

# ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

---

- 04 Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων
  - 01 Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση
  - 05 Σωληνώσεις Γαλβανισμένων Χαλυβδοσωλήνων με Ραφή
  - 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.)**

*Δ. 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 .....	2
2.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ, ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΚΑΙ ΦΥΛΑΞΗΣ ΥΛΙΚΩΝ .....	2
<b>3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ</b> .....	<b>2</b>
3.1. ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ/ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ .....	2
3.2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΩΝ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ ΜΕ ΡΑΦΗ .....	2
3.3. ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΩΝ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ ΜΕ ΡΑΦΗ	3
3.3.1 Γενικά .....	3
3.3.2 Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων .....	4
3.3.3 Χιτώνια διελεύσεως σωληνώσεων μέσω οικοδομικών στοιχείων .....	5
3.3.4 Τοποθέτηση εμφανών σωληνώσεων .....	6
3.3.5 Απόσταση στηριγμάτων .....	6
3.3.6 Αποσύνδεση σωληνώσεων .....	7
3.3.7 Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας σωλήνωσης .....	7
3.3.8 Βαφή στηριγμάτων - σωληνώσεων .....	7
<b>4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ</b> .....	<b>7</b>
4.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΚΥΡΙΑ ΥΛΙΚΑ .....	7
4.2. ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ .....	8
4.3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΣΧΕΔΙΑ .....	8
<b>5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ &amp; ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ</b> .....	<b>8</b>
5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ .....	8
5.2. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ .....	9
<b>6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ</b> .....	<b>9</b>
6.1. ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....	9
6.2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....	9
6.3. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ .....	9

ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ

## 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα ΠΕΤΕΠ έχει ως αντικείμενο την διαμόρφωση δικτύων σωληνώσεων γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων με ραφή.

Συνήθειες εφαρμογές:

- Δίκτυα ύδρευσης.
- Δίκτυα αποχέτευσης συμπτυκνωμάτων κλιματισμού.
- Δίκτυα πυρόσβεσης.
- Δίκτυα αερίων μη ιατρικής χρήσης.

Ανάλογα με την πίεση λειτουργίας των δικτύων χρησιμοποιούνται:

- Σωλήνες βαρέως τύπου (πράσινη ετικέτα) κατά ΕΛΟΤ 268, για πιέσεις από 10 έως 16 Atm.
- Σωλήνες βαρέως τύπου (πράσινη ετικέτα) κατά ΕΛΟΤ 268 ή μεσαίου τύπου (κόκκινη ετικέτα) κατά ΕΛΟΤ 269, (όπως καθορίζεται στην Μελέτη), για πιέσεις από 6 έως 10 Atm.
- Σωλήνες ελαφρού τύπου (κίτρινη ετικέτα) κατά ΕΛΟΤ 270, για πιέσεις από 0 έως 6 Atm (εκτός από αέρια σύμφωνα με το ΦΕΚ 963 β/15-7-2003 “Εσωτερικές εγκαταστάσεις φυσικού αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 1 bar”).

## 2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

### 2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

Τα υλικά που ενσωματώνονται στις σωληνώσεις γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων με ραφή είναι:

- Γαλβανισμένοι (επιψευδαργυρωμένοι) χαλυβδοσωλήνες με ραφή, βαρέως τύπου (πράσινη ετικέτα), διαστάσεων κατά ΕΛΟΤ 268.
- Γαλβανισμένοι επιψευδαργυρωμένοι χαλυβδοσωλήνες με ραφή, μεσαίου τύπου (κόκκινη ετικέτα), διαστάσεων κατά ΕΛΟΤ 269.
- Γαλβανισμένοι επιψευδαργυρωμένοι χαλυβδοσωλήνες με ραφή, ελαφρού τύπου (κίτρινη ετικέτα), διαστάσεων κατά ΕΛΟΤ 270.
- Εξαρτήματα συνδέσεως (μούφες, καμπύλες, συστολές, ταυ κ.λπ.) από μαλακό χυτοσίδηρο, με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα), όταν πρόκειται για εγκατάσταση με σωλήνες μεσαίου ή βαρέως τύπου που έχουν κοχλιοτομηθεί σύμφωνα με ΕΛΟΤ 567.1 (σχέδιο γ).
- Λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ ή φλάντζες).
- Διαστολικοί σύνδεσμοι για την παραλαβή των συστολοδιαστολών.
- Αντικραδασμικά εξαρτήματα.
- Εξαρτήματα στήριξης, έδρασης και ανάρτησης των σωλήνων.

