2009-12-23 ICS: 23.040.50

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-02:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων από σωλήνες ινοτσιμέντου

Fibre cement pipe networks for drainage and sewage

Κλάση τιμολόγησης: 6

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-02 «Δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων από σωλήνες ινοτσιμέντου» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2^{ης} Ομάδας Διοίκησης Έργου (2^{η} ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-02 εγκρίθηκε την 23^{η} Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου ή Τεχνικής Προδιαγραφής δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Σήμανση σωλήνων....7

4.2 Προστασία σωλήνων από χημικές επιδράσεις....7

4.3 Ειδικά τεμάχια....8

5 Εγκατάσταση και σύνδεση....10

5.1 Μεταφορά και αποθήκευση υλικών....10

5.2 Τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα....11

6 Έλεγχοι και Δοκιμές....12

6.1 Έλεγχοι παραλαβής δικτύου....12

6.2 Χημικοί έλεγχοι της προστατευτικής επένδυσης....13

6.3 Δοκιμές ποιότητας υλικού επένδυσης....13

6.4 Μέτρηση πάχους επένδυσης....14

6.5 Δοκιμές στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση....14

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος 15

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών....15

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας....15

8 Τρόπος επιμέτρησης....16

Βιβλιογραφία....17

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

ΥΠΟΜΕΧΔ

Δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων από σωλήνες ινοτσιμέντου

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή δικτύων βαρύτητας από σωλήνες ινοτσιμέντου για αποχέτευση ομβρίων και ακαθάρτων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 588-1	Σωλήνες από ινοτσιμέντο για οχετούς και αποχετεύσεις - Μέρος 1: Σωλήνες, σύνδεσμοι και εξαρτήματα για συστήματα βαρύτητας Fibre-cement pipes for sewers and drains - Part 1: Pipes, joints and fittings for gravity systems.
ΕΛΟΤ EN 197-1	Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα. Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements.
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις. Quality management systems - Requirements.
ΕΛΟΤ EN ISO 17025	Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02	Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων -- Underground utilities trench backfilling.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

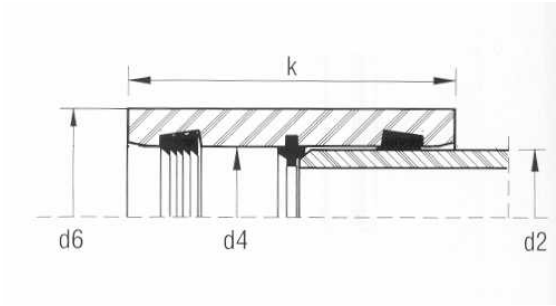
3.1 Σωλήνες ινοτσιμέντου

Οι σωλήνες ινοτσιμέντου αποτελούνται από τσιμέντο ή κάποιο άλλο πυριτικό άλας του ασβεστίου (προϊόν της χημικής αντίδρασης ενός πυριτούχου και ενός ασβεστούχου υλικού) ενισχυμένο με συνθετικές (PVA,

PAN κ.λπ.) ή /και ορυκτές ίνες (πλην αμιάντου). Οι ενισχυτικές πλαστικές ίνες (PVA fibres) λειτουργούν ως οπλισμός. Το τσιμέντο θα συμμορφώνεται προς το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 197-1.

3.2 Σύνδεσμοι REKA

Οι σύνδεσμοι REKA είναι διπλής άρθρωσης και χρησιμοποιούνται σε σωλήνες χωρίς κώδωνα. Είναι κατάλληλοι τόσο για αγωγούς υπό κλίση όσο και σε περιπτώσεις υπερπίεσης / υποπίεσης.



d2: εξωτερική διάμετρος σωλήνα

d4: εσωτερική διάμετρος συνδέσμου

d6: εξωτερική διάμετρος συνδέσμου

Σχήμα 1 – Σύνδεσμος REKA

3.3 Προστατευτική επένδυση σωλήνων ή συνδέσμων

Προστατευτική επένδυση σωλήνων ή συνδέσμων θεωρείται η θερμοσκληρυνόμενη ή θερμοπλαστική, ανθεκτική στις χημικές επιδράσεις και στην διάβρωση επένδυση, η οποία μπαίνει στην εσωτερική επιφάνεια των σωλήνων και των «ειδικών τεμαχίων» συναρμολόγησής τους.

