

**650. ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ****650.1 Σχετικές εργασίες**

Εργασίες που σχετίζονται με το περιεχόμενο του παρόντος κεφαλαίου είναι:

<b>Εργασίες</b>	<b>Κεφάλαιο</b>
Χωματουργικές εργασίες.....	: 120
Σκυροδέματα	: 340
Οδοστρωσία.....	: 520
Ασφαλτικά	: 540
Επίστρωση εξωτερικών χώρων και επιφανειακά έργα αποχέτευσης ομβρίων	: 240
Υδρεύσεις – Αρδεύσεις	: 620
Αποχέτευση ομβρίων	: 160
Εργασίες διαμόρφωσης τοπίου.....	: 140
Κτιριακά.....	: 1000 έως 1300
Χρωματισμοί	: 400
Κτιριακά.....	: 1000 έως 1300

**650.2 Πρόσθετες απαιτήσεις**

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις παραπάνω Προδιαγραφές, εφόσον στις επιμέρους παραγράφους αυτού του κεφαλαίου δεν προδιαγράφεται διαφορετικά.

**650.2.1 Χωματουργικές εργασίες**

Στην περίπτωση εκσκαφών για την θεμελίωση τεχνικών έργων διακίνησης ή αποθήκευσης υγρών, και εφόσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, το υψόμετρο πυθμένα του σκάμματος λαμβάνεται στην στάθμη τοποθέτησης του σκυροδέματος έδρασης (10 cm χαμηλότερα από την στάθμη θεμελίωσης), ενώ το πλάτος του σκάμματος λαμβάνεται 1,00 m μεγαλύτερο από κάθε παρειά της κατασκευής.

**650.2.2 Σκυροδέματα****650.2.2.1 Τσιμέντο**

Ο τύπος του χρησιμοποιούμενου τσιμέντου (πχ. τσιμέντο ανθεκτικό στα θειικά – SR) για τις κατασκευές διακίνησης ή αποθήκευσης λυμάτων, προσδιορίζεται στην Μελέτη και την ΕΤΣΥ.

**650.2.2.2 Αρμολί**

Στις κατασκευές συγκράτησης ή διακίνησης υγρών προβλέπεται η διαμόρφωση καταλλήλων αρμών, σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης. Οι διατάξεις και οι τύποι των διαφόρων αρμών φαίνονται στα συνημμένα σχέδια.

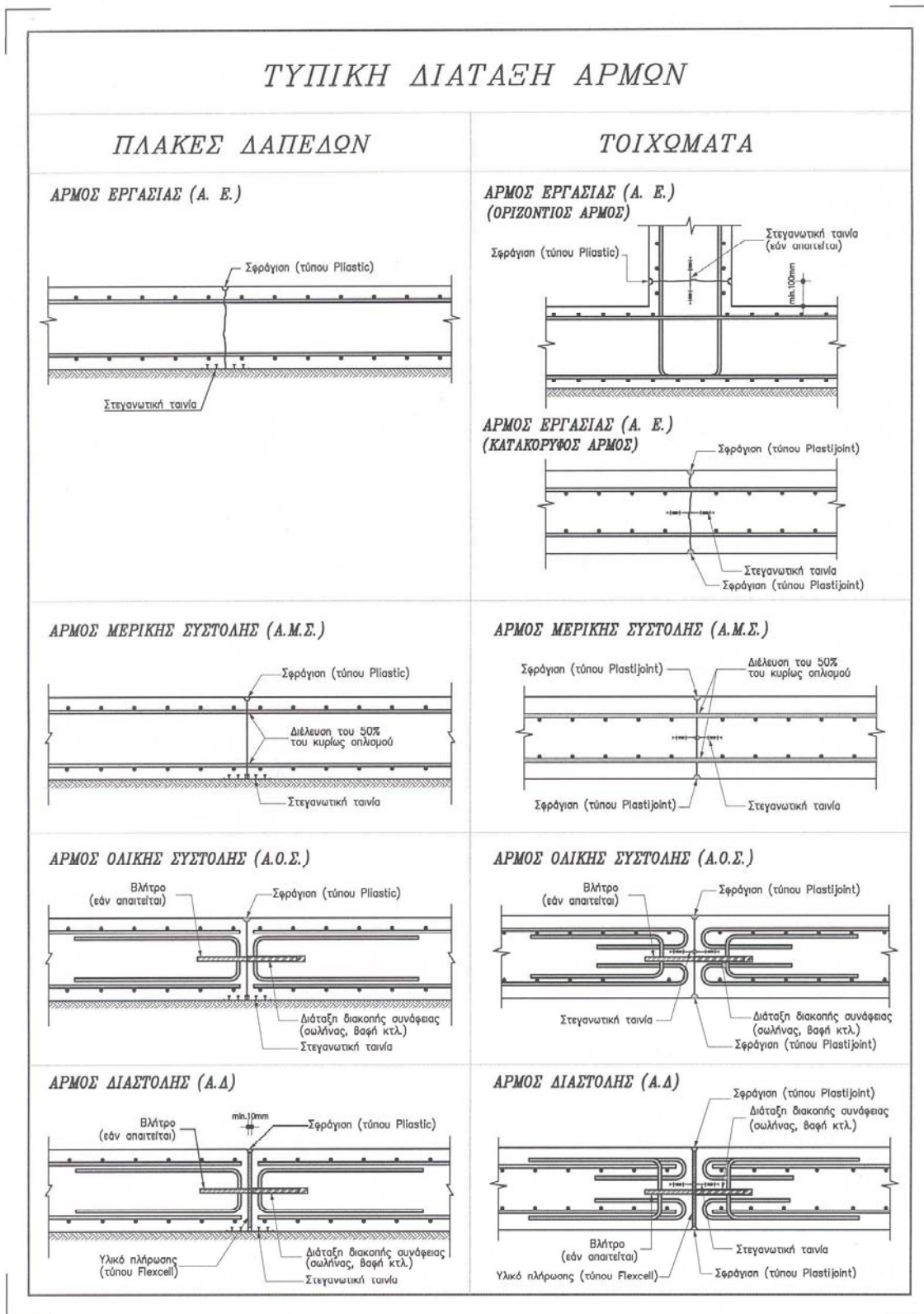
Για την διαμόρφωση των αρμών ισχύουν τα αναφερόμενα στην παρ.14.3 του ΚΤΣ, καθώς επίσης και στο BS 8007, με τις παρακάτω ειδικότερες απαιτήσεις:

**Αρμολί εργασίας**

Οι θέσεις των αρμών εργασίας (ΑΕ) θα επιλέγεται, έτσι ώστε να αποφεύγονται κατά το δυνατόν περιοχές μεγάλων τάσεων. Ο σπλισμός διακόπτεται στους αρμούς εργασίας.

**Αρμολί συστολής**

Οι αρμολί μερικής συστολής (ΑΜΣ) ή πλήρους συστολής (ΑΠΣ) προβλέπονται για έλεγχο της συστολής λόγω ξήρανσης του σκυροδέματος ή θερμοκρασιακών μεταβολών. Στους αρμολί μερικής συστολής το 50% του σπλισμού διακόπτεται στον αρμολί, ενώ στους αρμολί πλήρους συστολής διακόπτεται όλος ο σπλισμός. Οι παρειές του αρμολί πρέπει να έχουν λεία διαμόρφωση. Για την μεταφορά διατμητικών τάσεων και την αποφυγή διαφορικών παραμορφώσεων πρέπει να χρησιμοποιούνται συνδετήριοι ράβδοι (βλήτρα) οι οποίοι θα εξασφαλίζουν την ελευθερία μετακίνησης των δύο παρειών, μέσω της παρεμπόδισης της συνάφειας στο ένα τμήμα της κατασκευής (πχ. με επάλειψη κατά το ήμισυ του μήκους των βλήτρων με κατάλληλη ασφαλιστική σύνθεση κτλ.).



### Αρμοί διαστολής

Οι αρμοί διαστολής (ΑΔ) διατάσσονται σε συνδυασμό με τους αρμούς πλήρους και μερικής συστολής για την αντιμετώπιση σχετικών μετακινήσεων και ειδικότερα διαστολών μεταξύ τμημάτων μίας κατασκευής. Γενικά οι αρμοί διαστολής διατάσσονται σε αποστάσεις όχι μικρότερες των 30 m. Επίσης αρμοί διαστολής διατάσσονται όπου αναμένεται ότι θα υπάρξουν σχετικές μετακινήσεις μεταξύ παρακειμένων κατασκευών. Πρέπει να εξασφαλίζεται πλήρης ασυνέχεια του σκυροδέματος και του οπλισμού στους αρμούς διαστολής. Οι αρμοί διαστολής πρέπει να έχουν εύρος 10 cm ή όσο προκύπτει από τους σχετικούς υπολογισμούς.

Όπου απαιτείται, για την αποφυγή διαφορικών παραμορφώσεων πρέπει να χρησιμοποιούνται συνδετήριοι ράβδοι (βλήτρα) οι οποίοι θα εξασφαλίζουν την ελευθερία μετακίνησης των δύο παρειών, μέσω της παρεμπόδισης της συνάφειας στο ένα τμήμα της κατασκευής (πχ. με επάλειψη κατά το ήμισυ του μήκους των βλήτρων με κατάλληλη ασφαλτική σύνθεση κτλ.).

### Διαμόρφωση αρμών

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, η διαμόρφωση των διαφόρων τύπου αρμών θα γίνεται σύμφωνα με τα συνημμένα σχέδια.

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση τα χαρακτηριστικά των υλικών που θα χρησιμοποιήσει για την στεγάνωση των αρμών. Δεν θα επιτραπεί να ξεκινήσουν οι εργασίες σκυροδέτησης υδατοστεγανών κατασκευών εάν δεν έχουν εγκριθεί και δεν έχουν προσκομισθεί στο εργοτάξιο τα παραπάνω υλικά.

Οι στεγανωτικές ταινίες θα είναι σύμφωνες με τα αναφερόμενα στην παρ.346 της ΓΤΣΥ. Οι εσωτερικές ταινίες στεγάνωσης στους αρμούς διαστολής και σε αρμούς πλήρους συστολής πρέπει να έχουν κεντρικό κοίλο βολβό, ενώ οι επιφανειακές ταινίες στεγάνωσης πρέπει να είναι τύπου διαστολής.

Θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να εξασφαλίζεται η συνέχεια των στεγανωτικών ταινιών, που τοποθετούνται σε όλους τους αρμούς μεταξύ τοιχωμάτων και πυθμένα δεξαμενών. Οι αρμοί που διαμορφώνονται στις πλάκες πυθμένα των κατασκευών θα πρέπει να έχουν στεγανωτικές ταινίες διατεταγμένες στην κάτω παρειά του πυθμένα, πριν την σκυροδέτηση.

Τα ελαστομερή υλικά σφράγισης των αρμών θα είναι πολυθειούχα ή παρόμοιων συνθέσεων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του πρότυπου BS 4254 κατάλληλα για εφαρμογή σε κατακόρυφους και οριζόντιους αρμούς, με καλή πρόσφυση στο σκυρόδεμα, κατάλληλα για βύθιση στο νερό, με αντοχή σε διαλυμένα οξέα και βάσεις, ζωικά, φυτικά και ορυκτά έλαια και θα πρέπει να έχουν αντοχή σε βιολογική προσβολή.

