
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΕΥΧΟΥΣ 3

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΟΙΚΙΣΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	3
2. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	5
2.1. ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ.....	5
2.2. ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ - ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΕΜΠΟΔΙΩΝ - ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΧΑΡΑΞΗ ΈΡΓΩΝ ΚΛΠ.	7
2.3. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΞΥΓΙΑΝΣΗΣ	7
2.4. ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	8
2.5. ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΕΚΣΚΑΦΩΝ	8
2.5.1. Απόρριψη Προϊόντων Εκσκαφών	9
2.5.2. Προσωρινή Απομάκρυνση Προϊόντων Εκσκαφών.....	10
2.5.3. Περιφράξεις, Διαβάσεις και Μέτρα Ασφαλείας.....	10
2.5.4. Υποστηρίξεις Αγωγών και Τεχνικών Έργων Εταιρειών Κοινής Ωφέλειας.....	10
2.5.5. Αντιστηρίξεις Σκαμμάτων.....	11
2.6. ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ	11
2.6.1. Επιχώσεις Ορυγμάτων με Κατάλληλα Προϊόντα Εκσκαφής	12
2.6.2. Επιχώσεις Ορυγμάτων, Εγκατάσταση Σωληνωτών Αγωγών και Σκαμμάτων Τεχνικών Έργων	13
2.6.3. Υλικό Επικάλυψης.....	15
2.7. ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ ΆΜΜΟΥ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ	16
2.8. ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟΥ	17
2.9. ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ.....	18
2.9.1. Γενικά	18
2.9.2. Ισχύοντες Κανονισμοί και Προδιαγραφές.....	18
2.9.3. Ορισμοί	19
2.9.4. Υλικά Παρασκευής Σκυροδέματος.....	20
2.9.4.1. Γενικές Απαιτήσεις	20
2.9.4.2. Ποιοτικός Έλεγχος	28
2.9.4.3. Παραγωγή Σκυροδέματος	30
2.10. ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ	38
2.10.1. Μελέτη ξυλοτύπων	39
2.10.3. Αφαίρεση των Ικριωμάτων και Ξυλοτύπων	41

2.10.5. Φόρτιση δομικών στοιχείων - Προφυλάξεις.....	41
2.11. ΣΙΔΗΡΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	41
2.11.1. Τοποθέτηση Οπλισμών.....	43
2.11.2. Αποστάσεις Ράβδων Οπλισμού	44
2.11.3. Καμπυλότητα - Ακυρώσεις Ράβδων Οπλισμού	44
2.11.4. Ενώσεις Ράβδων Οπλισμού	44
2.13. ΣΙΔΗΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ	45
2.13.1. Εργασίες που θα εκτελεστούν	45

1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΟΙΚΙΣΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

Εντός του χώρου του ΣΜΑ, στο χώρο εισόδου και των έργων μεταφόρτωσης και πλησίον της γεφυροπλάστιγγας, θα χωροθετηθεί ο οικίσκος ελέγχου/ κτίριο διοίκησης, ο οποίος θα εξυπηρετεί τις ανάγκες:

- ελέγχου των φορτίων των εισερχόμενων απορριμματοφόρων στο Σ.Μ.Α.
- παραμονής του προσωπικού
- αποθήκευσης υλικών και όλες τις λειτουργικές εργασίες εντός του Σ.Μ.Α.

Επίσης, στον οικίσκο ελέγχου οφείλουν να σταματούν και να ενημερώνουν για το σκοπό της επίσκεψής τους όλα τα ξένα οχήματα.

Οι διαστάσεις του οικίσκου ελέγχου, ο οποίος θα είναι **προκατασκευασμένος**, είναι 7.10 x 3.10 x 2.50 m (ΜxΠxΥ). Το εσωτερικό ύψος του είναι τουλάχιστον 2.25m. Το συνολικό εμβαδόν του οικίσκου ανέρχεται στα 22,00m² περίπου. Ο προκατασκευασμένος οικίσκος θα περιλαμβάνει κύριο χώρο γραφείου και χώρο υγιεινής – W.C. και θα εδράζεται σε πλάκα από σκυρόδεμα διαστάσεων 7.10 x 3.10 x 0.20m (ΜxΠxΥ).

Ο σκελετός του οικίσκου θα είναι κατασκευασμένος από γαλβανισμένες διατομές και κοίλους δοκούς βαρέως τύπου. Όλα τα μεταλλικά μέρη θα έχουν επιστρωση διπλού primer και τελικής βαφής. Εσωτερικά θα είναι τοποθετημένη ψευδοροφή πολυουρεθάνης με αμφίπλευρη επικάλυψη από γαλβανισμένη και βαμμένη λαμαρίνα και μόνωση αυτοσβεννόμενης πολυουρεθάνης υψηλής πυκνότητας. Εξωτερικά θα είναι τοποθετημένα κεκλιμένα φύλλα γαλβανισμένου ελάσματος για την επίτευξη πλήρους στεγανότητας.

Το δάπεδο του προκατασκευασμένου οικίσκου θα αποτελείται από τεγίδες γαλβανισμένες μεγάλου στατικού ύψους, επενδύεται με άνθυγρη μοριοσανίδα ή άνθυγρο MDF, είναι υγρομονωμένο, αντλιοσθητικό μεγάλης αντοχής. Οι εξωτερικοί τοίχοι θα είναι κατασκευασμένοι από θερμομονωτικά πάνελ πολυουρεθάνης πάχους 40mm με αμφίπλευρη επικάλυψη γαλβανισμένων και βαμμένων ελασμάτων.

Η εξωτερική θύρα είναι αλουμινίου και κατασκευάζεται από θερμομονωτικό πάνελ και κάσα αλουμινίου. Τα εξωτερικά κουφώματα είναι αλουμινίου συρόμενα επάλληλα ή ανοιγόμενα. Η εσωτερική θύρα θα είναι ξύλινη πρεσσαριστή.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση του προκατασκευασμένου οικίσκου περιλαμβάνει ηλεκτρικό πίνακα με αυτόματους ασφαλειοδιακόπτες, εξωτερική αναμονή τροφοδοσίας, διπλό και μονό φωτιστικό σώμα φθορισμού, διακόπτες, πρίζες, καλώδια, κανάλια και γενικώς όλα τα εξαρτήματα της ηλεκτρικής και τηλεφωνικής εγκατάστασης καθώς και δυνατότητα τοποθέτησης κλιματιστικής μονάδας.

Ακόμα, περιλαμβάνει πλήρη υδραυλική εγκατάσταση, με εξωτερικούς σωλήνες από χαλκοσωλήνα και πλαστικούς σωλήνες με εξαρτήματα αποχετεύσεων, και το σύνολο των απαιτούμενων ειδών υγιεινής και εξοπλισμού (W.C. πλήρως εξοπλισμένο, νιπτήρα με μπαταρία χρωμέ ψυχρού νερού, καθρέπτη).

Πριν την τοποθέτηση του οικίσκου θα εκτελεστούν εργασίες μικρής κλίμακας με σκοπό την διαμόρφωση, ισοπέδωση και συμπύκνωση της επιφάνειας έδρασης. Ο προκατασκευασμένος οικίσκος θα τοποθετηθεί επί πλάκας από σκυρόδεμα διαστάσεων 7.10 x 3.10 x 0.20m (ΜxΠxΥ). Χάριν της μονολιθικής κατασκευής του, του μικρού μεγέθους και βάρους, ο προκατασκευασμένος οικίσκος παρέχει τη δυνατότητα εύκολης μεταφοράς του και άμεσης χρήσης χωρίς την ανάγκη πρόσθετων εργασιών.

2. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

2.1. ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ

Στην κατηγορία των χωματουργικών εργασιών περιλαμβάνονται όλες οι εργασίες εκσκαφών, διαμορφώσεων, επιχώσεων, μεταφοράς και απόρριψης των προϊόντων εκσκαφών, εκχερσώσεων, εκριζώσεων και αφαίρεσης φυτικής γης που απαιτούνται για την κατασκευή και τοποθέτηση των δομικών έργων του Σ.Μ.Α..

Μετά τις πιθανές εκσκαφές και τις επιχώσεις θα εκτελεστούν εργασίες διαμόρφωσης σε τμήματα της επιφάνειας. Οι ανάγκες σε επιχώσεις θα καλυφθούν από τα προϊόντα των εκσκαφών, τα οποία προηγουμένως θα συμπυκνωθούν. Τα πλεονάζοντα προϊόντα των εκσκαφών θα μεταφερθούν σε μέρη που επιτρέπουν οι αρμόδιες αρχές, ανεξαρτήτως της απόστασης. Για όλες τις χωματουργικές εργασίες θα ληφθούν υπόψη όλα τα σχετικά και αναγκαία μέτρα ασφαλείας.

Οι εκσκαφές θα γίνουν με τα χέρια ή με κατάλληλα μηχανικά μέσα κατά την κρίση και ευθύνη του Αναδόχου. Για χαντάκια σωληνώσεων των υπογείων καναλιών τηρούνται με ακρίβεια οι διαστάσεις και οι κλίσεις της μελέτης. Στις επιχώσεις, τα προϊόντα εκσκαφών που χρησιμοποιούνται τοποθετούνται κατά στρώσεις πάχους 20 εκ. και συμπυκνώνονται μέχρι το ποσοστό 95% της μεγαλύτερης πυκνότητας (κατά Proctor). Στη μέση διάρκεια συνεχών βροχοπτώσεων δε θα γίνεται οποιαδήποτε εργασία συμπύκνωσης. Στη συμπύκνωση των προϊόντων εκσκαφών θα χρησιμοποιηθούν στατικοί ή δονητικοί οδοστρωτήρες καθώς και μηχανήματα κρούσης.

Εφόσον κατά τις εκσκαφές βρεθούν υπόγεια νερά θα πραγματοποιείται άντληση και απόρριψη τους σε θέση που επιτρέπεται από τις αρμόδιες αρχές. Συγκεκριμένα, στις χωματουργικές εργασίες περιλαμβάνονται:

1) Εκσκαφές:

- ✓ Γενικές εκσκαφές για τη μόρφωση των επιπέδων εφαρμογής των δομικών έργων του ΣΜΑ.
- ✓ Γενικές εκσκαφές τμημάτων του υπαίθριου χώρου
- ✓ Άντληση υδάτων που τυχόν θα προκύψουν κατά τις γενικές ή ειδικές εκσκαφές από οποιαδήποτε αιτία.

2) Διαμορφώσεις:

- ✓ Επιφάνειας τμημάτων των εκσκαφών μετά τις εκσκαφές και επιχώσεις
- ✓ Επιφανειακές περιβάλλοντα χώρου

3) Εκχερσώσεις:

Η περιοχή εκτέλεσης των έργων, η οποία περιλαμβάνει το χώρο που θα εκσκαφθεί για την κατασκευή και τοποθέτηση του εξοπλισμού του ΣΜΑ και τις ζώνες που καταλαμβάνουν τα ορύγματα για την τοποθέτηση των αγωγών, πρέπει να καθαριστεί από δέντρα, θάμνους και άλλα υλικά, εφόσον εμποδίζεται η εργασία εργατών και μηχανημάτων. Τα προϊόντα εκχέρσωσης θα απομακρύνονται και θα διατίθενται σε κατάλληλους χώρους που θα έχουν εγκριθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

4) Εκρίζωση:

Η επιφάνεια του εδάφους μέσα στα όρια της ζώνης κατάληψης έργων του ΣΜΑ και τοποθέτησης των αγωγών πρέπει να καθαριστεί από τις ρίζες δέντρων ή μεγάλων θάμνων σε βάθος μέχρι 0,60m, εφόσον απ' αυτές παρεμποδίζεται η εργασία εργατών και μηχανημάτων. Τα προϊόντα της εκρίζωσης θα απομακρύνονται και θα διατίθενται σε κατάλληλους χώρους που θα έχουν εγκριθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

5) Αφαίρεση φυτικής γης

Σε ειδικές περιπτώσεις όπου η διέλευση των εκσκαπτικών μηχανημάτων είναι αδύνατη λόγω της ποιότητας του εδάφους και της πυκνής βλάστησης και μετά από άδεια της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος θα αφαιρεί τη φυτική γη σε βάθος τουλάχιστον 25cm, απομακρύνοντας ταυτόχρονα τα προϊόντα σε κατάλληλους χώρους που θα έχουν εγκριθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

2.2. ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ - ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΕΜΠΟΔΙΩΝ - ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΧΑΡΑΞΗ ΈΡΓΩΝ ΚΛΠ.

Πριν από την εκτέλεση του έργου ο ανάδοχος οφείλει να προβεί σε προσεκτική αναγνώριση του εδάφους, όπου προβλέπεται η κατασκευή και τοποθέτηση του εξοπλισμού του ΣΜΑ.

Εκτός από τα εμπόδια που είναι εμφανή στο έδαφος, ο ανάδοχος πρέπει να αναζητήσει, με συγκέντρωση πληροφοριών, διαγραμμάτων και ερευνητικών τομών και τα αφανή εμπόδια που ενδεχόμενα υπάρχουν. Όλα αυτά τα στοιχεία θα απεικονιστούν σε σχέδια κατάλληλης κλίμακας. Όλα τα σταθερά τοπογραφικά σημεία (τριγωνομετρικά και πολυγωνικά σημεία, χωροσταθμικές αφετηρίες, κλπ) πρέπει να διατηρηθούν με φροντίδα και ευθύνη του Ανάδοχου καθ' όλη τη διάρκεια εκτελέσεως των έργων. Σε περίπτωση που, για οποιοδήποτε λόγο, σταθερά σημεία καταστραφούν ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τα επανατοποθετήσει.

2.3. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΞΥΓΙΑΝΣΗΣ

Στην περίπτωση έδρασης σε εδάφη ασταθή, διαταραγμένα ή πάνω σε μαλακές αργίλους θα λαμβάνονται μέτρα για την εξυγίανση της στρώσης έδρασης, με απομάκρυνση του υπάρχοντος ακατάλληλου υλικού ή/ και σταθεροποίηση του με άσβεστο ή υδραυλικές κονίες (εφόσον κρίνεται απαραίτητο) κατόπιν σχετικής έγκρισης της Υπηρεσίας.

Ειδικότερα, θα γίνεται εκσκαφή και απομάκρυνση του υπερκείμενου ακατάλληλου υλικού σε βάθος τέτοιο έως την εύρεση υγιούς εδαφικού υλικού, κατόπιν σχετικής έγκρισης της Υπηρεσίας. Η εξυγίανση συνίσταται στη βελτίωση των μηχανικών ιδιοτήτων του εδαφικού υλικού, με την ανάμιξή του, (σε σχετικά μικρές ποσότητες) με υδραυλικές κονίες (τσιμέντου ή / και ιπτάμενης τέφρας) ή με άσβεστο (υπό διάφορες μορφές όπως, κόνεως υδρασβέστου ή κόνεως μη σβησμένης άσβεστου ή υδαρούς πολτού άσβεστου), συμπύκνωσή του υπό συνθήκες βέλτιστης υγρασίας και συντήρηση του για ορισμένο χρονικό διάστημα. Θα εξασφαλίζεται το απαιτούμενο τελικό πάχος της εφαρμοζόμενης εξυγίανσης, κατόπιν σχετικής έγκρισης της Υπηρεσίας.

