



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΗΛΕΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΑΝΔΡΑΒΙΔΑΣ – ΚΥΛΛΗΝΗΣ
ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΛΙΜΕΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ
ΚΥΛΛΗΝΗΣ

ΕΡΓΟ: ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ ΛΙΜΕΝΑ
ΚΥΛΛΗΝΗΣ, 1^ο ΥΠΟΕΡΓΟ: ΕΠΕΚΤΑΣΗ
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΠΡΟΣΗΝΕΜΟΥ ΜΩΛΟΥ
ΛΙΜΕΝΑ ΚΥΛΛΗΝΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΟΥ : 4.032.000 € (ΜΕ Φ.Π.Α. 24%)

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ

Το έργο σύμφωνα με την Τεχνική του Μελέτη κατασκευάζεται σε δύο φάσεις.

Η Α' Κατασκευαστική Φάση περιλαμβάνει την διαμόρφωση του μεγαλύτερου τμήματος της διατομής του μώλου, με υλικά φυσικών ογκολίθων, λίθων και λιθορριπών ως ορίστηκαν στο κεφ. 4 της παρούσας, το οποίο θα λειτουργήσει ως «προφόρτιση» του εδάφους θεμελίωσης, με σκοπό την επιτάχυνση της ανάληψης σημαντικού μέρους των αναμενόμενων καθιζήσεων και την βελτίωση των γεωτεχνικών παραμέτρων και των συνθηκών θεμελίωσης. Στην Β' Φάση ολοκληρώνεται η τελική διατομή του έργου, με την εκτίμηση ότι οι μακροχρόνιες υπολειπόμενες καθιζήσεις θα εκδηλωθούν στην φάση λειτουργίας του έργου, και σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα μετά την ολοκλήρωση της Β' Κατασκευαστικής Φάσης.

Το έργο στην πρώτη φάση κατασκευάζεται χωρίς αποκλίσεις από την τελική του μορφή, με μόνη διαφορά την στάθμη στέψης του και την υπολειπόμενη διαμόρφωση της στρώσης θωράκισης σε αυτήν. Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της υπό διαμόρφωση διατομής επιλέγονται έτσι ώστε μετά την παρέλευση των 6,5 μηνών που προβλέπονται από τη μελέτη, να μπορεί να υλοποιηθεί η διατομή στην επιθυμητή τελική στάθμη των 4,5μ. από Μ.Σ.Θ.

Επιπρόσθετα η διαμορφωνόμενη διατομή σε κανέναν σημείο της δεν παραμένει εκτεθειμένη στην κυματική δράση, καθώς η εξωτερική στρώση θωράκισης διαμορφώνεται μέχρι την προβλεπόμενη στάθμη της υλοποίησής του στα +1,05μ. από Μ.Σ.Θ. Η στάθμη αυτή είναι υπερβατή από τους προσπίπτοντες ετήσιους κυματισμούς, καθώς θεωρείται ότι το χρονικό διάστημα υλοποίησης του έργου, αλλά και ο επιθυμητός ελάχιστος χρόνος παραμονής στην Α' Φάση είναι αρκετός, με αποτέλεσμα να αναμένεται εμφάνιση καιρικών φαινομένων σχετικά υψηλής κυματικής ενέργειας. Για την αποφυγή φαινομένων έκπλυσης των υλικών του πυρήνα από την στέψη της κατασκευής αλλά και γενικότερα την απώλεια υλικών από την προσωρινή αυτή διατομή, αποφασίσθηκε να ολοκληρωθεί η στρώση του φίλτρου μέχρι την στάθμη +2,35μ. από Μ.Σ.Θ. Οι λίθοι του φίλτρου σύμφωνα με του υπολογισμούς διαστασιολόγησης της διατομής έναντι των κυματικών φορτίων προβλέπονται με ατομικά βάρη που κυμαίνονται μεταξύ 500 και 1.000χγρ., δηλαδή ικανών για την αντιμετώπιση σε ικανοποιητικό βαθμό των αναμενόμενων υδροδυναμικών φορτίων στο χρονικό διάστημα που η διατομή θα παραμείνει στην συγκεκριμένη κατάσταση.

Σε περίπτωση εμφάνισης πολύ υψηλών κυματικών φορτίων εκτιμάται ότι η διατομή μπορεί να ανταπεξέλθει με μικρές σχετικά απώλειες στην στέψη της και μόνο, οι οποίες μπορούν να συμπληρωθούν στην δεύτερη φάση, στην οποία και θα διαμορφωθεί συνολικά η διατομή του προσήνεμου μώλου.

Γενικά θεωρείται ότι η προτεινόμενη κατασκευή του έργου σε δύο φάσεις διασφαλίζει τόσο την ίδια την διατομή όσο και τον έλεγχο της υλοποίησής της από τον Ανάδοχο.

