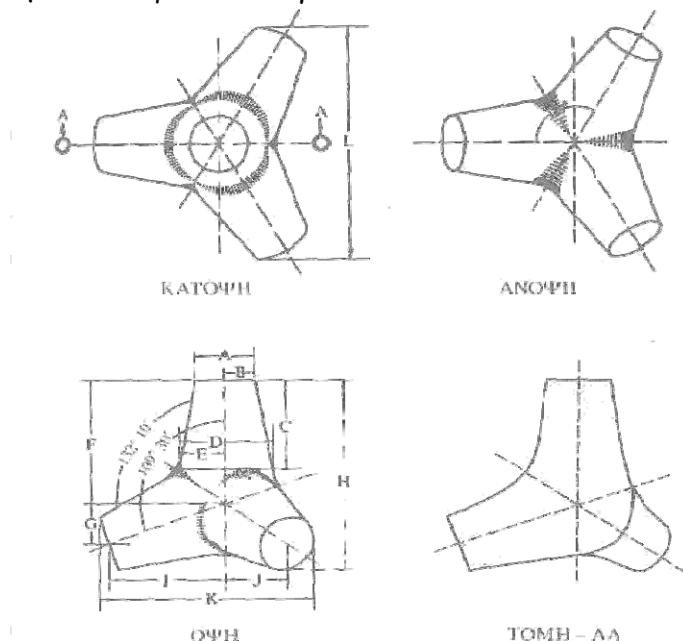


**2<sup>η</sup> Γραπτή Εργασία**(Ημερομηνία Παράδοσης: **Παρασκευή 10 Μαρτίου 2006**)

Υποθέστε ότι έχει προκηρυχθεί ένα λιμενικό έργο προϋπολογισμού € 15 εκατομ. το οποίο περιλαμβάνει κυρίως την τοποθέτηση 25.000 συμπαγών τεχνητών ογκολίθων κατηγορίας μέχρι 35 tn (ΛΙΜ 3110<sup>1</sup>) από σκυρόδεμα C16/20 στην εξωτερική πλευρά υπάρχοντος κρηπιδοτόιχου. Ενδεικτικό σχέδιο ογκολίθου φαίνεται παρακάτω:



Οι ογκολίθοι ακολουθούν την προδιαγραφή 09-07-01-00 (δες επισυναπτόμενο αρχείο «Συμπαγείς Τεχνητοί Ογκολίθοι»). Ο όγκος του κάθε ογκολίθου είναι 5 m<sup>3</sup> και το ειδικό του βάρος 2,6 t/m<sup>3</sup>. Οι ογκολίθοι θα τοποθετηθούν με γερανό από την ξηρά.

Για την περιοχή του έργου είναι γνωστά ότι :

- (α) Δεν υπάρχουν λατομεία αδρανών υλικών σε απόσταση 30 km (για την κατασκευή του σκυροδέματος των τεχνητών ογκολίθων).
- (β) Η κοντινότερη εταιρεία πώλησης ετοίμου σκυροδέματος βρίσκεται σε απόσταση 15 km ενώ υπάρχουν και άλλες πέντε σε απόσταση 45 km.
- (γ) Σε απόσταση 200 μέτρων από τον κρηπιδότοιχο υπάρχει χώρος ικανός για την τοποθέτηση και σκυροδέτηση 60 σιδηροτύπων και την αποθήκευση 120 ακόμα ογκολίθων αλλά ο χώρος δεν κρίνεται κατάλληλος για την εγκατάσταση εργοταξίου παρασκευής σκυροδέματος.

