

---

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.



---

## ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

**ΠΕΤΕΠ 09-04-03-00**

- 
- 09 Λιμενικά και Λοιπά Θαλάσσια Έργα
  - 04 Ύφαλες Επιχώσεις
  - 03 Τεχνητή Αναπλήρωση Ακτών με Επιλεγμένα Αμμοχαλικώδη Υλικά**
  - 00 -

Έκδοση 1.0 - Μάιος 2006

---

Το έργο της σύνταξης των ΠΕΤΕΠ υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του "Προγράμματος Δράσεων για τον εκσυγχρονισμό της παραγωγής των Δημοσίων Έργων" (Action Plan του ΥΠΕΧΩΔΕ), υπό την εποπτεία και καθοδήγηση της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ).

### **Πίνακας μεταβολών, αναθεωρήσεων, ενημερώσεων, συμπληρώσεων**

<i>Περιγραφή</i>	<i>Ημερομηνία</i>	<i>Παρατηρήσεις</i>
Πρώτη έκδοση	05/2006	Κείμενο 2 <sup>ης</sup> ΟΔΕ/ΙΟΚ, όπως διαμορφώθηκε μετά από παρατηρήσεις Επιτροπής στελεχών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ

*Η εκάστοτε τελευταία έκδοση, αντικαθιστά όλες τις προηγούμενες, οι οποίες πρέπει να καταστρέφονται.*

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....	1
2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ .....	1
2.1 ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ .....	1
2.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΩΝ .....	2
2.3 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΥΛΙΚΩΝ-ΕΛΕΓΧΟΙ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ.....	2
3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ .....	2
4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....	3
5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	3
6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....	4

ΣΧΕΔΙΟ

## 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Περιλαμβάνονται οι εργασίες τεχνητής αναπλήρωσης και εμπλουτισμού ακτής με δάνειο εδαφικό υλικό για την προστασία της από τη θαλάσσια διάβρωση ή/ και τη διαμόρφωση της γεωμετρίας της για διάφορους σκοπούς (ανάπλασης, αλλαγής χρήσης κλπ.).

Απαραίτητη προϋπόθεση για την εφαρμογή της τεχνικής της αναπλήρωσης της ακτής, είναι η διαθεσιμότητα δάνειου υλικού της απαιτούμενης ποιότητας, σε επαρκή ποσότητα και οικονομικά συμφέρουσα απόσταση.

Κρίσιμες παράμετροι στο σχεδιασμό μιας αναπλήρωσης είναι: η γνώση των παράκτιων μηχανισμών και του επιτόπιου ιζήματος, η επιλογή του κατάλληλου δάνειου υλικού, η εκτίμηση του χρόνου ζωής της αναπλήρωσης και η επιλογή και οι επιπτώσεις από την κατασκευή τυχόν απαιτούμενων έργων υποστήριξης.

Σε πολλές περιπτώσεις το έργο αναπλήρωσης συνδυάζεται με κατασκευή ύφαλου αναβαθμού στην παράκτια ζώνη, που λειτουργεί ευεργετικά για τη συγκράτηση του δάνειου υλικού στην ακτή ή με άλλα έργα παράκτιας προστασίας.

## 2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

### 2.1 ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

Το δάνειο εδαφικό υλικό αναπλήρωσης ακτής μπορεί να προέρχεται από τις παρακάτω πηγές:

- Υλικό εκσκαφής θαλάσσιου πυθμένα στα βαθιά.
- Προϊόντα υποθαλάσσιων εκσκαφών που εκτελούνται για τις ανάγκες λιμενικών έργων (δίαυλοι ναυσιπλοΐας, είσοδοι λιμένων, λιμενολεκάνες κλπ.) στην ευρύτερη περιοχή.
- Αμμοχαλικώδη υλικά από ποτάμιας ή άλλες αποθέσεις.
- Αδρανή δεύτερης διαλογής, ακατάλληλα για άλλες χρήσεις.