2.4. ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Πριν από την έναρξη εκτέλεσης των κυρίως εκσκαφών θα γίνει κοπή και εκρίζωση κάθε φύσεως θάμνων και δέντρων. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος με ευθύνη του και έξοδα του να ζητήσει από τις αρμόδιες αρχές άδειες για τις παραπάνω εργασίες.

Οι παραπάνω εργασίες θα εκτελεστούν σύμφωνα με όλους τους κανόνες ασφάλειας και τις σχετικές αστυνομικές διατάξεις. Η μεταφορά και απόρριψη των προϊόντων εκρίζωσης κλπ. θα γίνει σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο για τα προϊόντα εκσκαφής.

2.5. ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΕΚΣΚΑΦΩΝ

Οι εκσκαφές θα γίνουν με τα χέρια ή με κατάλληλα μηχανικά μέσα κατά την κρίση και ευθύνη του Αναδόχου, ο οποίος δε δικαιούται ιδιαίτερης αποζημίωσης εάν και σε οποιαδήποτε έκταση αναγκασθεί για οποιονδήποτε λόγο να εκτελέσει εκσκαφές με τα χέρια.

Οι εκσκαφές πρέπει να γίνουν εν ξηρώ. Ο ανάδοχος υποχρεούται, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση, να προστατεύει το σκάμμα από επιφανειακά νερά με την κατασκευή πρόχειρων αναχωμάτων και τάφρων κατά μήκος του σκάμματος ή με άντληση και να αποχετεύει τα υπεδάφια νερά με άντληση ή οποιοδήποτε άλλο πρόσφορο μέσο. Τα σκάμματα αγωγών, γενικώς, θα εκσκαφθούν στο καθοριζόμενο από την μελέτη βάθος. Εάν τα σκάμματα εκσκαφθούν βαθύτερα από όσο καθορίζεται στη μελέτη, ο Ανάδοχος υποχρεούται να τα επιχώσει μέχρι του οριζόμενου βάθους με λεπτόκοκκο υλικό. Τόσο για την επιπλέον εκσκαφή, όσο και για την επίχωση με λεπτόκοκκο υλικό ο Ανάδοχος δεν αποζημιούται ιδιαίτεως. Ως προς τα πλάτη των σκαμμάτων εγκαταστάσεων σωληνωτών αγωγών ισχύουν κατ' ελάχιστον τα εξής: D+0,30m (όπου D η εξωτερική διάμετρος του σωλήνα) για σωλήνες εσωτερικής διαμέτρου μέχρι 500mm και D+0,40m για σωλήνες εσωτερικής διαμέτρου 500mm και μεγαλύτερων, και πάντως σε καμιά περίπτωση δεν θα είναι μικρότερο των 0,80m.

Το πλάτος του σκάμματος από τον πυθμένα του μέχρι ύψους 0,50m επάνω από το άνω εσωράχιο του σωλήνα δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από D+0,70m (όπου D η εξωτερική διάμετρος του σωλήνα). Εάν η εκσκαφή στο τμήμα τούτο του σκάμματος υπερβεί σε πλάτος το παραπάνω όριο, τότε ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποδείξει κατά ISO 2785 τη στατική επάρκεια των σωλήνων, και σε περίπτωση ανεπάρκειας αντοχής των σωλήνων να προβεί με δαπάνη του στην κατασκευή των απαραίτητων ενισχύσεων της αντοχής των σωλήνων (με εγκιβωτισμό σε σκυρόδεμα, κ.α.).

Το τμήμα του σκάμματος από τη στάθμη του εδάφους μέχρι 0,50m επάνω από το άνω εσωράχιο του σωλήνα μπορεί να εκσκαφθεί κατά οποιονδήποτε τρόπο, με κατακόρυφες παρειές ή κεκλιμένα πρηνή οποιασδήποτε κλίσεως, υπό την προϋπόθεση ότι οι εκσκαφές θα περιορισθούν μέσα στα όρια απαλλοτριώσεως που θα έχουν ορισθεί από την Υπηρεσία.

Ως προς τις εκσκαφές σκαμμάτων για την κατασκευή τεχνικών έργων (φρεατίων επισκέψεως, κενωτηρίων, κλπ.) ισχύουν τα εξής:

Οι εκσκαφές θα πρέπει να είναι καθ' όλες τις διευθύνσεις τουλάχιστον κατά 0,80m μεγαλύτερες από τις εξωτερικές διαστάσεις των περιμετρικών τοιχωμάτων των τεχνικών ξυλοτύπων. Μόνο σε περίπτωση που ο Ανάδοχος χρησιμοποιήσει κατά κρίση του κατάλληλες αντιστηρίξεις (π.χ. σιδηρές πασσαλοσανίδες) που θα χρησιμοποιηθούν και ως εξωτερικός ξυλότυπος, επιτρέπεται οι εκσκαφές να είναι σύμφωνες με τις εξωτερικές διαστάσεις των τεχνικών έργων.

Κατά τα λοιπά οι εκσκαφές μπορούν να εκτελεσθούν κατά οποιονδήποτε τρόπο, με κατακόρυφες παρειές ή κεκλιμένα πρηνή κατά την κρίση του Αναδόχου, υπό την προϋπόθεση ότι πάντως θα περιορισθούν μέσα στα όρια απαλλοτριώσεως που θα έχουν ορισθεί από την Υπηρεσία.

2.5.1. ΑΠΟΡΡΙΨΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΩΝ

Τα πλεονάζοντα ή ακατάλληλα για επίχωση προϊόντα εκσκαφών ως επίσης και τα προϊόντα κατεδαφίσεων πάσης φύσεως, εκθαμνώσεων, εκριζώσεων, αποσυνθέσεως

οδοστρωμάτων, κλπ., θα μεταφέρονται σε οποιαδήποτε απόσταση για απόρριψη με δαπάνη του αναδόχου.

2.5.2. ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΩΝ

Προϊόντα εκσκαφών τα οποία είναι μεν κατάλληλα και πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για επιχώσεις, δεν μπορούν όμως να παραμείνουν κοντά στο σκάμμα για κυκλοφοριακούς ή άλλους λόγους, απομακρύνονται προσωρινώς μεταφερόμενα με ευθύνη και δαπάνες του Αναδόχου σε οποιαδήποτε απόσταση, αποτιθέμενα σε θέσεις επιτρεπόμενες από τις αρμόδιες Αρχές. Η σχετική άδεια θα πρέπει να εκδοθεί με μέριμνα, ευθύνη και δαπάνη του Αναδόχου.

2.5.3. ΠΕΡΙΦΡΑΞΕΙΣ, ΔΙΑΒΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Τα κατάλληλα σήματα για την ημέρα και λυχνίες ασφαλείας για τη νύχτα, πρέπει να τοποθετηθούν στα άκρα των ορυγμάτων και σκαμμάτων για την πρόληψη ατυχημάτων.

Κατά μήκος των ορυγμάτων και σκαμμάτων, πρέπει κατά την κρίση του Αναδόχου ως μόνου υπεύθυνου για κάθε ατύχημα να τοποθετούνται ανθεκτικά συνεχή ξύλινα περιφράγματα για την πρόληψη ατυχημάτων από πτώση εργατών ή διαβατών, ή τροχοφόρων μέσα στο όρυγμα. Η μορφή των περιφραγμάτων και ο τρόπος στηρίξεως, πρέπει να τύχουν της εγκρίσεως της Υπηρεσίας.

Τέλος, κατά μήκος των σκαμμάτων, ο Ανάδοχος οφείλει να δημιουργήσει μικρού ύψους ξύλινα φράγματα ικανά να συγκρατήσουν λίθους, σκύρα χώματα, ώστε να μην υφίσταται κίνδυνος ατυχημάτων, για το εργαζόμενο μέσα στο όρυγμα προσωπικό.

2.5.4. ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΕΙΣ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΈΡΓΩΝ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ ΚΟΙΝΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ

Ο Ανάδοχος θα προβαίνει κατά την κατασκευή των έργων στην κατάλληλη υποστήριξη ή ανάρτηση των αγωγών υδρεύσεως, παροχής ηλεκτρικού ρεύματος, τηλεπικοινωνιών κλπ. που θα συναντώνται στο σκάμμα και θα παίρνει κάθε απαραίτητο μέτρο προστασίας των αγωγών, ευθυνόμενος.

Επίσης, ο Ανάδοχος υποχρεούται να αντιστηρίξει όλους τους στύλους ΔΕΗ, ΟΤΕ, κλπ. που βρίσκονται κοντά στις παρειές των σκαμμάτων. Αν απαιτηθεί μετάθεση των αγωγών και στύλων, αυτή θα γίνει με δαπάνες του Εργοδότη. Στην περίπτωση αυτή, ο Ανάδοχος δεν δικαιούται αποζημίωση για καθυστέρηση ή άλλες δυσχέρειες που θα προκύψουν από τη μετάθεση αυτή. Τέλος, πρέπει να λάβει όλα τα μέτρα ασφάλειας του προσωπικού του ή τρίτων από τη διατήρηση των αγωγών αυτών στο ύπαιθρο κατά το διάστημα των εκτελούμενων εργασιών και είναι υπεύθυνος για κάθε ατύχημα από το λόγο αυτό.

2.5.5. ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ ΣΚΑΜΜΑΤΩΝ

Όταν η φύση του εδάφους το απαιτεί ο Ανάδοχος θα προβαίνει σε αντιστήριξη των παρειών του σκάμματος, σύμφωνα με τους κανόνες ασφάλειας. Ο ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τον τρόπο αντιστήριξης και την έκταση του, καθώς και για κάθε ζημιιά στο σκάμμα ή σε πρόσωπο συνέπεια έλλειψης ή απουσίας αντιστήριξης. Ο Ανάδοχος αποζημιώνει κάθε ζημιιά και φέρει την απόλυτη αστική και ποινική ευθύνη.

2.6. ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ

Η Τεχνική Προδιαγραφή αυτή αφορά στις εργασίες που αφορούν την επίχωση με κατάλληλα υλικά εκσκαφής των οποιοδήποτε μορφής ορυγμάτων και των σκαμμάτων θεμελίωσης των τεχνικών έργων.

Οι προδιαγραφόμενες εργασίες ταξινομούνται ανάλογα με τον χαρακτήρα αυτών από τεχνική άποψης τις ακόλουθες κατηγορίες:

- α. Επιχώσεις ορυγμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής (κοσκινισμένα ή όχι)

β. Επιχώσεις σκαμμάτων τεχνικών έργων

2.6.1. ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΜΕ ΚΑΤΑΛΛΗΛΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΕΚΣΚΑΦΗΣ

Τα τμήματα των σκαμμάτων θα επιχωθεί με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής λεπτομέρεια των οποίων θα δίνεται στα σχέδια της μελέτης προσφοράς του Αναδόχου.

Τα υλικά επίχωσης θα είναι απαλλαγμένα από οργανικές ουσίες, όπως φύλλα, χλόη, ρίζες κλπ. Για το χαρακτηρισμό των καταλλήλων για την επίχωση υλικών, ισχύει η κατάταξη των Αμερικανικών Προδιαγραφών του AASHO (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY OFFICIAL MANUAL) σε συνδυασμό με τα εξής:

- ✓ Οργανικά εδάφη και εδάφη που περιέχουν διατομική γη της ομάδας A-5 του AASHO θεωρούνται ακατάλληλα για επιχώσεις.
- ✓ Για επιχώσεις θα χρησιμοποιούνται κοκκώδη εδαφικά υλικά, με ή χωρίς συνδετική ύλη, κατατασσόμενα κατά AASTHO στις ομάδες A-1, A-2-4, A-2-5 ή A-3 και συμπυκνούμενα τουλάχιστον εις το 95% της μέγιστης πυκνότητας, της λαμβανόμενης κατά την μέθοδο AASTHO-180-D.
- ✓ Υλικά που κατά AASTHO κατατάσσονται στις ομάδες A-2-6, A-2-7, A-4, A-6 ή A-7 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επίχωση εφόσον δοθεί ειδική προσοχή κατά την διάρκεια της κατασκευής, ούτως ώστε να επιτευχθεί πυκνότητα μεγαλύτερα του 95% της μέγιστης τέτοιας λαμβανόμενης όπως παραπάνω, με υγρασία 95% - 100% της βέλτιστης.

Η επίχωση θα εκτελείται κατά στρώσεις πάχους μέχρι 25cm, οι οποίες θα διαβρέχονται κατάλληλα, προκειμένου το υλικό της στρώσης να αποκτήσει μετά την εργασία συμπύκνωσης την απαιτούμενη πυκνότητα.

Ειδική φροντίδα θα πρέπει να ληφθεί κατά τη συμπύκνωση του βαθύτερου τμήματος του ορύγματος κοντά στον αγωγό, προκειμένου να αποφευχθεί οποιαδήποτε μετακίνηση ή ζημιά του αγωγού. Για τούτο και η συμπύκνωση του κάθε είδους υλικών επίχωσης (άμμος ή κατάλληλο υλικό εκσκαφής) μέχρι ύψους 70cm, υπεράνω της άνω γενέτειρας του αγωγού, θα γίνεται με τη βοήθεια χειροκόπανου. Η συμπύκνωση της

επίχωσης πάνω από το ύψος αυτό θα γίνεται με κατάλληλα μηχανικά μέσα (π.χ. δονητική πλάκα).

Η επίτευξη της απαιτούμενης πυκνότητας της επίχωσης θα ελέγχεται με εργαστηριακές δοκιμασίες σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στην οδοποιία, θα εκτελείται ένας τουλάχιστον έλεγχος συμπύκνωσης ανά 1.000 m³ συμπυκνωμένης στρώσης. Η Υπηρεσία πάντως διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει την εκτέλεση περισσότερων ελέγχων εφόσον το κρίνει αναγκαίο.

2.6.2. ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΩΛΗΝΩΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΣΚΑΜΜΑΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΈΡΓΩΝ

Οι επιχώσεις που προβλέπονται ταξινομούνται ανάλογα με τον προορισμό τους και τον αντίστοιχο επιθυμητό βαθμό συμπύκνωσης σε:

- α. Απλές επιχώσεις, χωρίς ειδική συμπύκνωση, για τις οποίες είναι ανεκτές οι συνήθεις παραμορφώσεις στην επιφάνεια τους, που παρουσιάζονται με την παρέλευση του χρόνου.
- β. Συμπυκνωμένες επιχώσεις, με εργαστηριακό έλεγχο της επιτυγχανόμενης συμπύκνωσης κατά την εκτέλεση του έργου, σύμφωνα με αυτά που ορίζονται παρακάτω.

Η επίχωση των ορυγμάτων των σωληνώσεων και των τεχνικών έργων θα γίνει κατ' αρχήν με τα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής των ορυγμάτων και αντιστοιχών τεχνικών έργων.

Σε περίπτωση που τα προϊόντα εκσκαφής ένα ακατάλληλα ή ανεπαρκή σε όγκο για την κατασκευή της αντίστοιχης επίχωσης, η χωματοληψία για την κατασκευή τους θα γίνεται από πλεονάζουσας εκσκαφές άλλων έργων, μετακινούμενα ή μεταφερόμενα με κατάλληλα μέσα από οποιαδήποτε απόσταση.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προβεί στην εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών, ώστε να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή διάθεση των προϊόντων εκσκαφής.

α. Επιχώσεις ορυγμάτων εγκατάστασης σωληνωτών αγωγών

Μετά τη σύνδεση και παραλαβή κάθε τμήματος αγωγού, που θα γίνεται μετά τη δοκιμή στεγανότητας και τη λήψη όλων των διαστάσεων και των αναγκαίων πληροφοριών για τη θέση των διακλαδώσεων, ειδικών τεμαχίων κλπ. ο Ανάδοχος θα προβεί στην επίχωση των ορυγμάτων. Η επίχωση των σωληνωτών αγωγών μέχρι ύψους 0,30m επάνω από την άντρυγα του αγωγού θα γίνεται με άμμο, που θα συμπιέζεται επιμελώς σε τρόπο ώστε να εγκιβωτισθούν τελείως οι αγωγοί σε άμμο. Η επίχωση του υπολοίπου ορύγματος θα γίνει ως απλή επίχωση, σύμφωνα με τα οριζόμενα παρακάτω, με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής. Συμπυκνωμένη επίχωση θα γίνεται σε περιπτώσεις όπου οι αγωγοί διέρχονται κάτωθεν δρόμων, δεξαμενών, τεχνικών έργων και γενικά όπου αναμένονται σημαντικά φορτία στο υπερκείμενο έδαφος.

β. Απλές επιχώσεις σκαμμάτων τεχνικών έργων

Τα προϊόντα εκσκαφής που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των επιχώσεων τεχνικών έργων πρέπει να μην περιέχουν κλαδιά, ρίζες, πέτρες μεγάλων διαστάσεων και οποιοδήποτε είδος οργανικών υλών. Θα διαστρώνονται κατά στρώσεις με συνήθη μηχανικά μέσα, χωρίς συμπίεση, μέχρις ότου διαμορφωθούν οι εγκεκριμένες διατομές. Το τελικό ύψος της επίχωσης θα είναι αυξημένο έναντι του ύψους της εγκεκριμένης διατομής, ώστε να αντιμετωπισθεί κάθε μελλοντική καθίζηση, σε ποσοστό που θα ορίζεται από την Υπηρεσία, ανάλογα με τη φύση των προϊόντων επίχωσης.

γ. Συμπυκνωμένες επιχώσεις σκαμμάτων τεχνικών έργων

Οι γαίες για την κατασκευή των συμπυκνωμένων επιχώσεων τεχνικών έργων πρέπει να μην περιέχουν κλαδιά, ρίζες, πέτρες μεγάλων διαστάσεων και οποιοδήποτε είδος οργανικών υλών. Οι επιφάνειες έδρασης των επιχώσεων τεχνικών έργων θα καθαριστούν όπου απαιτείται, από το επιφανειακό στρώμα και η επιφάνεια θα συμπιεστεί με μηχανικούς κόπανους υπό διαβροχή. Οι γαίες θα διαστρώνονται στις θέσεις κατασκευής των επιχώσεων σε στρώσεις πάχους όχι μεγαλύτερου από 0,25m. Η διάστρωση θα γίνεται σε ομοιόμορφο πάχος και κατά τρόπο που να εξασφαλίζει ότι δεν δημιουργούνται κενά μεταξύ του τεχνικού έργου και των επιφανειών εκσκαφής των θεμελίων.

Κάθε στρώση θα συμπυκνώνεται ομοιόμορφα με μηχανικούς κόπανους, με τους οποίους θα ασκείται πίεση όχι μικρότερη του ενός χιλιόγραμμου ανά τετραγωνικό εκατοστό, ή άλλα κατάλληλα μηχανικά μέσα συμπύκνωσης, της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Τα υλικά κάθε στρώσης πρέπει να έχουν την βέλτιστη περιεκτικότητα υγρασίας που θα καθορίζεται από την τροποποιημένη δοκιμή Proctor σε τρόπο ώστε ο επιτυγχανόμενος βαθμός συμπύκνωσης να μην είναι κατώτερος του 95% του βαθμού συμπύκνωσης που επιτυγχάνεται εργαστηριακά. Ο έλεγχος του επιτυγχανόμενου βαθμού συμπύκνωσης θα γίνεται βάσει μιας από τις αναγνωρισμένες μέθοδος ταχέως προσδιορισμού του ξηρού φαινομένου βάρους της συμπυκνωμένης επίχωσης.

Αν κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των έργων επικρατούν, λόγω βροχών ή άλλων λόγων, δυσμενείς συνθήκες, η Υπηρεσία δικαιούται να διατάξει την αναστολή των εργασιών, εφόσον κατά την κρίση της οι καιρικές αυτές συνθήκες καθιστούν επισφαλή την ικανοποιητική εκτέλεση του έργου.

Σε περίπτωση ολίσθησης οποιουδήποτε τμήματος της επίχωσης κατά τη διάρκεια της κατασκευής της ή μετά την περάτωση και προ της παραλαβής, το τμήμα που υπέστη ολίσθηση θα αποκόπτεται και θα αφαιρείται σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και θα ανακατασκευάζεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα παράγραφο.

Οι συμπυκνωμένες επιχώσεις τεχνικών έργων θα κατασκευασθούν με τέτοιες διαστάσεις, ώστε να καταστεί δυνατή η τελική μόρφωσή τους στις εγκεκριμένες διατομές, με επιτρεπόμενη ανοχή + 0,05 m από τις οριογραμμές τους, υπολογιζόμενη κατά την κάθετη προς αυτές έννοια.

2.6.3. ΥΛΙΚΟ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗΣ

Οι τεχνικές προδιαγραφές που θα πρέπει να πληροί το υλικό επικάλυψης είναι οι ακόλουθες:

Μέγιστο όριο υδροπερατότητας K (m/sec)	10^{-6}
--	-----------

Κοκκομετρική διαβάθμιση	< 5cm
Όριο υδαρότητας WL	25-40
Όριο πλαστικότητας WP	20-50
Δείκτης πλαστικότητας IP	5-20
Βαθμός συμπίεσης κατά Proctor	95%

2.7. ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ ΆΜΜΟΥ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Η άμμος για την έδραση και τον εγκιβωτισμό των αγωγών θα προέρχεται από κατάλληλες θέσεις, εγκρινόμενες από την Υπηρεσία και θα είναι καθαρή, ομοιογενής, απαλλαγμένη από λίθους, βώλους αργίλου και οργανικές ουσίες.

Η διάστρωση της άμμου θα γίνεται σε μία ομοιόμορφη στρώση, χωρίς συμπύκνωση του υλικού. Η επιφάνεια που θα δημιουργηθεί πρέπει να είναι επίπεδη και ομαλή με αποκλίσεις που να μην υπερβαίνουν τα +2 εκατοστά.

Δεν θα εκτελείται διάστρωση άμμου αν δεν έχει προηγηθεί έλεγχος των διαστάσεων του ορύγματος και των υψομέτρων του πυθμένα από την Υπηρεσία, που θα δίνει την έγκριση για την έναρξη της διάστρωσης.

Η επιφάνεια του υποστρώματος θα διατηρείται καθαρή και προφυλαγμένη από πτώσεις χωμάτων, λίθων ή ξένων σωμάτων, σε όλη τη διάρκεια των εργασιών εγκατάστασης των σωληνώσεων.

Η προτεινόμενη κοκκομετρική διαβάθμιση του υλικού του υποστρώματος φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Μέγιστη διάμετρος κόκκων mm	Ποσοστό % σε βάρος
20	100
15	70-90
7	50-85

3	25-80
---	-------

2.8. ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟΥ

Ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει υπόστρωμα από συμπυκνωμένο αμμοχάλικο, όπου απαιτείται σε σχέση με τα γεωτεχνικά χαρακτηριστικά του εδάφους, τις απαιτήσεις θεμελίωσης και όπως προβλέπεται από τη μελέτη θεμελίωσης του ιδίου που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.

- α. για την εξυγίανση του εδάφους κάτω από αγωγούς και τεχνικά έργα,
- β. για την επίχωση σκαμμάτων στα οποία η εκσκαφή τους έγινε σε μεγαλύτερο βάθος από αυτά που είχε ορισθεί από την Υπηρεσία.

Το αμμοχάλικο θα προέρχεται από ορυχεία ή από την κοίτη ποταμών ή χειμάρρων, από θέσεις εγκεκριμένες από την Υπηρεσία. Πρέπει να αποτελείται από κόκκους σκληρούς, ανθεκτικούς και να είναι απαλλαγμένο από βόλους αργίλου και οργανικές ύλες.

Το αμμοχάλικο πρέπει να ανταποκρίνεται στα παρακάτω όρια διαβάθμισης:

Κόσκινο τετραγωνικής οπής πλευράς	Διερχόμενα ποσοστά επί τοις % σε βάρος
76,2 mm	100
25,4 mm	80 -100
4,76 mm	40-70
0,074 mm	8-25

Το αμμοχάλικο θα διαστρώνεται ομοιόμορφα, κατά στρώσεις ασυμπίεστου πάχους 15-20 εκατοστών και θα συμπυκνώνεται επιμελώς με μηχανοκίνητους κόπανους. Κατά τη διάστρωση πρέπει να αποφεύγεται ο διαχωρισμός του χονδρόκοκκου υλικού από το λεπτόκοκκο. Το συνολικό πάχος του υποστρώματος θα καθορισθεί από τη μελέτη θεμελίωσης με σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας ανάλογα με τις εδαφοτεχνικές απαιτήσεις του έργου. Στις περιπτώσεις έδρασης μονάδων της εγκατάστασης

(δεξαμενών, κτιρίων, αντλιοστασίων κλπ.) ο απαιτούμενος βαθμός συμπύκνωσης είναι 95% της τροποποιημένης δοκιμής PROCTOR.

Η τελικά δημιουργούμενη επιφάνεια πρέπει να είναι επίπεδη και ομαλή, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, ρε αποκλίσεις που να μην υπερβαίνουν τα +2 εκατοστά.

2.9. ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ

2.9.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αναφέρεται στον τρόπο εκτέλεσης των τμημάτων του έργου από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα. Στην Προδιαγραφή αυτή περιλαμβάνονται οι κανόνες και διατάξεις για την παρασκευή και διάστρωση σκυροδέματος της επιθυμητής κατηγορίας και των υλικών και μέσων που απαιτούνται γι' αυτό.

2.9.2. ΙΣΧΥΟΝΤΕΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

- Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος (Ε.Κ.Ω.Σ. 2000).
- Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος ΦΕΚ 1329/2000 – 447Β/2004 Β.Δ 18/2/1954, ΦΕΚ 160 Α/26/7/1954)
- Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΦΕΚ 315/Β/17-04-1997 και την τροποποίησή του, ΦΕΚ 537/Β/01-05-2002)
- Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Σκυροδέματος (ΦΕΚ 31Β/2000 – 649Β/2006, ΦΕΚ 1416/Β/17-07-2008 και ΦΕΚ 2113/Β/13-10-2008)
- Τροποποίηση του ΕΑΚ 2000 (ΦΕΚ 781/Β/18-06-2003)
- Ελληνικός Αντισεισμικός ΦΕΚ 2184Β/1999 – ΦΕΚ 423Β/2001, ΦΕΚ 871Β/2003 – ΦΕΚ 1154Β/2003
- Κανονισμός Φορτίσεων ΦΕΚ 325Α/45-ΦΕΚ 171Α/46
- BS 8007 Σχεδιασμός κατασκευών από σκυρόδεμα για την συγκράτηση υγρών.
- Ευρωκώδικες 1 και 2.

- Ευρωκώδικας 3 για την μελέτη και τον σχεδιασμό των Μεταλλικών κατασκευών.
- Ευρωκώδικας 8, μέρος 4
- DIN 1045 (για συμπληρωματικό έλεγχο ρηγμάτωσης)
- DIN 1048
- DIN 1054
- DIN 4017
- DIN 4018
- DIN 4019
- DIN 15018
- BS 466
- BS 2573
- BS 466
- BS 2853
- οι κανόνες της Τέχνης και της Επιστήμης.

2.9.3. ΟΡΙΣΜΟΙ

Το σκυρόδεμα είναι ένα τεχνητό στερεό υλικό, που αποτελείται από σκληρυμένο τσιμεντοπολτό (τσιμέντο και νερό), από αδρανή υλικά, ενδεχομένως δε και από πρόσθετα. Η μέγιστη διάσταση των αδρανών κυμαίνεται συνήθως από 4,76mm (κόσκινο Νο 4) έως 30mm ή και μεγαλύτερη σε ορισμένες περιπτώσεις. Το ειδικό βάρος του (μετά από ξήρανση μέχρι σταθερού βάρους) κυμαίνεται από 2000kg/m³ έως 2800kg/m³.

Ανάλογα με την θέση παραγωγής και τη χρήση, το σκυρόδεμα χαρακτηρίζεται σε:

- α. Εργοταξιακό σκυρόδεμα: Παρασκευάζεται από υλικά που συντίθενται και αναμιγνύονται σε σταθερό αναμικτήρα στο εργοτάξιο.
- β. Έτοιμο σκυρόδεμα: Παρασκευάζεται από υλικά που συντίθενται και αναμιγνύονται σε εγκατάσταση μακριά από τον τόπο χρησιμοποίησης. Η μεταφορά του γίνεται με οχήματα και είναι έτοιμο για διάστρωση. Ανάλογα με τη μέθοδο ανάμιξης, το έτοιμο σκυρόδεμα μπορεί να αναμιχθεί σε μόνιμες ειδικές εγκαταστάσεις του εργοστασίου,

μερικά σε μόνιμες εγκαταστάσεις και μερικά σε οχήματα - αναμικτήρες και τέλος καθ' ολοκληρία σε ειδικά οχήματα-αναμικτήρες.

Επίσης, το σκυρόδεμα κατατάσσεται σε κατηγορίες σύμφωνα με την τάση θραύσης κυβικού δοκιμίου διαστάσεων 20x20x20cm, το οποίο παρασκευάζεται και φυλάσσεται σύμφωνα με του "Ελληνικούς Κανονισμούς Εκτελέσεως Έργων Εξοπλισμένου Σκυροδέματος" και το οποίο υπόκειται σε καταπόνηση θραύσης 28 ημέρες μετά την κατασκευή του.

2.9.4. ΥΛΙΚΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

2.9.4.1. Γενικές Απαιτήσεις

Τα υλικά παρασκευής του σκυροδέματος θα πρέπει να είναι κατάλληλα, ώστε το παραγόμενο σκυρόδεμα να αποκτήσει και να διατηρήσει τις απαιτούμενες ιδιότητες. Αυτό σημαίνει ότι τα υλικά θα πρέπει να πληρούν ορισμένες απαιτήσεις ως προς τις χημικές και φυσικές ιδιότητες τους. Επίσης, η ποιότητα τους πρέπει να είναι σταθερή και τα υλικά θα πρέπει να προστατεύονται από επιβλαβείς προσμίξεις κατά την μεταφορά και την αποθήκευση. Υλικά, όπως γύψος, ασβέστης, ψευδάργυρος ή υλικά που περιέχουν ζάχαρη, εισαγόμενα έστω και σε μικρές ποσότητες με τα υλικά παρασκευής του σκυροδέματος, μπορούν να έχουν δυσμενή επίδραση σε ουσιώδεις ιδιότητες του σκυροδέματος, όπως στην πήξη ή σκλήρυνση του τσιμέντου ή την ευστάθεια όγκου του σκυροδέματος.

Το σκυρόδεμα θα αποτελείται από:

- το τσιμέντο
- τα αδρανή υλικά (άμμος και χαλίκια ή σκύρα)
- το νερό ανάμιξης

Επίσης, είναι δυνατό να χρησιμοποιούνται και πρόσθετα ή πρόσμικτα σκυροδέματος για την βελτίωση ορισμένων ιδιοτήτων του σκυροδέματος.

- Τσιμέντο

Το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Π.Δ.

244/1980 "Περί κανονισμού τσιμέντων για έργα από σκυρόδεμα" και θα είναι τύπου Ια, δηλ. Πόρτλαντ Ελληνικού Τύπου (με ποσοστό ποζουλάνης οριζόμενο από το αδιάλυτο υπόλειμμα τσιμέντου ίσο προς 10%), από άποψη δε αντοχής θα είναι κατηγορίας 35.

Το χρησιμοποιούμενο τσιμέντο πρέπει υποχρεωτικά να φέρεται σε ειδικούς χάρτινους σάκους και να προστατεύεται κατά τη διάρκεια της μεταφοράς και αποθήκευσης από υγρασία και επιβλαβείς προσμίξεις. Κατά την προσκόμιση τσιμέντου σε χαρτοσάκους θα πρέπει να υπάρχει ανέπαφη σφραγίδα ασφαλείας των χαρτοσάκων, ενώ η αποθήκευση να γίνεται χωριστά για κάθε προμήθεια τσιμέντου, με τρόπο ώστε να γίνεται δυνατή κάθε στιγμή η δειγματοληψία του και κατ' ακολουθία ο εντοπισμός των αποτελεσμάτων της σε τελείως καθοριζόμενη ποσότητα. Οι αποθήκες χαρτοσάκων τσιμέντου πρέπει να είναι κλειστές, αλλά να αερίζονται καλά. Η αποθήκευση πρέπει να γίνεται πάνω σε ξύλινα δάπεδα, που θα βρίσκονται τουλάχιστον 0,30 m ψηλότερα από το έδαφος, ώστε να μην κινδυνεύει το τσιμέντο από τις βροχές και την υγρασία.

Το τσιμέντο που αποθηκεύεται στο ύπαιθρο, απορροφά από τον αέρα υγρασία και διοξείδιο του άνθρακα, σχηματίζει σβώλους και ελαττώνεται η ικανότητα του για σκλήρυνση. Τσιμέντο με λεπτή άλεση ή τσιμέντο με ταχεία ανάπτυξη αντοχής είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο από την άποψη αυτή. Οι συνηθισμένοι χάρτινοι σάκοι δεν παρέχουν επαρκή προστασία για παρατεταμένη αποθήκευση ακόμα και σε στεγασμένο χώρο, εκτός από πολύ ξηρές κλιματολογικές συνθήκες. Σε περίπτωση αποθήκευσης τσιμέντου για μεγάλα χρονικά διαστήματα ή σε συνθήκες, μεγάλης υγρασίας απαιτούνται ειδικότερα μέτρα προστασίας.

Τσιμέντο που έχει υποστεί βλάβη από την πολυκαιρία, ή περιέχει όγκους ή βώλους που έχουν σκληρυνθεί τόσο, ώστε να μην διαλύονται με ελαφριά συμπίεση του χεριού, θα απομακρύνεται αμέσως από το εργοτάξιο. Ομοίως τσιμέντο μη σύμφωνο προς το Π.Δ. 244/1980 θα απομακρύνεται αμέσως από το εργοτάξιο.

- Αδρανή υλικά

Τα αδρανή που χρησιμοποιούνται για σκυροδέματα, αποτελούνται από φυσικά ή/και τεχνητά, θραυστά ή μη υλικά, με μεγέθη και σχήματα κόκκων κατάλληλα για την

παραγωγή του σκυροδέματος. Οι κόκκοι μπορεί να είναι του αυτού περίπου ή διαφορετικού μεγέθους και να είναι πυκνής ή πορώδους δομής. Αδρανή, που αποτελούνται από κόκκους με πορώδη δομή και έχουν φαινόμενο ειδικό βάρος μικρότερο από 2000kg/m^3 , ονομάζονται ελαφρά αδρανή. Αδρανή, που έχουν φαινόμενο ειδικό βάρος σημαντικά μεγαλύτερο από 3000kg/m^3 , ονομάζονται βαριά αδρανή. Τα αδρανή μπορούν ακόμη να διακριθούν ανάλογα με τα υλικά από τα οποία προέρχονται, την κοκκομετρική τους διαβάθμιση, τη μέθοδο παραγωγής (φυσικά ή τεχνητά) ή ανάλογα με ορισμένες ιδιότητες με πρακτική σημασία, όπως σχήμα και επιφανειακή υφή των κόκκων, αν είναι θραυστά ή μη, αντοχή, ανθεκτικότητα κλπ. Στην παρούσα προδιαγραφή περιλαμβάνονται μόνο θραυστά αδρανή με φαινόμενο ειδικό βάρος της τάξης του 2.6 t/m^3 , που χρησιμοποιούνται στην παρασκευή συνήθων σκυροδεμάτων.

Οι κόκκοι των αδρανών πρέπει να έχουν κατά το δυνατό μορφή που να πλησιάζει προς τη σφαιρική ή κυβική, η αντοχή του μητρικού πετρώματος πρέπει να είναι γενικά μεγαλύτερη από 650kg/m^2 , ο δε έλεγχος να γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 408.

Τα σκύρα ή τα χαλίκια θα πρέπει να δοκιμάζονται σε φθορά από τριβή και κρούση με τη δοκιμή LOS ANGELES, σύμφωνα με την προδιαγραφή A.8.T.M. C 535 και C131. Προκειμένου για σκυροδέματα που υπόκεινται σε φθορά από τριβή και κρούση (οδοστρώματα, δάπεδα, τμήματα έργων που βρέχονται από νερό με φερτές ύλες κλπ.), υλικό που παρουσιάζει συντελεστή φθοράς κατά LOS ANGELES μεγαλύτερο από 40% πρέπει να απορρίπτεται.

Τα χρησιμοποιούμενα για την παρασκευή σκυροδέματος αδρανή οφείλουν να μην επηρεάζουν δυσμενώς:

- τη διαδικασία της πήξης,
- τη διαδικασία της σκλήρυνσης
- την αντοχή του σκυροδέματος
- την ευστάθεια του όγκου και την κατάσταση της επιφάνειας του σκυροδέματος (ενδεχόμενο ψαθυροποίησης ή αποφλοιώσης σκυροδέματος)
- την προστασία του οπλισμού από διάβρωση κλπ. ή συνδυασμό των παραπάνω.

Τα αδρανή δεν πρέπει να περιέχουν επιβλαβείς προσμίξεις. Πιο συγκεκριμένα:

- Η περιεκτικότητα εύθρυπτων και μαλακών κόκκων στα αδρανή δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει το ποσοστό 3% κατά βάρος σε κάθε ένα κλάσμα αδρανών που προσκομίζεται χωριστά στον αναμικτήρα.
- Σβώλοι αργίλου δεν επιτρέπεται να υπερβαίνουν το ποσοστό 0,25% κατά βάρος σε κάθε ένα κλάσμα αδρανών που προσκομίζεται χωριστά στον αναμικτήρα.
- Τεμαχίδια γαιανθράκων ή/και λιγνιτών δεν επιτρέπεται να υπερβαίνουν το ποσοστό 15 κατά βάρος σε κάθε ένα κλάσμα αδρανών που προσκομίζεται χωριστά στον αναμικτήρα, στην περίπτωση ανεπίχριστου σκυροδέματος, το ποσοστό αυτό περιορίζεται σε 0,5%.
- Κόκκοι κερατόλιθου με φαινόμενο ειδικό βάρος μικρότερο από 2350kg/m^3 ή κόκκοι αποσαθρούμενοι μετά από πέντε κύκλους της δοκιμής "υγείας πετρώματος" δεν επιτρέπεται να υπερβαίνουν το ποσοστό 5% κατά βάρος σε κάθε ένα ποσοστό αυτό περιορίζεται σε 1% σε περίπτωση σκυροδέματος εξαιρετικά εκτεθειμένου σε δυσμενείς καιρικές επιδράσεις.
- Η άμμος δεν πρέπει να περιέχει οργανικές προσμίξεις, που να μπορούν να παρεμποδίσουν την πήξη και την σκλήρυνση του σκυροδέματος, να χρωματίσουν την επιφάνεια του σκυροδέματος ή τέλος να προκαλέσουν τη διόγκωση του. Ο έλεγχος πρέπει να γίνεται κατά την χρωματομετρική δοκιμή σύμφωνα με την προδιαγραφή Α.8.Τ.Μ. C 33. Σε περίπτωση αρνητικού αποτελέσματος, η καταλληλότητα του αδρανούς ελέγχεται τελεσίδικα με τη δοκιμή "επιρροή οργανικών προσμίξεων σε λεπτόκοκκα αδρανή στην αντοχή κονιάματος", που θα γίνεται σύμφωνα με την προδιαγραφή Α.5.Τ.Μ. C 87.
- Η άμμος πρέπει να μην περιέχει λεπτόκοκκες αργιλικές προσμίξεις σε τέτοιο ποσοστό, που να μπορεί να προκαλέσει μείωση της αντοχής του σκυροδέματος και της συνάφειας του οπλισμού, καθώς και ρηγμάτωσης του σκυροδέματος κατά την αρχική φάση τη σκλήρυνσης του.

Όσον αφορά τη σχετική κοκκομετρική διαβάθμιση των αδρανών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή σκυροδέματος ισχύουν όσα αναλυτικά αναφέρονται στο άρθρο 4 του "Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος".

Τα αδρανή δεν μπορεί να ρυπαίνονται από άλλα υλικά κατά τη μεταφορά και αποθήκευση. Αδρανή με διαφορετική κοκκομετρική διαβάθμιση ή διαφορετικού είδους που παραδίδονται ξεχωριστά, δεν θα πρέπει να ανακατεύονται από απροσεξία. Επίσης, θα πρέπει να παρεμποδίζεται ο διαχωρισμός των αδρανών σε κόκκους με διαφορετικό μέγεθος.

- **Νερό ανάμιξης**

Νερό ανάμιξης ονομάζεται η ποσότητα του νερού που προστίθενται στον αναμικτήρα για την παρασκευή του σκυροδέματος. Δεν συμπεριλαμβάνεται επομένως κάθε άλλη ποσότητα νερού, που τυχόν θα υπάρχει στα αδρανή και στα πρόσθετα. Το νερό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ανάμιξη, πρέπει να μην περιέχει επιβλαβείς ουσίες σε ποσότητα τόσοση, ώστε να διαταράξει την ενυδάτωση του τσιμέντου ή να παραβιάσει ιδιότητες του σκυροδέματος ή να ελαττώσει την προστασία του οπλισμού από διάβρωση. Γενικά, τα αναγνωρισμένα πόσιμα νερά είναι κατάλληλα. Σε κάθε άλλη περίπτωση πρέπει να τηρούνται οι απαιτήσεις του σχεδίου προδιαγραφής ΕΛΟΤ 345. Νερά που περιέχουν λάδια, λίπη ή ζάχαρη είναι ακατάλληλα. Νερά που έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε χημικά οξέα δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται. Το θαλασσινό νερό, σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, απαγορεύεται να χρησιμοποιείται για την ανάμιξη του σκυροδέματος.

- **Πρόσθετα σκυροδέματος**

Το πρόσθετο που τυχόν θα χρησιμοποιηθεί στην παρασκευή του σκυροδέματος πρέπει να έχει προηγουμένως εγκριθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία του έργου. Τα σχετικά με την προμήθεια και χρησιμοποίηση πρόσθετων στο σκυρόδεμα καθορίζονται στο άρθρο 4, παρ. 5 του "Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος".

Η μεταφορά και αποθήκευση των προσθέτων πρέπει να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο που να μην επηρεάζεται η ποιότητα τους από φυσικές και χημικές επιρροές. Η συσκευασία και τα έντυπα παράδοσης θα πρέπει εμφανώς να παρέχουν τον τύπο του πρόσθετου, τις συνθήκες αποθήκευσης, και τις οδηγίες χρήσης.

- **Κατηγορίες αντοχής σκυροδέματος**

Το σκυρόδεμα χωρίζεται σε κατηγορίες αντοχής ανάλογα με την ονομαστική αντοχή σε

θλίψη κύβων ακμής 20cm και ηλικίας 28 ημερών, που γίνεται κατά τον ποιοτικό έλεγχο του σκυροδέματος.

Σαν ονομαστική αντοχή, που προδιαγράφεται στις μελέτες έργων από σκυρόδεμα, ορίζεται εκείνη η θλιπτική αντοχή κάτω από τη οποία αναμένεται να βρεθεί το πολύ 5% από τις αντοχές δοκιμών του υπόψη σκυροδέματος. Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί στο έργο, θα πρέπει να έχει θλιπτική αντοχή μεγαλύτερη από την ονομαστική αντοχή και αυτή ονομάζεται αιτούμενη αντοχή. Η αιτούμενη αντοχή αναφέρεται σε δοκιμή σε θλίψη σύμφωνα με τον "Ελληνικό Κανονισμό εκτελέσεως εξοπλισμένου σκυροδέματος".

Οι τρεις κύβοι ενός ΛΟΤ (ΛΟΤ ορίζεται η ποσότητα του σκυροδέματος που παράγεται με τις ίδιες βασικές συνθήκες και υποβάλλεται σε ιδιαίτερη αξιολόγηση και εκτίμηση) πρέπει να προέρχονται από τρία διαφορετικά μίγματα. Στην περίπτωση αυτή έτοιμου σκυροδέματος οι τρεις κύβοι θα πρέπει αν είναι δυνατό, να προέρχονται από διαφορετικές παραδόσεις της ίδιας κατηγορίας αντοχής.

- **Εργάσιμο νωπού σκυροδέματος**

Το νωπό σκυρόδεμα για να μπορεί να προσκομισθεί, να διαστρωθεί και να συμπυκνωθεί σωστά, πρέπει να έχει τις κατάλληλες ιδιότητες ρευστότητας, συμπυκνωσιμότητας και αναπομικτικότητας, οι οποίες συνθέτουν τη γενική ιδιότητα, που λέγεται "εργάσιμο". Το εργάσιμο πρέπει να εκλέγεται, έτσι ώστε το σκυρόδεμα να μπορεί να διαστρωθεί χωρίς να απομινύεται και να συμπυκνωθεί πρακτικά τέλεια με τα διαθέσιμα μέσα συμπύκνωσης, ακόμη και στην περίπτωση πυκνού οπλισμού. Το εργάσιμο εξαρτάται από την σύνθεση του σκυροδέματος και ιδιαίτερα από την ποσότητα του νερού, τη λεπτότητα και ποσότητα του λεπτόκοκκου υλικού, καθώς και από την κοκκομετρική διαβάθμιση και το είδος των αδρανών υλικών.

Το εργάσιμο μπορεί να επηρεασθεί από ορισμένα πρόσθετα υλικά. Γενικά, το ημίρευστο και ιδιαίτερα το ρευστό σκυρόδεμα είναι καλύτερα να χρησιμοποιείται για το σκοπό αυτό κατάλληλο ρευστοποιητικό.

Επειδή δεν υπάρχει σχέση γενικά αποδεκτή, που να συνδέει τις τιμές των διαφόρων

μεθόδων μέτρησης του εργάσιμου, η μέθοδος που χρησιμοποιείται πρέπει να συμφωνείται μεταξύ Επιβλέπουσας Υπηρεσίας και Αναδόχου.

- **Περιεκτικότητα σε λεπτόκοκκα**

Το σκυρόδεμα πρέπει να περιέχει μια ορισμένη ποσότητα λεπτόκοκκων, για να έχει συνοχή και ικανοποιητικό εργάσιμο. Επαρκής ποσότητα λεπτόκοκκων είναι ιδιαίτερα ουσιώδης για σκυροδέματα, τα οποία μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις ή με την βοήθεια σωλήνων, όταν προορίζονται για λεπτότοιχα στοιχεία, για δομικά στοιχεία με πυκνό οπλισμό και τέλος για στεγανά σκυροδέματα. Ως λεπτόκοκκα θεωρούνται πρακτικά όλα τα υλικά με διάμετρο από κόκκους μικρότερους του 0,1mm περίπου και είναι τα πιο ενεργά. Στα λεπτόκοκκα λοιπόν περιλαμβάνονται το τσιμέντο, το λεπτόκοκκο υλικό των αδρανών και ενδεχομένως πρόσθετα λεπτοκοκκώδη υλικά. Γενικά, τα λεπτόκοκκα πρέπει να περιορίζονται στην απολύτως απαραίτητη ποσότητα, γιατί αφενός η αύξηση των λεπτόκοκκων αυξάνει και την ανάγκη σε νερό, ενώ αφετέρου επηρεάζει δυσμενώς την ανθεκτικότητα του σκυροδέματος σε κύκλους ψύξης - απόψυξης, χημικές προσβολές και επιφανειακή φθορά. Σκυρόδεμα με ψηλό ποσοστό λεπτόκοκκων παρουσιάζει επίσης αυξημένες παραμορφώσεις από συστολή και ερπυσμό.

- **Σύνθεση σκυροδέματος**

Το σκυρόδεμα θα πρέπει να έχει τόσο τσιμέντο, ώστε να μπορεί να επιτευχθεί η απαιτούμενη θλιπτική αντοχή και αν πρόκειται για οπλισμένο σκυρόδεμα να προστατεύεται επαρκώς ο οπλισμός από την διάβρωση. Γενικότερα, το σκυρόδεμα πρέπει να έχει μελετηθεί και να παρουσιάζεται έτσι ώστε:

- Να έχει ομοιογένεια
- Να έχει την εργασιμότητα εκείνη που θα του επιτρέψει να διαστρωθεί και να συμπυκνωθεί ικανοποιητικά με τα διαθέσιμα μέσα στο εργοτάξιο.
- Να έχει την αντοχή, την ανθεκτικότητα και όλες τις άλλες πρόσθετες ιδιότητες οι οποίες προδιαγράφονται για το έργο.
- Οι απαιτούμενες αναλογίες των υλικών για την παρασκευή του σκυροδέματος θα καθορίζονται από εργαστηριακή μελέτη σύνθεσης. Η μελέτη αυτή είναι υποχρεωτική για κάθε ποιότητα σκυροδέματος, όπως επίσης και για οποιαδήποτε σκυρόδεμα ειδικών απαιτήσεων (στεγανό σκυρόδεμα κλπ.). Δεν είναι υποχρεωτική

για σκυρόδεμα υποστρώσεων, ισοπεδωτικών στρώσεων και άλλων βοηθητικών κατασκευών που δεν μετέχουν ουσιαστικά στη λειτουργία του κάθε έργου.

Ο υπόχρεος για την διενέργεια της μελέτης σύνθεσης και για την καταβολή της σχετικής δαπάνης ορίζεται από την Σύμβαση εκτέλεσης του έργου. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει σχετικός όρος στην Σύμβαση, η σχετική δαπάνη βαρύνει τον Ανάδοχο του έργου.

Η μελέτη σύνθεσης πάντως μπορεί να παραληφθεί ύστερα από την σχετική αίτηση του Αναδόχου και έγκριση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας, όταν χρησιμοποιείται έτοιμο σκυρόδεμα. Στην περίπτωση αυτή μπορεί να θεωρηθεί ότι ισχύει η μελέτη σύνθεσης που έχει γίνει από το εργοστάσιο παραγωγής σκυροδέματος, σύμφωνα με τους όρους τους προδιαγραφόμενους στο πρότυπο ΕΛΟΤ 346.

- Σκυροδέματα με ειδικές ιδιότητες

Για την παρασκευή σκυροδεμάτων, στα οποία εκτός από την αντοχή δίνεται σημασία και σε άλλες ειδικές ιδιότητες τους, χρειάζονται και άλλα στοιχεία, από τα οποία τα κυριότερα είναι αυτά που δίνονται στις παρακάτω παραγράφους κατά περίπτωση. Προϋπόθεση για την επίτευξη ειδικών ιδιοτήτων του σκυροδέματος είναι η ορθή σύνθεση, παρασκευή και διάστρωση, η μη απόμιξη, η πλήρης συμπίκνωση και η επιμελής συντήρηση.

- Σκυρόδεμα αυξημένης στεγανότητας

Η αντίσταση του σκυροδέματος στη δίοδο του νερού, εφόσον αυτό έχει τέλεια συμπακνωθεί, εξαρτάται κατά κύριο λόγο από το πορώδες της τσιμεντοκονίας. Γι' αυτό, ο λόγος νερού/τσιμέντου πρέπει να είναι αρκετά μικρός και να μην υπερβαίνει σε στοιχεία πάχους 10cm έως 40cm το 0,50 έως 0,60 και σε στοιχεία με μεγαλύτερο πάχος 0,60 έως 0,70. Σκυρόδεμα εκτεθειμένο σε ρέοντα υπόγεια νερά με μικρή ή περιορισμένη πίεση θεωρείται ότι έχει ικανοποιητική υδατοστεγανότητα, όταν το μέγιστο βάθος διείσδυσης του νερού κατά τη δοκιμή της RILEM CPC 13.1 δεν ξεπερνάει τα 54mm.

- Σκυρόδεμα αυξημένης ανθεκτικότητας

Τέτοια σκυροδέματα κατατάσσονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Σκυρόδεμα ανθεκτικό στον παγετό
- Σκυρόδεμα μεγάλης ανθεκτικότητας στις χημικές προσβολές - Σκυρόδεμα με μεγάλη ανθεκτικότητα σε επιφανειακή φθορά
- Σκυρόδεμα ανθεκτικό στη θερμότητα

Για όλες τις παραπάνω κατηγορίες σκυροδέματος ισχύουν τα αναφερόμενα στον "Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος" (παρ. δ 3.5.2, δ 3.5.3, δ 3.5.4 και δ 3.5.5) και επικουρικά το DIN 1045/ 1972 (παρ. 6.5.6.3, 6.5.7.4, 6.5.7.5 και 6.5.7.6) σε συνδυασμό και με τα προδιαγραφόμενα στην παρούσα προδιαγραφή.

2.9.4.2. Ποιοτικός Έλεγχος

Όλες οι εργασίες σκυροδέματος υπόκεινται στον έλεγχο της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Η αρμοδιότητα της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας εκτείνεται σε όλα τα μέρη της κατασκευής, προπαρασκευής, τρόπου παραγωγής, ιδιοτήτων των προσκομιζομένων υλικών κλπ. Ο ποιοτικός έλεγχος έχει σαν σκοπό να αποδείξει την καταλληλότητα της κατασκευής για την χρήση, για την οποία κατασκευάσθηκε το έργο.

Όλοι οι συστηματικοί έλεγχοι των υλικών, των μεθόδων κατασκευής και των τελειωμένων προϊόντων θα γίνονται από τον Ανάδοχο, ο οποίος είναι απόλυτα υπεύθυνος για την ποιότητα, εμφάνιση, ασφάλεια και ανθεκτικότητα στη διάρκεια του κατασκευαζόμενου έργου. Όλες οι δαπάνες για τους παραπάνω ελέγχους βαρύνουν τον Ανάδοχο. Οι έλεγχοι, που θα κάνει η Επιβλέπουσα Υπηρεσία, δεν απαλλάσσουν τον Ανάδοχο κατά κανένα τρόπο και για οποιονδήποτε λόγο από την ευθύνη του για την έντεχνη κατασκευή του έργου.

Η Επιβλέπουσα Υπηρεσία έχει αρμοδιότητα να καθορίζει όλα τα επί μέρους ειδικά θέματα ελέγχου όπως προκύπτουν και αναφέρονται στην παρούσα προδιαγραφή ή και άλλα θέματα, έστω και αν δεν αναφέρονται ρητά, αλλά είναι αναγκαία για την πλήρη, έντεχνη, ασφαλή, καλαίσθητη κλπ. κατασκευή του έργου.

Ο ποιοτικός έλεγχος συμπεριλαμβάνει συνδυασμό ενεργειών και αποφάσεων, που

παίρνονται σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Επίσης, περιλαμβάνει ελέγχους, για να εξασφαλισθεί ότι ικανοποιούνται οι αποφάσεις. Ο ποιοτικός έλεγχος αποτελείται από δύο διαφορετικά αλλά αλληλοεξαρτώμενα μέρη, τον έλεγχο παραγωγής και τον έλεγχο συμμόρφωσης. Ο έλεγχος παραγωγής συμπεριλαμβάνει συνδυασμό ενεργειών και αποφάσεων, που λαμβάνονται κατά τη διάρκεια της παραγωγής για τον έλεγχο των εργασιών παραγωγής και για την εξασφάλιση των όρων των προδιαγραφών.

Στους ελέγχους παραγωγής συμπεριλαμβάνονται:

- Οι προκαταρκτικοί έλεγχοι πριν τις εργασίες παραγωγής για τη δυνατότητα ικανοποιητικής κατασκευής με τα διατιθέμενα υλικά, τον υπάρχοντα εξοπλισμό και τις χρησιμοποιούμενες μεθόδους κατασκευής.
- Οι έλεγχοι παραγωγής υλικών-συστατικών στην περίπτωση παραλαβής των υλικών στο εργοτάξιο. Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται έτοιμο σκυρόδεμα δεν υπάρχει ανάγκη ελέγχου των υλικών στο εργοτάξιο αφού θεωρείται ότι ελέγχονται στο χώρο παρασκευής του σκυροδέματος.
- Ο έλεγχος των υλικών πριν από την χρήση τους για ενδεχόμενες ζημιές ή βλάβες που αυτά έχουν υποστεί από τότε που έγινε η παραλαβή τους στο εργοτάξιο.
- Η επιθεώρηση πριν από τη σκυροδέτηση που αφορά τη στερεότητα των ξυλοτύπων και ικριωμάτων, την ομοιόμορφη επικάλυψη των καλουπιών με προϊόντα που διευκολύνουν το ξεκαλούπωμα, την στεγανότητα των αρμών μεταξύ των στοιχείων των ξυλοτύπων, τη συμφωνία των διαστάσεων των ξυλοτύπων με τα κατασκευαστικά σχέδια, την καθαρότητα των ξυλοτύπων και των επιφανειών διακοπής σκυροδέτησης, την επιφανειακή κατάσταση των οπλισμών, την θέση και την διάμετρο των οπλισμών καθώς και τη στερέωση και τις συνδέσεις του όπως και την καλή κατάσταση του εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθεί για την έγχυση και την συμπύκνωση του σκυροδέματος.
- Ο έλεγχος ανάμιξης, μεταφοράς και διάστρωσης του σκυροδέματος με δοκίμια που θα λαμβάνονται στον τόπο σκυροδέτησης. Σε περίπτωση χρησιμοποίησης μικροποσοτήτων έτοιμου σκυροδέματος σε έργα δευτερεύουσας σημασίας είναι δυνατό, μετά από αίτηση του Αναδόχου και έγκριση από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, να παραληφθεί η επί τόπου του έργου λήψη δοκιμίων δοκιμαστικών μειγμάτων και να χρησιμοποιηθούν τα αποτελέσματα των δοκιμών αντοχής του εργοστασίου παραγωγής του έτοιμου σκυροδέματος, υπό την απόλυτη όμως

πάντοτε ευθύνη του Αναδόχου για τις τυχόν συνέπειες στην εκτέλεση και αποδοχή της κατασκευής. Η ακρίβεια, με την οποία επιτυγχάνεται η αναλογία των υλικών, πρέπει να ελέγχεται τακτικά. Γι' αυτό το λόγο θα πρέπει να γίνεται έλεγχος μεταφοράς των υλικών στον αναμικτήρα, του χειρισμού του αναμικτήρα και της ικανοποιητικής λειτουργίας των αυτομάτων διατάξεων και των διατάξεων λειτουργίας.

- Ο έλεγχος συντήρησης και σκλήρυνσης του σκυροδέματος για τη διαπίστωση της εφαρμογής εγκεκριμένων μεθόδων για την συντήρηση του σκυροδέματος.
- Ο έλεγχος συμμόρφωσης και οι σχετικές δειγματοληψίες προδιαγράφονται αναλυτικά στο άρθρο 13 του "Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος".

Η Επιβλέπουσα Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να σταματά κάθε εργασία σκυροδέματος, αν ο Ανάδοχος δεν συμμορφώνεται προς τους όρους της παρούσας προδιαγραφής ή και άλλων ειδικότερων προδιαγραφών, που ισχύουν σε κάθε έργο σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης και, τις συγκεκριμένες, για κάθε έργο, οδηγίες και εντολές της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

Η Επιβλέπουσα Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να διατάζει την κατεδάφιση οποιουδήποτε τμήματος έργου από σκυρόδεμα, το οποίο δεν θα είχε κατασκευασθεί σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή και τους όρους δημοπράτησης, ή θα είχε αποδειχθεί από τους κατάλληλους ελέγχους και δοκιμασίες όχι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης και τις συμβατικές υποχρεώσεις του Αναδόχου λόγω κακής εργασίας, ή χρήσης ελαττωματικών υλικών ή ζημιών λόγω μη επαρκούς προσοχής και καθοδήγησης κλπ. Αυτή η κατεδάφιση θα γίνεται, ακόμη και αν η ελαττωματική εργασία έγινε σε γνώση ή από αμέλεια της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας κατά την επίβλεψη του έργου.

Κάθε δαπάνη ή ζημιά απ' αυτή την κατεδάφιση βαρύνει τον Ανάδοχο, εκτός αν για την εκτέλεση της ελαττωματικής εργασίας υπάρχει έγγραφη εντολή της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας, με την οποία να τροποποιούνται οι συμβατικές υποχρεώσεις του Αναδόχου.

2.9.4.3. Παραγωγή Σκυροδέματος

- Μέτρηση υλικών

Τα υλικά θα μετριούνται σε μέρη βάρους εκτός ειδικών περιπτώσεων που η μέτρηση

μπορεί να γίνει σε μέρη όγκου. Σχετικά ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 6 του "Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος".

Το τσιμέντο θα προστίθεται κατά βάρος με ακρίβεια ζύγισης +2% του βάρους του. Τέλος, τα στερεά πρόσθετα σε σκόνη πρέπει να μετριοούνται σε μέρη βάρους ενώ τα υγρά πρόσθετα σε μέρη βάρους ή όγκου. Κατά τα άλλα ισχύουν τα οριζόμενα στο άρθρο 6 του "Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος".

Για τον υπολογισμό του νερού ανάμιξης θα λαμβάνεται υπόψη η επιφανειακή υγρασία των αδρανών και το νερό που περιέχουν τα πρόσθετα, που θα αφαιρείται από την καθοριζόμενη ποσότητα του νερού ανάμιξης. Στην περίπτωση που δεν έχει γίνει ακριβέστερος υπολογισμός του βάρους της υγρασίας των πόρων των αδρανών, αυτή θα μπορεί να υπολογίζεται χονδρικά σαν ποσοστό ίσο προς 1% του βάρους των ξένων αδρανών. Κατά συνέπεια, στην περίπτωση αυτή θα υπολογίζεται η επιρροή της υγρασίας των αδρανών στην ποσότητα του νερού ανάμιξης, μόνο όταν η υγρασία τους είναι μεγαλύτερη από 1% του βάρους τους. Η ποσότητα νερού ανάμιξης που θα προστίθεται στο μίγμα, θα πρέπει να μετριέται με ειδικά αυτόματη συσκευή μέτρησης προσαρμοσμένη στον αναμικτήρα του σκυροδέματος.

- **Ανάμιξη σκυροδέματος**

Η ανάμιξη του σκυροδέματος θα γίνεται με μηχανικό αναμικτήρα που ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Παραρτήματος Β του προτύπου ΕΛΟΤ 346. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις και μόνο για πολύ μικρής σημασίας κατασκευές και για μικρούς όγκους σκυροδέματος, η Επιβλέπουσα Υπηρεσία μπορεί να εγκρίνει την ανάμιξη με τα χέρια, αφού εξασφαλισθούν επαρκείς συνθήκες ακριβείας στη μέτρηση των αναλογιών των υλικών και στην ομοιομορφία του σκυροδέματος.

Ο χρόνος ανάμιξης θα είναι εκείνος που αναγράφεται στις προδιαγραφές του αναμικτήρα και πάντως όχι μικρότερος από 1min. Γενικότερα, για την ανάμιξη του σκυροδέματος ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 6 του "Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος".

- **Έτοιμο σκυρόδεμα**

Το έτοιμο σκυρόδεμα θα παραδίνεται με τη σύνθεση και το εργάσιμο που προβλέπεται από την προδιαγραφή του έργου. Οι ανοχές στην τιμή του εργάσιμου προβλέπονται στην παρ. 3.3 του ΕΛΟΤ 346 "Έτοιμο Σκυρόδεμα". Το σκυρόδεμα δεν πρέπει να έχει απομειχθεί και δεν πρέπει να έχει απαράδεκτα υψηλή ή χαμηλή θερμοκρασία. Ακόμη πρέπει να παραμένει εργάσιμο για το χρονικό διάστημα που είναι απαραίτητο για την διάστρωση του. Ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ της προσθήκης του νερού στο μίγμα και αποφόρτωσης του αυτοκινήτου, δεν πρέπει να είναι μεγάλος. Γενικά η αποφόρτωση των αυτοκινήτων-αναμικτών ή αυτοκινήτων - αναδευτήρων πρέπει να γίνεται μέσα σε 90 min από την προσθήκη του νερού στο μίγμα, η αποφόρτωση δε κοινών αυτοκινήτων μέσα σε 45min. Σε περίπτωση χρησιμοποίησης επιβραδυντικού ο χρόνος αυτός μπορεί να αυξηθεί κατά 20min με την προϋπόθεση αυστηρότερου ελέγχου του εργάσιμου (βλέπε πρότυπο ΕΛΟΤ 346).

Αν είναι πιθανό να συμβεί πρόωρη πήξη του τσιμέντου (π.χ. λόγω ζεστού καιρού), ο χρόνος ως την πλήρη αποφόρτωση πρέπει να είναι μικρότερος, εκτός αν ο χρόνος παραμονής του σκυροδέματος σε εργάσιμη κατάσταση επιμηκύνεται με κατάλληλα πρόσθετα. Αν ο χρόνος μεταφοράς προς το εργοτάξιο είναι μεγάλος, το νερό μπορεί να προστεθεί στο μίγμα λίγο πριν την παράδοση. Σε αυτή την περίπτωση απαγορεύεται η εισαγωγή κάθε πρόσθετου πριν από την προσθήκη του νερού.

Σχετικά με το έτοιμο σκυρόδεμα πρέπει να εφαρμόζεται το πρότυπο ΕΛΟΤ 346 «Το Έτοιμο Σκυρόδεμα».

- **Μεταφορά σκυροδέματος**

Η χρήση οποιασδήποτε διάταξης μεταφοράς και τοποθέτησης του σκυροδέματος όπως κεκλιμένα επίπεδα, σωλήνες, χοάνες, πεπιεσμένος αέρας, αντλίες κλπ., θα εγκρίνονται εγγράφως από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Χοάνες, αύλακες πτώσης, σωλήνες κλπ. πρέπει να είναι από μέταλλο, να τηρούνται πάντοτε καθαρά και να πλένονται με άφθονο νερό κάθε μέρα μετά το τέλος της εργασίας ώστε να μην παραμένει σκυρόδεμα για σκλήρυνση. Οι σωλήνες άντλησης δεν πρέπει να κατασκευάζονται από υλικά, που να έχουν επιβλαβή επίδραση στο σκυρόδεμα (π.χ. σωλήνες αλουμινίου μπορεί να δημιουργήσουν φυσαλίδες υδρογόνου και να μειώσουν απ' αυτό το λόγο την αντοχή του σκυροδέματος).

Όπου υπάρχουν απότομες κλίσεις των μέσων μεταφοράς, πρέπει να προβλέπεται διακοπή τους κατά μικρά μήκη και αναστροφή των κεκλιμένων επιπέδων, ώστε να αποφεύγεται η διάσπαση του υλικού σε χονδρόκοκκο και λεπτόκοκκο.

Γενικά, επιτρέπεται μεταφορά του σκυροδέματος με κάδους. Σχετικά με την μεταφορά του σκυροδέματος είναι τα άρθρα 7 και 8 του "Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος".

- **Διάστρωση σκυροδέματος**

Το εργοταξιακό σκυρόδεμα πρέπει να διαστρώνεται το ταχύτερο δυνατό μετά την ανάμιξη του, ώστε να μην ελαττώνεται το εργάσιμο και να μην μεταβάλλεται η σύνθεση του. Ο χρόνος μεταξύ της τοποθέτησης νερού στον αναμικτήρα και της διάστρωσης του σκυροδέματος δεν πρέπει να υπερβαίνει την μία ώρα το χειμώνα και τα 45 min το καλοκαίρι. Το έτοιμο σκυρόδεμα θα πρέπει, αν είναι δυνατό, να διαστρώνεται αμέσως μετά την παράδοση του στο εργοτάξιο.

Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται ο χρόνος μεταξύ της τοποθέτησης στον αναμικτήρα και της διάστρωσης του σκυροδέματος να υπερβαίνει τα 3/4 του χρόνου έναρξης πήξης του τσιμέντου. Επίσης, απαγορεύεται να προστίθεται νερό στο σκυρόδεμα μετά την απομάκρυνση του από τον αναμικτήρα.

Πριν από την διάστρωση οποιασδήποτε ποσότητας σκυροδέματος θα πρέπει να γίνεται προσεκτικό καθάρισμα των ξυλοτύπων από διάφορα εναπομείναντα μικρούλικά. Η διάστρωση του σκυροδέματος επιτρέπεται μετά την παραλαβή των ξυλοτύπων και του οπλισμού από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία και αφού έχουν τοποθετηθεί οι σωληνώσεις, αγωγοί", προορίζονται να ενσωματωθούν στο σκυρόδεμα. Κατά τις εργασίες διάστρωσης του σκυροδέματος θα πρέπει να παρευρίσκεται, αν απαιτείται, σιδηρουργός για την διευθέτηση των οπλισμών.

Η διάστρωση του σκυροδέματος απαγορεύεται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη των +5 °C χωρίς την έγκριση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Επίσης απαγορεύεται η διάστρωση σκυροδέματος υπό βροχή. Επίσης πρέπει να αποφεύγεται η διάστρωση όταν υπάρχει πιθανότητα αμέσως μετά από αυτήν ή κατά το πρώτο 24ωρο,

να επακολουθήσει νεροποντή.

Το σκυρόδεμα δεν πρέπει να παθαίνει απόμειξη κατά τη διάστρωση του. Γι' αυτό το σκοπό τα κεκλιμένα επίπεδα που χρησιμοποιούνται για τη σκυροδέτηση ψηλών υποστυλωμάτων και τοίχων, πρέπει να καταλήγουν σε μικρή απόσταση από την επιφάνεια διάστρωσης.

Η διάστρωση θα γίνεται, έτσι ώστε να αποφεύγεται η μετάθεση του σιδηρού οπλισμού. Η πρόοδος της διάστρωσης πρέπει να έχει τέτοιο ρυθμό, ώστε η εργασία να είναι συνεχής και ομαλή, ως την πλήρη συμπλήρωση του τμήματος του έργου που έχει προκαθορισθεί και το σκυρόδεμα να είναι πάντοτε νωπό και με το εργάσιμο που έχει προκαθορισθεί.

Η διάστρωση θα γίνεται σε ομοιόμορφες στρώσεις με πάχος που εξαρτάται από την αποτελεσματικότητα της μεθόδου συμπύκνωσης. Για να αποφευχθεί ο σχηματισμός οριζοντίων αρμών εργασίας, η διάστρωση πρέπει να γίνεται αρκετά γρήγορα και η συμπύκνωση να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται η σύνθεση των στρώσεων, χωρίς να παραμένει ορατός κατασκευαστικός αρμός μεταξύ των στρώσεων.

Κατά τα λοιπά, σχετικά με τη διάστρωση του σκυροδέματος ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 8 του "Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος".

- Συμπύκνωση σκυροδέματος

Για την συμπύκνωση του σκυροδέματος ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 9 του "Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος" και επί πλέον ισχύουν τα εξής:

Η δόμηση του σκυροδέματος θα είναι εσωτερικά εκτός αν σε συγκεκριμένες περιπτώσεις ορίσει διαφορετικά η Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Η συμπύκνωση με εσωτερικού δονητές θα συμπληρώνεται με δόνηση με δονητές επιφανείας, όπου απαιτείται διαμόρφωση ομαλής επιφάνειας (οδοστρώματα, επιφανειακές πλάκες κλπ.).

Η δόνηση θα εφαρμόζεται στο σκυρόδεμα που έχει διαστρωθεί πρόσφατα. Οι εσωτερικοί δονητές θα μπαίνουν και θα βγαίνουν από το σκυρόδεμα βραδέως και θα

διατηρούνται κατά κατακόρυφη περίπου θέση, εκτός από ειδικές περιπτώσεις (ρηχές διατομές προσπελάσιμες). Η δόνηση θα έχει τέτοια διάρκεια και έκταση, ώστε να επέρχεται, συμπύκνωση του σκυροδέματος, αλλά δεν πρέπει να διαρκεί περισσότερο από το κανονικό, γιατί τότε προκαλεί απόμιξη του σκυροδέματος.

Η εφαρμογή των δονητών μέσα στη μάζα του σκυροδέματος πρέπει να γίνεται κατά κανονικές αποστάσεις, ώστε η δόνηση να είναι ομοιόμορφη. Οι θέσεις που θα μπαίνουν οι δονητές, δεν πρέπει να απέχουν μεταξύ τους περισσότερο από το διπλάσιο της ακτίνας, ως την οποία η επιρροή της δόνησης γίνεται με το μάτι.

Η δόνηση πρέπει να συμπληρώνεται με ανάδευση του σκυροδέματος με ξύλινες ή σιδηρές ράβδους κοντά στους ξυλότυπους ή σε θέσεις όπου δεν είναι δυνατό να φθάσουν οι δονητές (γωνίες κλπ) ώστε να προκύπτουν ομαλές επιφάνειες και πυκνό σκυρόδεμα.

