



ΜΕΛΕΤΗ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΛΙΜΕΝΑ ΜΑΥΡΟΛΙΜΝΗΣ



ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ

Α' ΚΑΙ Β' ΣΤΑΔΙΟ

ΑΘΗΝΑ

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2024

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
1.1	Ονομασία/τίτλος του ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟΥ-ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΛΙΜΕΝΑ (Χ.Α.Σ.Λ.).....	7
1.2	Φορέας – Υπεύθυνος επικοινωνίας	7
1.3	Θέση – Γεωγραφικός προσδιορισμός υλοποίησης Χ.Α.Σ.Λ.	7
1.4	Χρονικός ορίζων ανάλυσης & προβλέψεων	8
2	ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	9
2.1	Γενικά στοιχεία	9
2.2	Περιεχόμενα ΧΑΣΛ	10
3	ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	11
	ΑΝΑΛΥΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΛΙΜΕΝΑ.....	12
3.1	Λιμενική Δραστηριότητα τελευταίας 10ετίας.....	12
3.1.1	Αλιευτική δραστηριότητα	12
3.1.2	Στοιχεία και κινήσεις πλοίων (μεγέθη και συχνότητα) – Συνολικά στοιχεία ...	14
3.2	Υφιστάμενες εγκαταστάσεις	15
3.2.1	Λιμενικές και Η/Μ Υποδομές	15
3.2.2	Σύνδεση λιμένα με άλλα δίκτυα	17
3.2.3	Χερσαίες υποδομές	19
3.3	Πολεοδομική – Χωροταξική Οργάνωση εντός ζώνης λιμένα	20
3.3.1	Χρήσεις Γης.....	20
3.3.2	Σχέδιο Πόλης – Πολεοδομικές Ρυθμίσεις.....	21
3.4	Υφιστάμενη κατάσταση φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος.....	21
3.4.1	Ανθρωπογενές Περιβάλλον	21
3.4.2	Γεωλογικά Χαρακτηριστικά – Έδαφος	22
3.4.3	Σεισμική επικινδυνότητα περιοχής.....	24
3.4.4	Κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά.....	25
3.4.5	Κυματικά στοιχεία.....	29
3.4.6	Στοιχεία ρευμάτων	35
3.4.7	Παλιρροιακά στοιχεία	35
4	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΛΙΜΕΝΑ – ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ	36
4.1	Χωροταξικός Σχεδιασμός	36
4.1.1	Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (Γ.Π.Χ.Σ.Α.Α.).....	36
4.1.2	Ειδικά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (Ε.Π.Χ.Σ.Α.Α.)	42
4.1.3	Περιφερειακό Χωροταξικό Πλαίσιο (Π.Χ.Π.) της Περιφέρειας Πελοποννήσου (ΦΕΚ 299/Α.Α.Π./14-12-2018).....	49
4.2	Αξιολόγηση του ανταγωνισμού.....	50

4.2.1	Πρόβλεψη ετήσιας διακίνησης στη διώρυγα της Κορίνθου	53
4.2.2	Αποτελέσματα – Συμπεράσματα	59
4.2.3	Εκτίμηση δυνητικής αγοράς για το λιμένα Μαυρολίμνης	60
4.2.4	Αποτελέσματα – Συμπεράσματα	63
5	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΙΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ.....	65
5.1	Χαρακτηριστικά σκαφών σχεδιασμού, ανάλογα με την χρήση του λιμένα.....	66
5.1.1	Κατηγορίες σκαφών σχεδιασμού.....	66
5.1.2	Πλάτη σκαφών και διαστάσεις θέσεων ελλιμενισμού	67
5.1.3	Ωφέλιμο βάθος.....	70
5.1.4	Χαρακτηριστικά διαύλων	73
5.2	Τεκμηρίωση του τύπου των έργων	74
5.3	Αναφορά σε κώδικες, κανονισμούς και συστάσεις που λαμβάνονται υπόψη στο σχεδιασμό των έργων	75
5.4	Διερεύνηση μηδενικής λύσης και πιθανής αναδιάταξης χρήσεων, εγκαταστάσεων και εξοπλισμού με ενδεχόμενες τροποποιήσεις ή και προσθήκες, επισκευές κ.λπ. με στόχο τη μέγιστη δυνατή εκμετάλλευση - Λόγοι απόρριψης	75
5.5	Περιγραφή εναλλακτικών διατάξεων λιμενικών έργων.....	76
5.6	Συγκριτική αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων-σεναρίων	83
5.7	Συνοπτική περιγραφή έργων προτεινόμενης λύσης.....	85
5.7.1	Επέκταση προσήνεμου μώλου	85
5.7.2	Νέα κρηπιδώματα	86
5.7.3	Πλωτοί προβλήτες	87
5.7.4	Προσαμμωτικός πρόβολος για την προστασία της λιμενολεκάνης.....	88
5.7.5	Αλλαγή θέσης υφιστάμενης κλίνης ανέλκυσης/καθέλκυσης σκαφών.....	88
5.8	Προτεινόμενη χωροταξική οργάνωση – Χρήσεις γης και όροι δόμησης χερσαίας ζώνης λιμένα.....	89
5.9	Η/Μ Εγκαταστάσεις.....	92
6	ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ	93
7	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΔΑΠΑΝΗΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	94

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1.1: Θέση έργου (Πηγή: Google Earth Pro, ίδια επεξεργασία)	8
Σχήμα 3.1: Αλιευτικοί στόλοι στην ευρύτερη περιοχή μελέτης (Πηγή: Maratlas–European Atlas of the Seas EU)	14
Σχήμα 3.2: Άποψη εσωτερικά της εξεταζόμενης λιμενολεκάνης.....	16
Σχήμα 3.3: Άποψη της λιμενολεκάνης από τον προσήνεμο μώλο	16
Σχήμα 3.4: Άποψη εισόδου του λιμένα.....	17
Σχήμα 3.5: Δορυφορική λήψη τοπικών και δημοτικών δρόμων πρόσβασης στη θέση του έργου (Πηγή: Google Earth Pro, ίδια επεξεργασία).....	18
Σχήμα 3.6: Παρουσίαση των πλησιέστερων λιμένων στην περιοχή μελέτης (Πηγή: EMODnet)	19
Σχήμα 3.7: Μορφολογικός χάρτης του Δήμου Λουτρακίου - Περαχώρας (Πηγή: Προκαταρκτική μελέτη γεωλογικής καταλληλότητας Δήμου Λουτρακίου – Περαχώρας).....	24
Σχήμα 3.8: Χάρτης σεισμικής επικινδυνότητας της Ελλάδας, σύμφωνα με τον ΕΑΚ 2000 και την πρόσφατη τροποποίησή του	25
Σχήμα 3.9: Θέσεις μετεωρολογικών σταθμών Ε.Μ.Υ.....	26
Σχήμα 3.10: Ανεμολόγιο των Μεγάρων (Πηγή: Δεδομένα από Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία, ίδια επεξεργασία).....	27
Σχήμα 3.11: Ανεμολογικά στοιχεία Μεγάρων σε γράφημα πίτας (Πηγή: Δεδομένα από Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία, ίδια επεξεργασία).....	28
Σχήμα 3.12: Ανάπτυγμα πελάγους ΒΑ διεύθυνσης προώθησης.....	31
Σχήμα 3.13: Ανάπτυγμα πελάγους Β διεύθυνσης προώθησης.....	32
Σχήμα 3.14: Ανάπτυγμα πελάγους ΒΔ διεύθυνσης προώθησης.....	32
Σχήμα 3.15: Ανάπτυγμα πελάγους Δ διεύθυνσης προώθησης.....	33
Σχήμα 4.1: Πύλες – Πόλοι και Άξονες Ανάπτυξης Ελλάδας (Πηγή: ΦΕΚ 128/Α/2008)	38
Σχήμα 4.2: Χάρτης ΓΠΧΣΑΑ - Η Ελλάδα στο Βαλκανικό Χώρο. (Πηγή: ΦΕΚ 128Α/2008)	39
Σχήμα 4.3: Χάρτης Βασικών Κατευθύνσεων Χωρικής Οργάνωσης του Τουρισμού (Πηγή: ΕΠΧΣΑΑ Τουρισμού, ΦΕΚ 3155/Β/2013)	44
Σχήμα 4.4: Χωροθετημένες τουριστικές λιμενικές εγκαταστάσεις Αττικής και Πελοποννήσου	51
Σχήμα 4.5: Χωροθετημένες και εν λειτουργία τουριστικές λιμενικές εγκαταστάσεις στην Αττική	52
Σχήμα 4.6: Προβλέψεις διελεύσεων ιδιωτικών μηχανοκίνητων σκαφών αναψυχής.....	55
Σχήμα 4.7: Προβλέψεις διελεύσεων ιδιωτικών ιστιοπλοϊκών σκαφών αναψυχής.....	56
Σχήμα 4.8: Προβλέψεις διελεύσεων επαγγελματικών μηχανοκίνητων σκαφών αναψυχής.....	57
Σχήμα 4.9: Προβλέψεις διελεύσεων επαγγελματικών ιστιοπλοϊκών	58
Σχήμα 5.1: Συσχέτιση μήκους-πλάτους για μηχανοκίνητα σκάφη (πηγή: Report No 149/part1 2016: Guidelines for marina design, PIANC)	68

Σχήμα 5.2: Συσχέτιση μήκους-πλάτους για ιστιοπλοϊκά σκάφη (πηγή: Report No 149/part 1-2016: Guidelines for marina design, PIANC)	69
Σχήμα 5.3: Συσχέτιση βυθίσματος – μήκους για μηχανοκίνητα σκάφη (πηγή: Report No 149/part 1-2016: Guidelines for marina design, PIANC)	71
Σχήμα 5.4: Συσχέτιση βυθίσματος – μήκους για ιστιοπλοϊκά σκάφη (πηγή: Report No 149/part 1-2016: Guidelines for marina design, PIANC)	72
Σχήμα 5.5: Απαιτούμενο εύρος διαύλου συναρτήσει των αναμενόμενων κυματικών συνθηκών	74
Σχήμα 5.6: 1η επιλογή χωροθέτησης	78
Σχήμα 5.7: Προτεινόμενη προστασία εισόδου λιμένα για τη διάβρωση εντός της λιμενολεκάνης	79
Σχήμα 5.8: 2 ^η επιλογή χωροθέτησης	80
Σχήμα 5.10: 3η επιλογή χωροθέτησης	81
Σχήμα 5.11: Ενδεικτικό σχήμα αγκύρωσης πλωτών στοιχείων στον πυθμένα	88

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Πίνακας 3.1: Ελληνικός Αλιευτικός στόλος 2023 (Πηγή: Υπ. Αγροτικής Ανάπτ.& Τροφίμων - Ελληνικός Αλιευτικός Στόλος, Έκθεση Έτους 2021 Σύμφωνα με το Άρθρο 22 του ΚΑΝ (ΕΕ) 1380/2013 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου)	13
Πίνακας 3.2: Κατανομή της έκτασης στις βασικές κατηγορίες	20
Πίνακας 3.3: Απασχολούμενοι ανά τομέα παραγωγής (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ 2011)	21
Πίνακας 3.4: Ανεμολογικά στοιχεία (Ε.Μ.Υ.) μετεωρολογικού σταθμού Μεγάρων.	27
Πίνακας 3.5: Επιλογή εντάσεων ανέμων σχεδιασμού για τις εξεταζόμενες διευθύνσεις.....	29
Πίνακας 3.6: Μήκος ενεργού αναπτύγματος κυματισμού ανά διεύθυνση... ..	33
Πίνακας 3.7: Χαρακτηριστικά κυματισμών σχεδιασμού στα ανοιχτά για τους ανέμους σχεδιασμού.....	34
Πίνακας 3.8: Κύματα σχεδιασμού στην περιοχή του έργου.....	35
Πίνακας 3.9: Παλιρροιακά στοιχεία για τον σταθμό του Λιμένα Ποσειδωνίας	36
Πίνακας 4.1: Θεσμοθετημένα Ειδικά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης.....	42
Πίνακας 4.2: Προβλέψεις διέλευσης ιδιωτικών μηχανοκίνητων σκαφών αναψυχής 2023-2042.....	56
Πίνακας 4.3: Προβλέψεις διελεύσεων ιδιωτικών ιστιοπλοϊκών σκαφών αναψυχής 2023-2042.....	57
Πίνακας 4.4: Προβλέψεις διελεύσεων επαγγελματικών μηχανοκίνητων σκαφών αναψυχής 2023-2042	58
Πίνακας 4.5: Προβλέψεις διελεύσεων επαγγελματικών ιστιοπλοϊκών 2023-2042	59
Πίνακας 4.6: Προβλέψεις αριθμού διελεύσεων ανά κατηγορία σκάφους ...	60
Πίνακας 4.7: Προβλέψεις αριθμού διελεύσεων ανά κατηγορία σκάφους ...	62
Πίνακας 4.8: Προβλέψεις ζήτησης μαρίνας.....	63
Πίνακας 4.9: Προβλέψεις ζήτησης από σκάφη Ναυτικού Ομίλου	64

Πίνακας 4.10: Προβλέψεις ζήτησης ανά κατηγορία μήκους σκάφους αναψυχής (Υπόθεση 5).....	65
Πίνακας 5.1: Κατηγορίες αλιευτικών σκαφών σχεδιασμού λιμένα Μαυρολίμνης.....	66
Πίνακας 5.2: Κατηγορίες σκαφών σχεδιασμού μεικτή χρήσης λιμένα Μαυρολίμνης.....	67
Πίνακας 5.3: Πλάτος σκαφών και θέσης ελλιμενισμού για τις κατηγορίες των αλιευτικών σκαφών.....	67
Πίνακας 5.4: : Πλάτος σκαφών και θέσης ελλιμενισμού για τις κατηγορίες των αλιευτικών σκαφών.....	69
Πίνακας 5.5: Θέσεις ελλιμενισμού ανά κατηγορία σκάφους και δραστηριότητα.....	78
Πίνακας 5.7: Θέσεις ελλιμενισμού ανά κατηγορία σκαφών και δραστηριότητα.....	81
Πίνακας 5.11: Θέσεις ελλιμενισμού ανά κατηγορία σκαφών και δραστηριότητα.....	82
Πίνακας 5.12: Θέσεις ελλιμενισμού για τις κατηγορίες σκαφών της εναλλακτικής λύσης 4.....	85
Πίνακας 5.13: Πίνακας Χρήσεων Γης Και Όρων Δόμησης Χερσαίας Ζώνης Λιμένα	91

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

- **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α1: ΑΝΕΜΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**
- **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α2: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΥΜΑΤΙΣΜΟΥ ΣΤΑ ΒΑΘΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ**

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Ονομασία/τίτλος του ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟΥ-ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΛΙΜΕΝΑ (Χ.Α.Σ.Λ.)

Το παρόν τεύχος συντάσσεται από την εταιρεία ΤΡΙΤΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ για λογαριασμό του Δημοτικού Λιμενικού Ταμείου Λουτρακίου-Περαχώρας, σε συνέχεια της από 23/07/2024 Σύμβασης μεταξύ των και αφορά το «ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟ-ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΛΙΜΕΝΑ ΜΑΥΡΟΛΙΜΝΗΣ (Χ.Α.Σ.Λ.)».

Ο λιμένας Μαυρολίμνης κατατάσσεται μεταξύ των λιμένων Τοπικής Σημασίας, σύμφωνα με την υπ' αριθ. 8315.2/02/07 Κ.Υ.Α. περί κατάταξης λιμένων και συνεπώς τα περιεχόμενα ακολουθούν την δομή, όπως αυτή ορίζεται για τους λιμένες Τοπικής Σημασίας.

1.2 Φορέας – Υπεύθυνος επικοινωνίας

Φορέας διαχείρισης του λιμένα είναι το Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Λουτρακίου - Περαχώρας.

1.3 Θέση – Γεωγραφικός προσδιορισμός υλοποίησης Χ.Α.Σ.Λ.

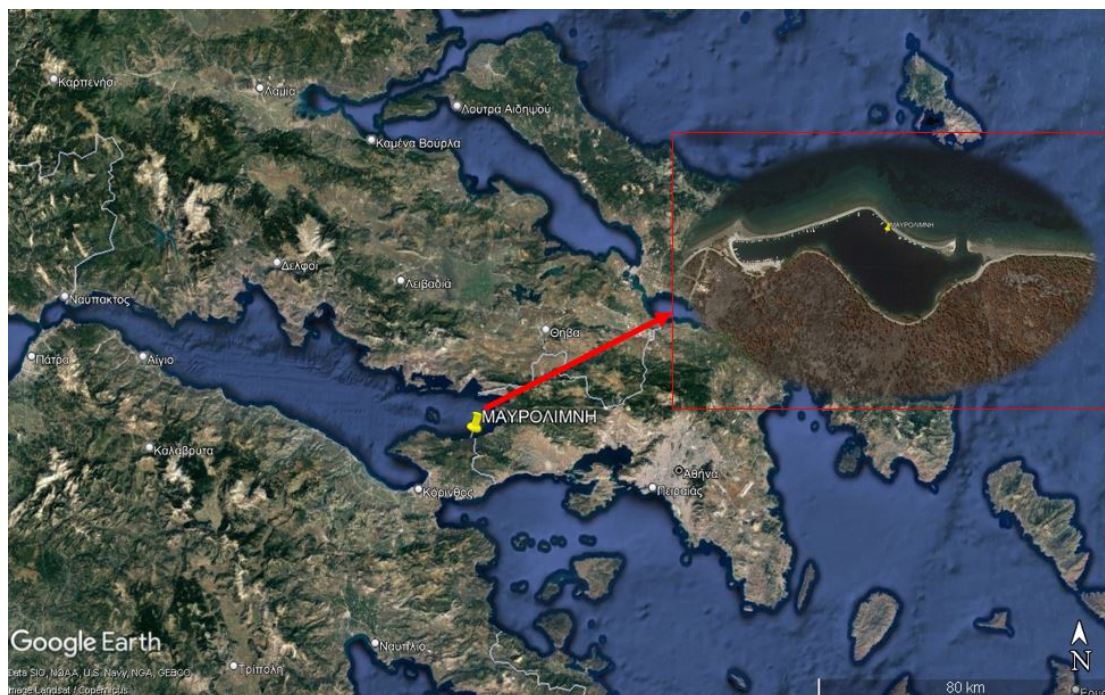
Ο υπό εξέταση λιμένας είναι Τοπικής Σημασίας και εντοπίζεται στην Μαυρολίμνη, η οποία βρίσκεται στο Β.Α. άκρο του Δήμου Λουτρακίου και ανήκει διοικητικά στην κοινότητα Πισίων, ενώ απέχει από το χωριό Πίσια περίπου 11 km.

Σύμφωνα με το Ν.3852/2010 (ΦΕΚ 87/Α/07-06-2010) «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης – Πρόγραμμα Καλλικράτης», το χωριό Πίσια ανήκει στην Περιφέρεια Πελοποννήσου και στην Περιφερειακή Ενότητα Κορινθίας. Αντίστοιχα, υπάγεται στον Δήμο Λουτρακίου – Περαχώρας – Αγίων Θεοδώρων και στην Δημοτική Ενότητα Λουτρακίου – Περαχώρας. Η τοπική κοινότητα έχει πληθυσμό που ανέρχεται στους 465 κατοίκους, σύμφωνα με την απογραφή του 2011, και περιλαμβάνει τα χωριά Αγία Σωτήρα, Βαμβακές, Μαυρολίμνη και Σχίνος.

Σύμφωνα με την υπ' αριθ. 1991214/58870/22-8-2018 Απόφαση Συντονιστή Αποκεντρωμένης Διοίκησης Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδας και Ιονίου (ΦΕΚ 298/Δ'/22-08-2018): «Οριστικοποίηση προκαταρκτικής γραμμής αιγιαλού (Π.Ο.Α.)

στην Περιφερειακή Ενότητα Κέρκυρας» έχει καθοριστεί η οριογραμμή Αιγιαλού στην παράκτια ζώνη.

Η θέση της περιοχής μελέτης παρουσιάζεται στο κάτωθι Σχήμα.



Σχήμα 1.1: Θέση έργου (Πηγή: Google Earth Pro, ίδια επεξεργασία)

1.4 Χρονικός ορίζων ανάλυσης & προβλέψεων

Ο σχεδιασμός στα πλαίσια της μελέτης περιλαμβάνει κάθε στοιχείο που απαιτείται ώστε να εξυπηρετηθεί πλήρως και αποτελεσματικά ο σκοπός του έργου που είναι η λιμενική και χωροταξική οργάνωση της χερσαίας ζώνης του λιμένα. Στο παρόν καθορίζεται η γενική διάταξη των λιμενικών έργων καθώς και η οργάνωση των χερσαίων χώρων, έτσι ώστε να εξυπηρετούνται στο ακέραιο οι ανάγκες που προβλέπεται να υπάρξουν εντός της επόμενης 25-ετίας.

2 ΠΕΡΙΛΗΨΗ

2.1 Γενικά στοιχεία

Ο λιμένας Μαυρολίμνης βρίσκεται στην Μαυρολίμνη Λουτρακίου, στο Β.Α. άκρο του Δήμου Λουτρακίου, και ανήκει στους λιμένες Τοπικής Σημασίας. Η Μαυρολίμνη, είναι μία έκταση περίπου 30 στρεμμάτων, η οποία χωρίζεται με φυσικό φράγμα από τη θάλασσα και βρίσκεται πολύ κοντά στο φαράγγι των Μύλων, το οποίο είναι δημιουργία του σεισμού των Αλκυονίδων του 1981. Το εντυπωσιακό με αυτή, καθίσταται το απύθμενο βάθος της. Ενδεικτικά, υπάρχουν σημεία που ξεπερνούν τα 28m σε βάθος. Αυτό λέγεται ότι συνδέεται με το ρήγμα των Αλκυονίδων, που βρίσκεται ακριβώς απέναντι. Ακόμη, υπάρχει η φήμη ότι στην αρχαιότητα υπήρχε ολόκληρη πόλη, η οποία κατέρρευσε μετά από έναν ισχυρό σεισμό. Στην, εν λόγω, περιοχή, υπάρχουν πινακίδες που προειδοποιούν ότι τα νερά κρίνονται ακατάλληλα για κολύμπι. Αναφορικά με τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά της υπό εξέταση περιοχής και στην υφιστάμενη κατάσταση, τα μεγέθη της λιμενολεκάνης αναλύονται ακολούθως. Πρώτα, αξίζει να σημειωθεί ότι βάσει του επισυναπτόμενου τοπογραφικού, η επιφάνεια της Θαλάσσιας Ζώνης είναι 948.545,0 m². Αντίστοιχα, η συνολική έκταση της Χερσαίας Ζώνης του Λιμένα έχει εμβαδόν 24.856,0 m². Επιπλέον, παρουσιάζεται η γραμμή αιγιαλού και παραλίας.

Τέλος, τα βάθη εσωτερικά παρουσιάζονται σημαντικά. Η μεγαλύτερη ισοβαθής που εντοπίζεται είναι 27m, ενώ εξωτερικά του λιμένα οι ισοβαθείς είναι πιο ομαλές.

Ο λιμένας έχει την δυνατότητα να εξυπηρετήσει μέχρι 180 μικρά σκάφη, βυθίσματος έως και 3m. Μετά την επέκταση, ο λιμένας αναμένεται να έχει την δυνατότητα εξυπηρέτησης μέχρι και 300 μικρών σκαφών, βυθίσματος έως και 3m. Το όριο αυτό τίθεται από το βάθος του διαύλου επικοινωνίας της λιμενολεκάνης με την ανοικτή θάλασσα, ενώ επισημαίνεται πως υπάρχει η δυνατότητα αύξησης του ορίου μετά από κατάλληλη βυθοκόρηση.

Στον υπό εξέταση λιμένα προτείνεται η χωροθέτηση μικρών σκαφών μόνο στο δυτικό τμήμα της λιμενολεκάνης, περίπου 120 υπαγόμενα στον Ναυτικό Όμιλο Μαυρολίμνης, ενώ στο ανατολικό τμήμα μπορούν να εξυπηρετηθούν τα μεγαλύτερα σκάφη. Ακόμη, λαμβάνεται υπόψη και η εξυπηρέτηση μερικών αλιευτικών, καθώς και μια θέση εξυπηρέτησης για την φόρτωση και την εκφόρτωση φορτηγίδας για την τροφοδοσία ιχθυοκαλλιεργειών.

Στην παρούσα έκθεση μελετάται και η αντιμετώπιση του προβλήματος προσάμμωσης, το οποίο προκύπτει στο βόρειο τμήμα του λιμένα καθώς και

εξωτερικά της λιμενολεκάνης, και προκαλείται από ιζήματα που κινούνται μέχρι και την είσοδο του λιμένα με αποτέλεσμα τον σχηματισμό αμμώδους προεξοχής δυτικά της εισόδου και την μείωση του βάθους στο συγκεκριμένο σημείο.

Ακόμη, παρατηρείται διάβρωση απέναντι από την είσοδο του λιμένα, η οποία οφείλεται στον προσανατολισμό της εισόδου. Οι κυματισμοί εισέρχονται στο λιμένα και προσπίπτουν επί του πρανούς, διαβρώνοντάς το.

2.2 Περιεχόμενα ΧΑΣΛ

Το παρόν ΧΑΣΛ περιλαμβάνει τα εξής:

- Την καταγραφή όλων των υπαρχουσών και μελλοντικά προβλεπόμενων (εντός της επόμενης 25-ετίας) δραστηριοτήτων και αναγκών λιμενικής εξυπηρέτησης που θα πρέπει να ικανοποιεί ο λιμένας.
- Την εξέταση εναλλακτικών λύσεων
- Τον καθορισμό και τη χωροθέτηση των απαιτούμενων έργων και εγκαταστάσεων στο χερσαίο και θαλάσσιο χώρο για τη βέλτιστη εξυπηρέτηση των λειτουργικών αναγκών του λιμένα.
- Το χρονικό προγραμματισμό της υλοποίησης των έργων του ΧΑΣΛ

3 ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Σκοπός της συντάξεως του Χ.Α.Σ.Λ. είναι η αναγνώριση και η αντιμετώπιση των υφιστάμενων και μελλοντικών αναγκών του λιμένα, με σκοπό να ανταποκρίνεται με ορθολογικό τρόπο, ως προς την ταχύτητα, την ασφάλεια και την οικονομία, στον ρόλο του, καθώς και ο χρονικός προγραμματισμός ανάπτυξης του λιμένα.

Κύριοι στόχοι είναι:

- η αναβάθμιση του υφιστάμενου λιμένα
- ο καθορισμός χρήσεως γης και όρων δόμησης χερσαίων χώρων

ΑΝΑΛΥΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΛΙΜΕΝΑ

3.1 Λιμενική Δραστηριότητα τελευταίας 10ετίας

3.1.1 Αλιευτική δραστηριότητα

3.1.1.1 Ελληνικός Αλιευτικός Στόλος

Ο ελληνικός αλιευτικός στόλος χαρακτηρίζεται από έναν ιδιαίτερα μεγάλο αριθμό αλιευτικών σκαφών (12.120 σκάφη στις 31.12.2023) με μικρή χωρητικότητα και ισχύ μηχανών (62.600,20 GT, και 359.154,64 KW), που αλιεύουν παράκτια αποθέματα κατά μήκος της εκτεταμένης ακτογραμμής της ηπειρωτικής χώρας, καθώς και των πολυάριθμων ελληνικών νησιών. Τα στοιχεία που παρουσιάζονται αντλήθηκαν από την «Έκθεση Έτους 2023 του Ελληνικού Αλιευτικού Στόλου» της Γενικής Διεύθυνσης Αλιείας του Υπ. Αγροτικής Ανάπτ.& Τροφίμων (εκπονείται σύμφωνα με το Άρθρο 22 του ΚΑΝ (ΕΕ) 1380/2013 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου).

Το μεγαλύτερο τμήμα του αλιευτικού στόλου (96,14%) αποτελείται από σκάφη που αλιεύουν με στατικά εργαλεία στην παράκτια ζώνη και η αλιεία είναι πολύ-ειδική και πολυσυλλεκτική. Εκ των αλιευτικών σκαφών, το 93,75% κατατάσσεται στην κατηγορία σκαφών μικρής παράκτιας αλιείας, δηλαδή σκάφη με ολικό μήκος κάτω των δώδεκα μέτρων, ενώ το 2,37% αυτών είναι σκάφη με μήκος άνω των δώδεκα μέτρων.

Από το 2003 μέχρι σήμερα ο ελληνικός αλιευτικός στόλος έχει μειωθεί σημαντικά, στα πλαίσια της εφαρμογής των κανόνων της Κοινής Αλιευτικής Πολιτικής, κυρίως μέσω της εφαρμογής του μέτρου της οριστικής παύσης των αλιευτικών δραστηριοτήτων, με οικονομική ενίσχυση, από τα Επιχειρησιακά Προγράμματα Αλιείας. Σύμφωνα με στοιχεία της Έκθεσης του έτους 2023, το μεγαλύτερο ποσοστό μείωσης παρατηρείται σε μικρότερα σκάφη (ολικού μήκους < 12μ.).

Ο ελληνικός αλιευτικός στόλος δραστηριοποιείται, σχεδόν στο σύνολο του, στη Μεσόγειο Θάλασσα και αποτελεί τον πολυπληθέστερο αλιευτικό στόλο στην Ευρωπαϊκή Ένωση, από πλευράς αριθμού σκαφών και κατατάσσεται σε τρεις (3) μεγάλες κατηγορίες, ανάλογα με τα χρησιμοποιούμενα αλιευτικά εργαλεία:

Α. Σκάφη με στατικά εργαλεία: Είναι στην πλειοψηφία τους αλιευτικά σκάφη που δραστηριοποιούνται όλο το χρόνο, στην παράκτια ηπειρωτική ακτογραμμή της χώρας και στην νησιωτική ζώνη, χρησιμοποιώντας ποικίλα αλιευτικά εργαλεία, ανάλογα με την εποχή και το στοχευόμενο είδος. Υπάρχουν όμως και σκάφη σημαντικού μεγέθους, πλήρως εξοπλισμένα για την εκτέλεση πολυήμερων αλιευτικών ταξιδιών

εκτός από τις θαλάσσιες περιοχές της χώρας (Αιγαίο, Ιόνιο και Κρητικό πέλαγος) και στο μεγαλύτερο μέρος των διεθνών υδάτων της Αν. Μεσογείου και χρησιμοποιούν στατικά αλιευτικά εργαλεία.

Β. Σκάφη με συρόμενα εργαλεία: Σκάφη με εργαλείο τράτα βυθού (μηχανότρατα), τα οποία δραστηριοποιούνται, στα ελληνικά και διεθνή ύδατα του Αιγαίου, Ιονίου και Κρητικού πελάγους, και συγκεκριμένα στις περιοχές FAO/GFCM GSA 20, GSA 22, και GSA 23, καθώς και σε ύδατα τρίτων χωρών, στα πλαίσια διμερών αλιευτικών συμφωνιών σύμπραξης μεταξύ ΕΕ και τρίτων χωρών καθώς και ιδιωτικών συμφωνιών.

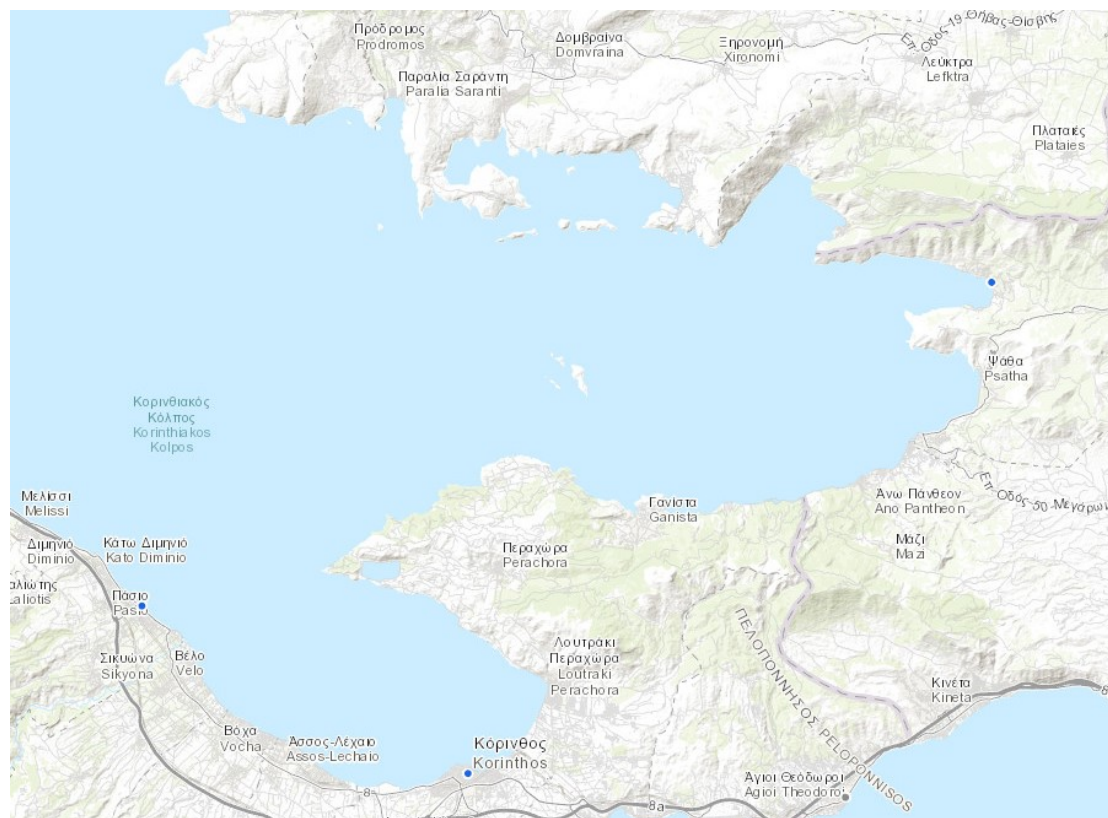
Γ. Σκάφη με κυκλικά δίκτυα: Σκάφη με αλιευτικό εργαλείο γρι-γρι, τα οποία δραστηριοποιούνται στα ελληνικά και διεθνή ύδατα του Αιγαίου και του Ιονίου πελάγους, στοχεύοντας σε διαφορετικά πελαγικά είδη.

Πίνακας 3.1: Ελληνικός Αλιευτικός στόλος 2023 (Πηγή: Υπ. Αγροτικής Ανάπτ.& Τροφίμων - Ελληνικός Αλιευτικός Στόλος, Έκθεση Έτους 2021 Σύμφωνα με το Άρθρο 22 του ΚΑΝ (ΕΕ) 1380/2013 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου)

ΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ (m)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΚΑΦΩΝ	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ (GT)
0,00-5,99	3778,00	2623,60
6,00-11,99	7585,00	21.063,93
12,00-17,99	365,00	6.513,57
18,00-23,99	221,00	10.812,26
24,00-29,99	145,00	15.687,84
30,00-35,99	24,00	5.092,00
36,00-44,99	2,00	807,00
45,00-59,99	-	-
60,00-74,99	-	-
+75,00	-	-
Χωρίς κινητήρα (εκ των άνω)	90,00	

3.1.1.2 Αλιευτική δραστηριότητα στον Λιμένα Μαυρολίμνης

Δεν υπάρχουν στοιχεία που να αφορούν τα καταγεγραμμένα αλιευτικά σκάφη που είναι νοηλογημένα στην περιοχή της Μαυρολίμνης. Ωστόσο, στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται οι αλιευτικοί στόλοι στην ευρύτερη περιοχή μελέτης.



Σχήμα 3.1: Αλιευτικοί στόλοι στην ευρύτερη περιοχή μελέτης (Πηγή: Maratlas–European Atlas of the Seas EU)

3.1.2 Στοιχεία και κινήσεις πλοίων (μεγέθη και συχνότητα) – Συνολικά στοιχεία

Στο λιμένα εξυπηρετούνται τα τοπικά αλιευτικά σκάφη, τα τουριστικά σκάφη καθώς και τα σκάφη του Ναυτικού Ομίλου Μαυρολίμνης. Ο λιμένας έχει την δυνατότητα να εξυπηρετήσει περίπου 180 σκάφη, βυθίσματος μέχρι και 3,0m. Ωστόσο, δεν υπάρχουν αναλυτικά δεδομένα για την κίνηση των πλοίων.