Αφού διαβάσετε προσεκτικά τα **Κεφάλαια 9, 10 και 11 του Τόμου Α** και τα **Κεφάλαια 1, 2 και 3 του Τόμου Β** (και βοηθητικά το Κεφ. 11.2 του Τόμου Β') απαντήστε στα παρακάτω ερωτήματα:

- 2.1 Τι τάξης εταιρείες ΜΕΕΤΠ μπορούν να συμμετέχουν στο διαγωνισμό; (δες και Εγκύκλιο ΥΠΕΧΩΔΕ 13/12-5-2003 [http://www.sate.gr/data\\_source/2003ΥΠΕΧΩΔΕ-13.pdf](http://www.sate.gr/data_source/2003ΥΠΕΧΩΔΕ-13.pdf)) **[Μονάδες 0,5]**. Ονοματίστε πέντε (5) εργοληπτικές εταιρείες, μέλη του Συνδέσμου Ανωτάτων Τεχνικών Εταιριών (ΣΑΤΕ) [[www.sate.gr](http://www.sate.gr)] και εισηγμένες στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών (Χ.Α.Α.) [[www.ase.gr](http://www.ase.gr)] που δικαιούνται να συμμετέχουν στον διαγωνισμό; Απαντήστε δίνοντας

<sup>1</sup> Άρθρο Τιμολογίου Λιμενικών Έργων

την επωνυμία της κάθε εταιρείας και τα στοιχεία επικοινωνίας της (διεύθυνση, τηλέφωνο, ιστοσελίδα) με τη μορφή πίνακα **[Μονάδες 0,5]**.

- 2.2** Επιλέξτε δύο (2) εταιρείες από εκείνες που βρήκατε στο ερώτημα 1. Από τις ιστοσελίδες τους ή από κάθε άλλη πρόσφορη πηγή δώστε συνοπτικές πληροφορίες (σε 1-2 παραγράφους) σχετικά με τη δραστηριότητά τους. Στη συνέχεια αναζητήστε τους ετήσιους ισολογισμούς για το 2004 (είτε από τη σελίδα του ΧΑΑ [[www.ase.gr](http://www.ase.gr)] Εταιρείες→ Εισηγμένες εταιρείες→ Οικονομικές Καταστάσεις είτε από τις ιστοσελίδες τους είτε από άλλη πηγή). Αναλύστε τους με τη βοήθεια χρηματοοικονομικών δεικτών (δες παράγραφο 9.3.4 Τόμου Α') και δημιουργήστε συγκριτικό πίνακα αριθμοδεικτών. Τι συμπεραίνετε από την ανάλυσή σας σε σχέση με την ικανότητα των εταιρειών να ανταπεξέλθουν καλύτερα στις υποχρεώσεις του έργου; **[Μονάδες 3,0]**.
- 2.3** Κατασκευάστε το διάγραμμα ανάλυσης του «νεκρού σημείου» κατασκευής των ογκολίθων του έργου (δες παράγραφο 9.3.7 Τόμου Α'). Για τις ανάγκες της άσκησης θεωρείστε ότι το κόστος εγκατάστασης του εργοταξίου είναι € 300.000 (1<sup>ος</sup> μήνας) και το σταθερό κόστος του εργοταξίου είναι € 125.000 / μήνα (από τον 2<sup>ο</sup> μήνα και μετά) ενώ το κόστος κατασκευής και τοποθέτησης κάθε ογκολίθου είναι € 240 (€/τεμάχιο). Το κάθε κυβικό μέτρο ογκολίθου πληρώνεται στον εργολάβο με € 90 (€/m<sup>3</sup>). Το έργο θα ξεκινήσει τη 1/1/2006 με σταθερή παραγωγή και θα διαρκέσει για δύο χρόνια. Θεωρήστε ότι τον 1<sup>ο</sup> μήνα γίνεται η εγκατάσταση / κινητοποίηση του εργοταξίου και δεν υπάρχει παραγωγή ογκολίθων. Εργασίες γίνονται για 22 ημέρες το μήνα ενώ την περίοδο Ιανουαρίου - Μαρτίου οι εργασίες τοποθέτησης ογκολίθων γίνονται μόνο για 15 ημέρες το μήνα λόγω κακοκαιρίας. Οι εταιρείες που προτείνετε στο ερώτημα 2 έχουν την απαιτούμενη ρευστότητα ή θα χρειαστεί να δανειστούν και τότε (χρονικά) αν υποθέσουμε ότι οι πιστοποιήσεις και οι πληρωμές του έργου γίνονται ανά τρίμηνο; **[Μονάδες 1,0]**.
- 2.4** Έστω ότι τοποθετήστε Εργοταξιάρχης για την εκτέλεση του έργου από την ανάδοχο εταιρεία. Με βάση την προδιαγραφή 09-07-01-00 περιγράψτε τη ροή των απαιτούμενων εργασιών με τη μορφή γραφήματος (διάγραμμα ροής, δικτυωτό γράφημα ή οποιοδήποτε άλλο γράφημα θεωρείτε κατάλληλο). Στη συνέχεια, λαμβάνοντας υπόψη και τα Κεφ. 1 και 3 του Τόμου Β' αλλά και όποια πρόσθετη βιβλιογραφία θεωρείτε κατάλληλη, περιγράψτε αναλυτικά την απαιτούμενη εργοταξιακή διάταξη για την κατασκευή του έργου (γραφεία, συγκροτήματα, εξοπλισμός, εγκαταστάσεις αποθήκευσης κ.λπ.). Με βάση την παράγραφο 3.2.3 του Τόμου Β', με ποια κριτήρια και μεθοδολογία θα αποφασίζατε για την εγκατάσταση συγκροτήματος παραγωγής σκυροδέματος στο έργο ή την αγορά ετοίμου σκυροδέματος από μια κοντινή εταιρεία παραγωγής σκυροδέματος; **[Μονάδες 3,0]**.
- 2.5** Με βάση το Κεφ. 2 του Τόμου Β' περιγράψτε τις γενικές προδιαγραφές του πληροφοριακού συστήματος του εργοταξίου που θα εγκαθιστούσατε **[Μονάδες 0,5]**. Αν σας ζητούσαν να εγκαταστήσετε ένα αυτοματοποιημένο σύστημα λήψης φωτογραφιών / κινούμενης εικόνας για την παρακολούθηση του εργοταξίου, προδιαγράψτε τη λύση που θα προτείνατε και το προσεγγιστικό κόστος της (μπορείτε να αναφερθείτε και σε συγκεκριμένους προμηθευτές και προϊόντα) **[Μονάδες 1,5]**.