I. Α' Φάση Κατασκευής:

- Εκσκαφή θαλάσσιου πυθμένα σε βάθος περί τα 4,50μ από τον πυθμένα. Η εκσκαφή θα πραγματοποιηθεί σε τρία επίπεδα (-11,00μ., -12,50μ. και -13,0μ. από Μ.Σ.Θ.) ακολουθώντας πρακτικά την κλίση του πυθμένα κατά μήκος του έργου. Η κλίση των πρανών εκσκαφής θα είναι 4:1 (ο:κ), πλην της περιοχής συναρμογής με το υφιστάμενο έργο, όπου η κλίση διαμορφώνεται σε 2:1 (ο:κ), καθώς το έδαφος είναι προφορτισμένο, από την ύπαρξη των υφιστάμενων εξωτερικών έργων προστασίας (βλ. Σχέδια Μ67-Λ03, Λ04.Α.1 και Λ04.Α.2).
- Τοποθέτηση πλαστικών στραγγιστηρίων σε τετραγωνικό, σχετικά πυκνό, κάναβο 2.0x2.0m έκαστο μήκους 15,75μ από την τελική επιφάνεια εκσκαφής. Η κεφαλή των στραγγιστηρίων προβλέπεται 0.25μ υψηλότερα από την εκάστοτε στάθμη εκσκαφής.
- Διάστρωση αμμοχαλίκου σε πάχος 2,0μ., στα επίπεδα εκσκαφής -12,50μ και -13,00μ από Μ.Σ.Θ., και διάστρωση υφαντού γεωφασμάτος εφ'όλης της εκσκαφθείσας επιφάνειας. Το γεωφάσμα θα διαστρωθεί 0,50μ υψηλότερα από την εκάστοτε στάθμη εκσκαφής.
- Μετά τις ανωτέρω εργασίες ακολουθεί η διαμόρφωση του πυρήνα του κυματοθραύστη μέχρι την στάθμη +1,05 από Μ.Σ.Θ. Η διατομή προστασίας κατασκευάζεται στο σύνολό της, δηλαδή τόσο η στρώση του φίλτρου όσο και η εξωτερική στρώση θωράκισης. Βάσει των υπολογισμών που εκτελέστηκαν προέκυψε ότι η διατομή αυτή πρέπει να παραμείνει επί 6,5 μήνες στην κατάσταση αυτή ώστε να επιτευχθούν οι επιθυμητές βελτιώσεις των εδαφικών χαρακτηριστικών του υπεδάφους.

II Β' Φάση Κατασκευής:

Η διατομή του έργου, συμπληρώνεται μετά την παρέλευση 6,5 μηνών από την αρχική του κατασκευή. Σύμφωνα με τους γεωτεχνικούς υπολογισμούς κατά το διάστημα αυτό έχουν εκδηλωθεί 26,8εκατ. καθιζήσεων, με την στάθμη στην στέψη του επιχώματος να βρίσκεται περί τα +0,80μ. άνω της Μ.Σ.Θ. Αντίστοιχα η στρώση προστασίας του φίλτρου θα είναι στα +2,10μ περίπου.

Η διατομή συμπληρώνεται με την στρώση θωράκισης που σύμφωνα με το λιμενικό σχεδιασμό του έργου προβλέπεται από λίθους 4,0-6,0τον, βλ. και κεφ. 4 της παρούσας, με συνολικό πάχος 2,50μ. Η τελική στάθμη της διατομής του έργου διαμορφώνεται σύμφωνα με τα ανωτέρω στα +4,60μ. από τη Μ.Σ.Θ. Η διατομή σύμφωνα με την σχετική ανάλυση στο κεφ.4 αναμένεται να αναλάβει ακόμη 12,0εκατ. καθιζήσεων, οι οποίες θα εκδηλωθούν σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα μετά την ολοκλήρωσή

της. Η τελική στάθμη στέψης (long term) αναμένεται περί τα +4,50μ. από Μ.Σ.Θ. που είναι η στάθμη λειτουργίας του έργου, με βάση τους σχετικούς υπολογισμούς υπερπήδησης.

Ακολουθεί η ανάλυση των εργασιών κατασκευής ανά κατασκευαστική φάση και ανά τμήμα του έργου, οι οποίες περιλαμβάνουν:

- τις εργασίες του τμήματος συναρμογής της προτεινόμενης επέκτασης με το υφιστάμενο έργο, τμήμα μήκους 24μ,
- τις εργασίες του κυρίως τμήματος του έργου επέκτασης επί συνολικού μήκους 104,3μ, οι οποίες διαφοροποιούνται κυρίως ως προς την στάθμη εκσκαφής και την πλήρωση της σκάφης, για το λόγο αυτό το κυρίως αυτό τμήμα του έργου διαχωρίζεται σε τρία υποτμήματα
- τις εργασίες διαμόρφωσης του ακρομωλίου, οι οποίες διαφοροποιούνται από αυτές του κυρίως τμήματος του έργου, σε ότι αφορά την διαμόρφωση της εξωτερικής θωράκισης καθόσον διατηρείται σε όλο το ημικύκλιο του ακρομωλίου, η ημιδιατομή της προσήνεμης πλευράς του τελευταίου υποτμήματος του κυρίως έργου και η κλίση διαμορφώνεται ενιαία 2:1 (ορ. : κατ.) σε όλο το ακρομώλιο.

Περιοχή συναρμογής υφιστάμενου και νέου έργου επέκτασης

Τμήμα μήκους 24μ - Α' Κατασκευαστική φάση

Το τμήμα αυτό είναι η κατασκευαστική μετάβαση από το υφιστάμενο στο νέο έργο, οι προτεινόμενες εργασίες κατασκευής και ο τρόπος δόμησής του, παρουσιάζονται στο σχέδιο με αριθμό Μ67-Λ04.Α.1 και τίτλο «Διατομές προτεινόμενων έργων Α' Φάση κατασκευής», στην τυπική διατομή 2- 2 και στην τυπική διατομή 1-1 (κατά μήκος τομή) καθώς και στο σχέδιο οριζοντιογραφίας Μ67-Λ02.Α.

Στην υπήνεμη πλευρά του έργου γίνεται τοπικός καθαρισμός του πυθμένα (όπου απαιτείται) και το υφιστάμενο πρανές εγκιβωτίζεται – προστατεύεται με στρώση θωράκισης από φυσικούς ογκόλιθους προελεύσεως λατομείου ατομικού βάρους λίθων 500 – 1000χγρ. σε στρώση ελάχιστου πάχους 1,30μ (που αντιστοιχεί στην στρώση του φίλτρου), με κλίση πρανών 3:2 (ορ.:κατ.) μέχρι την στάθμη -0,60μ από Μ.Σ.Θ. Στην συνέχεια, με την ίδια κλίση και μέχρι την στάθμη +1,05μ από ΜΣΘ, η διατομή συμπληρώνεται από φυσικούς ογκόλιθους προελεύσεως λατομείου ατομικού βάρους λίθων 4,0 – 6,0 τον, διαβάθμιση η οποία αποτελεί και την εξωτερική στρώση θωράκισης του έργου όπως παρουσιάστηκε και στην παρ. 4.2.1 της παρούσας.

