
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.



ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΤΕΠ 09-06-01-00

-
- 09 Λιμενικά και Λοιπά Θαλάσσια Έργα
 - 06 Φυσικοί Ογκόλιθοι
 - 01 Θωρακίσεις Πρανών Λιμενικών Έργων και Έργων προστασίας ακτών**
 - 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 ^{ης} 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 ΕΡΓΑΣΙΩΝ	1
2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	1
3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	2
4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	4
5. ΟΡΟΙ & ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	4
6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	4

ΣΧΕΔΙΟ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Αντικείμενο της παρούσας ΠΕΤΕΠ είναι η κατασκευή της εξωτερικής επένδυσης (θωράκισης) των πρανών από φυσικούς ογκολίθους κατάλληλης διαβάθμισης διαστάσεων/ ατομικού βάρους, ώστε να εξασφαλίζεται το έργο από την δράση των κυματισμών. Περιλαμβάνονται οι εργασίες επιλογής ογκολίθων, μεταφοράς και πόντισης.

2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Οι λίθοι προέρχονται από λατομεία με πετρώματα που πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας ΠΕΤΕΠ.

Επιτρέπεται επίσης η χρήση λίθων, οι οποίοι αλιεύονται ή συλλέγονται εφόσον προέρχονται από πετρώματα, τα οποία πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας παραγράφου.

Οι φυσικοί ογκολίθοι προέρχονται από πετρώματα, γωνιώδη κατά την θραύση, συμπαγή, σκληρά, πυκνά, ανθεκτικά σε μηχανικές κοπώσεις, επίδραση του ατμοσφαιρικού αέρα και μεταβολές των καιρικών συνθηκών. Οι ογκολίθοι είναι απαλλαγμένοι από ανοικτές οπές, ρήγματα ή επίπεδα διάκλασης, ρωγμές που δημιουργήθηκαν κατά την εξόρυξη, ξένα υλικά, γαιώδεις προσμίξεις και εγκλείσματα άλλων πετρωμάτων, τα οποία συμβάλλουν στην ρηγμάτωση ή θραύση κατά την διάρκεια της μεταφοράς και τοποθέτησης και που μπορούν να υποστούν αλλοίωση κατά την παραμονή τους στον ατμοσφαιρικό αέρα ή μέσα στο θαλάσσιο νερό.

Οι έλεγχοι της ποιότητας των ως άνω πετρωμάτων θα γίνουν σύμφωνα και με τις πρότυπες προδιαγραφές ASTM ή AASHTO.

- Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου. (EN 1367-2:1998).
- Natural stone test method - Determination of real density and apparent density, and of total and open porosity -- Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων - Προσδιορισμός της πραγματικής και φαινομένης πυκνότητας και του ολικού και ανοικτού πορώδους (EN 1936:1999)
- Natural stone test methods - Determination of compressive strength -- Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων - Προσδιορισμός της αντοχής σε θλίψη (EN 1926:1999).
- Natural stone test methods - Determination of the abrasion resistance -- Φυσικοί λίθοι - Προσδιορισμός αντίστασης σε απότριψη (σχετ. ASTM C131: Αντοχή σε τριβή και κρούση κατά Los Angeles) (EN 14157:2004).

Το λατομείο εξόρυξης των λίθων υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας μετά την εκτέλεση των ακόλουθων δοκιμών:

- Ελάχιστο φαινόμενο ειδικό βάρος λίθου (προσδιοριζόμενο κατά EN 1936:1999): 2,60 t/m³.
- Μέγιστη υγρασία απορρόφησης επί τοις εκατό (%) (προσδιοριζόμενη κατά EN 1936:1999): 2%.

- Ελάχιστη αντοχή σε θλίψη (κύβων ακμής 15 cm) (προσδιοριζόμενη κατά EN 1926:1999: Natural stone test methods - Determination of compressive strength -- Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων - Προσδιορισμός της αντοχής σε θλίψη): 650 kN/cm²
- Μέγιστη απώλεια επί τοις εκατό (%) κατά την δοκιμή υγείας (5 κύκλων) με χρήσηθειικού νατρίου (προσδιοριζόμενη κατά EN 1367-2:1998): 5%.
- Αντοχή σε τριβή και κρούση κατά Los Angeles (προσδιοριζόμενη κατά EN 14157:2004): μικρότερη από 30%.

Το φαινόμενο ειδικό βάρος των ογκολίθων πρέπει να είναι μεγαλύτερο ή ίσο εκείνου που προσδιορίζεται στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Για την διαπίστωση της καταλληλότητας του λατομείου θα γίνουν τρεις σειρές έλεγχοι ως άνω και θα ληφθεί ο μέσος όρος των εργαστηριακών αποτελεσμάτων. Στη συνέχεια θα γίνεται μία σειρά ελέγχων ανά ποσότητα 5.000 m³ φυσικών ογκολίθων.

