
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01:2023

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου

Building piping systems under pressure with polyethylene tubes

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01 εγκρίθηκε την 2023-01-27 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

Περιεχόμενα

1	Αντικείμενο.....	5
2	Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3	Όροι και ορισμοί.....	7
4	Απαιτήσεις.....	7
4.1	Απαιτήσεις για τους σωλήνες και τα εξαρτήματα.....	7
4.2	Απαιτήσεις για τους πυράντοχους σωλήνες.....	8
4.3	Γενικές απαιτήσεις για την εγκατάσταση.....	8
4.4	Απαιτήσεις για τα χιτώνια διέλευσης των σωληνώσεων από οικοδομικά στοιχεία.....	10
4.5	Απαιτήσεις για το συνεργείο εγκατάστασης.....	10
5	Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών.....	11
5.1	Μεταφορά και απόθεση των υλικών.....	11
5.2	Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων.....	11
5.3	Τοποθέτηση εμφανών σωληνώσεων.....	11
5.4	Σύνδεση με θερμική αυτογενή συγκόλληση.....	12
5.5	Μόνωση σωληνώσεων.....	12
5.6	Στήριξη σωληνώσεων.....	13
5.7	Αποσύνδεση σωληνώσεων.....	15
6	Έλεγχοι - Δοκιμές.....	15
6.1	Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας της σωλήνωσης.....	15
6.2	Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης.....	17
6.3	Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια.....	17
7	Τρόπος επιμέτρησης εργασιών.....	17
Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.....		19
Παράρτημα Β (πληροφοριακό) Καταλληλότητα προς χρήση υλικών σε επαφή με πόσιμο νερό.....		21
Βιβλιογραφία.....		27

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάστηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άριτων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τη διαμόρφωση υδραυλικών δικτύων με πλαστικούς σωλήνες από πολυπροπυλένιο (για τους τύπους PP-H, PP-B, PP-R και PP-RCT, ενός ή/και περισσοτέρων στρωμάτων, με ή χωρίς ίνες υάλου).

Οι σωλήνες αυτοί είναι κατάλληλοι για εφαρμογή σε δίκτυα όταν οι απαιτήσεις αντοχής σε χημικώς διαβρωτικό περιβάλλον είναι υψηλές.

Συνήθεις εφαρμογές:

- δίκτυα ύδρευσης,
- δίκτυα θέρμανσης,
- δίκτυα ενδοδαπέδιας θέρμανσης,
- δίκτυα κλιματισμού,
- δίκτυα αποχέτευσης,
- δίκτυα πυρόσβεσης,
- δίκτυα νερού οικιακής χρήσης με την προϋπόθεση ότι το υλικό συνοδεύεται με πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό,
- βιομηχανικά δίκτυα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 12164 *Copper and copper alloys - Rod for free machining purposes -- Χαλκός και κράματα χαλκού - Ράβδοι για μηχανουργικές χρήσεις*

ΕΛΟΤ EN 12165 *Copper and copper alloys - Wrought and unwrought forging stock -- Χαλκός και κράματα χαλκού - Ράβδοι κατεργασμένες ή μη για σφυρηλασία*

ΕΛΟΤ EN 12167	<i>Copper and copper alloys - Profiles and bars for general purposes -- Χαλκός και κράματα χαλκού - Κατατομές και ορθογώνιες ράβδοι για γενικές χρήσεις</i>
ΕΛΟΤ EN 12845	<i>Fixed firefighting systems - Automatic sprinkler systems - Design, installation and maintenance -- Μόνιμα συστήματα πυρόσβεσης - Αυτόματα συστήματα καταιονισμού - Σχεδιασμός, εγκατάσταση και συντήρηση</i>
ΕΛΟΤ EN 13501-1	<i>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.</i>
ΕΛΟΤ EN 13823	<i>Reaction to fire tests for building products - Building products excluding floorings exposed to the thermal attack by a single burning item -- Δοκιμές αντίδρασης σε φωτιά δομικών προϊόντων - Δομικά προϊόντα, εκτός των δαπέδων, που εκτίθενται σε θερμική προσβολή από μεμονωμένο καίόμενο αντικείμενο</i>
ΕΛΟΤ ISO 7-1	<i>Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads -- Part 1: Dimensions, tolerances and designation -- Σπειρώματα σωληνώσεων για στεγανές συνδέσεις - Διαστάσεις - ανοχές και χαρακτηρισμός</i>
ΕΛΟΤ EN ISO 228-1	<i>Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads - Part 1: Dimensions, tolerances and designation -- Σπειρώματα σωλήνων όπου οι συνδέσεις στεγανότητας δεν γίνονται στα σπειρώματα - Μέρος 1: Διαστάσεις, ανοχές και χαρακτηρισμός</i>
ΕΛΟΤ EN ISO 1133-1	<i>Plastics - Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics - Part 1: Standard method -- Πλαστικά - Προσδιορισμός της μαζικής παροχής τήγματος (MFR) και ογκομετρικής παροχής τήγματος (MVR) των θερμοπλαστικών - Μέρος 1: Τυποποιημένη μέθοδος</i>
ΕΛΟΤ EN ISO 15874-1	<i>Plastics piping systems for hot and cold water installations - Polypropylene (PP) - Part 1: General -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού - Πολυπροπυλένιο (PP) - Μέρος 1: Γενικά</i>
ΕΛΟΤ EN ISO 15874-2	<i>Plastics piping systems for hot and cold water installations - Polypropylene (PP) - Part 2: Pipes -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού - Πολυπροπυλένιο (PP) - Μέρος 2: Σωλήνες</i>
ΕΛΟΤ EN ISO 15874-3	<i>Plastics piping systems for hot and cold water installations - Polypropylene (PP) - Part 3: Fittings -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού - Πολυπροπυλένιο (PP) - Μέρος 3: Εξαρτήματα</i>
ΕΛΟΤ EN ISO 15874-5	<i>Plastics piping systems for hot and cold water installations - Polypropylene (PP) - Part 5: Fitness for purpose of the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού - Πολυπροπυλένιο (PP) - Μέρος 5: Καταλληλότητα χρήσης του συστήματος</i>
ΕΛΟΤ EN ISO 21003-1	<i>Multilayer piping systems for hot and cold water installations inside buildings - Part 1: General -- Συστήματα πολυστρωματικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού εσωτερικά των κτιρίων - Μέρος 1: Γενικά</i>

ΕΛΟΤ EN ISO 21003-2	<i>Multilayer piping systems for hot and cold water installations inside buildings - Part 2: Pipes -- Συστήματα πολυστρωματικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού εσωτερικά των κτιρίων - Μέρος 2: Σωλήνες</i>
ΕΛΟΤ EN ISO 21003-3	<i>Multilayer piping systems for hot and cold water installations inside buildings - Part 3: Fittings -- Συστήματα πολυστρωματικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού εσωτερικά των κτιρίων - Μέρος 3: Εξαρτήματα</i>
ΕΛΟΤ EN ISO 21003-5	<i>Multilayer piping systems for hot and cold water installations inside buildings - Part 5: Fitness for purpose of the system -- Συστήματα πολυστρωματικών σωληνώσεων για εγκαταστάσεις ζεστού και κρύου νερού εσωτερικά των κτιρίων - Μέρος 5: Καταλληλότητα χρήσης του συστήματος</i>
CEN/TR 12108	<i>Plastics piping systems - Guidance for the installation inside buildings of pressure piping systems for hot and cold water intended for human consumption</i>

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τους σωλήνες και τα εξαρτήματα

Οι σωληνώσεις με ευθύγραμμους σωλήνες από ενισχυμένο πολυπροπυλένιο πρέπει να προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9001 ή ισοδύναμο.

Τα βασικά χαρακτηριστικά τους είναι η ονομαστική διάμετρος (DN/OD, κατά την εξωτερική διάμετρο ή DN/ID κατά την εσωτερική διάμετρο), η περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας, η ονομαστική πίεση – Nominal pressure (PN), ο τυποποιημένος λόγος εξωτερικής διαμέτρου προς πάχος τοιχώματος (Standard Dimension Ratio, SDR), η ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή (MRS), η κατηγορία του υλικού κατασκευής, η ανθεκτικότητα σε δραστικά χημικά κλπ, σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN ISO 15874-1 και ΕΛΟΤ EN ISO 15874-2, όσον αφορά τους μονοστρωματικούς σωλήνες PP και σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN ISO 21003-1 και ΕΛΟΤ EN ISO 21003-2, όσον αφορά τους πολυστρωματικούς σωλήνες PP.

Στη Μελέτη ή στην Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (ΤΣΥ) πρέπει να αναφέρονται οι επιδόσεις για τα βασικά αυτά χαρακτηριστικά που διέπονται από τις ανάγκες και ιδιαιτερότητες του Έργου. Με τον τρόπο αυτό η Μελέτη προσδιορίζει το επίπεδο επιτελεστικότητας της όλης κατασκευής και των μερών της.