Τα μαστιχοειδή υλικά θα πρέπει να παρέχουν καλή πρόσφυση σε ξύλο, γυαλί και σκυρόδεμα και να παραμένουν ελαστικά και στεγανά σε μετακίνηση, κρούση ή κραδασμούς. Το υλικό θα πρέπει να παρουσιάζει μεγαλύτερη από 100% επιμήκυνση αλλά μικρή επαναφορά, δηλαδή κάτω του 10%.

Στις κατασκευές συγκράτησης του νερού θα χρησιμοποιούνται υλικά πλήρωσης με συνδετική ασφαλτική ύλη. Το υλικό δεν θα πρέπει να είναι απορροφητικό και πρέπει να δύναται να υποστεί συμπίεση μέχρι του 50% του αρχικού του πάχους και μετά να έχει άμεση επαναφορά στο 80%, όταν υγρανθεί.

### Περιλαμβανόμενες δαπάνες

Τα υλικά πλήρωσης και σφράγισης, καθώς επίσης και οι εργασίες διαμόρφωσης των διαφόρων τύπου αρμών, δεν πληρώνονται ιδιαίτερα και η σχετική δαπάνη είναι ανηγμένη στις τιμές εργασιών σκυροδέματος, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ.341.5.1 της ΓΤΣΥ.

Οι στεγανωτικές ταινίες πληρώνονται, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ.346.4 της ΓΤΣΥ.

#### 650.2.2.3 Δοκιμές στεγανότητας κατασκευών από σκυρόδεμα

Όλες οι κατασκευές των οποίων οι εσωτερικές επιφάνειες μπορεί να έρχονται σε επαφή με αποθηκευμένα ή μεταφερόμενα υγρά θα δοκιμάζονται για τη στεγανότητά τους με δαπάνες του Αναδόχου. Οι δοκιμές στεγανότητας με νερό θα γίνονται πριν γίνει η τυχόν επιχωμάτωση των εξωτερικών τοιχωμάτων και πριν τοποθετηθούν οι τυχόν υδατοστεγανές μεμβράνες στις εξωτερικές επιφάνειες. Όλες οι σωληνώσεις σύνδεσης και τα άλλα εξαρτήματα που περνούν δια μέσου των κατασκευών που δοκιμάζονται, θα πρέπει να έχουν τοποθετηθεί πριν γίνουν οι δοκιμές.

Οι κατασκευές θα γεμίσουν με νερό και αφού περάσει μία περίοδος επτά ημερών για απορρόφηση, θα μετρηθεί η στάθμη του νερού με ένα όργανο μέτρησης στάθμης σε συνδυασμό με ένα βερνιέρο ή με άλλο εγκεκριμένο μέσο. Το νερό θα αφεθεί να παραμείνει επί επτά ημέρες και η συνολικά επιτρεπόμενη πτώση της στάθμης της περιόδου αυτής, λαμβάνοντας υπόψη την εξάτμιση, δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 1‰ του μέσου βάθους της γεμάτης δεξαμενής και σε κάθε περίπτωση όχι άνω των 10 mm.

Εάν η κατασκευή δεν ικανοποιήσει τις συνθήκες της δοκιμής αλλά η ημερήσια πτώση της στάθμης μειώνεται, δύναται η περίοδος της δοκιμής να επεκταθεί για άλλες επτά ημέρες και εφ' όσον κατά την περίοδο αυτή δεν ξεπεραστεί το καθορισμένο όριο, η κατασκευή μπορεί να θεωρηθεί ως ικανοποιητική.

Παρά την ικανοποιητική διαδικασία της παραπάνω δοκιμής, οτιδήποτε εμφανίσει διαρροές στην επιφάνεια της κατασκευής θα πρέπει να σταματήσουν. Τυχόν καλαφατίσματα ή επιδιορθώσεις ρωγμών θα γίνονται, όπου είναι εφικτό, από την εσωτερική πλευρά.

Η δαπάνη των παραπάνω εργασιών περιλαμβάνεται ανηγμένη στις τιμές εργασιών σκυροδέματος.

#### 650.2.2.4 Τελειώματα επιφανειών σκυροδέματος

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, οι επιφάνειες οι επιφάνειες που μόνιμα ή περιοδικά θα βρίσκονται σε επαφή με αποθηκευόμενα ή μεταφερόμενα υγρά, θα πρέπει να έχουν τελειώμα τύπου Δ και προκειμένου για τελειώματα πλαστικού σκυροδέματος τελειώμα τύπου ΠΒ, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ.342 της ΓΤΣΥ.

Εναλλακτικά και μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, οι επιφάνειες οι οποίες μόνιμα ή περιοδικά θα βρίσκονται σε επαφή με αποθηκευόμενα ή μεταφερόμενα υγρά, θα πρέπει να επιχρισθούν με πατητή τσιμεντοκονία, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ.657 της ΓΤΣΥ.

Η στέψη των δεξαμενών στις οποίες κινούνται παλινδρομικές ή περιστρεφόμενες γέφυρες θα πρέπει να κατασκευαστούν και διαμορφωθούν σύμφωνα με οριζόμενα στον ΚΤΣ σχετικά με την συντήρηση του σκυροδέματος (Άρθρο 10), τις υποδείξεις του προμηθευτή του εξοπλισμού και της Υπηρεσίας.

Λόγω της μεγάλης μηχανικής καταπόνησης στον οποία υπόκειται η στέψη των δεξαμενών από τις κινούμενες γέφυρες θα πρέπει να αποφεύγεται η χρήση κονιαμάτων με μεγάλη περιεκτικότητα σε νερό.

Γενικά η σκυροδέτηση θα πρέπει να γίνεται σε ψηλότερη στάθμη από αυτή που καθορίζεται στην Μελέτη (τουλάχιστον 1 cm ψηλότερα από προκαθορισμένη στάθμη μετά την συμπίκνωση. Το σκυρόδεμα, ενώ είναι ακόμη αρκετά πλαστικό, επαναδονείται σε βάθος περίπου 50 cm και το πλούσιο σε κονίαμα υλικό κόβεται στην επιθυμητή στάθμη, λειαίνεται χωρίς περαιτέρω ύγρανση και αν είναι απαραίτητο γίνεται ένα τελικό φινίρισμα της επιφάνειας με βούρτσα.

Εναλλακτικά μπορεί η στέψη των δεξαμενών να διαμορφωθεί από προκατασκευασμένα στοιχεία. Στην περίπτωση αυτή η σκυροδέτηση του τοιχίου γίνεται μέχρι ύψους 30 cm χαμηλότερα της στάθμης στέψης, ενώ θα πρέπει να ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα για την στεγάνωση.

Η τραχύτητα στην στέψη μπορεί να αυξηθεί με την διασπορά σκληρών σωματιδίων στο υγρό σκυρόδεμα.

Εάν η συντήρηση γίνει με μεμβράνη που σχηματίζεται στην επιφάνεια του σκυροδέματος θα πρέπει να εξασφαλίζεται ικανοποιητική σύνδεση ακόμη και σε υγρό σκυρόδεμα.

Η πληρωμή των παραπάνω εργασιών και υλικών γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 342.7 της ΓΤΣΥ.

#### 650.2.2.5 Εσοχές και ανοίγματα για ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις

Κατά την προετοιμασία των τύπων ο Ανάδοχος πρέπει να προβλέψει και να εγκαταστήσει κιβωτοειδή ανοίγματα ή τεμάχια σωλήνων στα τοιχώματα κτλ. των τεχνικών έργων, σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης, για την σύνδεση των δεξαμενών με τα δίκτυα και την προσαρμογή του εξοπλισμού. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί για την διασφάλιση της υδατοστεγανότητας των κατασκευών.

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

Οι βάσεις και τα μπουλόνια στήριξης των μηχανημάτων θα πρέπει να πληρωθούν με τσιμεντοκονίαμα με κατάλληλο προσθετικό διαστολής. Στις περιπτώσεις, που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα ανομοιογενή μέταλλα σε κοντινή απόσταση το ένα με το άλλο, θα πρέπει να ληφθούν μέτρα για να εξασφαλιστεί ότι δεν θα παρουσιαστεί ηλεκτρολυτική διάβρωση.

Η δαπάνη των παραπάνω εργασιών και υλικών περιλαμβάνεται ανηγμένη στις τιμές εργασιών σκυροδέματος.

## 651. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΠΕΔΙΟΥ

### 651.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στην προμήθεια, τοποθέτηση, σύνδεση και τις δοκιμές στεγανότητας των δικτύων σωληνώσεων πεδίου διακίνησης λυμάτων, στραγγιδίων, ομβρίων, ιλύος και νερού. Οι σωληνογραμμές εντός αντλιοστασίων και κτιριακών έργων καλύπτονται από την Προδιαγραφή «661:Σωληνώσεις και εξαρτήματα δικτύων».

Το υλικό των αγωγών θα είναι για τα δίκτυα που λειτουργούν υπό πίεση προσδιορίζεται στην ΕΤΣΥ και μπορεί να είναι:

- uPVC 6 atm ή ανώτερης εφ' όσον προδιαγράφεται διαφορετικά
- HDPE 3ης γενιάς 10 atm ή ανώτερης εφ' όσον προδιαγράφεται διαφορετικά
- Χυτοσίδηρο (Χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη)
- Χαλύβδινοι ελικοειδούς ραφής

Τα δίκτυα βαρύτητας κατασκευάζονται από:

- uPVC σειράς 41
- Ελικοειδείς σωλήνες SPIRAL από uPVC-HDPE
- Τσιμεντοσωλήνες για δίκτυα όμβριων και όπου αλλού ρητά προβλέπεται από την Μελέτη και την ΕΤΣΥ.

### 651.2 Υλικά

#### 651.2.1 Σωλήνες από uPVC 6 atm ή ανώτερης

Οι σωλήνες από PVC/6 atm ή ανώτερης θα είναι σύμφωνα με ΕΛΟΤ 9 και DIN 8061, 8062. Όπου απαιτείται οι σωλήνες uPVC να συνδεθούν με φλάντζα, θα χρησιμοποιηθούν τεμάχια χυτοσιδηρά (φλάντζα με ευθύ άκρο ή φλάντζα με μούφα) σύμφωνα με την EN 1514-1. Οι κοχλίες/περικόχλια που απαιτούνται από την σύνδεση θα είναι εν θερμώ γαλβανισμένα σύμφωνα με την EN 1515.

Η σύνδεση των ειδικών τεμαχίων από uPVC θα γίνεται με κόλληση, σύμφωνα με το DIN 8063. Όπου απαιτείται θα χρησιμοποιηθούν ειδικά τεμάχια από χυτοσίδηρο. Οι συνδέσεις σωλήνων από PVC/6 atm και χαλυβδοσωλήνων εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά θα γίνεται με ειδικά χυτοσιδηρά τεμάχια (ζιμπώ).

Για μικρές διαμέτρου σωλήνες (μέχρι 2"), που χρησιμοποιούνται για την διακίνηση πόσιμου - βιομηχανικού νερού **και μόνο**, είναι δυνατή η χρήση uPVC σωλήνων 16 atm με σπείρωμα. Η σύνδεση των σωλήνων με σπείρωμα θα γίνεται σύμφωνα με το κατά DIN 2999. Όπου απαιτείται θα χρησιμοποιηθούν ειδικά τεμάχια από uPVC με υδραυλικό σπείρωμα.

