

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ**

**HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



Building piping systems under pressure with polyethylene tubes

Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου

Κλάση τιμολόγησης: **6**

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01 « **Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου** » 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 Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Δ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01 εγκρίθηκε την 23^η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3 Όροι και ορισμοί	6
4 Απαιτήσεις εγκατάστασης σωληνώσεων με σωλήνες πολυπροπυλενίου	6
4.1 Σωλήνες - Εξαρτήματα	6
4.2 Εξειδικευμένο / πιστοποιημένο προσωπικό	7
4.3 Γενικές απαιτήσεις.....	7
5 Μέθοδος κατασκευής σωληνώσεων με σωλήνες πολυπροπυλενίου.....	7
5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών.....	7
5.2 Μέθοδος κατασκευής – Γενικά	8
5.3 Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων	8
5.4 Σύνδεση με θερμική αυτοσυγκόλληση	9
5.5 Χιτώνια διελεύσεων σωληνώσεων μέσω οικοδομικών στοιχείων	9
5.6 Τοποθέτηση εμφανών σωληνώσεων.....	10
5.7 Απόσταση στηριγμάτων	10
5.8 Παραλαβή θερμικών γραμμικών διαστολών του δικτύου	11
5.9 Αποσύνδεση σωληνώσεων	12
6 Έλεγχοι – Δοκιμές	12
6.1 Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας της σωλήνωσης	12
6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης.....	13
6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια.....	13
7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος	13
7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών	13
7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας	14
8 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας.....	14
Βιβλιογραφία	15

Εισαγωγή

Η παρούσα 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.

Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στη διαμόρφωση υδραυλικών δικτύων με πλαστικούς σωλήνες από πολυπροπυλένιο (PP-H, PP-B και PP-R). Έχουν εφαρμογή σε δίκτυα με περιορισμένες απαιτήσεις πιέσεων, μηχανικής αντοχής, αντοχής έναντι της ηλιακής ακτινοβολίας, αλλά υψηλές απαιτήσεις αντοχής σε χημικώς διαβρωτικό περιβάλλον.

Συνήθεις εφαρμογές:

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

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 1451.01	Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Polypropylene (PP) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system - Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για κτηριακή αποχέτευση εσωτερικών χώρων (υψηλής και χαμηλής θερμοκρασίας) - Πολυπροπυλένιο (PP) - Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και συστήματος.
ΕΛΟΤ ENV 1451.02	Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Polypropylene (PP) - Part 2: Guidance for the assessment of conformity - Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για κτηριακή αποχέτευση (υψηλής και χαμηλής θερμοκρασίας) - Πολυπροπυλένιο (PP) - Μέρος 2: Οδηγός αξιολόγησης της συμμόρφωσης.
ΕΛΟΤ EN ISO 12162	Thermoplastics materials for pipes and fittings for pressure applications - Classification and designation - Overall service (design) coefficient - Θερμοπλαστικά υλικά για σωλήνες και εξαρτήματα σε εφαρμογές υπό πίεση - Ταξινόμηση και χαρακτηρισμός - Ολικός συντελεστής λειτουργίας (σχεδιασμού).

ΕΛΟΤ EN 13501.01	Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using data from reaction to fire tests - Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 1: Ταξινόμηση με τη βοήθεια δεδομένων από δοκιμές αντίδρασης σε φωτιά.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 166	Personal eye-protection - Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές.

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις εγκατάστασης σωληνώσεων με σωλήνες πολυπροπυλενίου

4.1 Σωλήνες - Εξαρτήματα

Οι σωληνώσεις με ευθύγραμμους σωλήνες από ενισχυμένο πολυπροπυλένιο θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς την επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωληνών και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο Ανάδοχος θα υποβάλει, στον Επιβλέποντα φορέα του έργου, προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Πιστοποιητικά, βεβαιώσεις κατασκευαστή κ.λπ. για τους σωλήνες από πολυπροπυλένιο και τα λοιπά εξαρτήματα, από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων (βλ. εδάφιο τυποποιητικών παραπομπών).
- Πρωτόκολλα παραλαβής σωληνών και εξαρτημάτων από πολυπροπυλένιο.
- Πρακτικά εκτέλεσης δοκιμών πίεσης.

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.

