

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΔΡΑΜΑΣ
ΔΗΜΟΣ Κ. ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΥ
ΑΓΩΓΟΥ Δ.Κ. Κ. ΝΕΥΡΟΚΟΠΙΟΥ

ΤΕΧΝΙΚΗ
ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

Κ. ΝΕΥΡΟΚΟΠΙ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2024

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

ΓΕΝΙΚΑ	3
ΑΡΘΡΟ 1 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	3
ΑΡΘΡΟ 2 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	4
ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ	8
ΑΡΘΡΟ 8515 ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟΕΙΔΕΣ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΟ Ή ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΓΙΑ ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ	8
ΑΡΘΡΟ 8630 ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (HDPE).10	
ΑΡΘΡΟ 8650 ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ	22
ΑΡΘΡΟ 8682 ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ	36
ΑΡΘΡΟ 8686 ΦΡΕΑΤΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΑΡΔΕΥΣΗΣ.....	39
ΑΡΘΡΟ 8741 ΑΠΛΑ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΤΕΜΑΧΙΑ.....	41
ΑΡΘΡΟ 8743 ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ.....	44
ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ - ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΙΣ - ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ	48
ΑΡΘΡΟ 15211 ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ - ΛΙΘΟΔΟΜΗΣ	48

Γ Ε Ν Ι Κ Α

ΑΡΘΡΟ 1 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

1.1 ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Οι προδιαγραφές αυτές εφαρμόζονται μόνο για όσες εργασίες δεν έχουν εγκριθεί ΕΤΕΠ ή για το μέρος των εργασιών που δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ

Οι ελάχιστες απαιτήσεις του Κύριου του Έργου για τις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνονται στα συμβατικά τεύχη.

Η παρούσα Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Τ.Σ.Υ.), περιλαμβάνει τους τεχνικούς συμβατικούς όρους σύμφωνα με τους οποίους σε συνδυασμό και με τους όρους των υπολοίπων συμβατικών τευχών, ο Ανάδοχος θα εκτελέσει τις κατασκευές του έργου.

Αν ο διαγωνιζόμενος διαπιστώσει απόκλιση όρου της Τ.Σ.Υ. από την Κοινοτική Νομοθεσία οφείλει να ενημερώσει την Υπηρεσία εντός αποκλειστικής προθεσμίας εκπνέουσας την ημέρα κατάθεσης των προσφορών, δι' ειδικής επιστολής.

Σε αντίθετη περίπτωση :

- A. Στερείται του δικαιώματος οποιασδήποτε οικονομικής αποζημίωσης.
- B. Στην περίπτωση που αναδειχθεί Ανάδοχος υποχρεούται επί πλέον να συμπράξει με τη Διευθύνουσα Υπηρεσία στην εναρμόνιση του αποκλίνοντος όρου με την Κοινοτική Νομοθεσία έστω κι αν τούτο συνεπάγεται οικονομική επιβάρυνση, επειδή αυτή (αν υπάρχει) νοείται ότι περιλαμβάνεται στον εύλογο επιχειρηματικό κίνδυνο.

1.2 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για οποιαδήποτε υλικό, κατασκευή, ποιοτικό έλεγχο (διαδικασίες, μέθοδοι, δοκιμές κλπ) που δεν καλύπτονται από :

- τους κανονισμούς, προδιαγραφές, κώδικες κλπ που επιβάλλονται από τους όρους δημοπράτησης
- Τις παρούσες προδιαγραφές, δηλαδή τα άρθρα του Τιμολογίου, της Ε.Σ.Υ. της Γ.Σ.Υ. και της παρούσας Τ.Σ.Υ.

Θα εφαρμόζονται :

1. Τα «Ευρωπαϊκά Πρότυπα» που έχουν εγκριθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN) ή από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης (CELENC) ως «Ευρωπαϊκά Πρότυπα CEN» ή ως «Κείμενα Εναρμόνισης (HD)» σύμφωνα με τους κοινούς κανόνες των οργανισμών αυτών.
2. Συμπληρωματικά προς τα ανωτέρω και κατά σειρά ισχύος θα εφαρμόζονται :
3. Οι Κοινές Τεχνικές Προδιαγραφές ήτοι εκείνες που έχουν εκπονηθεί με διαδικασία αναγνωρισμένη από κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης με σκοπό την εξασφάλιση της ενιαία εφαρμογής σε όλα τα κράτη-μέλη και έχουν δημοσιευθεί στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.

4. Οι «Ευρωπαϊκές Τεχνικές Εγκρίσεις» (ΕΤΕ) που είναι ευνοϊκές τεχνικές εκτιμήσεις της καταλληλότητας ενός προϊόντος για χρήση, με γνώμονα την ικανοποίηση των βασικών απαιτήσεων με βάση τα εγγενή χαρακτηριστικά του προϊόντος και τους τιθέμενους όρους εφαρμογής και χρήσης του. Τέτοιες (ΕΤΕ) χορηγούνται από τον οργανισμό που είναι αναγνωρισμένος για τον σκοπό αυτό από το έκαστο κράτος-μέλος.
5. Οι Πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΤΠ) του Ελληνικού Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.) ή του προγενέστερου Υπουργείου Δημοσίων Έργων (Υ.Δ.Ε.), για το μέρος αυτών που δεν αντιβαίνουν την Κοινοτική Νομοθεσία.
6. Συμπληρωματικά προς τα παραπάνω, θα εφαρμόζονται οι Προδιαγραφές ΕΛΟΤ (Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης) και σε συμπλήρωση αυτών οι προδιαγραφές ISO (International Standards Organization) και σε συμπλήρωση αυτών οι ASTM των ΗΠΑ.

1.3 ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

Εφιστάται η προσοχή στους παρακάτω όρους :

Κάθε Διαγωνιζόμενος με μόνη την υποβολή της Προσφοράς του αναγνωρίζει ότι οι προαναφερθείσες προδιαγραφές είναι κατάλληλες και επαρκείς για την εκτέλεση του έργου και ότι αναλαμβάνει κάθε υποχρέωση, κίνδυνο ή συνέπεια που απορρέει από την εφαρμογή των.

1.4 ΔΑΠΑΝΕΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

Όλες οι δαπάνες για την εφαρμογή των όρων της παρούσας Τ.Σ.Υ. και των σχετικών και / ή αναφερομένων κωδίκων, προδιαγραφών, κανονισμών θα βαρύνουν τον Ανάδοχο ασχέτως αν γίνεται ρητή σχετική αναφορά τούτου ή όχι. Ο Ανάδοχος δεν θα επιβαρυνθεί τις δαπάνες για μια συγκεκριμένη δραστηριότητα μόνον αν γίνεται ρητή και αδιαμφισβήτητη αναφορά σε σχετικό όρο της Τ.Σ.Υ. περί του αντιθέτου.

ΑΡΘΡΟ 2 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

2.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

Ο ανάδοχος υποχρεούται να εγκαταστήσει και διατηρεί σε λειτουργία κατάλληλο εργαστήριο στο εργοτάξιο, στο οποίο θα εκτελούνται δοκιμές για παρακολούθηση και έλεγχο της ποιότητας κατασκευής του έργου. σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τους Ειδικούς Όρους Δημοπράτησης του Έργου.

Ο ελάχιστος απαιτούμενος εξοπλισμός του εργοταξιακού εργαστηρίου του Αναδόχου καθορίζεται στο κεφάλαιο 2.2.2 του παρόντος άρθρου.

Ο εξοπλισμός πρέπει να παραμένει στο εργαστήριο μέχρι αποπεράτωσης όλων των αντίστοιχων εργασιών.

Ο εξοπλισμός του εργαστηρίου του εργοταξίου πρέπει να εξασφαλίζει τη δυνατότητα να πραγματοποιούνται :

- Οι συχνότεροι τουλάχιστον από τους ελέγχους και δοκιμές ελέγχου.
- Όλοι οι έλεγχοι γεωμετρίας.

- Όλες οι δειγματοληψίες από υλικά και κατασκευές.
- Όλες οι μετρήσεις που συναρτώνται με «επί τόπου» δοκιμές.

Οσάκις ζητείται, ο εξοπλισμός θα είναι στη διάθεση των στελεχών της Υπηρεσίας, για την περίπτωση που θα ήθελε χρησιμοποιήσει το εργοταξιακό εργαστήριο του αναδόχου για την εκτέλεση προσθέτων δοκιμών.

Σε όλη την περίοδο εκτέλεσης του έργου στο εργοταξιακό εργαστήριο θα προΐσταται πεπειραμένος εργαστηριακός μηχανικός της έγκρισης της Υπηρεσίας. Αυτός θα πλαισιώνεται με επιστημονικό και βοηθητικό προσωπικό των απαιτούμενων ειδικοτήτων και σε επαρκή αριθμό. Το προσωπικό αυτό θα είναι αποκλειστικής απασχόλησης για τον ποιοτικό έλεγχο του έργου.

Ο Ανάδοχος οφείλει να ανεγείρει και εξοπλίσει, σε κατάλληλη θέση, με την έγκριση της Υπηρεσίας, προσωρινά στεγασμένη εγκατάσταση τουλάχιστον 50 m² επιφάνειας και κατάλληλου ελεύθερου ύψους, ώστε στο εσωτερικό της και εντελώς ανεξάρτητα από αυτή (με νέους εσωτερικούς τοίχους ανεξάρτητα από τους εξωτερικούς και με δεύτερη στέγη ανεξάρτητα από τη γενική στέγη της στεγασμένης εγκατάστασης) να ανεγερθεί ο θάλαμος υποδοχής και συντήρησης των δοκιμών σκυροδέματος, όπως περιγράφεται στα επόμενα.

Τον οικίσκο του εργοταξιακού εργαστηρίου ο Ανάδοχος υποχρεούται να εφοδιάσει με τις απαραίτητες χρειώδεις εγκαταστάσεις (επί πλέον του εργαστηριακού εξοπλισμού). Ο οικίσκος αυτός θα καθαιρεθεί από τον Ανάδοχο μετά την αποπεράτωση των εργασιών.

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών και την προσωρινή παραλαβή του έργου, αν η εγκατάσταση βρίσκεται σε χώρο Δημόσιο ή Δημοτικό θα καθαιρεθεί και ο χώρος θα καθαρισθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες όρους της σύμβασης. Ωστόσο η Υπηρεσία κρατεί το δικαίωμα να διατάξει τη διατήρηση της εγκατάστασης.

2.2 ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ

2.2.1 Επάρκεια εξοπλισμού Εργοταξιακού Εργαστηρίου

Με την επιφύλαξη ισχύος της παρ. 2.2.2, ο ελάχιστος εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκής και κατάλληλος για την εκτέλεση των δοκιμών, που προβλέπεται να εκτελούνται σε συχνότητα μεγαλύτερη από μία (1) ανά δύο εργάσιμες ημέρες.

- Σε φάσεις εργασιών τουλάχιστον κατασκευών/εξοπλισμού, που διαρκούν ένα μήνα
- ή σε φάσεις παραλαβής (στο εργοτάξιο) υλικών που ο ρυθμός ανάλωσής τους δεν επιτρέπει την παραμονή της κάθε παρτίδας επί χρόνο μεγαλύτερο των 15 ημερολογιακών ημερών

Ο εξοπλισμός του Εργοταξιακού Εργαστηρίου δύναται να αυξάνεται κατά την κρίση του Αναδόχου. Σε κάθε αύξηση του εξοπλισμού θα ενημερώνεται η Επίβλεψη, για τον προστιθέμενο εξοπλισμό και τον εκτιμώμενο χρόνο παραμονής/χρησιμοποίησης του εξοπλισμού.

Ο εξοπλισμός του Εργοταξιακού Εργαστηρίου δύναται να μειώνεται μετά από εισήγηση του Αναδόχου και έγκριση της Επίβλεψης, μετά το πέρας των σχετικών εργασιών ή παραλαβών υλικών .

2.2.2 Ελάχιστος εξοπλισμός του Εργοταξιακού Εργαστηρίου

Ο ελάχιστος εξοπλισμός του εργοταξιακού Εργαστηρίου πρέπει να είναι επαρκής και κατάλληλος για την εκτέλεση των παρακάτω δοκιμών, έστω και αν έτσι υπερβαίνονται οι απαιτήσεις της παρ. 2.2.1 :

- α. Εδαφομηχανικής
 1. Φυσικής υγρασίας

2. Περιγραφής και κατάταξης (όρια υδαρότητας, κοκκομετρική διαβάθμιση με κόσκινα και αραιόμετρο).
 3. Προσδιορισμός φαινόμενου βάρους συμπύκνωσης εδάφους (ξηρού και με φυσική υγρασία) με τη μέθοδο της άμμου, ή με άλλη εγκεκριμένη μέθοδο.
 4. Οι έλεγχοι συμπύκνωσης θα γίνονται με συγκρίσεις της πυκνότητας που έχει επιτευχθεί επί τόπου, έναντι της βέλτιστης πυκνότητας που καθορίζεται με τη δοκιμή PROCTOR (STANDARD ή MODIFIED ανάλογα προς την προδιαγραφή) που προβλέπεται σχετικά για το συγκεκριμένο δείγμα.
 5. Δείκτης Καλιφορνικού λόγου φέρουσας ικανότητας CBR. Εργαστηριακή επί τόπου μέτρηση.
- β. Σκυροδέματος
1. Μέτρηση του εργάσιμου (ΣΚ 309, DIN 1048)
 2. Προσδιορισμός ειδικού βάρους και υγρασίας απορρόφησης αδρανών
 3. Κοκκομετρικής διαβάθμισης αδρανών
 4. Δειγματοληψίας, παρασκευής και συντήρησης δοκιμών για τη μέτρηση της αντοχής.
 5. Μέτρησης της αντοχής σε θλίψη
- γ. Δειγματοληψιών
1. Κοπής/απόληψης δειγμάτων πόσης φύσεως/συσκευασίας υλικών και πάσης φύσεως κατασκευών/εξοπλισμού (εκτός εφεδράνων και άλλων ιδιοσυσκευών)
 2. Επισήμανσης και συσκευασίας δειγμάτων.
- δ. Εκτέλεσης «επί τόπου» δοκιμών
1. Μέτρησης παραμορφώσεων
 2. Άμεσης ή έμμεσης μέτρησης δυνάμεων
- ε. Γεωμετρικών Ελέγχων
1. Ελέγχου ακριβείας διαστάσεων και επιτρεπομένων ανοχών.
 2. Ελέγχου ακριβούς γεωμετρίας των κατασκευών στο χώρο και μετρήσεις σύγκρισης με επιτρεπόμενες ανοχές (ήτοι μετρήσεις ευθυγράμμισης αξόνων, στοιχείων και ακμών. Κατακορυφότητα, οριζοντιότητα, επιπεδότητα, γωνιακών αποκλίσεων κλπ.).
 3. Γεωμετρικών Παραμορφώσεων .
- στ. Οπλισμού σκυροδεμάτων και τενόντων προέντασης
1. Ακριβούς μέτρησης διαμέτρων και των έπ' αυτών ραβδώσεων .
 2. Κατάρτισης διαγραμμάτων τάσεων / παραμορφώσεων (μέχρι και θραύσης) ράβδων οπλισμού και συρμάτων τενόντων / προέντασης.
- Διευκρινίζεται ότι είναι επιτρεπτό ο εξοπλισμός αυτός να βρίσκεται σε εργαστήριο άλλο από το εργοταξιακό, υπό την προϋπόθεση ότι τούτο είναι εγκατεστημένο σε οικισμό της ευρύτερης περιοχής του Έργου (π.χ. σε απόσταση μέχρι 100 χλμ. από το Κ.Β. του Έργου) και διασφαλίζονται οι ίδιοι όροι προσπελασιμότητας από τα στελέχη της Υπηρεσίας.
- ζ. Μεταλλικών Κατασκευών
- Ακριβούς μέτρησης διατομών (εφόσον πρόκειται να κατασκευασθούν σημαντικές μεταλλικές κατασκευές (π.χ. γέφυρες κλπ.)
- η. Ελέγχων βαθμονόμησης των οργάνων του Εργοταξίου
- Όπως απαιτείται κατά περίπτωση
- θ. Άλλων ελέγχων

Μετρήσεων θερμοκρασιών : Θερμόμετρα θερμοκρασίας περιβάλλοντος, θερμόμετρα για την μέτρηση θερμοκρασίας μάζας σκυροδέματος, κλπ,

Ο Ανάδοχος θα πρέπει επίσης να κατασκευάσει έναν υγρό θάλαμο κατάλληλων διαστάσεων για την αποθήκευση και συντήρηση των δοκιμών σκυροδέματος, που θα μελετηθεί από ειδικευμένο επιστήμονα του αναδόχου.

Ο θάλαμος θα εξοπλισθεί κατάλληλα για τη διασφάλιση των απαιτούμενων συνθηκών περιβάλλοντος.

Το Εργοταξιακό Εργαστήριο πρέπει επίσης να διαθέτει :

- α. Πλήρες αρχείο όλων των στοιχείων που σχετίζονται με το Σύστημα Ποιότητας και τον Ποιοτικό Έλεγχο.
- β. Βιβλιοθήκη όλων των Προδιαγραφών που αφορούν τον Ποιοτικό Έλεγχο του Έργου κατ' εφαρμογή των οποίων διεξάγεται ο Ποιοτικός Έλεγχος.

2.2.2 ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΑΛΛΟΥΣ ΕΛΕΓΧΟΥΣ - ΔΟΚΙΜΕΣ

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να διαθέτει επίσης όλο τον εξοπλισμό ή/και βοηθητικό υλικό, που είναι αναγκαίος για την διεξαγωγή των ελέγχων και δοκιμών που απαιτούν οι προδιαγραφές. Ο εξοπλισμός αυτός θα προσκομίζεται επί τόπου του έργου όποτε πρόκειται να γίνει έλεγχος δοκιμής *in situ*. Ο εξοπλισμός θα διατίθεται στον Εργοταξιακό Εξοπλισμό, ή σε άλλο Εργαστήριο που θα οριστεί σύμφωνα με τους ειδικούς όρους δημοπράτησης.

Ο εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκής και κατάλληλος για κάθε είδους έλεγχο / δοκιμή που θα απαιτηθεί, όπως ενδεικτικά και όχι περιοριστικά :

1. Δοκιμές τελειωμένων εγκαταστάσεων (π.χ. υδροδότησης κλπ) Μέτρηση Ηλεκτροστατικού φορτίου σε μεταλλικά τμήματα κατασκευής
2. Μέτρηση Ηλεκτροστατικού φορτίου σε μεταλλικά τμήματα κατασκευής
3. Χημική ανάλυση των κυριότερων υλικών που θα ενσωματωθούν στην κατασκευή
4. Μέτρηση πάχους επιψευδαργύρωσης
5. Έλεγχος συγκολλήσεων (αν υπάρχουν δομικές κατασκευές από χάλυβα και αντίστοιχες συγκολλήσεις).
6. Έλεγχος - δοκιμές ελασμάτων / Κατάρτιση διαγραμμάτων τάσεων - παραμορφώσεων (αν υπάρχουν δομικές κατασκευές από χάλυβα).

Ο Ανάδοχος διατηρεί τις υποχρεώσεις της παραγράφου 2.1 και στην περίπτωση που ο διατιθέμενος εξοπλισμός ανήκει σε άλλο Εργαστήριο, εκτός του Εργοταξιακού.

ΑΡΘΡΟ 8515 ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟΕΙΔΕΣ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΟ Ή ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΓΙΑ ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ

8515.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Οι εργασίες που προδιαγράφονται με την παρούσα αφορούν στη διάθεση του συνόλου του εξοπλισμού, των υλικών και την εργασία της στεγάνωσης (εξωτερική ή/και εσωτερική), όπου αναφέρεται στα σχέδια και στις Τεχνικές Προδιαγραφές ή όπου συμπληρωματικά διαταχθεί από την Επίβλεψη, με τσιμεντοειδές στεγανωτικό υλικό.

8515.2 Υλικά

Το τσιμεντοειδές στεγανωτικό θα πρέπει να αποτελείται από τσιμέντο, χαλαζιακή άμμο και ειδικές χημικές ανόργανες ενώσεις, θα πρέπει να είναι προέλευσης ανεγνωρισμένου κατασκευαστικού οίκου και θα υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας..

Το τσιμεντοειδές στεγανωτικό θα πρέπει να είναι κατάλληλο για ανάληψη θετικών και αρνητικών υδροστατικών πιέσεων, να αντέχει σε μεγάλες θερμοκρασιακές μεταβολές βάσει του DIN 52104, και να είναι στεγανό σύμφωνα με το DIN 1048. Επίσης θα πρέπει η τελική επιφάνεια να είναι σκληρή, ανθεκτική σε επίχωση, να μην περιέχει τοξικά και να μπορεί να βαφεί ή και να δεχθεί άλλο υλικό.

Όλες οι παραπάνω ιδιότητες θα πρέπει να αποδειχθούν από τον Ανάδοχο, ο οποίος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία όλες εκείνες τις πληροφορίες (προσπέκτους, εμπειρίες από διάφορα έργα, αποδεικτικά στοιχεία ότι το προτεινόμενο υλικό έχει επιτυχώς χρησιμοποιηθεί σε αντίστοιχα έργα, κλπ.) που είναι απαραίτητες για την έγκριση του υλικού.

