

**ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-03-00:2023**

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ  
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ  
HELLENIC TECHNICAL  
SPECIFICATION**



**Συστήματα σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες**

**Piping systems under pressure with copper tubes**

Κλάση τιμολόγησης: 7

## Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-03-00:2009.

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 1501-04-01-03-00 εγκρίθηκε την 2023-03-17 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 .

© ΕΛΟΤ 2023

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

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ  
Λ. ΚΗΦΙΣΟΥ 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

## Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο .....	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3 Όροι και ορισμοί .....	6
4 Απαιτήσεις.....	6
4.1 Γενικά .....	6
4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά .....	6
4.3 Γενικές απαιτήσεις για την εγκατάσταση.....	9
4.4 Απαιτήσεις για τα χιτώνια διέλευσης των σωληνώσεων από οικοδομικά στοιχεία .....	10
4.5 Απαιτήσεις για το συνεργείο εγκατάστασης .....	11
5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών .....	11
5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών.....	11
5.2 Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων .....	11
5.3 Τοποθέτηση εμφανών σωληνώσεων.....	12
5.4 Απόσταση στηριγμάτων .....	12
6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας .....	13
6.1 Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας σωλήνωσης - Θέση σε λειτουργία του δικτύου.....	13
6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης.....	14
6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια.....	14
7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών .....	14
Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος .....	15
Βιβλιογραφία.....	16

## 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 άρτιων 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 δεκατέσσερεις (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 σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες

## 1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τη διαμόρφωση δικτύων σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες, σκληρούς, ημίσκληρους και μαλακούς, γυμνούς ή μονωμένους.

Οι χαλκοσωλήνες έχουν εφαρμογή σε δίκτυα με υψηλές απαιτήσεις πιέσεων και αντοχής έναντι της ηλιακής ακτινοβολίας και των θερμοκρασιών λειτουργίας.

Συνήθεις εφαρμογές:

- Δίκτυα ύδρευσης.
- Δίκτυα αποχέτευσης συμπτυκνωμάτων κλιματισμού.
- Δίκτυα θέρμανσης – κλιματισμού.
- Δίκτυα ελαίου (υδραυλικά) πίεσης έως 10 bar.
- Μόνιμα πυροσβεστικά υδροδοτικά δίκτυα.
- Δίκτυα ιατρικών αερίων.

Οι χαλκοσωλήνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε δίκτυα νερού οικιακής χρήσης εκτός εάν αυτό απαγορεύεται για ειδικούς λόγους (π.χ. νερά χαλκοδιαλύοντα).

Τα δίκτυα φυσικού αερίου και υγραερίου δεν εμπίπτουν στο αντικείμενο της παρούσας και κατασκευάζονται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς (βλ. και Βιβλιογραφία [7], [8]).

## 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 1057	<i>Copper and copper alloys - Seamless, round copper tubes for water and gas in sanitary and heating applications -- Χαλκός και κράματα χαλκού - Στρογγυλοί χαλκοσωλήνες άνευ ραφής για νερό και αέριο σε εγκαταστάσεις υγιεινής και θέρμανσης</i>
ΕΛΟΤ EN 1254-1	<i>Copper and copper alloys - Plumbing fittings - Part 1: Fittings with ends for capillary soldering or capillary brazing to copper tubes -- Χαλκός και κράματα χαλκού - Εξαρτήματα υδραυλικών εγκαταστάσεων - Μέρος 1: Εξαρτήματα για σύνδεση χαλκοσωλήνων με τριχοειδή μαλακή και σκληρή συγκόλληση</i>
ΕΛΟΤ EN 1254-2	<i>Copper and copper alloys - Plumbing fittings - Part 2: Fittings with compression ends for use with copper tubes -- Χαλκός και κράματα χαλκού - Εξαρτήματα υδραυλικών εγκαταστάσεων - Μέρος 2: Εξαρτήματα μηχανικής σύσφιγξης για σύνδεση με χαλκοσωλήνες</i>

