

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Building piping systems with linear plastic tubes using free flow

**Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης
ροής**

Κλάση τιμολόγησης: 6

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01 «**Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής**» 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 1501-04-02-01-01, 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 Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01 εγκρίθηκε την 23^η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

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

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1. Αντικείμενο	5
2. Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3. Όροι και ορισμοί	7
4. Απαιτήσεις.....	7
4.1. Αποδεκτά υλικά	7
4.2. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών	7
5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας.....	8
5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό	8
5.2. Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης σωληνώσεων ευθύγραμμων πλαστικών σωλήνων.....	8
5.3. Τρόπος εγκατάστασης ευθύγραμμων πλαστικών σωληνώσεων.....	8
5.4. Δοκιμές στεγανότητας σωλήνωσης	12
6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή	13
6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά.....	13
6.2. Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης.....	13
6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια.....	14
7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος	14
7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών	14
7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων	14
8. Τρόπος επιμέτρησης.....	15
Βιβλιογραφία	16

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 με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν την διαμόρφωση υδραυλικών δικτύων με φυσική ροή ρευστού (λόγω βαρύτητας), με πλαστικούς σωλήνες από σκληρό PVC, U-PVC κ.λπ.

Οι σωληνώσεις ευθύγραμμων άκαμπτων πλαστικών σωλήνων έχουν εφαρμογή σε δίκτυα με περιορισμένες απαιτήσεις μηχανικής αντοχής, πιέσεων, αντοχής σε χημικώς διαβρωτικό περιβάλλον.

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 1401.01	Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για σωλήνες, εξαρτήματα και το σύστημα.
ΕΛΟΤ 686	Unplasticized polyvinyl chloride (PVC) pipes and fittings for soil and waste discharge (low and high temperature) systems inside buildings - Specifications -- Σωλήνες και εξαρτήματα από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC) για συστήματα αποχέτευσης μέσα σε κτίρια (για χαμηλή και υψηλή θερμοκρασία) - Προδιαγραφές.
ΕΛΟΤ EN ISO 15493	Plastics piping systems for industrial applications - Acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS), unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) and chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C) - Specifications for components and the system - Metric series (ISO 15493:2003) -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για βιομηχανικές εφαρμογές - Ακρυλονιτρίλιο-βουταδιένιο-στυρένιο (ABS), μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) και χλωριωμένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-C). Προδιαγραφές για τα στοιχεία και το σύστημα σωληνώσεων - Μετρικές σειρές.
ΕΛΟΤ EN 1329.01	Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για αποχέτευση υγρών αποβλήτων (χαμηλής και υψηλής θερμοκρασίας) εντός κτιριακών εγκαταστάσεων - Μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (U-PVC) - Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και σωληνώσεων.

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 κτιριακή αποχέτευση εσωτερικών χώρων (υψηλής και χαμηλής θερμοκρασίας) - Πολυπροπυλένιο (PP) - Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και συστήματος.
ΕΛΟΤ EN 1455.01	Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) - within the building structure - Acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS) - Part 1: Requirements for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για κτιριακή αποχέτευση εσωτερικών χώρων (υψηλής και χαμηλής θερμοκρασίας) - Ακρυλονιτρίλιο-βουταδένιο-στυρένιο (ABS) - Μέρος 1: Απαιτήσεις σωλήνων, εξαρτημάτων και συστήματος.
ΕΛΟΤ EN 1456.01	Plastics piping systems for buried and above-ground drainage and sewerage under pressure - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for piping components and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπόγειων και υπέργειων δικτύων αποστράγγισης και αποχέτευσης υπό πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για τα δομικά στοιχεία του δικτύου σωληνώσεων και το σύστημα.
ΕΛΟΤ EN 1565.01	Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - styrene copolymer blends (SAN+PVC) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για κτιριακή αποχέτευση εσωτερικών χώρων (υψηλής και χαμηλής θερμοκρασίας) - Μίγματα συμπολυμερών Στυρενίου (SAN+PVC) - Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και του συστήματος.
ΕΛΟΤ EN 1566.01	Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για κτιριακή αποχέτευση εσωτερικών χώρων (υψηλής και χαμηλής θερμοκρασίας) - Χλωριούχο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC) - Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και συστήματος.
ΕΛΟΤ EN 1852.01	Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Polypropylene (PP) - Part 1 : Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για υπόγεια αποχέτευση ομβρίων και λυμάτων χωρίς πίεση - Πολυπροπυλένιο (PP) - Μέρος 1 : Προδιαγραφές για σωληνώσεις, εξαρτήματα και το σύστημα.
ΕΛΟΤ ENV 13801	Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Thermoplastics - Recommended practice for installation -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για αποχέτευση (χαμηλής και υψηλής θερμοκρασίας) εντός κτιριακών εγκαταστάσεων - Θερμοπλαστικά - Συνιστώμενη μέθοδος εγκατάστασης.
ΕΛΟΤ EN ISO 9000	Quality management systems - Fundamentals and vocabulary -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Θεμελιώδεις αρχές και λεξιλόγιο.
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.

ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφάλειας.
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

Στην παρούσα Προδιαγραφή, δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι ή εξειδικευμένοι ορισμοί.

4. Απαιτήσεις

4.1. Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις των προτύπων του ΕΛΟΤ που αναφέρονται παραπάνω.

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

4.2. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων που θα προκαλούσαν κατ' επέκταση αδυναμία ροής νερού μέσω της σωλήνωσης, ή αδυναμία στήριξής της στα οικοδομικά στοιχεία.

Κατά την μεταφορά οι σωλήνες δεν θα προεξέχουν από την καρότσα, ούτε θα είναι "ατάκτως" τοποθετημένοι μέσα σε αυτή. Θα τοποθετούνται σε στρώσεις στο όχημα μεταφοράς και οι μούφες θα βρίσκονται σε "εναλλάξ" θέσεις. Επίσης είναι απαραίτητο, τα οχήματα μεταφοράς να έχουν λείες επιφάνειες χωρίς προεξοχές που θα τραυματίσουν τους σωλήνες. Για καλύτερη προστασία είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούνται ξύλινες σανίδες, τόσο στο δάπεδο όσο και στις πλευρές.

Κατά την φόρτωση-εκφόρτωση, απαγορεύεται η ρίψη και το σύρσιμο των σωλήνων στο δάπεδο. Αυτό απαγορεύεται ρητώς διότι προκαλούνται κακώσεις. Επί προσθέτως τα τεμάχια συνδέσεων θα πρέπει να μεταφέρονται (φορτώνονται-εκφορτώνονται) με την ίδια προσοχή όπως και οι πλαστικοί σωλήνες.

Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα, που θα προκαλούσε ομοίως κακώσεις στα ως άνω υλικά. Οι σωλήνες δεν θα στοιβάζονται πέραν του προβλεφθένος από τον κατασκευαστή φορτίου, τόσο κατά την μεταφορά τους όσο και κατά την απόθεσή τους. Το μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος στοιβάσεως είναι $H = 1,50 \text{ m}$.

Επίσης, ο χώρος απόθεσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι ηλιακής ακτινοβολίας (όχι υπαίθρια απόθεση), υγρασίας και σκόνης, που θα τους προκαλούσαν αλλοιώσεις και φθορές. Επιτρέπεται η υπαίθρια απόθεση, με την προϋπόθεση το έδαφος να είναι επίπεδο (να μην έχει πέτρες και προεξοχές) και χωρίς άμεση ηλιακή ακτινοβολία.

Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας θα αποθηκεύονται σε κλειστό δροσερό χώρο.

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό

Η κύρια ειδικότητα των εγκαταστατών είναι αυτή του Υδραυλικού αποδεικνυόμενη από Πιστοποιημένη εμπειρία ή πτυχίο κατάρτισης.

