

# ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

---

- 04 Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων
  - 01 Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση
  - 03 Σωληνώσεις Χαλκοσωλήνων
  - 00 -
- 

*Έκδοση 1η*

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ.**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΔΡΑΣΕΩΝ  
ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟ  
ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΩΝ ΔΗΜ. ΕΡΓΩΝ**

**2η ΟΜΑΔΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΡΓΟΥ**

**Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (Ι.Ο.Κ.)**

*Λ. Αλεξάνδρας 91 & Δρόση - 114 74 ΑΘΗΝΑ*

*URL: <http://www.iok.gr>*

ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b>1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ</b> .....	<b>1</b>
2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ .....	1
2.2. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ .....	4
2.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ, ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΦΥΛΑΞΗΣ ΥΛΙΚΩΝ .....	6
<b>3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ</b> .....	<b>6</b>
3.1. ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ/ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ .....	6
3.2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΩΝ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ	6
3.3. ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΩΝ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ .....	7
3.3.1 Γενικά .....	7
3.3.1. Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων .....	7
3.3.2. Χιτώνια διελεύσεως σωληνώσεων μέσω οικοδομικών στοιχείων .....	8
3.3.3. Τοποθέτηση εμφανών σωληνώσεων .....	9
3.3.4. Απόσταση στηριγμάτων .....	9
3.3.5. Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας σωλήνωσης - θέση σε λειτουργία του δικτύου .....	10
<b>4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ</b> .....	<b>11</b>
4.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΚΥΡΙΑ ΥΛΙΚΑ .....	11
4.2. ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ .....	11
4.3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΣΧΕΔΙΑ .....	12
<b>5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ &amp; ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ</b> .....	<b>12</b>
5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ .....	12
5.2. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ .....	12
<b>6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ</b> .....	<b>13</b>
6.1. ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....	13
6.2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....	13
6.3. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ .....	13

ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ

## 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα ΠΕΤΕΠ έχει ως αντικείμενο την διαμόρφωση δικτύων σωληνώσεων με χαλκοσωλήνες, σκληρούς, ημίσκληρους και μαλακούς.

Οι χαλκοσωλήνες διατίθενται:

- οι σκληροί και ημίσκληροι σε ευθύγραμμα τμήματα,
- οι μαλακοί σε κουλούρες.

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 συμπυκνωμάτων κλιματισμού,
- δίκτυα θέρμανσης – κλιματισμού,
- δίκτυα φυσικού αερίου για πίεση μέχρι 1 bar,
- δίκτυα υγραερίου για πίεση μέχρι 2 bar,
- 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).

Σε δίκτυα νερού οικιακής χρήσης και για διάμετρο σωλήνων μέχρι 28 mm, όταν για την κατασκευή τους χρησιμοποιείται κόλληση, συνιστάται να χρησιμοποιείται μαλακή κόλληση.

## 2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

### 2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

Τα υλικά που ενσωματώνονται στις σωληνώσεις χαλκοσωλήνων είναι:

- Χαλκοσωλήνες άνευ ραφής, κατά EN 1057:1996 γυμνοί (Πίνακας 2-1)
- Χαλκοσωλήνες για κλιματισμό και ψύξη, κατά EN 12735-1:2001
- Χαλκοσωλήνες επενδεδυμένοι, κατά EN 13349:2002
- Χαλκοσωλήνες για ιατρικά αέρια ή κενό, κατά EN 13348:2001

Οι χαλκοσωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό αποξειδωμένο με φώσφορο (CU 99,9% και P=0,0015%-0,04%) σύμφωνα με το πρότυπο EN 1057:1996, καθαροί, ομαλοί και ελεύθεροι ελαττωμάτων. Ο Πίνακας 2-3 περιγράφει τον συνιστώμενο τρόπο παράδοσης.

Η σήμανση των σωλήνων εξωτερικής διαμέτρου από 10 mm έως 54 mm σύμφωνα με το πρότυπο EN 1057:1996 γίνεται ανά 60 cm.