ΕΛΟΤ EN 1254-4	<i>Copper and copper alloys - Plumbing fittings - Part 4: Fittings combining other end connections with capillary or compression ends -- Χαλκός και κράματα χαλκού - Εξαρτήματα υδραυλικών εγκαταστάσεων - Μέρος 4: Εξαρτήματα που συνδυάζουν συνδέσεις άκρων σωλήνων με τριχοειδή συγκόλληση ή με μηχανική σύσφιγξη</i>
ΕΛΟΤ EN 1254-5	<i>Copper and copper alloys - Plumbing fittings - Part 5: Fittings with short ends for capillary brazing to copper tubes -- Χαλκός και κράματα χαλκού - Εξαρτήματα υδραυλικών εγκαταστάσεων - Μέρος 5: Εξαρτήματα με κοντά άκρα για σύνδεση με χαλκοσωλήνες με σκληρή τριχοειδή συγκόλληση</i>
ΕΛΟΤ EN 1254-6	<i>Copper and copper alloys - Plumbing fittings - Part 6: Fittings with push-fit ends -- Χαλκός και κράματα χαλκού - Εξαρτήματα υδραυλικών εγκαταστάσεων - Μέρος 6: Συνδέσεις με ωθούμενα προσαρμοζόμενα άκρα</i>
ΕΛΟΤ EN ISO 9453	<i>Soft solder alloys - Chemical compositions and forms (ISO 9453:2020) -- Κράματα μαλακής κόλλησης - Χημικές συνθέσεις και μορφές</i>
ΕΛΟΤ EN 12735-1	<i>Copper and copper alloys - Seamless, round tubes for air conditioning and refrigeration - Part 1: Tubes for piping systems -- Χαλκός και κράματα χαλκού - Σωλήνες χαλκού άνευ ραφής κυκλικής διατομής για κλιματισμό και ψύξη - Μέρος 1: Σωλήνες για δίκτυα σωληνώσεων</i>
ΕΛΟΤ EN 13348	<i>Copper and copper alloys - Seamless, round copper tubes for medical gases or vacuum -- Χαλκός και κράματα χαλκού - Κυκλικοί χαλκοσωλήνες άνευ ραφής για ιατρικά αέρια ή για κενό</i>
ΕΛΟΤ EN 13349	<i>Copper and copper alloys - Pre-insulated copper tubes with solid covering -- Χαλκός και κράματα χαλκού - Εργοστασιακά μονωμένοι χαλκοσωλήνες με συμπαγή επένδυση</i>
ΕΛΟΤ EN ISO 17672	<i>Brazing - Filler metals -- Σκληρή κόλληση - Προστιθέμενα μέταλλα</i>
ΕΛΟΤ EN ISO 18496	<i>Brazing - Fluxes for brazing - Classification and technical delivery conditions -- Σκληρές κολλήσεις - Συλλιπάσματα για σκληρές κολλήσεις - Συνθήκες ταξινόμησης και τεχνικής διανομής</i>

### 3 Όροι και ορισμοί

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

## 4 Απαιτήσεις

### 4.1 Γενικά

Στις σωληνώσεις χαλκοσωλήνων μπορεί να ενσωματώνονται :

- i. Χαλκοσωλήνες άνευ ραφής, κατά το εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1057 γυμνοί
- ii. Χαλκοσωλήνες για κλιματισμό και ψύξη, κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12735-1 (μη εναρμονισμένο)
- iii. Χαλκοσωλήνες επενδεδυμένοι, κατά ΕΛΟΤ EN 13349 (μη εναρμονισμένο)
- iv. Χαλκοσωλήνες για ιατρικά αέρια ή κενό, κατά ΕΛΟΤ EN 13348 (μη εναρμονισμένο)

### 4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

#### 4.2.1 Απαιτήσεις για τους γυμνούς χαλκοσωλήνες

Οι γυμνοί (χωρίς εξωτερική μόνωση) χαλκοσωλήνες ικανοποιούν το εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1057 και υποχρεωτικά:

- α) φέρουν σήμανση CE, και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ' εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014.

Οι επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών των χαλκοσωλήνων, που περιλαμβάνονται στην ετικέτα σήμανσης CE και στη δήλωση επιδόσεων, πρέπει να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της Μελέτης.

Τα ουσιώδη χαρακτηριστικά των χαλκοσωλήνων σύμφωνα με το Παράρτημα ZA του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1057, είναι τα εξής:

- (1) Η αντίδραση στη φωτιά (κλάση A.1)
- (2) Η αντοχή σε θραύση (εξαρτάται από το πάχος του τοιχώματος και τα χαρακτηριστικά του μετάλλου)
- (3) Η εσωτερική πίεση (εξαρτάται από το πάχος του τοιχώματος και τα χαρακτηριστικά του μετάλλου)
- (4) Οι ανοχές διαστάσεων
- (5) Η αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες (τιμή κατωφλίου  $\leq 120$  °C, για δίκτυα θερμού ύδατος)
- (6) Η συγκολλησιμότητα (για δίκτυα αερίων)
- (7) Η στεγανότητα σε αέρια και υγρά
- (8) Η ανθεκτικότητα σε θραύση, εσωτερική πίεση και στεγανότητα (διατήρηση των χαρακτηριστικών).