3.2 Υφιστάμενες εγκαταστάσεις

3.2.1 Λιμενικές και Η/Μ Υποδομές

3.2.1.1 Λιμενικές υποδομές

Οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις του Λιμένα Μαυρολίμνης περιλαμβάνουν τον προσήνεμο μόλο, ο οποίος έχει συνολικό μήκος 640m και έχει κατασκευασθεί από σκυρόδεμα, ενώ απολήγει σε ακροώλιο με σκυροδετημένη επιφάνεια που αποτελεί την μια πλευρά εισόδου/εξόδου προς/από τον λιμένα και φέρει εξωτερικά αυτού ασθενή θωράκιση από φυσικούς ογκολίθους. Νότια της λιμενολεκάνης και από ανατολικά προς δυτικά υπάρχει κρηπιδότοιχος μήκους 135m, όπισθεν του οποίου έχει διαμορφωθεί επίπεδος, σχεδόν οριζόντιος, χώρος και επιστρωμένος με σκυρόδεμα. Δυτικά, σε συνέχεια του προηγούμενου, υπάρχει κρηπιδότοιχος μήκους 70m, ενώ όπισθεν του υπάρχει σκυροδετημένος οδικός κλάδος μέσου πλάτους 5m, που απολήγει στη ρίζα του μώλου. Από την άλλη πλευρά, το μήκος της ακτογραμμής εσωτερικά της λιμενολεκάνης που διανύεται ώστε να υπάρξει μετάβαση από το δυτικό έως το ανατολικό τμήμα του λιμένα ξεπερνάει τα 600m. Επίσης, επισημαίνεται ότι στο τμήμα αυτό η μετάβαση από τη Χερσαία Ζώνη στη θάλασσα δεν είναι εύκολα δυνατή. Το γεγονός ότι δεν υπάρχει χώρος στάθμευσης και ότι υπάρχουν περιμετρικά δέντρα, καθιστούν αδύνατη την άμεση μετάβαση κατά μήκος της ακτογραμμής. Ακόμη, επισημαίνεται ότι το μέσο βάθος του διαύλου επικοινωνίας μεταξύ λιμενολεκάνης και ανοικτής θαλάσσης είναι 2,4m, με επιφάνεια αναφοράς την Μ.Σ.Θ.



Σχήμα 3.2: Άποψη εσωτερικά της εξεταζόμενης λιμενολεκάνης



Σχήμα 3.3: Άποψη της λιμενολεκάνης από τον προσήνεμο μώλο



Σχήμα 3.4: Άποψη εισόδου του λιμένα

3.2.1.2 Η/Μ Εγκαταστάσεις

Στην υφιστάμενη λιμενική εγκατάσταση εντοπίζονται οι ακόλουθες μηχανολογικές εγκαταστάσεις. Αρχικά, ο λιμένας φωτίζεται από ένα δίκτυο οδοφωτισμού, το οποίο αποτελείται από 35 φωτιστικά στοιχεία. Ακόμη, για την κάλυψη των αναγκών πυρόσβεσης του λιμανιού στον λιμένα υπάρχει δίκτυο πυρόσβεσης, το οποίο αποτελείται από 15 πυροσβεστικούς κρουνοί. Επιπλέον, στον λιμένα διατίθενται 15 Pillars για την υδροδότηση και την ρευματοδότηση των σκαφών, καθώς και 7 κάμερες ελέγχου ασφαλείας. Στον προσήνεμο μώλο έχει τοποθετηθεί τηλεχειριζόμενη μπάρα ελέγχου εισόδου, ενώ στο νοτιοδυτικό τμήμα της λιμενολεκάνης εντοπίζεται η ράμπα ανέλκυσης/καθέλκυσης σκαφών (γλίστρα). Τέλος, στην είσοδο του λιμένα υπάρχουν 2 φάροι, ένας ερυθρός και ένας πράσινος.

3.2.2 Σύνδεση λιμένα με άλλα δίκτυα

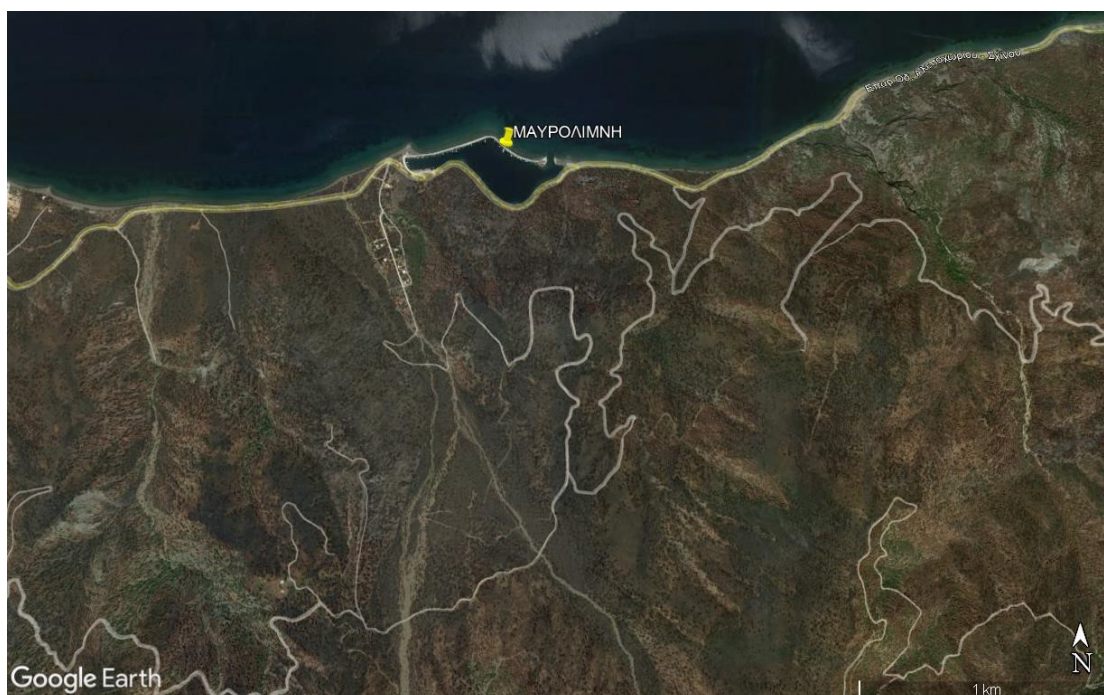
3.2.2.1 Οδικό δίκτυο

Η πρόσβαση στην εξεταζόμενη περιοχή με αφετηρία την Αθήνα, γίνεται μέσω παράκαμψης στα Μέγαρα. Η απόσταση μέχρι τη Μαυρολίμνη ξεπερνάει τα 30 χλμ, ενώ χρονικά η απόσταση καλύπτεται σε 36 min.

Η απόσταση της υπό μελέτη λιμενολεκάνης μέχρι και την Κόρινθο είναι σχεδόν 39 χλμ, ενώ οδικά η απόσταση καλύπτεται σε περισσότερο από 1 h.

Οι δρόμοι που οδηγούν χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής, καθώς οι στροφές είναι πολλές, ενώ σε πολλά τμήματα υπάρχουν λακκούβες. Τέλος, ιδιαίτερα κοντά στη Μαυρολίμνη υπάρχει πυκνή βλάστηση, με αποτέλεσμα τον περιορισμό στην ορατότητα των οδηγών.

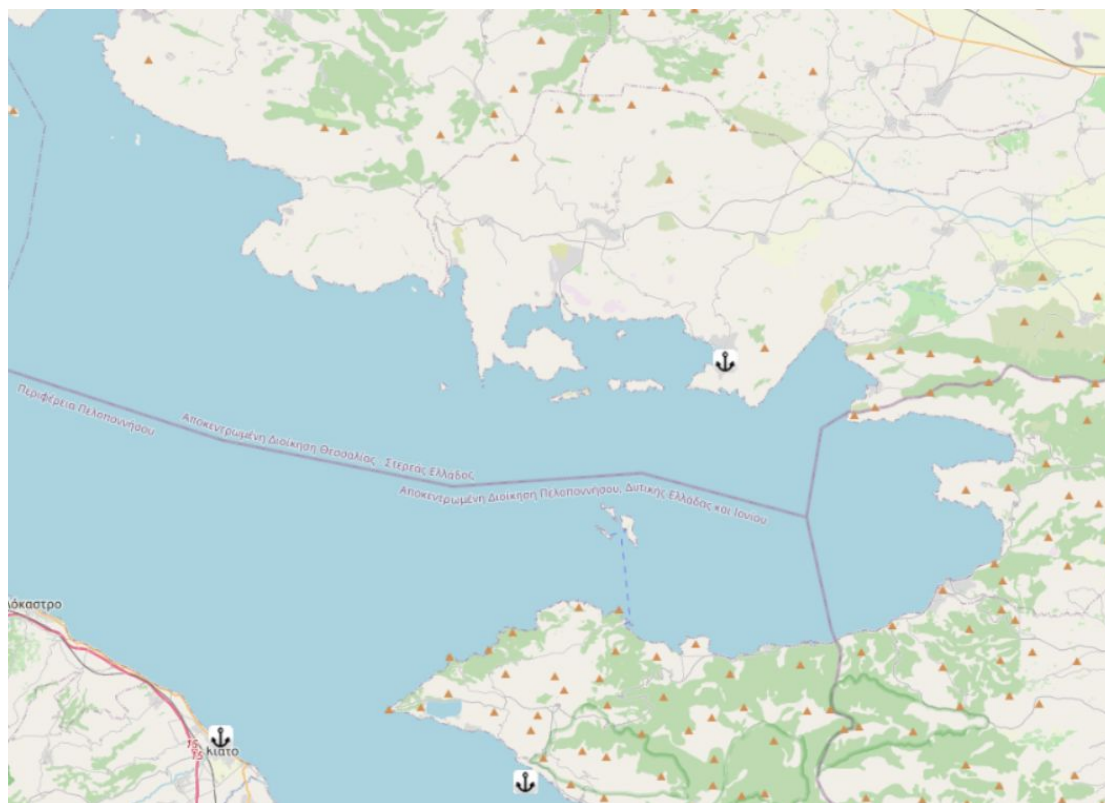
Στη συνέχεια, παρατίθεται δορυφορική άποψη των οδικών δικτύων της ευρύτερης περιοχής.



Σχήμα 3.5: Δορυφορική λήψη τοπικών και δημοτικών δρόμων πρόσβασης στη θέση του έργου (Πηγή: Google Earth Pro, ίδια επεξεργασία)

3.2.2.2 Λιμάνια

Σε επίπεδο περιφερειακής ενότητας, ο κοντινότερος λιμένας είναι ο λιμένας Λουτρακίου. Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται οι λιμένες στην ευρύτερη περιοχή.



Σχήμα 3.6: Παρουσίαση των πλησιέστερων λιμένων στην περιοχή μελέτης (Πηγή: EMODnet)

3.2.3 Χερσαίες υποδομές

Περιγράφονται στη συνέχεια η υφιστάμενη οργάνωση χερσαίων χώρων του λιμένα, οι υφιστάμενες κτιριακές υποδομές, οι χρήσεις και δραστηριότητές τους και τα υφιστάμενα δίκτυα υποδομής.

Όπισθεν των λιμενικών υποδομών υπάρχει οδικός κλάδος διπλής κατεύθυνσης μέσου πλάτους 5 μ. Ακόμη, στην περιοχή υπάρχει έντονη βλάστηση που καθιστά δύσκολη την μετάβαση από την χερσαία ζώνη στην θάλασσα. Στην χερσαία ζώνη υφίστανται κτίρια, τα οποία αναλύονται σε επόμενη ενότητα, ενώ ο χώρος των εγκαταστάσεων είναι συρματοπεριφραγμένος καθ' όλο το μήκος του ορίου του επί της επαρχιακής οδού. Τέλος, τον χερσαίο χώρο εμπροσθεν των κτιρίων χρησιμοποιούν πολλά οχήματα για στάθμευση.

3.2.3.1 *Κτίρια*

Στην υφιστάμενη λιμενική εγκατάσταση υφίστανται οι ακόλουθες κτιριακές υποδομές:

- Εντευκτήριο: Το εντευκτήριο στεγάζεται σε ένα ισόγειο υπερυψωμένο κεραμοσκεπές κτίριο, με εμβαδόν 121,3m²,

- Αποθήκη: Είναι ένα ισόγειο λυόμενο κεραμοσκεπές κτίριο, με εμβαδόν 27,4 m²,
- Container: Έχει εμβαδόν 14,4 m²,
- Φυλάκιο εισόδου: Είναι ένα κτίριο προκατασκευασμένο, εμβαδού 9 m², που βρίσκεται στον προσήνεμο μώλο,
- Αντλιοστάσιο: Είναι κατασκευασμένο από σκυρόδεμα και έχει τρεις δεξαμενές ύδατος.

3.3 Πολεοδομική – Χωροταξική Οργάνωση εντός ζώνης λιμένα

Όπως έχει ήδη φανεί με τα προαναφερθέντα η χερσαία ζώνη του λιμένα είναι άρρηκτα δεμένη με τον οικισμό.

3.3.1 Χρήσεις Γης

Η κατανομή χρήσεως γης για τη Δημοτική Ενότητα Λουτρακίου – Περαιχώρας – Αγίων Θεοδώρων ακολουθεί τη κατανομή ποσοστών των χρήσεως γης (1999 – 2000), όπως εκείνη καταγράφεται από την Ελληνική Στατιστική Αρχή. Τα μεγαλύτερα ποσοστά για τον Δήμο Λουτρακίου – Περαιχώρας – Αγίων Θεοδώρων καταλαμβάνουν τα δάση, σε ποσοστό 62%, ενώ οι καλλιεργούμενες εκτάσεις ανέρχονται στο 27%. Τα μικρότερα ποσοστά συναντώνται στις εκτάσεις καλυμμένες από νερό, στους οικισμούς (4%) και στους βοσκοτόπους (4%).

Πίνακας 3.2: Κατανομή της έκτασης στις βασικές κατηγορίες

Επίπεδο Αναφοράς	Δήμος Λουτρακίου
Εκμεταλλεύσεις με Χρησιμοποιούμενη Γεωργική Έκταση	1.253
Χρησιμοποιούμενη Γεωργική Έκταση	26.355,80
Ετήσιες Καλλιέργειες	7.712,10
Δενδρώδεις καλλιέργειες	15.858,20
Αμπέλια και σταφιδάμπελα	617,5
Μόνιμα λιβάδια και βοσκότοποι	2.145,80
Αγραναπαύσεις	10,5
Οικογενειακοί λαχανόκηποι	11,7
Φυτώρια καρποφόρων δένδρων, άλλες πολυετείς φυτείες	0

3.3.2 Σχέδιο Πόλης – Πολεοδομικές Ρυθμίσεις

Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης, οι νομικές ρυθμίσεις που διέπουν τις χρήσεις γης και την οικιστική ανάπτυξη κατά τίτλο και ΦΕΚ αναφέρονται παρακάτω:

- Έγκριση απόφασης εξομοίωσης χερσαίας και θαλάσσιας ζώνης με ζώνη λιμένα της λιμενικής εγκατάστασης Μαυρολίμνης της Τοπικής Κοινότητας Πισίων του Δήμου Λουτρακίου-Περαχώρας-Αγίων Θεοδώρων (ΦΕΚ Δ 516/2022)
- Έγκριση Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου (Γ.Π.Σ.) Δημοτικής Ενότητας Λουτρακίου - Περαχώρας Δήμου Λουτρακίου - Περαχώρας - Αγίων Θεοδώρων Νομού Κορινθίας (ΦΕΚ Δ 139/2022)

3.4 Υφιστάμενη κατάσταση φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

3.4.1 Ανθρωπογενές Περιβάλλον

3.4.1.1 Οικονομική δραστηριότητα – Απασχόληση

Σύμφωνα με την απογραφή του 2011 ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός του Δήμου Λουτρακίου – Περαχώρας – Αγίων Θεοδώρων ανέρχεται σε 8.450 άτομα, δηλαδή σε ποσοστό 39,82% επί του συνολικού, ενώ ο οικονομικά μη ενεργός πληθυσμός ανέρχεται σε 12.771 κατοίκους, δηλαδή 60,18% επί του συνολικού. Στο σύνολο της μελετώμενης περιοχής το μεγαλύτερο μέρος του οικονομικώς ενεργού πληθυσμού απασχολείται στον τριτογενή τομέα, σε ποσοστό 73%, ενώ μικρότερο ποσοστό, της τάξεως του 22% απασχολείται στον δευτερογενή τομέα. Στον πρωτογενή τομέα καταγράφεται το 5% των απασχολούμενων του Δήμου Λουτρακίου – Περαχώρας – Αγίων Θεοδώρων.

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται οι απασχολούμενοι ανά τομέα παραγωγής.

Πίνακας 3.3: Απασχολούμενοι ανά τομέα παραγωγής (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ 2011)

	Σύνολο	Οικονομικά ενεργοί				Οικονομικά μη ενεργοί
		Απασχολούμενοι			Άνεργοι	
		Πρωτογενής τομέας	Δευτερογενής τομέας	Τριτογενής τομέας		
Δήμος Λουτρακίου	21.221	297	1505	4949	1699	12.771

Πρωτογενής τομέας

Σε σύγκριση με τα δεδομένα του 2001 σημειώνεται μια μείωση 42% στον αριθμό των απασχολούμενων στον πρωτογενή τομέα. Στην γεωργική γη του Καποδιστριακού Δήμου Λουτρακίου – Πераχώρας περιλαμβάνονται 1027 εκμεταλλεύσεις με χρησιμοποιούμενη γεωργική έκταση που αντιστοιχεί σε 21.255,6 στρέμματα.

Δευτερογενής τομέας

Ο δευτερογενής τομέας αναλύεται στους κλάδους ορυχείων – μεταλλείων και βιομηχανίας- βιοτεχνίας. Σύμφωνα με τα στοιχεία του Μητρώου Επιχειρήσεων (2005) της ΕΛ.ΣΤΑΤ., οι κυριότερες επιχειρήσεις περιλαμβάνουν τον κλάδο βιομηχανίας τροφίμων, την κατασκευή μεταλλικών προϊόντων και τις κατασκευές κτιρίων. Ο τομέας παρουσιάζει μια μείωση σε ποσοστό 15%, σε σύγκριση με την απογραφή του 2001.

Τριτογενής τομέας

Αποτελεί το βασικό τομέα απασχόλησης του Δήμου. Σε αυτόν τον τομέα παρατηρείται σημαντική αύξηση του αριθμού των απασχολούμενων. Στον συγκεκριμένο τομέα δραστηριοποιείται σημαντικός αριθμός εμπορικών επιχειρήσεων που ασχολούνται με το εμπόριο. Επίσης, αξιόλογη είναι και η ύπαρξη πλήθους μονάδων εστίασης και αναψυχής (περισσότερες από 200 επιχειρήσεις εστίασης και περισσότερα από 50 καταλύματα).

3.4.2 Γεωλογικά Χαρακτηριστικά – Έδαφος

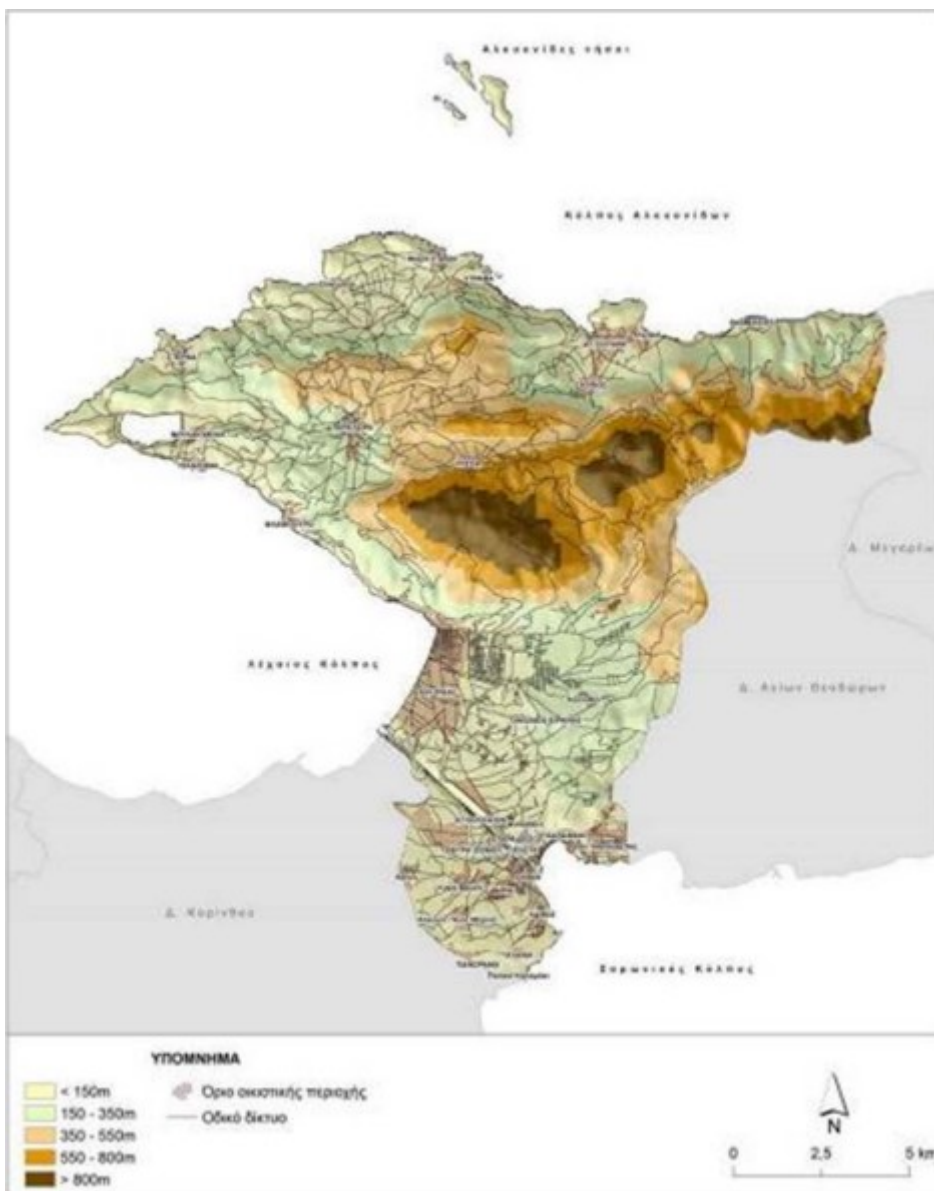
Ο Δήμος Λουτρακίου – Πераχώρας βρίσκεται νότια και ανατολικά των ακτών του ανατολικού Κορινθιακού κόλπου. Η περιοχή χαρακτηρίζεται από ένα ποικιλόμορφο ανάγλυφο, αποτέλεσμα των έντονων γεωδυναμικών διεργασιών που εξελίχθηκαν στις πιο πρόσφατες γεωλογικές περιόδους και συνεχίζει να επηρεάζει την περιοχή μέχρι και σήμερα. Οι γεωλογικοί σχηματισμοί της περιοχής διακρίνονται σε:

- Αλπικοί σχηματισμοί: Περμοτριάδικοί Σχηματισμοί, Ανθρακικοί Σχηματισμοί Τριάδικού -Α. Ιουρασικού, Βοιωτικός Φλύσσης, Ανωκρητιδικοί Ασβεστόλιθοι, Φλύσσης, Οφιολιθικό κάλυμμα
- Μεταλπικοί σχηματισμοί: καλύπτουν την περιοχή της λεκάνης του Λουτρακίου, του Ισθμού, αλλά και άλλες εμφανίσεις στα ανατολικά και τα βόρεια, αποκαλύπτουν μια πολυσχιδή και διαταραγμένη νεοτεκτονική εξέλιξη

της περιοχής (Ηφαιστειακοί Σχηματισμοί, Σχηματισμός Ηραίου, Σχηματισμοί Αγ. Χαραλάμπου, Μαργαϊκή Σειράν, Ανωπλειστοκαινική Σειρά, Κροκαλοπαγή Σκούρτιζας, Παλαιές Αποθέσεις Αναβαθμίδων, Παλαιά Κορήματα και Κώνοι Κορημάτων, Πηλούχες Άμμοι, Στρώματα Καλαμακίου, Σύγχρονα Κορήματα και Κώνοι Κορημάτων, Αλλουβιακές Προσχώσεις, Σύγχρονες Παράκτιες Αποθέσεις, Ανθρωπογενείς Αποθέσεις κ.ά.)

Η περιοχή του Δήμου Λουτρακίου – Περαιχώρας μπορεί να χωριστεί σε τρεις μεγάλες μορφολογικές ενότητες:

- Η Γεωμορφολογική Ενότητα Γερανείων
- Η Γεωμορφολογική Ενότητα Λουτρακίου – Ισθμίων
- Η Γεωμορφολογική Ενότητα Βουλιαγμένης – Περαιχώρας – Πισίων – Σχίνου



Σχήμα 3.7: Μορφολογικός χάρτης του Δήμου Λουτρακίου - Περαχώρας (Πηγή: Προκαταρκτική μελέτη γεωλογικής καταλληλότητας Δήμου Λουτρακίου – Περαχώρας)

3.4.3 Σεισμική επικινδυνότητα περιοχής

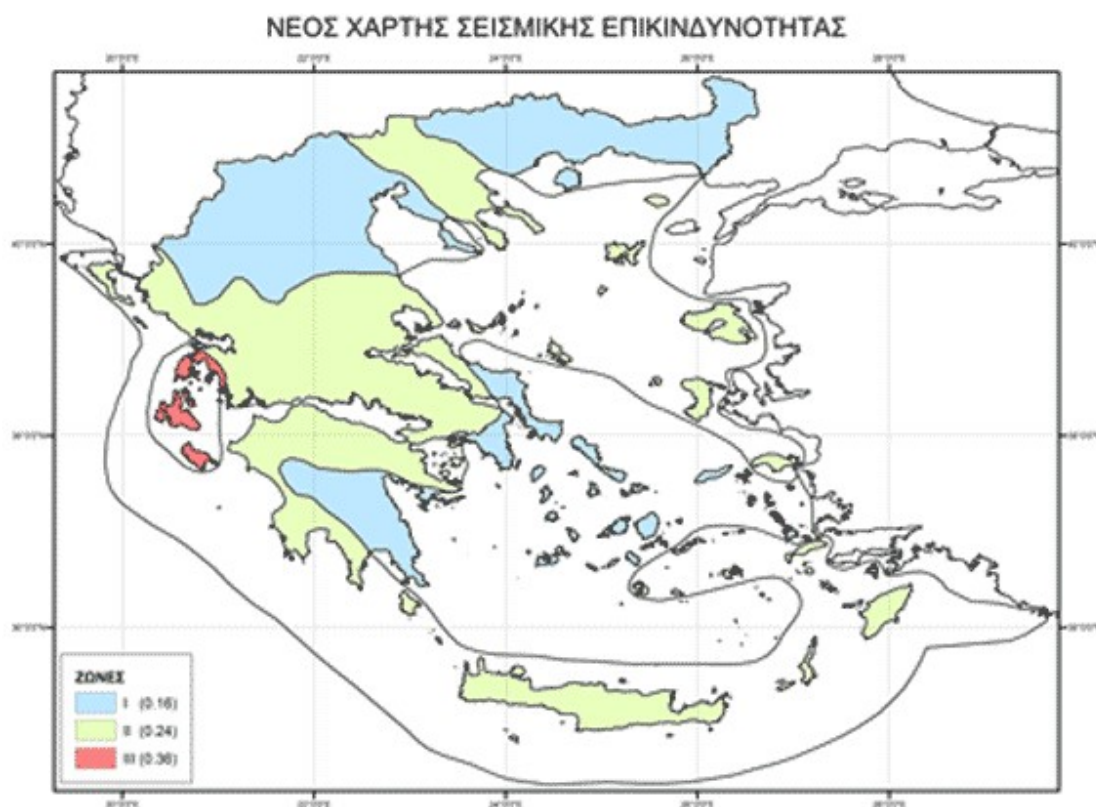
Σύμφωνα με τον ΕΑΚ – 2000 και την πρόσφατη τροποποίηση του με την Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ Δ17α/115/9/ΦΝ275 (ΦΕΚ 1154/12-8-2003) που έχει τεθεί σε ισχύ από την 1η Ιανουαρίου 2004, η ευρύτερη περιοχή μελέτης κατατάσσεται στη ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας ΙΙ. Ο συντελεστής σεισμικής επιτάχυνσης για τη ζώνη ΙΙ είναι $a=0,24$, ενώ η σεισμική επιτάχυνση του εδάφους Α δίνεται από τον τύπο:

$$A = a \times g$$

(Όπου g η επιτάχυνση της βαρύτητας)

Για την περιοχή του Δήμου Λουτρακίου – Περαχώρας διατίθεται μακρσεισμικών στοιχείων που σχετίζονται με τους ιστορικούς σεισμούς και τους σεισμούς που έχουν καταγραφεί κατά τον 20ο αιώνα. Έξι γεγονότα είχαν σοβαρές επιπτώσεις στην ευρύτερη περιοχή, τα οποία σχετίζονται με σεισμούς με μέγεθος $M > 5.0$ και με σοβαρές καταστροφές (Parazachos & Parazachos, 1989). Επιπλέον, δύο πρόσφατοι σεισμοί (των Αλκυονίδων το 1981) και του Αιγίου το 1995 προκάλεσαν σημαντικές καταστροφές στο Δήμο Λουτρακίου – Περαχώρας και σε γειτονικές πόλεις.

Στη συνέχεια δίνεται ο χάρτης ζωνών σεισμικής επικινδυνότητας της Ελλάδας, σύμφωνα με τον ΕΑΚ 2000 και την πρόσφατη τροποποίησή του:



Σχήμα 3.8: Χάρτης σεισμικής επικινδυνότητας της Ελλάδας, σύμφωνα με τον ΕΑΚ 2000 και την πρόσφατη τροποποίησή του

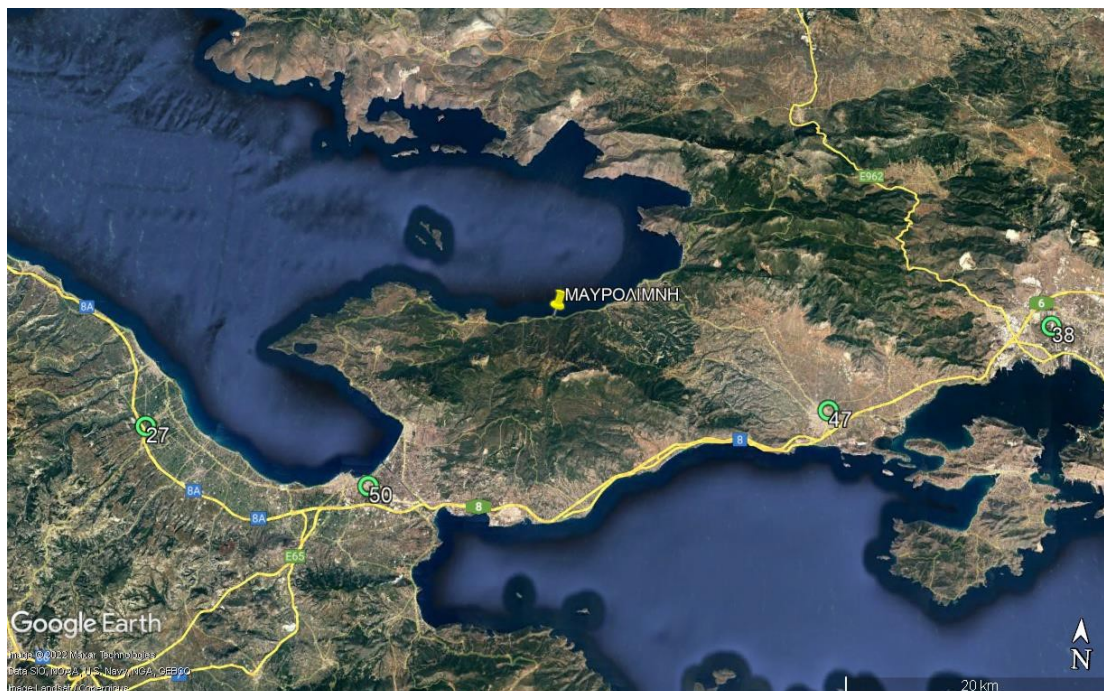
3.4.4 Κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά

3.4.4.1 Ανεμολογικά στοιχεία

Για την αξιολόγηση του κυματικού καθεστώτος που προσβάλλει την περιοχή ενδιαφέροντος έγινε επεξεργασία των διαθέσιμων ανεμολογικών στοιχείων από τον πλησιέστερο στην περιοχή μελέτης Μετεωρολογικό Σταθμό της Εθνικής

Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (Ε.Μ.Υ.), δηλαδή των Μετεωρολογικό Σταθμό των Μεγάρων.

Οι καταγεγραμμένες μετρήσεις του Σταθμού χρησιμοποιήθηκαν για τη στατιστική επεξεργασία και την πρόγνωση των ανεμογενών κυματισμών που προωθούνται από την περιοχή ενδιαφέροντος. Οι ανεμολογικές καταγραφές όλων των διευθύνσεων προώθησης αναλύθηκαν, με σκοπό τον υπολογισμό της μέγιστης έντασης ανεμοπνοής για τη θεωρούμενη περίοδο επαναφοράς. Λόγω του γεωγραφικού προσανατολισμού της υπό εξέταση περιοχής, οι κυματισμοί που την πλήττουν προέρχονται από τους ΒΑ, Β, ΒΔ και Δ τομείς.



Σχήμα 3.9: Θέσεις μετεωρολογικών σταθμών Ε.Μ.Υ.

Τα διαθέσιμα ανεμολογικά στοιχεία του Μετεωρολογικού Σταθμού της Ε.Μ.Υ. στα Μέγαρα, που παρουσιάζονται στον κάτωθι Πίνακα, αφορούν περίοδο καταγραφών είκοσι πέντε (25) έτη, ήτοι από το 1975 έως το 1990. Οι επικρατέστεροι άνεμοι στην περιοχή είναι οι ΒΔ, με συχνότητα εμφάνισης σε ποσοστό περί το 43,11%, ενώ ακολουθούν οι Ν, με συχνότητα 19,5% και οι Β με 4,58% αντίστοιχα.

Οι μέγιστες εμφανιζόμενες εντάσεις ανέμων φτάνουν τα 8 Βf για τις Β και ΒΔ διευθύνσεις. Τέλος, το ποσοστό νηνεμίας είναι υψηλό της τάξης του 29,96%.

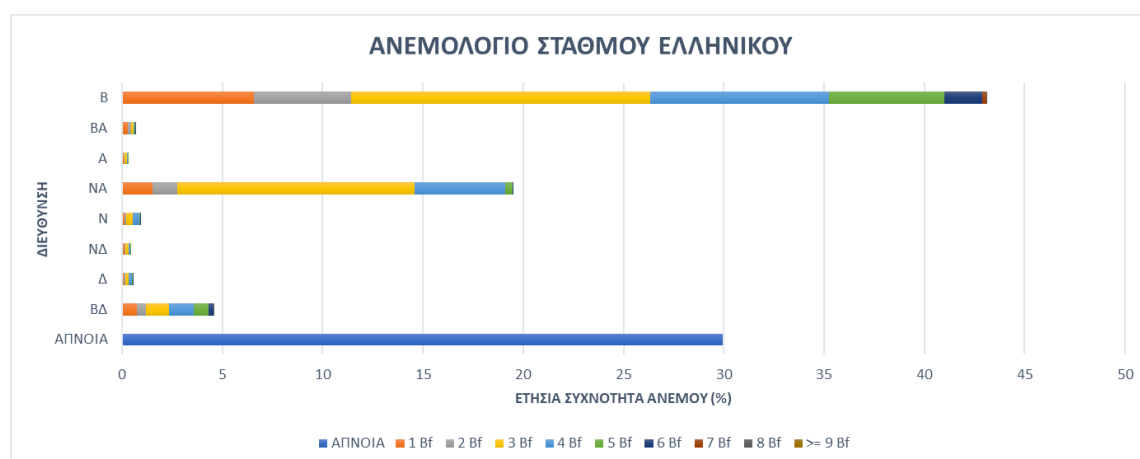
Επισημαίνεται ξανά, ότι λόγω του προσανατολισμού της υπό εξέταση περιοχής, οι άνεμοι που χρήζουν προσοχής και μελέτης καθίστανται αυτοί με διεύθυνση ΒΑ, Β, ΒΔ και Δ.

Πίνακας 3.4: Ανεμολογικά στοιχεία (Ε.Μ.Υ.) μετεωρολογικού σταθμού Μεγάρων.

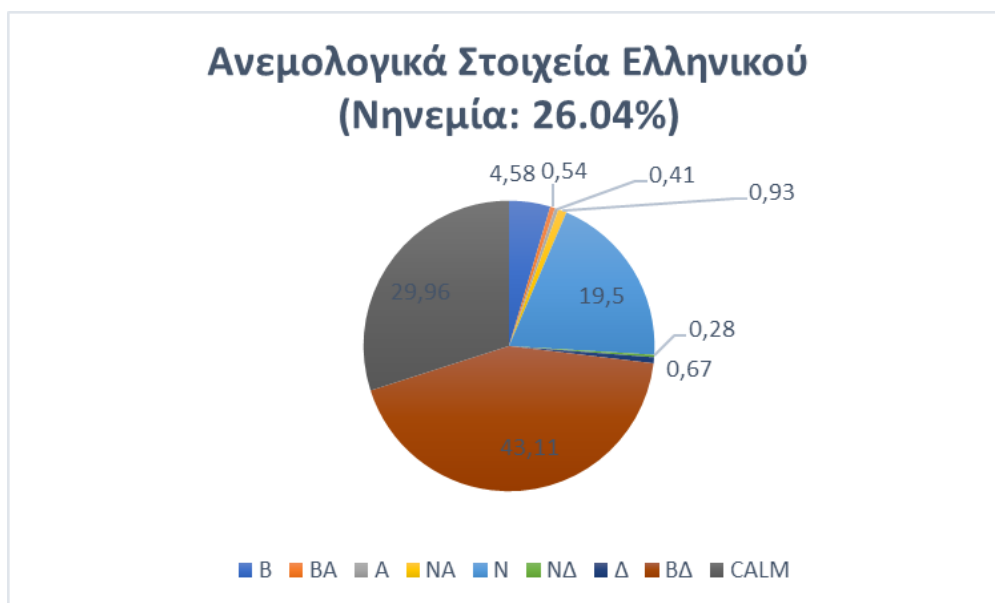
Ετήσια συχνότητα διεύθυνσης και έντασης ανέμου επί τοις εκατό (%) σε κλίμακα Beaufort, εξαγχθείσα την περίοδο 1975 - 1990.

 ΕΘΝΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ HELLENIC NATIONAL METEOROLOGICAL SERVICE		ΕΤΗΣΙΕΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ ΑΝΕΜΟΥ (%)									
ΟΝΟΜΑ ΣΤΑΘΜΟΥ		ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ		ΓΕΩΓ. ΜΗΚΟΣ		ΓΕΩΓ. ΠΛΑΤΟΣ		ΥΨΟΣ (m)		ΠΕΡΙΟΔΟΣ	
ΜΕΓΑΡΑ		16708		38° 0' 0"		23° 12' 36.00"		36		1/1/1975 - 31/12/1990	
ΕΤΗΣΙΑ											
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΕΜΟΥ		ΑΠΝΟΙΑ	Β	ΒΑ	Α	ΝΑ	Ν	ΝΔ	Δ	ΒΔ	
Bf	0	29,96	0	0	0	0	0	0	0	0	29,96
Bf	1	0	0,74	0,1	0,11	0,14	1,51	0,07	0,3	6,56	9,53
Bf	2	0	0,44	0,08	0,06	0,06	1,25	0,06	0,17	4,84	6,96
Bf	3	0	1,15	0,15	0,14	0,34	11,83	0,11	0,09	14,94	28,75
Bf	4	0	1,25	0,16	0,09	0,32	4,53	0,03	0,07	8,89	15,34
Bf	5	0	0,73	0,03	0,01	0,06	0,34	0,01	0,03	5,76	6,97
Bf	6	0	0,23	0,02	0	0,01	0,04	0	0,01	1,9	2,21
Bf	7	0	0,02	0	0	0	0	0	0	0,21	0,23
Bf	8	0	0,02	0	0	0	0	0	0	0,01	0,03
Bf	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUM		29,96	4,58	0,54	0,41	0,93	19,5	0,28	0,67	43,11	100

Ακολούθως, παρατίθεται διαγραμματικά η ετήσια συχνότητα ανέμου για κάθε διεύθυνση. Επίσης, παρουσιάζονται και σε μορφή γραφήματος πίτας, τα ανεμολογικά στοιχεία.



Σχήμα 3.10: Ανεμολόγιο των Μεγάρων (Πηγή: Δεδομένα από Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία, ίδια επεξεργασία)



Σχήμα 3.11: Ανεμολογικά στοιχεία Μεγάρων σε γράφημα πίτας (Πηγή: Δεδομένα από Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία, ίδια επεξεργασία)

3.4.4.2 Στατιστική επεξεργασία ανεμολογικών στοιχείων

Σύμφωνα με τη γεωγραφική θέση και τον προσανατολισμό της υπό μελέτη λιμενικής εγκατάστασης, οι κυματισμοί οι οποίοι μπορούν απευθείας να προσβάλλουν με αξιόλογα τουλάχιστον ύψη κύματος την περιοχή, αντιστοιχούν σε ανέμους προερχόμενους από το BA, B, BΔ και Δ τομέα.

Συνεπώς, για τις ανάγκες εκτίμησης των χαρακτηριστικών των κυματισμών εξετάστηκαν οι ως άνω διευθύνσεις ανεμοπνοής.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι οι κυματισμοί είναι ανεμογενείς, έγινε στατιστική επεξεργασία των ανωτέρω ανεμολογικών στοιχείων. Στο πλαίσιο αυτό, επελέγη χαρακτηριστικός κυματισμός ανά διεύθυνση, λαμβάνοντας υπόψη την πιθανότητα περιοδικής εμφάνισής του στη χρονική διάρκεια ζωής του έργου, ως εξής:

Σύμφωνα με τη σύσταση του USACE (CEM, 2008), για το σχεδιασμό των συνήθων λιμενικών έργων λαμβάνονται οι δυσμενέστερες κλιματολογικές συνθήκες (συνθήκες σχεδιασμού), με 50% πιθανότητα εμφάνισης, στη χρονική διάρκεια ζωής του έργου. Θεωρώντας διάρκεια ζωής των λιμενικών έργων τα 50 έτη, η πιθανότητα εμφάνισης P του φαινομένου με περίοδο επαναφοράς T έτη σε L χρόνια δίνεται από τη σχέση:

$$P=1-e^{-L/T}$$

Συνεπώς, η ζητούμενη περίοδος επαναφοράς είναι 73 έτη. Στην παρούσα, επιλέγονται συντηρητικά οι συνθήκες με περίοδο επαναφοράς 75 ετών για τις εντάσεις των ανέμων που εξετάζονται.

Στη διαδικασία στατιστικής επεξεργασίας των ανεμολογικών στοιχείων, εξετάστηκαν οι κατανομές των Gumbel και Weibull εκ δύο και τριών παραμέτρων αντιστοίχως, από όπου και προέκυψε ότι η χρήση της κατανομής Weibull τριών παραμέτρων αποδίδει ακριβέστερα τις μετρήσεις του Μ.Σ. Μεγάρων, βάσει της μεθόδου Anderson – Darling (Goodness – of – Fit).

Πίνακας 3.5: Επιλογή εντάσεων ανέμων σχεδιασμού για τις εξεταζόμενες διευθύνσεις

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΕΜΟΥ	ΕΝΤΑΣΗ (m/sec)	ΕΝΤΑΣΗ (Knots)	ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑΣ (years)
ΒΑ	11,43	22,22	75
Β	18,28	35,53	75
ΒΔ	18,81	36,56	75
Δ	9,46	18,39	75

3.4.5 Κυματικά στοιχεία

3.4.5.1 Χαρακτηρισμός κυματισμών στα ανοιχτά

Η προσέγγιση του επικρατούντος κυματικού κλίματος υλοποιήθηκε με χρήση της φασματικής θεωρίας γένεσης κυμάτων, η οποία προσεγγίζει τη γένεση των κυματισμών από τον άνεμο ως φασματικό φαινόμενο.

Για την εκτίμηση των χαρακτηριστικών μεγεθών των κυμάτων, που προσβάλλουν το έργο, εφαρμόζεται το αριθμητικό ομοίωμα κατά Sverdrup – Munk – Bretshneider (S.M.B.), όπως αυτό περιγράφεται στο Shore Protection Manual (C.E.R.C, 1977). Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, τα μεγέθη του χαρακτηριστικού κύματος (H_s – μέσες τιμές του 1/3 των μεγαλύτερων κυμάτων του ενεργειακού φάσματος υπολογισμού) υπολογίζονται σε συνάρτηση με το ενεργό ανάπτυγμα πελάγους (F), την ταχύτητα (U_{10} – μετρημένης σε 10 m πάνω από την επιφάνεια τις θάλασσας) και τη διάρκεια (t_d) πνοής του ανέμου, που δημιουργεί τον κυματισμό.

Οι εξισώσεις, που μέχρι σήμερα χρησιμοποιούνται για την περιγραφή του ενεργειακού φάσματος είναι οι κάτωθι:

$$\frac{g \times H_s}{U^2} = 0.283 \times \tanh \times \left[0.0125 \times \left(\frac{g \times F}{U^2} \right)^{0.42} \right]$$

$$\frac{g \times T_s}{2 \times \pi \times U} = 1.20 \times \tanh \times \left[0.077 \times \left(\frac{g \times F}{U^2} \right)^{0.25} \right]$$

$$\frac{g \times t_d}{U} = K \times \exp \left\{ \left[A \times \left(\ln \left(\frac{g \times F}{U^2} \right) \right)^2 - B \times \left(\ln \left(\frac{g \times F}{U^2} \right) \right)^{\frac{1}{2}} + C \right]^{\frac{1}{2}} + D \times \ln \left(\frac{g \times F}{U^2} \right) \right\}$$

Όπου:

- g: Επιτάχυνση τις βαρύτητας (9,81 m/sec²)
- H_s: Ύψος χαρακτηριστικού κυματισμού (m)
- T_s: Περίοδο χαρακτηριστικού κυματισμού (sec)
- U: Ταχύτητα ανέμου σχεδιασμού (m/sec), μετρημένη σε ύψος 10 m, πάνω από τη στάθμη τις θάλασσας
- F: Ενεργό ανάπτυγμα κυματισμών (km)
- t_d: Διάρκεια πνοής ανέμου (hours)
- Σταθερές: K=6,5882, A=0,0161, B=0,3692, C=2,2024, D=0,8798

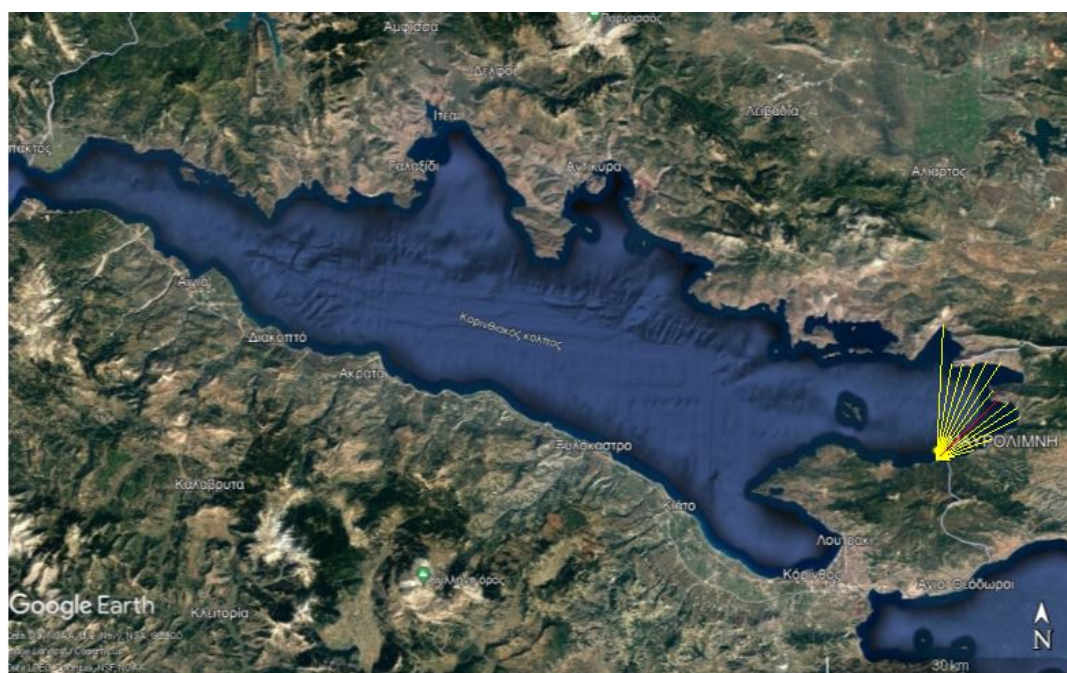
Για τον υπολογισμό του αναπτύγματος πελάγους εφαρμόζεται η μέθοδος του «ενεργού αναπτύγματος» ("Effective Fetch"), τις κατά C.E.R.C 1977, με 15 ακτίνες (μία ακτίνα κατά την κύρια διεύθυνση του ανέμου και 7 ακτίνες εκατέρωθεν της, με βήμα γωνίας 6°) και τομέα πελάγους 84° (τομέας γωνίας 42° στα δεξιά και στα αριστερά της κύριας διεύθυνσης του ανέμου). Η μέθοδος του ενεργού αναπτύγματος είναι μία κατά κάποιο τρόπο χονδρική προσομοίωση τις κατευθυντικής συνάρτησης (directional spreading function) κατά Mitsuyasu, στην οποία εισάγεται το συνημίτονο του αζιμούθιου από την κύρια διεύθυνση του κύματος, καθώς και μία παράμετρος διάχυσης (spreading parameter). Η μέθοδος προσδιορισμού του αναπτύγματος πελάγους με χρήση 9 ακτινών, που αναπτύχθηκε μετέπειτα (C.E.R.C., 1984), δεν δίνει γενικά ικανοποιητικά αποτελέσματα τις ελληνικές θάλασσες, ιδιαίτερα σε σύγκριση με την προηγούμενη μέθοδο κατά S.M.B., πιθανώς εξ' αιτίας τις

πολύπλοκης γεωμετρίας τις ελληνικής ακτογραμμής, τις μεγάλης διασποράς των νησιών και του ριπιαίου χαρακτήρα των ανέμων.

Για τον υπολογισμό των χαρακτηριστικών των κυμάτων, θεωρήθηκε ότι η διάρκεια πνοής του ανέμου είναι μεγαλύτερη από την ελάχιστη, που απαιτείται για την πλήρη ανάπτυξη του κυματισμού σε κάθε διεύθυνση. Κατά συνέπεια, κρίσιμη παράμετρος στην περίπτωση αυτή είναι το ανάπτυγμα πελάγους (fetch – limited waves).

Εν προκειμένω, για τον υπολογισμό του συνόλου των κυμάτων που προωθούνται στο έργο, η μεθοδολογία υπολογισμού θεωρεί ότι έχουν δημιουργηθεί συνθήκες πλήρους ανάπτυξης, ήτοι η διάρκεια πνοής είναι μεγαλύτερη από την t_d .

Όπως προαναφέρθηκε, λαμβάνοντας υπόψη τη γεωμορφολογία και τον προσανατολισμό τις περιοχής μελέτης, οι καιροί που εξετάζονται διεξοδικά είναι οι ΒΑ, Β, ΒΔ και Δ. Τα ενεργά αναπτύγματα πελάγους των ως άνω διευθύνσεων δίνονται παρακάτω πινακοποιημένα και σχηματικά.



Σχήμα 3.12: Ανάπτυγμα πελάγους ΒΑ διεύθυνσης προώθησης



Σχήμα 3.13: Ανάπτυγμα πελάγους Β διεύθυνσης προώθησης



Σχήμα 3.14: Ανάπτυγμα πελάγους ΒΔ διεύθυνσης προώθησης



Σχήμα 3.15: Ανάπτυγμα πελάγους Δ διεύθυνσης προώθησης

Τα μήκη των ενεργών αναπτυγμάτων, που υπολογίστηκαν, συνοψίζονται στον ακόλουθο Πίνακα, για κάθε διεύθυνση:

Πίνακας 3.6: Μήκος ενεργού αναπτύγματος κυματισμού ανά διεύθυνση

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΕΜΟΥ	ΒΑ	Β	ΒΔ	Δ
FETCH (km)	9,39	12,59	22,96	22,85

Τα αποτελέσματα της μεθόδου S.M.B. για τις τέσσερις εξεταζόμενες διευθύνσεις και για τις επιλεγείσες ταχύτητες ανέμου σχεδιασμού παρατίθενται συνοπτικά στον κάτωθι Πίνακα.

Πίνακας 3.7: Χαρακτηριστικά κυματισμών σχεδιασμού στα ανοιχτά για τους ανέμους σχεδιασμού

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΕΜΟΥ	ΒΑ	Β	ΒΔ	Δ
ΜΕΣΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ ΚΥΜΑΤΙΣΜΩΝ	45°	0°	315°	270°
ΕΝΕΡΓΟ ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΤΟΜΕΑ F (km)	9,39	12,59	22,96	22,85
U_{10} (m/sec)	18,95	15,3	18,81	9,46
H_s (m)	1,32	1,43	1,9	0,83
T_s (sec)	4,35	4,57	5,33	3,61
T_d (hrs)	1,32	1,33	2,07	2,98

Από τα ανωτέρω στοιχεία προκύπτει ότι οι μέγιστες τιμές των χαρακτηριστικών υψών κύματος (H_s) προέρχονται από τη ΒΔ διεύθυνση.

3.4.5.2 Προώθηση κυματισμών στην περιοχή του έργου

Τα χαρακτηριστικά των προωθούμενων στα ρηχά κυματισμών τροποποιούνται, υπό την επίδραση των φυσικών φαινομένων της ρήχωσης, διάθλασης, θραύσης και κατά περίπτωση τις περίθλασης. Η εύρεση των τροποποιημένων χαρακτηριστικών, λόγω των ανωτέρω φαινομένων, στηρίχθηκε στη μεθοδολογία και τις συστάσεις του Goda (2000), όπως προτείνεται και από CIRIA (2007). Για λόγους συντηρητικής θεώρησης στο πλαίσιο τις παρούσας, η επίδραση της περίθλασης στους προωθούμενους κυματισμούς αγνοείται.

Με βάση τα απαντώμενα βάθη στην περιοχή μελέτης, λαμβάνεται αντιπροσωπευτικό βάθος στην περιοχή του νέου έργου, ίσα με -27 m, μετρούμενα από τη Μ.Σ.Θ.

Στον ακόλουθο Πίνακα, παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά μεγέθη των προωθούμενων κυματισμών σχεδιασμού στην περιοχή του, υπό μελέτη, έργου.

Πίνακας 3.8: Κύματα σχεδιασμού στην περιοχή του έργου

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΥΣ ΚΥΜΑΤΙΣΜΩΝ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΚΥΜΑΤΙΣΜΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ		
	$H_{S,L}$ (m)	T_s (sec)	L_L (m)
ΒΑ	1,1	4,35	18
Β	1,32	4,57	18,99
ΒΔ	1,55	5,33	22,51
Δ	0,62	3,61	14,37

Βάσει των ανωτέρω, προκύπτει ότι οι κρίσιμοι κυματισμοί σχεδιασμού στη θέση του έργου, προέρχονται από τη ΒΔ διεύθυνση προώθησης με ύψος κυματισμού $H_{S,L} = 1,55$ m.

3.4.6 Στοιχεία ρευμάτων

Ρευματομετρήσεις δεν έχουν πραγματοποιηθεί στην περιοχή μελέτης. Από το γεγονός ότι δεν υπάρχουν αναφορές για έντονα φαινόμενα σε Πλοηγούς και Πορτολάνο, συνεπάγεται ότι τα αναπτυσσόμενα ρεύματα είναι μικρής έντασης (μικρότερες ταχύτητες των 0,2 κόμβων ή 0,1 m/sec) και ως εκ τούτου δεν εξετάζονται περαιτέρω.

3.4.7 Παλίρροιακά στοιχεία

Τα στοιχεία τις παλίρροιας ελήφθησαν από την Υδρογραφική Υπηρεσία του Πολεμικού Ναυτικού και αφορούν τον σταθμό καταγραφής στο λιμένα Μαυρολίμνης. Αφορούν την περίοδο 1990 – 2012 και παρατίθενται συνοπτικά στον ακόλουθο Πίνακα.

Πίνακας 3.9: Παλιρροιακά στοιχεία για τον σταθμό του Λιμένα Ποσειδωνίας

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΛΙΡΡΟΙΑΣ (m)	ΣΤΑΘΜΟΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ
	ΛΙΜΕΝΑΣ ΠΟΣΕΙΔΩΝΙΑΣ
Μέσο εύρος	0,26
Επάλλαξη	1,58
Υψομετρική διαφορά μεταξύ μέγιστης πλήμνης και μέσης στάθμης θάλασσας	0,64
Υψομετρική διαφορά μεταξύ μέσης στάθμης και κατώτατης ρηχίας	0,71

Οι τιμές των συνήθων διακυμάνσεων τις ελεύθερης επιφάνειας της θάλασσας, λόγω αστρονομικών παλιρροιών είναι μικρές, με το μέσο εύρος να βρίσκεται κοντά στα 0,15 μ, τιμή συνήθης για τον ελλαδικό χώρο.

4 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΛΙΜΕΝΑ – ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

4.1 Χωροταξικός Σχεδιασμός

Στην παρούσα παράγραφο παρουσιάζονται οι προτάσεις του υπερκείμενου θεσμοθετημένου χωροταξικού σχεδιασμού του εθνικού χώρου, οι οποίες αφορούν στην ευρύτερη περιοχή του λιμένα Μαυρολίμνης. Πιο συγκεκριμένα, αναλύονται οι προβλέψεις των σχετικών σχεδίων σε Εθνικό και Περιφερειακό επίπεδο.

4.1.1 Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (Γ.Π.Χ.Σ.Α.Α.)

Σκοπός του εγκεκριμένου Γ.Π.Χ.Σ.Α.Α., είναι ο προσδιορισμός στρατηγικών κατευθύνσεων (με ορίζοντα 15ετίας από την έγκρισή του) για την ολοκληρωμένη χωρική ανάπτυξη και την αειφόρο οργάνωση του εθνικού χώρου, στο πλαίσιο των διεθνών, ευρωπαϊκών, διακρατικών και διασυνοριακών ή διαπεριφερειακών δράσεων, συνεργασιών και υποχρεώσεων της χώρας, καθώς και στο πλαίσιο των ιδιαιτεροτήτων και αναγκών κάθε περιοχής του εθνικού χώρου. Στόχοι του είναι:

- α) η ενίσχυση του ρόλου της χώρας σε διεθνές, ευρωπαϊκό, μεσογειακό και βαλκανικό επίπεδο,
- β) η ενίσχυση της περιφερειακής ανάπτυξης και της χωρικής συνοχής,
- γ) η διαφύλαξη – προστασία του περιβάλλοντος και κατά περίπτωση, η αποκατάσταση και ανάδειξη των ευαίσθητων στοιχείων της φύσης, της πολιτιστικής κληρονομιάς και του τοπίου,
- δ) η αντιμετώπιση των συνεπειών της κλιματικής αλλαγής και τέλος,
- ε) η παροχή ενός συνεκτικού πλαισίου για τα υποκείμενα επίπεδα σχεδιασμού.

Σύμφωνα με το Γ.Π.Χ.Σ.Α.Α., επιδιώκεται η πολυκεντρική οργάνωση του εθνικού χώρου, με τη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου πλέγματος αστικών πόλων και αξόνων ανάπτυξης. Η Δημοτική Ενότητα Λουτρακίου – Περαχώρας – Αγίων Θεοδώρων βρίσκεται επί του άξονα της ΠΑΘΕ.

Οι κατευθύνσεις που σχετίζονται με την Δημοτική Ενότητα Λουτρακίου – Περαχώρας – Αγίων Θεοδώρων είναι:

Άρθρο 2 – Στόχοι

Μέσω του Γενικού Πλαισίου επιδιώκεται:

«α. Η ενίσχυση του ρόλου της χώρας, σε διεθνές, ευρωπαϊκό, μεσογειακό και βαλκανικό επίπεδο, με:

- Την ανάδειξη των, μοναδικής αξίας, φυσικών και πολιτιστικών πόρων της και της μακράιωνης ιστορίας της που συνιστούν από κοινού αδιαμφισβήτητο συγκριτικό πλεονέκτημα της χώρας...»

«β. Η ενίσχυση της περιφερειακής ανάπτυξης και της χωρικής συνοχής. Για το σκοπό αυτόν, με το παρόν πλαίσιο επιδιώκεται:

- Η ενίσχυση της ισόρροπης – πολυκεντρικής ανάπτυξης της χώρας, ιδίως με τον περιορισμό των ανισοτήτων ανάπτυξης μεταξύ διαφόρων περιοχών και την αξιοποίηση των συγκριτικών πλεονεκτημάτων μιας εκάστης με σεβασμό στο περιβάλλον και την πολιτιστική κληρονομιά...»

Άρθρο 3 – Η θέση της χώρας στον ευρωπαϊκό και διεθνή χώρο – Προοπτικές και δυνατότητες

Οι αναπτυξιακές κατευθύνσεις για τη δυναμική ένταξη της Ελλάδας στο διεθνές και ιδιαίτερα στο ευρωπαϊκό περιβάλλον ειδικεύονται στους παρακάτω άξονες προσανατολισμού της χώρας:

- ΒΔ, προς το ευρωπαϊκό κεντρικό αναπτυξιακό σύμπλεγμα (τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης),
- Β–ΒΑ, προς τα Βαλκάνια, τη νέα Κεντρική και την Ανατολική Ευρώπη τα κράτη των Δυτικών Βαλκανίων, δηλαδή την Αλβανία, τη Σερβία, το Μαυροβούνιο, την ΠΓΔΜ, τη Βοσνία – Ερζεγοβίνη και την Κροατία,
- Ν, προς τα ΝΑ και την ευρύτερη Μεσόγειο, καθώς και προς την Ερυθρά θάλασσα (τα κράτη του Εύξεινου Πόντου και της Ανατολικής Ευρώπης, την Τουρκία).



Σχήμα 4.1: Πύλες – Πόλοι και Άξονες Ανάπτυξης Ελλάδας (Πηγή: ΦΕΚ 128/Α/2008)

Η γεωγραφική θέση της χώρας, μακριά από τα οικονομικά κέντρα και τις μεγάλες αγορές της δυτικής Ευρώπης, επιβάλλει την εφαρμογή πολιτικής που αφενός θα αξιοποιεί τις ευκαιρίες που θα δημιουργηθούν από την περαιτέρω ανάπτυξη των χωρών της κεντρικής και ανατολικής Ευρώπης και αφ' ετέρου θα ενδυναμώνει τη σύνδεση της χώρας με το ευρωπαϊκό κέντρο.

Ειδικότερα, η θέση/ένταξη της Ελλάδας στο Βαλκανικό χώρο διαγραμματικά απεικονίζεται στο Χάρτη που ακολουθεί και θεωρείται προϋπόθεση για την ανάπτυξη του εθνικού χώρου.



Χάρτης 3.2: Η Ελλάδα στο Βαλκανικό χώρο.



Σχήμα 4.2: Χάρτης ΓΠΧΣΑΑ - Η Ελλάδα στο Βαλκανικό Χώρο. (Πηγή: ΦΕΚ 128Α/2008)

Άρθρο 6 – Χωρική διάρθρωση των στρατηγικής σημασίας δικτύων υποδομών και υπηρεσιών μεταφορών, ενέργειας και επικοινωνιών

Στις γενικές κατευθύνσεις για τις μεταφορές, από τις βασικές επιδιώξεις που έχουν τεθεί, αναφέρονται συγκεκριμένα τα εξής:

α) η βέλτιστη διάταξη/χωρική διάρθρωση των στρατηγικής σημασίας δικτύων υποδομών για την υλοποίηση των αναπτυξιακών αξόνων, την ένταξη της χώρας στα διεθνή δίκτυα και τη διάχυση της ανάπτυξης σε όλη την επικράτεια,

β) η βελτίωση της ποιότητας των υφιστάμενων υποδομών μεταφορών και των σχετικών υπηρεσιών σε όλη την επικράτεια, με σκοπό την αύξηση του βαθμού προσβασιμότητας και της προσπελασιμότητας, της μείωσης του χρόνου και του κόστους των μεταφορικών υπηρεσιών, της ασφάλειας των μεταφορικών / συγκοινωνιακών υπηρεσιών (επιβατών, εμπορευμάτων και πεζών) και της μείωσης της κατανάλωσης καυσίμων,

γ) ενισχύεται η ναυτιλία μικρών αποστάσεων, κυρίως σε διαδρομές που μπορεί να αποσπάσουν, με ανταγωνιστικό τρόπο σημαντικό μέρος της κίνησης από τις αεροπορικές και οδικές μεταφορές,

δ) η βελτίωση της προσβασιμότητας των νησιωτικών περιοχών, με αναβαθμισμένες υπηρεσίες μεταφορών/συγκοινωνιών χαμηλού κόστους, υψηλής ποιότητας, ταχύτητας και αυξημένης συχνότητας δρομολογίων,

ε) η οργάνωση του νησιωτικού χώρου και η συμπληρωματικόττά/συνδεσιμότητα του με τον ηπειρωτικό χώρο

στ) η παροχή υπηρεσιών και υποδομών για ΑμΕΑ

η) η ανάπτυξη ολοκληρωμένων συστημάτων συνδυασμένων μεταφορών, με τη δημιουργία κόμβων που εξασφαλίζουν τη λειτουργική σύνδεση των μεταφορικών υποδομών (π.χ. οδικοί και σιδηροδρομικοί άξονες που συνδέουν λιμένες με αερολιμένες).

Αναφορικά με τις **θαλάσσιες επιβατικές μεταφορές**, η κύρια στρατηγική περιλαμβάνει τα εξής:

- Ανάπτυξη λιμενικών υποδομών που θα φιλοξενούν με ασφάλεια και ποιότητα τα σύγχρονα πλωτά μέσα και τους επιβάτες τους (λιμενοβραχίονες, προβλήτες, αίθουσες επιβίβασης με κλιματισμό, χώροι υγιεινής κ.ά.). Οι λιμενικές υποδομές και οι εγκαταστάσεις στη νησιωτική χώρα οφείλουν να ακολουθούν την κλίμακα και τη φυσιογνωμία της περιοχής, ιδιαίτερα σε περιοχές παραδοσιακών οικισμών. Σκόπιμο είναι να εξεταστεί, σε πολλές περιπτώσεις νησιών, η δημιουργία νέων ακτοπολικών λιμένων σε απόσταση από τους παραδοσιακούς οικισμούς και η απόδοση των υφιστάμενων εγκαταστάσεων, σε συνδυασμό με προγράμματα ανάπλασης παραλιακών μετώπων, σε αλιευτικές ή/και τουριστικές χρήσεις.
- Υιοθέτηση και στις θαλάσσιες επιβατικές μεταφορές του συστήματος hub & spoke (κυρίως) ή hub & feeder, με τις προϋποθέσεις: (α) της ηλεκτρονικής διασύνδεσης όλων των δρομολογίων των επιβατικών μέσων (ακτοπλοΐα, αεροσκάφη, σιδηρόδρομος, υδροπλάνα κ.ά.) σε πραγματικό

χρόνο, (β) του συντονισμού του συνολικού επιβατικού μεταφορικού συστήματος από εξειδικευμένο φορέα διαχείρισης της κίνησης και των δρομολογίων, (γ) της λειτουργικής σύνδεσης των μέσων σε κάθε χωρική ενότητα (π.χ. άμεση και ποιοτική οδική εξυπηρέτηση μεταξύ θαλάσσιων λιμένων και αερολιμένων σε κάθε νησί) και (δ) της ενδυνάμωσης, με κάθε πρόσφορο μέσο, της συγκοινωνίας μεταξύ των νησιών και του περιορισμού της εξάρτησης, στην περίπτωση των νησιών του Αιγαίου, από το λιμένα του Πειραιά.

- Επέκταση της δυνατότητας παροχής υπηρεσιών θαλάσσιου ταξί από πιστοποιημένους κυβερνήτες και πλωτά μέσα.
- Διερεύνηση της δυνατότητας παροχής θαλάσσιας συγκοινωνίας σε αστικές περιοχές με μεγάλο παραλιακό μέτωπο (Αττική, Θεσσαλονίκη κ.ά.).
- Επέκταση και ενίσχυση της υπηρεσίας των υδροπλάνων και δημιουργία αυτόνομων περιφερειακών δικτύων αερομεταφορών με υδροπλάνα.

Από τις **Ειδικές κατευθύνσεις για τις Θαλάσσιες μεταφορές και Λιμενικές Υποδομές και Υπηρεσίες**, αναφέρονται συγκεκριμένα τα ακόλουθα:

- Ενίσχυση του διεθνούς ρόλου των λιμένων της Αθήνας (σύστημα λιμένων Αττικής), της Θεσσαλονίκης, της Πάτρας, της Ηγουμενίτσας, του Ηρακλείου σε συνδυασμό με αυτό της Σούδας, της Αλεξανδρούπολης και του Βόλου, με σκοπό την ανάδειξη και εδραίωσή τους ως κύριων θαλάσσιων πυλών της χώρας. Παράλληλα, ενίσχυση των λιμένων διεθνούς ενδιαφέροντος και εθνικής σημασίας (Καβάλας, Κύμης, Ρόδου, Καλαμάτας και Σούδας) και των εξειδικευμένων λιμένων εμπορευματοκιβωτίων της ΝΑ.ΒΙ.ΠΕ. Αστακού και της Νότιας Κρήτης.
- Διαρκής αναβάθμιση όλων των υφιστάμενων λιμένων με σημαντική εμπορευματική ή/και επιβατική κίνηση με κύριο σκοπό τη σταθερή παροχή ασφάλειας στις μεταφορές (π.χ. εκβαθύνσεις λιμενολεκάνης, κατασκευές κυματοθραυστών, κρηπιδωμάτων, κτιρίων, δικτύων, περίφραξης και άλλων συστημάτων αντιμετώπισης έκνομων ενεργειών / Κώδικας I.S.P.S., διευθετήσεων ρεμάτων, προμήθεια σύγχρονου εξοπλισμού κ.ά.).
- Αναβάθμιση των ακτοπλοϊκών υποδομών των λιμένων της ηπειρωτικής χώρας και της Κρήτης, με σκοπό την ενίσχυση ενδοπεριφερειακών και διαπεριφερειακών συνδέσεων, τη μείωση των θαλάσσιων αποστάσεων, την απόσπαση φορτίου από τις οδικές μεταφορές και την αποσυμφόρηση του συστήματος των λιμένων της Αττικής. Στο πλαίσιο αυτό, ειδικότερο

ρόλο μπορεί να αναλάβει ο λιμένας του Αγ. Κωνσταντίνου για την αναβάθμιση, μεταξύ άλλων, των συνδέσεων με τις Σποράδες.
Στο Γ.Π.Χ.Σ.Α.Α. δίνονται επίσης κατευθύνσεις που αφορούν στη χωρική διάρθρωση και ανάπτυξη στον τομέα του τουρισμού.

4.1.2 Ειδικά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης (Ε.Π.Χ.Σ.Α.Α.)

Τα θεσμοθετημένα Ειδικά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 4.1: Θεσμοθετημένα Ειδικά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης

Τίτλος	Σχετικό ΦΕΚ
Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Καταστημάτων Κράτησης	ΦΕΚ 1575/Β/28-11-2001
Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης ΑΠΕ	ΦΕΚ 2464/Β/03-12-2008
Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Βιομηχανίας	ΦΕΚ 151/ΑΑΠ/13-04-2009
Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Υδατοκαλλιεργειών	ΦΕΚ 2505/Β/04-11-2011
Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Τουρισμού	ΦΕΚ 1138/Β/11-06-2009 & ΦΕΚ 3155/Β/2013

Λόγω της φύσης του έργου, το πιο σχετικό μεταξύ των ΕΠΧΣΑΑ είναι το ΕΠΧΣΑΑ Τουρισμού¹, το οποίο αναλύεται στην συνέχεια.

Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης Τουρισμού

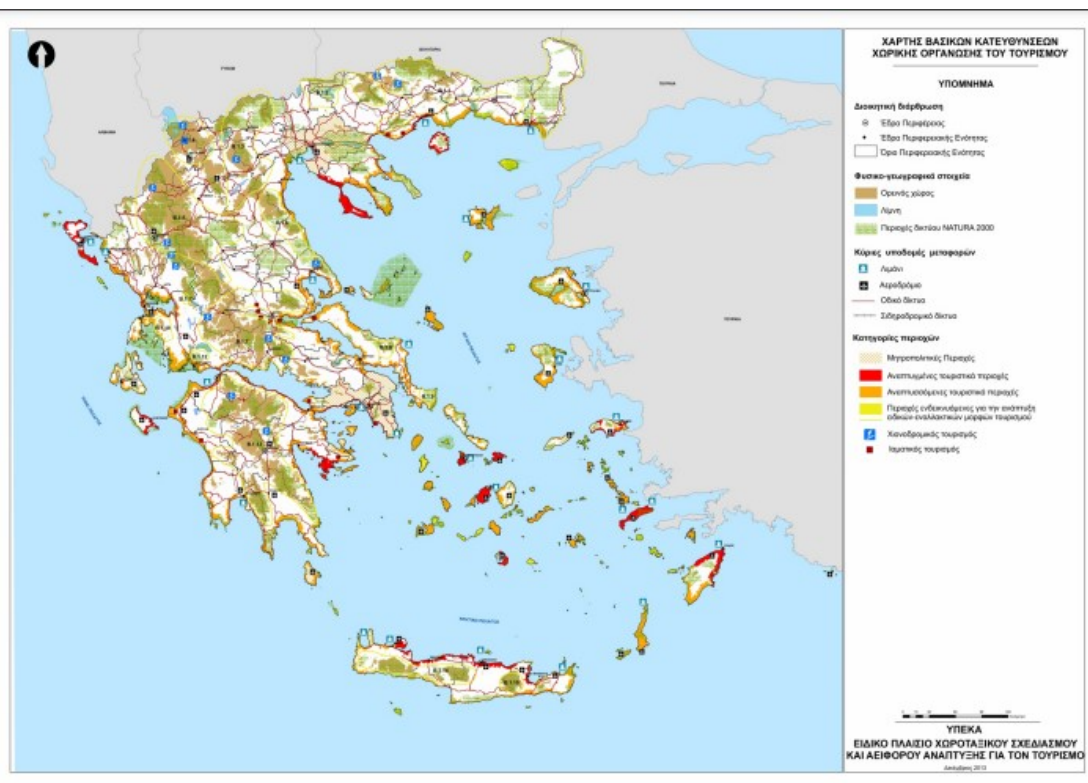
Σκοπός του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τον Τουρισμό είναι η παροχή κατευθύνσεων, κανόνων και κριτηρίων για τη χωρική διάρθρωση, οργάνωση και ανάπτυξη του τουρισμού στον ελληνικό χώρο και των

¹ Το ΕΠΧΣΑΑ Τουρισμού που περιλαμβάνεται στο ΦΕΚ 1138/Β/2009 έχει πλήρως αντικατασταθεί με την Κ.Υ.Α. 67659/9.12.2013 (ΦΕΚ 3155/Β/2013). Το νεότερο ΕΠΧΣΑΑΤ ακυρώθηκε από το ΣτΕ (με την απόφαση ΣτΕ3632/2015). Μετά την ακύρωση του ΕΠΧΣΑΑΤ του 2013, και μέχρι την έγκριση νέου, (για το οποίο οι διαδικασίες έχουν ήδη δρομολογηθεί), εξακολουθεί να είναι δυνατή η ανάπτυξη τουριστικής δραστηριότητας στη χώρα, με βάση τις προβλέψεις που τυχόν υπάρχουν σε υφιστάμενα Περιφερειακά Χωροταξικά Πλαίσια (πρβλ. ΣτΕ 3043/2011), καθώς και στα κατωτέρου ιεραρχικώς επιπέδου σχεδιασμού, σε σχέση με τα περιφερειακά, χωρικά σχέδια αλλά και βάσει της ισχύουσας τουριστικής νομοθεσίας και επιμέρους νομοθετημάτων που ενδεχομένως υπάρχουν για κάθε περιοχή. Στο πλαίσιο της παρούσας Μελέτης, παρουσιάζονται ενδεικτικά τα πορίσματα του ΕΠΧΣΑΑΤ του 2013 για την περιοχή.

