



ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΤΕΠ 08-06-06-01

-
- 08 Υδραυλικά Έργα
 - 06 Σωληνώσεις - Δίκτυα
 - 06 Δίκτυα από Λοιπά Υλικά
 - 01 Δίκτυα από Υαλοπλισμένους Πλαστικούς Σωλήνες (GRP)**

Το έργο της σύνταξης των ΠΕΤΕΠ υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του "Προγράμματος Δράσεων για τον εκσυγχρονισμό της παραγωγής των Δημοσίων Έργων" (Action Plan του ΥΠΕΧΩΔΕ), υπό την εποπτεία και καθοδήγηση της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ).

Πίνακας μεταβολών, αναθεωρήσεων, ενημερώσεων, συμπληρώσεων

Περιγραφή	Ημερομηνία	Παρατηρήσεις
Πρώτη έκδοση	05/2006	Κείμενο 2 ^{ης} ΟΔΕ/ΙΟΚ, όπως διαμορφώθηκε μετά από παρατηρήσεις Επιτροπής στελεχών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ

Η εκάστοτε τελευταία έκδοση, αντικαθιστά όλες τις προηγούμενες, οι οποίες πρέπει να καταστρέφονται.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	1
2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	1
2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	1
2.2. ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	2
2.2.1 <i>Σύνδεσμοι σωλήνων</i>	2
2.2.2 <i>Προδιαμορφωμένα στοιχεία</i>	3
2.3. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ	4
3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	7
3.1. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	7
3.2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΣΤΟ ΟΡΥΓΜΑ	7
3.3. ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΠΙΕΣΗ	8
3.3.1 <i>Γενικά</i>	8
3.3.2 <i>Προδοκιμασία</i>	8
3.3.3 <i>Κυρίως δοκιμασία πίεσης</i>	8
3.3.4 <i>Γενική δοκιμασία</i>	9
3.3.5 <i>Πρωτόκολλο δοκιμασιών</i>	9
3.4. ΠΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ (ΓΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ)	9
4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ	10
5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	10
5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	10
5.2. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	10
6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	11
6.1. ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	11
6.2. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ	11

ΣΧΕΔΙΟ

Δίκτυα από υαλοπλισμένους πλαστικούς σωλήνες (GRP)

ΠΕΤΕΠ
08-06-06-01

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Αντικείμενο της παρούσας ΠΕΤΕΠ είναι η κατασκευή δικτύων από σωλήνες συνθετικής ύλης ενισχυμένης με ίνες γυαλιού (GRP: Glass Reinforced Plastic).

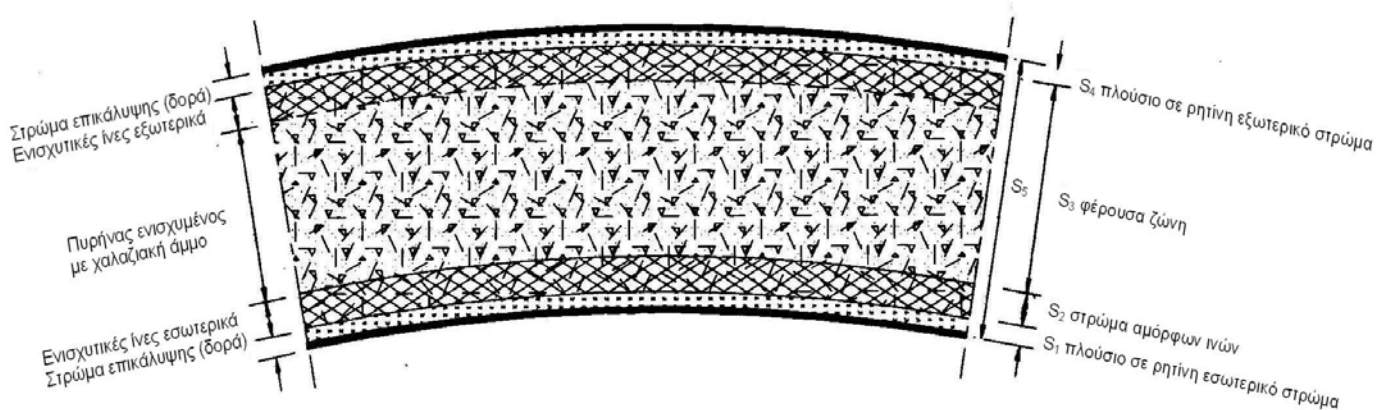
Οι σωληνώσεις από GRP έχουν εφαρμογή σε δίκτυα ύδρευσης, άρδευσης και αποχέτευσης.