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει προς έγκριση στην Αρμόδια Αρχή τεχνικό φάκελο με τα πλήρη χαρακτηριστικά των υλικών που προτίθεται να ενσωματώσει στο έργο (άκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες, εξαρτήματα σύνδεσης, μέθοδοι και υλικά συγκόλλησης), τα οποία πρέπει να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της Μελέτης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά (προϊόντα των προτύπων ΕΛΟΤ EN ISO 15874-1, ΕΛΟΤ EN ISO 15874-2 και ΕΛΟΤ EN ISO 15874-3, καθώς και των Προτύπων ΕΛΟΤ EN ISO 21003-1, ΕΛΟΤ EN ISO 21003-2 και ΕΛΟΤ EN ISO 21003-3) πρέπει να συνοδεύονται υποχρεωτικώς με το κατάλληλο Πιστοποιητικό Ελέγχου ή Συμμόρφωσης σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (βλ. Βιβλιογραφία [11] και [12]).

Τα ανωτέρω στοιχεία πρέπει να υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα ή κατ' ελάχιστον να περιλαμβάνουν σύντομη περιλήψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα / στοιχεία στην Αγγλική.

Οι σωληνώσεις και τα εξαρτήματα πρέπει να φέρουν περιμετρική ταινία, στην οποία, σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN ISO 15874-2 και ΕΛΟΤ EN ISO 15874-3, αντίστοιχα (για τους μονοστρωματικούς σωλήνες και εξαρτήματα), ή σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN ISO 21003-2 και ΕΛΟΤ EN ISO 21003-3, αντίστοιχα (για τους πολυστρωματικούς σωλήνες και εξαρτήματα) να αναγράφονται τουλάχιστον τα παρακάτω:

- (1) Αριθμός Ευρωπαϊκού Προτύπου (ΕΛΟΤ EN ISO 15874 ή ΕΛΟΤ EN ISO 21003)
- (2) Υλικό (PP)
- (3) Ονομαστική διάμετρος
- (4) Ονομαστική γωνία εξαρτήματος
- (5) Σειρά
- (6) Πίεση (atm ή bar)
- (7) Εργοστάσιο παραγωγής
- (8) Ημερομηνία παραγωγής
- (9) Κατηγορία αντίδρασης στη φωτιά (όταν αυτό απαιτείται, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13501-1)

4.2 Απαιτήσεις για τους πυράντοχους σωλήνες

Στα συστήματα αυτόματου καταιονισμού ύδατος είναι δυνατή η χρησιμοποίηση πλαστικών σωληνώσεων από πολυπροπυλένιο τυχαίου πολυμερισμού (PP-R) ή πολυπροπυλένιο τυχαίου πολυμερισμού με τροποποιημένη κρυσταλλική δομή (PP-RCT) με ενίσχυση υαλονημάτων εφόσον έχουν κατηγοριοποιηθεί ως C-s1,d0 όπως προβλέπει το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13501-1 και τις δοκιμές που επιβάλλει το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13823.

Οι σωλήνες πρέπει να είναι τριών στρωμάτων με το μεσαίο στρώμα να είναι PP-R ή PP-RCT με ίνες υάλου.

Το πεδίο εφαρμογής των πλαστικών σωληνώσεων είναι εγκαταστάσεις χαμηλού κινδύνου (Light Hazard-LH) και μεσαίου κινδύνου (Ordinary Hazard-OH) όπως αυτές αποτυπώνονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12845.

Για τα μόνιμα συστήματα πυρόσβεσης, σύμφωνα με τον Κανονισμό Πυροπροστασίας Κτιρίων, άρθρα 7.2.3 και 6.7, οι ελάχιστες απαιτήσεις αντίδρασης στη φωτιά είναι για κατηγορία Ευρωκλάση C, (όπως για τα επιφανειακά τελειώματα και τα δάπεδά τους).

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα τους πρέπει να διαθέτουν εκθέσεις δοκιμών από κατάλληλο εργαστήριο σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (βλ. Βιβλιογραφία [17]), όσον αφορά την κατηγοριοποίηση τους ως προς την αντίδραση στη φωτιά με βάση το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13501-1 καθώς και για τις μηχανικές αντοχές τους με βάση τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN ISO 15874-2 / ΕΛΟΤ EN ISO 15874-3 και ΕΛΟΤ EN ISO 21003-2 / ΕΛΟΤ EN ISO 21003-3.

Η σήμανση των σωληνώσεων πέραν των χαρακτηριστικών διαστάσεων τους, πρέπει να αναφέρει την κατηγοριοποίηση με βάση το Πρότυπο EN 13501-1, τον Φορέα που έχουν ελεγχθεί και το εύρος εφαρμογής για το οποίο γίνονται αποδεκτοί (επίπεδο επικινδυνότητας LH & OH).

4.3 Γενικές απαιτήσεις για την εγκατάσταση

Οι σωληνώσεις πρέπει να διαμορφώνονται σύμφωνα με τις Τεχνικές Οδηγίες της Μελέτης, ανάλογα με την εγκατάσταση (ύδρευση, υποδαπέδια θέρμανση κ.λπ.). Επιπλέον επισημαίνονται και τα εξής:

Η κατασκευή των σωληνώσεων πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να μην προκληθεί ελάττωση της ονομαστικής διαμέτρου, οι δε συνδέσεις να γίνονται έτσι ώστε να αποφεύγονται οι καταπονήσεις λόγω διαστολών.

Σε όλους τους τύπους των εγκαταστάσεων πρέπει να τηρούνται τα ακόλουθα:

- (1) Όλες οι σωληνώσεις (χωνευτές ή ορατές) πρέπει να τοποθετούνται παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων, των οροφών και των ψευδοροφών. Λοξές διαδρομές χωνευτών δικτύων γενικά απαγορεύονται. Όπου, για λόγους ανάγκης, πρέπει να τοποθετηθούν τέτοια τμήματα δικτύων, αυτό θα γίνεται μόνο μετά από έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού.
- (2) Η διέλευση κατακόρυφων τμημάτων δικτύων σωληνώσεων που διαπερνούν τα δάπεδα, τις οροφές ή και τοίχους πρέπει να γίνεται με προστατευτικά χιτώνια, ώστε να μην έρχονται σε επαφή με τα οικοδομικά στοιχεία.
- (3) Οι ενώσεις πλαστικών σωλήνων με χαλκοσωλήνες ή με χαλύβδινους σωλήνες ή στοιχεία (π.χ. δοχεία αποθήκευσης θερμού ύδατος, θερμαντικά σώματα) πρέπει να γίνονται μέσω ειδικών προσαρμογών (κολάρια και μεταλλικές πλαστικοποιημένες φλάντζες) και να είναι οπωσδήποτε επισκέψιμες.
- (4) Για να διευκολύνονται οι εργασίες συντήρησης και επισκευής πρέπει να εξασφαλίζεται, όπου αυτό είναι δυνατό, η επισκεψιμότητα των σωληνώσεων.
- (5) Όταν σωληνώσεις οδεύουν παράλληλα με άλλες εγκαταστάσεις (π.χ. διελεύσεις ισχυρών ή ασθενών ρευμάτων κ.λπ.), πρέπει να 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.
- (6) Οι άδειοι σωλήνες πρέπει να πωματίζονται στα άκρα τους μέχρι να χρησιμοποιηθούν. Τα πώματα πρέπει να είναι σταθερά, αποκλειόμενης της χρήσης χαρτιού, στουπιού ή άλλων μη κατάλληλων μέσων.
- (7) Η διαμόρφωση της σωλήνωσης πρέπει να πραγματοποιείται αποκλειστικά με τη χρήση συνδέσμων (μούφες, γωνίες, ημιγωνίες, ταυ κ.λπ.) με θερμική αυτογενή συγκόλληση. Απαγορεύεται η δημιουργία καμπυλών (εν θερμώ ή εν ψυχρώ).
- (8) Συνδέσεις μεταξύ των διαφόρων τύπων πολυπροπυλενίου όπως PPR-CT, PP-R, PP-H και PP-B, εφόσον πρόκειται για υλικά με χαμηλό δείκτη ροής και αντίστοιχων ονομαστικών διαμέτρων, επιτρέπονται και δεν δημιουργούν προβλήματα στην εγκατάσταση.

Σημείωση: Οι κολλήσεις μεταξύ των διαφόρων τύπων PP είναι επιτρεπτές και δεν επηρεάζουν την ασφάλεια της εγκατάστασης. Επιπλέον δεν έχει σημασία εάν ο οίκος είναι διαφορετικός, αλλά εάν οι σωλήνες και ιδιαίτερα τα εξαρτήματα είναι ίδιας ροής με το σωλήνα.