Οι χαλκοσωλήνες πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από χαλκό αποξειδωμένο με φώσφορο (Cu + Ag 99,9% και P=0,015% σύμφωνα με την παρ. 7.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1057 (κράματα Cu-DHP ή CW024A).

Οι χαλκοσωλήνες κράματος Cu-DHP είναι ευχερώς συγκολλησιμοί.

Οι χαλκοσωλήνες παραδίδονται σε ευθεία τμήματα ή κουλούρες από το εργοστάσιο παραγωγής, σύμφωνα με τον Πίνακα 1 ανάλογα με τη διάμετρό τους και τις μεταλλουργικές ιδιότητές τους (μεταλλουργική κατηγορία)

**Πίνακας 1 - Τρόποι παράδοσης χαλκοσωλήνων**  
(πηγή: Πίνακας 10 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1057)

Τρόπος παράδοσης	Εξωτ. διάμετρος (mm)		Μήκος (m)	Μεταλλουργική κατηγορία
	από	έως		
Κουλούρες	6	28	25,50	R220 (μαλακός)
Ευθεία τμήματα	6	267	3 και 5	R 250 (ημίσκληρος) R 290 (σκληρός)

Οι μεταλλουργικές κατηγορίες των χαλκοσωλήνων προσδιορίζονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1057 σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 2:

**Πίνακας 2 - Μηχανικές ιδιότητες των χαλκοσωλήνων**  
(πηγή: Πίνακας 1 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1057)

Μεταλλουργική Κατηγορία		Εξωτερική Ονομαστική Διάμετρος (σε mm)		Τάση εφελκυσμού (σε MPa)	Επιμήκυνση %	Σκληρότητα HV 5
Σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN 1057	Συνήθης Ονομασία	min	max	min	min	
R 220	Μαλακός (ανοπτημένος)	6	54	220	40	40-70
R 250	Ημίσκληρος	6	66,7	250	30	75-100
		6	159		20	
R 290	Σκληρός	6	267	290	3	ελάχιστο 100

Οι χαλκοσωλήνες κατά ΕΛΟΤ EN 1057 τυποποιούνται ως προς την εξωτερική διάμετρο και το πάχος τοιχώματος σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 3:

**Πίνακας 3 - Ονομαστικές εξωτερικές διαμέτρους και πάχη**  
(πηγή: Πίνακας 3 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1057)

Ονομαστική εξωτερική διάμετρος d (mm)	Ονομαστικό πάχος τοιχώματος e σε mm											
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0
6	X	R		R		R						
8	X	R		R		R						
10	X	R	R	R		R						
12	X	R	R	R		R						
14	X		X	R		X						
15			R	R		R		X	X			
16				X		R		X				
18		X		R		R		X	X			
22		X		X	R	R	R	R	R			
28		X		X	R	R		R	R			
35			X	X		R	X	R	R	X		
40				X		R				X		
42				X		R		R	R	X		
54				X	X	R		R	R	R		
64									X	R	X	
66,7								R	X	R	X	
76,1								X	R	R	X	
88,9										R	X	X
108								X	R	X	R	X
133									R	X		R
159									X	R		R
219												R
267												R

To R υποδηλώνει τις Ευρωπαϊκές συνιστώμενες διαστάσεις  
To X υποδηλώνει άλλες Ευρωπαϊκές διαστάσεις (Ελληνική εθνική τυποποίηση)

Η σήμανση των σωλήνων εξωτερικής διαμέτρου από 10 mm έως 54 mm, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1057, γίνεται σε μήκη  $\leq 60$  cm και περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Αριθμός Ευρωπαϊκού Προτύπου (ΕΛΟΤ EN 1057).
- Χαρακτηρισμός της μεταλλουργικής κατηγορίας R250 με το σύμβολο I-I-I
- Εξωτερική διάμετρος x πάχος τοιχώματος.
- Σήμα ταυτοποίησης παραγωγού
- Ημερομηνία παραγωγής : τρίμηνο (I-IV) και έτος ή μήνα (1-12) και έτος

#### 4.2.2 Απαιτήσεις για τα εξαρτήματα σύνδεσης

Για τη διαμόρφωση των σωληνώσεων χρησιμοποιούνται επίσης:

- (1) Λυόμενοι ορειχάλκινοι σύνδεσμοι (ρακόρ).



- (2) Διαστολικοί σύνδεσμοι για την παραλαβή των συστολοδιαστολών
- (3) Αντικραδασμικά εξαρτήματα.
- (4) Εξαρτήματα στήριξης, έδρασης και ανάρτησης των σωλήνων.

