

---

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.



---

## ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

**ΠΕΤΕΠ 09-07-02-00**

---

09 Λιμενικά και Λοιπά Θαλάσσια Έργα

07 Τεχνητοί Ογκόλιθοι

**02 Κυψελωτοί Τεχνητοί Ογκόλιθοι και Ογκόλιθοι  
Ειδικού Σχήματος**

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 .....</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 .....	1
2.2.2. Οπλισμός .....	2
2.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ, ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ .....	3
<b>3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....</b>	<b>3</b>
3.1. ΤΥΠΟΙ (ΚΑΛΟΥΠΙΑ) ΟΓΚΟΛΙΘΩΝ .....	3
3.2. ΔΑΠΕΔΟ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΕΩΣ ΚΥΨΕΛΩΤΩΝ ΟΓΚΟΛΙΘΩΝ .....	3
3.3. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΥΨΕΛΩΤΩΝ ΟΓΚΟΛΙΘΩΝ .....	3
3.4. ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΚΥΨΕΛΩΤΩΝ ΟΓΚΟΛΙΘΩΝ .....	4
3.5. ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΤΩΝ ΤΥΠΩΝ .....	4
3.6. ΑΡΣΗ, ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΥΨΕΛΩΤΩΝ ΟΓΚΟΛΙΘΩΝ .....	4
3.7. ΠΡΟΦΟΡΤΙΣΗ ΣΤΗΛΩΝ ΚΥΨΕΛΩΤΩΝ ΟΓΚΟΛΙΘΩΝ .....	5
<b>4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ .....</b>	<b>6</b>
<b>5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....</b>	<b>7</b>
<b>6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....</b>	<b>7</b>

ΣΧΕΔΙΟ

## 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο της παρούσης προδιαγραφής αποτελούν οι πρόχυτοι κυψελωτοί ογκόλιθοι από οπλισμένο σκυρόδεμα, που προορίζονται για την κατασκευή λιμενικών έργων βαρύτητας (κρηπιδοτοίχων, προβλητών, νησίδων, μύλων ή κυματοθραυστών με κατακόρυφο μέτωπο, βάθρων κλπ.).

Περιλαμβάνονται οι εργασίες εντύπισης, τοποθέτησης του οπλισμού, σκυροδέτησης, άρσης, μεταφοράς, τοποθέτησης των ογκολίθων και προφόρτισης των στηλών. Επίσης περιλαμβάνονται τα πάσης φύσεως βοηθητικά εξαρτήματα/κατασκευές για την κατασκευή των ογκολίθων (σιδηρότυποι, εξαρτήματα ανάρτησης, δάπεδα σκυροδετήσεως κλπ.).

## 2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

### 2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των κυψελωτών τεχνητών ογκολίθων είναι α) σκυρόδεμα και β) σιδηρούς οπλισμός (κατά περίπτωση).

### 2.2. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ

#### 2.2.1. Σκυρόδεμα

Γενικά ισχύει ο ΚΤΣ-97 όπως αυτός τροποποιήθηκε και ειδικότερα η ΠΕΤΕΠ 01-01 (Παραγωγή και Διάστρωση Σκυροδέματος) με τις ακόλουθες τροποποιήσεις/συμπληρώσεις:

- 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." και θα είναι τύπου CEM IV/B (P-W) 32.5 N ή CEM II/B-M (S-P-W) 32.5 N. Απαγορεύεται η χρήση τσιμέντου ανθεκτικού σε θειικά (τύπου IV κατά το ΠΔ244/80) για την παραγωγή του οπλισμένου σκυροδέματος των κυψελωτών ογκολίθων.
- Το σκυρόδεμα των κυψελωτών τεχνητών ογκολίθων θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C20/25 εκτός εάν στην μελέτη του έργου προδιαγράφεται ακόμη μεγαλύτερη χαρακτηριστική αντοχή. Τα υλικά του σκυροδέματος των τεχνητών ογκολίθων θα είναι σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς και Προδιαγραφές για σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 ή ανώτερης.
- Ανεξάρτητα της κατηγορίας του σκυροδέματος, η ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο καθορίζεται σε 400 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 βάσει της μελέτης συνθέσεως του Αναδόχου δύναται να επιτευχθεί με μικρότερη περιεκτικότητα τσιμέντου, ή