4 Απαιτήσεις

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματά τους (ειδικά τεμάχια) από ινοτσιμέντο θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001. Τα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Προϊόντα από άλλα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και πρώτες ύλες από κράτη - μέλη του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου, τα οποία δεν ανταποκρίνονται στην παρούσα Προδιαγραφή, θεωρούνται ισοδύναμα, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών και των 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 προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο ανάδοχος θα υποβάλλει στον κύριο του έργου προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων ινοτσιμέντου.
- Πιστοποιητικά από αναγνωρισμένο φορέα/ εργαστήριο σύμφωνα με τις ισχύουσες κοινοτικές διατάξεις ΕΛΟΤ EN ISO 17025, από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων 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, κατ' ελάχιστον δε θα περιλαμβάνουν σύντομη περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα / στοιχεία στην Αγγλική.

4.1 Σήμανση σωλήνων

Οι σωλήνες σημαίνονται ευανάγνωστα και ανεξίτηλα με τις παρακάτω πληροφορίες ανά σωλήνα, που θα έχουν την εξής ενδεικτική μορφή:

ΕΛΟΤ EN 588-1 / ΦΑΑΑ / XXXX / ΗΗΜΜΕΕ / ΚΒΒ / SZZZZ / PPPP / NT

όπου:

ΕΛΟΤ EN 588.01	=	προδιαγραφή παραγωγής των σωλήνων και του ελέγχου αυτών
ΦΑΑΑ	=	εξωτερική διάμετρος σε mm (π.χ. Φ600)
XXXX	=	όνομα κατασκευαστή (οσαδήποτε ψηφία)
ΗΗΜΜΕΕ	=	ημερομηνία παραγωγής
ΚΒΒ	=	κατηγορία (60, 90, 120)
SZZZZ	=	σειρά S (6000, 9000, 12000), εφόσον ισχύει
PPPP	=	πιστοποίηση από τρίτο, εάν υπάρχει
NT	=	για προϊόντα τύπου NT (χωρίς αμίαντο)

4.2 Προστασία σωλήνων από χημικές επιδράσεις

Σε συνήθεις χρήσεις αποχέτευσης οικιακών αποβλήτων δεν απαιτείται καμία ειδική προστατευτική επένδυση. Σε περίπτωση που τα λύματα του δικτύου είναι ενδεχομένως όξινα (pH≤5,8) ή διαβρωτικά ή ενδεχομένως περιέχουν θειικά (SO_4>500 mg/lit), θα προστατεύονται οι σωλήνες και τα «ειδικά τεμάχια» συναρμολόγησής τους με κατάλληλη επένδυση.

Σε ειδικές περιπτώσεις στις οποίες τα εδάφη είναι όξινα ή διαβρωτικά θα προβλεφθεί από τον μελετητή εξωτερική προστασία με πισσούχο υλικό.

4.2.1 Χαρακτηριστικά επένδυσης

- Η επένδυση θα είναι πολύ ανθεκτική στα οξέα, τα οποία είτε παράγονται κατά τον κύκλο σχηματισμού και μετατροπής του υδρόθειου μέσα στον αγωγό αποχέτευσης οικιακών λυμάτων, είτε είναι βιομηχανικά απόβλητα.

- Η επένδυση θα αντέχει σε διάλυμα θειικού οξέος 5% (κατά βάρος) και σε διάλυμα καυστικού νατρίου 5% (κατά βάρος) κατά την δοκιμή που γίνεται σύμφωνα με τις παραγράφους 6.2.1 και 6.2.2, χωρίς να υποβιβάζονται οι προστατευτικές ιδιότητες.