Τα εξαρτήματα σύνδεσης που χρησιμοποιούνται στη διαμόρφωση των σωληνώσεων (καμπύλες, συστολές, ταυ κ.λπ.) πρέπει να είναι κατασκευασμένα από χαλκό ή κράματά του και διακρίνονται ως εξής:

- α) κατάλληλα για τριχοειδή συγκόλληση, κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1254-1,
- β) κατάλληλα για μηχανική σύσφιξη, κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1254-2,
- γ) κατάλληλα για μηχανική σύσφιξη ή τριχοειδή συγκόλληση, κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1254-4
- δ) ταχυσύνδεσμοι (push fit εξαρτήματα) κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1254-6.

Τα εξαρτήματα σύνδεσης με κοντά άκρα κατά ΕΛΟΤ EN 1254-5 είναι κατάλληλα για σκληρή τριχοειδή κόλληση και είναι βιδωτά ή φλαντζωτά για διαμέτρους μεγαλύτερες από 54 mm.

#### 4.2.3 Απαιτήσεις για τα υλικά κολλήσεων

Σε κολλητά δίκτυα νερού οικιακής χρήσης και για διάμετρο σωλήνων μέχρι 28 mm συνιστάται να χρησιμοποιείται μαλακή κόλληση.

Για τα χρησιμοποιούμενα υλικά συγκόλλησης των χαλκοσωλήνων (ράβδοι, σύρματα) έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα:

- (1) ράβδοι και σύρμα για συγκόλληση και μπρουντζοκόλληση,
- (2) προστιθέμενα μέταλλα (filler) σκληρών κολλήσεων κατά ΕΛΟΤ EN ISO 17672 (και με συλλιπάσματα: κατά ΕΛΟΤ EN ISO 18496),
- (3) προστιθέμενα μέταλλα (filler) και συλλιπάσματα μαλακών κολλήσεων: κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9453.

#### 4.2.4 Λοιπές απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων (βλ. παρ. 4.2.1), εξαρτημάτων (βλ. παρ. 4.2.2) και υλικών συγκόλλησης (βλ. παρ. 4.2.3) προς ενσωμάτωση στο Έργο ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει, στην Αρμόδια Αρχή φάκελο με: τεχνικά στοιχεία, εκθέσεις δοκιμών ή δηλώσεις επιδόσεων του παραγωγού (ότι ισχύει κατά περίπτωση), από τα οποία πρέπει να προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των σχετικών ισχυόντων Προτύπων σύμφωνα με τις παρ. 4.1, 4.2.2, και 4.2.3.

### 4.3 Γενικές απαιτήσεις για την εγκατάσταση

Οι σωληνώσεις αναλόγως της εγκατάστασης (ύδρευσης, αποχέτευσης συμπυκνωμάτων κλιματισμού, πυρόσβεσης, θέρμανσης, υδραυλικών λαδιών ή κλιματισμού, ιατρικών αερίων κλπ.) πρέπει να κατασκευασθούν σύμφωνα με τις αντίστοιχες Τεχνικές Οδηγίες του Τ.Ε.Ε., ΤΟΤΕΕ 2411, ΤΟΤΕΕ 2412, ΤΟΤΕΕ 2421-ΜΕΡΟΣ 1, ΤΟΤΕΕ 2421-ΜΕΡΟΣ 2, ΤΟΤΕΕ 2423, ΤΟΤΕΕ 2451, ΤΟΤΕΕ 2491 (βλ. Βιβλιογραφία).

Επιπλέον πρέπει να τηρούνται και τα εξής:

- (1) Η κατασκευή των δικτύων πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να μην προκληθεί μείωση της ονομαστικής διαμέτρου των σωλήνων.
- (2) Οι σωληνώσεις μπορούν κατά περίπτωση να εγκαθίστανται:
  - ακάλυπτες σε απόσταση από τοίχο,
  - σε κατακόρυφα και οριζόντια κανάλια,
  - κάτω από το επίχρισμα, με χρήση κατάλληλων μέτρων προστασίας (πλαστικοί μανδύες - σπιράλ επένδυσης σωλήνων κ.λπ.).