8515.3 Εκτέλεση Εργασιών

Η εφαρμογή του στεγανωτικού θα γίνεται από τον Ανάδοχο με κάθε επιμέλεια και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του υλικού. Προς τούτο πριν την εφαρμογή του υλικού η επιφάνεια του σκυροδέματος θα πρέπει να είναι καθαρή και ομαλή, χωρίς άλατα, σκόνες, έλαια, τρύπες και ξένα υλικά (φουρκέτες, κλπ.). Ο καθαρισμός της επιφανείας θα γίνεται με ιδιαίτερη επιμέλεια, είτε με συρματόβουρτσα, είτε με υδροβολή υψηλής πίεσης. Όλα τα σαθρά σημεία και οι ρηγματώσεις πρέπει να απομακρύνονται και να επισκευάζονται αντίστοιχα. Η επισκευή θα γίνεται με κατάλληλα υλικά, απόλυτα συμβατά με το τσιμεντοειδές στεγανωτικό και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του στεγανωτικού. Πριν την εφαρμογή του υλικού η καθαρή πλέον επιφάνεια διαβρέχεται με νερό μέχρι κορεσμού. Η επάλειψη θα γίνει σε τρεις στρώσεις (δύο στρώσεις και άνω όπως προδιαγράφεται) με τσιμεντοειδές στεγανοποιητικό υλικό αραιωμένο σε νερό, σε αναλογία που θα προσδιορισθεί από τον κατασκευαστή του υλικού. Η εφαρμογή των στρώσεων θα γίνεται πριν ξεραθεί και όταν σκληρυνθεί επαρκώς η προηγούμενη επάλειψη και σε χρονικά διαστήματα και θερμοκρασιακές συνθήκες, που καθορίζονται από τον προμηθευτή του στεγανοποιητικού.

Ειδικά για την εσωτερική στεγάνωση δεξαμενών ύδρευσης, θα χρησιμοποιηθεί υλικό τσιμεντοειδούς βάσεως ή με βάση τις εποξειδικές, ακρυλικές, πολυουρεθανικές ρητίνες, κατάλληλα για δεξαμενές πόσιμου νερού, εκτελούμενη σε οιασδήποτε επιφάνεια, μετά από κατάλληλη προετοιμασία της επιφάνειας εφαρμογής (αφαίρεση ξένων υλών, κλπ), σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές του υλικού.

Για την σφράγιση των σημείων διείσδυσης των αγωγών στις δεξαμενές χρησιμοποιούνται υδροδιογκούμενες μαστίχες, κορδόνια ή οτιδήποτε άλλο διογκούμενο υλικό σφραγίσματος, για την οποία κόστος συμπεριλαμβάνεται στην ολική αρχική τιμή του στεγανωτικού. Στην τιμή αυτή συμπεριλαμβάνονται επίσης και ότι επιπλέον υλικά χρησιμοποιούνται για τα σημεία διακοπής κατασκευαστικών αρμών, φουρκετών, αρμών διαστολής και άλλων επισκευών.

Ο Ανάδοχος μετά την εφαρμογή του υλικού θα λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας της στεγάνωσης (διατήρηση υγρασίας, προστασία από άμεση ηλιακή ακτινοβολία, προστασία από άνεμο και παγετό, κλπ.), που καθορίζονται από τον κατασκευαστή του στεγανοποιητικού.

Καμία εργασία (τοποθέτηση γεωυφάσματος, κλπ.) δεν θα λαμβάνει χώρα πριν την τελική σκλήρυνση του στεγανοποιητικού.

8522.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμή μονάδας του Τιμολογίου περιλαμβάνονται οι δαπάνες για τις αναγκαίες εργασίες και την χρήση κάθε είδους υλικού και εξοπλισμού που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω και κατά τα λοιπά συμβατικά τεύχη και σχέδια της μελέτης.

Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, οι δαπάνες για :

- η προμήθεια και μεταφορά όλων των απαραίτητων υλικών στο εργοτάξιο
- η υδροβολή ή αμμοβολή της επιφάνειας
- η δημιουργία επιφάνειας καθαρής, χωρίς άλατα, τρύπες και ανομοιογενή υλικά (τρυπόξυλα, φουρκέτες, πολυστερίνη, φωλεές).
- η διαβροχή με νερό
- η τυχόν απαιτούμενη χρήση (εργασία και υλικά) ενδιάμεσης στρώσης (νερό+γαλάκτωμα)
- η κατασκευή της στεγάνωσης
- η χρήση ικριωμάτων

8522.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή

Οι εργασίες στεγάνωσης θα επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m²) ανεπτυγμένης επιφάνειας, πλήρως περαιωμένων. Από τις επιμετρούμενες επιφάνειες θα αφαιρείται κάθε φύσης άνοιγμα, κενό κτλ.

Η (οι) τιμή(ές) μονάδας θα αποτελεί(ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία και είναι ίδια(ες) για κάθε στάθμη στην οποία εκτελούνται οι εργασίες από το έδαφος και για κάθε ύψος από το δάπεδο εργασίας.

ΑΡΘΡΟ 8630 ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (HDPE)

8630.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή υπογείων δικτύων ύδρευσης από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) κλάσης PE 80 και PE 100.

8630.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας κατασκευάζονται σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα.

8630.2.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται στα δίκτυα σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο (PE) είναι:

- Σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) από πρώτες ύλες 2ης και 3ης γενιάς.
- Ειδικά τεμάχια από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας ίδιων ιδιοτήτων με τους σωλήνες, ή λοιπά υλικά.

Οι σωλήνες ονομαστικής πίεσης μεγαλύτερης των 16 atm κατασκευάζονται κατά κανόνα από πολυαιθυλένιο 3ης γενιάς (PE 100).

Η ονομαστική πίεση των σωληνών δεν πρέπει να συγχέεται με την κλάση του υλικού (PE 80, PE 100).

Το πολυαιθυλένιο υψηλής ποιότητας HDPE (High Density Polyethylene), το πολυαιθυλένιο χαμηλής ποιότητας LDPE (Low Density Polyethylene) και το πολυπροπυλένιο (PP) υπάγονται στην κατηγορία των πολυολεφινών.

Τα πολυαιθυλένια είναι θερμοπλαστικά, δηλαδή μπορούν να μορφοποιηθούν θερμαινόμενα και να επαναστερεοποιηθούν οσεσδήποτε φορές.

Το μοριακό βάρος του πολυαιθυλενίου κυμαίνεται από 2000 έως 40.000.

Οι τυπικές ιδιότητες των υλικών HDPE παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Ιδιότητα	Μονάδα	Μέθοδος δοκιμής	Τιμή
Δείκτης ροής MFI 190/5	g/10min	EN ISO 1133:2000-02	0,3 - 0,7
Μηχανικές ιδιότητες σε θερμοκρασία 23 °C και σχετική υγρασία 50%			
Όριο διαρροής	N/mm ²	EN ISO 527-1:1996	22
Επιμήκυνση στο σημείο διαρροής	%	EN ISO 527-1:1996	15
Αντοχή εφελκυσμού στην θραύση	N/mm ²	Ταχύτητα δοκιμής	32
Επιμήκυνση στην θραύση	%	125 mm/min	>800
Αντοχή στην κάμψη	N/mm ²	EN ISO 178:2003	28
Μέτρο κάμψεως	N/mm ²		800
Σκληρότητα Shore D	-	DIN 53505:2000-08	60
Αντοχή σε κρούση	-	EN ISO 8256:2004	Χωρίς θραύση
Θερμικές ιδιότητες			
Περιοχή τήξεως	°C	ASTM D 696-03	130

Συντελεστής γραμμικής διαστολής	K ⁻¹	DIN 52612-1	1.7 x 10 ⁻⁴
Θερμική αγωγιμότητα στους 20 °C	W / m x K		0,43
Ηλεκτρικές ιδιότητες σε θερμοκρασία 20 °C και σχετική υγρασία 50%.			
Ειδική αντίσταση	Ω x cm	ASTM D257-99	>10 ¹⁶
Επιφανειακή αντίσταση	Ω	ASTM D257-99	>10 ¹³

8630.2.2 Εφαρμοζόμενα πρότυπα και προδιαγραφές

Πρότυπα για σωλήνες δικτύων ύδρευσης

- EN 12201-1:2003 Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 1: General -- Συστήματα σωληνώσεων υδροδότησης από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 1: Γενικότητες.
- EN 12201-2:2003 Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 2: Pipes - Συστήματα πλαστικών σωλήνων για έργα ύδρευσης από πολυαιθυλένιο. Μέρος 2: Σωλήνες.
- EN 12201-3:2003 Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 3: Fittings -- Συστήματα πλαστικών σωλήνων για έργα ύδρευσης από πολυαιθυλένιο. Μέρος 3: Εξαρτήματα.
- EN 12201-4:2001 Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 4: Valves -- Συστήματα πλαστικών σωλήνων για έργα ύδρευσης από πολυαιθυλένιο. Μέρος 4: Βάνες
- EN 12201-5:2003 Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 5: Fitness for purpose of the system. -- Συστήματα πλαστικών σωλήνων για έργα ύδρευσης από πολυαιθυλένιο. Μέρος 5: Καταλληλότητα συστημάτων

Πρότυπα για σωλήνες δικτύων ομβρίων και ακαθάρτων υπό πίεση για σωλήνες υπογείων και υπέργειων δικτύων

- EN 13244-1:2002 Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage - Polyethylene (PE) - Part 1: General -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων και υπέργειων δικτύων, ύδρευσης, αποστράγγισης και αποχέτευσης, από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 1: Γενικά
- EN 13244-2:2002 Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage - Polyethylene (PE) - Part 2: Pipes -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων και υπέργειων δικτύων, ύδρευσης, αποστράγγισης και αποχέτευσης, από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 2: Σωλήνες.
- EN 13244-3:2002 Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage - Polyethylene (PE) - Part 3: Fittings -- Συστήματα πλαστικών σωλήνων από πολυαιθυλένιο για υπόγεια ή υπέργεια δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων, Πολυαιθυλένιο (PE)- Μέρος 3: Εξαρτήματα, σύνδεσμοι
- EN 13244-4:2002 Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage - Polyethylene (PE) - Part 4: Valves -- Συστήματα πλαστικών σωλήνων από πολυαιθυλένιο για υπόγεια ή υπέργεια δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων, Πολυαιθυλένιο (PE)- Μέρος 4: Δικλείδες

EN 13244-5:2002 Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage - Polyethylene (PE) - Part 5: Fitness for purpose of the system -- Συστήματα πλαστικών σωλήνων από πολυαιθυλένιο για υπόγεια ή υπέργεια δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων, Πολυαιθυλένιο (PE)- Μέρος 5: Καταλληλότητα συστημάτων.

Πρότυπα εξαρτημάτων

EN 1680:1997 Plastics piping systems - Valves for polyethylene (PE) piping systems – Test method for leaktightness under and after bending applied to the operating mechanisms -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Βαλβίδες για συστήματα σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο (PE) - Μέθοδος δοκιμής για στεγανότητα υπό κάμψη του μηχανισμού λειτουργίας και μετά από αυτή.

EN 10284:2000 Malleable cast iron fitting with compression ends for polyethylene (PE) piping systems -- Λυόμενοι σύνδεσμοι μαλακού χυτοσιδήρου για συστήματα σωληνώσεων πολυαιθυλενίου (PE).

EN 12100:1997 Plastics piping systems - Polyethylene (PE) valves - Test method for resistance to bending between supports -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Βαλβίδες πολυαιθυλενίου (PE) - Μέθοδος δοκιμής της αντοχής σε κάμψη μεταξύ στηριγμάτων.

Πρότυπα δοκιμών

EN 12099 Plastics Piping Systems - Polyethylene Piping Materials and Components - Determination of Volatile Content -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Υλικά και συστατικά μέρη σωληνώσεων πολυαιθυλενίου – Προσδιορισμός της περιεκτικότητας των πτητικών.

EN 921:1994 Plastics piping systems - Thermoplastics pipes - Determination of resistance to internal pressure at constant temperature -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Θερμοπλαστικοί σωλήνες - Προσδιορισμός της αντοχής σε εσωτερική πίεση υπό σταθερή θερμοκρασία.

EN 12119:1997 Plastics piping systems - Polyethylene (PE) valves - Test method for resistance to thermal cycling -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων – Βάνες πολυαιθυλενίου (PE) - Μέθοδος δοκιμής για την αντοχή σε κυκλική θερμική εναλλαγή.

8630.2.3 Αποδεκτά υλικά – Δοκιμές μίγματος πρώτης ύλης – Δοκιμές σωλήνων

Γενικά

Τα υλικά κατασκευής των σωλήνων και εξαρτημάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών προδιαγραφών (EN) και θα παράγονται σύμφωνα με αυτές.

Προϊόντα από άλλα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και πρώτες ύλες από κράτη – μέλη ου Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου, τα οποία δεν ανταποκρίνονται στην παρούσα Τεχνική προδιαγραφή, θεωρούνται ισοδύναμα, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών και ελέγχων που διεξήχθησαν στο κράτος κατασκευής, όταν με αυτούς επιτυγχάνεται στον ίδιο βαθμό επαρκώς η απαιτούμενη στάθμη προστασίας ως προς την ασφάλεια, την υγεία και την καταλληλότητα χρήσης.

Για την αποδοχή των προτεινομένων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων HDPE,

- πιστοποιητικά από αναγνωρισμένο φορέα /εργαστήριο σύμφωνα με τις ισχύουσες κοινοτικές διατάξεις (EN ISO/IEC 17025:2005-08: General requirements for the competence of testing and calibration laboratories -- Γενικές απαιτήσεις για την επάρκεια των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων), από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων (βλ. πίνακα προτύπων),
- πίνακες/ στοιχεία αναλόγων εφαρμογών των προϊόντων,
- πίνακες διαστάσεων/ χαρακτηριστικών των παραγομένων προϊόντων,
- σχέδια λεπτομερειών των ειδικών τεμαχίων και των συνδέσμων του συστήματος που παράγει το εργοστάσιο,
- οδηγίες εγκατάστασης/ σύνδεσης.

Τα ανωτέρω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα και κατ' ελάχιστον θα περιλαμβάνουν περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα/ στοιχεία στην Αγγλική.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα θα έχουν κατασκευαστεί με πιστοποιημένη κατά EN ISO 9000:2000-12 (Quality management systems - Fundamentals and vocabulary -- Συστήματα διαχείρισης ποιότητας - Βασικές αρχές και λεξιλόγιο) παραγωγική διαδικασία.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματά τους θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα πόσιμου νερού, από επίσημη Αρχή, Οργανισμό ή Ινστιτούτο χώρας της ΕΕ (π.χ. DVGW, Drinking Water Inspectorate for use in Public Water Supply and Swimming pools).

Οι σωλήνες θα έχουν παραχθεί το πολύ ένα εξάμηνο πριν την προσκόμισή τους στο έργο προς τοποθέτηση.

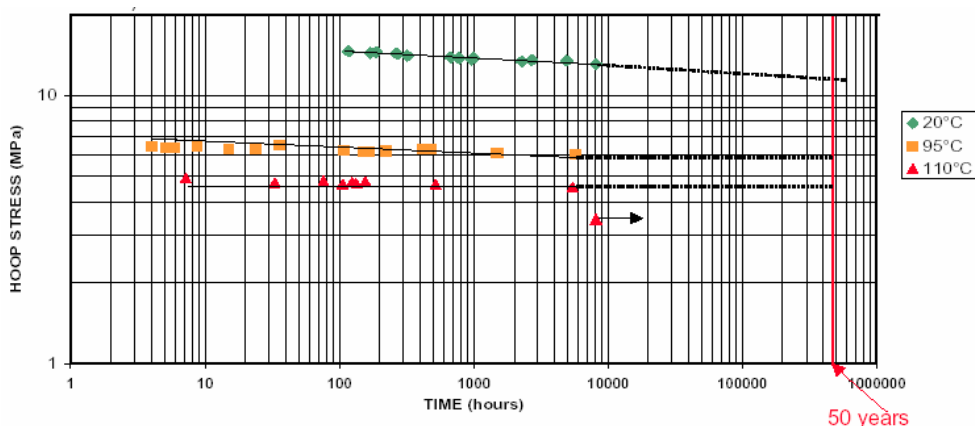
Σύνθεση της πρώτης ύλης πολυαιθυλενίου (compound) – Τιμή MRS

Το μίγμα του πολυαιθυλενίου - υψηλής πυκνότητας HDPE (compound) των σωλήνων θα είναι:

- δευτέρης γενιάς, τύπου PE 80 (MRS 8 κατά EN ISO 9080:2003-109, EN ISO 1167-1:2003-0710, EN ISO 12162:1996-0411) ή
- τρίτης γενιάς τύπου, PE 100 (MRS 10 κατά EN ISO 9080:2003-101, EN ISO 1167-1:2003-072, EN ISO 12162:1996-043)

***MRS: Minimum Required Strength:** ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή: είναι η αντοχή του υλικού όπως προκύπτει από υδραυλικές δοκιμές πίεσης κατά EN ISO 1167-1:2003-07 ή κατά EN 921:1994 (αναμενόμενη αντοχή μετά από περίοδο 50 ετών που προσδιορίζεται με τουλάχιστον 30 δοκιμές πίεσης σε θερμοκρασίες 20ο, 60ο, 80ο C).*

Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζονται τα αποτελέσματα δοκιμής υλικού κατηγορίας PE 100.



Η κλάση 100 είναι περίπου κατά 25% ανθεκτικότερη σε πίεση από την κλάση 80, και αυτό έχει ως αποτέλεσμα μικρότερα πάχη τοιχωμάτων για την αυτή ονομαστική πίεση του σωλήνα.

Η επιλογή της κλάσης PE 100 ή PE 80 καθορίζεται στην Μελέτη. Εάν δεν καθορίζεται στην Μελέτη, συνιστάται η επιλογή της κλάσης PE 100 καθώς η κλάση αυτή παρουσιάζει καλύτερη αντίσταση στην δοκιμή RCP (Rapid crack propagation: ταχεία επέκταση ρηγματώσεων) και μειώνει την πιθανότητα διαρρών του δικτύου.

Ειδικό βάρος

Το πολυμερές κατασκευής των σωλήνων θα έχει πυκνότητα στην περιοχή 953 - 960 Kg/m³ στους 23ο C και σε κάθε περίπτωση μεγαλύτερη από 930 Kg/m³. Ο έλεγχος της πυκνότητας απσκοπεύει στην διαπίστωση ότι δεν εμπεριέχεται πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας στα μίγματα.

Για την διάκριση μεταξύ των διαφόρων κλάσεων πολυαιθυλενίου και τον έλεγχο τυχόν ενσωμάτωσης υλικού άλλης ποιότητας παρατίθενται οι πυκνότητες διαφόρων κατηγοριών πολυαιθυλενίου:

HDPE (Πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας) :	940 – 965 Kg/m ³
MDPE (Πολυαιθυλένιο μέσης πυκνότητας) :	930 – 940 Kg/m ³
LLDPE (Γραμμικό, χαμηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο) :	910 – 930 Kg/m ³
LDPE (Πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας) :	900 – 910 Kg/m ³

Δείκτης ροής

Θα τηρούνται τα όρια που προβλέπονται στο EN 12201-1:2003. Η δοκιμή αφορά στην συμπεριφορά του ρευστού υλικού (σχετικό πρότυπο EN ISO 1133:2000-02: Plastics - Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and the melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics (ISO 1133:1997) -- Πλαστικά - Προσδιορισμός της μαζικής παροχής τήγματος (MFR) και ογκομετρικής παροχής τήγματος (MVR) των θερμοπλαστικών).

Ο δείκτης ροής MFI (Melt flow index) θα είναι το πολύ 0,4 – 0,5 g/10 min.

Περιεκτικότητα σε πτητικά και νερό

Μετράται η απώλεια υλικού μετά από 1 ώρα σε φούρνο στους 105 °C κατά EN 12118:1997 (Plastics piping systems - Determination of moisture content in thermoplastics by coulometry -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Προσδιορισμός της περιεκτικότητας σε υγρασία στα θερμοπλαστικά με κουλλομετρία).

Η επιτρεπόμενη απώλεια πτητικών ανέρχεται σε 350kg/m³, η δε επιτρεπόμενη απώλεια νερού κάτω από 300 mg/kg.

Αντίσταση σε επέκταση ρωγμής (Resistance to crack propagation-RCP)

Για τον έλεγχο αυτό υπάρχουν δύο μέθοδοι δοκιμής.

- α) Η πλήρης δοκιμή (full scale test) σύμφωνα με το EN ISO 13478:2005-04 (Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids - Determination of resistance to rapid crack propagation [RCP] - Full-scale test [FST] [ISO/DIS 13478:2004] -- Θερμοπλαστικοί σωλήνες για τη μεταφορά ρευστών - Προσδιορισμός της αντίστασης σε γρήγορη ανάπτυξη ρήγματος [RCP] – Δοκιμή πλήρους κλίμακος [FST]).
- β) Η μικρής κλίμακας δοκιμή (Small scale Steady state – S4 – Test) κατά EN ISO 13477:2005-05 (Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids -- Determination of resistance to rapid crack propagation [RCP] - Small-scale steady-state test [S4 test] [ISO/DIS 13477:2005] -- Θερμοπλαστικοί σωλήνες για την μεταφορά υγρών. Προσδιορισμός της αντίστασης σε ταχεία επέκταση ρηγματώσης. Δοκιμή μικρής κλίμακας υπό σταθερές συνθήκες).

Κατά την δοκιμή αυτή δημιουργείται μια ρωγμή συγκεκριμένου μεγέθους. Κατόπιν αυξάνεται η πίεση του αγωγού και μετράται η κρίσιμη πίεση η οποία και καταγράφεται.