- Το υλικό της προστατευτικής επένδυσης δεν θα παρουσιάζει μεταβολή μεγαλύτερη από το 0,5% μετά από εμβάπτιση 7 ημερών και από το 0,9% μετά από εμβάπτιση 30 ημερών σε περίπτωση που η δοκιμή γίνεται σε αποσταγμένο νερό με διάλυμα θειικού οξέος 10% (κατά βάρος) και διάλυμα καυστικού νατρίου 5% (κατά βάρος), σύμφωνα με την παράγραφο 6.3.1.

- Η επένδυση που μπαίνει με οποιοδήποτε τρόπο θα έχει ικανοποιητική πρόσφυση στα τοιχώματα του σωλήνα κατά την δοκιμή σύμφωνα με την παράγραφο 6.3.2.

- Το πάχος της πλαστικής προστατευτικής επένδυσης δεν θα είναι μικρότερο από 0,3 mm, επειδή ο σωλήνας μπορεί να εκτεθεί σε διάβρωση. Η μέτρηση γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 6.4.

4.2.1 Προστασία των συνδέσμων και των τορνιρισμένων άκρων

Τα άκρα των σωλήνων καθώς και οι επιφάνειες οι οποίες είναι εκτεθειμένες σε διαβρωτικές επιδράσεις θα προστατεύονται με την ίδια πλαστική επένδυση.

4.3 Ειδικά τεμάχια

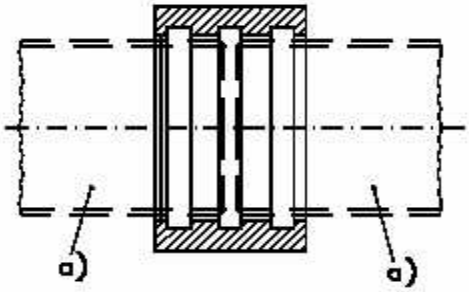
4.3.1 Σύνδεσμοι σωλήνων REKA

Οι σύνδεσμοι REKA αποτελούνται από μία μούφα από ινοτσιμέντο που εσωτερικά φέρει τρεις εγκοπές. Στην μεσαία εγκοπή τοποθετείται ελαστικός δακτύλιος στάσεως ειδικής διατομής που εξασφαλίζει την παραλαβή των συστολοδιαστολών, διευκολύνει την συναρμολόγηση και προστατεύει τα άκρα του σωλήνα. Στις δύο ακραίες εγκοπές τοποθετούνται δύο ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας που εξασφαλίζουν την στεγανότητα από το εσωτερικό προς τα έξω και αντίστροφα. Οι δύο αυτοί ελαστικοί δακτύλιοι εφαρμόζονται με μια μικρή προένταση, ώστε να μην μπορούν να μετατοπιστούν μέσα στα αυλάκια του συνδέσμου από ινοτσιμέντο.

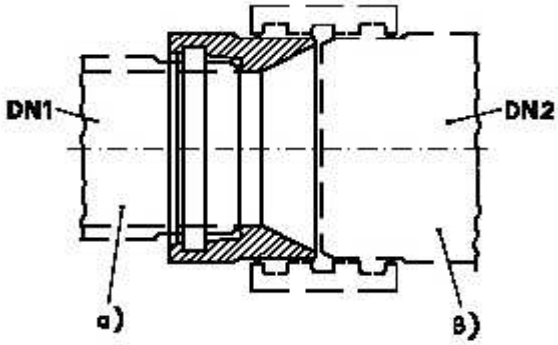
4.3.1 Προδιαμορφωμένα στοιχεία

Συνήθη ειδικά τεμάχια (προσφερόμενα από τους περισσοτέρους κατασκευαστές) είναι τα εξής:

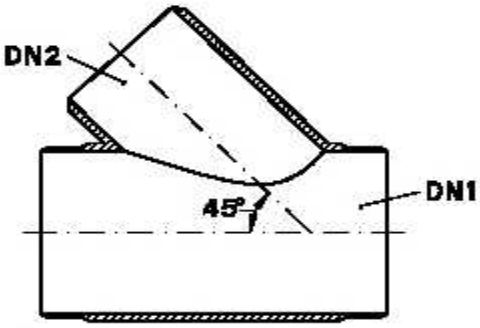
- ταυ-διακλάδωση (90°),
- ημιταύ-διακλάδωση (45°),
- καμπύλες (45° , 30°, 15°),
- μεταβατικοί σύνδεσμοι,
- ειδικές συνδέσεις,
- τμήματα φραγής,
- συνδέσεις σε κατασκευές από σκυρόδεμα.