Θα αναγράφονται:

- Αριθμός Ευρωπαϊκού Προτύπου (EN 1057:1996)
- Χαρακτηρισμός της μεταλλουργικής κατάστασης (π.χ. R250)
- Εξωτερική διάμετρος x πάχος τοιχώματος
- Εργοστάσιο παραγωγής
- Ημερομηνία παραγωγής: τρίμηνο (I-IV) και έτος ή μήνα (1-12) και έτος
- Εξαρτήματα σύνδεσης (καμπύλες, συστολές, ται κ.λπ.) από χαλκό ή κράματά του, για τριχοειδή κόλληση κατά EN 1254-1:1998.
- Εξαρτήματα σύνδεσης (καμπύλες, συστολές, ται κ.λπ.) από χαλκό ή κράματά του, για μηχανική σύσφιξη κατά EN 1254-2:1998.
- Εξαρτήματα σύνδεσης με κοντά άκρα κατά EN 1254-5:1998, για τριχοειδή κόλληση.
- Εξαρτήματα σύνδεσης (καμπύλες, συστολές, ται κ.λπ.) από χαλκό ή κράματά του, για πρεσσαριστά εξαρτήματα prEN 1254-7.
- Εξαρτήματα σύνδεσης (καμπύλες, συστολές, ται κ.λπ.) από χαλκό ή κράματά του, για ταχυσυνδέσμους (push fit εξαρτήματα) κατά prEN 1254-6.
- Πρόσθετα υλικά (ράβδοι, σύρματα) για κολλήσεις και συγκολλήσεις κατά EN 13347:2002.
- Πρόσθετα σκληρών κολλήσεων κατά EN 1044:1999 (με συλλιπάσματα κατά EN 1045:1997).
- Πρόσθετα μαλακών κολλήσεων κατά EN 29453:1993 (με συλλιπάσματα κατά EN 29453:1993).
- Εξαρτήματα σύνδεσης βιδωτά ή φλαντζωτά για διαμέτρους μεγαλύτερες από 54 mm.
- Λυόμενοι ορειχάλκινοι σύνδεσμοι (ρακόρ).
- Διαστολικοί σύνδεσμοι για την παραλαβή των συστολοδιαστολών.
- Αντικραδασμικά εξαρτήματα.
- Εξαρτήματα στήριξης, έδρασης και ανάρτησης των σωλήνων.

Τα ελάχιστα επιτρεπόμενα πάχη των χαλκοσωλήνων και γενικότερα οι απαιτήσεις για τις εγκαταστάσεις φυσικού αερίου και υγραερίου καθορίζονται στους αντίστοιχους Τεχνικούς Κανονισμούς

- Εσωτερικές εγκαταστάσεις φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 1 bar (ΦΕΚ 963 Β'/15-7-2003)

- Εγκαταστάσεις υγραερίου στα κτίρια (πλην βιομηχανιών-βιοτεχνιών) (ΦΕΚ 1257 Β'/3-9-2003)

Πίνακας 2-1: Ονομαστικές εξωτερικές διαμέτροι και πάχη

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	X	R		R						
14	X		X	X		X						
15			R	R		R		X	X			
16				X		X		X				
18		X		R		R		X	X			
22		X		X	R	R	X	R	R			
28		X		X	R	R		R	R			
35			X	X		X	X	R	R	X		
42				X		X		R	R	X		
54				X	X	X		R	R	R		
64									X	R	X	
76,1								X	R	R	X	
80						X				X		
88,9										R	X	X
108								X	R	X	R	X
133									R	X		R
159									X	R		R
219												R
267												R
Το R υποδηλώνει τις Ευρωπαϊκές συνιστώμενες διαστάσεις Το X υποδηλώνει άλλες Ευρωπαϊκές διαστάσεις												

Πίνακας 2-2: Μηχανικές ιδιότητες των χαλκοσωλήνων

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

Πίνακας 2-3: Συνιστώμενος τρόπος παράδοσης

Τρόπος παράδοσης	Εξωτ. Διάμετρος (mm)		Μήκος (m)	Μεταλλουργική κατάσταση
	από	έως		
Ευθέα τμήματα	6	267	3,4,5	R 250 (ημίσκληρος) R 290 (σκληρός)
Κουλούρες	6	28	25,50	R220 (μαλακός)

## 2.2. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ

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

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

EN 1057:1996

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.

