



ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΤΕΠ 08-04-02-00

-
- 08 Υδραυλικά Έργα
 - 04 Τεχνικά Έργα από Άοπλο και Οπλισμένο Σκυρόδεμα
 - 02 Σκυροδετήσεις Γραμμικών Στοιχείων με Χρήση Μηχανικού Εξοπλισμού**
 - 00 -

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

Περιγραφή	Ημερομηνία	Παρατηρήσεις
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	1
2. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ.....	1
3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΑΣΤΡΩΣΗΣ	2
3.1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	2
3.2. ΠΡΟΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	2
3.3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗΣ	3
4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	3
5. ΟΡΟΙ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	3
6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ	4

ΣΧΕΔΙΟ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα ΠΕΤΕΠ αναφέρεται στις απαιτήσεις σκυροδετήσεων γραμμικών στοιχείων με χρήση ειδικού μηχανικού εξοπλισμού (διαστρωτές σκυροδέματος – slip form pavers).

Η μέθοδος αυτή σκυροδέτησης εφαρμόζεται στις επενδεδυμένες τριγωνικές ή τραπεζοειδείς τάφρους, στα στηθαία ασφαλείας τύπου New Jersey, στις ορθογωνικές αρδευτικές διώρυγες μικρής διατομής, στα κρασπεδόρειθρα, στους χαμηλούς τοίχους ποδός και σε συναφείς κατασκευές.

Τα στοιχεία αυτά χαρακτηρίζονται γενικά ως "τρισιδιάστατα", σε αντιδιαστολή με τα πάσης φύσεως δάπεδα από σκυρόδεμα (οδοστρώματα, στέψεις κρηπιδωμάτων, πλάκες επί εδάφους), τα οποία επίσης μπορούν να διαστρωθούν με την χρήση μηχανικού εξοπλισμού (διαστρωτές - finishers σκυροδέματος).

Ο απαιτούμενος μηχανικός εξοπλισμός και τα χαρακτηριστικά του σκυροδέματος διαφοροποιούνται μεταξύ των δύο ως άνω κατηγοριών κατασκευών.

2. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

Η διάστρωση του σκυροδέματος με χρήση μηχανικού εξοπλισμού, στις περιπτώσεις στοιχείων με κατακόρυφες ή έντονα επικλινείς παρειές, απαιτεί την χρήση μίγμάτων μειωμένης κάθισης, προκειμένου να διατηρείται η μορφή των παρειών αμετάβλητη μετά την μετακίνηση του μηχανήματος, αλλά συγχρόνως και επαρκούς πλαστικότητας, ούτως ώστε οι τελικές επιφάνειες να είναι λείες και η συμπύκνωση ικανοποιητική.

Ως προς την χαρακτηριστική αντοχή του σκυροδέματος ισχύουν οι γενικές απαιτήσεις περί σκυροδέματος (βλ. ΠΕΤΕΠ 01-01-01-00: Παραγωγή και Μεταφορά Σκυροδέματος).

Γενικώς η κάθιση (μέτρηση με την μέθοδο του προτύπου κώνου κάθισης) θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 40 και 75 mm.

Μίγματα με κάθιση μεγαλύτερη των 75 mm οδηγούν σε υποχώρηση των επιφανειών των σκυροδετούμενων στοιχείων μετά την απομάκρυνση του μηχανήματος, ενώ όταν η κάθιση είναι μικρότερη των 40 mm η επιφάνεια του σκυροδέματος προκύπτει τραχιά ή με φωλιές και απαιτούνται χειρωνακτικές επεμβάσεις εκ των υστέρων για την αποκατάστασή τους.

Η περιεκτικότητα σε νερό του σκυροδέματος που προβλέπεται να διαστρωθεί με τον υπόψη εξοπλισμό θα είναι η ελάχιστη δυνατή για την εξασφάλιση της απαιτούμενης χαρακτηριστικής αντοχής (f_{ck}).

Εάν προβλέπεται από την μελέτη του έργου, στο σκυρόδεμα θα προστίθεται στεγανοποιητικό μάζης (περιπτώσεις διωρύγων) ή ινών πολυπροπυλενίου για την αντιμετώπιση του φαινομένου της συστολής ξήρανσης (το οποίο στις περιπτώσεις σκυροδεμάτων μειωμένης κάθισης και χαμηλής περιεκτικότητας σε νερό είναι συνήθως εντονότερο).