#### **Σημειώσεις**

- Σημ. 1:** Υποθέτουμε ότι τα καλούπια (σιδηρότυποι) μπορούν να ανοιχτούν και οι ογκολίθοι να τοποθετηθούν μετά την παρέλευση τουλάχιστον τεσσάρων ημερών από την ημέρα της σκυροδέτησης.
- Σημ. 2:** Μπορείτε να κάνετε οποιοσδήποτε πρόσθετες παραδοχές κρίνετε αναγκαίες αρκεί να τις διατυπώνετε σαφώς σε ειδική παράγραφο στην αρχή της απάντησης του κάθε ερωτήματος.
- Σημ. 3:** Η απάντησή σας θα πρέπει να είναι πλήρης με αναφορά όλων των στοιχείων που χρησιμοποιείτε (π.χ. από τους ισολογισμούς των εταιρειών).
- Σημ. 4:** Χρησιμοποιήστε όπου είναι δυνατόν το Excel. Επισυνάψτε τα λογιστικά φύλλα στην απάντησή σας.

## 3<sup>η</sup> Γραπτή Εργασία

(Ημερομηνία Παράδοσης: **Παρασκευή 10 Μαρτίου 2006**)

Κεφάλαια 4,5 & 6 Τόμου Β' και Παράλληλο Κείμενο 1 (Εξοπλισμός Κατασκευής Τεχνικών Έργων)

### **Θέμα 3.1 [Μονάδες 2,0]**

Αφού μελετήσετε το **Κεφάλαιο 4** του **Τόμου Β** απαντήστε συνοπτικά (σε περίπου  $\frac{1}{2}$  σελίδα το κάθε υπο-ερώτημα) στις παρακάτω ερωτήσεις:

