



**ΔΙΑΔΗΜΟΤΙΚΟ
ΛΙΜΕΝΙΚΟ
ΤΑΜΕΙΟ ΧΙΟΥ**

**ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΖΗΜΙΑΣ
ΣΤΟ ΛΙΜΕΝΑ ΨΑΡΩΝ**



ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ – ΤΕΥΧΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ
ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ - ΣΧΕΔΙΑ

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2018 / R0

ΤΡΙΤΩΝ
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1	Εισαγωγή – Ιστορικό – Ομάδα Μελέτης.....	1
1.2	Διαθέσιμα στοιχεία	2
1.3	Αντικείμενο Μελέτης	2
2	ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ – ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	3
2.1	Θέση έργου – Σύντομη περιγραφή	3
2.2	Παλιρροιακά στοιχεία	5
2.3	Πλοίο σχεδιασμού	6
3	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΥΤΟΨΙΑΣ	10
3.1	Αυτοψία ύφαλου τμήματος του έργου	10
3.2	Αυτοψία έξαλου τμήματος έργου	19
3.3	Συμπεράσματα – Φιλοσοφία προσέγγισης εργασιών αποκατάστασης.....	23
3.3.1	Γενικά Συμπεράσματα	23
3.3.2	Το πρόβλημα της υποσκαφής.....	24
3.3.3	Φιλοσοφία έργων αποκατάστασης	24
4	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ	27
5	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ	34

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 2-1:	Άποψη του Ε/Γ – Ο/Γ «BLUE STAR 1»	7
Εικόνα 2-2:	Άποψη του Ε/Γ – Ο/Γ «HSW Νήσος Σάμος»	8
Εικόνα 3-1:	Άποψη του κατακόρυφου τοίχου περί του Σημείου (Α)	11
Εικόνα 3-2:	Θέση έναρξης υποσκαφής.....	12
Εικόνα 3-3	Σημείο μέγιστου εύρους υποσκαφής.....	12
Εικόνα 3-4:	Έλεγχος κατακορύφωσης κρηπιδοτοίχου με την βοήθεια σκαντάγιου ...	13
Εικόνα 3-5:	Άποψη υφιστάμενης κατάστασης συστήματος προστασίας ποδός	14
Εικόνα 3-6:	Άποψη υφιστάμενης κατάστασης στο πέρας του προσήνεμου κρηπιδοτοίχου (Σημείο Β)	14
Εικόνα 3-7:	Άποψη υφιστάμενης κατάστασης νοτίου κρηπιδώματος	15
Εικόνα 3-8:	Καθίζηση συστήματος προστασίας ποδός λόγω διαρροής του υλικού του πρίσματος θεμελίωσης	15

Εικόνα 3-9: Άποψη υφιστάμενης κατάστασης ανατολικού κρηπιδώματος (τμήμα Β-Γ)	16
Εικόνα 3-10: Περιορισμένες ζημιές στο νότιο άκρο του ανατολικού κρηπιδοτοίχου (Σημείο Β).....	17
Εικόνα 3-11: Άποψη υφιστάμενης κατάστασης έμπροσθεν του συστήματος προστασίας ποδός.....	17
Εικόνα 3-12: Άποψη υφιστάμενης κατάστασης βόρειου κρηπιδώματος.....	18
Εικόνα 3-13: Διευρυμένος αρμός στις χερσαίες επιστρώσεις.....	20
Εικόνα 3-14: Ρηγματώσεις στις χερσαίες επιστρώσεις.....	20
Εικόνα 3-15: Ρηγματώση στην ανωδομή πλησίον της δέστρας.....	20
Εικόνα 3-16: Κατακόρυφη ρηγματώση στο μέτωπο της ανωδομής στο ανατολικό όριο της ράμπας	21
Εικόνα 3-17: Διευρυμένος αρμός στη διεπιφάνεια ράμπας και χερσαίων επιστρώσεων	21
Εικόνα 3-18: Αποκόλληση τμήματος των χερσαίων επιστρώσεων πλησίον της διεπιφάνειας ανωδομής και ράμπας.....	22
Εικόνα 3-19: Κλίνη σκυροδέτησης στρωμάτων κυβολίθων	25
Εικόνα 3-20: Σύστημα ανάρτησης κυβολίθων	25

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 2-1: Θέση Έργου (πηγή υπόβαθρου: Google Earth)	3
Σχήμα 2-2: Θέση παραβολής νότιου κρηπιδώματος.....	4
Σχήμα 2-3: Θέση παλιρροιογράφου στο λιμένα Χίου	5
Σχήμα 2-4: Γεωμετρικά χαρακτηριστικά πλοίου σχεδιασμού.....	8
Σχήμα 3-1: Διαδρομή ύφαλης αυτοψίας.....	10
Σχήμα 4-1: Σχηματική τομή Α΄ Φάσης προτεινόμενων έργων	29
Σχήμα 4-2: Σχηματική τομή Β΄ Φάσης προτεινόμενων έργων	30
Σχήμα 4-3: Σχηματική τομή Γ΄ Φάσης προτεινόμενων έργων.....	32
Σχήμα 4-4: Σχηματική οριζοντιογραφία προτεινόμενων έργων	33

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2-1: Παλιρροιακά στοιχεία (Λιμένας Χίου) 5

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΤΕΥΧΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΟΔΟΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΧΟΡΗΓΗΘΕΝΤΑ ΣΚΑΡΙΦΗΜΑΤΑ ΥΦΑΛΗΣ ΑΥΤΟΨΙΑΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: ΣΥΝΗΜΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑ

Λ-00: ΧΑΡΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΕΡΓΟΥ

Λ-01: ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Λ-02: ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ

Λ-03: ΤΥΠΙΚΕΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ

Λ-04: ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Λ-05: ΟΨΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ

Λ-06: ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ

Τροπ.	Ημ/νία υποβολής	Στάδιο υποβολής	Προετ.	Έλεγχος	Έγκριση
0	21/12/2018	Υποβολή για Έγκριση	Ι.ΜΠ., Α.Σ.	Ε.Ρ.	Ε.Ρ.

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Εισαγωγή – Ιστορικό – Ομάδα Μελέτης

Η παρούσα συντάσσεται επί τη βάσει συμβάσεως που συνάφθηκε στις 12/09/2018 μεταξύ του Διαδημοτικού Λιμενικού Ταμείου Χίου και της Τεχνικής Εταιρείας με την Επωνυμία «ΤΡΙΤΩΝ Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε.» και αφορά την εκπόνηση μελέτης με τίτλο «Αποκατάσταση ζημιάς στο λιμένα Ψαρών».

Στις 18 Μαρτίου 2018, η νήσος των Ψαρών επλήγη από έντονη θεομηνία, με αποτέλεσμα την πρόκληση ζημιών στο κρηπιδώμα παραβολής των Ε/Γ – Ο/Γ στον κεντρικό προβλήτα του λιμένα. Με δεδομένο ότι ο λιμένας των Ψαρών αποτελεί τη μοναδική πύλη εισόδου – εξόδου για μόνιμους κατοίκους, επισκέπτες και εμπορεύματα, ο Δήμος των Ψαρών σε συνεργασία με το Διαδημοτικό Λιμενικό Ταμείο της Χίου, εκκίνησε τις αναγκαίες διαδικασίες για την ταχεία επισκευή των ζημιών και την αποκατάσταση του λιμένα.

Στο πλαίσιο αυτό και κατόπιν σχετικής πρόκλησης, εκτελέσθηκε με μέριμνα της Μονάδας Μελετών και Κατασκευών του Γενικού Επιτελείου Εθνικής Άμυνας από τις 29 έως τις 31 Αυγούστου ύψαλη αυτοψία του κρηπιδώματος, κατά την οποία διαπιστώθηκαν εκτεταμένες υποσκαφές σε σημαντικό τμήμα του νότιου κρηπιδώματος του προβλήτα και περί της υφιστάμενης θέσης παραβολής των Ε/Γ – Ο/Γ.

Λαμβανομένου του εύρους των καταγεγραμμένων υποσκαφών, η αποκατάσταση του κρηπιδώματος αποτελεί ζήτημα άμεσης προτεραιότητας, καθότι η συνεχιζόμενη λειτουργία της εγκατάστασης (ελλείπει άλλης διαθέσιμης της αυτής δυναμικότητας στην νήσο), έστω και υπό περιορισμούς στην εκτέλεση των ελιγμών των Ε/Γ – Ο/Γ, τείνει να επιδεινώσει περαιτέρω τα βλαφθέντα τμήματα του έργου.

Για τη σύνταξη της παρούσης συνεργάστηκαν οι κάτωθι τεχνικοί επιστήμονες:

- Νικόλαος Παναγόπουλος, Πολιτικός Μηχανικός – Λιμενολόγος M.Sc. με την ιδιότητα του Συντονιστή
- Ιωάννης Κ. Μπούνδρης, Πολιτικός Μηχανικός – Λιμενολόγος M.Sc.
- Αναστάσιος Φ. Σμυρνής, Πολιτικός Μηχανικός – Λιμενολόγος M.Sc.

1.2 Διαθέσιμα στοιχεία

Στο πλαίσιο της εκπόνησης της παρούσας μελέτης αξιολογήθηκαν τα κάτωθι στοιχεία:

- Σχέδια της εγκεκριμένης Οριστικής Μελέτης του έργου: «Μελέτη βελτίωσης λιμενικών εγκαταστάσεων Ψαρών» που εκπονήθηκε το Μάρτιο του 2005 για λογαριασμό της τότε Νομαρχίας Χίου. [1]
- Η από Αυγούστου 2018 Τεχνική Έκθεση του έργου: «Αποκατάσταση Κρηπιδώματος Λιμένα Ψαρών», η οποία συνετάγη από το αρμόδιο Τμήμα της Μονάδας Μελετών – Κατασκευών του Γενικού Επιτελείου Εθνικής Άμυνας [2]
- Φωτογραφίες και βίντεο από την ύφαλη αυτοψία που πραγματοποιήθηκε στο κρηπίδωμα το Μάρτιο του 2018 μετά την εκδήλωση της θεομηνίας. [3]
- Σκαριφήματα, βυθόμετρα και φωτογραφίες που ελήφθησαν και χορηγήθηκαν αρμοδίως από την Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών του Δήμου Ψαρών τον Οκτώβριο του 2018. [4]

1.3 Αντικείμενο Μελέτης

Στο λιμάνι των Ψαρών εξυπηρετούνται σήμερα ως επί το πλείστον Ε/Γ – Ο/Γ πλοία που συνδέουν τη νήσο με την γειτονική Χίο, αλλά και με την ηπειρωτική χώρα και τα υπόλοιπα νησιά του βορειοανατολικού αιγαίου με σχετικά τακτικά δρομολόγια όλο το έτος.

Αντικείμενο της παρούσας μελέτης είναι ο σχεδιασμός των αναγκαίων τεχνικών έργων για την αποκατάσταση των διαπιστωθεισών υποσκαφών και του εγκατεστημένου συστήματος προστασίας ποδός έμπροσθεν του κρηπιδοτοίχου, προκειμένου η λιμενική εγκατάσταση να καταστεί πλήρως λειτουργική και να αποδοθεί ασφαλής προς χρήση.

Σημειώνεται ότι η τεχνική αποκατάσταση του Προβλήτα, θα πρέπει απαραίτητως να συνδυαστεί με την εισαγωγή και τήρηση κανονισμών λειτουργίας αναφορικά με τις διαδικασίες κατάπλου, παραμονής και απόπλου των Ε/Γ – Ο/Γ.

2 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ – ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

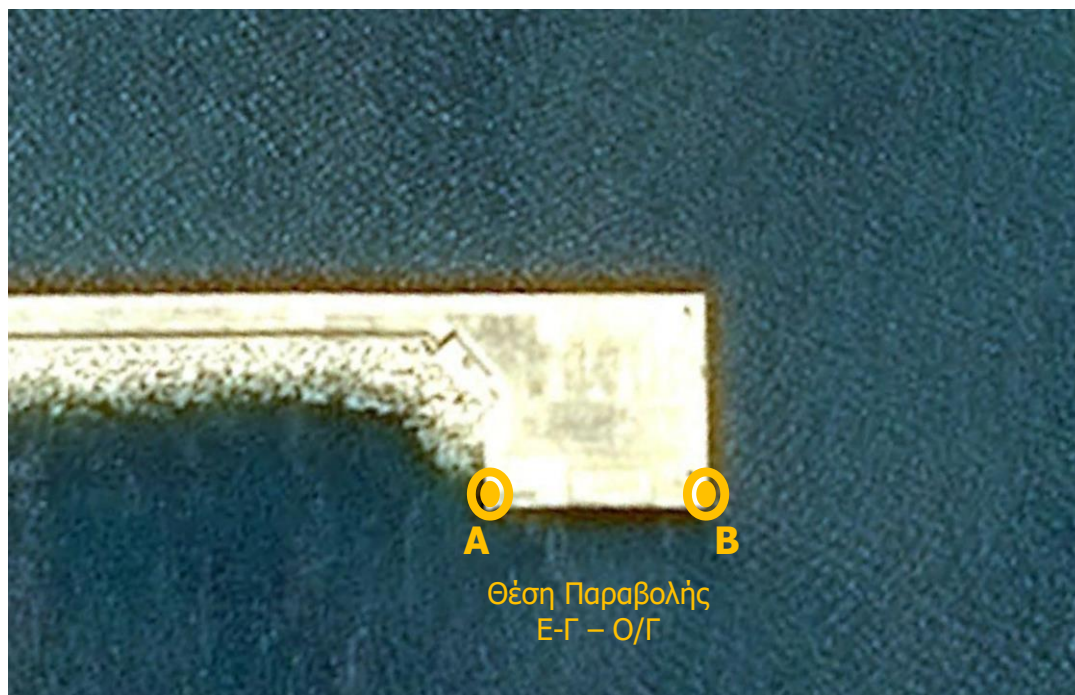
2.1 Θέση έργου – Σύντομη περιγραφή

Ο λιμένας Ψαρών χωροθετείται στις νοτιοδυτικές ακτές της νήσου σε άμεση γειτνίαση με την πόλη των Ψαρών και υπάγεται διοικητικά στην Περιφερειακή Ενότητα Χίου της Περιφέρειας Βορείου Αιγαίου, όπως προέκυψε από την εφαρμογή της νέας διοικητικής διαίρεσης της χώρας ως ισχύει από την 01.01.2011 σύμφωνα με το Πρόγραμμα Καλλικράτης (Ν.3852/2010 – ΦΕΚ 87^Α – 07.06.2010).

Οι διαπιστωθείσες ζημιές εντοπίζονται στον προσήνεμο κρηπιδότοιχο του εξωτερικού Προβλήτα του λιμένα Ψαρών, στον οποίο σήμερα εξυπηρετείται αποκλειστικά η ακτοποιοϊκή κίνηση του λιμένα και εμφανίζεται στα ακόλουθα Σχήματα (βλ. επίσης Σημεία Α & Β).



Σχήμα 2-1: Θέση Έργου (πηγή υπόβαθρου: Google Earth)



Σχήμα 2-2: Θέση παραβολής νότιου κρηπιδώματος
(πηγή υποβάθρου: Google Earth)

Η υπό εξέταση λιμενική εγκατάσταση πρόκειται για έργο βαρύτητας που δομείται από επάλληλες στρώσεις πρόχυτων τεχνητών ογκολίθων (Τ.Ο.), στη στέψη των οποίων έχει εφαρμοσθεί χυτή επί τόπου ανωδομή εκ σκυροδέματος με στάθμη στέψης στα +2,00m από Μ.Σ.Θ.

Κάθε στήλη συνίσταται από πέντε (5) Τ.Ο, οι οποίοι εδράζονται στη στάθμη των - 8,70m περίπου (από Μ.Σ.Θ.). Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των τεχνητών ογκολίθων που δομούν τον κρηπιδότοιχο του υπό μελέτη τμήματος Α-Β είναι τα κάτωθι:

Τεχνητός Ογκόλιθος (5):	4,50 x 1,80m (πλάτος x ύψος)
Τεχνητός Ογκόλιθος (4):	4,75 x 1,80m (πλάτος x ύψος)
Τεχνητός Ογκόλιθος (3):	5,25 x 1,80m (πλάτος x ύψος)
Τεχνητός Ογκόλιθος (2):	6,00 x 1,80m (πλάτος x ύψος)
με απότμηση (πίσω):	0,50 x 0,75m (εσοχή x ύψος απότμησης)
Τεχνητός Ογκόλιθος (1):	6,25 x 1,70m (πλάτος x ύψος)
με απότμηση (εμπρός και πίσω):	0,50 x 0,75m (εξοχή-εσοχή x ύψος απότμησης)
Μήκος ογκολίθων:	2,50m

Το ωφέλιμο βάθος της εγκατάστασης έμπροσθεν της κρηπίδος ανέρχεται στα -8,30m (από Μ.Σ.Θ.). Έμπροσθεν του κρηπιδοτοίχου είναι εμφανές εγκατεστημένο σύστημα

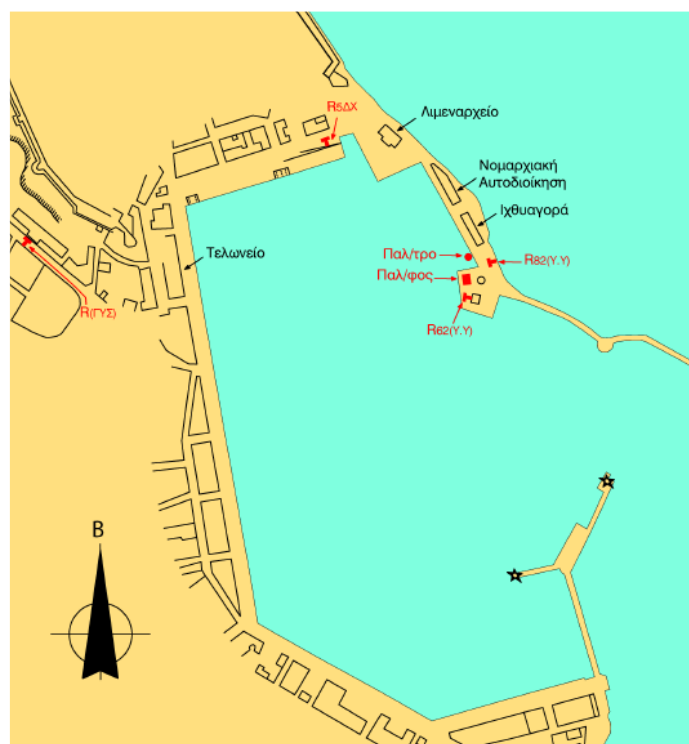
προστασίας ποδός από κυβολίθους εκ σκυροδέματος (τσιμεντοστρώματα), το οποίο ωστόσο σε πλείστες θέσεις εμφανίζει εκτεταμένες ζημιές με την διάρρηξη των γεωπλεγμάτων σύνδεσης και την μετατόπιση των κυβολίθων.

Από τα διαθέσιμα στοιχεία της ύφαλής αυτοψίας, όπως αναλυτικότερα περιγράφεται στη συνέχεια, ελλείπει πλήρως η προβλεπόμενη από την εγκεκριμένη μελέτη του Έργου (βλ. [1]), εξωτερική θωράκιση του συστήματος προστασίας ποδός από φυσικούς ογκολίθους.

2.2 Παλιρροιακά στοιχεία

Ως αντιπροσωπευτικό της περιοχής μελέτης επιλέχθηκε το εγκατεστημένο παλιρροιόμετρο της Ελληνικής Υδρογραφικής Υπηρεσίας στο λιμένα Χίου, με καταγεγραμμένα στατιστικά στοιχεία 23 ετών (1990 – 2012) τα οποία παρουσιάζονται ακολούθως (Πίνακας 2-1).

Σύμφωνα με τα εν λόγω στοιχεία παρατηρείται διαφορά μεταξύ της Κατώτατης Ρηχίας (Κ.Ρ.) και της Μέσης Στάθμης Θάλασσας (Μ.Σ.Θ.) 0,55 m, ενώ μεταξύ της Μέγιστης Πλήμμης (Μ.Π.) και της Μ.Σ.Θ. 0,49 m. Στον ακόλουθο Πίνακα δίδονται συνοπτικά τα παλιρροιακά στοιχεία.



Σχήμα 2-3: Θέση παλιρροιογράφου στο λιμένα Χίου
Πίνακας 2-1: Παλιρροιακά στοιχεία (Λιμένας Χίου)

Στοιχεία Παλίρροιας	Μετρήσεις (m)
Μέγιστο εύρος	0,45
Μέσο εύρος	0,16
Ελάχιστο εύρος	0,01
Επάλλαξη	1,04

2.3 Πλοίο σχεδιασμού

Για τη διαστασιολόγηση του συστήματος προστασίας ποδός ελήφθησαν υπόψη τα σκάφη με τα μεγαλύτερα γεωμετρικά χαρακτηριστικά καθώς και τη μεγαλύτερη ισχύ μηχανών που εκτελούν δρομολόγια στο βορειοανατολικό Αιγαίο.