8630.2.4 Σήμανση σωλήνων

Οι σωλήνες θα φέρουν δύο σειρές σήμανσης χρώματος λευκού αντιδιαμετρικά τυπωμένες και ανά μέτρο μήκους σωλήνα, που θα έχουν την εξής ενδεικτική μορφή π.χ για PE 100:

Φορέας Έργου – ΑΓΩΓΟΣ HDPE/ Φ AAA X BBB PN 12,5

XXXX=YYYY=ZZZZ=PE 100 =

Όπου :

HDPE	=	πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας
ΦAAA X BBB	=	εξωτερική διάμετρος X πάχος τοιχώματος
PN 12,5	=	κλάση πίεσης σε atm ή bar
XXXX	=	όνομα κατασκευαστή
YYYY	=	χρόνος παραγωγής από την μία πλευρά και αύξων αριθμός μήκους από την αντιδιαμετρική
ZZZZ	=	τα εφαρμοζόμενα πρότυπα για την παραγωγή και την δοκιμασία των σωλήνων στο εργοστάσιο των σωλήνων αυτών και για τον έλεγχο αυτών
PE 100	=	η κατάταξη της πρώτης ύλης

Διαστάσεις σωλήνων

Ενδεικτικά δίνεται ο παρακάτω πίνακας τυπικών διαστάσεων για σωλήνες «PE 100 των 125 atm»

Διάμετρος (mm)	Πάχος Τοιχωμάτων (mm)		Βάρος (Kg/m)
	Min	Max	
110	8,1	9,1	2,60
125	9,2	10,3	3,35
140	10,3	11,5	4,20
160	11,8	13,1	5,49
180	13,3	14,8	6,96
200	14,7	16,3	8,54
225	16,6	18,4	10,8
250	18,4	20,4	13,4
280	20,6	22,8	16,7
315	23,2	25,7	21,2
355	26,1	28,9	26,9
400	29,4	32,5	34,1
450	33,1	36,6	43,2

8630.3 ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

8630.3.1 Μεταφορά και αποθήκευση υλικών

Η διακίνηση και η αποθήκευση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνεται με προσοχή για την αποφυγή φθορών. Τα οχήματα μεταφοράς θα έχουν μήκος τέτοιο ώστε οι σωλήνες να μην εξέλθουν από την καρότσα.

Για την φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται γερανοί ή λοιπά ανυψωτικά μηχανήματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η εκφόρτωση με ανατροπή. Απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινου ή αλυσίδων για τους χειρισμούς των σωλήνων. Οι χειρισμοί θα γίνονται υποχρεωτικά με ιμάντες (σαμπάνια).

Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους και θα τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη (π.χ. διάταξη πυραμίδας), ώστε να αποφευχθούν στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω υπερκείμενου βάρους. Κάθε διάμετρος θα στοιβάζεται χωριστά.

Μέχρι την τοποθέτησή τους τα τεμάχια σύνδεσης των σωλήνων θα παραμένουν στα κιβώτια συσκευασίας τους.

Επισημαίνονται προς αποφυγή τα ακόλουθα:

- α) Η μεγάλη παραμονή σε υψηλές θερμοκρασίες και η έκθεση στον ήλιο. Η μέγιστη παραμονή των μπλε σωλήνων στο ύπαιθρο σε καμία περίπτωση δεν θα υπερβαίνει τους τέσσερις μήνες.
- β) Η ανομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας περιφερειακά στην διατομή, καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει στρέβλωση ή λυγισμό στον σωλήνα.
- γ) Η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση (πλάτυνση) της διαμέτρου.
- δ) Το σύρσιμο, ρίψη ή στοίβαξη σε τραχείες επιφάνειες. Εάν οι σωλήνες φορτοεκφορτώνονται με συρματοσχοίνα ή αλυσίδες θα προστατεύονται κατάλληλα από εκδορές και χαράξεις.
- ε) Η υπερβολική επιφόρτιση των αποθηκευμένων σωλήνων (π.χ. εσφαλμένη στοίβαση).

Ορθή προοπτική αποτελεί η στοίβαση σε ύψος έως 1,5 m, με επαφή των σωλήνων κατά γενέτειρα. Η κάτω στρώση θα εδράζεται σε επίπεδη καθαρή επιφάνεια και καθ' όλο το μήκος των σωλήνων. Κατά την αποθήκευση σωλήνων διαφορετικών σειρών και διαμέτρων, οι πλέον άκαμπτοι θα διατάσσονται στο κάτω μέρος της στοίβας.

Αν οι σωλήνες έχουν προδιαμορφωμένα άκρα (π.χ. φλαντζωτοί σωλήνες), τα άκρα αυτά θα προεξέχουν.

Τα άκρα των σωλήνων που έχουν υποστεί επεξεργασία για σύνδεση θα προστατεύονται από χτυπήματα.

Τα φορτηγά αυτοκίνητα που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά των σωλήνων θα έχουν καρότσα με λείες επιφάνειες, χωρίς προεξοχές αιχμηρών αντικειμένων που θα μπορούσαν να τραυματίσουν τους σωλήνες.

8630.3.2 Τοποθέτηση σωλήνων στο όρυγμα

Ο πυθμένας του ορύγματος θα διαμορφώνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα βάθη και κλίσεις από την εγκεκριμένη μελέτη, θα είναι επίπεδος και απαλλαγμένος από πέτρες. Οι σωλήνες τοποθετούνται επί αμμοχαλικώδους στρώσης σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη.

Σαν υπόβαση και υλικό εγκιβωτισμού των αγωγών, χρησιμοποιείται άμμος όπως αυτή περιγράφεται στην αντίστοιχη ΕΤΕΠ

Η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται με χρήση ιμάντων. Η χρήση μεταλλικών αλυσίδων, καλωδίων, αγκίστρων και λοιπών εξαρτημάτων που μπορεί να βλάψουν την προστατευτική επένδυση απαγορεύεται.

Η εκτροπή κάθε σωλήνα από τον επόμενο, τόσο οριζοντιογραφικά όσο και υψομετρικά δεν θα υπερβαίνει τις γωνίες που συνιστά ο κατασκευαστής για το είδος των χρησιμοποιούμενων συνδέσμων, και σε κάθε περίπτωση δεν θα υπερβαίνει τα εξής όρια :

Φ 500 mm:	3,0°
Φ 600 έως 900 mm:	2,0°
Φ 1000 έως 1400 mm:	1,0°
Φ 1400 mm:	0,5°

Κατά την επίχωση του σωλήνα τα υλικά επίχωσης θα διευθετούνται κατά τρόπο τέτοιο ώστε να περιβάλλουν τον αγωγό και να συμπληρώνουν πλήρως το διάκενο μεταξύ σωλήνος και ορύγματος (πλήρες πλευρικό σφήνωμα αγωγού). Στην συνέχεια η στρώση εγκιβωτισμού του σωλήνα θα συμπυκνώνεται επαρκώς με χρήση ελαφρού δονητικού εξοπλισμού.

Για την τοποθέτηση του σωλήνα στο σκάμμα, την περιοχή ζώνης αγωγού και την πλήρωση του απομείνου ογκού εκσκαφής έχει εφαρμογή η αντίστοιχη ΕΤΕΠ

Καθ' όλη τη διάρκεια της τοποθέτησης και του εγκιβωτισμού των σωλήνων ο Ανάδοχος θα λαμβάνει τα απαραίτητα μέτρα ώστε να μην προκληθεί βλάβη στις σωληνώσεις από οποιαδήποτε αιτία.

Σε κάθε διακοπή της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων το τελευταίο άκρο θα εμφράσσεται για προστασία του σωλήνα από την εισχώρηση ρυπαντών.

8630.3.3 Σύνδεση σωλήνων

Η μέθοδος σύνδεσης των σωλήνων πολυαιθυλενίου τόσο μεταξύ τους όσο και με τα ειδικά τεμάχια PE εξαρτάται από την διάμετρο και την πίεση λειτουργίας τους.

Για διαμέτρους σωλήνων έως και Φ225 και πίεση λειτουργίας έως 12,5 bar κατά κανόνα η σύνδεση γίνεται με ηλεκτροσυγκόλληση (electrofusion welding).

Για μεγαλύτερες διαμέτρους ή υψηλότερες πιέσεις λειτουργίας εφαρμόζεται η μετωπική θερμική συγκόλληση (butt fusion welding). Το PE συγκολλάται αυτογενώς. Σε κατάσταση τήξης, στους 220 °C και υπό πίεση δημιουργούνται νέοι δεσμοί μεταξύ των μορίων του PE και έτσι επιτυγχάνεται η συγκόλληση δύο διαφορετικών τεμαχίων σωλήνων, η κατανομή των φορτίων σε ολόκληρο το μήκος της σωληνογραμμής και η διατήρηση λείας εσωτερικής επιφάνειας.

Οι τελικές συνδέσεις του σωλήνα θα γίνονται εφόσον η θερμοκρασία του περιβάλλοντος δεν έχει ακραίες τιμές για την εποχή που εκτελούνται οι εργασίες. Δεν θα γίνονται συνδέσεις όταν επικρατεί καύσωνας.

Ηλεκτροσυγκόλληση

Η συγκόλληση επιτυγχάνεται με χρήση ειδικού τεμαχίου από PE με ενσωματωμένη σπειροειδή διάταξη ηλεκτρικής αντίστασης: ηλεκτρομούφα (electrofusion socket). Η ηλεκτρομούφα τροφοδοτείται από ηλεκτρογεννήτρια, η έξοδος της οποίας ρυθμίζεται αναλόγως της διαμέτρου του σωλήνα.

Προετοιμασία: οι άκρες του σωλήνα κόβονται κάθετα (υπό ορθή γωνία ως προς άξονα του σωλήνα) με κατάλληλο εργαλείο κοπής σωλήνων επιστρωμάτων επιφανειακής οξειδωσης. Καθαρίζεται επιμελώς το επίστρωμα και στα δύο τμήματα που πρόκειται να συγκολληθούν και σε μήκος κατά τουλάχιστον 10 mm μεγαλύτερο της ημιδιάστασης της ηλεκτρομούφας. Οι επιφάνειες που έχουν αδροποιηθεί θα καθαρίζονται με καθαρό ύφασμα χωρίς χνούδι ή με μαλακό χαρτί εμποτισμένο σε απορρυπαντικό (π.χ. ασετόν). Σε κάθε περίπτωση θα αποφεύγεται η χρήση υλικών απόξεσης (γυαλόχαρτου, λίμας, τροχού λείανσης) καθώς και η χρήση διαλυτικών, που περιέχουν τριχλωροαιθυλένιο, βενζίνη, αιθυλική αλκοόλη (οινόπνευμα).

Τα προς σύνδεση τμήματα θα ευθυγραμμίζονται και θα διατηρούνται ομοαξονικά με χρήση συσφιγκτήρων, οι οποίοι θα παραμένουν μέχρι να ψυχθεί πλήρως η ηλεκτρομούφα.

Κατά την συγκόλληση δεν επιτρέπεται η μετακίνηση του συνδετήρα ευθυγράμμισης, η άσκηση πίεσης στο σημείο σύνδεσης, καθώς και η απότομη μεταβολή της θερμοκρασίας (με νερό, πεπιεσμένο αέρα κ.λπ.).

Για την δοκιμή του συγκολλημένου σωλήνα είναι απαραίτητο να παρέλθει χρονικό διάστημα τουλάχιστον δύο ωρών μετά την ηλεκτροσυγκόλληση

Μετωπική συγκόλληση

Και στην περίπτωση αυτή απαιτείται επιμελής προετοιμασία των άκρων που πρόκειται να συγκολληθούν. Τα προς σύνδεση τμήματα σωλήνων εξαρτημάτων θα στερεώνονται στις σιαγόνες στερέωσης της μηχανής μετωπικής συγκόλλησης και θα ευθυγραμμίζονται. Η απόκλιση από την ευθυγραμμία δεν θα υπερβαίνει το 10% του πάχους τοιχώματος του σωλήνα ή τα 2 mm (ό,τι είναι μικρότερο).

Απόκλιση πέρα από αυτό το όριο θα αντιμετωπίζεται είτε με αύξηση της πίεσης των σφιγκτήρων, είτε με επαναπροσαρμογή των σωλήνων μέχρι να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή επαφή και η μικρότερη δυνατή απόκλιση.

Τα άκρα των σωλήνων / εξαρτημάτων θα πλανίζονται πριν την κόλληση και θα καθαρίζονται με απορρυπαντικό (ασετόν) από σκόνη, έλαια, υγρασία ή άλλες ξένες ουσίες. Επίσης θα καθαρίζεται και η θερμομαντική πλάκα από ξένα σώματα, σκόνη ή υπολείμματα πολυαιθυλενίου όταν είναι ακόμη ζεστή και θα φυλάσσεται στην ειδική θήκη της, προς αποφυγή φθοράς της επικάλυψης από τεφλόν.

Η διαδικασία συγκόλλησης θα πραγματοποιείται σε ξηρό περιβάλλον, προφυλαγμένο από υγρασία και ρεύματα αέρος, σε θερμοκρασίες στην περιοχή από $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ έως $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Η συγκόλληση του πολυαιθυλενίου απαιτεί πίεση σύνδεσης της τάξης των $0,15\text{ N/mm}^2$, η οποία θα διατηρείται μέχρι να αρχίσει να σχηματίζεται αναδιπλωση τηγμένου υλικού (κορδόνι) στο άκρο του σωλήνα / εξαρτήματος, το ύψος του οποίου ποικίλει, ανάλογα με το πάχος του τοιχώματος του σωλήνα. Στην συνέχεια θα ελαττώνεται η πίεση στα $0,02\text{ N/mm}^2$ περίπου, προκειμένου να αποφευχθεί η υπερχειλίση του υλικού η οποία επιδρά δυσμενώς στην ποιότητα της συγκόλλησης και συνεχίζεται η επιφανειακή θέρμανση. Μετά την παρέλευση του προβλεπόμενου από τον κατασκευαστή χρόνου απομακρύνεται η θερμομαντική πλάκα και τα άκρα των σωλήνων πλησιάζουν μεταξύ τους με προσοχή ώστε να μην ωθηθεί όλο το τηγμένο υλικό εκτός της σύνδεσης μέχρι να επέλθει η ψύξη (χρονικό διάστημα που εξαρτάται από τη διάμετρο και το πάχος τοιχώματος του σωλήνα/ εξαρτήματος). Μετά την σταδιακή ψύξη της ζώνης συγκόλλησης θα αποσυναρμολογούνται οι συσφιγκτήρες.

Σε κάθε περίπτωση αποφεύγεται η απότομη ψύξη των σωλήνων με νερό, πεπιεσμένο αέρα κ.λπ.

8630.3.4 Σώματα αγκύρωσης

Σώματα αγκυρώσεως από σκυρόδεμα θα κατασκευασθούν στις θέσεις παρεμβολής ειδικού τεμαχίου, διακλαδώσεως, καμπύλης ή συστολής σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη.

Η εκσκαφή για την θεμελίωση των σωμάτων αγκυρώσεως στις απαιτούμενες διαστάσεις θα εκτελείται πριν από την τοποθέτηση των σωλήνων.

Κατά την κατασκευή των ξυλοτύπων για την διάστρωση του σκυροδέματος θα καταβάλλεται ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή τραυματισμού των σωλήνων.

8630.3.5 Δοκιμές στεγανότητας

Γενικά

Οι δοκιμές στεγανότητας θα γίνονται μετά από την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης, την τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και συσκευών και την μερική επαναπλήρωση του ορύγματος.

Οι δοκιμές διακρίνονται σε:

- προδοκιμασία,
- κύρια δοκιμή υπό πίεση,
- γενική δοκιμή ολόκληρου του δικτύου.

Κατά την διάρκεια των δοκιμών το μη επιχώμενο τμήμα των ορυγμάτων θα παραμένει ξηρό. Τυχόν εμφάνιση υδάτων στο όρυγμα θα αντιμετωπίζεται με αντλήσεις.

Το μήκος του τμήματος δοκιμής θα είναι της τάξης των 500 έως 1000 m ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Τα άκρα των τμημάτων του προς δοκιμή δικτύου θα κλείνουν ερμητικά με φλαντζωτές τάπες.

Το προς δοκιμή τμήμα θα πληρούται με νερό προοδευτικά, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης εξαέρωσή του.

Το αντλητικό συγκρότημα εισπίεσης θα είναι εφοδιασμένο με ογκομετρική διάταξη (όργανο ή καταγραφικό) μετρήσεων, ακριβείας $\pm 1\text{ lt}$ και αυτογραφικό μανόμετρο με ακρίβεια ανάγνωσης $0,1\text{ atm}$. Τα όργανα θα φέρουν πρόσφατο (το πολύ 6 μηνών) πιστοποιητικό βαθμονόμησης από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Η εκτέλεση της δοκιμασίας θα γίνεται από έμπειρο προσωπικό. Δεν επιτρέπεται να εκτελείται καμία εργασία στο σκάμμα κατά την ώρα που το τμήμα βρίσκεται υπό δοκιμασία.

Προδοκιμασία

Αφού πληρωθεί με νερό το υπό δοκιμή τμήμα, παραμένει επί 24 περίπου ώρες υπό στατική πίεση. Αν διαπιστωθεί απώλεια νερού, θα αναζητηθεί το σημείο/α διαρροής, θα επισκευασθεί η ζημία και θα επαναληφθεί η δοκιμή.

Κυρίως δοκιμασία πίεσης

Αν κατά την προδοκιμασία δεν παρατηρηθούν μετατοπίσεις σωλήνων ή διαφυγές ύδατος, επακολουθεί η κυρίως δοκιμή υπό πίεση.

Η εφαρμοστέα πίεση δοκιμής καθορίζεται από την μελέτη ή ορίζεται σε 200% της πίεσης λειτουργίας που δεν μπορεί όμως να ξεπερνά την ονομαστική πίεση των σωλήνων (PN) των σωλήνων.

Κατά την σταδιακή αύξηση της πίεσης θα λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή δημιουργίας θυλάκων αέρα.

Η ολική διάρκεια της δοκιμασίας δεν θα είναι μικρότερη από 12 ώρες.

Η κυρίως δοκιμή θεωρείται επιτυχής αν δεν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη από 0,10 atm και δεν παρατηρηθούν παραμορφώσεις του δικτύου.

Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη του ορίου αυτού ελέγχεται οπτικά η σωλήνωση για τον εντοπισμό ενδεχομένων διαρροών. Εάν βρεθούν διαρροές επισκευάζονται και η δοκιμασία επαναλαμβάνεται από την αρχή. Εάν δεν εντοπισθούν διαρροές ύδατος, παρά το ότι προστίθενται ποσότητες ύδατος για την διατήρηση της πίεσης, σημαίνει ότι έχει εγκλωβισθεί αέρας στο δίκτυο, οπότε απαιτείται εκκένωση και επανάληψη της δοκιμής

Γενική δοκιμασία

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της κυρίως δοκιμασίας θα επαναπληρώνεται πλήρως το όρυγμα κατά τμήματα, χωρίς όμως να πληρωθούν οι θέσεις συνδέσεως μεταξύ των τμημάτων του δικτύου που υποβλήθηκαν σε κυρίως δοκιμασία πίεσης.

Κατά την φάση αυτή η πίεση στο δίκτυο θα διατηρείται σε επίπεδα μικρότερα της ονομαστικής προς διαπίστωση τυχόν πίεσης (η πτώση πίεσης θα φαίνεται από τα μανόμετρα).

Μετά την τμηματική επαναπλήρωση των ορυγμάτων, οι σωληνώσεις θα υποστούν την τελική δοκιμασία με πίεση ίση προς 200% της πίεσης λειτουργίας που δεν μπορεί όμως να ξεπερνά την ονομαστική πίεση των σωλήνων (PN) των σωλήνων..

Η διάρκεια της δοκιμασίας αυτής θα είναι τόση, ώστε να επιτρέπει τον οπτικό έλεγχο των συνδέσεων μεταξύ των χωριστά δοκιμασθέντων τμημάτων κατά την κυρίως δοκιμή πίεσεως.

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή και της δοκιμασίας αυτής πληρούνται και τα αφεθέντα μεταξύ των τμημάτων κενά.

Πρωτόκολλο δοκιμασιών

Για την καταχώρηση των στοιχείων και αποτελεσμάτων δοκιμασιών θα καταρτίζονται πρωτόκολλα που θα υπογράφονται από τον εκπρόσωπο της Επίβλεψης και του Αναδόχου

8630.3.6 Πλύση και αποστείρωση δικτύου (για δίκτυα ύδρευσης)

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της γενικής δοκιμασίας θα εκτελεστεί η πλύση των αγωγών, έτσι ώστε να καθαρίσουν οι σωλήνες από ξένα και κυρίως λεπτόκοκκα υλικά.

Το νερό πλύσης θα είναι πόσιμο και θα διοχετεύεται στις σωληνώσεις από το έργο κεφαλής του δικτύου. Η εκκένωση του δικτύου θα γίνεται από τους εκκενωτές. Οι πλύσεις θα επαναλαμβάνονται μέχρι να επιτευχθεί απόλυτη διαύγεια του εκρέοντος νερού, το οποίο θα πρέπει να είναι καθαρό, χωρίς κόκκους άμμου ή άλλα αιωρούμενα συστατικά.

Μετά την ολοκλήρωση της πλήσης του το δίκτυο, αποστειρώνεται με την προσθήκη στο νερό πλήρωσης κατάλληλων απολυμαντών σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη (π.χ. χλώριο). Το διάλυμα χημικών προσθέτων θα εισαχθεί στο σύστημα διανομής και θα παραμείνει επί 3ωρο τουλάχιστον. Κατά τη διάρκεια του χρονικού διαστήματος αυτού, όλες οι δικλείδες κ.λπ. θα είναι κλειστές. Μετά την πάροδο του 3ώρου, θα γίνει έκπλυση των σωλήνων με το νερό του δικτύου πόλεως.