#### 651.2.2 Σωλήνες από HDPE 3ης γενιάς 10 atm ή ανώτερης

Οι σωλήνες από HDPE, ονομαστικής πίεσης 10 atm., θα είναι τρίτης γενεάς θα κατασκευάζονται σύμφωνα με την EN 12201. Οι συνδέσεις θα γίνονται :

- Πολυαιθυλένιο – πολυαιθυλένιο

Με μετωπική συγκόλληση (butt fusion), για διαμέτρους σωλήνων μεγαλύτερες από Φ110. Για μικρότερες από Φ110 διαμέτρους σωληνώσεων, είναι επιτρεπτή η σύνδεση των σωληνώσεων με :

- ηλεκτροσυγκόλληση (Electrofusion Welding). Η σύνδεση σε αυτή την περίπτωση γίνεται μέσω ειδικού εξαρτήματος (ηλεκτρομούφα), κατάλληλων διαστάσεων ανάλογα με τις διαμέτρους των σωληνώσεων και σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης και της ΕΤΣΥ.
- μηχανικό τρόπο. Η σύνδεση σε αυτή την περίπτωση γίνεται με συνδέσμους και ρακόρ από πολυπροπυλένιο. Ειδικά για την διακίνηση πόσιμου και βιομηχανικού νερού και για διαμέτρους μέχρι και DN 32, η σύνδεση μπορεί να γίνει και με ορειχάλκινους συνδέσμους και ρακόρ.

- Πολυαιθυλένιο - PVC ή με μεταλλικούς σωλήνες

Η σύνδεση θα γίνεται με χαλύβδινες φλάντζες. Ο υποδοχέας φλάντζας θα είναι από πολυαιθυλένιο. Η σύνδεση με τον σωλήνα πολυαιθυλενίου θα γίνεται με μετωπική συγκόλληση ή με ηλεκτροσυγκόλληση (βλέπε

παραπάνω προδιαγραφή “Σύνδεση πολυαιθυλένιο - πολυαιθυλένιο”). Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθούν ειδικά χυτοσιδηρά τεμάχια ζιμπώ.

### 651.2.3 Σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά οι σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο θα είναι σύμφωνοι με την EN 545, κατηγορία K9 με εσωτερική επένδυση από αλουμινούχο τσιμέντο και εξωτερική προστασία από στρώμα μεταλλικού ψευδαργύρου με τελική επίστρωση από ασφαλικό υλικό ή ρητίνη συμβατή με τον ψευδαργύρο. Τα ειδικά τεμάχια των αγωγών από χυτοσίδηρο με σφαιρικό γραφίτη θα κατασκευάζονται σύμφωνα με την EN 545 με εξωτερική και εσωτερική επάλειψη με βαφή από βάση ασφαλικού ή συνθετικής ρητίνης εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά.

### 651.2.4 Σωλήνες από χάλυβα

Οι σωληνώσεις από χάλυβα θα είναι ελικοειδούς ραφής, σπειροειδούς συγκόλλησης, σύμφωνα με το DIN 1626. Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά, το ελάχιστο πάχος των χαλυβδοσωλήνων θα πρέπει να είναι σύμφωνο με τον πίνακα 651.2.4.1:

**Πίνακας 651.2.4.1 : Ελάχιστο πάχος των χαλυβδοσωλήνων με ραφή [mm]**

Εσωτερική Διάμετρος	80	100	125	150	200	250	300-350	400-600	700	800	900-1000	1200	1400
Πάχος Τοιχώματος	2,9	3,2	3,6	4,0	4,5	5,0	5,6	6,3	7,1	8,0	10,0	12,5	14,2

Οι φλάντζες, θα είναι γενικά σύμφωνες με την EN 1514. Όλα τα εξαρτήματα (καμπύλες, ταυ, συστολές κτλ) θα είναι τύπου μεταλλικής συγκόλλησης (σύμφωνα με την EN 10253, κατηγορίας 3). Οι κοχλίες και τα περικόχλια θα είναι κατασκευασμένα από χάλυβα σε θερμό γαλβάνισμα, σύμφωνα με την EN 10253.

Όλα τα άκρα των σωλήνων, που θα συγκολληθούν θα υποστούν προηγούμενα λοξοτόμηση (φρεζάρισμα) υπό γωνία 30° έως 35°. Όλες οι εγκάρσιες ραφές, θα συγκολληθούν εξωτερικά και εσωτερικά, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Οι χαλυβδοσωλήνες θα φέρουν πλήρη εξωτερική και εσωτερική αντιδιαβρωτική επένδυση σύμφωνα με τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Προετοιμασία επιφάνειας με συρματόβουρτσα για την αφαίρεση ακαθαρσιών, στιγμάτων συγκόλλησης κτλ.
- Αμμοβολή κατά BS 4232, 2η ποιότητα, ή SIS 055900, Sa 2,5-3
- Εσωτερική προστασία: μία στρώση με εποξειδικό αστάρι μεταλλικού ψευδαργύρου δύο συστατικών (ΠΞΣ 75 μ),
- Μια στρώση με εποξειδική βαφή δύο συστατικών με λιθανθρακόπισσα (ΠΞΣ 200 μ)
- Εξωτερική προστασία: μια στρώση με εποξειδικό αστάρι δύο συστατικών (ΠΞΣ 50 μ)

Δύο στρώσεις με εποξειδική βαφή δύο συστατικών (ΠΞΣ 100 μ)

Εναλλακτικά και εφ' όσον προδιαγράφεται στην ΕΤΣΥ επένδυση με πολυαιθυλένιο, αυτή θα γίνει σύμφωνα με το DIN 30670, δηλαδή :

**1η στρώση:** στρώση βάσης (primer) από θερμοσυγκολλητική εποξειδική σκόνη ελαχίστου πάχους 60 μικρών

**2η στρώση:** στρώση υλικού συγκόλλησης (adhesive coat) ελαχίστου πάχους 250 μικρών

**3η στρώση:** εξωτερική στρώση από εκβαλλόμενο (extruded) πολυαιθυλένιο. Ο αριθμός των περιελίξεων και επικαλύψεων πρέπει να είναι τέτοιος που το ελάχιστο πάχος της στρώσης πολυαιθυλενίου να είναι 3 mm.

Στα σημεία των συγκολλήσεων ο αγωγός θα επικαλύπτεται με ταινία πολυαιθυλενίου 3 στρωμάτων συνολικού πάχους τουλάχιστον 3,2 mm. Η ταινία που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι κατασκευασμένη σύμφωνα με το DIN 30672, το πάχος της θα είναι 0,75 mm έως 0,80 mm και το πλάτος της 100 mm, ενώ η επικάλυψη 50 mm.

Στα άκρα των σωλήνων στα οποία πιθανόν να έχει παρουσιασθεί οξείδωση, θα πρέπει να προηγηθεί καθάρισμα με βούρτσα.

### 651.2.5 Σωλήνες από uPVC σειράς 41 ή ανώτερης

Οι σωλήνες βαρύτητας υπογείων δικτύων θα είναι από uPVC σειράς 41, κατασκευασμένοι σύμφωνα με τον Ε-ΛΟΤ 476 και DIN 19534 με ενσωματωμένο σύνδεσμο (μούφα) και ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας.

### 651.2.6 Ελικοειδείς σωλήνες SPIRAL από uPVC ή HDPE

Για σωλήνες μεγάλων διαμέτρων (πάνω από Φ600) σε δίκτυο βαρύτητας θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες ελικοειδείς (SPIRAL) από uPVC ή HDPE σύμφωνα με DIN 16961, ΕΛΟΤ 1169.

Η σύνδεση των SPIRAL σωλήνων από uPVC γίνεται μέσω συνδέσμου (μούφα) όπως και για τους σωλήνες από uPVC με συμπαγή τοιχώματα. Η στεγανότητα εξασφαλίζεται από τον ενσωματωμένο ελαστικό δακτύλιο. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την σύνδεση ελαστικός δακτύλιος (στεγανωτικό) ο οποίος συσφίγγει πάνω στον σωλήνα μέσω μεταλλικού στεφανιού. Το μεταλλικό στεφάνι όπως και οι βίδες που το σφίγγουν είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η σύνδεση των SPIRAL σωλήνων από HDPE, εκτός από το ανοξείδωτο μεταλλικό στεφάνι με τον ελαστικό δακτύλιο (στεγανωτικό), μπορεί να επιτευχθεί και με την μέθοδο της αυτογενούς συγκόλλησης.

### 651.2.7 Τσιμεντοσωλήνες

Οι τσιμεντοσωλήνες θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή δικτύων ομβρίων και όπου αλλού ρητά προβλέπεται από την Μελέτη. Θα προέρχονται από το εμπόριο και θα ανταποκρίνονται πλήρως με την Υπουργική Απόφαση ΕΔ2α/02/44/Φ.1.1 του ΦΕΚ 253/Β/84 χωρίς εσωτερική επένδυση. Η κατηγορία σωλήνων, ο τύπος τοιχωμάτων των σωλήνων, η διάμετρος και ο τρόπος έδρασής τους θα καθορίζονται στην Μελέτη και της ΕΤΣΥ.

Σε κάθε περίπτωση για τον καθορισμό των παραπάνω παραμέτρων και τελικά την επιλογή των τσιμεντοσωλήνων θα λαμβάνεται κινητό φορτίο κατηγορίας SLW60 κατά DIN 1072

## 651.3 Εκτέλεση Εργασιών

### 651.3.1 Διακίνηση και αποθήκευση σωλήνων

Οι σωλήνες θα μεταφέρονται, αποθηκεύονται και θα διακινούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Οι σωλήνες πρέπει να μεταφέρονται διατεταγμένοι για να μην προκαλούνται ζημιές κατά την μεταφορά τους στο εργοτάξιο.

Οι χειρισμοί κατά τη φόρτωση και εκφόρτωση θα γίνονται με μεγάλη προσοχή και ανάλογα με το βάρος των σωλήνων με τα χέρια, με σχοινιά και ξύλινους ολισθητήρες (από μαδέρια) ή ανυψωτικό μηχάνημα. Όταν χρησιμοποιούνται άγκιστρα για την ανύψωση τα άκρα τους θα καλύπτονται με λάστιχο, για να μην καταστρέφονται τα χείλη των σωλήνων.

Οι αγωγοί θα αποθηκεύονται σε ομαλές και επίπεδες επιφάνειες απαλλαγμένες από διαβρωτικά υλικά, χωριστά ανά υλικό κατασκευής. Σωλήνες διαφορετικών διαμέτρων επίσης πρέπει να αποθηκεύονται χωριστά, ή εάν αυτό είναι αδύνατο οι μεγαλύτερες διαμέτροι πρέπει να τοποθετούνται στις κάτω στρώσεις.

Οι σωλήνες από PVC και HDPE πρέπει να προστατεύονται από την απ' ευθείας έκθεσή τους στον ήλιο. Επίσης καλό είναι όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλότερη των 0°C να αποφεύγονται τα απότομα κτυπήματα στους σωλήνες.

Οι σωλήνες από PVC και HDPE θα στοιβάζονται εναλλάξ του αρσενικού και θηλυκού άκρου και με τις κεφαλές προεξέχουσες ώστε να εφάπτονται μεταξύ τους κατά το μήκος μίας γενέτειρας. Εναλλακτικά, οι σωλήνες μπορούν να στοιβάζονται σταυρωτά ώστε κάθε στρώση να είναι σε ορθή γωνία σε σχέση με την προηγούμενη, η δε κάτω στρώση πρέπει να είναι κατάλληλα στερεωμένη ώστε να είναι αδύνατη η κύλιση των σωλήνων. Εάν αυτοί οι τρόποι είναι αδύνατο να εφαρμοστούν, τότε μπορούν να τοποθετηθούν κάτω από τους σωλήνες ξύλινοι δοκοί, πλάτους τουλάχιστον 50 mm και σε απόσταση όχι μεγαλύτερη από 2 m μεταξύ τους. Το συνολικό ύψος των στρώσεων δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1,50 m.