Κατόπιν έρευνας στο διαδίκτυο, αλλά και προφορικής επικοινωνίας της ομάδας μελέτης με τις αντίστοιχες ακτοπλοϊκές εταιρείες, τη μεγαλύτερη ισχύ μηχανών φέρει το **Ε/Γ – Ο/Γ «Blue Star 1»**, ενώ τα μεγαλύτερα γεωμετρικά χαρακτηριστικά αντιστοιχούν στο **Ε/Γ – Ο/Γ «HSW Νήσος Σάμος»**.

Συνοπτικά τα χαρακτηριστικά των δύο πλοίων παρατίθενται κάτωθι:

Χαρακτηριστικά πλοίου Σχεδιασμού **Ε/Γ – Ο/Γ «Blue Star 1»**

IMO:	9197105
Έτος κατασκευής:	2000
Ολικό μήκος (L _{OA}):	171,40m
Πλάτος (B):	25.70m
Βύθισμα (D):	6.45m
Ολική Χωρητικότητα (GRT):	29.415t
Ισχύς κύριων μηχανών:	4 x MAN B&W 8L58/64 – 44.480kW
Αριθμός προπелών:	2



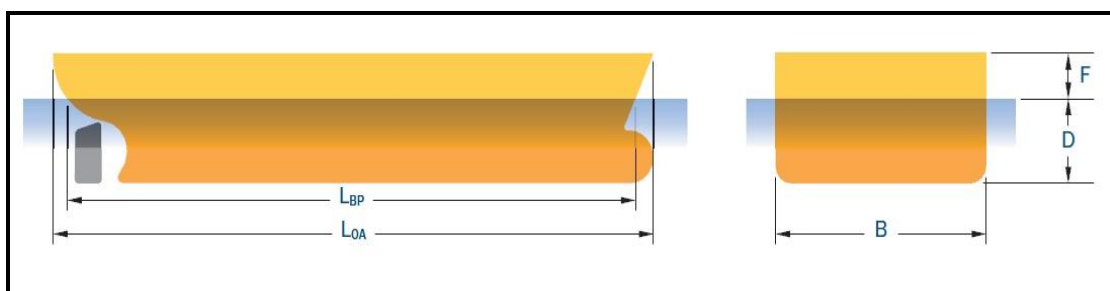
Εικόνα 2-1: Άποψη του Ε/Γ – Ο/Γ «BLUE STAR 1»

Χαρακτηριστικά πλοίου Σχεδιασμού Ε/Γ – Ο/Γ «HSW Νήσος Σάμος»

IMO:	8712635
Έτος κατασκευής:	1988
Ολικό μήκος (LOA):	193m
Πλάτος (B):	30m
Βύθισμα (D):	6,75m
Ολική Χωρητικότητα (GRT):	30.500t
Ισχύς κύριων μηχανών:	2x Pielstick-Ishikawajima Harima 8PC40L 570 - 8 cylinder diesel engines 19.700kW/ 26.400hp
Αριθμός προπελών:	2



Εικόνα 2-2: Άποψη του Ε/Γ – Ο/Γ «HSW Νήσος Σάμος»



Σχήμα 2-4: Γεωμετρικά χαρακτηριστικά πλοίου σχεδιασμού

Για τον υπολογισμό του ωφέλιμου βάθους της λιμενικής εγκατάστασης σύμφωνα με γενική οδηγία της P.I.A.N.C., σε αμμώδη πυθμένα συνίσταται να λαμβάνεται ανοχή ποδός της τάξης του 10% του έμφορτου βυθίσματος του πλοίου σχεδιασμού, ενώ στην περίπτωση βραχώδους πυθμένα το ανωτέρω ποσοστό αυξάνεται σε 15,0% αντίστοιχα (λόγω πιθανών ανομοιομορφιών εξαιτίας της σύστασης). Από τα αποτελέσματα των υποθαλάσσιων αυτοψιών που διενεργήθηκαν καταγράφηκε η αμμώδης σύσταση του πυθμένα και κατά συνέπεια λαμβάνεται η αντίστοιχη ανοχή ποδός στον καθορισμό του ωφέλιμου βάθους.

Βάσει των ανωτέρω προκύπτει:

Μέγιστο έμφορτο βύθισμα πλοίου:	6,75m (Ε/Γ – Ο/Γ «HSW Νήσος Σάμος»)
Διαφορά μεταξύ Μ.Σ.Θ. – Κ.Ρ.:	0,55m
Ανοχή ποδός λόγω συστάσεων:	$10\% \times 6,75 = 0,675\text{m}$
Συνολικά:	7,98m

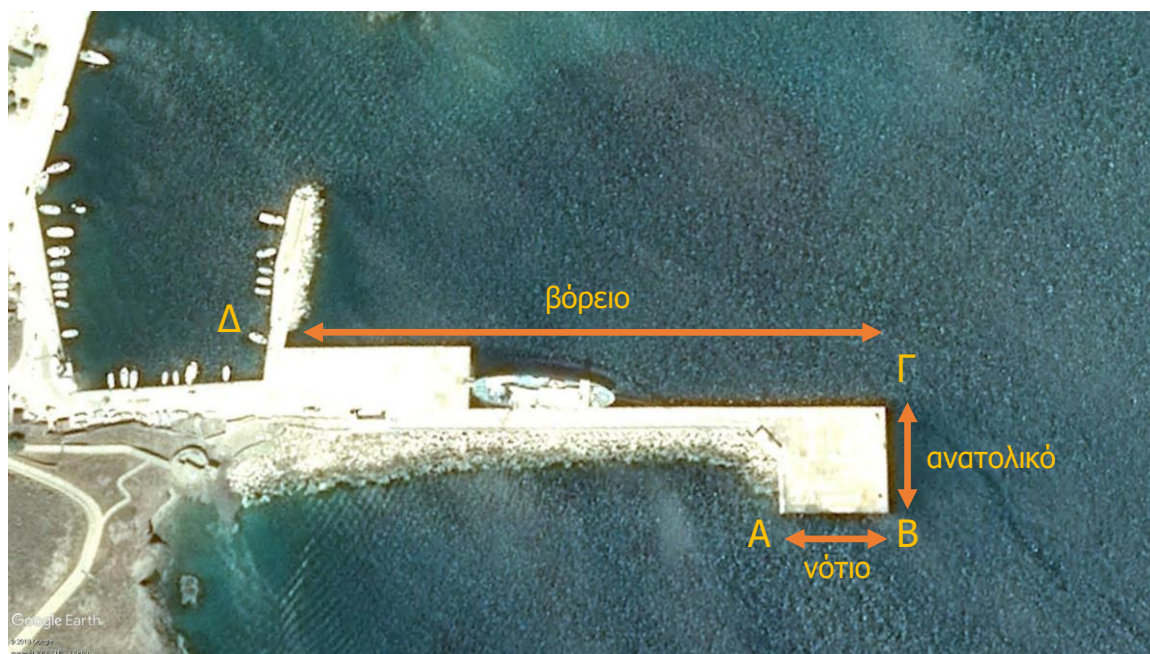
Τελικώς για λόγους συντηρητικής θεώρησης αλλά και εναρμόνισης με το υιοθετηθέν στην μελέτη [1] ωφέλιμο βάθος, επιλέγεται το αυτό βάθος (-8,30m) για τον σχεδιασμό των προτεινόμενων έργων και του νέου συστήματος προστασίας ποδός.

3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΥΤΟΨΙΑΣ

3.1 Αυτοψία ύφαλου τμήματος του έργου

Στην παρούσα ενότητα παρατίθενται τα κύρια ευρήματα της αυτοψίας που εκτελέσθηκε με μέριμνα Δήμου Ψαρών και του Διαδημοτικού Λιμενικού Ταμείου Χίου στο ύφαλο τμήμα του έργου, συνοδευόμενα από τις αντίστοιχες αντιπροσωπευτικές φωτογραφίες.

Η ύφαλη αυτοψία εκτελέσθηκε στην περίμετρο του εξωτερικού Προβλήτα του λιμένα Ψαρών, ήτοι στα νότιο, ανατολικό και βόρειο κρηπίδωμα του Προβλήτα (βλ. Σχήμα 2-1). Τα ευρήματα της ύφαλης αυτοψίας παρουσιάζονται κατηγοριοποιημένα στη συνέχεια για τα επιμέρους ανωτέρω τμήματα.



Σχήμα 3-1: Διαδρομή ύφαλης αυτοψίας

- Τμήμα Α-Β συνολικού μήκους $\approx 43,00\text{m}$ (νότιο κρηπίδωμα)

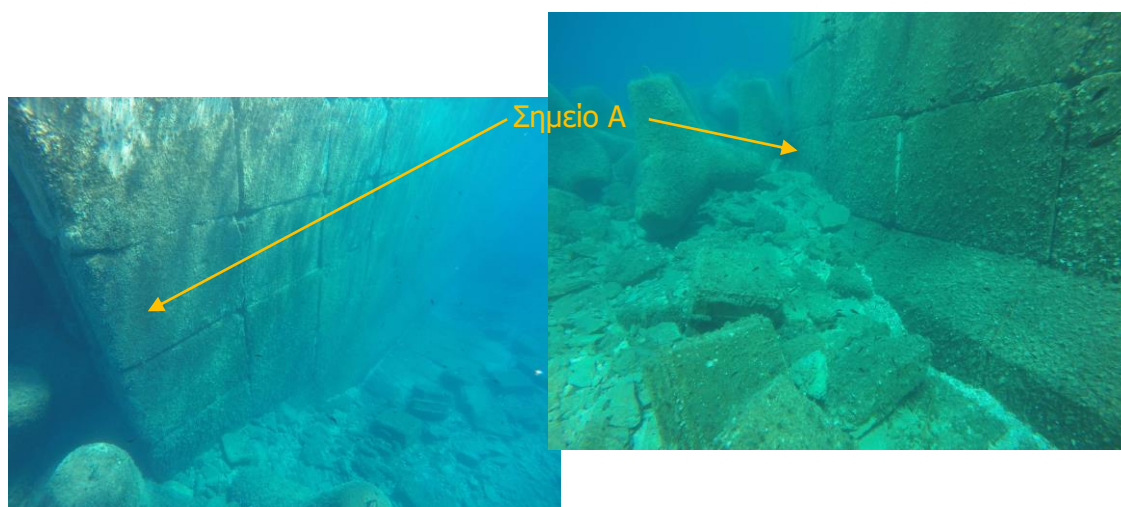
Ο κρηπιδότοιχος του συγκεκριμένου τμήματος δομείται, όπως αναφέρθηκε ανωτέρω, από πέντε (5) επάλληλες στρώσεις πρόχυτων Τ.Ο.

Πρόκειται για το πλέον βλαφθέν τμήμα της υπό μελέτη λιμενικής εγκατάστασης, το οποίο χρήζει άμεσης αποκατάστασης, καθότι σε αυτό εξυπηρετούνται τα Ε/Γ – Ο/Γ της ακτοπλοΐας. Όπως εμφανίζεται και στις ακόλουθες εικόνες, διαπιστώνονται εκτεταμένες ζημιές στο εγκατεστημένο σύστημα προστασίας το οποίο συνίσταται από

κυβολίθους εκ σκυροδέματος, συνδεδεμένους μεταξύ τους μέσω διπλής σειράς γεωπλεγμάτων (τσιμεντοστρώματα).

Ειδικότερα, σημαντικός αριθμός μεμονωμένων κυβολίθων κείνται ατάκτως επί του πυθμένα λόγω διάρρηξης των συνδετικών τους γεωπλεγμάτων. Σε συνέπεια αυτού, σημαντικό τμήμα του κρηπιδοτοίχου παρέμενε επί καιρώ εκτεθειμένο στην δράση των αναπτυσσόμενων από τις προπέλες των Ε/Γ- Ο/Γ υδάτινων φλεβών, με αποτέλεσμα την προοδευτική δημιουργία ευμεγεθών υποσκαφών υπό της έδρασης των τεχνητών ογκολίθων βάσεως.

Στην Εικόνα 3-1 Εικόνα 2-1 παρουσιάζεται η υφιστάμενη κατάσταση στην έδραση του κατακόρυφου τοίχου περί το δυτικό άκρο του (Σημείο Α), ήτοι στην περιοχή συναρμογής με το τμήμα του Προβλήτα το οποίο θωρακίζεται εξωτερικά από Ε.Τ.Ο. τύπου τετραπόδων. Έμπροσθεν του κρηπιδοτοίχου κείνται ατάκτως επί του πυθμένος κυβολίθοι εκ σκυροδέματος, οι οποίοι έχουν αποκολληθεί από το ενιαίο τσιμεντόστρωμα. Στη συγκεκριμένη περιοχή ωστόσο, δεν παρατηρούνται υποσκαφές στην έδραση του κρηπιδοτοίχου, καθότι το εν λόγω τμήμα ευρίσκεται κατά τι δυτικότερα της θέσης παραβολής των Ε/Γ - Ο/Γ που οριοθετείται από την υφιστάμενη ράμπα στην επιδομή του Προβλήτα.



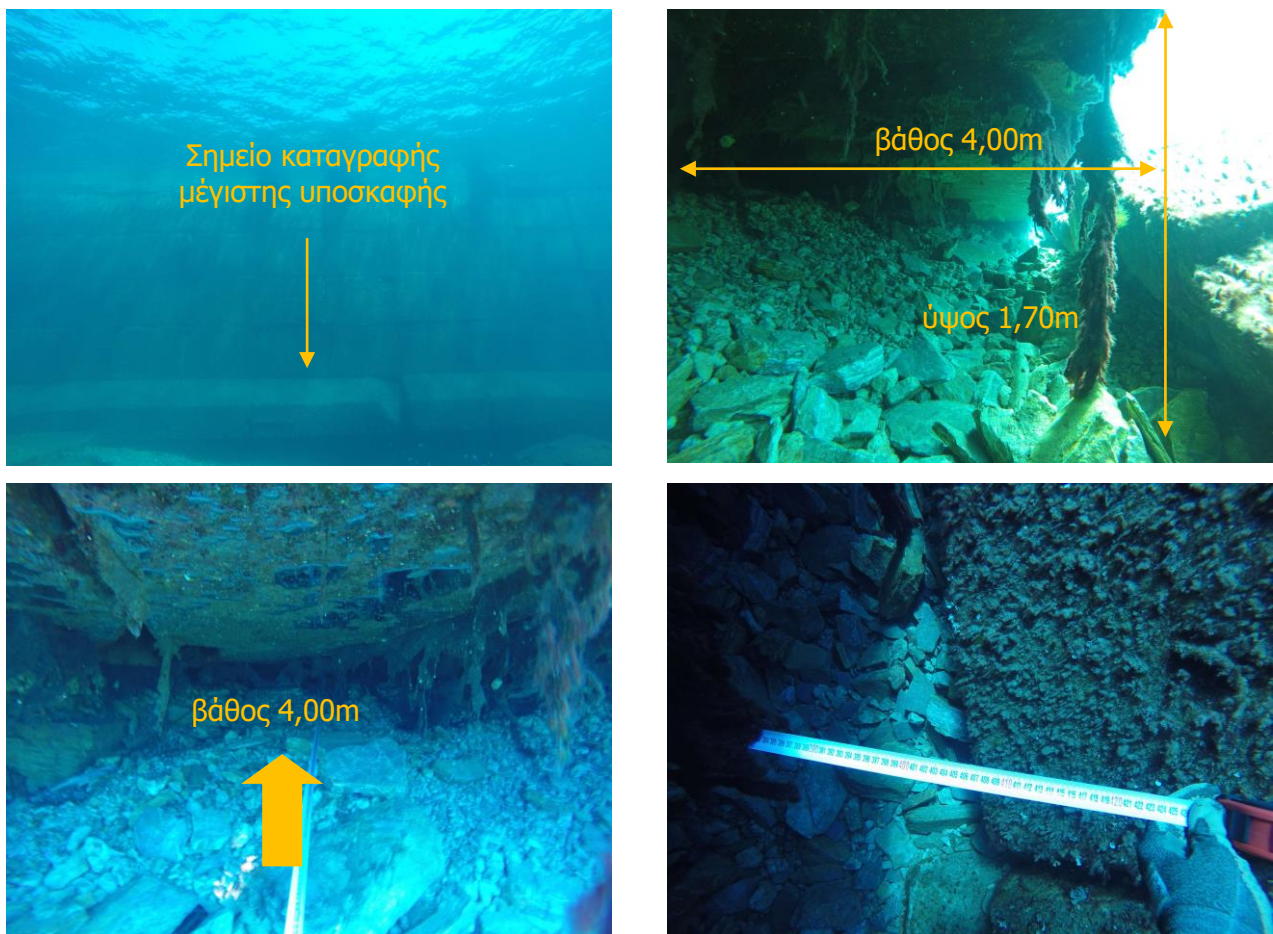
Εικόνα 3-1: Άποψη του κατακόρυφου τοίχου περί του Σημείου (Α)

Το σημείο έναρξης της υποσκαφής εντοπίζεται σε απόσταση 9,5m περίπου από το δυτικό άκρο του κρηπιδοτοίχου (Σημείο Α). Στη θέση αυτή το ύψος της υποσκαφής κατά την κατακόρυφη διεύθυνση του μετώπου του κρηπιδοτοίχου μετρήθηκε περί τα 30cm (βλ. Εικόνα 3-2).



Εικόνα 3-2: Θέση έναρξης υποσκαφής

Από το ανωτέρω σημείο και προς τα ανατολικά, το εύρος των παρατηρούμενων υποσκαφών αυξάνεται σταδιακά μέχρι και το μέσο περίπου του κρηπιδώματος, σημείο όπου και καταγράφονται οι μέγιστες υποσκαφές, με το ύψος αυτών να φθάνει τοπικά τα **1,70m** και αντίστοιχα το βάθος (κάθετα στην κρηπίδα) έως και τα **4,00m**.



Εικόνα 3-3 Σημείο μέγιστου εύρους υποσκαφής

Έμπροσθέν του κρηπιδοτοίχου στο τμήμα αυτό, παρατηρούνται εκτεταμένες ζημιές στο εγκατεστημένο σύστημα προστασίας ποδός, με την πλήρη διάρρηξη και μετατόπιση σημαντικού αριθμού κυβολίθων των τσιμεντοστρωμάτων. Δύο (2) μόνο τσιμεντοστρώματα ευρέθησαν εν γένει ακέραια με μικρή μόνο μετατόπιση εκ της αρχικής τους θέσης (βλ. Εικόνα 3-5).

Σημειώνεται ότι παρά το εν γένει σημαντικό εύρος των παρατηρούμενων υποσκαφών, οι οποίες σύμφωνα με τα χορηγηθέντα σχέδια και σκαριφήματα εκτείνονται σε μήκος 30m περίπου, δεν καταγράφηκε ουσιαστική ή άξια λόγου απόκλιση των στηλών του κρηπιδότοιχου από την θεωρητική κατακόρυφο (βλ. και Εικόνα 3-4).



Εικόνα 3-4: Έλεγχος κατακορύφωσης κρηπιδοτοίχου με την βοήθεια σκαντάγιου

Μετά το μέσο περίπου του κρηπιδώματος το εύρος των υποσκαφών βαίνει σταδιακά μειούμενο μέχρι το ανατολικό πέρας του τμήματος αυτού (Σημείο Β), περιοχή όπου δεν καταγράφονται πλέον υποσκαφές. (βλ. Εικόνα 3-6). Στο τμήμα αυτό το εγκατεστημένο σύστημα προστασίας ποδός εμφανίζει επίσης αντίστοιχες εκτεταμένες φθορές με αποκόλληση και διασπορά κυβολίθων, με αποτέλεσμα η έδραση του κρηπιδοτοίχου να παραμένει πλέον εκτεθειμένη στη δράση των προπελών.

Σε απόρροια τούτου, είναι πιθανή η σταδιακή προώθηση των υποσκαφών και στην περιοχή αυτή (αν και με πιο αργό ρυθμό λόγω της σχετικής θέσης του τμήματος ως προς την ράμπα παραβολής των Ε/Γ – Ο/Γ), εφόσον δεν ληφθούν από τούδε τα αναγκαία μέτρα για την αποκατάσταση του συστήματος προστασίας ποδός.



