
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.



ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΤΕΠ 12-03-03-06

-
- 12 Σήραγγες
 - 03 Υποστήριξη Σηράγγων
 - 03 Αγκύρια
 - 06 Αγκύρια Αυτοδιατρυόμενα**

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
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	4
5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	4
6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	4

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑ

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 αυτοδιατρυόμενων αγκυρίων, των οποίων τα διατρήματα διανοίγονται με την ίδια την ράβδο σπλισμού εγκαταλειπόμενη μαζί με κοπτικό άκρο μίας χρήσης (SELF - DRILLING), σε οποιαδήποτε θέση της διατομής της σήραγγας (θόλος, παρειές), σε ευθύγραμμο ή/και καμπύλο 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 τη διάθεση κάθε είδους απαιτούμενου εξοπλισμού-εργατικού δυναμικού, την προμήθεια αγκυρίων, τσιμεντένματος και απαιτούμενου υλικού και εξαρτημάτων επί τόπου του έργου, τις εργασίες (σε οποιαδήποτε θέση) διάτρησης της οπής και ταυτόχρονης εγκατάστασης του αγκυρίου, 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 αγκύρωσης, όπως προδιαγράφεται στις ΠΕΤΕΠ και στη Μελέτη.

2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

- Το στέλεχος του αυτοδιατρυόμενου αγκυρίου θα είναι διάτρητη χαλύβδινη ράβδος με κατάλληλη διαμόρφωση των επιφανειών της, ενώ θα συμπεριλαμβάνει κατάλληλη για τον τύπο του γεωυλικού κοπτική κεφαλή, περικόχλιο, ροδέλες και πλάκα έδρασης.
- Τσιμεντένεμα.

2.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΩΝ

- Η κοίλη χαλύβδινη ράβδος που χρησιμοποιείται ως στέλεχος αγκυρίου θα συμμορφώνεται με το πρότυπο EN 10210-1:1994 "Hot finished structural hollow sections of non-alloy and fine grain structural steels - Part 1: Technical delivery requirements -- Θερμικώς επεξεργασμένες κοιλοδοκοί από μη κραματικό λεπτόκοκκο δομικό χάλυβα. Μέρος 1: Τεχνικές απαιτήσεις παράδοσης" ή EN 10219-1:1997 "Cold formed welded structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels - Part 1: Technical delivery requirements -- Συγκολλητές κοιλοδοκοί ψυχρής διαμόρφωσης από μη κραματικό λεπτόκοκκο χάλυβα. Μέρος 1: Τεχνικές απαιτήσεις παράδοσης".
- Θα χρησιμοποιείται ράβδος από σκληρά πλαστικά κ.λπ. σύμφωνα με τις προδιαγραφές προμηθευτή εάν προδιαγράφεται από την Μελέτη.
- Το προϊόν θερμής εξέλασης που χρησιμοποιείται ως στέλεχος αγκυρίου 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”.

- Τα χαλύβδινα γαλβανισμένα προϊόντα που χρησιμοποιούνται ως στελέχη αγκυρίου 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' εμβάπτισης διαμορφωμένων σιδηρών και χαλυβδίνων στοιχείων. Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών” εάν έτσι προδιαγράφεται από την Μελέτη.
- Τα χαλύβδινα προϊόντα με επικάλυψη εν θερμώ ψευδαργύρου κράματος ψευδαργύρου-αλουμινίου που χρησιμοποιούνται ως στελέχη αγκυρίου 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.
- Θα χρησιμοποιούνται χαλύβδινα κράματα αντιδιαβρωτικής ανθεκτικότητας εάν έτσι προδιαγράφεται από την Μελέτη.
- Οι μούφες ή οι σύνδεσμοι δεν θα επηρεάζουν την εφελκυστική αντοχή του αγκυρίου 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 με τις προβλέψεις της παρούσας ή των αντίστοιχων επί μέρους προδιαγραφών.
- Το τσιμεντένμα 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) cm² 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 σπειρώματα 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 συζευκτήρες (μούφες), ώστε να είναι δυνατή η προσάρτηση αγκίστρου κατ' επέκταση της χαλύβδινης ράβδου του αγκυρίου.

2.3. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

- Η κοίλη χαλύβδινη ράβδος που χρησιμοποιείται ως αγκύριο θα ελέγχεται σύμφωνα με το πρότυπο EN 10210-1:1994 ή EN 10219-1:1997, ενώ το προϊόν από τον σχεδιασμό, την παραγωγή, τις δοκιμές, την μεταφορά και αποθήκευσή του θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 9001. Θα εφαρμόζεται ποιότητα αντιδιαβρωτικής αντίστασης όπως προδιαγράφεται από την Μελέτη.
- Θα γίνεται οπτικός έλεγχος των επιφανειών του χάλυβα καθώς και έλεγχος των σπειρωμάτων και περικοχλίων. Στην προκαταρκτική δοκιμή θα πρέπει να αστοχεί ο χάλυβας του στελέχους χωρίς αστοχία στο σπείρωμα και την σύνδεση.
- Η κοίλη διάτρητη χαλύβδινη ράβδος που χρησιμοποιείται ως αγκύριο με τις συνδέσεις της θα παρουσιάζει και θα υπερκαλύπτει τις θεωρήσεις της Μελέτης σχετικά με τις ιδιότητες τάσεων - παραμορφώσεων, συνάφειας με το τσιμεντένεμα, ανθεκτικότητας και αλληλεπίδρασης με το γεωϋλικό. Η διατομή της ράβδου θα αντιστοιχεί στο προδιαγραφόμενο από την Μελέτη φορτίο θραύσης σε εφελκυσμό.
- Το μήκος των επί μέρους συνδεόμενων ράβδων θα είναι αυτό που έχει εγκρίνει η Υπηρεσία.