β) η εφαρμογή της αναφερόμενης από την παρούσα προδιαγραφή ελάχιστης περιεκτικότητας του σκυροδέματος σε τσιμέντο, έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή σκυροδέματος κατηγορίας (χαρακτηριστικής αντοχής) ανώτερης από την απαιτούμενη.

- Το νερό αναμείξεως και συντηρήσεως του σκυροδέματος των κυψελωτών τεχνητών ογκολίθων θα προέρχεται από το δίκτυο ποσίμου νερού και θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Σχεδίου Προτύπου EN 1008:2002: Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού για την παρασκευή και συντήρηση του σκυροδέματος.
- Η κάθιση του σκυροδέματος (slump), μετρούμενη με τη δοκιμή του κώνου ABRAMS, θα πρέπει να είναι κατάλληλη για τις τοπικές συνθήκες που κατασκευάζονται οι κυψελωτοί ογκόλιθοι (πυκνότητα οπλισμού, διαστάσεις κλπ.), γενικά όμως θα χρησιμοποιείται σκυρόδεμα που ανήκει στην κατηγορία του "πλαστικού" και "ημίρευστου" σκυροδέματος (με κάθιση μεγαλύτερη από 3 εκ.).
- Η αναλογία νερού-τσιμέντου θα πρέπει να είναι μικρότερη του 0.48, κατά Κ.Τ.Σ.- 97.
- Τα πρόσμικτα θα προσδιορισθούν από την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος που θα πρέπει να συνταχθεί από τον Ανάδοχο. Τα πρόσμικτα σκυροδέματος θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του άρθρου 4, παρ. 4.5. του Ελληνικού Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος-97 (ΚΤΣ-1997, Φ.Ε.Κ. 315/Β/17.04.1997) καθώς και του EN 934-2:2001: Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2 : Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση. Η προσθήκη των προσμίκτων θα γίνεται σύμφωνα με τη μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος. Τα πρόσμικτα θα μπορούν να προστεθούν στο σκυρόδεμα κατά την ανάμιξη ή προ της σκυροδέτησης στο εργοτάξιο. Οι αναλογίες ενός συγκεκριμένου πρόσμικτου στο μείγμα του σκυροδέματος θα συμφωνηθούν προ της οποιασδήποτε σκυροδέτησης και θα είναι αντίστοιχες της μελέτης σύνθεσης.
- Το σκυρόδεμα θα έχει την κατάλληλη ρευστότητα παρά τον μικρό λόγο νερού προς τσιμέντο. Η απαίτηση της ρευστότητας θα καλυφθεί με την χρήση ρευστοποιητού που θα προβλέπεται από τη μελέτη συνθέσεως.

### **2.2.2. Οπλισμός**

Γενικά ισχύουν οι ΠΕΤΕΠ 01-02-01 (Σιδηροοπλισμός) και ΠΕΤΕΠ 01-02-02 (Δομικά πλέγματα), με τις ακόλουθες τροποποιήσεις/συμπληρώσεις:

- Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμών κατασκευασμένων με την μέθοδο δεσμίδων (έλαση δεσμίδων απο παλιό σίδερο με αυτογενή συγκόλληση κ.λ.π.). Επίσης απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμού που έχει υποστεί ανεπανόρθωτες παραμορφώσεις.
- Ο σιδηρούς οπλισμός που ενσωματώνεται στους κυψελωτούς ογκολίθους θα είναι ομοιογενής, δεν θα παρουσιάζει διαλείψεις συνέχειας κατά την προεργασία και θα καθαρίζεται καλά απο ακαθαρσίες, λίπη και σκουριά πριν απο τη χρήση του. Η κάμψη του σιδήρου των διαμέτρων μέχρι 25 mm θα γίνεται πάντοτε εν ψυχρώ και ποτέ εν θερμώ. Για διατομές μεγαλύτερες των 25 mm επιτρέπεται η εν θερμώ κάμψη του σιδήρου.
- Θα χρησιμοποιηθεί χάλυβας S500s σύμφωνα με το πρότυπο prENV 10081-3:2002 και τον Ελληνικό Κανονισμό Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ., Φ.Ε.Κ. 381/Β/24-3-2000), εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη του έργου.

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

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις των ΠΕΤΕΠ 01-01(Παραγωγή και Διάστρωση Σκυροδέματος), ΠΕΤΕΠ 01-02-01 (Σιδηροπλισμός) και ΠΕΤΕΠ 01-02-02 (Δομικά Πλέγματα). Στην περίπτωση χρησιμοποίησης ετοιμού σκυροδέματος, πέραν των προβλεπόμενων στις ανωτέρω ΠΕΤΕΠ, στα δελτία αποστολής θα πρέπει να γίνεται σαφής αναφορά και στην περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο.

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

### **3.1. ΤΥΠΟΙ (ΚΑΛΟΥΠΙΑ) ΟΓΚΟΛΙΘΩΝ**

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις της ΠΕΤΕΠ 01-04-03 (Σιδηρότυποι) με τις ακόλουθες συμπληρώσεις/τροποποιήσεις. Οι τύποι των τεχνητών ογκολίθων θα επαλείφονται εσωτερικά με αποκολλητικό υλικό για την εύκολη αφαίρεσή τους. Οι τύποι θα ενισχύονται με νευρώσεις και ντίζες, ώστε να μην παραμορφώνονται κατά την σκυροδέτηση και να εξασφαλίζεται η απόλυτη επιπεδότητα και κατακορυφότητα των πλευρικών επιφανειών των τεχνητών ογκολίθων καθώς επίσης και η ορθογωνικότητα μεταξύ αυτών.

### **3.2. ΔΑΠΕΔΟ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΕΩΣ ΚΥΨΕΛΩΤΩΝ ΟΓΚΟΛΙΘΩΝ**

Στην περίπτωση που δεν χρησιμοποιείται επίπεδο μεταλλικό τεμάχιο βάσης ως τμήμα του καλουπιού, η σκυροδέτηση των τεχνητών ογκολίθων θα γίνεται υποχρεωτικά επί απόλυτα οριζοντιωμένου δαπέδου από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα, ικανού πάχους για την ανάληψη των φορτίων του νωπού και σκληρυμένου σκυροδέματος των ογκολίθων χωρίς επιφανειακή παραμόρφωση ή ρηγμάτωση. Απαγορεύεται η σκυροδέτηση των ογκολίθων σε δάπεδα από άμμο ή αμμοχάλικο (ανεξάρτητα του βαθμού συμπίκνωσης).

Στην περίπτωση σκυροδέτησης επί δαπέδου από σκυρόδεμα, για την εύκολη αποκόλληση των ογκολίθων, πριν την έναρξη της σκυροδέτησης θα έχουν διαστρωθεί επί του δαπέδου αντικολλητικά φύλλα από κατάλληλο υλικό (ναύλον, πισσόχαρτο κλπ.), αφού προηγηθεί επιμελής καθαρισμός της επιφάνειας του δαπέδου από πάσης φύσεως και μεγέθους στερεά απορρίματα, μικρούλικα κλπ. Η διάστρωση των αντικολλητικών φύλλων θα πρέπει να είναι επιμελής και να εξασφαλίζει την διατήρηση της απόλυτης επιπεδότητας της βάσεως των ογκολίθων. Τα αντικολλητικά φύλλα δεν θα πρέπει να υφίστανται μετακινήσεις ή παραμορφώσεις κατά την διάρκεια των εργασιών σκυροδέτησης (λόγω π.χ. πτώσης του νωπού σκυροδέματος από μεγάλο ύψος, δόνησης του σκυροδέματος, κυκλοφορίας του προσωπικού κλπ.).