2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Οι σωλήνες GRP αποτελούνται από ακόρεστες πολυεστερικές ρητίνες (ρητίνες PU κατά EN 1115-1:1997), 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. 2.1). Οι εξωτερικές επιφάνειες του τοιχώματος αποτελούνται μόνο από επιστρώσεις ρητίνης για να παραμένουν λείες (επιδερμική στρώση, "δορά" σωλήνων).



Σχήμα 2.1: Δομή τοιχώματος

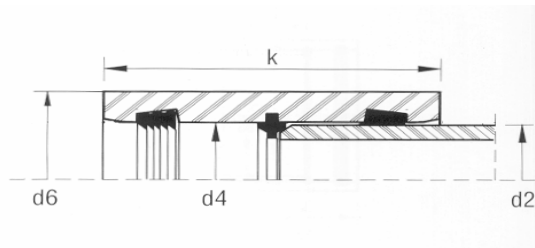
2.2. ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ

2.2.1 Σύνδεσμοι σωλήνων

Σύνδεσμοι τύπων REKA

Οι σύνδεσμοι τύπου REKA (βλ. σχήμα) 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.



d_2 : εξωτερική διάμετρος σωλήνα
 d_4 : εσωτερική διάμετρος συνδέσμου
 d_6 : εξωτερική διάμετρος συνδέσμου

Σύνδεσμος τύπου REKA

Σύνδεσμος συναρμολόγησης

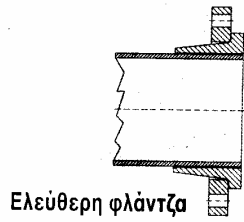
Με τους συνδέσμους συναρμολόγησης (βλ. σχήμα) η στεγανοποίηση επιτυγχάνεται με την εφαρμογή ακτινικών δυνάμεων. Ο σύνδεσμος και οι βίδες αποτελούνται από χάλυβα και το χιτώνιο από EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer: Μονομερές αιθυλοπροπυλενοδιενίου, συνθετικό ελαστικό) ή παρεμφερές συνθετικό υλικό.



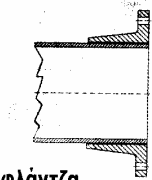
Σύνδεσμος συναρμολόγησης (ζιμπώ)

Φλαντζωτός σύνδεσμος

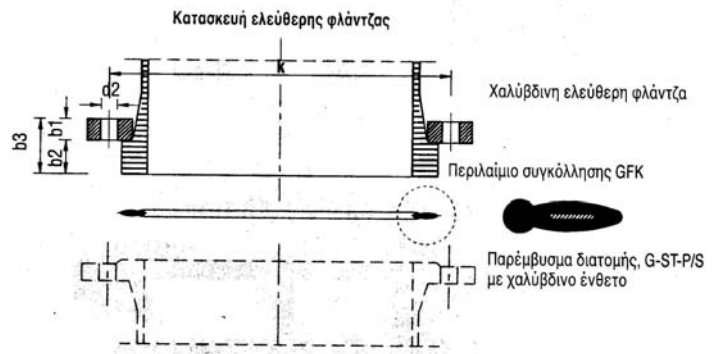
Χρησιμοποιούνται είτε ελεύθερες φλάντζες με περιλαίμια συγκόλλησης GRP, είτε επιψευδαργυρωμένες χαλύβδινες φλάντζες (βλ. σχήμα). Τα παρεμβύσματα είναι κατά κανόνα ελαστομερή με χαλύβδινο πυρήνα.