- (α) Ποιες είναι οι βασικές κατηγορίες εργαζομένων σε ένα εργοτάξιο;
- (β) Ποια είναι τα κυριότερα καθήκοντα ενός εργοταξιάρχη;
- (γ) Τι διοικητικό προσωπικό χρειάζεται σε ένα εργοτάξιο;
- (δ) Προτείνετε οργανόγραμμα για το εργοτάξιο του έργου της 2<sup>ης</sup> Γραπτής Εργασίας (με όσα στοιχεία δίνονται ή κάνοντας εύλογες παραδοχές).

### **Θέμα 3.2 [Μονάδες 2,0]**

Αφού διαβάσετε το **Κεφάλαιο 5** του **Τόμου Β** απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις:

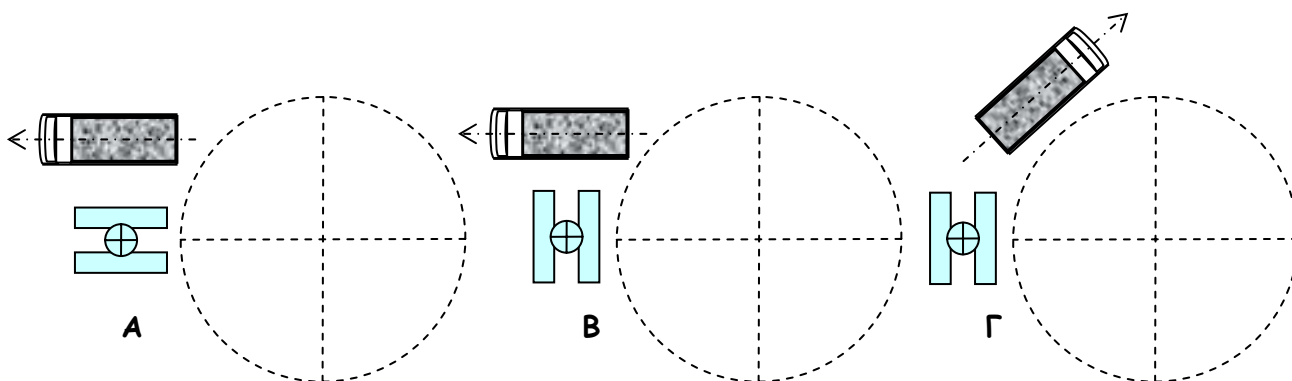
- (α) Με ποιούς τρόπους ορίζεται η παραγωγικότητα, ποια είναι η σκοπιμότητα μέτρησης της και από ποιούς παράγοντες επηρεάζεται;
- (β) Με ποιο τρόπο θα μετρούσατε την παραγωγικότητα στις βασικές εργασίες που απαιτούνται για ένα συνήθες οικοδομικό έργο; (Σημ. Να συμπεριλάβετε στην απάντησή σας οδηγίες μέτρησης της παραγωγικότητας για τουλάχιστον τις παρακάτω εργασίες: εκσκαφές θεμελίων, σκυροδέτηση και τοιχοποιίες)

### **Θέμα 3.3 [Μονάδες 2,0]**

Αφού διαβάσετε το **Κεφάλαιο 6** του **Τόμου Β** και το **παράλληλο κείμενο 1** (Εξοπλισμός Κατασκευής Τεχνικών Έργων), επισκεφθείτε ιστοσελίδες εταιρειών που κατασκευάζουν εξοπλισμό τεχνικών έργων. Η ιστοσελίδα <http://users.ntua.gr/jpp/topo/#9-3> περιέχει κάποιες σχετικές συνδέσεις τις οποίες μπορεί να βρείτε χρήσιμες. Επιλέξτε δύο (2) εταιρείες που παράγουν ερπυστριοφόρους εκσκαφείς με ανεστραμμένο κάδο, φορτωτές και προωθητές μεσαίου μεγέθους. Για κάθε ένα από αυτά τα μηχανήματα δώστε σε μορφή πίνακα τον κατασκευαστή, μοντέλο, φωτογραφία, τεχνικά χαρακτηριστικά (όπως, π.χ. δίνονται στον πίνακα 9.1) και τη σχετική σύνδεση του στο διαδίκτυο. (Σημ. Περιορίστε την απάντησή σας σε 2-3 μηχανήματα (μοντέλα) ανά είδος και κατασκευαστή. Επιλέξτε εταιρεία διαφορετική από εκείνη του παράλληλου κειμένου).

