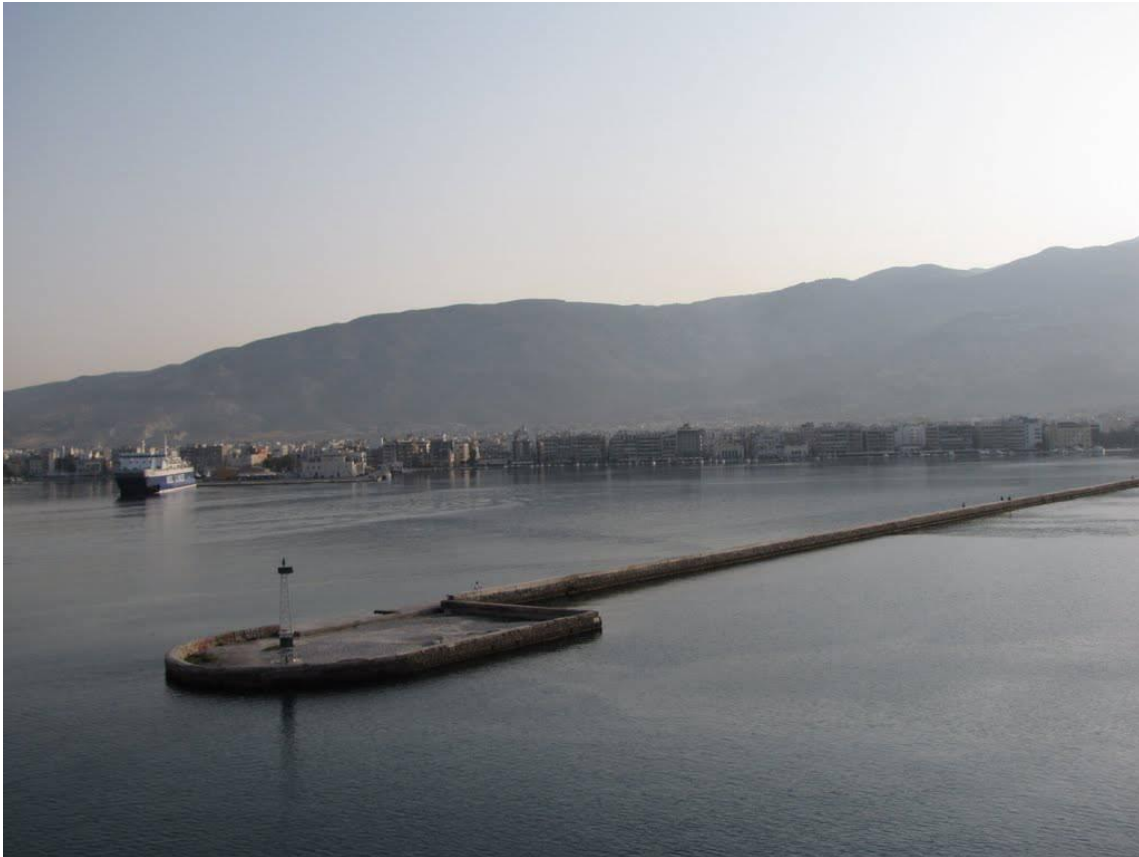




**ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΑ ΒΟΛΟΥ Α.Ε.**

**ΕΡΓΟ: ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΠΟΣΚΑΦΩΝ ΑΚΡΟΜΩΛΙΟΥ ΛΙΜΕΝΑ ΒΟΛΟΥ**



**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

**ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2017**

---

## ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Για την αποκατάσταση του ακρομωλίου το έργο χωρίστηκε σε τέσσερις επιμέρους ζώνες – τμήματα βάσει των χαρακτηριστικών δόμησης τους, τα γεωμετρικά τους στοιχεία και την κατάσταση που βρίσκονται σήμερα. Πιο αναλυτικά τα επιμέρους τμήματα και οι εργασίες που προβλέπονται σε αυτά περιγράφονται στην συνέχεια:

### **1<sup>ο</sup> ΤΜΗΜΑ Α-Β:** *Από συναρμογή με υφιστάμενο κρηπίδωμα μέχρι κεκλιμένο και αποκολλημένο τοίχιο (απόσταση 11,25μ. περίπου από αρχής μετρούμενη επί της εξωτερικής παρειάς του τοιχίου)*

Το τμήμα αυτό χαρακτηρίζεται ως το πλέον προβληματικό, τόσο σε ότι αφορά την δόμηση του τοίχου στα πρώτα μέτρα του από το σημείο συναρμογής του με το κρηπίδωμα του προσήνεμου μώλου, όσο και ότι είναι αυτό στο οποίο έχει καταρρεύσει ένα τμήμα του τοίχου. Αντίστοιχα και τα επόμενα 2,0μ. από το σημείο κατάρρευσης πρόκειται σύντομα να καταρρεύσουν, καθώς το τοίχιο σε όλο το ύψος του (λιθόκτιστο αλλά και από τ.ο. τμήμα του), έχει λάβει πολύ μεγάλη κλίση, η οποία αφενός μεν κρίνεται ιδιαίτερα επικίνδυνη, αφετέρου δεν μπορεί να επανέλθει στην κατακορυφότητα της. Στο τμήμα αυτό αποφασίσθηκε η καθαίρεση όλων των τμημάτων του τοιχίου, μέχρι και την στάθμη έδρασης των τ.ο. θεμελίωσης. Πιο αναλυτικά προβλέπονται οι κάτωθι εργασίες:

