



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΓΕΝ. Δ/ΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜ. ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΠΕΡΙΦ. ΕΝΟΤΗΤΩΝ ΠΕΙΡΑΙΩΣ & ΝΗΣΩΝ

**Λιμενικά έργα προστασίας Αγ. Μαρίνας και λιμένα
Πέρδικας Ν. Αίγινας**



**ΦΑΚΕΛΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΥΓΕΙΑΣ
(Φ.Α.Υ.)**

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2017

Μελετητής:

ΜΠΟΥΝΔΡΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ Κρυστάλλη 11, Νέα Χαλκηδόνα, τκ 14343

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ ΓΕΝ. Δ/ΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜ. ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΜΩΝ Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΠΕΡΙΦ. ΕΝΟΤΗΤΩΝ ΠΕΙΡΑΙΩΣ & ΝΗΣΩΝ	ΕΡΓΟ: «Λιμενικά έργα προστασίας Αγ. Μαρίνας και λιμένα Πέρδικας Ν. Αίγινας»
--	--

ΦΑΚΕΛΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΥΓΕΙΑΣ (Φ.Α.Υ.)

(κατ' εφαρμογή του Π.Δ. 305/1996)

ΑΡΘΡΟ 3, ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΙ 3,7,8,9,10,11

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	Είδος του έργου και χρήση αυτού.....	1
2	Περιγραφή Υφιστάμενης Κατάστασης Λιμένων– Ιστορικό Μελέτης.....	1
2.1	Περιγραφή υφιστάμενης κατάστασης λιμένα της Πέρδικας - Ιστορικό μελέτης ..	2
2.2	Περιγραφή υφιστάμενης κατάστασης λιμένα Αγ. Μαρίνας – Ιστορικό μελέτης...	2
3	Προτεινόμενα Έργα - Στοιχεία Γενικού Σχεδιασμού	4
3.1	Έργα επέκτασης λιμένα Πέρδικας	4
3.2	Έργα επέκτασης λιμένα Αγίας Μαρίνας.....	4
3.3	Ακριβής διεύθυνση του έργου	5
3.4	Αριθμός αδείας	5
3.5	Κύριος του έργου.....	5
3.6	Στοιχεία του συντάκτη του Φ.Α.Υ.....	5
3.7	Στοιχεία των υπευθύνων ενημέρωσης / αναπροσαρμογής του Φ.Α.Υ.....	5
4	Τεχνική περιγραφή του έργου	7
4.1	Τεχνική περιγραφή έργου στο λιμένα της Πέρδικας.....	7
4.1.1	Διαμόρφωση εξωτερικού πρανούς	7
4.1.2	Θεμελίωση έργων.....	9
4.1.3	Κατασκευή εσωτερικού κρηπιδώματος	12
4.1.4	Κατασκευή κρηπίδωσης στην εξωτερική προσήνεμη πλευρά	14
4.1.5	Εξοπλισμός ανωδομής	15
4.1.6	Θεμελίωση προτεινόμενων έργων	16
4.1.7	Τεχνική περιγραφή του έργου στο λιμένα της Αγ. Μαρίνας	16
4.2	Παραδοχές μελέτης.....	20
4.3	Λοιπά στοιχεία έργου	22
4.3.1	Ανεμολογικά στοιχεία λιμένα της Πέρδικας	22
4.3.2	Ανεμολογικά στοιχεία λιμένα Αγ. Μαρίνα	24

4.4	Εκτίμηση Κυματικού Κλίματος Στα Ανοικτά λιμένα Πέρδικας	26
4.4.1	Πρώθηση κυματισμών στα ρηχά λιμένα Πέρδικας.....	27
4.4.2	Κυματικά στοιχεία λιμένα Αγ. Μαρίνα	27
4.4.3	Στοιχεία παλίρροιας	29
4.4.4	Γεωτεχνικές συνθήκες	30
5	Υφιστάμενα Δίκτυα	33
5.1	Γενικά.....	33
5.2	Κύρια δίκτυα παροχών λιμένα Πέρδικας	33
5.2.1	Εγκατάσταση ύδρευσης.....	33
5.2.2	Εγκατάσταση πυροπροστασίας.....	34
5.2.3	Ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων	36
5.3	Κύρια δίκτυα παροχών εγκατάστασης Αγ. Μαρίνας	38
5.3.1	Εγκατάσταση πυροπροστασίας.....	38
5.3.2	Ηλεκτρική τροφοδότηση εξωτερικού φωτισμού	39
6	Επικίνδυνα Υλικά – Ιδιαιτερότητες Σε Στατική Δομή, Επάρκεια Και Αντοχή – Χώροι Με Υπερπίεση ή Υποπίεση - Ζώνες Μεγάλου Κίνδυνου	41

ΤΜΗΜΑ Α - ΓΕΝΙΚΑ

1 ΕΙΔΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΑΥΤΟΥ

Ο παρόν Φάκελος Ασφάλειας και Υγείας (Φ.Α.Υ.) αφορά στην κατασκευή έργων σε δύο λιμένες της Αίγινας. Συγκεκριμένα αναφέρεται:

- στην κατασκευή κυματοθραύστη με εξωτερική θωράκισης και κρηπίδωση εσωτερικά, έργο που αποσκοπεί στην εξασφάλιση υπήνεμων συνθηκών στην όπισθεν των έργων λιμενολεκάνη, έναντι των κυματισμών που προέρχονται από τον ευρύτερο Δυτικό τομέα, καθώς και στην αύξηση της χωρητικότητας και λειτουργικότητας του υφιστάμενου λιμένα της Πέρδικας
- στην κατασκευή των αναγκαίων λιμενικών και συναφών έργων προστασίας στον λιμένα Αγ. Μαρίνας, που αποσκοπούν στην επέκταση του υφιστάμενου προβλήτα κατά συνολικά 193μ (63μ Νότια και 130μ Ανατολικά), ώστε ο λιμένας να δύναται να εξυπηρετήσει ημερόπλοια μήκους έως 100μ δίνοντας την δυνατότητα άφιξης μεγαλύτερου αριθμού τουριστών ειδικά στους θερινούς μήνες, όπου είναι και η περίοδος αιχμής.

2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΛΙΜΕΝΩΝ– ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΜΕΛΕΤΗΣ

Το νησί της Αίγινας είναι το δεύτερο μεγαλύτερο νησί του Αργοσαρωνικού, μετά την Σαλαμίνα και έχει έκταση 85 τετραγωνικά χιλιόμετρα. Το σχήμα της νήσου είναι περίπου τριγωνικό με τη βάση να σχηματίζεται στις βόρειες ακτές επάνω στον άξονα Α-Δ. Η συνολική επιφάνεια του νησιού ανέρχεται σε 87.4 τετρ. χλμ.

2.1 Περιγραφή υφιστάμενης κατάστασης λιμένα της Πέρδικας - Ιστορικό μελέτης

Ο υφιστάμενος κυματοθραύστης αποτελεί εξωτερικό έργο του λιμένα Πέρδικας ο οποίος χωροθετείται στις βόρειες ακτές του ορμίσκου Πέρδικα, που σχηματίζεται μεταξύ της Άκρας Άγιος Σώζων (προς το Νότο) και της Άκρας Πέρδικα (προς Βορράν).

Η θέση του λιμένα στο εσωτερικό του ορμίσκου, με άνοιγμα προς τα δυτικά, τον καθιστά φυσικά προστατευμένο έναντι κυματισμών με μόνη εξαίρεση αυτούς που προέρχονται από τον ευρύτερο Δυτικό τομέα (ΒΔ, Δ και ΝΔ). Η επέκταση του κυματοθραύστη προβλέπεται να προσφέρει υπήνεμες συνθήκες ναυσιπλοΐας και πρόσδεσης στο εσωτερικό του λιμένα και τους παρακείμενους μώλους

Ο υπάρχων κυματοθραύστης αποτελεί το βασικό εξωτερικό έργο προστασίας του λιμένα Πέρδικας, ενώ στο εσωτερικό του εξυπηρετεί και την πρόσδεση σκαφών αναψυχής. Έχει συνολικό μήκος περί τα 63μ, εκ των οποίων τα πρώτα 30μ. διαμορφώνονται ως μικτή διατομή με εξωτερικό πρανές με θωράκιση από φ.ο. και κρηπίδωμα στα εσωτερικά. Τα υπόλοιπα 33μ. διαμορφώνονται ως διατομή με πρανή από φ.ο. εκατέρωθεν, ενώ στην προέκταση του κρηπιδώματος έχει κατασκευαστεί μεταλλική πλατφόρμα, ώστε να προσφέρεται η δυνατότητα πρόσδεση περισσότερων σκαφών.

Σε απόσταση 45μ. περίπου από την ακτή, έχει κατασκευαστεί στο εξωτερικό πρανές μικρών διαστάσεων αποβάθρα για την εξυπηρέτηση σκαφών και από την εξωτερική πλευρά του κυματοθραύστη όταν οι συνθήκες το επιτρέπουν.

2.2 Περιγραφή υφιστάμενης κατάστασης λιμένα Αγ. Μαρίνας – Ιστορικό μελέτης

Ο λιμένας Αγ. Μαρίνας, βρίσκεται εντός του κόλπου της περιοχής της Αγίας Μαρίνας, η οποία βρίσκεται Βορειοανατολικά της πόλης της Αίγινας.

Ο υφιστάμενος προβλήτας αποτελεί έργο βαρύτητας εκ τεχνητών ογκολίθων, ο οποίος από την αρχή του και με κατεύθυνση Νότια για 50m περίπου έχει πλάτος 7,70m, ενώ η κεφαλή του έχει σχεδόν τετραγωνικό σχήμα, με διαστάσεις 25m στην Ανατολική του πλευρά, 38m στην Νότια, 18m στην Δυτική και 22m στην Βόρεια αντίστοιχα, δίνοντας έτσι την δυνατότητα εξυπηρέτησης μικρών ημερόπλοιων, όπως τα επιβατηγά σκάφη 'Πλατυτέρα των Ουρανών' και 'Αλέξανδρος', μήκους 60m και 40m αντίστοιχα, τα οποία επισκέπτονται σε συχνή βάση την περιοχή της Αγίας Μαρίνας. Πρόσφατα δρομολογήθηκε

και προσδένει το ημερόπλοιο 'Aegean Glory', πρώην 'Μυκήναι', μήκους 70m και πλάτους 10m περίπου.

Τα βραχώδη της παράκτιας ζώνης καθώς και οι συλλεγείσες πληροφορίες δεν συνηγορούν στην ύπαρξη ενάλιων και ύφαλων αρχαιοτήτων. Σημειώνεται επίσης ότι ο προβλήτας ακόμα και με την προτεινόμενη επέκτασή του δεν είναι ορατός από τον αρχαιολογικό χώρο του ναού της Αφαίας.

3 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΈΡΓΑ - ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Τα έργα για τα οποία συντάσσεται το παρόν Φακέλου Ασφάλειας και Υγείας Φ.Α.Υ. πρόκειται να αποτελέσουν αντικείμενο μιας εργολαβίας και περιλαμβάνουν τα παρακάτω:

3.1 Έργα επέκτασης λιμένα Πέρδικας

Τα προτεινόμενα έργα για τον λιμένα της Περδικας περιλαμβάνουν συνοπτικά τα εξής:

1. Ανακατασκευή του πέρατος του υφιστάμενου κυματοθραύστη προς διαμόρφωση συναρμογής με τα νέα έργα.
2. Επέκταση του κυματοθραύστη κατά 58μ.με διεύθυνση προς τα νότια- νοτιοδυτικά και κατά 41μ. προς τα νότια- νοτιοανατολικά.
3. Κατασκευή εσωτερικής κρηπίδωσης καθ' όλο το μήκος του κυματοθραύστη, στο εσωτερικό του όπου εξασφαλίζονται υπήνεμες συνθήκες.
4. Διαμόρφωση εξωτερικού πρανούς θωράκισης από φ.ο.
5. Κατάλληλη θεμελίωση των έργων σύμφωνα με την «Έκθεση αξιολόγησης αποτελεσμάτων γεωτεχνικής έρευνας», στα πλαίσια της οποίας προβλέπεται και εκτεταμένες εργασίες εκσκαφής και εξυγίανσης πυθμένα.
6. Πρόβλεψη για δυο θέσεις πρόσδεσης στην εξωτερική πλευρά του κυματοθραύστη, όταν οι καιρικές συνθήκες θα το επιτρέπουν.

3.2 Έργα επέκτασης λιμένα Αγίας Μαρίνας

Τα προτεινόμενα έργα για το λιμένα της Αγ. Μαρίνας περιλαμβάνουν επέκταση υφιστάμενου προβλήτα προς το νότο, με αφέτηρία την κεφαλή του θα αποτελείται από δύο τμήματα, μήκους 63μ. Και 132μ, αντίστοιχα τα οποία θα σχηματίζουν μεταξύ τους ορθή γωνία.

Η επέκταση του υφιστάμενου προβλήτα έχει ως σκοπό την δημιουργία πρόσθετων θέσεων εξυπηρέτησης ημερόπλοιων μεγέθους από 70m έως και 100m (βλ. Σχέδιο Λ.02). Ενώ παράλληλα, το πλάτος του κρηπιδώματος θα καθιστά δυνατή την εκτέλεση χειρισμών για την πιθανή προσέλευση και ελιγμό μόνο οχημάτων έκτακτης ανάγκης, όπως νοσοκομειακά, μεταφοράς ατόμων με ειδικές ανάγκες που επιθυμούν να επισκεφθούν τον Αρχαιολογικό χώρο του Ναού της Αφάιας κ.α.

3.3 Ακριβής διεύθυνση του έργου

Η κατασκευή του έργου θα πραγματοποιηθεί σε δύο λιμένες της Αίγινας, τον λιμένα της Αγ. Μαρίνας και της Πέρδικας.

Ο λιμένας της Α. Μαρίνας βρίσκεται στις ανατολικές ακτές του Βόρειου τμήματος της Αίγινας.

Ο λιμένας Πέρδικας βρίσκεται στις βόρειες ακτές του εσωτερικού τμήματος του ορμίσκου Πέρδικας.

3.4 Αριθμός αδειας

Τα έργα θα κατασκευασθούν μετά από διεθνή διαγωνισμό που θα οργανώσει ο κύριος του έργου.