5.2. Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης σωληνώσεων ευθύγραμμων πλαστικών σωλήνων

Οι σωληνώσεις, αναλόγως της εγκατάστασης (αποχέτευση λυμάτων, ακαθάρτων, ομβρίων κ.λπ.), θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις αντίστοιχες Τεχνικές Οδηγίες του Τ.Ε.Ε. (ΤΟΤΕΕ). Επιπλέον θα τηρούνται και τα εξής:

- Η ροή των υγρών (και των μεταφερόμενων από αυτά στερεών μέσα σε μία εγκατάσταση αποχέτευσης) θα εξασφαλίζεται με ταχύτητα φυσικής ροής και θα αποκλείεται η οποιαδήποτε απόθεση στερεών ή στερεοποιούμενων υλών μέσα σ' αυτές.
- Τα ειδικά τεμάχια – εξαρτήματα ελέγχονται πριν την εγκατάσταση, ώστε να αποκλείεται η χρήση τους σε περιπτώσεις που αυτά παρουσιάζουν ελαττώματα, τραυματισμούς ή αποκλίσεις από τις τυποποιημένες διαστάσεις, που θα επηρεάσουν την αντοχή τους και γενικά την καλή λειτουργία της εγκατάστασης.
- Οι ενώσεις των πλαστικών σωλήνων με σωλήνες από άλλο υλικό (χαλυβδοσωλήνες, χυτοσιδηροί σωλήνες κ.λπ.), θα γίνονται μέσω κατάλληλων για τον σκοπό αυτό συνδέσμων και θα είναι οπωσδήποτε επισκέψιμες.
- Απαγορεύεται γενικά να γίνονται συνδέσεις μέσα σε τοίχους, πλάκες, υποστρώματα ή δοκούς.
- Σε περιπτώσεις που δεν μπορεί να αποφευχθεί, ακόμη και με ειδικές προβλέψεις, η φόρτιση και καταπόνηση των πλαστικών σωληνώσεων από οικοδομικά στοιχεία, τότε αυτές θα προστατεύονται με χυτοσιδηρούς ή χαλύβδινους σωληνωτούς μανδύες και αμφίπλευρη αρθρωτή σύνδεση των σωληνώσεων στα σημεία φόρτισης.
- Οι στηρίξεις, σε συνδυασμό με τις συνδέσεις, πρέπει να επιτρέπουν την δυνατότητα παραλαβής των αξονικών συστολοδιαστολών από τις αυξομειώσεις της θερμοκρασίας.
- Απαγορεύεται ρητώς η χρήση οποιασδήποτε μορφής θέρμανσης (φλόγιστρο, αερόθερμο κ.λπ.) για την διαμόρφωση της σωλήνωσης.
- Δεν θα γίνονται εργασίες μεταφοράς ή εγκατάστασης των σωλήνων όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 5 οC, για την αποφυγή μόνιμων βλαβών στα υλικά λόγω κτυπημάτων, ρηγματώσεων, κοψιμάτων, στρεβλώσεων κ.λπ.

5.3. Τρόπος εγκατάστασης ευθύγραμμων πλαστικών σωληνώσεων

- Οι σωληνώσεις θα εγκατασταθούν με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην προκληθεί ελάττωση της ονομαστικής διαμέτρου του σωλήνα.
- Η μείωση της διατομής σωληνώσεων κατά την φορά της ροής δεν επιτρέπεται. Αλλαγή της διατομής προς μεγαλύτερα μεγέθη πραγματοποιείται μόνο με ειδικά τεμάχια σύνδεσης, των οποίων μάλιστα η κάτω πλευρά είναι συνεχής.
- Εάν για την τοποθέτηση των στηριγμάτων των σωλήνων χρησιμοποιηθούν οικοδομικά υλικά, ως υλικό σταθεροποίησης επιτρέπεται να χρησιμοποιείται μόνο το τσιμέντο ή τσιμεντοειδή υλικά.