### **3.3. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΥΨΕΛΩΤΩΝ ΟΓΚΟΛΙΘΩΝ**

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις της ΠΕΤΕΠ 01-02-01 (Σιδηροπλισμός) με τις ακόλουθες συμπληρώσεις / τροποποιήσεις.

- Οι τελικές επικαλύψεις από σκυρόδεμα όλων των οπλισμών καθώς και των συνδετήρων των κυψελωτών ογκολίθων θα είναι 60mm, εκτός εάν από τα σχέδια της μελέτης του έργου καθορίζονται μεγαλύτερες.
- Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στη διατήρηση της προβλεπόμενης μορφής και της θέσεως των οπλισμών καθώς και στη σωστή σύνδεση, με σύρμα, των συνεχόμενων ράβδων που εφελκύνονται ή θλίβονται (κύριοι οπλισμοί), με τον οπλισμό διανομής και τους συνδετήρες.

- Στους οπλισμούς που καταπονούνται σε εφελκυσμό, η σύνδεση με σύρμα δεν επιτρέπεται και αντικαθίσταται με συγκόλληση.
- Κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης, ο οπλισμός πρέπει να συγκρατείται στην ακριβή του θέση. Η απαιτούμενη επικάλυψη όλων των οπλισμών απο σκυροδέμα πρέπει να εξασφαλίζεται με την ανάρτηση των οπλισμών και την χρησιμοποίηση ανάστροφων αναβολέων (καβαλέττα) ή πλαστικών αποστατών. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται για την πλευρική επικάλυψη των συνδετήρων.
- Οι οπλισμοί πρέπει να περιβάλλονται απο πυκνή μάζα σκυροδέματος. Στην περίπτωση χρησιμοποίησεως ύφυγρου σκυροδέματος πρέπει οι οπλισμοί να περιβάλλονται με στρώμα πλαστικού σκυροδέματος και να επαλείφονται με γαλάκτωμα τσιμέντου το οποίο κατά την διάστρωση του σκυροδέματος πρέπει απαραίτητα να είναι ακόμα νωπό. Εάν το σκυροδέμα συμπυκνώνεται με εσωτερικούς δονητές, τα μέτρα αυτά περιπεύουν.

### **3.4. ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΚΥΨΕΛΩΤΩΝ ΟΓΚΟΛΙΘΩΝ**

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις της ΠΕΤΕΠ 01-01 (Παραγωγή και Διάστρωση Σκυροδέματος) με τις ακόλουθες συμπληρώσεις/τροποποιήσεις.

- Δεν επιτρέπεται η πτώση του νωπού σκυροδέματος (αντλητού ή μη) από ελεύθερο ύψος μεγαλύτερο του 1.00 m.
- Δεν επιτρέπεται η διακοπή σκυροδέτησης ενός τεχνητού ογκολίθου.
- Το σκυροδέμα θα παρασκευάζεται πάντοτε σε μηχανικούς αναμκτήρες και θα διαστρώνεται στους τύπους κατά στρώσεις που δεν θα υπερβαίνουν τα 40 εκατοστά του μέτρου και θα συμπυκνώνονται υποχρεωτικά με δονητή(-ές) σκυροδέματος.

### **3.5. ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΤΩΝ ΤΥΠΩΝ**

Δεν επιτρέπεται χαλάρωση ή αφαίρεση των πλευρικών τύπων των τεχνητών ογκολίθων πριν την πάροδο τουλάχιστον 12 ωρών από το πέρας της σκυροδέτησης. Η ανωτέρω περίοδος δύναται να επιμυκνηθεί, εάν προκύψουν δυσμενείς οι συνθήκες ωρίμανσης του σκυροδέματος (κατά την κρίση του Επιβλέποντα).