- **Αρμοί εργασίας**

Αρμοί εργασίας σχηματίζονται εκεί, όπου για πρακτικούς λόγους διακόπτεται η σκυροδέτηση. Οι αρμοί αυτοί πρέπει να είναι όσο το δυνατό λιγότεροι γιατί σε αυτούς η αντοχή εφελκυσμού και διάτμησης είναι μικρότερη και συνεπώς η φέρουσα αντοχή του σκυροδέματος στην περιοχή τους είναι μειωμένη. Ακόμη υπάρχει κίνδυνος από κακή τεχνική στις θέσεις αυτές, το σκυρόδεμα να είναι υδατοπερατό. Σε αυτή την περίπτωση η προστασία του οπλισμού σε διάβρωση είναι μειωμένη. Οι αρμοί υγρασίας πρέπει να τοποθετούνται, όσο αυτό είναι δυνατό, σε θέσεις όπου το σκυρόδεμα δεν έχει μεγάλες καταπονήσεις ή εκεί, όπου χρειάζεται ένας αρμός για άλλους λόγους.

Διακοπή της εργασίας και διαμόρφωση κατασκευαστικών αρμών θα γίνεται, όταν και όπου προβλέπεται από τα σχέδια, εκτός από την περίπτωση διαφορετικής εντολής της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Επίσης, για να εξασφαλισθεί καλή σύνδεση μεταξύ του παλιού και νέου σκυροδέματος πρέπει πριν διαστρωθεί το νωπό σκυρόδεμα να απομακρυνθεί το σταθερό υπόστρωμα από υδαρή τσιμεντοπολτό, ώστε να παρουσιαστεί τραχεία επιφάνεια. Πρέπει επίσης το παλιό σκυρόδεμα να διαβραχεί, ώστε να κορεστεί. Κατά τη διάστρωση όμως του νωπού σκυροδέματος η επιφάνεια του

παλιού πρέπει να είναι στεγνή.

Σημειώνεται ότι στα δομικά έργα από αδιάβροχο σκυρόδεμα πρέπει οι αρμοί διακοπής εργασίας να διαμορφώνονται υδατοστεγείς με τη χρήση κατάλληλων μονωτικών υλικών.

- Συντήρηση σκυροδέματος

Το σκυρόδεμα, μέχρις ότου γίνει αρκετά σκληρό, πρέπει να προστατευθεί από εξωτερικές πρόωρη ξήρανση, ειδικά από ηλιακή ακτινοβολία και άνεμο ξέπλυμα από βροχή και τρεχούμενο νερό απότομη ψύξη κατά τις πρώτες μέρες χαμηλή θερμοκρασία και παγετό δόνηση ή κρούση που μπορεί να χαλαρώσει τη δομή του σκυροδέματος ή να επηρεάσει δυσμενώς τη συνάφεια με τον οπλισμό επιρροή επιβλαβών χημικών ουσιών. Τα ίδια ισχύουν και για το τσιμεντοκονίαμα πλήρωσης των αρμών. Όσο γίνεται γρηγορότερα το σκυρόδεμα πρέπει να προστατευθεί από ξήρανση, έτσι ώστε να εξασφαλισθεί επαρκής ενυδάτωση στην επιφάνεια και να αποφευχθούν βλάβες από πρόωρη και απότομη συστολή.

Αν στη σύμβαση εκτέλεσης του έργου δεν προβλέπεται διαφορετικά και αν δεν προβλέπεται παγετός, θα γίνεται υγρή συντήρηση σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 3 του άρθρου 10 του "Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος".

Στις θέσεις όπου η επικάλυψη με υφάσματα είναι αδύνατη, η συντήρηση θα γίνεται με ψεκασμό με υλικά που σχηματίζουν στεγανή μεμβράνη (CURING COMPOUND). Τα υλικά αυτά θα πρέπει να εγκριθούν από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία και αποτελούν υποχρέωση του Αναδόχου χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

Αν στη Σύμβαση εκτέλεσης του έργου δεν προβλέπεται διαφορετικά και αν δεν προβλέπεται παγετός, θα γίνεται υγρή συντήρηση σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 3 του άρθρου 10 του "Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος".

Το σκυρόδεμα πρέπει να προστατεύεται για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, όταν η θερμοκρασία είναι χαμηλή ή όταν χρησιμοποιείται βραδυσκληρυνόμενο τσιμέντο. Συνιστώνται μεγαλύτερες περίοδοι συντήρησης, όταν το σκυρόδεμα πρέπει να είναι στεγανό, ανθεκτικό σε ψύξη - απόψυξη, χημικές επιδράσεις και τριβή, όταν δεν πρέπει

να έχει ρωγμές.

- Σκυροδέτηση με ειδικές συνθήκες - Σκυροδέτηση με κρύο ή παγετό

Η σκλήρυνση του σκυροδέματος επιβραδύνεται σε χαμηλή θερμοκρασία. Πέρα από αυτό, ο παγετός μπορεί να προκαλέσει μόνιμη βλάβη στο σκυρόδεμα μικρής ηλικίας, αν το νερό που υπάρχει στους πόρους παγώσει και διαρρήξει το σκυρόδεμα. Συνεπώς σε χαμηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος πρέπει να εφαρμόζεται η προδιαγραφή ΕΛΟΤ 515.

Για τη περίπτωση που δεν προβλέπεται, σύμφωνα με το πρόγραμμα εκτέλεσης του έργου, σκυροδέτηση κατά την χειμερινή περίοδο, τότε ο Ανάδοχος υποχρεούται να έχει συντάξει και υποβάλλει προς έγκριση στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία, πριν από την έναρξη σκυροδέτησης, σχετική μελέτη, στην οποία θα αναφέρονται οι μέθοδοι που θα χρησιμοποιήσει για την προστασία του σκυροδέματος από χαμηλές θερμοκρασίες, εφόσον οι αναμενόμενες θερμοκρασίες δημιουργούν σχετικούς κινδύνους. Ανάλογα προς τη βαρύτητα των αναμενόμενων συνθηκών μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ 515.

Όλες οι δαπάνες εξοπλισμού, οργάνωσης, σχετικής μελέτης, προσθέτων κλπ., που θα απαιτηθούν για την προστασία του σκυροδέματος από τις χαμηλές θερμοκρασίες περιλαμβάνονται ανοιγμένες, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά στους όρους δημοπράτησης, στις τιμές προσφοράς του Αναδόχου.

- Σκυροδέτηση με ζεστό νερό

Υψηλές θερμοκρασίες επιταχύνουν την πήξη, αυξάνουν την ταχύτητα ενυδάτωσης, συγχρόνως όμως αυξάνουν την απαίτηση σε νερό, δημιουργούν δυσκολίες στη διάστρωση, μειώνουν την τελική αντοχή και προκαλούν ρωγμές συστολής κατά την πήξη.

Η δυσμενής επίδραση των ψηλών θερμοκρασιών μπορεί να αποφευχθεί με κατάλληλα μέτρα, όπως η χρησιμοποίηση επιβραδυντών, η ψύξη και η κατάλληλη συντήρηση αμέσως μετά την διάστρωση. Στις περιπτώσεις αυτές πρέπει να εφαρμόζεται η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ 517.

Για την περίπτωση σκυροδέτησης με ζεστό νερό όλες οι σχετικές δαπάνες θεωρείται ότι περιλαμβάνονται ανηγμένα στις τιμές προσφοράς του Αναδόχου, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά στους όρους δημοπράτησης.

- **Επιφανειακά τελειώματα σκυροδέματος**

Ο τύπος του επιφανειακού τελειώματος που θα απαιτηθεί εξαρτάται από το είδος του δομικού στοιχείου (τοιχίο, πλάκα πατώματος, δοκοί κλπ.) τη θέση του στην κατασκευή και αν πρόκειται να δεχθεί πρόσθετο τελείωμα (π.χ. κονίαμα, πλακάκια, χωματισμό κλπ.).

Όταν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στους όρους και τα τεύχη δημοπράτησης, στην τιμή μονάδος κατασκευής σκυροδεμάτων αυτής της Προδιαγραφής περιλαμβάνεται ανηγμένα η δαπάνη κατασκευής που απαιτείται για την διαμόρφωση επιφανειακών τελειωμάτων ως εξής:

Το τελείωμα αυτό επιτυγχάνεται με χρησιμοποίηση σωστά μορφωμένου ξυλότυπου από σανίδες πριστής ξυλείας με κλειστούς αρμούς. Στην επιφάνεια θα φαίνονται τα αποτυπώματα των νερών της πριστής ξυλείας και των αρμών. Μπορεί επίσης να εμφανίζονται και μικρά κοιλώματα προκαλούμενα από την παγίδευση αέρα ή νερού αλλά η επιφάνεια πρέπει να είναι απαλλαγμένη από κενά, σπογγώδεις περιοχές και μεγάλες ατέλειες.

2.10. ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ

Οι ξυλότυποι έχουν τρεις κύριους σκοπούς:

- Δίνουν τη μορφή στο σκυρόδεμα.
- Παρέχουν τα μέσα, για να προκύψει η απαιτούμενη διαμόρφωση και εμφάνιση των επιφανειών από σκυρόδεμα.
- Στηρίζουν το φορέα μέχρις ότου μπορέσει να φέρει ο ίδιος τα φορτία.

Στη μελέτη των ξυλοτύπων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι απαιτήσεις για τις επιφάνειες (εμφάνιση, συμβατότητα με την προβλεπόμενη επένδυση κλπ.). Ο όρος

αυτός έχει σημαντικό ρόλο στην εκλογή της υφής της επιφάνειας των ξυλοτύπων. Επιπλέον, οι μορφές του ξυλότυπου, που κυρίως χρησιμοποιούνται για αισθητικούς λόγους, μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την ευκολία σκυροδέτησης, τη συμπύκνωση και αργότερα την αφαίρεση των ξυλοτύπων και έτσι την ποιότητα και την αντοχή του σκυροδέματος. Κατά συνέπεια θα πρέπει να παίρνονται υπόψη στη μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος, στον εξοπλισμό και τη μέθοδο διάστρωσης, συμπύκνωσης κλπ.

Οι ξυλότυποι θα κατασκευάζονται από σίδηρο ή ξύλο ή άλλο υλικό της έγκρισης της επιβλέπουσας υπηρεσίας. Παράλληλα θα εγκριθούν το σχήμα, οι διαστάσεις, η ποιότητα και η αντοχή των διαφόρων τεμαχίων των ξυλοτύπων. Η παραπάνω έγκριση δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την πλήρη και απόλυτη ευθύνη που έχει (ποινική και αστική) για την έντεχνη, ασφαλή και σύμφωνη με τους όρους δημοπράτησης κατασκευή των ικριωμάτων και ξυλοτύπων και οπουδήποτε προβλέπεται ειδική τιμή για τους ξυλότυπους, τότε η τιμή της προσφοράς του αναδόχου θεωρείται ότι περιλαμβάνει όλες τις δαπάνες που απαιτούνται για την μελέτη και κατασκευή ξυλοτύπων. Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα προδιαγραφή, ώστε να αντέξουν στις οποιεσδήποτε δράσεις κατά την κατασκευή και να είναι σύμφωνα με τα σχέδια (ανεξάρτητα από την οποιαδήποτε φθορά υλικού, που τυχόν θα επέλθει).

Για τα σοβαρότερα τμήματα του έργου, θα πρέπει να υποβάλλεται από τον ανάδοχο (αν δεν περιλαμβάνεται στην μελέτη) ειδική μελέτη των ξυλοτύπων σε συνεννόηση με την επιβλέπουσα υπηρεσία.

2.10.1. ΜΕΛΕΤΗ ΞΥΛΟΤΥΠΩΝ

Ο ξυλότυπος περιλαμβάνει το σκελετό και το σανίδωμα. Οι ξυλότυποι θα κατασκευασθούν έτσι ώστε να αντέχουν ασφαλώς τις δράσεις, που μπορούν να επιβληθούν κατά την κατασκευή. Οι επιβαλλόμενες δράσεις προέρχονται κυρίως από την κυκλοφορία του προσωπικού, από τη στερέωση των οπλισμών, από τη διάστρωση και συμπύκνωση του σκυροδέματος (ειδικά από την οριζόντια συνιστώσα της ώθησης του νωπού σκυροδέματος), από το βάρος των κατασκευών που τυχόν θα εδρασθούν πάνω σ' αυτά, από τον άνεμο, τις θερμοκρασιακές μεταβολές, τις καθιζήσεις κλπ.

Η διαμόρφωση των ξυλοτύπων μπορεί να γίνει στην περίπτωση απλών κατασκευών και με την εφαρμογή αναγνωρισμένων και αποδεκτών εμπειρικών κανόνων, πάντοτε, όμως από προσωπικό κατάλληλα εξειδικευμένο. Οι εμπειρικοί κανόνες αναφέρονται κυρίως στην, πραγματοποίηση:

- Σωστής στήριξης σε κατάλληλο έδαφος.
- Συνδέσεων που να μεταβιβάζουν ασφαλώς τις δυνάμεις των θλιβόμενων στοιχείων.
- Κατάλληλης διάταξης αντισταθμικών συνδέσμων.

Οι ξυλότυποι πρέπει να συμβιβάζονται με τον προβλεπόμενο τρόπο σκυροδέτησης και την ταχύτητα με τον τρόπο δόνησης (π.χ. σε περίπτωση χρησιμοποίησης δονητών, που εφαρμόζονται πάνω στο ξυλότυπο για την συμπύκνωση του σκυροδέματος, πρέπει να αποφεύγονται οι μεγάλες απώλειες ενέργειας στις στηρίξεις - ελαστική στήριξη ξυλοτύπων) και με τη συντήρηση του σκυροδέματος.

Ο ξυλότυπος πρέπει να είναι έτσι μελετημένος, ώστε να αποφεύγεται η απώλεια υλικού κατά τη σκυροδέτηση. Η στεγανότητα των αρμών μπορεί να εξασφαλιστεί με τη σωστή απευθείας επαφή των άκρων των στοιχείων του σανιδώματος, τα οποία μπορεί να έχουν ειδικά διαμορφωθεί. Σε ειδικές περιπτώσεις είναι δυνατόν να χρειασθούν αρμοκάλυπτρα.

Σε περιπτώσεις μόνιμου ξυλότυπου, ο οποίος ενσωματώνεται στην κατασκευή, πρέπει να ελέγχεται η αντοχή του σε διάρκεια, αν αποτελεί λειτουργικό στοιχείο. Αν είναι στοιχείο μη λειτουργικό, πρέπει να ελέγχεται το ότι τουλάχιστον δεν είναι επιβλαβές. Οι εσωτερικές κοιλότητες (π.χ. διάκενα για την μείωση του βάρους μιας πλάκας) μπορούν να σχηματίζονται με μόνιμα στοιχεία ή σώματα πλήρωσης, τα οποία δεν πρέπει να επηρεάζουν τη συμπεριφορά του φορέα.