- (9) Όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 5 °C, πρέπει να αποφεύγονται απότομα χτυπήματα στους σωλήνες γιατί μπορεί να οδηγήσουν σε μόνιμες βλάβες, ρηγματώσεις, στρεβλώσεις κ.λπ.
- (10) Η σύνδεση των μεταλλικών μερών των εξαρτημάτων μεταξύ τους ή με άλλα ορειχάλκινα εξαρτήματα, πρέπει να γίνεται αποκλειστικά με καννάβι, αλλά χωρίς υπερβολική του χρήση, δεδομένου ότι τα σπειρώματα εξασφαλίζουν στεγανότητα με την κωνική τους μορφή.
- (11) Τα εξαρτήματα πολυπροπυλενίου (γωνίες, ημιγωνίες, ταυ) εξωτερικής διαμέτρου από Ø20 mm έως Ø125 mm πρέπει να κατασκευάζονται από μηχανήματα τύπου injection molded, με έγχυση υλικού σε καλούπι. Η ονομαστική πίεση των injection εξαρτημάτων πρέπει να είναι μεγαλύτερη από την ονομαστική πίεση των σωλήνων, εξασφαλίζοντας τη μέγιστη αντοχή των δικτύων, καθώς και μειωμένη αντίσταση ροής λόγω της ταύτισης του εσωτερικού διαμετρήματος του σωλήνα και του εξαρτήματος.
- (12) Τα εξαρτήματα εξωτερικής διαμέτρου από Ø160 mm και άνω πρέπει να κατασκευάζονται, στις περιπτώσεις δικτύων κλιματισμού, αποκλειστικά από τεμάχια σωλήνα, σε ειδικά κέντρα κατεργασίας (workshop machine). Ειδικότερα οι γωνίες 90° και οι ημιγωνίες 45° πρέπει να αποτελούνται από 3 έως 4 τμήματα σωλήνα ώστε να εξασφαλίζεται μειωμένη αντίσταση ροής. Η σύνδεση των τμημάτων σωλήνα πρέπει να γίνεται με μετωπική συγκόλληση (butt welding), η δε περίσσια υλικού που δημιουργείται στο εσωτερικό μέρος της κόλλησης (κορδόνι) να αφαιρείται με ειδικό εξοπλισμό. Αυτή η σειρά των εξαρτημάτων πρέπει να είναι ίδιου SDR με τους αντίστοιχους σωλήνες του δικτύου. Για τα δίκτυα ύδρευσης σε διατομές ίσες ή μεγαλύτερες των 160 mm είναι επιτρεπτή η χρησιμοποίηση εξαρτημάτων injection molded ή εξαρτημάτων που κατασκευάζονται από τεμάχια σωλήνα σε ειδικά κέντρα κατεργασίας (workshop machine).
- (13) Τα μικτά εξαρτήματα σύνδεσης πρέπει να αποτελούνται από πολυπροπυλένιο και επιχρωμιωμένο ορειχάλκο CW617N κατά ΕΛΟΤ EN 12164, ΕΛΟΤ EN 12165, ΕΛΟΤ EN 12167 ανθεκτικό στην αποψευδαργύρωση. Τα σπειρώματα πρέπει να κατασκευάζονται κατά ΕΛΟΤ EN ISO 228-1 ή ΕΛΟΤ EN

ISO 7-1. Η σκληρότητα του ορειχάλκινου εξαρτήματος, με δήλωση του παραγωγού, πρέπει να είναι μικρότερη από 110 Brinell ούτως ώστε να αποφεύγονται ραγίσματα στα μεταλλικά μέρη των εξαρτημάτων.

- (14) Συνιστάται το πολυπροπυλένιο να καλύπτει το εσωτερικό μέρος των αρσενικών ορειχάλκινων ένθετων, ούτως ώστε στις συνδέσεις να εξασφαλίζεται ομοιογένεια υλικού στην εσωτερική επιφάνεια του δικτύου, καθώς και να εξαλείφονται φαινόμενα ηλεκτροχημικής διάβρωσης.
- (15) Τα εξαρτήματα πολυπροπυλενίου που κατασκευάζονται με μηχανήματα τύπου injection molded, με έγχυση υλικού σε καλούπι, πρέπει να είναι χαμηλού δείκτη ροής, ούτως ώστε να εξασφαλίζονται οι μηχανισμοί αντοχής. Τα τμήματα σωλήνα που χρησιμοποιούνται για κατασκευή εξαρτημάτων πρέπει να είναι αντίστοιχα χαμηλού δείκτη ροής κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1133-1.
- (10) Οι δικλείδες απομόνωσης με συγκολλητά άκρα τύπου "σφαιρικού κρουνού" (ball valve) ή οι δικλείδες απομόνωσης με λυόμενα κοχλιωτά άκρα τύπου "σφαιρικού κρουνού" (true union ball valve) πρέπει να είναι μέχρι τα 110 mm. Σε μεγαλύτερες διατομές πρέπει να εφαρμόζονται οι δικλείδες απομόνωσης με φλαντζωτά άκρα τύπου "πεταλούδας" (butterfly valve-waffer type). Ιδιαίτερα για τις δικλείδες απομόνωσης με λυόμενα κοχλιωτά άκρα συνιστάται η βαλβίδα να φέρει αποσπώμενο μηχανισμό ελεγχόμενης συγκράτησης των περικοχλίων, ώστε να αποτρέπεται η αντίρροπη λύση (ξέσφιγμα των ρακόρ) από τις συστολές-διαστολές του υλικού.
- (16) Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα δεν πρέπει να περιέχουν αναγεννημένη ή ανακυκλωμένη πρώτη ύλη. Η πρώτη ύλη πρέπει να είναι ατοξική, ανθεκτική στην ηλεκτρόλυση (ιοντικά στοιχεία), και στα χημικά καθαριστικά διαλύματα (απολυμαντές).

4.4 Απαιτήσεις για τα χιτώνια διέλευσης των σωληνώσεων από οικοδομικά στοιχεία

- (1) Στις θέσεις διέλευσης της σωληνώσεως από οικοδομικά στοιχεία απαιτούνται χιτώνια με μεγαλύτερη εσωτερική διάμετρο από την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα.
- (2) Τα χιτώνια μπορεί να είναι από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα ή PVC. Τα χιτώνια διέλευσης δαπέδων πρέπει να εκτείνονται κατά 25 mm πάνω από την τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου, εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες. Τα χιτώνια που τοποθετούνται σε εξωτερικούς τοίχους και οροφές πρέπει επίσης να στεγανοποιούνται.
- (3) Όταν τα χιτώνια διέρχονται μέσω πετασμάτων πυροπροστασίας ή δαπέδων, το διάκενο μεταξύ του σωλήνα και του χιτωνίου πρέπει να πληρούται με άκαυστο υλικό.
- (4) Το βάρος των σωληνώσεων δεν πρέπει να μεταφέρεται επί των χιτωνίων και όλα τα χιτώνια πρέπει να τοποθετούνται ομόκεντρα με τους σωλήνες.
- (5) Στις θέσεις διέλευσης των σωληνών από τοίχους ή δάπεδα υπογείων, για την αποφυγή της εισόδου υπογείων υδάτων στο κτίριο πρέπει να τοποθετούνται φλάντζες με ειδική διαμόρφωση (puddle) ή υδατοστεγή χιτώνια.
- (6) Τα χιτώνια που διέρχονται από στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος πρέπει να τοποθετούνται πριν από τη σκυροδέτηση και να σταθεροποιούνται στον ξυλότυπο ή να προσδένονται στον σιδηροπλισμό ώστε να παραμείνουν ακλόνητα κατά την έγχυση του σκυροδέματος.
- (7) Εάν οι τοποθετούμενοι σωλήνες φέρουν εξωτερική μόνωση στις θέσεις διέλευσής τους από τα χιτώνια, απαιτείται πρόσθετη προστασία της μόνωσης έναντι τριβών στην επιφάνεια του χιτωνίου λόγω σχετικών μετακινήσεων της σωληνώσεως (π.χ. με μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1,00 mm ή άλλο κατάλληλο υλικό, εφαπτόμενο στην επιφάνεια της μόνωσης).

4.5 Απαιτήσεις για το συνεργείο εγκατάστασης

Η εγκατάσταση πρέπει να γίνεται από εξειδικευμένους τεχνίτες υδραυλικούς, κατόχους βεβαίωσης αναγγελίας, υπό την καθοδήγηση αρχιτεχνίτη ή εργοδηγού υδραυλικού, που διαθέτει άδεια άσκησης της συγκεκριμένης επαγγελματικής δραστηριότητας, σύμφωνα με τις διατάξεις του π.δ. 112/2012 (βλ. Βιβλιογραφία [14]).

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

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

Κατά τη μεταφορά τους πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα, ώστε τα ρολά που μεταφέρονται όρθια, να προστατεύονται από χτυπήματα. Όταν μεταφέρονται ευθέα μήκη η κάτω στρώση πρέπει να εφάπτεται σε επίπεδη καθαρή επιφάνεια. Αν σχηματίζονται κυψέλες με ξύλινα δοκάρια, αυτές πρέπει 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 πρέπει να τοποθετούνται στο κάτω μέρος, προς αποφυγή παραμόρφωσης των διαμέτρων τους.

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

Ο χώρος αποθήκευσης των υλικών 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 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 πρέπει να γίνονται τα εξής:

- (1) Τα αυλάκια για τον εντοιχισμό των σωλήνων πρέπει να ανοίγονται με επιμέλεια (με παλινδρομικό εργαλείο, ηλεκτρικό ή πεπιεσμένου αέρα χειρός και σε ελάχιστες περιπτώσεις με καλέμι και σφυρί), ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και της τοιχοποιίας.
- (2) Απαγορεύεται η διάνοιξη οπών ή φωλεών σε οποιοδήποτε στοιχείο του φέροντος οργανισμού του κτιρίου (δοκοί, τοίχια, υποστυλώματα κ.λπ.), χωρίς την προηγούμενη σύμφωνη γνώμη του Στατικού μελετητή του έργου και αφού εφαρμοσθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα ενίσχυσης που υποδεικνύονται από αυτόν.
- (3) Οι χωνευτοί σωλήνες πρέπει να τοποθετούνται πριν από την εφαρμογή του επιχρίσματος και σε τέτοιο βάθος, ώστε μετά την τελική στρώση του επιχρίσματος οι σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστο 10 mm κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου. Αυτό επιτυγχάνεται σε νέα οικοδομή με τη διαμόρφωση "οδηγών" από επίχρισμα.
- (4) Όταν κατά τη διάρκεια χρήσης του δικτύου προβλέπεται να εμφανιστεί διαφορά θερμοκρασίας του ρέοντος υγρού εντός της σωληνώσεως σε σχέση με τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, τότε το δίκτυο πρέπει να θερμομονώνεται.