αναγκαίων προς τούτο υποδομών, καθώς και η διατύπωση ενός ρεαλιστικού προγράμματος δράσης για τη δεκαπενταετία 2009 – 2024.

Η περιοχή μελέτης, με βάση την ένταση και το είδος της τουριστικής δραστηριότητας, τη γεωμορφολογία και την ευαισθησία των πόρων, κατατάσσεται στην κατηγορία Α «Αναπτυγμένες και αναπτυσσόμενες τουριστικά περιοχές». Στην κατηγορία αυτή υπάγονται περιοχές είτε αναπτυγμένες τουριστικά είτε με περιθώρια ανάπτυξης μαζικού τουρισμού. Ειδικότερα, η περιοχή μελέτης υπάγεται στην υποκατηγορία Α.2. «Αναπτυσσόμενες τουριστικά περιοχές». Στην κατηγορία αυτή υπάγονται περιοχές, οι οποίες έχουν αποκτήσει ή εμφανίζουν σταδιακά σημαντική δυναμική τουριστικής ανάπτυξης και προορίζονται κατά προτεραιότητα έναντι των άλλων τουριστικών δραστηριοτήτων για ολοκληρωμένες και οργανωμένες τουριστικές παρεμβάσεις με αναπτυξιακό χαρακτήρα. Ειδικότερα χαρακτηριστικά τους είναι:

- Απουσία της ισχυρής τουριστικής ταυτότητας των περιοχών της κατηγορίας Α1, παρά την αξιολογη κατά περίπτωση, ανάπτυξη τουριστικών δραστηριοτήτων
- Δυνατότητα ενίσχυσης, διαφοροποίησης και εμπλουτισμού του τουριστικού προϊόντος σε σύγκριση με τις ήδη αναπτυγμένες τουριστικά περιοχές
- Συγκέντρωση ιδιαίτερων φυσικών και πολιτισμικών χαρακτηριστικών με παράλληλη περιορισμένη αξιοποίηση δυνητικά αξιολογών τουριστικών πόρων
- Ύπαρξη ή προγραμματιζόμενη ανάπτυξη αποδεκτού επιπέδου υποδομών και εγκαταστάσεων



**Σχήμα 4.3: Χάρτης Βασικών Κατευθύνσεων Χωρικής Οργάνωσης του Τουρισμού
(Πηγή: ΕΠΧΣΑΑ Τουρισμού, ΦΕΚ 3155/Β/2013)**

Στρατηγικές κατευθύνσεις χωρικής οργάνωσης και ανάπτυξης των περιοχών Α2, που προωθούνται κατά προτεραιότητα:

1. Ολοκληρωμένες τουριστικές παρεμβάσεις με αναπτυξιακό χαρακτήρα για την περιοχή, όπως οργανωμένοι υποδοχείς τουριστικών δραστηριοτήτων, σύνθετα τουριστικά καταλύματα, ειδικά προγράμματα τουριστικής ανάπτυξης και ανάπτυξη βασικών υποδομών (όπως λιμένες, αεροδρόμια κ.λπ.).
2. Ανάδειξη στοιχείων ταυτότητας και αναγνωρισιμότητας της περιοχής.
3. Ανάπτυξη ειδικών τουριστικών υποδομών και εγκαταστάσεων που εμπλουτίζουν και διευρύνουν το τουριστικό προϊόν.
4. Προώθηση μέτρων εξοικονόμησης ενέργειας και βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας των εγκαταστάσεων (προώθηση ΑΠΕ, βιοκλιματικών μεθόδων σχεδιασμού κ.ά.).
5. Προστασία, αποκατάσταση και ανάδειξη του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος, με την αναγνώριση και συνδυασμένη προβολή των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών κάθε περιοχής.
6. Ανάλυση δράσεων αναβάθμισης του δομημένου χώρου, με πολεοδομικές παρεμβάσεις, όπως αναπλάσεις κοινόχρηστων χώρων με αύξηση των ελεύθερων

χώρων και των χώρων πρασίνου και παροχή κινήτρων για αναπλάσεις ιδιωτικών χώρων.

7. Κατασκευή νέων, συμπλήρωση και αναβάθμιση υφιστάμενων τεχνικών, κοινωνικών (περίθαλψης και αθλητισμού), περιβαλλοντικών και πολιτιστικών υποδομών (μουσεία, κ.λπ.).
8. Αξιοποίηση των εκάστοτε τοπικών πόρων που παρουσιάζουν ενδιαφέρον για την ανάπτυξη ειδικών – εναλλακτικών μορφών τουρισμού (αγροτουρισμού, περιηγητικού, πεζοπορικού, πολιτιστικού τουρισμού κ.λπ.).
9. Παροχή κινήτρων για εκσυγχρονισμό υφιστάμενων τουριστικών μονάδων με παράλληλη αναβάθμιση σε τύπους και κατηγορίες καταλυμάτων (3, 4 και 5 αστέρια) ή επέκταση αυτών και συμπληρώσεις με ειδικές τουριστικές υποδομές.
10. Επανάχρηση αξιόλογων κτιρίων ή συνόλων και παροχή κινήτρων για μετατροπή παραδοσιακών ή διατηρητέων κτιρίων σε ξενοδοχειακές μονάδες.
11. Παροχή κινήτρων για μερική ή ολική απόσυρση μη αξιόλογων, απαξιωμένων ή εγκαταλελειμμένων κτιρίων και εγκαταστάσεων χρήσης τουρισμού, καθώς και παροχή κινήτρων για κατεδάφιση μη αξιόλογων ή μη απαραίτητων ή εγκαταλελειμμένων κτιρίων που προσβάλλουν το τοπίο.
12. Θέσπιση δυνατότητας χαρακτηρισμού, είτε μέσω των υφισταμένων είτε μέσω νέων ειδικών προς τούτο πολεοδομικών εργαλείων, τμημάτων των περιοχών Α2 ως Περιοχών Ενεργητικής Παρέμβασης και Ανάπλασης με τον προσδιορισμό μέτρων για την αναβάθμιση ή και την ανάπτυξη του προσφερόμενου τουριστικού προϊόντος, σε συνδυασμό με την παρακολούθηση της εφαρμογής των μέτρων αυτών για τη διαπίστωση της αποτελεσματικότητάς τους.
13. Λήψη μέτρων για την έγκαιρη πρόληψη φαινομένων υποβάθμισης της ποιότητας των φυσικών και ανθρωπογενών πόρων.
14. Βελτίωση της προσβασιμότητας των δυσπρόσιτων τουριστικών πόρων.
15. Αναμόρφωση των όρων και περιορισμών της σημειακής χωροθέτησης τουριστικών καταλυμάτων με βάση τις ακόλουθες κατευθύνσεις:
 - Περιορισμός της κατασκευής νέων καταλυμάτων σε κατηγορίες 3, 4 και 5 αστέρων:
 - Σε εκτός σχεδίου και εκτός ορίων οικισμών περιοχές, αύξηση της ελάχιστης απαιτούμενης επιφάνειας γηπέδου σε δέκα (10) στρέμματα και θέσπιση μέγιστης πυκνότητας 8, 9 και 10 κλινών/στρέμμα για ξενοδοχεία 5, 4 και 3 αστέρων, αντιστοίχως. Υιοθέτηση της κατεύθυνσης αυτής και στην περίπτωση επέκτασης υφιστάμενου καταλύματος, πλην της περίπτωσης τυχόν

συμπλήρωσης αυτού με ειδικές τουριστικές υποδομές εκτός αν αυτό αποκλείεται από ειδικές διατάξεις.

16. Αναβάθμιση και μετατροπή υφισταμένων ξενοδοχειακών καταλυμάτων σε σύνθετα τουριστικά καταλύματα.

17. Χωροθέτηση οργανωμένων κατασκηνώσεων (camping).

Η περιοχή μελέτης περιλαμβάνεται επίσης στην υποκατηγορία Δ2 (Παράκτιος χώρος), η οποία αποτελείται από περιοχές της ηπειρωτικής χώρας, καθώς και της Κρήτης και της Εύβοιας, που εμπίπτουν εντός χερσαίας ζώνης πλάτους 350 m από την γραμμή του αιγιαλού. Οι περιοχές αυτές έχουν ιδιαίτερη σημασία για την ανάπτυξη του τουρισμού, ενώ χαρακτηρίζονται συνήθως από ιδιαιτέρως έντονο ανταγωνισμό χρήσεων γης και οικονομικών δραστηριοτήτων. Στη ζώνη αυτή επιπρόσθετα δίδονται οι παρακάτω κατευθύνσεις:

i) Για τμήματα του παράκτιου χώρου που εντάσσονται στις κατηγορίες Α, Β και Γ ισχύουν οι κατευθύνσεις των κατηγοριών αυτών.

ii) Περιορισμός της δημιουργίας νέων εγκαταστάσεων-χρήσεων μη συμβατών με την τουριστική δραστηριότητα (ιδίως βιομηχανικές/βιοτεχνικές εγκαταστάσεις χονδρικού εμπορίου, εμπορικές εκθέσεις, κτίρια και γήπεδα αποθήκευσης, γραφεία, κτίρια περίθαλψης), ιδιαίτερα σε περιοχές που χαρακτηρίζονται ως αναπτυσσόμενες ή αναπτυσσόμενες τουριστικά. Κατ' εξαίρεση είναι δυνατή η χωροθέτηση, είτε μεμονωμένα είτε σε οργανωμένους υποδοχείς, βιομηχανικών δραστηριοτήτων, οι οποίες προϋποθέτουν για τη λειτουργία τους άμεση πρόσβαση στο θαλάσσιο μέτωπο, είναι σημαντικού χαρακτήρα και ρόλου για την Εθνική Οικονομία ή εξυπηρετούν άμεσες τοπικές ανάγκες σύμφωνα με τις κατευθύνσεις του Ειδικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τη Βιομηχανία, ύστερα από συνεκτίμηση κοινωνικών, οικονομικών και περιβαλλοντικών παραμέτρων και σε τμήματα του παράκτιου χώρου που παρουσιάζουν μειωμένο τουριστικό ενδιαφέρον.

iii) Η κατά προτεραιότητα προώθηση δράσεων αποκατάστασης της αισθητικής του τοπίου και αναβάθμισης της λειτουργίας του χώρου.

Το άρθρο 6 (Ειδικές – εναλλακτικές μορφές τουρισμού) αναφέρει για τον θαλάσσιο τουρισμό ότι πρόκειται για «...τουριστική δραστηριότητα αιχμής, με μακροχρόνια δραστηριότητα στην Ελλάδα. Τα τελευταία χρόνια παρουσιάζει σταθερή τάση ανάπτυξης, τόσο όσον αφορά στον τουρισμό κρουαζιέρας, όσο και στον τουρισμό με σκάφη αναψυχής. Η ανοδική πορεία του θαλασσιού τουρισμού πρέπει να

υποστηριχθεί από πολιτική χωρικής οργάνωσης για τη σταθερή βελτίωση της ανταγωνιστικότητας του.».

Αναφορικά με τον **τουρισμό με σκάφη αναψυχής** παρουσιάζονται οι στρατηγικές κατευθύνσεις χωρικής οργάνωσης και ανάπτυξης:

- Πύκνωση του δικτύου τουριστικών λιμένων (μαρίνες, αγκυροβόλια, καταφύγια) λαμβάνοντας υπόψη:
 - Τις θέσεις των ήδη χωροθετημένων τουριστικών λιμένων, όπως αυτές αποτυπώνονται στο Χάρτη Χωρικής Οργάνωσης Δικτύου Τουριστικών Λιμένων και παρατίθενται στο Παράρτημα με τίτλο «Κατάλογος χωροθετημένων τουριστικών λιμένων», που αποτελούν αναπόσπαστα μέρη της απόφασης αυτής.
 - Την οργάνωση του θαλάσσιου χώρου σε Ζώνες Ναυσιπλοΐας Αναψυχής βάσει γεωγραφικών χαρακτηριστικών, μετεωρολογικών συνθηκών, προτιμώμενων ιστιοπλοϊκών διαδρομών κ.λπ. Οι Ζώνες Ναυσιπλοΐας Αναψυχής, όπως παρουσιάζονται στο Χάρτη Οργάνωσης Δικτύου Τουριστικών Λιμένων, είναι οι εξής:
 - ❖ Z.N.A. 1: Θερμαϊκός–Βόρειες Σποράδες
 - ❖ Z.N.A. 2: Θρακικό πέλαγος–Βόρειο Αιγαίο
 - ❖ Z.N.A. 3: Κεντρικό–Ανατολικό Αιγαίο
 - ❖ Z.N.A. 4: Νοτιοανατολικό Αιγαίο – Δωδεκάνησα
 - ❖ Z.N.A. 5: Κρήτη
 - ❖ Z.N.A. 6: Κυκλάδες
 - ❖ Z.N.A. 7: Νότια Πελοπόννησος
 - ❖ Z.N.A. 8: Αργολικός – Σαρωνικός – Νότιος Ευβοϊκός
 - ❖ Z.N.A. 9 Ιόνιο Πέλαγος
 - ❖ Z.N.A. 9α: Κορινθιακός (υποσύστημα Z.N.A. 9)
 - Την εξασφάλιση συνθηκών ικανοποιητικής εξυπηρέτησης και ανεφοδιασμού των τουριστικών σκαφών μέσω ορθολογικής διασποράς τουριστικών λιμενικών υποδομών, με στόχο τη διαμόρφωση δικτύου σε ενδεικτικές αποστάσεις 30 ν.μ. μεταξύ μαρινών και 15 ν.μ. μεταξύ μαρινών και καταφυγίων ή αγκυροβολίων. Περαιτέρω πύκνωση του δικτύου εξετάζεται κατά περίπτωση με βάση τη ζήτηση υπηρεσιών και υποδομών ελλιμενισμού τουριστικών σκαφών ή/και την ύπαρξη ιδιαίτερων τοπικών τουριστικών πόρων υψηλής επισκεψιμότητας. Οι

- παραπάνω ενδεικτικές αποστάσεις δεν ισχύουν για τις μητροπολιτικές περιοχές, για τις οποίες λαμβάνεται ιδιαίτερα υπόψη η ζήτηση σε θέσεις ελλιμενισμού.
- Τη ζήτηση θέσεων ελλιμενισμού, όπως διαμορφώνεται στο χρόνο.
 - Τα γεωμορφολογικά και περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά, τα ανεμολογικά και κυματικά στοιχεία, τις χρήσεις γης και τυχόν υφιστάμενα ειδικά καθεστώτα προστασίας των προτεινόμενων θέσεων, τα οποία λαμβάνονται υπόψη και για την επιλογή του τύπου και της κλίμακας του τουριστικού λιμένα.
- Βελτίωση και εκσυγχρονισμός των λιμενικών υποδομών (μαρίνες, αγκυροβόλια, καταφύγια), με κύριες κατευθύνσεις:
 - Ολοκληρωμένες και επαρκείς υπηρεσίες στους ελλιμενιζόμενους (καύσιμα, νερό, ηλεκτρικό ρεύμα, χώροι υγιεινής, συλλογή και διαχείριση απόβλητων, τεχνική υποστήριξη, κλπ.).
 - Σχεδιασμός, ανάπτυξη και λειτουργία, με βάση τα χαρακτηριστικά των κύριων ομάδων στόχου (τύποι σκαφών και μέγεθος, διακύμανση της εποχικότητας και διαφοροποίηση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των επισκεπτών ανά εποχή, μακροχρόνιος ελλιμενισμός, κλπ.).
 - Εφαρμογή διαδικτυακής ενημέρωσης, πληροφόρησης, κράτησης, παροχή υπηρεσιών διαδικτύου στις λιμενικές υποδομές, εφαρμογή ηλεκτρονικών έξυπνων συναλλαγών (διακίνηση εγγράφων, καταβολή τελών και άλλες χρήσεις).
 - Εφαρμογή εξοπλισμού και μεθόδου διαχείρισης φιλικών προς το περιβάλλον.
 - Ενσωμάτωση – ένταξη των λιμένων στον ευρύτερο σχεδιασμό για την ολοκληρωμένη διαχείριση του παράκτιου χώρου και της γειτονικής ενδοχώρας, με στόχο την ανάπτυξη συναφών – συγγενών δράσεων σε θεματικές ενότητες.
 - Αξιοποίηση τουριστικών λιμένων που έχουν παραμείνει ημιτελείς και ολοκλήρωση των απαιτούμενων υποδομών για άμεση ένταξή τους στο υφιστάμενο δίκτυο.
 - Αναβάθμιση αργούντων και σχολαζόντων κρηπιδωμάτων με προσθήκη των απαιτούμενων υποδομών και ένταξή τους στο δίκτυο τουριστικών λιμένων.
 - Συνδυασμός της λειτουργίας επιλεγμένων τουριστικών λιμένων με κατά περίπτωση συναφείς χρήσεις, όπως – ενδεικτικά – ναυταθλητισμός, υδατοδρόμια, σταθμοί θαλάσσιων «ταξί», ημερόπλοια κλπ.

- Ανάπτυξη «περιβαλλοντικών υποδομών» (ενέργεια, διαχείριση απορριμμάτων κλπ.).
- Ανάπτυξη και λειτουργία ενιαίου συστήματος ηλεκτρονικής ενημέρωσης για διαθεσιμότητα θέσης, κόστος κ.λπ. σε όλες τις κατηγορίες τουριστικών λιμένων.

Αναφορικά με τον **αλιευτικό τουρισμό** δίδονται οι ακόλουθες στρατηγικές κατευθύνσεις χωρικής οργάνωσης και ανάπτυξης:

Ο αλιευτικός τουρισμός, αφορά δυναμική μορφή τουριστικής δραστηριότητας, στον οποίο η Χώρα παρουσιάζει υστέρηση, τόσο ως προς το θεσμικό πλαίσιο των επιτρεπόμενων δραστηριοτήτων, όσο και ως προς τη λήψη μέτρων ανάδειξης και προώθησής του.

Ο αλιευτικός τουρισμός μπορεί να αποτελέσει δυναμικό στοιχείο και του εισαγόμενου τουρισμού, εφ' όσον οι ελληνικές θάλασσες – συγκριτικά με άλλες – παραμένουν σε καλή σχετικά κατάσταση και εφ' όσον οι υδρόβιοι οργανισμοί είναι εξαιρετικής ποιότητας και ως προς τα χαρακτηριστικά της υγιεινής τους και ως προς τα γευσιγνωστικά και γαστρονομικά χαρακτηριστικά.

Δραστηριότητες αλιευτικού τουρισμού μπορούν να πραγματοποιούνται στο θαλάσσιο χώρο και όπου επιτρέπεται η αλιεία στα πλαίσια θεσμικών δεσμεύσεων που ισχύουν από την εκάστοτε νομοθεσία και αφορούν είτε ειδικά καθεστώτα προστασίας – Εθνικά θαλάσσια Πάρκα, Δίκτυο Φύση – 2000/NATURA – είτε ειδικές δεσμεύσεις – π.χ. αλιευτικά πεδία με ειδικές και περιορισμένες διατάξεις, δεσμευμένες θαλάσσιες περιοχές για λόγους προστασίας υδρόβιων οργανισμών ή περιοχών αναπαραγωγής, κ.λπ., είτε αφορούν κεντρικές πολιτικές ολοκληρωμένης προσέγγισης, – π.χ. ολοκληρωμένη θαλάσσια πολιτική.

4.1.3 Περιφερειακό Χωροταξικό Πλαίσιο (Π.Χ.Π.) της Περιφέρειας Πελοποννήσου (ΦΕΚ 299/Α.Α.Π./14-12-2018)

Σύμφωνα με το Π.Π.Χ.Σ.Α.Α., ως προς τον αναπτυξιακό ρόλο των οικιστικών κέντρων προβλέπεται:

«... Ενίσχυση των μεσαίων και μικρότερων πόλεων της Περιφέρειας ώστε να λειτουργήσουν ως κέντρα ανάπτυξης σε τοπικό επίπεδο με άξονες παρέμβασης ως προς:

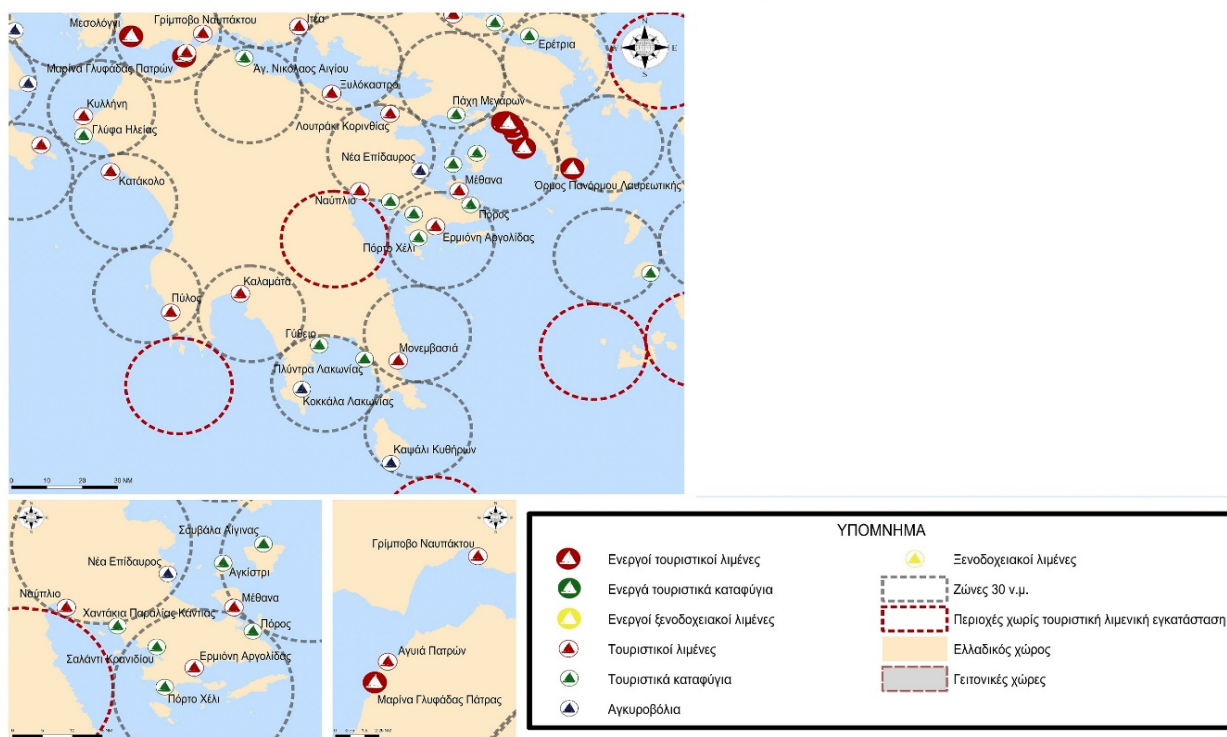
- την παροχή διοικητικών και κοινωνικών υπηρεσιών προς τα οικιστικά κέντρα χαμηλότερου επιπέδου,
- την αναδιάρθρωση και ενίσχυση των αναπτυξιακών κινήτρων για τη στήριξη και προσέλκυση των ΜΜΕ,

- την ενθάρρυνση δημιουργίας και ανάπτυξης διαδημοτικών σχέσεων και αλληλεξαρτήσεων με προοπτική την επίτευξη ενός ιεραρχημένου «οικιστικού δικτύου» ως προς το σύνολο των οικισμών των οποίων οι υφιστάμενες σχέσεις περιορίζονται ως ακτινωτές εξαρτήσεις από τις έδρες των Νομών
- Ενίσχυση των υποδομών (τεχνικών, διοικητικών, κοινωνικών) για τη:
 - δημιουργία προϋποθέσεων ανάπτυξης (ήπιες μορφές εναλλακτικού τουρισμού, βιοτεχνία, οικοτεχνία), δικτύωση των οικιστικών κέντρων όλων των επιπέδων και ιδιαιτέρως των ορεινών και απομονωμένων περιοχών,
 - κινητοποίηση του δυναμικού τους που θα συμβάλλει στην ενδογενή ανάπτυξη ...».
 - Ως προς τον παράκτιο χώρο προτείνεται η παρακάτω πολιτική παρέμβασης: «...
 - Άμεση οριοθέτηση όλων των παράκτιων οικισμών (σε απόσταση τουλάχιστον 1 χλμ από την ακτογραμμή
 - Θεσμοθέτηση όλων των περιοχών προστασίας εντός της παράκτιας ζώνης (Natura, υγρά τοπία, περιοχές φυσικού κάλλους, αρχαιολογικοί χώροι, δάση, γεωργική γη προς διαφύλαξη) και σύσταση και λειτουργία φορέων διαχείρισης
 - Έλεγχος και προστασία από τη ρύπανση των χερσαίων ανθρώπινων δραστηριοτήτων (φυτοφάρμακα, απορρίμματα, αποχέτευση, κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις, μεταποιητικές δραστηριότητες κλπ.) και θαλάσσιων (απορρίμματα από πλοία, πετρελαιοκηλίδες κλπ.)

4.2 Αξιολόγηση του ανταγωνισμού

Εντοπίζονται οι παρακάτω συνέργειες – ανταγωνιστικές δράσεις:

- Εστιάζοντας στην ευρύτερη περιοχή του λιμένα Μαυρολίμνης, όπου εξετάζεται η αναβάθμιση των τουριστικών λιμενικών υποδομών η μελέτη διερευνά την υφιστάμενη κατάσταση σε ότι αφορά τις λιμενικές υποδομές στην Περιφέρεια Πελοποννήσου και στην Περιφερειακή Ενότητα Κορινθίας, προκειμένου να αξιολογηθεί το επίπεδο ανταγωνισμού ανάμεσα στους τουριστικούς λιμένες. Όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα, η Περιφέρεια Πελοποννήσου, δεν διαθέτει εν λειτουργία τουριστική λιμενική υποδομή. Το σχήμα 17 παρουσιάζει τις χωροθετημένες τουριστικές λιμενικές εγκαταστάσεις στην Περιφέρεια.



Προβολικό σύστημα: ΕΓΣΑ 87

Σχήμα 4.4: Χωροθετημένες τουριστικές λιμενικές εγκαταστάσεις Αττικής και Πελοποννήσου

- Στην περίπτωση της Πελοποννήσου, το χωροθετημένο δίκτυο τουριστικών λιμένων κρίνεται επαρκές, καθώς δεν παρατηρείται σημαντική γεωγραφική ασυνέχεια μεταξύ των χωροθετημένων υποδομών, με εξαίρεση την ακτογραμμή μεταξύ Μονεμβασιάς και Ναυπλίου και μία περιοχή μεταξύ Πύλου και Κατάκολου.
- Σε ότι αφορά την Περιφερειακή Ενότητα Κορίνθου, το κράτος έχει χωροθετήσει δυο τουριστικούς λιμένες (μαρίνες) στην περιοχή του Ξυλοκάστρου και του Λουτρακίου. Να σημειωθεί ότι η εγκατάσταση στο Λουτράκι συμπεριλήφθηκε στο Νόμο 2160/1993 που αποτελεί το Νόμο-Πλαίσιο για την χωροθέτηση, κατασκευή και λειτουργία τουριστικών λιμένων. Σχεδόν 30 χρόνια μετά, η μαρίνα στο Λουτράκι δεν έχει κατασκευαστεί, όπως και αυτή στο Ξυλόκαστρο, με αποτέλεσμα η περιφερειακή ενότητα Κορινθίας να μην διαθέτει τουριστική λιμενική εγκατάσταση παρά το γεγονός ότι φιλοξενεί την διώρυγα της Κορίνθου, δια μέσου της οποίας διέρχονται χιλιάδες σκάφη αναψυχής σε ετήσια βάση.

Ως εκ τούτου, λαμβάνοντας υπόψη αποκλειστικά την προσφορά θέσεων ελλιμενισμού σκαφών αναψυχής, η Κορινθία μπορεί να αποτελέσει περιοχή σχετικών επενδύσεων,

καθώς δεν διαθέτει κάποια λιμενική εγκατάσταση. Αν συνυπολογιστεί το γεγονός ότι η ευρύτερη περιοχή του Κορινθιακού Κόλπου δεν διαθέτει μια οργανωμένη μαρίνα, τότε τα σκάφη αναψυχής αντιμετωπίζουν σημαντικό έλλειμμα υποδομών που καθιστούν ελκυστική την οποιαδήποτε επένδυση σε τουριστική λιμενική εγκατάσταση στην συγκεκριμένη περιοχή, καθώς οι πλέον κοντινές και εν λειτουργία μαρίνες βρίσκονται στην περιοχή της Αττικής. Η όποια επένδυση θα μπορέσει να προσελκύσει ιδιωτικά και επαγγελματικά σκάφη αναψυχής, τα οποία αποτελούν ήδη χρήστες της διώρυγας της Κορίνθου, την οποία διαπλέουν με προέλευση κυρίως από περιοχές της Αττικής και προορισμό κατά κύριο λόγο τα νησιά του Ιονίου (και επιστροφή).

- Η ευρύτερη περιοχή της Βορειοανατολικής Πελοποννήσου και της Κορινθίας ειδικότερα, δέχεται ανταγωνισμό σε ότι αφορά τις τουριστικές λιμενικές εγκαταστάσεις από την περιοχή της Αττικής. Οποιαδήποτε νέα μαρίνα κατασκευαστεί στην περιοχή της Κορινθίας θα έχει να αντιμετωπίσει τον ανταγωνισμό από τις αντίστοιχες μαρίνες στην Νοτιοδυτική Αττική, μία περιοχή στην οποία παρατηρείται μεγάλη συγκέντρωση οργανωμένων μαρίνων που προσφέρουν ένα ιδιαίτερα ανταγωνιστικό προϊόν. Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζονται οι μαρίνες που λειτουργούν στην περιοχή της Νοτιοδυτικής και Νότιας Αττικής.



Σχήμα 4.5: Χωροθετημένες και εν λειτουργία τουριστικές λιμενικές εγκαταστάσεις στην Αττική

Παρατηρείται μία μεγάλη συγκέντρωση τουριστικών λιμένων στο Νότιο τμήμα του Νομού, εξυπηρετώντας την μητροπολιτική περιοχή Αθηνών-Πειραιώς, η οποία λόγω πληθυσμού δημιουργεί και αυξημένη ζήτηση για θέσεις ελλιμενισμού σκαφών αναψυχής. Να σημειωθεί ότι οι τουριστικές λιμενικές εγκαταστάσεις της Αττικής, τουλάχιστον αρκετές από τις οργανωμένες μαρίνες, αντιμετωπίζουν προβλήματα συμφόρησης με αποτέλεσμα σκάφη αναψυχής να αναζητούν εναλλακτικές λιμενικές υποδομές για την εξυπηρέτησή τους.

Με βάση τα όσα παρουσιάστηκαν στην παρούσα ενότητα, η κατασκευή τουριστικών λιμένων (μαρίνες) στην ευρύτερη περιοχή της Κορινθίας κρίνεται ως ελκυστική εξαιτίας της έλλειψης σχετικών υποδομών αλλά και εξαιτίας της συμφόρησης που παρουσιάζουν αρκετές από τις ανταγωνιστικές λιμενικές εγκαταστάσεις.

4.2.1 Πρόβλεψη ετήσιας διακίνησης στη διώρυγα της Κορίνθου

Η δυνητική αγορά τουριστικών σκαφών του λιμένα Μαυρολίμνης συνδέεται άμεσα με τον αριθμό σκαφών αναψυχής που διαπλέουν τη διώρυγα της Κορίνθου σε ετήσια βάση. Για το σκοπό αυτό πραγματοποιήθηκε μια δευτερογενής έρευνα σε ανοικτές πηγές δεδομένων για τον προσδιορισμό του αριθμού σκαφών αναψυχής που διαπλέουν τη διώρυγα. Συγκεντρώθηκαν δεδομένα, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν στη βάση σεναρίων για να εκτιμηθεί η δυνητική κίνηση του λιμένα Μαυρολίμνης.

Για την αποφυγή στρεβλώσεων στην ανάλυση των δεδομένων εξαιρέθηκαν τα δεδομένα της χρονικής περιόδου 2020-2021, καθώς το 2020 λόγω των μέτρων που ελήφθησαν για την αντιμετώπιση της πανδημίας του COVID-19 η τουριστική δραστηριότητα είχε ανασταλεί για μεγάλο χρονικό διάστημα. Χαρακτηριστικά είναι τα στοιχεία της Τράπεζας της Ελλάδος σχετικά με τις αφίξεις τουριστών στην Ελλάδα το 2020, που δηλώνει μια μείωση της τάξεως του 76,5%, τα οποία κατέγραψαν 7.374.000 αφίξεις έναντι των 31.348.000 που σημειώθηκαν το 2019 (δηλαδή προ της πανδημίας). Η πανδημία πάγωσε τις μετακινήσεις που σχετίζονται με την αναψυχή, συνεπώς και την χρήση των σκαφών αναψυχής. Ακόμη, ενδεικτικό είναι ότι το 2020 ο κύκλος εργασιών της εταιρείας εκμετάλλευσης της διώρυγας της Κορίνθου (ΑΕΔΙΚ Α.Ε.) ανήλθε σε € 3,8 εκατ., μειωμένος κατά 27% σε σχέση με το 2019. Για όλους τους παραπάνω λόγους, τα δεδομένα του 2020 δεν είναι αξιοποιήσιμα και εξαιρούνται της ανάλυσης.

Το έτος 2021 έκτακτα γεγονότα επηρέασαν σημαντικά τη διακίνηση σκαφών στη διώρυγα της Κορίνθου. Αρχικά, η συνέχιση της πανδημίας και των μέτρων

αντιμετώπισής της είχαν ως αποτέλεσμα οι αφίξεις τουριστών στην Ελλάδα να αυξηθούν και να φτάσουν τους 14.300.000, ωστόσο παρέμεινε σε αρκετά χαμηλότερα επίπεδα σε σχέση με το 2019. Δεύτερον, μετά από κατολισθήσεις που σημειώθηκαν στα τέλη Ιανουαρίου οδήγησαν στο κλείσιμο της διώρυγας για σημαντικό χρονικό διάστημα, με αποτέλεσμα να επιφέρει επιπτώσεις στην κίνηση των σκαφών. Συνεπώς, και τα δεδομένα του 2021 εξαιρούνται της ανάλυσης.

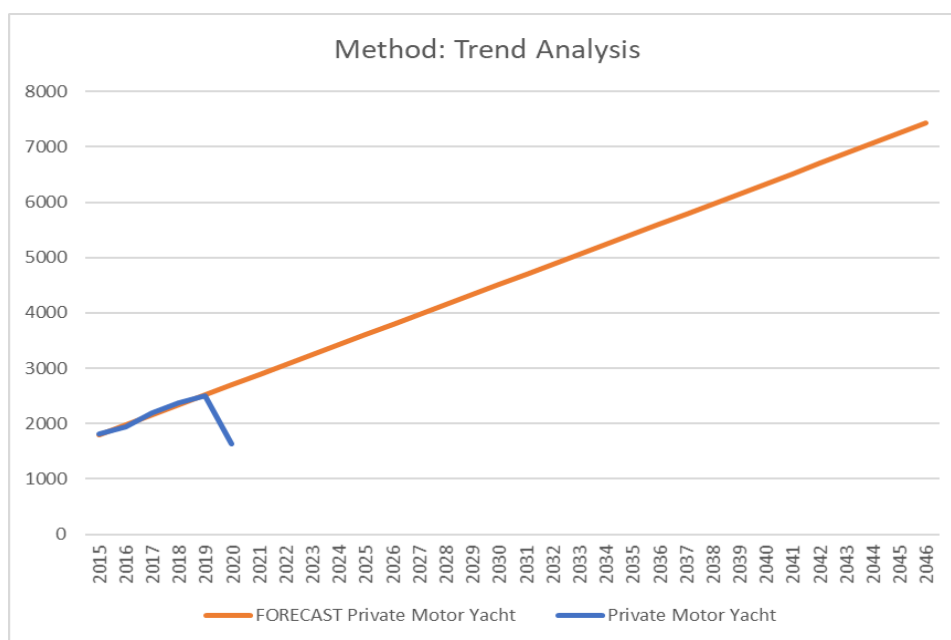
Για την δημιουργία προβλέψεων κίνησης στον λιμένα Μαυρολίμνης αναπτύχθηκε ένα μοντέλο πρόβλεψης διακίνησης σκαφών αναψυχής (ιδιωτικών και επαγγελματικών) από την διώρυγα της Κορίνθου. Οι προβλέψεις στηρίζονται σε δεδομένα διελεύσεων της περιόδου 2015-2019. Η κίνηση σκαφών αναψυχής από την διώρυγα της Κορίνθου καθ' όλη την εξεταζόμενη περίοδο παρουσιάζει μια ανοδική τάση, με εξαίρεση το έτος 2020. Την περίοδο 2015 – 2019, η αύξηση διελεύσεων διαμορφώθηκε στο 28,6%. Σε ότι αφορά τα μεγέθη των σκαφών που διέρχονται από την διώρυγα, η ΑΕΔΙΚ Α.Ε. δεν παραχώρησε σχετικά δεδομένα. Συνεπώς, τα σχετικά μεγέθη θα εκτιμηθούν στη βάση υποθέσεων. Οι προβλέψεις θα βασιστούν στην ανάλυση τάσεων παρελθοντικών δεδομένων. Έπειτα, με χρήση υποθέσεων και σεναρίων εκτιμήθηκε η μελλοντική δυνητική διακίνηση σκαφών αναψυχής από το λιμένα Μαυρολίμνης σε περίοδο 20 ετών και καλύπτει την χρονική περίοδο 2032-2042, ενώ πραγματοποιείται ανά τύπο πλοίου.