Οι διατάξεις των παραγράφων 3.1. έως και 3.5. της παρούσης προδιαγραφής ισχύουν ανεξάρτητα της αποστάσεως του χώρου κατασκευής των κυψελωτών ογκολίθων από την θέση του έργου.

### **3.6. ΑΡΣΗ, ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΥΨΕΛΩΤΩΝ ΟΓΚΟΛΙΘΩΝ**

Δεν επιτρέπεται οποιαδήποτε μετακίνηση των ογκολίθων πριν το σκυροδέμα αποκτήσει αντοχή ίση με το 95% της προδιαγραφόμενης από την μελέτη αντοχής των 28 ημερών (βάσει της μελέτης συνθέσεως ή βάσει των αποτελεσμάτων ελέγχου επί πλέον των προβεπόμενων από τον ΚΤΣ-1997 δοκιμίων σκυροδέματος, σε χρόνο μικρότερο των 28 ημερών). Σε περίπτωση που απαιτηθεί για οποιοδήποτε λόγο η νωρίτερη ανάρτηση και μετακίνηση, ή τοποθέτηση, θα πρέπει να συντάσσεται από τον ανάδοχο σχετική μελέτη που υπόκειται σε έγκριση της Υπηρεσίας, προς έλεγχο της αντοχής σε ανάληψη των επιβαλλομένων φορτίων κατά την ανάρτηση ή μετά την τοποθέτηση (μερική φόρτιση).

Η επιλογή του συστήματος ανάρτησης των ογκολίθων αποτελεί αποκλειστική ευθύνη του Αναδόχου, ο οποίος θα υποβάλει προς έγκριση τις σχετικές κατασκευαστικές λεπτομέρειες (μέθοδος, εξοπλισμός και εξαρτήματα ανάρτησης) πριν από την έναρξη των εργασιών σκυροδέτησης. Ο Επιβλέπων δύναται να ζητήσει τροποποίηση ή αλλαγή του προτεινόμενου



συστήματος. Η μέθοδος ανάρτησης θα πρέπει, πέραν της ασφάλειας των εργασιών, να εξασφαλίζει κατασκευαστικά:

- α) την κατακορυφότητα του Τ.Ο. κατά την ανάρτηση,
- β) την έντεχνη και απρόσκοπτη πόντιση και τοποθέτηση των ογκολίθων στην τελική τους θέση, χωρίς να λαμβάνουν χώρα μικρομετακινήσεις των ογκολίθων κατά την απαγκίστρωση και ανάκτηση του συρματοσχοίνου ανάρτησης και
- γ) την δυνατότητα μελλοντικής άρσης και επανατοποθέτησης όλων των ογκολίθων (συμπεριλαμβανομένων των κατωτάτων ογκολίθων επί του πυθμένα).

Εάν ο ανάδοχος προτείνει ανάρτηση με διαμόρφωση αυλάκων στις πλευρικές επιφάνειες για την διέλευση συρματοσχοίνων ανάρτησης, θα πρέπει να τεκμηριώνει με σχετική μελέτη, που υπόκειται σε έγκριση της Υπηρεσίας, την στατική επάρκεια – αντοχή του Τ.Ο. λόγω απομείωσης της διατομής των τοιχωμάτων του.

Πριν την τελική πόντιση των τεχνητών ογκολίθων η άνω επιφάνεια αυτών επίσης, θα καθαρίζεται επιμελώς από τυχόν στερεά αντικείμενα (πέτρες κλπ.).

Οι ογκόλιθοι θα τοποθετούνται με τέτοια σειρά ώστε οι βαθμίδες που θα δημιουργούνται μεταξύ γειτονικών στηλών να είναι ύψους το πολύ δύο ογκολίθων.

