



ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΤΕΠ 04-01-04-02

-
- 04 Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων
 - 01 Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση
 - 04 Σωληνώσεις Πλαστικών Σωλήνων
 - 02 Σωληνώσεις ευκάμπτων ενισχυμένων πλαστικών σωλήνων**

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	1
2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	1
2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ	1
2.2. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ	2
2.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ, ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΦΥΛΑΞΗΣ ΥΛΙΚΩΝ	3
3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	3
3.1. ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ/ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ	3
3.2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΕΥΚΑΜΠΤΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ	3
3.3. ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΥΚΑΜΠΤΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	4
3.3.1. Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων	4
3.3.2. Θερμική αυτογενής συγκόλληση	4
3.3.3. Σύνδεση με σύσφιξη των εξαρτημάτων	4
3.3.4. Χιτώνια διελεύσεως σωληνώσεων μέσω οικοδομικών στοιχείων	4
3.3.5. Παραλαβή θερμικών διαστολών του δικτύου	5
3.3.6. Αποσύνδεση σωληνώσεων	6
3.3.7. Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας της σωλήνωσης – θέση σε λειτουργία	6
4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ	6
4.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΚΥΡΙΑ ΥΛΙΚΑ	6
4.2. ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	7
4.3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΣΧΕΔΙΑ	7
5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	7
5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	7
5.2. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	8
6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	8
6.1. ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	8
6.2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	8
6.3. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ	8

ΣΧΕΔΙΟ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα ΠΕΤΕΠ έχει ως αντικείμενο την διαμόρφωση υδραυλικών δικτύων (ανοικτού ή κλειστού κυκλώματος) με εύκαμπτους ενισχυμένους σωλήνες από πολυαιθυλένιο (PE-VPE-ΧΡΕ) ή πολυβουτένιο (PB).

Οι σωληνώσεις εύκαμπτων ενισχυμένων πλαστικών σωλήνων έχουν εφαρμογή σε δίκτυα με περιορισμένες απαιτήσεις μηχανικής αντοχής, πιέσεων, αντοχής έναντι της ηλιακής ακτινοβολίας, αλλά υψηλές απαιτήσεις αντοχής σε χημικώς διαβρωτικό περιβάλλον.

Συνήθεις εφαρμογές:

- δίκτυα ύδρευσης,
- δίκτυα θέρμανσης,
- δίκτυα νερού οικιακής χρήσης με την προϋπόθεση ότι το υλικό διαθέτει σχετική πιστοποίηση καταλληλότητας.

2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

Τα υλικά που ενσωματώνονται στις σωληνώσεις εύκαμπτων πλαστικών σωλήνων για την ροή νερού σε υδραυλικά δίκτυα είναι:

- Εύκαμπτοι ενισχυμένοι πλαστικοί σωλήνες, σε κουλούρες. Σημειώνεται ότι οι σωλήνες PE πρέπει να είναι από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο για την αύξηση της αντοχής στην διάρκεια του χρόνου. Ομοίως, οι σωλήνες από PB θα πρέπει να είναι ενισχυμένοι με δακτυλίους.
- Εξαρτήματα σύνδεσης (καμπύλες, συστολές, ταυ κ.λπ.) από ορείχαλκο για τοποθέτηση και στεγανοποίηση με σύσφιξη.
- Λυόμενοι ορειχάλκινοι σύνδεσμοι (ρακόρ).
- Διαστολικοί σύνδεσμοι για την παραλαβή των συστολοδιαστολών.
- Αντικραδασμικά εξαρτήματα.
- Εξαρτήματα στήριξης, έδρασης και ανάρτησης των σωλήνων.

Ειδικά για την περίπτωση δικτύων ύδρευσης, θα τηρούνται και οι προδιαγραφές των EN ISO 8795:2001 και ΕΛΟΤ ENV 12108-02.