Στην προσήνεμη πλευρά, οι εργασίες διαμόρφωσης της κατασκευής για το τμήμα αυτό της συναρμογής έχουν ως εξής:

- Εκσκαφή για την απομάκρυνση σημαντικού τμήματος των υποκείμενων χαλαρών σχηματισμών, πάχους 4,5μ. Πιο συγκεκριμένα προβλέπεται η εκσκαφή μέχρι την στάθμη -11,0μ από ΜΣΘ. Η κλίση των πρανών εκσκαφής για το τμήμα αυτό της

συναρμογής διαμορφώνεται σε 2:1 (ορ. : κατ.) καθώς το έδαφος θεωρείται προφορτισμένο και με βελτιωμένα χαρακτηριστικά, λόγω των υφιστάμενων εξωτερικών έργων προστασίας. Το μέσο εύρος της εκσκαφής στην προσήνεμη πλευρά του μεταβατικού τμήματος συναρμογής είναι 23μ περίπου. Στην εκσκαφή περιλαμβάνεται και άρση του υφιστάμενου πρανούς προστασίας, που σύμφωνα με την παλαιά μελέτη αλλά και την επί τόπου αυτοψία αποτελείται από ειδικούς τεχνητούς ογκολίθους σχήματος 8, από άοπλο σκυρόδεμα. Οι παλαιοί τεχνητοί ογκόλιθοι αίρονται και απομακρύνονται πλήρως από το έργο. Η άρση των τεχνητών ογκολίθων προβλέπεται στα όρια και τις στάθμες που παρουσιάζονται στα σχέδια της μελέτης και όχι μέχρι την αποκάλυψη της στρώσης του φίλτρου της παλαιάς διατομής. Οι προτεινόμενες διαστάσεις και στάθμες έχουν επιλεγεί με βάση τα τοπικά στοιχεία από την διαθέσιμη βυθομετρική αποτύπωση και κυρίως με κριτήριο την διαμόρφωση της νέας διατομής προστασίας σύμφωνα με τη μελέτη και τους κανόνες και στις συστάσεις κατασκευής των λιμενικών έργων. Σε περίπτωση που κατά την άρση των τεχνητών ογκολίθων απομακρυνθούν και λίθοι της παλαιάς στρώσης φίλτρου, αυτοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την διαμόρφωση της στρώσης θωράκισης της υπήνεμης πλευράς (στρώση από λίθους 500-1.000χγρ.).

- Ο αύλακας θεμελίωσης συμπληρώνεται με λιθορριπή προελεύσεως λατομείου από λίθους ατομικού βάρους 0,5 – 100χγρ μέχρι στάθμης -8,50μ από ΜΣΘ.
- Ακολουθεί η δόμηση των στρώσεων φίλτρου από λίθους ατομικού βάρους 500 – 1000χγρ., μεταβλητού πάχους αφού ακολουθεί και την υφιστάμενη μορφολογία αλλά με συνολικό ελάχιστο πάχος (από την περιοχή της εκσκαφής και κάτω) 2,60μ. και κλίση πρανών 2:1 (ορ. : κατ.). Η στάθμη στέψης του πρανούς του φίλτρου προβλέπεται στην φάση αυτή (Α') +2,35μ από στάθμη αναφοράς ΜΣΘ.
- Λόγω της υψηλής κυματικής ενέργειας προβλέφθηκε στην προσήνεμη πλευρά του έργου διαμόρφωση κατάλληλης προστασίας ποδός, σε συνέχεια της στρώσης του φίλτρου, από φυσικούς λίθους ίδιας διαβάθμισης, που για το τμήμα συναρμογής έχει πάχος 1,3μ (που ισοδυναμεί με 1 στρώση φίλτρου) και με την προεκβολή από το ίχνος του πρανούς της εξωτερικής θωράκισης, να διαμορφώνεται στα 9,1μ.
- Η διατομή ολοκληρώνεται με την διαμόρφωση της εξωτερικής θωράκισης μέχρι την στάθμη +1,05μ από Μ.Σ.Θ. Η εξωτερική θωράκιση συνίσταται από φυσικούς ογκολίθους ατομικού βάρους λίθων 4,0 – 6,0 τον σε στρώση πάχους 2,5μ. (2 λίθοι) και κλίση πρανών ίδια με αυτήν του φίλτρου, ήτοι 2:1 (ορ. : κατ.).
- Στην συναρμογή με το υφιστάμενο έργο κατασκευάζεται προστατευτικό τοίχιο αντιστήριξης της θωράκισης από οπλισμένο σκυρόδεμα, (βλ. σχέδιο οριζοντιογραφίας M67-Λ02.A), η λεπτομέρεια του οποίου (διαστασιολόγηση και οπλισμός) παρουσιάζεται στο σχέδιο M67-Λ04.A.2 – ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ Α.

Τμήμα μήκους 24μ - Β' Κατασκευαστική φάση

Ολοκλήρωση της διατομής από λίθους 4,0-6,0τον με συνολικό πάχος στρώσης 2,50μ. στις τελικές στάθμες, όπως αυτές υπολογίστηκαν κατά τους ελέγχους και υπολογισμούς αναφέρθηκαν στο κεφ. 5 και παρουσιάζονται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών. Η τελική στάθμη του προσήνεμου μώλου θα βρίσκεται σε στάθμη +4,60μ από Μ.Σ.Θ., το δε πλάτος στέψης διαμορφώνεται σε 7,50μ. (βλ. Σχέδια Μ67- Λ04.Β.1 και σχέδιο οριζοντιογραφίας Μ67-Λ02.Β).

Περιοχή κυρίως τμήματος του νέου έργου επέκτασης συνολικού μήκους 104,3μ.