Οι εργασίες άρσης-τοποθέτησης των ογκολίθων θα πρέπει να γίνουν από χειριστές μηχανημάτων, και δύτες που διαθέτουν σχετική εμπειρία αποδεικνυόμενη με πιστοποιητικά ή βεβαιώσεις εργοδοτών.

### **3.7. ΠΡΟΦΟΡΤΙΣΗ ΣΤΗΛΩΝ ΚΥΨΕΛΩΤΩΝ ΟΓΚΟΛΙΘΩΝ**

Πριν από την κατασκευή των ανωδομών ή/και ανακουφιστικών πρισμάτων και πριν από την πλήρωση των κυψελών των ογκολίθων, όλες οι περαιωμένες στήλες θα προφορτίζονται με την προσθήκη επιπλέον τεχνητών ογκολίθων προφόρτισης. Ο αριθμός των τεχνητών ογκολίθων προφόρτισης (ένας ή περισσότεροι), θα προκύπτει από πρόσθεση:

- α) του βάρους της ανωδομής,
- β) του φαινομένου (υπό άνωση) βάρους του υλικού πληρώσεως των κυψελών και
- γ) των προβλεπόμενων από την μελέτη του έργου κινητών φορτίων λειτουργίας του έργου (σε στατική φόρτιση). Το βάρος του(-ων) τεχνητού(-ών) ογκολίθου(-ων) προφόρτισης θα είναι μεγαλύτερο ή ίσο των ανωτέρω περιγραφόμενων φορτίων (αθροιστικά).

Πριν την τοποθέτηση των ογκολίθων προφόρτισης, η επιφάνεια της έτοιμης στήλης θα καθαρίζεται επιμελώς από τυχόν στερεά αντικείμενα (πέτρες κλπ.) και θα χωροσταθμούνται οι τέσσερις γωνίες του ανώτατου ογκολίθου της έτοιμης στήλης.

Οι ογκόλιθοι προφόρτισης θα είναι ιδίου ή διαφορετικού τύπου με τους ανώτατους τεχνητούς ογκολίθους των περαιωμένων στηλών και θα τοποθετούνται στην κορυφή της έτοιμης στήλης κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η μερική έδραση τους στις γειτονικές στήλες.

Κατά την διάρκεια της προφόρτισης θα πραγματοποιείται, σε ημερήσια βάση, χωροστάθμηση τεσσάρων κατάλληλων σημείων, πλησίον των γωνιών της επιφανείας του ανώτατου τεχνητού ογκολίθου προφόρτισης. Ο Ανάδοχος θα τηρεί Μητρώο Προφόρτισης Στηλών στο οποίο θα αναγράφονται για κάθε στήλη τα παρακάτω στοιχεία: αριθμός στήλης, αρχικά υψόμετρα των τεσσάρων γωνιών της περαιωμένης στήλης, ημερομηνία τοποθέτησης των ογκολίθων προφόρτισης και τα στοιχεία αυτών (αύξοντας αριθμός και ημερομηνία σκυροδέτησης), μετρήσεις χρονικής εξέλιξης των υποχωρήσεων ανηγμένες στην υψομετρική αφετηρία της ξηράς, τελικά

υψόμετρα των τεσσάρων γωνιών της περαιωμένης στήλης (μετά την άρση των ογκολίθων προφόρτισης).

Η επιφόρτιση κάθε στήλης θα διαρκεί 20 ημέρες από την τοποθέτηση του(-ων) ογκολίθου(-ων) προφόρτισης. Πρώτος τερματισμός της προφορτίσεως και άρση των ογκολίθων προφόρτισης επιτρέπεται στην περίπτωση που ο μέσος όρος των υποχωρήσεων επί τρεις συνεχόμενες ημέρες είναι μικρότερος του 1 mm.