3.5 Κύριος του έργου

Φορέας του έργου της Πέρδικας είναι **το Δημοτικό Λιμενικό Ταμείο Αίγινας**

Δ/νση: Λεωφόρος Δημοκρατίας 31, Αίγινα, Τ.Κ. 18010

Τηλ: 22970-22272, fax: 22970-26320

E-mail: limtamaig@aig.forthnet.gr

Ο Φορέας Υλοποίησης και Λειτουργίας του Έργου στην Αγ. Μαρίνα είναι η: Περιφέρεια Αττικής, Γεν. Δ/Νση Αναπτυξιακού Προγραμμ. Έργων Και Υποδομών, Δ/Νση Έργων Τεχνικών Περιφ. Ενοτήτων Πειραιώς & Νήσων.

3.6 Στοιχεία του συντάκτη του Φ.Α.Υ

Υπόχρεος για την εκπόνηση του Φ.Α.Υ. είναι ο κ. Μπούνδρης Ιωάννης, Πολιτικός Μηχανικός, Δ/νση: Κρυστάλλη 11, τ.κ. 14343, Νέα Χαλκηδόνα, Τηλ.: 2102525690, 6944865073.

3.7 Στοιχεία των υπευθύνων ενημέρωσης / αναπροσαρμογής του Φ.Α.Υ.

Θα ορισθούν μετά την εγκατάσταση του Αναδόχου κατασκευής των έργων από τον Ανάδοχο μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Το Σχέδιο και ο Φάκελος Ασφάλειας και Υγείας αναπροσαρμόζονται σε συνάρτηση με την εξέλιξη των εργασιών και τις ενδεχόμενες τροποποιήσεις που έχουν επέλθει. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται πριν την έναρξη των εργασιών στην αναπροσαρμογή του Φακέλου Ασφάλειας και Υγείας από τον Ανάδοχο.

ΤΜΗΜΑ Β - ΜΗΤΡΩΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

(συμπληρώνεται κατά την φάση της μελέτης του έργου)

4 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η τεχνική περιγραφή των έργων που θα κατασκευασθούν στους δύο λιμένες της Αίγινας παρουσιάζεται παρακάτω ξεχωριστά για κάθε λιμένα.

4.1 Τεχνική περιγραφή έργου στο λιμένα της Πέρδικας

Η επέκταση του υφιστάμενου κυματοθραύστη του λιμένα Πέρδικας, με μορφή μικτής διατομής, έχει σκοπό την εξασφάλιση ασφαλών συνθηκών ελλιμενισμού για το μεγαλύτερο διάστημα του έτους, στους παρακείμενους μώλους και τη λιμενολεκάνη και την ταυτόχρονη εξυπηρέτηση σκαφών αναψυχής στο εσωτερικό του.

4.1.1 Διαμόρφωση εξωτερικού πρανούς

Ο σχεδιασμός του εξωτερικού πρανούς και της θωράκισης του κυματοθραύστη έγινε με γνώμονα τις κυματικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή, οι οποίες επιτρέπουν την χρήση φ.ο. μεσαίας διαβάθμισης. Ο ίδιος φ.ο. χρησιμοποιείται καθ' όλο το μήκος του κυματοθραύστη και στο ακρομώλιό του.

Η διαμόρφωση του εξωτερικού πρανούς του κυματοθραύστη γίνεται ως εξής:

- **Στρώση Θωράκισης:**

Βάση των υπολογισμών διαστασιολόγησης του απαιτούμενου βάρους των φ.ο. θωράκισης και των πρανών που διαμορφώνονται με κλίση 3:2 (οριζόντια : κατακόρυφα), η στρώση θωράκισης προβλέπεται από φ.ο. διαβάθμισης 2,0 - 4,0τον. Οι φ.ο. τοποθετούνται σε μια στρώση η οποία αποτελείται από δύο φυσικούς ογκολίθους της ανωτέρω διαβάθμισης, με ελάχιστο συνολικό πάχος 2,10μ.

Το πλάτος της στέψης προκύπτει με την τοποθέτηση τριών (3) φ.ο. διαμορφώνεται ίσο με 3,15μ., σε ύψος +2,50μ. από Μέση Στάθμη Θάλασσας (Μ.Σ.Θ.). Η εν λόγω στάθμη στέψης καθώς και το πλάτος καθορίσθηκε ενιαία σε όλο το μήκος του κυματοθραύστη. Εξαιρεση αποτελεί η περιοχή συναρμογής με το υφιστάμενο (Τομή 2-2) όπου

συντηρητικά προβλέπεται η στέψη της στρώσης θωράκισης να διαμορφωθεί από πέντε (5) φ.ο. με τελικό πλάτος στέψης 5,25μ., σε στάθμη και πάλι +2,50μ από Μ.Σ.Θ.

- Στρώση Φίλτρου

Υπό της στρώσης θωράκισης διαμορφώνεται στρώση φίλτρου, η οποία προβλέπεται από λίθους λατομικής προέλευσης και ατομικού βάρους 200 έως 400χγρ. Η στρώση αυτή προβλέπεται για την αποφυγή έκπλυσης των υλικών του πυρήνα από τα διάκενα των φ.ο. της θωράκισης. Η στρώση αυτή αποτελείται από δύο φυσικούς ογκολίθους της ανωτέρω διαβάθμισης, με ελάχιστο συνολικό πάχος 1,00μ. Από τους υπολογισμούς διαστασιολόγησης της διατομής του κυματοθραύστη προέκυψε ότι δεν απαιτείται και δευτερεύουσα στρώση φίλτρου, μεταξύ φίλτρου και πυρήνα.

- Επέκταση στρώσης θωράκισης μέχρι ορισμένης στάθμης και εφαρμογή στρώσης φίλτρου ως στρώσης προστασίας από την εν λόγω στάθμη και μέχρι τον πόδα του έργου:

Δεδομένου του μικρού λόγου H:h (ήτοι ύψους κύματος προς βάθος πυθμένα θαλάσσης στο πόδα των έργων) και καθώς σύμφωνα με συστάσεις (C.E.R.C.) η στρώση θωράκισης πρέπει να επεκτείνεται κατ' ελάχιστον μέχρι στάθμης 1,5 x H (το οποίο είναι ίσο με $1,5 \times H/10 = 3,44\mu$. για το κύμα σχεδιασμού) επιλέχθηκε η στρώση θωράκισης από φ.ο. 2,0-4,0 τον. να επεκτείνεται μέχρι στάθμης -5,5μ. (από Μ.Σ.Θ.), στάθμη στην οποία διαμορφώνεται η στέψη της στρώσης φίλτρου ως στρώσης θωράκισης πλέον.

Για την επίτευξη της ανωτέρω διαμόρφωσης της διατομής απαιτείται η διαμόρφωση επιφάνειας έδρασης των λιθορριπών του φίλτρου σε στάθμη -6,50μ. Η εν λόγω επιφάνεια διαμορφώνεται από την εξωτερική πλευρά του κυματοθραύστη και προεκτείνεται μέχρι το εσωτερικό του οπότε και διαμορφώνεται πρηνές συναρμογής με τη στάθμη -4,05μ, που αποτελεί τη στάθμη έδρασης του κρηπιδοτοίχου στην εσωτερική πλευρά του κυματοθραύστη.

Ειδικότερα στη θέση των εξωτερικών κρηπιδωμάτων το βάθος απομειώνεται σε -3,70μ, ώστε να διαμορφωθεί κατάλληλα η έδραση του κρηπιδώματος στα -3,90μ και ο πόδας εμπροσθέν του.

Στο εν λόγω βάθος (-5,5μ.) γίνεται η έδραση της στρώσης θωράκισης επί οριζόντια διαμορφωμένης στρώσης φίλτρου, η οποία επεκτείνεται και πέραν της στρώσης θωράκισης, διαμορφώνοντας στέψη ποδός πλάτους 1,50μ. (ήτοι διαμορφούμενης από τρεις (3) κατ ελάχιστον ογκολίθους διαβάθμισης 200-400χγρ) και εν συνέχεια κατά μήκος

του πρανούς (με κλίση 2:3), μέχρι στάθμης -10,50μ (Τομές 3-3, 4-4 & 5-5) ή -8,00μ (Τομές 6-6 και 7-7), ανάλογα με το βάθος του φυσικού πυθμένα. Το πλάτος της εν λόγω στρώσης διατηρείται σε κάθε περίπτωση ίσο με 1,00μ (αποτελούμενο από δυο ογκολίθους).

Στο πέρας του πρανούς η στρώση 200-400χγρ διαμορφώνει πόδα πλάτους 3,0μ, αποτελούμενου δηλαδή κατ' ελάχιστον από έξι (6) ογκολίθους και πάχους 1,0μ, με τη στάθμη στέψης του ποδός του έργου να διαμορφώνεται κατ' αντιστοιχία της στάθμης έδρασης της στρώσης στα -9,50μ (Τομές 3-3, 4-4 & 5-5) ή -7,00μ (Τομές 6-6 και 7-7).

Η επιλογή της διαβάθμισης του φίλτρου για την προστασία του πρανούς σε βάθη μεγαλύτερα των -5,50μ υποστηρίζεται και υπολογιστικά με καθορισμό της ελάχιστης απαιτούμενης διαβάθμισης για διαμόρφωση στέψης ποδός, στο Τεύχος Υπολογισμών της παρούσας.

- Πυρήνας

Δεδομένης της κατασκευής του κυματοθραύστη ως μικτή διατομή, ο πυρήνας του έργου διαμορφώνεται από υλικό ανακουφιστικού πρίσματος, με διαβάθμιση 20-100χγρ.

- Λιθορριπή έδρασης

Ο πυρήνας των διατομών, καθώς και οι Π ογκολίθοι των κρηπίδωμάτων εδράζονται επί κατάλληλα διαμορφωμένου πρίσματος έδρασης από λιθορριπές 0,5-100χγρ.

Η εν λόγω διαμόρφωση προβλέπεται τόσο εντός της περιοχής που εκσκάπτεται για τη διαμόρφωση θεμελίωσης των έργων, ως υλικό πλήρωσης, όσο και ανωτέρω αυτής, με την κατασκευή πρίσματος μέχρι στάθμης -6,50μ και -4,05μ στην εξωτερική και εσωτερική πλευρά του κυματοθραύστη. Το εν λόγω πρίσμα, διαμορφώνεται με κλίση πρανών 3:2 (οριζόντια : κατακόρυφα).

4.1.2 Θεμελίωση έργων

Ειδικότερα στην περιοχή συναρμογής με το υφιστάμενο τμήμα του κυματοθραύστη προβλέπονται τα ακόλουθα:

- Στην θέση όπου υπάρχει το υφιστάμενο κρηπίδωμα (εξωτερικά) (βλ. και Τομή 1-1 (Σχέδιο «Τυπικές Διατομές (1/2)», Π-06.1), η διατομή εσωτερικά θα διαμορφωθεί σύμφωνα με τα όσα αναγράφονται για την εσωτερική κρηπίδωση ενώ η περιοχή

μεταξύ του ανακουφιστικού πρίσματος και του υφιστάμενου κρηπιδώματος θα πληρωθεί με ογκολίθους φίλτρου (200-400 χγρ.).

Επί της διαμόρφωσης με ογκολίθους φίλτρου (200-400 χγρ.) προβλέπεται η τοποθέτηση σακκολίθων σκυροδέματος (κατηγορίας σκυροδέματος C20/25) και τελικά η διαμόρφωση επί αυτών της ανωδομής η οποία επεκτείνεται και επί του υφιστάμενου εξωτερικού κρηπιδώματος.

Προβλέπεται η απόξεση τουλάχιστον κατά 0,10μ. της υφιστάμενης ανωδομής του κρηπιδώματος ώστε να επιτευχθεί η συναρμογή με τη νέα ανωδομή.

- Πρωτίστως απαιτείται η μερική καθαίρεση των υφιστάμενων φ.ο. της υφιστάμενης θωράκισης, έως στάθμης -3,5μ. (βλ. και Τομή 2-2 (Σχέδιο «Τυπικές Διατομές (1/2)», Π-06.1). Στη θέση αυτή η στρώση θωράκισης των φ.ο. (2,0-4,0τον.) προβλέπεται με πλάτος στέψης 5,25μ. (ήτοι αποτελούμενο συντηρητικά και ώστε να παραληφθούν οι απαιτούμενες αλλαγές στη γεωμετρία λόγω συναρμογών από 5 φ.ο.) και πάχος 2,10μ. Υπό της στρώσης φ.ο. θωράκισης προβλέπεται η στρώση φίλτρου (200-400 χγρ.).

Ποσοστό των προβλεπόμενων από την παρούσα μελέτη φ.ο. θωράκισης μπορεί να προέλθει από τους αιρόμενους υφιστάμενους φυσικούς ογκολίθους κατόπιν διαλογής τους, αν από τις επί τόπου αυτοψίες προκύψει ότι οι υφιστάμενοι φ.ο. είναι γενικά σε ικανοποιητική κατάσταση και διαθέτουν τα απαιτούμενα βάρη για να χρησιμοποιηθούν στην αναδιαμόρφωση του πρανούς προστασίας. Οι φ.ο. που δεν καλύπτουν τις απαιτήσεις βάρους αλλά και τις προδιαγραφές θα απομακρύνονται σε θέσεις ξηράς που θα υποδειχθούν από την Υπηρεσία ώστε να χρησιμοποιηθούν είτε στο παρόν έργο, είτε σε μελλοντικό.

Η έδραση των φ.ο. θωράκισης προβλέπεται απ' ευθείας επί της διαμορφούμενης μετά την καθαίρεση επιφάνειας, χωρίς την παρεμβολή στρώσης φίλτρου, καθώς δεδομένης της διαβάθμισης των φ.ο. της υφιστάμενης θωράκισης δεν προβλέπεται έκπλυση λεπτόκκων υλικών. Η εν λόγω στάθμη επιλέχτηκε ώστε να μην διαταραχθεί η ευστάθεια και η έδραση του υφιστάμενου μικρού κρηπιδώματος στην εξωτερική πλευρά του κυματοθραύστη (βλ. και Τομή 1-1 (Σχέδιο «Τυπικές Διατομές (1/2)», Π-06.1).