EN 1254-1:1998

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 ή σκληρή συγκόλληση.

EN 1254-2:1998

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 σύσφιξης για σύνδεση με χαλκοσωλήνες.

EN 1254-4:1998	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 μηχανική σύσφιξη
EN 1254-5:1998	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.
prEN 1254-6	Copper and copper alloys - Plumbing fittings - Part 6: Fitting with push-fit ends -- Χαλκός και κράματα χαλκού. Εξαρτήματα υδραυλικών εγκαταστάσεων. Εξαρτήματα για σύνδεση χαλκοσωλήνων με ταχυσυνδέσμους.
prEN 1254-7	Copper and copper alloys - Plumbing fittings - Part 7: Fittings with press ends for metallic tubes -- Χαλκός και κράματα χαλκού. Εξαρτήματα υδραυλικών εγκαταστάσεων. Μέρος 7: Ειδικά τεμάχια με πρεσσαριστά άκρα για μεταλλικούς σωλήνες.
EN 1044:1999	Brazing - Filler metals -- Σκληρές κολλήσεις - Πρόσθετα υλικά κόλλησης.
EN 1045:1997	Brazing - Fluxes for brazing - Classification and technical delivery conditions -- Σκληρές κολλήσεις - Συλλιπάσματα για σκληρές κολλήσεις - Ταξινόμηση και τεχνικές συνθήκες παράδοσης.
EN 29453:1993	Soft soldering fluxes - Chemical compositions and forms (ISO 9453:1990) -- Μαλακές κολλήσεις - Συλλιπάσματα για μαλακές κολλήσεις.
EN 13347:2002	Copper and copper alloys - Rod and wire for welding and braze welding -- Χαλκός και κράματα χαλκού. Ράβδοι και σύρμα συγκόλλησης και μπρουντζοκόλλησης.
EN 12735-1:2001	Copper and copper alloys - Seamless, round copper tubes for air conditioning and refrigeration - Part 1: Tubes for piping systems -- Χαλκός και κράματα χαλκού. Στρογγυλοί σωλήνες χαλκού άνευ ραφής για κλιματισμό και ψύξη. Μέρος 1: Σωλήνες δικτύων
EN 13348:2001	Copper and copper alloys - Seamless, round copper tubes for medical gases or vacuum -- Χαλκός και κράματα χαλκού. Στρογγυλοί χαλκοσωλήνες άνευ ραφής για ιατρικά αέρια ή για κενό
EN 13349:2002	Copper and copper alloys - Pre-insulated copper tubes with solid covering -- Χαλκός και κράματα χαλκού. Επενδεδυμένοι χαλκοσωλήνες

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

## **2.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ, ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΦΥΛΑΞΗΣ ΥΛΙΚΩΝ**

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων. Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα. Επίσης, ο χώρος απόθεσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι διαβρώσεων και φθορών.

## **3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

### **3.1. ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ/ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ**

Η εγκατάσταση των χαλκοσωλήνων θα γίνεται από Αδειούχο Εγκαταστάτη Υδραυλικό, με αντίστοιχη ειδικότητα, η οποία θα αποδεικνύεται με βάση το Π.Δ. 38/91, όπως τροποποιήθηκε με τα Π.Δ. 48/95 και Π.Δ. 55/2000.

### **3.2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΩΝ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ**

Οι σωληνώσεις αναλόγως της εγκατάστασης (ύδρευσης, αποχέτευσης, πυρόσβεσης, θέρμανσης, αερίου, υδραυλικών λαδιού ή κλιματισμού, ιατρικών αερίων κ.λπ.) θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους Τεχνικούς κανονισμούς ή τις αντίστοιχες Τεχνικές Οδηγίες του Τ.Ε.Ε. (ΤΟΤΕΕ).

