξιοσημείωτη αύξηση του ρυθμού χρήσης τους σε επίπεδο ευρύτερης περιοχής.

- β) σημαντική αύξηση της ζήτησης των υπαρχουσών πηγών ενέργειας ή απαίτηση για δημιουργία νέων πηγών ενέργειας:

ΟΧΙ

Η ερώτηση δεν έχει εφαρμογή στο υπό μελέτη έργο.

9.14 Κοινή ωφέλεια

Το προτεινόμενο έργο θα συντελέσει στην ανάγκη για σημαντικές αλλαγές στους εξής τομείς κοινής ωφέλειας:

α) ηλεκτρισμό:	OXI
β) συστήματα επικοινωνιών:	OXI
γ) ύδρευση:	OXI
δ) υπονόμους ή σηπτικούς βόθρους:	OXI
ε) αποχέτευση νερού βρόχινου:	OXI
στ) στερεά απόβλητα και διάθεση αυτών:	OXI

9.15 Ανθρώπινη Υγεία

Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:

α) δημιουργία οποιουδήποτε κινδύνου ή πιθανότητας κινδύνου για βλάβη της ανθρώπινης υγείας (μη συμπεριλαμβανομένης της ψυχικής υγείας):

OXI

β) έκθεση ανθρώπων σε πιθανούς κινδύνους βλάβης της υγείας τους:

OXI

Το υπό μελέτη έργο δε θα επηρεάσει κατ' ουδένα τρόπο την ανθρώπινη υγεία, εφ' όσον θα λειτουργεί σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία για την ασφάλεια των εργαζομένων.

9.16 Αισθητική

Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει παρεμπόδιση οποιασδήποτε θέας του ορίζοντα ή οποιασδήποτε κοινής θέας ή θα καταλήξει στη δημιουργία ενός μη αποδεκτού αισθητικά τοπίου, προσιτού στην κοινή θέα:

ΝΑΙ

Στον σχεδιασμό και την κατασκευή ενός λιμενικού έργου με τη συγκεκριμένη μορφή που έχει το μελετώμενο θα πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια να προσαρμόζεται όσο το δυνατόν περισσότερο με τα υπόλοιπα στοιχεία του τοπίου. Ο λιμένας αλλοιώνει το τοπίο από τον οικισμό της Αγ. Γαλήνης και του Κόκκινου Πύργου. Προς άρση όμως των όποιων αρνητικών επιπτώσεων προτείνεται η εγκατάσταση λιμενίσκου σκαφών αναψυχής μικτής χρήσης στο δυτικό όριο του λιμένα και κατάλληλων διαμορφώσεων. Επίσης, στα πλαίσια της ΜΠΕ θα εξεταστεί η κατασκευή μίας τεχνητής παραλίας με καλής ποιότητας ίζημα, το οποίο θα συγκρατείται με κυματοθραύστες παράλληλους προς την ακτή, ένας παράκτιος πεζόδρομος για σύνδεση των έργων με την Αγ. Γαλήνη και το Τυμπάκι και δενδροφύτευση με κατάλληλη κηποτεχνηση.

9.17 Αναψυχή

Το προτεινόμενο έργο θα έχει επιπτώσεις στην ποιότητα ή ποσότητα των υπαρχουσών δυνατοτήτων αναψυχής:

ΝΑΙ

Η δημιουργία του λιμενίσκου σκαφών αναψυχής μικτής χρήσης θα συμβάλει στην αύξηση και βελτίωση των τουριστικών και αλιευτικών υποδομών της περιοχής και στην προώθηση του θαλάσσιου τουρισμού. Το έργο αναμένεται να προκαλέσει ύφεση της τουριστικής ανάπτυξης στην περιοχή του Κόκκινου Πύργου. Οι εν λόγω επιπτώσεις θα εξεταστούν αναλυτικότερα στην ΜΠΕ του έργου. Επισημαίνεται όμως ότι η τουριστική ύφεση θα αντισταθμιστεί από την ανάπτυξη σημαντικών οικονομικών δραστηριοτήτων που θα σχετίζονται με τη λειτουργία του λιμένα.