Οι σωληνώσεις και τα εξαρτήματα θα φέρουν περιμετρική ταινία, στην οποία, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1451.01, θα αναγράφονται τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Αριθμός Ευρωπαϊκού Προτύπου (ΕΛΟΤ EN 1451.01).
- Υλικό (PP).

- Ονομαστική διάμετρος.
- Ονομαστική γωνία εξαρτήματος.
- Σειρά.
- Δείκτης τήξης.
- Εργοστάσιο παραγωγής.
- Ημερομηνία παραγωγής.
- Κατηγορία καύσης (σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13501.01).

4.2 Εξειδικευμένο / πιστοποιημένο προσωπικό

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

4.3 Γενικές απαιτήσεις

Οι σωληνώσεις, αναλόγως της εγκατάστασης (ύδρευσης ή θέρμανσης), θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις αντίστοιχες Τεχνικές Οδηγίες του Τ.Ε.Ε. (ΤΟΤΕΕ 2411 και ΤΟΤΕΕ 2421-Μέρος 1). Επιπλέον, θα τηρούνται και τα εξής:

- Όλες οι σωληνώσεις (χωνευτές ή ορατές) θα τοποθετούνται παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων, των οροφών και των ψευδοροφών. Λοξές διαδρομές χωνευτών δικτύων γενικά απαγορεύονται. Όπου για λόγους ανάγκης θα πρέπει να τοποθετηθούν τέτοια τμήματα δικτύων, αυτό θα γίνεται μόνο μετά από έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού.
- Η διέλευση κατακόρυφων τμημάτων δικτύων σωληνώσεων που διαπερνούν τα δάπεδα, τις οροφές ή και τοίχους θα γίνεται με προστατευτικά χιτώνια, ώστε να μην έρχονται σε επαφή με τα οικοδομικά στοιχεία.
- Οι ενώσεις πλαστικών σωλήνων με χαλκοσωλήνες ή με χαλύβδινους σωλήνες ή στοιχεία (π.χ. δοχεία αποθήκευσης θερμού ύδατος, θερμαντικά σώματα) θα γίνονται μέσω κατάλληλων συνδέσμων και θα είναι οπωσδήποτε επισκέψιμες.
- Για να διευκολύνονται οι εργασίες συντήρησης και επισκευής θα εξασφαλίζεται, όπου αυτό είναι δυνατό, η επισκεψιμότητα των σωληνώσεων.

5 Μέθοδος κατασκευής σωληνώσεων με σωλήνες πολυπροπυλενίου

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

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.

Κατά την μεταφορά τους θα λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα, ώστε τα ρολά που μεταφέρονται όρθια, να προστατεύονται από χτυπήματα. Όταν μεταφέρονται ευθέα μήκη θα πρέπει η κάτω στρώση να εφάπτεται σε επίπεδη καθαρή επιφάνεια. Αν σχηματίζονται κυψέλες με ξύλινα δοκάρια, θα πρέπει αυτές να έχουν μέγιστο ύψος στοιβάγματος 1,5 m και μέγιστο πλάτος 2 m. Στην περίπτωση που οι σωλήνες είναι διαφορετικών

διαμέτρων και τύπων, τότε οι πλέον ενισχυμένοι θα τοποθετούνται στο κάτω μέρος, προς αποφυγή παραμόρφωσης των διαμέτρων τους.

Κατά την φορτοεκφόρτωσή τους οι σωλήνες δεν θα ρίχνονται ή σέρνονται σε ανώμαλες επιφάνειες. Αν χρησιμοποιούνται συρματόσχοινα ή αλυσίδες, θα προστατεύονται οι σωλήνες από πιθανά γδαρσίματα.

Ο χώρος αποθήκευσης των υλικών 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 πλάτυνση της διαμέτρου και στρέβλωση ή λύγισμα του σωλήνα.

5.2 Μέθοδος κατασκευής – Γενικά

Η κατασκευή των σωληνώσεων θα γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην προκληθεί ελάττωση της ονομαστικής διαμέτρου (δεν προβλέπονται εσωτερικές συστολές που μειώνουν την ονομαστική διατομή της σωληνώσεως).

