

---

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.



---

## ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

**ΠΕΤΕΠ 09-14-03-00**

- 
- 09 Λιμενικά και Λοιπά Θαλάσσια Έργα
  - 14 Δάπεδα Λιμενικών Έργων
  - 03 Δάπεδα Λιμενικών Έργων από Κυβόλιθους Σκυροδέματος**
  - 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

|   |          |
|---|----------|
| <b>1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ</b> .....  | <b>1</b> |
| <b>2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ</b> .....                                   | <b>1</b> |
| 2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ .....  | 1        |
| 2.2. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ .....   | 1        |
| 2.2.1. Σκυρόδεμα κυβολίθων σκυροδέματος .....   | 1        |
| 2.2.2. Άμμος .....  | 2        |
| 2.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ, ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ .....                         | 3        |
| <b>3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ</b> .....                      | <b>3</b> |
| 3.1. ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ ΤΗΣ ΑΜΜΟΥ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΚΥΒΟΛΙΘΩΝ .....                                 | 3        |
| 3.2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΥΒΟΛΙΘΩΝ .....   | 3        |
| 3.3. ΑΡΧΙΚΗ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ ΤΟΥ ΔΑΠΕΔΟΥ .....  | 3        |
| 3.4. ΠΛΗΡΩΣΗ ΑΡΜΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΚΥΒΟΛΙΘΩΝ ΚΑΙ ΤΕΛΙΚΗ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ ΔΑΠΕΔΟΥ .....                   | 4        |
| 3.5. ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΕ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ .....  | 4        |
| 3.6. ΔΙΑΚΟΠΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΥΠΟ ΔΥΣΜΕΝΕΙΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ .....  | 4        |
| <b>4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ</b> .....                            | <b>4</b> |
| <b>5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΕΙΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ</b> ..... | <b>4</b> |
| <b>6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ</b> .....   | <b>5</b> |

ΣΧΕΔΙΟ

## 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Αντικείμενο της προδιαγραφής αυτής αποτελεί η κατασκευή λιμενικών δαπέδων βαρέος τύπου από κυβολίθους σκυροδέματος.

Περιλαμβάνονται οι εργασίες προετοιμασίας των επιφανειών διαστρώσεως των κυβολίθων και κατασκευής των δαπέδων δια τοποθέτησης των κυβολίθων.

## 2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

### 2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των δαπέδων και καλύπτονται από την προδιαγραφή αυτή είναι α) κυβόλιθοι σκυροδέματος, β) άμμος εγκιβωτισμού των κυβολίθων και γ) άμμος πληρώσεως των αρμών μεταξύ των κυβολίθων.

Για τις λοιπές υποκείμενες στρώσεις του δαπέδου (υποβάσεις, βάσεις κ.λπ.), σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την μελέτη του έργου, ισχύουν οι αντίστοιχες ΠΕΤΕΠ.

### 2.2. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ

#### 2.2.1. Σκυρόδεμα κυβολίθων σκυροδέματος

Γενικά ισχύει η ΠΕΤΕΠ 01-01-00-00 (Παραγωγή και Διάστρωση Σκυροδέματος) με τις ακόλουθες τροποποιήσεις/ συμπληρώσεις:

- α. Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του Προτύπου EN 197-1:2000 "Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα".
- β. Ανεξάρτητα της κατηγορίας του σκυροδέματος, η ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο καθορίζεται σε 370 kg τσιμέντου ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος. Η τήρηση της ανωτέρω ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο είναι υποχρεωτική ακόμη και στις περιπτώσεις που α) η προδιαγραφόμενη από την μελέτη κατηγορία σκυροδέματος με βάση την μελέτης συνθέσεως του Αναδόχου δύναται να επιτευχθεί με μικρότερη περιεκτικότητα τσιμέντου, ή β) η εφαρμογή της προδιαγραφόμενης, από την προδιαγραφή αυτή, ελάχιστης περιεκτικότητας του σκυροδέματος σε τσιμέντο, έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή κυβολίθων αντοχής ανώτερης από την απαιτούμενη.
- γ. Οι κυβόλιθοι θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου EN 1338:2003 (Concrete paving blocks - Requirements and test methods -- Κυβόλιθοι από σκυρόδεμα - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής

### Δειγματοληψία

Κάθε ποσότητα (παρτίδα) αποτελούμενη από 10000 έτοιμους κυβόλιθους θα διαχωρίζεται σε οκτώ περίπου ισομεγέθεις ομάδες, από έκαστη των οποίων θα ελέγχονται δύο κυβόλιθοι (δείγματα), οι οποίοι θα σημαίνονται κατάλληλα κατά την δειγματοληψία, προκειμένου να είναι σαφής η παρτίδα προέλευσής τους.

