

---

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.



---

**ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

**ΠΕΤΕΠ 12-03-03-04**

- 
- 12 Σήραγγες
  - 03 Υποστήριξη Σηράγγων
  - 03 Αγκύρια
  - 04 Απλά Βλήτρα Πλήρως Τσιμενταρισμένης Πάκτωσης**

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

ΣΧΕΔΙΟ

## 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά στο σύνολο των διατάξεων σχετικά με τις εργασίες, τα υλικά και τον εξοπλισμό που απαιτούνται για την κατασκευή απλών βλήτρων πλήρους τσιμενταρισμένης πάκτωσης, σε οποιαδήποτε θέση της διατομής της σήραγγας (θόλος, παρειές), σε ευθύγραμμο ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.λπ.), στις συνδετήριες σήραγγες, σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη και τις επί τόπου συνθήκες του γεωυλικού.

Η πλήρης αγκύρωση περιλαμβάνει την διάθεση κάθε είδους απαιτούμενου εξοπλισμού-εργατικού δυναμικού, την προμήθεια αγκυρίων, τσιμεντέματος και κάθε είδους απαιτούμενου υλικού και εξαρτημάτων επί τόπου του έργου, τις εργασίες (σε οποιαδήποτε θέση) διάτρησης-καθαρισμού-έκπλυσης της οπής, εγκατάστασης του ήλου, έγχυσης του ενέματος, αρχικής και μεταγενέστερης κοχλίωσης, τις εργασίες, τον εξοπλισμό και τα υλικά για κάθε είδους ελέγχους-μετρήσεις-δοκιμές, για την τεχνικά άρτια αποπεράτωση της πλήρους αγκύρωσης, όπως προδιαγράφεται στις ΠΕΤΕΠ και στη Μελέτη.

## 2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

### 2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

- Το στέλεχος του αγκυρίου από χαλύβδινη ράβδο με νευρώσεις, το περικόχλιο, οι ροδέλες, οι πλάκες έδρασης, οι πλαστικού σωλήνες τσιμεντένεσης και εξαερισμού.
- Τσιμεντένεμα.

### 2.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΩΝ

- Η χαλύβδινη ράβδος που χρησιμοποιείται ως στέλεχος θα συμμορφώνεται με τον Κ.Τ.Χ. και θα είναι κατηγορίας S500.
- Το προϊόν θερμής εξέλασης που χρησιμοποιείται ως απλό βλήτρο θα συμμορφώνεται με το πρότυπο EN 10025-1:2004 " Hot rolled products of structural steels - Part 1: General technical delivery conditions. -- Δομικοί χάλυβες θερμής εξέλασης. Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης" ή EN 10113-1 "Hot-Rolled Products in Weldable Fine Grain Structural Steels - Part 1: General Delivery Conditions Superseded by EN 10025-1:2004, EN 10025-3:2004 and EN 10025-4:2004 -- Προϊόντα ψυχρής εξελάσεως από συγκολλησίμους λεπτόκοκκους δομικούς χάλυβες. Μέρος 1: Γενικοί όροι παραδόσεως. Τα πρότυπα της σειράς EN 10113 έχουν αντικατασταθεί από τα πρότυπα της σειράς EN 10025:2004" εάν προδιαγράφεται από την Μελέτη.
- Τα χαλύβδινα γαλβανισμένα προϊόντα που χρησιμοποιούνται ως απλό βλήτρο θα συμμορφώνονται με το πρότυπο EN ISO 1461:1999 "Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods (ISO 1461:1999) -- Θερμό γαλβάνισμα

δι' εμβαπτίσεως διαμορφωμένων σιδηρών και χαλυβδίνων στοιχείων. Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών” εάν προδιαγράφεται από την Μελέτη.