Οι χυτοσιδηροί σωλήνες στοιβάζονται με ανάλογους τρόπους αυτών των σωλήνων PVC και HDPE. Ο μέγιστος αριθμός των στρώσεων καθορίζεται από τον τρόπο στοιβάξης τους, τον συντελεστή κατηγορίας πάχους και την διάμετρο.

Οι ελαστικοί δακτύλιοι πρέπει να αποθηκεύονται σε δροσερό μέρος, μακριά από την ηλιακή ακτινοβολία και να παραμένουν μέσα στους σάκους ή τα κιβώτια συσκευασίας μέχρι την χρησιμοποίησή τους. Το ίδιο ισχύει και για τα ειδικά εξαρτήματα από uPVC και HDPE.

### 651.3.2 Εγκιβωτισμός σωλήνων

Ο εγκιβωτισμός των σωλήνων θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.

Η ζώνη του αγωγού περιλαμβάνει το χώρο μεταξύ του πυθμένα και των τοιχωμάτων της τάφρου και μέχρι ύψος 0,30 m πάνω από το εξωρράχιο του αγωγού. Στη ζώνη του αγωγού πρέπει οι απαιτήσεις κατασκευής του υλικού πληρώσεως που θα χρησιμοποιηθεί και ιδιαίτερα της συμπτκνώσεως να είναι αυξημένες, δεδομένου ότι αυτές έχουν ουσιώδη επίδραση στην παραδοχή της στατικής και δυναμικής καταπονήσεως του αγωγού.

Το υλικό πλήρωσης που θα χρησιμοποιηθεί για τον εγκιβωτισμό των σωλήνων πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις που αναφέρονται στην σχετική Τεχνική Προδιαγραφή.

Μετά την ισοπέδωση και την συμπίεση του πυθμένα του ορύγματος θα τοποθετηθεί το υλικό εγκιβωτισμού κάτω από τον σωλήνα (υπόστρωμα σωλήνα), σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης. Η επιφάνεια θα ελεγχθεί στην συνέχεια ως προς την στάθμη και την ομοιομορφία και εάν χρειασθεί θα γίνουν οι τελικές διορθώσεις για την σωστή στάθμη.

Δεν θα ξεκινήσει η τοποθέτηση των σωλήνων εάν δεν γίνει ο έλεγχος και η παραλαβή του υποστρώματος του σωλήνα. Σε περίπτωση που το υπόστρωμα έχει υποστεί βλάβη από νερά, ή άλλη αιτία, ο Ανάδοχος πρέπει να το αφαιρέσει και να το κατασκευάσει εκ νέου με νέα υλικά.

Μετά την τοποθέτηση των σωλήνων θα γίνει ο πλευρικός εγκιβωτισμός με τύπανση ώστε να αποφεύγονται κενά στην περιοχή κάτω από τον σωλήνα. Η ολοκλήρωση του εγκιβωτισμού θα γίνει με τύπανση και από τις δύο πλευρές του σωλήνα για να αποφευχθεί η εγκάρσια μετακίνησή του και η υπερύψωση του. Αυτό πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερα υπόψη, όταν υπάρχουν σωλήνες που μπορούν να παραμορφωθούν. Το ύψος του εγκιβωτισμού θα είναι σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Οι προστατευτικές επενδύσεις των αγωγών δεν επιτρέπεται να υποστούν βλάβη κατά την διαδικασία εγκιβωτισμού των σωλήνων.

Για αγωγούς εξωτερικής διαμέτρου μεγαλύτερης από 0,40 m πρέπει η ζώνη του αγωγού να πληρωθεί και να συμπίεστεί σε περισσότερες από δύο φάσεις εργασίας.

Εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά για σωληνωτούς αγωγούς εξωτερικής διαμέτρου  $D_{εξ}$  μεγαλύτερη από 1,00 m, θα πρέπει η κάτω στρώση του υλικού πλήρωσης, πάχους  $t = D_{εξ}/8$  να κατασκευάζεται από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15, με ελάχιστο πάχος  $t_{min} = 0,15$  m.

Κατά την τοποθέτηση του υλικού υποστρώματος και εγκιβωτισμού θα αφαιρούνται προοδευτικά οι προσωρινές αντιστηρίξεις.

Η όλη εργασία του εγκιβωτισμού των σωλήνων με άμμο πρέπει να γίνει εν ξηρώ και ο Ανάδοχος οφείλει να προστατεύσει το σκάμμα από επιφανειακά νερά με την κατασκευή πρόχειρων αναχωμάτων και τάφρων κατά μήκος του σκάμματος και να αποχετεύει τα υπεδάφια νερά με άντληση ή οποιοδήποτε άλλο πρόσφορο μέσο.

Οι θέσεις συνδέσεων δεν θα καλυφθούν στην αρχή με άμμο και θα καλυφθούν μετά την εκτέλεση των αντίστοιχων δοκιμών.

Σε περίπτωση αλλαγής διεύθυνσης στις σωληνογραμμές από uPVC και HDPE, θα γίνεται εγκιβωτισμός με σκυρόδεμα. Κατά τον εγκιβωτισμό (αγκύρωση) σε σκυρόδεμα πρέπει να μην καλύπτονται οι συνδέσεις (μούφα – ευθύ άκρο) εκτός και ορίζεται αλλιώς από την μελέτη. Το σκυρόδεμα θα δονηθεί και δουλευτεί καλά από κάτω και γύρω από τον σωλήνα και θα είναι σε πλήρη επαφή με την κάτω επιφάνεια του σωλήνα. Η επάνω επιφάνεια του σκυροδέματος θα έχει εξομαλυνθεί με φτυάρι και θα φθάνει ομαλά μέχρι τις πλευρές του ορύγματος.

Ο Ανάδοχος πρέπει να πάρει όλες τις απαραίτητες προφυλάξεις για να εξασφαλιστεί ότι οι σωλήνες δεν θα μετακινηθούν κατά την σκυροδέτηση και, όπου είναι δυνατόν, η σκυροδέτηση θα γίνει σε μία φάση.

### 651.3.3 Τοποθέτηση σωλήνων

Οι σωλήνες θα τοποθετούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και τη Μελέτη.

Οι σωλήνες κατ' αρχάς πρέπει να τοποθετηθούν κατά μήκος του χείλους των τάφρων για επιθεώρηση. Σωλήνες οι οποίοι έχουν υποστεί βλάβη, θα απορρίπτονται.

Το εσωτερικό των σωλήνων πρέπει να διατηρείται καθαρό από χρώματα, ξένα σώματα και νερά. Έτσι στη διάρκεια διακοπών της εργασίας και κυρίως τη νύκτα, το στόμιο του τελευταίου σωλήνα που τοποθετήθηκε θα φράσσεται κατάλληλα.



Στη συνέχεια πρέπει να γίνει η καταβίβαση προσεκτικά και χωρίς κρούσεις. Η υψομετρική τοποθέτηση των σωλήνων θα γίνεται με κατάλληλη διαμόρφωση του υποστρώματος και δεν επιτρέπεται η χρήση λίθων ή άλλων υλικών. Η σύνδεση σωλήνων εκτός της τάφρου απαγορεύεται.

Όλοι οι αγωγοί θα τοποθετηθούν επακριβώς οριζοντιογραφικά και υψομετρικά στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια της Μελέτης. Μεταξύ φρεατίων (προκειμένου για αγωγούς βαρύτητας) ο αγωγός πρέπει να είναι σε οριζοντιογραφία και μηκοτομή απόλυτα ευθύγραμμος.

Προκειμένου για αγωγούς πίεσεως τα τμήματα των αγωγών που σε οριζοντιογραφία ή μηκοτομή προβλέπονται σε καμπύλη θα κατασκευασθούν από σωλήνες κανονικού ή μικρότερου μήκους σε συνδυασμό με την επιτρεπόμενη απόκλιση των συνδέσμων ή από ειδικά τεμάχια (καμπύλες). Πάντως σε καμία περίπτωση η απόκλιση των αξόνων δύο συνδεδεμένων σωλήνων δεν μπορεί να υπερβαίνει την επιτρεπόμενη για το είδος του. Για να αποφεύγεται η απόκλιση και τυχόν αποσύνδεση του αγωγού στις θέσεις όπου τοποθετούνται τα ειδικά τεμάχια (καμπύλες, ταυ, πώματα) λόγω των δημιουργούμενων εκεί ωθήσεων είναι απαραίτητη η αγκύρωσή τους.

Μετά την τοποθέτηση των σωλήνων και εφ' όσον παραστεί η ανάγκη να κοπούν σε μήκος μικρότερο του ονομαστικού για την ακριβή τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων, οι σχετικές εργασίες θα γίνουν σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, με ειδικό εξοπλισμό. Σε κάθε περίπτωση τα κομμένα άκρα θα πρέπει να λοξοτομούνται (φρεζάρισμα). Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας, δεν πρέπει να έρχονται σε επαφή με λίπη, γράσα και έλαια.

Δεν επιτρέπεται η κάμψη των σωλήνων από PVC για την δημιουργία αλλαγών στην διεύθυνση, μεγαλύτερη από 3°. Σε κάθε περίπτωση δεν πρέπει οι σωλήνες να κάμπτονται συγχρόνως κατά την οριζόντια και την κατακόρυφη έννοια για την δημιουργία καμπύλης παρά μόνο οριζόντια ή κατακόρυφη.

Η ακτίνα καμπυλότητας των σωλήνων από HDPE πρέπει να είναι τουλάχιστον 30 D, όπου D η εξωτερική διάμετρος του σωλήνα εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά.

Το σκάμμα στο οποίο θα τοποθετηθούν οι σωλήνες πρέπει να έχει το ελάχιστο πλάτος που καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης, η δε απόσταση της εξωτερικής παρειάς του σωλήνα σε καμία θέση του αγωγού δεν πρέπει να είναι μικρότερη από εκείνη που καθορίζεται ως ελάχιστη στα σχέδια της μελέτης.

Η σύνδεση των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων με φλάντζες, από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη θα γίνεται με παρένθεση μεταξύ των φλαντζών ελαστομερούς δακτυλίου στεγανότητας. Οι κοχλιοφόροι ήλοι θα συσφίγγονται επαρκώς, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα του αρμού, χωρίς όμως να δημιουργούνται εφελκυστικές τάσεις στα συνδεδεμένα μέρη.

#### 651.3.4 Δοκιμή έτοιμων σωληνώσεων

Όλες οι δαπάνες για την δοκιμή των αγωγών σύμφωνα με τα αναφερόμενα παρακάτω, περιλαμβανομένης και της προμήθειας των απαραίτητων για τη δοκιμή οργάνων, βαρύνουν τον Ανάδοχο. Οι προσωρινές αγκυρώσεις, που τυχόν απαιτηθούν, δεν πληρώνονται ιδιαίτερα και η σχετική δαπάνη περιλαμβάνεται στην τιμή κατασκευής της σωληνογραμμής.