Εικόνα 3-5: Άποψη υφιστάμενης κατάστασης συστήματος προστασίας ποδός

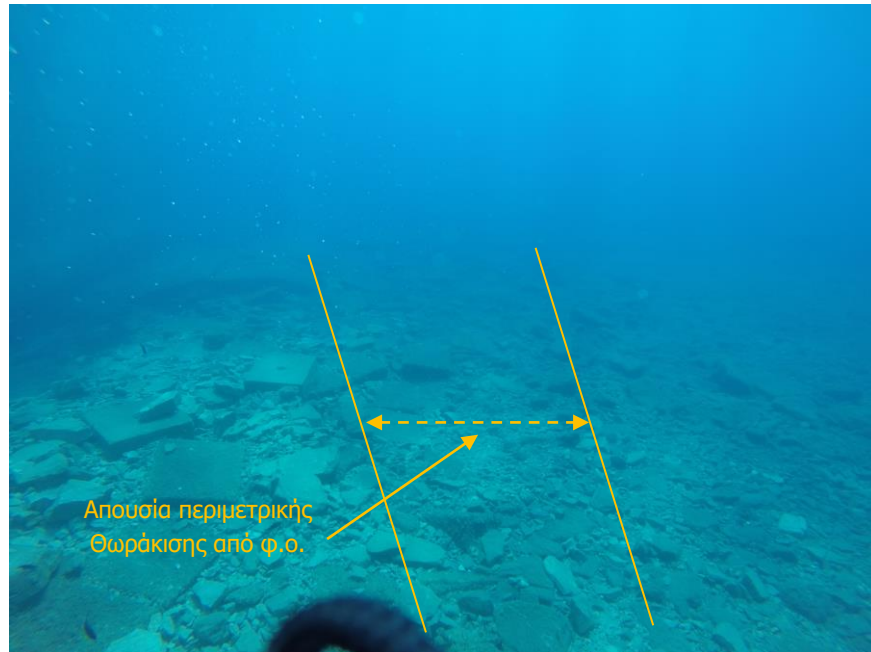


Εικόνα 3-6: Άποψη υφιστάμενης κατάστασης στο πέρας του προσήνεμου κρηπιδοτοίχου (Σημείο Β)

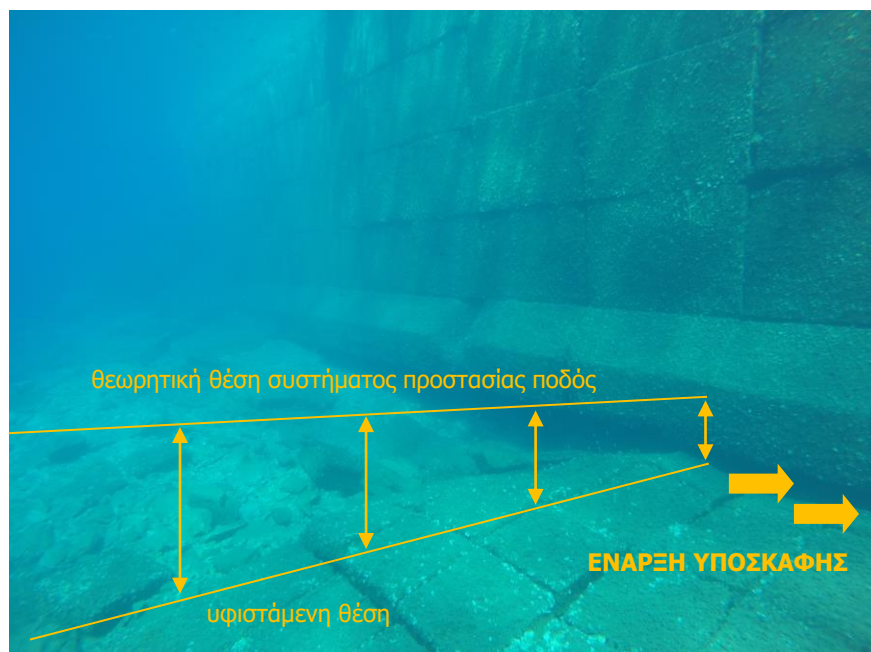
Σημειώνεται ότι από τα χορηγηθέντα στοιχεία της ύφαλης αυτοψίας, ελλείπει σήμερα πλήρως η εκ φυσικών ογκολίθων (σημ.: διαβάθμισης 2÷3 τόνων σύμφωνα με την μελέτη [1]) περιμετρική θωράκιση του πρίσματος έδρασης του συστήματος προστασίας ποδός. Το γεγονός αυτό πιθανότατα οδήγησε στη σταδιακή διαρροή του υλικού του πρίσματος, η δόμηση του οποίου προβλέπετο από φυσικούς ογκολίθους μικρότερης διαβάθμισης, ήτοι 200÷400kg και 0,50-50kg αντίστοιχα. Στην εν λόγω διαπίστωση συνηγορεί η ευρεθείσα κατά την αυτοψία στάθμη στέψης των παραμενόντων τσιμεντοστρωμάτων, η οποία υπολείπεται της προβλεπόμενης στα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης του έργου. Αποτέλεσμα της ανωτέρω διεργασίας,

ήταν η προοδευτική αποκάλυψη της διεπιφάνειας έδρασης του κρηπιδοτοίχου και η έναρξη υποσκαφής του υλικού του πρίσματος θεμελίωσης.

Οίκοθεν νοείται ότι η αποκατάσταση της περιμετρικής θωράκισης με ογκολίθους κατάλληλου ατομικού βάρους, αποτελεί εκ των ουκ άνευ εργασία για την αποφυγή εκ νέου υποθεμελίωσης του συστήματος προστασίας ποδός.



Εικόνα 3-7: Άποψη υφιστάμενης κατάστασης νοτίου κρηπιδώματος



Εικόνα 3-8: Καθίζηση συστήματος προστασίας ποδός λόγω διαρροής του υλικού του πρίσματος θεμελίωσης

➤ Τμήμα Β-Γ συνολικού μήκους $\approx 45,00\text{m}$ (ανατολικό κρηπίδωμα)

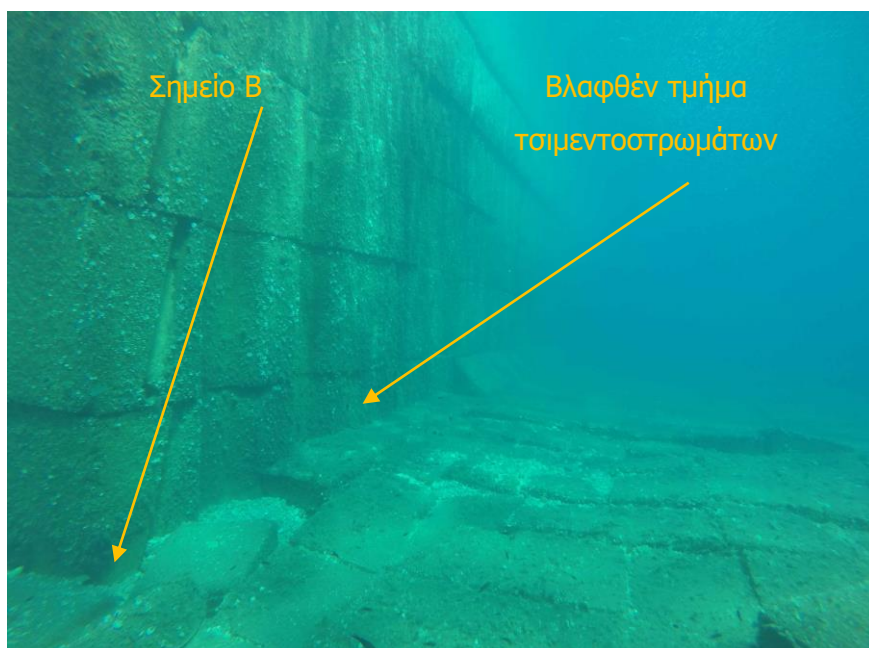
Πρόκειται για το ανατολικό κρηπίδωμα στην κεφαλή του εξωτερικού Προβλήτα, στο οποίο τόσο η «εικόνα» του κρηπιδοτοίχου όσο και του συστήματος προστασίας ποδός ευρέθη εν γένει σε καλή κατάσταση, λαμβάνοντας υπόψη τις διαπιστωθείσες ζημιές στο προσήνεμο τμήμα του Προβλήτα. Το γεγονός αυτό ήταν αναμενόμενο, καθότι στο συγκεκριμένο τμήμα παραβάλουν Ε/Γ – Ο/Γ με μικρότερα γεωμετρικά χαρακτηριστικά και ισχύ μηχανών.

Περιορισμένες ζημιές εντοπίζονται επίσης στο εγκατεστημένο σύστημα προστασίας ποδός στο νότιο άκρο του υπό εξέταση κρηπιδοτοίχου (Σημείου Β), το οποίο είναι το πλέον εκτεθειμένο του εξεταζόμενου τμήματος στην δράση των προπελών των Ε/Γ – Ο/Γ που παραβάλουν στον γειτονικό προσήνεμο κρηπιδότοιχο του Προβλήτα.

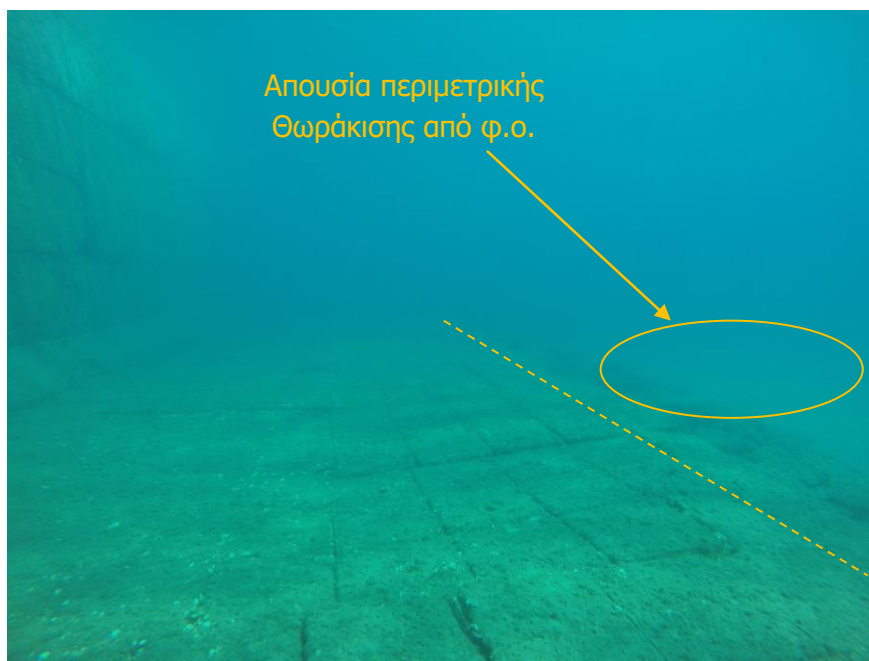
Σημειώνεται ότι και στο τμήμα αυτό ελλείπει πλήρως η περιμετρική θωράκιση του συστήματος προστασίας ποδός.



Εικόνα 3-9: Άποψη υφιστάμενης κατάστασης ανατολικού κρηπίδωματος (τμήμα Β-Γ)



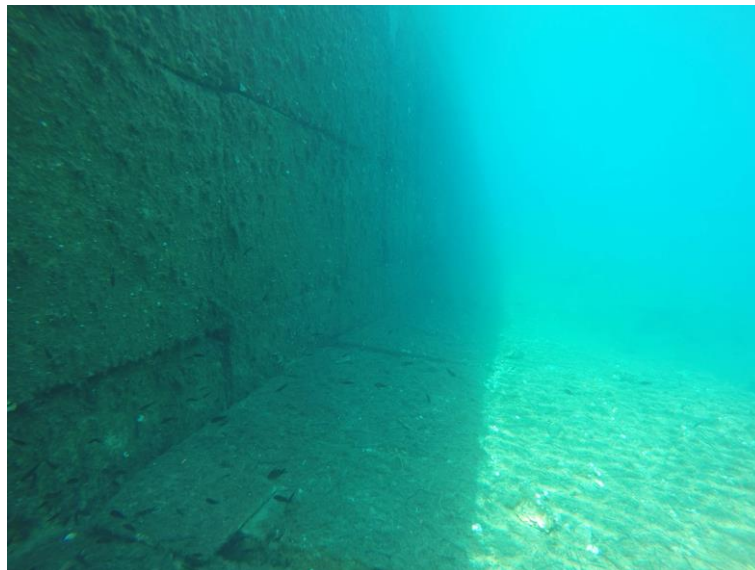
Εικόνα 3-10: Περιορισμένες ζημιές στο νότιο άκρο του ανατολικού κρηπιδοτοίχου (Σημείο Β)



Εικόνα 3-11: Άποψη υφιστάμενης κατάστασης έμπροσθεν του συστήματος προστασίας ποδός

➤ Τμήμα Γ-Δ συνολικού μήκους $\approx 180\text{m}$ (βόρειο τμήμα)

Ο υπήνεμος κρηπιδότοιχος ευρέθη εν γένει σε καλή κατάσταση χωρίς να καταγράφονται ζημιές άξιες λόγου που να χρήζουν επισκευής στο παρόν στάδιο. Στην έδραση του κρηπιδότοιχου δεν εντοπίζονται υποσκαφές, το οποίο άλλωστε αναμενόταν από το περικλειστο της θέσης και τα χαρακτηριστικά των πλοίων που εξυπηρετούνται εκεί.



Εικόνα 3-12: Άποψη υφιστάμενης κατάστασης βόρειου κρηπιδώματος

3.2 Αυτοψία έξαλου τμήματος έργου

Από την αυτοψία που εκτελέσθηκε στο έξαλο τμήμα του έργου δεν διαπιστώθηκαν άξιες λόγου ζημιές, οι οποίες να θέτουν εν αμφιβόλω την λειτουργία της λιμενικής εγκατάστασης ή να χρήζουν άμεσης επισκευής κατ' αντιστοιχία εκείνων που εντοπίσθηκαν στο ύφαλο τμήμα του έργου.

Ειδικότερα, σε ορισμένες θέσεις παρατηρείται μικρή διεύρυνση του διαμήκους αρμού μεταξύ της χυτής εκ σκυροδέματος ανωδομής και των όπισθεν αυτής χερσαίων επιστρώσεων. Ο εν λόγω διευρυμένος αρμός δεν ξεπερνά τα 4cm (βλ. Εικόνα 3-13). Ο πλέον ευμεγέθους αρμός ($7 \div 10$ cm) καταγράφηκε στην διεπιφάνεια της κεκλιμένης ράμπας και των όπισθεν αυτής χερσαίων επιστρώσεων. Η διεύρυνση των εν λόγω αρμών πιθανότατα οφείλεται σε συνίζηση του υλικού των έξαλων επιχώσεων ή σε ενδεχόμενη περιορισμένη διαρροή αυτού από τους αρμούς μεταξύ των τεχνητών ογκολίθων των στηλών στο μέτωπο του κρηπιδοτοίχου.

Ρηγματώσεις της τάξεως των 2 έως 3cm καταγράφηκαν σε διάφορες θέσεις τόσο στις επιστρώσεις όσο και στην ανωδομή πλησίον των εγκατεστημένων δεσμών από τις αναπτυσσόμενες στην περιοχή αυτή ελκτικές δυνάμεις των κάβων των Ε/Γ – Ο/Γ.

Παράλληλα, τμήμα των εκ σκυροδέματος επιστρώσεων πλησίον της ράμπας έχει αποτμηθεί, πιθανότατα λόγω πρόσκρουσης καταβιβασμένου καταπέλτη από τα εξυπηρετούμενα Ε/Γ – Ο/Γ.

Από την μακροσκοπική παρατήρηση του κρηπιδώματος με την χρήση κατακόρυφου νήματος, δεν καταγράφηκε ουσιαστική ή τουλάχιστον άξια λόγου μετατόπιση του εμπρόσθιου τμήματος των στηλών από τη θεωρητική κατακόρυφο εκ του οποίου θα επέρχετο διαφοροποίηση στο καθεστώς ευστάθειας του κρηπιδώματος.



Εικόνα 3-13: Διευρυμένος αρμός στις χερσαίες επιστρώσεις



Εικόνα 3-14: Ρηγματώσεις στις χερσαίες επιστρώσεις



Εικόνα 3-15: Ρηγμάτωση στην ανωδομή πλησίον της δέστρας



Εικόνα 3-16: Κατακόρυφη ρηγμάτωση στο μέτωπο της ανωδομής στο ανατολικό όριο της ράμπας



Εικόνα 3-17: Διευρυμένος αρμός στη διεπιφάνεια ράμπας και χερσαίων επιστρώσεων



Εικόνα 3-18: Αποκόλληση τμήματος των χερσαίων επιστρώσεων πλησίον της διεπιφάνειας ανωδομής και ράμπας

3.3 Συμπεράσματα – Φιλοσοφία προσέγγισης εργασιών αποκατάστασης

3.3.1 Γενικά Συμπεράσματα

Συνεκτιμώντας τα αποτελέσματα της επί τόπου αυτοψίας που εκτελέσθηκε τόσο στο ύφαλο όσο και στο έξαλο τμήμα των έργων συνοψίζονται στα εξής:

- Η υφιστάμενη κατάσταση του βόρειου και του ανατολικού κρηπιδώματος κρίνεται εν γένει ικανοποιητική, χωρίς ανάγκη για άμεσες τεχνικές επεμβάσεις στο παρόν τουλάχιστον στάδιο.
- Οι πλέον σημαντικές ζημιές εντοπίζονται στο προσήνεμο μέτωπο του Προβλήτα (νότιος κρηπιδότοιχος), όπου διαπιστώνονται εκτεταμένες υποσκαφές στην έδραση του κρηπιδοτοίχου. Η έκταση των υποσκαφών επιβάλλει από τούδε τη λήψη μέτρων για την αποκατάσταση της έδρασης του κρηπιδοτοίχου και της ακεραιότητας της διατομής. Παράλληλα, κρίνεται αναγκαία η εκτέλεση εργασιών για την αποκατάσταση και αναβάθμιση του συστήματος προστασίας ποδός, το οποίο σήμερα εμφανίζει εκτεταμένες ζημιές με αποτέλεσμα να παρέχει ελλιπή ή μηδενική προστασία έναντι της δράσης των προπελών των εξυπηρετούμενων Ε/Γ – Ο/Γ.
- Η υφιστάμενη κατάσταση του έξαλου τμήματος του κρηπιδώματος κρίνεται ικανοποιητική, με την επιφύλαξη των επιμέρους τοπικών ζημιών που αναφέρθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια, οι οποίες όμως δεν χρήζουν άμεσης τουλάχιστον αποκατάστασης, καθότι δεν επηρεάζουν τη λειτουργικότητα της λιμενικής εγκατάστασης.

3.3.2 Το πρόβλημα της υποσκαφής

Το πρόβλημα της υποσκαφής στον πόδα των κρηπιδοτοίχων αποτελεί σύνηθες φαινόμενο στους ελληνικούς λιμένες και εκδηλώνεται κυρίως μέσω της διαδικασίας άφιξης και αναχώρησης πλοίων με μεγάλη ισχύ μηχανών χωρίς την βοήθεια ρυμουλκών. Η υποσκαφή του πυθμενικού ιζήματος στην έδραση του κρηπιδοτοίχου προκαλείται από τη δράση των ελίκων των πλοίων οι οποίες δημιουργούν υδάτινες φλέβες με μεγάλες ταχύτητες ροής.

Επισημαίνεται, ότι τα τελευταία χρόνια επιδεινώνεται ακόμα περισσότερο το φαινόμενο αυτό, λόγω της αυξημένης ισχύος των μηχανών και του μεγέθους των ελίκων των σύγχρονων πλοίων, της απομείωσης του χρόνου παραμονής αυτών στο πλαίσιο του ανταγωνισμού ή/και του κόστους λειτουργίας της διασύνδεσης, αλλά και της αδυναμίας ελέγχου από τις αρμόδιες Λιμενικές Αρχές κατά την διαδικασία πρόσδεση και απόδεσης.

Η συνεχής αύξηση της ισχύος των μηχανών οδηγεί αναπόφευκτα τα τελευταία χρόνια στην διαστασιολόγηση συστημάτων με επαυξημένα γεωμετρικά χαρακτηριστικά, τα οποία όμως προκειμένου να παραμείνουν εντός εύλογων κατασκευαστικών ορίων θα πρέπει απαραίτητως να συνοδεύονται με εισαγωγή και τήρηση λειτουργικών περιορισμών από τις οικείες Λιμενικές Αρχές.

3.3.3 Φιλοσοφία έργων αποκατάστασης

Η προταθείσα τεχνική λύση θα πρέπει να μην δημιουργεί αβεβαιότητες ως προς την ασφάλειά και λειτουργική εξυπηρέτηση των Ε/Γ-Ο/Γ. Ειδικότερα, η γεωμετρία των προτεινόμενων έργων θα πρέπει να προσεγγίζει ως έγγιστα το υφιστάμενο προφίλ του πυθμένα, το οποίο και επιτρέπει όπως έχει αποδειχτεί μέχρι σήμερα την απρόσκοπτη λειτουργία της λιμενικής εγκατάστασης. Βάσει της εν λόγω απαίτησης επιλέχθηκε ως η πλέον ενδεδειγμένη λύση, η χρήση ενός εύκαμπτου συστήματος προστασίας ποδός, ήτοι αυτό των τσιμεντοστρωμάτων.