Η πηγή λήψης εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του υλικού, τον τρόπο και τον εξοπλισμό μεταφοράς και απόθεσης, την απαιτούμενη ποσότητα κλπ. Για μικρές σχετικά απαιτούμενες ποσότητες (μικρότερες από 50.000m<sup>3</sup>), το δάνειο υλικό μπορεί να προέρχεται από οποιαδήποτε θαλάσσια ή χερσαία πηγή. Για μεγαλύτερες ποσότητες, η χρήση θαλάσσιας πηγής στα ανοιχτά είναι γενικά προτιμότερη (από άποψη μεταφοράς και επάρκειας ποσοτήτων συχνά και από πλευράς όχλησης οικιστικών περιοχών) αλλά οι επικρατούσες καιρικές συνθήκες (άνεμοι, κυματισμός κλπ.) είναι καθοριστικές στην τελική επιλογή. Η θαλάσσια περιοχή στην οποία εκτελείται εκσκαφή πυθμένα πρέπει να οριοθετείται από σχετική άδεια των αρμόδιων αρχών, στην οποία θα καθορίζεται και η μέγιστη επιτρεπόμενη ποσότητα απόληψης υλικού από αυτή.

## **2.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΩΝ**

Τα χαρακτηριστικά του δάνειου υλικού αναπλήρωσης της ακτής εξαρτώνται από τις ειδικές απαιτήσεις της αναπλήρωσης (κλίσεις μετώπου ακτής με δάνειο υλικό, χρώμα, σχήμα, μέγεθος και διαβάθμιση, στρογγυλότητα κόκκων κλπ.).

## **2.3 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΥΛΙΚΩΝ-ΕΛΕΓΧΟΙ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ**

Το υλικό που προορίζεται για αναπλήρωση ακτής πρέπει να ελέγχεται ώστε να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της μελέτης. Βασική παράμετρος που ελέγχεται σε κάθε περίπτωση είναι η κοκκομετρική σύνθεση. Η κοκκομετρική σύνθεση του δάνειου υλικού πρέπει να συναρτάται με την κοκκομετρική σύνθεση του υλικού που συναντάται στην ακτή η οποία θα αναπληρωθεί. Ειδικότερα θα αποφεύγεται η χρήση δάνειου υλικού με πλέον λεπτόκοκκη σύνθεση από το υλικό της ακτής.

Ο έλεγχος συμμόρφωσης εκτελείται με επιφανειακές δειγματοληψίες του δάνειου υλικού μετά την τοποθέτησή του σε τακτά διαστήματα κατά την πρόοδο του έργου. Τα δείγματα λαμβάνονται σε διάφορες θέσεις κατά μήκος και εγκάρσια της ακτής και καλύπτουν όλη την έκταση της ακτής και μέχρι το μέγιστο βάθος της παράκτιας ζώνης που γίνεται αναπλήρωση. Η συχνότητα δειγματοληψιών, ο αριθμός και οι θέσεις λήψης δειγμάτων καθορίζονται στα συμβατικά τεύχη. Εναλλακτικά, υπάρχει δυνατότητα εκτέλεσης δειγματοληψίας πριν τη διάστρωση του υλικού στην ακτή. Ο αριθμός δειγμάτων ελέγχου κοκκομετρίας προτείνεται από 1 έως 3 δείγματα για κάθε ποσότητα 1.000m<sup>3</sup> δάνειου υλικού. Σε περίπτωση που διαπιστωθεί μη συμμόρφωση, η Διευθύνουσα Υπηρεσία αποφασίζει για την απόρριψη και αντικατάσταση της ποσότητας που ελέγχεται ή την αποδοχή της με μειωμένες τιμές.