- (3) 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 και με τη σύμφωνη γνώμη του Επιβλέποντος Μηχανικού.
- (4) Οι άδειοι σωλήνες πρέπει να πωματίζονται στα άκρα τους μέχρι να χρησιμοποιηθούν, για να μην εισχωρούν ξένα σώματα. Τα πώματα πρέπει να είναι σταθερά, αποκλεισμένης της χρήσης χαρτιού, στουπιού ή άλλων μη κατάλληλων μέσων.
- (5) Όταν πρόκειται να γίνει κάλυψη των σωλήνων στους τοίχους, οι σωλήνες πρέπει να είναι προστατευμένοι έναντι διάβρωσης.
- (6) Οι συνδέσεις των σωλήνων με τα εξαρτήματα μπορεί να γίνονται:
  - με τριχοειδή κόλληση, σκληρή ή μαλακή κατά περίπτωση,
  - με μηχανική σύσφιξη,
  - με συγκόλληση,
  - με κατάλληλο αντίστοιχο εξάρτημα, ώστε να εξασφαλίζεται η απόλυτη στεγανότητα.
- (7) Οι συνδέσεις των σωλήνων με συσκευές ή όργανα πρέπει να γίνονται με χρήση λυόμενων συνδέσμων με εργαλείο ώστε να εξασφαλίζεται η απόλυτη στεγανότητα.
- (8) Όταν απαιτείται κοπή των χαλκοσωλήνων πρέπει να γίνεται η διόρθωση της διατομής των άκρων πριν από τη σύνδεση.
- (9) 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 απαιτούνται τέτοια τμήματα δικτύων, αυτό μπορεί να γίνεται μόνο μετά από έγκριση του Επιβλέποντος Μηχανικού και με κατάλληλη σήμανση της όδευσης.
- (10) Η διέλευση κατακόρυφων τμημάτων δικτύων σωληνώσεων από δάπεδα ή οροφές πρέπει να γίνεται διαμέσου προστατευτικών χιτώνων από υλικό ανθεκτικό στη διάβρωση (π.χ. χαλκοσωλήνα, PVC ή πολυαιθυλένιο), ώστε να μην έρχονται σε επαφή με τα οικοδομικά στοιχεία.
- (11) Σε περίπτωση συνδέσεων χαλκοσωλήνων με χαλύβδινους σωλήνες ή χαλύβδινα στοιχεία (π.χ. δοχεία αποθήκευσης θερμού ύδατος), αυτές πρέπει να γίνονται με τη χρήση κατάλληλων ορειχάλκινων εξαρτημάτων ή διηλεκτρικών συνδέσμων, για την αποφυγή του φαινομένου της γαλβανικής διάβρωσης των χαλύβδινων σωλήνων. Οι ενώσεις αυτές πρέπει να είναι οπωσδήποτε επισκέψιμες.
- (12) Για να διευκολύνονται οι εργασίες συντήρησης και επισκευής, πρέπει να εξασφαλίζεται, όπου αυτό είναι δυνατόν, η επισκεψιμότητα των σωληνώσεων.
- (13) Οι σωληνώσεις πρέπει να εξασφαλίζονται έναντι της μόνιμης υγρασίας (εντός δαπέδων, υπογείων, σε τοίχους και δάπεδα λουτρών κ.λπ.). Η χρησιμοποίηση επενδεδυμένων χαλκοσωλήνων δίνει λύση στο πρόβλημα της μόνιμης υγρασίας καθώς και σ' αυτό της εγκατάστασης μέσα στο έδαφος.
- (14) Οι σωληνώσεις που τοποθετούνται σε εξωτερικούς χώρους πρέπει να προστατεύονται από τον παγετό με κατάλληλη μόνωση και να διαθέτουν διάταξη (κρουνό) εκκένωσης.

#### 4.4 Απαιτήσεις για τα χιτώνια διέλευσης των σωληνώσεων από οικοδομικά στοιχεία

Στις θέσεις διέλευσης της σωληνώσεως από οικοδομικά στοιχεία απαιτούνται χιτώνια με μεγαλύτερη εσωτερική διάμετρο από την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα κατά 5 mm.

- (1) Τα χιτώνια πρέπει να είναι από υλικό ανθεκτικό στη διάβρωση χαλκό, PVC ή πολυαιθυλένιο. 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.

- (2) Όπου οι σωλήνες ανεβαίνουν διαμέσου δαπέδων σε μηχανοστάσια, τα χιτώνια των σωληνώσεων πρέπει να τελειώνουν στα 75 mm πάνω από το τελικό δάπεδο και να στεγανοποιούνται με κατάλληλο ελαστομερές υλικό, όπως π.χ. σιλικόνη, ρευστό λάστιχο ή άλλα εγκεκριμένα υλικά, με ρητή απαγόρευση χρήσης αμιάντου ως παρέμβυσμα.
- (3) Τα χιτώνια, τα οποία περνούν από εξωτερικούς τοίχους και οροφές προς την εξωτερική ατμόσφαιρα, πρέπει να στεγανοποιούνται έναντι βροχής και λοιπών καιρικών συνθηκών.
- (4) Όπου οι σωλήνες περνούν διαμέσου φερόντων υπογείων τοίχων ή δαπέδων και μπορεί να προκαλέσουν είσοδο υπογείων υδάτων στο κτίριο, πρέπει να τοποθετούνται φλάντζες με ειδική διαμόρφωση (ruddle) ή υδατοστεγή χιτώνια. Σε αυτή την περίπτωση ο κυκλικός δακτύλιος μεταξύ των σωλήνων και των χιτωνίων πρέπει να πληρούται με ελαστομερές υλικό, ώστε να προκύψει μία υδατοστεγής σύνδεση.
- (5) Όταν τα χιτώνια διέρχονται μέσω πετασμάτων πυροπροστασίας ή δαπέδων, το διάκενο μεταξύ του σωλήνα και του χιτωνίου πρέπει να πληρούται με άκαυστο υλικό.
- (6) Το βάρος των σωληνώσεων δεν πρέπει να μεταφέρεται επί των χιτωνίων και όλα τα χιτώνια πρέπει να τοποθετούνται ομόκεντρα με τους σωλήνες.
- (7) 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.
- (8) 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, επαπτόμενο στην επιφάνεια της μόνωσης).