### **Θέμα 3.4 [Μονάδες 4,0]**

Για την κατασκευή μιας υπόγειας κυλινδρικής δεξαμενής, πρέπει να γίνει εκσκαφή ενός κυλίνδρου διαμέτρου 15 m και βάθους περίπου 6 m. Ο εργολάβος που έχει αναλάβει το έργο διαθέτει μια σειρά από εκσκαφείς ανεστραμμένου κάδου (τσάπες). Το έδαφος είναι στεγνό αργιλλώδες και δεν υπάρχει περιορισμός χώρου γύρω από την εκσκαφή. Τα χώματα εκσκαφής θα μεταφέρονται με φορτηγά σε παρακείμενη τοποθεσία. Στο σκαρίφημα απεικονίζονται οι κατόψεις από τρεις διατάξεις (Α, Β & Γ) μεταξύ εκσκαφέα και φορτηγού σχετικά με την εκσκαφή. Το σχήμα (Η) παριστάνει το ίχνος του πέλματος των ερπυστριών και του κατακόρυφου άξονα περιστροφής του στρεφόμενου φορέα του εκσκαφέα.



- (α) Ανατρέχοντας στα τεχνικά χαρακτηριστικά των πινάκων του παράλληλου κειμένου 1 (Εξοπλισμός Κατασκευής Τεχνικών Έργων), ποιοί από τους εκσκαφείς του Πίνακα 9.1 είναι κατάλληλοι για το έργο;
- (β) Με ποιόν από τους τρεις συνδυασμούς Α, Β, Γ θα ολοκληρωθεί γρηγορότερα η εκσκαφή; Αιτιολογείστε την απάντησή σας περιγραφικά αλλά και κάνοντας χρήση των πινάκων υπολογισμού παραγωγικότητας. Μπορεί ο συνδυασμός που επιλέξατε να βελτιωθεί περαιτέρω και εάν ναι πως μπορεί να γίνει αυτό; (με καλύτερη διάταξη φορτηγού-εκσκαφέα;)
- (γ) Από τους εκσκαφείς που επιλέξατε στο υποερώτημα (α) και για τη βέλτιστη διάταξη του υποερωτήματος (β), υπολογίστε το χρόνο ολοκλήρωσης της εκσκαφής για το μικρότερο και το μεγαλύτερο εκσκαφέα. Επιλέξτε είτε το μεγαλύτερο είτε το μικρότερο εκσκαφέα και επανυπολογίστε το χρόνο ολοκλήρωσης της εκσκαφής για το χειρότερη διάταξη εκσκαφέα-φορτηγού.

(Σημ. Η δεξαμενή θα κατασκευασθεί από οπλισμένο σκυρόδεμα. Τα καλούπια θα είναι κύλινδρος διαμέτρου 14,60m ομόκεντρος της κυλινδρικής εκσκαφής. Το σκυρόδεμα θα χυτευθεί στο κενό χώρο μεταξύ καλουπιού και πρανών της εκσκαφής. Έτσι, προκειμένου να επιτευχθεί οικονομία στον όγκο του σκυροδέματος, οι κυλινδρικές παρειές της εκσκαφής θα πρέπει να είναι όσο το δυνατό λείες και κατακόρυφες. Ο χειριστής θα πρέπει να είναι έμπειρος.)