### Μορφή και διαστάσεις κυβολίθων

Οι τυπικοί κυβόλιθοι θα έχουν σχήμα ορθογώνιου παραλληλεπίπεδου, ονομαστικών διαστάσεων 200×100×100 mm (μήκος×πλάτος×ύψος). Προβλέπεται η διαμόρφωση ίσων λοξόμητων απομήσεων κατά μήκος των ακμών της άνω έδρας κάθε κυβόλιθου, έτσι ώστε το εμβαδόν της τελικής άνω επιφάνειας του κυβόλιθου να είναι μεταξύ 75% και 85% του εμβαδού της ονομαστικής επιφάνειας της πλήρους κατόψεως του κυβόλιθου (που περικλείεται από τις κατακόρυφες έδρες του κυβόλιθου).

### Μέτρηση διαστάσεων

Το πάχος (ύψος) κάθε δείγματος θα μετράται σε τέσσερις διαφορετικές θέσεις, στο πλησιέστερο χιλιοστόμετρο (mm), με μεταλλικές καλίμπρες και θα υπολογίζεται η μέση τιμή των μετρήσεων, με ακρίβεια 1 mm.

Οι οριζόντιες διαστάσεις κάθε δείγματος (μήκος, πλάτος) θα μετρώνται στις αντίθετες έδρες και σε δύο (για το μήκος) ή τρεις (για το πλάτος) χαρακτηριστικές θέσεις. Οι μετρήσεις θα γίνονται με μεταλλικές καλίμπρες και η μέση τιμή των διαστάσεων θα καταγράφεται, με ακρίβεια 1 mm.

Οι επιτρεπόμενες αποκλίσεις των μετρούμενων μέσων τιμών διαστάσεων όλων των δειγμάτων από τις αντίστοιχες ονομαστικές είναι  $\pm 2$  mm για το μήκος και πλάτος και  $\pm 3$  mm για το ύψος του κυβόλιθου.

### Υπολογισμός μέσης θλιπτικής αντοχής δειγμάτων

Η ελάχιστη επιτρεπόμενη μέση θλιπτική αντοχή των δειγμάτων της ελεγχόμενης παρτίδας, μετρούμενη σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, είναι 49 MPa. Η ελάχιστη αντοχή κάθε ανεξάρτητου δείγματος δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερη των 40 MPa.

Η θλιπτική αντοχή ( $f$ ) κάθε δείγματος, θα υπολογίζεται ως το πηλίκον του φορτίου θραύσεως ( $P$ ) δια το εμβαδόν της τελικής άνω επιφάνειας του κυβόλιθου ( $A$ ), πολλαπλασιαζόμενο επί τον διορθωτικό συντελεστή 1.24:

$$f = 1.24P/A$$

Τα δείγματα θα ελέγχονται αφού έχουν παραμείνει εμβαπτισμένα εντός ύδατος θερμοκρασίας  $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  επί τουλάχιστον 24 ώρες. Κατά την θραύση των δειγμάτων, ο ρυθμός αύξησης του επιβαλλομένης τάσης θα πρέπει να είναι συνεχής και περίπου ίσος προς 15 MPa/min.

### **2.2.2. Άμμος**

Η άμμος εγκιβωτισμού των κυβολίθων και πληρώσεως των αρμών μεταξύ των κυβολίθων θα είναι α) φυσική άμμος ή β) θραυστή άμμος προελεύσεως λατομείου.

### Άμμος εγκιβωτισμού των κυβολίθων

Τουλάχιστον το 90% κατά βάρος του υλικού θα πρέπει να είναι διερχόμενο από κόσκινο ανοίγματος οπής 5 mm.

Η περιεκτικότητα της άμμου σε ιλύ και άργιλο θα πρέπει να είναι μικρότερη του 3% (κατά βάρος). Η άμμος θα πρέπει να είναι πλήρως απαλλαγμένη από επιβλαβείς ξένες προσμίξεις (άλατα κλπ.).