3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΑΣΤΡΩΣΗΣ

3.1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Ο εξοπλισμός συνεχούς διάστρωσης σκυροδέματος θα είναι ερπυστριοφόρος, αυτοκινούμενος, με ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου πορείας και δυνατότητα αυτόματης αποκατάστασης οριζοντιογραφικών και υψομετρικών παρεκτροπών με υδραυλικά συστήματα.

Το σύστημα καθοδήγησης θα είναι τύπου νήματος ή γεωδαιτικό.

Το νήμα θα τοποθετείται με κατάλληλους μεταλλικούς ορθοστάτες από τοπογραφικό συνεργείο, εκτός ζώνης διέλευσης του μηχανήματος, σε απόσταση από το προς σκυροδέτηση στοιχείο και στάθμη πάνω από το έδαφος εντός του εύρους λειτουργίας των αισθητήρων του μηχανήματος (οριακοί διακόπτες κτενωτού τύπου, ο ένας με οριζόντιες απολήξεις ενεργοποιούμενος κατά τις κατακόρυφες αποκλίσεις και ο άλλος με κατακόρυφες απολήξεις, ενεργοποιούμενος κατά τις οριζοντιογραφικές αποκλίσεις από την πορεία).

Η οδήγηση με γεωδαιτικό σύστημα (GPS) ή ακτίνες laser αποτελεί σύγχρονη τεχνολογική εξέλιξη στα μηχανήματα διάστρωσης και έχει συγκριτικά πλεονεκτήματα.

Ο εξοπλισμός αποτελείται από τα εξής βασικά στοιχεία:

- χοάνη εκφόρτωσης σκυροδέματος (τροφοδοσία από το αυτοκίνητο μεταφοράς).
- σύστημα κοχλιών διανομής και προσυμπύκνωσης του σκυροδέματος.
- λύόμενο/ ρυθμιζόμενο σύστημα σιδηροτύπων, προσαρμοζόμενο στην γεωμετρία του προς σκυροδέτηση στοιχείου.
- δονητές επιφανείας προσαρμοσμένους επί του σιδηροτύπου.

Το μέγεθος του μηχανήματος και η διαμόρφωσή του θα είναι κατάλληλα για το προς σκυροδέτηση στοιχείο (π.χ. για την σκυροδέτηση επενδύσεων διωρύγων μεγάλης διατομής απαιτούνται μηχανήματα με κεκλιμένο φορέα στηριζόμενο επί ερπυστριών στην στέψη και στον πυθμένα της διώρυγας).

Πριν από την έναρξη των σκυροδετήσεων ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία έκθεση επί της μεθοδολογίας μηχανικής σκυροδέτησης την οποία προτίθεται να εφαρμόσει. Θα αναφέρεται ο τύπος και τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού, η διαδικασία οδήγησης και σκυροδέτησης και θα παρουσιάζονται έργα στα οποία έχει εφαρμοσθεί επιτυχώς η συγκεκριμένη μεθοδολογία.

3.2. ΠΡΟΕΡΓΑΣΙΕΣ

Η βάση έδρασης του προς σκυροδέτηση στοιχείου θα είναι διαμορφωμένη σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη (π.χ. υπόστρωμα πορώδους σκυροδέματος στις επενδύσεις διωρύγων).

Εάν προβλέπεται απ' ευθείας έδραση επί του εδάφους ή επί στρώσεων αμμοχάλικου (π.χ. κρασπεδόρειθρα) η επιφάνεια θα έχει ισοπεδωθεί και συμπυκνωθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη (στην περίπτωση αυτή έχουν εφαρμογή οι οικείες ΠΕΤΕΠ).

Επισημαίνεται ότι η ζώνη κίνησης του μηχανήματος πρέπει να είναι επαρκώς συμπυκνωμένη προκειμένου να αποφεύγονται τοπικές βυθίσεις των ερπυστριών, που μπορεί να οδηγήσουν (παρά τους αυτοματισμούς διόρθωσης στάθμης - θέσης σιδηροτύπου του μηχανήματος) σε αποκλίσεις από τις θεωρητικές γραμμές. Ενδεχομένως η ζώνη αυτή θα πρέπει να αναμοχλευθεί μετά την ολοκλήρωση των εργασιών εάν προβλέπονται λ.χ. φυτεύσεις.