Ελεύθερη φλάντζα



Σταθερή φλάντζα

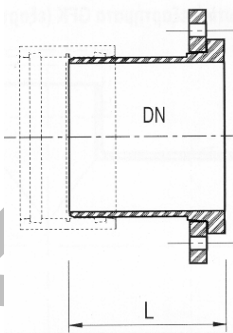


Φλαντζωτός σύνδεσμος

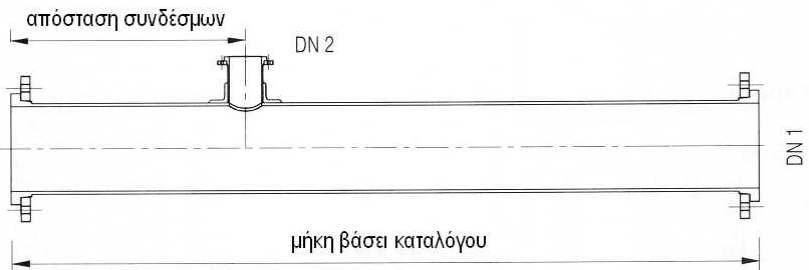
2.2.2 Προδιαμορφωμένα στοιχεία

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

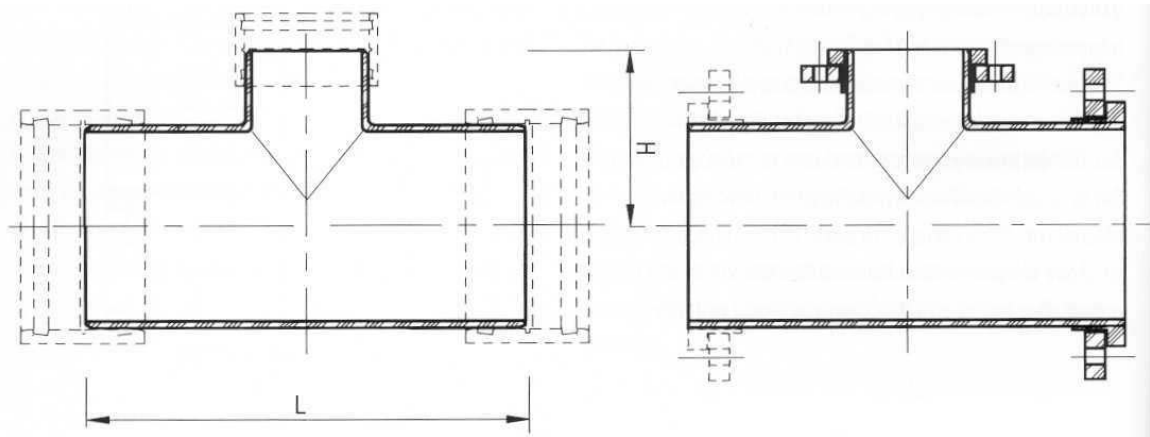
1. φλαντζωτά τεμάχια (εξαρτήματα F) με μονόπλευρες ή αμφίπλευρες φλάντζες (αμφιφλαντζωτές),
2. ταυ (90°, 60°),
3. συστολικά στοιχεία,
4. γωνίες 15°, 30°, 45°, 90°.



Μονοφλαντζωτό
στοιχείο



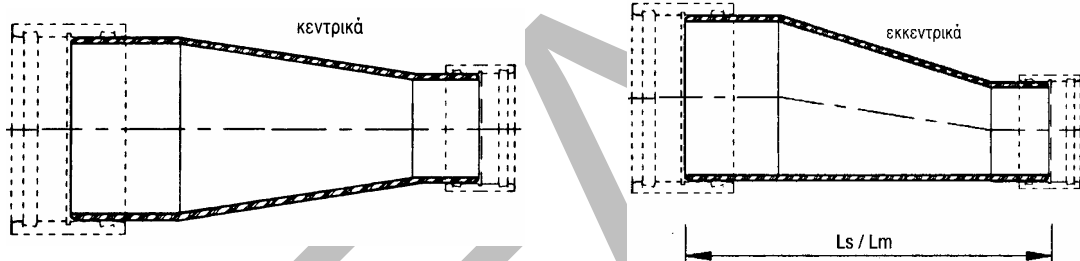
Αμφιφλαντζωτό στοιχείο
με σύνδεση συναρμογής