Επιπλέον θα τηρούνται και τα εξής:

- Όλες οι σωληνώσεις (χωνευτές ή ορατές) θα τοποθετούνται παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων, των οροφών και των ψευδοροφών. Λοξές διαδρομές χωνευτών δικτύων γενικά απαγορεύονται. Όπου για λόγους ανάγκης θα πρέπει να τοποθετηθούν τέτοια τμήματα δικτύων, αυτό θα γίνεται μόνο μετά από έγκριση του επιβλέποντος μηχανικού και με κατάλληλη σήμανση της όδευσης.
- Η διέλευση κατακόρυφων τμημάτων δικτύων σωληνώσεων που διαπερνούν τα δάπεδα ή τις οροφές θα γίνεται με προστατευτικά χιτώνια από υλικό ανθεκτικό στην διάβρωση (π.χ. χαλκοσωλήνα ή από PVC ή πολυαιθυλένιο), ώστε να μην έρχονται σε επαφή με τα οικοδομικά στοιχεία. Το προστατευτικό χιτώνιο θα έχει εσωτερική διάμετρο μεγαλύτερη περίπου κατά 0,5 mm από την εξωτερική διάμετρο του χαλκοσωλήνα.
- Σε περίπτωση συνδέσεων χαλκοσωλήνων με χαλύβδινους σωλήνες ή χαλύβδινα στοιχεία (π.χ. δοχεία αποθήκευσης θερμού ύδατος), αυτές θα γίνονται μέσω κατάλληλων ορειχάλκινων εξαρτημάτων ή διηλεκτρικών συνδέσμων, για την αποφυγή του φαινομένου της γαλβανικής διάβρωσης των χαλύβδινων σωλήνων. Οι ενώσεις αυτές θα είναι οπωσδήποτε επισκέψιμες.
- Για να διευκολύνονται οι εργασίες συντήρησης και επισκευής, θα εξασφαλίζεται, όπου αυτό είναι δυνατόν, η επισκεψιμότητα των σωληνώσεων.
- Οι σωληνώσεις θα εξασφαλίζονται έναντι της μόνιμης υγρασίας (εντός δαπέδων, υπογείων, σε τοίχους και δάπεδα μπάνιων κ.λπ.). Η χρησιμοποίηση επενδεδυμένων χαλκοσωλήνων δίνει λύση στο πρόβλημα της μόνιμης υγρασίας καθώς και σ' αυτό της εγκατάστασης μέσα στο έδαφος.
- Οι σωληνώσεις που τοποθετούνται σε εξωτερικούς χώρους θα προστατεύονται από τον παγετό με κατάλληλη μόνωση και θα διαθέτουν διάταξη (κρουνό) εκκένωσης.

### 3.3. ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΩΝ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ

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

#### 3.3.1 Γενικά

- Οι σωληνώσεις μπορούν κατά περίπτωση να εγκαθίστανται
  - ακάλυπτες σε απόσταση από τοίχο,
  - σε κατακόρυφα φρεάτια και οριζόντια κανάλια,
  - κάτω από το επίχρισμα.
- Όταν σωληνώσεις οδεύουν παράλληλα με άλλες εγκαταστάσεις (π.χ. διελεύσεις ισχυρών ή ασθενών ρευμάτων κ.λπ.), θα εξασφαλίζονται επαρκείς αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ τους, εκτός ειδικών περιπτώσεων όπου λαμβάνονται ειδικά μέτρα διαχωρισμού μεταξύ των σωληνώσεων και των λοιπών εγκαταστάσεων και με την σύμφωνη γνώμη του Επιβλέποντος Μηχανικού.

Για τα αέρια καύσιμα οι ελάχιστες αποστάσεις καθορίζονται στους αντίστοιχους Τεχνικούς Κανονισμούς.