### Σημειώσεις

- Σημ. 1:** Στα κριτήρια βαθμολόγησης περιλαμβάνονται: Μέγεθος εργασίας (αναφέρεται εντός παρένθεσης στην εκφώνηση), σχεδιασμός και οργάνωση της ΓΕ, δομή του κειμένου, αντίληψη και ικανότητα στην ανάλυση του θέματος, ευκρίνεια και επεξήγηση στο λόγο, ικανότητα τεκμηρίωσης, βιβλιογραφία και αναφορές.
- Σημ. 2:** Για τη συγγραφή της εργασίας χρησιμοποιείτε σελίδα Α4 με περιθώρια 2 εκ (πάνω/κάτω) και 1,75 εκ (αριστερά/δεξιά), μονό διάστιχο και γράμματα Arial 11 ή αντίστοιχα.
- Σημ. 3:** Οι απαντήσεις θα πρέπει να είναι δομημένες σε παραγράφους (δες «Οδηγίες για την Εκπόνηση Γραπτών Εργασιών») και θα πρέπει να γίνεται σαφής αναφορά στις παραγράφους / σελίδες του βιβλίου που χρησιμοποιήσατε για την απάντησή σας καθώς και στην τυχόν πρόσθετη βιβλιογραφία.
- Σημ. 4:** Χρησιμοποιήστε όπου είναι δυνατόν το Excel. Επισυνάψτε τα λογιστικά φύλλα στην απάντησή σας.

# Συμπαγείς Τεχνητοί Ογκόλιθοι

ΠΕΤΕΠ

09-07-01-00

## 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο της παρούσης προδιαγραφής αποτελούν οι πρόχυτοι συμπαγείς τεχνητοί ογκόλιθοι από άοπλο ή ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα (σχήματος ορθογώνιου παραλληλεπίπεδου ή ειδικού σχήματος όπως απλού ή διπλού T κλπ.), που προορίζονται για την κατασκευή λιμενικών έργων βαρύτητας (κρηπιδοτοίχων, προβλητών, νησίδων, μώλων ή κυματοθραυστών με κατακόρυφο μέτωπο, βάθρων κλπ.).

Περιλαμβάνονται οι εργασίες σκυροδέτησης των ογκολίθων, άρσης, μεταφοράς, τοποθέτησης 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 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 ισχύει σήμερα (ΕΝ-206-1) και ειδικότερα η ΠΕΤΕΠ 01-01 (Παραγωγή και Διάσθρωση Σκυροδέματος) με τις ακόλουθες τροποποιήσεις/συμπληρώσεις:

- Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 “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.
- Το σκυρόδεμα των συμπαγών τεχνητών ογκολίθων θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C16/20 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 C16/20 ή ανώτερης.
- Ανεξάρτητα της κατηγορίας του σκυροδέματος, η ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο καθορίζεται σε 350 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.

### **2.2.2. Οπλισμός**

Γενικά ισχύουν οι ΠΕΤΕΠ 01-02-01 (Σιδηροπλισμός) και ΠΕΤΕΠ 01-02-02 (Δομικά πλέγματα).

## **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 χρησιμοποιήσεως 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 ΤΕΧΝΗΤΩΝ 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 (ναϋλον, πισσόχαρτο κλπ.), αφού προηγηθεί επιμελής καθαρισμός της επιφάνειας του δαπέδου από πάσης φύσεως και μεγέθους στερεά απορρίματα, μικροϋλικά 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. ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΟΓΚΟΛΙΘΩΝ**

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

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

### **3.4. 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 επιμυκηνθεί, εάν προκύψουν δυσμενείς συνθήκες ωρίμανσης του σκυροδέματος (κατά την κρίση του Επιβλέποντα).

Οι διατάξεις των παραγράφων 3.1. έως και 3.4. της παρούσης προδιαγραφής ισχύουν ανεξάρτητα της αποστάσεως του χώρου κατασκευής των ογκολίθων από την θέση του έργου.