5.3 Τοποθέτηση εμφανών σωληνώσεων

- (1) Οι εμφανείς πλαστικοί σωλήνες των δικτύων πρέπει να οδεύουν πάνω σε ειδικά διμερή στηρίγματα ή σκάλες, σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.
- (2) Τα διάφορα εξαρτήματα για τη στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία, όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα ανάρτησης ή άλλα ελάσματα, πρέπει να είναι από υλικά ανθεκτικά σε διάβρωση.
- (3) Οι κατακόρυφες σωληνώσεις πρέπει να στηρίζονται με στηρίγματα αγκυρούμενα σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία, οι δε οριζόντιες σωληνώσεις πάνω σε ειδικές μεταλλικές ράγες ή σιδηροδοκούς με τη βοήθεια στηριγμάτων από χάλυβα, γαλβανισμένων.

- (4) Η αγκύρωση στα οικοδομικά υλικά πρέπει να γίνεται με εκτονωτικά μεταλλικά βύσματα και κοχλίες. Στην περίπτωση ανάρτησης πρέπει να χρησιμοποιηθούν μεταλλικές ράβδοι (ντίζες) ηλεκτρολυτικά γαλβανισμένες, διατομής 6, 8, 10 ή 12 mm, ανάλογα με το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο. Ισχύουν και εδώ τα περί αγκυρώσεων για λόγους συστολοδιαστολών.
- (5) Στις αλλαγές διεύθυνσης πρέπει να αφήνονται τα απαραίτητα περιθώρια για την παραλαβή των συστολοδιαστολών.

5.4 Σύνδεση με θερμική αυτογενή συγκόλληση

Η διαμόρφωση της σωλήνωσης πρέπει να γίνεται με θερμική αυτογενή συγκόλληση, με τη 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 στη συνέχεια καθαρίζονται και στεγνώνονται επιμελώς.

Η συγκόλληση με τη μέθοδο εισδοχής (socket fusion) μπορεί να εφαρμόζεται σε διαμετρήματα έως Ø125 mm, στους 260 °C. Για μεγαλύτερα διαμετρήματα εφαρμόζεται η μέθοδος μετωπικής συγκόλλησης (butt fusion) στους 210 °C.

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

Ανάλογα με τη δυσκολία της εγκατάστασης συνιστάται να χρησιμοποιούνται, όπου αυτό απαιτείται, ειδικοί προσαρμογείς (κολάρα και φλάντζες) για σύνδεση σωλήνα με σωλήνα ή σωλήνα με εξάρτημα.

Η χρήση ηλεκτρομούφας και ιδιαίτερα για διαστάσεις μεγαλύτερες των 125 mm, λόγω της σκληρότητας του πολυπροπυλενίου, δε συνιστάται.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στα ακόλουθα:

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

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

5.5 Μόνωση σωληνώσεων

- (1) Τα δίκτυα του ζεστού νερού χρήσης και ανακυκλοφορίας στις εγκαταστάσεις ύδρευσης και τα δίκτυα προσαγωγής και επιστροφής στις εγκαταστάσεις θέρμανσης και κλιματισμού πρέπει να μονώνονται υποχρεωτικά με θερμομόνωση με ελάχιστο λ σύμφωνα με τη Μελέτη και πάχους σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ. (βλ. Βιβλιογραφία [4])
- (2) Τα πάχη τοιχώματος του μονωτικού μπορούν να μειωθούν μόνον όταν μειώνεται αντίστοιχα και το λ του υλικού. Το υλικό μόνωσης των δικτύων που εγκαθίστανται σε εσωτερικούς χώρους μπορεί να αποτελείται από εύκαμπτο ελαστομερές ή ορυκτοβάμβακα ή με εργοστασιακά προμονωμένους σωλήνες με πολυουρεθάνη και εξωτερικό περίβλημα από PVC ή από πολυαιθυλένιο.
- (3) Κατ' ελάχιστο εφαρμόζεται η προτεινόμενη λύση για τη διάρκεια ζωής της μόνωσης και για λόγους εξοικονόμησης ενέργειας, στις κάτωθι περιπτώσεις:
 - Εμφανή δίκτυα μήκους μεγαλύτερου των 30 μέτρων.

- Υπόγεια δίκτυα.
 - Δίκτυα εκτεθειμένα στο εξωτερικό περιβάλλον.
 - Κεντρικοί συλλέκτες.
- (4) Στο προμονωμένο σύστημα, η μόνωση στα σημεία ένωσης στη μεν περίπτωση του PVC πρέπει να πραγματοποιείται με ειδικούς μανδύες με χρήση κόλλας και ταινίας PVC, στη δε περίπτωση του πολυαιθυλενίου με έτοιμα προμονωμένα εξαρτήματα και θερμοσυστελλόμενα σετ με τη χρήση φλόγας.
 - (5) Και στις δύο περιπτώσεις η μόνωση στα σημεία ένωσης πρέπει να γίνεται αποκλειστικά με έγχυση πολυουρεθάνης.
 - (6) Σε θαμμένα τμήματα προμονωμένων δικτύων πρέπει να εφαρμόζεται πρόσθετα έλεγχος υδατοστεγανότητας των περιβλημάτων μηχανικής προστασίας, σύμφωνα με τις οδηγίες των παραγωγών.
 - (7) Όταν το σύστημα προμονωμένων σωληνώσεων εγκαθίσταται εντός κτιριακών εγκαταστάσεων πρέπει το επίπεδο ακαυστότητάς τους να αξιολογηθεί ως σωλήνας με βάση τον εκάστοτε ισχύοντα εθνικό κανονισμό πυροπροστασίας και τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 13501-1.

5.6 Στήριξη σωληνώσεων

Οι παρακάτω Πίνακες συνιστάται να εφαρμόζονται, εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη, σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία όπου απαιτείται η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών κ.λπ. που δημιουργούν συγκεντρωμένα φορτία οπότε πρέπει να τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές. Περισσότερα στοιχεία αναφέρονται στην Οδηγία CEN/TR 12108.

Παρατίθενται τρεις πίνακες με σωλήνες PP-R μονού στρώματος, SDR 6, με εφαρμογές σε εγκαταστάσεις ύδρευσης (Πίνακας 1), με σωλήνες PP-RCT τριών στρωμάτων με ίνες υάλου, SDR 9, με εφαρμογές σε εγκαταστάσεις θέρμανσης και ύδρευσης (Πίνακας 2) και με σωλήνες PP-R τριών στρωμάτων με ίνες υάλου, SDR 11, με εφαρμογές σε εγκαταστάσεις κλιματισμού-ψύξης (Πίνακας 3).

Επίσης παρατίθενται δύο πίνακες που αφορούν εργοστασιακά προμονωμένους σωλήνες με πολυουρεθάνη και εξωτερικό περίβλημα από PVC ή HDPE (Πίνακες 4 και 5).

Οι αποστάσεις των στηριγμάτων για κατακόρυφα δίκτυα μπορεί να αυξηθούν κατά 20%.

Πίνακας 1 - Οριζόντια στήριξη σωλήνα πολυπροπυλενίου τύπου PP-R, SDR 6.

Διαφορά Θερμο- κρασίας ΔT [°C]	Εξωτερική διάμετρος σωλήνα D [mm]								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
	Απόσταση στηριγμάτων [cm]								
20	70	85	100	110	130	150	160	170	190
30	70	85	100	110	130	150	160	170	190
40	70	80	90	100	120	140	150	160	180
50	70	80	90	100	120	140	150	160	180
60	65	75	85	95	110	125	135	150	170
70	60	70	85	90	105	115	125	135	150

Πίνακας 2 - Οριζόντια στήριξη σωλήνα πολυπροπυλενίου τριών στρωμάτων με ενδιάμεσο στρώμα υαλονήματος τύπου PP-RCT, SDR9.

Διαφορά Θερμο- κρασίας ΔT [°C]	Εξωτερική διάμετρος σωλήνα D [mm]											
	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160	200
	Απόσταση στηριγμάτων [cm]											
20	90	105	115	130	150	170	180	190	210	225	225	240
30	90	105	115	130	150	170	180	190	200	210	215	225
40	85	95	105	120	140	160	170	180	190	200	205	215
50	85	95	105	120	140	160	170	180	180	185	195	205
60	80	90	100	115	130	150	160	170	170	175	185	195
70	70	80	90	105	125	140	155	155	160	165	175	185

Πίνακας 3 - Οριζόντια στήριξη σωλήνα πολυπροπυλενίου, τύπου PP-R τριών στρωμάτων με ενδιάμεσο στρώμα υαλονήματος, SDR 11.