2.2. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για την κατασκευή σωληνώσεων εύκαμπτων πλαστικών σωλήνων θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000:2000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στα ακόλουθα πρότυπα:

ΕΛΟΤ 734 -82	Σωλήνες από πολυαιθυλένιο (PE) - Αντοχές στις εξωτερικές διαμέτρους και στα πάχη τοιχωμάτων.
ΕΛΟΤ 735 - 82	Σωλήνες από πολυαιθυλένιο (PE) - Προσδιορισμός αξονικής μεταβολής - Μέθοδοι δοκιμασιών και προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ 840 - 82	Συνδέσεις μεταξύ εξαρτημάτων και σωλήνων πίεσης από πολυαιθυλένιο (PE) - Δοκιμή στεγανότητας σε εσωτερική πίεση.
ΕΛΟΤ 841 - 82	Σωλήνες πίεσης από πολυαιθυλένιο (PE) - Συνδέσεις με μηχανικά εξαρτήματα - Μέθοδος δοκιμής σε εσωτερική υποπίεση και απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ 852 - 82	Σωλήνες από πολυαιθυλένιο (PE) - Πτώση πίεσης σε μηχανικά συστήματα σύνδεσης σωλήνων - Μέθοδος δοκιμής και απαιτήσεις
ΕΛΟΤ 853 - 85	Συνδέσεις μεταξύ σωλήνων πίεσης από πολυαιθυλένιο (PE) και εξαρτημάτων - Δοκιμή αντοχής σε τράβηγμα.
EN ISO 8795:2001	Plastics piping systems for the transport of water intended for human consumption - Migration assessment - Determination of migration values of plastics pipes and fittings and their joints (ISO 8795:2001) -- Συστήματα πλαστικών σωλήνων για την μεταφορά ποσίμου νερού. Αξιολόγηση των απωλειών του δικτύου. Προσδιορισμός του δείκτη διαρροών πλαστικών σωλήνων, ειδικών τεμαχίων και συνδέσμων.
ΕΛΟΤ ENV 12108-02	Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Οδηγός για την εγκατάσταση εντός κτιρίων συστημάτων σωληνώσεων πίεσης για θερμό και κρύο νερό που προορίζεται για κατανάλωση από άνθρωπο
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 12201-5:2003	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

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

2.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ, ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΦΥΛΑΞΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα αποθηκεύονται σύμφωνα με τους κανόνες του κατασκευαστή, ώστε να διατηρούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους και να προστατεύονται από κακώσεις.

Οι εύκαμπτοι σωλήνες διατίθενται σε ρολά. Κατά την μεταφορά τους θα λαμβάνεται ιδιαίτερη προσοχή, ώστε τα ρολά που μεταφέρονται όρθια να προστατεύονται από χτυπήματα.

Κατά την φορτοεκφόρτωσή τους οι σωλήνες δεν θα ρίχνονται ή ανατρέπονται από το μέσο μεταφοράς τους.

Ο χώρος αποθήκευσής τους θα πρέπει να τα προστατεύει από την ηλιακή ακτινοβολία και τις υψηλές θερμοκρασίες. Η παραμονή σε υψηλές θερμοκρασίες και η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση της διαμέτρου τους.

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

3.1. ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ/ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ

Η κύρια ειδικότητα που θα κάνει την εγκατάσταση είναι η ειδικότητα του Υδραυλικού, αποδεικνυόμενη από Πιστοποιούμενη Εμπειρία ή Πτυχίο Κατάρτισης.

3.2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΕΥΚΑΜΠΤΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ

Οι σωληνώσεις, αναλόγως της εγκατάστασης (ύδρευσης ή θέρμανσης), θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις αντίστοιχες Τεχνικές Οδηγίες του Τ.Ε.Ε. (ΤΟΤΕΕ). Επιπλέον θα τηρούνται και τα εξής:

- Οι εύκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες χρησιμοποιούνται κυρίως για μονοσωλήνιες εγκαταστάσεις ύδρευσης και κεντρικής θέρμανσης, τοποθετημένες εντός του δαπέδου. Στην περίπτωση αυτή οι σωλήνες δικτυωμένου πολυαιθυλενίου θα τοποθετούνται μέσα σε spiral μανδύα επίσης από πολυαιθυλένιο και θα στερεώνονται στο δάπεδο με πλαστικά στηρίγματα, ανά διαστήματα του ενός μέτρου, που θα καρφώνονται με ασαλόκαρφα. Όλες οι χωνευτές σωληνώσεις θα τοποθετούνται σύμφωνα με την αντίστοιχη μελέτη.
- Δεν προβλέπονται εμφανείς σωληνώσεις από εύκαμπτους πλαστικούς σωλήνες.
- Η διέλευση κατακόρυφων τμημάτων δικτύων σωληνώσεων που διαπερνούν τα δάπεδα ή τις οροφές θα γίνεται με προστατευτικά χιτώνια ώστε να μην έρχονται σε επαφή με τα οικοδομικά στοιχεία.
- Όλες οι σωληνώσεις θα διακλαδίζονται και θα ενώνονται μεταξύ τους μόνο με εξαρτήματα (ρακόρ κ.λπ.), αποκλεισμένης της χρήσης άμεσης συγκόλλησης των δύο τμημάτων του δικτύου.
- Οι ενώσεις πλαστικών σωληνών με χαλκοσωλήνες ή με χαλύβδινους σωλήνες ή στοιχεία (π.χ. δοχεία αποθήκευσης θερμού ύδατος, θερμοαντλία σώματα) θα γίνονται μέσω κατάλληλων συνδέσμων, οι οποίοι θα είναι της έγκρισης της Επίβλεψης, και θα είναι οπωσδήποτε επισκέψιμες.

3.3. ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΥΚΑΜΠΤΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Οι σωληνώσεις θα κατασκευασθούν με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην ελαττωθεί καθ' οιονδήποτε τρόπο η ονομαστική διάμετρος του σωλήνα (δεν προβλέπονται εσωτερικές συστολές που μειώνουν την ονομαστική διατομή της σωλήνωσης).

Επίσης, κύριο χαρακτηριστικό της τοποθέτησης και στήριξης των σωληνώσεων είναι η πρόβλεψη ώστε οι συνδέσεις να γίνονται με κατάλληλο τρόπο για να αποφεύγονται οι καταπονήσεις λόγω διαστολών.

3.3.1. Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων

Η τοποθέτηση των εύκαμπτων πλαστικών σωλήνων θα γίνεται εντός των οικοδομικών στοιχείων (τοιχοποιίες, δάπεδα) και θα στηρίζονται σε διαστήματα του ενός μέτρου. Τα στηρίγματα θα είναι μεταλλικά με πλαστική επένδυση και θα καρφώνονται στο κατακόρυφο στοιχείο ή δάπεδο με ατσαλόκαρφα.

Η τοποθέτηση του σωλήνα θα είναι οφιοειδής (όχι ευθύγραμμη) και σε περίπτωση αποστάσεων μεγαλύτερων από 4 m τοποθετείται σε κατάλληλο σημείο (καμπύλη 90° ή διπλή καμπύλη S) κοχύλι από αφρώδες πλαστικό. Αν δεν υπάρχει καμπύλη θα δημιουργηθεί ειδικά για τον σκοπό αυτό. Το κοχύλι θα τοποθετηθεί σε όλο το μήκος της καμπύλης και έτσι θα επιτρέπει την ελεύθερη συστολοδιαστολή του σωλήνα στο σημείο εκείνο, μετά από την πλήρωση του δαπέδου με την τελική στρώση.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στα σημεία που ο σωλήνας εξέρχεται από το δάπεδο, ώστε η έξοδος να είναι κατακόρυφη. Αναλυτικά, θα γίνονται τα εξής:

- Οι χωνευτοί σωλήνες θα τοποθετούνται προ του τελικού δαπέδου και σε τέτοιο βάθος, ώστε μετά την τελική στρώση οι σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστον 30 mm κάτω από την τελική επιφάνεια του δαπέδου.
- Θα εξασφαλίζεται η στερέωση και η προστασία της ενδοδαπέδιας σωλήνωσης, ώστε να μην τραυματιστεί κατά την διάρκεια των λοιπών εργασιών της οικοδομής, μέχρις ότου καλυφθούν από την τελική επίστρωση του δαπέδου.
- Θα πρέπει να βρίσκονται εντός πλαστικών σωλήνων που θα χρησιμεύουν ως οδηγοί για την πιθανή αντικατάσταση φθαρμένων ενδοδαπέδιων τμημάτων της σωλήνωσης.

Χωνευτή τοποθέτηση σε σκυρόδεμα, μπορεί να γίνει μόνο σε ειδικές περιπτώσεις και μόνο μετά από έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού.