#### 4.5 Απαιτήσεις για το συνεργείο εγκατάστασης

Η εγκατάσταση των χαλκοσωλήνων πρέπει να γίνεται από Αδειούχο Εγκαταστάτη Υδραυλικό σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

### 5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

#### 5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά πρέπει να μεταφέρονται και να εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο με προσοχή, για την αποφυγή κακώσεων. Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο πρέπει να γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, προσπελάσιμο μόνον από εντεταλμένα πρόσωπα, στον οποίο δεν εκτελούνται εργασίες. Επίσης, ο χώρος απόθεσης πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι διαβρώσεων και φθορών.

#### 5.2 Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων

Δεν επιτρέπεται η τοποθέτηση γυμνών χαλκοσωλήνων εντός των επιχρισμάτων ή των λοιπών οικοδομικών στοιχείων. Όταν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σωληνώσεις κάτω από επιχρίσματα ή χωνευτές μέσα σε οικοδομικά υλικά, τότε απαιτείται η χρησιμοποίηση επενδυμένων χαλκοσωλήνων.

Επίσης, δεν επιτρέπεται η χρησιμοποίηση γυμνών χαλκοσωλήνων εντός του εδάφους π.χ. σε κήπους, γιατί η ύπαρξη λιπασμάτων, τέφρας, νιτρικών κ.α. είναι δυνατόν να οδηγήσει σε χημική προσβολή των γυμνών σωλήνων. Στις περιπτώσεις αυτές πρέπει να χρησιμοποιούνται επενδυμένοι χαλκοσωλήνες.

Σε περιπτώσεις χωνευτής τοποθέτησης χαλκοσωλήνων απαιτούνται τα εξής:

- i. Όλοι οι χωνευτοί σωλήνες πρέπει να είναι καλυμμένοι καθ' όλο το μήκος τους με πλαστικούς σωλήνες ή πλαστική επένδυση.
- ii. Τα αυλάκια για τον εντοιχισμό των σωλήνων πρέπει να ανοίγονται με επιμέλεια, ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και της τοιχοποιίας. Απαγορεύεται η διάνοιξη οπών ή φωλεών σε οποιοδήποτε στοιχείο του φέροντος οργανισμού του κτιρίου (δοκοί, τοιχία, υποστυλώματα κ.λπ.), χωρίς την προηγούμενη σύμφωνη γνώμη του Μελετητή του έργου και αφού εφαρμοσθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα ενίσχυσης που υποδεικνύονται από αυτόν.
- iii. Οι χωνευτοί σωλήνες πρέπει να τοποθετούνται πριν από την εφαρμογή του επιχρίσματος και σε τέτοιο βάθος, ώστε μετά την τελική στρώση του να βρίσκονται τουλάχιστον 15 mm κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου. Αυτό επιτυγχάνεται (σε νέα κατασκευή) με την κατασκευή "οδηγών" από επίχρισμα. Στις θέσεις διέλευσής τους το επίχρισμα πρέπει να ενισχύεται με συνθετικό πλέγμα.
- iv. Σε περιπτώσεις που το ρέον υγρό εντός της σωληνώσης μεταφέρει θερμότητα (π.χ. σωληνώσεις θέρμανσης, θερμού νερού χρήσης), τότε το δίκτυο πρέπει να θερμομονώνεται. Επισημαίνεται ότι η θερμομόνωση δεν αντικαθιστά την αντιδιαβρωτική προστασία.