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

- Όταν σωληνώσεις οδεύουν παράλληλα με άλλες εγκαταστάσεις (π.χ. διελεύσεις ισχυρών ή ασθενών ρευμάτων κ.λπ.), θα εξασφαλίζονται επαρκείς αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ τους, εκτός ειδικών περιπτώσεων, όπου λαμβάνονται ειδικά μέτρα διαχωρισμού μεταξύ των σωληνώσεων και των λοιπών εγκαταστάσεων, με την σύμφωνη γνώμη του Επιβλέποντα Μηχανικού.
- Οι άδειοι σωλήνες θα πωματίζονται στα άκρα τους μέχρι να χρησιμοποιηθούν. Τα πώματα θα είναι σταθερά, αποκλειόμενης της χρήσης χαρτιού, στουπιού ή άλλων μη κατάλληλων μέσων.
- Η διαμόρφωση της σωληνώσεως θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με την χρήση συνδέσμων (μούφες, γωνίες, ημιγωνίες, ται κ.λπ.) με θερμική αυτοσυγκόλληση. Απαγορεύεται η δημιουργία καμπυλών (εν θερμώ ή εν ψυχρώ).
- Για την επίτευξη ομοιογένειας και ασφάλειας στις συγκολλήσεις, δεν επιτρέπεται η θερμική αυτοσυγκόλληση σωλήνων ή εξαρτημάτων διαφορετικών υλικών, ή του ίδιου υλικού από διαφορετικό κατασκευαστικό οίκο.
- Όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 5 °C, θα αποφεύγονται απότομα χτυπήματα στους σωλήνες για την αποφυγή μόνιμων βλαβών, ρηγματώσεων, στρεβλώσεων κ.λπ.
- Στις κοχλιωτές συνδέσεις πλαστικών με ορειχάλκινα εξαρτήματα, θα αποφεύγεται η υπερβολική χρήση ταινίας Teflon (αποκλειόμενης της χρήσης κάνναβης), αφού τα σπειρώματα εξασφαλίζουν στεγανότητα με την κωνική μορφή τους.

5.3 Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων

Γενικά, δεν προβλέπεται η τοποθέτηση πλαστικών σωλήνων εντός των επιχρισμάτων ή των λοιπών οικοδομικών στοιχείων. Η χωνευτή τοποθέτηση μπορεί να γίνει μόνο σε ειδικές περιπτώσεις και μόνο μετά από έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού. Σε αυτές τις περιπτώσεις θα πρέπει να γίνονται τα εξής:

- Τα αυλάκια για τον εντοιχισμό των σωλήνων θα ανοίγονται με κάθε επιμέλεια (με παλινδρομικό, ηλεκτρικό ή πεπιεσμένου αέρα εργαλείο χειρός και σε ελάχιστες περιπτώσεις με καλέμι και σφυρί), ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και της τοιχοποιίας. Απαγορεύεται η διάνοιξη οπών ή φωλεών σε οποιοδήποτε στοιχείο του φέροντος οργανισμού του κτηρίου (δοκοί, τοιχία, υποστυλώματα κ.λπ.), χωρίς την προηγούμενη σύμφωνη γνώμη του Στατικού μελετητή του έργου και αφού εφαρμοσθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα ενίσχυσης που θα υποδειχθούν από αυτόν.
- Οι χωνευτοί σωλήνες θα τοποθετούνται προ του επιχρίσματος και σε τέτοιο βάθος, ώστε μετά την τελική στρώση οι σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστο 10 mm κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου. Αυτό επιτυγχάνεται σε νέα οικοδομή με την κατασκευή "οδηγών" από επίχρισμα.

- Σε περιπτώσεις που κατά την διάρκεια χρήσης του δικτύου προβλέπεται να εμφανιστεί διαφορά θερμοκρασίας του ρέοντος υγρού εντός της σωλήνωσης σε σχέση με την θερμοκρασία του περιβάλλοντος, τότε το δίκτυο θα θερμομονώνεται.

5.4 Σύνδεση με θερμική αυτοσυγκόλληση

Η διαμόρφωση της σωλήνωσης θα γίνεται με θερμική αυτοσυγκόλληση, με την χρήση ειδικών συσκευών εγκεκριμένων από τον κατασκευαστή των σωληνώσεων και σύμφωνα πάντα με τις οδηγίες του.