3.3.2. Θερμική αυτογενής συγκόλληση

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου συγκολλούνται αυτογενώς με δύο μεθόδους:

- α. Μετωπική συγκόλληση
- β. Ηλεκτροσυγκόλληση

3.3.3. Σύνδεση με σύσφιξη των εξαρτημάτων

Η διαμόρφωση της σωλήνωσης με σύσφιξη απαιτεί την χρήση ειδικών εξαρτημάτων ώστε να εξασφαλίζεται η απόλυτη στεγανότητα.

3.3.4. Χιτώνια διελεύσεως σωληνώσεων μέσω οικοδομικών στοιχείων

Για την διέλευση της σωλήνωσης μέσω οικοδομικών στοιχείων θα προβλέπονται χιτώνια με εσωτερική διάμετρο μεγαλύτερη από την εξωτερική διάμετρο της σωλήνωσης περίπου κατά 5 mm.

- Τα χιτώνια θα είναι από υλικό ανθεκτικό στην διάβρωση (π.χ. γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα, γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα, χαλκοσωλήνα, PVC). Τα χιτώνια διαμέσου δαπέδων θα εκτείνονται κατά 25 mm πάνω από την τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου, εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες. Όπου σωλήνες ανεβαίνουν διαμέσου δαπέδων στα μηχανοστάσια, τα χιτώνια σωληνώσεων θα τελειώνουν στα 75 mm πάνω από το τελικό δάπεδο και θα στεγανοποιούνται με κατάλληλο ελαστομερές υλικό π.χ. σιλικόνη, ρευστό λάστιχο ή άλλα εγκεκριμένα υλικά, με ρητή απαγόρευση χρήσης αμιάντου, ως παρέμβυσμα. Χιτώνια τα οποία περνούν από εξωτερικούς τοίχους και οροφές προς την εξωτερική ατμόσφαιρα, θα στεγανοποιούνται έναντι βροχής και εξωτερικών συνθηκών.
- Όπου χιτώνια τοποθετούνται διαμέσου τοίχων πυροπροστασίας ή δαπέδων, το κενό μεταξύ του σωλήνα και του χιτωνίου θα πληρούται με σταθερό άκαυστο υλικό.
- Το βάρος των σωληνώσεων δεν θα φέρεται επί των χιτωνίων και όλα τα χιτώνια θα τοποθετούνται ομοαξονικά με τους σωλήνες.
- Όπου σωλήνες περνούν διαμέσου φερόντων υπογείων τοίχων ή δαπέδων και μπορεί να προκαλέσουν την είσοδο υπογείων υδάτων στο κτίριο, θα τοποθετούνται φλάντζες με ειδική διαμόρφωση (PUDDLE) ή με υδατοστεγή χιτώνια. Σε αυτή την περίπτωση ο κυκλικός δακτύλιος μεταξύ των σωλήνων και των χιτωνίων θα πληρώνεται με το προαναφερθέν ελαστομερές υλικό, ώστε να προκύψει μία υδατοστεγής σύνδεση.
- Όλα τα χιτώνια που απαιτούνται να ενσωματωθούν στο οπλισμένο σκυρόδεμα ή σε άλλα τμήματα του σκελετού από σκυρόδεμα, θα τοποθετηθούν πριν γίνει έγχυση του σκυροδέματος και θα ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα, ώστε να εξασφαλιστεί η παραμονή (ακινητοποίηση) των χιτωνίων στην σωστή τους θέση κατά την διάρκεια της έγχυσης του σκυροδέματος.
- Εάν ο σωλήνας είναι μονωμένος, τότε αν κριθεί αναγκαίο λόγω σχετικών μετακινήσεων της σωληνώσεως, η μόνωση θα προστατεύεται στην επιφάνεια διέλευσης από το προστατευτικό χιτώνιο (π.χ. με κυλινδρικό μανδύα από φύλλο αλουμινίου ή γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους έως 1,00 mm ή άλλο κατάλληλο υλικό, ο οποίος θα εφάπτεται στην επιφάνεια της μόνωσης).

3.3.5. Παραλαβή θερμικών διαστολών του δικτύου

Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων από εύκαμπτους πλαστικούς σωλήνες θα κατασκευάζονται με ιδιαίτερη προσοχή στο θέμα της παραλαβής των θερμικών διαστολών από την γραμμική επιμήκυνση των δικτύων.