Τα τσιμεντοστρώματα συνίστανται από μεμονωμένους κυβόλιθους εκ σκυροδέματος κατάλληλα επιλεγμένων διαστάσεων. Οι κυβόλιθοι συνδέονται μεταξύ τους μέσω γεωπλεγμάτων εκ πολυπροπυλενίου. Τα γεωπλέγματα παρέχουν ικανοποιητική σύνδεση των κυβολίθων, δεν εμφανίζουν προβλήματα διάβρωσης από το θαλάσσιο περιβάλλον, ενώ παράλληλα παρέχουν ευκαμψία στην όλη διάταξη, ούτως ώστε να

μπορούν να εδράζονται επί κατάλληλα διαμορφωμένων επιπέδων ακόμα και με διαδοχικά εναλλασσόμενες κλίσεις.

Επιπρόσθετα, ακόμη και στην περίπτωση που η διαβρωτική διαδικασία συνεχίζει να λαμβάνει χώρα με την διαρροή υλικού του πρίσματος έδρασης, τότε το στρώμα και συγκεκριμένα ο ακραίος κυβολίθος «οδηγείται» εντός του κοιλώματος, καλύπτοντας πρακτικά ο ίδιος το διαμορφωνόμενο κενό. Αντίθετα στην περίπτωση άκαμπτου στοιχείου, όπως μίας συνεχούς και συμπαγούς πλάκας εξ οπλισμένου σκυροδέματος, η δυνατότητα της ευκαμψίας δεν υπάρχει, με αποτέλεσμα το υπόσκαφο τμήμα να προωθείται προς το εσωτερικό και τελικά το σύστημα προστασίας ποδός να μετατοπίζεται και να αστοχεί.



Εικόνα 3-19: Κλίση σκυροδέτησης στρωμάτων κυβολίθων



Εικόνα 3-20: Σύστημα ανάρτησης κυβολίθων

Οι εργασίες διαμόρφωσης/εκσκαφής του πυθμένα συνίσταται να υλοποιηθούν δια θαλάσσης προκειμένου να μην επιβληθούν μεγάλα πρόσθετα κινητά φορτία στον κρηπιδότοιχο που ήθελε ενδεχομένως να ενεργοποιήσουν μηχανισμό αστοχίας της διατομής με ανατροπή.

Οι εν λόγω εργασίες θα γίνουν με προσοχή ενώ σε καμία περίπτωση δεν θα συμβάλουν στην προώθηση των υποσκαφών ή εν γένει στην περαιτέρω υποθεμελίωση του κρηπιδοτοίχου.

Τέλος, κρίσιμη παράμετρος των εργασιών αποκατάστασης αποτελεί η τοποθέτηση της προβλεπόμενης περιμετρικής θωράκισης από φυσικούς ογκολίθους έμπροσθεν του συστήματος προστασίας ποδός για την αποφυγή τυχόν διαρροής του πρίσματος έδραςής του.

4 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ

Βάσει των ευρημάτων, που παρουσιάσθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια, οι περιγραφόμενες στην παρούσα ενότητα εργασίες αφορούν την αποκατάσταση των καταγεγραμμένων ζημιών στο ύφαλο τμήμα του νότιου κρηπιδοτοίχου του Προβλήτα (Τμήμα Α-Β), εκεί δηλαδή όπου σήμερα εξυπηρετούνται τα Ε/Γ – Ο/Γ που συνδέουν ακτοπλοϊκά τη νήσο με την ηπειρωτική χώρα και τα υπόλοιπα νησιά του Βορειοανατολικού Αιγαίου.

Προκαταρκτικές εργασίες:

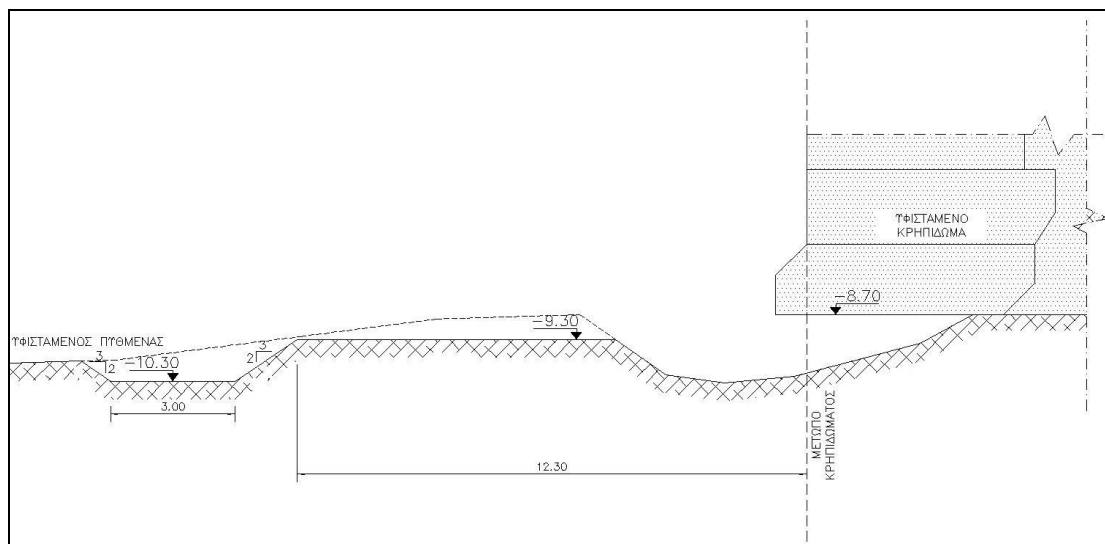
- Προ της έναρξης των κατασκευαστικών εργασιών, ο Ανάδοχος θα εκτελέσει νέα υποθαλάσσια αυτοψία σε όλο το μήκος των υφιστάμενων κρηπιδωμάτων, οι καταγραφές της οποίας θα αποδοθούν σε σχέδια κάτοψης, διατομών και όψεων. Η αυτοψία θα συνοδεύεται από τεχνική έκθεση και βιντεοσκόπηση και βάσει αυτής θα εκτιμηθεί εάν έχει διαφοροποιηθεί η κατάσταση των υποσκαφών αλλά και εν γένει η κατάσταση των έργων, όπως αυτή εμφανίζεται στην ύφαλη αυτοψία που χορηγήθηκε από το Δ.Λ.Τ. Χίου και ελήφθη υπόψη για την εκπόνηση της παρούσας.
- Ακολούθως, θα εκτελεστεί νέα βυθομετρική αποτύπωση καθ' όλο το μήκος έμπροσθεν του εξεταζόμενου κρηπιδοτοίχου (Τμήμα Α-Β). Η αποτύπωση θα ληφθεί υπόψη στον ακριβέστερο και πλέον επίκαιρο καθορισμό της έκτασης και της θέσης των προβλεπόμενων διαμορφώσεων για την δόμηση του πρίσματος έδρασης του συστήματος προστασίας ποδός, καθώς και για τη γεωμετρική συναρμογή νέων και υφιστάμενων έργων.
- Πριν την έναρξη των κατασκευαστικών εργασιών ο Ανάδοχος, θα προσκομίσει μεθοδολογία κατασκευής και τεκμηρίωση ότι δεν θα προκύψει πρόβλημα υποθεμελίωσης στον κρηπιδότοιχο κατά τη φάση εκτέλεσης των έργων. Ιδιαίτερη μνεία θα πρέπει να επιδειχθεί προκειμένου να μην επιβληθούν πρόσθετες φορτίσεις στην επιφάνεια των χερσαίων χώρων καθώς και να μην επεκταθούν οι υφιστάμενες καταγεγραμμένες υποσκαφές. Η μεθοδολογία θα τύχει του ελέγχου και της εγκρίσεως της Επίβλεψης.

Για την αποκατάσταση του κρηπιδοτοίχου προβλέπονται οι κάτωθι διαδοχικές εργασίες: (βλ. Σχέδια Λ-02, Λ-03 & Λ-04):

Α' Φάση:

- Αρχικά θα πραγματοποιηθεί άρση του συνόλου των εκ σκυροδέματος διάσπαρτων κυβολίθων που κείνται ατάκτως επί του πυθμένος έμπροσθεν του εξεταζόμενου τμήματος του κρηπιδοτοίχου.
- Ακολούθως θα πραγματοποιηθεί επιφανειακός καθαρισμός και εκσκαφή του υφιστάμενου πυθμένα μέχρι την στάθμη των -9,30m από την Μ.Σ.Θ. για την διαμόρφωση εν συνεχεία του πρίσματος έδρασης του συστήματος προστασίας ποδός. Ο καθαρισμός/εκσκαφή θα υλοποιηθεί σε ζώνης πλάτους 12,30m από το μέτωπο του κρηπιδοτοίχου. Όπως αναφέρθηκε και ανωτέρω, η εκσκαφή θα γίνει από θαλάσσης και όχι με χερσαία μέσα από το κρηπίδωμα, ώστε να μην επιβληθούν σημαντικά πρόσθετα κινητά φορτία στον κρηπιδοτοίχο που ήθελε ενεργοποιήσουν μηχανισμό ανατροπής. Κατά την εν λόγω φάση κατασκευής ο Ανάδοχος θα πρέπει να επιδείξει ιδιαίτερη προσοχή σύμφωνα με τα ανωτέρω προεκτεθέντα.
Η ανωτέρω στάθμη εκσκαφής των -9,30m είναι απολύτως δεσμευτική και δεν θα επεκταθεί περαιτέρω για την αποφυγή υποθεμελίωσης του κρηπιδοτοίχου. Στις περιοχές όπου δεν καταγράφονται υποσκαφές οι εκσκαφές θα υλοποιηθούν σε απόσταση τουλάχιστον 50cm από το μέτωπο του κρηπιδοτοίχου. Στη ζώνη αυτή των 50cm θα εκτελεστεί μόνο επιφανειακός καθαρισμός μέχρι την στάθμη των -8,70m από Μ.Σ.Θ. για την μετέπειτα χύτευση του ύφαλου σκυροδέματος σφράγισης της έδρασης του κρηπιδοτοίχου.
- Η γενική εκσκαφή θα επεκταθεί περαιτέρω προς τη θάλασσα για τη διαμόρφωση αύλακα, ο οποίος στη συνέχεια θα πληρωθεί με φυσικούς ογκολίθους εν είδει περιμετρικής θωράκισης του νέου συστήματος προστασίας ποδός. Ειδικότερα, ο πυθμένος του αύλακος τίθεται στη στάθμη των -10,30m από την Μ.Σ.Θ., ενώ το πλάτος του αυτού διαμορφώνεται στα 3m.

Στο ακόλουθο Σχήμα παρουσιάζονται οι προτεινόμενες εργασίες της Α' Φάσης:

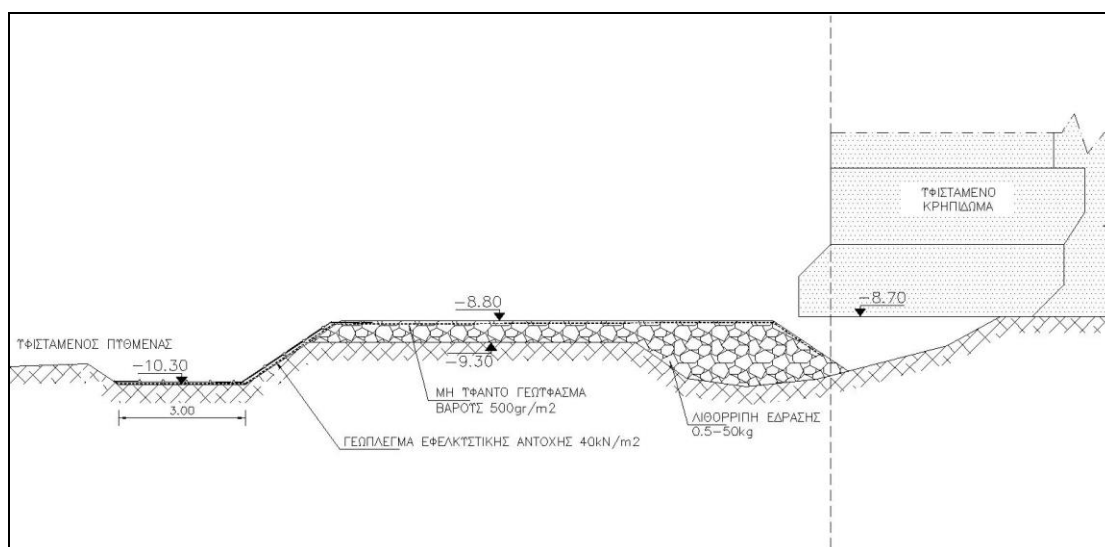


Σχήμα 4-1: Σχηματική τομή Α' Φάσης προτεινόμενων έργων

Β' Φάση:

- Ακολουθεί η δόμηση του πρίσματος έδρασης των τσιμεντοστρωμάτων με την διάστρωση λιθορριπής διαβάθμισης 0,5-50kg μέχρι την ενιαία στάθμη των - 8,80m από την Μ.Σ.Θ. Η εν λόγω στάθμη είναι απολύτως δεσμευτική, προκειμένου στη συνέχεια να μην απομειωθεί το ωφέλιμο βάθος της εγκατάστασης από την τοποθέτηση των τσιμεντοστρωμάτων. Το ελάχιστο πάχος του πρίσματος έδρασης προβλέπεται στα 50cm.
- Ακολουθεί η διάστρωση μη υφαντού γεωυφάσματος βάρους 500gr/m² σε όλη την επιφάνεια του διαμορφούμενου πρίσματος για την αποφυγή έκπλυσης του περικλειόμενου υλικού. Το γεωύφασμα θα διαστρωθεί εντός του διανοιχθέντος αύλακος έμπροσθεν του πρίσματος προκειμένου να αγκυρωθεί στη συνέχεια υπό των φυσικών ογκολίθων. Όπου είναι τεχνικά εφικτό, το γεωύφασμα θα διαστρωθεί επίσης άνωθεν του πρίσματος στις θέσεις όπου αυτό εισέρχεται εντός των υποσκαφών.
- Στο προς την θάλασσα πέρας του πρίσματος διαστρώνεται γεώπλεγμα εφελκυστικής αντοχής 40kN/m, το οποίο στη μία του πλευρά αγκυρώνεται από τους ακραίους κυβολίθους των τσιμεντοστρωμάτων. Το γεώπλεγμα διαστρώνεται εντός του διανοιχθέντος αύλακος, όπου στη συνέχεια θα αγκυρωθεί υπό το βάρος των υπερκείμενων φυσικών ογκολίθων.

Στο ακόλουθο Σχήμα παρουσιάζονται οι προτεινόμενες εργασίες της Β' Φάσης:



Σχήμα 4-2: Σχηματική τομή Β' Φάσης προτεινόμενων έργων

Γ' Φάση:

- Στη στέψη του διαμορφωθέντος πρίσματος τοποθετούνται εν συνεχεία δύο σειρές τσιμεντοστρωμάτων διαστάσεων 5,15 x 3,05m (μήκος x πλάτος) σε επιφάνεια κάτοψης. Τα τσιμεντοστρώματα τοποθετούνται σε απόσταση 50cm από το μέτωπο του ογκολίθου βάσεως, έτσι ώστε να αφεθεί ικανό άνοιγμα για την είσοδο της αντλίας εντός και την σκυροδέτηση των υποσκαφών. Έκαστο τσιμεντόστρωμα συνίσταται από δεκαπέντε (15) κυβολίθους εκ σκυροδέματος ποιότητας C30/37 διαστάσεων 0,95 x 0,95 x 0,50m (μήκος x πλάτος x ύψος). Οι κυβολίθοι συνδέονται μεταξύ τους με διπλή στρώση γεωπλεγμάτων εκ πολυπροπυλενίου αντοχής 40 και 60kN/m αντίστοιχα. Οι κατασκευαστικές και οπλισμικές λεπτομέρειες των τσιμεντοστρωμάτων δίδονται στο Σχέδιο Λ-06.
- Στη συνέχεια ακολουθεί η πλήρωση των υποσκαφών που εκτείνονται υπό των ογκολίθων βάσεων με χυτό ύφαλο σκυρόδεμα ποιότητας C20/25. Η σκυροδέτηση θα συνεχιστεί για την πλήρωση του εναπομένοντος κενού μεταξύ ογκολίθου βάσεως και τσιμεντοστρώματος και μέχρι την στάθμη στέψης του τελευταίου (-8,30m από Μ.Σ.Θ.).
Η περιοχή συναρμογής μεταξύ νέων και παραμενόντων τσιμεντοστρωμάτων (~1,0m) χυτεύεται με άοπλο σκυρόδεμα μέχρι την στάθμη των -8,30m από Μ.Σ.Θ. Εφόσον τα παραμένοντα τσιμεντοστρώματα ευρεθούν σε χαμηλότερη

της προβλεπόμενης στάθμη ως εις εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης [1], η χύτευση θα υλοποιηθεί με τη δόμηση καθ' ύψος «καλουπιού» από σακκολίθους σκυροδέματος. Σε κάθε περίπτωση μετά το πέρας των εργασιών, θα εξασφαλίζεται η πλήρης σφράγιση του πρίσματος έδρασης των νέων τσιμεντοστρωμάτων στα πλευρικά πέρατά του.

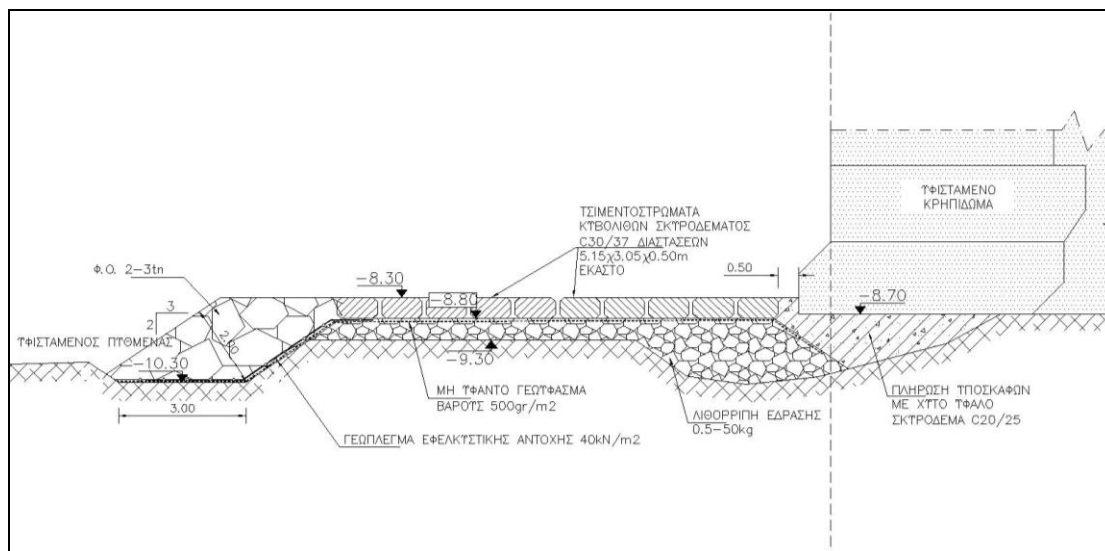
- Τέλος, εντός του διανοιχθέντος αύλακος έμπροσθεν των τσιμεντοστρωμάτων ακολουθεί η διαμόρφωση πρανούς θωράκισης του συστήματος προστασίας ποδός από φυσικούς ογκολίθους ατομικού βάρους $2000 \div 3000 \text{ kg}$. Στη στέψη του πρίσματος θα τοποθετηθούν κατ' ελάχιστον τρεις (3) φυσικοί ογκόλιθοι της ανωτέρω διαβάθμισης.

Η διαβάθμιση των ογκολίθων καθώς και η γεωμετρία του πρανούς (πλάτος στέψης, αριθμός ογκολίθων, κλίση πρανούς κλπ.) είναι απολύτως δεσμευτικές για τη δόμηση της εξωτερικής θωράκισης.

Η δε στάθμη στέψης του τελικά διαμορφωθέντος πρανούς δεν θα υπερβαίνει σε καμία περίπτωση την αντίστοιχη των τσιμεντοστρωμάτων, ώστε να μην απομειώνεται το ωφέλιμο βάθος της λιμενικής εγκατάστασης.