Στην περιοχή όπου προβλέπεται να κατασκευαστεί κρηπίδωμα και στην εξωτερική πλευρά του κυματοθραύστη προβλέπεται ειδική διαμόρφωση για τη διακοπή ουσιαστικά της

θωράκισης και την κατασκευή του κρηπιδώματος (βλ. και Τομή 4-4 (Σχέδιο «Τυπικές Διατομές (1/2)», Π-06.1) ως εξής:

- Η έδραση του κρηπιδώματος προβλέπεται στα -3,90μ. επί εξισωτικής στρώσης πάχους 0,15μ, η οποία διαστρώνεται σε στάθμη -4,05μ. που διαμορφώνεται στο πρίσμα λιθορριπών έδρασης 0,5-100χγρ. Το διαθέσιμο βάθος θαλάσσης στον πόδα, έμπροσθεν του κρηπιδώματος είναι -3,70μ. λόγω της παρουσίας πλάκας προστασίας ποδός διαστάσεων (2,0μ x 2,50μ x 0,2μ – πλάτος x μήκος x πάχος). Η στέψη του πρίσματος λιθορριπών έδρασης (σε στάθμη -4,05μ) επεκτείνεται πρακτικά μέχρι το πέρας της πλάκας προστασίας ποδός, από όπου και ξεκινάει το πρανές του πρίσματος λιθορριπών έδρασης (με κλίση 3: 2)
- Το πρανές που διαμορφώνεται έμπροσθεν του πόδα προστασίας ποδός προστατεύεται έναντι της σημαντικά απομειωμένης κυματικής δράσης με λιθορριπές διαβάθμισης 200-400χγρ. (ίδιας με του φίλτρου της θωράκισης). Η εν λόγω προστασία επεκτείνεται μέχρι τον πόδα του έργου, σε στάθμες -10,50μ (Τομές 3-3, 4-4 & 5-5) ή -8,00μ (Τομές 6-6 και 7-7), ανάλογα με το βάθος του φυσικού πυθμένα, όπως περιγράφηκε και ανωτέρω.
Συντηρητικά το πάχος της εν λόγω στρώσης μέχρι βάθους -6,20μ. προβλέπεται τέτοιο ώστε να διαμορφωθεί στέψη πλάτους 2,50μ (στη στάθμη -3,70μ), η οποία να αποτελείται κατ' ελάχιστον από πέντε (5) ογκολίθους. Για την κατασκευή της στέψης σύμφωνα με τα προβλεπόμενα απαιτείται η διαμόρφωση οριζόντιας επιφάνειας έδρασης πλάτους 1,0μ σε στάθμη -6,20μ στο πρανές του πρίσματος λιθορριπών έδρασης.
Από τη στάθμη -6,20μ και μέχρι τον πόδα του έργου η προστασία του πρίσματος από λιθορριπές διαβάθμισης 200-400χγρ. εκτείνεται με πάχος στρώσης που αντιστοιχεί σε δυο (2) ογκολίθους, ήτοι 1,0μ. και τελική διαμόρφωση ποδός με πλάτος 3,0m (αποτελούμενο από έξι (6) ογκολίθους) και στέψη κατ' αντιστοιχία της στάθμης έδρασης της στρώσης στα -9,50μ (Τομές 3-3, 4-4 & 5-5) ή -7,00μ (Τομές 6-6 και 7-7).

Το ακρομώλιο του νέου κυματοθραύστη κατασκευάζεται διατηρώντας τα χαρακτηριστικά της εξωτερικής διατομής όπως αυτή περιγράφηκε ανωτέρω, με κατάλληλη συναρμογή στην περιοχή όπου προβλέπεται η κατασκευή του εσωτερικού κρηπιδώματος.

4.1.3 Κατασκευή εσωτερικού κρηπιδώματος

Όπως προαναφέρθηκε ο κυματοθραύστης θα διαμορφωθεί ως μικτή διατομή, με κατασκευή κρηπιδώματος καθ' όλο το μήκος της εσωτερικής παρειάς του. Ο κρηπιδότοιχος προβλέπεται από ανωδομή εκ έγχυτου σκυροδέματος και επάλληλες στρώσης από προκατασκευασμένους τεχνητούς ογκολίθους. Σημειώνεται ότι η διαμόρφωση του κρηπιδώματος είναι ίδια καθ' όλο το μήκος του κυματοθραύστη, ενώ οι ίδιοι Π και διάταξη προβλέπονται και για την κατασκευή του εξωτερικού κρηπιδώματος.

Για τη συγκράτηση των φ.ο. της θωράκισης προβλέπεται καθ' όλο το μήκος της κρηπιδώσης προφυλακτήριο τοιχίο. Το τοιχίο κατασκευάζεται από οπλισμένο σκυρόδεμα C30/37. Οι διαστάσεις του και οι τεχνικές του λεπτομέρειες παρουσιάζονται στα τεχνικά σχέδια της μελέτης (Σχέδιο «Τυπικές Διατομές (1/2)», Π-06.1, «Τυπικές Διατομές (2/2)», Π-06.2 και «Λεπτομέρειες », Π-08).

Για την καλύτερη έδραση του προφυλακτήριου τοιχίου επί του ανακουφιστικού πρίσματος προβλέπεται διάστρωση εξισωτικής στρώσης από σκύρα πάχους 20εκ, επί της κατάλληλα διαμορφωμένης επιφάνειας του ανακουφιστικού πρίσματος καθώς και μη υφαντό γεωύφασμα διαχωρισμού βάρους 500χγρ/τ.μ., για την αποφυγή διαρροής των λεπτόκοκκων κλασμάτων της εξισωτικής στρώσης διαμέσου των κενών των λιθορριπών του ανακουφιστικού.

Το πλάτος του κρηπιδώματος προβλέπεται ίσο με 5,0μ (μετρούμενο από την παρεία της ανωδομής έως το φρύδι του πρανούς του προφυλακτήριου τοιχίου) για το μεγαλύτερο μέρος του κρηπιδώματος (56,20μ με διεύθυνση νότια- νοτιοδυτικά και 33,09μ με διεύθυνση νότια- νοτιοανατολικά). Το εν λόγω πλάτος αυξάνεται σε 7,83 στο πέρας του κυματοθραύστη για την καλύτερη διαμόρφωση του ακρομωλίου. Για την απορροή των υδάτων η τελική επιφάνεια προβλέπεται διαμορφούμενη με κλίση 1,5% προς το άκρο της ανωδομής.

Η διατομή του τοιχίου προβλέπεται σταθερή, καθ' όλο το μήκος του. Η στέψη διαμορφώνεται στα +3,0μ. (από Μ.Σ.Θ.). Το ύψος του τοίχου (στην εξωτερική πλευρά) είναι 2,60μ. Το πλάτος του στηθαίου κυμαίνεται από 1,05μ στη βάση έως 0,5μ στη στέψη. Το συνολικό πλάτος της βάσης του τοίχου είναι 4,15μ, με πάχος βάσης 0,65μ περίπου.

Μεταξύ της βάσης του προφυλακτήριου τοιχίου και της ανωδομής του κρηπιδότοιχου, προβλέπεται αρμός 2,5χιλ., ο οποίος πληρώνεται με πλάκες από διογκωμένη

πολυουρεθάνη πάχους 0,025μ και ασφαλιζεται με αφρώδες κορδόνι και πλήρωση με ασφαλτική μαστίχη.

Η ανωδομή του κρηπιδοτοιχίου προβλέπεται με πλάτος ίσο με 1,90μ για το μεγαλύτερο μέρος του κρηπιδώματος (56,20μ και 33,09μ). Το εν λόγω πλάτος αυξάνεται σε 4,73 στο πέρας του κυματοθραύστη για την καλύτερη διαμόρφωση του ακρομωλίου. Η στάθμη στέψης της ανωδομής προβλέπεται σταθερή στα +1,20μ. (από Μ.Σ.Θ.) με ξενέρισμα στα +0,10μ. Η ανωδομή προβλέπεται από έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα, ελαφρά οπλισμένο, κατηγορίας C30/37 κατά ΚΤΣ 2016 .

Η διαμόρφωση της στήλης προβλέπεται από τρεις (3) επάλληλους Π (οι διαστάσεις τα χαρακτηριστικά των οποίων παρουσιάζονται στα αντίστοιχα σχέδια ξυλοτύπων («Λεπτομέρειες », Π-08) και έδραση στα -3,90μ. (από Μ.Σ.Θ.).

Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των τεχνητών ογκολίθων που συνιστούν τον κρηπιδότοιχο είναι τα κάτωθι:

Ανωδομή:	1,90x1,10μ. (πλάτος x ύψος)
Τεχνητός Ογκολίθος (3):	2,30x1,25μ. (πλάτος x ύψος)
Τεχνητός Ογκολίθος (2):	2,80x1,25μ.(πλάτος x ύψος)
Τεχνητός Ογκολίθος (1):	3,35x1,50μ.(πλάτος x ύψος)
με απότμηση (εμπρός):	0,25x0,50μ. (εξοχή x ύψος απότμησης)
Μήκος ογκολίθων:	2,50μ.

Οι Π προβλέπονται προκατασκευασμένοι από άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25.

Όπισθεν των Π θα γίνει η διαμόρφωση του ανακουφιστικού πρίσματος, από λιθορριπές 20-100χγρ, το οποίο λειτουργεί και ως πυρήνας της διατομής, όπως προαναφέρθηκε.

Για την προστασία ποδός των στηλών από την δράση των προπελών των προσεγγιζόντων σκαφών, προβλέπεται τοποθέτηση πλάκας προστασίας ποδός (Π.Π.Π) κατά μήκος του κρηπιδώματος, με διαστάσεις 2,0 x 2,50 x 0,2μ (πλάτος x μήκος x πάχος). Οι πλάκες προβλέπονται από οπλισμένο σκυρόδεμα C25/30 κατά ΚΤΣ 2016

Για την καλύτερη έδραση του κρηπιδότοιχου προβλέπεται διάστρωση εξισωτικής στρώσης πάχους 15εκ. επί της κατάλληλα εξισωμένης επιφάνειας των λιθορριπών εδράσεως. Η εν λόγω εξισωτική στρώση καθώς και η στέψη του πρίσματος λιθορριπών έδρασης (σε στάθμη -4,05μ) προεκτείνεται και υπό της πλάκας προστασίας ποδός.

Το πρανές που διαμορφώνεται εμπροσθεν του πόδα προστασίας ποδός προστατεύεται έναντι της σημαντικά απομειωμένης κυματικής δράσης με λιθορριπές διαβάθμισης 200-

400χγρ. (ίδιας με του φίλτρου της θωράκισης). Η εν λόγω προστασία επεκτείνεται μέχρι βάθους -6,50μ.

Συντηρητικά το πάχος της εν λόγω στρώσης μέχρι βάθους -6,50μ. προβλέπεται τέτοιο ώστε να διαμορφωθεί στέψη πλάτους 2,50μ (στη στάθμη -3,70μ), η οποία να αποτελείται κατ' ελάχιστον από πέντε (5) ογκολίθους.

Από τη στάθμη -6,50μ και μέχρι τον πόδα του έργου δεν προβλέπεται προστασία του πρίσματος από λιθορριπές, δεδομένων των υπήνεμων συνθηκών που θα χαρακτηρίζουν το εσωτερικό της λιμενολεκάνης αλλά και την περιορισμένη επιρροή των προπελών των μικρού σχετικά μεγέθους σκαφών αναψυχής που θα εξυπηρετούνται.

Σημειώνεται τέλος ότι προβλέπεται διάστρωση γεωυφάσματος μη υφαντού 500γρ/τ.μ. στην διεπιφάνεια του πρίσματος λιθορριπών έδρασης, το οποίο αγκυρώνεται κατάλληλα (1,0μ κατ' ελάχιστον) υπό της στήλης Π, επεκτείνεται κάτωθι της πλάκας προστασίας ποδός και απολήγει σε στάθμη -6,50μ, όπου αγκυρώνεται κατάλληλα (1,0μ κατ' ελάχιστον) υπό των φ.ο. της θωράκισης ποδός.

4.1.4 Κατασκευή κρηπίδωσης στην εξωτερική προσήνεμη πλευρά

Όπως προαναφέρθηκε προβλέπεται και η κατασκευή περιορισμένης έκτασης κρηπίδωσης και στην εξωτερική πλευρά του κυματοθραύστη. Ο κρηπίδοτοιχος προεκτείνεται κάθετα προς τον άξονα του κυματοθραύστη, με χρήση τριών στηλών Π (μετρούμενων εγκάρσια στο μέτωπο του εξ. κρηπιδώματος) διαμορφώνοντας μικρή προβλήτα με μέτωπο που αντιστοιχεί σε τρεις στήλες Π Συνεπώς, συνολικά η εξωτερική κρηπίδωση προβλέπεται να κατασκευαστεί από 9 στήλες Π

Στη θέση του εξωτερικού κρηπιδότοιχου προβλέπεται διακοπή του προφυλακτήριο τοιχίου, ώστε να υπάρχει απευθείας επικοινωνία με το υπόλοιπο κρηπίδωμα. Η επιφάνεια μεταξύ των δυο ανωδομών διαμορφώνεται με κατασκευή πλάκας σκυροδέματος από έγχυτο σκυρόδεμα, κατηγορίας C30/37, μήκους 9,65μ., η οποία θεμελιώνεται επί του ανακουφιστικού πρίσματος με την παρεμβολή εξισωτικής στρώσης πάχους 0,20εκ. Επί των στηλών Π προβλέπεται η διάστρωση έξαλλων επιχώσεων επί των οποίων διαμορφώνονται τελικώς οι επιστρώσεις της ανωδομής επί των οποίων θα γίνει η διαμόρφωση με σκυρόδεμα C30/37 κατά ΚΤΣ 2016 (οπλισμένο με πλέγμα T196). Οι επιστρώσεις αποτελούνται από υπόβαση από θραυστό υλικό (κατά την Π.Τ.Π. 0-150), πάχους 2x 10εκ. και βάσης από θραυστό υλικό (κατά την Π.Τ.Π. 0-155) πάχους 10εκ.

Η έδραση των στηλών Π γίνεται επί εξισωτικής στρώσης πάχους 15εκ. από σκύρα επί της κατάλληλα εξισωμένης επιφάνειας των λιθορριπών εδράσεως (στάθμη -4,05μ). Προβλέπεται επίσης διάστρωση γεωυφάσματος μη υφαντού 500γρ/τ.μ. στην διεπιφάνεια του πρίσματος λιθορριπών έδρασης, το οποίο αγκυρώνεται κατάλληλα (1,0μ κατ' ελάχιστον) υπό της στήλης Π, επεκτείνεται κάτωθι της πλάκας προστασίας ποδός και απολήγει σε στάθμη -6,50μ, όπου αγκυρώνεται κατάλληλα (1,0μ κατ' ελάχιστον) υπό των φ.ο. της θωράκισης ποδός. Η εν λόγω εξισωτική στρώση καθώς και η στέψη του πρίσματος λιθορριπών έδρασης προεκτείνεται και υπό της πλάκας προστασίας ποδός.