Η μεταβολή του μήκους με τις αλλαγές της θερμοκρασίας, ανάλογα με τον συντελεστή γραμμικής διαστολής του υλικού του σωλήνα, προκύπτει από την σχέση:

$$\Delta l = \alpha \times L \times (t_T - t_A)$$

όπου:

Δl : Η γραμμική επιμήκυνση της σωληνώσεως (mm).

α : Ο συντελεστής θερμικής γραμμικής διαστολής (ανάλογα με το υλικό, βλέπε TOTEE 2421/86 - Μέρος 1, Πίνακας 2-26, σελ.61). Είναι στοιχείο που συνήθως δίδεται από τον κατασκευαστικό οίκο για κάθε επιμέρους προϊόν.

L : Το αρχικό μήκος της σωληνώσεως (m).

t_T : Η μέγιστη θερμοκρασία (θερμοκρασία λειτουργίας) του δικτύου (°C).

t_A : Η ελάχιστη θερμοκρασία (θερμοκρασία περιβάλλοντος) του δικτύου (°C).

3.3.6. Αποσύνδεση σωληνώσεων

Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευάζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να γίνεται εύκολα η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή, χωρίς χρήση εργαλείων κοπής. Για τον σκοπό αυτό, σε όλα τα σημεία όπου τούτο θα είναι αναγκαίο, θα προβλέπονται ρακόρ, φλάντζες ή διμερείς σφικτήρες με ελαστικά παρεμβύσματα στεγανοποίησης.

3.3.7. Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας της σωλήνωσης – θέση σε λειτουργία

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης, οι σωληνώσεις, αφού καθαρισθούν πλήρως ώστε να απομακρυνθούν ξένα σώματα και υπολείμματα από την κατασκευή, υφίστανται δοκιμές αντοχής και στεγανότητας πριν τεθούν σε λειτουργία.

Ο καθαρισμός των σωληνώσεων που μεταφέρουν νερό γίνεται με ξέπλυμα. Το ξέπλυμα θα συνεχίζεται μέχρι το νερό να βγαίνει τελείως καθαρό.

Η εγκατάσταση θα δοκιμάζεται ολόκληρη ή τμηματικά, πριν την κάλυψη των σωληνώσεων.

Η δοκιμή του δικτύου μπορεί να γίνεται δύο ώρες τουλάχιστον μετά από την πραγματοποίηση της συγκόλλησης.

Η δοκιμή αντοχής γίνεται με πίεση δοκιμής 1,5 φορές την πίεση λειτουργίας και η πίεση δοκιμής πρέπει να διατηρηθεί τουλάχιστον 30 λεπτά.

Η δοκιμή στεγανότητας γίνεται με πίεση δοκιμής 1,1 φορές την πίεση λειτουργίας. Η πίεση δοκιμής πρέπει να διατηρηθεί τουλάχιστον 2 ώρες.

Η αύξηση της πίεσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 bar ανά λεπτό.

Οι σωληνώσεις υγρών μπορούν να υποστούν συνδυασμένη δοκιμή αντοχής και στεγανότητας με νερό.

Η δοκιμή στεγανότητας θα γίνεται στο δίκτυο κρούου νερού με πίεση 1,5 φορά μεγαλύτερη από την μέγιστη πίεση λειτουργίας για 10 λεπτά τουλάχιστον. Η αύξηση της πίεσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 bar ανά λεπτό.

Η δοκιμή θα γίνεται με κλειστούς όλους τους κρουούς εκροής και ανοικτές όλες τις δικλείδες διακοπής, πωματισμένα όλα τα ελεύθερα άκρα της σωλήνωσης πλην ενός, που θα βρίσκεται στο πλέον απομακρυσμένο σημείο της εγκατάστασης, μέχρις ότου πληρωθεί η σωλήνωση με νερό για να αποφευχθούν πλήγματα πίεσης και ζημιές.

Κατά την διάρκεια της δοκιμής δεν θα πρέπει να παρουσιαστεί κάποια διαρροή ή πτώση πίεσης.

Τυχόν διαρροές θα αποκαθίστανται και θα επαναλαμβάνεται η δοκιμή μέχρι να διαπιστωθεί η επιθυμητή λειτουργία και στεγανότητα.

Επίσταται η προσοχή, να μην καλυφθεί κανένα τμήμα της σωλήνωσης (εντός ψευδοροφών, εντός δαπέδων, υπόγεια δίκτυα κ.λπ.), πριν γίνουν οι παραπάνω δοκιμές κατά τμήματα ή στο σύνολο του δικτύου.