5.3.1 Γενικά

- Όταν οι πλαστικές σωληνώσεις οδεύουν παράλληλα με σωληνώσεις άλλων εγκαταστάσεων (π.χ. διελεύσεις ισχυρών ή ασθενών ρευμάτων, δίκτυα ύδρευσης, θέρμανσης, κ.λπ.), τότε θα απέχουν από αυτές ανάλογα προς τις γειτνιάζουσες εγκαταστάσεις και οπωσδήποτε θα βρίσκονται κάτω από τις σωληνώσεις ηλεκτρικών καλωδίων.
- Όλες οι σωληνώσεις, πριν την τοποθέτησή τους στην εγκατάσταση, ελέγχονται για να εξασφαλισθεί η καθαριότητα της εσωτερικής τους επιφάνειας.
- Η διαμόρφωση της σωληνώσεως θα γίνεται αποκλειστικά και μόνον με τα αντίστοιχα εξαρτήματα (γωνίες, ημιγωνίες, ταυ, ημιταύ, συστολές, σταυρούς κ.λπ.), απαγορευομένης ρητώς της δημιουργίας καμπυλών, με χρήση οιασδήποτε πηγής θέρμανσης, όπως φλόγιστρα, αερόθερμα κ.λπ.
- Όλες οι σωληνώσεις θα διακλαδίζονται μόνο με εξαρτήματα (ταυ, ημιταύ κ.λπ.).
- Οι άδειοι σωλήνες θα πωματίζονται στα άκρα τους μέχρι να χρησιμοποιηθούν.

5.3.2 Μέθοδοι συνδέσεων σωληνώσεων

Για την αντιμετώπιση των θερμικών διαστολών των σωληνώσεων (π.χ. αποχετεύσεις οικιών κ.λπ.), χωρίς παραμένουσες τάσεις, είναι επιβεβλημένο να χρησιμοποιούνται πλαστικοί σωλήνες, των οποίων η στεγανότητα των συνδέσεων εξασφαλίζεται μέσω κεφαλών (καμπάνες) και ελαστικών δακτυλίων. Είναι αποδεκτό τα δίκτυα πλαστικών σωληνώσεων αυτού του τύπου να κατασκευάζονται με συγκολλητούς πλαστικούς σωλήνες υπό την προϋπόθεση ότι έχει προβλεφθεί, σε τακτά διαστήματα, η τοποθέτηση διατάξεων παραλαβής των συστολοδιαστολών.

Γενικώς συνιστάται να ακολουθούνται οι παρακάτω οδηγίες συνδέσεων:

- Στις πλαστικές σωληνώσεις, οι κεφαλές των εξαρτημάτων και των ευθύγραμμων τμημάτων να τοποθετούνται ανάντη της ροής.
- Πρέπει να παραμένει ένα κενό 10 mm μεταξύ βάθους κεφαλής και ευθύγραμμου άκρου του επόμενου σωλήνα μετά την συναρμολόγηση, για την παραλαβή των συστολοδιαστολών.
- Να στερεώνονται με ένα κολάρο σε απόσταση 5 cm κάτω από την κεφαλή και στην συνέχεια ανά τρία μέτρα περίπου, για να υπάρχει δυνατότητα παραλαβής αξονικών συστολοδιαστολών.
- Να μην ενσωματώνονται ποτέ μέσα σε πλάκες μπετόν ή τοίχους. Όπου οι σωλήνες διέρχονται από πλάκες μπετόν ή τοίχους θα πρέπει να χρησιμοποιείται κατάλληλο χιτώνιο.
- Το κόψιμο των πλαστικών σωλήνων να γίνεται πάντοτε σε γωνία 90° σε σχέση με τον άξονα της σωληνώσεως.
- Όλα τα ευθύγραμμά τμήματα των σωληνώσεων, να ενώνονται μεταξύ τους με τις προβλεπόμενες από τον κατασκευαστή κεφαλές τους, άλλως θα χρησιμοποιούνται εξαρτήματα (μούφες), αποκλειόμενης της "κατασκευής" κεφαλών επί τόπου του έργου, στο ένα από τα δύο ευθύγραμμα τμήματα των σωλήνων του δικτύου.
- Για σωλήνες χωρίς κεφαλή, για την σύνδεση τους χρησιμοποιείται σύνδεσμος (μούφα) του ίδιου υλικού (με ή χωρίς εσωτερική πατούρα) και η στεγανότητα εξασφαλίζεται με στεγανοποιητικό δακτύλιο ή συγκόλληση.