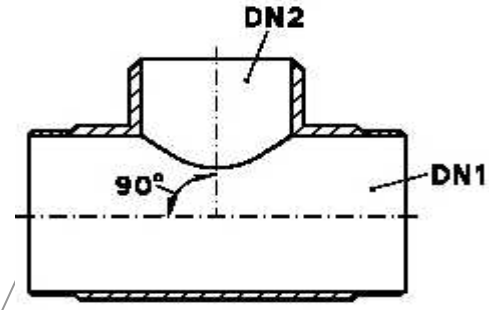
Σχήμα 2 – Τυπικός σύνδεσμος



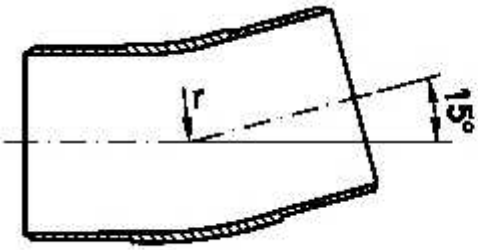
Σχήμα 3 – Σύνδεσμος μετάβασης διαφορετικών DN



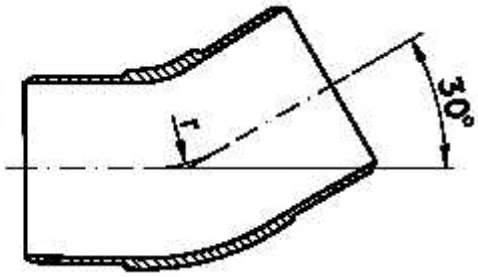
Σχήμα 4 – Διακλάδωση 45°



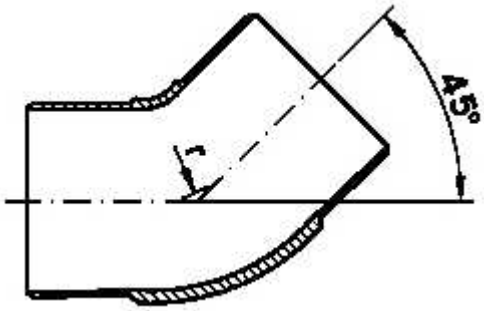
Σχήμα 5 – Διακλάδωση 90°



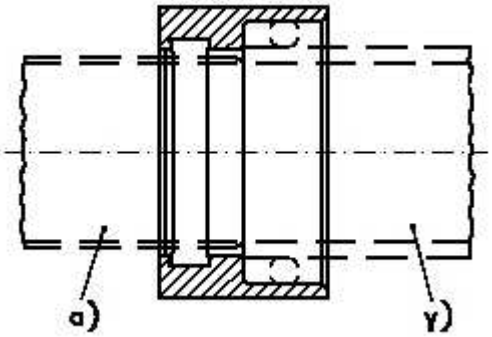
Σχήμα 6 – Καμπύλη 15°



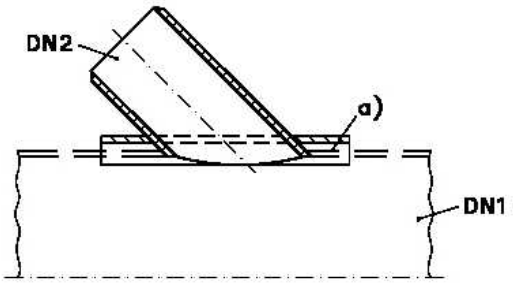
Σχήμα 7 – Καμπύλη 30°



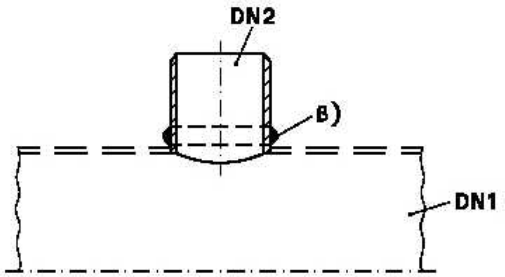
Σχήμα 8 – Καμπύλη 45°



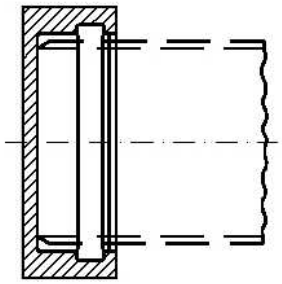
Σχήμα 9 – Μεταβατικός σύνδεσμος



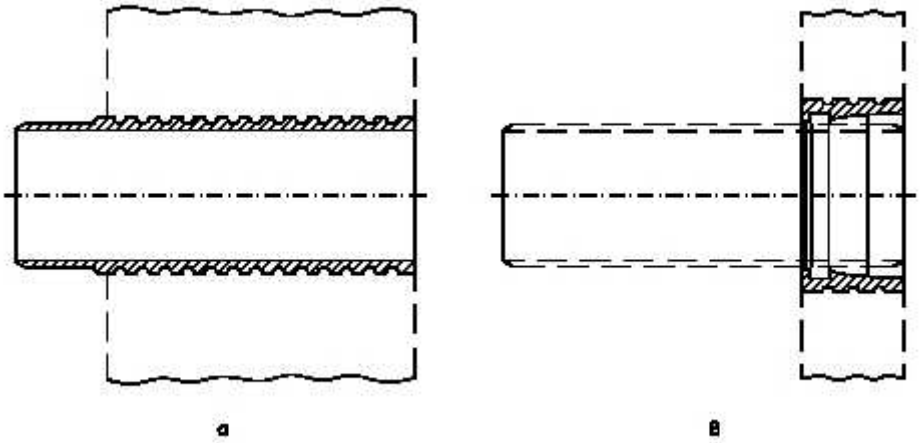
Σχήμα 10 – Επικαθήμενη σύνδεση στις 45º



Σχήμα 11 – Φυτευτή σύνδεση



Σχήμα 12 – Τμήμα φραγής



Σχήμα 13 – Σύνδεση (θηλυκό) σε κατασκευές από σκυρόδεμα

5 Εγκατάσταση και σύνδεση

5.1 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 εξέχουν από την καρότσα. Η στοίβαση των σωλήνων να γίνεται σε διαδοχικές σειρές και θα αποφεύγεται η φόρτωση σε σχήμα πυραμίδας.

Για την φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται γερανοί ή λοιπά ανυψωτικά μηχανήματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η εκφόρτωση με ανατροπή.

Γενικά σε όλες τις μετακινήσεις των σωλήνων θα λαμβάνονται και οι εξής προφυλάξεις:

- Θα αποφεύγονται τα κτυπήματα των σωλήνων και θα δίνεται προσοχή κατά την εναπόθεσή τους
- Δεν θα αφήνονται να πέφτουν οι σωλήνες απότομα στο έδαφος ή στο αυτοκίνητο.
- Θα αποφεύγεται το κύλισμα των σωλήνων απ' ευθείας πάνω σε πετρώδες έδαφος χωρίς την παρεμβολή μαδεριών.
- Απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινου ή αλύσεων για τους χειρισμούς των σωλήνων. Οι χειρισμοί θα γίνονται υποχρεωτικά με ιμάντες (σαμπάνια) εκτός από την περίπτωση που χρησιμοποιούνται άγκιστρα, των οποίων τα άκρα θα είναι καλυμμένα με λάστιχο για να μην καταστρέφονται τα χείλη των σωλήνων.