- Τα χαλύβδινα προϊόντα με επικάλυψη εν θερμώ ψεκαζομένου κράματος ψευδαργύρου - αλουμινίου που χρησιμοποιούνται ως απλό βλήτρο θα συμμορφώνονται με το πρότυπο EN ISO 14713:1999 “Protection against corrosion of iron and steel in structures - Zinc and aluminium coatings - Guidelines (ISO 14713:1999) -- Αντιδιαβρωτική προστασία σιδήρου και χάλυβος κατασκευών. Επιστρώσεις ψευδαργύρου και αλουμινίου. Κατευθυντήριες οδηγίες”. Ο χρησιμοποιούμενος τύπος θα είναι (Zn85Al15)80, με ελάχιστο μέσο πάχος επικάλυψης 80 μm, εάν προδιαγράφεται από την Μελέτη.
- Εάν χρησιμοποιούνται μούφες ή σύνδεσμοι, δεν θα επηρεάζουν την εφελκυστική αντοχή του βλήτρου και την τεχνική διάρκεια ζωής του.
- Τα τσιμεντενέματα των αγκυρίων θα συμμορφώνονται με τα πρότυπα EN 445:1996 “Grout for prestressing tendons - Test methods -- Ενέματα προεντεταμένων τενόντων - Μέθοδοι δοκιμής”, EN 446:1996 “Grout for prestressing tendons - Grouting procedures -- Ενέματα προεντεταμένων τενόντων - Διαδικασίες έκχυσης” και EN 447:1996 “Grout for prestressing tendons - Specification for common grout -- Ενέματα προεντεταμένων τενόντων - Προδιαγραφή για συνήθη ενέματα” και τις προβλέψεις της παρούσας ή των αντίστοιχων επί μέρους προδιαγραφών.
- Το τσιμεντένεμα θα είναι συμβατό με τον τύπο του βλήτρου.
- Το τσιμέντο θα επιλέγεται ανάλογα με τον βαθμό προσβολής του περιβάλλοντος, την διαπερατότητα του γεωυλικού και την τεχνική διάρκεια ζωής του αγκυρίου. Ο βαθμός προσβολής του περιβάλλοντος θα καθορίζεται όπως στον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος.
- Ο λόγος νερού - τσιμέντου της τσιμεντοκονίας θα επιλέγεται ανάλογα με τις συνθήκες του γεωυλικού, την μέθοδο κατασκευής και τις απαιτήσεις ανθεκτικότητας και αντοχής.
- Τα πρόσμικτα που τυχόν θα χρησιμοποιηθούν θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του προτύπου EN 934-4:2001 “Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 4: Admixtures for grout for prestressing tendons - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 4: Πρόσθετα ενεμάτων για προεντεταμένους τένοντες - Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση”. Γενικά δεν θα χρησιμοποιούνται πρόσμικτα που περιέχουν περισσότερο από 0,1% κατά βάρος θειικά, νιτρικά ή χλωρικά άλατα.
- Το άκρο του αγκυρίου που προεξέχει της οπής θα φέρει κατάλληλο σπείρωμα, στο οποίο θα είναι προσαρμοσμένο εξαγωνικό περικόχλιο βαρέως τύπου, ροδέλα από σκληρό χάλυβα, δύο ή περισσότερες σφηνοειδείς ροδέλες, όπως απαιτείται, και χαλύβδινη πλάκα έδρασης, επίπεδη ή ειδικού σχήματος, με οπές ή εγκοπές για τις τσιμεντενέσεις. Οι πλάκες έδρασης θα έχουν επιφάνεια όχι μικρότερη των διακοσίων εικοσιπέντε (225) cm<sup>2</sup> ανά ήλο και πάχος όχι μικρότερο από επτάμισυ (7,5) mm. Οι πλάκες αυτές δύνανται να είναι χαλύβδινες είτε από ελατό μορφοχάλυβα διατομής "Π", δοκοί ή γωνίες.
- Τα σπείρώματα των αγκυρίων και ολόκληρη η επιφάνεια των περικοχλίων και των ροδελών θα είναι καλυμμένα από το εργοστάσιο κατασκευής τους με εγκεκριμένο πλαστικό γράσο, του τύπου που χρησιμοποιείται για την προστασία των υφάλων των πλοίων και το οποίο θα περιέχει αντισκωριακά συστατικά, όπως συνιστά ο κατασκευαστής των αγκυρίων. Πριν από την τοποθέτηση των ήλων θα αφαιρείται το γράσο, θα καθαρίζεται το σπείρωμα και η επιφάνεια μεταξύ του περικοχλίου και της ροδέλας και θα επαλείφονται με λιπαντικό γράσο τύπου εγκεκριμένου από την Υπηρεσία, που θα προσφέρει την απαραίτητη λίπανση.

- Οπουδήποτε ζητήσει η Υπηρεσία και προκειμένου τα αγκύρια να χρησιμοποιηθούν ως ράβδοι στερέωσης επενδύσεων από σκυρόδεμα, οι εκτεθειμένες κεφαλές θα είναι εφοδιασμένες με συζευκτικές (μούφες), ώστε να είναι δυνατή η προσάρτηση αγκίστρου κατ' επέκταση της χαλύβδινης ράβδου του αγκυρίου.

### **2.3. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΥΛΙΚΩΝ**

- Η χαλύβδινη ράβδος που χρησιμοποιείται ως βλήτρο θα ελέγχεται σύμφωνα με τις προβλέψεις του Κ.Τ.Χ..
- Θα γίνεται οπτικός έλεγχος των επιφανειών του χάλυβα.
- Η διατομή της ράβδου θα αντιστοιχεί στο προδιαγραφόμενο από την Μελέτη φορτίο θραύσης.

### **3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Για την εγκατάσταση των αγκυρίων ισχύουν γενικά οι προβλέψεις της προδιαγραφής 12-03-03.00. Η εργασία θα εκτελείται στις θέσεις και σύμφωνα με τα σχέδια της οριστικής Μελέτης.