Σημειώνεται ότι η έντεχνη δόμηση του πρανούς θωράκισης κατά τα διαλαμβανόμενα της παρούσας, αποτελεί καθοριστικό στοιχείο στην επιτυχή λειτουργία του συστήματος προστασίας ποδός συνολικά. Η τοποθέτηση της θωράκισης αποσκοπεί στην πλήρη σφράγιση του πρίσματος έδρασης των τσιμεντοστρωμάτων στο προς τη θάλασσα πέρας του, περιοχή η οποία είναι η πλέον εκτεθειμένη στη διαβρωτική δράση των προπελών των εξυπηρετούμενων Ε/Γ – Ο/Γ κατά την είσοδο τους στο λιμένα. Τυχόν μη έντεχνη τοποθέτηση του πρίσματος συνοδευόμενη από διάρρηξη του περιμετρικού γεωυφάσματος, θα οδηγήσει στην προοδευτική διαρροή του υλικού του πρίσματος έδρασης και αναπόφευκτα στην μετατόπιση των τσιμεντοστρωμάτων από την προβλεπόμενη τους θέση. Αποτέλεσμα της ανωτέρω διεργασίας θα είναι η έκθεση της διεπιφάνειας έδρασης των ογκολίθων βάσης στις διαβρωτικές συνθήκες.

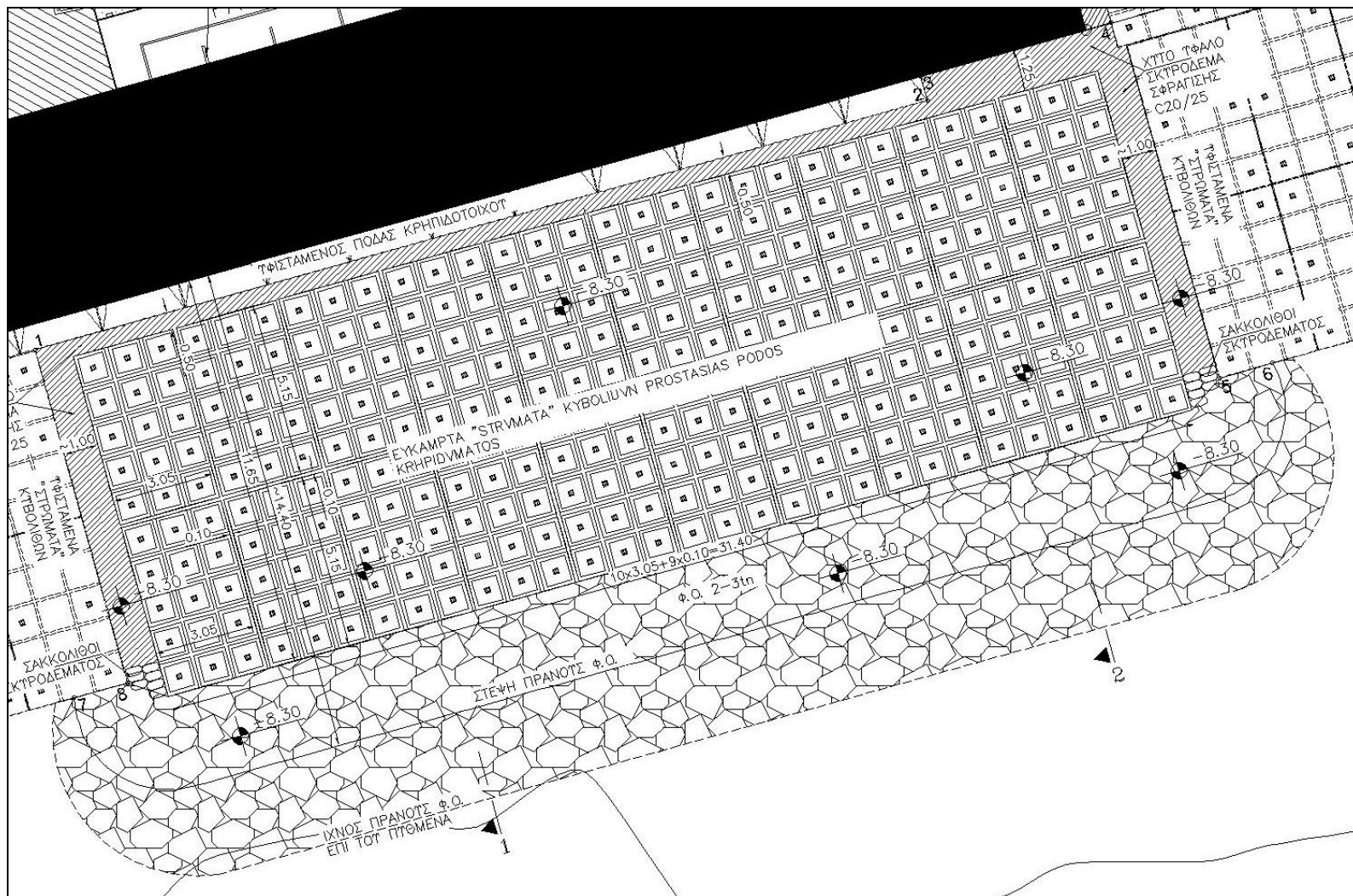
Στο ακόλουθο Σχήμα παρουσιάζονται οι προτεινόμενες εργασίες της Γ' Φάσης:



Σχήμα 4-3: Σχηματική τομή Γ' Φάσης προτεινόμενων έργων

Μετά το πέρας των εργασιών θα εκτελεστεί νέα ύψαλη αυτοψία από τον Ανάδοχο σε όλο το μήκος των υλοποιημένων τεχνικών παρεμβάσεων, οι καταγραφές της οποίας θα αποδοθούν σε σχέδιο κάτοψης και τομής. Ειδική μνεία θα γίνει στην επίτευξη πλήρους σφραγίσεως των υποσκαφών, στην επίτευξη των προβλεπόμενων διαστάσεων και στάθμεων του συστήματος προστασίας ποδός συνολικά, καθώς και στην τήρηση της προβλεπόμενης διαβάθμισης για τους φυσικούς ογκολίθους της εξωτερικής θωράκισης.

Στο ακόλουθο Σχήμα δίδεται σχηματική κάτοψη των προτεινόμενων έργων για την αποκατάσταση της μελετώμενης λιμενικής εγκατάστασης.



Σχήμα 4-4: Σχηματική οριζοντιογραφία προτεινόμενων έργων

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ

A/A	ΑΡ. ΤΙΜ. ΛΙΜ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΜΟΝ.	ΚΩΔ. ΑΝΑΘ.	ΠΟΣΟΤ.	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΟΣ (ΕΥΡΩ)	ΔΑΠΑΝΗ
ΟΜΑΔΑ 1η: ΕΚΣΚΑΦΕΣ - ΒΥΘΟΚΟΡΗΣΕΙΣ							
1	N1 (ΛΙΜ 5.08)	Αποκοπή, άρση και απόρριψη κυβολίθων εκ σκυροδέματος του υφισταμένου συστήματος προστασίας ποδός	κ.α.	ΛΙΜ 3110	κ.α.	-	3.000,00
2	ΛΙΜ 2.02 (ΛΙΜ 2.07)	Εκσκαφές πυθμένα θαλάσσης σε εδάφη Κατηγορίας Β	μ ³	ΛΙΜ 1210	300,00	3,40	1.020,00
ΣΥΝΟΛΟ 1:							4.020,00
ΟΜΑΔΑ 2η: ΛΙΘΟΡΡΙΠΕΣ - ΦΥΣΙΚΟΙ ΟΓΚΟΛΙΘΟΙ - ΓΕΩΦΑΣΜΑΤΑ - ΓΕΩΠΛΕΓΜΑΤΑ							
3	ΛΙΜ 4.04	Λιθορριπές έδράσεως τσιμεντοστρωμάτων ατομικού βάρους λίθων 0,5 έως 50 kg	μ ³	ΛΙΜ 2210	320,00	19,50	6.240,00
4	N2 (ΛΙΜ 4.08.02)	Θωράκιση λιμενικών έργων με φυσικούς ογκολίθους ατομικού βάρους 2000 - 3000 kg	μ ³	ΛΙΜ 2320	300,00	22,50	6.750,00
5	ΟΔΟ Β12.1	Γεώπλεγμα αντοχής Tult 40 kN/m	μ ²	ΟΙΚ 7914	260,00	6,70	1.742,00
6	ΛΙΜ 4.11.04	Προμήθεια και διάστρωση μη υφαντού γεωυφάσματος βάρους 500 gr/m ²	μ ²	ΥΔΡ 6361	650,00	8,50	5.525,00
ΣΥΝΟΛΟ 2:							20.257,00
ΟΜΑΔΑ 3η: ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ - ΥΦΑΛΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΕΙΣ							
7	N3 (ΛΙΜ 5.02)	Στρώματα κυβολίθων προστασίας ποδός από σκυρόδεμα C30/37	τμχ	ΛΙΜ 3110	20,00	1.450,00	29.000,00
8	ΛΙΜ 6.03.01	Κατασκευές από ύφαλο έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 χωρίς χρήση σιδηροτύπων	μ ³	ΛΙΜ 4110	145,00	128,00	18.560,00
9	N4 (ΛΙΜ 6.02)	Υφαλες κατασκευές με σακκολίθους σκυροδέματος	κ.α.	ΛΙΜ 4130	κ.α.	-	1.300,00
ΣΥΝΟΛΟ 3:							48.860,00
ΣΥΝΟΛΟ							73.137,00 €
Γ.Ε. & Ε.Ο. 18%							13.164,66 €
ΑΘΡΟΙΣΜΑ Ι							86.301,66 €
ΑΠΡΟΒΛ 15%							12.945,25 €
ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΙΙ							99.246,91 €
ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ							753,09 €
ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΙΙΙ							100.000,00 €
ΦΠΑ 24%							24.000,00 €
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ							124.000,00 €

Σημ.1: Στην Τιμή Μονάδας των άρθρων 3 και 4 έχει ληφθεί προσαύξηση λόγω ειδικών συνθηκών 6€/μ² βάσει της υπ' αρ. 7/2012 Απόφασης της Οικονομικής Επιτροπής του Δήμου Ψαρών

Σημ.2: Στην Τιμή Μονάδας του άρθρου 8 έχει ληφθεί προσαύξηση λόγω ειδικών συνθηκών 28€/μ² βάσει της υπ' αρ. 7/2012 Απόφασης της Οικονομικής Επιτροπής του Δήμου Ψαρών.

Για την ΤΡΙΤΩΝ Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε

Δεκέμβριος 2018



Ελευθέριος Βασ. Ρουχωτάς

Λιμενολόγος – Πολιτικός Μηχανικός M.Sc.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Τεύχος Υπολογισμών

Διαστασιολόγηση Συστήματος Προστασίας Ποδός

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- **Γενικά**

Το πρόβλημα της υποσκαφής ποδός των κρηπιδοτοίχων είναι ένα σύνηθες φαινόμενο και προκύπτει κυρίως κατά την άφιξη και αναχώρηση πλοίων χωρίς την βοήθεια ρυμουλκών, όπου είναι αναγκαία η χρήση των πρυμναίων μηχανών τους για τους απαραίτητους ελιγμούς κατά την διαδικασία πρόσδεσης ή υπόδεσης. Οι έλικες των πλοίων δημιουργούν υδάτινες φλέβες με μεγάλες ταχύτητες ροής, οι οποίες προκαλούν το συγκεκριμένο πρόβλημα. Το πρόβλημα της υποσκαφής είναι ακόμα πιο έντονο σε περιοχές όπου εξυπηρετούνται πλοία τύπου Ε/Γ-Ο/Γ (ferries), Ro-Ro και εμπορικά πλοία, επειδή αφενός η άφιξη και αναχώρησή τους γίνεται χωρίς τη χρήση ρυμουλκών, αφετέρου διαθέτουν και πλευρικές πωραίες ή και πρυμναίες προπέλες ελιγμών (bow / stern thrusters). Οι τελευταίες είναι πιθανό να λειτουργήσουν υπό την μέγιστη ισχύ τους κυρίως προς αποφυγή ατυχηματικών περιπτώσεων όπως για παράδειγμα στην αναχώρηση ενός πλαγιοδετημένου πλοίου με δυνατό άνεμο με κάθετη διεύθυνση κατά την πλαϊνή του επιφάνεια και φορά ως προς τον προβλήτα. Είναι αξιοσημείωτο μάλιστα ότι τα τελευταία χρόνια επιδεινώνεται ακόμα περισσότερο το φαινόμενο αυτό, λόγω της αυξημένης ισχύος των μηχανών και του μεγέθους των ελίκων των σύγχρονων πλοίων, της απομείωσης του χρόνου παραμονής των πλοίων στο πλαίσιο του ανταγωνισμού ή/και του κόστους λειτουργίας της διασύνδεσης, αλλά και της αδυναμίας ελέγχου από τις αρμόδιες Λιμενικές Αρχές των πλοίων κατά την διαδικασία πρόσδεσης και απόδεσής τους. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος, χρησιμοποιούνται διάφορα υλικά τα οποία τοποθετούμενα σχηματίζουν μια ζώνη προστασίας (θωράκισης) επαρκούς πλάτους (εύρος εφαρμογής) και πάχους μπροστά από τον πόδα του κρηπιδοτοίχου, ώστε να μην παρασύρονται από τις υψηλές πυθμενικές ταχύτητες που προκαλούνται από τις έλικες των πλοίων.

- **Διεθνείς κανονισμοί και συστάσεις λιμενικών έργων**

Οι Διεθνείς κανονισμοί και συστάσεις λιμενικών έργων που ελήφθησαν υπόψη για την παρούσα μελέτη είναι οι ακόλουθοι:

- BS 6349: Code of Practice for maritime structures, Part 1:General Criteria, 2000 [1]
- EAU Recommendations of the Committee for the Waterfront

- Structures, 2004 [2]
- P.I.A.N.C., "Technical articles", 1987, bn. No 58 [3]
 - PIANC Working Group 22- 'Guidelines for the Design of Armoured Slopes under Open Piled Quay Walls' (1997) [4]
 - CIRIA C683, The Rock Manual, the use of rock in hydraulic engineering (2ND edition, London 2007) [5]
 - Geosynthetics and Geo-systems in Hydraulic and Coastal Engineering, C. K. Pilarczyk, 2000 [6]
 - PIANC Working Group 180- 'Guidelines for the Protecting Berthing Structures from Scour Caused by ships' (2015) [7]

2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

- **Πλοίο Σχεδιασμού**

Ως πλοίο σχεδιασμού για την υφιστάμενη λιμενική εγκατάσταση ελήφθη το Ε/Γ-Ο/Γ «**Blue Star 1**» το οποίο διαθέτει τη μεγαλύτερη ισχύ μηχανών από τα πλοία που κινούνται στο βορειοανατολικό Αιγαίο. Κατόπιν έρευνας στο διαδίκτυο αλλά και προφορικής επικοινωνίας της ομάδα μελέτης με την πλοιοκτήτρια εταιρεία, το Ε/Γ-Ο/Γ «Blue Star 1» διαθέτει τα κάτωθι γεωμετρικά και λοιπά τεχνικά χαρακτηριστικά:

Χαρακτηριστικά πλοίου Σχεδιασμού Ε/Γ – Ο/Γ «Blue Star 1»

ΙΜΟ:	9197105
Έτος κατασκευής:	2000
Ολικό μήκος (L _{OA}):	171,40m
Πλάτος (B):	25.70m
Βύθισμα (D):	6.45m
Ολική Χωρητικότητα (GRT):	29.415t
Ισχύς κύριων μηχανών:	4 x MAN B&W 8L58/64 – 44.480kW
Αριθμός προπελών:	2
Διάμετρος προπέλας:	5,18m

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΥΘΜΕΝΙΚΩΝ ΤΑΧΥΤΗΤΩΝ ΥΔΑΤΙΝΗΣ ΦΛΕΒΑΣ

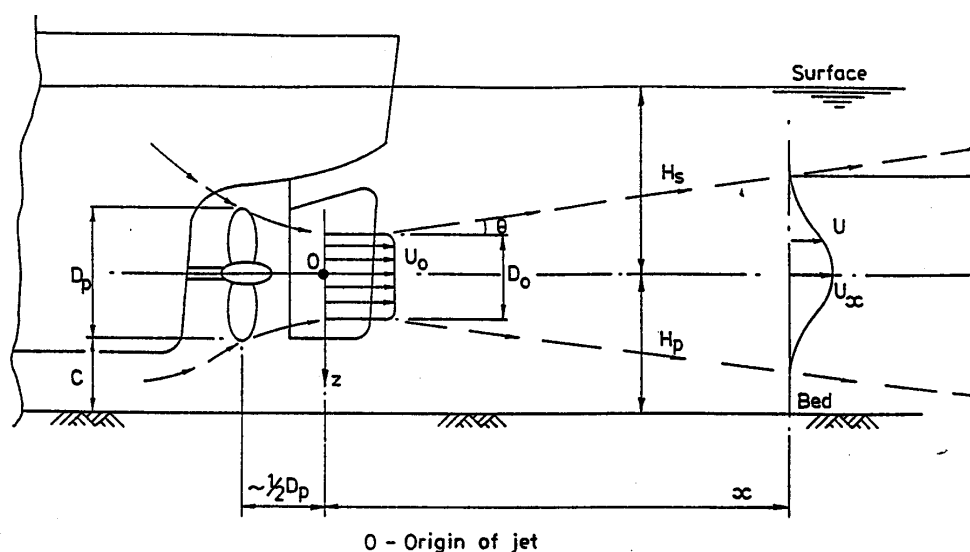
- **Χαρακτηριστικές ταχύτητες από κύριες (πρυμναίες) έλικες**

Οι ταχύτητες των υδάτινων φλεβών (jet), που προκαλούνται από την λειτουργία των πρυμναίων και πλευρικών ελίκων των πλοίων, κοντά στον πυθμένα είναι η κρισιμότερη παράμετρος στην διαστασιολόγηση του συστήματος προστασίας ποδός. Για τον σκοπό αυτό καθορίζεται αρχικά το καθεστώς των ταχυτήτων της φλέβας. Ο όρος φλέβα αναφέρεται σε μια συνεχόμενη και υψηλής ταχύτητας ροή κάποιου ρευστού που προέρχεται από την εκροή κάποιου ακροφύσιου μέσα σε κάποιο άλλο ρευστό. Οι Romisch (1977), Blaauw (1978) και Van de Kaa (1979) απέδειξαν ότι σε κάποια συγκεκριμένη απόσταση (που κυμαίνεται από 2,8 έως 10 διαμέτρους ελίκων) από την έλικα, το πεδίο των ταχυτήτων είναι παραπλήσιο με αυτό που προκαλείται από μια τυπική τυρβώδη φλέβα. Οι αναπτυσσόμενες ταχύτητες κοντά στον πυθμένα διαφοροποιούνται ανάλογα με τον τύπο της προπέλας, της διαμέτρου της και της απόστασής της από τον πυθμένα.

Το πρόβλημα των υποσκαφών μπορεί να εμφανιστεί στις ακόλουθες 3 ζώνες ροής, που σχηματίζονται από τη λειτουργία της έλικας του πλοίου (Prosser, 1986):

- Η ζώνη όπου η προπέλα έλκει προς αυτή το νερό από τον περιβάλλοντα χώρο. Η δράση αυτού του τύπου προκαλεί σημαντικές ταχύτητες ροής στον πυθμένα αμέσως κάτω από την προπέλα προκαλώντας έτσι υποσκαφές στη ζώνη αυτή.
- Σε μια απόσταση ίση περίπου με το διπλάσιο της διαμέτρου της προπέλας, η προκαλούμενη ροή επιταχύνεται προς τον σχηματισμό τυρβώδους φλέβας. Στην ζώνη αυτή η ροή είναι μη-ομοιόμορφη με το νερό που περνάει από τα πτερύγιά της προπέλας να κινείται ταχύτερα από το περιβάλλον νερό. Σε αυτήν τη φάση η διάμετρος της ροής μειώνεται σημαντικά, ιδιαίτερα σε συνθήκες χαμηλής πρόωσης του πλοίου, τυπικές κατά τη διάρκεια ελιγμών κοντά στην θέση παραβολής. Το ρευστό της φλέβας περιστρέφεται γύρω από τον πυρήνα της φλέβας κινούμενο παράλληλα και αξονικά.
- Σε μια τρίτη ζώνη, η φλέβα εξαπλώνεται και διαχέεται σταδιακά στο περιβάλλον ρευστό. Σε αυτή τη ζώνη η ροή στην φλέβα γίνεται πιο ομοιόμορφη και προσομοιάζει περισσότερο με μια απλή φλέβα εξερχόμενη από ακροφύσιο ή σωλήνα.

Το καθεστώς αυτό της ροής αναλύεται γραφικά στο ακόλουθο Σχήμα.