Η αποθήκευση των σωλήνων στο εργοτάξιο μπορεί να γίνει με τους εξής τρόπους:

- Οι σωλήνες, ειδικά αυτοί των μεγάλων διαμέτρων, τοποθετούνται κατά μήκος του ορύγματος.
- Εάν χρειάζεται να αποθηκευτούν οι σωλήνες σε κάποιο χώρο, τότε θα αποθηκεύονται σε έδαφος καθαρό, επίπεδο και οριζοντιωμένο και θα τοποθετούνται σε διάταξη πυραμίδας και σε ύψος μικρότερο των 2 m, ώστε να αποφευχθούν στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω υπερκείμενου βάρους.
- Η πρώτη σειρά σωλήνων θα εδράζεται πάνω σε δύο μαδέρια και οι ακραίοι σωλήνες θα στερεώνονται με τάκους.
- Κάθε διάμετρος εάν είναι δυνατόν θα στοιβάζεται ξεχωριστά.
- Οι σύνδεσμοι θα στοιβάζονται οριζοντιωμένοι.
- Οι ελαστικοί δακτύλιοι θα αποθηκεύονται σε χώρους που θα προστατεύονται από παγωνιά, πολλή ζέστη και φως.

5.2 Τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα

Πριν την τοποθέτηση των σωλήνων θα ελέγχεται εάν τα χαρακτηριστικά του εδάφους (σύσταση, στάθμη υπογείων υδάτων, διαστρωμάτωση κ.λπ.) ανταποκρίνονται στους αντίστοιχους στατικούς υπολογισμούς της μελέτης.

Στις θέσεις σύνδεσης των σωλήνων θα διευρύνεται το όρυγμα (θα δημιουργούνται φωλιές) για την διευκόλυνση της συναρμολόγησής τους.

Το πλάτος του ορύγματος θα είναι αρκετό ώστε να επιτρέπει την διαμόρφωση του πυθμένα καθώς και την ευχερή σύνδεση των σωλήνων σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια.

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.

Η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται με την χρήση ιμάντων ή αγκίστρων, των οποίων τα άκρα θα είναι καλυμμένα με ελαστικό.

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 χρησιμοποιουμένων συνδέσμων, και σε κάθε περίπτωση δεν θα υπερβαίνει τα εξής όρια :

DN < 300	30 mm/m
300 ≤ DN ≤ 600	20 mm/m
600 < DN ≤ 1000	10 mm/m
DN > 1000	10000/DN mm/m

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 σωλήνα και ορύγματος (πλήρες πλευρικό σφήνωμα αγωγού). Καλό είναι να γίνεται συμπύκνωση όλης της επίχωσης.

Η υπόλοιπη επίχωση του ορύγματος θα γίνεται κατά στρώσεις σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02

Καθ' όλη την 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 την προστασία του σωλήνα από την εισχώρηση ρυπαντών.

6 Έλεγχοι και Δοκιμές

6.1 Έλεγχοι παραλαβής δικτύου

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος φακέλου εργαστηριακών δοκιμών των υλικών.
- Έλεγχος πρακτικών τέλεσης δοκιμών στεγανότητας.
- 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).

6.2 Χημικοί έλεγχοι της προστατευτικής επένδυσης

6.2.1 Αντοχή σε οξέα

Λαμβάνεται δοκίμιο μήκους 300mm από σωλήνα με επένδυση και κλείνεται ο πυθμένας του με οξύμαχο υλικό. Γεμίζεται μέχρι 50mm κάτω από την κορυφή του με διάλυμα 5% (κατά βάρος) θειικού οξέος (H_2SO_4) και παραμένει σκεπασμένο για 45 ημέρες σε θερμοκρασία δωματίου ≈24º. Μετά από 45 ημέρες απομακρύνεται το θειικό οξύ, πλένεται το δοκίμιο, ώστε να μην υπάρχει σ' αυτό ούτε ίχνος θειικού οξέος και στεγνώνεται. Αν έχει εμφανιστεί οποιαδήποτε φυσαλίδα με βάθος ή διάμετρο μεγαλύτερη από 4mm, το δοκίμιο θεωρείται ότι δεν ικανοποιεί τις απαιτήσεις της δοκιμής.

