

2009-12-23

ICS: 93.160

**ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01:2009**

---

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ  
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ  
HELLENIC TECHNICAL  
SPECIFICATION**

---

The logo of the Hellenic Technical Specification Organization (ELOT) is displayed. It features the Greek letters 'ΕΛΟΤ' in a bold, sans-serif font, enclosed within a rectangular border with diagonal hatching on the left and right sides.

---

**Δίκτυα από σωλήνες υαλοπλισμένου πολυμερούς κατασκευασμένους με περιέλιξη του υαλονήματος (FW-GRP)**

---

**Glass-reinforced polyester produced by filament winding (FW-GRP) pipe networks**

---

Κλάση τιμολόγησης: 6

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01:2009

## Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01 «**Δίκτυα από σωλήνες υαλοπλισμένου πολυμερούς κατασκευασμένους με περιέλιξη του υαλονήματος ( FW-GRP )**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2<sup>ης</sup> Ομάδας Διοίκησης Έργου (2<sup>η</sup> ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01 εγκρίθηκε την 23<sup>η</sup> 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 δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφησης 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
3.1 Σωλήνες FW-GRP .....	6
3.2 Σύνδεσμοι σωλήνων .....	6
4 Απαιτήσεις.....	8
5 Εγκατάσταση και ανοχές .....	9
5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών.....	9
5.2 Τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα.....	10
6 Δοκιμές στεγανότητας - πλύση δικτύου - διαδικασίες παραλαβής.....	11
6.1 Γενικά .....	11
6.2 Προδοκιμασία.....	11
6.3 Κυρίως δοκιμασία πίεσης.....	11
6.4 Γενική δοκιμασία .....	12
6.5 Πρωτόκολλο δοκιμασιών.....	12
6.6 Πλύση και αποστείρωση δικτύου (για δίκτυα ύδρευσης) .....	12
6.7 Τελικοί έλεγχοι για την παραλαβή του δικτύου .....	13
7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων .....	13
7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών .....	13
7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας.....	13
8 Τρόπος επιμέτρησης.....	14
Βιβλιογραφία.....	16

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01:2009

© ΕΛΟΤ

## Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.Τ.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 άριτων 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.

## Δίκτυα από σωλήνες υαλοπλισμένου πολυμερούς κατασκευασμένους με περιέλιξη του υαλονήματος (FW-GRP)

### 1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η κατασκευή δικτύων από σωλήνες υαλοπλισμένου πολυμερούς κατασκευασμένους με περιέλιξη του υαλονήματος (FW - GRP: Filament Winding - Glass Reinforced Polymers), κατά ΕΛΟΤ EN 1796 για ύδρευση και κατά ΕΛΟΤ EN 14364 για αποχέτευση.

Οι σωληνώσεις από GRP έχουν εφαρμογή σε δίκτυα ύδρευσης, άρδευσης και αποχέτευσης.

### 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 στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 805	Water supply - Requirements for systems and components outside buildings -- Δίκτυο ύδρευσης -- Απαιτήσεις για δίκτυα και στοιχεία εξωτερικά των κτιρίων
ΕΛΟΤ EN 1610	Construction and testing of drains and sewers -- Κατασκευή και δοκιμή των αποχετεύσεων και των αποστραγγίσεων
ΕΛΟΤ EN 1796+A1	Plastics piping systems for water supply with or without pressure - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) based on unsaturated polyester resin (UP) -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για αποστράγγιση και αποχέτευση με ή χωρίς πίεση - Θερμοσκληρυνόμενα πλαστικά ενισχυμένα με γυαλί (GRP) βασισμένα σε ρητίνη ακόρεστου πολυεστέρα (UP)
ΕΛΟΤ EN 14364	Plastics piping systems for drainage and sewerage with or without pressure - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) based on unsaturated polyester resin (UP) - Specifications for pipes, fittings and joints-- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για αποστράγγιση και αποχέτευση με ή χωρίς πίεση - Θερμοσκληρυνόμενα πλαστικά ενισχυμένα με γυαλί (GRP) βασισμένα σε ρητίνη ακόρεστου πολυεστέρα (UP) - Προδιαγραφές για σωλήνες, εξαρτήματα και συνδέσεις
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02	Underground utilities trench backfilling -- Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων

### 3 Όροι και ορισμοί

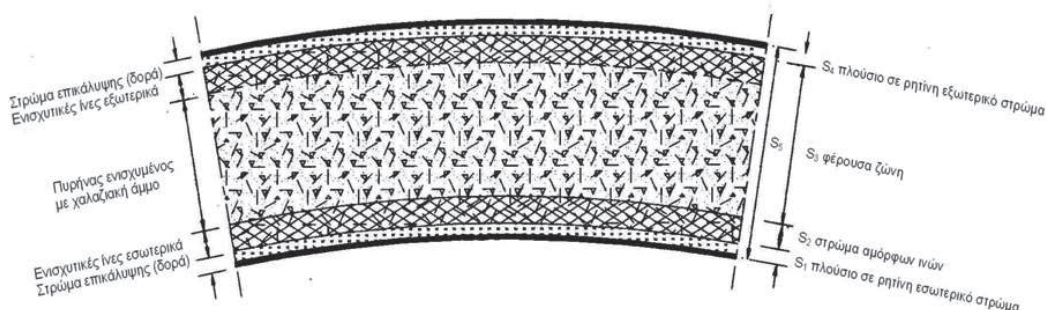
Για τους σκοπούς της παρούσας προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

### 3.1 Σωλήνες FW-GRP

Οι σωλήνες GRP αποτελούνται από ακόρεστες πολυεστερικές ρητίνες (ρητίνες PU σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 14364), ίνες γυαλιού και χαλαζιακή άμμο. Η ανθεκτικότητα του υλικού στην θερμοκρασία και στις χημικές δράσεις εξαρτάται από τον τύπο της ρητίνης και την επεξεργασία της.

Οι ίνες γυαλιού λειτουργούν ως σπλισμός και λόγω του ότι οι εφελκυστικές τάσεις που αναπτύσσονται κατά την φόρτιση του σωλήνα εμφανίζουν υψηλότερες τιμές στις εξωτερικές στοιβάδες του τοιχώματος του σωλήνα, τοποθετούνται προς το εξωτερικό της διατομής (βλ. σχ. 1).

Οι εξωτερικές επιφάνειες του τοιχώματος αποτελούνται μόνο από επιστρώσεις ρητίνης για να παραμένουν λείες (επιδερμική στρώση, "δορά" σωλήνων).



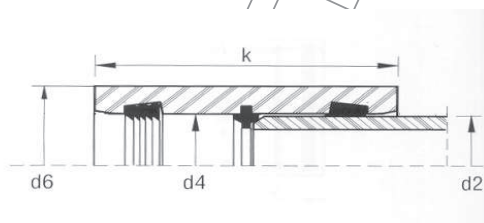
Σχήμα 1 - Δομή τοιχώματος σωλήνα FW-GRP

### 3.2 Σύνδεσμοι σωλήνων

#### 3.2.1 Σύνδεσμοι τύπου REKA

Οι σύνδεσμοι τύπου REKA (βλ. σχήμα 2) είναι διπλής άρθρωσης και χρησιμοποιούνται σε σωλήνες χωρίς κώδωνα. Είναι κατάλληλοι τόσο για αγωγούς υπό κλίση όσο και σε περιπτώσεις υπερπίεσης / υποπίεσης.

Τα ελαστομερή παρεμβύσματα πρέπει να εφαρμόζονται με μια μικρή προένταση, ώστε να μην μπορούν να μετατοπιστούν μέσα στα αυλάκια του συνδέσμου GRP. Ο δακτύλιος στο μεσαίο αυλάκι του συνδέσμου προστατεύει τα άκρα του σωλήνα.



d2: εξωτερική διάμετρος σωλήνα

d4: εσωτερική διάμετρος συνδέσμου

d6: εξωτερική διάμετρος συνδέσμου

Σχήμα 2 - Σύνδεσμος τύπου REKA

#### 3.2.2 Σύνδεσμοι συναρμολόγησης

Με τους συνδέσμους συναρμολόγησης (βλ. σχήμα) η στεγανοποίηση επιτυγχάνεται με την εφαρμογή ακτινικών δυνάμεων. Ο σύνδεσμος και οι βίδες αποτελούνται από χάλυβα και το χιτώνιο από EPDM