Το δάνειο υλικό πρέπει να ελέγχεται επίσης για συγκεντρώσεις ρύπων, όπως οργανικές ουσίες, πετρελαϊκούς υδρογονάνθρακες, βαριά μέταλλα κλπ., σύμφωνα με τις συμβατικές απαιτήσεις του έργου. Επίσης, ανάλογα με τις ειδικές απαιτήσεις μπορεί να απαιτούνται έλεγχοι άλλων παραμέτρων, όπως πυκνότητα, απορρόφηση υγρασίας, φθορά κλπ. Οι έλεγχοι αυτοί εκτελούνται γενικά μόνο μια φορά, πριν την αποδοχή της πηγής του δάνειου υλικού και επαναλαμβάνονται μόνο όταν υπάρχουν ενδείξεις ότι κατά την πρόοδο του έργου υπάρχει διαφοροποίηση της φύσης του υλικού που προσκομίζεται στην ακτή.

Σημειώνεται ότι σε περιπτώσεις λήψης δάνειων υλικών από θαλάσσιες εκσκαφές, δεν υπάρχει δυνατότητα πλουσίματος για μείωση του ποσοστού των λεπτότερων κλασμάτων. Το πρόβλημα των υψηλών ποσοστών τέτοιων κλασμάτων, που δεν μπορούν να απομακρυνθούν, μπορεί να αντιμετωπιστεί με την τοποθέτηση πρόσθετης ποσότητας που να αντισταθμίζει τα ποσοστά αυτά. Στην πράξη, μια σύντομη διαδικασία για τη διαβάθμιση των δανείων με αφαίρεση του μεγαλύτερου ποσοστού της άμμου είναι η έκθεσή τους στην κυματική δράση σε βάθος περίπου 1μ. σε ακτή με χάλικες.

## **3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ**

Η μεταφορά και τοποθέτηση του δάνειου υλικού στην ακτή μπορεί να γίνει με υδραυλικές μεθόδους ή κοινές μεθόδους ξηρού φορτίου. Οι υδραυλικές μέθοδοι γενικά εφαρμόζονται σε υλικά που προσκομίζονται από θαλάσσιες πηγές, ενώ οι κοινές σε υλικά από πηγές ξηράς.

Οι υδραυλικές μέθοδοι ακολουθούν συνήθως μία από τις παρακάτω τεχνικές:

- Μεταφορά βυθοκορημάτων με πλωτούς αγωγούς από την πηγή στη θέση του έργου. Στην τεχνική αυτή χρησιμοποιείται συνήθως αναρροφητική βυθοκόρος, που αντλεί το υλικό πυθμένα και στη συνέχεια το διοχετεύει μέσω των αγωγών στην ακτή.

- Μεταφορά των προϊόντων πυθμένα με αυτοκινούμενη αναρροφητική βυθοκόρο (trailing suction hopper dredger) από την θέση προέλευσης στη θέση που βρίσκεται η απόληξη πλωτών αγωγών. Το υλικό μεταφέρεται στη συνέχεια στην ακτή μέσω των αγωγών αυτών.
- Μεταφορά των προϊόντων πυθμένα με αυτοκινούμενη βυθοκόρο η φορητή από τη θέση προέλευσης σε νέα θέση όπου αυτά απορρίπτονται. Τα προϊόντα που συγκεντρώνονται στη θέση αυτή βυθοκορούνται εκ νέου και μεταφέρονται στην ακτή με πλωτούς αγωγούς.
- Μεταφορά των προϊόντων πυθμένα με αυτοκινούμενη βυθοκόρο από τη θέση προέλευσης στην περιοχή ανοιχτά της ακτής που πρόκειται να τροφοδοτηθεί. Η βυθοκόρος πρέπει να έχει μικρό βύθισμα και ειδικό εξοπλισμό για την απόρριψη του υλικού στην παράκτια ζώνη από την πλήρη.

Κατά τις εργασίες αναπλήρωσης ακτής πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στα υπάρχοντα υποβρύχια καλώδια, αγωγούς απαγωγής και διαχυτήρες εκροής αποβλήτων. Για τους αγωγούς (π.χ. ομβρίων) που εκβάλλουν στο τμήμα της ακτής που πρόκειται να γίνει αναπλήρωση, πρέπει να εξετάζεται τυχόν ανάγκη επέκτασής τους, ώστε η λειτουργία τους να μην παρεμποδίζεται από επίκλιση του υφιστάμενου άκρου τους στα δάνεια υλικά αναπλήρωσης.