Διαφορά Θερμοκρασίας ΔT [°C]	Εξωτερική διάμετρος σωλήνα D [mm]													
	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160	200	250	315
	Απόσταση στηριγμάτων [cm]													
20	90	105	110	125	145	165	175	185	200	205	210	220	225	230
30	90	105	110	125	145	165	175	185	190	195	200	210	215	220
40	85	95	100	115	135	155	165	175	180	185	190	200	210	210
50	85	95	100	115	135	155	160	170	170	175	180	190	205	205
60	80	90	95	110	125	145	150	160	160	165	170	180	190	190
70	70	80	85	110	120	135	140	145	150	155	160	170	185	185

Πίνακας 4 - Οριζόντια στήριξη προμονωμένου σωλήνα πολυπροπυλενίου, τύπου PP-RCT, τριών στρωμάτων με ενδιάμεσο στρώμα υαλονήματος, SDR 9.

Διαφορά Θερμοκρασίας ΔT [°C]	Εξωτερική διάμετρος σωλήνα D [mm]											
	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160	200
	Απόσταση στηριγμάτων [cm]											
20	125	145	160	180	210	240	250	265	295	315	315	335
30	125	145	160	180	210	240	250	265	280	295	300	315
40	120	135	145	170	195	225	240	250	265	280	285	300
50	120	135	145	170	195	225	240	250	250	260	275	285
60	110	125	140	160	180	210	225	240	240	245	260	275
70	100	110	125	145	175	195	215	215	225	230	245	260

Πίνακας 5 - Οριζόντια στήριξη προμονωμένου σωλήνα πολυπροπυλενίου, τύπου PP-R, τριών στρωμάτων με ενδιάμεσο στρώμα υαλονήματος, SDR 11.

Διαφορά Θερμοκρασίας $\Delta T [^{\circ}\text{C}]$	Εξωτερική διάμετρος σωλήνα D [mm]													
	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160	200	250	315
	Απόσταση στηριγμάτων [cm]													
20	125	145	155	175	205	230	245	260	280	285	295	310	315	320
30	125	145	155	175	205	230	245	260	265	275	280	295	300	310
40	120	135	140	160	190	215	230	245	250	260	265	280	295	295
50	120	135	140	160	190	215	225	240	240	245	250	265	285	285
60	110	125	135	155	175	205	210	225	225	230	240	250	265	265
70	100	110	120	155	170	190	195	205	210	215	225	240	260	260

5.7 Αποσύνδεση σωληνώσεων

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

6 Έλεγχοι - Δοκιμές

6.1 Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας της σωλήνωσης

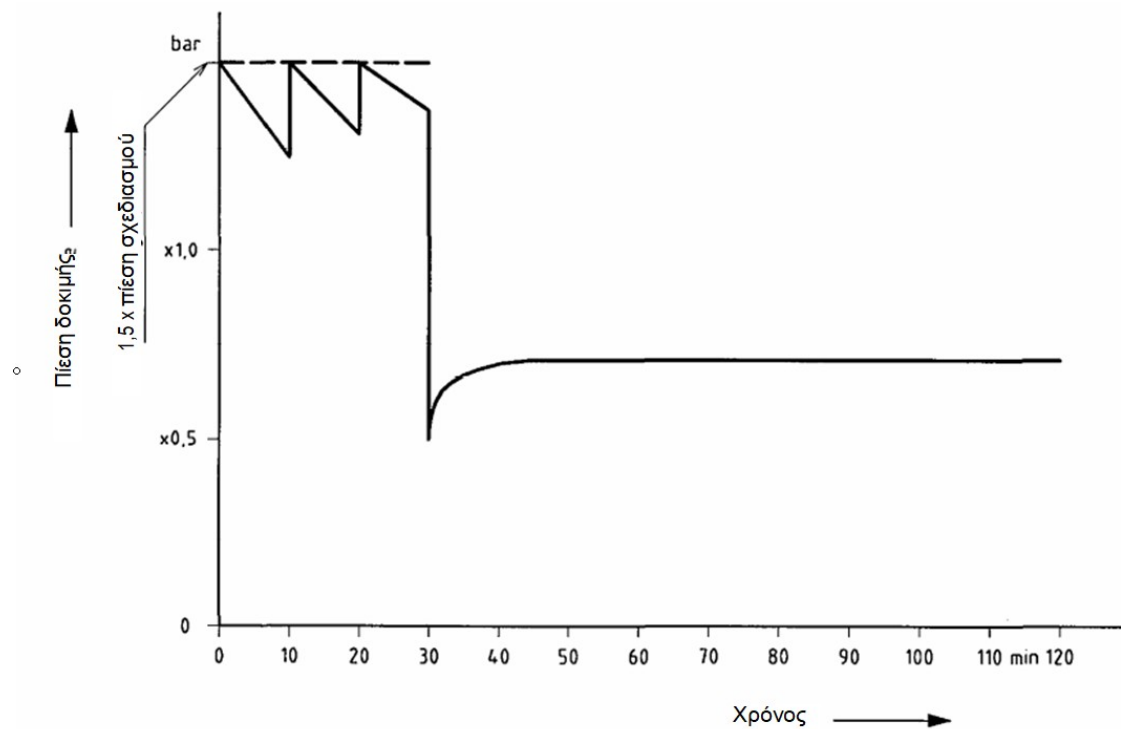
Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης οι σωληνώσεις, αφού καθαριστούν πλήρως ώστε να απομακρυνθούν ξένα σώματα και υπολείμματα από την κατασκευή, υφίστανται δοκιμές αντοχής και στεγανότητας προτού τεθούν σε λειτουργία, σύμφωνα με τις οδηγίες της προδιαγραφής CEN/TR 12108.

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

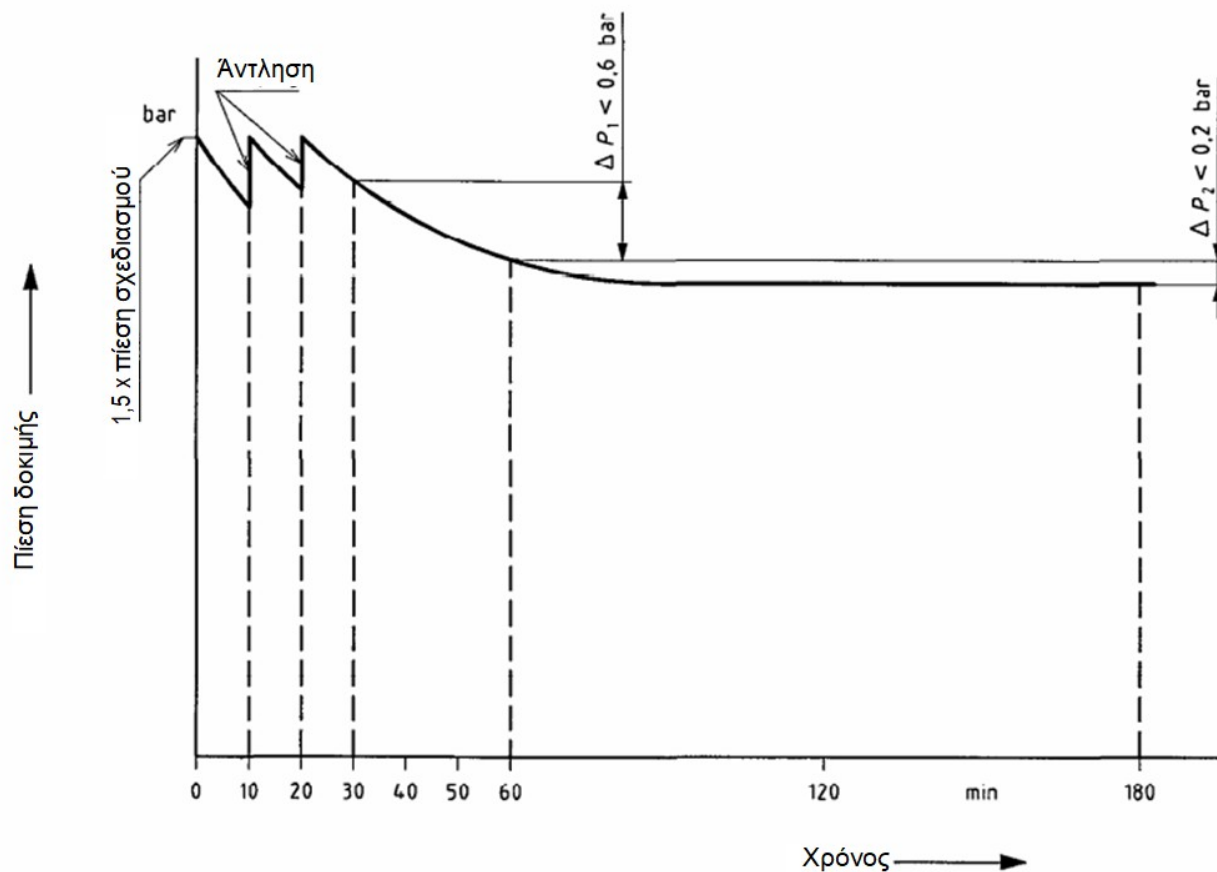
Η εγκατάσταση πρέπει να δοκιμάζεται ολόκληρη ή τμηματικά, πριν από την κάλυψη των σωληνώσεων.

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

Η δοκιμή γίνεται με πίεση 1,5 φορές την πίεση λειτουργίας και η πίεση δοκιμής πρέπει να διατηρηθεί τουλάχιστον 30 λεπτά, σύμφωνα με τα διαγράμματα που παρατίθενται στη συνέχεια.