Τα παθητικά αγκύρια, που τοποθετούνται στον θόλο των σηράγγων ή σε θέσεις όπου το ένεμα πλήρωσης της οπής μπορεί να ρεύσει δια της βαρύτητας, θα τσιμεντώνονται σε όλο το μήκος τους. Θα χρησιμοποιούνται πλαστικοί σωλήνες τσιμεντένεσης και εξαερισμού που θα προσδένονται πάνω στην ράβδο του αγκυρίου και θα εισάγονται μαζί της στην οπή. Η ενεμάτωση θα γίνεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 3.3 της ΠΕΤΕΠ 12.03.03.00. Σε άλλες θέσεις, η ένεση πληροί την οπή εξαρχής με ένεμα σύμφωνα με τα παρακάτω:

Η εισπίεση του τσιμεντενέματος θα γίνεται με κατάλληλη αντλία της έγκρισης της Υπηρεσίας, μέσω εύκαμπτου σωλήνα από ελαστικό, κατάλληλης διαμέτρου, η απόληξη του οποίου θα τοποθετείται στον πυθμένα της οπής. Με την έναρξη της εισπίεσης του τσιμεντενέματος, ο εύκαμπτος σωλήνας θα ανασύρεται σταδιακά από τον πυθμένα της οπής. Όταν θα έχει εισχωρήσει στην οπή ικανή ποσότητα τσιμεντενέματος, ώστε να είναι εξασφαλισμένο ότι θα γεμίσει το διάκενο μεταξύ της ράβδου και του γεωυλικού σε όλο το μήκος του διατρήματος, θα σταματάει η εισπίεση, θα ανασύρεται τελείως ο εύκαμπτος σωλήνας και θα τοποθετείται στην οπή η ράβδος, η οποία θα στερεώνεται στην θέση της μέσω σφηνών ή άλλων εγκεκριμένων μεθόδων. Επίσης αν απαιτείται, θα σφραγίζεται η οπή με κατάλληλα υλικά (ταχυπηκτικό κονίαμα, καναβάτσο κ.λπ.), ώστε να αποφεύγεται η εκροή του τσιμεντενέματος από την οπή.

Ο Ανάδοχος, πριν από την έναρξη των εκσκαφών, θα υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση περιγραφή του εξοπλισμού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει, την σύνθεση του τσιμεντενέματος και στοιχεία για τα πρόσμικτα ταχυπηκτικά.

Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει, πριν από την έναρξη των εκσκαφών, δοκιμές επί τόπου των έργων με συνθήκες ανάλογες με εκείνες που θα συναντηθούν κατά την διάρκεια των εκσκαφών, ώστε να πιστοποιηθεί η καταλληλότητα του εξοπλισμού και να επιβεβαιωθεί ότι το τσιμεντένεμα που θα χρησιμοποιηθεί θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της παραγράφου αυτής.

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

- i. Όπως ορίζεται στην παράγραφο 4.3 της ΠΕΤΕΠ 12.03.03.00
- ii. Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματωμένων υλικών
- iii. Έλεγχος φακέλου δοκιμών. Συμμόρφωση με τα κριτήρια της Μελέτης.

iv. Οπτικός έλεγχος των πλακών έδρασης και του προεξέχοντος τμήματος

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

Έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στο εδάφιο 5 της ΠΕΤΕΠ 12-03-03-00 «Αγκύρια Γενικές διατάξεις».

## **6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Η επιμέτρηση της πλήρους αγκύρωσης θα γίνεται με βάση το μήκος σε τρέχοντα μέτρα των αγκυρίων που τοποθετήθηκαν και έγιναν αποδεκτά από την Υπηρεσία. Ως μήκος του αγκυρίου θεωρείται αυτό από το άκρο του πακτούμενου μήκους μέχρι το άκρο του περικοχλίου.

Τα αγκύρια, για την επιμέτρησή τους, διακρίνονται ανάλογα με την οριακή αντοχή τους αλλά και τη φέρουσα ικανότητα της αγκύρωσης

- από 100-200 KN και
- άνω των 200 KN

Η διάκριση αυτή αναφέρεται σε απαιτήσεις που καθορίζονται από την Μελέτη και όχι από κατασκευαστικούς περιορισμούς και επιλογές του Αναδόχου. Επίσης διακρίνονται σε:

- απλά βλήτρα
- βλήτρα με αντιδιαβρωτική προστασία ράβδου (γαλβάνιση, βαφή, επένδυση ψεκαζόμενου μίγματος ψευδαργύρου αλουμινίου).

Στο μέτρο μήκους του αγκυρίου ανάγονται, η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, αποθήκευση, φύλαξη και εγκατάσταση κάθε είδους απαιτούμενου υλικού-μικροϋλικού-εξαρτήματος, όπως προδιαγράφεται στην παρούσα, η διάθεση και χρήση κάθε είδους απαιτούμενου εξοπλισμού-μηχανήματος με τις σταλίες τους, και η εκτέλεση κάθε είδους εργασίας για την προετοιμασία και πλήρη αγκύρωση καθώς και για τις δοκιμές- ελέγχους-μετρήσεις, όπως ορίζεται στις ΠΕΤΕΠ. Εναλλακτικά, αν ορίζεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, η πλήρης αγκύρωση ανάγεται στη μονάδα μέτρησης της εκσκαφής σήραγγας (ΠΕΤΕΠ 12.02.01.01)