- Οι άδειοι σωλήνες θα πωματίζονται στα άκρα τους μέχρι να χρησιμοποιηθούν, για να μην εισχωρούν ξένα σώματα. Τα πώματα θα είναι σταθερά, αποκλεισμένης της χρήσης χαρτιού, στουππιού ή άλλων μη κατάλληλων μέσων.
- Στις περιπτώσεις που θα γίνει κάλυψη των σωλήνων στους τοίχους, οι σωλήνες θα είναι προστατευμένοι έναντι διάβρωσης. Σ' αυτές τις περιπτώσεις συνιστάται η χρήση επενδυμένων χαλκοσωλήνων.
- Οι συνδέσεις των σωλήνων με τα εξαρτήματα θα γίνονται με
  - τριχοειδή κόλληση, σκληρή ή μαλακή κατά περίπτωση
  - μηχανική σύσφιξη
  - συγκόλλησημε κατάλληλο αντίστοιχο εξάρτημα, ώστε να εξασφαλίζεται η απόλυτη στεγανότητα.
- Οι συνδέσεις των σωλήνων με τις συσκευές ή τα όργανα θα γίνονται με χρήση συνδέσμων λυόμενων με εργαλείο ώστε να εξασφαλίζεται η απόλυτη στεγανότητα.
- Σε περίπτωση που θα γίνει κοπή του σωλήνα, επιβάλλεται μετά την κοπή και πριν την σύνδεση των χαλκοσωλήνων να γίνεται η διόρθωση της διατομής των άκρων.

#### 3.3.1. Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων

Γενικά δεν συνιστάται 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 συνιστάται η χρησιμοποίηση επενδυμένων χαλκοσωλήνων. Η χωνευτή τοποθέτηση σε ειδικές περιπτώσεις μπορεί να γίνει μόνο μετά από έγκριση του Επιβλέποντος Μηχανικού.

Για τα αέρια καύσιμα, από τους αντίστοιχους Τεχνικούς Κανονισμούς απαγορεύεται η τοποθέτηση των σωλήνων μέσα σε πλάκες από σκυρόδεμα ή στο πάτωμα.

Σε περιπτώσεις χωνευτής τοποθέτησης γυμνών χαλκοσωλήνων θα γίνονται τα εξής:

- Όλοι οι χωνευτοί σωλήνες θα είναι καλυμμένοι καθ' όλο το μήκος τους με πλαστικούς σωλήνες ή πλαστική επένδυση ή άλλη κατάλληλη αντιδιαβρωτική πυροπροστασία (π.χ. ασφαλτόπανα).
- Τα αυλάκια για τον εντοιχισμό των σωλήνων θα ανοίγονται με κάθε 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 θα υποδειχθούν από αυτόν.
- Οι χωνευτοί σωλήνες θα τοποθετούνται προ του επιχρίσματος και σε τέτοιο βάθος, ώστε μετά την τελική στρώση, οι σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστον 10 mm κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου. Αυτό επιτυγχάνεται (σε νέα οικοδομή) με την κατασκευή "οδηγών" από λίγο επιχρίσμα.

Για τα αέρια καύσιμα στους αντίστοιχους Τεχνικούς Κανονισμούς καθορίζεται τέτοιο βάθος, ώστε μετά την τελική στρώση, οι σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστον 15 mm κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου, ώστε οι σωλήνες να θεωρηθούν πυροπροστατευμένοι.

- Σε περιπτώσεις που το ρέον υγρό εντός της σωλήνωσης μεταφέρει θερμότητα (π.χ. σωληνώσεις θέρμανσης, θερμού νερού χρήσης), τότε το δίκτυο θα θερμομονώνεται. Η θερμομόνωση δεν αντικαθιστά την αντιδιαβρωτική προστασία.