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Για την εγκατάσταση των αγκυρίων ισχύουν γενικά οι προβλέψεις της προδιαγραφής 12-03-03. Η εργασία θα εκτελείται σύμφωνα με τα σχέδια της οριστικής Μελέτης. Θα γίνεται καθορισμός της θέσης τοποθέτησης. Το επιθυμητό μήκος του αγκυρίου αποκτάται με συνδέσεις των διατιθέμενων στο εμπόριο τεμαχίων με συνδέσμους (μούφες). Στο κάτω άκρο προσαρμόζεται "κοπτική κεφαλή", στην οποία καταλήγουν οι οπές έγχυσης του τσιμεντένεματος, ενώ η κεφαλή καταλήγει σε σπείρωμα και φέρει ειδική μεταλλική πλάκα και περικόχλιο.

Για την τοποθέτηση των αυτοδιατρούμενων αγκυρίων χρησιμοποιείται διατρητικός εξοπλισμός κρουστικο-περιστροφικού τύπου με καθαρισμό του διατρήματος με ένα από τα εξής μέσα:

- Νερό, για διατρήματα μεγάλου μήκους σε πυκνή άμμο, αμμοχάλικα ή βραχώμαζες.
- Αέρας, για διατρήματα μικρότερου μήκους σε μαλακά εδάφη, ή όπου η παρουσία νερού είναι επιβλαβής.

- Ταυτόχρονη εκτέλεση της διάτρησης και της τσιμεντένεσης, για διατρήματα σε γεωυλικά με πολύ μικρό χρόνο ευστάθειας των τοιχωμάτων.

Ο εξοπλισμός του Αναδόχου θα έχει την δυνατότητα να χρησιμοποιήσει οποιοδήποτε από τα παραπάνω μέσα και μεθόδους απαιτηθεί κατά την τοποθέτηση των αυτοδιατρούμενων αγκυρίων.

Όταν χρησιμοποιείται νερό ή αέρας για τον καθαρισμό της οπής, τότε μόλις η διάτρηση φθάσει στο προβλεπόμενο βάθος, αμέσως θα αρχίζει η εισπίεση του τσιμεντενέματος το οποίο φθάνει στον πυθμένα του διατρήματος και εξερχόμενο από το κοπτικό άκρο γεμίζει το διάκενο μεταξύ αγκυρίου και γεωυλικού, ενώ παράλληλα διατηρείται μία αργή περιστροφή της στήλης και παλινδρομικές κινήσεις μικρής διαδρομής μέσα - έξω.

Όταν οι ράβδοι τοποθετούνται προς τα επάνω με μεγάλη κλίση, θα πρέπει το τσιμεντένεμα που θα χρησιμοποιείται για την πάκτωσή τους να είναι παχύρρευστο, ώστε να μην εκρέει από την οπή και να είναι δυνατή η τοποθέτηση των ράβδων με την διαδικασία που περιγράφεται παραπάνω, χωρίς σημαντική απώλεια τσιμεντενέματος από την οπή. Για τον λόγο αυτό 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
- ii. Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματωμένων υλικών.
- iii. Έλεγχος φακέλου δοκιμών. Συμμόρφωση με τα κριτήρια της Μελέτης και τις προβλέψεις της ΠΕΤΕΠ 12.03.03.
- 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 του χάλυβα αλλά και τη φέρουσα ικανότητα της αγκύρωσης

- από 180-220 KN,

- από 260-320 KN,
- από 490-660 KN,
- από 970-1160 KN και
- από 1570-1950 KN.

Η διάκριση αυτή αναφέρεται σε απαιτήσεις που καθορίζονται από την Μελέτη και όχι από κατασκευαστικούς περιορισμούς και επιλογές του Αναδόχου. Η πρώτη τιμή αντιστοιχεί στο φορτίο διαρροής και η δεύτερη στο φορτίο θραύσης του χάλυβα.

Επίσης διακρίνονται σε:

- απλά αυτοδιατρούμενα αγκύρια
- αυτοδιατρούμενα αγκύρια αντιδιαβρωτικής προστασίας ράβδου (γαλβάνιση, επένδυση ψευδαργύρου/αλουμινίου, κράμα αντιδιαβρωτικής αντίστασης, σκληρά πλαστικά).

Στη μονάδα μέτρησης 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)