- καθαίρεση υφιστάμενου λιθόκτιστου τοιχίου και της υποκείμενης αυτού παλαιάς επιπεδωτικής στρώσης από σκυρόδεμα ή λιθόδεμα.
- καθαίρεση των υφιστάμενων τεχνητών ογκολίθων έδρασης του τοίχου και
- διαμόρφωση επίπεδης επιφάνειας έδρασης στα -1,50μ. και
- καθαίρεση των όπισθεν τοιχίου επιστρώσεων της χερσαίας ζώνης
- εκσκαφή των επιχώσεων ή λιθορριπών ανακουφιστικού πρίσματος όπισθεν του τοίχου, μέχρι την στάθμη -1,50μ.
- στο ίδιο πλαίσιο θα εκτελεσθεί εκσκαφή – καθαρισμός των υφιστάμενων επιχώσεων της χερσαίας μέχρι την στάθμη +0,35μ. από την Μ.Σ.Θ.
- διαμόρφωσης εξισωτική στρώσης 10κατ. στην περιοχή κατασκευής του νέου τοιχίου από σκυρόδεμα
- διάστρωση μη υφαντού γεωφάσματος βάρους 400γρ./τ.μ στην έδραση των νέων τεχνητών ογκολίθων, το οποίο θα καλύπτει και το υφιστάμενο πρανές μέχρι την στάθμη των -6,0μ.. Το γεωφάσμα συνεχίζεται και στην όπισθεν του τοίχου πλευρά, ως διαχωριστικό μέσο για την αποφυγή μετακίνησης υλικών παλαιού πρίσματος και νέου.
- κατασκευή του υποθαλάσσιου τμήματος του τοίχου με χυτό ύφαλο σκυρόδεμα C20/25. Η κατασκευή του τμήματος αυτού του τοίχου με χυτά σκυροδέματα αντί τεχνητών ογκολίθων αποφασίσθηκε λόγω του ιδιαίτερα μικρού μήκους του και των διαφορετικών τύπων τ.ο. που θα έπρεπε να χρησιμοποιηθούν λόγω της καμπυλότητας του. Γενικά η κατασκευή μεταλλοτύπων δεν θεωρείται δόκιμη για έργο τόσο μικρής έκτασης. Οι διαστάσεις της νέας συνεχούς στήλης από χυτό σκυρόδεμα προβλέπονται ίσες με 1,50x1,70μ. (ύψος x πλάτος). Προ της κατασκευής του νέου τοίχου θα προηγηθεί διάστρωση χυτής ύφαλης επιπεδωτικής στρώσης από σκυρόδεμα, πάχους 10,0εκατ.
- κατασκευή νέου λιθεπένδυτου τοιχίου διαστάσεων ιδίων με το υφιστάμενο. Το εσωτερικό του τοιχίου θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα έχει σχήμα σαν ανεστραμμένο T. Εξωτερικά αυτού θα επενδυθεί με λίθους. Σημειώνεται ότι οι λίθοι του υφιστάμενου τοιχίου που καθαιρείται θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του νέου

τοιχίου. Ήτοι θα γίνει προσπάθεια ώστε να περιορισθούν οι απώλειες και εν συνεχεία αφού καθαριστούν θα επαναχρησιμοποιηθούν για την επαναδόμηση του τοιχίου. Σημειώνεται τέλος ότι στο συγκεκριμένο τμήμα και επειδή επανακατασκευάζεται και το υποκείμενο εκ τ.ο. τμήμα του τοίχου από χυτό σκυρόδεμα, αποφασίσθηκε η «σύνδεση» του νέου «εσωτερικού» τοιχίου με την υποκείμενη στήλη. Για την επίτευξη τούτου ο οπλισμός του εσωτερικού τοιχίου επεκτείνεται και εντός της μάζας της χυτής στήλης. Οι οπλισμικές λεπτομέρειες του τοιχίου παρουσιάζονται στο σχ. Μ 63-07/16-ΟΜ-003.2 «ΤΥΠΙΚΕΣ ΤΟΜΕΣ – ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ» της μελέτης. Το πλάτος του τοιχίου προβλέπεται όσο και αυτό της υποκείμενης στήλης, δηλαδή 1,70μ. Η σκυροδέτηση της στήλης και του υπερκείμενου τοιχίου θα γίνει σε μία φάση.

- διαμόρφωση ανακουφιστικού πρίσματος όπισθεν των νέων στηλών, μέχρι την στάθμη +0,10μ. από τη Μ.Σ.Θ.
- Θα ακολουθήσει διάστρωση λιθοσυντρίμματος μέχρι την στάθμη +0,35μ. από τη Μ.Σ.Θ.
- κατασκευή μαρκίζας από χυτό επί τόπου σκυρόδεμα C20/25, πλάτους 1,40μ. και πάχους 30,0εκ. Στο μέσο του ύψους της τοποθετείται #T196 πλάτους 1,10μ.

Στο εμπρός τμήμα της κατασκευής προβλέπονται τα εξής:

- Για την προστασία του υφιστάμενου πρίσματος έδρασης του τοίχου θα διαμορφωθεί μία στρώση προστασίας από λίθους λατομικής προέλευσης, ατ. βάρους 500 έως 1000χγρ. Η στρώση προβλέπεται από δύο (2) φυσικούς ογκολίθους της εν λόγω διαβάθμισης, με ελάχιστο πάχος 1,3μ.

Παράλληλα στην χερσαία ζώνη – όπισθεν του νέου ανακουφιστικού πρίσματος – θα γίνει συμπλήρωση κατά τόπους στα σημεία που εμφανίζονται σπηλαιώσεις και ελλείψεις υλικού. Λόγω της παλαιότητας της κατασκευής προτείνεται προ της όποιας συμπλήρωσης υλικού η διάστρωση διαχωριστικού γεωφάσματος, μη υφαντού βάρους 400γρ./τ.μ. Το υλικό αυτό θα είναι λιθόρριπτο-λιθοσύντριμμα, λατομικής προέλευσης και θα διαστρωθεί εφόσον απαιτείται μέχρι την στάθμη +0,35μ. (όσο και όπισθεν του τοίχου). Ακολουθεί διαμόρφωση στρώσεων θραυστού υλικού σύμφωνα με την Π.Τ.Π. 0,155 (στρώση βάσης) συμπυκνωμένου πάχους 15εκ. Η συνολική επιφάνεια της χερσαίας ζώνης θα επιστρωθεί με σκυρόδεμα C20/25, πάχους 20εκ. Στο μέσο του θα τοποθετηθεί #T196. Η συγκεκριμένη διαμόρφωση αφορά στην χερσαία ζώνη και πρακτικά εφαρμόζεται σε όλα τα επιμέρους τμήματα του ακρομωλίου.

**2ο ΤΜΗΜΑ Β-Γ** : *συνέχεια πρώτου τμήματος μέχρι ακριβώς πριν το φάρο (απόσταση από αρχή περίπου 37,25μ. μετρούμενη επί της εξωτερικής παρειάς του τοιχίου)*

Η αποκατάσταση του τμήματος αυτού διαφοροποιείται ως προς το προηγούμενο τμήμα στο ότι δεν προβλέπεται η καθαίρεση των στηλών των τ.ο. που εδράζεται ο υφιστάμενος λιθόκτιστος τοίχος. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται η ενίσχυση των υφιστάμενων στηλών που σε σημαντικό μήκος τους έχουν υποσκαφθεί σημαντικά. Αντίθετα προβλέπεται η καθαίρεση του υπάρχοντος λιθόδητου τοιχίου και της μαρκίζας του. Το τμήμα αυτό περαιώνεται στο σημείο (περίπου) που γίνεται η αλλαγή στην δόμηση του υποθαλάσσιου τμήματος του τοιχίου, από μία σε δύο στήλες. Πιο αναλυτικά:

- Καθαρισμός παγκίνας έμπροσθεν του υφιστάμενου μετώπου (στηλών των τ.ο.), μέχρι την στάθμη έδρασης τους (περί τα -1,40μ.). Σύμφωνα με την αυτοψία εμπρός από τις στήλες των τ.ο. επί της υφιστάμενης παγκίνας των λιθορριπών του πρίσματος θεμελίωσης του ακρομωλίου, υπάρχουν διάσπαρτοι λίθοι που σε ορισμένες περιπτώσεις υπέρκεινται της έδρασης του τοίχου. Οι λίθοι αυτοί θα απομακρυνθούν με προσοχή, ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση των χυτών υφάλων σκυροδετήσεων που θα ακολουθήσει.
- διαμόρφωση μικρού ύφαλου αναβαθμού στο φρύδι της υφιστάμενης παγκίνας. Η απόσταση αυτή δεν είναι σταθερή καθώς το πλάτος της παγκίνας μεταβάλλεται λόγω της σταδιακής του αποδόμησης. Η στάθμη στέψης του αναβαθμού προβλέπεται μέχρι τα -0,90μ. (το ύψος του περί τα 60εκ.). Η στέψη του αναβαθμού διαμορφώνεται ώστε πάντοτε να διατηρείται ελεύθερη απόσταση μέχρι την παρειά του τοίχου ίση με 0,80μ. Η απόσταση αυτή θεωρείται ικανοποιητική για την διέλευση του σωλήνα σκυροδέτησης των χυτών υφάλων σκυροδεμάτων που ακολουθεί στην συνέχεια. Λόγω του ότι το πλάτος της παγκίνας δεν διατηρείται σταθερό σε όλο το μήκος της περιμέτρου του έργου επιτρέπεται η μετακίνηση του αναβαθμού προς το μέτωπο, ώστε να είναι δυνατή η κατασκευή του. Η ελάχιστη απόσταση του αναβαθμού από την παρειά του τοίχου δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερη από 0,50μ. Στην περίπτωση που αυτό δεν είναι δυνατό ο Ανάδοχος θα πρέπει να αρχίσει την κατασκευή της εξωτερικής στρώσης προστασίας από λίθους 500-1.000χγρ. μέχρι την στάθμη -1,50μ. ώστε να αυξηθεί κατάλληλα το διαθέσιμο πλάτος για την κατασκευή του αναβαθμού. Σε όλες τις περιπτώσεις θα έχει προηγηθεί η διάστρωση του μη υφαντού γεωφάσματος, βάρους 400γρ./τ.μ.
- Διάστρωση χυτού υφάλου σκυροδέματος μεταξύ του αναβαθμού και του υφιστάμενου μετώπου των στηλών των τ.ο., έτσι ώστε να πληρωθούν οι εντοπισθείσες υποσκαφές αποκαθιστώντας τις συνθήκες έδρασης των στηλών. Παράλληλα ο αναβαθμός θα λειτουργήσει ως αντέρισμα για τις στήλες και γενικά τον τοίχο. Η στάθμη στέψης του θα διαμορφωθεί στα -0,90μ. όπως αυτή του αναβαθμού. Η διάστρωση του χυτού ύφαλου σκυροδέματος θα εκτελεσθεί είτε από την θάλασσα είτε από την ξηρά με χρήση πρέσας.