Τα προς συγκόλληση τμήματα σωλήνων κόβονται σε κάθετη ως προς τον άξονά του τομή και στην συνέχεια καθαρίζονται και στεγνώνονται επιμελώς.

Η θερμοκρασία της πλάκας, πάνω στην οποία είναι τοποθετημένες οι μήτρες, θα ελέγχεται από θερμοστάτη ακριβείας ώστε να διατηρείται στους 260 °C.

Η συγκόλληση των διαφόρων διατομών θα γίνεται με τοποθέτηση στην πλάκα της συσκευής, για κάθε διατομή σωλήνα του αντίστοιχου ζεύγους μητρών (αρσενικό-θηλυκό). Οι μήτρες θα φέρουν αντικολλητική επένδυση και θα διατηρούνται καθαρές και χωρίς χτυπήματα.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στα ακόλουθα:

- Το κόψιμο των σωλήνων θα γίνεται με ειδικούς κόφτες, οι δε σωλήνες θα είναι στεγνοί και καθαροί στην περιοχή συγκόλλησης.
- Ο χρόνος παραμονής του σωλήνα μέσα στην μήτρα θα ακολουθεί τον πίνακα χρόνου-διατομής του κατασκευαστή.
- Το βάθος εισχώρησης του σωλήνα στην μήτρα θα είναι ανάλογο της διατομής σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Ο έλεγχος ή η χρήση του δικτύου μπορεί να γίνει μετά από δύο (2) ώρες τουλάχιστον από την ώρα της συγκόλλησης

5.5 Χιτώνια διελεύσεων σωληνώσεων μέσω οικοδομικών στοιχείων

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

- Τα χιτώνια θα είναι είτε από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα, είτε από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα, είτε από χαλκοσωλήνα, είτε από εγκεκριμένο πλαστικό υλικό. Τα χιτώνια διαμέσου δαπέδων θα εκτείνονται 25 mm πάνω από την τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου, εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες. Όπου ανεβαίνουν σωλήνες διαμέσου δαπέδων στα μηχανοστάσια, τα χιτώνια σωληνώσεων θα τελειώνουν 75 mm πάνω από το τελικό δάπεδο και θα στεγανοποιούνται με κατάλληλο ελαστομερές υλικό, π.χ. με 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 περνούν σωλήνες διαμέσου φερόντων υπογείων τοίχων ή δαπέδων και μπορεί να προκαλέσουν την είσοδο υπογείων υδάτων στο κτήριο, 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 πληρωθεί 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 τοποθετούνται πριν γίνει έγχυση του σκυροδέματος και θα λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα, ώστε να εξασφαλιστεί η παραμονή (ακίνητοποίηση) 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 σωλήνωσης, η μόνωση θα προστατεύεται στην επιφάνεια διέλευσης από το προστατευτικό χιτώνιο με κυλινδρικό μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους έως 1,00 mm ή άλλο κατάλληλο υλικό, ο οποίος θα εφάπτεται στην επιφάνεια της μόνωσης.

5.6 Τοποθέτηση εμφανών σωληνώσεων

- Οι εμφανείς σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευασθούν με πλαστικούς σωλήνες πάνω σε ειδικά διμερή στηρίγματα ή σκάλες, σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.
- Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία, όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα, θα είναι από υλικά ανθεκτικά σε διάβρωση.
- Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με στηρίγματα αγκυρούμενα σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία. Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται πάνω σε ειδικές μεταλλικές ράγες ή σιδηροδοκούς με την βοήθεια στηριγμάτων από χάλυβα, γαλβανισμένων.
- Η αγκύρωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά μεταλλικά βύσματα και κοχλίες. Στην περίπτωση αναρτήσεως θα χρησιμοποιηθούν μεταλλικές ράβδοι (ντίτζες) ηλεκτρολυτικά γαλβανισμένες, διατομής 6, 8, 10 ή 12 mm, ανάλογα με το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο. Ισχύουν και εδώ τα περί αγκυρώσεων για λόγους συστολοδιαστολών.
- Στις αλλαγές διεύθυνσης θα αφήνονται τα απαραίτητα περιθώρια για την παραλαβή των συστολοδιαστολών.