Μετά την εκ νέου απόπλυση του δικτύου με καθαρό νερό θα ληφθούν δείγματα νερού από 4 διαφορετικά σημεία αυτού καθώς και από σημεία τυχόν υφιστάμενου παλαιού δικτύου κοντά στο σημείο τροφοδοσίας του νέου. Στα εντός του νέου δικτύου σημεία το ποσοστό ελεύθερου χλωρίου θα υπερβαίνει το αντίστοιχο ποσοστό ελεύθερου χλωρίου του νερού πόλης. Σε περίπτωση που ο όρος αυτός δεν πληρούται, πρέπει να γίνει νέα έκπλυση όλης της εγκατάστασης και νέα δειγματοληψία, έως ότου εκπληρωθεί η παραπάνω απαίτηση.

8630.4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

- Έλεγχος δελτίων αποστολής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων και συνδεσμολογίας τους σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.
- Έλεγχος πρακτικών τέλεσης δοκιμών πίεσεως.
- Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα και εάν έχουν τηρηθεί επακριβώς οι κλίσεις (περίπτωση δικτύων βαρύτητας).
- Εξαρτήματα που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

8630.5 ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

8630.5.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Κατά τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των σωλήνων:
- Εκφόρτωση υλικών μέσω γερανοφόρου οχήματος.
- Διακίνηση επιμηκών αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χειρισμός - εφαρμογή απολυμαντών (τοξικοί σε υψηλές συγκεντρώσεις).
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Εξοπλισμός και εργαλεία χειρός
- Χρήση συσκευών ηλεκτροσυγκόλλησης και μετωπικής συγκόλλησης σωλήνων που αναπτύσσουν υψηλές θερμοκρασίες.
- Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

8630.5.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.)

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές/ σωληνοϋγκικές εργασίες και στις θερμικές συγκολλήσεις πλαστικών.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Προστασία χεριών και βραχιόνων	EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
Προστασία κεφαλιού	EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) – Κράνη προστασίας.
Προστασία ποδιών	EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004).
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 165-95: Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat – Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας

8630.6 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

8630.6.1 Μονάδες μέτρησης περαιωμένης εργασίας

Αγωγός - Αξονικό μήκος δικτύου, κατά ονομαστική διάμετρο και κατηγορία σωλήνων μαζί με τα ειδικά τεμαχία (εκτός εάν στα συμβατικά τεύχη προβλέπεται ιδιαίτερη επιμέτρηση των ειδικών τεμαχίων).

Τμήματα σωληνώσεων που έχουν κατασκευασθεί με διατομές σωλήνων μεγαλύτερες από τις καθοριζόμενες στην μελέτη θα επιμετρώνται με βάση τις προβλεπόμενες από την μελέτη διαμέτρους τεμαχίων.

Διευκρινίζεται ότι τα μήκη των σωληνώσεων θα επιμετρώνται αξονικά χωρίς να αφαιρούνται τα μήκη των ειδικών τεμαχίων.

8630.6.2 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

Στις ως άνω επιμετρούμενες επί μέρους εργασίες, οι οποίες συναποτελούν την κατασκευή δικτύων σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο PE 80 ή PE 100, περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, μηχανικών μέσων, υλικών και συσκευών.
- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων τους.
- Η τοποθέτηση και η σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, πλύσεων κ.λπ. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή καθώς και η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση τεκμηριωμένης διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τις δοκιμές ή τον έλεγχο προς παραλαβή.

Οι εργασίες κατασκευής των προβλεπομένων σημάτων αγκύρωσης από σκυρόδεμα και ο εγκιβωτισμός των σωλήνων με άμμο επιμετρώνται ιδιαίτερα και δεν συμπεριλαμβάνονται στις ως άνω τιμές μονάδος.

Επίσης, δεν συμπεριλαμβάνονται οι εργασίες πλύσης/ απολύμανσης του δικτύου, οι οποίες επιμετρώνται ιδιαίτερα (όταν προβλέπεται η εκτέλεσή τους), ανά km δικτύου.

ΑΡΘΡΟ 8650 ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ

8650.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή δικτύων σωληνώσεων από χαλυβδοσωλήνες για έργα άρδευσης και ύδρευσης.

8650.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

8650.2.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται στα δίκτυα σωληνώσεων από χαλυβδοσωλήνες είναι::

- σωλήνες από χαλυβδοελάσματα,
- ειδικά τεμάχια διαμορφωμένα από τμήματα χαλυβδοσωλήνων,
- μονωτικά υλικά.

8650.2.2 Αποδεκτά υλικά

Οι χαλυβδοσωλήνες θα προέρχονται από εργοστάσια κατασκευής με πιστοποιημένη κατά EN ISO 9001:2000-12 παραγωγική διαδικασία

1. Σωλήνες

Οι χαλυβδοσωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από έλασμα θερμής εξελάσεως, κατηγορίας S235JRG2 έως S355J2G3 σύμφωνα με EN 10027.

ΕΛΟΤ 281: Σωλήνες με ραφή, χωρίς σπείρωμα από κοινό χάλυβα, χωρίς ποιοτικές απαιτήσεις.

ΕΛΟΤ 496: Χαλυβδοσωλήνες – Πάχη τοιχώματος.

ΕΛΟΤ 497: Χαλυβδοσωλήνες – Εξωτερικές διαμέτροι.

Οι σωλήνες (ελικοειδούς ή ευθείας ραφής) θα προέρχονται από συνεχή παραγωγική διαδικασία, με δι-αμόρφωση χαλυβδοταινίας κατάλληλου ανοίγματος. Δεν είναι αποδεκτοί σωλήνες που προέρχονται από δύο διαφορετικές χαλυβδοταινίες που ηλεκτροσυγκολλούνται μεταξύ τους (αρχή της προηγούμενης με το τέλος της επόμενης) πριν από την φάση της τελικής σωληνοποίησης.

Ο τύπος του χαλυβδοσωλήνα ως προς την ραφή θα καθορίζεται από την μελέτη.

Τα ελάχιστα πάχη των χαλυβδοελασμάτων και οι ονομαστικές διαμέτροι των σωλήνων, σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ 496 και ΕΛΟΤ 497, έχουν ως εξής:

Ονομαστική διάμετρος (DN) (mm)	Φ300	Φ500	Φ600	Φ700	Φ800	Φ900	Φ1000
--------------------------------	------	------	------	------	------	------	-------

Ελάχιστο πάχος τοιχώματος (mm)	6.3	6.3	6.3	7.1	8.0	8.0	10.0
--------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

Σε κάθε περίπτωση όμως το πάχος τοιχώματος θα είναι το καθοριζόμενο από την μελέτη.

Σχετικό πρότυπο:

EN 10217-1:2002 Welded steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 1: Non-alloy steel tubes with specified room temperature properties -- Συγκολλητοί χαλύβδινοι σωλήνες για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 1: Μη κεκραμένοι χαλύβδινοι σωλήνες με καθορισμένες ιδιότητες σε θερμοκρασία δωματίου.

Η ποιότητα των χαλυβδοσωλήνων θα ελέγχεται από εργαστήρια πιστοποιημένα κατά EN ISO 17025.

Παρατίθενται προς ενημέρωση Αμερικανικά και Βρετανικά πρότυπα σχετικά με τους χαλυβδοσωλήνες:

AWWA C203:2002 Coal Tar Protective Coatings and Linings for Steel Water pipelines - Enamel and Tape-Hot applied -- Προστατευτικές επιστρώσεις και επενδύσεις χαλυβδοσωλήνων μεταφοράς ύδατος - Βερνίκια και ταινίες εφαρμοζόμενα εν θερμώ.

AWWA C206:1997 Field welding of steel water pipe -- Επί τόπου συγκολλήσεις δικτύων χαλυβδοσωλήνων μεταφοράς ύδατος.

AWWA C200:1997 Steel water pipe 6" (150 mm) and longer -- Χαλυβδοσωλήνες μεταφοράς ύδατος διαμέτρου 150 mm και άνω.

AWWA C208:2000 Fabricated steel water pipe fittings - Dimensions -- Εξαρτήματα χαλυβδοσωλήνων ύδατος βιομηχανικής - Διαστάσεις.

BS 534:1990 Specification for steel pipes, joints and specials for water and sewage -- Χαλυβδοσωλήνες, σύνδεσμοι και ειδικά τεμάχια για δίκτυα ύδρευσης και αποχέτευσης.

BS 4147:1980-10-31 Specification for bitumen-based hot-applied coating materials for protecting iron and steel, including suitable primers where required -- Προδιαγραφή προστατευτικών επιστρώσεων ασφαλικής βάσεως για στοιχεία από σίδηρο ή χάλυβα, περιλαμβανομένων των υλικών υποστρώματος.

AWWA Manual M11 Steel pipe - a guide for design and installation. Κλασσικό εγχειρίδιο για την διαμόρφωση και τους ελέγχους δικτύων από χαλυβδοσωλήνες

USBR Welding manual (Κλασσικό εγχειρίδιο για την διαμόρφωση και τους ελέγχους δικτύων από χαλυβδοσωλήνες).

2. Ειδικά τεμάχια

Η διαμόρφωση του δικτύου, πέραν των ευθυγράμμων τμημάτων απαιτεί ειδικά τεμάχια όπως καμπύλες, συστολές, ταυ, σταυρούς κ.λπ.

Τα ειδικά τεμάχια θα αποτελούνται από χαλυβδοσωλήνες της αυτής ποιότητας και θα φέρουν τις ίδιες στρώσεις προστασίας με τα ευθύγραμμα τμήματα του δικτύου. Τα ειδικά τεμάχια συνδέονται με τα ευθύγραμμα τμήματα του χαλυβδοσωλήνα με ηλεκτροσυγκόλληση ή μέσω φλαντζών (σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη).

Οι φλάντζες θα είναι από χάλυβα της ίδιας ποιότητας με τους σωλήνες (σχετικό πρότυπο EN 1092-1:2001: Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 1: Steel flanges -- Φλάντζες και παρεμβύσματα αυτών. Κυκλικές φλάντζες και σωλήνες, δικλείδες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, με επισήμανση ονομαστικής πίεσης. Μέρος 1: Χαλύβδινες φλάντζες).

Οι κοχλίες και τα περικόχλια θα είναι εξαγωνικής κεφαλής, με διαστάσεις κατά EN 1665:1997 (Hexagon bolts with flange - Heavy series -- Εξαγωνικά φλαντζωτά μπουλόνια. Σειρές βαρέως τύπου), ποιότητας χάλυβα κατηγορίας 4D κατά DIN 267-2:1984-11 (Fasteners; Technical delivery conditions; Design and dimensional accuracy -- Στερεωτικά. Τεχνικοί όροι παράδοσης. Απαιτούμενη ακρίβεια σχεδιασμού και διαστάσεων). Οι κοχλίες και τα περικόχλια θα είναι επικαδμιωμένα κατά ASTM B766-86:2003 (Standard Specification for Electrodeposited Coatings of Cadmium -- Προδιαγραφή ηλεκτρολυτικής επικαδμίσωσης).

Για τα χαρακτηριστικά των υλικών, τις ηλεκτροσυγκολλήσεις, τις προστατευτικές επενδύσεις και τους ελέγχους ποιότητας και στεγανότητας των ειδικών τεμαχίων ισχύουν τα αναφερόμενα στην παρούσα τεχνική προδιαγραφή για τους χαλυβδοσωλήνες.

Τα ειδικά τεμάχια θα είναι από το ίδιο υλικό όπως και οι σωλήνες, δηλαδή χάλυβα και θα πληρούν τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στα πρότυπα των σωλήνων. Επιπλέον θα πληρούν και τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στα ακόλουθα πρότυπα:

EN 1092-1:2001	Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 1: Steel flanges -- Φλάντζες και παρεμβύσματα αυτών. Κυκλικές φλάντζες και σωλήνες, δικλείδες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, με επισήμανση ονομαστικής πίεσης. Μέρος 1: Χαλύβδινες φλάντζες.
DIN 2501-1:2003-05	Flanges - Part 1: Mating dimensions -- Φλάντζες. Μέρος 1: Διαστάσεις συνδέσεων.
AWWA C208:2000	Fabricated steel water pipe fittings - Dimensions -- Εξαρτήματα χαλυβδοσωλήνων ύδατος βιομηχανικής - Διαστάσεις

8650.2.3 Μέθοδος μεταφοράς και αποθήκευσης υλικών

Κατά την φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται για την ανάρτηση ειδικοί φαρδείς και ισχυροί ιμάντες, με ελαστική ή πλαστική επικάλυψη προς αποφυγή φθορών στην εξωτερική προστατευτική επένδυση. Συρματόσχοινα (σαμπάνια), αλυσίδες και άγγιστρα δεν επιτρέπεται να έρχονται σε άμεση επαφή με την εξωτερική επένδυση ή με την εσωτερική επιφάνεια των σωλήνων.

Οι σωλήνες θα φορτώνονται επιμελώς στα μεταφορικά μέσα επί σαγμάτων, ώστε να αποφεύγονται οι σχετικές μετακινήσεις των σωλήνων κατά την μεταφορά τους, και θα τοποθετούνται παράλληλα μεταξύ τους, σε σωρούς χαμηλού ύψους. Όλες οι επιφάνειες και στηρίξεις που βρίσκονται σε επαφή με τους σωλήνες θα προστατεύονται. Οι σωλήνες δεν θα βρίσκονται σε άμεση επαφή μεταξύ τους. Στα σημεία στηρίξεως των σωλήνων στο μεταφορικό μέσο και στα μεταξύ τους σημεία επαφής θα τοποθετούνται ταινίες από καουτσούκ ή μαλακό πλαστικό ή караβόπανο.

Τα σημεία επαφής των προς μεταφορά σωλήνων με τα μέσα πρόσδεσής τους (αλυσίδες, συρματόσχοινα και ιμάντες), θα προστατεύονται με ελαστικά ή πλαστικά παρεμβλήματα ικανού πάχους.

Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η απότομη εκφόρτωση ή η ρίψη των σωλήνων. Στην εκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται απαραίτητα γερανοί ή ανυψωτικά μηχανήματα.

Το κυκλικό σχήμα της διατομής των σωλήνων θα εξασφαλίζεται κατά την μεταφορά και αποθήκευση με πολύσταυρα που θα τοποθετούνται στα άκρα των τεμαχίων των σωλήνων.

Η μεταφορά των επενδεδυμένων σωλήνων θα αποφεύγεται όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος υπερβαίνει τους 30 °C.

Απαγορεύεται η μεταφορά των σωλήνων, έστω και για μικρές αποστάσεις, με κύλιση.

Εάν οι σωλήνες πρόκειται να αποθηκευθούν σε σωρούς μέχρι την καταβίβαση στο όρυγμα, τότε έχουν εφαρμογή όσα αναφέρθηκαν προηγουμένως για την φόρτωσή τους στο μεταφορικό μέσο.

8650.3 ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

8650.3.1 Κατασκευή σωληνών στο εργοτάξιο

Για την κατασκευή των σωληνών στο εργοστάσιο και τις διατάξεις ελέγχου και παραλαβής ισχύει η προδιαγραφή EN 10296-1:2003 (Welded circular steel tubes for mechanical and general engineering purposes - Technical delivery conditions - Part 1: Non-alloy and alloy steel tubes -- Στρογγυλοί συγκολλητοί χαλυβδοσωλήνες για μηχανικές και γενικές κατασκευαστικές εφαρμογές - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 1: Κεκραμένοι και μη κεκραμένοι χαλυβδοσωλήνες).

Οι σωλήνες θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό επιθεώρησης τύπου 3.1B σύμφωνα με το πρότυπο EN 10204:2004 (Metallic products - Types of inspection documents – Μεταλλικά προϊόντα. Τύποι εγγράφων επιθεώρησης).

Κάθε σωλήνας θα είναι συγκολλητός (Double Fusion Butt Weld) είτε με μία συνεχή ελικοειδή ραφή είτε με μία ευθεία ραφή (διαμήκη) και με κυκλικές ραφές ένωσης. (συνήθως ανά 2,00 m).

Τα άκρα των κατασκευασμένων σωληνών θα είναι λοξοτομημένα, σύμφωνα με το πρότυπο DIN 2605-1,-2 (DIN 2605-1:1991-02. Part 1: Steel butt-welding pipe fittings; Elbows and bends with reduced pressure factor. - Part 2: Full correlation of utilization -- Μέρος 1: Ειδικά χαλύβδινα τεμάχια κατάλληλα για συγκόλληση κορμού. Καμπύλες και γωνίες με ελαττωμένο συντελεστή πίεσης. Μέρος 2: Πλήρης συχέτιση για την εφαρμογή.), για επί τόπου ηλεκτροσυγκόλληση άκρο προς άκρο (Butt Weld).

Όλα τα τεμάχια των σωληνών θα έχουν ομοιόμορφο μήκος.

α. Παραγωγική διαδικασία

Η διαμόρφωση του χαλυβδοελάσματος σε σωλήνα ελικοειδούς ή ευθείας ραφής, θα γίνεται σε σωληνοποιητικές γραμμές συνεχούς παραγωγής (συνήθως δύο τύπων), αποτελούμενες από:

- το συγκρότημα τροφοδοσίας της γραμμής παραγωγής με χαλυβδοταινία,
- το συγκρότημα διαμόρφωσης της χαλυβδοταινίας σε σωλήνα,
- το συγκρότημα συγκόλλησης, με επαγωγικά υψίσυχνα ρεύματα (HF) και την εν συνεχεία ανόπτηση της ραφής ή με βυθιζόμενο τόξο (SAW), ανάλογα με τον τύπο της σωληνοποιητικής μηχανής,
- το συγκρότημα τελικής διαμόρφωσης διαμέτρου σωλήνα (sizing) και ευθυγράμμισης του παραγόμενου σωλήνα (straightening),
- το σύστημα κοπής σε μήκος (ολισθαίνοντα ταχυπρίονα, δισκοπρίονα ή περιστρεφόμενα κοπτικά εργαλεία ή κοπή πλάσματος),
- το συγκρότημα μεταφοράς εκτός της γραμμής παραγωγής και αποθήκευσης του σωλήνα.

Ελάχιστες απαιτήσεις παραγωγικής διαδικασίας

Η διατήρηση του σωλήνα στις ακριβείς εξωτερικές διαστάσεις εξαρτάται από την κατάσταση των διαμορφωτικών ραούλων και την ρύθμιση του διαμορφωτικού συγκροτήματος (την ρύθμιση βυθίσματος διαμορφωτικών ραούλων, την ρύθμιση της γωνίας τροφοδοσίας μηχανής και την ρύθμιση ραούλων συγκράτησης).

Ειδικά για τις μηχανές ελικοειδούς ραφής θα πρέπει:

- η διαμόρφωση των άκρων της χαλυβδοταινίας (προετοιμασία για την συγκόλληση) να γίνεται με χρήση εργαλειομηχανών. Αποκλείεται η διαμόρφωση των άκρων με φλογοκοπή.
- οι πιθανές προσωρινές συγκολλήσεις (πονταρίσματα) για την συγκράτηση των ελασμάτων του σωλήνα και την διατήρηση των εξωτερικών διαστάσεών του να επιτρέπουν την πλήρη τήξη τους κατά την φάση της τελικής ηλεκτροσυγκόλλησης.

Για την προετοιμασία των σωλήνων για συγκόλληση επιβάλλεται, μετά την κύρια παραγωγική διαδικασία, η διαμόρφωση των άκρων τους, δηλαδή ο καθαρισμός των άκρων από τα γρέζια κοπής και η λοξότμησή τους (φρεζάρισμα). Η διαμόρφωση των άκρων θα γίνεται με κατάλληλο προς τούτο μηχανικό εξοπλισμό στο εργοστάσιο κατασκευής των σωλήνων.

Οι ανοχές στις διαστάσεις των έτοιμων σωλήνων θα είναι σύμφωνες με τις εφαρμοστέες προδιαγραφές.

Ο έλεγχος της ικανότητας των μηχανικών μέσων, όπως και του προσωπικού των συνεργείων ηλεκτροσυγκόλλησης, θα γίνει σύμφωνα με το πρότυπο EN 10217-1:2002.

β. Ηλεκτροσυγκολλήσεις

Η ηλεκτροσυγκόλληση θα γίνει σύμφωνα με τα πρότυπα AWWA C206 και το Welding Manual του USBR.

Η αυτογενής ηλεκτροσυγκόλληση ευθείας ραφής (HFI, High Frequency Induction) θα γίνεται με υψηλά επαγωγικά ρεύματα και σύσφιξη, με κατάλληλα ράουλα, των προς συγκόλληση άκρων του σωλήνα. Ακολουθεί απόξεση της περιφέρειας του υλικού που προέρχεται από την συγκόλληση και ανόπτηση της ραφής.

Η ηλεκτροσυγκόλληση των σωλήνων ελικοειδούς ραφής θα γίνεται εσωτερικά και εξωτερικά, με αυτόματα μηχανήματα βυθιζόμενου τόξου (Double Submerged Arc Weld) στον αναγκαίο αριθμό στρώσεων, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης στεγανότητα και να αποφεύγεται η υπερθέρμανση των ελασμάτων.

Τα σύρματα συγκολλήσεως που θα χρησιμοποιηθούν στις μηχανές ελικοειδούς ραφής θα διαθέτουν πιστοποιητικά καταλληλότητας.

Όλες οι ηλεκτροσυγκολλήσεις κάθε σωλήνα που κατασκευάζεται, θα ελέγχονται με αυτόματη μηχανή υπερήχων (ultra sonic test).

Σε περίπτωση που διαπιστωθεί κάποια ανωμαλία ή αστοχία στην συγκόλληση, αυτή θα επισκευάζεται και θα επανελέγχεται σύμφωνα με την παραπάνω διαδικασία, με δαπάνη του κατασκευαστή.