5.3.3 Εγκιβωτισμός σωληνώσεων

Γενικά επιτρέπεται η τοποθέτηση πλαστικών σωλήνων και εντός δαπέδων ή εντός χώματος. Σε αυτές τις περιπτώσεις θα γίνονται τα εξής:

- Προ της σκυροδέτησης (κατά την κατασκευή των ξυλοτύπων), θα έχει γίνει η τοποθέτηση, η σύνδεση των εξαρτημάτων και η στήριξη των πλαστικών σωλήνων που εγκιβωτίζονται στα δάπεδα.
- Η σωλήνωση θα έχει την προβλεπόμενη από την Μελέτη κλίση.
- Η εκ των υστέρων λάξευση φερόντων οικοδομικών στοιχείων από σκυρόδεμα (τοιχείων, υποστυλωμάτων, δοκών κ.λπ.) απαγορεύεται.
- Στις χωνευτές σωληνώσεις θα αποφεύγεται η διασταύρωση των σωλήνων με τον οπλισμό του μπετόν. Το κόψιμο ή η παραμόρφωση του οπλισμού απαγορεύεται αυστηρά.
- Σε περιπτώσεις που κατά την διάρκεια χρήσης του δικτύου, προβλέπεται να εμφανιστεί εντός της σωληνώσεως θερμοκρασία του ρέοντος υγρού μεγαλύτερη των 45 °C ή μικρότερη των 4 °C, τότε θα θερμομονώνεται το τμήμα του δικτύου.
- Καμία εγκιβωτισμένη σωλήνωση δεν θα "κλείνει" πριν την τμηματική παραλαβή της από τον Επιβλέποντα Μηχανικό. Επίσης θα πρέπει να φωτογραφίζεται σε σχέση με λοιπά "σταθερά" σημεία του κτηριακού κελύφους της κατασκευής και οι φωτογραφίες (as built), θα επισυνάπτονται στον Φάκελο Μητρώου του Έργου.

5.3.4 Χιτώνια διελεύσεως σωληνώσεων δια μέσου οικοδομικών στοιχείων

Για την διέλευση σωληνώσεως μέσω οικοδομικών στοιχείων, θα προβλέπονται χιτώνια με εσωτερική διάμετρο μεγαλύτερη από την αντίστοιχη εξωτερική της σωληνώσεως.

- Τα χιτώνια θα είναι είτε από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα, είτε από χαλκοσωλήνα είτε από εγκεκριμένο υλικό PVC. Τα χιτώνια διαμέσου δαπέδων θα εκτείνονται κατά 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 στα 75 mm πάνω από το τελικό δάπεδο και θα στεγανοποιούνται με κατάλληλο ελαστομερές υλικό π.χ. σιλικόνη, ρευστό λάστιχο ή άλλο εγκεκριμένο υλικό. Χιτώνια, τα οποία περνούν από εξωτερικούς τοίχους και οροφές προς την εξωτερική ατμόσφαιρα, θα στεγανοποιούνται έναντι βροχής και εξωτερικών συνθηκών.
- Όπου τοποθετούνται χιτώνια διαμέσου πυράντοχων τοίχων ή δαπέδων, το κενό μεταξύ του σωλήνα και του χιτωνίου θα γεμίζει από σταθερό άκαυστο υλικό.
Το βάρος των σωληνώσεων δεν θα φέρεται επί των χιτωνίων και όλα τα χιτώνια θα τοποθετούνται ομοκεντρικά με τους σωλήνες.
- Όπου περνούν σωλήνες διαμέσου φερόντων υπογείων τοίχων ή δαπέδων και μπορεί να επιτρέψουν την είσοδο υπογείων υδάτων στο κτήριο, θα προβλέπονται φλάντζες με ειδική διαμόρφωση ή υδατοστεγή χιτώνια. Σε αυτή την περίπτωση ο κυκλικός δακτύλιος μεταξύ των σωλήνων και των χιτωνίων θα γεμίζει με το προαναφερθέν ελαστομερές υλικό, ώστε να δημιουργεί μία υδατοστεγανή σύνδεση.
- Όλα τα χιτώνια που απαιτείται να ενσωματωθούν στο οπλισμένο σκυρόδεμα ή σε άλλα τσιμεντένια τμήματα του σκελετού, θα τοποθετηθούν πριν γίνει η σκυροδέτηση και θα ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα, ώστε να εξασφαλισθεί η ακινητοποίηση των χιτωνίων στην σωστή τους θέση κατά την διάρκεια της έγχυσης του σκυροδέματος.