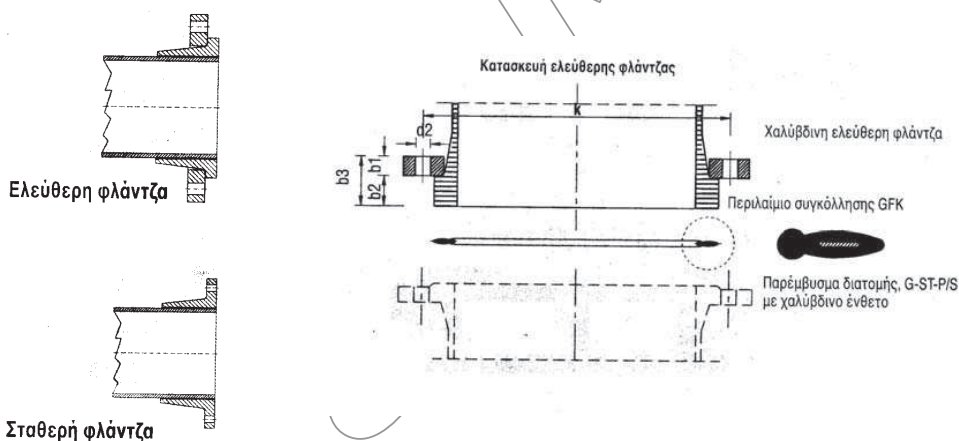
(Ethylene Propylene Diene Monomer: Μονομερές αιθυλοπροπυλενοδιενίου, συνθετικό ελαστικό) ή παρεμφερές συνθετικό υλικό.



Σχήμα 3 - Σύνδεσμος συναρμολόγησης (ζιμπώ)

### 3.2.3 Φλαντζωτοί σύνδεσμοι

Χρησιμοποιούνται είτε ελεύθερες φλάντζες με περιλαίμια συγκόλλησης GRP, είτε επιψευδαρ-γυρωμένες χαλύβδινες φλάντζες (βλ. σχήμα). Τα παρεμβύσματα είναι κατά κανόνα ελαστομερή με χαλύβδινο πυρήνα.

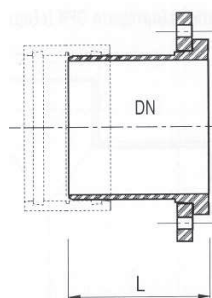


Σχήμα 4 - Φλαντζωτός σύνδεσμος

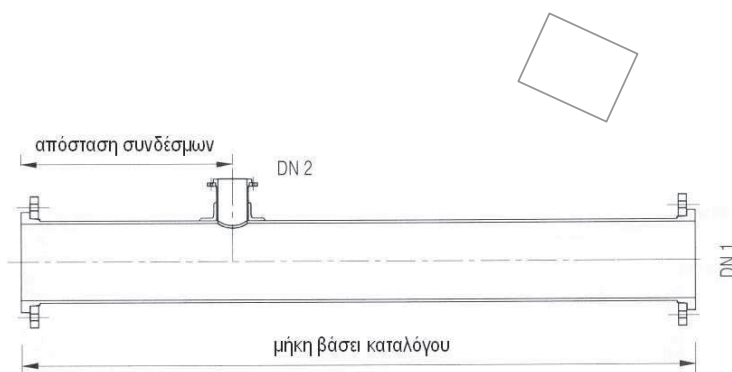
### 3.2.4 Ειδικά τεμάχια (συμπληρωματικά τεμάχια)

Τα συνήθη ειδικά τεμάχια (συμπληρωματικά τεμάχια) είναι τα εξής:

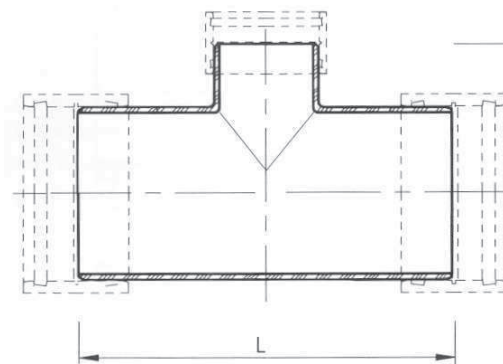
- Φλαντζωτά τεμάχια (εξαρτήματα F) με μονόπλευρες ή αμφίπλευρες φλάντζες (αμφιφλαντζωτά),
- Ταυ (90°, 60°),
- Συστολικά στοιχεία,
- Γωνίες 15°, 30°, 45°, 90°