Υποτμήμα μήκους 14μ - Α' Κατασκευαστική φάση

Για το τμήμα αυτό, οι προτεινόμενες εργασίες κατασκευής και ο τρόπος δόμησής του, παρουσιάζονται στο σχέδιο με αριθμό Μ67-Λ04.Α.1 και τίτλο «Διατομές προτεινόμενων έργων Α' Φάση κατασκευής», στην τυπική διατομή 3- 3 και στην τυπική διατομή 1-1 (κατά μήκος τομή) καθώς και στο σχέδιο οριζοντιογραφίας Μ67-Λ02.Α.

Αναλυτικότερα οι εργασίες κατασκευής έχουν ως εξής:

- Εκσκαφή για την απομάκρυνση σημαντικού τμήματος των υποκείμενων χαλαρών σχηματισμών, πάχους 4,5μ. Πιο συγκεκριμένα προβλέπεται η εκσκαφή μέχρι την στάθμη -11,00μ. (από την στάθμη αναφοράς Μ.Σ.Θ). Δεδομένου του μεγάλου βάθους εκσκαφής αλλά και των χαλαρών αποθέσεων, προβλέπεται σημαντική γωνία εκσκαφής της τάξης του 4:1 (οριζόντια : κατακόρυφα). Το μέσο εύρος της εκσκαφής είναι 73μ. περίπου.
- Ακολουθεί η τοποθέτηση πλαστικών στραγγιστηρίων σε τετραγωνικό κάναβο 2.0x2.0m έκαστο μήκους 15,75μ από την τελική επιφάνεια εκσκαφής. Η κεφαλή των στραγγιστηρίων προβλέπεται 0.25μ υψηλότερα από την στάθμη εκσκαφής.
- Διάστρωση στρώσης λιθορριπών ατομικού βάρους 0,5 – 100χγρ και υφαντού γεωϋφάσματος ονομαστικής εφελκυστικής αντοχής 1.000kN/m, όπου οι εργασίες θα γίνουν ως εξής:
 - 1^η στρώση λιθορριπών πάχους 0,5μ. από την σκάφη έως την στάθμη - 10,50μ.,
 - διάστρωση υφαντού γεωϋφάσματος ονομαστικής εφελκυστικής αντοχής 1.000 kN/m.
 - διάστρωση 2^{ης} στρώσης λιθορριπών πάχους 2,0μ έως την στάθμη -8.50μ.
- Ακολουθεί η δόμηση της διατομής του μώλου με διαβαθμίσεις πυρήνα, φίλτρου και εξωτερικής θωράκισης όπως παρουσιάστηκαν στην παρ. 4.2 της παρούσας και αναλυτικά στο τεύχος υπολογισμών. Πιο συγκεκριμένα θα ακολουθήσουν οι εξής εργασίες:
- Διαμόρφωση πρίσματος πυρήνα από λιθορριπές ατομικού βάρους λίθων 0,5 έως 100χγρ από την στάθμη -8,50μ ως στάθμη στέψης +1,05μ από στάθμη αναφοράς

(Μ.Σ.Θ.). Η κλίση πρανών του πρίσματος διαμορφώνεται στην υπήνεμη πλευρά του έργου 3:2 (ορ. : κατ.), ενώ στην προσήνεμη πλευρά διαμορφώνεται 2:1 (ορ. : κατ.).

- Ακολουθεί η διάστρωση φίλτρου από λίθους ατομικού βάρους 500 έως 1000χγρ. Η στάθμη στέψης του πρανούς του φίλτρου προβλέπεται +2,35μ από στάθμη αναφοράς. Στην υπήνεμη πλευρά οι στρώσεις του φίλτρου διευρύνονται σε 6 λίθους περίπου της συγκεκριμένης διαβάθμισης, από την στάθμη -8,50μ έως την στάθμη -2,65μ από Μ.Σ.Θ, καθόσον η εξωτερική θωράκιση από φυσικούς ογκολίθους 4,0 – 6,0τον στην πλευρά αυτή (υπήνεμη) δεν απαιτείται να φτάσει μέχρι τον πόδα της κατασκευής. Από την στάθμη -2,65μ έως την στέψη του πρανούς του φίλτρου (+2,35μ), διαστρώνεται στρώση φίλτρου πάχους 1,30μ (2 πέτρες). Στην προσήνεμη πλευρά διαμορφώνεται στρώση φίλτρου πάχους 1,30μ από τον πόδα στα -8,50μ έως την στάθμη στέψης +2,35μ. από ΜΣΘ. Οι κλίσεις πρανών του φίλτρου είναι ίδιες με αυτές του πυρήνα της διατομής στην υπήνεμη και στην προσήνεμη πλευρά.
- Λόγω της υψηλής κυματικής ενέργειας προβλέφθηκε στην προσήνεμη πλευρά του έργου διαμόρφωση κατάλληλης προστασίας ποδός, σε συνέχεια της στρώσης του φίλτρου, από φυσικούς λίθους ίδιας διαβάθμισης, που και για το συγκεκριμένο τμήμα έχει πάχος 1,3μ. και με την προεκβολή από το ίχνος του πρανούς της εξωτερικής θωράκισης να διαμορφώνεται στα 9,1μ.
- Η διατομή ολοκληρώνεται με την διαμόρφωση της εξωτερικής θωράκισης τόσο στην προσήνεμη όσο και στην υπήνεμη πλευρά μέχρι την στάθμη του πυρήνα από λιθορριπές, ήτοι μέχρι την στάθμη +1,05μ από Μ.Σ.Θ. Η εξωτερική θωράκιση συνίσταται από φυσικούς ογκολίθους ατομικού βάρους λίθων 4,0 έως 6,0 τον σε στρώση πάχους 2,5μ (2 λίθοι) και κλίση πρανών στην υπήνεμη και προσήνεμη πλευρά, ίδια με αυτήν του πυρήνα και του φίλτρου αντίστοιχα.

Υπομήμα μήκους 78,8μ - Α' Κατασκευαστική φάση

Για το υπομήμα αυτό οι προτεινόμενες εργασίες είναι ίδιες με αυτές του προηγούμενου, διαφοροποίηση υπάρχει στην στάθμη εκσκαφής και στην πλήρωση της σκάφης.

Οι προτεινόμενες εργασίες κατασκευής και ο τρόπος δόμησής του, παρουσιάζονται στο σχέδιο με αριθμό Μ67-Λ04.Α.1 στην τυπική διατομή 4 – 4 και στην τυπική κατά μήκος τομή 1-1, στο σχέδιο Μ67-Λ04.Α.2 στην τυπική διατομή 5 – 5 και στο σχέδιο οριζοντιογραφίας Μ67-Λ02.Α

Αναλυτικότερα οι εργασίες κατασκευής έχουν ως εξής:

- Εκσκαφή για την απομάκρυνση σημαντικού τμήματος των υποκείμενων χαλαρών σχηματισμών, πάχους 4,5μ. Προβλέπεται η εκσκαφή μέχρι την στάθμη -12,50μ. από Μ.Σ.Θ. Η κλίση του πρανούς εκσκαφής εκτιμάται ίση με 4:1 (οριζόντια : κατακόρυφα).
- Ακολουθεί η τοποθέτηση πλαστικών στραγγιστηρίων, όπως αναφέρθηκαν και στα προηγούμενα τμήματα.

- Διάστρωση στρώσης αμμοχαλικού συνολικού πάχους 2,0μ. και υφαντού γεωϋφάσματος ονομαστικής εφελκυστικής αντοχής 1.000kN/m, όπου οι εργασίες θα γίνουν ως εξής:
 - ✓ 1^η στρώση αμμοχαλικού πάχους 0,5μ από την σκάφη ως την στάθμη -12,0μ.,
 - ✓ διάστρωση υφαντού γεωϋφάσματος ονομαστικής εφελκυστικής αντοχής 1.000kN/m.
 - ✓ διάστρωση 2^{ης} στρώσης αμμοχαλικού πάχους 1,5μ.
 - ✓ διάστρωση στρώσης λιθορριπών 0,5 έως 100γρ., πάχους 1,30μ. έως την στάθμη
 - ✓ -9,20μ όπου και ακολουθεί η δόμηση του πυρήνα και των στρώσεων θωράκισης του έργου
- Το τμήμα της σκάφης που έχει προκύψει από την εκσκαφή, ένθεν και ένθεν του κορμού έργου, από τον πόδα της διαμορφωθείσας διατομής και μέχρι το ίχνος του φυσικού πυθμένα επανεπιχώνεται με κατάλληλα υλικά εκσκαφής. Οι εργασίες επανεπίχωσης θα εκτελεστούν μετά την ολοκλήρωση της διατομής του έργου, σύμφωνα με τα σχέδια και τα υπόλοιπα συμβατικά τεύχη. Ο Ανάδοχος υποχρεούται στην εκτέλεση τοπογραφικής και βυθομετρικής αποτύπωσης για την λήψη των τελικών διατομών της Α' κατασκευαστικής φάσης. Μόνο εφόσον η Υπηρεσία – Επίβλεψη του έργου εγκρίνει την εν λόγω αποτύπωση, από την οποία θα διαπιστωθεί η ορθότητα της εφαρμογής της διατομής του έργου, θα προχωρήσει στις εργασίες επανεπίχωσης με το εκσκαφθέν υλικό. Σε αντίθετη περίπτωση ο Ανάδοχος υποχρεούται στην επανεκσκαφή του αύλακα θεμελίωσης του έργου (στην περιοχή του πόδα).
- Μετά τις ανωτέρω εργασίες ακολουθεί η διαμόρφωση του πυρήνα του κυματοθραύστη μέχρι την στάθμη +1,05 από Μ.Σ.Θ. Η διατομή προστασίας κατασκευάζεται στο σύνολό της, δηλαδή τόσο η στρώση του φίλτρου όσο και η εξωτερική στρώση θωράκισης. Πιο συγκεκριμένα θα ακολουθήσουν οι εξής εργασίες:
- Διαμόρφωση πρίσματος πυρήνα από λιθορριπές ατομικού βάρους λίθων 0,5 έως 100γρ από την στάθμη -9,20μ ως στάθμη στέψης +1,05μ από στάθμη αναφοράς (Μ.Σ.Θ.). Η κλίση πρανών του πρίσματος διαμορφώνεται στην υπήνεμη πλευρά του έργου 3:2 (ορ. : κατ.), ενώ στην προσήνεμη πλευρά διαμορφώνεται 2:1 (ορ. : κατ.).
- Ακολουθεί η διάστρωση φίλτρου από λίθους ατομικού βάρους 500 έως 1000γρ. Η στάθμη στέψης του πρανούς του φίλτρου προβλέπεται +2,35μ από στάθμη αναφοράς. Η διαμόρφωση της υπήνεμης πλευράς της διατομής είναι αντίστοιχη με αυτήν που περιγράφηκε για το προηγούμενο τμήμα και σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.
- Λόγω της υψηλής κυματικής ενέργειας προβλέφθηκε στην προσήνεμη πλευρά του έργου διαμόρφωση κατάλληλης προστασίας ποδός υπό μορφή πρίσματος, σε συνέχεια της στρώσης του φίλτρου, από φυσικούς λίθους ίδιας διαβάθμισης, που για το συγκεκριμένο τμήμα έχει πάχος 2,60μ (που ισοδυναμεί με 2 στρώσεις

φίλτρου) και με την προεκβολή από το ίχνος του πρανούς της εξωτερικής θωράκισης να διαμορφώνεται στα 3,25μ.