Κάθε σωλήνας θα υποβάλλεται σε υδραυλική δοκιμή στο εργοστάσιο σύμφωνα με το πρότυπο EN 10217-1:2002 για να διαπιστωθεί η στεγανότητά του, θα φέρει αριθμό μητρώου και θα συνοδεύεται απαραίτητα από καταγραφική ταινία.

γ. Προστατευτικές επενδύσεις

γ1. Συμβατική επικάλυψη σωλήνων

Οι σωλήνες θα φέρουν εσωτερική και εξωτερική επένδυση σύμφωνα με τα πρότυπα AWWA C203 & BS 4164:2002 (Specification for coal-tar-based hot-applied coating materials for protecting iron and steel, including a suitable primer -- Προδιαγραφή υλικών προστατευτικής επίστρωσης στοιχείων από σίδηρο και χάλυβα, με βάση την λιθανθρακόπισσα, θερμής εφαρμογής. Περιλαμβάνονται οι απαιτήσεις υλικών υποστρώματος) και συγκεκριμένα:

- η εξωτερική επιφάνεια του σωλήνα θα υποστεί καθαρισμό επιφανείας, εντός κλειστού θαλάμου, με μεταλλοβολή (shot blasting) κατηγορίας SA 2.5, σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 8501-1:20012.
- η εσωτερική επιφάνεια του σωλήνα θα υποστεί καθαρισμό επιφανείας, εντός κλειστού θαλάμου, με αμμοβολή (sand blasting) κατηγορίας SA 2.5, σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 8501-1:20012.
- η εσωτερική επιφάνεια των σωλήνων μετά τον καθαρισμό θα βαφεί με primer και θα επικαλυφθεί, δι' εγχύσεως ή φυγοκεντρίσεως, με στρώμα ορυκτής πίσσας (λιθανθρακόπισσα) σε πάχος 2,5 mm με επιτρεπόμενη απόκλιση $\pm 0,8$ mm και εν γένει σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης.

Η μεταλλοβολή των εξωτερικών επιφανειών και η αμμοβολή των εσωτερικών επιφανειών των σωλήνων θα γίνεται εντός κλειστών θαλάμων, με φίλτρανση και κατακράτηση όλων των βαρέων μετάλλων / οξειδίων που προέρχονται από τις προαναφερόμενες επεξεργασίες.

Για την εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων μετά τον καθαρισμό τους, προβλέπεται ενδεικτικώς (και εν πάση περιπτώσει σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη):

- βαφή με primer.
- επικάλυψη με στρώμα ορυκτής πίσσας (λιθανθρακόπισσα) σε πάχος 2,5 mm με επιτρεπόμενη απόκλιση $\pm 0,8$ mm.
- στρώση υαλοφάσματος (ελικοειδής περιέλιξη του σωλήνα), πάχους τουλάχιστον 0,5 mm/m².
- επικάλυψη με στρώμα ορυκτής πίσσας (λιθανθρακόπισσα) σε πάχος 1,0 mm. - επένδυση με αμιαντοπίλημα.
- επικάλυψη με λευκό γαλάκτωμα υδρασβέστου για την προστασία από την ηλιακή ακτινοβολία.

γ2. Ασφαλτικές και εποξειδικές αντισκωριακές βαφές.

Εφαρμόζεται προστατευτική εσωτερική και εξωτερική επένδυση σύμφωνα με τα Βρετανικά πρότυπα BS 534:1990 και BS 4147:1980-10-31. Με βάση τα παραπάνω πρότυπα, μετά τον καθαρισμό τους οι σωλήνες βάφονται με «Type C» primer και εν συνεχεία επενδύονται με ασφαλτομαστίχη τύπου «Type 2-Grade B». Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι ακόλουθες:

Εξωτερική Επένδυση

Για σωλήνες με εξωτερική διάμετρο:	Τελικό πάχος ασφαλτικής στρώσης
Από 88,9 μέχρι 168,3 mm	3 mm
Πάνω από 168,3 μέχρι 323,9 mm	4,5 mm
Πάνω από 323,9 μέχρι 2.220 mm	6 mm

Εξωτερική Επένδυση

Για σωλήνες με εξωτερική διάμετρο:	Τελικό πάχος ασφαλτικής στρώσης
Κάτω από 323,9 mm	1,5 mm
Πάνω από 323,9 μέχρι και 610 mm	3 mm
Πάνω από 610 μέχρι και 913 mm	4,5 mm
Πάνω από 914 μέχρι και 2.220 mm	6 mm

Οποιοσδήποτε σωλήνας, που η προστατευτική του επικάλυψη δεν έχει ισχυρή πρόσφυση σε όλη την επιφάνεια του μετάλλου, θα απορρίπτεται και η επένδυση θα γίνεται από την αρχή και σε όλο το μήκος του.

Επί τόπου κατά την συναρμολόγηση του δικτύου θα εφαρμόζεται όπου απαιτείται συμπληρωματική επάλειψη.

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει να παρακολουθήσει τις εργασίες της προστατευτικής επένδυσης των σωλήνων.

Η αντιοξειδωτική προστασία στο εσωτερικό των χαλυβδοσωλήνων και των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων θα γίνεται με εποξειδική ρητίνη μετά από επιμελή καθαρισμό των μεταλλικών επιφανειών. Θα προηγηθεί αρχική επάλειψη με κατάλληλο primer και θα ακολουθήσουν τρεις (3) στρώσεις εποξειδικής επάλειψης σε συνολικό πάχος τουλάχιστον 150 μικρών.

Η επένδυση θα έχει μόνιμη και ανθεκτική πρόσφυση προς την μεταλλική επιφάνεια και θα εξασφαλίζεται απόλυτα η συνέχειά της χωρίς ρωγμές, κενά, φυσαλίδες ή άλλα ελαττώματα.

γ3. Επικάλυψη με πολυαιθυλένιο (PE), πολυπροπυλένιο (PP) και εποξειδικές ρητίνες (FBE - Fusion Bonded Epoxy).

Εναλλακτικά (εφόσον προβλέπεται από την μελέτη) οι σωλήνες είναι δυνατόν να φέρουν εξωτερική τριστρωματική επικάλυψη PE ή PP ή FBE σύμφωνα με τα πρότυπα

AWWA C215:2004 Extruded Polyolefin Coatings for the Exterior of Steel Water Pipelines -- Προστατευτική επένδυση χαλυβδοσωλήμων μεταφοράς ύδατος με φύλλα εξωθημένης πολυολεφίνης (πολυαιθυλενίου κλπ).

AWWA C213a:2002 Fusion-Bonded Epoxy Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines -- Προστατευτικές επιστρώσεις χαλυβδοσωλήνων δικτύων ύδατος, εξωτερικές και εσωτερικές, με θερμοτιθέμενα εποξειδικά υλικά.

prEN 10285 Steel tubes and fittings for on and offshore pipelines - External three layer extruded polyethylene based coatings -- Χαλυβδοσωλήνες και εξαρτήματα για χερσαία και υποθαλάσσια δίκτυα. Εξωτερικές επιστρώσεις με τρία στρώματα εξωθημένου υλικού πολυαιθυλενικής βάσης.

EN 10290:2002 Steel tubes and fittings for onshore and offshore pipelines – External liquid applied polyurethane and polyurethane-modified coatings. -- Χαλυβδοσωλήνες και εξαρτήματα για χερσαία και υποθαλάσσια δίκτυα. Εξωτερικές επιστρώσεις πολυουρεθάνης και τροποποιημένης πολυουρεθάνης εφαρμοζόμενες σε υγρή κατάσταση.

Οι σωλήνες μετά τον καθαρισμό της εσωτερικής και εξωτερικής επιφάνειάς τους διέρχονται από φούρνο επαγωγικής θέρμανσης στους 200 °C περίπου για την προετοιμασία της εξωτερικής επιφάνειας για την επικάλυψη η οποία γίνεται σε 3 στρώσεις:

- primer ηλεκτροστατικής εφαρμογής, υγρής μορφής ή σκόνης,
- συγκολλητικό πολυαιθυλενίου ή πολυπροπυλενίου,
- στρώση πολυαιθυλενίου ή πολυπροπυλενίου (κατά περίπτωση).

Αντίστοιχη διαδικασία επικάλυψης εφαρμόζεται και στην περίπτωση των εποξειδικών ρητινών (FBE): ο σωλήνας διέρχεται από θάλαμο εφαρμογής σκόνης (πούδρα) και εν συνεχεία επικαλύπτεται από στρώμα συγκολλητικού υλικού (προϊόν βάσης συν καταλύτης). Με την ψύξη της τελικής στρώσης επιτυγχάνεται η σκλήρυνση της ρητίνης. Η ποιότητα της εξωτερικής επένδυσης ελέγχεται αυτόματα από σύστημα holiday detection.

Η εσωτερική επικάλυψη του σωλήνα και στις τρεις περιπτώσεις γίνεται δια βαφής με εφαρμογή εποξειδικών ρητινών.

Το πάχος των επενδύσεων ανάλογα με τις εξωτερικές διαστάσεις του σωλήνα ορίζεται στο πρότυπο prEN 10285.

Γενικά για τις προστατευτικές επενδύσεις όλων των τύπων θα εξασφαλίζεται η μόνιμη και ανθεκτική πρόσφυσή τους με την μεταλλική επιφάνεια και η συνέχειά τους χωρίς ρωγμές, κενά, φυσαλίδες ή άλλα ελαττώματα.

8650.3.2 Τοποθέτηση σωλήνων στο όρυγμα

Προ του καταβίβασμού των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται έλεγχος του υποστρώματος έδρασης άμμου.

Οι σωλήνες θα τοποθετηθούν αρχικά εκτός ορύγματος, κατά μήκος. Εάν το έδαφος είναι χαλικώδες ή βραχώδες τότε τα δύο άκρα του σωλήνα (σε απόσταση από το κάθε άκρο ίση με το ένα τέταρτο του μήκους του σωλήνα) θα στηρίζονται σε ξύλινα υποθέματα, σε σάκους με άμμο, σε σωρούς άμμου ή σε άλλα κατάλληλα στηρίγματα ώστε να προστατεύεται η εξωτερική επένδυση.

Προ του καταβιβασμού του σωλήνα στο όρυγμα θα γίνεται λεπτομερής εξέταση της κατάστασης της προστατευτικής επένδυσης και κάθε βλάβη θα αποκαθίσταται. Γενικά κατά την τοποθέτηση των σωλήνων ο Ανάδοχος οφείλει να παίρνει τα απαραίτητα μέτρα ώστε να μην προξενηθεί οποιαδήποτε βλάβη στην επένδυση.

Προ του καταβιβασμού των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται διάνοιξη των απαιτούμενων για την ηλεκτροσυγκόλληση "φωλεών". Σε χαλυβδοσωλήνες με διάμετρο μέχρι 600 mm επιτρέπεται να γίνεται ηλεκτροσυγκόλληση περισσοτέρων του ενός τεμαχίου σωλήνων έξω από το όρυγμα, ώστε να μειωθεί ο αριθμός των ηλεκτροσυγκολλήσεων εντός του ορύγματος (και των αντιστοίχων φωλεών). Σε χαλυβδοσωλήνες μεγαλύτερων διαμέτρων αυτό επιτρέπεται μόνο σε ειδικές περιπτώσεις και μετά από έγκριση της Επίβλεψης.

Η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται με την βοήθεια ανυψωτικών μηχανημάτων και με ομαλό τρόπο. Η ανάρτηση των σωλήνων για τις μετακινήσεις και την καταβίβασή τους στο όρυγμα θα γίνεται με τα κατάλληλα μέσα, ώστε να αποτρέπεται οποιαδήποτε φθορά στην εξωτερική επένδυσή τους. Κανένα μεταλλικό εργαλείο ή εξάρτημα δεν θα έρχεται σε επαφή με την επένδυση. Οι εργαζόμενοι στα έργα δεν επιτρέπεται να βαδίζουν επί των σωλήνων εκτός εάν φορούν ελαστικά ή πλαστικά παπούτσια.

Σε περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο σταματήσει η κατασκευή της σωλήνωσης, το άκρο της θα καλύπτεται με τάπα προς αποφυγή της εισόδου ξένων σωμάτων, μικρών ζών κ.λπ. Η τοποθέτηση των ειδικών χαλύβδινων τεμαχίων θα γίνεται συγχρόνως με την τοποθέτηση των χαλυβδοσωλήνων. Τα ειδικά τεμάχια θα αγκυρώνονται με σώμα αγκύρωσης όπου απαιτείται ή / και όπου υποδειχθεί από την Υπηρεσία. Τυχόν ενίσχυση των ειδικών τεμαχίων θα γίνει, όπου απαιτείται, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο εγχειρίδιο AWWA Manual M11.

8650.3.3 Σκυροδετήσεις - αγκυρώσεις

Πλάκες επικάλυψης, εγκιβωτισμός του αγωγού, αγκυρώσεις κ.λπ. θα κατασκευάζονται στις θέσεις που προβλέπει η εγκεκριμένη μελέτη.

Γενικώς, εκτός εάν καθορίζεται διαφορετικά από την μελέτη, σώματα αγκύρωσης θα κατασκευάζονται σε θέσεις παρεμβολής ειδικών τεμαχίων ή σημαντικών μηκοτομικών κλίσεων (>15~20%).

Οι σκυροδετήσεις αγκύρωσης του αγωγού θα γίνονται με σκυροδέμα ποιότητας που καθορίζεται στην εγκεκριμένη μελέτη.

Οι εκσκαφές των σωμάτων αγκύρωσης θα εκτελούνται οπωσδήποτε προ της τοποθέτησης των σωλήνων (ώστε να αποφευχθεί τυχόν βλάβη στις σωληνώσεις). Η σκυροδέτηση θα γίνεται χωρίς εξωτερικούς ξυλότυπους για την εξασφάλιση πλήρους πάκτωσης των σωμάτων στο έδαφος, έστω κι αν αυτό οδηγεί σε αύξηση των θεωρητικών τους διαστάσεων.

Κατά την κατασκευή των τύπων προς έγχυση του σκυροδέματος και στην συνέχεια κατά την διάστρωση και κατεργασία του επιβάλλεται ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή κρούσεων επί των σωλήνων. Επίσης δεν θα καλύπτονται από σκυροδέμα οι συνδέσεις των σωλήνων για να είναι δυνατός ο έλεγχος της στεγανότητάς τους στις δοκιμές

8650.3.4 Συνδέσεις με ηλεκτροσυγκόλληση

Γενικά

Οι επί τόπου ηλεκτροσυγκολλήσεις θα εκτελούνται από έμπειρο, πιστοποιημένο προσωπικό, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και τους όρους της παρούσας.

Πριν από την έναρξη της ηλεκτροσυγκόλλησης θα γίνεται πλήρης καθαρισμός των παρειών των λοξοτημημένων άκρων των τεμαχίων.

Οι συγκολλήσεις των σωλήνων θα γίνονται με ειδικά ηλεκτρόδια κατάλληλα για το σκοπό για τον οποίο προορίζονται (κατεύθυνση συγκόλλησης, πάχος ελάσματος, διατομή προς πλήρωση). Οι συσκευές ηλεκτροσυγκόλλησης θα είναι επαρκούς ισχύος για τα προς συγκόλληση ελάσματα (τουλάχιστον 250 A/ 40 V).

Η ηλεκτροσυγκόλληση θα γίνεται στον αναγκαίο αριθμό στρώσεων για το εκάστοτε πάχος ελάσματος.

Έλεγχος ηλεκτροσυγκολλήσεων

Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις θα ελέγχονται δειγματοληπτικά ή στο σύνολό τους (σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την μελέτη) με φορητή συσκευή υπερήχων (Ultrasonic test), παρουσία εκπροσώπου από την Επίβλεψη.

Η Επίβλεψη έχει το δικαίωμα να διενεργεί πρόσθετους δειγματοληπτικούς ελέγχους των ηλεκτροσυγκολλήσεων με δικά της συνεργεία ή συνεργεία τρίτων.

Σε κάθε περίπτωση, εάν διαπιστωθούν μη ικανοποιητικές συγκολλήσεις, ο Ανάδοχος υποχρεούται να τις επανεκτελέσει.

Τα αποτελέσματα των ελέγχων θα καταχωρούνται σε πρακτικό που θα συνυπογράφεται από τον Ανάδοχο και την Υπηρεσία.

Ενδεικτικώς, η ποιότητα των εκτελουμένων από τον Ανάδοχο ηλεκτροσυγκολλήσεων θα ανήκει στην κατηγορία μπλε ή πράσινο σύμφωνα με την κατάταξη του I.I.W. (International Institute of Welding).

Σε γενικές γραμμές ισχύουν τα παρακάτω κριτήρια ποιοτικής αποδοχής των συγκολλήσεων:

- Ρήγματα (cracks): απορρίπτονται ανεξάρτητα από την μορφή τους, την διεύθυνσή τους ή τις διαστάσεις τους.
- Ατελείς συνδέσεις (Lack of fusion): απορρίπτονται ανεξάρτητα από τις διαστάσεις τους.
- Μπορούν να γίνουν αποδεκτά σφάλματα συγκολλήσεων, των οποίων οι διαστάσεις δεν ξεπερνούν τα κατωτέρω αναφερόμενα όρια.
 - Ατελής διείσδυση (Incomplete penetration): γίνεται αποδεκτή εφόσον το μήκος κάθε μεμονωμένου τμήματος συγκόλλησης που εμφανίζει το συγκεκριμένο πρόβλημα δεν υπερβαίνει το διπλάσιο του πάχους (2T) του λεπτότερου από τα συγκολλούμενα ελάσματα και δεν είναι μεγαλύτερο από 30 mm (οποιοδήποτε από αυτά είναι το μικρότερο).
 - Στην περίπτωση αλληλουχίας τέτοιων σφαλμάτων, το συνολικό μήκος προστιθέμενο δεν θα ξεπερνά τα 4T ή 60 mm (οποιοδήποτε από τα δύο είναι μικρότερο). Μεμονωμένα θεωρούνται δύο σφάλματα των οποίων η μεταξύ τους απόσταση είναι μεγαλύτερη από T.
 - Εγκλείσεις σκουριάς ή αέρα (Slag inclusions - porosity): Γίνονται δεκτές μεμονωμένες εγκλείσεις σκουριάς ή αέρα, η μεγαλύτερη διάσταση των οποίων δεν υπερβαίνει το T ή τα 8 mm (οποιοδήποτε από τα δύο είναι μικρότερο), όπου T το πάχος του λεπτότερου από τα συγκολλούμενα ελάσματα.
 - Εγκλείσεις που βρίσκονται σε σειρά στην ίδια ευθεία θεωρούνται μεμονωμένες όταν η μεταξύ τους απόσταση είναι τριπλάσια τουλάχιστον της μεγαλύτερης διάστασης των παραπλεύρως ευρισκομένων εγκλίσεων. Στην περίπτωση που δεν συμβαίνει αυτό, τότε το άθροισμα των μεγαλύτερων διαστάσεων αυτών δεν πρέπει να υπερβαίνει το 2T.
 - Υπέρτηξη (Undercut): Γίνεται αποδεκτό μέγιστο βάθος υπέρτηξης 1,5 mm ή T/5 (όποιο από αυτά είναι μικρότερο).

Πέραν των δοκιμών με υπερήχους θα διενεργείται ακτινογραφικός έλεγχος των συγκολλήσεων ενδεικτικώς επί του 10% του συνολικού μήκους ηλεκτροσυγκολλήσεων ή όπως ορίζεται στην μελέτη.

Ο ακτινογραφικός έλεγχος θα γίνεται με ακτίνες X ή χρήση Ιριδίου 192 ή άλλου ραδιοϊσοτόπου.

Τόσο τα πιστοποιητικά ή τα πρακτικά του υπερηχητικού ελέγχου όσο και οι ακτινογραφίες και τα σχετικά πιστοποιητικά θα καταχωρούνται στον φάκελο ποιοτικών στοιχείων του έργου.

Γραφείο ελέγχου

Το γραφείο ελέγχου που θα διενεργήσει τις παραπάνω δοκιμές θα πληροί τουλάχιστον τις παρακάτω προϋποθέσεις:

- Θα έχει εμπειρία σε θέματα ποιοτικού ελέγχου ηλεκτροσυγκολλήσεων, η οποία θα αποδεικνύεται από σχετικές βεβαιώσεις του κυρίου του έργου.
- Θα προσκομίσει βεβαίωση ενός τουλάχιστον επίσημου Φορέα Πιστοποίησης (π.χ. Νηογνώμονες, TUV, BU, ΕΛΟΤ κλπ.), ότι αποδέχεται ή αναγνωρίζει τις παρεχόμενες εργασίες ποιοτικού ελέγχου του συγκεκριμένου Γραφείου.

Η επιλογή του γραφείου υπόκειται στην έγκριση της Επίβλεψης.

8650.3.5 Καθοδική προστασία

Οι εντός εδάφους χαλύβδινοι αγωγοί υφίστανται σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό διαβρώσεις οφειλόμενες γενικώς στα ακόλουθα αίτια:

1. Διαφορά οξυγόνωσης υπογείου νερού μεταξύ υψηλότερων και χαμηλότερων τμημάτων του αγωγού.
2. Διαφορά οξύτητας εδάφους κατά μήκος της όδευσης του αγωγού λόγω διαφορών υγρασίας.
3. Τοπικές εμφανίσεις αλκαλικών ενώσεων.
4. Θύλακες αυξημένης περιεκτικότητας σε αέρα εντός του εδάφους.
5. Παρουσία θειαναγωγών βακτηριδίων τα οποία παρουσία υδρογόνου ανάγουν τη ρίζα S04 σε S και ελευθερώνουν οξυγόνο το οποίο εντείνει τα φαινόμενα της διάβρωσης.
6. Παρουσία κρούστας εξέλασης (Mille-scale), η οποία συγκεντρώνει στις ρωγμές της την διαβρωτική δράση.
7. Οι θέσεις συγκόλλησης των σωλήνων συνιστούν τοπικές ανομοιομορφίες, οι οποίες επιτείνουν τα φαινόμενα της διάβρωσης (τοπικά).