Σχήμα 1 - Διάγραμμα διαδικασίας Α δοκιμής πίεσης [Πηγή CEN/TR 12108, fig 12]



Σχήμα 2 - Διάγραμμα διαδικασίας Β δοκιμής πίεσης [Πηγή CEN/TR 12108, fig 13]

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

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

Τυχόν διαρροές πρέπει να αποκαθίστανται και να 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.), προτού γίνουν οι παραπάνω δοκιμές κατά τμήματα ή στο σύνολο του δικτύου.

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης πρέπει να ελέγχονται ως προς τη 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 δίνεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στα εξής:

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

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

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

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση γίνεται σε αξονικό μήκος σωληνώσεων που κατασκευάστηκαν σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, ανάλογα με τη διάμετρό τους.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- (1) Η προμήθεια των απαραίτητων κυρίων και βοηθητικών υλικών, η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- (2) Η φθορά και απομείωση των υλικών.
- (3) Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών.
- (4) Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Παράρτημα Α **(πληροφοριακό)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

A.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

A.2 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- i. Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- ii. Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- iii. Χρήση σκαλωσιών.
- iv. Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- v. Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- vi. Χειρισμός συσκευής συγκόλλησης.
- vii. Χανδρώσεις και διατρήσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

A.3 Μέτρα υγείας και 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, Π.Δ. 159/99 κλπ).

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

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ EN ISO 13688
Προστασία ματιών και προσώπου για χρήση στην εργασία - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ EN ISO 16321-1
Προστασία ματιών και προσώπου κατά την εργασία - Μέρος 3: Πρόσθετες απαιτήσεις για προστατευτικά τύπου πλέγματος	ΕΛΟΤ EN ISO 16321-3
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

Παράρτημα Β (πληροφοριακό)

Καταλληλότητα προς χρήση υλικών σε επαφή με πόσιμο νερό

Β.1 Γενικά

Όταν προϊόντα όπως σωλήνες ή εξαρτήματα (π.χ. βαλβίδες) που κατασκευάζονται από ακατάλληλα υλικά έρχονται σε επαφή με πόσιμο νερό, ακατάλληλες ουσίες που δημιουργούνται μπορούν να εκπλυθούν στο πόσιμο νερό ή τα υλικά μπορεί να ενθαρρύνουν την ανάπτυξη μικροβίων. Ως αποτέλεσμα, αυτά τα υλικά ενδέχεται να ενέχουν σημαντικό κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία, μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα γεύσης και οσμής (οργανοληπτικά) και μπορεί ακόμη και να επηρεάσουν το υδάτινο περιβάλλον εάν τα κατάλοιπά τους δεν απομακρυνθούν κατά την επεξεργασία λυμάτων.

Η Οδηγία για το Πόσιμο Νερό (98/83 / ΕΚ) (DWD) αναγνωρίζει την ανάγκη ρύθμισης της χρήσης υλικών που έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό. Το άρθρο 10 απαιτεί από τα κράτη μέλη (MSs) να διασφαλίζουν ότι δεν παραμένουν τέτοιες ουσίες στο πόσιμο νερό σε συγκεντρώσεις επιβλαβείς για την ανθρώπινη υγεία. Ωστόσο, δεν ορίζει πώς πρέπει να επιτευχθεί αυτό.

DWD Άρθρο 10 - Εξασφάλιση της ποιότητας, της επεξεργασίας, του εξοπλισμού και των υλικών

Τα κράτη μέλη λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα ώστε να εξασφαλίζεται ότι κάθε ουσία ή κάθε υλικό νέων εγκαταστάσεων που χρησιμοποιείται για την παρασκευή ή τη διανομή νερού ανθρώπινης κατανάλωσης και οι προσμίξεις που προέρχονται από αυτές τις ουσίες ή υλικά νέων εγκαταστάσεων δεν παραμένουν στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από εκείνες που απαιτούνται για τους σκοπούς της χρήσης τους και δεν υποβαθμίζουν, άμεσα ή έμμεσα, την προστασία της ανθρώπινης υγείας, όπως προβλέπεται στην παρούσα οδηγία, τα ερμηνευτικά έγγραφα και τις τεχνικές προδιαγραφές, δυνάμει του άρθρου 3 και του άρθρου 4 παράγραφος 1 της οδηγίας 89/106/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 21ης Δεκεμβρίου 1988, για την προσέγγιση των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων των κρατών μελών όσον αφορά τα προϊόντα του τομέα των δομικών κατασκευών, πρέπει να τηρούν τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας.

Η Οδηγία 98/83/ΕΚ αναδιατυπώθηκε με την οδηγία 2020/2184/ΕΕ της 16ης Δεκεμβρίου 2020 η οποία προβλέπει τη σταδιακή κατάργηση της οδηγίας 98/83/ΕΚ από τις 13 Ιανουαρίου 2023.

Β.2 Ευρωπαϊκή πρακτική στην εφαρμογή του άρθρου 10 της DWD

Αναφέρονται πληροφοριακά τα εξής:

Στις Ευρωπαϊκές χώρες αρμόδια σχήματα ελέγχου/πιστοποίησης σύμφωνα με το άρθρο 10 της DWD είναι τα ακόλουθα:

Αυστρία:	ÖVGW, εθελοντικό σχήμα
Βέλγιο :	BELGAQUA και Hydrocheck
Τσεχία:	ITC, Czech National Standards (CNS), υποχρεωτικότητα
Δανία:	ETA, GDV, υποχρεωτικότητα
Φινλανδία:	VTT - έγκριση τύπου από το Υπουργείο Περιβάλλοντος
Γαλλία:	ACS, CLP, CAS, υποχρεωτικότητα
Γερμανία:	DVGW, εθελοντικό σχήμα

Ουγγαρία:	NIEH, υποχρεωτικότητα
Ιταλία:	Υπουργείο Υγείας ,υποχρεωτικότητα
Κάτω Χώρες:	Υποχρεωτικότητα
Πολωνία:	PZH, υποχρεωτικότητα
Πορτογαλία:	Epal και INSA
Ρουμανία:	Εθνικό Ινστιτούτο Δημόσιας Υγείας
Σλοβακία:	Εθνικό Ινστιτούτο Δημόσιας Υγείας
Σλοβενία:	NIPH, RS, εθελοντικό σχήμα
Ισπανία:	MSC, εθελοντικό σχήμα
Σουηδία:	Sitac and Swedcert
Ηνωμένο Βασίλειο:	WRAS, εθελοντικό σχήμα, DWI Reg31
Νορβηγία:	NIPH
Ελβετία:	SVGW

Το Η.Β έχει εκδώσει σχετικό Πρότυπο. Το BS 6920:2014 είναι Βρετανικό Πρότυπο αποτελούμενο από τέσσερα μέρη, το οποίο ενημερώθηκε για τελευταία φορά το 2014, με τίτλο "Καταλληλότητα μη μεταλλικών υλικών και προϊόντων για χρήση σε επαφή με νερό που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση όσον αφορά την επίδρασή τους στην ποιότητα του νερού".

Κατά το Πρότυπο αυτό όλα τα μη μεταλλικά υλικά που έρχονται σε επαφή με νερό που προορίζεται για οικιακή χρήση ή παραγωγή τροφίμων οφείλουν στο Η.Β. να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του Προτύπου αυτού, το οποίο καθορίζει διάφορες μεθόδους δοκιμής που αξιολογούν τα μη μεταλλικά υλικά ως προς τα εξής:

- εάν προσδίδουν οσμή ή γεύση στο νερό
- εάν προκαλούν αλλαγή στην εμφάνιση (χρώμα ή θολότητα)
- εάν συντελούν στην αύξηση του μικροβιακού φορτίου
- εάν παράγουν ουσίες απόπλυσης επιβλαβείς για την ανθρώπινη υγεία
- εάν εκλύουν τοξικά μέταλλα

Η CEN έχει δημοσιεύσει σειρά προτύπων που αφορούν το πόσιμο νερό τα οποία έχει καταρτίσει η Τεχνική Επιτροπή CEN/TC164.

Το WRAS (Water Regulations Advisory Scheme), το Βρετανικό συμβουλευτικό σχήμα κανονισμών για το νερό, υποστηρίζει τις εταιρείες ύδρευσης στο ρόλο τους να παρέχουν ασφαλείς, και αξιόπιστες υπηρεσίες ύδρευσης στο Ηνωμένο Βασίλειο. Το WRAS έχει προωθήσει σειρά κανονισμών για τα εξαρτήματα των δικτύων ύδρευσης, βάσει των οποίων εκδίδονται τα πιστοποιητικά ποσιμότητας (potability certificates).

Τα κράτη- μέλη της ΕΕ (MSs) αξιολογούν τις ουσίες και τα υλικά με διαφορετικές προσεγγίσεις που αναλύονται διεξοδικά στο σχέδιο τελικής έκθεσης: "Υποστήριξη της εφαρμογής και της περαιτέρω ανάπτυξης της οδηγίας για το πόσιμο νερό (98/83/ΕΚ) - Μελέτη για τα υλικά που έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό" (ΠΗΓΗ [1]). Οι αξιολογήσεις γίνονται γενικώς αποδεκτές μεταξύ των χωρών.