### **3.3.2. Χιτώνια διελεύσεως σωληνώσεων μέσω οικοδομικών στοιχείων**

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

- Τα χιτώνια θα είναι από υλικό ανθεκτικό στην διάβρωση (π.χ. χαλκοσωλήνα ή PVC ή πολυαιθυλένιο). Τα χιτώνια διαμέσου δαπέδων θα εκτείνονται κατά 25 mm πάνω από την τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου, εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες. Όπου σωλήνες ανεβαίνουν διαμέσου δαπέδων σε μηχανοστάσια, τα χιτώνια σωληνώσεων θα τελειώνουν στα 75 mm πάνω από το τελικό δάπεδο και θα στεγανοποιούνται με κατάλληλο ελαστομερές υλικό, όπως π.χ. σιλικόνη, ρευστό λάστιχο ή άλλα εγκεκριμένα υλικά, με ρητή απαγόρευση χρήσης αμιάντου ως παρέμβυσμα. Χιτώνια, τα οποία περνούν από εξωτερικούς τοίχους και οροφές προς την εξωτερική ατμόσφαιρα, θα στεγανοποιούνται έναντι βροχής και εξωτερικών συνθηκών.
- Όπου τοποθετούνται χιτώνια διαμέσου τοίχων πυροπροστασίας ή δαπέδων, το κενό μεταξύ του σωλήνα και του χιτωνίου θα πληρούται με σταθερό άκαυστο υλικό.
- Το βάρος των σωληνώσεων δεν θα φέρεται επί των χιτωνίων και όλα τα χιτώνια θα τοποθετούνται ομοαξονικά με τους σωλήνες.
- Όπου σωλήνες περνούν διαμέσου φερόντων υπογείων τοίχων ή δαπέδων και μπορεί να προκαλέσουν είσοδο υπογείων υδάτων στο κτίριο, θα τοποθετούνται φλάντζες με ειδική διαμόρφωση (PUDDLE) ή υδατοστεγή χιτώνια. Σε αυτή την περίπτωση ο κυκλικός δακτύλιος μεταξύ των σωλήνων και των χιτωνίων θα πληρούται με το προαναφερθέν ελαστομερές υλικό, ώστε να προκύψει μία υδατοστεγής σύνδεση.
- Όλα τα χιτώνια που απαιτείται να ενσωματωθούν στο οπλισμένο σκυρόδεμα ή σε άλλα τμήματα του σκελετού από σκυρόδεμα, θα τοποθετούνται πριν γίνει έγχυση του σκυροδέματος, και θα λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα, ώστε να εξασφαλιστεί η παραμονή (ακινητοποίηση) των χιτωνίων στην σωστή τους θέση κατά την διάρκεια της έγχυσης του σκυροδέματος.

- Εάν ο σωλήνας είναι μονωμένος, τότε αν κριθεί αναγκαίο λόγω σχετικών μετακινήσεων της σωληνώσεως, η μόνωση θα προστατεύεται στην επιφάνεια διέλευσης από το προστατευτικό χιτώνιο (π.χ. με κυλινδρικό μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1,00 mm ή άλλο κατάλληλο υλικό, ο οποίος θα εφάπτεται στην επιφάνεια της μόνωσης).

### 3.3.3. Τοποθέτηση εμφανών σωληνώσεων

- Οι εμφανείς σωληνώσεις των δικτύων θα στερεώνονται πάνω σε τοίχους ή σχάρες ή θα αναρτώνται από οροφές με κατάλληλα στηρίγματα, σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.
- Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία, όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα, θα είναι (από υλικά ανθεκτικά σε διάβρωση) από χάλυβα και θα έχουν αντισκωριακή προστασία κατά την ΠΕΤΕΠ 03.10.03.00 ή γαλβανισμένα κατά τα πρότυπα που αναφέρονται στην ΠΕΤΕΠ 04.20.01.03.
- Για τους αγωγούς αέριων καυσίμων οι Τεχνικοί Κανονισμοί απαιτούν τα υλικά των στηριγμάτων να είναι και άκαυστα.
- Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με στηρίγματα αγκυρωμένα σε οικοδομικά στοιχεία. Αν απαιτείται λόγω θερμικών διαστολών (σωληνώσεις θέρμανσης, θερμού νερού χρήσης), η σωληνώση θα διαμορφώνεται και θα στερεώνεται έτσι ώστε να παραλαμβάνονται οι συστολοδιαστολές.