6.2.2 Αντοχή σε αλκάλια

Λαμβάνεται δοκίμιο επενδυμένου σωλήνα, όπως στην παράγραφο 6.2.1., το οποίο γεμίζεται μέχρι 50mm κάτω από την κορυφή του με διάλυμα 5% (κατά βάρος) καυστικού νατρίου (NaOH). Αυτό παραμένει σκεπασμένο για 45 ημέρες σε θερμοκρασία δωματίου ≈24º. Μετά από 45 ημέρες απομακρύνεται και εξετάζεται η επένδυση. Αν εμφανιστεί οποιαδήποτε ρωγμή, διόγκωση ή άλλο ορατό ελάττωμα εξαιτίας προσβολής, το δοκίμιο θεωρείται ότι δεν ικανοποιεί τις απαιτήσεις της δοκιμής.

6.3 Δοκιμές ποιότητας υλικού επένδυσης

6.3.1 Αντοχή σε χημικές επιδράσεις

Λαμβάνονται δοκίμια από το υλικό επένδυσης του σωλήνα διαστάσεων 25 mm x 75 mm x 3 mm. Βυθίζονται ολόκληρα σε:

- αποσταγμένο νερό,
- διάλυμα 10% (κατά βάρος) θειικού οξέος,
- διάλυμα 5% (κατά βάρος) οξικού οξέος,
- διάλυμα 5% (κατά βάρος) καυστικού νατρίου.

Η όλη δοκιμή γίνεται σε περιόδους 7 και 30 ημερών σε θερμοκρασία δωματίου ≈24º. Προσδιορίζεται το αρχικό και το τελικό βάρος του δοκιμίου με ακρίβεια ± 0,0005 και υπολογίζεται η εκατοστιαία απώλεια βάρους με προσέγγιση 0,01%. Αυτή δεν πρέπει να ξεπερνά το 0,5% του αρχικού βάρους σε 7 ημέρες και το 0,9% σε 30 ημέρες.

6.3.2 Δοκιμή πρόσφυσης

Οι παρακάτω τρεις δοκιμές γίνονται σε επενδυμένα δοκίμια διαστάσεων 50 mm x 150 mm.

α) Σε βρασμό για 4 ώρες : δοκίμιο 50 mm x 150 mm βαπτίζεται για ένα 4ωρο μέσα σε αποσταγμένο νερό που βράζει. Στην συνέχεια το δοκίμιο στεγνώνεται και κατόπιν ελέγχεται.

β) Σε θερμοκρασία 65ºC για 4 ημέρες : δοκίμιο 50 mm x 150 mm βαπτίζεται για 96 ώρες μέσα σε αποσταγμένο νερό που διατηρείται σε θερμοκρασία 65ºC. Στην συνέχεια το δοκίμιο στεγνώνεται και κατόπιν ελέγχεται.

γ) Σε θερμοκρασία δωματίου για 90 ημέρες : βυθίζεται δοκίμιο με διαστάσεις 50 mm x 150 mm σε αποσταγμένο νερό που διατηρείται σε θερμοκρασία δωματίου ≈24º για 90 ημέρες. Στην συνέχεια το δοκίμιο στεγνώνεται και κατόπιν ελέγχεται.

Και στους τρεις παραπάνω ελέγχους η δοκιμή θεωρείται επιτυχής όταν το δοκίμιο δεν παρουσιάζει έστω και ίχνη καταστροφής (αποφλοίωση ή φυσαλίδες).

6.4 Μέτρηση πάχους επένδυσης

Με προσοχή ανασηκώνεται από την άκρη του σωλήνα ένα τμήμα της επένδυσης με ένα αιχμηρό όργανο (σμίλη). Κατόπιν απομακρύνεται κάθε ξένο υλικό που ίσως είναι κολλημένο και μετριέται το πάχος με ένα παχύμετρο με βερνιέρο ακριβείας σε δύο θέσεις διαμετρικά αντίθετες.

6.5 Δοκιμές στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση

Η δοκιμή στεγανότητας θα γίνεται μετά από την τοποθέτηση και την 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 και κυρίως δοκιμασία.

Κατά την διάρκεια των δοκιμών το ανοιχτό τμήμα των ορυγμάτων θα παραμένει ξηρό. Η οποιαδήποτε εμφάνιση υδάτων στο όρυγμα θα αντιμετωπίζεται με αντλήσεις.