- Εάν ο σωλήνας είναι μονωμένος, τότε η μόνωση θα προστατεύεται στο σημείο της διατρήσεως με κυλινδρικό μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας ή φύλλο αλουμινίου πάχους τουλάχιστον 0,60 mm, ο οποίος θα εφάπτεται στην επιφάνεια της μόνωσης. Στην συνέχεια θα περνά μέσα στο αντίστοιχο χιτώνιο.

5.3.5 Ορατή τοποθέτηση εμφανών σωληνώσεων

Η στήριξη των σωληνώσεων επιτρέπεται μόνο με ειδικά για αυτές στηρίγματα. Αυτά θα περιβάλλουν την σωλήνωση σε όλη την περιφέρειά της και θα είναι απόλυτα προσαρμοσμένα στην εξωτερική της διάμετρο, μέσω ελαστικού δακτύλιου.

Κατά την στήριξη των σωληνώσεων θα λαμβάνεται υπ' όψη η συστολοδιαστολή τους, ανάλογα με τις αυξομειώσεις της θερμοκρασίας.

- Οι εμφανείς σωληνώσεις θα συγκρατούνται από μεταλλικά διμερή στηρίγματα.
- 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 μεταλλικά χαλύβδινα, γαλβανισμένα ή ανοξείδωτα ή με την κατάλληλη αντισκωριακή βαφή (αστάρι – χρώμα) σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00 για διαβρωτικό περιβάλλον.
- Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με στηρίγματα αγκυρούμενα σταθερά σε οικοδομικά στοιχεία. Τα στηρίγματα θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος του άξονα συστολοδιαστολή των σωλήνων, εκτός από τις περιπτώσεις όπου απαιτείται αγκύρωση προκειμένου οι συστολοδιαστολές να παραληφθούν εκατέρωθεν του σημείου αγκυρώσεως.
- Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται με την βοήθεια στηριγμάτων τύπου Ω. Τα στηρίγματα θα είναι χαλύβδινα γαλβανισμένα, ή ανοξείδωτα όπως και οι βίδες, περικόχλια και ροδέλες (γκρόβερ).
- Η αγκύρωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά μεταλλικά βύσματα γαλβανισμένα χαλύβδινα γαλβανισμένα ή ανοξείδωτα. Στην περίπτωση αναρτήσεως θα χρησιμοποιηθούν μεταλλικές ράβδοι (ντίζες) γαλβανισμένες ή ανοξείδωτες, διατομής σύμφωνα με την Μελέτη, ανάλογα με το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο. Ισχύουν και εδώ τα περί αγκυρώσεων για λόγους συστολοδιαστολών.

Το γαλβάνισμα γίνεται σύμφωνα με τα πρότυπα που αναφέρονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03.