Οι εξωτερικές επικαλύψεις των σωλήνων επιτυγχάνουν εν γένει υψηλό βαθμό προστασίας, αλλά όχι απόλυτο, και τοπικές βλάβες της επικάλυψης μπορούν να οδηγήσουν με την πάροδο του χρόνου στην εμφάνιση φαινομένων διάβρωσης.

Σημαντικότερη αντιμετώπιση της διάβρωσης των υπογείων χαλύβδινων δικτύων αποτελεί η εφαρμογή συστήματος καθοδικής προστασίας (cathodic protection), το οποίο συνίσταται στην εφαρμογή χαμηλής τάσης συνεχούς ρεύματος στον αγωγό για την διατήρηση αρνητικού δυναμικού μεταξύ αυτού και του εδάφους.

Για την εγκατάσταση του συστήματος απαιτείται κατ' αρχήν η μέτρηση των ηλεκτρικών χαρακτηριστικών του εδάφους (δυναμικό, αντίσταση) και βάση των αποτελεσμάτων η διαστασιολόγηση και ο σχεδιασμός αυτού.

Οι σχετικές εργασίες (μετρήσεις, μελέτη, εγκατάσταση), εφόσον δεν έχουν πραγματοποιηθεί στο στάδιο Μελέτης, θα γίνουν από εξειδικευμένο Γραφείο, το οποίο θα επιλέξει η Επίβλεψη μετά από σχετική εισήγηση / πρόταση του Αναδόχου.

Η εγκατάσταση συστήματος καθοδικής προστασίας προϋποθέτει την λήψη των ακόλουθων μέτρων κατά την κατασκευή του δικτύου:

- Ηλεκτρική απομόνωση του αγωγού κατά τμήματα, μήκους το πολύ 4,0 km με την τοποθέτηση ζεύγους μονωτικών φλάντζων.
- Απομόνωση με μονωτικές φλάντζες των διακλαδώσεων του αγωγού.
- Εγκατάσταση κατά μήκος του δικτύου αναμονών μέτρησης δυναμικού, αποτελούμενων από πολύκλωνους χάλκινους αγωγούς διαμέτρου 10 mm, των οποίων το ένα άκρο θα συγκολλάται στον αγωγό και το άλλο θα καταλήγει σε χυτοσιδηρό κουτί διακλαδώσεως, τοποθετημένο σε φρεάτιο 25 x 25 cm στην επιφάνεια του εδάφους.

Οι απαιτούμενες μετρήσεις περιλαμβάνουν ενδεικτικώς:

- Μετρήσεις αντιστάσεως εδάφους ανά 300 m αγωγού με γεωφυσική μέθοδο.
- Μετρήσεις δυναμικού κατά μήκος των αγωγών, στις ως άνω αναμονές μετρήσεων.

- Δειγματοληψία εδάφους για τον εργαστηριακό προσδιορισμό του ποσοστού φυσικής υγρασίας, του ποσοστού % ιόντων S04, του ποσοστού % ιόντων Cl και του βαθμού οξύτητας (μέτρηση Ph).

Εάν από τις παραπάνω μετρήσεις βρεθεί δυναμικό αγωγού ως προς το έδαφος κατώτερο των 850 mV, θα μελετηθεί εγκατάσταση καθοδικής προστασίας.

Στην μελέτη καθοδικής προστασίας θα ληφθούν υπόψη όλοι οι εξωγενείς παράγοντες (π.χ. οι γραμμές υψηλής τάσης της ΔΕΗ).

Η απαιτούμενη ένταση του συνεχούς ρεύματος θα εξακριβωθεί με διαδοχικές δοκιμές. Σε γενικές γραμμές η διάταξη του συστήματος έχει ως εξής:

Ο θετικός πόλος της ανορθωτικής διάταξης συνδέεται με την άνοδο (π.χ. σιδηροτροχιά μήκους 2,5 περίπου μέτρων), που τοποθετείται οριζόντια σε όρυγμα βάθους 1,20 m, το οποίο πληρώνεται μερικώς με στρώση κωκ (θα περιβάλλει την άνοδο).

Ο αρνητικός πόλος καταλήγει σε περιλαίμιο γύρω από τον χαλυβδοσωλήνα (η διατομή του αγωγού εξαρτάται από την απαιτούμενη ένταση του ρεύματος προστασίας).

Εάν δεν είναι εφικτή η παροχή ρεύματος για την τροφοδοσία του συστήματος, μπορούν να τοποθετούνται αναλώσιμες άνοδοι μαγνησίου.

Στο αντικείμενο εργασιών συμπεριλαμβάνεται η πλήρης εγκατάσταση του συστήματος, βάσει της μελέτης που θα εγκριθεί από τον ΚΤΕ

8650.3.6 Δοκιμές στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση

1. Γενικά

Μετά την τοποθέτηση και την σύνδεση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων στο όρυγμα και την κατασκευή των προβλεπόμενων σωμάτων αγκυρώσεως, ακολουθεί η μερική επανεπίχωση του ορύγματος σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και αρχίζει η διενέργεια των δοκιμών στεγανότητας.

Οι δοκιμές στεγανότητας συνίσταται στην προδοκιμασία, στην κυρίως δοκιμασία και στην γενική δοκιμασία ολόκληρου του δικτύου.

Καθ' όλη την διάρκεια των δοκιμών το ανοικτό τμήμα των ορυγμάτων θα παραμένει στεγνό και τα τυχόν εμφανιζόμενα νερά θα απομακρύνονται με δαπάνη του Αναδόχου.

Ενδεικτικώς, το μήκος κάθε τμήματος δοκιμής θα είναι της τάξης των 500 m, η δε μέγιστη υψομετρική διαφορά περί τα 10 m, εκτός εάν οι επί τόπου συνθήκες υπαγορεύουν διαφορετικά. Σε κάθε περίπτωση τα τμήματα εκτέλεσης των δοκιμών θα καθορίζονται από την Υπηρεσία.

Το προς δοκιμή τμήμα θα γεμίζει προοδευτικά με νερό ώστε να εξασφαλιστεί η εκδίωξη του αέρα από το δίκτυο.

Οι τυχόν αερεξαγωγοί θα είναι ανοικτοί κατά την πλήρωση.

2. Προδοκιμασία

Αφού πληρωθεί με νερό, το υπό δοκιμή τμήμα παραμένει επί 24 περίπου ώρες υπό στατική πίεση. Αν διαπιστωθεί απώλεια νερού, θα αναζητηθεί το σημείο/α διαρροής, θα επισκευασθεί η ζημία και θα επαναληφθεί η δοκιμή.

3. Κυρίως δοκιμασία πίεσης

Αν κατά την προδοκιμασία δεν παρατηρηθούν μετατοπίσεις σωλήνων ή διαφυγές ύδατος, επακολουθεί η κυρίως δοκιμή υπό πίεση.

Η εφαρμοστέα πίεση δοκιμής καθορίζεται από την μελέτη ή ορίζεται σε 150% της ονομαστικής πίεσης (PN) του υλικού.

Κατά την σταδιακή αύξηση της πίεσης θα λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή δημιουργίας θυλάκων αέρα.

Η πίεση δοκιμής θα διατηρείται για χρόνο τουλάχιστον 2 ωρών, αλλά σε καμία περίπτωση η ολική διάρκεια της δοκιμασίας δεν θα είναι μικρότερη από 12 ώρες.

Η κυρίως δοκιμή θεωρείται επιτυχής αν δεν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη από 0,10 atm και δεν παρατηρηθούν παραμορφώσεις του δικτύου.

Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη του ορίου αυτού, ελέγχεται οπτικά η σωλήνωση για τον εντοπισμό ενδεχομένων διαρροών. Εάν βρεθούν διαρροές επισκευάζονται και η δοκιμασία επαναλαμβάνεται από την αρχή. Εάν δεν εντοπισθούν διαρροές ύδατος, παρά το ότι προστίθενται ποσότητες ύδατος για την διατήρηση της πίεσης, σημαίνει ότι έχει εγκλωβισθεί αέρας στο δίκτυο, οπότε απαιτείται η εκκένωσή του και η επανάληψη της δοκιμής.

4. Γενική δοκιμασία

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της κυρίως δοκιμασίας θα επαναπληρώνεται πλήρως το όρυγμα κατά τμήματα, χωρίς όμως να πληρωθούν οι θέσεις συνδέσεως μεταξύ των τμημάτων του δικτύου.

Κατά την φάση αυτή η πίεση στο δίκτυο θα διατηρείται σε επίπεδα μικρότερα της ονομαστικής, προς διαπίστωση τυχόν φθορών στους σωλήνες (πτώση πίεσης θα φαίνεται από τα μανόμετρα). Μετά την κατά τα ανωτέρω επαναπλήρωση των ορυγμάτων κατά τμήμα, οι σωληνώσεις θα υποστούν την τελική δοκιμασία με πίεση ίση προς 150 % της ονομαστικής.

Η διάρκεια της δοκιμασίας αυτής θα είναι τόση, ώστε να επιτρέπει τον οπτικό έλεγχο των συνδέσεων μεταξύ των χωριστά δοκιμασθέντων τμημάτων κατά την κυρίως δοκιμή πίεσεως.

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή και της δοκιμασίας αυτής πληρούνται και τα αφεθέντα μεταξύ των τμημάτων κενά.

5. Πρωτόκολλο δοκιμασιών

Για την καταχώρηση των στοιχείων και αποτελεσμάτων δοκιμασιών θα καταρτίζονται πρωτόκολλα που θα υπογράφονται από τον εκπρόσωπο της Επίβλεψης και τον Ανάδοχο.

8650.3.7 Πλύση και αποστείρωση δικτύου

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της γενικής δοκιμασίας θα εκτελεστεί η πλύση των αγωγών, έτσι ώστε να καθαρίσουν οι σωλήνες από ξένα και κυρίως λεπτόκοκκα υλικά.

Το νερό πλύσης θα είναι πόσιμο και θα διοχετεύεται στις σωληνώσεις από το έργο κεφαλής του δικτύου. Η εκκένωση του δικτύου θα γίνεται από τους εκκενωτές. Οι πλύσεις θα επαναλαμβάνονται μέχρι να επιτευχθεί απόλυτη διαύγεια στα ελεγχόμενα δείγματα νερού και να αποδοθεί νερό καθαρό, χωρίς κόκκους άμμου ή άλλα αιωρούμενα συστατικά. Τα αποτελέσματα της πλύσης θα ελέγχονται δειγματοληπτικά και θα συγκρίνονται με πρότυπα δείγματα ποσοστών θολότητας.

Μετά την επιτυχή πλύση του το δίκτυο αποστειρώνεται με την προσθήκη στο νερό πλήρωσης κατάλληλων απολυμαντών σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη (π.χ. χλωρίο). Το διάλυμα χημικών προσθέτων θα εισαχθεί στο σύστημα διανομής και θα παραμείνει επί 3ωρο τουλάχιστον. Κατά την διάρκεια του χρονικού διαστήματος αυτού, όλες οι δικλείδες κ.λπ. θα είναι κλειστές. Μετά την πάροδο του 3ώρου θα γίνει έκπλυση των σωλήνων με το νερό του δικτύου πόλεως.

Μετά την απόπλυση της εγκατάστασης με καθαρό νερό θα ληφθούν δείγματα νερού από 4 διαφορετικά σημεία και από σημεία εκτός της νέας εγκατάστασης κοντά στο σημείο τροφοδοσίας της. Στα εντός της εγκατάστασης το ποσοστό ελεύθερου χλωρίου δεν θα υπερβαίνει το αντίστοιχο ποσοστό ελεύθερου χλωρίου του νερού πόλης. Σε περίπτωση που ο όρος αυτός δεν πληρούται, θα γίνει νέα έκπλυση όλης της εγκατάστασης και νέα δειγματοληψία, έως ότου εκπληρωθεί η παραπάνω απαίτηση.

Η χρήση των απολυμαντών θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους από έμπειρο προς τούτο προσωπικό.

8650.4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

8650.4.1 Ενσωματούμενα υλικά

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος φακέλου εργαστηριακών δοκιμών των υλικών.
- Έλεγχος πρακτικών τέλεσης δοκιμών πίεσεως.
- Έλεγχος της εγκατάστασης ως προς την διάταξη, τις συνδέσεις και τα στηρίγματα (πυκνότητα αυτών). Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του αναδόχου.
- Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα και εάν έχουν τηρηθεί επακριβώς οι κλίσεις (περίπτωση δικτύων βαρύτητας).

8650.4.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης σωληνώσεων θα ελέγχονται ως προς την συνέχεια, την έδρασή τους, τις κλίσεις τους, τη σταθερότητά τους κ.λπ.

Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

8650.4.3 Έλεγχος εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Το δίκτυο θα ελέγχεται κατά την διάρκεια της κατασκευής του με βάση τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης (τήρηση χάραξης, διάταξη σωμάτων αγκυρώσεως).

8650.5 ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

8650.5.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Χρήση ανυψωτικών μηχανημάτων.
- Διακίνηση αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση συσκευών οξυγονοκοπής.
- Χρήση εξοπλισμού ηλεκτροσυγκόλλησης.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των συσκευών θα γίνεται μόνον από εξειδικευμένο προσωπικό. Κανένα άτομο χωρίς πιστοποίηση της ικανότητάς του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται προς τούτο.

8650.5.2 Μέτρα υγιεινής και ασφάλειας

Η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» είναι υποχρεωτική καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ.17/96 και Π.Δ.159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Προστατευτική ενδυμασία	EN 863:1995: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση
Προστασία χεριών και βραχιόνων	EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) – Κράνη προστασίας.
Προστασία ποδιών	EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004).
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 165-95: Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat – Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας

8650.6 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

8650.6.1 Ευθύγραμμα τμήματα δικτύου

Η επιμέτρηση των ευθύγραμμων τμημάτων των σωληνώσεων από χαλυβδοσωλήνες θα γίνεται σε χιλιογράμμο βάρους ελάσματος, με βάση το πάχος και την ονομαστική διάμετρο που προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη.

Τμήματα σωληνώσεων όπου η εγκεκριμένη μελέτη προβλέπει ορισμένη διάμετρο επιμετρώνται με την διάμετρο αυτή, ανεξάρτητα από την τυχόν χρησιμοποιηθείσα μεγαλύτερη διάμετρο από τον Ανάδοχο.

Οι σωλήνες διακρίνονται ανάλογα με την εφαρμοζόμενη εσωτερική και εξωτερική προστασία στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Με εσωτερική προστασία από λιθανθρακόπισσα (ασφαλτική βάση) και εξωτερική προστασία με λιθανθρακόπισσα και διπλή στρώση υαλοπάνου.
- Με εσωτερική προστασία από εποξειδική ρητίνη και εξωτερική προστασία από λιθανθρακόπισσα και πολυαιθυλένιο.
- Με εσωτερική προστασία από σκυρόδεμα εφαρμοζόμενο φυγοκεντρικά (τσιμεντοκονίαμα) και εσωτερική προστασία από λιθανθρακόπισσα και πολυαιθυλένιο

8650.6.2 Ειδικά τεμάχια από χάλυβα

Τα ειδικά τεμάχια από χάλυβα των αγωγών (καμπύλες, ταυ, συστολές, συναρμογές κ.λπ.) επιμετρώνται σε βάρος (kg), ανεξαρτήτως του τύπου εσωτερικής και εξωτερικής προστασίας

8650.6.3 Σύστημα καθοδικής προστασίας

Επιμετρώνται ανά km μήκους προστατευόμενου δικτύου. Στην τιμή συμπεριλαμβάνονται οι δαπάνες μετρήσεων, εκπόνησης της μελέτης και εγκατάστασης του συστήματος

8650.6.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

Στις ως άνω επιμετρούμενες επί μέρους εργασίες, οι οποίες συναποτελούν την κατασκευή δικτύων από χαλυβδοσωλήνες, περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και οι πλάγιες μεταφορές σωλήνων.
- Η φθορά και απομείωση των σωλήνων.
- Η δαπάνη του απασχολούμενου ειδικευμένου και βοηθητικού προσωπικού καθώς και των μηχανημάτων, των αναλώσιμων και των συσκευών που απαιτούνται για την εκτέλεση της εργασίας.
- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών στεγανότητας κ.λπ. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, καθώς και η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση τεκμηριωμένης διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τον έλεγχο παραλαβής.

8650.6.5 Μη συμπεριλαμβανόμενες δαπάνες

- Η πραγματοποίηση των προβλεπόμενων από την μελέτη μη καταστροφικών δοκιμών συγκολλήσεων (NDT) με χρήση υπερήχων ή ραδιογραφίες.
- Η προμήθεια και τοποθέτηση χαλύβδινων φλαντζών συγκόλλησης.
- Οι εργασίες απολύμανσης του δικτύου (εφ' όσον πρόκειται περί δικτύου ύδρευσης) αποζημιώνονται ιδιαιτέρως ανά km δικτύου.

ΑΡΘΡΟ 8682 ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ

8682.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ – ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στον τρόπο τομής και επαναφοράς των οδοστρωμάτων των οδών όπου ανοίγονται ορύγματα κλπ για την κατασκευή έργων ύδρευσης, αποχέτευσης, οχετών κλπ. Τα οδοστρώματα ανάλογα με τον τρόπο διάστρωσης τους διακρίνονται σε:

- α. Οδοστρώματα με ασφαλτικό τάπητα.
- β. Κυβολιθόστρωτα
- γ. Λιθόστρωτα με πλάκες ή λίθους που δεν έχουν κανονικό σχήμα.
- δ. Οδοστρώματα από σκυρόδεμα.

8682.2.1 Οδοστρώματα με ασφαλτικό τάπητα

Πριν αρχίσουν οι εκσκαφές, ο Ανάδοχος οφείλει να ζητήσει από την αρμόδια Υπηρεσία άδεια τομής του οδοστρώματος. Οι δαπάνες έκδοσης της άδειας βαρύνουν τον Ανάδοχο επειδή θεωρείται ότι περιλαμβάνονται στις τιμές του Τιμολογίου. Ενδεχόμενη καθυστέρηση στην έκδοση της άδειας αυτής από υπαιτιότητα των αρμοδίων Υπηρεσιών, έχει σαν μόνη συνέπεια για τον Εργοδότη την έγκριση παράτασης της προθεσμίας εκτέλεσης του έργου. Άδειες τομής θα ζητούνται ακόμη και όταν πρόκειται για τομή χωμάτινων ή αδιαμόρφωτων οδοστρωμάτων και γενικά για εκτέλεση εκσκαφών, αν αυτό απαιτείται από τους κατόχους των χώρων, όπου θα εκτελεστούν οι εργασίες.

Πριν από την εκσκαφή, θα χαράσσονται τα όρια της στο οδόστρωμα με ασφαλτοκόπτη. Η αποσύνθεση του οδοστρώματος θα γίνεται είτε με τα χέρια είτε με μηχανικά μέσα, πάντως όμως με τέτοιο τρόπο ώστε να περιορίζεται όσο το δυνατό ακριβέστερα στις διαστάσεις που προβλέπονται για την εκτέλεση του έργου. Στην εργασία αποσύνθεσης περιλαμβάνεται και η απόθεση των άχρηστων υλικών ή εκείνων που θα ξαναχρησιμοποιηθούν, σε θέσεις κοντά στα σκάμματα, απ' όπου να είναι δυνατή η φόρτωση τους για να απομακρυνθούν ή η επαναχρησιμοποίησή τους.

Όταν η τομή γίνεται εγκάρσια στην οδό, η καθαίρεση θα γίνεται πρώτα στο μισό πλάτος της και αφού ολοκληρωθεί η εκσκαφή αυτού του τμήματος και γίνει η κατάλληλη αντιστήριξη των παρειών του ορύγματος, θα κατασκευαστούν κατάλληλες γεφυρώσεις πάνω από τα ορύγματα για τη διέλευση των οχημάτων. Στη συνέχεια θα ανοιχτεί και το άλλο μισό του πλάτους της οδού και αφού εγκατασταθεί ο αγωγός η τάφος θα επιχωθεί.

Κατά την εργασία επαναφοράς του οδοστρώματος, το επίχωμα του σκάμματος πρέπει να συμπιεστεί τόσο καλά πριν τοποθετηθεί το τελικό οδόστρωμα, ώστε να αποκλείεται η πιθανότητα καθιζήσεως. Ο Ανάδοχος έχει τη σχετική ευθύνη μέχρι την οριστική παραλαβή του έργου. Σε περίπτωση που εμφανιστούν καθιζήσεις στο οδόστρωμα, ο Ανάδοχος οφείλει να αφαιρέσει και να ανακατασκευάσει το αντίστοιχο τμήμα με δαπάνες του.

Η συμπύκνωση μπορεί να γίνει με κρουστικό πιστολέτο, στην αιχμή του οποίου θα έχει τοποθετηθεί δίσκος διαμέτρου 10-20 cm. Σ' αυτή την περίπτωση η πρώτη στρώση της επίχωσης πρέπει να έχει τέτοιο πάχος που να μην υπάρχει κίνδυνος ζημιάς των υποκείμενων κατασκευών. Την ευθύνη για την προστασία των κατασκευών έχει ο Ανάδοχος, ο οποίος οφείλει σε περίπτωση ζημιάς να τις επισκευάσει με δαπάνη του. Αν ο Επιβλέπων το θεωρήσει απαραίτητο μπορεί να διατάξει την υπερεπίχωση του ορύγματος μέχρι 15 cm και τη συμπίεση με επανειλημμένες διαβάσεις οδοστρωτήρα και σύγχρονη δι-αβροχή. Στη συνέχεια θα αφαιρεθεί το πλεονάζων υλικό, ώστε να είναι δυνατή η κατασκευή του οδοστρώματος στο απαιτούμενο κάθε φορά πάχος. Όλες οι παραπάνω εργασίες περιλαμβάνονται στην τιμή μονάδας αποκατάστασης των οδοστρωμάτων.