Για τις προβλέψεις χρησιμοποιήθηκαν δύο επιστημονικές μέθοδοι με στόχο τη βελτιστοποίηση των παραγόμενων αποτελεσμάτων. Η πρώτη μέθοδος είναι η ανάλυση τάσεων (trend analysis), η οποία δίνει πληροφορίες - εκτιμήσεις μελλοντικών ροών χρησιμοποιώντας τις τάσεις που εμφανίζει η ανάλυση δεδομένων διακίνησης προηγούμενων ετών και γίνεται με μια εκτίμηση μίας γραμμικής συνάρτησης με στόχο την καταγραφή τάσεων.

Η δεύτερη μέθοδος είναι η εκθετική εξομάλυνση, που είναι μια χρονοσειρά προβλέψεων για μονομεταβλητά δεδομένα. Οι προβλέψεις δημιουργούνται χρησιμοποιώντας την εκθετική εξομάλυνση, η οποία εκτιμά το ειδικό βάρος παρελθουσών παρατηρήσεων ή παρελθόντων δεδομένων, με το ειδικό βάρος να μειώνεται όσο αυξάνεται η παλαιότητα των δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα, οι πιο πρόσφατες παρατηρήσεις επηρεάζουν περισσότερο τις τιμές των προβλέψεων. Ακόμη, η εκθετική εξομάλυνση εφαρμόστηκε σε διάστημα εμπιστοσύνης της τάξεως του 95%. Αυτό σημαίνει ότι για ένα εύρος τιμών, μπορούμε να είμαστε 95% σίγουροι ότι περιλαμβάνει τις πραγματικές τιμές των προβλέψεων.

4.2.1.1 Πρόβλεψη ετήσιας διακίνησης ιδιωτικών μηχανοκίνητων στη διώρυγα της Κορίνθου

Στη βάση των ιστορικών δεδομένων διακίνησης υπολογίστηκε η πρόβλεψη της διέλευσης ιδιωτικών μηχανοκίνητων σκαφών αναψυχής από την διώρυγα της Κορίνθου για την περίοδο 2023-2042. Το Σχήμα 4.6 παρουσιάζει διαγραμματικά τα αποτελέσματα της ανάλυσης τάσεων και ο Πίνακας 4.2 παρουσιάζει τα αριθμητικά δεδομένα των προβλέψεων.



Σχήμα 4.6: Προβλέψεις διελεύσεων ιδιωτικών μηχανοκίνητων σκαφών αναψυχής

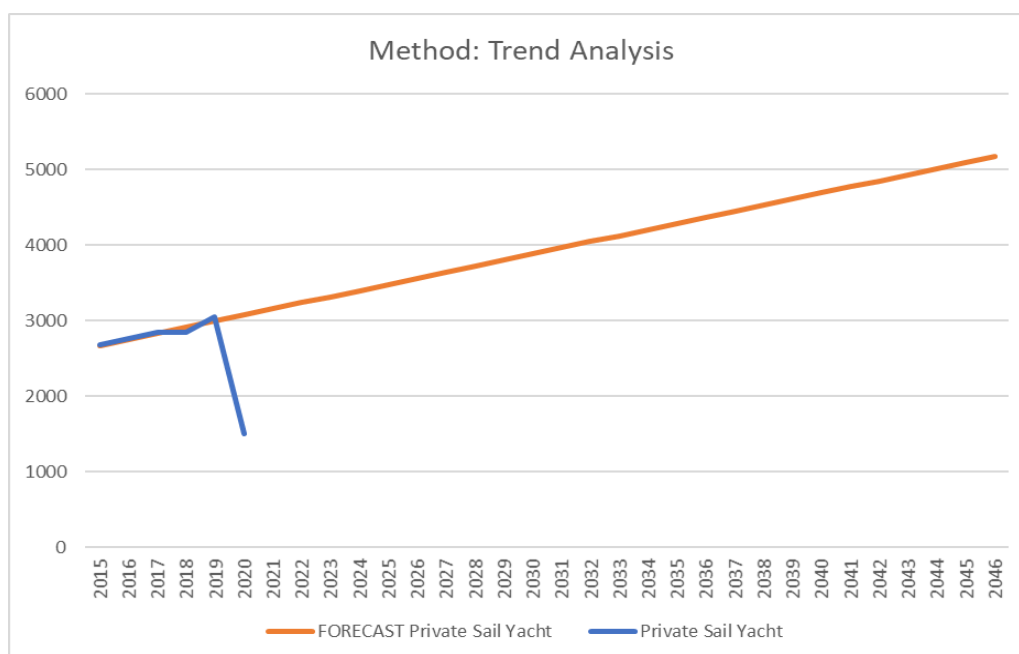
Στη βάση των προβλέψεων, οι διελεύσεις θα συνεχίσουν να κινούνται ανοδικά τα επόμενα χρόνια ακολουθώντας την σημαντική αύξηση των διελεύσεων ιδιωτικών μηχανοκίνητων σκαφών αναψυχής της περιόδου 2015-2019, με την εκτίμηση να είναι για περίπου 6.700 σκάφη το έτος 2042, αριθμός υπερδιπλάσιος από την κίνηση του 2019. Να σημειωθεί σε αυτό το σημείο ότι η πλειονότητα των ιδιωτικών μηχανοκίνητων σκαφών αναψυχής, είναι μικρά σκάφη κυρίως φουσκωτά, τα οποία δεν αποτελούν σημαντική αγορά για τους τουριστικούς λιμένες. Τα αποτελέσματα της εκθετικής εξομάλυνσης δείχνουν ότι τα ανώτατα και κατώτατα όρια εμπιστοσύνης είναι πολύ κοντά στην μέση τιμή του μοντέλου, γεγονός που σημαίνει ότι οι προβλέψεις παρουσιάζουν σημαντική βεβαιότητα.

**Πίνακας 4.2: Προβλέψεις διέλευσης ιδιωτικών μηχανοκίνητων σκαφών αναψυχής
2023-2042**

Έτος	Διελεύσεις	Έτος	Διελεύσεις	Έτος	Διελεύσεις
2023	3253	2030	4523	2037	5793
2024	3435	2031	4704	2038	5974
2025	3616	2032	4886	2039	6156
2026	3797	2033	5067	2040	6337
2027	3979	2034	5249	2041	6518
2028	4160	2035	5430	2042	6700
2029	4342	2036	5611		

4.2.1.2 Πρόβλεψη ετήσιας διακίνησης ιδιωτικών ιστιοπλοϊκών σκαφών αναψυχής στη διώρυγα της Κορίνθου

Στη βάση των ιστορικών δεδομένων διακίνησης υπολογίστηκε η πρόβλεψη της διέλευσης ιδιωτικών ιστιοπλοϊκών σκαφών αναψυχής από τη διώρυγα της Κορίνθου για την περίοδο 2023-2042. Το Σχήμα 4.7 παρουσιάζει διαγραμματικά τα αποτελέσματα της ανάλυσης τάσεων αλλά και της εκθετικής εξομάλυνσης. Ο Πίνακας 18 παρουσιάζει τις προβλέψεις διελεύσεων σε αριθμό σκαφών.



Σχήμα 4.7: Προβλέψεις διελεύσεων ιδιωτικών ιστιοπλοϊκών σκαφών αναψυχής

Η ανάλυση τάσεων διαμορφώνει μία αύξηση σε ότι αφορά τις διελεύσεις ιδιωτικών ιστιοπλοϊκών σκαφών αναψυχής, όπως άλλωστε φαίνεται και στα στοιχεία του Πίνακα 4.3. Η συγκεκριμένη κατηγορία σκαφών παρουσίασε την περίοδο 2015-2019 αθροιστική αύξηση κατά 13,5% στις διελεύσεις από τη διώρυγα της Κορίνθου, ενώ και σε ετήσια βάση οι διελεύσεις κινούνταν αυξητικά με εξαίρεση το έτος 2018. Να

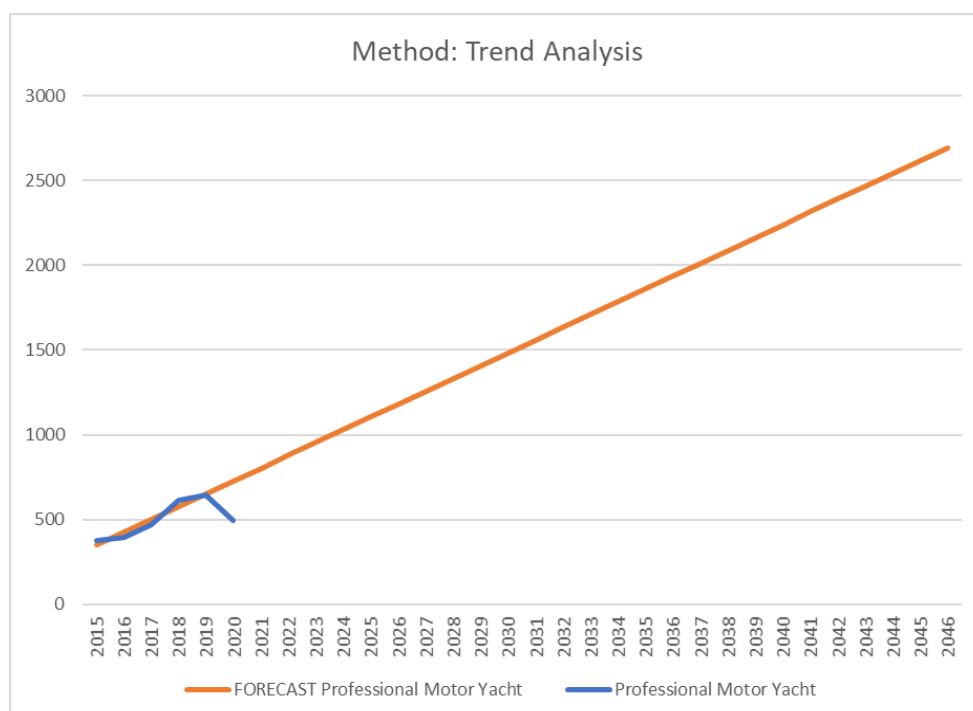
σημειωθεί ότι και σε αυτή την περίπτωση τα ανώτατα και κατώτατα όρια του διαστήματος εμπιστοσύνης στο μοντέλο εκθετικής εξομάλυνσης συνηγορούν υπέρ της εγκυρότητας του μοντέλου.

Πίνακας 4.3: Προβλέψεις διελεύσεων ιδιωτικών ιστιοπλοϊκών σκαφών αναψυχής 2023-2042

Έτος	Διελεύσεις	Έτος	Διελεύσεις	Έτος	Διελεύσεις
2023	3320	2030	3885	2037	4450
2024	3401	2031	3965	2038	4530
2025	3481	2032	4046	2039	4611
2026	3562	2033	4127	2040	4692
2027	3643	2034	4208	2041	4772
2028	3723	2035	4288	2042	4853
2029	3804	2036	4369		

4.2.1.3 Πρόβλεψη επήσιας διακίνησης επαγγελματικών μηχανοκίνητων σκαφών αναψυχής στη διώρυγα της Κορίνθου

Στη βάση των ιστορικών δεδομένων διακίνησης υπολογίστηκε η πρόβλεψη της διέλευσης επαγγελματικών μηχανοκίνητων σκαφών αναψυχής από τη διώρυγα της Κορίνθου για την περίοδο 2023-2042. Το Σχήμα 4.8 παρουσιάζει διαγραμματικά τα αποτελέσματα της ανάλυσης τάσεων για την πρόβλεψη διελεύσεων σε αριθμό σκαφών.



Σχήμα 4.8: Προβλέψεις διελεύσεων επαγγελματικών μηχανοκίνητων σκαφών αναψυχής

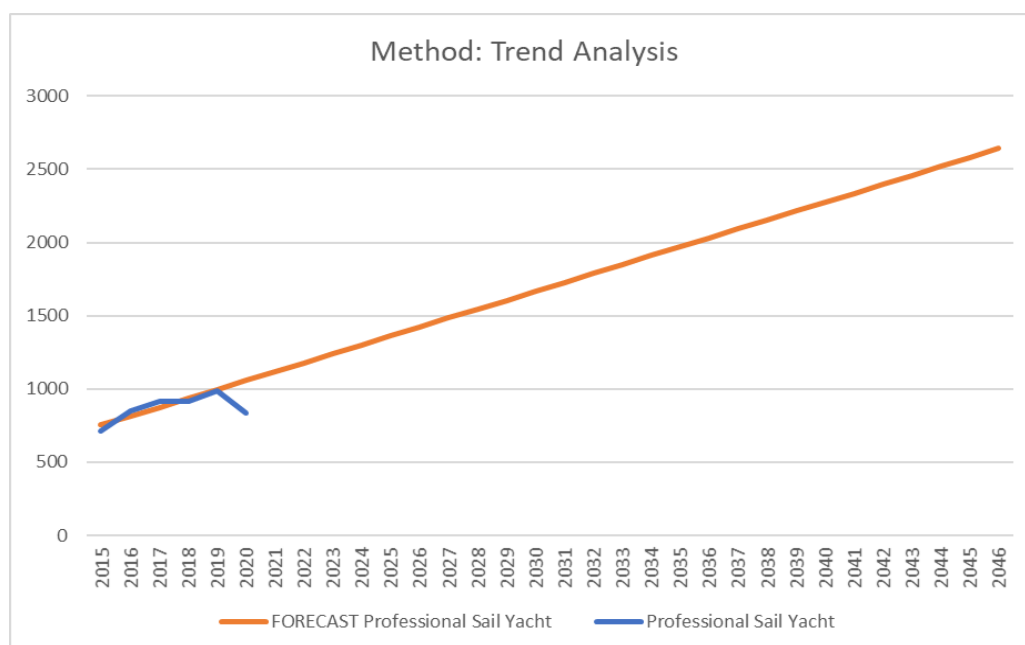
Και οι δύο μέθοδοι εκτίμησης προβλέψεων που χρησιμοποιήθηκαν, διαμορφώνουν μία ανοδική τάση στη διέλευση επαγγελματικών μηχανοκίνητων σκαφών αναψυχής. Το έτος 2042 ο αριθμός των διελεύσεων επαγγελματικών μηχανοκίνητων σκαφών αναψυχής, εκτιμάται σε 2.400 σκάφη περίπου σκάφη, αριθμός τετραπλάσιος σε σχέση με τις διελεύσεις το 2019. Ο Πίνακας 4.4 παραθέτει την πρόβλεψη για τον αριθμό διελεύσεων επαγγελματικών μηχανοκίνητων σκαφών αναψυχής για κάθε έτος έως το 2042.

Πίνακας 4.4: Προβλέψεις διελεύσεων επαγγελματικών μηχανοκίνητων σκαφών αναψυχής 2023-2042

Έτος	Διελεύσεις	Έτος	Διελεύσεις	Έτος	Διελεύσεις
2023	954	2030	1483	2037	2012
2024	1030	2031	1559	2038	2088
2025	1105	2032	1634	2039	2164
2026	1181	2033	1710	2040	2239
2027	1256	2034	1786	2041	2315
2028	1332	2035	1861	2042	2390
2029	1408	2036	1937		

4.2.1.4 Πρόβλεψη διελεύσεων επαγγελματικών ιστιοπλοϊκών σκαφών στη διώρυγα της Κορίνθου

Στη βάση των ιστορικών δεδομένων διακίνησης υπολογίστηκε η πρόβλεψη της διέλευσης επαγγελματικών ιστιοπλοϊκών σκαφών αναψυχής από τη διώρυγα της Κορίνθου για την περίοδο 2023-2042. Το Σχήμα 4.9 παρουσιάζει διαγραμματικά τα αποτελέσματα της ανάλυσης τάσεων.



Σχήμα 4.9: Προβλέψεις διελεύσεων επαγγελματικών ιστιοπλοϊκών

Και στην περίπτωση των επαγγελματικών ιστιοπλοϊκών σκαφών αναψυχής, οι προβλέψεις δείχνουν ανοδική τάση. Η ανάλυση με βάση το μοντέλο της εκθετικής εξομάλυνσης έδειξε ότι τα ανώτατα και κατώτατα όρια εμπιστοσύνης παρουσιάζουν μία μικρή απόκλιση από την μέση τιμή, όχι όμως αρκετή για να μειωθεί η αποτελεσματικότητα του μοντέλου. Το 2042 εκτιμάται ότι 2.400 περίπου επαγγελματικά ιστιοπλοϊκά θα διέλθουν από τη διώρυγα της Κορίνθου, αύξηση 143,6% σε σχέση με το 2019. Ο Πίνακας 4.5 παρουσιάζει τις προβλέψεις διακίνησης επαγγελματικών ιστιοπλοϊκών σκαφών από την διώρυγα της Κορίνθου για την περίοδο 2023-2042.

Πίνακας 4.5: Προβλέψεις διελεύσεων επαγγελματικών ιστιοπλοϊκών 2023-2042

Έτος	Διελεύσεις	Έτος	Διελεύσεις	Έτος	Διελεύσεις
2023	1240	2030	1666	2037	2093
2024	1301	2031	1727	2038	2154
2025	1362	2032	1788	2039	2214
2026	1423	2033	1849	2040	2275
2027	1484	2034	1910	2041	2336
2028	1545	2035	1971	2042	2397
2029	1605	2036	2032		

4.2.2 Αποτελέσματα – Συμπεράσματα

Στη βάση των προβλέψεων όπως αναλύθηκαν στις προηγούμενες ενότητες, είναι εφικτή η διαμόρφωση εκτίμησης για το μέγεθος της αγοράς στόχου, στην οποία θα μπορούσε να απευθυνθεί η λιμενική εγκατάσταση Μαυρολίμνης. Με δεδομένο ότι η κατασκευή νέων τουριστικών λιμένων (μαρίνες) σε περιοχές που γειτνιάζουν με την περιοχή της διώρυγας, καθιστά αυτονόητο ότι η βασική αγορά από την οποία θα μπορούν να αντλούν χρήστες αποτελούν τα σκάφη αναψυχής (ιδιωτικά και επαγγελματικά) που διαπλέουν την διώρυγα. Ο Πίνακας 4.6 παρουσιάζει τις προβλέψεις για το σύνολο της διακίνησης σκαφών αναψυχής που θα διαπλέουν τη διώρυγα σε ετήσια βάση.

Πίνακας 4.6: Προβλέψεις αριθμού διελεύσεων ανά κατηγορία σκάφους

Έτος	Ιδιωτικά μηχανοκίνητα	Ιδιωτικά ιστιοπλοϊκά	Επαγγελματικά μηχανοκίνητα	Επαγγελματικά ιστιοπλοϊκά	Σύνολο
2023	3253	3320	954	1240	8767
2024	3435	3401	1030	1301	9167
2025	3616	3481	1105	1362	9564
2026	3797	3562	1181	1423	9963
2027	3979	3643	1256	1484	10362
2028	4160	3723	1332	1545	10760
2029	4342	3804	1408	1605	11159
2030	4523	3885	1483	1666	11557
2031	4704	3965	1559	1727	11955
2032	4886	4046	1634	1788	12354
2033	5067	4127	1710	1849	12753
2034	5249	4208	1786	1910	13153
2035	5430	4288	1861	1971	13550
2036	5611	4369	1937	2032	13949
2037	5793	4450	2012	2093	14348
2038	5974	4530	2088	2154	14746
2039	6156	4611	2164	2214	15145
2040	6337	4692	2239	2275	15543
2041	6518	4772	2315	2336	15941
2042	6700	4853	2390	2397	16340

Αθροιστικά, οι διελεύσεις σκαφών αναψυχής από τη διώρυγα της Κορίνθου αναμένεται να αυξηθούν κατά 186% εντός των επόμενων 20 ετών, με τα επαγγελματικά μηχανοκίνητα σκάφη αναψυχής να παρουσιάζουν την μεγαλύτερη δυναμική. Παρατηρούμε ότι η δυνητική αγορά για το τμήμα του τουριστικού λιμένα Μαυρολίμνης ο οποίος θα λειτουργεί ως μαρίνα, παρουσιάζει θετικές προοπτικές μακροπρόθεσμα.

4.2.3 Εκτίμηση δυνητικής αγοράς για το λιμένα Μαυρολίμνης

Στην παρούσα ενότητα γίνεται εκτίμηση της δυνητικής αγοράς που θα κληθεί να εξυπηρετήσει η λιμενική εγκατάσταση Μαυρολίμνης, η οποία βασίζεται στις εξής υποθέσεις:

Υπόθεση 1.

Σε ό,τι αφορά το τμήμα του λιμένα που θα χρησιμοποιείται από τα σκάφη του Ναυτικού Ομίλου, θεωρούμε ότι τα σκάφη αυτά ανήκουν στην κατηγορία κάτω των 10 μέτρων μήκους, ως είθισται για σκάφη τέτοιας χρήσης.

Υπόθεση 2.

Η ζήτηση για τις θέσεις ελλιμενισμού που προορίζονται για χρήση από το Ναυτικό Όμιλο θα ξεκινήσει από το 50% της χωρητικότητας του λιμένα και θα προστίθεται ένα 10% επιπλέον ζήτησης στο σύνολο των θέσεων ελλιμενισμού, ανά τριετία. Συνεπώς, το τμήμα του τουριστικού λιμένα που θα χρησιμοποιείται από τα σκάφη του Ναυτικού Ομίλου θα φτάσει στην μέγιστη πληρότητά του το 2038.

Υπόθεση 3.

Τα ιδιωτικά μηχανοκίνητα σκάφη αναψυχής είναι στην πλειονότητά τους φουσκωτά σκάφη, τα οποία ως επί το πλείστο δεν χρησιμοποιούν οργανωμένες μαρίνες για τον ελλιμενισμό τους και ιδιαίτερα για τον μακροχρόνιο ελλιμενισμό. Ως εκ τούτου η μελέτη υποθέτει ένα 5% των ιδιωτικών μηχανοκίνητων σκαφών αναψυχής είναι σκάφη (π.χ. yacht) που χρησιμοποιούν οργανωμένες τουριστικές λιμενικές υποδομές. Συνεπώς, η δυνητική αγορά που μπορεί να εξυπηρετήσει η μαρίνα Μαυρολίμνης περιλαμβάνεται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 4.7: Προβλέψεις αριθμού διελεύσεων ανά κατηγορία σκάφους

Έτος	Ιδιωτικά μηχανοκίνητα	Ιδιωτικά ιστιοπλοϊκά	Επαγγελματικά μηχανοκίνητα	Επαγγελματικά ιστιοπλοϊκά	ΣΥΝΟΛΟ
2023	163	3.32	954	1.24	5.677
2024	172	3.401	1.03	1.301	5.904
2025	181	3.481	1.105	1.362	6.129
2026	190	3.562	1.181	1.423	6.356
2027	199	3.643	1.256	1.484	6.582
2028	208	3.723	1.332	1.545	6.808
2029	217	3.804	1.408	1.605	7.034
2030	226	3.885	1.483	1.666	7.26
2031	235	3.965	1.559	1.727	7.486
2032	244	4.046	1.634	1.788	7.712
2033	253	4.127	1.71	1.849	7.939
2034	262	4.208	1.786	1.91	8.166
2035	272	4.288	1.861	1.971	8.392
2036	281	4.369	1.937	2.032	8.619
2037	290	4.45	2.012	2.093	8.845
2038	299	4.53	2.088	2.154	9.071
2039	308	4.611	2.164	2.214	9.297
2040	317	4.692	2.239	2.275	9.523
2041	326	4.772	2.315	2.336	9.749
2042	335	4.853	2.39	2.397	9.975

Υπόθεση 4.

Από τις υπόλοιπες κατηγορίες σκαφών αναψυχής, γίνεται η υπόθεση ότι ένα 5% των διελεύσεων ιδιωτικών ιστιοπλοϊκών σκαφών θα χρησιμοποιούν τις υποδομές του τουριστικού λιμένα Μαυρολίμνης. Για τα ιδιωτικά μηχανοκίνητα σκάφη αναψυχής το σχετικό ποσοστό ανέρχεται στο 10%, έχοντας εφαρμόσει το ποσοστό του 5% που αφορά την υπόθεση 3. Σε ότι αφορά τα επαγγελματικά τουριστικά σκάφη (μηχανοκίνητα και ιστιοπλοϊκά), εκτιμάται ότι το 4% των διελεύσεων από τη διώρυγα της Κορίνθου θα χρησιμοποιεί τις λιμενικές υποδομές της Μαυρολίμνης. Τα προτεινόμενα ποσοστά στηρίζονται στα κάτωθι:

- Η νέα τουριστική λιμενική υποδομή δέχεται σημαντικό ανταγωνισμό από τις μαρίνες της Αττικής
- Τα περισσότερα σκάφη που διέρχονται από την διώρυγα εκτιμάται ότι έχουν ως σημείο αφετηρίας τουριστικό λιμένα της Αττικής και προορισμό τα νησιά του Ιονίου, συνεπώς η χρήση ενδιάμεσου λιμένα δεν κρίνεται απαραίτητη.
- Επιπρόσθετα, η ευρύτερη περιοχή της Μαυρολίμνης δεν είναι ιδιαίτερα τουριστική

- Οι οδικές προσβάσεις δεν είναι οι βέλτιστες δυνατές.
- Η ευρύτερη περιοχή δεν διαθέτει σημαντικές τουριστικές υποδομές απαραίτητες για την εξυπηρέτηση των τουριστών (ενδεικτικά αναφέρονται εστιατόρια, καταστήματα τροφίμων, καφετέριες, ξενοδοχεία κτλ.).

Υπόθεση 5

Η κατανομή μεγέθους όλων των κατηγοριών σκαφών ακολουθεί την κατανομή μεγέθους των επαγγελματικών σκαφών, όπως παρουσιάστηκε στον προηγούμενο πίνακα.

4.2.4 Αποτελέσματα – Συμπεράσματα

Με βάση τα στοιχεία του Πίνακα και στηριζόμενοι στην υπόθεση ότι η κατανομή των ιδιωτικών σκαφών αναψυχής ανά κατηγορία μήκους ακολουθεί την κατανομή των επαγγελματικών σκαφών αναψυχής, οι περισσότερες ανάγκες για θέσεις ελλιμενισμού προκύπτουν για σκάφη αναψυχής μήκους 10 μ. – 15μ.

Από την εφαρμογή των παραπάνω τιμών στις παραμέτρους υπολογισμού προκύπτουν οι ακόλουθες τιμές διελεύσεων ανά κατηγορία σκάφους που δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 4.8: Προβλέψεις ζήτησης μαρίνας

Έτος	Ιδιωτικά μηχανοκίνητα	Ιδιωτικά ιστιοπλοϊκά	Επαγγελματικά μηχανοκίνητα	Επαγγελματικά ιστιοπλοϊκά	ΣΥΝΟΛΟ
2023	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-
2025	-	-	-	-	-
2026	19	142	47	57	266
2027	20	146	50	59	275
2028	21	149	53	62	285
2029	22	152	56	64	294
2030	23	155	59	67	304
2031	24	159	62	69	314
2032	24	162	65	72	323
2033	25	165	68	74	333
2034	26	168	71	76	342
2035	27	172	74	79	352
2036	28	175	77	81	362
2037	29	178	80	84	371
2038	30	181	84	86	381
2039	31	184	87	89	390
2040	32	188	90	91	400
2041	33	191	93	93	410
2042	34	194	96	96	419

Πίνακας 4.9: Προβλέψεις ζήτησης από σκάφη Ναυτικού Ομίλου

Έτος	Σκάφη Ναυτικού Ομίλου
2023	57
2024	57
2025	57
2026	68
2027	68
2028	68
2029	79
2030	79
2031	79
2032	90
2033	90
2034	90
2035	102
2036	102
2037	102
2038	113
2039	113
2040	113
2041	113
2042	113

Από τα παραπάνω, γίνεται αντιληπτό ότι σε πρώτη φάση οι νέες τουριστικές λιμενικές υποδομές θα κληθούν να εξυπηρετήσουν 266 σκάφη αναψυχής σε ετήσια βάση στο τμήμα της μαρίνας και 57 σκάφη του Ναυτικού Ομίλου, με τον αριθμό αυτών να αυξάνεται και να φτάνει τα 419 σκάφη σε χρονικό ορίζοντα 20ετίας στο τμήμα της μαρίνας και 113 σκάφη στο τμήμα που θα εξυπηρετεί το Ναυτικό Όμιλο. Να σημειωθεί ότι τα σκάφη αναψυχής δεν παρουσιάζουν συγκεκριμένες τάσεις σε ότι αφορά τις ημέρες παραμονής τους σε έναν τουριστικό λιμένα. Προκειμένου να εκτιμηθεί ο αριθμός και το είδος των θέσεων ελλιμενισμού που θα πρέπει να προσφέρουν οι νέες λιμενικές εγκαταστάσεις κυρίως σε ότι αφορά τη δυνατότητα εξυπηρέτησης σκαφών αναψυχής ανά κατηγορίας μήκους, τα δεδομένα του Πίνακα 4.9 συνδυάζονται με την Υπόθεση 5. Το αποτέλεσμα είναι η κατηγοριοποίηση της ζήτησης που θα κληθούν να εξυπηρετήσει η λιμενική εγκατάσταση Μαυρολίμνης, ανά κατηγορία μήκους σκάφους αναψυχής, ανά έτος, όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 4.10.

Πίνακας 4.10: Προβλέψεις ζήτησης ανά κατηγορία μήκους σκάφους αναψυχής (Υπόθεση 5)

Έτος	<10 μ.	10μ. – 12μ.	12μ. – 15μ.	15μ. – 20μ.	20μ. – 30μ.	>30μ.
2023	-	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-	-
2025	-	-	-	-	-	-
2026	14	82	109	33	18	9
2027	15	85	113	35	18	10
2028	15	88	117	36	19	10
2029	16	91	121	37	20	10
2030	16	94	125	38	20	11
2031	17	97	129	40	21	11
2032	17	100	132	41	22	11
2033	18	102	136	42	22	12
2034	18	105	140	43	23	12
2035	19	108	144	44	24	12
2036	20	111	148	46	24	13
2037	20	114	152	47	25	13
2038	21	117	156	48	26	13
2039	21	120	160	49	26	14
2040	22	123	164	50	27	14
2041	22	126	168	52	27	14
2042	23	129	172	53	28	15

Με βάση τα στοιχεία του Πίνακα και στηριζόμενοι στην υπόθεση ότι η κατανομή των ιδιωτικών σκαφών αναψυχής ανά κατηγορία μήκους ακολουθεί την κατανομή των επαγγελματικών σκαφών αναψυχής, οι περισσότερες ανάγκες για θέσεις ελλιμενισμού προκύπτουν για σκάφη αναψυχής μήκους 10 m – 15 m.

5 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΙΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

Ο σχεδιασμός των λιμενικών υποδομών στο Χ.Α.Σ.Λ. γίνεται σε προκαταρκτικό επίπεδο με όλα όμως τα απαραίτητα στοιχεία, ώστε η ΣΜΠΕ που θα εκπονηθεί να είναι πλήρης και να εκτιμώνται οι επιπτώσεις στο σύνολο των περιβαλλοντικών μέσων και παραμέτρων για το συνολικό έργο (κύρια και συνοδά έργα). Ο σχεδιασμός των λιμενικών υποδομών οριστικοποιείται με τον τελικό σχεδιασμό των λιμενικών έργων σε μεταγενέστερο χρόνο.

5.1 Χαρακτηριστικά σκαφών σχεδιασμού, ανάλογα με την χρήση του λιμένα

Για τον καταρχήν σχεδιασμό των λιμενικών έργων λήφθηκαν υπόψη οι δραστηριότητες που δύναται να εξυπηρετήσει ο λιμένας, οι οποίες είναι η αλιεία, ο τουρισμός και ο ναυταθλητισμός. Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά των σκαφών σχεδιασμού που ελήφθησαν υπόψη για τον τελικό σχεδιασμό των προτεινόμενων λιμενικών έργων.

5.1.1 Κατηγορίες σκαφών σχεδιασμού

Λήφθηκαν υπόψη τα εξής σκάφη σχεδιασμού:

Αλιευτικά σκάφη: για το σχεδιασμό του λιμένα λαμβάνονται υπόψιν τα στοιχεία της υφιστάμενης κατάστασης, καθώς και στοιχεία εκ των πανελληνίων ροών κινήσεως. Επ' αυτών βασιζόμενοι, εκτιμάται ότι στον αλιευτικό λιμενίσκο θα εξυπηρετούνται κατά κύριο λόγο μηχανοκίνητα αλιευτικά, πλαστικά αλλά και ξύλινα παραδοσιακού τύπου, μήκους έως 18μ.

Πίνακας 5.1: Κατηγορίες αλιευτικών σκαφών σχεδιασμού λιμένα Μαυρολίμνης

Κατηγορία	Μήκος (L_{DES})
Ia	$L < 10m$
IIa	$10 \leq L < 12m$
IIIa	$12 \leq L < 15m$
IVa	$15 \leq L < 20m$

Σκάφη του Ναυτικού Ομίλου: Εντός του λιμένα προβλέπεται η εξυπηρέτηση σκαφών του Ναυτικού Ομίλου, το μήκος των οποίων δεν ξεπερνά τα 10μ.

Λοιπά σκάφη μεικτής χρήσης: Εντός του λιμένα προβλέπεται ο ελλιμενισμός και λοιπών διερχόμενων σκαφών, το μέγεθος των οποίων παρουσιάζεται αναλυτικά στον Πίνακα 5.2.

Πίνακας 5.2: Κατηγορίες σκαφών σχεδιασμού μεικτής χρήσης λιμένα Μαυρολίμνης

Κατηγορία	Μήκος (L_{DES})
Ia	$L < 10m$
IIa	$10 \leq L < 12m$
IIIa	$12 \leq L < 15m$
IVa	$15 \leq L < 20m$

5.1.2 Πλάτη σκαφών και διαστάσεις θέσεων ελλιμενισμού

Με βάση τα πλάτη των σκαφών ανά εξυπηρετούμενη κατηγορία, καθορίζονται στη συνέχεια οι διαστάσεις των θέσεων ελλιμενισμού των σκαφών, βάσει των οποίων προκύπτει και ο συνολικός αριθμός εξυπηρετούμενων σκαφών στον λιμένα Μαυρολίμνης.