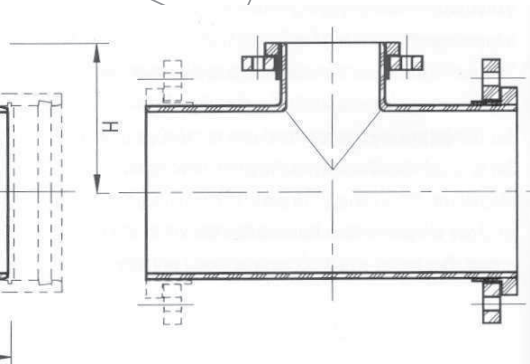
Σχήμα 5 -  
Μονοφλαντζωτό  
στοιχείο



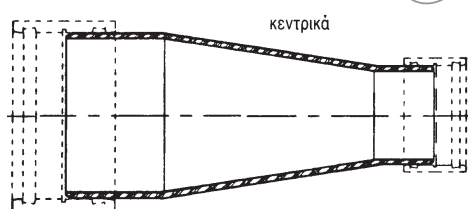
Σχήμα 6 - Αμφιφλαντζωτό στοιχείο  
με σύνδεση συναρμογής



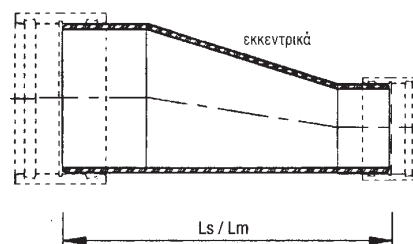
Σχήμα 7 - Ταυ ευθέων άκρων



Σχήμα 8 - Ταυ φλατζωτών άκρων  
(με φλάντζες ελεύθερου τύπου στο ένα ή τα δύο  
άκρα)



Σχήμα 9 - Συμμετρικό συστολικό



Σχήμα 10 - Έκκεντρο συστολικό

#### 4 Απαιτήσεις

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματά τους (σύνδεσμοι, προδιαμορφωμένα στοιχεία) από FW-GRP θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες, που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001.

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 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 υποβάλει, στον Επιβλέποντα φορέα του έργου, προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων FW-GRP.
- Πιστοποιητικά από κοινοποιημένο (notified) 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 (βλ. εδάφιο τυποποιητικών παραπομπών).
- 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.

### Σήμανση σωλήνων

Οι σωλήνες, οι συνδέσεις και τα ειδικά εξαρτήματα φέρουν σήμανση που ανταποκρίνεται στην Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14364 ή το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1796 :

#### Φορέας Έργου - ΑΓΩΓΟΣ GRP/ ΦΑΑΑ PN XX XXXX=YYYY=ZZZZ

όπου:

Φορέας Έργου	=	προαιρετική αναγραφή τίτλου φορέα (μόνον για μεγάλες παρτίδες υλικών)
GRP	=	τύπος υλικού
ΦΑΑΑ	=	εξωτερική διάμετρος σε mm (π.χ. Φ600)
PN XX	=	κλάση πίεσης σε atm (π.χ. PN 12)
XXXX	=	όνομα κατασκευαστή (οσαδήποτε ψηφία)
YYYY	=	χρόνος παραγωγής
ZZZZ	=	Πρότυπο παραγωγής και ελέγχου των σωλήνων (π.χ. EN 1796)

## 5 Εγκατάσταση και ανοχές

### 5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

Η διακίνηση και η αποθήκευση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνεται έτσι ώστε να αποφευχθούν τυχόν φθορές. Τα οχήματα μεταφοράς πρέπει να έχουν μήκος τέτοιο ώστε οι σωλήνες να μην εξέχουν 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 συρματοσχοίνου, ή αλυσίδων για τους χειρισμούς των σωλήνων. Οι χειρισμοί θα γίνονται υποχρεωτικά με υφαντούς μίαντες (σαμπάνια).

Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε χώρους με σταθερό δάπεδο και θα τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη, όπως αναφέρεται στις οδηγίες του κατασκευαστή, ώστε να αποφευχθούν λόγω υπερκείμενου βάρους οι κατά

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01:2009

© ΕΛΟΤ

μήκος ή κατά πλάτος παραμορφώσεις. Τα ειδικά τεμάχια είναι προτιμητέο να διατηρούνται στις συσκευασίες μεταφοράς τους.

## 5.2 Τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα

Η μετακίνηση, ο καταβιβασμός στο όρυγμα, η σύνδεση και η επίχωση των σωλήνων σε όρυγμα θα γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής και τις οδηγίες χρήσης του κατασκευαστή. Τα μηχανικά χαρακτηριστικά των σωλήνων θα είναι, σε κάθε περίπτωση, τα προβλεπόμενα από την μελέτη.

Πριν την τοποθέτηση των σωλήνων θα ελέγχεται εάν τα χαρακτηριστικά του εδάφους (σύσταση, στάθμη υπογείων υδάτων, διαστρωμάτωση κ.λ.π.) ανταποκρίνονται στις σχετικές παραδοχές της μελέτης.

Στις θέσεις σύνδεσης των σωλήνων, ο διαμορφωμένος και ισοπεδωμένος πυθμένας του ορύγματος, θα σκάβεται ελαφρώς (θα δημιουργούνται φωλιές) για την διευκόλυνση της συναρμολόγησής τους.

Το πλάτος του ορύγματος θα είναι αρκετό για την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών εγκατάστασης και σύνδεσης των σωλήνων. Ο πυθμένας του ορύγματος θα διαμορφώνεται στα προβλεπόμενα από την εγκεκριμένη μελέτη βάθη και κλίσεις, θα είναι επίπεδος, συμπυκνωμένος και απαλλαγμένος από προεξέχουσες πέτρες. Οι σωλήνες θα τοποθετούνται επί αμμοχαλικώδους στρώσης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη.

Η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται με χρήση ιμάντων. Η χρήση μεταλλικών αλυσίδων, καλωδίων, αγκίστρων και λοιπών εξαρτημάτων, που μπορεί να προκαλέσουν αμοιχές και φθορές στους σωλήνες, απαγορεύεται.

Η εκτροπή μεταξύ διαδοχικών τεμαχίων σωλήνων, 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 :

διάμετρος έως 500 mm:	3,0°
διάμετρος 600 έως 900 mm:	2,0°
διάμετρος 1000 έως 1800 mm:	1,0°
διάμετρος > 1400 mm:	0,5°

Οι ανωτέρω τιμές αναφέρονται σε τυποποιημένους συνδέσμους και σωλήνες. Για ειδικούς συνδέσμους και συνδέσμους συναρμολόγησης ορίζεται η επιτρεπόμενη απόκλιση της κατεύθυνσης από τον κατασκευαστή ή προμηθευτή σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 805.

Τα υλικά επίχωσης του σωλήνα θα διευθετούνται κατά τρόπο τέτοιο ώστε να περιβάλλουν τον αγωγό και να συμπληρώνουν πλήρως το διάκενο μεταξύ σωλήνα και ορύγματος (πλήρης πλευρική σφήνωση αγωγού). Στην συνέχεια η στρώση εγκιβωτισμού του σωλήνα θα συμπυκνώνεται επαρκώς με την χρήση ελαφρού δονητικού εξοπλισμού.

Η υπόλοιπη επίχωση του ορύγματος θα γίνεται κατά στρώσεις σύμφωνα με την Προδιαγραφή 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 στην σωλήνωση από οποιαδήποτε αιτία. Σε κάθε διακοπή της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων, το τελευταίο άκρο θα εμφράσσεται για την προστασία του σωλήνα από την τυχόν εισχώρηση ρυπαντών.

## 6 Δοκιμές στεγανότητας - πλήση δικτύου - διαδικασίες παραλαβής

### 6.1 Γενικά

Οι δοκιμές 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,
- κύρια δοκιμή σε πίεση και
- γενική δοκιμή ολόκληρου του δικτύου.

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 της Επίβλεψης. Τα άκρα των τμημάτων του προς δοκιμή δικτύου θα κλείνουν ερμητικά με την προσωρινή τοποθέτηση φλαντζωτών ταπών.

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 μετρήσεων (όργανο ή καταγραφικό), ακριβείας  $\pm 1$  lt, και αυτογραφικό μαγόμετρο ακριβείας 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.