- Η διατομή ολοκληρώνεται με την διαμόρφωση της εξωτερικής θωράκισης τόσο στην προσήνεμη όσο και στην υπήνεμη πλευρά μέχρι την στάθμη του πυρήνα από λιθορριπές, ήτοι μέχρι την στάθμη +1,05μ από Μ.Σ.Θ. Η εξωτερική θωράκιση συνίσταται από φυσικούς ογκολίθους ατομικού βάρους λίθων 4,0 έως 6,0 τον σε στρώση πάχους 2,5μ (2 πέτρες) και κλίση πρανών στην υπήνεμη και προσήνεμη πλευρά, ίδια με αυτήν του πυρήνα και του φίλτρου αντίστοιχα.

Υπομήμα μήκους 11,5μ - Α' Κατασκευαστική φάση

Η διαφοροποίηση που προβλέπεται στο συγκεκριμένο υπο-μήμα σε σχέση με τα προηγούμενα, είναι η σταδιακή διαμόρφωση της κλίσης του υπήνεμου πρανούς στην συναρμογή του με το ακρομώλιο, καθόσον η κλίση 3:2 (ο:κ) της υπήνεμης πλευράς του τμήματος αυτού, μετατρέπεται σταδιακά σε 2:1 (ο:κ) που είναι η ενιαία κλίση της εξωτερικής θωράκισης, σε όλο το ακρομώλιο. Επίσης η στάθμη εκσκαφής διαμορφώνεται στα -13,0μ από ΜΣΘ. Τέλος διαμορφώνεται προστασία ποδός και στην υπήνεμη πλευρά, στο μεταβατικό τμήμα σταδιακής διαμόρφωσης κλίσης πρανούς συναρμογής με το ακρομώλιο.

Οι προτεινόμενες εργασίες κατασκευής και ο τρόπος δόμησής του, παρουσιάζονται στο σχέδιο με αριθμό M67-Λ04.A.2 στην τυπική διατομή 6 – 6, στο σχέδιο M67-Λ04.A.2 στην τυπική κατά μήκος τομή 1-1 και στο σχέδιο οριζοντιογραφίας M67-Λ02.A

Αναλυτικότερα οι εργασίες κατασκευής έχουν ως εξής:

- Εκσκαφή για την απομάκρυνση σημαντικού τμήματος των υποκείμενων χαλαρών σχηματισμών μέχρι την στάθμη -13,00μ. από Μ.Σ.Θ. Η κλίση των πρανών εκσκαφής παραμένει ίση με 4:1 (οριζόντια : κατακόρυφα). Το μέσο εύρος της εκσκαφής είναι 98μ περίπου.
- Ακολουθεί η τοποθέτηση των πλαστικών στραγγιστηρίων στον ίδιο κάρναβο και στο ίδιο μήκος με τα προηγούμενα τμήματα.
- Διάστρωση στρώσης αμμοχαλικού με συνολικό πάχος 2,0μ. και υφαντού γεωϋφάσματος ονομαστικής εφελκυστικής αντοχής 1.000kN/m
- Το τμήμα της σκάφης που έχει προκύψει από την εκσκαφή, ένθεν και ένθεν του κορμού του έργου, από τον πόδα της διαμορφωθείσας διατομής και μέχρι το ίχνος του φυσικού πυθμένα επανεπιχώνεται με κατάλληλα υλικά εκσκαφής. Ισχύουν τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο.
- Μετά τις ανωτέρω εργασίες ακολουθεί η διαμόρφωση του πυρήνα του κυματοθραύστη μέχρι την στάθμη +1,05 από Μ.Σ.Θ.
- Η διαμόρφωση της διατομής είναι αντίστοιχη με αυτή που περιγράφηκε στα προηγούμενα τμήματα του έργου και παρουσιάζεται αναλυτικά στα σχέδια των τυπικών τομών της μελέτης.

Συνολικό τμήμα μήκους 104,3μ - Β' Κατασκευαστική φάση

Όπως και στο τμήμα συναρμογής υφιστάμενου και νέου έργου, έτσι και στο συγκεκριμένο τμήμα προβλέπεται η ολοκλήρωση της διατομής από λίθους 4,0-6,0τον με συνολικό πάχος στρώσης 2,50μ στις τελικές στάθμες, όπως αυτές υπολογίστηκαν κατά τους ελέγχους και υπολογισμούς αναφέρθηκαν στο κεφ. 5 της παρούσας και παρουσιάζονται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών. Η τελική στάθμη του προσήνεμου μώλου θα βρίσκεται σε στάθμη +4,60μ από Μ.Σ.Θ., το δε πλάτος στέψης για το κυρίως τμήμα της επέκτασης διαμορφώνεται σε 5,0μ., (βλ. Σχέδια M67- Λ04.B.1 και Λ04.B.2 και σχέδιο οριζοντιογραφίας M67-Λ02.B).

Μετά την ολοκλήρωση των αναμενόμενων καθιζήσεων, η τελική στάθμη στέψης του Έργου εκτιμάται περί τη στάθμη +4,50μ από Μ.Σ.Θ (βλ. Σχέδια M67- Λ04.Γ.1 και Λ04.Γ.2).

Περιοχή ακρομωλίου

Στην Α' κατασκευαστική φάση οι εργασίες που αφορούν στην δόμηση του ακρομωλίου είναι ίδιες με αυτές που περιγράφονται για το τελευταίο υποτμήμα μήκους 11,5μ του κυρίως τμήματος της προτεινόμενης επέκτασης, και είναι αυτές που αφορούν στην θεμελίωσή του και στην δόμηση της προσήνεμης πλευράς του.

Οι προτεινόμενες εργασίες κατασκευής και ο τρόπος δόμησης του ακρομωλίου, παρουσιάζονται στο σχέδιο με αριθμό M67-Λ04.A.2 στην τυπική διατομή 7 – 7, στο σχέδιο M67-Λ04.A.1 στην απόληξη της τυπικής κατά μήκος τομής 1-1 και στο σχέδιο οριζοντιογραφίας M67-Λ02.A.