Μετά το τέλος κάθε δοκιμής θα συντάσσεται πρωτόκολλο που θα υπογράφεται από την Υπηρεσία και από τον Ανάδοχο. Κανένα τμήμα αγωγού δεν θεωρείται ότι παραλήφθηκε αν δεν έχει γίνει η δοκιμή στεγανότητας σ' αυτό. Επίσης απαγορεύεται κάθε επίχωση ορύγματος στο οποίο υπάρχει αγωγός που δεν έχει δοκιμαστεί.

##### (1) Δίκτυα πίεσης

Μετά την πλήρη εγκατάσταση και σύνδεση των αγωγών και των διαφόρων ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων θα εκτελείται δοκιμή στεγανότητας και αντοχής των σωληνώσεων και των συνδέσμων σε εσωτερική υδραυλική πίεση. Η δοκιμή θα γίνεται κατά τμήματα, μετά από πρόταση του Αναδόχου και σχετική έγκριση του Εργοδότη.

Πριν από την δοκιμή σε πίεση, η σωληνογραμμή θα επιχωθεί κατά τμήματα, εκτός των συνδέσεων, των διακλαδώσεων και των καμπυλών, που θα μείνουν ακάλυπτες, θα στερεωθεί και θα αγκυρωθεί, ώστε να μην μετακινηθεί κατά τη διάρκεια της δοκιμής. Για το σφράγισμα των άκρων της σωληνογραμμής δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται δικλείδες, αλλά τυφλές φλάντζες ή πώματα.

Η υδραυλική πίεση στο τμήμα δοκιμής εξασκείται με τη βοήθεια κατάλληλης αντλίας. Η δεξαμενή της αντλίας πρέπει να είναι εφοδιασμένη με σύστημα μέτρησης που θα επιτρέπει την μέτρηση του προστιθέμενου όγκου, για την διατήρηση της πίεσης με ακρίβεια  $\pm 1\%$ . Ένα καταγραφικό μανόμετρο ελεγχμένης και κατάλληλης ακριβείας εγκαθίσταται στην σωληνογραμμή, κατά το δυνατόν στο χαμηλότερο σημείο.

Κατά την διάρκεια της δοκιμασίας καμιά εργασία δεν επιτρέπεται μέσα στα ορύγματα όσο το τμήμα βρίσκεται σε δοκιμασία.

#### Προδοκιμασία

Η σωληνογραμμή θα γεμίσει με νερό, προσεκτικά και αργά, από το χαμηλότερο σημείο ώστε να βγει τελείως ο αέρας. Μεταξύ πλήρωσης και δοκιμής πρέπει να μεσολαβήσει αρκετό διάστημα (περίπου 24 ώρες), ώστε να δοθεί καιρός σε αέρα που έχει μείνει μέσα στη σωληνογραμμή να απομακρυνθεί βαθμιαία. Η αντλία θα τοποθετηθεί στο χαμηλότερο σημείο της σωληνογραμμής.

#### Κυρίως δοκιμασία πίεσεως

Στην περίπτωση που διαπιστωθούν κατά την προηγούμενη φάση μετατοπίσεις των σωλήνων, ή διαφυγές νερού, η διαδικασία δοκιμών θα σταματήσει προκειμένου να αποκατασταθούν οι βλάβες. Μετά τις επιδιορθώσεις η διαδικασία θα αρχίσει από την αρχή.

Η πίεση δοκιμής θα είναι ίση με την ονομαστική πίεση και θα διατηρείται για μισή ώρα ανά 100 m δοκιμαζόμενου τμήματος, αλλά ποτέ η ολική διάρκεια της δοκιμασίας δεν θα είναι μικρότερη των δύο (2) ωρών.

Η ποσότητα του νερού που αντλείται κατά την περίοδο αυτή θα μετράται και δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 0,1 λίτρα ανά mm εξωτερικής διαμέτρου και χιλιόμετρο μήκος αγωγού για κάθε 24 ώρες.

Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη του ανωτέρου ορίου, ελέγχεται οπτικά η σωληνογραμμή για αναζήτηση ενδεχόμενων διαρροών. Εάν βρεθούν διαρροές, αυτές επισκευάζονται και η δοκιμασία επαναλαμβάνεται εξαρχής.

Εάν δεν βρεθούν διαρροές νερού, παρά το γεγονός ότι προσετέθησαν σημαντικές ποσότητες νερού για την διατήρηση της πίεσεως, πρέπει εκ νέου να επιχειρηθεί εκκένωση του αέρα στο δίκτυο πριν εκτελεσθεί νέα δοκιμή.

#### (2) Δίκτυα βαρύτητας

##### Αρχική δοκιμή στεγανότητας

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων θα γίνει δοκιμή στεγανότητας του δικτύου. Σαν μήκος δοκιμής λαμβάνεται το μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων τμήμα του αγωγού. Ο κορμός του σωλήνα εγκιβωτίζεται με άμμο ή σκυρόδεμα αλλά οι σύνδεσμοι μένουν ακάλυπτοι για τον έλεγχο κατά την δοκιμή.

Πριν από την έναρξη της δοκιμής θα ελεγχθεί η απρόσκοπτη ροή με την παροχέτευση ποσότητας νερού στο ανάντη φρεάτιο και θα παρατηρηθεί η διέλευση του προς το κατόντη. Στην συνέχεια τα δύο άκρα του αγωγού κλείνονται με στεγανά πώματα που να επιτρέπουν το γέμισμα της γραμμής με νερό, καθώς επίσης και την εξαέρωση. Το γέμισμα γίνεται αργά ώστε να εξασφαλίζεται η εξαγωγή του αέρα. Το νερό μπαίνει από το χαμηλότερο σημείο. Η εξαέρωση γίνεται στο ψηλότερο άκρο.

Όταν γεμίσει ο αγωγός με νερό και γίνει πλήρης εξαέρωση αυξάνει η πίεση στις 0,4 atm (4 m ύψος νερού) στο ψηλότερο άκρο του αγωγού. Η πίεση αυτή διατηρείται 30' στη διάρκεια των οποίων δεν πρέπει να εμφανιστούν διαρροές στους συνδέσμους.

Όλα τα απαραίτητα όργανα για την διεξαγωγή των δοκιμών οφείλει να τα προμηθεύσει και μεταφέρει στον χώρο του έργου ο Ανάδοχος.

Εφ' όσον κατά τη δοκιμή εμφανιστούν σημεία μη στεγανά, είτε στα τοιχώματα των σωλήνων, είτε τις συνδέσεις, πρέπει να διακοπεί ο έλεγχος και να αδειάσει βαθμιαία ο αγωγός, να γίνει η επισκευή των ελαττωμάτων και μετά να ξαναρχίσει η όλη διαδικασία.

Κάθε ατέλεια εγκατάστασης ή σύνδεσης που διαπιστώνεται κατά τις δοκιμές διορθώνεται από τον Ανάδοχο χωρίς πρόσθετη αποζημίωση. Επίσης ο Ανάδοχος υποχρεούται με δικά του έξοδα να προβεί στην αντικατάσταση σωλήνων ή συνδέσμων που έπαθαν ζημιές κατά τη δοκιμή.

Μετά την επίχωση των σκαμμάτων, η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει επανάληψη της δοκιμής κατά τα ανωτέρω, εάν κρίνει ότι η επίχωση έγινε κατά τρόπο που θα ήταν δυνατό να προκαλέσει ζημιές στους αγωγούς.

##### Τελική δοκιμή στεγανότητας

Μετά την ολοκλήρωση της αρχικής δοκιμής στεγανότητας, θα ακολουθήσουν δοκιμές μεγαλύτερων τμημάτων του δικτύου και ανά τμήματα δικτύου μήκους μέχρι 300-500 m τα οποία θα επιλεγούν από την Υπηρεσία, ώστε να μην παρουσιάζουν σοβαρές υψομετρικές διαφορές του εδάφους για να διενεργηθεί η τελική δοκιμή στεγανότητας.

Πριν από την έναρξη της δοκιμής θα παροχετευθεί η ποσότητα νερού σε καθένα ανάντη φρεάτιο χωριστά και θα παρατηρηθεί η απρόσκοπτη ροή του προς τα κατόντη φρεάτια.

Στην συνέχεια θα πληρωθεί ο αγωγός και τα φρεάτια επισκέψεως μέχρι το έδαφος με νερό, θα σφραγισθούν τα φρεάτια και θα μετρηθούν οι απώλειες του νερού μετά από 24 ώρες. Οι απώλειες νερού δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερες από 3% του συνολικού περιεχομένου όγκου νερού.

#### Ειδικές δοκιμές

Όπου ο αγωγός βρίσκεται μέσα σε υδροπερατά εδάφη και κυρίως μέσα σε υδροφόρο ορίζοντα ή / και σε όποιες και όσες θέσεις επιλέξει η Υπηρεσία, ελέγχεται η στεγανότητα του αγωγού σε εισροές από το εξωτερικό προς το εσωτερικό, αφού προηγουμένως αφαιρεθεί το νερό από το εσωτερικό και τα φρεάτια.

### 651.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στις τιμές μονάδας του Τιμολογίου, περιλαμβάνονται οι δαπάνες για όλες τις εργασίες και χρήση κάθε είδους εξοπλισμού, που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω και κατά τα λοιπά συμβατικά τεύχη και σχέδια της μελέτης, εκτέλεση των σχετικών εργασιών.

Ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά αναφέρεται ότι περιλαμβάνονται οι δαπάνες για τις εξής εργασίες:

- την προμήθεια των σωλήνων, των ειδικών τεμαχίων και των ελαστικών δακτυλίων που απαιτούνται
- την μεταφορά από το εργοστάσιο ή και από την αποθήκη του προμηθευτή στο χώρο συγκέντρωσης και από εκεί στην θέση εργασίας
- την κοπή και φρεζάρισμα των άκρων των σωλήνων όπου απαιτούνται σωλήνες μικρότερου μήκους του κανονικού
- την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων και των πάσης φύσης ειδικών τεμαχίων
- τις δοκιμές στεγανότητας των σωλήνων

### 651.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή

Η επιμέτρηση θα γίνεται για τον πραγματικό αριθμό αξονικά μετρούμενων μέτρων μήκους σωληνώσεων πλήρως εγκατεστημένων και σύμφωνα με τους όρους της παρούσας, οι οποίοι τοποθετήθηκαν μαζί με τα ειδικά τεμάχια. Τα μήκη μετρούνται μεταξύ των εξωτερικών επιφανειών των τεχνικών έργων, ή από το σημείο σύνδεσης με τον χαλυβδοσωλήνα μη περιλαμβανόμενου του σχετικού ειδικού τεμαχίου.

Η πληρωμή θα γίνεται με τα m του επιμετρούμενου μήκους σωληνώσεων σύμφωνα με τα προαναφερόμενα, επί τις ανά διάμετρο συμβατικές τιμές μονάδας.

## 652. ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ ΔΙΚΤΥΩΝ

### 652.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Το πεδίο εφαρμογής περιλαμβάνει την κατασκευή των φρεατίων συγκράτησης υγρών (δίκτυο στραγγιδίων, δίκτυο ομβρίων κτλ.) και των ξηρών φρεατίων (φρεάτια δικλείδων κτλ.).

Τα φρεάτια θα κατασκευασθούν στις θέσεις και σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Το πλάτος των φρεατίων πρέπει να είναι μεγαλύτερο 1.000 mm, σύμφωνα με την EN 476.

### 652.2 Υλικά

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά για την κατασκευή των φρεατίων θα είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις επιμέρους Προδιαγραφές.