Η διαμόρφωση της προστασίας ποδός γίνεται σύμφωνα με τα όσα αναφέρθηκαν ανωτέρω για τη διαμόρφωση της εξωτερικής θωράκισης των πρानών του κυματοθραύστη.

4.1.5 Εξοπλισμός ανωδομής

Η ανωδομή του εσωτερικού κρηπιδώματος θα φέρει κατάλληλο εξοπλισμό, ώστε να διευκολύνει την πρόσδεση σκαφών και τη λειτουργία του έργου σύμφωνα με τα όσα περιγράφηκαν για τη σκοπιμότητά του.

Για το λόγο αυτό προβλέπονται:

- Χυτοχαλύβδινες δέστρες ελκτικής ικανότητας 5ton, τοποθετούμενες ανά 5,0μ. καθ' όλο το μήκος του κρηπιδότοιχου
- Χυτοχαλύβδινοι κρίκοι πρόσδεσης, τοποθετούμενοι ανά 5,0μ. μεταξύ των θέσεων των δεστρών.
- Παροχή για ύδρευση και ηλεκτροδότηση με κατασκευή φρεατίων παροχών σε συγκεκριμένες θέσεις πλησίον.

Ειδικότερα στην διαμόρφωση κρηπιδώσης στην προσήνεμη πλευρά των έργων προβλέπονται τόσο στην υφιστάμενη προεξοχή όσο και στον νέο κρηπιδότοιχο δυο χυτοχαλύβδινες δέστρες ελκτικής ικανότητας 10ton.

Πέραν του αρμού συναρμογής που διαμορφώνεται κατά μήκος του κρηπιδώματος, μεταξύ της ανωδομής και του προφυλακτήριου τοιχίου, πάχους 0,025μ που αναφέρθηκε ανωτέρω, προβλέπονται και αρμοί κάθετα στο μέτωπο του κρηπιδότοιχου, ανά τέσσερις (4) ογκολίθους, ήτοι ανά 10μ μήκους περίπου.

Όλοι οι αρμοί κατασκευάζονται με πάχος 0,025μ. πληρώνονται με πλάκες από διογκωμένη πολυουρεθάνη πάχους 0,025μ και ασφαρίζονται με αφρώδες κορδόνι και πλήρωση με ασφαλική μαστίχη.

4.1.6 Θεμελίωση προτεινόμενων έργων

Από την πρόσφατη γεωτεχνική έρευνα που εκτελέστηκε στο πλαίσιο της παρούσης μελέτης προέκυψε ότι η ανώτερη Στρώση I του πυθμένα είναι ακατάλληλη για τη θεμελίωση των έργων βαρύτητας, και απαιτείται εκτεταμένη σε έκταση και όγκο εκσκαφή ώστε να αφαιρεθεί η εν λόγω στρώση και να θεμελιωθούν με ασφάλεια τα έργα. Δεδομένου του πάχους της εν λόγω στρώσης (λίγο μεγαλύτερο των 4,0μ), η εκσκαφή θα έχει πάχος 4,0μ, ούτως ώστε να απομακρυνθεί κάτω από την θεμελίωση του έργου η ακατάλληλη αυτή στρώση περίπου στο σύνολό της. Η εκσκαφή προβλέπεται καθ' όλη την έκταση των έργων προέκτασης του κυματοθραύστη, με πρηνή εκσκαφής με κλίση 2: 1 (οριζόντια : κατακόρυφα).

Ειδικότερα στην περιοχή συναρμογής με το υφιστάμενο έργο, το πάχος και η επέκταση των εκσκαφών περιορίζεται ώστε να μη τεθεί σε κίνδυνο η ευστάθεια του υφιστάμενου έργου.

Κατά συνέπεια ορίζονται συγκεκριμένες στάθμες εκσκαφής, με διαμόρφωση «ταμπανιών» όπως φαίνεται τόσο στα σχέδια των τυπικών διατομών(Σχέδια «Τυπικές Διατομές (1/2)», Π-06.1 & «Τυπικές Διατομές (2/2)», Π-06.2) όσο και αναλυτικότερα στο σχέδιο εκσκαφών («Διάγραμμα Εκσκαφών» Π-05).

Στην επιφάνεια που θα διαμορφωθεί μετά την εκσκαφή προβλέπεται η διαμόρφωση στρώσης εξυγίανσης του εδάφους, με διάστρωση αμμοχάλικου σε δυο στρώσεις (πάχους 0,50μ έκαστη) με τελικό πάχος 1,0μ. Μεταξύ των δύο φάσεων διάστρωσης αμμοχάλικου προβλέπεται και η τοποθέτηση υφαντού γεωυφάσματος εφελκυστικής αντοχής 1000kN/m. Επί της στρώσης αμμοχάλικου θα διαμορφωθεί πρίσμα λιθορριπών έδρασης 0,5-100χγρ.

4.1.7 Τεχνική περιγραφή του έργου στο λιμένα της Αγ. Μαρίνας

4.1.7.1 *Επέκταση υφιστάμενου προβλήτα*

Η κατασκευή της επέκτασης του υφιστάμενου μώλου, προτείνεται με αμφίπλευρη κρηπιδωση από τοίχο βαρύτητας, αποτελούμενο από επάλληλες στήλες συμπαγών τεχνητών ογκολίθων (Μ), Ειδικών Τεχνητών Ογκολίθων (Ε.Τ.Ο.), «απορροφητικού» τύπου και χυτή επί τόπου ανωδομή. Οι Μ εδράζονται επί κατάλληλης εξισωτικής στρώσης

από σκύρα και στοιβάζονται μέχρι της στάθμης -1,60 μ (από ΜΣΘ). Για τη διάστρωση της εξισωτικής στρώσης θα γίνει τοπικός καθαρισμός της επιφάνειας του πυθμένα. Ο χώρος μεταξύ των Μ της προσήνεμης και της υπήνεμης πλευράς, πληρούται με λιθορριπές 1-100 χγρ. Άνωθεν των Μ τοποθετούνται οι ειδικοί τεχνητοί ογκολίθοι (Ε.Τ.Ο) οι οποίοι φέρουν περιμετρικά επιμήκη ανοίγματα ώστε να αποτελέσουν το «απορροφητικό μέτωπο». Ο χώρος όπισθεν αυτών πληρούται με φυσικούς ογκολίθους (Φ.Ο.) βάρους 400-700kg. Πάνω από τους Ε.Τ.Ο. διαμορφώνεται η ανωδομή του έργου από χυτό επί τόπου οπλισμένο σκυρόδεμα. Για την επί τόπου έγχυση της ανωδομής τοποθετούνται προκατασκευασμένες πλάκες (πρόπλακες) από οπλισμένο σκυρόδεμα άνωθεν των Ε.Τ.Ο., οι οποίες φέρουν ειδικό διατμητικό οπλισμό ώστε να ενσωματωθούν στην ανωδομή. Στην περιοχή άνωθεν των Φ.Ο. της απορροφητικής διάταξης και όπισθεν της ανωδομής διαστρώνεται δάπεδο από χυτό επί τόπου οπλισμένο σκυρόδεμα. Στη διεπιφάνεια μεταξύ των Φ.Ο. του απορροφητικού μετώπου και του οπλισμένου σκυροδέματος του δαπέδου που εδράζεται επί αυτών, διαστρώνεται υφαντό γεωϋφασμα αντοχής 200 kN/m.

Λόγω του μεταβλητού βάθους κατά μήκος του άξονα του έργου, τα τμήματα του έργου που βρίσκονται σε βάθη μικρότερα των 5,0μ, θα κατασκευαστούν με συνολικά τρεις σειρές τεχνητών ογκολίθων (δύο συμπαγείς Μ και ένας Ε.Τ.Ο.) και τα τμήματα που βρίσκονται σε βάθη μεγαλύτερα των 5,0μ, θα κατασκευαστούν με τέσσερις σειρές τεχνητών ογκολίθων (τρεις συμπαγείς Μ και ένας Ε.Τ.Ο.).

Για την αύξηση της τριβής στις διεπιφάνειες μεταξύ των Μ, προβλέπεται η κατασκευή «διατμητικού κλειδιού» στην άνω επιφάνεια των Μ με αντίστοιχη πρόβλεψη εσοχής στην κάτω πλευρά τους. Πλευρικά οι συμπαγείς Μ προβλέπεται να έχουν τόρμο και εντορμία.

Οι προκατασκευασμένοι άοπλοι συμπαγείς τεχνητοί ογκολίθοι (Μ) και ο ειδικός τεχνητός ογκολίθος (Ε.Τ.Ο.) του απορροφητικού μετώπου προβλέπονται από σκυρόδεμα C30/37.

Στην ένωση του προτεινόμενου έργου με το υφιστάμενο, θα διαμορφωθεί ράμπα με απόξεση 20 cm της ανωδομής του υφιστάμενου κρηπιδώματος, για την συναρμογή της ανισοσταθμίας.

4.1.7.2 Έδραση του έργου

Η έδραση του έργου προβλέπεται επί εξισωτικής στρώσης σκύρων ελάχιστου πάχους 40 εκατοστών (0,40 μ). Στο μέσο του ύψους της εξισωτικής στρώσης πρόκειται να διαστρωθεί υφαντό πολυεστερικό γεωϋφασμα αντοχής 800 kN/m².

Τοπικά, για λόγους καλύτερης συνοχής και διατήρησης της στρώσης σκύρων και της προστασίας ποδός, κατά μήκος του πόδα των κρηπιδωμάτων, διαστρώνεται μη υφαντό γεωύφασμα βάρους 500 gr/m². Το μη υφαντό γεωύφασμα διαστρώνεται κατά μήκος του πόδα των κρηπιδωμάτων (προσήνεμη και υπήνεμη πλευρά), ξεκινώντας από θέση 1,00μ εσωτερικά του πόδα, και φθάνοντας σε απόσταση 8,00μ εξωτερικά (βλ. Σχ. Μ-07). Επί του μη υφαντού γεωυφάσματος εδράζεται η προστασία ποδός του έργου (βλ. παρακάτω). Το γεωύφασμα προβλέπεται για την αποφυγή διαρροής των λεπτόκοκκων υλικών (της στρώσης σκύρων) από το διάκενο (αρμός) που θα δημιουργηθεί μεταξύ της προστασίας ποδός και του Μ βάσης του κρηπιδοτοίχου και των διακένων των πλακών των τσιμεντοστρωμάτων. Το γεωύφασμα αγκυρώνεται προσωρινά στις εν λόγω θέσεις.

4.1.7.3 Έξοπλισμος ανωδομής

Η ανωδομή θα είναι εξοπλισμένη με τον απαραίτητο λιμενικό εξοπλισμό ήτοι προσκρουστήρες, δέστρες και κλίμακες.

Αναφορικά με τους προσκρουστήρες του προβλήτα, προβλέπεται η εγκατάσταση προσκρουστήρων «Κυλινδρικού Τύπου» (Cylindrical Fender), κατά μήκος του μετώπου της ανωδομής του έργου, στην προσήνεμη και υπήνεμη πλευρά.

Οι χυτοχαλύβδινες δέστρες θα εγκατασταθούν σε θέσεις που προβλέπονται στα σχέδια της Οριστικής Μελέτης.

Οι κλίμακες που θα εγκατασταθούν σε θέσεις που προβλέπονται στα αντίστοιχα σχέδια της Οριστικής Μελέτης πρόκειται να είναι ελαστικού τύπου

4.1.7.4 Προστασία ποδός

Στον πόδα του έργου, σε όλο το μήκος της προσήνεμης και υπήνεμης πλευράς παρέχεται προστασία έναντι υποσκαφών, με χρήση εύκαμπτων στρωμάτων κυβόλιθων εκ σκυροδέματος (τσιμεντοστρώματα). Για την διαστασιολόγηση των τσιμεντοστρωμάτων έχει γίνει αναλυτικός υπολογισμός της ροής που προκαλείται από τη λειτουργία των προπελών των πλοίων που περιλαμβάνονται στο Τεύχος Υπολογισμών. Τα τσιμεντοστρώματα αυτά συνίστανται από προκατασκευασμένα εκ σκυροδέματος στοιχεία μικρών σχετικά διαστάσεων (κυβόλιθους) τα οποία συνδέονται μεταξύ τους με διπλή στρώση γεωπλεγμάτων εκ πολυπροπυλενίου, ικανής αντοχής έτσι ώστε να διασφαλίζουν την αναγκαία «μονολιθικότητα» και ευκαμψία στο τσιμεντόστρωμα.

Τα προκατασκευασμένα τσιμεντοστρώματα πρόκειται να τοποθετηθούν σε δύο (2) επάλληλες σειρές κατά μήκος του πόδα των έργων (προσήνεμη και υπήνεμη πλευρά), έτσι ώστε να επιτυγχάνεται το επιθυμητό πλάτος προστασίας ποδός ίσο με 8,0μ. Τα τσιμεντοστρώματα εδράζονται επί του μη υφαντού γεωυφάσματος βάρους 500 gr/m², το οποίο πρόκειται να είναι διαστρωμένο στην περιοχή του πόδα των κρηπιδωμάτων.

4.2 Παραδοχές μελέτης

Α. ΥΛΙΚΑ

		Έργα λιμένα Πέρδικας	Έργα λιμένα Αγ. Μαρίνας
A.1	Κατηγορίες σκυροδέματος	C30/37, C25/30,C20/25	C20/25, C25/30, C30/37
A.2	Κατηγορία χάλυβα	S500s, B500s	
A.3	Κατηγορία χάλυβα συνδετήρων	S 500	
A.4	Συντ. ασφάλειας σκυροδέματος γ_c	1.50	
A.5	Συντ. ασφάλειας χάλυβα	1.15	
A.6	Συντ. ασφάλειας μορφοχάλυβα	1.15	
A.7	Κατασκευή υπόβασης βάσης	ΠΤΠ 150-155	
A.8	Δέστρες	Χυτοχαλύβδινες 5t, 10t	Χυτοχαλύβδινες 10t και 20t
A.9	Κρίκοι πρόσδεσης	Χαλύβδινοι	
A.1 0	Προσκρουστήρες		Κυλινδρικού Τύπου Απορρόφηση Ενέργειας : <ul style="list-style-type: none"> • 270 kNm/m • 245 kNm/m • 180 kNm/m
A.1 1	Γεωύφασμα	υφαντό εφελκυστικής αντοχής 1000KN/M	υφαντό εφελκυστικής αντοχής 200kN/m
			υφαντό εφελκυστικής αντοχής 800 kN/m
		μη υφαντό ειδικού βάρους 500gr/m ²	μη υφαντό ειδικού βάρους 500 gr/m ²
			μη υφαντό ειδικού βάρους 200 gr/m ²
A.1 2	Λιθορριπές		Ειδικό βάρος Λίθων: 1,0 – 100 kg
A.1 3	Φυσικοί Ογκόλιθοι		Ειδικό βάρος Ογκολίθων: 400 – 700 kg
A.1 4	Σκύρα		Διαστάσεις 1 – 8 cm
A.1 5	Αρμοί		Πάχους 25mm
A.1 6	Ελαστικές Κλίμακες		Ενδεικτικού τύπου LF-250 TRELLEBORG ή ισοδύναμου

		Έργα λιμένα Πέρδικας	Έργα λιμένα Αγ. Μαρίνας
A.1 7	Καλύμματα Φρεατίων		Από ελατό χυτοσίδηρο Τυποποιημένα: κλάσης Α Διαστάσεων 60mm x 60mm.