### 6.2 Προδοκιμασία

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

### 6.3 Κυρίως δοκιμασία πίεσης

Η δοκιμή εφαρμόζεται μόνο στα δίκτυα υπό πίεση. 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, ανά 50 m δοκιμαζόμενου τμήματος, 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 ενδεχόμενων 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.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01:2009

© ΕΛΟΤ

#### 6.4 Γενική δοκιμασία

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 των συσκευών και την μερική επαναπλήρωση του ορύγματος.

Η ονομαστική πίεση της σωληνογραμμής αντιστοιχεί σε τυποποιημένους συνδέσμους. Η πίεση δοκιμής καθορίζεται από την μελέτη του έργου. Οι δοκιμές των δικτύων βαρύτητας (κυρίως αποχετευτικά δίκτυα) διεξάγονται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1610, για δε τα δίκτυα υπό πίεση (αγωγοί ύδρευσης κλπ) σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 805.

Το μήκος του τμήματος δοκιμής των σωλήνων υπό πίεση είναι συνήθως 500 - 1.000 m, ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες. Τα άκρα των τμημάτων του προς δοκιμή δικτύου θα κλείνουν ερμητικά με τοποθέτηση φλαντζωτών ταπών. 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  $\pm 1$  lt, και αυτογραφικό μανόμετρο ακριβείας 0,1 atm. Τα όργανα θα συνοδεύονται από 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.

Συνιστάται να προσδιορίζονται οι όροι της δοκιμής με ειδική αναφορά στα συμβατικά τεύχη του έργου και να καθορίζονται οι προϋποθέσεις αποδοχής της δοκιμής ως επιτυχούς.

#### 6.5 Πρωτόκολλο δοκιμασιών

Την δοκιμή θα πραγματοποιεί μόνον εξουσιοδοτημένο και εξειδικευμένο προσωπικό.

Για την καταχώρηση των στοιχείων και των αποτελεσμάτων των δοκιμασιών θα συντάσσεται πρωτόκολλο που θα υπογράφεται από εκπρόσωπο της Επίβλεψης του έργου και τον Ανάδοχο. Το πρωτόκολλο με τα αποτελέσματα της δοκιμής είναι αποδεικτικό περί της επιτυχίας ή αποτυχίας αυτής.

#### 6.6 Πλύση και αποστείρωση δικτύου (για δίκτυα ύδρευσης)

Η πλύση και η αποστείρωση πραγματοποιείται μετά από την επιτυχημένη δοκιμή στεγανότητας και μετά την διασύνδεση όλων των στοιχείων της σωληνογραμμής, πριν τεθεί σε λειτουργία. Ο τρόπος πραγματοποίησης περιγράφεται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 805 ή θα γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κυρίου του Έργου.

Το νερό πλύσης θα είναι πόσιμο και θα διοχετεύεται στις σωληνώσεις στην κεφαλή 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.

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.λ.π. 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.

### 6.7 Τελικοί έλεγχοι για την παραλαβή του δικτύου

- Έλεγχος συνοδευτικών στοιχείων και πιστοποιητικών προσκομισθέντων σωλήνων FW-GRP και ειδικών τεμαχίων για την διαπίστωση της συμμόρφωσής τους με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 14364 και ΕΛΟΤ EN 14364.
- 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).

## 7 Οροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων

### 7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Εκφόρτωση υλικών μέσω γερανοφόρου οχήματος.
- Διακίνηση επιμηκών αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χειρισμός - εφαρμογή απολυμαντών (τοξικοί σε υψηλές συγκεντρώσεις).

### 7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές / σωληνοουργικές εργασίες και θα χρησιμοποιούγ, κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Προστασία ματιών από μηχανικούς κινδύνους, πιτσιλίσματα χημικών ουσιών και από σταγόνες λυομένου μετάλλου	ΕΛΟΤ EN 166	Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές	Personal eye-protection - Specifications
Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01:2009

© ΕΛΟΤ

Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 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) επιμετρείται σε τρέχοντα μέτρα αξονικού μήκους δικτύου, κατά ονομαστική διάμετρο, κατηγορία δακτυλιοειδούς ακαμψίας SN και ονομαστικής πίεσεως σωληνών FW-GRP.