### 5.3 Τοποθέτηση εμφανών σωληνώσεων

- i. Οι εμφανείς σωληνώσεις των δικτύων πρέπει να στερεώνονται πάνω σε τοίχους ή σχάρες ή να αναρτώνται από οροφές με κατάλληλα στηρίγματα, σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.
- ii. 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 χαλύβδινα υλικά ανθεκτικά σε διάβρωση και να έχουν αντισκωριακή προστασία.
- iii. Οι κατακόρυφες σωληνώσεις πρέπει να στηρίζονται με στηρίγματα αγκυρωμένα σε οικοδομικά στοιχεία. Αν απαιτείται λόγω θερμικών διαστολών (σωληνώσεις θέρμανσης, θερμού νερού χρήσης) η σωληνώση πρέπει να διαμορφώνεται και να στερεώνεται έτσι ώστε να παραλαμβάνονται οι συστολοδιαστολές.

### 5.4 Απόσταση στηριγμάτων

Οι μέγιστες αποστάσεις στηρίξεων για οριζόντιες και κατακόρυφες σωληνώσεις, συνιστάται να είναι σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 4:

**Πίνακας 4 – Αποστάσεις στηριγμάτων χαλκοσωλήνων**

Διάμετρος σωλήνα (mm)	Μέγιστη απόσταση (m) στηριγμάτων για οριζόντιες σωληνώσεις	Μέγιστη απόσταση (m) στηριγμάτων για κατακόρυφες σωληνώσεις
Φ 10	1,0	1,0
Φ 12	1,0	1,0
Φ 15	1,2	1,8
Φ 22	1,8	2,4
Φ 28	1,8	2,4
Φ 35	2,4	3,0
Φ 42	2,4	3,0
Φ 54	2,7	3,0
Φ 67	3,0	3,6
Φ 76,1	3,0	3,6
≥ Φ 108	3,0	3,6

Στις θέσεις βανών, φλαντζών κ.λπ., που δημιουργούν συγκεντρωμένα φορτία, πρέπει να τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

## 6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

### 6.1 Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας σωλήνωσης - Θέση σε λειτουργία του δικτύου

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης, οι σωληνώσεις, αφού καθαριστούν πλήρως ώστε να απομακρυνθούν ξένα σώματα και υπολείμματα από την κατασκευή (π.χ. γρέζια, άμμος, υλικά συσκευασίας κ.α.), υφίστανται δοκιμές αντοχής και στεγανότητας προτού τεθούν σε λειτουργία.

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

Ο καθαρισμός των σωληνώσεων που μεταφέρουν αέρια μπορεί να γίνεται μηχανικά (με βούρτσες), με αναρρόφηση (ηλεκτρική σκούπα) ή με εμφύσηση αέρα ή αδρανούς αερίου (π.χ. άζωτο, διοξείδιο του άνθρακα). Απαγορεύεται η χρήση οξυγόνου στον καθαρισμό σωληνώσεων αερίων καυσίμων.

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

Οι σωληνώσεις ιατρικών αερίων υφίστανται δοκιμή αντοχής με νερό και δοκιμή στεγανότητας με αέρα ή αδρανές αέριο. Αν η πίεση λειτουργίας είναι χαμηλή, μέχρι 2 bar, μπορεί να γίνει συνδυασμένη δοκιμή αντοχής και στεγανότητας με αέρα ή αδρανές αέριο.

Η δοκιμή αντοχής γίνεται με πίεση δοκιμής 1,5 φορές την πίεση λειτουργίας και η πίεση δοκιμής πρέπει να διατηρηθεί τουλάχιστον 15 λεπτά.

Η δοκιμή στεγανότητας γίνεται με πίεση δοκιμής 1,1 φορές την πίεση λειτουργίας. Η πίεση δοκιμής πρέπει να διατηρηθεί τουλάχιστον 2 ώρες, αφού επέλθει εξισορρόπηση της θερμοκρασίας του αερίου (περίπου 2 ώρες).

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

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

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

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.

Εφιστάται 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.

Για τα δίκτυα ύδρευσης, εάν το χρονικό διάστημα μεταξύ αποπεράτωσης και λειτουργίας είναι μεγάλο, συνιστάται μετά το ξέπλυμα και τη δοκιμή πίεσης το δίκτυο να εκκενώνεται πλήρως και να ταπώνεται. Εναλλακτικά, εάν διατηρηθεί το δίκτυο γεμάτο, το νερό πρέπει να ανανεώνεται ανοίγοντας τουλάχιστον δύο

φορές τον μήνα τον κρουνό εκκένωσης, δοθέντος ότι σε ένα νέο δίκτυο χαλκοσωλήνων, τους πρώτους μήνες λειτουργίας του, με τη ροή του νερού, σχηματίζεται μια λεπτή επιφανειακή επίστρωση από οξείδιο του χαλκού, η οποία και προστατεύει το χαλκοσωλήνα από διάβρωση.