Επίσης για να αποκλισθούν αμφιβολίες για την υγεία και τις λοιπές απαιτούμενες ιδιότητες των πετρωμάτων, θα διενεργούνται εργαστηριακή πετρογραφική εξέταση και ανάλυση χημικής σύνθεσης, με μέριμνα του Αναδόχου.

Κατ' ελάχιστον το 50%, κατά βάρος, των φυσικών ογκολίθων θα αποτελείται από τεμάχια βάρους μεγαλύτερο του μέσου βάρους, όπως αυτό προσδιορίζεται στην Μελέτη του έργου, και θα είναι καλά διαβαθμισμένοι μεταξύ του μεγίστου και ελαχίστου.

Για κάθε τύπο φυσικών ογκολίθων θα γίνονται τρεις τουλάχιστον έλεγχοι διαβάθμισης σε δείγμα όγκου τουλάχιστον 25 φορές μεγαλύτερο από τον όγκο του μεγαλύτερου προβλεπόμενου λίθου. Οι έλεγχοι αυτοί θα γίνονται είτε με μέτρηση των τριών μεγαλύτερων διαστάσεων κάθε ογκολίθου, είτε με ζύγισή του σε γεφυροπλάστιγγα.

Ένα ικανοποιητικό δείγμα από κάθε τύπο φυσικών ογκολίθων και λιθορριπών θα κρατείται επί τόπου ως υπόδειγμα κατά την κατασκευή.

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Οι εργασίες θωράκισης πρανών με χρήση φυσικών ογκολίθων συνίστανται στην παραγωγή ή προμήθεια καταλλήλων υλικών σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, στην φορτοεκφόρτωση, χερσαία και θαλάσσια μεταφορά, βύθιση, διάστρωση και μόρφωση των οριζοντίων στρώσεων και των πρανών.

Οι φυσικοί ογκολίθοι που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο, ανεξάρτητα από κατηγορία και προέλευση, πρέπει να τοποθετούνται και τακτοποιούνται στις οριστικές τους θέσεις με τη βοήθεια δύτες για την διαμόρφωσή της διατομής του έργου σε κάθε στάθμη, όπως αυτή προβλέπεται από τα κατασκευαστικά σχέδια της μελέτης και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Η μόρφωση της οριζόντιας επιφάνειας ή της κεκλιμένης επιφάνειας των πρανών θα γίνεται πάντοτε στις προβλεπόμενες από τα σχέδια της μελέτης στάθμες.

Όπου προβλέπεται από τα σχέδια η κατασκευή πρανών από ογκολίθους με κλίση ηπιότερη από την κλίση του φυσικού πρανούς, η τοποθέτηση των λίθων θα γίνεται με γερανό. Γενικώς οι κλίσεις όλων των πρανών πρέπει να είναι ίσες ή ηπιότερες από τις προβλεπόμενες από την μελέτη, στην περίπτωση δε που οι κλίσεις είναι ηπιότερες δεν επιμετρώνται η εκτός των θεωρητικών γραμμών ποσότητα.

Η μόρφωση του πρανούς θα γίνεται από κάτω προς τα πάνω στο πλήρες πάχος της ζώνης θωράκισης και η τοποθέτηση των ογκολίθων θα γίνεται με την κατά το δυνατό καλύτερη εμπλοκή

μεταξύ τους. Οι φυσικοί ογκόλιθοι θωράκισης τοποθετούνται σε δύο επάλληλες στρώσεις, ποτέ σε μία.

Κάθε ογκόλιθος της ανώτερης στρώσης θα στηρίζεται σε τρία τουλάχιστον σημεία της υποκείμενης στρώσης, και η διάταξη των ογκολίθων θα γίνεται ώστε να μένει μεταξύ το μικρότερο δυνατό ποσοστό κενών.

Οι φυσικοί ογκόλιθοι της ανώτερης στρώσης θα τοποθετούνται με τη μεγαλύτερη διάσταση κάθετα στην όψη του έργου, ώστε οι κυματισμοί να προσβάλλουν τη μικρότερη επιφάνεια των ογκολίθων.

Τα πρηνή και οι υπόλοιπες επιφάνειες των φυσικών ογκολίθων του έργου, θα πληρούν τις παρακάτω επιτρεπόμενες ανοχές.