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

Ο αρχικός έλεγχος της οριζοντιότητας του δαπέδου σκυροδετήσεως των τεχνητών ογκολίθων θα γίνεται πριν από την έναρξη των εργασιών σκυροδέτησης των ογκολίθων, δια χωροσταθμίσεως της τελικής του επιφανείας σε τετραγωνικό κάναβο διαστάσεως περίπου ίσης προς το ήμισυ της μικρότερης οριζόντιας διάστασης των προς σκυροδέτηση ογκολίθων. Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση από την οριζόντιο καθορίζεται σε  $\pm 5$  mm. Η οριζοντιότητα του δαπέδου θα ελέγχεται (με την ανωτέρω μέθοδο) τοπικά και σε εβδομαδιαία βάση, μετά την σταδιακή άρση των ογκολίθων (ισχύουν οι ανωτέρω ανοχές). Στην περίπτωση απώλειας της αρχικής οριζοντιότητας του δαπέδου (λόγω π.χ. διαφορικών καθιζήσεων, επιφανειακών παραμορφώσεων ή ρηγματώσεων), το ελαττωματικό τμήμα του δαπέδου θα αποξηλούται και επανακατασκευάζεται πριν την συνέχιση των εργασιών.

Ο γεωμετρικός έλεγχος των ογκολίθων συνίσταται στην μέτρηση όλων των ακμών των ογκολίθων καθώς επίσης και των διαγωνίων των πλευρικών επιφανειών και της άνω επιφανείας των ογκολίθων. Δεν επιτρέπεται απόκλιση μεγαλύτερη του  $\pm 1$  cm από τις θεωρητικές διαστάσεις του ογκολίθου. Οι μετρήσεις θα καταγράφονται σε Μητρώο Σκυροδέτησης Τεχνητών Ογκολίθων.

Στην εμπρόσθια επιφάνεια κάθε τεχνητού ογκολίθου θα αναγράφεται ο τύπος, ο αύξων αριθμός και η ημερομηνία σκυροδέτησης. Τα ψηφία (γράμματα & αριθμοί) αναγραφής θα έχουν ερυθρό χρώμα, ανθεκτικό στο θαλάσσιο περιβάλλον, και ύψος τουλάχιστον 300 mm, προκειμένου να είναι ευκρινώς ορατά τόσο στον χώρο στοιβασίας των ογκολίθων όσο και κατά την διενέργεια μελλοντικών υποθαλασσίων αυτοψιών των έργων. Τα ανωτέρω στοιχεία θα τηρούνται κατ'αντιστοιχία στο Μητρώο Σκυροδέτησης Τεχνητών Ογκολίθων.

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών καθαρισμού της βάσης κάθε ογκολίθου, θα διενεργείται επιμελής οπτικός έλεγχος αυτής από τον Επιβλέποντα. Σε περίπτωση που παρατηρηθούν αποκλίσεις της επιπεδότητας της βάσης του ογκολίθου (προεξοχές ή κοιλότητες) ή απτόμηση/διαχωρισμός του σκυροδέματος στην κατω επιφάνεια, ο τεχνητός ογκολίθος θα σημαίνεται ως ακατάλληλος και θα απορρίπτεται.

Εάν κατά την αφαίρεση των τύπων, άρση, μεταφορά ή την τοποθέτηση των ογκολίθων λάβει χώρα αποκόλληση μεγάλου μεγέθους τεμαχίων ή ρηγματώση ή θραύση ογκολίθου, τότε αυτός θα απορρίπτεται και απομακρύνεται ως ακατάλληλος.

Η Επιβλέπουσα Υπηρεσία θα προβαίνει σε τακτικούς οπτικούς ελέγχους όλων των όψεων των ημιτελών τμημάτων των έργων (πριν την κατασκευή των ανωδομών ή/και τυχόν ανακουφιστικών πρισμάτων όπισθεν κρηπιδοτόιχων), διενεργώντας υποθαλάσσιες αυτοψίες και βιντεοσκοπήσεις κατά την ΠΕΤΕΠ 09-01-04 (Υποβρύχιες Λήψεις με Βίντεο και Αποτυπώσεις).