- Σημαντική παράμετρος για την στήριξη σωλήνωσης από πλαστικούς σωλήνες, εκτός από την θερμοκρασία, είναι το δημιουργούμενο πλήγμα (π.χ. κατακόρυφες στήλες), που μπορεί να προκαλέσει ισχυρές μηχανικές καταπονήσεις. Για τον λόγο αυτό, θα προβλέπεται σε κάθε αλλαγή από την κατακόρυφη στην οριζόντια διεύθυνση (στον πόδα της κατακόρυφης στήλης) κατασκευή αντιπληγματικής διάταξης (χαλύβδινο ικρίωμα, κ.λπ.).

5.3.6 Απόσταση στηριγμάτων

Για μεμονωμένους σωλήνες και για τις περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων θα εφαρμόζονται τα παρακάτω:

Οι εξωτερικοί σωλήνες θα φέρουν καθ' ύψος ένα τουλάχιστον στήριγμα ανά 3,00 m (ανά 2,00 m στον τελευταίο όροφο του κτηρίου), οριζοντίως δε ένα στήριγμα ανά $10 \cdot D$ (D = εξωτ. διάμετρος), εκτός αν άλλως καθορίζεται στα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης.

Ανεξαρτήτως των ανωτέρω, κατά την οριζόντια έννοια θα πρέπει να υπάρχει στήριγμα αμέσως μετά τις μικρές συνδέσεις σε θέσεις συστολών, και δύο στηρίγματα εκατέρωθεν τυχόν ειδικών τεμαχίων (βάνες κ.λπ.).

5.3.7 Παραλαβή θερμικών διαστολών του δικτύου

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

Ο υπολογισμός των διαστολών θα προκύπτει από την σχέση:

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

όπου:

Δl : Η γραμμική επιμήκυνση της σωλήνωσης.

α : Ο συντελεστής γραμμικής διαστολής (ανάλογα με το υλικό, βλέπε ΤΟΤΕ 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.

t_T : Η τελική θερμοκρασία (θερμοκρασία λειτουργίας) του δικτύου.

t_A : Η αρχική θερμοκρασία (θερμοκρασία περιβάλλοντος) του δικτύου.

5.4. Δοκιμές στεγανότητας σωλήνωσης

Η εγκατάσταση πλαστικών σωλήνων θα ελέγχεται τόσο κατά την φάση κατασκευής, όσο και μετά την ολοκλήρωσή της. Σε κάθε περίπτωση θα συντάσσεται Πρακτικό Ελέγχου που θα τηρείται στον Φάκελο του Έργου.

Τμηματικοί έλεγχοι της λειτουργίας, ακόμη και με θετικά αποτελέσματα, δεν συνεπάγονται συμπεράσματα για την ποιοτική στάθμη της όλης κατασκευής και λειτουργίας της εγκατάστασης.

Έλεγχοι κατά τμήματα και σε όλες τις φάσεις του έργου τόσο για την ποιότητα κατασκευής όσο και για την λειτουργικότητα συνιστώνται, γιατί περιορίζουν τις επιπτώσεις που δημιουργεί η μη δυνατότητα δοκιμαστικού ελέγχου της πλήρους λειτουργίας.

5.4.1 Έλεγχος ανά φάση

Σε κάθε φάση του έργου θα ελέγχονται τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Η στεγανότητα των συνδέσεων.
- Η αποτελεσματική στήριξη των σωληνώσεων.
- Η προστασία των σωληνώσεων από την εισχώρηση ξένων υλικών μέσα σ' αυτές.
- Η διατήρηση ελεύθερης διατομής των σωληνώσεων από εσωτερικές προεξοχές, ιδιαίτερα στις περιοχές των συνδέσεων.

5.4.2 Έλεγχος της πλήρους λειτουργίας

Για να εξασφαλιστεί ότι η σωλήνωση έχει κατασκευαστεί για την ροή ρευστού με βαρύτητα και δεν θα κατακρατώνται στερεά, θα γίνει ο εξής έλεγχος:

- Επιλέγεται ένα από τα πλέον απομακρυσμένα σημεία του δικτύου και από εκεί εισάγεται μία πλήρως ελαστική μπάλα, μικρότερης διαμέτρου από την ελεγχόμενη σωλήνωση. Θα πρέπει να βρεθεί (μετά από μερικά λεπτά, αναλόγως του μήκους διαδρομής) στο κατώτερο σημείο της σωλήνωσης.
- Ο έλεγχος επαναλαμβάνεται και με την ροή νερού, ομοίως από το πλέον απομακρυσμένο σημείο της σωλήνωσης. Παράλληλα διαπιστώνεται και η υδατοστεγανότητα του ελεγχόμενου τμήματος.