9.18 Πολιτιστική κληρονομιά

Το προτεινόμενο έργο θα καταλήξει σε αλλαγή ή καταστροφή κάποιας αρχαιολογικής περιοχής:

ΟΧΙ

Ο σημαντικότερος αρχαιολογικός χώρος είναι αυτός της Φαιστού, ο οποίος αποτελεί υπερτοπικό πόλο έλξης επισκεπτών και συνεπώς δεν αναμένεται να επηρεαστεί από τις τοπικές αλλαγές χρήσεις γης που θα λάβουν χώρα στη θέση του έργου.

9.19 Προστατευτές περιοχές

Το προτεινόμενο έργο βρίσκεται σε προστατευτέα περιοχή σύμφωνα με το άρθρο 21 του Ν.1650/86:

ΙΣΩΣ

Η Περιοχή μελέτης του έργου δεν βρίσκεται σε προστατευόμενη φυσική περιοχή. Ωστόσο στην ευρύτερη περιοχή συναντώνται αξιόλογες περιοχές με οικολογική αξία, οι οποίες έχουν συμπεριληφθεί στον ευρωπαϊκό κατάλογο CORINE – BIOTOPES και στο υπό ίδρυση Ευρωπαϊκό Οικολογικό Δίκτυο Natura 2000. Περιοχές CORINE γειτονικές στην περιοχή του έργου είναι οι: A00050011 (Ποτάμι και εκβολή Γεροποτάμου Μεσσαράς), A00050012 (Ακρωτήρι Λίθινο), A00030058 (Νησίδες Παξιμάδια), A00010070 (Αστερούσια Όρη), A00010069 (Όρος Ίδη), A00040094 (Όρος Κέδρος). Περιοχές NATURA 2000 είναι οι: GR4310004 (Δυτικά Αστερούσια από Αγιοφάραγγο ως Κόκκινο Πύργο), GR4310005 (Αστερούσια-Κόφινας), GR433005 (Όρος Ίδη), GR433002 (Όρος Κέδρος) και Νήσοι Γαύδος και Γανδοπούλα – GR4340013. Το δίκτυο NATURA 2000 είναι πιο πρόσφατο και λαμβάνεται υπόψη με καθοριστικό τρόπο στη χωροθέτηση έργων. Η περιοχή του έργου βρίσκεται αμέσως έξω από το βόρειο όριο του NATURA GR4310004. Όπως έχει αναφερθεί στην ΜΠΕ του έργου θα πραγματοποιηθούν αναλυτικές εργασίες πεδίου και θα διερευνηθούν κατάλληλα μέτρα πρόληψης, αντιμετώπισης και αποκατάστασης των επιπτώσεων στο φυσικό περιβάλλον. Στη ΜΠΕ του έργου θα εκτιμηθούν με ακρίβεια οι τυχόν επιπτώσεις στις περιοχές του δικτύου NATURA 2000.

9.20 Συναγωγή σημαντικών πορισμάτων

Έχει το υπό εκτέλεση έργο τη δυνατότητα να προκαλέσει δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον:

ΙΣΩΣ

Σύμφωνα με τα όσα αναφέρθηκαν και διεξοδικά αναλύθηκαν στις παραπάνω παραγράφους, εκτιμάται ότι οι επιπτώσεις, τόσο στη φάση κατασκευής όσο και στη φάση λειτουργίας του έργου, αναμένεται να επηρεάσουν το φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον. Παρόλα αυτά ο σχεδιασμός του έργου, η λήψη των κατάλληλων επανορθωτικών μέτρων σε τομείς καθώς και τα μέτρα προστασίας της πανίδας δύναται να περιορίσουν σε σημαντικό βαθμό τις επιπτώσεις τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και λειτουργίας.

Στη ΜΠΕ του έργου θα πρέπει να εκπονηθούν οι κατάλληλες μελέτες και εργασίες πεδίου προκειμένου να εκτιμηθούν αναλυτικά οι προκαλούμενες επιπτώσεις στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον λαμβάνοντας υπόψη τα μέτρα που δύναται να ληφθούν για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων.