

## **Τ.Π. - 12 : ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ**

### **12.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται σε ξυλότυπους επίπεδων ή/και καμπύλων επιφανειών οι οποίοι χρησιμοποιούνται για την κατασκευή δεξαμενών, κτιρίων, αντλιοστασίων, φρεατίων, περιβλημάτων σωλήνων, αγκυρώσεων κλπ σε οποιοδήποτε βάθος ή ύψος από το δάπεδο εργασίας.

### **12.2 ΙΣΧΥΟΝΤΕΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

Για τους ξυλότυπους ισχύουν, πέραν των όσων αναφέρονται στην παρούσα τεχνική προδιαγραφή, οι σχετικοί όροι του Β.Δ/τος της 17.2.76 (ΦΕΚ 106Α - 26.7.54), όπως αυτοί αναθεωρήθηκαν από τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (Κ.Τ.Σ. 1997), και του Β.Δ/τος της 17.2.76 (ΦΕΚ 106Α - 19.4.76) "Περί ασφάλειας των ασχολούμενων εργατών και τεχνικών στα οικοδομικά έργα".

### **12.3 ΓΕΝΙΚΑ**

Ο όρος «ξυλότυπος» χρησιμοποιείται για όλα τα είδη τύπων (καλουπιών) που απαιτούνται για τον εγκιβωτισμό και την μορφοποίηση του σκυροδέματος και των αναγκαίων ικριωμάτων στήριξης, ανεξαρτήτως του υλικού κατασκευής τους.

Οι ξυλότυποι πρέπει να υπολογίζονται όπου χρειάζεται και να κατασκευάζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να φέρουν όλες τις κατακόρυφες και τις οριζόντιες δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά την κατασκευή του σκελετού του σκυροδέματος χωρίς να υποχωρούν ή να παραμορφώνονται. Απαγορεύεται η χρήση εύκαμπτων λεπτών φύλλων (λαμαρίνα, χαρτόνια κλπ.) για τη συμπλήρωση του ξυλότυπου σε οποιαδήποτε θέση.

Η μέθοδος κατασκευής και τα υλικά των ξυλότυπων υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας. Για τη μόρφωση των επιφανειών εμφανούς σκυροδέματος της δεξαμενής πρωτοβάθμιας καθίζησης καθώς και των διωρύγων μεταφοράς υγρών και λάσπης θα χρησιμοποιηθούν υποχρεωτικά λείοι ξυλότυποι, μεταλλικοί ή πλαστικοί.

### **12.4 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΞΥΛΟΤΥΠΩΝ**

Οι ξυλότυποι θα πρέπει να συμπεριλαμβάνουν όλα τα προσωρινά ή μόνιμα καλούπια που απαιτούνται για τη μόρφωση του σκυροδέματος. Για την στερέωση των ξυλότυπων απαγορεύεται η χρήση τάκων, αλλά αυτή θα γίνεται με τους ειδικούς εκάστοτε σφιγκτήρες. Οι αποστάτες (μορέλα) απαγορεύεται να είναι ξύλινοι και απαγορεύεται να παραμένουν εντός του σκυροδέματος. Οι ελκυστήρες (ντίτζες) δεν πρέπει να φαίνονται στην επιφάνεια του τελειωμένου σκυροδέματος αλλά θα κόβονται 2 cm μέσα από την επιφάνεια και θα καλύπτονται με ισχυρή τσιμεντοκονία. Οι αποστάτες για την στήριξη του οπλισμού και την τήρηση των επικαλύψεων θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για το σκοπό αυτό και υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

Οι ξυλότυποι θα πρέπει να είναι στερεοί και συμπαγείς για να αποφεύγεται η απώλεια κονιάματος από το σκυρόδεμα και για να διατηρηθεί η σωστή θέση, σχήμα και διαστάσεις στην τελική κατασκευή. Οι ξυλότυποι θα κατασκευάζονται έτσι ώστε να μπορούν να αφαιρούνται από το διαστρωμένο σκυρόδεμα χωρίς να δημιουργούνται κρούσεις ή δονήσεις. Θα πρέπει να υπάρχουν αρκετά ανοίγματα στα καλούπια για να διευκολύνουν την πρόσβαση των δονητών σε όλες τις περιοχές. Όπου είναι αναγκαίο, η διάταξη του ξυλότυπου θα πρέπει να επιτρέπει τη διατήρηση των οριζόντιων καλουπιών στήριξης για όσο χρονικό διάστημα απαιτείται για την ωρίμανση του σκυροδέματος.

Στα σημεία που θα χρησιμοποιηθούν εσωτερικές μεταλλικές προσδέσεις (internal metal ties) δεν θα πρέπει τα μόνιμα ενσωματωμένα μεταλλικά μέρη τους να απέχουν από την επιφάνεια του καλουπιού λιγότερο από την καθορισμένη επικάλυψη του οπλισμού. Όλες οι τρύπες που θα απομείνουν μετά την αφαίρεση των προσδέσεων θα πληρωθούν με κονίαμα που θα αντιστοιχεί στην καθορισμένη ποιότητα φινιρίσματος.

Στην δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης οι ανωτέρω τρύπες θα υποστούν ειδική επεξεργασία και θα σφραγιστούν με διογκούμενο υλικό, ώστε να εξασφαλίζεται πλήρως η στεγάνωση και η αντιδιαβρωτική προστασία στη θέση της οπής. Ο ανάδοχος θα προτείνει τα κατάλληλα προς τούτο υλικά και θα ορίσει και την μέθοδο σφράγισης των οπών, τα οποία τελικά θα πρέπει να τύχουν της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Οι ξυλότυποι θα πρέπει να είναι έτσι διατεταγμένοι ώστε να επιτρέπουν την πρόσβαση για την προετοιμασία των επιφανειών των αρμών πριν σκληρυνθεί το σκυρόδεμα.

Θα πρέπει να τοποθετούνται καλούπια για όλες τις κλίσεις τις μεγαλύτερες από 15 μοίρες (από την οριζόντια) εκτός εάν έχει εγκριθεί διαφορετικά.

Η σκυροδέτηση θα γίνεται απ' ευθείας επάνω σε επιφάνειες εκσκαφής μόνον εκεί που δείχνουν τα σχέδια, εκτός εάν έχει εγκριθεί διαφορετικά. Οι επιφάνειες εκσκαφής επάνω στις οποίες θα μπορεί να γίνει σκυροδέτηση θα είναι συμπαγείς χωρίς χαλαρά υλικά. Σε μη ικανοποιητικές επιφάνειες εκσκαφών με κλίση τουλάχιστον 1:2 (οριζόντια/κατακόρυφη) θα πρέπει πριν τη σκυροδέτηση να προηγείται μια επάλειψη με αραιό διάλυμα τσιμεντοκονίας περιεκτικότητας 200 kg τσιμέντου/m<sup>3</sup> αμέσως μετά την εκσκαφή.

## **12.5 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΠΑΛΕΙΨΗ ΚΑΛΟΥΠΙΩΝ**

Οι εσωτερικές επιφάνειες όλων των ξυλοτύπων θα πρέπει να έχουν επιστρωθεί με ένα κατάλληλο υλικό που θα αποτρέπει την ανάπτυξη συνάφειας με το σκυρόδεμα. Θα αποφεύγονται επαφές με τον οπλισμό και άλλα ενσωματωμένα τεμάχια. Εκεί όπου η επιφάνεια σκυροδέματος πρόκειται να αποκτήσει ένα ιδιαίτερο φινίρισμα, θα δοθεί προσοχή έτσι ώστε να υπάρχει συμβατότητα μεταξύ του υλικού επάλειψης και του φινιρίσματος. Αμέσως πριν από τη σκυροδέτηση, όλοι οι ξυλότυποι πρέπει να καθαρισθούν καλά.

## **12.6 ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΞΥΛΟΤΥΠΩΝ**

Οι ξυλότυποι θα αφαιρεθούν με προσοχή, ώστε να αποφευχθεί η καταστροφή του σκυροδέματος. Κάθε σημείο που καταστράφηκε κατά τη διαδικασία αφαίρεσης των

Ξυλοτύπων θα επισκευάζεται επιμελώς με κατάλληλο κονίαμα που αντιστοιχεί στην καθορισμένη ποιότητα φινιρίσματος. Όλοι οι Ξυλότυποι που δεν φέρουν φορτίο θα χαλαρωθούν και θα αφαιρεθούν κατά τη διάρκεια της κανονικής εργασίας, και αφού το σκυρόδεμα αποκτήσει αρκετή αντοχή, ώστε να αποφευχθεί ζημιά από την εργασία αφαίρεσης. Όταν μετά από παρέλευση το πολύ 48 ωρών το διαστρωμένο σκυρόδεμα δεν έχει σκληρυνθεί και παραμορφώνεται με την πίεση του δακτύλου, ο χρόνος αφαίρεσης των Ξυλοτύπων θα επιμηκύνεται κατά τις αντίστοιχες ημέρες που παρατηρείται το ως άνω φαινόμενο. Όλα τα ικριώματα και οι Ξυλότυποι που υποστηρίζουν δοκούς και πλάκες σκυροδέματος ή άλλα μέλη που υπόκεινται σε απλή κάμψη, δεν θα αφαιρεθούν ή θα χαλαρωθούν, ωστόσο τα δοκίμια που συντηρήθηκαν επί τόπου υπό συνθήκες κατά το δυνατόν ίδιες με αυτές του έργου δείξουν ότι το σκυρόδεμα απέκτησε τουλάχιστο το 80% της μέσης αντοχής των 28 ημερών. Σε καμία περίπτωση οι χρόνοι αφαίρεσης των Ξυλοτύπων δεν θα είναι μικρότεροι από αυτούς που ορίζονται στον πίνακα 20.1 του Ε.Κ.Ω.Σ. 2000 για τύπο τσιμεντών ΙΙ με βάση τον οποίο, για ευμενείς καιρικές συνθήκες (θερμοκρασία μεγαλύτερη των +5°C) και για συνηθισμένες κατασκευές, ισχύουν οι παρακάτω χρόνοι διατήρησης των Ξυλοτύπων:

- Πλευρικοί Ξυλότυποι, 3 ημέρες
- Ξυλότυποι πλακών φρεατίων ή πλακών συνήθους ανοίγματος, 8 ημέρες
- Ξυλότυποι δοκών γενικά και πλακών μεγάλου ανοίγματος, 16 ημέρες
- Υποστυλώματα ασφαλείας πλακών και δοκών, 28 ημέρες

Οποιαδήποτε ζημιά προκληθεί από την πρόωρη αφαίρεση και ακόμη οποιαδήποτε μη αποδεκτή παρέκκλιση λόγω συστολών και ερπυσμού θα επιδιορθωθεί από τον ανάδοχο με δική του επιβάρυνση.

Ο ανάδοχος πρέπει να ειδοποιήσει έγκαιρα την Υπηρεσία για το πότε προτίθεται να αφαιρέσει τους Ξυλότυπους.

## **12.7 ΕΣΟΧΕΣ ΚΑΙ ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

Ο ανάδοχος θα αφήσει κιβωτοειδή ανοίγματα, αυλακώσεις, εσοχές κλπ ανάλογα με τις απαιτήσεις για την προσαρμογή του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και κατόπιν, μετά την περάτωση των εργασιών, θα συμπληρώσει τα κενά με κονίαμα δημιουργώντας έτσι ένα ομαλό φινιρίσμα στην τελική κατασκευή.

Σε περιπτώσεις οπών μικρότερων από 150 x 150 mm σε πλάκες και τοίχους, ο οπλισμός μπορεί να μετατοπισθεί τοπικά γύρω από το άνοιγμα. Σε περιπτώσεις μεγαλύτερων οπών θα πρέπει να τοποθετηθούν πρόσθετες ράβδοι οπλισμού, ίσες με τις ράβδους που κόπηκαν. Επιπροσθέτως θα πρέπει να τοποθετηθούν και διαγώνιες ράβδοι της ίδιας διαμέτρου περιβάλλουσες το άνοιγμα.

Όλα τα ανοίγματα, αυλακώσεις κλπ θα πρέπει να διαμορφώνονται επί τόπου κατά τη σκυροδέτηση και σε καμία περίπτωση σε σκυρόδεμα που έχει ήδη σκληρυνθεί.

Οι βάσεις και τα μπουλόνια στήριξης των μηχανημάτων θα πρέπει να πληρωθούν με τσιμεντοκονίαμα με κατάλληλο πρόσθετο διαστολής.

Στις περιπτώσεις που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα ανομοιογενή μέταλλα σε κοντινή απόσταση το ένα με το άλλο, θα πρέπει να ληφθούν μέτρα για να εξασφαλισθεί ότι δεν θα παρουσιασθεί ηλεκτρολυτική διάβρωση.

## **12.8 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ**

Η επιμέτρηση των επιφανειών ξυλοτύπων θα γίνει για το πραγματικό εμβαδόν ξυλοτύπων που χρησιμοποιήθηκαν για την σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης κατασκευή των σκυροδεμάτων (ή τυχόν τροποποιήσεις που έγιναν από την Υπηρεσία).

Τυχόν ποσότητες που χρησιμοποιήθηκαν επιπλέον των σχεδίων της μελέτης χωρίς έγκριση της Επίβλεψης, επιμετρώνται αλλά δεν πληρώνονται.

Η πληρωμή θα γίνεται σύμφωνα με τα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου όπως αυτό ισχύει για επίπεδες και καμπύλες επιφάνειες αντίστοιχα. Δεν θα επιμετρηθούν σαν επιφάνειες ξυλοτύπων οι επιφάνειες των σκυροδεμάτων εγκιβωτισμού σωλήνων οι οποίες είναι σε επαφή με το έδαφος ή με πασσαλοσανίδες ή άλλη επιφάνεια αντιστήριξης του εδάφους ούτε και οι επιφάνειες των σωλήνων που εγκιβωτίζονται, όπως και κάθε άλλης επιφάνειας σε επαφή με το έδαφος.

Η πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων εργατοτεχνικών και κάθε άλλης φύσεως ημερομισθίων, μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, λοιπών υλικών και εργασιών που δεν κατονομάζονται ρητά στην παρούσα προδιαγραφή πλην όμως είναι απαραίτητα για την ολοκληρωμένη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών.

## **Τ.Π. - 13 : ΑΡΜΟΙ**

Οι αρμοί στις κατασκευές από σκυρόδεμα θα γίνονται όπου και όπως προκύπτει από τα εγκεκριμένα σχέδια και σύμφωνα με τους όρους της Τεχνικής αυτής Προδιαγραφής.

### **13.1 ΑΡΜΟΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ**

Η προτεινόμενη θέση για τη διαμόρφωση αρμών κατασκευής, στην περίπτωση που δεν προσδιορίζεται στα εγκεκριμένα σχέδια, θα υποβάλλεται από τον ανάδοχο αρκετά πριν από τη σκυροδέτηση και θα πρέπει να έχει εγκριθεί πριν από την κατασκευή τους.

Οι κατακόρυφοι αρμοί θα σχηματίζονται με τερματικές σανίδες έτσι ώστε να μπορεί να γίνεται η σωστή συμπύκνωση του σκυροδέματος επάνω στην επιφάνειά τους. Οι σανίδες αυτές θα φέρουν τρύπες ή εγκοπές όπου απαιτείται για να περάσει ο οπλισμός και οι στεγανωτικές ταινίες (Water-Stop). Όσο πιο γρήγορα είναι εφικτό μετά την αφαίρεση του καλουπιού στους κατακόρυφους αρμούς κατασκευής ή μετά την πήξη του σκυροδέματος στους οριζόντιους αρμούς, θα αφαιρείται η τελευταία επιφανειακή στρώση εκθέτοντας τα χονδρόκοκκα αδρανή υλικά και αφήνοντας μια στερεή επιφάνεια χωρίς λάδια καλουπιών και λίπη. Αυτό το αποτέλεσμα θα επιτυγχάνεται με μια συρματοβουρτσα ή με ψεκασμό υπό πίεση με νερό, ενώ ακόμα το σκυροδεμα θα είναι νωπό. Αν όλα αυτά δεν είναι εφικτά, η τελευταία επιφανειακή στρώση μπορεί να αφαιρεθεί με μηχανικά μέσα υπό την προϋπόθεση ότι δεν θα έχουν περάσει περισσότερο από 24 ώρες από τη σκυροδέτηση. Πρέπει να δοθεί προσοχή να μη χαλαρωθούν τα χονδρόκοκκα αδρανή υλικά.

Πριν αρχίσει και πάλι η σκυροδέτηση σε έναν αρμό κατασκευής, οι ανώμαλες επιφάνειες θα καθαρισθούν και ξεπλυθούν από τα χαλαρά υλικά. Οι επιφάνειες αυτές θα πρέπει να υγρανθούν κατά προτίμηση όλη τη νύκτα. Θα δοθεί προσοχή ώστε να μην έχει απομείνει νερό σε οριζόντιες επιφάνειες αμέσως πριν τη διάστρωση του νέου σκυροδέματος. Εκτός από τα παραπάνω, οι αρμοί κατασκευής σε κατασκευές που θα συγκρατούν νερό και που θα βρίσκονται σε θέσεις που εμποδίζεται η οπτική παρακολούθηση κατά τις δοκιμές (π.χ. δάπεδα δεξαμενών σκυροδέματος), θα έχουν επιπλέον και μια στεγανωτική ταινία (waterstop).

Σε όλους τους άλλους αρμούς εργασίας των δεξαμενών, θα τοποθετείται και εποξειδική ρητίνη συγκολλησεως νωπού και σκληρυμένου σκυροδέματος.

### **13.2 ΑΡΜΟΙ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ**

Οι αρμοί διαστολής θα γίνουν σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια της οριστικής μελέτης. Οι αρμοί διαστολής θα πληρωθούν με κατάλληλο υλικό πλήρωσης αρμών που θα έχει εγκριθεί από την Υπηρεσία και θα τοποθετηθεί σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Στους αρμούς διαστολής οι όψεις του σκυροδέματος θα έχουν διάκενο που θα μπορεί να παραλαμβάνει την εκτιμώμενη θερμική διαστολή. Ο οπλισμός θα είναι ασυνεχής και οι συνδετικοί ράβδοι (dowel bars) θα τοποθετηθούν σε αποστάσεις που καθορίζονται στη μελέτη και θα επαλειφθούν κατά το ήμισυ με σύνθεση που παρεμποδίζει τη συνάφεια. Επιπλέον στους αρμούς θα τοποθετηθούν στεγανωτικές ταινίες (water stop).

### **13.3 ΑΡΜΟΙ ΣΥΣΤΟΛΗΣ**

Οι αρμοί συστολής θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια της οριστικής μελέτης.

Η επιφάνεια επαφής των αρμών συστολής θα έχει βαφεί σε δύο στρώσεις με μια εγκεκριμένη ασφαλτούχα βαφή για να αποφεύγεται η προσκόλληση με το νέο σκυρόδεμα.

Οι συνδετικοί ράβδοι (dowel bars) μειωμένης συνάφειας θα τοποθετούνται σε αποστάσεις που θα καθορίζονται στα σχέδια και θα επαλειφθούν κατά το ήμισυ με σύνθεση που παρεμποδίζει τη συνάφεια. Επίσης θα τοποθετηθεί στους αρμούς στεγανωτική ταινία (water stop).

### **13.4 ΑΡΜΟΙ ΜΕΡΙΚΗΣ ΣΥΣΤΟΛΗΣ (PARTIAL CONTRACTION JOINTS)**

Οι αρμοί μερικής συστολής θα κατασκευάζονται όπως περιγράφηκε ο αρμός συστολής, εκτός του ότι 50% του οπλισμού θα περνάει δια μέσου του αρμού.

### **13.5 ΤΑΙΝΙΕΣ ΣΤΕΓΑΝΩΣΗΣ**

Θα χρησιμοποιηθούν εγκεκριμένες ταινίες από PVC ή ελαστικό, σωστά αρμολογημένες σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, που θα περιλαμβάνουν όλα τα αναγκαία χυτά ή προκατασκευασμένα τεμάχια αρμολόγησης. Στους αρμούς κατασκευής μπορούν να χρησιμοποιηθούν μεταλλικές ταινίες στεγάνωσης αφού πρώτα εγκριθούν από την Υπηρεσία οι προτεινόμενες λεπτομέρειες.

Οι ταινίες στεγάνωσης θα τοποθετηθούν έτσι ώστε να είναι καλά στερεωμένες στη σωστή τους θέση κατά την σκυροδέτηση και το σκυρόδεμα θα συμπυκνωθεί καλά γύρω από αυτές έτσι ώστε να μην υπάρξουν κενά ή πορώδεις περιοχές. Όπου υπάρχει οπλισμός, θα πρέπει να αφεθεί κατάλληλη απόσταση μεταξύ αυτού και των ταινιών στεγάνωσης για να είναι δυνατόν να γίνει καλή συμπύκνωση του σκυροδέματος στα σημεία αυτά. Η συνένωση των επιφανειακών ταινιών στεγάνωσης και οι θέσεις των καρφιών στήριξης αυτών θα είναι σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή. Δεν θα δημιουργηθούν άλλες τρύπες δια μέσου των ταινιών στεγάνωσης.

Επιφανειακές ταινίες στεγάνωσης θα χρησιμοποιηθούν μόνο σε οριζόντιες ή επικλινείς πλάκες που θα σκυροδετηθούν απ' ευθείας επάνω σε ισχνό σκυρόδεμα.

## **Τ.Π. - 14 : ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**

### **14.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Η τεχνική αυτή προδιαγραφή αναφέρεται στα διάφορα συστήματα α) επιφανειακής στεγάνωσης κατασκευών από σκυροδέμα και β) επιφανειακής προστασίας του σκυροδέματος από προσβολές που οφείλονται στη χρήση του. Η επιλογή των συστημάτων στεγάνωσης και προστασίας εξαρτάται από τη θέση και το είδος του έργου του οποίου προβλέπεται η στεγάνωση ή/και προστασία, το είδος και τον βαθμό της απαιτούμενης προστασίας, τις συνθήκες του περιβάλλοντος χώρου και τον τρόπο και τις συνθήκες κατασκευής του έργου. Τα συστήματα αυτά θα εφαρμοσθούν όπου και όπως προκύπτει από τα εγκεκριμένα σχέδια και σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας. Οι σχετικές προτάσεις θα γίνουν από τον ανάδοχο και υπόκεινται στην έγκριση της υπηρεσίας.

### **14.2 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΛΙΚΩΝ**

Τα συστήματα στεγάνωσης και προστασίας που μπορούν να εφαρμοσθούν στο συγκεκριμένο έργο είναι υλικά που εφαρμόζονται με επάλειψη σε επιφάνειες έτοιμου σκυροδέματος μετά από κατάλληλη προετοιμασία τους. Τα υλικά αυτά είναι:

- γαλακτώματα από ασφαλτικό υλικό (latex) για την εξωτερική στεγάνωση υπογείων χώρων. Τα ασφαλτικά γαλακτώματα θα είναι πλούσια σε καουτσούκ και το ελάχιστο πάχος της στρώσης τους θα είναι 1,5mm,
- υλικά με βάση εποξειδικές ρητίνες για την αντιδιαβρωτική προστασία του σκυροδέματος στο εσωτερικό αντλιοστασίων (και άλλων χώρων) τα οποία εφαρμόζονται μέχρι συγκεκριμένου ύψους όπως φαίνεται στα αντίστοιχα σχέδια της μελέτης (για να εφαρμοστεί σε κάποιο άλλο ύψος ο Ανάδοχος πρέπει να έχει την έγκριση της Υπηρεσίας),
- Πλαστικές μεμβράνες από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας ή από χλωριούχο πολυβινύλιο (PVC). Οι μεμβράνες εφαρμόζονται σε έτοιμες επιφάνειες σκυροδέματος μετά από κατάλληλη προετοιμασία.
- Πλαστικά φύλλα από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας ή από χλωριούχο πολυβινύλιο (PVC) με ανάγλυφα νεύρα στη μια επιφάνεια του φύλλου που θα έχουν δημιουργηθεί με εξωθητήρα (EXTRUDER) και τα οποία ενσωματώνονται στη μάζα του σκυροδέματος. Τα φύλλα τοποθετούνται και στερεώνονται στις εσωτερικές επιφάνειες των ξυλοτύπων πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος. Τα νεύρα θα έχουν τη μορφή σφήνας για να επιτυγχάνεται αντοχή απόσχισης του φύλλου από το σκυροδέμα τουλάχιστον 17 KN ανά τρέχον μέτρο όταν δοκιμάζονται επί ένα πρώτο λεπτό σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 25°C.

### **14.3 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣ ΥΠΟΒΟΛΗ**

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση έγκαιρα και πριν από οποιαδήποτε εργασία σκυροδέτησης, σχετικές προτάσεις για τον τύπο των

παραπάνω συστημάτων στεγάνωσης και προστασίας των επιφανειών σκυροδέματος που προτίθεται να χρησιμοποιήσει. Σε περίπτωση που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν διαφορετικά υλικά στεγάνωσης και προστασίας επιφανειών σκυροδέματος από αυτά που αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο θα πρέπει να λαμβάνεται πρώτα έγκριση από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Η σχετική πρόταση του Αναδόχου θα συνοδεύεται από πλήρη και εμπεριστατωμένη σχετική μελέτη με κατασκευαστικά σχέδια και με όλες τις σχετικές προδιαγραφές ποιότητας και εφαρμογής του συστήματος, από την οποία (μελέτη) θα προκύπτει σαφώς ότι το προτεινόμενο σύστημα είναι δόκιμο και κατάλληλο για τις ειδικές απαιτήσεις και το είδος του έργου και ότι έχει εφαρμοστεί με επιτυχία σε παρόμοια έργα.

Η έγκριση των σχετικών προτάσεων του Αναδόχου δεν προδικάζει κατά κανένα τρόπο και την οριστική παραλαβή της εργασίας από την Υπηρεσία εάν τα προταθέντα και εγκριθέντα συστήματα προστασίας αποδειχθούν αναποτελεσματικά κατά την κρίση της Υπηρεσίας. Ο Ανάδοχος παραμένει και μετά την έγκριση από την Υπηρεσία, αποκλειστικός υπεύθυνος για την αποτελεσματικότητα των συστημάτων προστασίας που θα εφαρμοσθούν.

#### **14.4 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ**

Η επιμέτρηση θα γίνει για το πραγματικό εμβαδόν επικαλυπτόμενης επιφάνειας σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης (ή τυχόν τροποποιήσεις που έγιναν από την Υπηρεσία).

Τυχόν ποσότητες που χρησιμοποιήθηκαν επιπλέον των σχεδίων της μελέτης χωρίς έγκριση της Επίβλεψης, επιμετρώνται αλλά δεν πληρώνονται.

Η πληρωμή θα γίνει ανά  $m^2$  επικαλυπτόμενης επιφάνειας σύμφωνα με τα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου. Στην τιμή περιλαμβάνεται η προμήθεια των υλικών και η δαπάνη για τις εργασίες.



## **Τ.Π. - 15 : ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΑΡΜΩΝ ΣΕ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

### **15.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Η τεχνική αυτή προδιαγραφή αφορά τους αρμούς σε κατασκευές από σκυρόδεμα που συγκρατούν νερά ή λύματα. Η στεγάνωση των αρμών αυτών θα γίνεται αποκλειστικά με τη βοήθεια στεγανωτικών ταινιών (WATER STOPS).

### **15.2 ΙΣΧΥΟΝΤΕΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ**

Για τις στεγανωτικές ταινίες ισχύουν τα παρακάτω Αμερικανικά πρότυπα ή ισοδύναμα αυτών:

α. CRD-C513: Στεγανωτικές ταινίες από ελαστικό

β. CRD-C572: Στεγανωτικές ταινίες από PVC

### **15.3 ΥΛΙΚΑ**

#### ***Διακίνηση των υλικών***

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για τη στεγάνωση των αρμών σε κατασκευές από σκυρόδεμα είναι οι στεγανωτικές ταινίες, τα υλικά πληρώσεως αρμών και τα σφραγιστικά υλικά αρμών.

Τα υλικά θα παραδίδονται στην αρχική τους συσκευασία, σε σφραγισμένα κιβώτια όπου αυτό είναι εφαρμόσιμο, και θα φέρουν ευδιάκριτα γραμμένες ετικέτες με το όνομα του κατασκευαστή, το είδος του προϊόντος και τον αριθμό των τεμαχίων της συσκευασίας. Η φύλαξη των υλικών στις αποθήκες του εργοταξίου θα γίνεται με πιστή εφαρμογή των οδηγιών του κατασκευαστή.

#### ***Στεγανωτικές ταινίες***

Οι στεγανωτικές ταινίες θα είναι από ελαστικό ή από PVC. Τα υλικά των ελαστικών ταινιών θα συμφωνούν με τις απαιτήσεις του Αμερικανικού προτύπου CDR - C513 και αυτά των ταινιών από PVC με τις απαιτήσεις του Αμερικανικού προτύπου CRD - C572.

Οι στεγανωτικές ταινίες θα είναι διαμορφωμένες με την μέθοδο του εξωθητήρα (EXTRUDER) και θα έχουν την μορφή και τις διαστάσεις που δείχνονται στα εγκεκριμένα σχέδια. Το ελάχιστο πάχος ιστού του ακραίου και κεντρικού βολβού θα είναι για τις στεγανωτικές ταινίες 10 mm και για τις ταινίες που τοποθετούνται εξωτερικά (επιφανειακές ταινίες στεγάνωσης) 4,75 mm.

Οι επιφανειακές ταινίες στεγάνωσης θα πρέπει να έχουν κατάλληλη κατασκευή για να παρεμποδίζουν τη διέλευση του κονιάματος. Το ελάχιστο πλάτος τους θα είναι 200 mm για πλάκες σκυροδέματος πάχους μέχρι 0,60 m και 300 mm για μεγαλύτερα πάχη.

### **Υλικά πλήρωσης αρμών**

Τα υλικά πλήρωσης των αρμών διαστολής σε κατασκευές από σκυρόδεμα που συγκρατούν νερά ή λύματα, θα έχουν την μορφή προκατασκευασμένων φύλλων από μη απορροφητικό υλικό. Το τελευταίο θα αποτελείται από κόκκους φελού συγκολλημένους με άσφαλτο ή συνθετική ρητίνη. Το υλικό θα πρέπει να δύναται να υποστεί συμπίεση μέχρι 50 % του αρχικού του πάχους και άμεση επαναφορά κατόπιν στο 80% του αρχικού πάχους.

Οι συγκολλητικές ύλες που χρησιμοποιούνται για να κρατηθούν στη θέση τους τα φύλλα πλήρωσης κατά τη διάρκεια της κατασκευής, θα πρέπει να είναι συμβατές με το υλικό των φύλλων και να παραδίδονται από τον ίδιο κατασκευαστή.

### **Υλικά σφράγισης αρμών**

Τα υλικά σφράγισης των αρμών θα είναι αδιάβροχα υλικά, τύπου κατάλληλου για τις συνθήκες του έργου και ικανά να εξασφαλίσουν μια διαρκή, ελαστική και υδατοστεγή σφράγιση, με πρόσφυση στο σκυρόδεμα σε όλο το εύρος μετακίνησης του αρμού.

Για τη σφράγιση των αρμών σε κατασκευές από σκυρόδεμα που έρχονται σε επαφή με νερό ή λύματα και που καλύπτονται από την Τεχνική αυτή Προδιαγραφή, θα χρησιμοποιηθούν ελαστομερή στεγανωτικά υλικά. Τα υλικά αυτά θα είναι πολυθειούχα ή παρομοίων συνθέσεων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Βρετανικού Προτύπου BS 4254, κατάλληλα για εφαρμογές σε κατακόρυφους και οριζόντιους αρμούς. Το στεγανωτικό υλικό θα πρέπει να έχει καλή πρόσφυση σε σκυρόδεμα περασμένο με αστάρι, του οποίου η προμήθεια θα έχει γίνει από τον ίδιο κατασκευαστή. Θα είναι κατάλληλο για εμπύθιση σε νερό (συμπεριλαμβανομένου και του θαλάσσιου νερού) και θα έχει αντοχή σε διαλελυμένα οξέα και βάσεις, ζωικά, φυτικά και ορυκτά έλαια. Τα στεγανωτικά που θα έρχονται σε άμεση επαφή με λύματα ή την ύλη των λυμάτων θα πρέπει να έχουν αντοχή σε βιολογική προσβολή. Τα πολυθειούχα ή πολυουρεθανικά στεγανωτικά υλικά δεν πρέπει να τοποθετούνται απευθείας πάνω σε υλικά πλήρωσης αρμών που έχουν βάση την άσφαλτο, χωρίς τη χρησιμοποίηση ενός υλικού για τη διάλυση της συνάφειας. Το υλικό αυτό θα πρέπει να προδιαγραφεί από τον κατασκευαστή του πολυουρεθανικού υλικού.

## **15.4 ΕΚΤΕΛΕΣΗ**

### **Σύνδεση και στερέωση στεγανωτικών ταινιών**

- α. Η σύνδεση των στεγανωτικών ταινιών στο Εργοτάξιο θα περιορίζεται κατά το δυνατό στην κατασκευή κατάλληλων συνδέσεων επαφής (χωρίς επικάλυψη) σε ευθύγραμμα τμήματα όπως περιγράφεται παρακάτω. Στις διασταυρώσεις και στις θέσεις αλλαγής κατεύθυνσης, θα χρησιμοποιούνται προκατασκευασμένα τεμάχια εργοστασιακής κατασκευής. Οπου είναι αναγκαίο να γίνει επί τόπου διασταύρωση ή αλλαγή κατεύθυνσης ή οποιαδήποτε άλλη σύνδεση εκτός απλών συνδέσεων επαφής σε ευθυγραμμία, θα κατασκευάζεται πρώτα σχετικό δοκιμαστικό δείγμα που θα υποβάλλεται στην υπηρεσία για έλεγχο.
- β. Οι στεγανωτικές ταινίες θα στηρίζονται πλήρως στον ξυλότυπο, χωρίς καρφιά και με ελάχιστη απόσταση 50 mm από τους οπλισμούς και άλλα τυχόν

ενσωματωμένα στο σκυρόδεμα εξαρτήματα. Τυχόν καταστραμμένες ταινίες θα αντικαθίστανται. Κατά τη διάρκεια της διάστρωσης του σκυροδέματος, θα ληφθεί πρόνοια ώστε να μη κάμπτονται ή στρεβλώνονται οι ταινίες καθώς και να συμπυκνώνεται καλά το σκυρόδεμα κοντά σ' αυτές.

- γ. Οι συνδέσεις των στεγανωτικών ταινιών θα εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των ταινιών και με χρήση του ειδικού εξοπλισμού που θα προμηθεύσει ο ίδιος, με μια από τις παρακάτω μεθόδους.
- I. Στεγανωτικές ταινίες από ελαστικό: τα τέρματα θα κόβονται παράλληλα μεταξύ τους και θα ενώνονται με βουλκανισμό.
- II. Στεγανωτικές ταινίες από ελαστικό: τα τέρματα θα κόβονται παράλληλα μεταξύ τους και θα συνδέονται με συγκόλληση.

### **Σφράγιση αρμών**

- α. Κατά τη διάρκεια βροχής δεν θα γίνεται καμία εργασία σφράγισης αρμών στο ύπαιθρο.
- β. Καμία εργασία σφράγισης αρμών δεν θα γίνεται όταν η θερμοκρασία του αέρα θα είναι κάτω από 40C ή πάνω από 320C, χωρίς έγγραφη σύμφωνη γνώμη του κατασκευαστή του υλικού σφράγισης.
- γ. Οι αύλακες σφράγισης θα έχουν τη μορφή και τις διαστάσεις που ορίζονται στα εγκεκριμένα σχέδια. Αμέσως πριν από την έναρξη των εργασιών σφράγισης, οι επιφάνειες του αύλακα θα καθαρίζονται επιμελώς με συρματοβουρτσα και υδροβολή, προκειμένου να διαμορφωθεί καθαρή και υγιής επιφάνεια για καλή σύμφυση. Μετά την ολοκλήρωση του καθαρισμού και το στέγνωμα, οι επιφάνειες του αύλακα θα ασαρώνονται και θα επακολουθεί το σφράγισμα του αρμού σύμφωνα με τις γραπτές οδηγίες του κατασκευαστή.

## **Τ.Π. - 16 : ΑΓΩΓΟΙ ΑΠΟ PVC**

### **16.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Η τεχνική προδιαγραφή αναφέρεται στους αγωγούς και τα ειδικά τεμάχια από σκληρό PVC-υ (μη πλαστικοποιημένο, πολυβινυλοχλωρίδιο). Οι αγωγοί αυτοί θα χρησιμοποιηθούν σε όλες τις περιπτώσεις του δικτύου ακαθάρτων, εκτός από τους καταθλιπτικούς αγωγούς, αλλά και στο δίκτυο της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων.

Προβλέπεται η χρήση σωλήνων της σειράς 41. Η σύνδεση των σωλήνων μεταξύ τους θα γίνεται με "μούφα" και ελαστικό δακτύλιο.

Οι τυχόν οπές που θα χρειασθεί να γίνουν για σύνδεση με ιδιωτικές διακλαδώσεις δεν επιτρέπεται να γίνουν με θέρμανση αλλά με κοπή του υλικού και χρήση κατάλληλου ειδικού τεμαχίου.

Οι προβλεπόμενες εργασίες για την κατασκευή των αγωγών από σκληρό PVC, έχουν συνοπτικά ως εξής:

- Προμήθεια των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων και κάθε είδους δοκιμές στο εργοστάσιο πριν την παραλαβή.
- Φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων από το εργοστάσιο κατασκευής στη θέση τοποθέτησης.
- Τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων μέσα στο όρυγμα.
- Κάθε είδους δοκιμασίες παραλαβής των έτοιμων σωληνώσεων στο εργοτάξιο.

Όλες οι προαναφερθείσες εργασίες θα εκτελεστούν σύμφωνα με όσα λεπτομερώς ορίζονται στη συνέχεια αυτής της προδιαγραφής.

Για τον τρόπο εκτέλεσης όλων των άλλων εργασιών που απαιτούνται για την κατασκευή του δικτύου ακαθάρτων, όπως εκσκαφές, φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές προϊόντων εκσκαφής, εγκιβωτισμός με άμμο, κατασκευή φρεατίων κλπ ισχύουν οι αντίστοιχες τεχνικές προδιαγραφές.

### **16.2 ΠΟΙΟΤΗΤΑ, ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ - ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΥΛΙΚΩΝ**

Η ποιότητα, τα χαρακτηριστικά, οι έλεγχοι και οι δοκιμασίες αποδοχής στο εργοστάσιο των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα συμφωνούν πλήρως με τα προδιαγραφόμενα στο Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ 476. Σε περίπτωση ασάφειας του ΕΛΟΤ 476 ισχύουν επικουρικά οι όροι του Γερμανικού Προτύπου DIN 8061, 8062, 19532 σε συνδυασμό με εκείνες του Διεθνούς Προτύπου ISO R161-I/1978. Οι ελαστικοί δακτύλιοι των ενώσεων θα είναι σύμφωνοι με το Βρετανικό Πρότυπο BS2494 τύπος 2 κατάλληλοι για λύματα. Κατασκευαστής, σύμφωνα με το υπόψη πρότυπο, είναι το εργοστάσιο από το οποίο ο Ανάδοχος θα προμηθευτεί τους

πλαστικούς σωλήνες. Είναι όμως δυνατόν κατασκευαστής να είναι ο ίδιος ο Ανάδοχος.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια από σκληρό PVC θα παραδίδονται στον Ανάδοχο στο εργοστάσιο αφού θα έχουν πραγματοποιηθεί όλες οι υποχρεωτικές και τυχόν προαιρετικές δοκιμές αποδοχής, όπου κριθεί σκόπιμο, όπως αυτές καθορίζονται στις παραγράφους 5 και 6 του πρότυπου ΕΛΟΤ 476. Η Επιβλέπουσα Υπηρεσία όπως και ο Ανάδοχος έχουν το δικαίωμα να παρίστανται στις δοκιμές ελέγχου των προϊόντων με νόμιμα εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπό τους. Στην περίπτωση που δεν παραστεί εκπρόσωπος της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας ή του Αναδόχου στη διεξαγωγή των δοκιμών, ο κατασκευαστής των σωλήνων είναι υποχρεωμένος να χορηγήσει στον Ανάδοχο και στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία βεβαίωση σύμφωνα με την οποία θα πιστοποιείται ότι όλοι οι σωλήνες και τα εξαρτήματα που θα ενσωματωθούν στο έργο έχουν υποβληθεί με επιτυχία στις παραπάνω δοκιμασίες. Στην ίδια βεβαίωση θα αναγράφονται τα αποτελέσματα των δοκιμών που πραγματοποιήθηκαν.

Διευκρινίζεται ότι η παρουσία εκπροσώπου της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας στις δοκιμασίες παραλαβής των σωλήνων και εξαρτημάτων ή η σύμφωνα με τα παραπάνω χορήγηση του σχετικού πιστοποιητικού από τον κατασκευαστή, δεν προδικάζει την τελική παραλαβή των εγκατεστημένων σωληνώσεων επί τόπου των έργων από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

### **16.3 ΣΗΜΑΝΣΗ**

Κάθε σωλήνας πρέπει να χαρακτηρίζεται και να σημαίνεται με τα κάτωθι στοιχεία:

- Εξωτερική διάμετρος σε χιλιοστά (mm)
- Ονομαστικό πάχος τοιχώματος σε χιλιοστά (mm)
- Τύπος σωλήνα PVC (π.χ. PVC 100)
- Ονομαστική πίεση λειτουργίας
- Ολικό μήκος σωλήνα σε τρέχοντα μέτρα (m) (Σημείωση: Για τον υπολογισμό του ωφελίμου μήκους πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ο τρόπος συνδέσεως).
- Εμπορική επωνυμία ή σήμα κατασκευαστή

### **16.4 ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ**

Το βάρος των σωλήνων από σκληρό PVC είναι σχετικά μικρό κι αυτό διευκολύνει πολύ τη μεταφορά και διακίνησή τους, πρέπει όμως να παίρνονται όλα τα αναγκαία μέτρα και προφυλάξεις για να αποφεύγονται ζημιές και κακώσεις στα υλικά.

Έτσι κατά τις φορτοεκφορτώσεις, προσωρινές αποθηκεύσεις και όλες τις μεταφορές των σωλήνων και εξαρτημάτων από το Εργοστάσιο μέχρι το Κεντρικό Εργοτάξιο του Αναδόχου ή τις αποθήκες και από εκεί μέχρι τα χείλη του ορύγματος όπου θα τοποθετηθούν, πρέπει να ληφθεί κάθε μέριμνα ώστε να αποφεύγονται κρούσεις που είναι δυνατόν να μειώσουν τη μηχανική αντοχή των υλικών ενώ πρέπει να

τηρούνται σχολαστικά οι σχετικές οδηγίες του κατασκευαστή για τον τρόπο αποθήκευσης, τοποθέτησης των σωλήνων στα φορτηγά για μεταφορά κλπ.

Η φόρτωση λοιπόν των σωλήνων πρέπει να είναι αμιγής και η κατανομή του φορτίου πάνω στο αυτοκίνητο να γίνεται αναλογικά και με τάξη, οι δε σωλήνες πρέπει να προσδένονται ώστε να μην μετακινούνται κατά τη διαδρομή. Αν η διαδρομή είναι μεγάλη και επικρατεί έντονη και συνεχής ηλιοφάνεια επιβάλλεται η κάλυψη του φορτίου ώστε να μην βρίσκεται κάτω από την άμεση επίδραση των υπεριωδών ακτίνων του ηλίου.

Κατά την εκφόρτωση οι σωλήνες και τα εξαρτήματα πρέπει να τοποθετούνται και όχι να ρίχνονται στο έδαφος. Ενδεχόμενα η απαιτούμενη μεταφορά σε μικρή απόσταση, μέχρι το σημείο αποθήκευσης πρέπει να γίνεται χωριστά για κάθε σωλήνα.

Η αποθήκευση των σωλήνων και εξαρτημάτων πρέπει να γίνεται σε καλυμμένους χώρους, μακριά από την επίδραση του ήλιου, ενώ οι σωλήνες πρέπει να διατηρούνται καθαροί. Στην περίπτωση που η αποθήκευση σε υπόστεγα είναι αδύνατη, οι σωλήνες θα αποθηκεύονται με τάξη στο ύπαιθρο σε καλυμμένους σωρούς ύψους μέχρι 1.50m, αφού ληφθούν όλα τα αναγκαία μέτρα για να αποφευχθεί η μετακίνησή τους από το σωρό. Σε κάθε περίπτωση θα διατηρούνται καθαροί από χώματα, λάσπες, ακάθαρτα κλπ.

Σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή απαγορεύεται ρητά η εκφόρτωση, μεταφορά και γενικά μετακίνηση των σωλήνων σε θερμοκρασίες μικρότερες από 0°C.

Οι ελαστικοί δακτύλιοι των ενώσεων θα αποθηκεύονται μακριά από την ηλιακή ακτινοβολία σε δροσερό μέρος μέσα σε σάκους ή τα κιβώτια συσκευασίας μέχρι τη χρησιμοποίησή τους. Απαγορεύεται ρητά να έρχονται σ' επαφή με λίπη, γράσα, λάδια, βενζίνη, ακετόνη, κλπ.

## **16.5 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΣΤΟ ΟΡΥΓΜΑ**

Η προσέγγιση των σωλήνων στην τάφρο πρέπει να γίνεται προσεκτικά. Οι σωλήνες θα τοποθετούνται κατά μήκος του χείλους των τάφρων για επιθεώρηση. Σωλήνες που έχουν υποστεί βλάβη, χρωματισμό ή αλλοίωση από μηχανικά αίτια ή από την ηλιακή ακτινοβολία θα απορρίπτονται. Οι μη εγκιβωτισμένοι σε σκυρόδεμα σωλήνες θα εγκιβωτίζονται σε άμμο όπως φαίνεται στο σχετικό σχέδιο. Η διαδικασία εγκιβωτισμού με άμμο περιγράφεται στη σχετική τεχνική προδιαγραφή.

Η τοποθέτηση των σωλήνων θα γίνεται μετά από επιθεώρηση και έγκριση του υποστρώματος από τον Επιβλέποντα μηχανικό. Η τοποθέτηση των σωλήνων μέσα στο όρυγμα θα γίνεται με τα χέρια για τους σωλήνες μικρής διαμέτρου ή με τη βοήθεια κατάλληλου ανυψωτικού μηχανήματος για τους μεγαλύτερους και βαρύτερους σωλήνες. Ανεξάρτητα από τον τρόπο που θα χρησιμοποιηθεί η προσέγγιση των σωλήνων στην τάφρο πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή, χωρίς χτυπήματα των σωλήνων ή απότομη πτώση τους στο έδαφος και στα μηχανικά μέσα για την πρόσδεση των σωλήνων να χρησιμοποιούνται σχοινιά ή λωρίδες (πλαστικές ή από ύφασμα απαγορευμένης της χρήσης συρματοσχοινίων). Πριν από την τοποθέτηση στο όρυγμα του νέου σωλήνα θα πρέπει να ελέγχεται ο ήδη τοποθετηθείς και να καθαρίζεται από τυχόν ξένα σώματα.

Η τοποθέτηση των σωλήνων θα αρχίζει κάθε φορά από το κατάντη και θα κατευθύνεται προς το ανάντη άκρο τους. Οι μούφες θα ευρίσκονται στο ανάντη άκρο του σωλήνα. Προτού αρχίσει η εργασία τοποθέτησης των σωλήνων θα έχει εξασφαλισθεί η αποτελεσματική άντληση των υπογείων υδάτων για όλο το διάστημα της εργασίας, ώστε όλες οι εργασίες τοποθέτησης, σύνδεσης και εγκιβωτισμού των σωλήνων να γίνει σε περιβάλλον ξηρό. Για ευκολότερη αποχέτευση προτείνεται η κατασκευή των αγωγών από κατάντη προς τα ανάντη. Οι σωλήνες θα τοποθετούνται στη θέση τους επιμελώς ένας προς ένα με την κλίση που πρέπει και σε απόλυτη ευθυγραμμία μεταξύ των γειτονικών φρεατίων. Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση ο ολοκληρωμένος αγωγός μεταξύ των δύο διαδοχικών φρεατίων, θα πρέπει να σχηματίζει συνεχή σωλήνα ομοιόμορφα εδραζόμενο σε όλο το μήκος του, με ευθύγραμμο και ομαλό πυθμένα σύμφωνα με τις ευθυγραμμίες και κλίσεις που υποδεικνύονται στη μελέτη και τα σχέδια. Απαγορεύεται απόλυτα η κάμψη των σωλήνων για την δημιουργία αλλαγών στη διεύθυνση. Σε περίπτωση που αυτό είναι αναγκαίο και δεν έχει αντιμετωπισθεί από τη μελέτη, οι αλλαγές στη διεύθυνση θα γίνονται με την κατάλληλη τοποθέτηση ή και πύκνωση των φρεατίων σε θέσεις εγκεκριμένες από τον Επιβλέποντα Μηχανικό.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη κατακόρυφη απόκλιση της γραμμής του πυθμένα του τοποθετημένου αγωγού από την προβλεπόμενη στα σχέδια της μελέτης, δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει το 5% της υψομετρικής διαφοράς μεταξύ των διαδοχικών φρεατίων. Τμήματα αγωγού με οριζόντια κλίση ή αρνητική, κατά την έννοια της ροής κλίση, δεν θα γίνονται αποδεκτά. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αποκαταστήσει τα τμήματα αυτά σύμφωνα με τα οριζόμενα στα εγκεκριμένα κατασκευαστικά σχέδια και τις εντολές του Επιβλέποντα μηχανικού.

Η ευθυγραμμία και η κλίση κάθε τμήματος αγωγού μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων θα ελέγχεται εσωτερικά με φωτεινή ακτίνα, εξωτερικά δε με τεταμένο νήμα παράλληλο με τη γραμμή του πυθμένα που ορίζεται στη μελέτη και υποστηριζόμενο ανά μέγιστα διαστήματα 8m. Ειδικότερα προκειμένου για αγωγούς με μικρή κατά μήκος κλίση (ίση ή μικρότερη του 1,5%) και διάμετρο αγωγού ( $D > 250\text{mm}$ ) ο έλεγχος της κλίσης του πυθμένα του τοποθετημένου αγωγού θα γίνεται με χωροστάθμηση σε όσες περιπτώσεις κρίνει σκόπιμο ο Επιβλέπων μηχανικός, του Αναδόχου μη δικαιούμενου καμία πρόσθετη αποζημίωση.

Επισημαίνεται ότι σε οποιαδήποτε διακοπή της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων, θα σφραγίζονται προσωρινά τα ελεύθερα άκρα των ήδη τοποθετημένων αγωγών με ειδικό πώμα ώστε να παρεμποδίζεται η είσοδος μικρών ζώων ή άλλων ξένων σωμάτων μέσα σε αυτά. Επίσης οι τοποθετημένοι σωλήνες πρέπει να προφυλάσσονται από την άμεση ακτινοβολία του ηλίου.

Τέλος οι θέσεις στις οποίες θα τοποθετηθούν ειδικά τεμάχια σύνδεσης των συνδέσεων θα καθορίζονται επί τόπου από τον Επιβλέποντα μηχανικό σε συνεργασία με τον Ανάδοχο του έργου.

## **16.6 ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ**

Η σύνδεση των σωλήνων από PVC θα γίνεται με τον ενσωματωμένο στη μούφα σύνδεσμο. Πριν από τη σύνδεση πρέπει να καθαρισθούν καλά από ξένες ύλες το εσωτερικό του συνδέσμου καθώς και η εξωτερική επιφάνεια του ίσου άκρου. Σημαδεύεται ευκρινώς στο ευθύ (αρσενικό) από τα δύο προς σύνδεση άκρα το βάθος μέχρι το οποίο θα φθάσει το πέρασ του "θηλυκού" άκρου (μούφας). Αυτό χρειάζεται για να καταστεί δυνατή η τοποθέτηση του ευθέως άκρου μέσα στην

μούφα στην ορθή του θέση, ούτε πολύ βαθιά για να παραμένει διάστημα παραλαβής των συστολών, ούτε πολύ ρηχά για να είναι η σύνδεση ασφαλέστερη. Η απόσταση από το άκρο του που θα χαραχθεί το ίχνος ανάλογα και με την διάμετρο φαίνεται στον επόμενο πίνακα. Ύστερα τοποθετούνται μέσα στο ειδικό αυλάκι του συνδέσμου ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας. Το φρεζαρισμένο με λίμα άκρο του σωλήνα καλύπτεται με λιπαντική ουσία (π.χ. υγρό σαπούνι) που δεν θα περιέχει ουσίες με δυσμενή επίδραση στον ελαστικό δακτύλιο. Απαγορεύεται η χρήση ορυκτελαίου ή γράσου. Στη συνέχεια, το φρεζαρισμένο άκρο του σωλήνα ωθείται περιστροφικά μέσα στο σύνδεσμο μούφα με τα χέρια ή με ξύλινο - μεταλλικό μοχλό ώστε να εισέλθει μέσα στον προηγούμενό του σωλήνα μέχρις ότου φθάσει στην θέση που έχει σηματοθευθεί, ώστε να υπάρχει κενό για τυχόν θερμικές διαστολές. Ο μοχλός θα πρέπει να χρησιμοποιείται με την παρεμβολή ξύλινων τάκων και οι τροχαλίες είτε με ξύλινους τάκους είτε με "κολάρα" που εφαρμόζουν στον αγωγό και τον έλκουν.

Μήκη επαλληλίας στις συνδέσεις των αγωγών σε mm

Διάμετρος	Μήκος
Φ200	130
Φ250	130
Φ315	125

Μετά την σύνδεση μεταξύ τους οι σωλήνες θα αγκυρώνονται στην θέση τους ώστε να μην μετακινηθούν κατά την διάρκεια των επομένων εργασιών και σε τρόπο ώστε να σχηματίζουν αγωγό απολύτως ευθύγραμμο. Αγκύρωση προβλέπεται ανά δύο μέτρα μήκους και θα γίνεται:

- με λωρίδα υφασμάτινη ή πλαστική, αγκυρωμένη σε ξύλινο υπόθεμα μήκους ίσου με την διάμετρο του αγωγού, τοποθετημένου στον πυθμένα πριν την τοποθέτηση του αμμώδους υποστρώματος, ή
- με ξύλινους τάκους που θα μεταφέρουν την στήριξη του σωλήνα στις παρειές του σκάμματος.

### **16.7 ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΜΕ ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ**

Η σύνδεση με τους αγωγούς των συνδέσεων επιτυγχάνεται μέσω ειδικού πλαστικού συνδέσμου από PVC (σαμάρι) όπως φαίνεται στο αντίστοιχο σχέδιο. Το σαμάρι είναι συγκολλητό με μούφα και θα απαιτηθούν διαφορετικοί τύποι σαμαριών ανάλογα με τις διαμέτρους των συνδεόμενων αγωγών του δικτύου. Το μέσο βάθος τοποθέτησης των συνδέσεων είναι τα 2,5m.

### **16.8 ΣΥΝΔΕΣΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΙΑ ΦΡΕΑΤΙΑ**

Η σύνδεση με φρεάτια επιτυγχάνεται μέσω ειδικού πλαστικού συνδέσμου από PVC. Η εξωτερική του επιφάνεια επαλείφεται με κόλλα και σ' αυτήν τοποθετείται ειδική χαλαζιακή άμμος. Έτσι ο σύνδεσμος έχει ανώμαλη επιφάνεια ώστε να υπάρξει πρόσφυση με το σκυρόδεμα του φρεατίου. Εσωτερικά ο σύνδεσμος έχει ελαστικό



δακτύλιο στεγανότητας για την σύνδεση του πλαστικού σωλήνα. Ο σύνδεσμος λόγω της εσωτερικής του κωνικότητας (γωνία 3°) επιτρέπει την ρύθμιση της κλίσεως του σωλήνα κατά την τοποθέτησή του.

## **16.9 ΤΟΜΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΑΠΟ PVC**

Κατά την πορεία τοποθέτησης των σωλήνων σε ένα έργο, θα υπάρχει ανάγκη σωλήνες να κοπούν σε μήκη μικρότερα του ονομαστικού μήκους, είτε γιατί αυτό επιβάλλεται από την απόσταση μεταξύ δυο διαδοχικών φρεατίων είτε για να περικοπούν τα άκρα σωλήνων που έχουν πάθει σημαντικές βλάβες κατά τη μεταφορά κλπ

Οι συνδεόμενοι σωλήνες πρέπει να έχουν στο ευθύ άκρο τους απότμηση περίπου 15°. Δεν είναι ασύνηθες στην κατασκευή έργων αποχέτευσης η κοπή σωλήνων με μικρότερα μήκη.

Η κοπή των σωλήνων πρέπει να γίνεται με χειροκίνητο ή μηχανοκίνητο σιδηροπρίονο μέτριας ταχύτητας κοπής. Η τομή πρέπει να είναι κάθετη προς τον άξονα του σωλήνα, λιμάρεται δε στα άκρα ώστε να δημιουργηθεί απότμηση 15°.

## **16.10 ΕΠΙΧΩΣΗ - ΈΛΕΓΧΟΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ**

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση στο όρυγμα και τον έλεγχο της ευθυγραμμίας και της κλίσης του αγωγού σύμφωνα με όσα αναφέρονται προηγούμενα, ακολουθεί η επίχωση του ορύγματος που θα εκτελεσθεί με άμμο μέχρι ύψους 20 cm πάνω από τη ράχη των σωλήνων.

Στην περίπτωση που αγωγοί του δικτύου εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα, ο Ανάδοχος πρέπει, μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα και την τοποθέτηση των κάθε είδους ειδικών τεμαχίων και αναμονών συνδέσεων, να πακτώσει προσωρινά και σύμφωνα με τις οδηγίες της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας τη σωλήνωση στα διάφορα σημεία με κατάλληλες αγκυρώσεις. Στη συνέχεια θα εκτελεσθεί η διάστρωση του σκυροδέματος εγκιβωτισμού σύμφωνα με τις προβλεπόμενες στα σχέδια διαστάσεις και στη συνέχεια θα επακολουθεί η επανεπίχωση του υπόλοιπου ορύγματος με τα προβλεπόμενα υλικά, σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια και τις αντίστοιχες τεχνικές προδιαγραφές.

## **16.11 ΈΛΕΓΧΟΙ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ**

Οι έτοιμες σωληνώσεις του δικτύου πρέπει, πριν την παραλαβή τους από την Υπηρεσία, να έχουν υποβληθεί με επιτυχία στους ελέγχους που απαιτούνται, η δαπάνη των οποίων βαρύνει αποκλειστικά τον Ανάδοχο, και ιδιαίτερα :

### **16.11.1 Έλεγχοι ευθυγράμμιας και κλίσεων**

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, θα ελέγχεται η ευθυγραμμία και η κλίση κάθε τμήματος έτοιμης σωλήνωσης μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων, σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής.

Ο Ανάδοχος του έργου είναι υποχρεωμένος να καταρτίζει σχετικό πρωτόκολλο για τη δοκιμασία αυτή, το οποίο θα υπογράφεται από τον ίδιο και τον Επιβλέποντα μηχανικό.

### **2.2.9 Τελικός καθαρισμός και επιθεώρηση**

Πριν από την παραλαβή του έργου από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, το όλο σύστημα των αγωγών, συμπεριλαμβανομένων των φρεατίων, πρέπει να καθαρισθεί ολοκληρωτικά με έκπλυση με βούρτσα, σφαίρα ή άλλο κατάλληλο όργανο μέσω των αγωγών ή με οποιαδήποτε άλλη αποδεκτή μέθοδο, ούτως ώστε οι αγωγοί να είναι εντελώς καθαροί και ελεύθεροι από εμπόδια. Πριν την παραλαβή θα γίνεται επιθεώρηση του δικτύου από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

### **16.12 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ**

Η επιμέτρηση των αγωγών υπονόμων από σκληρό PVC σειράς 41 θα γίνεται βάσει του πραγματικού μήκους σε m των εγκατασταθέντων σύμφωνα με τους όρους της τεχνικής αυτής προδιαγραφής σωληνώσεων, ξεχωριστά για κάθε ονομαστική διάμετρο. Κατά την επιμέτρηση θα μετράται το μήκος του αγωγού μεταξύ των εσωτερικών επιφανειών, γειτονικών φρεατίων (συμπεριλαμβανομένων των ειδικών τεμαχίων κλπ.).

Η πληρωμή των αγωγών υπονόμων από σκληρό PVC θα γίνεται με βάση τα επιμετρηθέντα ολικά μήκη από κάθε προβλεπόμενη διάμετρο αγωγών και τις αντίστοιχες συμβατικές τιμές του τιμολογίου.

Στις παραπάνω τιμές μονάδος περιλαμβάνονται η προμήθεια των σωλήνων και των κάθε είδους τεμαχίων με τους απαιτούμενους ελαστικούς δακτυλίσκους στεγάνωσης κλπ. όλες οι δοκιμασίες παραλαβής των σωλήνων στο εργοστάσιο, οι κάθε είδους φορτοεκφορτώσεις, προσωρινές αποθηκεύσεις και μεταφορές μέχρι τη θέση αυτών μέσα στο όρυγμα, η σύνδεση των σωλήνων με τα φρεάτια επίσκεψης - συμβολής, ο εγκιβωτισμός τους με άμμο, οι έλεγχοι μεταξύ των οποίων και οι έλεγχοι στεγανότητας και ο τελικός καθαρισμός του δικτύου των αγωγών πριν την παραλαβή του έργου.

Οι παραπάνω τιμές και πληρωμές αποτελούν πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την ικανοποιητική και σύμφωνα με τους όρους αυτής της προδιαγραφής κατασκευή των αγωγών υπονόμων από σκληρό PVC σειράς 41 με τα ειδικά τεμάχια και για την παροχή όλων των απαιτούμενων μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών και εργασίας.