Περισσότερες πληροφορίες στον σύνδεσμο:

<https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/water/drinking-water/distributing-drinking-water/evaluation-criteria-guidelines#textpart-1>

Ωστόσο, υπάρχει εθελοντική συνεργασία μεταξύ ορισμένων κρατών μελών για την αντιμετώπιση αυτών των διαφορών. Ειδικότερα, υπάρχει εθελοντική πρωτοβουλία των αρμόδιων αρχών στη Γερμανία, τις Κάτω Χώρες, τη Γαλλία και το Ηνωμένο Βασίλειο (αργότερα προσχώρησε και η Δανία) να συνεργαστούν για την

εναρμόνιση των δοκιμών για την υγιεινή καταλληλότητα των προϊόντων που έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό μέσω κοινών πρακτικών. Αυτό είναι γνωστό ως πρωτοβουλία 4MS και λειτουργεί από το 2007. Ο στόχος του 4MS είναι να υιοθετήσει μεταξύ των χωρών κοινές ή άμεσα συγκρίσιμες πρακτικές για:

- (1) Την αποδοχή των συστατικών που χρησιμοποιούνται σε υλικά που έρχονται σε επαφή με πόσιμο νερό
- (2) Την δοκιμή των υλικών
- (3) Την χρήση κοινών μεθόδων δοκιμής και ο καθορισμός επιπέδων αποδοχής
- (4) Την προδιαγραφή των δοκιμών που πρέπει να εφαρμόζονται στα προϊόντα
- (5) Τον έλεγχο εργοστασιακής παραγωγής εργοστασίων και τον καθορισμό των σχετικών εξελεγκτικών απαιτήσεων
- (6) Την αξιολόγηση των δυνατοτήτων των φορέων πιστοποίησης και δοκιμών

Το τελευταίο σχέδιο (draft) του κανονιστικού πλαισίου που επεξεργάζεται το 4MSI δημοσιοποιήθηκε τον Αύγουστο του 2020.

B.3 Η Ελληνική κανονιστική προσέγγιση

B.3.1 Γενικό πλαίσιο

Με την Κοινή Υ.Α. Γ1(δ)/ ΓΠ οικ.67322/2017 (Β' 3282) «Ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της Οδηγίας 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, της 3ης Νοεμβρίου 1998 όπως τροποποιήθηκε με την Οδηγία (ΕΕ) 2015/1787 (L260, 7.10.2015)», ενσωματώνονται στο εθνικό νομοθετικό πλαίσιο οι διατάξεις της Οδηγίας 98/83/ΕΚ όπως τροποποιήθηκαν από την Οδηγία (ΕΕ) 2015/1787 με την οποία αναθεωρήθηκαν τα Παραρτήματα II και III της Οδηγίας 98/83/ΕΚ, που ορίζουν τις ελάχιστες απαιτήσεις για τα προγράμματα παρακολούθησης για όλα τα ύδατα που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση, καθώς και τις προδιαγραφές για τη μέθοδο ανάλυσης των διαφόρων παραμέτρων.

Ταυτόχρονα καθορίζονται οι χημικές, φυσικές και μικροβιολογικές παράμετροι παρακολούθησης της ποιότητας του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης καθώς και οι αντίστοιχες ανώτατες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις τους (οι παραμετρικές τους τιμές) και αναδιατυπώνεται η ΚΥΑ Υ2/2600/2001 (Β' 892) σχετικά με την ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, όπως αυτή ισχύει, με στόχο την προστασία της ανθρώπινης υγείας από τις δυσμενείς επιπτώσεις που οφείλονται στη ρύπανση ή/και μόλυνση του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης μέσω της εξασφάλισης ότι είναι υγιεινό και καθαρό.

B.3.2 Εξοπλισμοί (συσκευές ή διατάξεις) επεξεργασίας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης που συνδέονται στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης κτιρίων

B.3.2.1 Προδιαγραφές και απαιτήσεις

Οι προδιαγραφές και απαιτήσεις για τους εξοπλισμούς (συσκευές ή διατάξεις) επεξεργασίας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης που συνδέονται στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης κτιρίων καθορίζονται στην ΚΥΑ 113278 (ΦΕΚ Β 4973/20).

Σύμφωνα με την ΚΥΑ αυτή:

- (α) Εξοπλισμοί που κατασκευάζονται σύμφωνα με εθνικά, ευρωπαϊκά ή διεθνή πρότυπα, ή ανταποκρίνονται σε τεχνικές απαιτήσεις διεθνώς αναγνωρισμένων σχημάτων πιστοποίησης, κυκλοφορούν νόμιμα και στην ελληνική αγορά με την προϋπόθεση ότι: - δηλώνουν εμφανώς στη συσκευασία ή στα συνοδευτικά έγγραφα αυτών τις χαρακτηριστικές επιδόσεις που επικαλούνται και ικανοποιούν. - είναι εφοδιασμένοι με κατάλληλο εγχειρίδιο χρήσης και συντήρησης στην ελληνική γλώσσα.
- (β) "Όργανισμός Αξιολόγησης της Συμμόρφωσης": είναι ανεξάρτητος οργανισμός διαπιστευμένος στο πεδίο της παρούσας απόφασης που εκτελεί δραστηριότητες αξιολόγησης της συμμόρφωσης κατά την έννοια του Κανονισμού 765/2008/ΕΚ.

- (γ) "Υπεύθυνη Δήλωση": δήλωση που εκδίδει ο κατασκευαστής με την οποία βεβαιώνεται η συμμόρφωση του εξοπλισμού με τις απαιτήσεις της παρούσας απόφασης και τη σχετική νομοθεσία.
- (δ) "Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης": έγγραφο που εκδίδει Οργανισμός Αξιολόγησης της Συμμόρφωσης, διαπιστευμένος από Εθνικό Φορέα Διαπίστευσης που λειτουργεί στα πλαίσια των υποχρεώσεων του Κανονισμού (ΕΕ) 765/2008, με το οποίο βεβαιώνεται η ικανοποίηση των τεχνικών απαιτήσεων της παρούσας απόφασης για τη συμμόρφωση του εξοπλισμού του και για τη δυνατότητα αναγραφής των σχετικών επιδόσεων αυτού.
- (ε) "Αρχή Εποπτείας Αγοράς": η αρμόδια υπηρεσία της Γενικής Γραμμ. Βιομηχανίας του Υπουργείου Ανάπτυξης και Επενδύσεων.

Ο κατασκευαστής των εξοπλισμών υποχρεούται πριν τη διάθεση των προϊόντων του στην αγορά να καταρτίσει «Υπεύθυνη Δήλωση» σύμφωνα με το υπόδειγμα του Παραρτήματος ΙΙΙ της ΚΥΑ, η οποία συνοδεύει κάθε τύπο και είδος εξοπλισμού και η οποία βρίσκεται πάντα στη διάθεση των αρμόδιων ελεγκτικών αρχών.

Στην Υπεύθυνη Δήλωση βεβαιώνεται ότι ικανοποιούνται οι απαιτήσεις των διατάξεων της ΚΥΑ και ενδεχομένως:

- της αντίστοιχης εθνικής ή ευρωπαϊκής νομοθεσίας (πχ οδηγίας ΕΕ), όταν εμπίπτει ο εξοπλισμός στο πεδίο αυτών, καθώς και η υποχρέωση επίθεσης Σήμανσης CE (LVD, κ.ά.),
- των άλλων ειδικότερων κανονισμών που μπορεί να αφορούν τις ομάδες υλικών που συνθέτουν τον εξοπλισμό και έρχονται σε επαφή με το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης των εσωτερικών δικτύων,
- των Προτύπων που έχουν επιλεγεί από τον κατασκευαστή ή και χρησιμοποιηθεί για τη συμμόρφωση των εξοπλισμών,
- των επιπλέον ειδικών σκοπών που ενδεχομένως να εξυπηρετεί ο εξοπλισμός.

Στην Υπεύθυνη Δήλωση αναφέρονται αναλυτικά η ταυτότητα του κατασκευαστή, τα στοιχεία επικοινωνίας, οι διαδικασίες για την ιχνηλασιμότητα των εξοπλισμών, ο φορέας ή οι φορείς που έχει/ουν παρέμβει στην αξιολόγηση της συμμόρφωσης του εξοπλισμού.

B.3.2.2 Εγχειρίδιο χρήσης και συντήρησης

Ο εξοπλισμός που προορίζεται να διασυνδεθεί στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης κτιρίων που παρέχουν νερό ανθρώπινης κατανάλωσης, πρέπει να συνοδεύεται από εγχειρίδιο χρήσης και συντήρησης που θα περιέχει τα ακόλουθα στοιχεία:

- (1) Την ταυτότητα του κατασκευαστή (νομική μορφή εταιρείας), τη διακριτική επωνυμία του τύπου του εξοπλισμού, τα στοιχεία επικοινωνίας του υπευθύνου της εταιρείας.
- (2) Σχεδιάγραμμα τοποθέτησης και σύνδεσης, με αναγραφή των κατάλληλων πληροφοριών.
- (3) Τα όρια λειτουργίας του εξοπλισμού, συμπεριλαμβανομένων των βασικών παραμέτρων του προς επεξεργασία νερού, ανάλογα με το είδος της επεξεργασίας.
- (4) Τον ρυθμό ροής, την θερμοκρασία και τις μέγιστες και ελάχιστες πιέσεις.
- (5) Οδηγίες εκκίνησης, συντήρησης και θέσης σε λειτουργία μετά από παρατεταμένες περιόδους διακοπής της λειτουργίας.
- (6) Οδηγίες για την απαραίτητη συντήρηση, την συχνότητα αλλαγής αναλώσιμων στοιχείων και τον τρόπο εκτέλεσής τους.
- (7) Τον τρόπο καθαρισμού και περιοδικής απολύμανσης.