Οι ανωτέρω εργασίες θα εκτελεσθούν αρχικά και σκοπό έχουν την ενίσχυση του υφιστάμενου τοίχου, όχι μόνο κατά την φάση λειτουργίας του αλλά και κατά την κατασκευή του. Οι εργασίες που αφορούν στο όπισθεν του τοίχου τμήμα θα εκτελεσθούν αφού έχουν ολοκληρωθεί οι παραπάνω εργασίες. Οι εργασίες των καθαιρέσεων και των εκσκαφών είναι δυνατό να προκαλέσουν ανατροπή των οριακών συνθηκών ευστάθειας της υφιστάμενης κατασκευής και να οδηγήσουν σε κατάρρευση της. Θα ακολουθήσουν οι εργασίες:

- Καθαίρεση του υφιστάμενου λιθόκτιστου τοίχου και της υποκείμενης αυτού παλαιάς επιπεδωτικής στρώσης από σκυρόδεμα ή λιθόδεμα.
- Καθαίρεση όπισθεν τοίχου επιστρώσεων. Μετά την εκτέλεση της εν λόγω εργασίας θα διαπιστωθεί η πραγματική έκταση των σπηλαιώσεων όπισθεν του τοίχου
- Εκσκαφή των όπισθεν των στηλών επιχώσεων μέχρι την στάθμη έδρασης των υφιστάμενων τ.ο. (περί τα -1,40μ.).
- Στο ίδιο πλαίσιο θα εκτελεσθεί εκσκαφή – καθαρισμός των υφιστάμενων επιχώσεων μέχρι την στάθμη +0,35μ. από την Μ.Σ.Θ.

- Σημειώνεται ότι προ της κατασκευής του αναβαθμού θα διαστρωθεί μη υφαντό γεωύφασμα βάρους 400γρ./τ.μ. το οποίο θα καλύπτει και το υφιστάμενο πρανές μέχρι την στάθμη των -6,0μ.
- Επί των παραμενουσών στηλών θα κατασκευασθεί επιπεδωτική στρώση και «εσωτερικό» τοίχιο από οπλισμένο σκυρόδεμα, όπως και στο προηγούμενο τμήμα. Το πάχος του θεμελίου θα κυμαίνεται σε ορισμένα σημεία λόγω της κλίσης που έχουν λάβει σήμερα οι στήλες των τ.ο. Την απόκλιση αυτή θα την αναλάβει η διαμόρφωση του μεταβλητού πλάτους του θεμελίου του τοιχίου. Το ελάχιστο πλάτος του θα είναι 50εκατ.
- Σημειώνεται ότι η βάση του ανεστραμμένου T του τοιχίου θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 1,60μ. Δεδομένου ότι προ της αποκάλυψης στην κατασκευή των αφανών τμημάτων των κατασκευών δεν είναι γνωστό το πλάτος των παραμενόντων τ.ο., στην παρούσα θεωρήθηκε ως ελάχιστο το ανωτέρω πλάτος των 1,60μ. Εφόσον κατά την εκτέλεση των εργασιών το πλάτος των τ.ο. είναι μικρότερο θα πρέπει να ενημερωθεί η Επίβλεψη του έργου ώστε να ληφθούν πρόσθετα μέτρα για την ορθή διαμόρφωση του τοιχίου. Ενδεικτικά προτείνεται η κατασκευή πρόσθετου χυτού υφάλου τμήματος στην εσωτερική παρειά των τ.ο. ώστε να διευρυνθεί κατάλληλα το πλάτος έδρασης του τοιχίου. Σε κάθε περίπτωση η απόφαση αυτή θα ληφθεί επί τόπου και σε συνεννόηση πάντοτε με την Επίβλεψη του έργου.
- Ακολουθεί η κατασκευή ανακουφιστικού πρίσματος όπισθεν των νέων στηλών, μέχρι την στάθμη  $\pm 0,1\mu$ . από τη Μ.Σ.Θ.
- Θα ακολουθήσει διάστρωση λιθοσυντρίμματος μέχρι την στάθμη  $+0,35\mu$ . από τη Μ.Σ.Θ.
- όσον αφορά στην χερσαία ζώνη – όπισθεν του νέου ανακουφιστικού πρίσματος – θα γίνουν οι συμπληρώσεις που αναφέρθηκαν για το προηγούμενο τμήμα. Αντίστοιχα και η διάστρωση του μη υφαντού γεωυφάσματος.
- Διαμόρφωση στρώσεων θραυστού υλικού σύμφωνα με την Π.Τ.Π. 0,155 (στρώση βάσης) συμπτυκνωμένου πάχους 15εκατ.
- η συνολική επιφάνεια της χερσαίας ζώνης θα επιστρωθεί με σκυρόδεμα C20/25, πάχους 20εκατ. Στο μέσο του θα τοποθετηθεί #T196.
- Για την προστασία του υφιστάμενου πρίσματος έδρασης του τοίχου θα διαμορφωθεί μία στρώση προστασίας από λίθους λατομικής προέλευσης, ατ. βάρους 500 έως 1.000γρ. Η στρώση προβλέπεται από δύο (2) φυσικούς ογκολίθους της εν λόγω διαβάθμισης, με ελάχιστο πάχος 1,3μ. Στο τμήμα που η υφιστάμενη παγκίνα εμφανίζει σημάδια αποδόμησης η στρώση θα ενισχυθεί με περισσότερους των δύο φ.ο., ώστε το τελικό συνολικό πλάτος του τελικά διαμορφωμένου έργου να είναι το ίδιο καθ' όλο το μήκος της περιμέτρου του έργου.