### 3.3.4. Απόσταση στηριγμάτων

Ο παρακάτω Πίνακας 3-1 εφαρμόζεται σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία όπου απαιτείται η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών κ.λπ., που δημιουργούν συγκεντρωμένα φορτία, οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

Πίνακας 3-1

Διάμετρος Σωλήνος (mm)	Μέγιστη Απόσταση Στηριγμάτων για Οριζόντιες Σωληνώσεις (m)	Μέγιστη Απόσταση Στηριγμάτων για Κατακόρυφες Σωληνώσεις (m)
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( & άνω)	3,0	3,6

Για τα αέρια καύσιμα στους αντίστοιχους Τεχνικούς Κανονισμούς καθορίζονται μέγιστες αποστάσεις στηρίξεων για οριζόντιες σωληνώσεις, σύμφωνα με τον Πίνακα 3-2.

Πίνακας 3-2: Αποστάσεις στερέωσης οριζόντιων χαλκοσωλήνων για αέρια καύσιμα

Εξωτερική Διάμετρος $d_a$	Απόσταση Στερέωσης	Εξωτερική Διάμετρος $d_a$	Απόσταση Στερέωσης	Εξωτερική Διάμετρος $d_a$	Απόσταση Στερέωσης
mm	m	mm	m	mm	m
12	1,25	35	2,75	88,9	4,75
15	1,25	42	3,00	108	5,00
18	1,50	54	3,50	133	5,00
22	2,00	64	4,00	159	5,00
28	2,25	76,1	4,25		

### 3.3.5. Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας σωλήνωσης - θέση σε λειτουργία του δικτύου

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

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

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 θα δοκιμάζεται ολόκληρη ή τμηματικά πριν την κάλυψη των σωληνώσεων.

Οι δοκιμές αντοχής και στεγανότητας των δικτύων φυσικού αερίου και υγραερίου καθορίζονται στους αντίστοιχους τεχνικούς κανονισμούς.

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

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

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

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

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

Η θέση σε λειτουργία των δικτύων φυσικού αερίου και υγραερίου καθορίζεται στους αντίστοιχους τεχνικούς κανονισμούς.

Για τα δίκτυα ύδρευσης, εάν το χρονικό διάστημα μεταξύ αποπεράτωσης και λειτουργίας είναι μεγάλο, συνιστάται μετά το ξέπλυμα και την δοκιμή πίεσης το δίκτυο να εκκενώνεται πλήρως και να ταπώνεται. Εναλλακτικά, εάν διατηρηθεί το δίκτυο γεμάτο με νερό, αυτό θα ανανεώνεται στις σωληνώσεις με φρέσκο ανοίγοντας τουλάχιστον δύο φορές τον μήνα τον κρουνό εκκένωσης.

## **4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ**

### **4.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΚΥΡΙΑ ΥΛΙΚΑ**

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

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

### **4.2. ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

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

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

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στα εξής:

- Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτιρίου στις θέσεις διέλευσης του δικτύου.  
Εάν διαπιστωθούν, θα δίδεται εντολή τοπικής αποξήλωσης του δικτύου και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.
- Χρήση γύψου για την στερέωση του δικτύου.  
Εάν διαπιστωθεί, θα δίδεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και του αντίστοιχου σωλήνα. Θα τοποθετείται νέο τεμάχιο σωλήνα και θα ακολουθεί νέα πάκτωση με τα κατάλληλα (τσιμεντοειδή) υλικά.
- Μη τήρηση αποστάσεων της σωλήνωσης από λοιπές εγκαταστάσεις.  
Εάν διαπιστωθεί, θα δίνονται εντολές αποξήλωσης της γραμμής και ανακατασκευής της με δαπάνες του Αναδόχου.

#### 4.3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΣΧΕΔΙΑ

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

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

### 5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

#### 5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χρήση σκαλωσιάς.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- Χρήση συσκευών κόλλησης.
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- Χανδρώσεις και διατρήσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

#### 5.2. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

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

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

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

Προστασία χεριών και βραχιόνων	EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
Προστασία κεφαλιού	EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) -- Κράνη προστασίας.
Προστασία ποδιών	EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004).
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 165-95: Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας

## **6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

### **6.1. ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Τρέχον μέτρο μήκους (m).

### **6.2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

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

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

### **6.3. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ**

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

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