Η ανακατασκευή των οδοστρωμάτων που κάθε φορά τέμνονται θα γίνεται με τρόπο ανάλογο προς την κατασκευή του υπόλοιπου τμήματος του οδοστρώματος, ώστε μετά την αποκατάσταση να μην υπάρχει κατά το δυνατό διαφορά μεταξύ του παλιού οδοστρώματος και του τμήματος που αποκαταστάθηκε. Η ανακατασκευή πρέπει να γίνεται σε ορθογωνισμένα τμήματα.

Ο Κύριος του Έργου έχει δικαίωμα να μην αναθέσει την αποκατάσταση του οδοστρώματος στον Ανάδοχο και μάλιστα σε περιπτώσεις που ο κάτοχος της οδού προβάλλει αξιώσεις δικαιώματος αποκατάστασης. Ο Κύριος του Έργου οφείλει να ειδοποιήσει έγκαιρα τον Ανάδοχο σχετικά μ' αυτό.

Πριν από την εκτέλεση της εργασίας αποκαταστάσεως του οδοστρώματος ο Ανάδοχος οφείλει να συνεννοηθεί με τον κάτοχο της οδού για τον τρόπο αποκαταστάσεως του οδοστρώματος και, ενεργώντας σε συνεννόηση με την Επίβλεψη, να συμμορφωθεί με τις υποδείξεις της.

Πριν από τη διάστρωση του ασφαλτικού τάπητα, θα γίνεται επάλειψη τω άκρων της τομής του οδοστρώματος με ψυχρή ασφαλτο ή άλλο κατάλληλο ασφαλτικό υλικό, για να εξασφαλιστεί η σύνδεση του νέου με το παλιό οδόστρωμα. Τα ασφαλτικά οδοστρώματα που κατασκευάζονται πρέπει να έχουν πάχος κάθε στρώσης (βάσης ή κυκλοφορίας) τουλάχιστον 5 cm, να δημιουργούνται από χυτή ασφαλτο, πάντα σύμφωνα με τις εντολές που δίνει η Υπηρεσία για την κατασκευή τους, οπότε και η πληρωμή θα γίνεται σύμφωνα με τα σχετικά άρθρα του Τιμολογίου.

Το οδόστρωμα θα έχει το ίδιο πάχος με το υπόλοιπο οδόστρωμα που έμεινε ανέπαφο και η πληρωμή θα γίνεται σύμφωνα με τα σχετικά άρθρα του Τιμολογίου.

Στην εργασία κατασκευής ενός m² ασφαλτικής στρώσης βάσης ή κυκλοφορίας περιλαμβάνονται και οι εργασίες συμπίεσης και καθαρισμού του οδοστρώματος, οι αναμίξεις και διαστρώσεις του ασφαλικού μίγματος μαζί με τη μεταφορά του από τον τόπο παραγωγής, καθώς και οι ασφαλικές προεπαλείψεις και συγκολλητικές επαλείψεις.

Η επίχωση του απομένοντος όγκου εκσκαφής της τάφρου θα πληρώνεται στον Ανάδοχο ιδιαίτερα με βάση τις τιμές Τιμολογίου.

8682.2.2 Κυβολιθόστρωτα οδοστρώματα

Η επίχωση της τάφρου θα γίνεται όπως προβλέπεται στις οικείες Προδιαγραφές. Πάνω από την επίχωση θα κατασκευαστεί βάση από σκυρόδεμα C12/15 με μέσο πάχος 15 cm και πάνω σ' αυτή, αφού σκληρυνθεί, θα γίνει επίστρωση με χονδρόκοκκη άμμο που θα έχει ελάχιστο συμπιεσμένο πάχος 7 cm. Στη συνέχεια θα τοποθετηθούν οι κυβόλιθοι, που θα έχουν καθαριστεί καλά, και θα γίνει το αρμολόγημά τους με άμμο και η τύπανση. Απαγορεύεται η τοποθέτηση κυβόλιθων σε στάθμη υψηλότερη από την κανονική (επειδή προβλέπεται η υποχώρησή τους με την πάροδο του χρόνου). Ο Εργολάβος έχει την υποχρέωση να αποκαταστήσει κάθε υποχώρηση του κυβολιθόστρωτου που θα συμβεί ως την οριστική παραλαβή (με άρση και ανακατασκευή) χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση, επειδή αυτή η εργασία, που θεωρείται συμβατική, συμπεριλαμβάνεται στις υποχρεώσεις του Αναδόχου για τη συντήρηση του έργου.

Στην εργασία κατασκευής του κυβολιθόστρωτου περιλαμβάνεται η αποσύνθεσή του, η διαλογή, ο καθαρισμός και η συγκέντρωση των κυβόλιθων σε κατάλληλο χώρο στην περιοχή του έργου για να επανατοποθετηθούν καθώς και οι εργασίες συμπίεσης και μεταφοράς των κυβόλιθων και των άλλων υλικών και η τοποθέτησή τους.

Ο Ανάδοχος δεν θα αποζημιωθεί ιδιαίτερα για την κατασκευή των κάθε φύσεως βάσεων και υποβάσεων που θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνονται στις υποχρεώσεις του Αναδόχου.

Η επίχωση της τάφρου κάτω από το οδόστρωμα της άμμου, θα πληρώνεται ιδιαίτερα με βάση τις τιμές του Τιμολογίου.

8682.2.3 Λιθόστρωτα οδοστρώματα

Η επίχωση της τάφρου θα γίνει όπως προβλέπεται στις οικείες Προδιαγραφές. Πάνω από την επίχωση θα γίνει διάστρωση χονδρόκοκκης άμμου σε συμπιεσμένο πάχος 10 cm. Στη συνέχεια θα τοποθετηθούν οι πέτρες που θα έχουν καθαριστεί καλά και στη συνέχεια θα γίνει το αρμολόγημά τους με άμμο και η τύπανση.

Απαγορεύεται η τοποθέτηση των λίθων σε στάθμη υψηλότερη από την κανονική (επειδή προβλέπεται η υποχώρησή τους). Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να αποκαταστήσει τις υποχωρήσεις αυτές, που ενδεχόμενα θα συμβούν ως την οριστική παραλαβή, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση. Στην εργασία κατασκευής του λιθόστρωτου περιλαμβάνονται και οι εργασίες συμπίεσης και καθαρισμού του, οι μεταφορές των λίθων και των άλλων υλικών καθώς και η τοποθέτησή τους.

Ο Ανάδοχος δεν θα αποζημιωθεί ιδιαίτερα για τις εργασίες κατασκευής βάσεως από άμμο με πάχος έως 10 cm που θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνονται στις υποχρεώσεις του.

Η επίχωση της τάφρου κάτω από την στρώση των 10 cm θα πληρώνεται ιδιαίτερα με βάση τις τιμές του Τιμολογίου.

8682.2.4 Οδοστρώματα από σκυρόδεμα

Η επίχωση της τάφρου θα γίνει όπως προβλέπεται από τις οικείες Προδιαγραφές. Πάνω στα συμπυκνωμένα επιχώματα θα διαστρωθεί άοπλο σκυρόδεμα με μέσο πάχος 15 cm. Πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος ο πυθμένας της σκάφης και τα χείλη της θα καθαριστούν καλά και θα βραχούν με

νερό. Στα χείλη του σκυροδέματος που κόπηκε πρέπει να εφαρμοστεί υδαρές διάλυμα τσιμέντου για να εξασφαλιστεί η καλή σύνδεση του παλιού με το νέο σκυρόδεμα.

Η επάνω επιφάνεια θα είναι επίπεδη και θα μορφωθεί με πήχη, που θα εδράζεται στο παλιό οδόστρωμα και στις δύο μεριές της τάφρου, έτσι ώστε να συμπέσουν οι επιφάνειες του παλιού και του νέου οδοστρώματος.

Είναι απαράδεκτη οποιαδήποτε υποχώρηση του οδοστρώματος που αποκαταστάθηκε ως την οριστική παραλαβή. Ο Ανάδοχος οφείλει να αποκαταστήσει τις υποχωρήσεις που θα συμβούν (με καθαίρεση και ανακατασκευή) χωρίς καμία αποζημίωση επειδή η εργασία αυτή θεωρείται ότι είναι συμβατική και περιλαμβάνεται στην υποχρέωση του Αναδόχου να συντηρήσει το έργο.

Διευκρινίζεται ότι η επίχωση της τάφρου κάτω από το σκυρόδεμα θα πληρώνεται στον Ανάδοχο ιδιαίτερα με τις αντίστοιχες τιμές του Τιμολογίου.

8682.3 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Η επιμέτρηση των εργασιών για την ανακατασκευή των οδοστρώματων θα γίνεται για κάθε τύπο οδοστρώματος σε m^2 επιφάνειας. Η πληρωμή της ανακατασκευής θα γίνεται για τα m^2 που επιμετρήθηκαν με τις αντίστοιχες τιμές μονάδας του Τιμολογίου. Αυτή η τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων μηχανημάτων και μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών και εργασίας για την πλήρη εκτέλεση του έργου.

Το πλάτος του οδοστρώματος που ανακατασκευάστηκε και είναι μεγαλύτερο τη θεωρητική γραμμή που προβλέπει η αντίστοιχη εκσκαφή (εκτός κι αν έχουν δοθεί ειδικές οδηγίες του Επιβλέποντα Μηχανικού), δεν πληρώνεται στον Ανάδοχο που είναι όμως υποχρεωμένος να το κατασκευάσει με δικά του έξοδα.

Η κοπή των κάθε είδους τσιμεντοστρώσεων και ασφαλικών στρώσεων πληρώνεται ιδιαίτερα με το αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου εφόσον η δαπάνη δεν περιλαμβάνεται στις τιμές των οικείων άρθρων καθαίρεσεων ή εκσκαφών.

Η καθαίρεση των κάθε είδους τσιμεντοστρώσεων και ασφαλικών στρώσεων, πληρώνεται ιδιαίτερα με τα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου, εφόσον η δαπάνη δεν περιλαμβάνεται στις τιμές των οικείων άρθρων των εκσκαφών.

Επιμετρούνται και πληρώνονται ανακατασκευασθέντα οδοστρώματα για τα οποία έχει δοθεί εντολή από τον Επιβλέποντα Μηχανικό. Είναι στην επιλογή της Υπηρεσίας να προχωρήσει ή όχι σε ανακατασκευή των οδοστρώματων. Δεν πληρώνονται αυτά που ανακατασκευάστηκαν με πρωτοβουλία του Αναδόχου.

ΑΡΘΡΟ 8686 ΦΡΕΑΤΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΑΡΔΕΥΣΗΣ

8686.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Περιλαμβάνεται η κατασκευή των φρεατίων τοποθέτησης των διαφόρων εξαρτημάτων και συσκευών του δικτύου ύδρευσης και άρδευσης. Τα φρεάτια αυτά θα κατασκευαστούν από τον Ανάδοχο στις θέσεις που προκύπτουν από τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης ύστερα και από τη σχετική έγκριση της Υπηρεσίας.

Τα φρεάτια διακρίνονται σε διαφόρους τύπους οι οποίοι αναφέρονται στα εγκεκριμένα σχετικά σχέδια της μελέτης.

8686.2 ΥΛΙΚΑ - ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

8686.2.1 Υλικά

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν είναι :

- α. Σκυρόδεμα C12/15
- β. Σκυρόδεμα C16/20
- γ. Σιδηρούς οπλισμός S500s ή S500
- δ. Καλύμματα φρεατίων από ελατό χυτοσίδηρο (ΕΛΟΤ EN 124). Η κατηγορία προβλέπεται από τα σχέδια της μελέτης.
- ε. Επιχρίσματα τσιμεντοκονίας
- στ. Αμμοχάλικο

8686.2.2 Κατασκευή

Ο πυθμένας, η οροφή και οι πλευρικοί τοίχοι των φρεατίων προβλέπεται να κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης

Το φρεάτιο θα εδράζεται σε στρώση άοπλου σκυροδέματος κατηγορίας C12/15 πάχους 10 cm.

Εφόσον προβλέπεται, οι εσωτερικές επιφάνειες των φρεατίων (δάπεδο και τοιχεία) θα επιχρισθούν με πατητή τσιμεντοκονία των 650 Kg τσιμέντου πάχους 2 cm.

Επίσης τα φρεάτια θα φέρουν κυκλικό ή ορθογωνικό κάλυμμα που θα συνδέεται αρθρωτά με το πλαίσιο εδράσεως του, ορισμένων διαστάσεων, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, του οποίου η πάνω επιφάνεια πρέπει να συμπίπτει με την επιφάνεια του οδοστρώματος.

Στη μελέτη φαίνονται οι θέσεις και ο τύπος των φρεατίων. Τα φρεάτια κατά γενικό κανόνα κατασκευάζονται σύμφωνα με τους τύπους που αναφέρονται στα σχέδια της μελέτης. Είναι όμως δυνατόν να απαιτηθούν κατά την κατασκευή των έργων μικροτροποποιήσεις της μορφής των φρεατίων επιβαλλόμενες από τις τοπικές συνθήκες ή από εμπόδια από εγκαταστάσεις Κοινής Ωφέλειας (αγωγοί, φρεάτια κλπ). Οι μικροτροποποιήσεις αυτές είτε υποδεικνυόμενες από τον Ανάδοχο στον Επιβλέποντα για έγκριση, είτε επιβαλλόμενες από τον Επιβλέποντα, θα εφαρμόζονται χωρίς να δημιουργούνται οικονομικές ή άλλης φύσεως αξιώσεις για τον Ανάδοχο.

Για την κατασκευή των φρεατίων επιβάλλεται η κατασκευή ξυλοτύπου. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση της παρειάς της εκσκαφής ως ξυλότυπος.

Σε φρεάτια με βάθος μεγαλύτερο από 1.50 m, θα τοποθετούνται χυτοσιδηρές ή χυτοχαλύβδινες βαθμίδες και τοποθετούνται μετά τη σκλήρυνση του σκυροδέματος του τοιχώματος εντός ειδικώς ανοιγμένων οπών και στερεώνονται με τσιμεντοκονία αναλογίας 1:2. Η μέγιστη απόσταση μεταξύ των βαθμίδων καθορίζεται σε 0.30 m.

Στις οπές και στους λαιμούς των φρεατίων θα τοποθετείται πρόσθετος οπλισμός.

Μετά την κατασκευή του φρεατίου το σκάμμα θα γεμίζει με αμμοχάλικο σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 08-01-03-02

Τα φρεάτια κατασκευάζονται επί τόπου χυτά. Επιτρέπεται ο Ανάδοχος να προτείνει την κατασκευή φρεατίων από προκατασκευασμένα τεμάχια ή συνδυασμό προκατασκευασμένων και επί τόπου χυτών τμημάτων. Τα φρεάτια που αποτελούνται από προκατασκευασμένα τεμάχια θα έχουν τις ίδιες εσωτερικές διαστάσεις με τα αυτά που προβλέπονται στη μελέτη (μικροτροποποιήσεις επιτρέπονται εφόσον δεν μειώνεται η λειτουργικότητα), θα εξασφαλίζουν την ίδια λειτουργικότητα και την ίδια αντοχή στις κάθε είδους φορτίσεις (στατικές, δυναμικές, κυκλοφορίας κλπ). Η χρήση τέτοιου είδους φρεατίων γίνεται μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να απορρίψει την χρήση προκατασκευασμένων τμημάτων κατά την απόλυτη κρίση της.

8686.3 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Τα φρεάτια επιμετρούνται σε τεμάχια ανά τύπο φρεατίων πλήρως κατασκευασμένα. Η πληρωμή γίνεται για τον αριθμό των πιο πάνω τεμαχίων με την αντίστοιχη συμβατική τιμή μονάδας που αποτελεί πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την εκσκαφή σε κάθε είδους έδαφος (ακόμη και γρανιτικών, κροκαλοπαγών κλπ πετρωμάτων), με μηχανικά μέσα ή και με τα χέρια, τις κάθε είδους αντλήσεις, την φορτοεκφόρτωση και μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση των προϊόντων της εκσκαφής στις θέσεις απόθεσής τους, την μόρφωση των παρειών και του πυθμένα του σκάμματος, τη συμπύκνωση του πυθμένα του σκάματος, την επανεπίχωση του απομένοντος όγκου της εκσκαφής, τους ξυλότυπους, σκυροδέματα, οπλισμούς,τσιμεντοκονίες, χυτοσιδηρά καλύμματα, χυτοσιδηρές σχάρες, ειδικά χυτοσιδηρά τεμάχια επίσκεψης, σιφώνια, οπές αναμονής στο σκυρόδεμα, ενσωμάτωση στο σκυρόδεμα ειδικών τεμαχίων και γενικά κάθε εργασίας, υλικών, εφοδίων εγκαταστάσεων, μηχανημάτων και μεταφορικών μέσων που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με τα σχέδια.

ΑΡΘΡΟ 8741 ΑΠΛΑ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΤΕΜΑΧΙΑ

8741.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αυτή η Τ.Π. αφορά την κατασκευή χυτοσιδηρών εσχάρων, χυτοσιδηρών καλυμμάτων φρεατίων όπως και κάθε άλλου τεμαχίου από χυτοσίδηρο για δίκτυα υδρεύσεως και αποχετεύσεως.

8741.2 ΕΚΤΕΛΕΣΗ - ΥΛΙΚΑ

8741.2.1 Ποιότητα χυτοσιδήρου

Ο χυτοσίδηρος θα είναι ελατός σύμφωνα με τον κανονισμό ΕΛΟΤ EN 124 Η τομή θραύσεως θα είναι λεπτόκοκκη, πυκνή και ομοιόμορφη. Η χύτευσή του θα έχει γίνει με επιμέλεια και δεν θα παρουσιάζει ρωγμές, σπηλαιώσεις, φυσαλίδες, ψυχρές σταγόνες ή άλλα ελαττώματα. Θα πρέπει να είναι ταυτόχρονα μαλακός κι' ανθεκτικός, εύκολα κατεργάσιμος με λίμα ή κόπτη και να τρυπιέται εύκολα. Η σκληρότητά του δεν πρέπει να ξεπερνά τις 210 μονάδες BRINELL.

Η ποιότητα του χυτοσιδήρου θα ελέγχεται με τις δοκιμές που καθορίζονται στη συνέχεια. Για κάθε είδος δοκιμής θα παίρνονται τουλάχιστον 3 δοκίμια κατά χύτευση.

Ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων των δοκιμών δεν πρέπει να είναι μικρότερος από την ελάχιστη τιμή που κάθε φορά ορίζεται. Επιπλέον, κάθε μία δοκιμή δεν πρέπει να δίνει τιμή που να είναι μικρότερη από το 90% της ελάχιστης τιμής που έχει οριστεί. Με τους παραπάνω όρους και εφόσον ικανοποιούνται και οι υπόλοιποι όροι αυτής της Τ.Π. θα γίνεται η παραλαβή όλων των προϊόντων χυτεύσεως. Σε αντίθετη περίπτωση, όλα τα προϊόντα της αντίστοιχης χυτεύσεως θα απορρίπτονται χωρίς άλλη εξέταση.

8741.2.2 Σήμα εργοστασίου

Κάθε κάλυμμα ή εσχάρα καθώς και κάθε πλαίσιο τους θα έχει γραμμένα, σε μέρος που να φαίνεται και μετά την τοποθέτησή τους, σε εσοχή, με στοιχεία ανάγλυφα που η πάνω επιφάνειά τους να βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με την πάνω επιφάνεια του καλύμματος, της εσχάρας ή του πλαισίου, το σήμα ή το όνομα του εργοστασίου κατασκευής και το έτος και το μήνα χυτεύσεως.

8741.2.3 Παρακολούθηση της κατασκευής

Ο Εργοδότης έχει δικαίωμα να παρακολουθεί με αντιπρόσωπό του την κατασκευή των οδών αυτών και να ελέγχει τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή. Ο Ανάδοχος έχει υποχρέωση να επιτρέπει την παρακολούθηση αυτή και να διευκολύνει την πλήρη πραγματοποίησή της

Ο Ανάδοχος οφείλει να ειδοποιεί έγγραφα τον Εργοδότη 4 ημέρες τουλάχιστον πριν από κάθε τμηματική χύτευση για να μπορέσει να παρακολουθήσει την κατασκευή και να πάρει δοκίμια. Το δικαίωμα αυτό του Εργοδότη είτε ασκείται είτε όχι, δεν μειώνει καθόλου την ευθύνη του Εργολάβου για την ποιότητα του υλικού και τις άλλες υποχρεώσεις του.