Η φυσική υγρασία της άμμου θα είναι ομοιόμορφη και εντός  $\pm 2\%$  της βέλτιστης υγρασίας, καθοριζόμενης σύμφωνα με το BS 1377-3:1990: Methods of test for soils for civil engineering purposes. Chemical and electro-chemical tests. Method 5 : Determination of the sulphate content of soil and ground water – Μέθοδοι δοκιμών εδάφους και την κατασκευή τεχνικών έργων. Χημικές και ηλεκτροχημικές δοκιμές. Μέθοδος 5: Προσδιορισμός της περιεκτικότητας του εδάφους και του υπογείου ύδατος σε θείο (Test 12).

#### Άμμος πλήρωσης αρμών μεταξύ των κυβολίθων

Η άμμος πλήρωσης των αρμών μεταξύ των κυβολίθων θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Μέγιστο μέγεθος κόκκου 1.18 mm
- Ποσοστό διερχομένου από κόσκινο ανοίγματος οπής 0.063 mm: 10%

### **2.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ, ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ**

Οι σωροί αποθήκευσης της άμμου στο εργοτάξιο θα πρέπει να διατηρούνται καλυμμένοι.

## **3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

### **3.1. ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ ΤΗΣ ΑΜΜΟΥ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΚΥΒΟΛΙΘΩΝ**

Αρχικά θα διαμορφώνεται μία στρώση από ασυμπύκνωτη άμμο, πάχους περίπου  $2/3$  του απαιτούμενου τελικού πάχους του στρώματος. Ακολουθεί ελαφρά συμπίκνωση με δονητική πλάκα και συμπλήρωση και ισοπέδωση άμμου, για την δημιουργία τελικής επιφανείας επί της οποίας θα τοποθετηθούν οι κυβόλιθοι. Δεν επιτρέπεται η κυκλοφορία πεζών ή οχημάτων επί της τελικής επιφάνειας της άμμου εγκιβωτισμού πριν από την τοποθέτηση των κυβολίθων.

### **3.2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΚΥΒΟΛΙΘΩΝ**

Οι κυβόλιθοι θα τοποθετούνται με τα χέρια ή με κατάλληλα μηχανικά μέσα, εν επαφή μεταξύ τους, ξεκινώντας από ημιτελείς πλευρές του δαπέδου ή από κατασκευασμένα στερεά όρια (όπως κράσπεδα, ρείθρα, φρεάτια, κανάλια κλπ.) και ακολουθώντας τις προβλεπόμενες από την μελέτη του έργου διατάξεις (σχέδια) τοποθέτησης. Δεν επιτρέπεται η επιβολή μηχανικών φορτίων για την επίτευξη στενής επαφής μεταξύ των κυβολίθων.

Αρχικά θα τοποθετούνται οι κυβόλιθοι τυπικού σχήματος (ορθογώνιου παραλληλεπίπεδου). Ακολουθεί η τοποθέτηση κυβολίθων ειδικού σχήματος για την ομαλή προσαρμογή του δαπέδου σε κατασκευασμένα στερεά όρια. Επιτρέπεται επίσης η κοπή τυπικών κυβολίθων σε μικρότερα μεγέθη και σχήματα και η τοποθέτηση τους πλησίον στερεών ορίων του δαπέδου, υπό την προϋπόθεση ότι δεν χρησιμοποιούνται κυβόλιθοι μεγέθους μικρότερου του  $1/4$  του μεγέθους του τυπικού κυβολίθου.

### **3.3. ΑΡΧΙΚΗ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ ΤΟΥ ΔΑΠΕΔΟΥ**

Η αρχική συμπίκνωση του δαπέδου θα εκτελείται με δονητική πλάκα α) επιφανείας μεγαλύτερης των  $0.25 \text{ m}^2$ , β) συχνότητας δόνησης μεταξύ 75 και 100 Hz και γ) ικανής για την μετάδοση ενεργού δύναμης μεταξύ 75 και 100 kN.

Οι εργασίες αρχικής συμπίκνωσης θα εκτελούνται καθημερινά το συντομότερο δυνατόν και στο σύνολο των διαστρωθέντων εντός της ημέρας κυβολίθων, εξαιρουμένων των λωρίδων πλάτους ενός μέτρου από τις πλευρές ημιτελών τμημάτων των δαπέδων.