Στο 2<sup>ο</sup> τμήμα των προτεινόμενων εργασιών αποκατάστασης συμπεριλαμβάνεται και το τμήμα που σήμερα έχει τοποθετηθεί το εκ σκυροδέματος βάθρο του φάρου του ακρομωλίου. Η αποκατάσταση της διατομής δεν διαφοροποιείται ουσιαστικά σε σχέση με τις προβλέψεις που ήδη περιγράφηκαν. Η διαφορά στο σημείο που βρίσκεται ο φάρος έγκειται στην πρόβλεψη για την καθαίρεση της υφιστάμενης βάσης του, η οποία βάσει της αποτύπωσης φαίνεται να έχει λάβει κλίση προς την θάλασσα και να έχει ολισθήσει προς την πλευρά του τοίχου, τον οποίο έχει ρηγματώσει και πρακτικά αποκολλήσει ένα τμήμα του, το οποίο είναι έτοιμο να καταπέσει. Το σημείο αυτό θεωρείται ως το πλέον επιβαρυνμένο του ακρομωλίου, αφενός λόγω των υποσκαφών υπό των τ.ο. του τοίχου, αφετέρου δε λόγω του ίδιου του βάρους του βάθρου. Επιπρόσθετα στο ίδιο περίπου

σημείο η παγκίνα περιμετρικά του μετώπου του έργου εμφανίζεται με σοβαρά απομειωμένο πλάτος που φτάνει το 1,0μ.

Κατά συνέπεια οι εργασίες που αφορούν στο «εξωτερικό» προς την θάλασσα μέρος του έργου παραμένουν ίδιες με αυτές του υπόλοιπου τμήματος. Πολύ δε περισσότερο επιβάλλεται η εκτέλεση τους προ οποιασδήποτε άλλης εργασίας που αφορά στο όπισθεν του τοιχίου τμήμα της κατασκευής. Επιπρόσθετα των προβλεπόμενων εξωτερικά εργασιών στο συγκεκριμένο σημείο κρίνεται απαραίτητη και η διαμόρφωση της εξωτερικής στρώσης θωράκισης μέχρι την σημερινή στάθμη έδρασης των τ.ο. έτσι ώστε να ενισχυθεί συνολικά η διατομή και να αποφευχθεί πιθανή ενεργοποίηση ευρύτερων επιφανειών αστοχίας που θα οδηγήσουν σε κατάρρευση την κατασκευή.

Μετά την ολοκλήρωση των ανωτέρω θα ακολουθήσει η καθαίρεση των επιστρώσεων της χερσαίας ζώνης. Οι καθαιρέσεις και πάλι θα εκτελεσθούν με ιδιαίτερη προσοχή καθώς δεν είναι γνωστή η πραγματική έκταση των σπηλαιώσεων υπό του βάθρου. Μετά την απομάκρυνση των επιστρώσεων θα εκτελεσθούν περιμετρικά του βάθρου εκσκαφές και ιδιαίτερα προς την πλευρά της χερσαίας ζώνης ώστε να είναι δυνατή η εν συνεχεία ανατροπή του. Σε κάθε περίπτωση ο τρόπος και ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί για την καθαίρεση του βάθρου θα επιλεγεί από τον Ανάδοχο, ο οποίος και θα αξιολογήσει την επιτόπια κατάσταση σε συνεργασία και με την Επίβλεψη του έργου.