Οι εργασίες αναπλήρωσης ακτής είναι πιθανόν να αναστέλλονται υποχρεωτικά κατά τη χειμερινή περίοδο εάν οι καιρικές συνθήκες είναι απαγορευτικές για τη συνέχισή τους και ιδιαίτερα όταν αυτές εκτελούνται από τη θάλασσα. Η αναστολή αυτή πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τον προγραμματισμό του έργου. Επίσης, η Διευθύνουσα Υπηρεσία πρέπει να εγκρίνει τη διακοπή του έργου σε συγκεκριμένη φάση και χρόνο εκτέλεσής του, ώστε να υποστεί τις μικρότερες κατά το δυνατόν επιπτώσεις από τις συνθήκες που αναμένεται να επικρατήσουν μέχρι την επανάληψη της εκτέλεσης των εργασιών.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία πρέπει να ενημερώνεται για τη θέση και τον τρόπο διάθεσης υλικών που προσκομίζονται στο έργο και κρίνονται ακατάλληλα για ενσωμάτωσή τους σε αυτό. Οι εργασίες αυτές θα εκτελούνται μόνο μετά από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας.

Τέλος, η Διευθύνουσα Υπηρεσία πρέπει να ενημερώνεται για την συχνότητα, τις απαιτούμενες ποσότητες και την μέθοδο συντηρήσεως της αναπληρούμενης ακτής.

#### **4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Ελέγχονται οι στάθμες και οι κλίσεις της επιφάνειας της ακτής που διαμορφώνεται μετά το πέρας των εργασιών αναπλήρωσης, ώστε αυτές να συμφωνούν με τα οριζόμενα στα σχέδια της μελέτης ή τις έγγραφες εντολές της Υπηρεσίας.

Οι εργασίες αναπλήρωσης ακτής πρέπει να γίνονται με αυστηρή τήρηση των περιβαλλοντικών όρων, έτσι ώστε το σύνολο της παρέμβασης που επιχειρείται να αποτελεί (μαζί με το βασικό στόχο που είναι η ανάκτηση και η διατήρηση της υπό διάβρωση ακτής) μια απόλυτα φιλική προς το περιβάλλον παρέμβαση στην παράκτια ζώνη. Στο πλαίσιο αυτό μπορεί να απαιτούνται από τα συμβατικά τεύχη του έργου, και δειγματοληψίες/ δοκιμές για τον έλεγχο των παραμέτρων του περιβάλλοντος που είναι ενδεικτικές των πιθανών επιπτώσεων του εκτελούμενου έργου.

#### **5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων, ισχύει η ΠΕΤΕΠ 09-19-01-00

## 6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η επιμέτρηση της εργασίας θα γίνει σε  $m^3$ , του όγκου του υλικού μετρούμενου με εφαρμογή των θεωρητικών διατομών της μελέτης όσον αφορά τις τελικές στάθμες και τα πρανή και με βάση τα αρχικά βυθόμετρα του πυθμένα που λαμβάνονται από την Υπηρεσία.

Οποιαδήποτε πρόσθετη ποσότητα του υλικού προκύψει λόγω διείσδυσης του στον πυθμένα ή καθίζησης του πυθμένα, καθώς και οποιαδήποτε απώλεια υλικού λόγω διασποράς του για οποιοδήποτε λόγο είναι ανηγμένη στην τιμή της εργασίας.

Στην τιμή περιλαμβάνονται η προμήθεια του υλικού, η χερσαία και θαλάσσια μεταφορά, η φορτοεκφόρτωση και η τοποθέτηση του υλικού στο έργο σύμφωνα με την μελέτη και την παρούσα ΠΕΤΕΠ.