5.1.2.1 Αλιευτικά σκάφη

Για τις κατηγορίες αλιευτικών σκαφών που εξυπηρετούνται στον αλιευτικό λιμενίσκο, λαμβάνονται τα ακόλουθα πλάτη σκαφών και τα αντίστοιχα πλάτη θέσεων ελλιμενισμού:

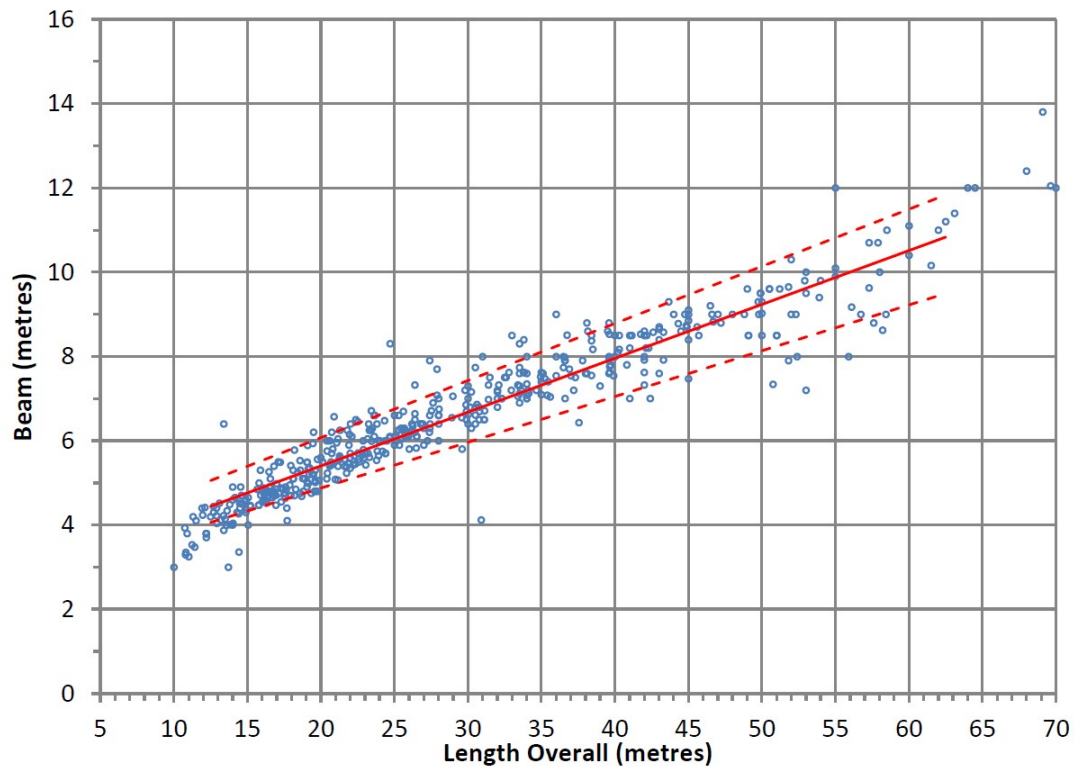
Πίνακας 5.3: Πλάτος σκαφών και θέσης ελλιμενισμού για τις κατηγορίες των αλιευτικών σκαφών

Κατηγορία	Μήκος (L_{DES})	Πλάτος σκάφους (m)	Πλάτος θέσης ελλιμενισμού (m)
Ia	$L < 10m$	3,20	4,00
IIa	$10 \leq L < 12m$	4,00	5,00
IIIa	$12 \leq L < 15m$	4,70	5,90
IVa	$15 \leq L < 20m$	5,20	6,40

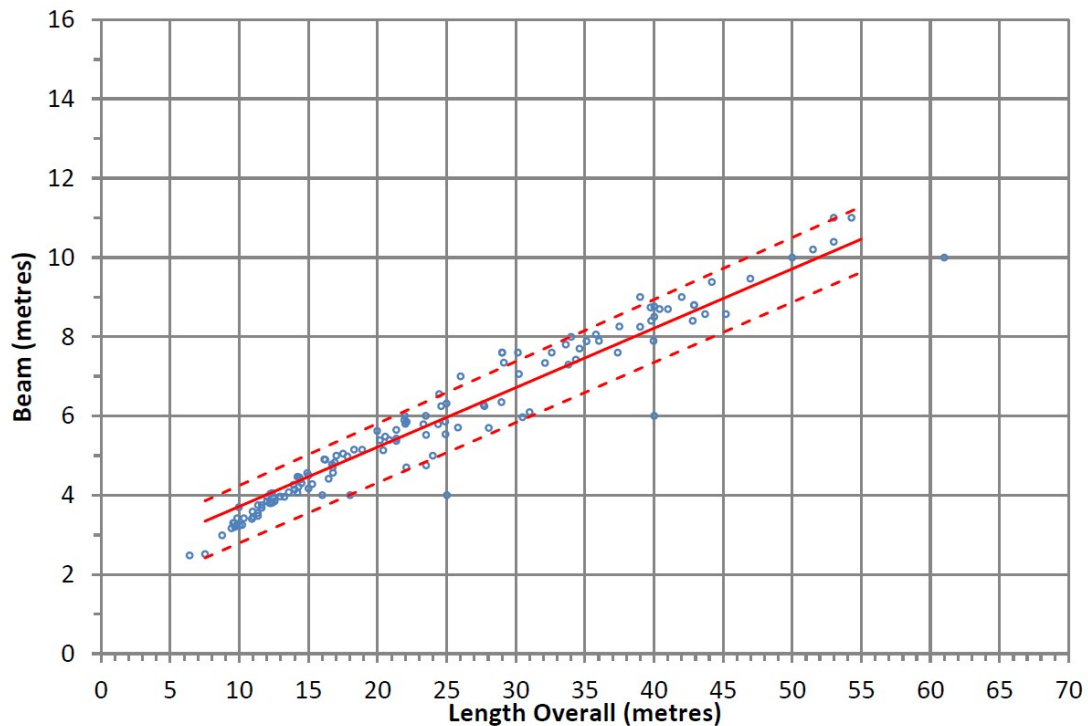
5.1.2.2 Ναυταθλητικά και λοιπά διερχόμενα σκάφη

Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά (πλάτη και βυθίσματα) των σκαφών σχεδιασμού που εξυπηρετούνται στον λιμένα Μαυρολίμνης, λαμβάνονται από τα διαθέσιμα διαγράμματα της PIANC για μηχανοκίνητα και ιστιοπλοϊκά σκάφη αναψυχής και

συγκεκριμένα από το Report No 149/part 1-2016: "Guidelines for marina design".
Επισημαίνεται ότι τα μηχανοκίνητα σκάφη εμφανίζουν εν γένει μεγαλύτερη πλάτη και μικρότερα βυθίσματα έναντι των ισομηκών ιστιοπλοϊκών.



Σχήμα 5.1: Συσχέτιση μήκους-πλάτους για μηχανοκίνητα σκάφη (πηγή: Report No 149/part1 2016: Guidelines for marina design, PIANC)



Σχήμα 5.2: Συσχέτιση μήκους-πλάτους για ιστιοπλοϊκά σκάφη (πηγή: Report No 149/part 1-2016: Guidelines for marina design, PIANC)

Πίνακας 5.4: : Πλάτος σκαφών και θέσης ελλιμενισμού για τις κατηγορίες των αλιευτικών σκαφών

Κατηγορία	Μήκος (L_{DES})	Πλάτος σκάφους (m)	Πλάτος θέσης ελλιμενισμού (m)
Ia	$L < 10m$	3,60	4,30
IIa	$10 \leq L < 12m$	4,00	4,80
IIIa	$12 \leq L < 15m$	4,60	5,40
IVa	$15 \leq L < 20m$	5,40	6,40

Για τους ελέγχους λιμενικού σχεδιασμού και εκτέλεσης ελιγμών λαμβάνονται τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά που αντιστοιχούν στο σκάφος σχεδιασμού της Ανώτερης Κατηγορίας που εξυπηρετείται σε έκαστη περιοχή της θαλάσσιας ζώνης.

Με βάση τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των ως άνω σκαφών προσδιορίστηκαν, επίσης, τα ελάχιστα απαιτούμενα ωφέλιμα βάθη και το ελάχιστο απαιτούμενο εύρος του διαύλου του λιμένα, όπως αναλυτικότερα περιγράφονται στη συνέχεια.

5.1.3 Ωφέλιμο βάθος

Ο υπολογισμός του ωφέλιμου βάθους στηρίχθηκε στο βύθισμα του μέγιστου σκάφους (σκάφος σχεδιασμού) που προβλέπεται να εξυπηρετείται σε έκαστη περιοχή του λιμένα, στις παλιρροιακές μεταβολές και συγκεκριμένα στην διαφορά μεταξύ Μ.Σ.Θ. και Κατωτάτης Ρηχίας (Κ.Ρ.) και στην σύμφωνα με τους κανονισμούς ανοχή κάτω από το κύτος του σκάφους ανάλογα με τον πυθμένα της θάλασσας και την έκθεση στους κυματισμούς, η οποία λαμβάνεται εδώ με ίση με το 15% του μέγιστου βυθίσματος του σκάφους.

Πιο συγκεκριμένα υπολογίζεται ως εξής:

$$D_{op} = \max D_r \times 1,15 + \text{Tide variation}$$

Για τα σκάφη λαμβάνονται τα κάτωθι βυθίσματα ανά κατηγορία εξυπηρετούμενη κατηγορία:

5.1.3.1 Αλιευτικά σκάφη

Μήκος (LoA):

LOA ≤ 20m LOA ≤ 15m LOA ≤ 12m LOA ≤ 10m

Βύθισμα (draft):

2,70m 2,30m 1,90m 1,50m

Επισημαίνεται ότι για τα αλιευτικά σκάφη μέγιστου μήκους 18m λαμβάνεται, συντηρητικά, μεγαλύτερο βύθισμα από αυτό που παρουσιάζεται στα χορηγηθέντα στοιχεία από το λιμενικό σταθμό Κύθνου, ήτοι 2,7m αντί 2,0m.

Επομένως, σύμφωνα με την παραπάνω συλλογιστική, προκύπτουν τα ακόλουθα απαιτούμενα ελάχιστα ωφέλιμα βάθη, με στάθμη αναφοράς τη Μ.Σ.Θ.:

Για σκάφη μέγιστου μήκους $L_{oA} = 18m$:

$$D_{op.min} = 2,7m \times 1,15 + 0,71m \approx 3,85m$$

Για σκάφη μέγιστου μήκους $L_{oA} = 15m$:

$$D_{op.min} = 2,3m \times 1,15 + 0,71m \approx 3,40m$$

Για σκάφη μέγιστου μήκους $L_{oA} = 12m$:

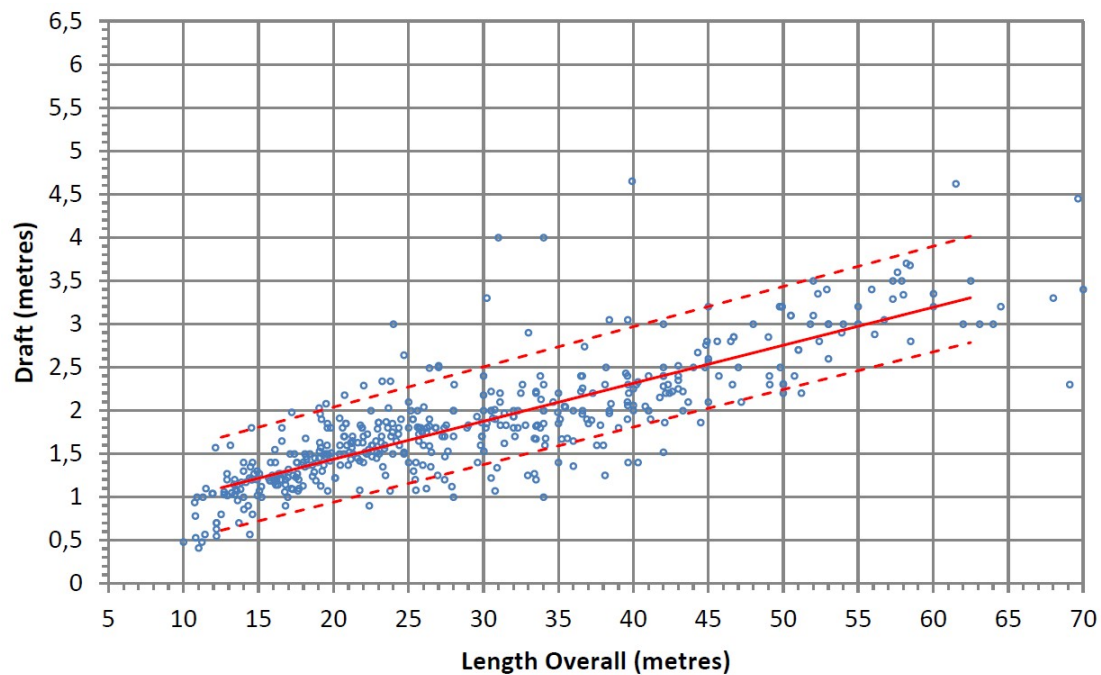
$$D_{op.min} = 1,9m \times 1,15 + 0,71m \approx 2,90m$$

Για σκάφη μέγιστου μήκους $L_{0A} = 10\text{m}$:

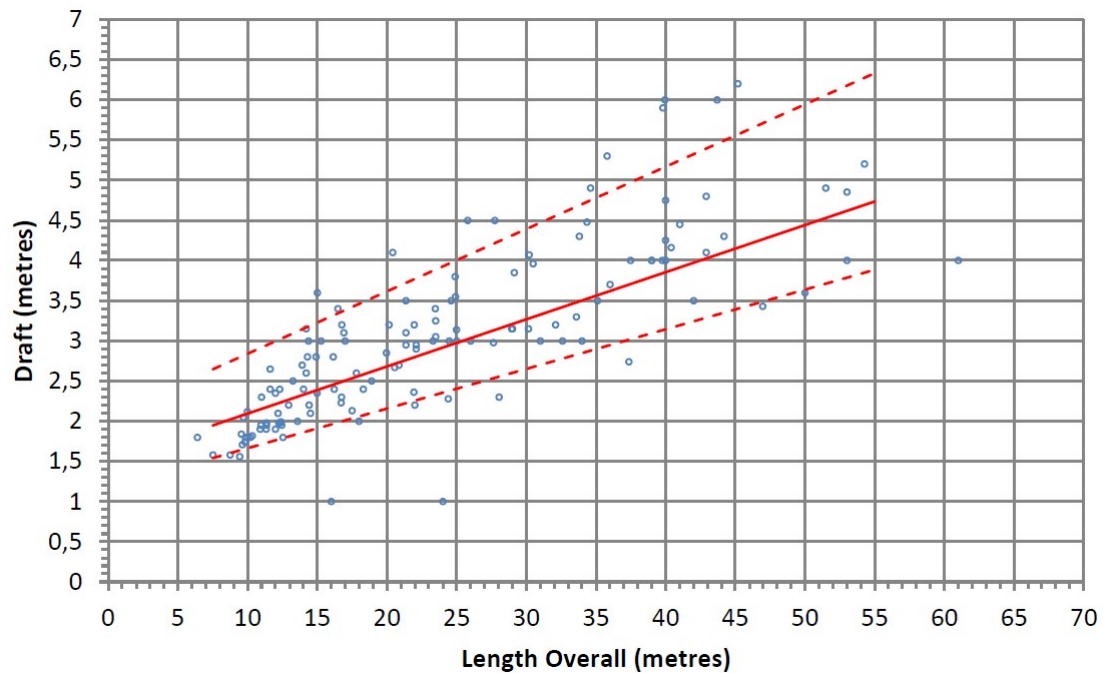
$$D_{op.min} = 1,5\text{m} \times 1,15 + 0,71\text{m} \approx 2,50\text{m}.$$

5.1.3.2 Λοιπά σκάφη και σκάφη ναυταθλητισμού

Στο πλαίσιο αυτό καταγράφηκαν τα βυθίσματα μηχανοκίνητων και ιστιοπλοϊκών σκαφών αναψυχής με μήκη σχεδιασμού 10m, 12m, 15m και 20m τα οποία συνάγονται από τα σχετικά διαγράμματα της PIANC (Report No 149/part 1-2016: Guidelines for marina design) που παρατίθενται στη συνέχεια.



Σχήμα 5.3: Συσχέτιση βυθίσματος – μήκους για μηχανοκίνητα σκάφη (πηγή: Report No 149/part 1-2016: Guidelines for marina design, PIANC)



Σχήμα 5.4: Συσχέτιση βυθίσματος – μήκους για ιστιοπλοϊκά σκάφη (πηγή: Report No 149/part 1-2016: Guidelines for marina design, PIANC)

Μήκος (L_{OA}):

$L_{OA} \leq 20m$ $L_{OA} \leq 15m$ $L_{OA} \leq 12m$ $L_{OA} \leq 10m$

Βύθισμα (draft):

2,70m 2,40m 2,20m 2,10m

Επομένως, σύμφωνα με την παραπάνω συλλογιστική, προκύπτουν τα ακόλουθα απαιτούμενα ελάχιστα ωφέλιμα βάθη, με στάθμη αναφοράς τη Μ.Σ.Θ.:

Για σκάφη μέγιστου μήκους $L_{OA} = 20m$:

$$D_{op.min} = 2,7m \times 1,15 + 0,71m \approx 3,85m.$$

Για σκάφη μέγιστου μήκους $L_{OA} = 15m$:

$$D_{op.min} = 2,4m \times 1,15 + 0,71m \approx 3,50m.$$

Για σκάφη μέγιστου μήκους $L_{OA} = 12m$:

$$D_{op.min} = 2,2m \times 1,15 + 0,71m \approx 3,30m.$$

Για σκάφη μέγιστου μήκους $L_{OA} = 10m$:

$$D_{op.min} = 2,1m \times 1,15 + 0,71m \approx 3,15m.$$

Λαμβάνοντας υπόψη τα προεκτεθέντα, επιλέγονται συντηρητικά ωφέλιμα βάθη:

1. Για το τμήμα του λιμένα όπου θα ελλιμενίζονται σκάφη μικτής χρήσης:
 - α) στο κρηπίδωμα του προσήνεμου μώλου καθώς και στο υφιστάμενο κρηπίδωμα, όπου θα ελλιμενίζονται τα σκάφη του Ναυτικού Ομίλου και σκάφη μήκους μικρότερου των 12m, επιλέγεται ωφέλιμο βάθος 3,3m
 - β) κατά μήκος των νέων κρηπιδωμάτων, όπου θα ελλιμενίζονται τα μεγαλύτερα σκάφη, επιλέγεται ωφέλιμο βάθος από 3,3m έως 3,9m
2. Για το τμήμα του λιμένα όπου θα ελλιμενίζονται αλιευτικά σκάφη και συγκεκριμένα στην ανατολική παρειά του προσήνεμου μώλου ισχύει ότι:
 - α) στο κρηπίδωμα του προσήνεμου μώλου, όπου προβλέπεται ο ελλιμενισμός των σκαφών με μεγαλύτερο βύθισμα, επιλέγεται ωφέλιμο βάθος 3,9m, το οποίο διατίθεται σήμερα
 - β) στο τμήμα του προσήνεμου μώλου, όπου ελλιμενίζονται τα μικρότερα σκάφη, επιλέγεται ωφέλιμο βάθος 2,9m, το οποίο διατίθεται σήμερα

Επισημαίνεται ότι τα φυσικά βάθη πυθμένα στην περιοχή εκτέλεσης ελιγμών στο εσωτερικό της λιμενολεκάνης είναι αρκούντως μεγάλα (μεγαλύτερα από 4,0m), οπότε δεν θα απαιτηθούν βυθοκορήσεις για την εξασφάλιση των ωφέλιμων βαθών. Όσον αφορά στο δίαυλο προσέγγισης, και στο εσωτερικό του λιμένα θα απαιτηθούν εργασίες εκβάθυνσης σε τμήματα του θαλασσίου χώρου για τη διαμόρφωση των ως άνω απαιτούμενων ωφέλιμων βαθών, σύμφωνα και με την επιλεγείσα κατανομή σκαφών και τη χωροθέτηση των θέσεων ελλιμενισμού ανά κατηγορία σκαφών.

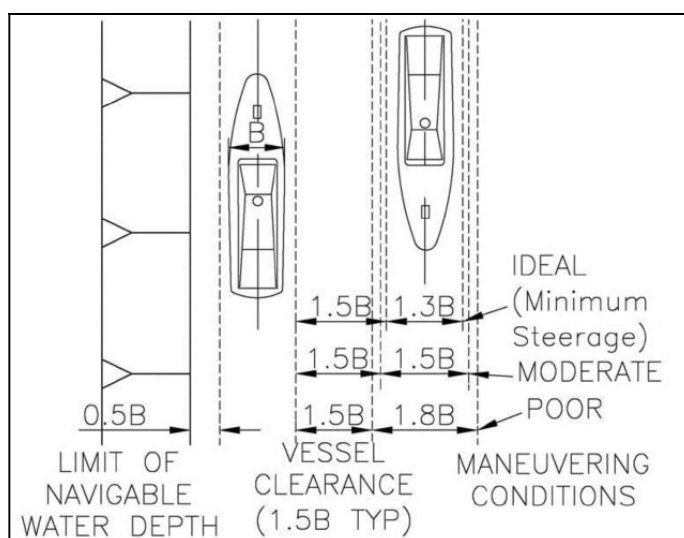
5.1.4 Χαρακτηριστικά διαύλων

Λαμβάνοντας υπόψη την υφιστάμενη βαθυμετρία στην περιοχή του διαύλου της Μαυρολίμνης, την γενική διάταξη των υφιστάμενων και προτεινόμενων έργων, καθώς και τα βυθίσματα των σκαφών σχεδιασμού, εξετάζεται το ελάχιστο απαιτούμενο εύρος στην είσοδο του λιμένα για τα σκάφη μέγιστου μήκους 20m, τα οποία εξυπηρετούνται στο εσωτερικό του.

Στο πλαίσιο καθορισμού του ελάχιστου απαιτούμενου εύρους στην είσοδο του αλιευτικού λιμενίσκου ελήφθησαν υπόψη οι συστάσεις της PIANC (Report No 134/part 1-2013: Design and Operation Guidelines for Superyacht facilities) για

ταυτόχρονο είσπλου και έκπλου δύο σκαφών σχεδιασμού μήκους έως 20m, ήτοι πλάτους $B=5,4$ μ. Βάσει του κάτωθι Σχήματος, το ελάχιστο εύρος εισόδου για τις εκτιμώμενες συνθήκες κυματικής διαταραχής ανέρχεται σε:

$$B_{\text{εύρος εισόδου}} = 1,8 \times B_{\text{DESIGN}} \times 2 + 1,5 \times B_{\text{DESIGN}} + 0,5 \times B_{\text{DESIGN}} \times 2 \approx 6,1 \times B_{\text{DESIGN}} \approx 33 \mu$$



Σχήμα 5.5: Απαιτούμενο εύρος διαύλου συναρτήσει των αναμενόμενων κυματικών συνθηκών

Αναφορικά με τους ελέγχους εκτέλεσης ελιγμών στο εσωτερικό του λιμένα, αυτό προσδιορίστηκε με βάση τον κανόνα της άφεσης ελάχιστης απόστασης $1,75$ έως $2,0 \times L_{\text{DES}}$ μεταξύ αντικριστά πρυμνοδετούντων σκαφών, η οποία κρίνεται επαρκής για τις δεδομένες συνθήκες κυματικής διαταραχής που αναμένονται στο εσωτερικό των λιμενίσκων, λαμβάνοντας υπόψη και τον όποιο εκπεσμό του σκάφους, σε περιπτώσεις δυσμενών περιβαλλοντικών συνθηκών.

5.2 Τεκμηρίωση του τύπου των έργων

Τα προτεινόμενα λιμενικά έργα αποσκοπούν στην αύξηση των θέσεων ελλιμενισμού του λιμένα και στην εξασφάλιση μεγαλύτερων χερσαίων χώρων και μεγαλύτερων ωφέλιμων βαθών στον λιμένα της Μαυρολίμνης.

Τα προτεινόμενα κρηπιδώματα είναι δομούμενα από τεχνητό ογκόλιθο, εδραζόμενο επί πρίσματος λιθορριπών. Πρόκειται για συμβατικό λιμενικό έργο με μέτρια ωφέλιμα βάθη, το οποίο κατασκευάζεται σε αναλογικά μεγάλα βάθη θαλάσσης.

Σε κάθε περίπτωση, η ακριβής τεχνολογία κατασκευής του έργου, η μέθοδος θεμελίωσης των έργων (π.χ. χαλικοπάσσαλοι, στρώση εξυγίανσης, κλπ.) και το

απαιτούμενο βάθος εκσκαφής θα καθοριστεί σε επόμενο στάδιο μετά την εκτέλεση των απαιτούμενων Γεωτεχνικών Ερευνητικών Εργασιών, τα πορίσματα των αντίστοιχων Γεωτεχνικών Μελετών και την πλήρη εξακρίβωση των υφιστάμενων συνθηκών στην περιοχή του έργου.

5.3 Αναφορά σε κώδικες, κανονισμούς και συστάσεις που λαμβάνονται υπόψη στο σχεδιασμό των έργων

Κανονισμοί κώδικες και συστάσεις που λαμβάνονται υπόψη στο σχεδιασμό των λιμενικών έργων, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

- ❖ Διεθνείς Συστάσεις PIANC (Permanent International Association of Navigation Congresses):
- ❖ BS 6349 Part 1-6: Code of Practice for maritime structures, BS 8002: "Earth Retaining Structures", 1994, BS 6349-Maritime Structures
- ❖ ROM 0.2-90 Spanish Standard "Actions in the Design of Maritime and Harbour Works"
- ❖ Shore Protection Manual , US Army Corps of Engineers, 1984
- ❖ CIRIA, CUR, CETMEF, C683, (2007). The Rock Manual. The use of rock in hydraulic engineering (2nd edition).
- ❖ Coastal Engineering Manual (CEM, 2008, Part I,II,III,IV, V, VI)
- ❖ Recommendations of the Committee Waterfront Structures – EAU 2004
- ❖ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (ΕΤΕΠ)

5.4 Διερεύνηση μηδενικής λύσης και πιθανής αναδιάταξης χρήσεων, εγκαταστάσεων και εξοπλισμού με ενδεχόμενες τροποποιήσεις ή και προσθήκες, επισκευές κ.λπ. με στόχο τη μέγιστη δυνατή εκμετάλλευση - Λόγοι απόρριψης

Αρχικά, διερευνήθηκε η λειτουργία του λιμένα Μαυρολίμνης χωρίς περαιτέρω παρεμβάσεις (Μηδενική Λύση). Πρέπει να τονισθεί ότι ο υφιστάμενος λιμένας χρήζει αναβάθμισης, που αφορά κυρίως στην αύξηση των θέσεων ελλιμενισμού και στην διαμόρφωση των απαιτούμενων ωφέλιμων βαθών, καθώς και στην επάρκεια των διαθέσιμων χερσαίων χώρων. Συνεπώς, το σενάριο λειτουργίας του λιμένα χωρίς περαιτέρω παρεμβάσεις απορρίπτεται εξ' αρχής. Από την παραπάνω διαδικασία προέκυψαν τα προβλήματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν και αποφασίστηκε ο

σχεδιασμός και οι προτάσεις με γνώμονα τον εξορθολογισμό της χωροθέτησης των υφιστάμενων χρήσεων και την κατασκευή των απαιτούμενων έργων ώστε να εξυπηρετούνται οι χρήσεις του λιμένα με την ελάχιστη παρέμβαση, την οπτική και περιβαλλοντική όχληση.

5.5 Περιγραφή εναλλακτικών διατάξεων λιμενικών έργων

Στο πλαίσιο του παρόντος έγινε διερεύνηση τριών (3) εναλλακτικών διατάξεων-σεναρίων χωροθέτησης, που αφορούν στην κατασκευή νέων κρηπιδωμάτων και την κατασκευή πλωτών προβλητών με σκοπό την αύξηση της δυναμικότητας του λιμένα. Καθοριστικό ρόλο στην επιλογή της τελικής διάταξης κατείχε η γεωμετρία του υφιστάμενου έργου καθώς και τα μεγάλα βάθη που επικρατούν στην περιοχή.

Για την χωροθέτηση των τελικών έργων δίνεται έμφαση στην εξασφάλιση των απαιτούμενων αποστάσεων μεταξύ των θέσεων πρυμνοδέτησης, οι οποίες είναι $(1,5-2) \times L_{\max}$, όπου $L_{\max}$: το μήκος του μεγαλύτερου σκάφους σχεδιασμού, για να επιτυγχάνεται η ασφαλής εκτέλεση ελιγμών πρόσδεσης και απόδεσης. Ακόμη, εξασφαλίζεται επαρκές πλάτος στο δίαυλο εισόδου του λιμένα συναρτήσει του πλάτους του μεγαλύτερου σκάφους σχεδιασμού, το οποίο λαμβάνεται ίσο με $(5-6) \times B_{\max}$, όπου $B_{\max}$: το πλάτος του μέγιστου σκάφους σχεδιασμού.

Η υφιστάμενη βαθυμετρία της περιοχής μελέτης λαμβάνεται υπόψη κατά το σχεδιασμό των προτεινόμενων έργων, ώστε αφενός, να ελαχιστοποιηθούν κατά το δυνατόν οι βυθοκορήσεις για την εξασφάλιση των απαιτούμενων ωφέλιμων βαθών και αφετέρου, να μην αυξηθεί σημαντικά ο όγκος των πρισμάτων έδρασης των έργων.

Επιπλέον, κατά την επιλογή των τελικών διατάξεων των μολων και των κρηπιδωμάτων συνεκτιμήθηκαν οι πλέον κρίσιμες διευθύνσεις προώθησης κυματισμών (ήτοι οι Β, ΒΑ, ΒΔ και Δ). Επισημαίνεται ότι στην παρούσα φάση, ο σχεδιασμός της γενικής διάταξης του λιμένα γίνεται σε επίπεδο προκαταρκτικού σχεδιασμού και η οριστικοποίησή του θα πραγματοποιηθεί σε επόμενο στάδιο, κατόπιν πιθανής εκπόνησης μελέτης κυματικής δειξίδυσης/διαταραχής.

Στην παρούσα πραγματοποιείται διαχωρισμός των δραστηριοτήτων εντός του λιμένα, με στόχο την αποφυγή παρεμβολών και την εξασφάλιση ομαλότερης λειτουργίας. Συγκεκριμένα, στο βόρειο εσωτερικού τμήμα της λιμενολεκάνης και κατά μήκος του προσήνεμου μώλου θα ελλιμενίζονται αλιευτικά σκάφη. Στο δυτικό τμήμα της λιμενολεκάνης θα ελλιμενίζονται τα σκάφη του Ναυτικού Ομίλου, ενώ στον υπόλοιπο

λιμένα θα ελλιμενίζονται σκάφη μεικτής χρήσης. Ακόμη, προβλέπεται μια θέση φορτηγίδας στο δυτικά της εισόδου της λιμενολεκάνης.

Λαμβάνοντας υπόψη τα προαναφερθέντα, οι Εναλλακτικές Λύσεις 1,2 και 3 διαφοροποιούνται ως προς την κατασκευή κρηπιδωμάτων, τους πλωτούς προβλήτες καθώς και την κατασκευή του έργου προστασίας της ακτής.

Εναλλακτική Λύση 1

Η πρώτη εναλλακτική λύση αφορά στην χρήση δύο σταθερών προβλητών, με σκοπό την εξυπηρέτηση συνολικά 67 σκαφών. Το σχήμα των προβλητών παρουσιάζεται στην Εικόνα 5.6. Ο πρώτος προβλήτας έχει σχήμα «Τ» σε επιφάνεια κάτοψης και αποτελείται από δύο τμήματα. Το πρώτο τμήμα με διαστάσεις σε κάτοψη $97 \times 3\text{m}$ (μήκος $\times$ πλάτος) και επεκτείνεται κατά ΒΑ-ΝΔ, ενώ σε αυτό μπορούν να ελλιμενιστούν 9 σκάφη. Το δεύτερο τμήμα εκτείνεται κατά ΒΔ-ΝΑ με διαστάσεις σε κάτοψη $76 \times 3\text{m}$ (μήκος $\times$ πλάτος) με ταυτόχρονη δυνατότητα ελλιμενισμού 26 σκαφών.

Ο δεύτερος προβλήτας αποτελείται, ομοίως, από δύο τμήματα. Το πρώτο τμήμα με διαστάσεις σε κάτοψη $114 \times 3\text{m}$ (μήκος $\times$ πλάτος) και επεκτείνεται κατά ΒΔ-ΝΑ. Το δεύτερο τμήμα εκτείνεται κατά ΒΑ-ΝΔ με διαστάσεις σε κάτοψη $31 \times 3\text{m}$ (μήκος $\times$ πλάτος). Στον δεύτερο προβλήτα υπάρχει δυνατότητα ταυτόχρονου ελλιμενισμού 32 σκαφών.

Τα βάθη που επικρατούν στα άκρα των προβλητών ξεπερνούν τα 22m σε ορισμένα σημεία. Επιπλέον, προβλέπεται η κατασκευή νέων κρηπιδωμάτων πλάτους περίπου 8m, τα οποία έχουν συνολικό μήκος περίπου 680μ. Το έργο προβλέπεται να διαμορφωθεί με επάλληλες στήλες Τ.Ο. εκ σκυροδέματος, εδραζόμενων επί πρίσματος λιθορριπών κατάλληλης διαβάθμισης. Επί των στηλών Τ.Ο. διαμορφώνεται ανωδομή από έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα. Στο νότιο και ανατολικό τμήμα της λιμενολεκάνης διαμορφώνεται χερσαίος χώρος.



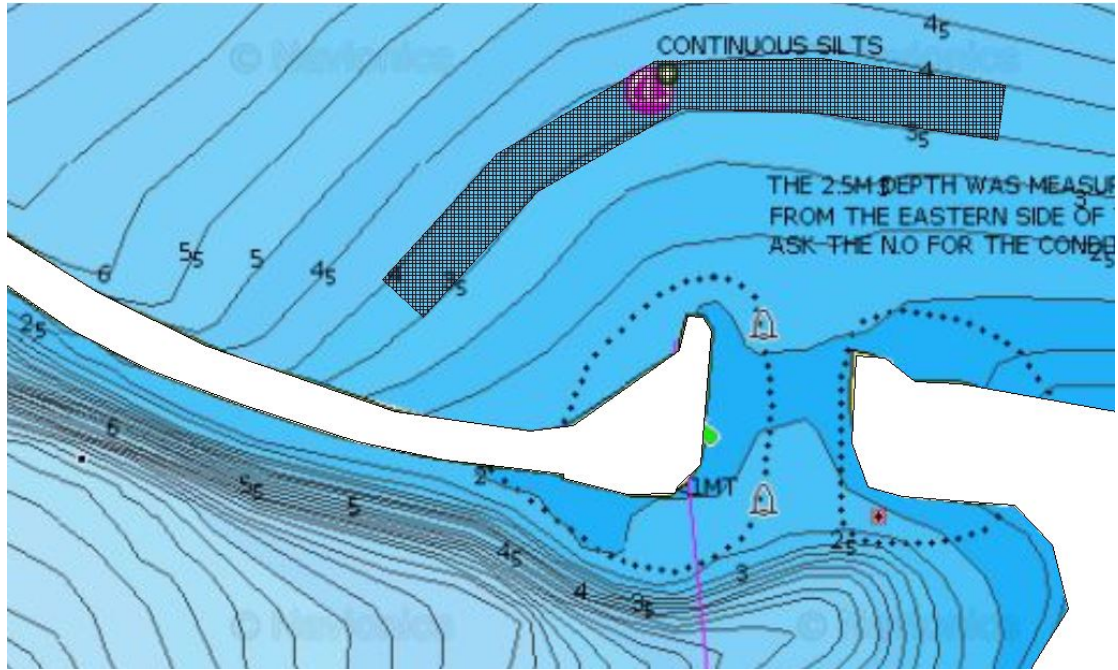
Σχήμα 5.6: 1η επιλογή χωροθέτησης

Τα σημαντικά χαρακτηριστικά της συγκεκριμένης εναλλακτικής, παρατίθενται συνοπτικά στον παρακάτω Πίνακα:

Πίνακας 5.5: Θέσεις ελλιμενισμού ανά κατηγορία σκάφους και δραστηριότητα

Κατηγορία σκαφών	Αλιευτικά σκάφη	Σκάφη μεικτής χρήσης	Σύνολο θέσεων ελλιμενισμού	Ποσοστό
L<10	7	125	132	40%
10≤L<12	7	73	80	24%
12≤L<15	7	97	104	31%
15≤L<20	7	11	18	5%
Σύνολο	28	306	334	100%

Σχετικά με τα προβλήματα της στερεομεταφοράς και της διάβρωσης εσωτερικά του λιμένα, προτείνεται εξωτερική προστασία – αποσπασμένος κυματοθραύστης, με σκοπό να προστατεύεται η είσοδος από τους κυματισμούς του βόρειου τομέα. Η έδραση του θα γίνει σε βάθη πυθμένα από 3,5 m έως και 4 m. Η απόσταση από την είσοδο – έξοδο του λιμένα είναι προσεγγιστικά γύρω στα 30 m – 35 m, όπως φαίνεται και στη συνέχεια.



Σχήμα 5.7: Προτεινόμενη προστασία εισόδου λιμένα για τη διάβρωση εντός της λιμενολεκάνης

Εναλλακτική Λύση 2

Η δεύτερη εναλλακτική λύση αφορά στη χρήση δύο πλωτών προβλητών για την εξυπηρέτηση 65 σκαφών στο σύνολο. Το σχήμα των προβλητών παρουσιάζεται στο Σχήμα 5.8.



Σχήμα 5.8: 2^η επιλογή χωροθέτησης

Ο πρώτος προβλήτας έχει σχήμα «Τ» σε επιφάνεια κάτοψης και αποτελείται από δύο τμήματα. Το πρώτο τμήμα με διαστάσεις σε κάτοψη $94 \times 3\text{m}$ (μήκος $\times$ πλάτος) και επεκτείνεται κατά ΒΑ-ΝΔ, ενώ σε αυτό μπορούν να ελλιμενιστούν 9 σκάφη. Το δεύτερο τμήμα εκτείνεται κατά ΒΔ-ΝΑ με διαστάσεις σε κάτοψη $76 \times 3\text{m}$ (μήκος $\times$ πλάτος) με ταυτόχρονη δυνατότητα ελλιμενισμού 26 σκαφών.

Ο δεύτερος προβλήτας αποτελείται ένα τμήμα με διαστάσεις σε κάτοψη $110 \times 3\text{m}$ (μήκος $\times$ πλάτος) και επεκτείνεται κατά ΒΔ-ΝΑ. Στον δεύτερο προβλήτα υπάρχει δυνατότητα ταυτόχρονου ελλιμενισμού 30 σκαφών.