4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

4.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΚΥΡΙΑ ΥΛΙΚΑ

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα παρακάτω συνεπάγεται απόρριψη της κατασκευής.

- Έλεγχος πρωτοκόλλων παραλαβής ενσωματωμένων υλικών.
- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ.) ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος πρακτικών εκτέλεσης δοκιμών πιέσεως.

4.2. ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης θα ελέγχονται ως προς την διάταξη, τα στηρίγματα (αποστάσεις αυτών) και την προστασία τους.

Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις ή στρεβλώσεις δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στα εξής:

- Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτιρίου στις θέσεις διέλευσης του δικτύου.
Εάν διαπιστωθούν, θα δίνεται εντολή τοπικής αποξήλωσης του δικτύου και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.
- Μη τήρηση αποστάσεων της σωλήνωσης από λοιπές εγκαταστάσεις.
Εάν διαπιστωθεί, θα δίνονται εντολές αποξήλωσης της γραμμής και ανακατασκευής της με δαπάνες του Αναδόχου.
- Μη σωστή τοποθέτηση των στηριγμάτων της σωλήνωσης για παραλαβή των συστολοδιαστολών του δικτύου.
Εάν διαπιστωθεί, θα δίνονται εντολές αποξήλωσης των στηριγμάτων και ανατοποθέτησής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

4.3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΣΧΕΔΙΑ

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

Οι τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις του ΚτΕ θα καθορίζονται στα λοιπά Συμβατικά Τεύχη ή/και στην Μελέτη του Έργου και θα αποτελούν προσθήκη στην παρούσα ΠΕΤΕΠ.

5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χρήση σκαλωσιάς.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- Χειρισμός συσκευής συγκόλλησης.

- Χανδρώσεις και διατρήσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

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 / σωληνοουργικές εργασίες.

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

6. **ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

6.1. **ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Τρέχον μέτρο μήκους (m).

6.2. **ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Οι σωληνώσεις εύκαμπτων πλαστικών σωλήνων θα επιμετρώνται μετά την πλήρη διαμόρφωση και τοποθέτησή τους. Η μέτρηση θα γίνεται στον άξονα των σωλήνων με αφητηρία ή τέρμα του μήκους κάθε τμήματος που μετριέται, το κέντρο διακλαδώσεως ή το άκρο απολήξεως σωλήνα ή το σημείο προσαρμογής σωλήνα πάνω σε συσκευή κ.λπ.

Δεν περιλαμβάνονται τα όργανα διακοπής και μέτρησης, εκτός εάν συμπεριλαμβάνονται στην τιμή ανά μέτρο μήκους.

6.3. **ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ**

Η σωλήνωση, ως περαιωμένη εργασία μετρούμενη για παράδοση ως πλήρης και ολοκληρωμένη, περιλαμβάνει:

- Την προμήθεια υλικών και την μεταφορά τους επί τόπου του Έργου.

- Την αποθήκευση και φύλαξη των υλικών επί τόπου του έργου μέχρι την τοποθέτησή τους στην προβλεπόμενη θέση της τελικής εγκατάστασης.
- Τα πάσης φύσεως ειδικά τεμάχια, όπως μούφες, γωνίες, ταυ, σταυρούς κ.λπ., σύμφωνα με την παρούσα ΠΕΤΕΠ.
- Τις εργασίες διάνοιξης αύλακος, στην περίπτωση που απαιτείται από την Τεχνική Περιγραφή του Έργου.
- Τις εργασίες αποκατάστασης (μερεμέτια) των οικοδομικών στοιχείων που πιθανόν έχουν βλαφθεί κατά την εργασία τοποθέτησης της σωλήνωσης.
- Τα πάσης φύσεως υλικά συνδέσεως, συγκολλήσεως, στερεώσεως, διελεύσεως μέσω οικοδομικών στοιχείων κ.λπ., σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την παρούσα ΠΕΤΕΠ.
- Την εργασία τοποθέτησεως, συνδέσεως, συγκολλήσεως, ελέγχων και ρυθμίσεων που απαιτούνται σύμφωνα με την παρούσα ΠΕΤΕΠ.
- Την εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση τεκμηριωμένης διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους από τον έλεγχο παραλαβής.