Ταυ ευθέων άκρων

Ταυ φλατζωτών άκρων

(με φλάτζες ελεύθερου τύπου σε κατ' επιλογήν αριθμό άκρων)



Συμμετρικό συστολικό

Εκκεντρο συστολικό

2.3. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματά τους (ειδικά τεμάχια) από GRP θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9001:2000 από φορέα της EQNET. Τα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

ΣΧΕΤΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

EN 761:1994

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.

EN 1120:1996

Plastics piping systems - Glass-reinforced thermosetting plastics (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.

EN 1225:1997

Plastics piping systems - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes - Determination of the long-term ultimate relative ring deflection under wet conditions -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - πλαστικοί θερμοσκληρυνόμενοι σωλήνες ενισχυμένοι με ίνες γυαλιού GRP. -

Προσδιορισμός του συντελεστή ερπυσμού σε υγρό περιβάλλον και υπολογισμός της ειδικής ακαμψίας δακτυλίου για μεγάλα χρονικά διαστήματα.

- EN 1227:1997 Plastics piping systems - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes - Determination of the long-term ultimate relative ring deflection under wet conditions -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - πλαστικοί θερμοσκληρυνόμενοι σωλήνες ενισχυμένοι με ίνες γυαλιού GRP. - Προσδιορισμός του συντελεστή ερπυσμού σε υγρό περιβάλλον και υπολογισμός της ειδικής ακαμψίας δακτυλίου για μεγάλα χρονικά διαστήματα.
- 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.
- 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.
- EN 1393:1996 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.
- EN 1394:1996 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.
- EN 1862:1997 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.
- EN 1115-1:1997 Plastics piping systems for underground drainage and sewerage under pressure - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) based on unsaturated polyester resin (UP) - Part 1: General -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για οχετούς αποστράγγισης και αποχέτευσης υπό πίεση - Θερμοσκληρυνόμενα πλαστικά ενισχυμένα με ίνες γυαλιού (GRP) με βάση την ακόρεστη πολυεστερική ρητίνη (UP) - Μέρος 1: Γενικά.
- EN 1115-3:1996 Plastics piping systems for underground drainage and sewerage under pressure - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) based on unsaturated polyester resin (UP) - Part 3: Fittings -- Συστήματα πλαστικών

σωληνώσεων για οχετούς αποστράγγισης και αποχέτευσης υπό πίεση - θερμοσκληρυνόμενα πλαστικά ενισχυμένα με ίνες γυαλιού (GRP) με βάση την ακόρεστη πολυεστερική ρητίνη (PU). - Μέρος 3: Εξαρτήματα.

EN 1115-5:1996 Plastics piping systems for underground drainage and sewerage under pressure - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) based on unsaturated polyester resin (UP) - Part 5: Fitness for purpose of the joints -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για οχετούς αποστράγγισης και αποχέτευσης υπό πίεση - θερμοσκληρυνόμενα πλαστικά ενισχυμένα με ίνες γυαλιού (GRP) με βάση την ακόρεστη πολυεστερική ρητίνη (PU). - Μέρος 5: Λειτουργικότητα των συνδέσεων.

Προϊόντα από άλλα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και πρώτες ύλες από κράτη - μέλη του 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 προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Επίβλεψη προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων GRP.
- Πιστοποιητικά από αναγνωρισμένο φορέα/ εργαστήριο σύμφωνα με τις ισχύουσες κοινοτικές διατάξεις (EN ISO 17025), 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 κατ' ελάχιστον δε θα περιλαμβάνουν σύντομη περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα / στοιχεία στην Αγγλική.