Μετά την καθαίρεση και απομάκρυνση του φάρου θα εκτελεσθεί εκσκαφή μεγαλύτερου πλάτους υπό της έδρασης, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης (βλ. σχ. Μ 63-07/16-ΟΜ-003.2 «ΤΥΠΙΚΕΣ ΤΟΜΕΣ – ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ».

Στην θέση που υπάρχει σήμερα ο φάρος θα εκτελεσθεί πλήρης εκσκαφή μέχρι την στάθμη έδρασης των τ.ο., δηλαδή στα -1,40μ., θα διαμορφωθεί με λιθορριπές 20-100χγρ. και εν συνεχεία θα ακολουθηθεί αντίστοιχη διαμόρφωση με αυτήν που προβλέπεται στο υπόλοιπο τμήμα της χερσαίας ζώνης του ακρομωλίου. Η νέα βάση του φάρου θα τοποθετηθεί σε μεγαλύτερη απόσταση από το προφυλακτήριο τοίχο και συγκεκριμένα 2,0μ. από την παρειά της. Οι διαστάσεις της θα είναι αντίστοιχες με αυτές της υφιστάμενης, ήτοι 2,0x3,0x1,0μ. Η βάση θα τοποθετηθεί κατά 20εκ. χαμηλότερα σε σχέση με την υφιστάμενη, καθώς στο σημείο που θα τοποθετηθεί δεν θα γίνει διάστρωση των επιστρώσεων από σκυρόδεμα.

**3ο ΤΜΗΜΑ Γ-Δ** : *συνέχεια δεύτερου τμήματος μέχρι και την γωνία του προσήνεμου μώλου στο σημείο Δ (απόσταση από αρχή περίπου 61,0μ. μετρούμενη επί της εξωτερικής παρειάς του τοιχίου)*

Αντίθετα με τα προηγούμενα στο τμήμα αυτό δεν προβλέπεται καθαίρεση του υφιστάμενου λιθόκτιστου τοιχίου, καθώς το πρόβλημα εστιάζεται στη σημαντική απώλεια υλικού πίσω από τον τοίχο λόγω των διευρυσμένων αρμών μεταξύ των στηλών των τ.ο. Περαιτέρω το τμήμα αυτό βρίσκεται σε σχετική απόσταση από την διέλευση των πλοίων, ενώ η κυματική δράση δεν φαίνεται να το επηρεάζει σημαντικά, εξαιτίας της χαμηλής στάθμης έδρασης των τ.ο. στα -4,0μ. περίπου. Δεδομένου των ηπιότερων υδροδυναμικών συνθηκών αποφασίσθηκαν τα ακόλουθα:

- καθαρισμός παγκίνας έμπροσθεν του υφιστάμενου μετώπου (στηλών των τ.ο.), μέχρι την στάθμη έδρασης τους (περι τα -4,0μ.)
- σφράγιση όλων των αρμών των στηλών των τ.ο. με σακκόλιθους εκ σκυροδέματος. Οι αρμοί θα σφραγισθούν με σακκόλιθους διαφορετικού μεγέθους, οι διαστάσεις των οποίων θα καθοριστούν μετά την αποτύπωση που θα εκτελεστεί προ της έναρξης των εργασιών,

στην οποία θα καταγραφούν όλα τα μεγέθη τους και βάσει αυτών θα ταξινομηθούν οι αρμοί. Οι αρμοί που θα σφραγίζονται θα έχουν εύρος μεγαλύτερο των 10εκ. Η σφράγιση των αρμών θα υλοποιηθεί με σακκόλιθους από σκυρόδεμα. Οι σακκόλιθοι θα συνίστανται από ιούτινα σακκιά, δηλαδή από υλικό που προέρχεται από φυτικές ίνες ιούτης, που είναι ανθεκτικοί, επαρκώς διαμπερείς για την σκλήρυνση του σκυροδέματος. Οι σακκόλιθοι υπάρχουν σε διάφορα μεγέθη στο εμπόριο και μπορούν εύκολα σχετικά να προσαρμοσθούν στις διαστάσεις των διευρυμένων αρμών. Στις περιπτώσεις των μικρότερου μεγέθους αρμών οι σακκόλιθοι θα πληρώνονται με λιγότερο νωπό σκυρόδεμα και θα συρράπτονται κατάλληλα ώστε να μειώνεται η ποσότητα του σκυροδέματος πλήρωσης τους. Οι διαστάσεις αυτές θα προσαρμόζονται επί τόπου με βάση το εύρος του υπό πλήρωση αρμού, έτσι ώστε να μπορούν να ενσφηνωθούν σε αυτόν. Κάθε αρμός θα σφραγίζεται με δύο τουλάχιστον – σε βάθος – σακκόλιθους, ώστε να διαμορφώνεται κατά το δυνατόν επαρκής μάζα σκυροδέματος, η οποία θα είναι δύσκολο να απομακρυνθεί μελλοντικά. Ο Ανάδοχος εναλλακτικά μπορεί να τοποθετεί ένα σακκόλιθο τοποθετημένο με την διάσταση των 40εκ. στο βάθος του αρμού. Επιπρόσθετα οι σακκόλιθοι και ενόσω το σκυρόδεμα θα είναι ακόμη νωπό θα διαπερνώνται από μικρές ράβδους δομικού χάλυβα Ø12, κατάλληλου μήκους ώστε να εξασφαλίζεται ει δυνατόν η μονολιθικότητα τους στο σημείο που τοποθετούνται. Οι ράβδοι θα διαπερνούν τους δύο σακκόλιθους με το ελεύθερο παραμένον άκρο τους να ωθείται κατάλληλα, ώστε να εγκιβωτίζεται στη μάζα του εξωτερικού σακκόλιθου. Μετά την τοποθέτησή τους οι σακκόλιθοι θα ελεγχθούν μετά από μία εβδομάδα με νέα ύφαλη αυτοψία για την κατάστασή τους. Το βίντεο θα πρέπει να παραδοθεί στην Επίστημη. Το σκυρόδεμα πλήρωσης των σακκόλιθων θα είναι κατηγορίας C20/25 και θα έχει χαρακτηριστικά που θα πληρούν τις απαιτήσεις των σκυροδεμάτων σε θαλάσσιο περιβάλλον. Τα σκυροδέματα των σακκόλιθων μπορούν να παρασκευάζονται επί τόπου με χρήση μικρών αναμικτήρων σκυροδέματος, λόγω των μικρών σχετικά ποσοτήτων που απαιτούνται κατά περίπτωση. Η λήψη δοκιμών για την ποιότητα του σκυροδέματος θα γίνεται κανονικά σύμφωνα με τον ΚΤΣ.