Πλησίον των στερεών ορίων του δαπέδου, οι εργασίες συμπύκνωσης θα εκτελούνται σε πλήρως ολοκληρωμένα τμήματα του δαπέδου, μετά ολοκλήρωση της κατασκευής των προσαρμογών.

### **3.4. ΠΛΗΡΩΣΗ ΑΡΜΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΚΥΒΟΛΙΘΩΝ ΚΑΙ ΤΕΛΙΚΗ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ ΔΑΠΕΔΟΥ**

Αμέσως μετά την αρχική συμπύκνωση του δαπέδου, θα απλώνεται στεγνή φυσική ή θραυστή άμμος σε ολόκληρη την επιφάνεια του δαπέδου και θα οδηγείται με βούρτσες στο εσωτερικό των αρμών μεταξύ των κυβολίθων. Ακολουθεί τελική δονητική συμπύκνωση του δαπέδου, σύμφωνα με το προηγούμενο εδάφιο.

Οι εργασίες αρχικής συμπύκνωσης του δαπέδου, πλήρωσης των αρμών μεταξύ των κυβολίθων με άμμο και τελικής συμπύκνωσης του δαπέδου θα πρέπει να εκτελούνται στο σύνολο των διαστρωθέντων εντός της ημέρας κυβολίθων, το συντομότερο δυνατόν και οπωσδήποτε πριν το πέρας κάθε ημέρας εργασίας.

### **3.5. ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΕ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ**

Η απόδοση τμημάτων του δαπέδου σε προσωρινή κυκλοφορία επιτρέπεται αμέσως μετά την ολοκλήρωση των εργασιών τελικής συμπύκνωσης. Τις δύο πρώτες εβδομάδες προσωρινής κυκλοφορίας, το δάπεδο θα παραμένει καλυμένο με άμμο πλήρωσης των αρμών μεταξύ των κυβολίθων και θα βουρτσίζεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα.

Τυχόν εκδηλωθείσες μικρομετακινήσεις των κυβολίθων κατά την περίοδο απόδοσης του δαπέδου σε προσωρινή κυκλοφορία θα επισκευάζονται άμεσα, δι' άρσης των κυβολίθων, και επανακατασκευής του δαπέδου σύμφωνα τις παραγράφους 3.1 έως και 3.4 της προδιαγραφής αυτής.

### **3.6. ΔΙΑΚΟΠΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΥΠΟ ΔΥΣΜΕΝΕΙΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

Στην περίπτωση που οι επικρατούσες καιρικές συνθήκες είναι δυσμενείς (βροχή, παγετός κ.λπ.) για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, οι εργασίες θα διακόπτονται κατόπιν εντολής της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

## **4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ**

Η επιφάνεια διάστρωσης της άμμου εγκιβωτισμού, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την μελέτη του έργου, θα είναι καθαρή και επίπεδη εντός -30 mm έως +10 mm από την θεωρητική της στάθμη. Τυχόν τοπικές ανωμαλίες της επιφάνειας δεν επιτρέπεται να υπερβαίνουν τα 4 mm ανά μήκος 300 mm σε κάθε κατεύθυνση.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση της στάθμης της τελικής περαιωμένης επιφάνειας κυκλοφορίας του δαπέδου από την θεωρητική, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την μελέτη του έργου, είναι  $\pm 6$  mm. Η διαφορά στάθμης μεταξύ διαδοχικών (εν επαφή) κυβολίθων δεν επιτρέπεται να είναι μεγαλύτερη από 2 mm.

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

Για τα ειδικά μέτρα ασφάλειας-υγείας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων ισχύει η ΠΕΤΕΠ 09-19-01-00 «Μέτρα υγιεινής-ασφάλειας και μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος κατά την κατασκευή λιμενικών έργων».



## 6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Το δάπεδο θα επιμετράται ανά τετραγωνικό μέτρο καθαρής επιφάνειας έτοιμου παραδοθέντος δαπέδου, μετά την αφαίρεση των άλλων επιφανειών (βάσεις ιστών φωτισμού, κανάλια ηλεκτρομηχανολογικών παροχών κλπ.).

ΑΧΧΕΔΙΟ