Η τοποθέτηση των ογκολίθων θα γίνει με προσοχή με μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση από την θεωρητική θέση τους  $\pm 3$  cm.

Οι κατακόρυφοι αρμοί μεταξύ των ογκολίθων θα έχουν πλάτος το πολύ 5 cm, με μέσο πλάτος αρμού 3 cm. Επίσης οι αρμοί μεταξύ διαδοχικών στηλών θα πρέπει να είναι απόλυτα ευθύγραμμοι

και κατακόρυφοι. Δεν επιτρέπεται η μερική έδραση ενός τεχνητού ογκολίθου στον υποκείμενο τεχνητό ογκόλιθο γειτονικής στήλης.

Δεν επιτρέπεται η χρήση υποθεμάτων (“σφηνών”) μεταξύ ογκολίθων της ίδιας στήλης, αλλά και μεταξύ στηλών. Η μέγιστη απόκλιση (προεξοχή) της όψης ενός τεχνητού ογκολίθου ως προς τους γειτονικούς του της ίδιας στήλης δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα  $\pm 3$  cm.

Η στάθμη της τελικής άνω επιφάνειας των περαιωμένων στηλών μετά την ολοκλήρωση της προφόρτισης (όπως περιγράφεται ακολούθως), δεν επιτρέπεται να αποκλίνει περισσότερο από  $\pm 5$  cm από την θεωρητική, σύμφωνα με την μελέτη. Επίσης δεν επιτρέπεται να υπάρχει διαφορά στάθμης μεταξύ δύο γειτονικών στηλών ογκολίθων μεγαλύτερη από 5 cm.

Σε περίπτωση μη τήρησης κάποιας από τις ανωτέρω κατασκευαστικές ανοχές και κανόνες τοποθέτησης, ο Ανάδοχος θα προβαίνει στην αποκατάσταση των κακοτεχνιών δι’ άρσεως, συμπλήρωσης και οριζοντίωσης της επιφάνειας εδράσεως των ογκολίθων βάσεως (εξισωτικής στρώσης) και επανατοποθέτησης των ογκολίθων (ανεξαρτήτως πλήθους).

Σε περίπτωση που κατά την προφόρτιση διαπιστωθούν μεγάλες ή/και ανομοιόμορφες καθιζήσεις, οι οποίες θεωρούνται από τον Επιβλέποντα απαράδεκτες για την ασφάλεια και την σωστή λειτουργία του έργου, θα πραγματοποιείται άρση όλων των ογκολίθων της στήλης που παρουσίασε τις ανομοιόμορφες ή μεγάλες καθιζήσεις, καθώς επίσης και τεχνητών ογκολίθων από τις γειτονικές στήλες έτσι ώστε οι οι δημιουργούμενες βαθμίδες μεταξύ γειτονικών στηλών να είναι ύψους το πολύ δύο ογκολίθων.

## **5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΕΙΝΗΣ – 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**

Σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη και τα νέα ενιαία τιμολόγια του ΥΠΕΧΩΔΕ, οι κυψελωτοί τεχνητοί ογκολίθοι επιμετρώνται ανά κυβικό μέτρο, στον πραγματικό εκτελούμενο όγκο των σκυροδεμάτων, μη αφαιρουμένων των κατασκευαστικών κενών εφαρμογής του συστήματος ανάρτησης των ογκολίθων εκτός εάν εφαρμοστεί το σύστημα με διαμόρφωση αυλάκων από πλευρικές επιφάνειες οπότε αφαιρείται ο αντίστοιχος όγκος.

Ο οπλισμός των κυψελωτών ογκολίθων επιμετράται ανά Kg τοποθετηθέντος σιδηρού οπλισμού, βάσει σχετικού πίνακα οπλισμού.