B. ΕΔΑΦΟΣ

		Έργα λιμένα Πέρδικας	Έργα λιμένα Αγ. Μαρίνας
B.1	Συντ. τριβής λιθοριπής εδράσεως/ογκολίθου	0.60	0.60
B.2	Γωνία εσωτερικής τριβής φ (μοίρες)	30	33

Γ. ΓΕΝΙΚΑ ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

		Έργα λιμένα Πέρδικας	Έργα λιμένα Αγ. Μαρίνας
Γ.1	Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας	II	
Γ.2	Σεισμική επιτάχυνση εδάφους	$a = 0.24$	
Γ.3	Σεισμική επιτάχυνση εδάφους (σχεδιασμού)	$0,24g / 2,0 = 0,12g.$	
Γ.4	Σεισμική επιτάχυνση εδάφους (σχεδ. κατακ.)	$0,24 \times 0,3 = 0,072g$	
Γ.5	Συντελεστής σεισμικής συμπεριφοράς	$q = 2.00$	
Γ.6	Δυνατότητα ολισθήσεως τοίχων (mm)	$300 a = 72\chi\lambda\sigma\tau$	

Δ. ΦΟΡΤΙΑ**ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ**

	Έργα λιμένα Πέρδικας	Έργα λιμένα Αγ. Μαρίνας
Οριζόντιο φορτίο λόγω της έλξης δέστρας λαμβάνεται (οριζόντιο γραμμικό φορτίο επί της στέψης του μετώπου του κρηπιδοτοίχου)	1t/m	10.00 kN/m.
Ίδιο βάρος οπλισμένου σκυροδέματος	25.00 KN/m ³	24.00 KN/m ³
Ομοιόμορφη μεταβολή θερμοκρασίας	$\Delta T = +25\text{oC}/-30\text{oC}$	
Διαφορά θερμοκρασίας άνω-κάτω ίνας	$\Delta T = 7.0\text{oC}/3.5\text{oC}$	

ΜΕΤΑΒΛΗΤΑ ΦΟΡΤΙΑ

	Έργα λιμένα Πέρδικας	Έργα λιμένα Αγ. Μαρίνας
Κινητό φορτίο στην ανωδομή κρηπιδοτοίχου	1,67 t/m ²	

Ε. ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ

Οι φορείς των κατασκευών ελέγχθηκαν και διαστασιολογήθηκαν, για συνδυασμούς φορτίσεων που περιλαμβάνουν μόνιμες και μεταβλητές δράσεις, με σύγχρονη δράση σεισμού.

4.3 Λοιπά στοιχεία έργου

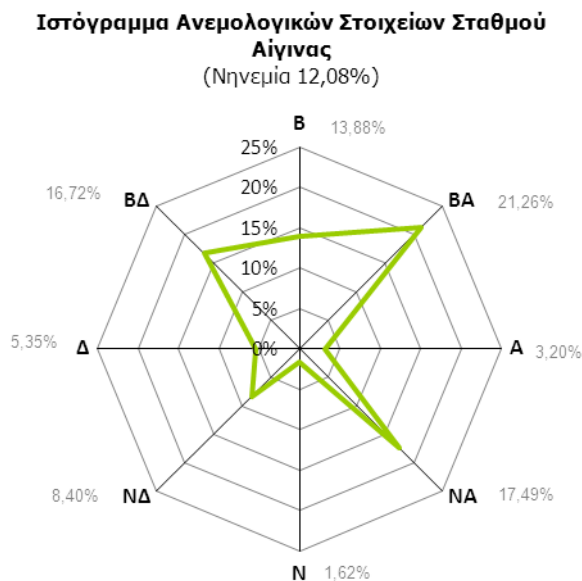
Το έργο αφορά δύο διαφορετικές περιοχές της Αίγινας, ο λιμένας της Πέρδικας βρίσκεται στο νότιο τμήμα του νησιού με δυτικό προσανατολισμό ενώ ο λιμένας της Αγ. Μαρίνας βρίσκεται στο βόρειο τμήμα του με ανατολικό προσανατολισμό. Τα ανεμολογικά, τα κυματικά στοιχεία και οι γεωτεχνικές συνθήκες θα παρατεθούν στην συνέχεια ξεχωριστά για κάθε λιμένα καθώς, εξαιτίας της γεωγραφικής τους θέσεις, δεν παρουσιάζουν κοινά χαρακτηριστικά.

4.3.1 Ανεμολογικά στοιχεία λιμένα της Πέρδικας

Για την πρόγνωση του κυματικού κλίματος της περιοχής χρησιμοποιούνται τα ανεμολογικά στοιχεία του Μ.Σ. της Αίγινας τα οποία αφορούν σε μετρήσεις της περιόδου από το 1950 έως το 2004 .

Οι επικρατέστεροι άνεμοι στην περιοχή είναι οι βορειοανατολικοί με ετήσια συχνότητα εμφάνισης 21,26%. Νηνεμία εμφανίζεται ετησίως με χαμηλό ποσοστό 12,08%.

Η μέγιστη ένταση του ανέμου που έχει καταγραφεί, σύμφωνα με τα διαθέσιμα ανεμολογικά στοιχεία, είναι τα 9B, με μέγιστη συχνότητα 0,003%, τόσο για τη ΒΑ διεύθυνση όσο και για την Β και τη ΒΔ.



Σχήμα 1: Ανεμόγραμμα Αίγινας

Για την κατά το δυνατό καλύτερη προσέγγιση του κυματικού κλίματος και με δεδομένο ότι οι κυματισμοί είναι ανεμογενείς, είναι απαραίτητη η στατιστική επεξεργασία των ανωτέρω στοιχείων. Σύμφωνα με την σύσταση του USACE (1995), θα πρέπει για τον σχεδιασμό των συνήθων λιμενικών έργων να λαμβάνονται οι δυσμενέστερες κλιματολογικές συνθήκες (συνθήκες σχεδιασμού) που θα έχουν 50% πιθανότητα εμφάνισης, στη χρονική διάρκεια ζωής του έργου. Η συνθήκη αυτή ικανοποιείται για περίοδο επαναφοράς 73 ετών. Στην παρούσα μελέτη επιλέγονται, υπέρ της ασφαλείας οι συνθήκες με περίοδο επαναφοράς 100 ετών με πιθανότητα υπέρβασης σε διάρκεια 50 ετών 39,50%.

Σύμφωνα με την γεωγραφία και τον προσανατολισμό της περιοχής μελέτης, οι διευθύνσεις των ανέμων από τους οποίους προέρχονται οι κυματισμοί, οι οποίοι μπορούν να προσβάλλουν την περιοχή του έργου αντιστοιχούν στον ευρύτερο Δυτικό τομέα (ΒΔ, Δ και ΝΔ) και κατά συνέπεια αυτές είναι και οι διευθύνσεις ανεμοπνής που εξετάζονται για τον καθορισμό των κυματισμών σχεδιασμού.

Οι εντάσεις σχεδιασμού, όπως παρουσιάζονται στον εν λόγω Πίνακα χρησιμοποιήθηκαν για την πρόγνωση των ανεμογενών κυματισμών που προωθούνται προς την περιοχή των προβλεπόμενων από τη μελέτη έργων.

Διεύθυνση Ανέμου	Περίοδος Επαναφοράς σε έτη	Ένταση σε m/sec	Ένταση σε knots	Ένταση σε B
ΒΔ	100	24,25	47,1	10
	10	19,46	37,8	8
Δ	100	20,76	40,4	8
	10	16,22	31,5	7
ΝΔ	100	25,27	49,1	10
	10	19,95	38,8	8

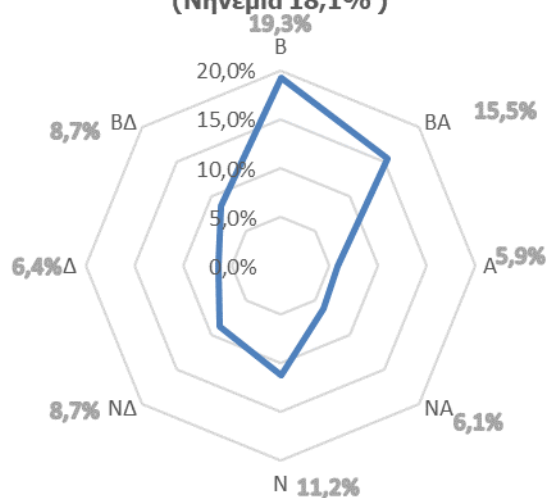
Πίνακας 1: Ταχύτητα Ανέμου Περιόδου Επαναφοράς 100 και 10 Ετών – Τιμές Σχεδιασμού για τον λιμένα της Πέρδικας

4.3.2 Ανεμολογικά στοιχεία λιμένα Αγ. Μαρίνα

Σύμφωνα με τη γεωγραφία της περιοχής μελέτης, οι άνεμοι εκ των οποίων μπορεί να προέλθει γένεση κυματισμών που να προσβάλλουν την υπό μελέτη κατασκευή, είναι αυτοί του ευρύτερου Ανατολικού τομέα, ήτοι ΒΑ, Α, ΝΑ, καθώς και οι Ν.

Τα ανεμολογικά στοιχεία που λήφθηκαν υπόψη, είναι οι ανεμολογικές καταγραφές του σταθμού της ΕΜΥ στο Ελληνικό, για την περίοδο 1955-1998, που είναι οι πλέον κατάλληλες διαθέσιμες καταγραφές.

**Ιστόγραμμα Ανεμολογικών Στοιχείων Σταθμού Ελληνικού
(Νηνεμία 18,1%)**



Σχήμα 2. Ανεμόγραμμα Ελληνικού

Σύμφωνα με τα παραπάνω στοιχεία, οι επικρατέστεροι άνεμοι σε ετήσια βάση είναι οι Βόρειοι και Βορειοανατολικοί με ποσοστά εμφάνισης 19,282% και 15,512% αντίστοιχα, ακολουθούν οι Νότιοι με ποσοστό 11,219% και οι Νοτιοδυτικοί με ποσοστό 8,742%. Οι Ανατολικοί και οι Νοτιοανατολικοί, στις κατευθύνσεις των οποίων, αναπτύσσονται κυματισμοί που πλήττουν την περιοχή μελέτης, εμφανίζονται με ετήσια ποσοστά 5,872% και 6,146% αντίστοιχα. Το ετήσιο ποσοστό νηνεμίας είναι 18,109%. Η συχνότερη ένταση των επικρατούντων ανέμων είναι 1-6 Beaufort. Άνεμοι με ένταση μεγαλύτερη από 8 Beaufort εμφανίζονται μεταξύ των «ανά-εξάωρο» μετρήσεων, με μικρή διάρκεια.

Η στατιστική επεξεργασία των ανωτέρω στοιχείων, έγινε για περίοδο επαναφοράς 75 ετών, η οποία αφορά καιρικό φαινόμενο που έχει 50% πιθανότητα εμφάνισης στην διάρκεια ζωής του έργου.

Οι ανεμολογικές καταγραφές προσαρμόστηκαν σε κατανομές Fisher – Tippett I (Gumbel) και Weibull δύο και τριών παραμέτρων και βάσει των μεθόδων Anderson-Darling (Goodness-Of-Fit) και R-square προέκυψε ανά περίπτωση (διεύθυνσης ανεμοπνοής) η κατανομή η οποία είναι αντιπροσωπευτικότερη των ανεμολογικών μετρήσεων. Από την ανωτέρω επεξεργασία (βλ. Τεύχος Υπολογισμών) προκύπτει η μέγιστη αναμενόμενη ανεμοπνοή περιόδου επαναφοράς 75 ετών ως εξής:

Διεύθυνση Ανέμου	Περίοδος Επαναφοράς σε έτη	Ένταση σε m/sec	Ένταση σε knots	Ένταση σε B
N	75	24,00	46,65	9 -10 Bf
NA	75	21,00	40,82	8 – 9 Bf
A	75	22,15	43,06	9 Bf

Πίνακας 2: Ταχύτητα Ανέμου Περιόδου Επαναφοράς 10 και 75 Ετών για το λιμένα της Αγ. Μαρίνας

4.4 Εκτίμηση Κυματικού Κλίματος Στα Ανοικτά Λιμένα Πέρδικας

Ελλείπει καταγραφών των κυματικών χαρακτηριστικών στην ευρύτερη περιοχή, η πρόγνωση των χαρακτηριστικών των κυματισμών που προσβάλουν την περιοχή μελέτης στα ανοικτά της, έγινε με χρήση του αριθμητικού μοντέλου κατά Sverdrup - Munk - Bretshneider (S.M.B.) που παρουσιάζεται στο Shore Protection Manual (S.P.M.), 1977 και στο CIRIA (2007).