### 652.3 Εκτέλεση Εργασιών

#### 652.3.1 Κατασκευή φρεατίων

Ο πυθμένας, η οροφή και τα τοιχώματα των φρεατίων που συγκρατούν υγρά θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 ή ανώτερης και τύπου II ή IV (Sulfate Resisting), σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και της ΕΤΣΥ. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά τα ξηρά φρεάτια κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρό-

δεμα κατηγορίας C20/25, τύπου II, σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης. Στο σκυρόδεμα των φρεατίων τα οποία θα κατασκευασθούν κάτω από τη στάθμη του υπόγειου ορίζοντα θα γίνει πρόσμιξη στεγανωτικού μάζας, σύμφωνα με όσα αναφέρονται στη σχετική Τεχνική Προδιαγραφή.

Για την κατασκευή των τοιχωμάτων των φρεατίων θα χρησιμοποιηθεί εξωτερικός ξυλοτύπος, ενώ απαγορεύεται η χρησιμοποίηση της παρειάς της εκσκαφής ως ξυλοτύπου.

Οι εσωτερικές και εξωτερικές επιφάνειες των φρεατίων θα επιχρισθούν σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης και την σχετική ΕΤΣΥ.

Σε όλα τα φρεατία τοποθετούνται χυτοσιδηρές βαθμίδες, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Τα καλύμματα οι εσχάρες και τα στόμια υδροσυλλογής των φρεατίων θα είναι επίσης από χυτοσίδηρο ή χαλύβδινα, σύμφωνα με την σχετική ΕΤΣΥ και τα σχέδια της μελέτης.

### 652.3.2 Προστατευτικές επενδύσεις

Στην Μελέτη και στην ΕΤΣΥ προσδιορίζονται οι προστατευτικές επενδύσεις των φρεατίων των δικτύων.

#### Επίχρισμα με πατητή τσιμεντοκονία

Οι εσωτερικές επιφάνειες των φρεατίων συγκράτησης υγρών (εσωτερικές παρειές των πλευρικών τοίχων, δάπεδο, κάτω επιφάνεια πλάκας οροφής), καθώς επίσης και όπου αλλού ζητηθεί από την Υπηρεσία, θα επιχρισθούν με πατητή τσιμεντοκονία. Η τσιμεντοκονία θα γίνει σε τρεις στρώσεις.

Ως υλικά κατασκευής θα χρησιμοποιηθούν, τσιμέντο τύπου II και άμμος σε αναλογία 650 kg τσιμέντου σε 1,0 m<sup>3</sup> άμμου για την πρώτη και δεύτερη στρώση και 900 kg τσιμέντου σε 0,8 m<sup>3</sup> άμμου για την τρίτη στρώση.

Η άμμος πρέπει να είναι λεπτόκοκκος και τελείως απαλλαγμένη γαιωδών και οργανικών προσμίξεων. Η μέτρηση της άμμου πρέπει απαραίτητα να γίνεται με κιβώτιο ορισμένου όγκου και το τσιμέντο να προστίθεται σε βάρος. Η ανάμιξη των υλικών και η παρασκευή των μιγμάτων πρέπει να γίνεται επί επιπέδων λαμαρινών ή με ειδικούς αναμικτήρες.

Η πρώτη στρώση της τσιμεντοκονίας θα είναι πεταχτή, η δεύτερη στρώση στρωτή και η τρίτη πατητή, θα συμπίεζεται δε και λειαίνεται με το μυστρί. Το τελικό συμπίεστο πάχος της τσιμεντοκονίας πρέπει να είναι τουλάχιστον 2 cm.

Στις γωνίες θα διαμορφώνονται καμπύλες με ειδικά εργαλεία. Κάθε στρώση θα καταβρέχεται επανειλημμένα μετά το πήξιμο του τσιμέντου. Πριν από τη διάστρωση κάθε στρώσης η επιφάνεια θα καθαρίζεται και θα πλένεται και τέλος θα διαβρέχεται με γαλάκτωμα τσιμέντου (αριάνι).

#### Μόνωση με ασφαλική επάλειψη

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά οι εξωτερικές επιφάνειες όλων των φρεατίων, καθώς επίσης και όπου αλλού ζητηθεί από την Υπηρεσία, θα επαλειφθούν με διπλή ασφαλική στρώση.

Το υλικό θα διαστρωθεί σε δύο στρώσεις, σύμφωνα με τις οδηγίες του Εργοστασίου παραγωγής. Στην Υπηρεσία θα δοθούν από τον Ανάδοχο όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υλικού, καθώς επίσης και οι οδηγίες για τον τρόπο εφαρμογής του, προς έγκριση.

Πριν από την οποιαδήποτε επίστρωση υλικού, οι επιφάνειες εφαρμογής θα πρέπει να καθαριστούν σχολαστικά από σκόνες, λάδια κτλ. και αφού γίνει επίστρωση με το αστάρι, θα εφαρμοστεί το ασφαλογαλάκτωμα σε δύο στρώσεις σταυρωτά.

#### Μόνωση με διπλή στρώση ασφαλτοπάνου

Όπου ζητηθεί από την Υπηρεσία, ο Ανάδοχος θα προβεί στην μόνωση των εξωτερικών επιφανειών από σκυρόδεμα, με διπλή στρώση ασφαλτοπάνου, πάχους 2 mm και βάρους 2,20 kg/m<sup>2</sup> μέχρι 2,50 kg/m<sup>2</sup>. Η προστασία της μόνωσης θα γίνει με τσιμεντοκονία πάχους 2 cm και αναλογία 650 kg/m<sup>3</sup> τσιμέντου, όπως ορίζεται στην παρ. 9.23.2 της ΠΤΠ Τ110.

## 652.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

### 652.4.1 Φρεάτια

Στις τιμές μονάδας του Τιμολογίου για τα διάφορα είδη φρεατίων των δικτύων περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες για την προμήθεια, μεταφορά κτλ. επί τόπου όλων των υλικών και μικρουλικών, τις απαραίτητες εργασίες καθώς επίσης και την χρήση κάθε είδους εξοπλισμού που απαιτείται για την πλήρη και έντεχνη, κατά τα ανωτέρω και τα λοιπά συμβατικά τεύχη και σχέδια της μελέτης, κατασκευή τους.

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά περιλαμβάνονται οι εργασίες για:

- τις εκσκαφές,
- τις επιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών
- το σκυρόδεμα έδρασης C8/10, το σκυρόδεμα διαμόρφωσης C12/15, το οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25
- τον σιδηρό οπλισμό
- τους τύπους καμπύλους ή/και επίπεδους, καθώς επίσης και την κατάλληλη μόρφωση των επιφανειών

#### 652.4.2 Προστατευτικές επενδύσεις

Στις τιμές μονάδας του Τιμολογίου για τις διάφορες προστατευτικές επενδύσεις περιλαμβάνονται οι δαπάνες για την προμήθεια, μεταφορά κτλ. επί τόπου όλων των απαραίτητων υλικών και μικροϋλικών, την κατεργασία και εφαρμογή της προστατευτικής επένδυσης καθώς επίσης και την χρήση κάθε είδους εξοπλισμού που απαιτείται για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω και κατά τα λοιπά συμβατικά τεύχη και σχέδια της μελέτης κατασκευή της προστατευτικής επένδυσης.

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά περιλαμβάνονται οι δαπάνες για:

- την προετοιμασία της επιφανείας του σκυροδέματος και το αστάρωμα, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή
- τη διάστρωση της προστατευτικής επένδυσης.

#### 652.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή

##### 652.5.1 Φρεάτια

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε τεμάχιο ανά τύπο φρεατίου, πλήρως κατασκευασμένου και η πληρωμή του επί την αντίστοιχη τιμή μονάδας του Τιμολογίου.

##### 652.5.2 Προστατευτικές επενδύσεις

Οι προστατευτικές επενδύσεις επιμετρώνται σε  $m^2$  πλήρως ολοκληρωμένης εργασίας. Η πληρωμή γίνεται με βάση τα επιμετρούμενα  $m^2$  επί τις αντίστοιχες τιμές μονάδος του Τιμολογίου.

### 653. ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

#### 653.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Το πεδίο εφαρμογής περιλαμβάνει την κατασκευή και τοποθέτηση μεταλλικών κατασκευών και ειδικότερα στα:

- καλύμματα φρεατίων και εσχάρες ομβρίων από χάλυβα
- κιγκλιδώματα
- κλίμακες και στα
- δάπεδα διαδρόμων (από εσχάρες και μπακλαβαδωτές λαμαρίνες).

#### 653.2 Υλικά

Στην ΕΤΣΥ και την Μελέτη καθορίζονται τα χρησιμοποιούμενα κατά περίπτωση υλικά:

Τα καλύμματα, οι εσχάρες και τα στόμια υδροσυλλογής θα είναι κατασκευασμένα από:

- ελατό χυτοσίδηρο, σύμφωνα με την EN 1563
- φαιό χυτοσίδηρο, σύμφωνα με την EN 1561
- ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 304)
- χάλυβα, γαλβανισμένο εν θερμώ με ελάχιστο πάχος επικάλυψης 50  $\mu m$  (350  $kg/m^2$ ), στην περίπτωση πάχους χάλυβα μικρότερου από 5 mm ή 65  $\mu m$  (450  $kg/m^2$ ) στη περίπτωση χάλυβα πάχους μεγαλύτερου από 5 mm.

Οι χυτοσιδηρές βαθμίδες θα είναι κατασκευασμένες από φαιό χυτοσίδηρο της EN 1561.

Τα κιγκλιδώματα θα κατασκευάζονται από σιδηροσωλήνες (medium size) γαλβανισμένους εν θερμώ, ονομαστικής διαμέτρου DN 40, σύμφωνα με το DIN 2440. Τα εξαρτήματα σύνδεσης των σωλήνων και στερέωσης των ορθοστατών θα είναι χυτοσιδηρά γαλβανισμένα εν θερμώ. Η στερέωση των ορθοστατών γίνεται με μεταλλικά βύσματα εκτονώσεως 10 mm σε δάπεδο από σκυρόδεμα, ή με φρεζαριστούς κοχλίες M10 σε μεταλλικό δάπεδο.

Οι κλίμακες και τα καλύμματα δαπέδων (εσαρτωτά δάπεδα ή μπακλαβαδωτές λαμαρίνες) θα είναι κατασκευασμένες από:

- ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 304) ή
- χάλυβα, γαλβανισμένο εν θερμώ με ελάχιστο πάχος επικάλυψης 50  $\mu\text{m}$  (350  $\text{kg}/\text{m}^2$ ), στην περίπτωση πάχους χάλυβα μικρότερου από 5 mm ή 65  $\mu\text{m}$  (450  $\text{kg}/\text{m}^2$ ) στη περίπτωση χάλυβα πάχους μεγαλύτερου από 5 mm.