- μετά την σφράγιση των αρμών θα ακολουθήσει η καθαίρεση των επιστρώσεων της χερσαίας ζώνης ώστε να αποκαλυφτεί η έκταση των σπηλαιώσεων όπισθεν του τοίχου.
- αμέσως όπισθεν του τοίχου η εκσκαφή του υπάρχοντος ανακουφιστικού πρίσματος θα συνεχίσει μέχρι και την στάθμη έδρασης των στηλών, ήτοι στα -4,0μ.
- θα ακολουθήσει διάστρωση μη υφαντού γεωφάσματος βάρους 400γρ./τ.μ. καθ' όλο τη διεπιφάνεια της εκσκαφής με το νέο πρίσμα που θα διαμορφωθεί στην συνέχεια. Το γεωφάσμα θα διαστρωθεί και εσωτερικά των στηλών ώστε να καλυφτούν πλήρως οι αρμοί και από την εσωτερική πλευρά του τοίχου.
- Θα ακολουθήσει η πλήρωση της εκσκαφής με υλικό λατομικής προέλευσης και ατομικού βάρους 20-100χγρ. μέχρι την στάθμη +0,10μ. περίπου από τη Μ.Σ.Θ., δηλαδή ίδια με αυτή των υπολοίπων τμημάτων του έργου.

Οι υπόλοιπες εργασίες είναι αυτές που ήδη περιγράφηκαν για τις προηγούμενες διατομές αποκατάστασης.

Το υφιστάμενο τοίχιο εμφανίζει σε αρκετά σημεία ρηγματώσεις διαμπερείς, όπως παρουσιάστηκε στο κεφάλαιο της καταγραφής των προβλημάτων. Για την επισκευή τους απαιτείται τοπικά καθαίρεση μικρού αριθμού λίθων και επαναδόμηση του τοίχου στα συγκεκριμένα σημεία. Η εργασία

θα εκτελεστεί μετά το πέρας των εργασιών αποκατάστασης της διατομής. Το τσιμεντοκονίαμα που θα χρησιμοποιηθεί για την επαναδόμηση του τοίχου θα είναι κατάλληλο για θαλάσσιο περιβάλλον. Δεδομένου ότι όλος ο τοίχος εμφανίζει λόγω παλαιότητας φθορές (πέραν των ρωγμών) καθ' όλη την περίμετρο του έργου, αποφασίσθηκε στο 3ο και στο 4ο τμήμα των εργασιών επισκευής να εκτελεσθεί υδροβολή τόσο των λίθων όσο κυρίως των αρμών του, ώστε να καθαρισθούν από τα σαθρά υλικά και εν συνεχεία να γίνει εκ νέου αρμολόγηση των λίθων.

Μετά την υδροβολή οι αρμοί πρέπει να καθαριστούν προσεκτικά με χρήση κατάλληλων εργαλείων. Το βάθος που θα πρέπει να επιτευχθεί με την υδροβολή θα είναι κατ' ελάχιστον 2,0εκατ.

Η μαρκίζα του τοιχίου καθαιρείται και σε αυτό το τμήμα και επανακατασκευάζεται από χυτό επί τόπου σκυρόδεμα C20/25. Το πάχος της προβλέπεται ίσο με 30,0εκατ. ενώ το πλάτος της ίσο με 1,40μ. (αμφιπροεξέχουσα κατά 10,0εκατ. εκατέρωθεν). Εντός του σκυροδέματος προβλέπεται τοποθέτηση #T196 πλάτους 110εκατ.