### **3.5. ΑΡΣΗ, ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΟΓΚΟΛΙΘΩΝ**

Δεν επιτρέπεται οποιαδήποτε μετακίνηση των ογκολίθων πριν το σκυρόδεμα 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 δοκιμίων σκυροδέματος, σε χρόνο μικρότερο των 28 ημερών).

Πριν από την έναρξη των εργασιών σκυροδέτησης ελέγχονται η μέθοδος, εξοπλισμός και εξαρτήματα ανάρτησης. 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 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 συρματόσχοινου ανάρτησης και β) την δυνατότητα μελλοντικής άρσης και επανατοποθέτησης όλων των ογκολίθων (συμπεριλαμβανομένων των κατωτάτων ογκολίθων επί του πυθμένα).

Πριν την πόντιση στην τελική τους θέση, η κάτω επιφάνεια όλων των τεχνητών ογκολίθων θα καθαρίζεται επιμελώς (χειρωνακτικά ή/και με χρήση φλόγιστρου) από τυχόν υπολείμματα των αντικολλητικών φύλλων. Για λόγους ασφαλείας, κατά τις εργασίες καθαρισμού απαγορεύεται η αιώρηση των ογκολίθων από χερσαία ή πλωτά ανυψωτικά μηχανήματα. Αντίθετα, κάθε ογκολίθος θα τοποθετείται επί σταθερών κατασκευών (π.χ. δύο ογκολίθων), εδραζόμενος επί των δύο μεγαλύτερων πλευρών της βάσης του (πάτημα 30 έως 40 cm), έτσι ώστε η εμπρόσθια πλευρά του ογκολίθου να εξέχει κατά 30 έως 40 cm.

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

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

### **3.6. ΠΡΟΦΟΡΤΙΣΗ ΣΤΗΛΩΝ ΤΕΧΝΗΤΩΝ ΟΓΚΟΛΙΘΩΝ**

Πριν από την κατασκευή των ανωδομών ή/και ανακουφιστικών πρισμάτων, 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 του βάρους της ανωδομής με τα προβλεπόμενα από την μελέτη του έργου κινητά φορτία (σε στατική φόρτιση). Το βάρος του(-ων) τεχνητού(-ών) ογκολίθου(-ων) προφόρτισης θα είναι μεγαλύτερο ή ίσο των ανωτέρω περιγραφομένων φορτίων (αθροιστικά).

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

Οι ογκολίθοι 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, χωροστάθμιση 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. Πρόωρος 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 σκυροδέτησεως 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 κοιλοότητες) ή απόμιξη/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 ρηγμάτωση ή θραύση ογκολίθου, τότε αυτός θα απορρίπτεται και αποκαρύνεται 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 κρηπιδοτοίχων), 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  $\pm 25\text{mm}$ .

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 ογκολίθο 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  $\pm 5\text{ cm}$ .

Η στάθμη της τελικής άνω επιφάνειας των περαιωμένων στηλών μετά την ολοκλήρωση της προφόρτισης (όπως περιγράφεται ακολούθως), δεν επιτρέπεται να αποκλίνει περισσότερο  $\pm 5\text{ cm}$  από την θεωρητική, σύμφωνα με την μελέτη. Επίσης δεν επιτρέπεται να υπάρχει διαφορά στάθμης μεταξύ δύο γειτονικών στηλών ογκολίθων μεγαλύτερη από 3 cm.

Σε περίπτωση μη τήρησης κάποιας από τις ανωτέρω κατασκευαστικές ανοχές και κανόνες τοποθέτησης, ο Ανάδοχος θα προβαίνει στην αποκατάσταση των κακοτεχνιών δι’ άρσεως, συμπλήρωσεως και οριζοντίωσεως 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**

Οι τεχνητοί ογκολίθοι επιμετρούνται ανά κυβικό μέτρο, στον πραγματικό εκτελούμενο όγκο των σκυροδεμάτων, μη αφαιρουμένων των κενών των τυχόν κατασκευαζομένων αυλάκων ανάρτησης.