Σχήμα 1: Φλέβα ροής προερχόμενη από τη λειτουργία έλικας πλοίου

Το μήκος h_p υπολογίζεται από τη σχέση: $h_p = \frac{D_p}{2} + C$ όπου, D_p είναι η διάμετρος της προπέλας (5,18m για το πλοίο σχεδιασμού – «**Blue Star 1**») και C η απόσταση μεταξύ του κατώτερου σημείου της προπέλας και του πυθμένα. Με αντικατάσταση των τιμών από τα δεδομένα του πλοίου σχεδιασμού, το μήκος αυτό ισούται με 4,44m.

Η διάμετρος της φλέβας στη θέση μέγιστης συρρίκνωσης, υπολογίζεται βάσει των συστάσεων:

$$D_0 = \frac{D_p}{\sqrt{2}} \quad \text{για ανοικτού τύπου έλικες}$$

$$D_0 = D_p \quad \text{για έλικες μέσα σε αγωγό}$$

Ο συντελεστής πρόωσης εξαρτάται από τον λόγο της κλίσης των πτερυγίων της έλικας προς τη διάμετρό της.

Η ταχύτητα στο κέντρο της φλέβας δίνεται από τον τύπο :

$$U_0 = C \left(\frac{P_e}{\rho_w D_p^2} \right)^{1/3}$$

όπου,

C : συντελεστής με τιμή 1,48 για προπέλες με ελεύθερους έλικες (free propellers)

Βάσει των ανωτέρω παραδοχών οι προκύπτουσες τιμές ταχυτήτων φλέβας νερού είναι ως ακολούθως:

$$U_0=6,40 \text{ m/s}$$

και

$$\underline{U_{bott}=3,48 \text{ m/s}}$$

4. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΟΔΟΣ

Για τον υπολογισμό της επάρκειας του προτεινόμενου συστήματος προστασίας ποδός χρησιμοποιείται η μεθοδολογία που προτάθηκε από τον C. Pilarczyk, όπως παρουσιάζεται στα [5], [6]. Ο τύπος:

$$D_n = \frac{\Phi_{sc}}{\Delta_m} \times \frac{0.035}{\Psi_c} \times k_h \times k_s^{-1} \times k_t^2 \frac{U^2}{2g}$$

όπου,

Δ_m : η σχετική πυκνότητα των στοιχείων θωράκισης

Φ_{sc} : συντελεστής ευσταθείας

Ψ_c : εμπειρική παράμετρος (Shields parameter) που αντιπροσωπεύει την ικανότητα διάβρωσης και μεταφοράς του υλικού προστασίας

k_t : συντελεστής τύρβης

k_h : συντελεστής ο οποίος εξαρτάται από το τοπικό βάθος και την τραχύτητα του υλικού (velocity profile factor)

k_s : παράμετρος που εξαρτάται από την κλίση του πρανούς (α) και την εσωτερική γωνία τριβής του υλικού προστασίας (φ) (side slope factor)

Η παράμετρος D_n είναι η διάμετρος των λίθων του συστήματος προστασίας, όταν αυτό αποτελείται από φυσικούς ογκολίθους, ή ίσο με το πάχος του προστατευτικού στοιχείου, όταν αυτό είναι πλάκες εκ σκυροδέματος ή στρώματα από κυβολίθους (τσιμεντοστρώματα). Στην εν λόγω μελέτη γίνεται διαστασιολόγηση τόσο των στρωμάτων κυβολίθων, που αποτελούν το κύριο σύστημα προστασίας ποδός, όσο και των φυσικών ογκολίθων, οι οποίοι τοποθετούνται έμπροσθεν των τσιμεντοστρωμάτων ως θωράκιση. Η σχετική πυκνότητα του υλικού προστασίας υπολογίζεται βάσει της σχέσης $\Delta_m = (\rho_s - \rho_w)/\rho_w$ ($\rho_s = 2.35 \text{ t/m}^3$ για σκυρόδεμα (τσιμεντοστρώματα), $\rho_s = 2.6 \text{ t/m}^3$ για φυσικούς ογκολίθους και $\rho_w = 1.025 \text{ t/m}^3$ θαλασσινό νερό). Ο συντελεστής Shields (Ψ_c) λαμβάνει τιμές μεταξύ των ορίων 0,035 και 0,070 για λίθους και πλάκες σκυροδέματος. Συνεπώς, λαμβάνεται η τιμή 0,07 που αντιστοιχεί σε τύπο προστασίας ποδός με τοποθέτηση τσιμεντοστρωμάτων και η τιμή 0,035 για φυσικούς ογκολίθους. Ο συντελεστής ευστάθειας Φ_{sc} λαμβάνει τιμές ίσες με 0,575 και 1,000 βάσει των συστάσεων του [5] για τσιμεντοστρώματα και φυσικούς ογκολίθους αντίστοιχα.

Μια σημαντική παράμετρος που υπεισέρχεται στον σχεδιασμό είναι ο συντελεστής τραχύτητας του πυθμένα που εξαρτάται από το υλικό της θωράκισης. Για Φ.Ο. η τιμή της κυμαίνεται μεταξύ $1-3D_n$, ενώ για λεία τσιμεντοστρώματα και πλάκες μπορεί να λάβει τιμές ίσες με $1xD_n$ [6].

Ο συντελεστής βάθους υπολογίζεται βάσει της σχέσης:

$$K_h = (1 + h/D_n)^{-0,2}$$

όπου h είναι το βάθος στον πόδα του έργου.

Ο συντελεστής τύρβης εξαρτάται από το καθεστώς της ροής το οποίο επηρεάζεται από την εγγύτητα στον κρηπιδότοιχο ο οποίος προκαλεί ανάκλαση της φλέβας και υψηλές ταχύτητες ροής. Ειδικότερα, όταν η προπέλα πλησιάσει τον κρηπιδότοιχο κατά την διαδικασία της πρυμνοδέτησης, η υδάτινη φλέβα, που δημιουργείται εξαιτίας της δράσης της έλικας, προσκρούει στον κρηπιδότοιχο και στην συνέχεια εκτρέπεται προς τον πυθμένα και την επιφάνεια της θάλασσας. Το ποσοστό της ροής της φλέβας που θα εκτραπεί στον πυθμένα είναι και αυτό που θα προκαλέσει την υποσκαφή. Σύμφωνα με τις συστάσεις της PIANC [7] τιμές k_t^2 μεγαλύτερες του 3 προτείνονται για περιπτώσεις με εμφάνιση υψηλού τυρβώδους στη ροή. Συνεπώς, λαμβάνοντας υπόψιν τα ανωτέρω επιλέγεται να εισαχθεί ο συντελεστής $k_t^2=3,5$ στους υπολογισμούς των τσιμεντοστρωμάτων και $k_t^2=3$ για την διαστασιολόγηση των φυσικών ογκολίθων.

Για τις συγκεκριμένες συνθήκες λειτουργίας της θέσης παραβολής, ήτοι για εξυπηρέτηση πλοίου χαρακτηριστικών του Ε/Γ-Ο/Γ «Blue Star 1» και εφαρμογή περιορισμού στροφών λειτουργίας των πρυμναίων ελίκων) το προκύπτον απαιτούμενο πάχος των κυβολίθων εκ σκυροδέματος είναι **0,50m**, ενώ η θωράκιση έμπροσθεν των τσιμεντοστρωμάτων συνίσταται από φυσικούς ογκόλιθους διαβάθμισης **2,0 - 3,0tn**.

Ακολουθούν τα φύλλα υπολογισμού της μεθοδολογίας C. Pilarczyk.

Μεθοδολογία Pilarczyk για την διαστασιολόγηση τσιμεντοστρωμάτων

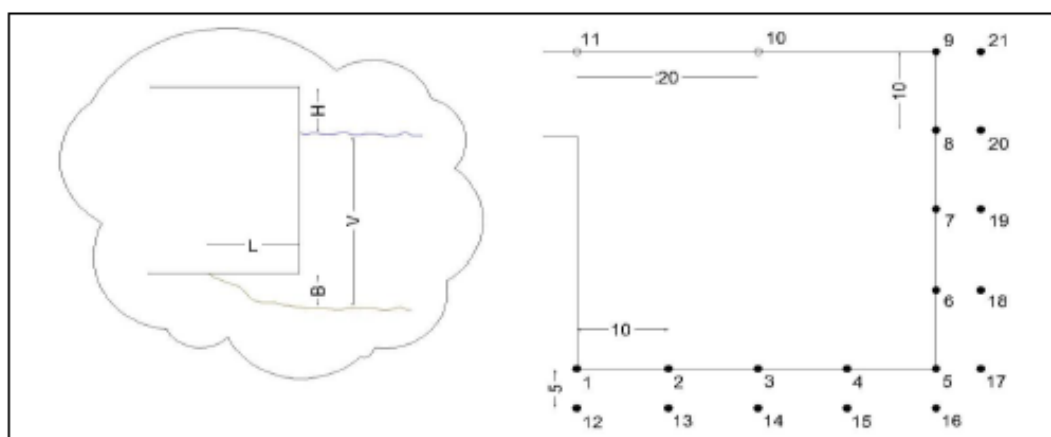
Εισαγωγή δεδομένων Υπολογισμού			
$D_{50} = D_n = (?)$	0,475	m	πάχος στοιχείου θωράκισης
$h = (?)$	8,3	m	τοπικό βάθος
$U_b = (?)$	3,48		πυθμενική ταχύτητα ρεύματος
$\Psi_{CR} (?) =$	0,07		Παρέμετρος Shields
$g (?) =$	9,81	m/sec ²	Επιτάχυνση Βαρύτητας
$\Delta =$	1,293		Σχετική, υπό άνωση, πυκνότητα μοναδιαίου στοιχείου προστασίας
$n (?) =$	0,000		πορόδες
$\rho_s = (?)$	2,35	ton/m ³	Πυκνότητα στοιχείου προστασίας
$\rho_w = (?)$	1,025	ton/m ³	Πυκνότητα θαλασσινού νερού
$\Delta_m =$	1,293		Σχετική, υπό άνωση, πυκνότητα στοιχείου προστασίας
$\Phi_{SC} = (?)$	0,575		συντελεστής ευστάθειας
$\varphi = (?)$	45,0	°	γωνία τριβής στοιχείου θωράκισης
$\tan(a) = (?)$	0,000		Κλίση Πρανούς προστασίας a: 0,0
$K_s =$	1,000		συντελεστής κλίσης πρανούς
$K_{\xi}^2 (?) =$	3,5		Συντελεστής Τύρβης
μη πλήρως ανεπτυγμένο προφίλ ταχύτητας		1	
πλήρως ανεπτυγμένο λογαριθμικό προφίλ ταχύτητας		2	
Επιλογή(;) =	1		
$k_s (?) =$	0,475	(1 x D_n)	ύψος τραχύτητας
$K_h =$	0,9889		συντελεστής προφίλ ταχύτητας
Συνεπώς : Πάχος Στοιχείων Εκ Σκυροδέματος:		$D_n =$	0,475 m
Συντηρητικά Επιλέγεται:		$D_n =$	0,500 m

Μεθοδολογία Pilarczyk για την διαστασιολόγηση της Θωράκισης Φ.Ο.

Input Data			
$D_{50} = (?)$	1,14	m	mean shieve size
$D_n =$	0,96	m	median nominal diameter
$h = (?)$	8,3	m	water depth
$U_b = (?)$	3,48		bottom orbital velocity
$\Psi_{CR} (?) =$	0,035		critical mobility parameter for the protection element
$g (?) =$	9,81	m/sec ²	gravity acceleration
$\Delta =$	1,537		relative buoyant desnsity of the protection element
$n (?) =$	0,000		porosity
$\rho_s = (?)$	2,6	ton/m ³	density of the protection element
$\rho_w = (?)$	1,025	ton/m ³	density of sea water
$\Delta_m =$	1,537		relative buoyant desnsity of the protection element
$\Phi = (?)$	1,000		stability correction factor
$\varphi = (?)$	37,0	°	angle of response of the protection element
$\tan(a) = (?)$	0,333	→	angle of protection section a: 18,4
$K_s =$	0,851		side slope factor
$K_t^2 (?) =$	3		Turbulence factor
Not fully developed velocity profile		1	Δh
Fully developed logarithmic velocity profile		2	48,6299
Choice(?) =	2		
$k_s (?) =$	1,915	(2 x D _n)	roughness height
$K_h =$	0,679		velocity profile factor
Thus : Median nominal diameter:		$D_n =$	0,96 m
Weight of armour stone:		$W_{50} =$	2283,1 kgr

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β
Χορηγηθέντα σκαριφήματα ύψαλης αυτοψίας

	V	H	L	B
1	6.50	1.75		
2	9.00	1.75		
3	10.40	1,20 (ράμπα)	4.00	1.70
4	9.90	1.75		
5	8.80	1.75		
6	8.20	1.80		
7	8.20	1.85		
8	8.20	1.85		
9	8.90	1.80		
10	8.20	1,20 (ράμπα)		
11	6.80	1.80		
12	7.50			
13	8.60			
14	9.50			
15	9.00			
16	8.50			
17	8.40			
18	8.20			
19	8.20			
20	8.20			
21	8.20			



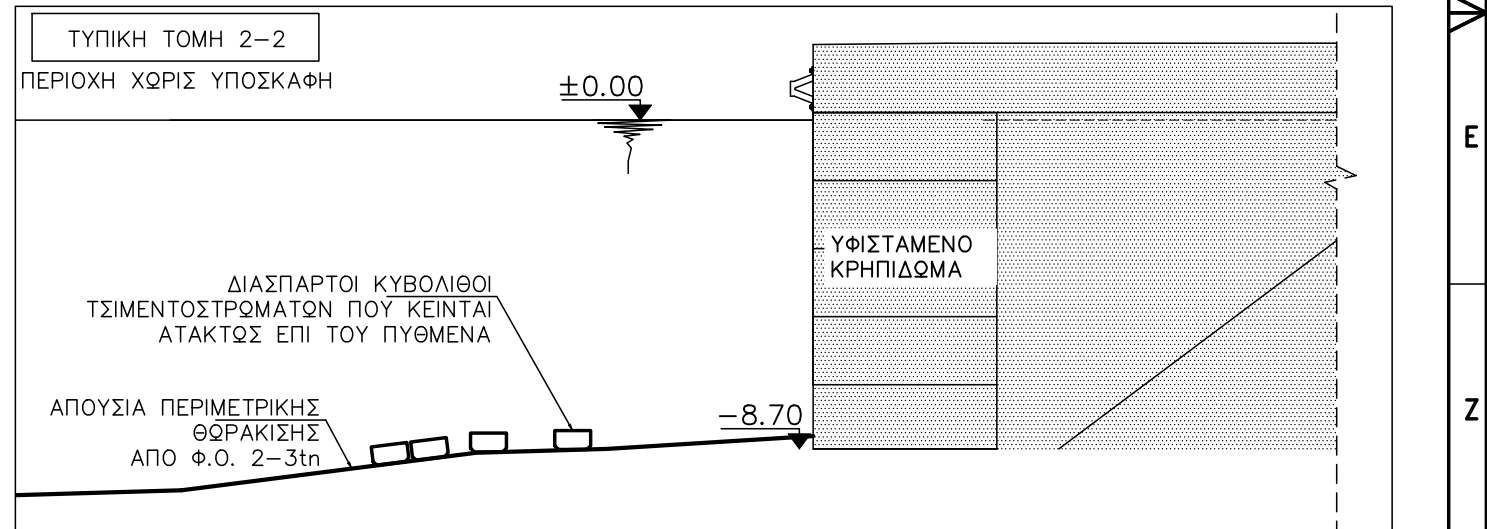
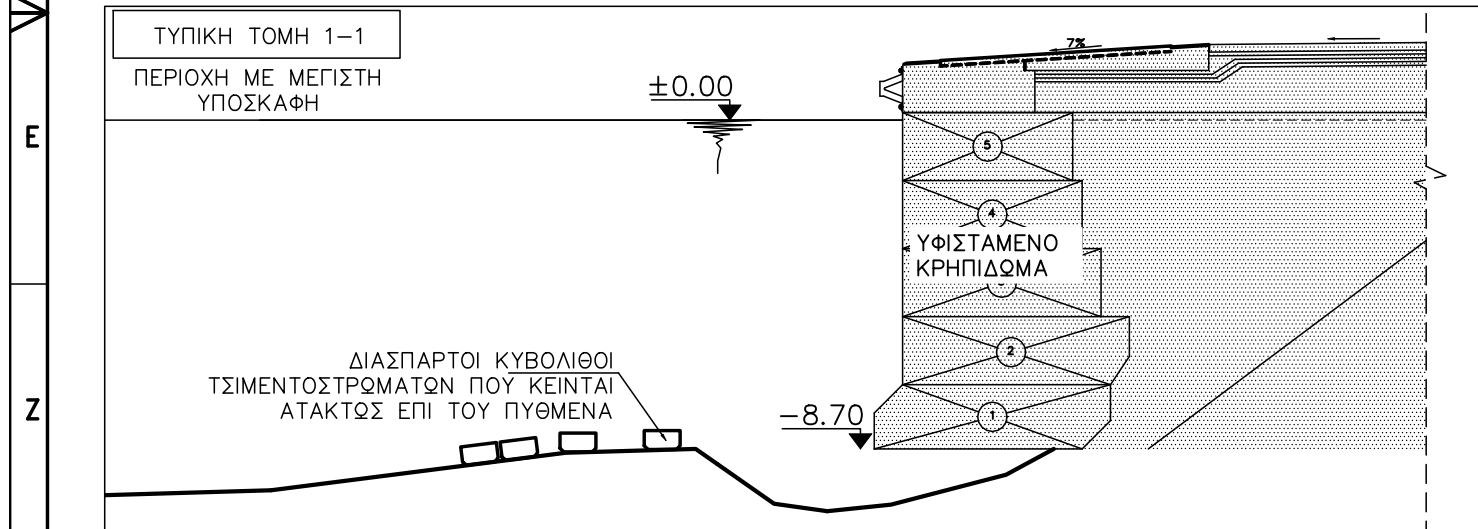
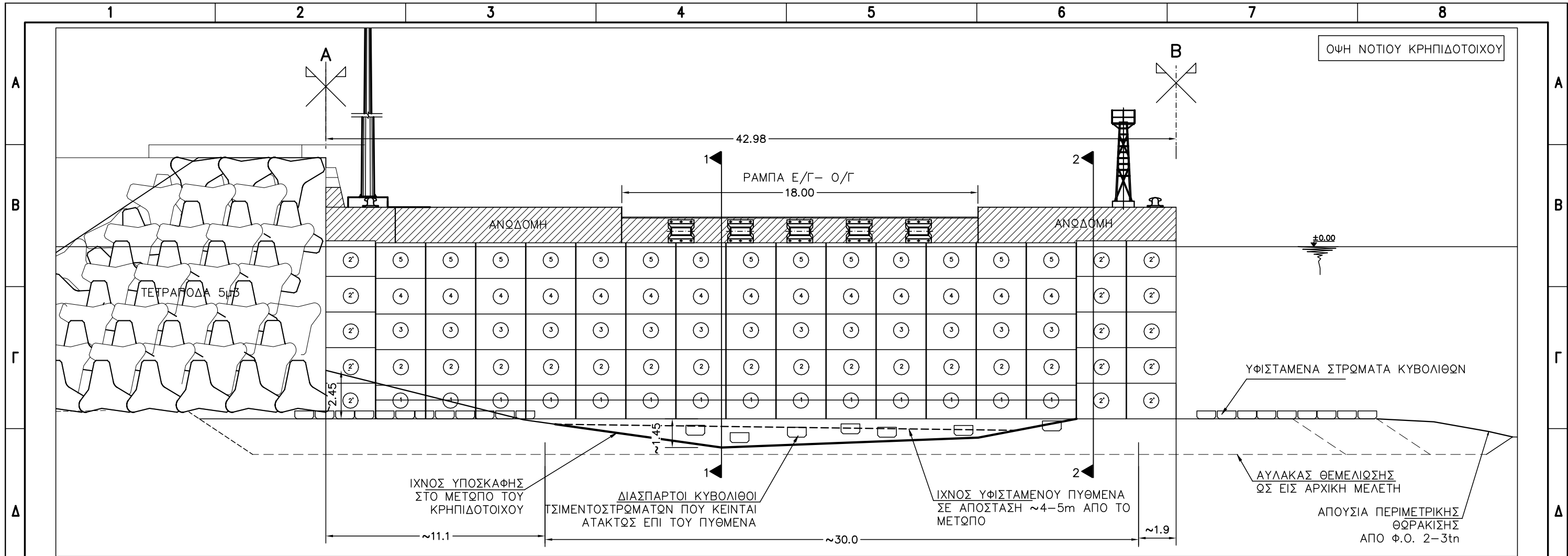
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ
ΣΥΝΗΜΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑ



ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:
1. ΤΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΤΟΥ ΠΑΡΟΝΤΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΠΡΟΕΡΧΕΤΑΙ ΑΠΟ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΕΣ ΛΗΨΕΙΣ (GOOGLE EARTH)

ΤΡΙΤΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.
Α. ΚΗΦΙΣΙΑΣ 326 & ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΛΑΜΑ 32
ΧΑΛΑΝΔΡΙ ΤΚ 152 33
ΤΗΛ.: 210 7295761 - FAX: 210 7243358
ΑΦΜ: 094265536 - ΔΟΥ: ΦΑΕ ΑΘΗΝΩΝ
ΑΡΜΑΕ: 21416/01/Β/90/261(00)
ΑΡ. Ε.Μ.Η.: 123785401000

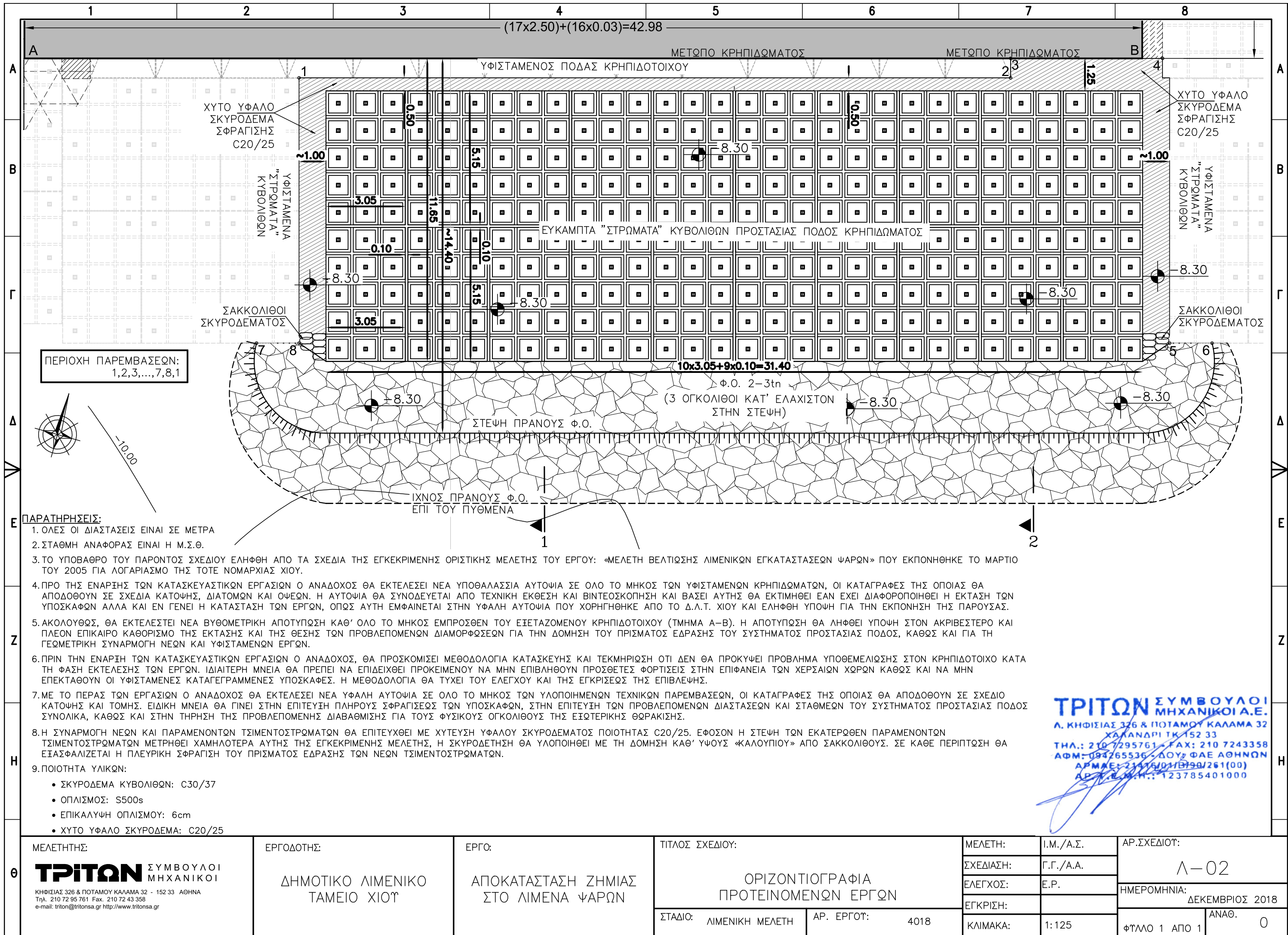
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ: ΤΡΙΤΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΗΦΙΣΙΑΣ 326 & ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΛΑΜΑ 32 - 152 33 ΑΘΗΝΑ Τηλ. 210 72 95 761 Fax. 210 72 43 358 e-mail: triton@tritonsa.gr http://www.tritonsa.gr	ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ: ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΛΙΜΕΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΧΙΟΥ*	ΕΡΓΟ: ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΖΗΜΙΑΣ ΣΤΟ ΛΙΜΕΝΑ ΨΑΡΩΝ	ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: ΧΑΡΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΕΡΓΟΥ		ΜΕΛΕΤΗ:	Ι.Μ./Α.Σ.	ΑΡ.ΣΧΕΔΙΟΥ: Λ-00	
					ΣΧΕΔΙΑΣΗ:	Γ.Γ./Α.Α.		
					ΕΛΕΓΧΟΣ:	Ε.Ρ.	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2018	
					ΕΓΚΡΙΣΗ:			
			ΣΤΑΔΙΟ: ΛΙΜΕΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	ΑΡ. ΕΡΓΟΥ: 4018	ΚΛΙΜΑΚΑ:	ΔΙΑΦΟΡΕΣ	ΦΥΛΛΟ 1 ΑΠΟ 1	ΑΝΑΘ. 0

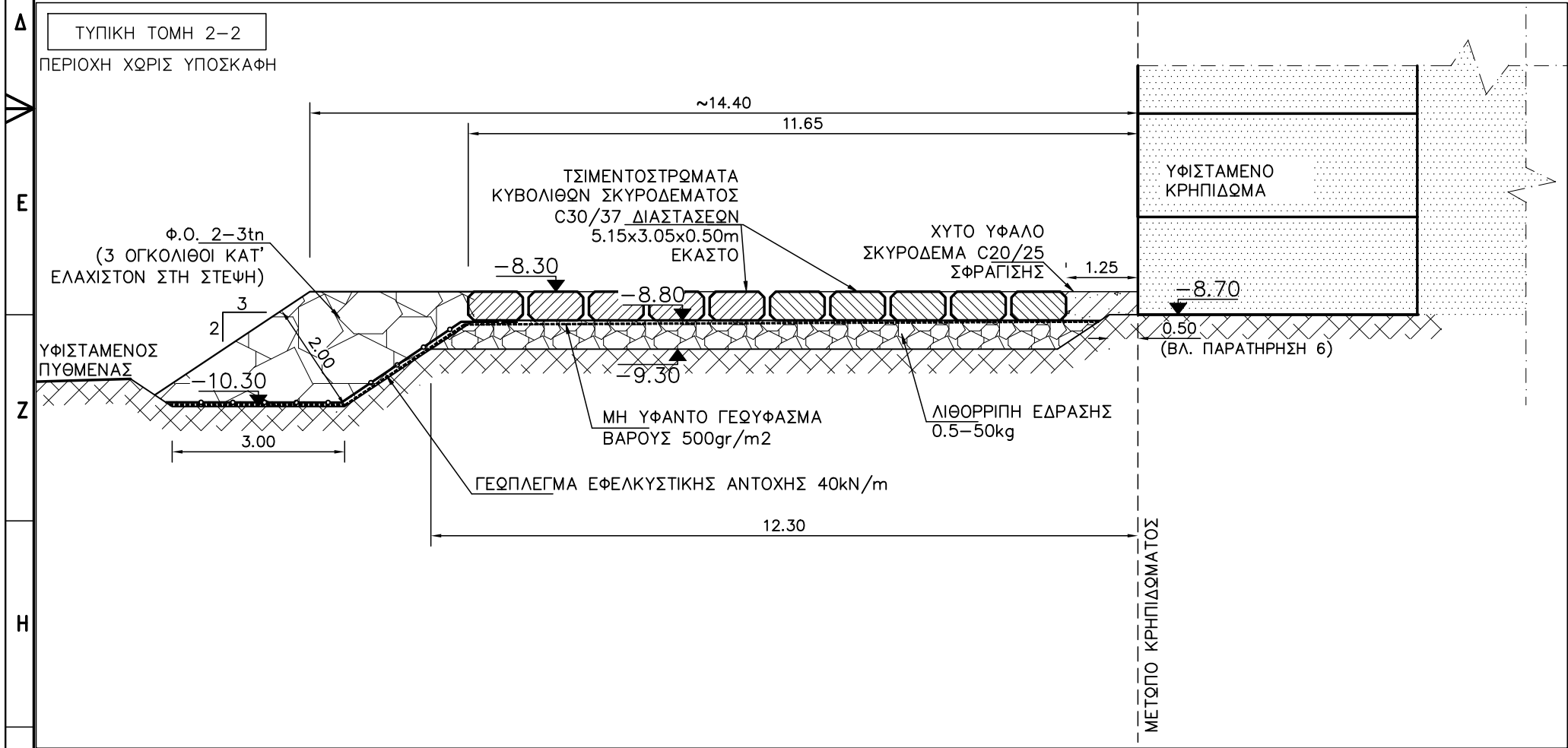
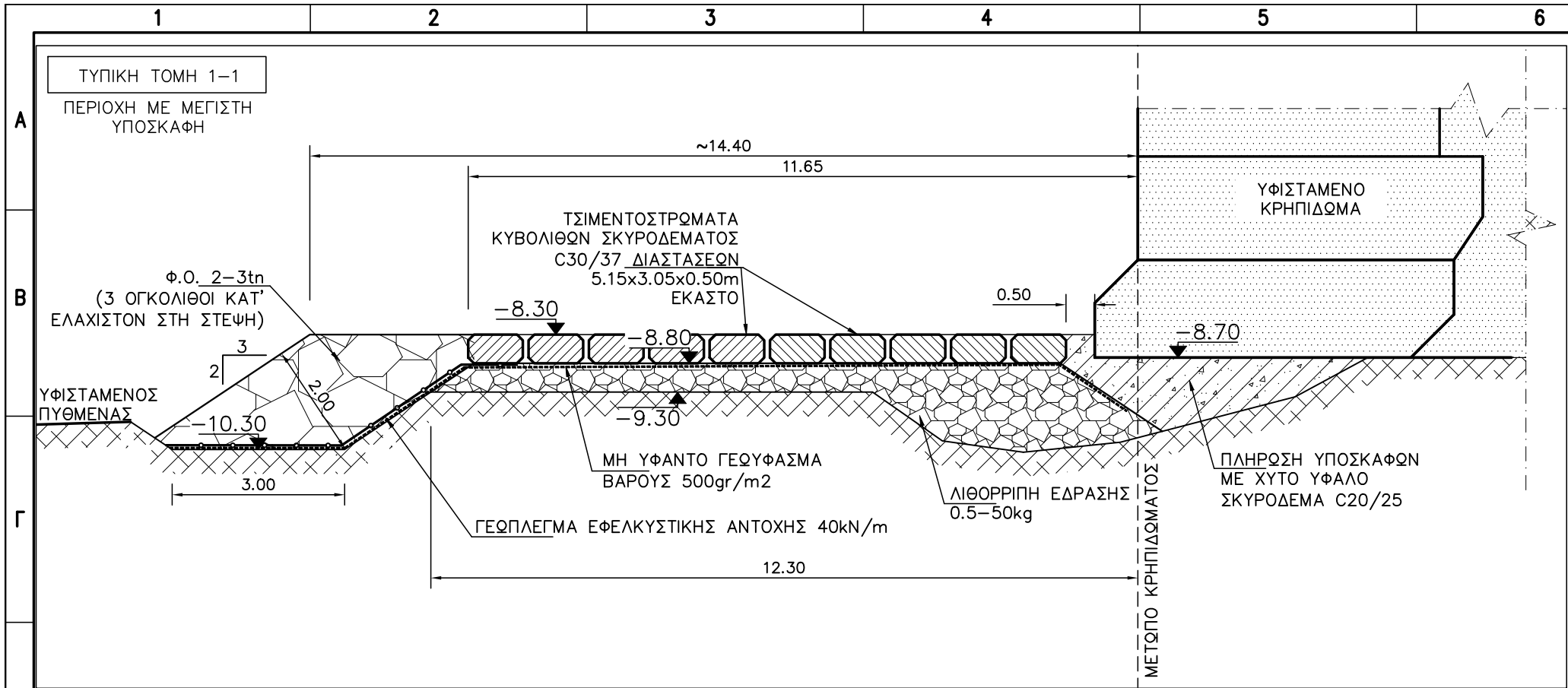


- ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:**
- ΟΛΕΣ ΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΙΝΑΙ ΣΕ ΜΕΤΡΑ.
 - ΣΤΑΘΜΗ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΕΙΝΑΙ Η Μ.Σ.Θ.
 - ΤΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΤΟΥ ΠΑΡΟΝΤΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΕΛΗΦΘΗ ΑΠΟ ΤΑ ΣΧΕΔΙΑ ΤΗΣ ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗΣ ΟΡΙΣΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ: «ΜΕΛΕΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΨΑΡΩΝ» ΠΟΥ ΕΚΠΟΝΗΘΗΚΕ ΤΟ ΜΑΡΤΙΟ ΤΟΥ 2005 ΓΙΑ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟ ΤΗΣ ΤΟΤΕ ΝΟΜΑΡΧΙΑΣ ΧΙΟΥ.
 - ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΛΗΦΘΗΣΑΝ ΥΠΟΨΗ ΣΚΑΡΙΦΗΜΑΤΑ, ΒΥΘΟΜΕΤΡΑ ΚΑΙ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΠΟΥ ΧΟΡΗΓΗΘΗΚΑΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΨΑΡΩΝ.

ΤΡΙΤΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.
Α. ΚΗΦΙΣΙΑΣ 326 & ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΛΑΜΑ 32
ΧΑΛΑΝΔΡΙ ΤΚ 152 33
ΤΗΛ.: 210 7295761 - FAX: 210 7243358
ΑΦΜ: 094265536 - ΔΟΥ: ΦΑΕ ΑΘΗΝΩΝ
ΑΡΜΑΕ: 21476/01/0790/261(00)
ΑΡ.Ε.Μ.Η.: 123785401000

Θ	ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ: ΤΡΙΤΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΗΦΙΣΙΑΣ 326 & ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΛΑΜΑ 32 - 152 33 ΑΘΗΝΑ Τηλ. 210 72 95 761 Fax. 210 72 43 358 e-mail: triton@tritonsa.gr http://www.tritonsa.gr	ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ: ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΛΙΜΕΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΧΙΟΥ	ΕΡΓΟ: ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΖΗΜΙΑΣ ΣΤΟ ΛΙΜΕΝΑ ΨΑΡΩΝ	ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΜΕΛΕΤΗ: ΣΧΕΔΙΑΣΗ: ΕΛΕΓΧΟΣ: ΕΓΚΡΙΣΗ:	Ι.Μ./Α.Σ. Γ.Γ./Α.Α. Ε.Ρ.	ΑΡ.ΣΧΕΔΙΟΥ: Λ-01
	ΣΤΑΔΙΟ: ΛΙΜΕΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	ΑΡ. ΕΡΓΟΥ: 4018	ΚΛΙΜΑΚΑ: 1:200	ΦΥΛΛΟ 1 ΑΠΟ 1	ΑΝΑΘ. 0	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2018	