Σε κάθε περίπτωση και εφόσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στην Μελέτη και της ΕΤΣΥ ο γαλβανισμένος χάλυβας θα πρέπει να έχει την παρακάτω τουλάχιστον αντιδιαβρωτική προστασία:

#### Προετοιμασία επιφανείας

Καθαρισμός γαλβανισμένης επιφάνειας με συρματόβουρτσα για να αφαιρεθούν τα οξειδία και λείανση με αδιάβροχο γυαλόχαρτο (μεσαίο νούμερο)

#### Αστάρωμα

Μία στρώση με εποξειδικό αστάρι δύο συστατικών, με βάση εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και αντισκωρικές ουσίες ελεύθερες μολύβδου (ΠΞΣ 50  $\mu\text{m}$ )

#### Τελική βαφή

- Κάτω επιφάνεια καλύμματος υγρού φρεατίου ή διαδρόμου, κάτω από τον οποίο διακινούνται υγρά:  
Μία στρώση με εποξειδική βαφή δύο συστατικών με βάση εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και λιθανθρακόπισσα (ΠΞΣ 300  $\mu\text{m}$ ).
- Λοιπές επιφάνειες μη εκτεθειμένες στην ηλιακή ακτινοβολία:  
Δύο στρώσεις με εποξειδικό χρώμα δύο συστατικών με βάση εποξειδικές ρητίνες και πολυαμιδικό σκληρυντή (ΠΞΣ 100  $\mu\text{m}$ )
- Λοιπές επιφάνειες εκτεθειμένες στην ηλιακή ακτινοβολία:  
Μία στρώση με εποξειδικό χρώμα δύο συστατικών με βάση εποξειδικές ρητίνες και πολυαμιδικό σκληρυντή (ΠΞΣ 100  $\mu\text{m}$ )  
Μία στρώση με πολυουρεθανικό χρώμα δύο συστατικών με βάση ακρυλικές ρητίνες και αλειφατικό ισοκυανικό σκληρυντή (ΠΞΣ 50  $\mu\text{m}$ ).

### 653.3 Εκτέλεση εργασιών

#### 653.3.1 Καλύμματα φρεατίων και εσχάρες

Το καθαρό πλάτος των καλυμμάτων φρεατίων σε οδούς με κυκλοφορία πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 600 mm, ενώ σε περιοχές εκτός κυκλοφορίας μεγαλύτερο από 800 mm, σύμφωνα με την EN 124.

Τα καλύμματα των φρεατίων πρέπει να στερεώνονται καλά ώστε να εμποδίζεται η ακούσια μετατόπιση τους. Τα ανακλινόμενα καλύμματα πρέπει να ασφαλίζουν στην ανοιχτή θέση, ενώ τα βαριά καλύμματα πρέπει να είναι εξοπλισμένα με αντίβαρα, υδραυλικούς ή πνευματικούς μηχανισμούς ανύψωσης.

Θα πρέπει να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του πίνακα 653.3.1, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην EN 124:

#### Πίνακας 653.3.1 : Απαιτήσεις για τα καλύμματα φρεατίων

#	Περιοχή έργου	Κατηγορία EN 124
1	2	3
1	Οδοστρώματα	D400
2	Πεζοδρόμια – χώροι στάθμευσης	C250
3	Χώροι πρασίνου	A15

### 653.3.2 Κιγκλιδώματα

Όπου δείχνονται στα σχέδια και γενικά όπου υπάρχει υψομετρική διαφορά μεγαλύτερη από 0,50 m θα εγκατασταθούν κιγκλιδώματα. Τα κιγκλιδώματα θα έχουν ενιαία μορφή σε όλη την εγκατάσταση και θα είναι σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης. Τα κιγκλιδώματα θα έχουν ύψος 1.100 mm και η απόσταση των ορθοστατών θα είναι μικρότερη από 1.200 mm.

Το οριζόντιο συνεχές φορτίο θα λαμβάνεται τουλάχιστον ίσο με 1.000 N/m, σύμφωνα με την EN 12255-10, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά.

Σύμφωνα με την EN 12255-10, εάν προβλέπεται παραπέτο ύψους 0,10 m, η μέγιστη επιτρεπτή απόσταση της οριζόντιας ράβδου του κιγκλιδώματος από την στάθμη εργασίας ανέρχεται σε 0,50 m. Στην περίπτωση που δεν προβλέπεται παραπέτο, τότε η απόσταση του πρώτου οριζόντιου στοιχείου του κιγκλιδώματος από την στάθμη εργασίας δεν πρέπει να ξεπερνά τα 0,30 m.

### 653.3.3 Κλίμακες

Όπου δείχνεται στα σχέδια και γενικά όπου απαιτείται πρόσβαση για λειτουργία, συντήρηση ή επιθεώρηση σε επίπεδο με διαφορά μεγαλύτερη από 50 cm από το επίπεδο εργασίας πρέπει να προβλεφθούν κλίμακες πρόσβασης. Οι μεταλλικές κλίμακες κατασκευάζονται από χάλυβα γαλβανισμένο εν θερμώ, ή από ανοξείδωτο χάλυβα και διακρίνονται σε οικοδομικές κλίμακες, ανεμόσκαλες και κατακόρυφες κλίμακες.

Οι μεταλλικές κλίμακες πρέπει να είναι σύμφωνες με τα σχέδια της Μελέτης. Πρέπει να αποφεύγονται κλίμακες με κλίση ανόδου μεταξύ 50° και 65°.

#### Οικοδομικές κλίμακες

Χρησιμοποιούνται όταν η κλίση ανόδου κυμαίνεται μεταξύ 30° και 45° και υπολογίζονται για ομοιόμορφο φορτίο 5 kN/m<sup>2</sup> και έχουν ελάχιστο πλάτος 600 mm. Η αλληλοεπικάλυψη των βαθμίδων πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 10 mm.

Σύμφωνα με την EN 12255-10, η ελεύθερη οριζόντια απόσταση από την πλευρά ανόδου της κλίμακας πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 1.100 mm.

Οικοδομικές κλίμακες με περισσότερα από πέντε βαθμίδες πρέπει να συνοδεύονται με κιγκλιδωμά από την μία τουλάχιστον πλευρά και σε περιπτώσεις πλάτους βαθμίδων μεγαλύτερου των 1.000 mm και από τις δύο πλευρές. Τα κιγκλιδώματα θα είναι σύμφωνα με τις σχετικές Προδιαγραφές.

Οι βαθμίδες πρέπει να είναι αντιολισθητικές, κατασκευασμένες από μπακλαβαδωτή λαμαρίνα, ή εσχάρα, σύμφωνα με τις σχετικές Προδιαγραφές.

#### Ανεμόσκαλες

Οι ανεμόσκαλες χρησιμοποιούνται όταν η κλίση ανόδου κυμαίνεται μεταξύ 65° και 75°, πλάτους 500 mm έως 600 mm. Η ελάχιστη απόσταση από το κατακόρυφο τοίχιο πρέπει να είναι τουλάχιστον 650 mm, για να εξασφαλίζεται ελεύθερο άνοιγμα 200 mm από το πέρας της βαθμίδας μέχρι το τοίχιο της δεξαμενής. Η αλληλοεπικάλυψη των βαθμίδων πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 10 mm και η κατακόρυφη απόσταση (πλατύσκαλο-πλατύσκαλο) της ανεμόσκαλας δεν πρέπει να ξεπερνά τα 3.500 mm.

Σύμφωνα με την EN 12255-10, η ελεύθερη οριζόντια απόσταση από την πλευρά ανόδου της κλίμακας πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 1.100 mm.

Οι ανεμόσκαλες πρέπει να συνοδεύονται με κιγκλιδωμά ύψους περί τα 200 mm και από τις δύο πλευρές. Τα κιγκλιδώματα θα είναι σύμφωνα με τις σχετικές Προδιαγραφές.

Οι βαθμίδες πρέπει να είναι αντιολισθητικές, κατασκευασμένες από μπακλαβαδωτή λαμαρίνα, ή εσχάρα, σύμφωνα με τις σχετικές Προδιαγραφές.

#### Κατακόρυφες κλίμακες

Κατακόρυφες κλίμακες χρησιμοποιούνται όταν η κλίση ανόδου είναι μεγαλύτερη από 75°, και έχουν πλάτος 400 mm έως 500 mm. Σε περίπτωση κατακόρυφου ύψους μεγαλύτερου από 3.000 mm πρέπει να συνοδεύονται με κλωβό ασφαλείας. Η κατακόρυφη απόσταση (πλατύσκαλο-πλατύσκαλο) της κατακόρυφης κλίμακας δεν πρέπει να ξεπερνά τα 6.000 mm.

Σύμφωνα με την EN 12255-10, η ελεύθερη οριζόντια απόσταση από την πλευρά ανόδου της κλίμακας πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 650 mm

Η ελάχιστη απόσταση από το κατακόρυφο τοίχαιο πρέπει να είναι τουλάχιστον 150 mm. Η κατακόρυφη κλίμακα θα πρέπει να συνοδεύεται από χειρολισθήρα ύψους περί τα 1.000 mm, σαν προέκταση του σκελετού της κλίμακας.

Οι βαθμίδες, εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά θα πρέπει να διαμορφώνονται από συμπαγή χάλυβα ελάχιστης διαμέτρου 20 mm.

#### 653.3.4 Δάπεδα διαδρόμων

Η φέρουσα ικανότητα των μεταλλικών διαδρόμων πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον 3,5 kN/m<sup>2</sup> και το βέλος κάμψης μικρότερο από 10 mm ή L/200 (όπου L το άνοιγμα του διαδρόμου), σύμφωνα με EN 12255-1.

Όπου δείχνεται στα σχέδια και γενικά στις περιοχές, όπου είναι αναγκαία η οπτική παρακολούθηση κάτω από το δάπεδο εργασίας θα τοποθετούνται εσχарωτά δάπεδα από πλέγμα (εσχάρες). Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις τα δάπεδα θα έχουν αντιολισθητική επιφάνεια (μπακλαβαδωτή λαμαρίνα).

Γενικά τα εσχарωτά δάπεδα καθώς και τα δάπεδα με αντιολισθητική επιφάνεια πρέπει να έχουν ενιαία μορφή σε όλο το έργο και θα είναι σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.

Τα εσχарωτά δάπεδα πρέπει να είναι αντιολισθητικά, ηλεκτροπρεσσαριστά ή πρεσσαριστά σύμφωνα με DIN 24537 ή περαστά, κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ή από χάλυβα γαλβανισμένα εν θερμώ.

Τα δάπεδα από λαμαρίνα θα πρέπει να έχουν αντιολισθητική επιφάνεια. Η μπακλαβαδωτή λαμαρίνα θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα ή από χάλυβα γαλβανισμένα εν θερμώ.

### 653.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

#### 653.4.1 Χυτοσιδηρά καλύμματα, εσχάρες και βαθμίδες

Στις τιμές μονάδος του Τιμολογίου για τα χυτοσιδηρά καλύμματα, τις εσχάρες και τις βαθμίδες, περιλαμβάνονται οι δαπάνες για όλες τις εργασίες, υλικά και χρήση κάθε είδους εξοπλισμού που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη, κατά τα ανωτέρω και κατά τα λοιπά συμβατικά τεύχη και σχέδια της μελέτης, εκτέλεση των εργασιών εγκατάστασης χυτοσιδηρών τεμαχίων.

Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά, αλλά όχι περιοριστικά, οι δαπάνες για:

- την προμήθεια, φθορά και μεταφορά επί τόπου των χυτοσιδηρών τεμαχίων, περιλαμβανομένων των πλαισίων και όλων των απαραίτητων υλικών και μικρούλικών
- την τοποθέτηση των μονίμων και κινητών μερών των χυτοσιδηρών τεμαχίων με όποια εργασία και μικροϋλικά απαιτούνται, περιλαμβανομένων δαπανών για την διάτρηση και αποκατάσταση δομικών μερών, των στηριγμάτων στερέωσης

#### 653.4.2 Χαλύβδινα καλύμματα - εσχάρες

Στις τιμές μονάδος του Τιμολογίου για τα χαλύβδινα καλύμματα, και τις εσχάρες φρεατίων, περιλαμβάνονται οι δαπάνες για όλες τις εργασίες, υλικά και χρήση κάθε είδους εξοπλισμού που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη, κατά τα ανωτέρω και κατά τα λοιπά συμβατικά τεύχη και σχέδια της μελέτης, εκτέλεση των εργασιών εγκατάστασής τους.

Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά, αλλά όχι περιοριστικά, οι δαπάνες για:

- Την προμήθεια, φθορά και μεταφορά επί τόπου των χαλύβδινων καλυμμάτων και εσχάρων, περιλαμβανομένων των πλαισίων και όλων των απαραίτητων υλικών και μικρούλικών
- Την αντιδιαβρωτική προστασία, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην Μελέτη και στις Προδιαγραφές
- Την τοποθέτηση των μονίμων και κινητών μερών των καλυμμάτων και των εσχάρων φρεατίων με όποια εργασία και μικροϋλικά απαιτούνται, περιλαμβανομένων δαπανών για την διάτρηση και αποκατάσταση δομικών μερών, των στηριγμάτων στερέωσης κτλ.
- Εργασίες και υλικά αποκατάστασης της αντιδιαβρωτικής προστασίας, καθώς επίσης και των τελικών επιστρώσεων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΕΤΣΥ.

#### 653.4.3 Κιγκλιδώματα

Στις τιμές μονάδας του Τιμολογίου για τα κιγκλιδώματα περιλαμβάνονται οι δαπάνες για όλες τις εργασίες και χρήση κάθε είδους εξοπλισμού, που απαιτείται για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω και τα λοιπά συμβατικά



τεύχη και σχέδια, κατασκευή και εγκατάστασή τους. Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά δαπάνες για:

- Την προμήθεια, φθορά και μεταφορά επί τόπου όλων των απαραίτητων υλικών, μικροϋλικών και υλικών στερέωσης
- Την αντιδιαβρωτική προστασία, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην Μελέτη και στις Προδιαγραφές
- Εγκατάσταση των κιγκλιδωμάτων, περιλαμβανομένων και των δαπανών για τις εργασίες και τα μικροϋλικά μόνιμης ή προσωρινής στερέωσης
- Εργασίες και υλικά αποκατάστασης της αντιδιαβρωτικής προστασίας, καθώς επίσης και των τελικών επιστρώσεων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΕΤΣΥ.

#### 653.4.4 Χαλύβδινες κλίμακες

Στις τιμές μονάδας του Τιμολογίου για χαλύβδινες κλίμακες, περιλαμβάνονται οι δαπάνες για όλες τις εργασίες, υλικά και χρήση κάθε είδους εξοπλισμού που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη, κατά τα ανωτέρω και κατά τα λοιπά συμβατικά τεύχη και σχέδια, κατασκευή και εγκατάστασή τους.

Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά, αλλ' όχι περιοριστικά, οι δαπάνες για:

- Την προμήθεια, φθορά και μεταφορά επί τόπου όλων των απαραίτητων υλικών, μικροϋλικών και υλικών στερέωσης περιλαμβανομένων των αντίστοιχων κιγκλιδωμάτων και βαθμίδων
- Την αντιδιαβρωτική προστασία, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην Μελέτη και στις Προδιαγραφές
- Εγκατάσταση των κλιμάκων, περιλαμβανομένων και των δαπανών για τις εργασίες και τα μικροϋλικά μόνιμης ή προσωρινής στερέωσης
- Εργασίες και υλικά αποκατάστασης της αντιδιαβρωτικής προστασίας, καθώς επίσης και των τελικών επιστρώσεων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΕΤΣΥ.

#### 653.4.5 Εσχαρωτά δάπεδα - Μπακλαβαδωτές λαμαρίνες

Στις τιμές μονάδας του Τιμολογίου για εσχαρωτά δάπεδα και μπακλαβαδωτές λαμαρίνες περιλαμβάνονται οι δαπάνες για όλες τις εργασίες και χρήση κάθε είδους εξοπλισμού, που απαιτείται για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω και τα λοιπά συμβατικά τεύχη και σχέδια, κατασκευή και εγκατάστασή τους. Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά δαπάνες για:

- Την προμήθεια, φθορά και μεταφορά επί τόπου όλων των απαραίτητων υλικών, μικροϋλικών και υλικών στερέωσης περιλαμβανομένων και των πλαισίων στήριξης.
- Την αντιδιαβρωτική προστασία, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην Μελέτη και στις Προδιαγραφές
- Εγκατάσταση των εσχαρωτών δαπέδων και των δαπέδων από μπακλαβαδωτή λαμαρίνα, περιλαμβανομένων και των δαπανών για τις εργασίες και τα μικροϋλικά μόνιμης ή προσωρινής στερέωσης
- Εργασίες και υλικά αποκατάστασης της αντιδιαβρωτικής προστασίας, καθώς επίσης και των τελικών επιστρώσεων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΕΤΣΥ.

### 653.5 Επιμέτρηση και πληρωμή

#### 653.5.1 Χυτοσιδηρά καλύμματα, εσχάρες και βαθμίδες

Τα καλύμματα, οι εσχάρες, και οι χυτοσιδηρές βαθμίδες επιμετρούνται σε kg πλήρως τοποθετημένων, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας, των λοιπών συμβατικών τευχών και της Μελέτης. Η πληρωμή θα γίνεται με βάση το επιμετρούμενο βάρος kg των χυτοσιδηρών τεμαχίων επί τις αντίστοιχες τιμές μονάδας του Τιμολογίου για κάθε επιμέρους κατηγορία.

#### 653.5.2 Χαλύβδινα καλύμματα - εσχάρες

Τα καλύμματα και οι εσχάρες φρεατίων επιμετρούνται σε kg βάρους πλήρως τοποθετημένων, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας, των λοιπών συμβατικών τευχών και της Μελέτης.

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τα kg του επιμετρούμενου βάρους επί τις αντίστοιχες τιμές μονάδας του Τιμολογίου για κάθε επιμέρους κατηγορία.

### 653.5.3 Κιγκλιδώματα

Η επιμέτρηση γίνεται σε μέτρα μήκους για πλήρως περαιωμένες εργασίες, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας των λοιπών συμβατικών τευχών και της Μελέτης.

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τα m του επιμετρούμενου μήκους πλήρως κατασκευασμένων κιγκλιδωμάτων επί την αντίστοιχη τιμή του Τιμολογίου.

Επισημαίνεται ότι τα κιγκλιδώματα των κλιμάκων δεν πληρώνονται ιδιαίτερα και η σχετική δαπάνη περιλαμβάνεται ανηγμένη στα Άρθρα Τιμολογίου για την αντίστοιχη κλίμακα.

### 653.5.4 Χαλύβδινες κλίμακες

Η επιμέτρηση των κλιμάκων γίνεται σε μέτρα ύψους (ανωτάτη μείον κατωτάτη στάθμη πρόσβασης), κλιμάκων οι οποίες τοποθετήθηκαν ικανοποιητικά, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας των λοιπών συμβατικών τευχών και της Μελέτης.

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τα m του επιμετρούμενου κατακόρυφου ύψους της κλίμακας επί την αντίστοιχη τιμή μονάδος του Τιμολογίου.

### 653.5.5 Εσχαρωτά δάπεδα - Μπακλαβαδωτές λαμαρίνες

Η επιμέτρηση γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα εσχαρωτού δαπέδου και τετραγωνικά μέτρα καλύμματος από μπακλαβαδωτή λαμαρίνα, πλήρως τοποθετημένων, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας των λοιπών συμβατικών τευχών και της Μελέτης.

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τα m<sup>2</sup> της επιμετρούμενης επιφάνειας επί της αντίστοιχης τιμής του Τιμολογίου.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

### 640. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

#### 651 – 653: ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

<b>650.</b>	<b>ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ</b> .....	<b>1</b>
650.1	Σχετικές εργασίες.....	1
650.2	Πρόσθετες απαιτήσεις .....	1
650.2.1	Χωματοургικές εργασίες .....	1
650.2.2	Σκυροδέματα .....	1
<b>651.</b>	<b>ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΠΕΔΙΟΥ</b> .....	<b>5</b>
651.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί .....	5
651.2	Υλικά.....	5
651.2.1	Σωλήνες από uPVC 6 atm ή ανώτερης .....	5
651.2.2	Σωλήνες από HDPE 3ης γενιάς 10 atm ή ανώτερης .....	5
651.2.3	Σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο.....	6
651.2.4	Σωλήνες από χάλυβα .....	6
651.2.5	Σωλήνες από uPVC σειράς 41 ή ανώτερης.....	7
651.2.6	Ελικοειδείς σωλήνες SPIRAL από uPVC ή HDPE.....	7
651.2.7	Τσιμεντοσωλήνες.....	7
651.3	Εκτέλεση Εργασιών .....	7
651.3.1	Διακίνηση και αποθήκευση σωλήνων.....	7
651.3.2	Εγκιβωτισμός σωλήνων .....	8
651.3.3	Τοποθέτηση σωλήνων .....	8
651.3.4	Δοκιμή έτοιμων σωληνώσεων .....	9
651.4	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	11
651.5	Επιμέτρηση και Πληρωμή.....	11
<b>652.</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ ΔΙΚΤΥΩΝ</b> .....	<b>11</b>
652.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί .....	11
652.2	Υλικά.....	11
652.3	Εκτέλεση Εργασιών .....	11
652.3.1	Κατασκευή φρεατίων .....	11
652.3.2	Προστατευτικές επενδύσεις .....	12
652.4	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	12
652.4.1	Φρεάτια.....	12
652.4.2	Προστατευτικές επενδύσεις .....	13
652.5	Επιμέτρηση και Πληρωμή.....	13
652.5.1	Φρεάτια.....	13
652.5.2	Προστατευτικές επενδύσεις .....	13
<b>653.</b>	<b>ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ</b> .....	<b>13</b>
653.1	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί .....	13

Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα  
Τεύχη Δημοπράτησης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων

653.2	Υλικά.....	13
653.3	Εκτέλεση εργασιών.....	14
653.3.1	Καλύμματα φρεατίων και εσχάρες.....	14
653.3.2	Κιγκλιδώματα.....	15
653.3.3	Κλίμακες.....	15
653.3.4	Δάπεδα διαδρόμων.....	16
653.4	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	16
653.4.1	Χυτοσιδηρά καλύμματα, εσχάρες και βαθμίδες.....	16
653.4.2	Χαλύβδινα καλύμματα - εσχάρες.....	16
653.4.3	Κιγκλιδώματα.....	16
653.4.4	Χαλύβδινες κλίμακες.....	17
653.4.5	Εσχαρωτά δάπεδα - Μπακλαβαδωτές λαμαρίνες.....	17
653.5	Επιμέτρηση και πληρωμή.....	17
653.5.1	Χυτοσιδηρά καλύμματα, εσχάρες και βαθμίδες.....	17
653.5.2	Χαλύβδινα καλύμματα - εσχάρες.....	17
653.5.3	Κιγκλιδώματα.....	18
653.5.4	Χαλύβδινες κλίμακες.....	18
653.5.5	Εσχαρωτά δάπεδα - Μπακλαβαδωτές λαμαρίνες.....	18