Τα αποτελέσματα της μεθόδου S.M.B. για τις τρεις διευθύνσεις ενδιαφέροντος και τους ανέμους σχεδιασμού παρατίθενται συνοπτικά στους ακόλουθους Πίνακες,

Τομέας	Βορειοδυτικός	Δυτικός	Νοτιοδυτικός
Μέση διεύθυνση Προώθησης Κυματισμών	315°	270°	225°
Ενεργό ανάπτυγμα Τομέα F (km)	12,65	5,68	9,22
U ₁₀ (m/s)	24,25	20,76	25,27
H _s (m)	2,00	1,19	1,84
T _s (sec)	5,32	4,05	5,04
t _d (hrs)	1,15	0,68	0,88

Πίνακας 3: Κυματικά χαρακτηριστικά σχεδιασμού για τις τρεις διευθύνσεις ενδιαφέροντος (TR=100 έτη)

Τομέας	Βορειοδυτικός	Δυτικός	Νοτιοδυτικός
Μέση διεύθυνση Προώθησης Κυματισμών	315°	270°	225°
Ενεργό ανάπτυγμα Τομέα F (km)	12,65	5,68	9,22
U ₁₀ (m/s)	19,46	16,22	19,95
H _s (m)	1,55	0,90	1,39
T _s (sec)	4,73	3,56	4,45
t _d (hrs)	1,29	0,77	1,00

Πίνακας 4: Κυματικά χαρακτηριστικά σχεδιασμού για τις τρεις διευθύνσεις ενδιαφέροντος (TR=10 έτη)

Είναι φανερό πως ο Δ τομέας εξ' αιτίας του μικρότερου αναπτύγματος πελάγους, αλλά και των μικρότερων εμφανιζόμενων ταχυτήτων ανέμου, προκαλεί σημαντικά μικρότερα κύματα στην περιοχή. Λόγω της δυσμενούς γωνίας πρόσπτωσης όμως θα συμπεριληφθεί και αυτός στην ανάλυση προώθησης κυματισμών μαζί με τις υπόλοιπες διευθύνσεις (ΒΔ και ΝΔ).

4.4.1 Προώθηση κυματισμών στα ρηχά λιμένα Πέρδικας

Τα χαρακτηριστικά των κυματισμών κατά την προώθησή τους προς τα ρηχά τροποποιούνται υπό την επίδραση των φαινομένων της ρήχωσης, της διάθλαση και υπό περίπτωση της περίθλασης. Η εν λόγω διαφοροποίηση επιβάλλει την εύρεση των τροποποιημένων χαρακτηριστικών του κύματος (ύψος και μήκος), έτσι ώστε να αποφευχθεί ενδεχόμενη υπερδιαστασιολόγηση των στρώσεων θωράκισης των εξεταζόμενων έργων.

Η εύρεση των τροποποιημένων χαρακτηριστικών λόγω των φαινομένων της ρήχωσης, διάθλασης και θραύσης των κυματισμών στηρίχθηκε στη μεθοδολογία και τις συστάσεις του Goda (2000), όπως προτείνεται και από CIRIA (2007).

Η διαστασιολόγηση της θωράκισης του εξωτερικού πρανούς του προσήνεμου μώλου πραγματοποιείται με τους κυματισμούς Βορειοδυτικού τομέα, λόγω των υψηλότερων ενεργειακών χαρακτηριστικών τους.

Στο παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά τα αποτελέσματα της προώθησης του κρίσιμου κυματισμού στη περιοχή του προσήνεμου μώλου.

Το βάθος ελέγχου αντιστοιχεί στο βάθος του φυσικού πυθμένα στον πόδα των έργων, το οποίο για τη δυσμενέστερη (βαθύτερη διατομή) εκτιμάται βάση των διαθέσιμων βυθομετρικών στοιχείων ίσο με 11μ. (από ΜΣΘ).

Διεύθυνση Ανάπτυξης Κυματισμών	Περίοδος επαναφοράς	Μεγέθη Χαρακτηριστικού Κύματος			
		H _{sL} (m)	H _{1/10,L} (m)	T _s (sec)	L _L (m)
ΒΔ	100 έτη	1,81	2,29	5,32	41,20
	10 έτη	1,45	1,84	4,73	33,87

Πίνακας 5: Συνοπτικός πίνακας χαρακτηριστικών ανεμογενών κυματισμών (Tr=100 & 10 έτη) στη περιοχή του έργου (d=-11m)

4.4.2 Κυματικά στοιχεία λιμένα Αγ. Μαρίνα

Το κυματικό κλίμα προσεγγίστηκε με τις πλέον σύγχρονες μεθοδολογίες πρόγνωσης, οι οποίες εκτιμούν την γένεση των κυμάτων με τη μορφή φασματικής ενέργειας. Η μεθοδολογία καθορισμού του ενεργειακού φάσματος προτείνεται από τους σύγχρονους Κανονισμούς και συστάσεις λιμενικών (Coastal Engineering Manual, CIRIA, rock manual for the use of rock in coastal engineering).

Με βάση τις αναλυτικές σχέσεις, την ταχύτητα πνοής ανέμου ανά διεύθυνση προώθησης και το αντίστοιχο ανάπτυγμα πελάγους που προτείνεται από την συγκεκριμένη μεθοδολογία προέκυψαν τα ακόλουθα φασματικά κυματικά χαρακτηριστικά (για περίοδο επαναφορά κυματισμού 75 έτη):

Τομέας	Νότιος	Νοτιοανατολικός	Ανατολικός
Μέση διεύθυνση Προώθησης Κυματισμών (°)	180	135	90
Ενεργό ανάπτυγμα Τομέα F (km)	98,6	124,85	36,8
Χαρακτηριστικό Ύψος Κύματος H_s (m)	4,58	4,27	2,79
Χαρακτηριστική Περίοδος T_p (sec)	9,31	9,3	7,52
Διάρκεια Ανάπτυξης t_d (hrs)	5,55	7,17	2,72

Πίνακας 6: Κυματικά χαρακτηριστικά σχεδιασμού για τις τρεις διευθύνσεις ενδιαφέροντος. Περίοδος Επαναφοράς 75-ετία

Κατά την προώθηση των κυματισμών προς την ξηρά, εξαιτίας της επίδρασης του πυθμένα της θάλασσας, τα χαρακτηριστικά τους μεταβάλλονται. Τα φαινόμενα που συνήθως λαμβάνονται υπόψη είναι η ρήχωση και η διάθλαση των κυμάτων. Με βάση τα ανωτέρω εκτελέστηκε η κυματική ανάλυση προώθησης του ενεργειακού φάσματος στα ρηχότερα νερά και συγκεκριμένα στα βάθη που πρόκειται να κατασκευασθούν τα προτεινόμενα έργα. Συνοπτικά για τις τέσσερις κρίσιμες διευθύνσεις προώθησης των κυματισμών που αναλύθηκαν, τα χαρακτηριστικά των κυματισμών στην περιοχή του υφιστάμενου προβλήτα, για το τμήμα του έργου που δέχεται την εντονότερη κυματική δράση, ήτοι, το τμήμα που βρίσκεται σε βάθος ίσο με 7,0μ παρουσιάζονται παρακάτω:

	Ύψος Κύματος H_s (m)	Περίοδος Κύματος T_s (s)	Μήκος Κύματος L (m)
N	3,71	8,42	65,2
NA	3,93	8,19	63,58
A	2,48	6,48	47,88

Πίνακας 7: Υπολογισμένα χαρακτηριστικά κυματισμών στην περιοχή του έργου ($T_r=75$ έτη) (βάθος πυθμένα: 7μ).

4.4.3 Στοιχεία παλίρροιας

Το πλησιέστερο στην περιοχή μελέτης εγκατεστημένο παλιρροιόμετρο είναι του λιμένα Πειραιά που δίδει στατιστικά στοιχεία παλίρροιας περιόδου 22 ετίας.

Σύμφωνα με τα στοιχεία από τον λιμένα Πειραιά παρατηρείται διαφορά μεταξύ της Κατώτατης Ρηχίας (Κ.Ρ.) και της Μέσης Στάθμης Θαλάσσης (Μ.Σ.Θ.) 0,60μ. ενώ μεταξύ της Μέγιστης Πλήμμης (Μ.Π.) και της Μ.Σ.Θ. 0,55μ.

Στον παρακάτω πίνακα δίδονται συνοπτικά τα παλιρροιακά στοιχεία:

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΛΙΡΡΟΙΑΣ (m)	ΣΤΑΘΜΟΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ
	ΛΙΜΕΝΑΣ ΠΕΙΡΑΙΑ
Μέγιστο εύρος	0,29μ.
Μέσο εύρος	0,09μ.
Ελάχιστο εύρος	0,01μ.
Επάλλαξη	1,15μ.
Μ.Π. – Μ.Σ.Θ.	0,55μ.
Μ.Σ.Θ. – Κ.Ρ.	0,60μ.

Πίνακας 8: Παλιρροιακά στοιχεία

4.4.4 Γεωτεχνικές συνθήκες4.4.4.1 *Γεωτεχνικές συνθήκες στην περιοχή της Πέρδικας*

Με βάση τα στοιχεία που προκύπτουν από την Γεωτεχνική Έρευνα που εκτελέστηκε στην περιοχή του έργου τα αποτελέσματα της οποίας παρουσιάζονται και αξιολογούνται στο σχετικό τεύχος αξιολόγησης γεωτεχνικής έρευνας, προκύπτει ότι στην περιοχή ενδιαφέροντος εμφανίζονται τρεις (3) κύριοι σχηματισμοί: α) επιφανειακά ένας μηδενικής αντοχής σχηματισμός ιλύων (Στρώση I) ο οποίος υπέρκειται, β) ενός αργιλικού σχηματισμού στο ανώτερο τμήμα του μηδενικής ως μέσης αντοχής (Στρώση IIα), πολύ σπιφρή στη βάση του (Στρώση IIβ). Βαθύτερα και ως το πέρας διερεύνησης των γεωτρήσεων εμφανίζονται άργιλοι (Στρώση IIIα) και αμμοχάλικα (Στρώση IIIβ) αυξημένης αντοχής, που δύναται να θεωρηθούν ως το σταθερό υπόβαθρο της περιοχής. Οι γεωτεχνικές παράμετροι σχεδιασμού των παραπάνω στρώσεων παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Γεωτεχνικές παράμετροι σχεδιασμού	Layer I	Layer IIα	Layer IIβ	Layer IIIα	Layer IIIβ
Κατάταξη (A.U.S.C)	ML, MH-OH	CL	CL	CH	-
Κορεσμένο φαινόμενο βάρος γ (kN/m³)	15,0	18,0	20,0	19,0	20,5
Φαινόμενο βάρος υπό άνωση γ' (kN/m³)	5,0	8,0	10,0	9,0	10,5
Ενεργός γωνία τριβής ϕ' (°)	20,0	27,0	27,0	20,0	38,0
Ενεργός συνοχή c' (kPa)	2,0	3,0	12,0	20,0	0,0
Αστράγγιστη διατμητική αντοχή c_u (kPa)	-	25,0	80,0	130,0	-
Μέτρο μονοδιάστατης συμπίεσης E_s (MPa)	1,0	3,0	7,0	13,0	37,0

Πίνακας 9: Γεωτεχνικές παράμετροι σχεδιασμού

4.4.4.2 Γεωτεχνικές συνθήκες στην περιοχή της Αγ. Μαρίνας

Η τεκμηρίωση της θεμελίωσης για το προβλεπόμενο έργο επέκτασης πραγματοποιήθηκε μέσω αναλυτικών γεωτεχνικών ελέγχων οι οποίοι περιλαμβάνουν:

- Έλεγχο φέρουσας ικανότητας στην βάση του κρηπιδοτοίχου
- Ελέγχους γενικής ευστάθειας του έργου
- Έλεγχο καθιζήσεων
- Εκτίμηση κινδύνου ρευστοποίησης των στρώσεων του φυσικού πυθμένα

Επί τη βάση των αποτελεσμάτων των εν λόγω ελέγχων προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Ο έλεγχος φέρουσας ικανότητας του εδάφους θεμελίωσης που πραγματοποιήθηκε στη στάθμη έδρασης των Μ του κρηπιδοτοίχου υπό τα μέγιστα φορτία λειτουργίας του έργου, επέδειξε επάρκεια της θεμελίωσης του έργου με αποδεκτούς συντελεστές ασφαλείας σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς.
- Οι έλεγχοι γενικής ευστάθειας που πραγματοποιήθηκαν επί της επιλεχθείσας διατομής ελέγχου (Τυπική Διατομή 2-2 του έργου), επέδειξαν υπό στατικές συνθήκες φόρτισης ικανοποιητικό συντελεστή ασφαλείας έναντι αστοχίας του έργου βάσει ισχυόντων κανονισμών και υπό σεισμικές συνθήκες την ανάπτυξη παραμενουσών μετατοπίσεων της τάξης των **3cm**, οι οποίες και κρίνονται ανεκτές και εύκολα ανατάξιμες για τον εύκαμπτο τύπο έργου όπως το προκείμενο.
- Ο έλεγχος καθιζήσεων κατέδειξε ανάπτυξη μακροχρόνιων καθιζήσεων, οι οποίες και θα επηρεάσουν το έργο κατά την φάση λειτουργίας αυτού, της τάξης των **3.0cm** στην εξωτερική και **4.0 cm** στην εσωτερική παρειά της βάσης του κρηπιδοτοίχου αντίστοιχα, με επικείμενη στροφή αυτής της περί τα **1/800** προς το εσωτερικό του έργου. Αντίστοιχα οι μακροχρόνιες καθιζήσεις που αναμένεται να αναπτυχθούν επί της στάθμης κυκλοφορίας των νέων επιστρώσεων των χερσαίων χώρων ανέρχονται στα **6.7cm**. Τα ως άνω μεγέθη καθιζήσεων και στρωφών κρίνονται ανεκτά για τον εύκαμπτο τύπο έργου όπως το προκείμενο, δεν θα επηρεάσουν την ασφάλεια και λειτουργικότητα του όπως επίσης δεν θα μεταβάλλουν την φορά των προβλεπόμενων ρύσεων στην στάθμη λειτουργίας του. Όσον αφορά τον κίνδυνο ρευστοποίησης των στρώσεων του φυσικού πυθμένα, η επιφανειακή κοκκώδης και εν γένει κακώς διαβαθμισμένη Στρώση Ι, μακροσκοπικά κρίνεται ως εν δυνάμει ρευστοποιήσιμη καθώς περιέχει σημαντικό

ποσοστό κλάσματος εντός της κρίσιμης εκείνης περιοχής που χαρακτηρίζει τα εν δυνάμει ρευστοποιήσιμα εδάφη. Η υποκείμενη αργιλική Στρώση II κρίνεται ως μη ρευστοποιήσιμη στο σύνολό της, λόγω της συνεκτικότητας που συστηματικά αυτή εμφανίζει αλλά και των αυξημένων μηχανικών χαρακτηριστικών της (αποτελεί στιφρή έως πολύ σκληρή / πυκνή στρώση).