Σε ότι αφορά την Β' κατασκευαστική φάση οι εργασίες είναι ίδιες με αυτές όλων των προηγούμενων τμημάτων, βλ και σχέδια M67- Λ04.B.1, Λ04.B.2. και σχέδιο οριζοντιογραφίας M67-Λ02.B καθώς και σχέδια M67- Λ04.Γ.1 και Λ04.Γ.2

Μάρτυρες καθιζήσεων

Για την εκτέλεση της διαδικασίας παρακολούθησης των καθιζήσεων στην Α' Φάση, η οποία είναι η κρίσιμη για την διαπίστωση της επιτυχούς εφαρμογής της μεθόδου θεμελίωσης προβλέπεται η τοποθέτηση μαρτύρων καθιζήσεως κατά μήκος του κορμού του έργου της επέκτασης στις θέσεις που ορίζονται στο σχέδιο οριζοντιογραφίας M67-Λ02.A. Πιο συγκεκριμένα προβλέπεται η τοποθέτηση δύο ειδών μαρτύρων:

α) Μάρτυρες καθιζήσεως που συνιστώνται από πλάκες τύπου 1 από σκυρόδεμα οπλισμένο με πλέγμα #T196 (άνω και κάτω) διαστάσεων 2,60μ χ 1,00μ χ 0,20μ, επί των οποίων πακτώνεται βαθμονομημένος σωλήνας φ450χλστ. Προβλέπονται 3 πλάκες του τύπου αυτού για την μέτρηση των καθιζήσεων κατά την διάρκεια της Α' Φάσης. Το

μήκος του σωλήνα προβλέπεται ίσο με 16,0μ. ικανό για την εκτέλεση των μετρήσεων των υποχωρήσεων ακόμη και μετά την τοποθέτηση της στρώσης θωράκισης. Οι πλάκες τοποθετούνται προς της διαμόρφωσης του πυρήνα της διατομής στην στάθμη -9,95μ. Η τοποθέτηση τους στο συγκεκριμένο σημείο προβλέπεται για την διαπίστωση της συνολικής συμπεριφοράς της διατομής (καθιζάνουν μαζί με όλο το επίχωμα).

β) Μάρτυρες καθίζησης που συνιστώνται από πλάκες μέτρησης καθίζησης τύπου 2 από σκυρόδεμα οπλισμένο με πλέγμα (άνω και κάτω) διαστάσεων 1,00μ x 1,00μ x 0,20μ., οι οποίες φέρουν μικρό προεξέχον μεταλλικό στοιχείο για τη λήψη των μετρήσεων ελέγχου. Οι πλάκες αυτές προβλέπονται για την διαπίστωση πιθανών διαφορικών καθιζήσεων του σώματος του επιχώματος στο ίδιο χρόνο ελέγχου με τις πλάκες τύπου 1.

Οι μάρτυρες καθίζησης θα αποτυπώνονται δύο φορές την εβδομάδα για τους πρώτους 3 μήνες του έργου. Για τους υπόλοιπους 3 η αποτύπωση τους μπορεί να μειωθεί στη μία φορά την εβδομάδα, εφόσον ο ρυθμός υποχώρησης της κατασκευής (ο οποίος θα έχει καταγραφεί και προκύψει από τις μετρήσεις του προηγούμενου διαστήματος) μειωθεί σε ποσοστό άνω του 50%.

Πρόσθετες εργασίες – υποχρεώσεις Αναδόχου

Λόγω των ειδικών απαιτήσεων του μελετώμενου έργου ο Ανάδοχος θα πρέπει να ακολουθήσει με ακρίβεια τις προβλέψεις της μελέτης και των σχεδίων. Σε περιπτώσεις που εντοπισθούν αποκλίσεις, ιδιαίτερα στην περιοχή συναρμογής, αυτές θα πρέπει να επισημαίνονται στην Επίβλεψη και κατ' επέκταση στην Διευθύνουσα το έργο Υπηρεσία, έτσι ώστε μετά από εντολή της να προχωράει σε οποιαδήποτε προσαρμογή ή τροποποίηση των προβλέψεων της μελέτης. Στην συνέχεια παρουσιάζονται οι ελάχιστες απαιτούμενες προβλέψεις που θα πρέπει να τηρηθούν από τον Ανάδοχο:

- Ο Ανάδοχος προ της έναρξης εκτέλεσης των εργασιών εκσκαφής, θα εκτελέσει υποθαλάσσια αυτοψία για την επαλήθευση των δεδομένων της μελέτης. Στην αυτοψία θα πρέπει να αποτυπώσει πλήρως το υφιστάμενο πρανές πέρατος του προσήνεμου μώλου. Σε περίπτωση που διαπιστωθούν αποκλίσεις, που το πιθανότερο είναι ότι αυτό θα συμβεί, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Διευθύνουσα το έργο Υπηρεσία τα αποτελέσματα της αποτύπωσης και σε συνεννόηση με αυτήν θα προχωρήσει σε κατάλληλες προσαρμογές των προβλέψεων των συναρμογών της μελέτης. Σημειώνεται ότι εάν ο Ανάδοχος προβεί σε τροποποιήσεις χωρίς την έγκριση της Δ/νουσας το έργο Υπηρεσίας καμία απαίτηση πρόσθετων ποσοτήτων ή εργασιών δεν θα αξιώσει. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην απόσταση που θα διατηρείται από το σημερινό ίχνος του πρανούς ώστε να αποφευχθεί πιθανή αστοχία του πόδα ή

και μεγαλύτερου τμήματος της διατομής. Ενδεικτικά και μόνο παρουσιάζεται στα σχέδια της μελέτης ως ελάχιστη απόσταση ίση με 1,0μ.