Εάν η διάστρωση προβλέπεται να γίνει επί στρώσης έδρασης από σκυρόδεμα (κοιτόστρωση) η επιφάνεια θα καθαρίζεται (π.χ. με πεπιεσμένο αέρα) και θα υγραίνεται με ψεκασμό.

3.3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗΣ

Ο εξοπλισμός της υπόψη κατηγορίας προσυμπυκνώνει το σκυρόδεμα, το οδηγεί προς τον ενσωματωμένο σιδηρότυπο και το εξωθεί κατά την κίνησή του εφαρμόζοντας ισχυρή δόνηση.

Κρίσιμος παράγοντας για την επιτυχή συνεχή χύτευση του στοιχείου είναι η ομαλή τροφοδοσία με σκυρόδεμα και η τήρηση σταθερής ταχύτητας πορείας (σε συνδυασμό με την κατάλληλη σύνθεση του σκυροδέματος).

Αυξομειώσεις της ταχύτητας κατά την πορεία μπορούν να οδηγήσουν σε σημαντικές αποκλίσεις από την προβλεπόμενη γεωμετρία του κατασκευαζόμενου γραμμικού στοιχείου.

Επίσης κίνηση με αυξημένη ταχύτητα (δυσανάλογη προς το ρυθμό τροφοδοσίας με σκυρόδεμα) ή ανεπαρκής ή μη συνεχή τροφοδοσία μπορούν να οδηγήσουν σε ασυνέχειες της διατομής ή στην δημιουργία φωλεών.

Για τον λόγο αυτό ενδείκνυται η κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος για τον καθορισμό της κατάλληλης ταχύτητας κίνησης του μηχανήματος και για τον έλεγχο τόσο της καταλληλότητας της μελέτης συνθέσεως του σκυροδέματος όσο και της ικανότητας του χειριστή και του συνεργείου υποστήριξης για την επίτευξη του επιδιωκόμενου αποτελέσματος.

4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Οι τελικές επιφάνειες των σκυροδετούμενων στοιχείων θα είναι ομαλές, λείες, χωρίς φωλιές, εμφανείς κατασκευαστικούς αρμούς και εκτεταμένες ρηγματώσεις. Οι ανοχές των γεωμετρικών διαστάσεων των στοιχείων θα είναι οι προβλεπόμενες από τη μελέτη και γενικά δεν θα υπερβαίνουν το $\pm 1,0$ cm.

Στοιχεία που εμφανίζουν βυθίσεις στην στέψη (τοιχία ορθογωνικών διωρύγων, στέψεις στηθαίων τύπου New Jersey, κράσπεδα) μεγαλύτερες των αποδεκτών ως άνω ανοχών δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα ανακατασκευάζονται ή θα επισκευάζονται σύμφωνα με τις σχετικές εντολές της Υπηρεσίας.

Οι βυθίσεις των στέψεων αποτελούν ένδειξη κάθισης του σκυροδέματος μεγαλύτερης της επιβαλλόμενης για την εφαρμογή της συγκεκριμένης μεθόδου σκυροδέτησης. Σχετικοί έλεγχοι θα γίνονται σε συνεχή βάση κατά την σκυροδέτηση προκειμένου να λαμβάνονται άμεσα διορθωτικά μέτρα (π.χ. μείωση της ποσότητας νερού στο σκυρόδεμα ή ελάττωση της ταχύτητας σκυροδέτησης).

Ο έλεγχος της ποιότητας του σκυροδέματος θα γίνεται όπως και στις συμβατικές σκυροδετήσεις, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον Κ.Τ.Σ. (Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος [1997/2001]).

Κατά την παραλαβή των κατασκευών θα ελέγχονται και οι αρμοί και ψευδαρμοί, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη και τις οικείες ΠΕΤΕΠ.

5. ΟΡΟΙ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Η εργασία είναι μεγάλου βαθμού εκμηχάνισης. Ο εξοπλισμός κινείται με μικρή ταχύτητα και ως εκ τούτου οι κίνδυνοι ατυχήματος είναι περιορισμένοι.