- Εν κατακλείδι, η προταθείσα στην παρούσα λύση θεμελίωσης για το υπό μελέτη έργο επέκτασης, οδηγεί σε ικανοποιητικούς συντελεστές ασφαλείας έναντι αστοχίας σε φέρουσα ικανότητα και γενική ευστάθεια καθώς και σε ανεκτές τιμές καθιζήσεων λόγω στερεοποίησης του εδάφους αλλά και παραμενουσών μετατοπίσεων/συνιζήσεων λόγω σεισμού, συνεπώς κρίνεται ως ικανοποιητική.

ΤΜΗΜΑ Γ – ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ

5 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΔΙΚΤΥΑ

5.1 Γενικά

Στην περιοχή όπου πρόκειται να κατασκευασθεί η επέκταση του μώλου δεν υφίστανται δίκτυα αποχέτευσης, παροχής διαφόρων αερίων κ.λ.π. Οι κύριες ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις, και οι διελεύσεις των καλωδίων στα υφιστάμενα παραλιακά κρηπιδώματα και το δίκτυο ηλεκτροφωτισμού του υφιστάμενου μώλου, φαίνονται στα αντίστοιχα μηχανολογικά σχέδια.

Μετά το πέρας των εργασιών των Η/Μ έργων και της κατασκευής των προβλεπόμενων Η/Μ εγκαταστάσεων (που περιλαμβάνουν δίκτυα ηλεκτροδότησης, ύδρευσης και πυρόσβεσης), θα συμπεριληφθούν στον παρόν Φ.Α.Υ. τα αντίστοιχα σχέδια της εργολαβίας "όπως κατασκευάσθηκαν" (as built), από τον Ανάδοχο κατασκευής όπου και θα επισημαίνονται οι ακριβείς θέσεις των δικτύων.

Τα παραπάνω "as built" σχέδια θα λαμβάνονται υπόψη για οποιαδήποτε περαιτέρω εργασία συντήρησης των κατασκευών (βελτίωση ανωδομής λιμενικών έργων, συντήρησης Η/Μ εγκαταστάσεων κ.λ.π.).

Αναλυτικότερα αναφέρονται τα κάτωθι, σχετικά με τα δίκτυα παροχών του λιμένα¹

5.2 Κύρια δίκτυα παροχών λιμένα Πέρδικας

5.2.1 Εγκατάσταση ύδρευσης

Η τροφοδότηση με νερό χρήσης του λιμανιού θα γίνει από το δίκτυο του Δήμου Αίγινας μέσω ενός μετρητή που θα τοποθετηθεί στο πεζοδρόμιο μέσα στο φρεάτιο και σε θέση που φαίνεται στα σχέδια.

Από τον μετρητή θα αναχωρεί η κεντρική σωλήνα παροχής η οποία θα τροφοδοτεί τους κρουνοί που υπάρχουν σε κάθε ένα πυργίσκο εξυπηρέτησης σκαφών μέσω κεντρικού διακόπτη.

¹ Γίνεται ιδιαίτερη μνεία ότι τα στοιχεία αυτά αποτελούν επί του παρόντος παραδοχές της μελέτης των έργων. Οι τελικές θέσεις οδεύσεων, τα φρεάτια επίσκεψης κλπ. των δικτύων θα δίδονται στα (as built) σχέδια του Αναδόχου κατασκευής του έργου.

Όλοι οι σωλήνες θα οδεύουν εντός της ανοδομής μέσα σε κατάλληλα διαμορφωμένο χαντάκι.

Οι διακλαδώσεις προς τους πυργίσκους εξυπηρέτησης σκαφών θα γίνονται μέσα στα φρεάτια και στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια, οι σωλήνες οδεύουν σε βάθος 0,20 εκ κάτω από το κατάστρωμα του κρηπιδώματος και θα καταλήγουν σε κρουνοί σφαιρικούς ¾" τοποθετημένους σε κατ'άλληλα διαμορφωμένα "κολωνάκια" και σε ύψος 1μ από την τελική στάθμη του καταστρώματος.

Όλο το δίκτυο των σωληνώσεων θα κατασκευαστεί από σωλήνες πολυαιθυλαίνιου ΡΕ πίεσης 10 ατμ.

Για την τροφοδοσία των σκαφών θα εγκατασταθούν κατάλληλοι πυργίσκοι οι οποίοι θα φέρουν (4) σφαιρικούς κρουνοί έκαστος.

Οι κρουνοί υδροληψίας θα φέρουν ακροστόμιο με ρακόρ κατάλληλο για σύνδεση πλαστικού σωλήνα.

Όλες οι βάνες θα είναι σφαιρικές (Ball valves) και θα τοποθετούνται πριν από κάθε πυργίσκο εξυπηρέτησης σκαφών.

5.2.2 Εγκατάσταση πυροπροστασίας

Σύμφωνα με τον κανονισμό Πυροπροστασίας τουριστικών λιμένων και σκαφών αναψυχής, Πυροσβεστική διάταξη 10/2002, ΦΕΚ 844/08-07-2002 το λιμάνι εξετάζεται σύμφωνα με το άρθρο 4 και προβλέπεται η εγκατάσταση **μόνιμου υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου**.

Θα τοποθετηθεί ένα υποβρύχιο πυροσβεστικό συγκρότημα, θαλασσινού νερού, εντός κατάλληλα διαμορφωμένου φρεατίου, στην θέση που φαίνεται στο σχέδιο, στην άκρη του κρηπιδώματος.

Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται η επάρκεια σε νερό της εγκατάστασης σε οποιοσδήποτε συνθήκες.

Από τον συλλέκτη του συγκροτήματος θα αναχωρήσουν (2) κεντρικοί κλάδοι σύμφωνα με το σχέδιο.

Μόνιμο πυροσβεστικό υδροδοτικό δίκτυο

Θα εγκατασταθεί πλήρες υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο από σωλήνες πολυαιθυλενίου, με διαμέτρους που φαίνονται στο σχέδιο, το οποίο θα τροφοδοτείται από τις αντλίες

πυρόσβεσης του συγκροτήματος και θα καλύπτει το δίκτυο των πυροσβεστικών φωλιών οι οποίες θα είναι κατασκευασμένες από πλαίσιο λαμαρίνας που θα αποτελείται :

- Από βάννα ορθογωνικής κατασκευής
- Από τον κορμό με τον ημισύνδεσμο
- Από τον διπλωτήρα ή τυλικτήρα για να δέχεται διπλωμένο ή τυλιγμένο τον εύκαμπτο σωλήνα
- Από τον εύκαμπτο σωλήνα με εσωτερική επίστρωση ελαστικού και μήκους 25 μέτρων κατ' ανώτατο όριο.
- Από τον αυλό (ακροφύσιο) του οποίου η διάμετρος του προστομίου να αυξάνει ή να μειούται και να δίνει την δυνατότητα εκτοξεύσεως ευθείας δέσμης και προπετάσματος νερού "FOG".
- Από ερμάριο (ντουλάπι) κατασκευασμένο από άκαυστα υλικά, εντός του οποίου θα περιέχονται όλα τα παραπάνω.

Πυροσβεστικό Συγκρότημα

Το σύστημα πυρόσβεσης θα αποτελείται από υποβρύχιο πυροσβεστικό συγκρότημα κατάλληλο για θαλασσινό νερό, που βρίσκεται μέσα σε κατάλληλα διαμορφωμένο φρεάτιο από οπλισμένο σκυρόδεμα, όπως φαίνεται και στο αντίστοιχο σχέδιο.

Το πυροσβεστικό συγκρότημα υπολογίζεται θεωρώντας ότι θα λειτουργήσουν **δύο (2) πυροσβεστικές φωλιές**.

Το μανομετρικό υπολογίζεται υπολογίζοντας τις απώλειες του δυσμενέστερου κλάδου, αυτού των πυροσβεστικών φωλιών.

Έτσι το πυροσβεστικό συγκρότημα θα αποτελείται από δύο **ηλεκτροκίνητες αντλίες**, και μιας **jokey**, ενός κλειστού δοχείου διαστολής και πίνακα αυτοματισμών. Τα μεγέθη των παραπάνω αντλιών και παρελκομένων τους φαίνονται στο τεύχος υπολογισμών της μελέτης.

Το πυροσβεστικό συγκρότημα θα αναρροφά νερό απευθείας από την θάλασσα.

Προσωπικό - Εξάσκηση - Εκπαίδευση

Με την ευθύνη του Δήμου Αίγινας πρέπει να ορίζεται προσωπικό πυρασφάλειας από το μόνιμο προσωπικό, που θα εκπαιδεύεται και θα εξασκείται στη χρήση των πυροσβεστικών μέσων καθώς και στον τρόπο σήμανσης συναγερμού και εκκένωσης του λιμανιού, σε περίπτωση πυρκαγιάς. Η διεύθυνση και το προσωπικό πυρασφάλειας θα μεριμνούν για την κατάλληλη συντήρηση των πυροσβεστικών μέσων άμεσης βοήθειας.

Τουλάχιστον μιά φορά το χρόνο πρέπει να γίνεται άσκηση εκκένωσης των κτιρίων απο το σύνολο των φοιτητών και του προσωπικού.

5.2.3 Ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων

Στο υφιστάμενο τμήμα του λιμανιού υπάρχει εγκατεστημένο δίκτυο ηλεκτροφωτισμού αποτελούμενο από φωτιστικά κορυφής με παροδοσιακούς ιστούς και φωτιστικό σώμα παραδοσιακό τύπου φανού.

Στο νέο τμήμα του λιμανιού και από την εσωτερική πλευρά του κρηπιδώματος θα κατασκευαστεί δίκτυο ηλεκτροφωτισμού με φωτιστικά σώματα ίδιου τύπου με τα υφιστάμενα, αλλά με τεχνολογία led. Από την εξωτερική πλευρά του κρηπιδώματος θα τοποθετηθούν οι πυργίσκοι εξυπηρέτησης σκαφών και το υπεδάφιο δίκτυο αγωγών που τα συνδέει με τον γενικό πίνακα του λιμανιού.

Οι νέες εγκαταστάσεις (ηλεκτροφωτισμός και πυργίσκοι) θα τροφοδοτηθούν από ένα γενικό πίνακα που θα τοποθετηθεί στη θέση που φαίνεται στο σχέδιο. Η τροφοδοσία του γενικού πίνακα, ο οποίος θα τοποθετηθεί εντός πύλλαρ, θα γίνει από το δίκτυο Χ.Τ της ΔΕΗ που υπάρχει στην περιοχή και το παροχικό καλώδιο από την πλησιέστερη κολώνα της ΔΕΗ μέχρι τον γενικό πίνακα της εγκατάστασης θα οδεύσει εντός πλαστικού σωλήνα PVC Φ100mm ο οποίος θα εγκατασταθεί σε βάθος 0,30μ εντός της ανωδομής του κρηπιδώματος του λιμένα.

Η όδευση θα γίνει σύμφωνα με τις κατασκευαστικές οδηγίες της ΔΕΗ για οδεύσεις καλωδίων, στο έδαφος, διασταυρώσεις με καλώδια ασθενών ρευμάτων, δίκτυα ύδρευσης κ.λ.π.

Πίνακες - Διανομή - Ταυτοχρονισμός

- Στο λιμάνι προβλέπεται ένας γενικός πίνακας ο οποίος τροφοδοτείται από το τοπικό δίκτυο της ΔΕΗ.
- Ο πίνακας τροφοδοτεί τον φωτισμό του νέου κρηπιδώματος του λιμανιού και των πυργίσκων εξυπηρέτησης σκαφών.
- Ο γενικός πίνακας που βρίσκεται εντός πύλλαρ και τροφοδοτεί εκτός του δικτύου φωτισμού και τον πίνακα του υποβρύχιου πυροσβεστικού συγκροτήματος.
- Ο γενικός πίνακας θα είναι εφοδιασμένος με διακόπτη διαρροής (ρελέ διαφυγής).
- Ο τρόπος διανομής και η επιλογή των μεγεθών των μέσων προστασίας εξασφαλίζει πλήρως την επιλεκτική προστασία του δικτύου.

- Κατά την εκπόνηση της ηλεκτρολογικής μελέτης χρησιμοποιήθηκαν συντελεστές ταυτοχρονισμού τέτοιοι ώστε να εξασφαλιστεί η καλύτερη δυνατή λειτουργία της εγκατάστασης, με το μικρότερο δυνατόν λειτουργικό κόστος.

Καλώδια - Οδεύσεις

Θα χρησιμοποιηθούν καλώδια ΝΥΥ τα οποία θα οδεύουν εντός της ανωδωμής και μέσα σε πλαστική σωλήνα PVC 4 atm και διαμέτρου Φ100 σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Οδεύσεις στο έδαφος προβλέπονται για όλα τα εξωτερικά δίκτυα.

Ρευματοδότες – Διακόπτες

Ρευματοδότες θα τοποθετηθούν μόνο εντός του γενικού πίνακα και θα είναι τύπου σούκο 16Α.

Φωτισμός

Προβλέπονται φωτιστικά σώματα τεχνολογίας Led, παραδοσιακού τύπου όμοια με τα υφιστάμενα με λαμπτήρες Led 85 W.

Ο αριθμός και η θέση των φωτιστικών καθορίστηκε από τα αρχιτεκτονικά στοιχεία του λιμανιού.

Για την επιλογή των τύπων των φωτιστικών ελήφθησαν υπ'όψη οι φθορές που υφίστανται τα φωτιστικά των κοινόχρηστων χώρων καθώς και η έλλειψη συντήρησης σε εγκαταστάσεις όμοιου τύπου.

Αναλυτικά η εγκατάσταση φωτισμού σε κάθε χώρο έχει ως εξής :

- Χώρος : Περιμετρικός φωτισμός λιμανιού
- Στάθμη φωτισμού : 15 LUX
- Τύπος φωτιστικών : Φωτιστικά παραδοσιακού τύπου με διπλό βραχίονα και με λαμπτήρες Led εντάσεως 85 W
- Τρόπος εγκατάστασης : Επί σιδηροιστών παραδοσιακού τύπου ύψους 4,5 m
- Τρόπος έναυσης : Με τηλεχειρισμό από ηλεκτρονικό χρονοδιακόπτη ή από φωτοκύτταρο

Γειώσεις

Η γείωση χαμηλής τάσης θα γίνει με τρίγωνο γείωσης από ράβδους copperweld Φ 19 μήκους 2,5 m σε απόσταση 5 m. Θα τοποθετηθεί ένα (1) τρίγωνο γείωσης για τον νέο γενικό πίνακα (πίλλαρ) του λιμανιού.