8741.2.4 Διαστάσεις των τεμαχίων

Οι διαστάσεις των τεμαχίων θα είναι εκείνες ακριβώς αυτές που ορίζονται στα σχέδια. Σαν περιθώρια ανοχής ορίζονται:

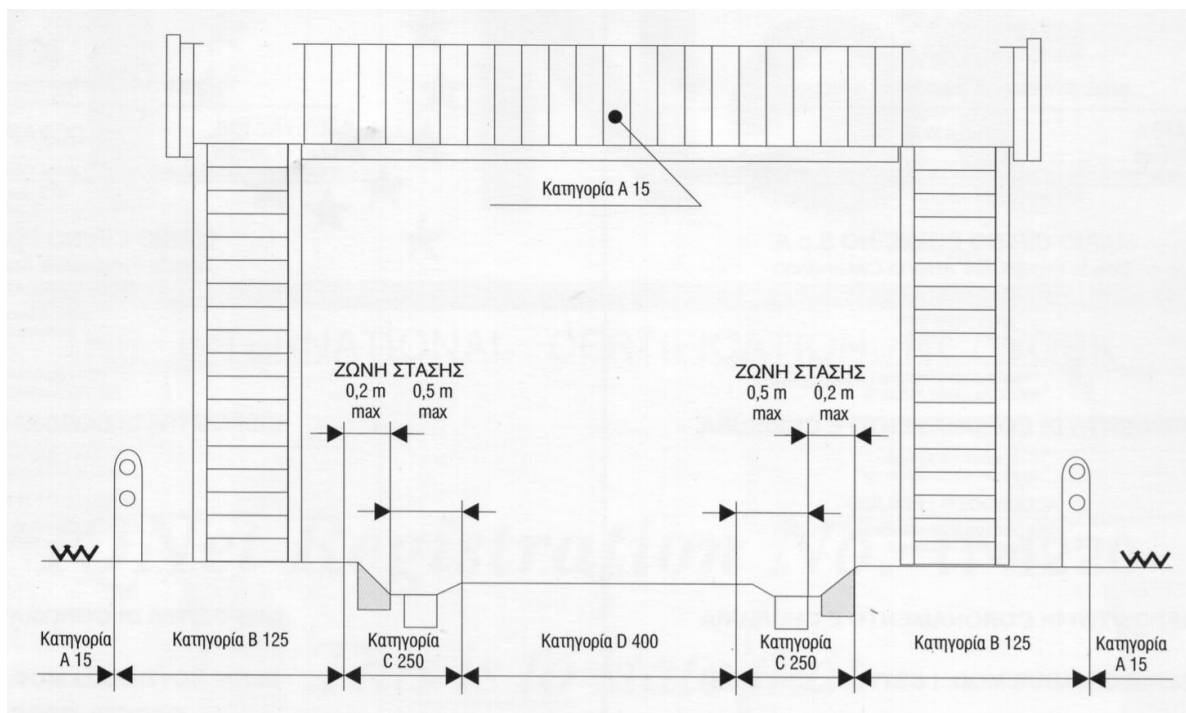
- Για το βάρος + ή - 8%
- Για το πάχος + 8% και - 5.5%, με μεγαλύτερο περιθώριο +2.5 mm και -1.5 mm αντίστοιχα.

8741.2.5 Καλύμματα φρεατίων

Χρησιμοποιούνται αποκλειστικά καλύμματα από ελατό (σφαιροειδή) χυτοσίδηρο σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 124.

Οι κατηγορίες που προβλέπονται είναι :

Κλάση	Ελάχιστη Αντοχή	Χρήση
A 15	15 KN (1.5 τόνοι)	Αποκλειστικά για χρήση από πεζούς και ποδήλατα
B 125	125 KN (12.5 τόνοι)	Πεζόδρομους, πολυώροφα γκαράζ αυτοκινήτων κλπ και γενικά για σε χώρους χρησιμοποιούμενους από πεζούς, ποδήλατα, μοτοσικλέτες ή ελαφρά οχήματα
C 250	250 KN (25 τόνοι)	Πάρκα, πεζοδρόμια, κράσπεδα δρόμων, πλαϊνά τμήματα οδών και γενικά σε χώρους χρησιμοποιούμενους από πεζούς, ποδήλατα, μοτοσικλέτες, ελαφρά αλλά και μέσου βάρους οχήματα.
D 400	400 KN (40 τόνοι)	Σε όλες τις προηγούμενες εφαρμογές, αλλά και σε καταστρώματα εθνικών ή αστικών δρόμων που χρησιμοποιούνται από κάθε είδους και βάρους οχήματα.
E 600	600 KN (60 τόνοι)	Σε περιοχές κίνησης ειδικών οχημάτων με πολύ μεγάλα φορτία κατά άξονα, όπως καταστρώματα λιμανιών και αεροδρομίων.
F 900	900 KN (90 τόνοι)	Σε περιοχές κίνησης οχημάτων με ιδιαίτερα μεγάλα φορτία κατά άξονα, όπως διάδρομοι αεροδρομίων.



8741.2.6 Έδραση καλυμμάτων και εσχάρων

Οι επιφάνειες εδράσεως των εσχάρων και καλυμμάτων πάνω στα πλαίσιά τους θα είναι απόλυτα επίπεδες, ώστε να εξασφαλίζεται έδραση πάνω σ' ολόκληρη την επιφάνεια αυτή χωρίς να ταλαντεύεται το κάλυμμα ή η εσχάρα. Ο έλεγχος θα γίνεται για κάθε τεμάχιο χωριστά. Κάθε ελαττωματικό τεμάχιο ως προς την έδραση θα απορρίπτεται σε βάρος του Αναδόχου.

8741.3 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ

Ο Κύριος του Έργου διατηρεί το δικαίωμα παραλαβής της προμήθειας από επιτροπή αντιπροσώπων του παρουσία και αντιπροσώπου του Αναδόχου ή και του προμηθευτή. Ο Ανάδοχος οφείλει να παρέχει τα απαραίτητα μέσα, καθώς και κάθε πληροφορία και ευκολία για την εξέταση και τον έλεγχο της προμήθειας που παραδίνεται.

Για την προσωρινή και τμηματική παραλαβή θα παίρνονται υπόψη τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών στα δοκίμια της αντίστοιχης χυτεύσεως και τα είδη που παραδίνονται θα εξετάζονται επιφανειακά.

Η οριστική παραλαβή θα γίνει αφού παραδοθεί ολόκληρη η προμήθεια και το νωρίτερο τρεις μήνες μετά την τελευταία παράδοση, έτσι ώστε να είναι δυνατό, μέσα στο διάστημα αυτό, να εξακριβωθεί η τυχόν ύπαρξη κρυμμένων ελαττωμάτων.

Σε περίπτωση απορρίψεως μίας ποσότητας ειδών της προμήθειας, ο Ανάδοχος οφείλει να τα αντικαταστήσει μέσα σ' ένα μήνα. Αν αυτό δεν γίνει στην προθεσμία αυτή, ο Εργοδότης αγοράζει ο ίδιος τον αντίστοιχο αριθμό τεμαχίων κατά είδος σε βάρος του Εργολάβου.

8741.4 ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ

Για τον έλεγχο της ποιότητας του χυτοσιδήρου θα γίνονται σε κατάλληλο εργαστήριο δοκιμές κάμψεως, κρούσεως και σκληρότητας κατά BRINELL. Αυτή η δοκιμή πρέπει να δίνει σκληρότητα μικρότερη από 210 μονάδες. Για κάθε χύτευση θα γίνονται τρεις τουλάχιστον δοκιμές κάθε είδους.

Για τη δοκιμή κάμψεως θα χρησιμοποιηθούν απόλυτα κυλινδρικά δοκίμια με διάμετρο 25 mm και μήκος 600 mm. Το δοκίμιο θα τοποθετείται σε κατάλληλη μηχανή δοκιμής κάμψεως, μεταξύ εδράνων που απέχουν μεταξύ τους 500 mm. Θα πρέπει να αντέχει χωρίς να θραυτεί ολικό φορτίο 320 Kg εφαρμοσμένο στο μέσο του ανοίγματος των εδράνων. Αυτό αντιστοιχεί σε τάση 26 Kg/mm^2 . Το βέλος, τη στιγμή της θραύσεως, θα είναι τουλάχιστον 5 mm. Οι πλευρές ακμών των εδράνων και του τμήματος εφαρμογής του φορτίου θα σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 45° και θα ενώνονται με κύλινδρο ακτίνας 2 mm.

Για τη δοκιμή κρούσεως θα χρησιμοποιηθεί απόλυτα ορθογώνιο πρισματικό δοκίμιο, πλευράς 40 mm. και μήκους 200 mm. Το δοκίμιο θα τοποθετείται σε κατάλληλη μηχανή κρούσεως με κριό, πάνω σε έδρανα που να έχουν μεταξύ τους 160 mm. και πρέπει να αντέξει χωρίς να θραυστεί, την κρούση κριού βάρους 12 Kg που πέφτει ελεύθερο από ύψος 400 mm. πάνω στο δοκίμιο και ακριβώς στη μέση του ανοίγματος μεταξύ των εδράνων.

Η κεφαλή του κριού θα αποτελείται από κυλινδρικό τομέα επίκεντρης γωνίας 90° και ακτίνας 50 mm. Ο άξονας του κυλίνδρου θα είναι οριζόντιος και κάθετος πάνω στον άξονα του δοκιμίου.

8741.5 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Τα χυτοσιδηρά τεμάχια θα επιμετρούνται σε βάρος (Kg) τεμαχίων που έχουν τοποθετηθεί, εφ' όσον οι διαστάσεις τους δεν ξεπερνούν τις εγκεκριμένες και αφού συνταχθεί πρωτόκολλο ζυγίσματος, σύμφωνα με όσα ισχύουν.

Αν οι διαστάσεις των χυτοσιδηρών τεμαχίων είναι μεγαλύτερες από εκείνες που προβλέπονται στα σχέδια ή ορίζονται από την Επίβλεψη, τότε, εφόσον αυτό δεν εμποδίζει τη λειτουργία του έργου για το οποίο προορίζονται, γίνονται δεκτές αλλά αμείβεται μόνο το βάρος που αντιστοιχεί στις κανονικές και εγκεκριμένες διαστάσεις των τεμαχίων.

Η αντίστοιχη τιμή του Τιμολογίου και η σύμφωνα με τα παραπάνω αντίστοιχη πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των αναγκαίων για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των έργων, μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών και εργασίας. Στην πληρωμή αυτή περιλαμβάνεται κι η αξία των εργαστηριακών δοκιμών καθώς και των μικρούλικων συνδέσεων και τοποθετήσεως των χυτοσιδηρών αντικειμένων.

ΑΡΘΡΟ 8743 ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ

8743.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Το άρθρο αυτό αφορά την κατασκευή σχαρών φρεατίων υδροσυλλογής, καναλιών υδροσυλλογής, καλύμματα φρεατίων, κιγκλιδώματα οδοποιίας και γεφυρών, σκάλες, σκαλοπάτια και γενικά κάθε είδους κατασκευές που θα κατασκευαστούν από χάλυβα (κοινό ή ανοξείδωτο).

8743.2 ΕΚΤΕΛΕΣΗ - ΥΛΙΚΑ

8743.2.1 Ποιότητα χάλυβα

Ο κοινός χάλυβας θα είναι σύμφωνα με τον κανονισμό EN 10025, ενώ ο ανοξείδωτος σύμφωνα με το AISI 304

8743.2.2 Παρακολούθηση της κατασκευής

Ο Εργοδότης έχει δικαίωμα να παρακολουθεί με αντιπρόσωπό του την κατασκευή των οδών αυτών και να ελέγχει τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή. Ο Ανάδοχος έχει υποχρέωση να επιτρέπει την παρακολούθηση αυτή και να διευκολύνει την πλήρη πραγματοποίησή της

Ο Ανάδοχος οφείλει να ειδοποιεί έγγραφα τον Εργοδότη 4 ημέρες τουλάχιστον πριν από κάθε τμηματική χύτευση για να μπορέσει να παρακολουθήσει την κατασκευή και να πάρει δοκίμια. Το δικαίωμα αυτό του Εργοδότη είτε ασκείται είτε όχι, δεν μειώνει καθόλου την ευθύνη του Εργολάβου για την ποιότητα του υλικού και τις άλλες υποχρεώσεις του.

8743.2.3 Διαστάσεις των τεμαχίων

Οι διαστάσεις των τεμαχίων θα είναι εκείνες ακριβώς αυτές που ορίζονται στα σχέδια. Σαν περιθώρια ανοχής ορίζονται:

- Για το βάρος + ή - 8%
- Για το πάχος + 8% και - 5.5%, με μεγαλύτερο περιθώριο +2.5 mm και -1.5 mm αντίστοιχα.

8743.2.4 Γαλβάνισμα εν θερμώ

Για την προστασία από την διάβρωση, οι κάθε είδους κατασκευές από κοινό χάλυβα θα είναι γαλβανισμένες εν θερμώ σύμφωνα με το DIN 50976.

Γαλβάνισμα εν θερμώ σημαίνει επάλειψη με ψευδάργυρο των επεξεργασμένων σχαρών με βάπτισμα σε διαλυμένο ψευδάργυρο.

Για το γαλβάνισμα ψευδαργύρου χρησιμοποιείται ψευδάργυρος κατά DIN 1706 καθαρότητας τουλάχιστον 98.5 %.

Το στρώμα ψευδαργύρου πρέπει να εφάπτεται τόσο καλά πάνω στις μεταλλικές επιφάνειες, έτσι ώστε να μη ξεφυλλίζεται ούτε να δημιουργούνται σχισμές κατά την μεταφορά των κάθε είδους κατασκευών (σχάρες, σκάλες, καλύμματα φρεατίων κλπ) ή διέλευση πάνω από αυτές απόμων και οχημάτων.

Το μέσο βάρος της στρώσης ψευδαργύρου πρέπει να είναι περίπου 450 gr/m² επιφάνειας.

Το βάρος αυτό αντιστοιχεί σε πάχος στρώσης περίπου 65 μm. Πριν το γαλβάνισμα ο χάλυβας πρέπει να επεξεργάζεται με οξέα ώστε να δημιουργείται μια καθαρή μεταλλική επιφάνεια, η οποία εγγυάται την βέλτιστη συνάφεια μεταξύ μετάλλου και στρώσης ψευδαργύρου.

Ο παρακάτω πίνακας δίνει απαραίτητα στοιχεία για γαλβάνισμα εν θερμώ. Προϋποθέτει ειδικό βάρος ψευδαργύρου περίπου 7200 Kg/m³.

Περίληψη DIN 50976	Μέσες τιμές		Ελάχιστο πάχος σε μm
	Πάχος σε μm	Μάζα ανά επιφάνεια	
Κατηγορία υλικών			
Τεμάχια χάλυβα με πάχος < 1 mm	50	360	45

Τεμάχια χάλυβα με πάχος ³ 1 mm έως < 3 mm	55	400	50
Τεμάχια χάλυβα με πάχος ³ 3 mm έως < 6 mm	70	500	60
Τεμάχια χάλυβα με πάχος ³ 6 mm	85	610	75

8743.2.5 Αντοχή τεμαχίων

Οι κατηγορίες που προβλέπονται είναι :

Κλάση	Ελάχιστη Αντοχή	Χρήση
A 15	15 KN (1.5 τόνοι)	Αποκλειστικά για χρήση από πεζούς και ποδήλατα
B 125	125 KN (12.5 τόνοι)	Πεζόδρομους, πολυώροφα γκαράζ αυτοκινήτων κλπ και γενικά για σε χώρους χρησιμοποιούμενους από πεζούς, ποδήλατα, μοτοσικλέτες ή ελαφρά οχήματα
C 250	250 KN (25 τόνοι)	Πάρκα, πεζοδρόμια, κράσπεδα δρόμων, πλαϊνά τμήματα οδών και γενικά σε χώρους χρησιμοποιούμενους από πεζούς, ποδήλατα, μοτοσικλέτες, ελαφρά αλλά και μέσου βάρους οχήματα.
D 400	400 KN (40 τόνοι)	Σε όλες τις προηγούμενες εφαρμογές, αλλά και σε καταστρώματα εθνικών ή αστικών δρόμων που χρησιμοποιούνται από κάθε είδους και βάρους οχήματα.
E 600	600 KN (60 τόνοι)	Σε περιοχές κίνησης ειδικών οχημάτων με πολύ μεγάλα φορτία κατά άξονα, όπως καταστρώματα λιμανιών και αεροδρομίων.
F 900	900 KN (90 τόνοι)	Σε περιοχές κίνησης οχημάτων με ιδιαίτερα μεγάλα φορτία κατά άξονα, όπως διάδρομοι αεροδρομίων.

8743.2.6 Έδραση καλυμμάτων και εσχαρών

Οι επιφάνειες εδράσεως των εσχαρών και καλυμμάτων πάνω στα πλαίσιά τους θα είναι απόλυτα επίπεδες, ώστε να εξασφαλίζεται έδραση πάνω σ' ολόκληρη την επιφάνεια αυτή χωρίς να ταλαντεύεται το κάλυμμα ή η εσχάρα. Ο έλεγχος θα γίνεται για κάθε τεμάχιο χωριστά. Κάθε ελαττωματικό τεμάχιο ως προς την έδραση θα απορρίπτεται σε βάρος του Αναδόχου.

8743.3 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ

Ο Κύριος του Έργου διατηρεί το δικαίωμα παραλαβής της προμήθειας από επιτροπή αντιπροσώπων του παρουσία και αντιπροσώπου του Αναδόχου ή και του προμηθευτή. Ο Ανάδοχος οφείλει να παρέχει τα απαραίτητα μέσα, καθώς και κάθε πληροφορία και ευκολία για την εξέταση και τον έλεγχο της προμήθειας που παραδίνεται.

Για την προσωρινή και τμηματική παραλαβή θα παίρνονται υπόψη τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών στα δοκίμια και τα είδη που παραδίνονται θα εξετάζονται επιφανειακά.

Η οριστική παραλαβή θα γίνει αφού παραδοθεί ολόκληρη η προμήθεια και το νωρίτερο τρεις μήνες μετά την τελευταία παράδοση, έτσι ώστε να είναι δυνατό, μέσα στο διάστημα αυτό, να εξακριβωθεί η τυχόν ύπαρξη κρυμμένων ελαττωμάτων.

Σε περίπτωση απορρίψεως μίας ποσότητας ειδών της προμήθειας, ο Ανάδοχος οφείλει να τα αντικαταστήσει μέσα σ' ένα μήνα. Αν αυτό δεν γίνει στην προθεσμία αυτή, ο Εργοδότης αγοράζει ο ίδιος τον αντίστοιχο αριθμό τεμαχίων κατά είδος σε βάρος του Εργολάβου.

8743.4 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Εφόσον προβλέπεται ιδιαίτερη επιμέτρηση και πληρωμή τότε:

- Τα χαλύβδινα τεμάχια θα επιμετρούνται σε βάρος (Kg) τεμαχίων που έχουν τοποθετηθεί, εφ' όσον οι διαστάσεις τους δεν ξεπερνούν τις εγκεκριμένες και αφού συνταχθεί πρωτόκολλο ζυγίσματος, σύμφωνα με όσα ισχύουν.
- Αν οι διαστάσεις των τεμαχίων είναι μεγαλύτερες από εκείνες που προβλέπονται στα σχέδια ή ορίζονται από την Επίβλεψη, τότε, εφόσον αυτό δεν εμποδίζει τη λειτουργία του έργου για το οποίο προορίζονται, γίνονται δεκτές αλλά αμείβεται μόνο το βάρος που αντιστοιχεί στις κανονικές και εγκεκριμένες διαστάσεις των τεμαχίων.
- Η αντίστοιχη τιμή του Τιμολογίου και η σύμφωνα με τα παραπάνω αντίστοιχη πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των αναγκαίων για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των έργων, μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών και εργασίας. Στην πληρωμή αυτή περιλαμβάνεται κι η αξία των εργαστηριακών δοκιμών καθώς και των μικρούλικων συνδέσεως και τοποθετήσεως των χαλύβδινων αντικειμένων.

ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ - ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΙΣ - ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ

ΑΡΘΡΟ 15211 ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ - ΛΙΘΟΔΟΜΗΣ

15211.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στην καθαίρεση θεμελίων ή ανωδομών από οπλισμένο ή άοπλο σκυρόδεμα ή λιθοδομών που συναντιούνται στις θέσεις εκτελέσεως των έργων κατασκευής των δικτύων.

15211.2 ΤΡΟΠΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η καθαίρεση θα γίνεται είτε με μηχανικά μέσα είτε με τα χέρια, με τον πιο κατάλληλο για κάθε περίπτωση τρόπο. Η έκταση της καθαιρέσεως θα περιορίζεται σ' αυτή που καθόρισε η Επίβλεψη. Πρόσθετη καθαίρεση δεν θα πληρώνεται στον Ανάδοχο που είναι μάλιστα υποχρεωμένος να την αποκαταστήσει με δικά του έξοδα.

Η εργασία πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή για να μην διαταραχθεί το υπόλοιπο τμήμα του σκυροδέματος ή της λιθοδομής. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παίρνει όλα τα απαραίτητα μέτρα για την καλή εκτέλεση της εργασίας καθαιρέσεως. Τα προϊόντα που προέρχονται από την καθαίρεση των σκυροδεμάτων ή των λιθοδομών, θα απομακρύνονται αμέσως από την περιοχή των έργων επειδή κρίνονται ακατάλληλα για οποιαδήποτε εργασία επιχώσεως.

15211.3 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε m^3 λιθοδομής ή οπλισμένου ή άοπλου σκυροδέματος που καθαιρέθηκε πραγματικά. Καμιά επιμέτρηση δεν θα γίνει για τις πρόσθετες καθαιρέσεις, που δεν καθόρισε η επίβλεψη.

Η πληρωμή θα γίνεται για τον αριθμό των κυβικών μέτρων, που επιμετρήθηκαν σύμφωνα με τα παραπάνω, με την τιμή προσφοράς του Αναδόχου. Αυτή η τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών και εργασίας για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση του έργου.

-

Κ. Νευροκόπι 30/01/2024
Ο Συντάξας

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο Προστάμενος της Δ/σης ΤΥ , Περιβάλλοντος
& Δόμησης

Χατζηστεφάνου Κωνσταντίνος
Διπλ Πολιτικός Μηχανικός, Msc

Δημήτριος Χαριζάνης
Τοπογράφος Μηχανικός Τ.Ε.