- Οριζοντιογραφικά:
 - Ύφαλα: 0,50 m εκατέρωθεν της χάραξης
 - Έξαλα: 0,15 m εκατέρωθεν της χάραξης.
- Πάχη στρώσεων κατά την κατασκευή (όχι τελικών σταθμών):
 - Ύφαλα: -10% έως +15% του πάχους στρώσης
 - Έξαλα: -5% έως +10% του πάχους στρώσης.
- Στάθμες στρώσεων*:

Πίνακας 1

Βάθος κάτω από την Μ.Σ.Θ.	Θωράκιση από Φ.Ο	
	Σε ανεξάρτητες μετρήσεις	Στο περιτύπωμα διατομής (σε σχέση με τα σχέδια)
Έξαλα	$\pm 0,3 D_{50}$	+0,35 D_{50} -0,25 D_{50}
Ύφαλα	$\pm 0,5 D_{50}$	+0,6 D_{50} -0,4 D_{50}

*CIRIA, *Manual on the use of rock in coastal and shoreline engineering*, 1991.

όπου D_{50} η ισοδύναμη διάμετρος πέτρας μέσου βάρους κατηγορίας της στρώσης.

Οι κατασκευές από φυσικούς ογκόλιθους, που παρουσιάζουν ελλειμματικές στάθμες ή διαστάσεις, θα συμπληρώνονται με τις απαιτούμενες ποσότητες υλικών ώστε να προκύπτει η προβλεπόμενη από την μελέτη διατομή.

Οι τελικές επιφάνειες πρέπει μακροσκοπικά να δίνουν την εντύπωση μιας κατά το δυνατόν επίπεδης επιφάνειας.

Τα υλικά τα οποία δεν πληρούν τις απαιτήσεις του παρόντος εδαφίου θα αφαιρούνται και θα απομακρύνονται από το έργο, θα αντικαθίστανται δε από άλλα κατάλληλα.

Υλικά τα οποία τοποθετήθηκαν πέραν από τα όρια τα οποία τίθενται από τα σχέδια της μελέτης και εφόσον κατά την κρίση του Επιβλέποντα έχουν δυσμενή επίδραση επί της ευσταθείας ή λειτουργίας του έργου θα απομακρύνονται.

4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ελέγχονται οι προδιαγραφόμενες ανοχές των πρανών και των υπόλοιπων επιφανειών της θωράκισης του έργου. Ο έλεγχος γίνεται με ακριβή βυθομετρική/ υψομετρική αποτύπωση των πρανών και των λοιπών επιφανειών του έργου.

Ελέγχεται η σωστή στήριξη και καλή εμπλοκή μεταξύ των ογκολίθων, (ιδιαίτερα στην προσήνεμη πλευρά του έργου), και η διαμόρφωση των μετώπων που μακροσκοπικά πρέπει να δίνουν την εντύπωση επίπεδων κατά το δυνατόν επιφανειών.

5. ΟΡΟΙ & ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων, ισχύει η ΠΕΤΕΠ 09-19-01-00. Να τηρούνται επίσης οι εξής όροι:

- Η απελευθέρωση των υλικών από τα πλωτά μέσα (φορηγίδες) στη θαλάσσια περιοχή του έργου θα γίνεται με τρόπο και εξοπλισμό που θα ελαχιστοποιούν το διασκορπισμό των λεπτόκοκκων κλασμάτων. (προκαλούν αύξηση της θολερότητας των νερών, μείωση της διείσδυσης του ηλιακού φωτός στην υδάτινη μάζα, , μείωση των επιπέδων του διαλυμένου οξυγόνου και οδηγούν στην ενίσχυση φαινομένων ευτροφισμού και σε άλλες δυσμενείς επιπτώσεις για τους υποθαλάσσιους οργανισμούς και βευθικούς σχηματισμούς.
- Για την κατασκευή επιχώσεων με θωράκιση από ογκολίθους προτείνεται (εφόσον αυτό είναι κατασκευαστικά δυνατόν) ο εγκιβωτισμός του υλικού επιχώσεων σε προηγουμένως κατασκευασμένη θωράκιση. Στην περίπτωση αυτή, η κατασκευή μπορεί να γίνεται σταδιακά με διαμόρφωση της διατομής από τον πυθμένα προς την επιφάνεια κατά στάθμες. Με τον τρόπο αυτό, τα υλικά επιχώσεων περιορίζονται και προστατεύονται, οπότε μειώνεται η διαφυγή των λεπτότερων κλασμάτων τους από το χώρο απόθεσης στην ευρύτερη περιοχή, τόσο κατά τη φάση απόρριψης από τις φορηγίδες, όσο και στη συνέχεια από τη δράση των κυμάτων.

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.