Το προσωπικό που ασχολείται με τον έλεγχο και τις μικροεπισκευές του σκυροδετούμενου στοιχείου (εργάζεται πίσω από τον εξοπλισμό) θα είναι εφοδιασμένο με τα συνήθη μέσα ατομικής προστασίας (κράνος, υποδήματα εργασίας, γάντια).

Εφιστάται η προσοχή κατά την διακίνηση του εξοπλισμού διάστρωσης δια μέσου οδών υπό κυκλοφορία λόγω του μεγέθους του και των μικρών ταχυτήτων που αναπτύσσει.

Κατά την φόρτωση επί πλατφόρμας (νταλίκας) θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις για την διακίνηση/ μεταφορά βαρέως εξοπλισμού.

Πλεονάζοντα σκυροδέματα ή προϊόντα αποξήλωσης ελαττωματικών στοιχείων θα αποτίθενται στους προβλεπόμενους χώρους από την μελέτη ή / και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε κυβικά μέτρα επιτυχώς σκυροδετηθέντων γραμμικών στοιχείων σύμφωνα με τους όρους της παρούσας, με βάση τις θεωρητικές διαστάσεις που προβλέπονται από την μελέτη.

Οι εργασίες διαφοροποιούνται μόνον ως προς την κατηγορία του σκυροδέματος. Τυχόν πρόσθετα του σκυροδέματος που απαιτούνται για την επίτευξη του κατάλληλου εργασίμου και κάθισης για σκυροδέτηση με μηχάνημα δεν επιμετρώνται ιδιαίτεως.

Κατ' εξαίρεση επιμετράται τυχόν ενσωματούμενο στεγανοποιητικό μάζης σκυροδέματος (σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη συνθέσεως) καθώς και οι προστιθέμενες ίνες πολυπροπυλενίου.

Ουδεμία επιμέτρηση ξυλοτύπου αναγνωρίζεται στις περιπτώσεις μηχανικής σκυροδέτησης.

Στις ως άνω τιμές μονάδος περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του σκυροδέματος (της προβλεπόμενης από τη μελέτη κατηγορίας) με τα τυχόν απαιτούμενα πρόσθετα (ως ανωτέρω).
- Η δαπάνη του μηχανικού εξοπλισμού συνεχούς διάστρωσης και του πάσης φύσεως απασχολούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού.
- Η δαπάνη τοποθέτησης του σύρματος καθοδήγησης (απασχόληση τοπογραφικού συνεργείου) ή, εναλλακτικά, ρύθμισης ή προγραμματισμού των συστημάτων ελέγχου μέσω GPS (γεωδαιτικά) ή με ακτίνες laser.
- Η καθυστέρηση του αυτοκινήτου μεταφοράς σκυροδέματος.
- Οι εργασίες τοπικής αποκατάστασης ατελειών ή ελαττωμάτων με επεμβάσεις επί του ακόμη νωπού σκυροδέματος.
- Η δαπάνη λήψης των προβλεπόμενων από τον Κ.Τ.Σ. (Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος [1997/2001]) δοκιμιών σκυροδέματος και εργαστηριακού ελέγχου αυτών.
- Η δαπάνη καθαίρεσης και ανακατασκευής τμημάτων της κατασκευής μη αποδεκτών κατά τον έλεγχο παραλαβής λόγω μη συμμόρφωσης με τους όρους της παρούσας.

Οι εργασίες διαμόρφωσης αρμών και ψευδαρμών (σύμφωνα με την μελέτη) αποτελούν αντικείμενο ιδιαίτερης ΠΕΤΕΠ (08-05-02-01: Διαμόρφωση Αρμών και Ψευδαρμών με Αρμοκόφτη) και επιμετρώνται ιδιαίτεως σύμφωνα με τα καθοριζόμενα σ' αυτήν.

Επισήμανση: Στην μελέτη ή/και στα λοιπά συμβατικά τεύχη ενδεχομένως θα καθορίζεται η υποχρεωτική εφαρμογή μηχανικής σκυροδέτησης άνευ ξυλοτύπου ορισμένων κατασκευών. Στις περιπτώσεις αυτές, έστω και εάν ο Ανάδοχος έχει χρησιμοποιήσει ξυλοτύπους μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, οι ξυλότυποι αυτοί δεν θα επιμετρώνται και η κατασκευή θα επιμετράται σύμφωνα με τους όρους της παρούσας.