5.7 Απόσταση στηριγμάτων

Ο παρακάτω Πίνακας 1 θα εφαρμόζεται σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία όπου απαιτείται η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών κ.λπ. που δημιουργούν συγκεντρωμένα φορτία οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

Πίνακας 1

Διάμετρος Σωλήνος	Διαφορά θερμοκρασίας κατά την λειτουργία δικτύου						
	0°C	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C
Φ 20	1,20 m	0,90 m	0,90 m	0,85 m	0,85 m	0,80 m	0,70 m
Φ 25	1,40 m	1,05 m	1,05 m	0,85 m	0,85 m	0,80 m	0,70 m
Φ 32	1,60 m	1,20 m	1,20 m	1,10 m	1,10 m	1,05 m	0,95 m
Φ 40	1,80 m	1,35 m	1,35 m	1,25 m	1,25 m	1,20 m	1,10 m
Φ 50	2,05 m	1,55 m	1,55 m	1,45 m	1,45 m	1,35 m	1,30 m
Φ 63	2,30 m	1,75 m	1,75 m	1,65 m	1,65 m	1,55 m	1,45 m
Φ 75	2,45 m	1,85 m	1,85 m	1,75 m	1,75 m	1,65 m	1,55 m
Φ 90	2,60 m	1,95 m	1,95 m	1,85 m	1,75 m	1,75 m	1,65 m
Φ 110	2,90 m	2,15 m	2,10 m	2,00 m	1,90 m	1,80 m	1,70 m
Φ 125	3,20 m	2,40 m	2,25 m	2,15 m	1,95 m	1,85 m	1,75 m

5.8 Παραλαβή θερμικών γραμμικών διαστολών του δικτύου

Οι σωληνώσεις των δικτύων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες θα πρέπει να κατασκευάζονται με ιδιαίτερη προσοχή ως προς το 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 τη σχέση:

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

όπου:

Δl : Η γραμμική επιμήκυνση της σωλήνωσης (m).

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 σωλήνωσης (m).

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

t_A : Η αρχική (min) θερμοκρασία (θερμοκρασία περιβάλλοντος) του δικτύου (°C)

5.9 Αποσύνδεση σωληνώσεων

Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευασθούν 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 θα είναι αναγκαίο θα προβλέπονται ρακόρ, φλάντζες ή διμερείς σφικτήρες με ελαστικά παρεμβύσματα στεγανοποίησης.

6 Έλεγχοι – Δοκιμές

6.1 Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας της σωλήνωσης

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 γίνει 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 κρύου 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 κρουνοί 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.

Εφίσταται 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.

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

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

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

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στα εξής:

- Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτηρίου στις θέσεις διέλευσης του δικτύου.
- Εάν διαπιστωθούν, θα δίδεται εντολή τοπικής αποξήλωσης του δικτύου και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.
- Χρήση γύψου για την στερέωση του δικτύου.
- Εάν διαπιστωθεί, θα δίδεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και του αντίστοιχου σωλήνα. Θα τοποθετείται νέο τεμάχιο σωλήνα και θα ακολουθεί νέα πάκτωση με κατάλληλα τσιμεντοειδή υλικά.
- 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 την παραλαβή των συστολοδιαστολών του δικτύου.
- Εάν διαπιστωθεί, θα δίνονται εντολές αφαίρεσης των στηριγμάτων και επανατοποθέτησής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

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

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- 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).

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» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων κοπής/ σύνδεσης των κιβωτίων θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

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

Είδος ΜΑΠ

Προστασία χεριών και βραχιόνων

Προστασία κεφαλιού

Προστασία ποδιών

Προστασία οφθαλμών

Σχετικό Πρότυπο

ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων

ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας

ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας

ΕΛΟΤ EN 166: Personal eye-protection - Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τρέχον μέτρο μήκους (m) των σωληνώσεων που κατασκευάστηκαν σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Δεν επιμετρώνται 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 συμπαραγομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου. Δεν περιλαμβάνονται τα όργανα διακοπής και μέτρησης.

Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. 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.

Βιβλιογραφία

TOTEE 2411

Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα. Διανομή κρύου – ζεστού νερού.

TOTEE 2412

Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα. Αποχετεύσεις.