- Δεδομένου ότι η κρίσιμη παράμετρος για την επιτυχή απόκριση της κατασκευής στην βελτίωση των εδαφικών παραμέτρων είναι το πάχος της αργιλικής στρώσης, κρίνεται σκόπιμη προ της έναρξης των εργασιών η εκτέλεση από τον Ανάδοχο μίας δοκιμαστικής γεώτρησης στο κέντρο περίπου του υπό μελέτη έργου, για την επιβεβαίωση του πάχους του αργιλικού στρώματος. Η ερευνητική γεώτρηση θα έχει σκοπό την επιβεβαίωση αντίστοιχα του μήκους των στραγγιστηρίων, το οποίο μπορεί να αναπροσαρμοστεί κατάλληλα. Για την επιτυχή στράγγιση του ύδατος από την αργιλική στρώση απαιτείται τα στραγγιστήρια να διέρχονται πλήρως από αυτήν και να καταλήγουν στην υποκείμενη αυτής διαπερατή στρώση. Η εν λόγω ερευνητική γεώτρηση θα αφορά αποκλειστικά και μόνο στην κοκκομετρία των εδαφικών στρώσεων και θα έχει μήκος που θα κυμανθεί μεταξύ 20 και 25μ. Καμία περαιτέρω εργαστηριακή ή επί τόπου δοκιμή δεν προβλέπεται, ενώ η δαπάνη της θα είναι ανηγμένη στην προσφορά του Αναδόχου.
- Μετά την ολοκλήρωση των 6,5 μηνών παραμονής του επιχώματος της Α' κατασκευαστικής φάσης, όπου και αναμένεται η ολοκλήρωση σχεδόν των καθιζήσεων, ο Ανάδοχος οφείλει να εκτελέσει τοπογραφική αποτύπωση του μώλου, ώστε να καταγραφούν οι τελικές στάθμες της κατασκευής. Για την εργασία αυτή θα χρησιμοποιηθούν οι μάρτυρες που περιγράφηκαν στην παρ. 7.4. της παρούσης, ή και πρόσθετα σημεία εφόσον κριθεί αναγκαίο από την Δ/νουσα το έργο Υπηρεσία. Από την αποτύπωση αυτή θα προκύψουν οι αρχικές διατομές της Β' Φάσης για την εκτίμηση των ποσοτήτων των υλικών που θα απαιτηθούν για την υλοποίηση της (Β' Κατασκευαστική Φάση). Σε περίπτωση που οι τελικές στάθμες της Α' Φάσης εμφανίζουν διαφορές από τις εκτιμώμενες από την παρούσα μελέτη, θα ενημερώνεται η Επίβλεψη του έργου και μόνο μετά από έγγραφη εντολή της, ο Ανάδοχος θα προχωρήσει στην ολοκλήρωση της κατασκευής και στις απαιτούμενες προσαρμογές. Ιδιαίτερη σημασία, έχουν αποκλίσεις στις στάθμες στέψης των θωρακίσεων, καθώς η διατομή ολοκληρώνεται στις προβλεπόμενες στάθμες με βάση την συμπλήρωση των ογκολίθων της εξωτερικής θωράκισης 4,0 – 6,0 τον. Η διατομή θα πρέπει να ολοκληρωθεί στα γεωμετρικά χαρακτηριστικά που έχουν καθορισθεί από την μελέτη, ακόμη και αν η τελική στάθμη στέψης του έργου, μπορεί να καταλήξει υψηλότερα, λόγω μειωμένων καθιζήσεων. Το φαινόμενο αυτό μπορεί να εμφανισθεί σε όλα τα τμήματα του έργου και ιδιαίτερα στην περιοχή της συναρμογής του με το παλαιό, δεδομένου ότι στο συγκεκριμένο σημείο το υπέδαφος έχει ήδη προφορτισθεί από το υφιστάμενο έργο. Αντίστοιχα η διατομή θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της μελέτης, όπως ορίζονται στα σχέδια των τυπικών τομών. Δεν επιτρέπεται απομείωση του πάχους των διατομών καθώς αυτό θα έχει ως συνέπεια τη μειωμένη ασφάλεια της διατομής του έργου έναντι των κυματικών φορτίων.

- Οι προβλεπόμενες εργασίες επανεπίχωσης του τμήματος εξωτερικά των πρανών του μώλου (προσήνεμη και υπήνεμη πλευρά), θα εκτελεσθούν μόνο μετά την ολοκλήρωση της λιθόρριπτης διατομής και αφού πρώτα η εκτελεσθεί βυθομετρική – τοπογραφική αποτύπωση από τον Ανάδοχο, όπως αναφέρθηκε ανωτέρω. Σε καμία περίπτωση δεν θα γίνει δεκτή η συμπλήρωση του αύλακα προ του ελέγχου της ολοκλήρωσης της διατομής από την Υπηρεσία. Σε αντίθετη περίπτωση, ο Ανάδοχος υποχρεούται σε επανεκτέλεση των εργασιών εκσκαφής μέχρι της αποκάλυψης της υλοποιηθείσας διατομής.

- Η διαμόρφωση του πρανούς συναρμογής της υπήνεμης πλευράς του κυρίως έργου με το ακρομώλιο, θα γίνει κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην παραμένουν προεξοχές, καθώς αυτές θα αποτελέσουν σημεία συγκέντρωσης της κυματικής ενέργειας. Το νέο πρανές θα πρέπει να «σβήνει» στο παλιό ή να εγκιβωτίζεται σε αυτό.

ΔΗΜΟΣ ΑΝΔΡΑΒΙΔΑΣ -ΚΥΛΛΗΝΗΣ

12 / 01/ 2018

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Ο ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ

Γ. ΒΕΡΕΛΗΣ
MSc ΛΙΜΕΝΟΛΟΓΟΣ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

Ο ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Γ. ΚΟΡΔΟΝΟΥΡΗΣ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Δ/ΝΣΗΣ
ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΤΣΟΥΡΑΠΑΣ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