Οι διατάξεις για τη συγκράτηση των ξυλοτύπων, που διασχίζουν το σκυρόδεμα, δεν πρέπει να το επηρεάζουν. Τα στηρίγματα των οπλισμών, που ενσωματώνονται, δεν πρέπει να επηρεάζουν ούτε την αντοχή σε διάρκεια ούτε την εμφάνιση (π.χ. ίχνη σκουριάς ή διείσδυση νερού).

Τέλος, ο ξυλότυπος πρέπει να είναι μελετημένος έτσι ώστε να επιτρέπει τη σωστή αφαίρεση του, χωρίς να προκαλούνται ζημιές από σκυρόδεμα.

2.10.3. ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΤΩΝ ΙΚΡΙΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΞΥΛΟΤΥΠΩΝ

Ο καθορισμός του χρόνου της αφαίρεσης των ξυλοτύπων, όπως και η διακοπή των μέτρων προστασίας της σκλήρυνσης του σκυροδέματος εξαρτάται από το είδος της κατασκευής, τις καιρικές και άλλες συνθήκες που επιδρούν στη σκλήρυνση, τα χρησιμοποιούμενα υλικά κλπ.

Η αφαίρεση των ξυλοτύπων πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις φάσεις που προβλέπονται στη μελέτη, χωρίς κρούσεις και με καθαρά στατικές δυνάμεις, όταν η σκλήρυνση του σκυροδέματος είναι επαρκής, ώστε το υπόψη δομικό στοιχείο να μπορεί να αναλάβει με ασφάλεια όλα τα φορτία, που επιβάλλονται σ' αυτό κατά το χρόνο της αφαίρεσης των ξυλοτύπων.

Γενικά, ορίζεται ότι δεν επιτρέπεται η αφαίρεση ξυλοτύπων χωρίς την έγκριση της επιβλέπουσας υπηρεσίας σχετικά με το χρόνο και τη μέθοδο αφαίρεσης.

2.10.5. ΦΟΡΤΙΣΗ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ - ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά τις πρώτες μέρες μετά την κατασκευή ή μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων.

Κατά κανένα τρόπο δεν επιτρέπεται να απορρίπτονται ή να συσσωρεύονται ή να αποθέτονται σε μεγάλες ποσότητες πέτρες, δοκοί, σανίδες κλπ. πάνω σε πατώματα που κατασκευάστηκαν πρόσφατα.

2.11. ΣΙΔΗΡΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ

Η Τεχνική Προδιαγραφή αυτή αφορά τις χαλύβδινες ράβδους οπλισμού τοποθετούνται μέσα στο σκυρόδεμα ώστε να προκύπτει το οπλισμένο σκυρόδεμα. Για το χαλύβδινο

οπλισμό των κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα ισχύουν τα αναφερόμενα στο DIN 488 Μέρος 1 και στο DIN 1045. Η διάμετρος, η μορφή, οι μηχανικές ιδιότητες αντοχής και ο χαρακτηρισμός του χάλυβα σκυροδέματος πρέπει να ανταποκρίνονται απολύτως προς το DIN 488.

Σε κάθε παράδοση χάλυβα σκυροδέματος με εξαίρεση το στρογγυλό χάλυβα St I, πρέπει να ελέγχεται εάν ο χάλυβας φέρει το καθοριζόμενο στο DIN 488, Μέρος 1, χαρακτηριστικό σήμα της ομάδας χάλυβα και το χαρακτηριστικό σήμα του εργοστασίου. Σε διαφορετική περίπτωση ο χάλυβας δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιείται. Οι χάλυβες των κατηγοριών I και III πρέπει να επιδέχονται ηλεκτροσυγκόλληση. Ο έλεγχος των συγκολλήσεων αυτών θα γίνεται βάσει του DIN 4099.

Ειδικότερα, για το σιδηρό οπλισμό των κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα ισχύουν οι όροι των:

- Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος (Ε.Κ.Ω.Σ. 2000).
- Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος ΦΕΚ 1329/2000 – 447Β/2004 Β.Δ 18/2/1954, ΦΕΚ 160 Α/26/7/1954)
- Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΦΕΚ 266/Β/9-5-85)
- Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΦΕΚ 315/Β/17-04-1997 και την τροποποίησή του, ΦΕΚ 537/Β/01-05-2002)
- Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Σκυροδέματος (ΦΕΚ 31Β/2000 – 649Β/2006, ΦΕΚ 1416/Β/17-07-2008 και ΦΕΚ 2113/Β/13-10-2008)
- οι Γερμανικές Προδιαγραφές:
 - DIN 488 Φύλλο 1: Χάλυβας οπλισμού. Ορισμοί, ιδιότητες, χαρακτηρισμός εργοστασίου
Φύλλο 2: Χάλυβας Οπλισμού. Ράβδοι οπλισμού, διαστάσεις
Φύλλο 3: Χάλυβας Οπλισμού. Ράβδοι οπλισμού, δοκιμές
Φύλλο 4: Χάλυβας οπλισμού. Δομικά πλέγματα, δομή
Φύλλο 5: Χάλυβας Οπλισμού. Δομικά πλέγματα, δοκιμές
 - DIN 1045 : Κατασκευές οπλισμένου σκυροδέματος
: Διαστασιολόγηση και κατασκευή
 - DIN 4009 Φύλλο 1: Συγκόλληση χάλυβα οπλισμού. Προδιαγραφές και δοκιμές.

Φύλλο 2: Συγκόλληση χάλυβα οπλισμού. Συγκόλληση κατά σημεία του χάλυβα από εργοστάσιο, εκτέλεση και έλεγχος.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία έχει δικαίωμα να διατάξει τον έλεγχο της ποιότητας των σιδηρών οπλισμών. Για τους ελέγχους αυτούς ισχύουν τα οριζόμενα στους άνω κανονισμούς.

2.11.1. Τοποθέτηση Οπλισμών

Ο χάλυβας πριν να τοποθετηθεί στα έργα πρέπει να καθαρίζεται από τυχόν συστατικά που πιθανόν να βλάψουν τη συνάφεια με το σκυρόδεμα όπως π.χ. ακαθαρσίες, λίπη και χαλαρές σκουριές.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην τήρηση της μορφής και της θέσης του οπλισμού που προβλέπεται στα σχέδια καθώς και στην καλή σύνδεση με σύρμα των συνεχών εφελκόμενων ή θλιβόμενων χαλύβδινων ράβδων (κύριοι οπλισμοί) με τον οπλισμό διανομής και τους συνδετήρες. Περιπτώσεις αντικατάστασης της σύνδεσης με σύρμα από ηλεκτροσυγκόλληση αναφέρονται στο DIN 4099. Οι χαλύβδινες ράβδοι οπλισμού πρέπει να συνδέονται και να σχηματίζουν άκαμπτο σκελετό με υποθέματα τα οποία δεν παραβιάζουν την προστασία του σκυροδέματος στη διάβρωση, ώστε να συγκρατούνται στην προβλεπόμενη θέση κατά τις εργασίες διάστρωσης και συμπύκνωσης του σκυροδέματος. Η απαιτούμενη επικάλυψη όλων των οπλισμών με σκυρόδεμα πρέπει να εξασφαλίζεται με ανάρτηση των οπλισμών και χρησιμοποίηση καβαλέτων. Ιδιαίτερη επίσης προσοχή πρέπει να δίνεται στην πλευρική επικάλυψη των συνδετήρων, ενώ ο πάνω οπλισμός των πλακών και δοκών πρέπει να εξασφαλίζεται από βύθιση μέσα στο σκυρόδεμα.

Οι οπλισμοί πρέπει να περιβάλλονται πυκνά από τη μάζα του σκυροδέματος. Σε περίπτωση χρησιμοποίησης ύφυγρου σκυροδέματος, οι οπλισμοί πρέπει να περιβάλλονται με στρώμα πλαστικού σκυροδέματος και να επαλείφονται με γαλάκτωμα τσιμέντου το οποίο πρέπει να είναι απόλυτα νωπό κατά τη διάστρωση του σκυροδέματος. Τα μέτρα αυτά περιττεύουν αν το σκυρόδεμα συμπυκνώνεται με εσωτερικές δονητές. Σε κατασκευές ελαφρού σκυροδέματος, οι οπλισμοί πρέπει να επιχρίονται με τσιμέντο.

Εφόσον δομικό στοιχείο με οπλισμό στην κάτω πλευρά του κατασκευάζεται απ' ευθείας στο έδαφος (π.χ. πλάκες εδρασης κλπ.) το έδαφος πρέπει να καλύπτεται προηγούμενα με στρώμα σκυροδέματος πάχους τουλάχιστον 5cm ή με μια ισοδύναμο εξομαλυντική στρώση.

Πίνακες για την ελάχιστη επιτρεπόμενη επικάλυψη του σκυροδέματος συναρτήσει της διαμέτρου του οπλισμού και των συνθηκών περιβάλλοντος υπάρχουν στο DIN 1045.

2.11.2. ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΡΑΒΔΩΝ ΟΠΛΙΣΜΟΥ

Η ελεύθερη απόσταση παράλληλων ράβδων οπλισμού πρέπει να είναι τουλάχιστον 2cm και πάντως μεγαλύτερη από τη διάμετρο της ράβδου. Οι ράβδοι στις διπλές ράβδους συγκολλητών δομικών πλεγμάτων και οι ράβδοι οπλισμού που συνδέονται στην περιοχή των ενώσεων επιτρέπεται να εφάπτονται. Για ζεύξη ράβδων δομικών πλεγμάτων η ελεύθερη απόσταση πρέπει να είναι τουλάχιστον 2cm και όχι μεγαλύτερη των (5-6) cm.

2.11.3. ΚΑΜΠΥΛΟΤΗΤΑ - ΑΚΥΡΩΣΕΙΣ ΡΑΒΔΩΝ ΟΠΛΙΣΜΟΥ

Τα σχετικά με τις επιτρεπόμενες ελεύθερες διαμέτρους καμπύλωσης d_b για τα ημικυκλικά και ορθογωνικά άγκιστρα, αναβολείς, συνδετήρες όπως και τις καμπύλες κάμψης, των ράβδων του οπλισμού ορίζονται στην παράγραφο 18.2 του DIN 1045.

Επίσης, όλα τα σχετικά με την αγκύρωση των ράβδων οπλισμού αναφέρονται αναλυτικά στην παραγρ. 18.3 του DIN 1045.

2.11.4. ΕΝΩΣΕΙΣ ΡΑΒΔΩΝ ΟΠΛΙΣΜΟΥ

Οι ενώσεις των εφελκόμενων ράβδων οπλισμού είναι δυνατό να κατασκευάζονται με:

1. Υπερκαλύψεις με ή χωρίς ημικυκλικά ή ορθογωνικά άγκιστρα στα άκρα των ράβδων.
2. Αναβολείς

3. Επισυγκολλητές εγκάρσιες ράβδους
4. Συγκολλήσεις
5. Κοχλιώσεις

Ο αριθμός των ενώσεων των εφελκούμενων οπλισμών για αύξηση του μήκους τους πρέπει να περιορίζεται στο ελάχιστο δυνατό. Οι ενώσεις αυτές είναι προτιμότερο να γίνονται στις περιοχές των ασθενέστερων ροπών και πάντως εκτός των περιοχών πλήρους εξάντλησης των διατομών του χάλυβα. Πρέπει να κατανέμονται κατά το δυνατό ομοιόμορφα μέσα στη διατομή σ' όλη την περιοχή οπλισμού και να διατάσσονται κατ' εναλλαγή στη διαμήκη διεύθυνση.

Για όλα τα σχετικά με τις ενώσεις ράβδων οπλισμού, εφελκούμενων ή θλιβόμενων, ισχύουν τα αναφερόμενα στην παραγρ. 18.4 του DIN 1045.

2.13. ΣΙΔΗΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Η τεχνική Προδιαγραφή αυτή αφορά στην κατασκευή και τοποθέτηση απλών σιδηρών κατασκευών και εξαρτημάτων δηλ των μεταλλικών τμημάτων του έργου, που για την κατασκευή τους δεν απαιτείται ειδική εργασία μηχανουργείου. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν, τα υπόστεγα, η ράμπα πρόσβασης στο χώρο εκφόρτωσης.

2.13.1. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΕΚΤΕΛΕΣΤΟΥΝ

Στην συμβατική τιμή μονάδας περιλαμβάνεται εκτός των άλλων και η αξία του απαιτούμενου σιδήρου, η σχετική κατεργασία στο σιδηρουργείο, η επιτόπου μεταφορά, η πλήρης τοποθέτηση με τα αναγκαία γι' αυτό μικροϋλικά, καθώς και η βαφή των εξαρτημάτων με μίνιο σε δύο στρώσεις και ελαιόχρωμα, επίσης, σε δύο στρώσεις. Τα εξαρτήματα πρέπει να κατασκευασθούν σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια από τη μελέτη προσφοράς και πάντοτε με τη σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας.

Στις κατασκευές που δεν αναφέρονται ιδιαίτερα ακολουθείται η καθιερωμένη τεχνική. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την έντεχνη και στερεή κατασκευή του. Οι αναγκαίες κάθε είδους συνδέσεις θα είναι άριστης κατασκευής, σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και της εμπειρίας.

Όλα τα υλικά κατασκευής των απλών σιδηρών εξαρτημάτων θα είναι άριστης ποιότητας και θα υπόκεινται σε έλεγχο και έγκριση της Υπηρεσίας. Ο σίδηρος πρέπει να είναι καινούργιος, χωρίς ίχνη σκουριάς και να έχει τις προβλεπόμενες διαστάσεις και διατομές, σύμφωνα με τις αρχές της επιστήμης και του έντεχνου σχεδιασμού.

Οι ενώσεις θα γίνονται με ηλεκτροσυγκολλήσεις από έμπειρους τεχνίτες. Οι επιφάνειες που δεν είναι εντοιχισμένες θα καθαρίζονται με επιμέλεια, θα βάφονται με διπλή στρώση μινίου, ή άλλης αντισοξειδωτικής βαφής. Εφόσον απαιτείται γαλβανισμός, αυτό θα γίνεται με την μέθοδο του εν θερμώ βαπτίσματος, εκτός αν καθορίζεται από την Υπηρεσία κάτι διαφορετικό για μία συγκεκριμένη περίπτωση. Βλάβες που προξενούνται στο γαλβάνισμα επανορθώνονται από τον Ανάδοχο χωρίς πρόσθετη αποζημίωση.

Όσον αφορά τις Τεχνικές Προδιαγραφές επισημαίνεται ότι σε κάθε περίπτωση θα τηρηθούν όλες οι απαιτήσεις που προδιαγράφονται στις ΕΤΕΠ.