Πέραν των επισκευών αυτών, μικρής έκτασης καθαιρέσεις προβλέπονται και σε δύο ακόμη σημεία του 3ου και του 4ου τμήματος του έργου. Οι καθαιρέσεις αυτές έχουν σκοπό την διέλευση δύο αγωγών PVC-U, SDR 41, DN 125 mm στα σημεία Δ και Ε (περίπου), που προβλέπονται για την απαγωγή των ομβρίων υδάτων. Η θέση τους παρουσιάζεται στο σχ. Μ 63-07/16-ΟΜ-002 «ΚΑΤΟΨΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ της μελέτης».

Η ενίσχυση και προστασία του πρίσματος θεμελίωσης του ακρομωλίου προβλέπεται αντίστοιχη με αυτήν των δύο πρώτων τμημάτων του έργου. Συγκεκριμένα:

- διαμόρφωση στρώσης προστασίας από λίθους λατομικής προέλευσης, ατ. βάρους 500 έως 1000χγρ. Η στρώση προβλέπεται από δύο (2) φυσικούς ογκολίθους της εν λόγω διαβάθμισης, με ελάχιστο πάχος 1,3μ. Στην περίπτωση αυτή η εργασία θα εκτελεσθεί μετά τον καθαρισμό της παγκίνας όπου εδράζονται οι τ.ο. στα -4,0μ. και την τοπική ενσφήνωση μεμονωμένων κυρίως σακκολίθων σκυροδέματος στα σημεία που έχουν εντοπισθεί μικρής έκτασης υποσκαφές. Η στρώση θα κατασκευαστεί άνω της στάθμης -4,0μ. με την στέψη της στα -2,30μ. Αντίστοιχα προβλέπεται τοποθέτηση μη υφαντού γεωφάσματος 400γρ./τ.μ. μέχρι την στάθμη των -6,0μ.

**4ο ΤΜΗΜΑ Δ-Ε:** στην συνέχεια του 3<sup>ου</sup> μέχρι και το σημείο Ε (απόσταση από αρχή περίπου 77,30 μ. μετρούμενη επί της εξωτερικής παρειάς του τοιχίου)

Οι εργασίες είναι αντίστοιχες με αυτές που προβλέπονται για το 3<sup>ο</sup> τμήμα του ακρομωλίου. Η μόνη διαφορά σε σχέση με το προηγούμενο τμήμα έγκειται στο ότι στην εξωτερική πλευρά του έργου έχουν επιπρόσθετα τοποθετηθεί φυσικοί ογκολίθοι μεγαλύτερης διαβάθμισης σε σχέση με το υπόλοιπο έργο. Οι ογκολίθοι αυτοί έχουν αποτεθεί άτακτα ως ενίσχυση της περιοχής της γωνιακής συναρμογής του ακρομωλίου, εξαιτίας της συγκέντρωσης κυματικής ενέργειας. Παρ' ότι Η διαβάθμιση τους βάσει της αυτοψίας εκτιμάται ικανοποιητική η διαμόρφωση τους δεν είναι αυτή που θα έπρεπε σύμφωνα με τις συστάσεις και τους κανονισμούς των λιμενικών έργων. Για το λόγο αυτό αποφασίσθηκε άρση τμήματος του υφιστάμενου αυτού πρανούς και κυρίως αυτού που υπέρκειται της στάθμης έδρασης των τ.ο. του ακρομωλίου. Δηλαδή προβλέπεται άρση των φ.ο. μέχρι την στάθμη -4,0μ. Στην συνέχεια θα ακολουθήσει αναδιαμόρφωση της στρώσης



θωράκισης εξωτερικά της υφιστάμενης με τους λίθους 500 έως 1.000χγρ. Επειδή στην παρούσα φάση δεν υφίσταται ακριβής αποτύπωση του πρανούς υπάρχει πιθανότητα κατά την φάση της υλοποίησης της εν λόγω εργασίας να απαιτηθούν τροποποιήσεις που θα καθοριστούν επί τόπου σε συνεργασία με την Επίβλεψη του έργου.

Τέλος για την απορροή των ομβρίων υδάτων της χερσαίας ζώνης προβλέπεται η διαμόρφωση κατάλληλων ρήσεων της επιφάνειας της χερσαίας ζώνης. Για το τμήμα Δ-Ε ήδη έγινε αναφορά παραπάνω. Στο δυτικό τμήμα προβλέπεται αντίστοιχα η τοποθέτηση τεσσάρων αγωγών PVC-U, SDR 41, DN 125 mm στα σημεία που παρουσιάζονται στο σχ. Μ 63-07/16-ΟΜ-002 «ΚΑΤΟΨΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ» της μελέτης.

Βόλος, Ιανουάριος 2017

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

ο Πρ/νος Τμ. Έργων Υποδομής & Συντήρησης

Φυτιλής Σπύρος

Διπλ. Πολ. Μηχανικός

Ο Συντάξας

Παπάζογλου Θεοδώρα

Διπλ. Πολιτικός Μηχαν.