- (8) Αναφορά κάθε στοιχείου, το οποίο εάν δεν ληφθεί υπόψη με τη δέουσα σημασία από τον καταναλωτή ή το άτομο που κάνει την εγκατάσταση, μπορεί να προκαλέσει κίνδυνο στην υγεία του καταναλωτή ή βλάβη του εξοπλισμού.

B.3.3 Ισχύοντα σχετικά Πρότυπα

Εγκατάσταση, λειτουργία, επισκευή και αντικατάσταση εξοπλισμών

ΕΛΟΤ EN 806-1	<i>Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 1: General -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εσωτερικά των κτιρίων - Μέρος 1: Γενικά</i>
ΕΛΟΤ EN 806-2	<i>Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 2: Design -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εντός των κτιρίων - Μέρος 2: Σχεδιασμός</i>
ΕΛΟΤ EN 806-3	<i>Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 3: Pipe sizing - Simplified method -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εντός των κτιρίων - Μέρος 3: Υπολογισμοί εσωτερικών διαμέτρων - Απλοποιημένη μέθοδος</i>
ΕΛΟΤ EN 806-4	<i>Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 4: Installation -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εντός των κτιρίων - Μέρος 4: Εγκατάσταση</i>
ΕΛΟΤ EN 806-5	<i>Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 5: Operation and maintenance -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εντός των κτιρίων - Μέρος 5: Λειτουργία και συντήρηση</i>

Οργανικά υλικά

ΕΛΟΤ EN 1420	<i>Influence of organic materials on water intended for human consumption - Determination of odour and flavour assessment of water in piping systems -- Επίδραση οργανικών υλικών στο πόσιμο νερό - Προσδιορισμός της οσμής και γεύσης του νερού σε συστήματα σωληνώσεων</i>
EN 13052-1	<i>Influence of materials on water intended for human consumption - Organic materials - Determination of colour and turbidity of water in piping systems - Part 1: Test method -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Οργανικά υλικά - Προσδιορισμός του χρώματος και της θολότητας του νερού στα συστήματα σωληνώσεων - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής</i>
ΕΛΟΤ EN 14395-1	<i>Influence of organic materials on water intended for human consumption - Organoleptic assessment of water in storage systems - Part 1: Test method -- Επίδραση των οργανικών υλικών στο πόσιμο νερό - Οργανοληπτική αξιολόγηση του νερού σε συστήματα αποθήκευσης - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής</i>
ΕΛΟΤ EN 1622	<i>Water quality - Determination of the threshold odour number (TON) and threshold flavour number (TFN) -- Ποιότητα νερού - Προσδιορισμός του κατωφλίου οσμής (TON) και του κατωφλίου γεύσης (TFN)</i>
ΕΛΟΤ EN ISO 7887	<i>Water quality - Examination and determination of colour -- Ποιότητα νερού - Εξέταση και προσδιορισμός χρώματος</i>
ΕΛΟΤ EN ISO 7027-1	<i>Water quality - Determination of turbidity - Part 1: Quantitative methods -- Ποιότητα νερού - Προσδιορισμός της θολότητας - Μέρος 1: Ποσοτικές μέθοδοι</i>
ΕΛΟΤ EN ISO 7027-2	<i>Water quality - Determination of turbidity - Part 2: Semi-quantitative methods for the assessment of transparency of waters -- Ποιότητα νερού - Προσδιορισμός της θολότητας - Μέρος 2: Ημι-ποσοτικές μέθοδοι για την αξιολόγηση της διαφάνειας των υδάτων</i>

EN 12873-1	<i>Influence of materials on water intended for human consumption - Influence due to migration - Part 1: Test method for factory-made products made from or incorporating organic or glassy (porcelain/vitreous enamel) materials -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Επίδραση λόγω μετανάστευσης - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής για βιομηχανικά προϊόντα που κατασκευάζονται από χρυσό ενσωματώνοντας οργανικά ή υαλώδη υλικά (πορσελάνη / σμάλτο)</i>
ΕΛΟΤ EN 12873-2	<i>Influence of materials on water intended for human consumption - Influence due to migration - Part 2: Test method for non-metallic and non-cementitious site-applied materials -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Επίδραση λόγω μετανάστευσης - Μέρος 2: Μέθοδος δοκιμής για μη μεταλλικά και μη τσιμεντοειδή υλικά επιτόπιας εφαρμογής</i>
ΕΛΟΤ EN 16421	<i>Influence of materials on water for human consumption - Enhancement of microbial growth (EMG) -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Ενίσχυση της μικροβιακής ανάπτυξης (EMG)</i>
ΕΛΟΤ EN 1484	<i>Water analysis - Guidelines for the determination of total organic carbon (TOC) and dissolved organic carbon (DOC) -- Ανάλυση νερού - Κατευθυντήρες γραμμές για τον προσδιορισμό του ολικού οργανικού άνθρακα (TOC) και του διαλυμένου οργανικού άνθρακα (DOC)</i>
ΕΛΟΤ EN 15768	<i>Influence of materials on water intended for human consumption - GC-MS identification of water leachable organic substances -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Ταυτοποίηση GC-MS των εκπλυόμενων οργανικών ουσιών</i>

Πλήρης σειρά των προτύπων της CEN/TC 164 μπορεί να αναζητηθεί στην ιστοσελίδα της CEN/TC 164 "Water supply"

B.4 Πηγές

- [1] *Draft Final Report: Support to the implementation and further development of the Drinking Water Directive (98/83/EC): Study on materials in contact with drinking water.*
- [2] *Ιστοσελίδα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Τυποποίησης <https://www.cencenelec.eu/european-standardization/>.*

Βιβλιογραφία

- [1] TOTEE 2411 - *Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα. Διανομή κρύου – ζεστού νερού. (κατά το μέρος που ισχύει)*
Σημείωση: Ισχύουν τα αναφερόμενα υπό την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς το Ενωσιακό Δίκαιο, τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και τις σχετικές με το αντικείμενο εκδοθείσες ΚΥΑ.
- [2] TOTEE 2412: - *Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα. Αποχετεύσεις. (κατά το μέρος που ισχύει)*
Σημείωση: Ισχύουν τα αναφερόμενα υπό την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς το Ενωσιακό Δίκαιο, τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και τις σχετικές με το αντικείμενο εκδοθείσες ΚΥΑ.
- [3] TOTEE 2421 - Μέρος 1, *Εγκαταστάσεις σε κτίρια. Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων (κατά το μέρος που ισχύει)*
Σημείωση: Ισχύουν τα αναφερόμενα υπό την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς το Ενωσιακό Δίκαιο, τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και τις σχετικές με το αντικείμενο εκδοθείσες ΚΥΑ.
- [4] ΚΥΑ Αριθμ. ΔΕΠΕΑ/οικ.178581/2017, Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), (Β' 2367)
- [5] ΠΔ 41/2018, *Νέος Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων (Α' 80)*
- [6] ΠΔ 396/94 - *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*
- [7] Οδηγία 92/57/ΕΕ, *Minimum requirements for health and safety of permanent and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*
- [8] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010*
- [9] ΠΔ 305/96 - *Περί ελαχίστων μέτρων ασφάλειας στα εργοτάξια.*
- [10] Π.Δ. 17/96 - *Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391 και 91/383 ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99.*
- [11] Η αριθ. οικ. 14097/757/04.12.2012 (Β' 3346), απόφαση του υφυπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων «Έλεγχος τεχνικών προδιαγραφών στους πλαστικούς σωλήνες και στα εξαρτήματα αυτών για μεταφορά πόσιμου νερού, αποχετευτικών λυμάτων και ενδοδαπέδια θέρμανση».
- [12] Η αριθ. 114233/07.11.2019 (Β' 4278), απόφαση του υφυπουργού Ανάπτυξης και Επενδύσεων «Τροποποίηση της αριθμ. οικ. 14097/757/4-12-2012 απόφασης του Υφυπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων περί ελέγχου τεχνικών προδιαγραφών στους πλαστικούς σωλήνες και στα εξαρτήματα αυτών για μεταφορά πόσιμου νερού, αποχετευτικών λυμάτων και ενδοδαπέδια θέρμανση (Β' 3346)».
- [13] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου
- [14] Π.Δ. 112/2012 *Καθορισμός ειδικοτήτων και βαθμίδων επαγγελματικών προσόντων για την επαγγελματική δραστηριότητα της κατασκευής, συντήρησης και επισκευής υδραυλικών εγκαταστάσεων και προϋποθέσεις για την άσκηση της δραστηριότητας αυτής από φυσικά πρόσωπα (Α' 197)*

- [15] *Draft Final Report: Support to the implementation and further development of the Drinking Water Directive (98/83/EC): Study on materials in contact with drinking water.*
- [16] Ιστοσελίδα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Τυποποίησης <https://www.cencenelec.eu/european-standardization/>.
- [17] Νόμος 4412/2016, «Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)». Ενδεικτικά: Άρθρο 56, Άρθρο 158, Άρθρο 159 (όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 77 του Ν. 4782/21)