Τα ειδικά τεμάχια από υλικό GRP επιμετρώνται ιδιαίτερα κατά τύπο (φλάντζες, γωνίες, ταύ, κλπ), ονομαστική διάμετρο και κατηγορία δακτυλιοειδούς ακαμψίας.

Τμήματα σωληνώσεων που έχουν κατασκευασθεί με διατομές σωληνών 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.

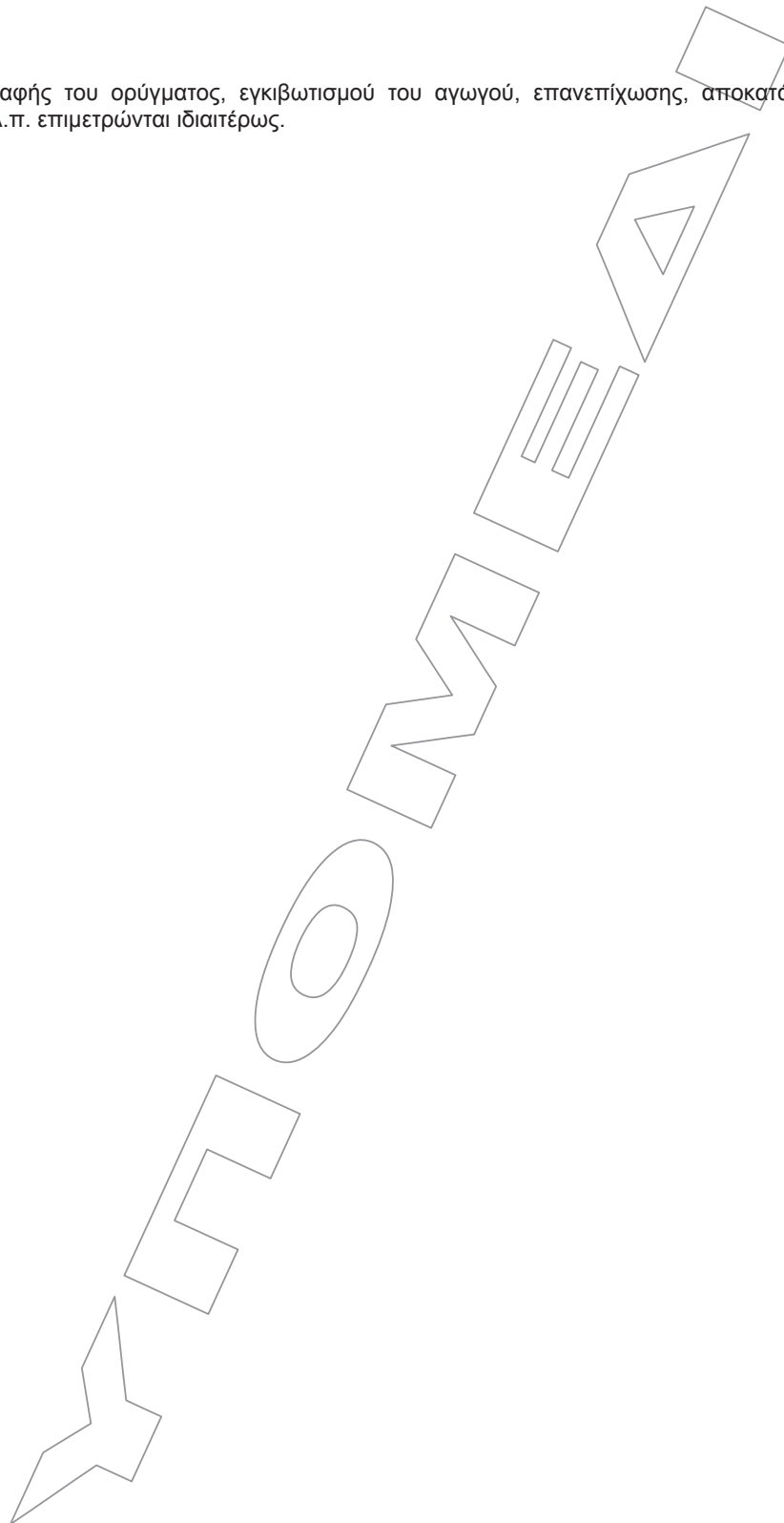
Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά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

- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, αποθήκευση και προστασία των σωληνών και των ελαστικών δακτυλίων σύνδεσης.
- Η τοποθέτηση και η σύνδεση των σωληνών στο όρυγμα.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μηχανικών 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 απαιτούμενων 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.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01

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



ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01:2009

© ΕΛΟΤ

## Βιβλιογραφία

- ΕΛΟΤ EN 761 Plastics piping systems - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes - Determination of the creep factor under dry conditions -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Πλαστικοί θερμοσκληρυνόμενοι σωλήνες ενισχυμένοι με ίνες γυαλιού (GRP) - Προσδιορισμός του συντελεστή ερπυσμού σε ξηρές συνθήκες.
- ΕΛΟΤ EN 1120 Plastics piping systems - GRP pipes and fittings - Determination of the resistance to chemical attack from the inside of a section in a deflected condition -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - θερμοσκληρυνόμενοι πλαστικοί σωλήνες και εξαρτήματα, ενισχυμένοι με ίνες γυαλιού GRP. - Προσδιορισμός της αντοχής σε χημική προσβολή εσωτερικά σε ένα τμήμα, το οποίο έχει υποστεί παραμόρφωση.
- ΕΛΟΤ EN 1225 Plastics piping systems - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes - Determination of the creep factor under wet conditions and calculation of the long-term specific ring stiffness -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Θερμοσκληρυνόμενοι πλαστικοί σωλήνες ενισχυμένοι με υαλοίνες (GRP) - Προσδιορισμός του συντελεστή ερπυσμού σε υγρό περιβάλλον και υπολογισμός της ειδικής ακαμψίας δακτυλίου για μεγάλα χρονικά διαστήματα
- ΕΛΟΤ EN 1227 Plastics piping systems - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes - Determination of the long-term ultimate relative ring deflection under wet conditions -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Θερμοσκληρυνόμενοι πλαστικοί σωλήνες ενισχυμένοι με γυαλί (GRP) - Προσδιορισμός της οριακής σχετικής μακροχρόνιας παραμόρφωσης δακτυλίου σε συνθήκες υγρασίας
- ΕΛΟΤ EN 1228 Plastics Piping Systems - Glass-Reinforced Thermosetting Plastics (GRP) Pipes - Determination of Initial Specific Ring Stiffness -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - πλαστικοί θερμοσκληρυνόμενοι σωλήνες ενισχυμένοι με ίνες γυαλιού GRP. - Προσδιορισμός της αρχικής ειδικής ακαμψίας δακτυλίου.
- ΕΛΟΤ EN 1229 Plastics Piping Systems - Glass-Reinforced Thermosetting Plastics (GRP) Pipes and Fittings - Test Methods to Prove the Leaktightness of the Wall Under Short-Term Internal Pressure -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - πλαστικοί θερμοσκληρυνόμενοι σωλήνες ενισχυμένοι με ίνες γυαλιού GRP. - Μέθοδος δοκιμής για τον καθορισμό της στεγνότητας του τοιχώματος σε εσωτερική πίεση μικρής διάρκειας.
- ΕΛΟΤ EN 1393 Plastics piping systems - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes - Determination of initial longitudinal tensile properties -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - πλαστικοί θερμοσκληρυνόμενοι σωλήνες ενισχυμένοι με ίνες γυαλιού GRP. - Προσδιορισμός των αρχικών ιδιοτήτων σε εφελκυσμό κατά μήκος.
- ΕΛΟΤ EN 1394 Plastics piping systems - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes - Determination of the apparent initial circumferential tensile strength -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - πλαστικοί θερμοσκληρυνόμενοι σωλήνες ενισχυμένοι με ίνες γυαλιού GRP. - Προσδιορισμός της αρχικής φαινόμενης περιμετρικής αντίστασης σε εφελκυσμό.
- ΕΛΟΤ EN 1862 Plastics piping systems - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes - Determination of the relative flexural creep factor following exposure to a chemical environment -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - πλαστικοί θερμοσκληρυνόμενοι σωλήνες ενισχυμένοι με ίνες γυαλιού GRP. -



Προσδιορισμός του σχετικού συντελεστή ερπυσμού σε κάμψη μετά από έκθεση σε χημικό περιβάλλον.