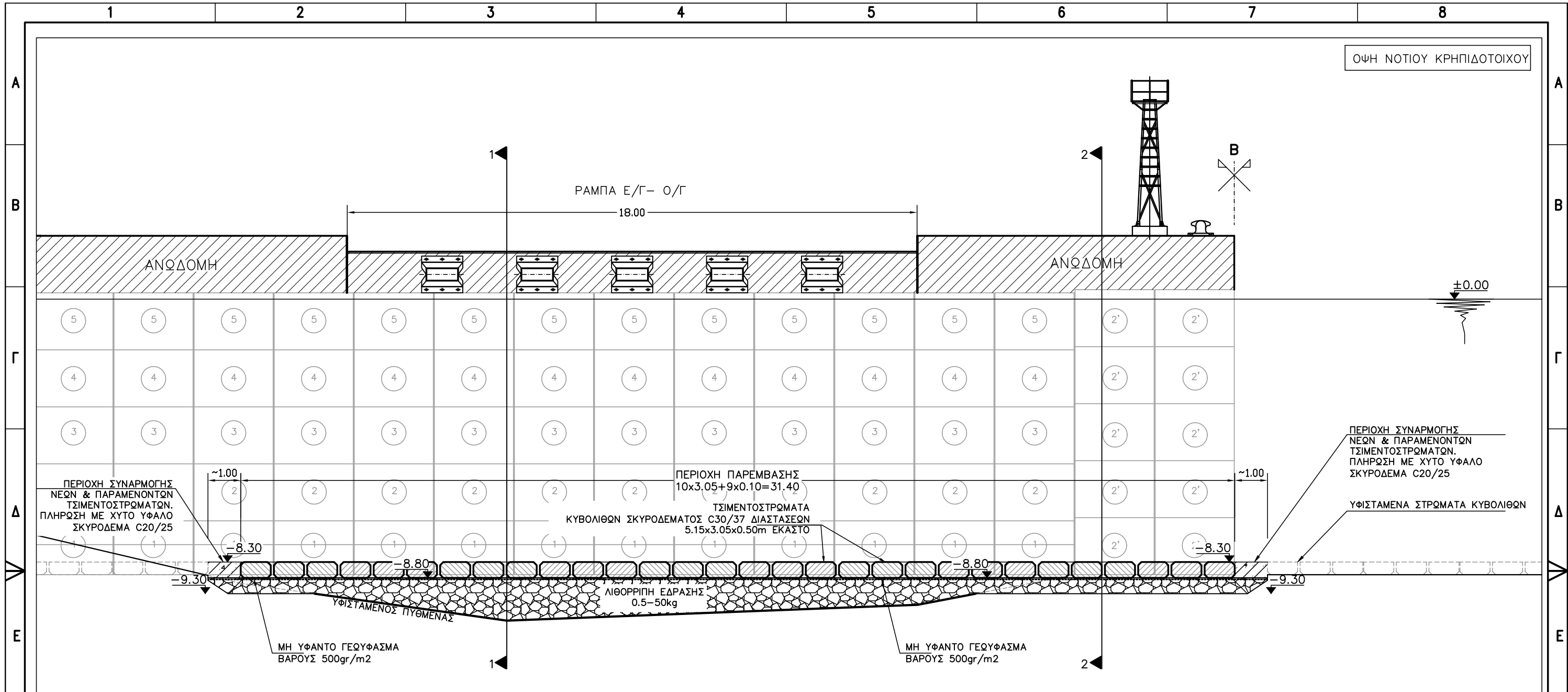




- ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:**
- ΟΛΕΣ ΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΙΝΑΙ ΣΕ ΜΕΤΡΑ
 - ΣΤΑΘΜΗ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΕΙΝΑΙ Η Μ.Σ.Θ.
 - ΤΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΤΟΥ ΠΑΡΟΝΤΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΕΛΗΦΘΗ ΑΠΟ ΤΑ ΣΧΕΔΙΑ ΤΗΣ ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗΣ ΟΡΙΣΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ: «ΜΕΛΕΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΨΑΡΩΝ» ΠΟΥ ΕΚΠΟΝΗΘΗΚΕ ΤΟ ΜΑΡΤΙΟ ΤΟΥ 2005 ΓΙΑ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟ ΤΗΣ ΤΟΤΕ ΝΟΜΑΡΧΙΑΣ ΧΙΟΥ.
 - ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΝΑΡΞΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ Ο ΑΝΑΔΟΧΟΣ, ΘΑ ΠΡΟΣΚΟΜΙΣΕΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΕΜΠΕΡΙΣΤΑΤΩΜΕΝΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΟΤΙ ΔΕΝ ΘΑ ΠΡΟΚΥΨΕΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΥΠΟΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ ΣΤΟΝ ΚΡΗΠΙΔΟΤΟΙΧΟ ΚΑΤΑ ΤΗ ΦΑΣΗ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ. ΙΔΙΑΙΤΕΡΗ ΜΝΕΙΑ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΠΙΔΕΙΧΘΕΙ ΠΡΟΚΕΙΜΕΝΟΥ ΝΑ ΜΗΝ ΕΠΙΒΛΗΘΟΥΝ ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΩΝ ΧΕΡΣΑΙΩΝ ΧΩΡΩΝ ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΝΑ ΜΗΝ ΕΠΕΚΤΑΘΟΥΝ ΟΙ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΚΑΤΑΓΕΓΡΑΜΜΕΝΕΣ ΥΠΟΣΚΑΦΕΣ. Η ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΘΑ ΤΥΧΕΙ ΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΓΚΡΙΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ.
 - Η ΣΤΑΘΜΗ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΤΩΝ -9,30M ΕΙΝΑΙ ΑΠΟΛΥΤΩΣ ΔΕΣΜΕΥΤΙΚΗ ΚΑΙ ΔΕΝ ΘΑ ΕΠΕΚΤΑΘΕΙ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΦΥΓΗ ΥΠΟΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ ΤΟΥ ΚΡΗΠΙΔΟΤΟΙΧΟΥ.
 - ΣΤΙΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΟΠΟΥ ΔΕΝ ΚΑΤΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΥΠΟΣΚΑΦΕΣ, ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΘΑ ΕΚΤΕΛΕΣΘΟΥΝ ΣΕ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 50CM ΑΠΟ ΤΟ ΜΕΤΩΠΟ ΤΟΥ ΚΡΗΠΙΔΟΤΟΙΧΟΥ. ΣΤΗ ΖΩΝΗ ΑΥΤΗ ΤΩΝ 50CM ΘΑ ΕΚΤΕΛΕΣΤΕΙ ΜΟΝΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΜΕΧΡΙ ΤΗ ΣΤΑΘΜΗ ΤΩΝ -8,70M ΚΑΙ ΣΤΗ ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΤΟ ΔΙΑΜΟΡΦΩΘΕΝ ΚΕΝΟ ΘΑ ΠΛΗΡΩΘΕΙ ΜΕ ΧΥΤΟ ΥΦΑΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΦΡΑΓΙΣΗ ΤΗΣ ΕΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥ ΚΡΗΠΙΔΟΤΟΙΧΟΥ.
 - Η ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΟΓΚΟΛΙΘΩΝ ΤΗΣ ΕΙΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΘΩΡΑΚΙΣΗΣ ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ Η ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΤΟΥ ΠΡΑΝΟΥΣ (ΠΛΑΤΟΣ ΣΤΕΨΗΣ, ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΓΚΟΛΙΘΩΝ, ΚΛΙΣΗ ΠΡΑΝΟΥΣ ΚΛΠ.) ΕΙΝΑΙ ΑΠΟΛΥΤΩΣ ΔΕΣΜΕΥΤΙΚΕΣ.
 - Η ΣΤΑΘΜΗ ΣΤΕΨΗΣ ΤΗΣ ΕΙΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΘΩΡΑΚΙΣΗΣ ΔΕΝ ΘΑ ΥΠΕΡΒΑΙΝΕΙ ΣΕ ΚΑΜΙΑ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΝ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΤΩΝ ΤΣΙΜΕΝΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ, ΩΣΤΕ ΝΑ ΜΗΝ ΑΠΟΜΕΙΩΝΕΤΑΙ ΤΟ ΩΦΕΛΙΜΟ ΒΑΘΟΣ ΤΗΣ ΛΙΜΕΝΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.
 - ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΥΝΑΡΜΟΓΗΣ ΝΕΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΜΕΝΟΝΤΩΝ ΤΣΙΜΕΝΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ, ΤΟ ΓΕΩΥΦΑΣΜΑ ΕΠΕΚΤΕΙΝΕΤΑΙ ΚΑΙ ΠΕΡΙΚΛΕΙΕΙ ΠΛΗΡΩΣ ΤΟ ΠΡΙΣΜΑ ΕΔΡΑΣΗΣ ΣΤΑ ΠΛΕΥΡΙΚΑ ΕΚΑΤΕΡΩΘΕΝ ΠΕΡΑΤΑ ΤΟΥ.
 - Η ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΗΣ ΕΙΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΘΩΡΑΚΙΣΗΣ ΘΑ ΕΙΣΑΦΑΛΙΖΕΙ ΣΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ, ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΣΥΝΑΡΜΟΓΗΣ ΜΕ ΤΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΕΡΓΑ, ΤΗΝ ΠΛΗΡΗ ΣΦΡΑΓΙΣΗ ΤΟΥ ΠΡΙΣΜΑΤΟΣ ΕΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ ΤΣΙΜΕΝΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΦΥΓΗ ΕΚΠΛΥΣΗΣ ΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΑΥΤΟΥ.
 - ΜΕ ΤΟ ΠΕΡΑΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ Ο ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΘΑ ΕΚΤΕΛΕΣΕΙ ΝΕΑ ΥΦΑΛΗ ΑΥΤΟΦΙΑ ΣΕ ΟΛΟ ΤΟ ΜΗΚΟΣ ΤΩΝ ΥΛΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ, ΟΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ ΤΗΣ ΟΠΟΙΑΣ ΘΑ ΑΠΟΔΟΘΟΥΝ ΣΕ ΣΧΕΔΙΟ ΚΑΤΟΨΗΣ ΚΑΙ ΤΟΜΗΣ. ΕΙΔΙΚΗ ΜΝΕΙΑ ΘΑ ΓΙΝΕΙ ΣΤΗΝ ΕΠΙΤΕΥΞΗ ΠΛΗΡΟΥΣ ΣΦΡΑΓΙΣΕΩΣ ΤΩΝ ΥΠΟΣΚΑΦΩΝ, ΣΤΗΝ ΕΠΙΤΕΥΞΗ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΩΝ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΣΤΑΘΜΕΩΝ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΟΔΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΑ, ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗΣ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΦΥΣΙΚΟΥΣ ΟΓΚΟΛΙΘΟΥΣ ΤΗΣ ΕΙΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΘΩΡΑΚΙΣΗΣ.
 - ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ:
 - ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΚΥΒΟΛΙΘΩΝ: C30/37
 - ΟΠΛΙΣΜΟΣ: S500s
 - ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΟΠΛΙΣΜΟΥ 6CM
 - ΧΥΤΟ ΥΦΑΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ: C20/25

ΤΡΙΤΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.
Α. ΚΗΦΙΣΙΑΣ 326 & ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΛΑΜΑ 32
ΧΑΛΑΝΔΡΙ Τ.Κ. 152 33
ΤΗΛ.: 210 7295761 - FAX: 210 7243358
ΑΦΜ: 094265536 - ΔΟΥ: ΦΑΕ ΑΘΗΝΩΝ
ΑΡΜΑΕ: 21476/01/Β/99/261(00)
ΑΡ.Ε.Μ.Η.: 123785401000

Θ	ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ: ΤΡΙΤΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΗΦΙΣΙΑΣ 326 & ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΛΑΜΑ 32 - 152 33 ΑΘΗΝΑ Τηλ. 210 72 95 761 Fax. 210 72 43 358 e-mail: triton@tritonsa.gr http://www.tritonsa.gr	ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ: ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΛΙΜΕΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΧΙΟΥ	ΕΡΓΟ: ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΖΗΜΙΑΣ ΣΤΟ ΛΙΜΕΝΑ ΨΑΡΩΝ	ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ: ΤΥΠΙΚΕΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ		ΜΕΛΕΤΗ:	Ι.Μ./Α.Σ.	ΑΡ.ΣΧΕΔΙΟΥ:	
						ΣΧΕΔΙΑΣΗ:	Γ.Γ./Α.Α.	Λ-03	
						ΕΛΕΓΧΟΣ:	Ε.Ρ.	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:	
						ΕΓΚΡΙΣΗ:		ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2018	
					ΣΤΑΔΙΟ: ΛΙΜΕΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	ΑΡ. ΕΡΓΟΥ: 4018	ΚΛΙΜΑΚΑ:	1:100	ΦΥΛΛΟ 1 ΑΠΟ 1



ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

- ΟΛΕΣ ΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΙΝΑΙ ΣΕ ΜΕΤΡΑ
- ΣΤΑΘΜΗ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΕΙΝΑΙ Η Μ.Σ.Θ.
- ΤΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΤΟΥ ΠΑΡΟΝΤΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΕΛΗΦΘΗ ΑΠΟ ΤΑ ΣΧΕΔΙΑ ΤΗΣ ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗΣ ΟΡΙΣΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ: «ΜΕΛΕΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΨΑΡΩΝ» ΠΟΥ ΕΚΠΟΝΗΘΗΚΕ ΤΟ ΜΑΡΤΙΟ ΤΟΥ 2005 ΓΙΑ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟ ΤΗΣ ΤΟΤΕ ΝΟΜΑΡΧΙΑΣ ΧΙΟΥ.
- Η ΣΥΝΑΡΜΟΓΗ ΝΕΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΜΕΝΟΝΤΩΝ ΤΣΙΜΕΝΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΘΑ ΕΠΙΤΕΥΧΘΕΙ ΜΕ ΧΥΤΕΥΣΗ ΥΦΑΛΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ C20/25. ΕΦΟΣΟΝ Η ΣΤΕΦΗ ΤΩΝ ΕΚΑΤΕΡΩΘΕΝ ΠΑΡΑΜΕΝΟΝΤΩΝ ΤΣΙΜΕΝΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΜΕΤΡΗΘΕΙ ΧΑΜΗΛΟΤΕΡΑ ΑΥΤΗΣ ΤΗΣ ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ, Η ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΘΑ ΥΛΟΠΟΙΗΘΕΙ ΜΕ ΤΗ ΔΟΜΗΣΗ ΚΑΘ' ΥΨΟΥΣ «ΚΑΛΟΥΠΙΟΥ» ΑΠΟ ΣΑΚΚΟΛΙΘΟΥΣ. ΣΕ ΚΑΘΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΘΑ ΕΞΑΣΦΑΛΙΖΕΤΑΙ Η ΠΛΕΥΡΙΚΗ ΣΦΡΑΓΙΣΗ ΤΟΥ ΠΡΙΣΜΑΤΟΣ ΕΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ ΝΕΩΝ ΤΣΙΜΕΝΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ.
- ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΥΝΑΡΜΟΓΗΣ ΝΕΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΜΕΝΟΝΤΩΝ ΤΣΙΜΕΝΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ, ΤΟ ΓΕΩΥΦΑΣΜΑ ΕΠΕΚΤΙΝΕΤΑΙ ΚΑΙ ΠΕΡΙΚΛΕΙΕΙ ΠΛΗΡΩΣ ΤΟ ΠΡΙΣΜΑ ΕΔΡΑΣΗΣ ΣΤΑ ΠΛΕΥΡΙΚΑ ΕΚΑΤΕΡΩΘΕΝ ΠΕΡΑΤΑ ΤΟΥ.

ΤΡΙΤΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.
Α. ΚΗΦΙΣΙΑΣ 326 & ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΛΑΜΑ 32
ΧΑΛΑΝΔΡΙ ΤΚ 152 33
ΤΗΛ.: 210 7295761 - FAX: 210 7243358
ΑΦΜ: 094265536 - ΔΟΥ: ΦΑΕ ΑΘΗΝΩΝ
ΑΡΜ.Ε.Μ.Η.: 21476/01/1979/261(00)
ΑΡ.Ε.Μ.Η.: 123785401000

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:

ΤΡΙΤΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ
ΚΗΦΙΣΙΑΣ 326 & ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΛΑΜΑ 32 - 152 33 ΑΘΗΝΑ
Τηλ. 210 72 95 761 Fax. 210 72 43 358
e-mail: triton@tritonsa.gr http://www.tritonsa.gr

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ:

ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΛΙΜΕΝΙΚΟ
ΤΑΜΕΙΟ ΧΙΟΥ

ΕΡΓΟ:

ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΖΗΜΙΑΣ
ΣΤΟ ΛΙΜΕΝΑ ΨΑΡΩΝ

ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:

ΟΨΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ
ΕΡΓΩΝ

ΣΤΑΔΙΟ:

ΛΙΜΕΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΑΡ. ΕΡΓΟΥ:

4018

ΜΕΛΕΤΗ:

Ι.Μ./Α.Σ.

ΑΡ.ΣΧΕΔΙΟΥ:

Λ-05

ΣΧΕΔΙΑΣΗ:

Γ.Γ./Α.Α.

ΕΛΕΓΧΟΣ:

Ε.Ρ.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2018

ΕΓΚΡΙΣΗ:

ΚΛΙΜΑΚΑ:

1:125

ΦΥΛΛΟ 1 ΑΠΟ 1

ΑΝΑΘ.

0

	1	2	3	4	5	6	7	8
A								
B	ΕΥΚΑΜΠΤΟ ΤΣΙΜΕΝΟΣΤΡΩΜΑ ΚΛΙΜΑΚΑ 1: 50							
Γ								
Δ	ΤΟΜΗ ΚΥΒΟΛΙΘΟΥ ΤΣΙΜΕΝΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΚΛΙΜΑΚΑ 1: 25							
Ε	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ: 1. ΟΛΕΣ ΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΙΝΑΙ ΣΕ ΧΙΛΙΟΣΤΑ 2. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ/ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ: • ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΚΥΒΟΛΙΘΩΝ: C30/37 • ΟΠΛΙΣΜΟΣ: S500s • ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΟΠΛΙΣΜΟΥ 6cm							
Ζ	ΤΡΙΤΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε. Α. ΚΗΦΙΣΙΑΣ 326 & ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΛΑΜΑ 32 ΧΑΛΚΙΔΙΚΗ Τ.Κ. 152 33 ΤΗΛ.: 210 7295761 FAX: 210 7243358 ΑΦΜ: 094765536 ΔΟΥ: ΦΑΕ ΑΘΗΝΩΝ ΑΡΜΑΕ: 23476/01/Β/90/261(00) ΑΡ.Ε.Μ.Η.: 123785401000							
Η	ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΕΥΚΑΜΠΤΟΥ ΤΣΙΜΕΝΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ							
Θ	ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:		ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ:		ΕΡΓΟ:		ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ:	
	ΤΡΙΤΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΗΦΙΣΙΑΣ 326 & ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΛΑΜΑ 32 - 152 33 ΑΘΗΝΑ Τηλ. 210 72 95 761 Fax. 210 72 43 358 e-mail: triton@tritonsa.gr http://www.tritonsa.gr		ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΛΙΜΕΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΧΙΟΥ		ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΖΗΜΙΑΣ ΣΤΟ ΛΙΜΕΝΑ ΨΑΡΩΝ		ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΤΣΙΜΕΝΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ	
					ΣΤΑΔΙΟ: ΛΙΜΕΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ		ΑΡ. ΕΡΓΟΥ: 4018	
					ΜΕΛΕΤΗ:		Ι.Μ./Α.Σ.	
					ΣΧΕΔΙΑΣΗ:		Γ.Γ./Α.Α.	
					ΕΛΕΓΧΟΣ:		Ε.Ρ.	
					ΕΓΚΡΙΣΗ:			
					ΚΛΙΜΑΚΑ:		1: 50, 1: 25	
					ΑΡ.ΣΧΕΔΙΟΥ:		Λ-06	
					ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:		ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2018	
					ΦΥΛΛΟ 1 ΑΠΟ 1		ΑΝΑΘ. 0	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ
ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

**«ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΖΗΜΙΑΣ ΛΙΜΕΝΑ ΨΑΡΩΝ»
ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

ΟΜΑΔΑ 1η: ΕΚΣΚΑΦΕΣ - ΒΥΘΟΚΟΡΗΣΕΙΣ

ΑΡΘΡΟ 1

N1(ΛΙΜ 5.08)

Αποκοπή, άρση και απόρριψη κυβολίθων εκ σκυροδέματος του υφιστάμενου συστήματος προστασίας ποδός

Εργασίες αποκοπής, άρσης και απόρριψης κυβολίθων εκ σκυροδέματος του υφιστάμενου συστήματος προστασίας ποδός		
	Σύνολο	κ.α.
Κατά τόπους απαιτήσεις και προς στρογγύλευση ποσοτήτων :		-
	ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ	κ.α.

ΑΡΘΡΟ 2

ΛΙΜ 2.02(ΛΙΜ 2.07)

Εκσκαφές πυθμένα θαλάσσης σε εδάφη Κατηγορίας Β

Λ-03, Λ-04	Επιφάνεια (μ ²)	Μήκος Εφαρμογής (μ)	Όγκος (μ ³)
ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ 1-1 & 2-2	6,37	31,40	200,02
		Σύνολο	200,02
Κατά τόπους απαιτήσεις και προς στρογγύλευση ποσοτήτων :			99,98
		ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ	300,00

**«ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΖΗΜΙΑΣ ΛΙΜΕΝΑ ΨΑΡΩΝ»
ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

ΟΜΑΔΑ 2η: ΛΙΘΟΡΡΙΠΕΣ - ΦΥΣΙΚΟΙ ΟΓΚΟΛΙΘΟΙ - ΓΕΩΦΑΣΜΑΤΑ - ΓΕΩΠΛΕΓΜΑΤΑ

ΑΡΘΡΟ 3

ΛΙΜ 4.04

Λιθορριπές εδράσεως τσιμεντοστρωμάτων ατομικού βάρους λίθων 0,5 έως 50 kg

Λ-03	Επιφάνεια (μ ²)	Μήκος Εφαρμογής	Όγκος (μ ³)
ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ 1-1	9,17	21,00	192,57
ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ 2-2	5,50	10,40	57,20
Σύνολο			249,77
Κατά τόπους απαιτήσεις και προς στρογγύλευση ποσοτήτων :			70,23
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ			320,00

ΑΡΘΡΟ 4

N2 (ΛΙΜ 4.08.02)

Θωράκιση λιμενικών έργων με φυσικούς ογκολίθους ατομικού βάρους 2000 - 3000 kg

Λ-03	Επιφάνεια (μ ²)	Μήκος Εφαρμογής	Όγκος (μ ³)
ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ 1-1	6,95	21,00	145,95
ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ 2-2	6,95	10,40	72,28
Σύνολο			218,23
Κατά τόπους απαιτήσεις και προς στρογγύλευση ποσοτήτων :			81,77
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ			300,00

ΑΡΘΡΟ 5

ΟΔΟ Β12.1

Γεώπλεγμα αντοχής Tult 40 kN/m

Λ-03	Μήκος (μ)	Μήκος Εφαρμογής	Επιφάνεια (μ ²)
ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ 1-1	6,55	21,00	137,55
ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ 2-2	6,55	10,40	68,12
Σύνολο			205,67
Κατά τόπους απαιτήσεις και προς στρογγύλευση ποσοτήτων :			54,33
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ			260,00

ΑΡΘΡΟ 6

ΛΙΜ 4.11.04

Προμήθεια και διάστρωση μη υφαντού γεωυφάσματος βάρους 500 gr/m²

Λ-03	Μήκος (μ)	Μήκος Εφαρμογής (μ)	Επιφάνεια (μ ²)
ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ 1-1	17,33	21,00	363,93
ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ 2-2	16,60	10,40	172,64
Σύνολο			536,57
Κατά τόπους απαιτήσεις και προς στρογγύλευση ποσοτήτων :			113,43
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ			650,00

ΟΜΑΔΑ 3η: ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ - ΥΦΑΛΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΕΙΣ

ΑΡΘΡΟ 7

N3(ΛΙΜ 5.02)

Στρώματα κυβολίθων προστασίας ποδός από σκυρόδεμα C30/37

**«ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΖΗΜΙΑΣ ΛΙΜΕΝΑ ΨΑΡΩΝ»
ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

Τεμάχια τσιμεντοστρωμάτων	20,00
Σύνολο	20,00
Κατά τόπους απαιτήσεις και προς στρογγύλευση ποσοτήτων :	0,00
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ	20,00

ΑΡΘΡΟ 8

ΛΙΜ 6.03.01

Κατασκευές από ύφαλο έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 χωρίς χρήση σιδηροτύπων

Λ-02, Λ-03, Λ-05	Επιφάνεια (μ ²)	Μήκος Εφαρμογής (μ)	Όγκος (μ ³)
ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ 1-1	4,15	21,00	87,15
ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ 2-2	0,58	10,40	6,03
ΟΨΗ	0,55	20,00	11,00
Σύνολο			104,18
Κατά τόπους απαιτήσεις και προς στρογγύλευση ποσοτήτων :			40,82
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ			145,00

ΑΡΘΡΟ 9

N4 (ΛΙΜ 6.02)

Υφαλες κατασκευές με σακκολίθους σκυροδέματος

Υφαλες κατασκευές με σακκολίθους εκ σκυροδέματος	
Σύνολο	κ.α.
Κατά τόπους απαιτήσεις και προς στρογγύλευση ποσοτήτων :	-
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ	κ.α.