Τα βάθη που επικρατούν στα άκρα των πλωτών προβλητών ξεπερνούν τα 22m σε ορισμένα σημεία. Τα νέα κρηπιδώματα που προβλέπονται είναι όμοια με την εναλλακτική λύση 1 και έχουν συνολικό μήκος περίπου 680m και πλάτος περίπου 8μ. Ομοίως με την πρώτη εναλλακτική λύση, το έργο προβλέπεται να διαμορφωθεί με επάλληλες στήλες Τ.Ο. εκ σκυροδέματος, εδραζόμενων επί πρίσματος λιθορριπών κατάλληλης διαβάθμισης. Επί των στηλών Τ.Ο. διαμορφώνεται ανωδομή από έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα. Το έργο προστασίας είναι ίδιο με αυτό που παρουσιάζεται στην Εναλλακτική Λύση 1.

Τα βασικά χαρακτηριστικά της 2^{ης} διάταξης είναι τα εξής:

Πίνακας 5.6: Θέσεις ελλιμενισμού ανά κατηγορία σκαφών και δραστηριότητα

Κατηγορία σκαφών	Αλιευτικά σκάφη	Σκάφη μεικτής χρήσης	Σύνολο θέσεων ελλιμενισμού	Ποσοστό
L<10	7	125	132	40%
10≤L<12	7	73	80	24%
12≤L<15	7	95	102	31%
15≤L<20	7	11	18	5%
Σύνολο	28	304	332	100%

Εναλλακτική Λύση 3- Προτεινόμενη λύση

Η τρίτη εναλλακτική λύση περιλαμβάνει την κατασκευή 6 πλωτών προβλητών, όπως φαίνεται στο Σχήμα 5.10.



Σχήμα 5.9: 3η επιλογή χωροθέτησης

Τα 2 πλωτά που χωροθετούνται βόρεια της λιμενολεκάνης έχουν μήκος 43m και 53m αντίστοιχα, με 14 θέσεις για σκάφη από 12m έως 15m και 15 θέσεις για σκάφη από 15m έως 20m, αντίστοιχα, και σε αυτά θα ελλιμενίζονται τα αλιευτικά σκάφη. Νότια χωροθετούνται 4 πλωτά με μήκη 30m, 40m, 55m και 80m. Το πρώτο πλωτό έχει 14 θέσεις για σκάφη με μήκος 10m≤L<12m. Το δεύτερο πλωτό έχει 14 θέσεις για σκάφη με μήκος 12m≤L<15m. Τα άλλα δύο πλωτά έχουν 20 θέσεις και 30 θέσεις

αντίστοιχα για σκάφη με μήκος από 12m έως 15m. Στα 4 πλωτά θα ελλιμενίζονται τα σκάφη μεικτής χρήσης.

Ακόμη, η χωρητικότητα σκαφών ανά κατηγορία μεγέθους παρουσιάζεται στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 5.7: Θέσεις ελλιμενισμού ανά κατηγορία σκαφών και δραστηριότητα

Κατηγορία σκαφών	Αλιευτικά σκάφη	Σκάφη μεικτής χρήσης	Σύνολο θέσεων ελλιμενισμού	Ποσοστό
L<10	10	120	130	46%
10≤L<12	8	45	53	19%
12≤L<15	9	75	84	30%
15≤L<20	8	8	16	6%
Σύνολο	35	248	283	100%

Τα βάθη στα άκρα των πλωτών προβλητών δεν ξεπερνούν τα 17m. Επιπλέον, προβλέπεται η κατασκευή νέων κρηπιδωμάτων πλάτους περίπου 8m και μήκους περίπου 680m. Το κρηπίδωμα διαμορφώνεται με επάλληλες στήλες Τ.Ο. εκ σκυροδέματος και χυτή επί τόπου ανωδομή, ενώ οι στήλες εδράζονται σε πρίσμα λιθορριπών κατάλληλης διαβάθμισης. Ο χερσαίος χώρος όπισθεν του κρηπιδώματος διαμορφώνεται με ανακουφιστικό πρίσμα λιθορριπών, επί του οποίου διαστρώνονται στρώσεις οδοστρωσίας και επιστρώσεις σκυροδέματος κατάλληλων προδιαγραφών. Ακόμη, στο ανατολικό τμήμα της λιμενολεκάνης προωθείται το μέτωπο του κρηπιδώματος στα ανοιχτά, ώστε να δημιουργηθεί μεγαλύτερη έκταση χερσαίων χώρων, προς εξυπηρέτηση των λειτουργικών αναγκών.

Στο ανατολικό τμήμα της λιμενολεκάνης τοποθετείται η νέα ράμπα ανέλκυσης/καθέλκυσης σκαφών, καθώς υπάρχει επαρκής χώρος για τους ελιγμούς και διευκολύνονται τα μεγαλύτερα σκάφη. Ακόμη, προβλέπεται επέκταση του άκρου του μώλου προς τα βόρεια-βορειοανατολικά σε συνολικό μήκος περίπου 55m. Η επέκταση του προσήνεμου μώλου προβλέπεται με κεκαμμένο άξονα και διαμορφώνεται σε δύο τμήματα. Το πρώτο τμήμα εκκινεί από τη συναρμογή με το ακρομώλιο του υφιστάμενου μώλου και αναπτύσσεται σε μήκος περίπου 25m. προς τα βόρεια. Στη συνέχεια, ο μώλος κάμπτεται προς βορειοανατολικά για τα υπόλοιπα περίπου 30m. Το τμήμα της επέκτασης προβλέπεται να διαμορφωθεί με μικτή διατομή, ήτοι με επάλληλες στήλες Τ.Ο. εκ σκυροδέματος, εδραζόμενων επί πρίσματος λιθορριπών κατάλληλης διαβάθμισης. Επί των στηλών Τ.Ο. διαμορφώνεται ανωδομή από έγχυτο

επί τόπου σκυρόδεμα. Στο εσωτερικό του προσήνεμου μώλου υπάρχουν 82 θέσεις ταυτόχρονου ελλιμενισμού σκαφών μήκους μικρότερου των 10m και 19 σκαφών μήκους από 10m έως 12m. Τα υπόλοιπα σκάφη ελλιμενίζονται στα πλωτά που εκκινούν από τον μώλο.

Ο φυσικός πυθμένας στην περιοχή της επέκτασης του μώλου εκκινεί από 0m (συναρμογή με υφιστάμενο τμήμα) έως -3,7m περίπου (νέο ακρομώλιο), με στάθμη αναφοράς την Κ.Ρ. Επισημαίνεται ότι θα απαιτηθούν εκσκαφές για τη θεμελίωση των νέων έργων.

Τα φυσικά βάθη πυθμένα στο μέτωπο ορισμένων σημείων των νέων κρηπιδωμάτων είναι σχετικά μικρά και εκτιμάται ότι θα απαιτηθούν εργασίες εκβάθυνσης για την εξυπηρέτηση των σκαφών σχεδιασμού, πέραν των όποιων απαιτούμενων εκσκαφών για τη θεμελίωση του κρηπιδώματος.

Τέλος, για την προστασία του λιμένα προβλέπεται η κατασκευή προβλήτα που θα εκκινεί από το μέσο του μώλου και θα εκτείνεται προς τον Βορρά. Το μήκος του ανέρχεται σε 40m περίπου, ενώ τα βάθη φτάνουν τα 1,8m.

5.6 Συγκριτική αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων-σεναρίων

Συγκρινόμενες, οι παραπάνω εναλλακτικές διατάξεις παρουσιάζουν τα εξής μειονεκτήματα – πλεονεκτήματα τα οποία είναι καθοριστικά για την επιλογή της βέλτιστης εξ αυτών:

Στην Εναλλακτική Διάταξη 3 σημειώνονται τα εξής:

1. Δημιουργούνται νέες θέσεις ελλιμενισμού σε σχέση με την υφιστάμενη κατάσταση
2. Οι προβλήτες προβλέπονται αποκλειστικά από πλωτά στοιχεία, τα οποία θα μεταφερθούν και θα συνδεθούν επί τόπου του έργου με περιορισμένους χρόνους κατασκευής στο πεδίο
3. Οι εσωτερικοί προβλήτες χωροθετούνται σε λελογισμένα βάθη (σε κάθε περίπτωση ικανά για την εξυπηρέτηση σκαφών σχεδιασμού) και δύναται να αγκυρωθούν στον πυθμένα με τεχνητούς ογκολίθους και αλυσίδες κατά τον ευρέως διαδεδομένο τρόπο
4. Η χρήση των πλωτών στοιχείων συμβάλλει στην ανεμπόδιση κυκλοφορία των υδάτων της λιμενολεκάνης εκατέρωθεν των προβλητών

5. Η προτεινόμενη γενική διάταξη των πλωτών συνεκτιμά την έντονη κλίση του πυθμενικού προφίλ
6. Στο εσωτερικό της λιμενολεκάνης δεν δημιουργούνται περίκλειστοι χώροι που απαιτούν δύσκολους ελιγμούς προσέγγισης στις θέσεις ελλιμενισμού
7. Η ράμπα χωροθετείται στο ανατολικό τμήμα της λιμενολεκάνης, όπισθεν της οποίας υφίσταται ικανός χώρος για την εκτέλεση των ελιγμών ανέλκυσης/καθέλκυσης των σκαφών
8. Όσο η θέση πετρέλευσης, όσο και η τροφοδοσία των ιχθυοκαλλιεργειών χωροθετούνται εγγύς του διαύλου και σε θέσεις οι δυνατόν απομακρυσμένες από τον λοιπό ελλιμενίζοντα στόλο
9. Τα εξωτερικά έργα προ του διαύλου εισόδου δεν απαιτούν την εκτέλεση σύνθετων ελιγμών κατά τον είσπλου και απόπλου των σκαφών
10. Η πρόβλεψη προσαμμοτικού μώλου θα συμβάλλει στην διαμόρφωση κολυμβητικής παραλίας στην προσήνεμη πλευρά των εξωτερικών έργων προστασίας και αποτρέπει συνθήκες προσάμμωσης στον δίαυλο εισόδου

Στην Εναλλακτική Διάταξη 2:

1. Οι εσωτερικοί προβλήτες χωροθετούνται σε μεγάλα βάθη και σε περιοχές όπου το πυθμενικό προφίλ έχει σημαντική κλίση, γεγονός που απαιτεί την κατασκευή πρισμάτων θεμελίωσης σημαντικών διαστάσεων, τα οποία αυξάνουν το κόστος και είναι επιρρεπή σε ολίσθηση (λόγω του έντονου πυθμενικού ανάγλυφου)
2. Με την προτεινόμενη γενική διάταξη των προβλεπόμενων δημιουργείται εσωτερική λιμενολεκάνη, η πρόσβαση στην οποία απαιτεί πρόσθετους ελιγμούς
3. Ο αποσπασμένος κυματοθραύστης προ την εισόδου αναπόφευκτα εισάγει σύνθετους ελιγμούς για την είσοδο στον λιμένα (διαδοχική εναλλαγή κατευθύνσεων από B-N, A-Δ, B-N)

Στην Εναλλακτική Διάταξη 1 σημειώνονται τα εξής:

1. Τμήμα των πλωτών χωροθετούνται σε μεγάλα βάθη, εισάγοντας σημαντικές τεχνικές δυσκολίες στην αγκύρωση των πλωτών
2. Έτσι περαιτέρω, κατά μήκος των πλωτών προβλητών καταγράφεται έντονη πυθμενική κλίση, εισάγοντας αναπόφευκτα κλάδους αγκύρωσης με σημαντική διαφορά στα μήκη τους, που εισάγουν διαφορικές μετατοπίσεις

3. Τόσο το έντονο πυθμενικό προφίλ, όσο και τα σημαντικά βάθη που συναντώνται στα ακραία τμήματα των πλωτών εισάγουν σημαντικές τεχνικές δυσκολίες στην αγκύρωση των πλωτών στοιχείων
4. Όπως και στην Εναλλακτική Διάταξη 2, ο αποσπασμένος κυματοθραύστης προς την εισόδου εισάγει σύνθετους ελιγμούς για την είσοδο στον λιμένα
4. Ομοίως, με την προτεινόμενη γενική διάταξη των προβλεπόμενων δημιουργείται εσωτερική λιμενολεκάνη, η πρόσβαση στην οποία απαιτεί πρόσθετους ελιγμούς

Επομένως, σύμφωνα με όσα αναλύθηκαν παραπάνω, προκρίνεται η **Εναλλακτική διάταξη 3 – Προτεινόμενη για τα έργα επέκτασης του καταφυγίου.**

5.7 Συνοπτική περιγραφή έργων προτεινόμενης λύσης

Στην παρούσα παράγραφο παρατίθεται σε επίπεδο προκαταρκτικού σχεδιασμού, η Τεχνική Περιγραφή των λιμενικών έργων της προτεινόμενης Εναλλακτικής Διάταξης 4, επί τη βάσει των προεκτεθέντων. Όπως έχει προαναφερθεί, τα προτεινόμενα λιμενικά έργα αφορούν στον λιμένα Μαυρολίμνης, όπως περιγράφεται αναλυτικότερα στη συνέχεια.

Τα προτεινόμενα με την παρούσα λιμενικά έργα αποσκοπούν στην αύξηση των θέσεων ελλιμενισμού και στην εξασφάλιση μεγαλύτερων διαθέσιμων χερσαίων χώρων και μεγαλύτερων ωφέλιμων βαθών.

Οι θέσεις ελλιμενισμού για κάθε κατηγορία σκαφών παρουσιάζεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 5.8: Θέσεις ελλιμενισμού για τις κατηγορίες σκαφών της εναλλακτικής λύσης 4

Κατηγορία σκαφών	Θέσεις ελλιμενισμού	Ποσοστό
L<10	130	45%
10≤L<12	59	20%
12≤L<15	86	30%
15≤L<20	16	5%
Σύνολο	291	100%

5.7.1 Επέκταση προσήνεμου μώλου

Η επέκταση του προσήνεμου μώλου προβλέπεται προς τα βόρεια-βορειοανατολικά, ενώ έχει συνολικό μήκος περίπου 55μ. Η επέκταση του προσήνεμου μώλου

προβλέπεται με κεκαμμένο άξονα και διαμορφώνεται σε δύο τμήματα, όπως αναφέρθηκε στην Εναλλακτική Διάταξη 3.

Η ακριβής τεχνολογία κατασκευής του έργου, η μέθοδος θεμελίωσης των έργων και το απαιτούμενο βάθος εκσκαφής θα καθοριστεί σε επόμενο στάδιο μετά την εκτέλεση των απαιτούμενων Γεωτεχνικών Ερευνητικών Εργασιών, τα πορίσματα των αντίστοιχων Γεωτεχνικών Μελετών και την πλήρη εξακρίβωση των υφιστάμενων συνθηκών στην περιοχή του έργου.

5.7.2 Νέα κρηπιδώματα

Προτείνεται η κατασκευή νέων κρηπιδωμάτων μήκους 680m περίπου. Το υπόψη έργο διαμορφώνεται από επάλληλες στήλες Τ.Ο, με ωφέλιμο βάθος έως -3,40m (από Μ.Σ.Θ.), ώστε να εξυπηρετηθούν και τα σκάφη μεγέθους έως 15m που θα ελλιμενίζονται σε αυτό. Επί των στηλών των Τ.Ο. διαμορφώνεται ανωδομή από χυτό επί τόπου σκυρόδεμα με τη στέψη της να τοποθετείται στη στάθμη +1,40m (από Μ.Σ.Θ.). Η έδραση του κρηπιδοτοίχου προβλέπεται επί πρίσματος λιθορριπών. Προ της τοποθέτησης των τεχνητών ογκολίθων των κρηπιδωμάτων προβλέπεται η διαμόρφωση ύφαλής εξισωτικής στρώσης και κατόπιν η διάστρωση μη υφαντού γεωυφάσματος βάρους. Όπισθεν των στηλών του κρηπιδοτοίχου διαμορφώνεται ανακουφιστικό πρίσμα λιθορριπών. Μετά την κατασκευή του ανωτέρω κρηπιδώματος δημιουργείται νέα χερσαία ζώνη μέσου μικρού πλάτους, της οποίας η επιφάνεια κυκλοφορίας διαμορφώνεται με επιστρώσεις σκυροδέματος, αφού προηγηθεί η κατασκευή υπόβασης με θραυστά υλικά σύμφωνα με την ΠΤΠ 0-150 και εν συνεχεία βάσης με υλικά της ΠΤΠ 0-155. Επίσης στις ανωδομές των κρηπιδοτοίχων προβλέπεται η εγκατάσταση χυτοχαλύβδινων δεστρών καθώς και κρίκων πρόσδεσης. Στις ανωδομές των νέων κρηπιδοτοίχων θα γίνουν όλες οι απαιτούμενες προβλέψεις για την διέλευση των Η/Μ παροχών προς τα σκάφη που θα εξυπηρετούνται στα έργα του λιμένα, καθώς και των καλωδίων ηλεκτροφωτισμού.

Η ακριβής τεχνολογία κατασκευής του έργου, η μέθοδος θεμελίωσης των έργων και το απαιτούμενο βάθος εκσκαφής θα καθοριστεί σε επόμενο στάδιο μετά την εκτέλεση των απαιτούμενων Γεωτεχνικών Ερευνητικών Εργασιών, τα πορίσματα των αντίστοιχων Γεωτεχνικών Μελετών και την πλήρη εξακρίβωση των υφιστάμενων συνθηκών στην περιοχή του έργου.

5.7.3 Πλωτοί προβλήτες

Για την αύξηση της δυναμικότητας του προτεινόμενου λιμενικού έργου, προβλέπεται η κατασκευή 6 πλωτών προβλητών, τα μήκη των οποίων είναι 43μ, 53μ, 30μ, 40μ, 55m και 80m αντίστοιχα, με ικανότητα αμφίπλευρης πρόσδεσης σκαφών. Επισημαίνεται ότι ο ακριβής τύπος και οι τεχνικές προδιαγραφές των πλωτών προβλητών θα επιλεγούν σε επόμενο στάδιο μελέτης, επί τη βάση και των ακριβών κυματικών συνθήκων στη θέση του έργου που θα καθοριστούν κατόπιν εκπόνησης Μελέτης Κυματικής Διείσδυσης/Διαταραχής.

Ενδεικτικά, τα πλωτά στοιχεία δύνανται να είναι κατασκευασμένα από σκυρόδεμα που θα εξασφαλίζει την πλεύση μέσω της παρουσίας υλικού πλήρωσης ελαφρού τύπου (π.χ. διογκωμένη πολυστερίνη). Το απαιτούμενο συνολικό μήκος των πλωτών συστημάτων επιτυγχάνεται με τη σύνδεση ανεξάρτητων πλωτών στοιχείων ελαφρού τύπου. Η επιφάνεια πλεύσης πρέπει να είναι συνεχής και μπορεί να αποτελείται από σκυρόδεμα είτε από ελαφρύ υλικό εγκιβωτισμού. Το δάπεδο οροφής του πλωτήρα στη κατά την μη συνδεδεμένη κατάσταση πλωτού θα έχει ελάχιστο ύψος 50 εκατοστών από την στάθμη της θάλασσας χωρίς κινητό φορτίο. Το δάπεδο κυκλοφορίας θα είναι είτε από σκυρόδεμα είτε από άλλο μη τοξικό αντιολισθητικό υλικό με αντίσταση στις υπεριώδεις ακτίνες και χαμηλή θερμοχωρητικότητα αλλά και ανθεκτικό στην κυκλοφορία τροχήλατων συστημάτων μεταφοράς προμηθειών, υλικών κλπ. Σε όλη την επιφάνεια του πλωτού στοιχείου θα αποφεύγονται οι μεγάλοι αρμοί που μπορεί να δημιουργήσουν προβλήματα στην κυκλοφορία των πεζών.

Το προτεινόμενο σύστημα πλωτών προβλητών θα πρέπει να έχει δοκιμασθεί επιτυχώς σε άλλα λιμάνια στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό. Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά και η ποιότητα κατασκευής του εφαρμοσμένου συστήματος πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό εγκεκριμένου Νηογνώμονα.

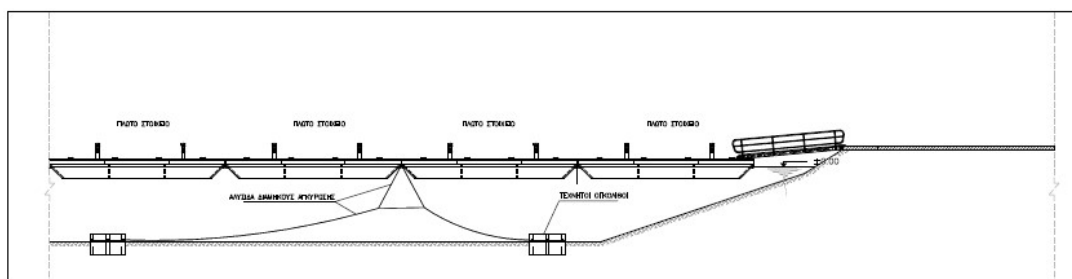
Η εξυπηρέτηση των σκαφών κατά μήκος του πλωτού κρηπιδώματος θα γίνεται με πρυμοδέτηση, κάνοντας χρήση του λιμενικού εξοπλισμού (δέστρες, κρίκοι πρόσδεσης, προσκρουστήρες) που προβλέπεται να εγκατασταθεί επί αυτών, καθώς και των συστημάτων αγκυροβολίας (ρεμέτζων) που προβλέπεται να εγκατασταθούν στη θαλάσσια ζώνη του λιμενίσκου, εμπροσθεν των μετώπων παραβολής (ενδεικτικά προτείνεται πυθμένιο σύστημα αγκυροβολίας με προκατασκευασμένου Τ.Ο. από σκυρόδεμα και μεταλλικές αλυσίδες).

Η στερέωση των πλωτών στον πυθμένα θα πραγματοποιηθεί με αγκύρωση μέσω αλυσίδων κατάλληλου τύπου και αντοχής και προκατασκευασμένων ογκολίθων από σκυρόδεμα εδραζόμενων στον πυθμένα, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η σταθερότητα

των πλωτών στις δυσμενείς φορτίσεις, χωρίς παράλληλα να παρεμποδίζεται η διέλευση σκαφών ούτε να περιορίζεται το ωφέλιμο βάθος της εγκατάστασης.

Ενδεικτικά, η πρόσβαση στο πλωτό κρηπίδωμα από το υφιστάμενο παραλιακό μέτωπο μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω κεκλιμένων κινητών επιπέδων (ραμπών), τα οποία θα είναι αρθρωτά συνδεδεμένα στη μία τους άκρη, με κύλιστρο στην άλλη και η αντοχή τους δεν θα είναι μικρότερη από αυτήν του πλωτού. Το πλάτος των προσβάσεων θα είναι τουλάχιστον 1,3μ. με αντιολισθητική κάλυψη. Οι ράμπες πρέπει να έχουν χειρολισθήρες και στις δύο πλευρές σε ύψος 1,1μ. από την επιφάνεια τους και συνιστάται η τοποθέτηση προστατευτικών στις κάτω άκρες του διαδρόμου προς αποφυγή πτώσης αντικειμένων στη θάλασσα.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΜΕΤΑΞΗ ΜΙΑΜΕΣΩΝ ΑΓΚΥΡΩΣΕΩΝ ΠΡΟΒΛΗΤΑ



Σχήμα 5.10: Ενδεικτικό σχήμα αγκύρωσης πλωτών στοιχείων στον πυθμένα

5.7.4 Προσαμμωτικός πρόβολος για την προστασία της λιμενολεκάνης

Στην παρούσα προβλέπεται κατασκευή νέου προβόλου από λίθους και φυσικούς ογκολίθους για την προστασία από τους ΒΑ, Β, ΒΔ και Δ ανέμους. Ο νέος πρόβολος εκκινεί από το μέσο του προσήνεμου μώλου και εκτείνεται προς τον Βορρά, με πλάτος 3m και μήκος περίπου 40m. Στο ακραίο τμήμα του προσαμμωτικού προβόλου το βάθος είναι περίπου 1.8m.

5.7.5 Αλλαγή θέσης υφιστάμενης κλίνης ανέλκυσης/καθέλκυσης σκαφών

Στην παρούσα προβλέπεται η μετακίνηση της υφιστάμενης κλίνης ανέλκυσης/καθέλκυσης σκαφών. Στην θέση όπου χωροθετείται η υφιστάμενη κλίνη δεν υπάρχει επαρκής χερσαίος χώρος, αποτέλεσμα του οποίου είναι οι δυσκολίες ελιγμών για τα μεγαλύτερα σκάφη. Η νέα προτεινόμενη θέση χωροθετείται ανατολικά της λιμενολεκάνης, σε κατάλληλη θέση επί του παραλιακού κρηπιδώματος, και έχει ενδεικτικές διαστάσεις σε κάτοψη $25.5 \times 8\text{m}$ (μήκος $\times$ πλάτος), ενώ όπισθεν της διατίθεται μεγαλύτερος χερσαίος χώρος, τουλάχιστον 20m, διευκολύνοντας τόσο τους ελιγμούς, όσο και την πρόσβαση και τον χειρισμό των μεγαλύτερων σκαφών,

καθιστώντας την πιο λειτουργική. Η επιφάνεια της ράμπας διαμορφώνεται υπό ενδεικτική ενιαία κλίση 1:8 (περίπου 12.5%), δομούμενη από προκατασκευασμένες πλάκες εξ οπλισμένου σκυροδέματος εν επαφή, οι οποίες εδράζονται σε εξισωτική στρώση και πρίσμα λιθορριπών κατάλληλης διαβάθμισης. Ο εγκιβωτισμός των πλακών της ράμπας εξασφαλίζεται από στοιχεία εξ οπλισμένου σκυροδέματος που τοποθετούνται στη στέψη και στον πόδα της κλίνης, τα ακριβή γεωμετρικά χαρακτηριστικά και οι οπλισμικές λεπτομέρειες των οποίων θα καθορισθούν σε επόμενο στάδιο. Έμπροσθεν του στοιχείου διαμορφώνεται πρίσμα από φυσικούς λίθους κατάλληλης διαβάθμισης για την αποφυγή έκπλυσης του υλικού έδρασης.

5.8 Προτεινόμενη χωροταξική οργάνωση – Χρήσεις γης και όροι δόμησης χερσαίας ζώνης λιμένα

Στην παρούσα Ενότητα παρουσιάζεται η πρόταση χωροταξικής οργάνωσης της χερσαίας ζώνης του λιμένα Μαυρολίμνης, επί τη βάση της σημερινής διαμορφωμένης κατάστασης και των προτάσεων/παρεμβάσεων που καθορίζονται στην παρούσα. Η Θαλάσσια Ζώνη έχει έκταση 948.545,0 μ², ενώ η συνολική έκταση της Χερσαίας Ζώνης του Λιμένα έχει εμβαδόν 24.856,0 μ². Στην παρούσα επισημαίνεται ότι απαιτείται η επαναχάραξη της γραμμής αιγιαλού-παραλίας τόσο για τα υφιστάμενα όσο και για τα νέα προτεινόμενα έργα. Αξίζει να σημειωθεί ότι η περιοχή μελέτης διαθέτει υφιστάμενες λιμενικές υποδομές, οι οποίες αναλύονται στον παρακάτω Πίνακα.

Για τις ανάγκες της παρούσας ορίζονται δύο Περιοχές προς Δόμηση (ΠΠΔ I και II), όπου ισχύουν τα εξής:

- A. Στην ΠΠΔ I, συμπεριλαμβάνονται τα ήδη υφιστάμενα κτίρια του λιμένα, τα οποία είναι το εντευκτήριο, η αποθήκη, το container και το αντλιοστάσιο. Τα προαναφερθέντα έχουν συνολικό εμβαδόν 172,1 τ.μ.. Στην παρούσα προβλέπεται ένα νέο κτίριο 150 τ.μ. που θα φιλοξενήσει χρήσεις υγειονομικού χαρακτήρα, δηλαδή καφέ, αναψυκτήριο κλπ. Το κτίριο θα είναι ισόγειο με μέγιστο ύψος 3,5μ. Η θέση του κτιρίου είναι ενδεικτική και θα οριστικοποιηθεί σε επόμενο στάδιο.
- B. Στην ΠΠΔ II, προβλέπεται ένα νέο κτίριο 150 τ.μ., το οποίο προβλέπεται να χρησιμοποιείται ως χώρος υγιεινής (ντουζιέρες, WC κλπ). Το κτίριο θα είναι ισόγειο με μέγιστο ύψος 3,5μ. Η θέση του κτιρίου είναι ενδεικτική και θα οριστικοποιηθεί σε επόμενο στάδιο.

Γενικά για τα προτεινόμενα κτίρια, ο σχεδιασμός οφείλει να λαμβάνει υπόψη τα ακόλουθα:

- Οι κτιριακοί όγκοι θα κατασκευαστούν σύμφωνα με την τοπική αρχιτεκτονική και τους όρους δόμησης της περιοχής
- Η πρόσβαση και η κυκλοφορία στους επιμέρους χώρους των κτιρίων θα συμμορφώνεται με τις κείμενες διατάξεις Α.Μ.Ε.Α.
- Γενικότερα, ο σχεδιασμός των νέων κτιρίων αποσκοπεί στην πάσης φύσεως ασφάλεια των χρηστών και του προσωπικού, αποφεύγοντας μικρές υψομετρικές διαφορές των δαπέδων, ολισθηρά υλικά επίστρωσης, αιχμές επενδύσεων, επικίνδυνα κιγκλιδώματα κ.α.

Οι προτεινόμενες χρήσεις γης και οι όροι δόμησης για την χερσαία ζώνη του λιμένα Μαυρολίμνης παρουσιάζονται στον επόμενο Πίνακα.

Πίνακας 5.9: Πίνακας Χρήσεων Γης Και Όρων Δόμησης Χερσαίας Ζώνης Λιμένα

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΠΠΔ	Επιφάνεια (τ.μ.)	Σ.Κ. (%)	Σ.Δ.	Επιτρεπόμενα (τ.μ.)	Πραγματοποιημένα (τ.μ.)	Μέγιστο ύψος (μ)	Χρήσεις Γης-Κτίσματα και Εγκαταστάσεις
Υφιστάμενος χερσαίος χώρος	I	3065	20%	0,20	Κ: 613 Δ: 613	172,1	3,5	<u>Υφιστάμενα:</u> Εντευκτήριο, αποθήκη, Container, αντλιοστάσιο, Η/Μ εγκαταστάσεις, Στέγαστρα <u>Προτεινόμενα:</u> Εμπορικά καταστήματα, Χώροι υγειονομικού ενδιαφέροντος, Η/Μ εγκαταστάσεις, Υπαίθριοι χώροι στάθμευσης οχημάτων-χώροι αναμονής και ελιγμών οχημάτων
	II	1601	20%	0,20	Κ: 320 Δ: 320		3,5	<u>Προτεινόμενα:</u> Χώροι υγιεινής (WC κλπ, αποδυτήρια), Lockers, Η/Μ εγκαταστάσεις, Υπαίθριοι χώροι στάθμευσης οχημάτων-χώροι αναμονής και ελιγμών οχημάτων
Υπόλοιπη χερσαία έκταση								Κρηπιδώματα (υφιστάμενα και νέα), προβλήτες (νέοι), Η/Μ εγκαταστάσεις (υφιστάμενες και νέες), Θέση πετρέλευσης (τροφοδοσία σκαφών με καύσιμα) (νέα), Ράμπα καθέλκυσης σκαφών (γλίστρα) (νέα), Πρόβολος (νέος), Φάροι (υφιστάμενοι), Περίφραξη (υφιστάμενη), Πρόβλεψη βοηθητικών χώρων, Υπαίθριοι χώροι στάθμευσης οχημάτων-χώροι αναμονής και ελιγμών οχημάτων

5.9 Η/Μ Εγκαταστάσεις

Για την κάλυψη των αναγκών λειτουργίας και ασφάλειας του έργου, προβλέπεται η ανάπτυξη του συνόλου των απαιτούμενων νέων Ηλεκτρομηχανολογικών (Η/Μ) εγκαταστάσεων εξυπηρέτησης τόσο των υποδομών της λιμενικής ζώνης όσο και του κτιρίου και του περιβάλλοντα χώρου.

Γενικά, σε όλον τον λιμένα προβλέπονται οι απαραίτητες Η/Μ εγκαταστάσεις παροχής νερού (δίκτυα διανομής & σταθμοί λήψης πόσιμου νερού στις θέσεις των σκαφών) και ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων (δίκτυα διανομής & σταθμοί ηλεκτροδότησης στις θέσεις των σκαφών) και εγκαταστάσεις πυρόσβεσης (δίκτυα διανομής & πυροσβεστικοί σταθμοί λήψης ύδατος για την προστασία των σκαφών και φορητά μέσα πυρόσβεσης, σταθμοί εργαλείων & μέσων). Οι θέσεις πρόσδεσης των σκαφών θα διαθέτουν σύστημα παροχών ηλεκτρικής ενέργειας υδροδότησης και φωτισμού μέσω ειδικών κιβωτίων λήψεων (pillars).

Σημειώνεται ότι στις Η/Μ εγκαταστάσεις συμπεριλαμβάνεται, επίσης, ο ηλεκτροφωτισμός τόσο των υφιστάμενων όσο και των νέων κρηπιδωμάτων, καθώς και του προσήνεμου μώλου. Επιπλέον, για τα νέα κτίρια προβλέπονται οι απαραίτητες εγκαταστάσεις κλιματισμού, θέρμανσης και αερισμού.

Σε επόμενο στάδιο, η μελέτη και κατασκευή των προβλεπόμενων Η/Μ εγκαταστάσεων θα είναι σε κάθε περίπτωση σύμφωνη με τους ισχύοντες Ελληνικούς τεχνικούς κανονισμούς (ΕΛΟΤ, ΤΟΤΕΕ κλπ), τις εφαρμοζόμενες Πυροσβεστικές Διατάξεις, τις οδηγίες των αρχών αδειοδότησης, τους κανονισμούς των Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας καθώς και τους ισχύοντες ανά περίπτωση Ευρωπαϊκούς κανονισμούς (ΕΝ), πρότυπα και οδηγίες.

A/A	ΤΡΙΜΗΝΑ	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	19°	20°	17°	18°	19°	20°	17°	18°	19°	20°
	ΜΕΛΕΤΕΣ - ΕΡΓΑ	1° έτος				2° έτος				3° έτος				4° έτος				5° έτος				6° έτος				7° έτος			
	Έγκριση ΧΑΣΛ																												
1	Διαδικασία ανάθεσης ΜΠΕ																												
2	Εκπόνηση ΜΠΕ																												
3	Διαγωνιστική Διαδικασία ανάθεσης Τεχνικών Μελετών και τευχών Δημοπράτησης																												
4	Εκπόνηση- Τεχνικών Μελετών Β Σταδίου , Υποστηρικτικών μελετών και Εργασιών, Εκπόνηση Οριστικών Μελετών Τεχνικών Μελετών Τευχών Δημοπράτησης έκδοση Οικοδομικών αδειών																												
5	Διαγωνιστική Διαδικασία ανάθεσης εκτέλεσης έργων																												
6	Κατασκευή έργων																												

Χρόνοι εκπόνησης μελετών

Χρόνοι εγκρίσεων, αναθέσεων, διαγωνιστικές διαδικασίες (ενδεικτικοί)

Εγκρίσεις - Έκδοση οικοδομικών αδειών (ενδεικτικό)

Καθαροί χρόνοι εκτέλεσης έργων

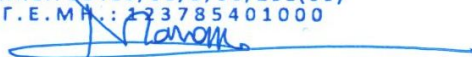
7 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΔΑΠΑΝΗΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ

Επί τη βάσει του Προκαταρκτικού σχεδιασμού του παρόντος Σταδίου, το συνολικό κόστος για την υλοποίηση των προτάσεων της παρούσας αναμένεται να ανέλθει στο συνολικό ποσό των Έξι Εκατομμυρίων Πεντακοσίων Χιλιάδων Ευρώ (6.500.000,00€) πλέον Φ.Π.Α., συνεκτιμώντας εύλογο ποσοστό εργολαβικού οφέλους και απρόβλεπτα, όπως παρουσιάζεται αναλυτικότερα και στον ακόλουθο Πίνακα.

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ			
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Τιμή ανά μονάδα	Ποσότητα	Κόστος
Πλωτοί προβλήτες			
Τεμάχια	€ 3000/μμ	300	900000
Η/Μ εγκαταστάσεις			
Αγκυρώσεις (πλωτών, ρεμέτζα)			
Σύνολο			900000
Παραλιακά κρηπιδώματα			
Σκυροδέματα	€ 150/μ ³	7000	1050000
Εκσκαφές	€ 5/μ ³	16000	80000
Λιθορριπές	€ 30/μ ³	13000	390000
Επιστρώσεις εκ σκυροδέματος	€ 40/μ ²	5000	200000
Εξοπλισμός ανωδομής	€ 500/μμ	680	340000
Pillars, περιλαμβανομένου ανοιγμένου στην τιμή (σε υφιστάμενα κρηπιδώματα)	€ 4000/Pillar	9	36000
Pillars, περιλαμβανομένου ανοιγμένου στην τιμή (σε νέα κρηπιδώματα)	€ 4000/Pillar	7	28000
Σύνολο			2124000
Προσαμμωτικός πρόβολος			
Λιθορριπές	€ 30/μ ³	1200	36000
Σύνολο			36000
Προσήνεμος μώλος			
Λιθορριπές	€ 30/μ ³	3000	90000
Σύνολο			90000
Κτιριακά Έργα			
	€ 2000/μ ²	150	300000
	€ 2000/μ ²	150	300000
Σύνολο			600000
ΣΥΝΟΛΟ			3750000
Γ.Ε. & Ε.Ο. 18%			675000
ΑΘΡΟΙΣΜΑ I			4425000
ΑΠΡΟΒΛ 15%			663750
ΑΘΡΟΙΣΜΑ II			5088750
ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ~3%			153185
ΑΘΡΟΙΣΜΑ III			5241935
ΦΠΑ 24%			1258065
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ			6500000

Για την ΤΡΙΤΩΝ Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε.

ΤΡΙΤΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.
25ης ΜΑΡΤΙΟΥ 18 - ΝΕΟ ΨΥΧΙΚΟ - Τ.Κ. 154 51
triton@tritonsa.gr • www.tritonsa.com
ΤΗΛ.: 210 7295761 - FAX: 210 7243358
Α.Φ.Μ. 094265536 - Δ.Ο.Υ. Φ.Α.Ε. ΑΘΗΝΩΝ
ΑΡ.Μ.Α.Ε.: 21416/01/Β/90/261(00)
ΑΡ.Γ.Ε.ΜΗ.: 223785401000



Νικόλαος Παναγόπουλος
Λιμενολόγος – Πολιτικός Μηχανικός

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α:

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α:

Α1: ΑΝΕΜΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

 ΕΘΝΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ HELLENIC NATIONAL METEOROLOGICAL SERVICE		ΕΤΗΣΙΕΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ ΑΝΕΜΟΥ (%)									
ΟΝΟΜΑ ΣΤΑΘΜΟΥ		ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΓΕΩΓ. ΜΗΚΟΣ		ΓΕΩΓ. ΠΛΑΤΟΣ		ΥΨΟΣ (m)	ΠΕΡΙΟΔΟΣ			
ΜΕΓΑΡΑ		16708	38° 0' 0"		23° 12' 36.00"		36	1/1/1975 - 31/12/1990			
ΕΤΗΣΙΑ											
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΕΜΟΥ		ΑΝΠΟΙΑ	Β	ΒΑ	Α	ΝΑ	Ν	ΝΔ	Δ	ΒΔ	
Bf	0	29,96	0	0	0	0	0	0	0	0	29,96
Bf	1	0	0,74	0,1	0,11	0,14	1,51	0,07	0,3	6,56	9,53
Bf	2	0	0,44	0,08	0,06	0,06	1,25	0,06	0,17	4,84	6,96
Bf	3	0	1,15	0,15	0,14	0,34	11,83	0,11	0,09	14,94	28,75
Bf	4	0	1,25	0,16	0,09	0,32	4,53	0,03	0,07	8,89	15,34
Bf	5	0	0,73	0,03	0,01	0,06	0,34	0,01	0,03	5,76	6,97
Bf	6	0	0,23	0,02	0	0,01	0,04	0	0,01	1,9	2,21
Bf	7	0	0,02	0	0	0	0	0	0	0,21	0,23
Bf	8	0	0,02	0	0	0	0	0	0	0,01	0,03
Bf	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUM		29,96	4,58	0,54	0,41	0,93	19,5	0,28	0,67	43,11	100

Διεύθυνση Προώθησης:		ΒΟΡΕΙΑ				
					Μετ. Σταθμός:	ΜΕΓΑΡΑ
Συνολικός Αριθμός Παρατηρήσεων		17520				
Κλίμακα Ανέμου	Μέση ταχύτητα Ανέμου (m/s)	Συχνότητα	Αρ. Παρατηρήσεων	Πιθανότητα Εμφάνισης	Αθροιστική Κατανομή Πιθανότητας -CDF (παρατηρήσεων)	
1Bf	1,03	0,740	130	0,1616	0,1616	
2Bf	2,57	0,440	77	0,0961	0,2576	
3Bf	4,37	1,150	201	0,2511	0,5087	
4Bf	6,95	1,250	219	0,2729	0,7817	
5Bf	9,77	0,730	128	0,1594	0,9410	
6Bf	12,60	0,230	40	0,0502	0,9913	
7Bf	15,69	0,020	4	0,0044	0,9956	
8Bf	19,03	0,020	4	0,0044	1,0000	
9Bf	22,64	0,000	0	0,0000	1,0000	
Αθροίσματα	-	4,580	802	1,00	-	
Βέλτιστη Προσαρμογή						
Παράμετροι	Weibull		FT-I (Gumbel Distribution)			
	A(?)=	0,300	A=	3,437		
	B=	4,142	B=	1,930		
	k=	1,275				
	Συσχέτιση Συνθήκη	R ² =	0,9528	R ² =	0,9632	
		ΕΦΑΡΜΟΣΙΜΟ		ΕΦΑΡΜΟΣΙΜΟ		
Υπολογιζόμενη Κατανομή Πιθανότητας						
Ταχύτητα Ανέμου (m/s)	Weibull		Rsqr	FT-I (Gumbel Distribution)		Rsqr
	CDF	PDF		CDF	PDF	
1,0289	0,1035	0,1712	0,003	0,0308	0,0554887	0,017
2,5722	0,3720	0,1639	0,013	0,2091	0,1695105	0,002
4,3728	0,6243	0,1151	0,013	0,5402	0,1723274	0,001
6,9450	0,8391	0,0564	0,003	0,8501	0,0715387	0,005
9,7744	0,9434	0,0219	0,000	0,9632	0,0187172	0,000
12,6039	0,9818	0,0076	0,000	0,9914	0,0044485	0,000
15,6906	0,9952	0,0021	0,000	0,9983	0,0009053	0,000
19,0344	0,9989	0,0005	0,000	0,9997	0,0001604	0,000
22,6356	0,9998	0,0001	0,000	1,0000	0,0000248	0,000
			0,967			0,974
Αρ. Ετών Παρατηρήσεων	16					
Αρ. Παρατηρήσεων	802					
		Weibull	Gumbel	Πιθανότητα εμφάνισης ενός συμβάντος με Χ έτη Περίοδο Επαναφοράς σε διάρκεια Υ ετών		
Περίοδος Επαναφοράς (Έτη)	P(Χ<χ)	Ταχύτητα Ανέμου (m/s)	Ταχύτητα Ανέμου (m/s)	Περίοδος Επαναφοράς (Έτη)	Διάρκεια (Έτη)	Πιθανότητα (%)
1	0,980060	12,38	10,97	1	1	100
5	0,996012	16,13	14,10	5	1	20,00
10	0,998006	17,67	15,44	10	50	99,48
50	0,999601	21,11	18,55	75	50	48,89
75	0,999734	21,95	19,33	100	50	39,50
100	0,999801	22,54	19,88	150	50	28,43
12hrs/year	0,998630	18,49	16,16			
Υψόμετρο Παρατηρήσεων (m)		36,0				
Ζητούμενο Υψόμετρο Τιμών (m)		10				
Περίοδος Επαναφοράς (?):		75				
Ταχύτητα Ανέμου Σχεδιασμού (m/s):		18,28	=	35,5	(knots)	

Διεύθυνση Προώθησης:		ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ			
				Μετ. Σταθμός:	ΜΕΓΑΡΑ
Συνολικός Αριθμός Παρατηρήσεων		17520			
Κλίμακα Ανέμου	Μέση ταχύτητα Ανέμου (m/s)	Συχνότητα	Αρ. Παρατηρήσεων	Πιθανότητα Εμφάνισης	Αθροιστική Κατανομή Πιθανότητας -CDF (παρατηρήσεων)
1Bf	1,03	0,100	18	0,1852	0,1852
2Bf	2,57	0,080	14	0,1481	0,3333
3Bf	4,37	0,150	26	0,2778	0,6111
4Bf	6,95	0,160	28	0,2963	0,9074
5Bf	9,77	0,030	5	0,0556	0,9630
6Bf	12,60	0,020	4	0,0370	1,0000
7Bf	15,69	0,000	0	0,0000	1,0000
8Bf	19,03	0,000	0	0,0000	1,0000
9Bf	22,64	0,000	0	0,0000	1,0000
Αθροίσματα	-	0,540	95	1,00	-
Βέλτιστη Προσαρμογή					
	Weibull		FT-I (Gumbel Distribution)		
Παράμετροι	A(?)=	0,300	A=	2,937	
	B=	3,334	B=	1,320	
	k=	1,298			
Συσχέτιση	R ² =	0,9277	R ² =	0,8655	
Συνθήκη	ΕΦΑΡΜΟΣΙΜΟ		ΕΦΑΡΜΟΣΙΜΟ		
Υπολογιζόμενη Κατανομή Πιθανότητας					
	Weibull			FT-I (Gumbel Distribution)	
Ταχύτητα Ανέμου (m/s)	CDF	PDF	Rsqr	CDF	PDF
1,0289	0,1298	0,2154	0,003	0,0143	0,0461388
2,5722	0,4556	0,1891	0,015	0,2677	0,2673208
4,3728	0,7266	0,1130	0,013	0,7140	0,1822352
6,9450	0,9135	0,0413	0,000	0,9532	0,0346424
9,7744	0,9793	0,0110	0,000	0,9944	0,0042353
12,6039	0,9957	0,0025	0,000	0,9993	0,0004988
15,6906	0,9993	0,0004	0,000	0,9999	0,0000481
19,0344	0,9999	0,0001	0,000	1,0000	0,0000038
22,6356	1,0000	0,0000	0,000	1,0000	0,0000002
			0,968		0,953
Αρ. Ετών Παρατηρήσεων	16				
Αρ. Παρατηρήσεων	95				
				Πιθανότητα εμφάνισης ενός συμβάντος με Χ έτη Περίοδο Επαναφοράς σε διάρκεια Υ ετών	
		Weibull	Gumbel		
Περίοδος Επαναφοράς (Έτη)	P(Χ<x)	Ταχύτητα Ανέμου (m/s)	Ταχύτητα Ανέμου (m/s)	Περίοδος Επαναφοράς (Έτη)	Πιθανότητα (%)
1	0,830881	5,49	5,16	1	100
5	0,966176	8,83	7,38	5	20,00
10	0,983088	10,15	8,31	10	99,48
50	0,996618	13,03	10,44	75	48,89
75	0,997745	13,72	10,98	100	39,50
100	0,998309	14,21	11,36	150	28,43
12hrs/year	0,998630	14,56	11,64		
Υψόμετρο Παρατηρήσεων (m)		36,0			
Ζητούμενο Υψόμετρο Τιμών (m)		10			
Περίοδος Επαναφοράς (?):		75			
Ταχύτητα Ανέμου Σχεδιασμού (m/s):		11,43	=	22,2	(knots)

Διεύθυνση Προώθησης:		ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΗ					
				Μετ. Σταθμός:	ΜΕΓΑΡΑ		
Συνολικός Αριθμός Παρατηρήσεων		17520					
Κλίμακα Ανέμου	Μέση ταχύτητα Ανέμου (m/s)	Συχνότητα	Αρ. Παρατηρήσεων	Πιθανότητα Εμφάνισης	Αθροιστική Κατανομή Πιθανότητας -CDF (παρατηρήσεων)		
1Bf	1,03	6,560	1149	0,1522	0,1522		
2Bf	2,57	4,840	848	0,1123	0,2644		
3Bf	4,37	14,940	2617	0,3466	0,6110		
4Bf	6,95	8,890	1558	0,2062	0,8172		
5Bf	9,77	5,760	1009	0,1336	0,9508		
6Bf	12,60	1,900	333	0,0441	0,9949		
7Bf	15,69	0,210	37	0,0049	0,9998		
8Bf	19,03	0,010	2	0,0002	1,0000		
9Bf	22,64	0,000	0	0,0000	1,0000		
Αθροίσματα	-	43,110	7553	1,00	-		
Βέλτιστη Προσαρμογή							
		Weibull		FT-I (Gumbel Distribution)			
Παράμετροι	A(?)=	0,300		A=	3,205		
	B=	3,850		B=	1,703		
	k=	1,338					
Συσχέτιση	R ² =	0,9637		R ² =	0,9739		
Συνθήκη	ΕΦΑΡΜΟΣΙΜΟ		ΕΦΑΡΜΟΣΙΜΟ				
Υπολογιζόμενη Κατανομή Πιθανότητας							
		Weibull		FT-I (Gumbel Distribution)			
Ταχύτητα Ανέμου (m/s)	CDF	PDF	Rsqr	CDF	PDF	Rsqr	
1,0289	0,1023	0,1777	0,002	0,0277	0,0582989	0,015	
2,5722	0,3897	0,1774	0,016	0,2347	0,1997092	0,001	
4,3728	0,6597	0,1205	0,002	0,6043	0,1786883	0,000	
6,9450	0,8745	0,0525	0,003	0,8947	0,0584388	0,006	
9,7744	0,9644	0,0168	0,000	0,9791	0,0121463	0,001	
12,6039	0,9912	0,0045	0,000	0,9960	0,0023468	0,000	
15,6906	0,9983	0,0009	0,000	0,9993	0,0003846	0,000	
19,0344	0,9998	0,0001	0,000	0,9999	0,0000540	0,000	
22,6356	1,0000	0,0000	0,000	1,0000	0,0000065	0,000	
			0,976			0,977	
Αρ. Ετών Παρατηρήσεων	16				Πιθανότητα εμφάνισης ενός συμβάντος με Χ έτη Περίοδο Επαναφοράς σε διάρκεια Υ ετών		
Αρ. Παρατηρήσεων	7553						
		Weibull	Gumbel				
Περίοδος Επαναφοράς (Έτη)	P(Χ<x)	Ταχύτητα Ανέμου (m/s)	Ταχύτητα Ανέμου (m/s)		Περίοδος Επαναφοράς (Έτη)	Διάρκεια (Έτη)	Πιθανότητα (%)
1	0,997882	15,28	13,69		1	1	100
5	0,999576	18,12	16,43		5	1	20,00
10	0,999788	19,30	17,61		10	50	99,48
50	0,999958	21,94	20,36		75	50	48,89
75	0,999972	22,58	21,05		100	50	39,50
100	0,999979	23,04	21,54		150	50	28,43
12hrs/year	0,998630	16,07	14,43				
Υψόμετρο Παρατηρήσεων (m)		36,0					
Ζητούμενο Υψόμετρο Τιμών (m)		10					
Περίοδος Επαναφοράς (?):		75					
Ταχύτητα Ανέμου Σχεδιασμού (m/s):		18,81	=	36,6	(knots)		

Διεύθυνση Προώθησης:		ΔΥΤΙΚΗ			
				Μετ. Σταθμός:	ΜΕΓΑΡΑ
Συνολικός Αριθμός Παρατηρήσεων		17520			
Κλίμακα Ανέμου	Μέση ταχύτητα Ανέμου (m/s)	Συχνότητα	Αρ. Παρατηρήσεων	Πιθανότητα Εμφάνισης	Αθροιστική Κατανομή Πιθανότητας -CDF (παρατηρήσεων)
1Bf	1,03	0,430	75	0,2500	0,2500
2Bf	2,57	0,740	130	0,4302	0,6802
3Bf	4,37	0,370	65	0,2151	0,8953
4Bf	6,95	0,150	26	0,0872	0,9826
5Bf	9,77	0,020	4	0,0116	0,9942
6Bf	12,60	0,010	2	0,0058	1,0000
7Bf	15,69	0,000	0	0,0000	1,0000
8Bf	19,03	0,000	0	0,0000	1,0000
9Bf	22,64	0,000	0	0,0000	1,0000
Αθροίσματα	-	1,720	301	1,00	-
Βέλτιστη Προσαρμογή					
Παράμετροι	Weibull		FT-I (Gumbel Distribution)		
	A(?)=	0,300	A=	1,567	
	B=	2,073	B=	1,314	
	k=	1,184			
Συσχέτιση Συνθήκη	R ² =	0,9949	R ² =	0,9671	
		ΕΦΑΡΜΟΣΙΜΟ		ΕΦΑΡΜΟΣΙΜΟ	
Υπολογιζόμενη Κατανομή Πιθανότητας					
Ταχύτητα Ανέμου (m/s)	Weibull		Rsqr	FT-I (Gumbel Distribution)	
	CDF	PDF		CDF	PDF
1,0289	0,2519	0,3526	0,000	0,2219	0,2541591
2,5722	0,6720	0,1905	0,000	0,6279	0,2223182
4,3728	0,8919	0,0699	0,000	0,8885	0,0799412
6,9450	0,9811	0,0133	0,000	0,9834	0,0125011
9,7744	0,9976	0,0018	0,000	0,9981	0,0014738
12,6039	0,9997	0,0002	0,000	0,9998	0,0001715
15,6906	1,0000	0,0000	0,000	1,0000	0,0000164
19,0344	1,0000	0,0000	0,000	1,0000	0,0000013
22,6356	1,0000	0,0000	0,000	1,0000	0,0000001
			1,000		0,996
Αρ. Ετών Παρατηρήσεων	16				
Αρ. Παρατηρήσεων	301				
		Weibull	Gumbel	Πιθανότητα εμφάνισης ενός συμβάντος με Χ έτη	
Περίοδος Επαναφοράς (Έτη)	P(Χ<x)	Ταχύτητα Ανέμου (m/s)	Ταχύτητα Ανέμου (m/s)	Περίοδο Επαναφοράς σε διάρκεια Υ ετών	
1	0,946905	5,45	5,39	Περίοδος Επαναφοράς (Έτη)	Διάρκεια (Έτη)
5	0,989381	7,75	7,53	1	100
10	0,994690	8,70	8,45	5	1
50	0,998938	10,83	10,57	10	20,00
75	0,999292	11,35	11,10	50	99,48
100	0,999469	11,72	11,48	75	50
12hrs/year	0,998630	10,50	10,23	100	48,89
				150	50
					28,43
Υψόμετρο Παρατηρήσεων (m)	36,0				
Ζητούμενο Υψόμετρο Τιμών (m)	10				
Περίοδος Επαναφοράς (?):	75				
Ταχύτητα Ανέμου Σχεδιασμού (m/s):	9,46	=	18,4	(knots)	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α:

A2: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΥΜΑΤΙΣΜΟΥ ΣΤΑ ΒΑΘΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΈΡΓΟΥ

Υπολογισμός Μήκους Αναπτύγματος για Β (N) άνεμο					
Γωνία σχετική	Γωνία από Βορρά	R(km)	cos θ	cos ² θ	R cos ² θ
-42	138	17,5	0,743145	0,552264	9,648609
-36	144	16,3	0,809017	0,654509	10,641
-30	150	15,3	0,866025	0,75	11,493
-24	156	14,5	0,913545	0,834565	12,10537
-18	162	13,6	0,951057	0,904509	12,32212
-12	168	12,8	0,978148	0,956773	12,20842
-6	174	14,0	0,994522	0,989074	13,81439
0	180	15,8	1	1	15,78
6	186	15,9	0,994522	0,989074	15,77276
12	192	11,8	0,978148	0,956773	11,29662
18	198	12,3	0,951057	0,904509	11,08747
24	204	13,1	0,913545	0,834565	10,96619
30	210	13,7	0,866025	0,75	10,24425
36	216	11,0	0,809017	0,654509	7,181267
42	222	10,0	0,743145	0,552264	5,498895
		Αθροισμά:	13,51092	12,28339	170,0604
		Fetch =	12,59	km	
<u>Εισαγωγή Ανεμολογικών Στοιχείων</u> (75yrs περίοδος επαναφοράς)					
Ένταση Ανέμου (Bf) :		-			
Ταχύτητα Ανέμου (m/sec) :		18,28		35,5	Knots
Στάθμη Μετρήσεων (m) :		-			
<u>Υπολογισμός Χαρακτηριστικού Κυματισμού</u>					
Ανάπτυγμα Πελάγους F (Km):			F =	12,59	Km
$gH_s/U^2 = 0,283 \tan h (0,0125(gF/U^2)^{0,42})$			H _s =	1,43	m
$gT_s/2\pi U = 1,20 \tan h (0,077(gF/U^2)^{0,25})$			T _s =	4,57	sec
			T _p =	4,811	sec
$gt_d/U = K \exp((A(\ln(gF/U^2))^2 - B \ln(gF/U^2) + C)^{1/2} + D \ln(gF/U^2))$			t _d =	1,33	hrs
<u>Επομένως:</u>					
Ύψος κύματος στα βαθειά (H _s ή H ₁₀)			H _s :	1,43	m
Μήκος κύματος στα βαθειά			Lo :	32,62	m

Χαρακτηριστικά κυματισμού στα βαθιά										
H_s =	1,43	m	* H _{1mo} = H _{1/3} at deep waters (CEM 2003)							
T_s =	4,57	sec	* T _s = 0.93 T _p (CEM 2003, BS 6349:1 - 2000, Goda 1985)							
Lo =	32,62	m								
t_{x,u} =	1,33	hrs	* Full Spectrum Development Time							
C_o =	7,14	m/sec	* Wave celerity							
C_{go} =	3,57	m/sec	* Wave Group Celerity							
Υπολογισμός τοπικών κυματικών χαρακτηριστικών										
<i>Wave Propagation Angle</i>										
α =	0	°	* Angle of Wave Approach							
tanθ =	0,06		* Mean Seabed Slope							
Διάθλαση και ρήχωση κυματισμού										
Depth (m)	T (sec)	d/L	L (m)	Cg (m/sec)	Ks	θ (°)	Kr	Ho'	H_s (m)	H_{max} (m)
20	4,57	0,6106	32,75	3,59	0,9969	0,00	1,0000	1,43	1,43	2,57
18	4,57	0,5521	32,60	3,61	0,9943	0,00	1,0000	1,43	1,42	2,56
15	4,57	0,4618	32,48	3,67	0,9859	0,00	1,0000	1,43	1,41	2,54
12	4,57	0,3737	32,11	3,80	0,9685	0,00	1,0000	1,43	1,39	2,50
11	4,57	0,3459	31,80	3,87	0,9604	0,00	1,0000	1,43	1,38	2,48
10	4,57	0,3175	31,50	3,95	0,9509	0,00	1,0000	1,43	1,36	2,45
9	4,57	0,2898	31,06	4,03	0,9406	0,00	1,0000	1,43	1,35	2,43
8	4,57	0,2635	30,36	4,12	0,9307	0,00	1,0000	1,43	1,33	2,40
6	4,57	0,2108	28,46	4,26	0,9149	0,00	1,0000	1,43	1,31	2,36
5	4,57	0,1858	26,91	4,28	0,9131	0,00	1,0000	1,43	1,31	2,35
4	4,57	0,1598	25,03	4,22	0,9197	0,00	1,0000	1,43	1,32	2,36
3	4,57	0,1331	22,54	4,03	0,9411	0,00	1,0000	1,43	1,32	2,36
2,00	4,57	0,1053	18,99	3,64	0,9907	0,00	1,0000	1,43	1,32	1,91
Notes:										
* Wave heights appear at the input depths allowing for wave setup.										
* Significant wave heights near the shoreline may deviate from the calculated ones. It is proposed that shoreward of 0.5 Ho' any project is constructed with the Hs at 0.5 Ho'										

Υπολογισμός Μήκους Αναπτύγματος για ΒΑ (ΝΕ) άνεμο					
Γωνία σχετική	Γωνία από Βορρά	R(km)	cos θ	cos ² θ	R cos ² θ
-42	138	16,4	0,743145	0,552264	9,080329
-36	144	11,8	0,809017	0,654509	7,702256
-30	150	12,1	0,866025	0,75	9,05925
-24	156	12,5	0,913545	0,834565	10,39368
-18	162	13,4	0,951057	0,904509	12,16112
-12	168	14,1	0,978148	0,956773	13,4838
-6	174	10,8	0,994522	0,989074	10,72057
0	180	10,4	1	1	10,441
6	186	11,0	0,994522	0,989074	10,86992
12	192	11,6	0,978148	0,956773	11,11579
18	198	11,3	0,951057	0,904509	10,22456
24	204	7,1	0,913545	0,834565	5,917903
30	210	4,5	0,866025	0,75	3,41025
36	216	2,0	0,809017	0,654509	1,337815
42	222	1,6	0,743145	0,552264	0,883071
		Αθροισμά:	13,51092	12,28339	126,8013
		Fetch =	9,39	km	
<u>Εισαγωγή Ανεμολογικών Στοιχείων</u> (75yrs περίοδος επαναφοράς)					
Ένταση Ανέμου (Bf) :		-			
Ταχύτητα Ανέμου (m/sec) :		18,95		36,8	Knots
Στάθμη Μετρήσεων (m) :		-			
<u>Υπολογισμός Χαρακτηριστικού Κυματισμού</u>					
Ανάπτυγμα Πελάγους F (Km):			F =	9,39	Km
$gH_s/U^2 = 0,283 \tan h (0,0125(gF/U^2)^{0,42})$			H _s =	1,32	m
$gT_s/2\pi U = 1,20 \tan h (0,077(gF/U^2)^{0,25})$			T _s =	4,35	sec
			T _p =	4,579	sec
$gt_d/U = K \exp((A(\ln(gF/U^2))^2 - B \ln(gF/U^2) + C)^{1/2} + D \ln(gF/U^2))$			t _d =	1,32	hrs
<u>Επομένως:</u>					
Ύψος κύματος στα βαθειά (H _s ή H ₁₀)			H _s :	1,32	m
Μήκος κύματος στα βαθειά			Lo :	29,54	m

Χαρακτηριστικά κυματισμού στα βαθιά										
H _s =	1,32	m	* H _{lmo} = H _{1/3} at deep waters (CEM 2003)							
T _s =	4,35	sec	* T _s = 0.93 T _p (CEM 2003, BS 6349:1 - 2000, Goda 1985)							
Lo =	29,54	m								
t _{x,u} =	1,32	hrs	* Full Spectrum Development Time							
C _o =	6,79	m/sec	* Wave celerity							
C _{go} =	3,40	m/sec	* Wave Group Celerity							
Υπολογισμός τοπικών κυματικών χαρακτηριστικών										
Wave Propagation Angle										
α =	45	°	* Angle of Wave Approach							
tanθ =	0,06		* Mean Seabed Slope							
Διάθλαση και ρήχωση κυματισμού										
Depth (m)	T (sec)	d/L	L (m)	Cg (m/sec)	Ks	θ (°)	Kr	Ho'	H _s (m)	H _{max} (m)
20	4,35	0,6703	29,84	3,41	0,9984	45,57	1,0051	1,33	1,32	2,38
18	4,35	0,6006	29,97	3,42	0,9966	45,83	1,0074	1,33	1,33	2,39
15	4,35	0,5087	29,49	3,46	0,9911	44,89	0,9990	1,32	1,31	2,35
12	4,35	0,4107	29,22	3,56	0,9772	44,37	0,9946	1,31	1,28	2,31
11	4,35	0,3785	29,06	3,61	0,9698	44,07	0,9921	1,31	1,27	2,29
10	4,35	0,3468	28,84	3,68	0,9607	43,64	0,9885	1,30	1,25	2,26
9	4,35	0,3157	28,51	3,76	0,9502	43,02	0,9835	1,30	1,23	2,22
8	4,35	0,2854	28,03	3,85	0,9390	42,14	0,9765	1,29	1,21	2,18
6	4,35	0,2277	26,35	4,02	0,9188	39,10	0,9545	1,26	1,16	2,08
5	4,35	0,1992	25,10	4,07	0,9133	36,92	0,9405	1,24	1,13	2,04
4	4,35	0,1708	23,42	4,05	0,9156	34,09	0,9240	1,22	1,12	2,01
3	4,35	0,1419	21,14	3,91	0,9319	30,40	0,9054	1,20	1,11	1,97
2,00	4,35	0,1111	18,00	3,56	0,9772	25,52	0,8852	1,17	1,10	1,86
Notes:										
* Wave heights appear at the input depths allowing for wave setup.										
* Significant wave heights near the shoreline may deviate from the calculated ones. It is proposed that shoreward of 0.5 Ho' any project is constructed with the Hs at 0.5 Ho'										

Υπολογισμός Μήκους Αναπτύγματος για ΒΔ (NW) άνεμο					
Γωνία σχετική	Γωνία από Βορρά	R(km)	cos θ	cos ² θ	R cos ² θ
-42	183	9,7	0,743145	0,552264	5,343157
-36	189	11,7	0,809017	0,654509	7,634187
-30	195	97,8	0,866025	0,75	73,36425
-24	201	86,4	0,913545	0,834565	72,07723
-18	207	11,8	0,951057	0,904509	10,65601
-12	213	11,2	0,978148	0,956773	10,72734
-6	219	22,3	0,994522	0,989074	22,05239
0	225	18,1	1	1	18,056
6	231	19,9	0,994522	0,989074	19,72906
12	237	15,8	0,978148	0,956773	15,15337
18	243	19,0	0,951057	0,904509	17,20737
24	249	13,9	0,913545	0,834565	11,61381
30	255	12,8	0,866025	0,75	9,6015
36	261	13,5	0,809017	0,654509	8,818193
42	267	14,9	0,743145	0,552264	8,226528
		Αθροισμά:	13,51092	12,28339	310,2604
		Fetch =	22,96	km	
<u>Εισαγωγή Ανεμολογικών Στοιχείων</u> (75yrs περίοδος επαναφοράς)					
Ένταση Ανέμου (Bf) :		-			
Ταχύτητα Ανέμου (m/sec) :		18,81		36,6	Knots
Στάθμη Μετρήσεων (m) :		-			
<u>Υπολογισμός Χαρακτηριστικού Κυματισμού</u>					
Ανάπτυγμα Πελάγους F (Km):			F =	22,96	Km
$gH_s/U^2 = 0,283 \tan h (0,0125(gF/U^2)^{0,42})$			H _s =	1,90	m
$gT_s/2\pi U = 1,20 \tan h (0,077(gF/U^2)^{0,25})$			T _s =	5,33	sec
			T _p =	5,611	sec
$gt_d/U = K \exp((A(\ln(gF/U^2))^2 - B \ln(gF/U^2) + C)^{1/2} + D \ln(gF/U^2))$			t _d =	2,07	hrs
<u>Επομένως:</u>					
Ύψος κύματος στα βαθειά (H _s ή H ₁₀)			H _s :	1,90	m
Μήκος κύματος στα βαθειά			Lo :	44,36	m

Χαρακτηριστικά κυματισμού στα βαθειά											
H _s =	1,90	m	* H _{mo} = H _{1/3} at deep waters (CEM 2003)								ΦΑΣΜΑΤΙΚΗ 5,61
T _s =	5,33	sec	* T _s = 0.93 T _p (CEM 2003, BS 6349:1 - 2000, Goda 1985)								
L _o =	44,36	m									
t _{x,u} =	2,07	hrs	* Full Spectrum Development Time								
C _o =	8,32	m/sec	* Wave celerity								
C _{go} =	4,16	m/sec	* Wave Group Celerity								
Υπολογισμός τοπικών κυματικών χαρακτηριστικών											
Wave Propagation Angle											
α =	27	°	* Angle of Wave Approach								
tanθ =	0,10		* Mean Seabed Slope (50-2)/478,191								
Διάθλαση και ρήχωση κυματισμού											
Depth (m)	T (sec)	d/L	L (m)	Cg (m/sec)	Ks	θ (°)	Kr	Ho'	H _s (m)	H _{max} (m)	
20	5,33	0,4531	44,14	4,29	0,9847	26,86	0,9994	1,90	1,87	3,37	
18	5,33	0,4098	43,92	4,36	0,9771	26,72	0,9987	1,90	1,85	3,34	
15	5,33	0,3468	43,25	4,51	0,9607	26,28	0,9968	1,89	1,82	3,28	
12	5,33	0,2854	42,05	4,72	0,9390	25,49	0,9935	1,89	1,77	3,19	
11	5,33	0,2653	41,46	4,80	0,9314	25,11	0,9920	1,88	1,76	3,16	
10	5,33	0,2463	40,60	4,87	0,9246	24,55	0,9897	1,88	1,74	3,13	
9	5,33	0,2268	39,68	4,93	0,9185	23,96	0,9874	1,88	1,72	3,10	
8	5,33	0,2083	38,41	4,98	0,9145	23,15	0,9844	1,87	1,71	3,08	
6	5,33	0,1708	35,13	4,96	0,9156	21,07	0,9772	1,86	1,70	3,06	
5	5,33	0,1513	33,05	4,87	0,9245	19,77	0,9730	1,85	1,71	3,08	
4	5,33	0,1322	30,26	4,69	0,9422	18,04	0,9680	1,84	1,73	3,12	
3	5,33	0,1111	27,00	4,36	0,9772	16,04	0,9629	1,83	1,79	3,11	
2,00	5,33	0,0888	22,51	3,83	1,0417	13,32	0,9569	1,82	1,87	2,44	
Notes:											
* Wave heights appear at the input depths allowing for wave setup.											
* Significant wave heights near the shoreline may deviate from the calculated ones. It is proposed that shoreward of 0.5 Ho' any project is constructed with the Hs at 0.5 Ho'											

Υπολογισμός Μήκους Αναπτύγματος για Δ (W) άνεμο					
Γωνία σχετική	Γωνία από Βορρά	R(km)	cos θ	cos ² θ	R cos ² θ
-42	138	0,0	0,743145	0,552264	0
-36	144	0,0	0,809017	0,654509	0
-30	150	0,0	0,866025	0,75	0
-24	156	0,0	0,913545	0,834565	0
-18	162	0,0	0,951057	0,904509	0
-12	168	0,0	0,978148	0,956773	0
-6	174	1,7	0,994522	0,989074	1,636917
0	180	5,3	1	1	5,32
6	186	9,8	0,994522	0,989074	9,677098
12	192	86,0	0,978148	0,956773	82,26332
18	198	113,6	0,951057	0,904509	102,7829
24	204	78,5	0,913545	0,834565	65,48333
30	210	10,7	0,866025	0,75	7,9935
36	216	32,4	0,809017	0,654509	21,19822
42	222	22,4	0,743145	0,552264	12,38673
		Αθροισμά:	13,51092	12,28339	308,742
		Fetch =	22,85	km	
Εισαγωγή Ανεμολογικών Στοιχείων (75yrs περίοδος επαναφοράς)					
Ένταση Ανέμου (Bf) :		-			
Ταχύτητα Ανέμου (m/sec) :		9,46		18,4 Knots	
Στάθμη Μετρήσεων (m) :		-			
Υπολογισμός Χαρακτηριστικού Κυματισμού					
Ανάπτυγμα Πελάγους F (Km):			F =	22,85	Km
$gH_s/U^2 = 0,283 \tan h (0,0125(gF/U^2)^{0,42})$			H_s =	0,83	m
$gT_s/2\pi U = 1,20 \tan h (0,077(gF/U^2)^{0,25})$			T_s =	3,61	sec
			T_p=	3,800	sec
$gt_d/U = K \exp((A(\ln(gF/U^2))^2 - B \ln(gF/U^2) + C)^{1/2} + D \ln(gF/U^2))$			t_d =	2,98	hrs
Επομένως:					
Ύψος κύματος στα βαθειά (H_s ή H₁₀)			H_s :	0,83	m
Μήκος κύματος στα βαθειά			L₀ :	20,35	m

Χαρακτηριστικά κυματισμού στα βαθιά										
H _s =	0,83	m	* H _{lmo} = H _{1/3} at deep waters (CEM 2003)							
T _s =	3,61	sec	* T _s = 0.93 T _p (CEM 2003, BS 6349:1 - 2000, Goda 1985)							
Lo =	20,35	m								
t _{x,u} =	2,98	hrs	* Full Spectrum Development Time							
C _o =	5,64	m/sec	* Wave celerity							
C _{go} =	2,82	m/sec	* Wave Group Celerity							
Υπολογισμός τοπικών κυματικών χαρακτηριστικών										
Wave Propagation Angle										
α =	60	°	* Angle of Wave Approach							
tanθ =	0,06		* Mean Seabed Slope							
Διάθλαση και ρήγωση κυματισμού										
Depth (m)	T (sec)	d/L	L (m)	Cg (m/sec)	Ks	θ (°)	Kr	Ho'	H _s (m)	H _{max} (m)
20	3,61	0,9800	20,41	2,82	0,9999	60,30	1,0046	0,83	0,83	1,50
18	3,61	0,8800	20,45	2,82	0,9998	60,53	1,0081	0,84	0,84	1,51
15	3,61	0,7302	20,54	2,82	0,9992	60,97	1,0150	0,84	0,84	1,52
12	3,61	0,5897	20,35	2,84	0,9961	60,01	1,0002	0,83	0,83	1,49
11	3,61	0,5412	20,33	2,85	0,9936	59,89	0,9984	0,83	0,82	1,48
10	3,61	0,4930	20,28	2,88	0,9896	59,69	0,9954	0,83	0,82	1,47
9	3,61	0,4453	20,21	2,91	0,9835	59,34	0,9902	0,82	0,81	1,46
8	3,61	0,3983	20,09	2,97	0,9746	58,75	0,9817	0,81	0,79	1,43
6	3,61	0,3067	19,56	3,14	0,9470	56,37	0,9502	0,79	0,75	1,34
5	3,61	0,2635	18,98	3,25	0,9307	53,87	0,9208	0,76	0,71	1,28
4	3,61	0,2218	18,03	3,35	0,9172	50,14	0,8832	0,73	0,67	1,21
3	3,61	0,1808	16,59	3,38	0,9136	44,93	0,8404	0,70	0,64	1,15
2,00	3,61	0,1392	14,37	3,23	0,9345	37,70	0,7949	0,66	0,62	1,09
Notes:										
* Wave heights appear at the input depths allowing for wave setup.										
* Significant wave heights near the shoreline may deviate from the calculated ones. It is proposed that shoreward of 0.5 Ho' any project is constructed with the Hs at 0.5 Ho'										