Σε περίπτωση που δεν θα επιτευχθεί η απαιτούμενη αντίσταση γείωσης Θα προστεθούν τόσα τρίγωνα γείωσης ώστε να επιτευχθεί αντίσταση γείωσης $\leq 3\Omega$.

5.3 Κύρια δίκτυα παροχών εγκατάστασης Αγ. Μαρίνας

Οι οδεύσεις των δικτύων των εγκαταστάσεων διέρχονται κάτω από την σκυροδετημένη ανωδομή και εγκιβωτίζονται μέσα σε τάφρους που διανοίγονται στο σκυρόδεμα και επαναπληρώνονται μετά την τοποθέτηση των σωληνώσεων.

5.3.1 Εγκατάσταση πυροπροστασίας

Το δίκτυο πυρόσβεσης περιλαμβάνει τον κύριο αγωγό πυρόσβεσης και τις πυροσβεστικές φωλιές (Π.Φ.) στο χώρο της επέκτασης της προβλήτας του λιμένα της Αγίας Μαρίνας στην Αίγινα. Εντός της κάθε φωλιάς θα εγκατασταθεί και 1 φορητός πυροσβεστήρας ξηράς κόνεως 6kg. Ανά 3 φωλιές θα τοποθετείται και ένας σταθμός εργαλείων και μέσων ο οποίος θα περιλαμβάνει τα μέσα που παρουσιάζονται σε ακόλουθη παράγραφο.

Οι σωληνώσεις του δικτύου πυρόσβεσης θα κατασκευαστούν από σωλήνα πολυαιθυλενίου (PE) – 10atm και διαμέτρων όπως καθορίζονται στα σχέδια.

Ο σωλήνας θα οδεύει εντός πλαστικού σωλήνα από PVC διατομής $\Phi 125\text{mm}$ ο οποίος και θα εγκιβωτιστεί κατά την διάρκεια της τελικής διάστρωση της προβλήτας

Η τροφοδοσία του δικτύου πυρόσβεσης θα γίνει από το δίκτυο νερού ύδρευσης της περιοχής. Για τον λόγο αυτό ο κεντρικός αγωγός πυρόσβεσης θα πρέπει να φτάσει μέχρι τον δημοτικό δρόμο εξόδου της προβλήτας. Επομένως θα διανοιχθεί στην άνω διαστρωμάτωση της υφιστάμενης προβλήτας διαμήκης κανάλι εντός του οποίου θα οδεύει ο σωλήνας πυρόσβεσης. Το διαμήκες κανάλι θα είναι κοινό με αυτό για την όδευση των σωληνώσεων των καλωδίων της ηλεκτρικής τροφοδοσίας των στοιχείων της ανωδομής. Σύμφωνα με τους υπολογισμούς στο σημείο σύνδεσης του αγωγού πυρόσβεσης με το δίκτυο ύδρευσης απαιτούνται παροχή νερού 22,8 m³/h και μανομετρικού 50 mΥΣ.

Οι πυροσβεστικές φωλιές (ΠΦ) θα είναι μεταλλικές, γαλβανισμένες τύπου ερμαρίου, κατηγορίας II και θα αποτελούνται από:

- α) Ορειχάλκινο κρουνό διαμέτρου 2", τύπου πυροσβεστικής, το ένα άκρο της οποίας θα συνδέεται με το δίκτυο και στο άλλο θα φέρει διάταξη για την προσαρμογή σε αυτή συνδέσμου του εύκαμπτου πυροσβεστικού σωλήνα..

- β) Τον διπλωτήρα ή τυλικτήρα για να δέχεται διπλωμένο ή τυλιγμένο τον εύκαμπτο πυροσβεστικό σωλήνα.
- γ) Εύκαμπτο πυροσβεστικό σωλήνα από πλέγμα συνθετικών ινών με εσωτερική επένδυση ελαστικού διαμέτρου $1 \frac{3}{4}$, μήκους 20m, ο οποίος μέσω ειδικού συνδέσμου θα είναι μόνιμα συνδεδεμένος στην παρακάτω δικλείδα.
- δ) Το ακροφύσιο εκτόξευσης νερού, ειδικού τύπου (αυλός πυρόσβεσης από ειδικό κράμα αλουμινίου) με δυνατότητα ρύθμισης της παροχής (βολής) καθώς και δημιουργία προπετάσματος για την προστασία του χειριστή, μόνιμα συνδεδεμένο στο άκρο του εύκαμπτου πυροσβεστικού σωλήνα.

Εντός του ερμαρίου των πυροσβεστικών φωλιών σε ξεχωριστό χώρο θα εγκατασταθεί και ένας πυροσβεστήρας ξηράς κόνεως 6Kgr.

Οι θέσεις τοποθέτησης τόσο των πυροσβεστικών φωλιών όσο και των πυροσβεστήρων πληροί την απαίτηση του κανονισμού, κανένα σημείο του χώρου να μην απέχει περισσότερο από 25m από τον πλησιέστερο πυροσβεστήρα ή πυροσβεστική φωλιά.

Τέλος θα τοποθετηθεί και 1 πυροσβεστικός σταθμός εργαλείων και μέσων σε κατάλληλη θέση σύμφωνα με τον κανονισμό που απαιτεί αναλογία 1 σταθμός ανά 3 πυροσβεστικές φωλιές, σύμφωνα με τα σχέδια.

5.3.2 Ηλεκτρική τροφοδότηση εξωτερικού φωτισμού

Οι εξωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις των λιμενικών έργων προστασίας, αφορούν το ακόλουθο στοιχείο:

- α. Εγκατάσταση φωτισμού των χώρων αποβίβασης – επιβίβασης
- β. Ηλεκτρική τροφοδότηση του υφιστάμενου φάρου

Το υφιστάμενο τμήμα του λιμένα διαθέτει εξωτερικό φωτισμό ο οποίος τροφοδοτείται από εξωτερικό ηλεκτρικό πίνακα τύπου pillar που βρίσκεται στην αρχή της προβλήτας.

Ο νέος φωτισμός που θα εγκατασταθεί στην επέκταση της προβλήτας του Λιμένα της Αγίας Μαρίνας στην Αίγινα θα τροφοδοτηθεί από τον υφιστάμενο ηλεκτρικό πίνακα.

Για τον λόγο αυτό θα ανοιχθεί κανάλι στο υφιστάμενο μπετόν της προβλήτας όπου θα οδεύσει ο σωλήνας πολυαιθυλενίου PE Φ90 εντός του οποίου θα οδεύουν τα καλώδια τροφοδοσίας των δύο κυκλωμάτων εξωτερικού φωτισμού καθώς και το καλώδιο τροφοδοσίας του Φάρου στην άκρη της επέκτασης.

Οι τρεις τροφοδοσίες θα συνδεθούν στις εφεδρικές γραμμές του Ηλπίνακα μέσω μικροαυτόματων διακοπών ονομαστικής ισχύος 10Α. Στις γραμμές φωτισμού θα μεσολαβεί ρελέ για ενεργοποίηση από χρονοδιακόπτη ή από φωτοκύτταρο.

Η τροφοδότηση των ιστών θα γίνει με 2 τριφασικές γραμμές με καλώδιο J1VV-U 4x4mm² σύμφωνα με τα σχέδια. Κάθε ιστός θα τροφοδοτείται από μια φάση στο ακροκιβώτιο (κοφρέ), δηλαδή το καλώδιο θα μπαίνει και θα βγαίνει σε κάθε ιστό. Σε ορισμένες περιπτώσεις όπου αυτό δεν είναι δυνατόν η διακλάδωση θα γίνεται σε φρεάτιο με ειδικές «μούφες». Τα καλώδια θα τοποθετηθούν μέσα σε πλαστικούς σωλήνες από πολυαιθυλένιο (PE) Φ90mm, 6 atm, η διέλευση των οποίων θα γίνεται κάτω από το σκυρόδεμα της γενικής κοιτόστρωσης. Σε προκαθορισμένες θέσεις θα κατασκευασθούν φρεάτια διέλευσης καλωδίων, από τα οποία θα ξεκινούν οι διακλαδώσεις των καλωδίων προς τα φωτιστικά.

Προβλέπονται φρεάτια για το τράβηγμα των καλωδίων πλησίον στην βάση στηρίξεως κάθε ιστού κ.λ.π.. Από το ακροκιβώτιο (κοφρέ) κάθε στύλου θα ξεκινάει καλώδιο A05VV-R 3X1,5mm² για την τροφοδότηση κάθε φωτιστικού σώματος του ιστού. Σε κάθε ακροκιβώτιο θα υπάρχουν οι ασφάλειες προστασίας των καλωδίων προς τα φωτιστικά, οι ακροδέκτες συνδέσεως των εισερχομένων και εξερχόμενων καλωδίων, γειώσεως κλπ.

Το δίκτυο ηλεκτρικής τροφοδοσίας των φωτιστικών σωμμάτων θα γειωθεί μέσω γυμνού χάλκινου πολύκλωνου αγωγού (25 mm²). Ο αγωγός γειώσεως θα τοποθετηθεί στο ίδιο χαντάκι με τον σωλήνα και το καλώδιο. Ο αγωγός θα ξεκινά από την μπάρα γείωσης του υφιστάμενου pillar τροφοδοσίας. Το ακροκιβώτιο κάθε στύλου θα συνδέεται με τον κύριο αγωγό γειώσεως, με ένα γυμνό χάλκινο αγωγό διατομής 6mm² και με ένα κατάλληλο γαλβανισμένο σφικτήρα. Στο τέλος κάθε τροφοδοτικής γραμμής, μετά τον τελευταίο ιστό, ο κύριος αγωγός γειώσεως (25 mm²) θα γειώνεται ξανά, πάλι μέσω ηλεκτρόδιο γείωσης Φ14, 1,5μ. Για την επίτευξη μεγαλύτερης αντίστασης γείωσης θα γίνει εκμετάλλευση του υδάτινου περιβάλλοντος. Έτσι λοιπόν το ηλεκτρόδιο γείωσης τόσο στο τέλος της γραμμής τροφοδοσίας όσο και στην αρχή των φωτιστικών θα τοποθετηθεί εντός της θάλασσας και θα θά δέσει με κατάλληλα κολάρα στο μπετό της διαμορφούμενης προβλήτας.

Για την ηλεκτρική τροφοδότηση του υφιστάμενου φάρου στην άκρη του λιμενοβραχίονα, θα προβλεφθεί καλώδιο J1VV-U 3x4mm² το οποίο θα οδεύει εντός σωλήνα πολυαιθυλενίου Φ90mm μαζί με τα καλώδια ηλεκτροφωτισμού.

6 ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΥΛΙΚΑ – ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΣΕ ΣΤΑΤΙΚΗ ΔΟΜΗ, ΕΠΑΡΚΕΙΑ ΚΑΙ ΑΝΤΟΧΗ – ΧΩΡΟΙ ΜΕ ΥΠΕΡΠΙΕΣΗ Η ΥΠΟΠΙΕΣΗ - ΖΩΝΕΣ ΜΕΓΑΛΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Ανάμεσα στα υλικά κατασκευής των έργων δεν υπάρχουν επικίνδυνα στοιχεία, ουσίες ή συστατικά, όπως αμίαντος ή προϊόντα αυτού, υαλοβάμβακας, πολυουρεθάνη, ή άλλα παρόμοια υλικά. Επιπλέον δεν υπάρχουν ιδιαιτερότητες ως προς την στατική δομή των έργων ούτε και επικίνδυνες ακτινοβολίες. Τέλος δεν υφίστανται ζώνες ιδιαίτερου κινδύνου.

**ΤΜΗΜΑ Δ - ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ,
ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ, κ.λ.π.**

Η ανάγκη για εργασίες επισκευής και συντήρησης θα υφίσταται πάντοτε αφού τα έργα κατασκευάζονται μέσα σε έντονα διαβρωτικό, θαλάσσιο περιβάλλον. Οι κίνδυνοι που ενδεχομένως να εμφανισθούν κατά την διάρκεια τέτοιων εργασιών (επισκευής, συντήρησης κ.λ.π) είναι:

- Εργασίες σε εξωτερικές όψεις των έργων (κρηπιδώματα, προβλήτες κ.λ.π.).
- Εργασίες σε ύψος (όπως συντήρηση προβολέων, ιστών πυλώνων φωτισμού κλπ).
- Εργασίες αποκατάστασης σε φρεάτια όπου υπάρχει κίνδυνος μικροατυχημάτων λόγω της στενότητας του χώρου.
- Εργασίες πλησίον των κρηπιδωμάτων για συντήρηση ή επισκευή των δεσμών, και λοιπών εξαρτημάτων της ανωδομής.

Για την ελαχιστοποίηση τέτοιων κινδύνων, (όπως πνιγμός, πτώση από ύψος, κ.λ.π.) που αναλυτικά έχουν περιγραφεί στο Σχέδιο Ασφάλειας & Υγείας (Σ.ΑΥ.), ισχύουν οι σχετικές διατάξεις των Νόμων και των Προεδρικών Διαταγμάτων που αναφέρονται στα οικεία κεφάλαια του Σχεδίου Ασφάλειας και Υγείας.

ΤΜΗΜΑ Ε - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑΓΚΑΙΩΝ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΝ
ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

- Επιθεώρηση όλων των εγκαταστάσεων για τον εντοπισμό τυχόν ζημιών μία (1) φορά το μήνα
- Βαφή κιγκλιδωμάτων, αλυσίδων, κρίκων και δεστρών για την αποκατάσταση τυχόν οξειδώσεων κατά περίπτωση, ετησίως.
- Λεπτομερής επιθεώρηση του εξοπλισμού ανωδομής των κρηπιδωμάτων (δέστρες, κρίκοι πρόσδεσης, Πίλαρς τροφοδοσίας σκαφών με νερό και ρεύμα κ.λ.π.) δύο (2) φορές το χρόνο.
- Συντήρηση της πυροσβεστικής αντλίας θέτοντάς την σε λειτουργία μία (1) φορά το μήνα.
- Επιθεώρηση των ανωδομών των λιμενικών έργων, μία (1) φορά τον χρόνο.
- Εργασίες αποκατάστασης σε φρεάτια στο λιμένα της Πέρδικας και Αγ, Μαρίνας.
- Εργασίες αποκατάστασης σε φρεάτια όπου υπάρχει κίνδυνος μικροατυχημάτων λόγω της στενότητας του χώρου.

Οι βλάβες σε εγκαταστάσεις θα πρέπει να αποκαθίστανται άμεσα από συντηρητή ή άλλο ειδικευμένο συνεργείο

Αθήνα Νοέμβρης 2017

Ο Μελετητής