Το μήκος του τμήματος δοκιμής θα είναι ενδεικτικώς από 500 μέχρι 1000 m ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και σύμφωνα με τις οδηγίες του κυρίου του έργου. Τα άκρα των τμημάτων του προς δοκιμή δικτύου θα κλείνουν ερμητικά με προσωρινή τοποθέτηση ταπών.

Το προς δοκιμή τμήμα θα πληρούται με νερό προοδευτικά, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης εξαέρωσή του. Η εισαγωγή του νερού κατά προτίμηση θα γίνεται από το χαμηλότερο σημείο. Εξαεριστήρες προβλέπονται στα ψηλότερα σημεία.

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

Για την εκτέλεση της δοκιμασίας ο ανάδοχος θα διαθέσει εκπαιδευμένο προσωπικό, που θα είναι σε θέση να επέμβει σε περίπτωση ανάγκης. Δεν επιτρέπεται να εκτελείται καμία εργασία στο σκάμμα την ώρα που το τμήμα βρίσκεται υπό δοκιμασία.

6.5.1 Προδοκιμασία

Αφού πληρωθεί με νερό, το υπό δοκιμή τμήμα θα παραμείνει επί 24 ώρες υπό στατική πίεση (απλή πλήρωση του δοκιμαζόμενου τμήματος). Αν διαπιστωθεί απώλεια νερού, θα αναζητηθεί το σημείο/α διαρροής, θα επισκευασθεί η ζημιά και θα επαναληφθεί η δοκιμή.

6.5.2 Κυρίως δοκιμασία πίεσης

Αφού γεμίσει το υπό δοκιμή τμήμα με νερό και γίνει η πλήρης εξαέρωσή του, θα εφαρμοσθεί σταδιακά πίεση 40 kPa (0,4 bar) στο ψηλότερο τμήμα του. Η πίεση αυτή θα διατηρηθεί επί 30’. Κατά την διάρκεια του χρόνου αυτού δεν πρέπει να εμφανισθούν διαρροές στους συνδέσμους. Εάν ο έλεγχος των συνδέσεων είναι αδύνατος, μετράτε η απορρόφηση του νερού η οποία δεν πρέπει να υπερβαίνει το 0,1 lit ανά m^2 εσωτερικής επιφάνειας του σωλήνα κατά την διάρκεια των 30’.

6.5.3 Πρωτόκολλο δοκιμασιών

Για την καταχώρηση των στοιχείων και αποτελεσμάτων των δοκιμασιών θα καταρτίζονται πρωτόκολλα που θα υπογράφονται από τον εκπρόσωπο του κυρίου του έργου και τον ανάδοχο.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την 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).
- Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Άτομα χωρίς την επαρκή εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητάς τους να χειρίζονται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα γίνονται αποδεκτά.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 , Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές / σωληνουργικές εργασίες.

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

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Προστασία ματιών από μηχανικούς κινδύνους , πιτσιλίσματα χημικών ουσιών και από σταγόνες λυομένου μετάλλου	ΕΛΟΤ ΕΝ 166	Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές	Personal eye-protection - Specifications
Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks

Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η σωληνογραμμή (αγωγός) επιμετράται σε τρέχοντα μέτρα αξονικού μήκους δικτύου, κατά ονομαστική διάμετρο και κατηγορία ονομαστικής πιέσεως σωλήνων ινοτσιμέντου.

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.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, η μεταφορά επί τόπου του έργου, η αποθήκευση και η προστασία των σωλήνων και των ελαστικών δακτυλίων τους.
- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η τοποθέτηση και η σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Οι εργασίες εκσκαφής του ορύγματος, εγκιβωτισμού του αγωγού, επανεπίχωσης, αποκατάστασης του οδοστρώματος κ.λ.π. επιμετρώνται ιδιαιτέρως.

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN 512 Προϊόντα ινοτσιμέντου - Σωλήνες πιέσεως και σύνδεσμοι.

Fibre-cement products - Pressure pipes and joints.

ΕΛΟΤ EN 681-1 Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό.

Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber.

ΥΠΟΜΕΔ