Επί πλέον θα γίνουν και οι δοκιμές της πλήρους εγκατάστασης, όπως προβλέπεται στην παράγραφο 5.4 της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01.

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά

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

- Έλεγχος πρωτοκόλλων παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ. για τα ενσωματούμενα υλικά.
- Έλεγχος πρακτικών εκτέλεσης δοκιμών πίεσεως.

6.2. Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

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

Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις ή 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 διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, 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 νέας πάκτωσης με τσιμεντοειδή υλικά.
- Μη τήρηση αποστάσεων της σωλήνωσης από λοιπές εγκαταστάσεις.
Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, θα δίδονται εντολές αποξήλωσης της σωλήνωσης και ανακατασκευής της με δαπάνες του Αναδόχου.
- Χρήση θέρμανσης (καμινέτο, αερόθερμο κ.λπ.) για την διαμόρφωση "κεφαλής" σε τμήματα ευθύγραμμου πλαστικού σωλήνα, με συνέπεια την καταστροφή (κάψιμο) του υλικού τους.

Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, θα δίδονται εντολές αποξήλωσης των κατεστραμμένων τμημάτων και ανακατασκευής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

- Μη σωστή τοποθέτηση των στηριγμάτων της σωλήνωσης για την παραλαβή των συστολοδιαστολών του δικτύου.

Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, θα δίδονται εντολές συμπλήρωσής 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.

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

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

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

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Ασφάλειας και Υγείας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

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

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

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

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τρέχον μέτρο μήκους τελειωμένης εργασίας (m) σωληνώσεως ευθύγραμμων πλαστικών σωλήνων, επί της οποίας εφαρμόσθηκε η παρούσα Προδιαγραφή. Οι σωληνώσεις ευθύγραμμων πλαστικών σωλήνων, εγκιβωτισμένες ή ορατές, θα επιμετρώνται μετά την πλήρη διαμόρφωση και τοποθέτησή τους. Η μέτρηση θα γίνεται στον άξονα των σωλήνων με αφετηρία ή τέρμα του μήκους κάθε τμήματος που μετριέται, το κέντρο διακλαδώσεως ή το άκρο απολήξεως σωλήνα ή το σημείο προσαρμογής σωλήνα πάνω σε υδραυλικό υποδοχέα.

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 σωλήνωση ευθύγραμμων πλαστικών σωλήνων. 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.λ.π. 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.
- Τα πάσης φύσεως ειδικά τεμάχια, όπως μούφες, γωνίες, ταυ, ημιταύ κ.λπ., σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.
- Οι εργασίες εγκιβωτισμού, κατά την περίπτωση που απαιτείται από την Τεχνική Περιγραφή του Έργου.
- Οι 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 κλπ, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την παρούσα Προδιαγραφή.
- Η εργασία τοποθέτησεως, συνδέσεως, συγκολλήσεως, ελέγχων και ρυθμίσεων που απαιτούνται σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00	<i>Corrosion protection and painting of steel -- Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών.</i>
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03	<i>Cable trays and ladders for cables -- Εσχάρες και Σκάλες Καλωδίων.</i>
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01	<i>General requirements for domestic sewerage systems -- Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων.</i>
Οδηγία 92/57/ΕΕ	<i>Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων.</i>
Π.Δ. 17/96	<i>Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.</i>
Π.Δ. 159/99	<i>Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.</i>
ΤΟΤΕΕ 2421 - Μέρος 1	<i>Εγκαταστάσεις σε κτήρια. Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτηριακών χώρων.</i>