Σήμανση σωλήνων

Οι σωλήνες θα φέρουν δύο σειρές σήμανσης αντιδιαμετρικά τυπωμένες και ανά μέτρο μήκους σωλήνα, που θα έχουν την εξής ενδεικτική μορφή:

Φορέας Έργου - ΑΓΩΓΟΣ GRP/ ΦΑΑΑ ΡΝ ΧΧ

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)

ΡΝ ΧΧ = κλάση πίεσης σε atm (π.χ. ΡΝ 12)

XXXX = όνομα κατασκευαστή (οσαδήποτε ψηφία)

YYYY = χρόνος παραγωγής

ZZZZ = η προδιαγραφή παραγωγής των σωλήνων αυτών και ελέγχου αυτών (οσαδήποτε ψηφία) (π.χ. EN 1115-1:1997)

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

3.1. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

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.

Για την φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται γερανοί ή λοιπά ανυψωτικά μηχανήματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η εκφόρτωση με ανατροπή. Απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινου ή αλύσεων 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 λόγω υπερκείμενου βάρους στρεβλώσεις και παραμορφώσεις. Κάθε διάμετρος θα στοιβάζεται χωριστά.

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

3.2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΣΤΟ ΟΡΥΓΜΑ

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 διευρύνεται το όρυγμα (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 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, αγγίστρων 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 :

διάμετρος έως 500 mm:	3,0°
διάμετρος έως 600 έως 900 mm:	2,0°
διάμετρος έως 1000 έως 1400 mm:	1,0°
διάμετρος > 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 σωλήνα και ορύγματος

(πλήρες πλευρικό σφήνωμα αγωγού). Στην συνέχεια η στρώση εγκιβωτισμού του σωλήνα θα συμπτυκνώνεται επαρκώς με την χρήση ελαφρού δονητικού εξοπλισμού.

Η υπόλοιπη επίχωση του ορύγματος θα γίνεται κατά στρώσεις σύμφωνα με την ΠΕΤΕΠ 08-01-03-02: "Επανεπίχωση Απομένοντος Όγκου Εκσκαφών Υπογείων Δικτύων".

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.

3.3. ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΠΙΕΣΗ

3.3.1 Γενικά

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,
- 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 (όργανο ή καταγραφικό) μετρήσεων, ακριβείας ± 1 lt, και 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.

3.3.2 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.

3.3.3 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.

3.3.4 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 (η 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.

3.3.5 Πρωτόκολλο δοκιμασιών

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

3.4. ΠΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ (ΓΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ)

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. χλώριο). 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.

4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

- 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).

5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

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.

5.2. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

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 ΠΕΤΕΠ 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:

Προστασία χεριών	EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια
------------------	---

και βραχιόνων	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

6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

6.1. ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

- Αγωγός - Αξονικό μήκος δικτύου, κατά ονομαστική διάμετρο και κατηγορία ονομαστικής πίεσεως σωληνών GRP.
- Ειδικά τεμάχια - Ανά kg, σύμφωνα με τα στοιχεία του κατασκευαστή.

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.

Τα ανωτέρω έχουν εφαρμογή εάν δεν καθορίζεται άλλος τρόπος επιμέτρησης στα συμβατικά τεύχη.

6.2. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ

Στα ως άνω επιμετρούμενα αντικείμενα, περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, αποθήκευση και προστασία των σωληνών και των ειδικών τεμαχίων τους.
- Η διάθεση του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, των μηχανικών μέσων, των υλικών και συσκευών.
- Η τοποθέτηση και η σύνδεση των σωληνών στο όρυγμα.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, πλύσεων κ.λπ. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα ΠΕΤΕΠ, 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 εκσκαφής του ορύγματος, εγκιβωτισμού του αγωγού, επανεπίχωσης, αποκατάστασης του οδοστρώματος κ.λ.π. επιμετρώνται ιδιαιτέρως.