## 6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης πρέπει να ελέγχονται ως προς τη διάταξη, τα στηρίγματα (αποστάσεις αυτών), την αντιδιαβρωτική προστασία και θερμομόνωση, αν προβλέπονται. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται στα σημεία στήριξης, στην αντιδιαβρωτική προστασία και τη θερμομόνωση.

Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διαβρώσεις δεν γίνονται αποδεκτά και ο Ανάδοχος οφείλει να τα αντικαθιστά.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται στα εξής:

- (1) Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτηρίου στις θέσεις διέλευσης του δικτύου.  
Εάν διαπιστωθούν, πρέπει να δίδεται εντολή τοπικής αποξήλωσης του δικτύου και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.
- (2) Χρήση γύψου για τη στερέωση του δικτύου.  
Εάν διαπιστωθεί, πρέπει να δίδεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και του αντίστοιχου σωλήνα, να τοποθετείται νέο τεμάχιο σωλήνα και να ακολουθεί νέα πάκτωση με τα κατάλληλα (τσιμεντοειδή) υλικά.
- (3) Μη τήρηση αποστάσεων της σωλήνωσης από λοιπές εγκαταστάσεις, σύμφωνα με τη Μελέτη.  
Εάν διαπιστωθεί, πρέπει να δίνονται εντολές αποξήλωσης της γραμμής και ανακατασκευής της 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 (m) χαλκοσωλήνων πλήρως εγκατεστημένων σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, ανάλογα με την ονομαστική διατομή τους, το ονομαστικό πάχος τοιχώματος και τη μόνωσή τους.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- (1) Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών, η μεταφορά και η προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- (2) Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών.
- (3) Τα μέσα στερέωσης της σωλήνωσης, τα υλικά και εξαρτήματα σύνδεσης και τα χιτώνια διέλευσης
- (4) Η φθορά και απομείωση των υλικών.
- (5) Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα, καθώς και 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 σκαλωσιάς.
- iv. Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πετρεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- v. Χρήση συσκευών κόλλησης.
- vi. Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- 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 Προσωπικών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

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

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού 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
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

## Βιβλιογραφία

- [1] Οδηγία 92/57/ΕΕ, «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων»
- [2] Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ 17/96, Π.Δ 159/99 κ.λπ.).
- [3] Π.Δ. 305/96, "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α' 212)
- [4] Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002, Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β' 16)
- [5] 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
- [6] ΚΥΑ 36259/2010, Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β' 1312)
- [7] Τεχνικός κανονισμός εσωτερικών εγκαταστάσεων φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 500 mbar, 2012 (Β' 976)
- [8] Τεχνικός κανονισμός εγκαταστάσεων υγραερίου στα κτήρια (πλην βιομηχανιών- βιοτεχνιών), 2003 (Β' 1257)
- [9] 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).
- [10] ΤΟΤΕΕ 2411, Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα. Διανομή κρύου-ζεστού νερού (κατά το μέρος που ισχύει) - Εγκριτική απόφαση ΦΕΚ 843Β/16-11-88
- [11] ΤΟΤΕΕ 2412, Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα. Αποχετεύσεις (κατά το μέρος που ισχύει) - Εγκριτική απόφαση ΦΕΚ 177Β/31-3-88
- [12] ΤΟΤΕΕ 2421, Μέρος 1: Εγκαταστάσεις σε κτίρια. Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτηριακών χώρων (κατά το μέρος που ισχύει) - Εγκριτική απόφαση ΦΕΚ 67Β/4-2-88
- [13] ΤΟΤΕΕ 2421, Μέρος 2: Εγκαταστάσεις σε κτίρια Λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτηριακών χώρων (κατά το μέρος που ισχύει) - Εγκριτική απόφαση ΦΕΚ 148Β/17-3-88
- [14] ΤΟΤΕΕ 2423, Εγκαταστάσεις σε κτίρια. Κλιματισμός κτηριακών χώρων (κατά το μέρος που ισχύει) - Εγκριτική απόφαση ΦΕΚ 177Β/31-3/88
- [15] ΤΟΤΕΕ 2451, Εγκαταστάσεις σε κτίρια. Μόνιμα Πυροσβεστικά συστήματα με νερό (κατά το μέρος που ισχύει) - Εγκριτική απόφαση ΦΕΚ 632Β/26-11-87
- [16] ΤΟΤΕΕ 2491, Εγκαταστάσεις σε κτίρια. Αποθήκευση και διανομή αερίων για ιατρική χρήση (κατά το μέρος που ισχύει) - Εγκριτική απόφαση ΦΕΚ 665Β/9-9-88



- [17] Οδηγία 2014/68/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 15ης Μαΐου 2014 , για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα του εξοπλισμού υπό πίεση στην αγορά. -- Οδηγία PED (Pressure Equipment Directive).