## **2.2. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ**

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για την κατασκευή σωληνώσεων γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων με ραφή 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:

ΕΛΟΤ 266-78	Χαλύβδινοι σύνδεσμοι (μούφες) κοχλιοτομημένοι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 267
ΕΛΟΤ 267.01-92	Σπειρώματα σωλήνων όπου η στεγανότητα υπό πίεση των συνδέσμων οφείλεται στα σπειρώματα - Μέρος 1:Χαρακτηρισμός, διαστάσεις & ανοχές
ΕΛΟΤ 268-90	Χαλυβδοσωλήνες κατάλληλοι για κοχλιοτόμηση, σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο 267.1 - Σειρά βαρέως τύπου
ΕΛΟΤ 269-86	Χαλυβδοσωλήνες κατάλληλοι για κοχλιοτόμηση, σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο 267.1 - Σειρά μεσαίου τύπου
ΕΛΟΤ 270-86	Χαλυβδοσωλήνες κατάλληλοι για κοχλιοτόμηση, σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο 267.1 - Σειρά ελαφρού τύπου 1
ΕΛΟΤ 496-82	Χαλυβδοσωλήνες - Πάχη τοιχώματος
ΕΛΟΤ 497-82	Χαλυβδοσωλήνες - Εξωτερικές διαστάσεις
ΕΛΟΤ 567-90	Εξαρτήματα από μαλακό χυτοσίδηρο που έχουν κοχλιοτομηθεί σύμφωνα με το ΕΛΟΤ 267.1 (σχέδιο γ)

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα πληρούν τις ως άνω απαιτήσεις και θα φέρουν 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 εξασφαλίζει τα υλικά έναντι διαβρώσεων και φθορών.

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

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

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

### **3.2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΩΝ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ ΜΕ ΡΑΦΗ**

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

- Οι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες με ραφή συνιστάται να χρησιμοποιούνται για διαμέτρους δικτύων έως 2".
- Σε περίπτωση συνδέσεων γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων με χαλκοσωλήνες, αυτές θα γίνονται μέσω κατάλληλων ορειχάλκινων εξαρτημάτων ή διηλεκτρικών συνδέσμων, για την αποφυγή του φαινομένου της γαλβανικής διάβρωσης των χαλυβδοσωλήνων. Οι ενώσεις αυτές θα είναι οπωσδήποτε επισκέψιμες.
- 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, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία αεροθυλάκων. Όπου για λόγους ανάγκης θα πρέπει να τοποθετηθούν τέτοια τμήματα δικτύων, αυτό θα γίνεται μόνο μετά από έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού και με κατάλληλη σήμανση της όδευσης.
- Η διέλευση κατακόρυφων τμημάτων δικτύων σωληνώσεων που διαπερνούν τα δάπεδα, τις οροφές ή και τοίχους, θα γίνεται μέσω προστατευτικών χιτωνίων, ώστε να μην έρχονται σε επαφή με τα οικοδομικά στοιχεία.
- Όλες οι σωληνώσεις θα διακλαδίζονται και θα ενώνονται μεταξύ τους μόνο με εξαρτήματα (μούφες, γωνίες, ταυ κ.λπ.), αποκλεισμένης της χρήσης συγκόλλησης. Σε περίπτωση που πρέπει να γίνει συγκόλληση γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων και εξαρτημάτων τους, τότε απαιτείται το εν θερμώ γαλβάνισμα των συγκολλημένων τμημάτων.
- 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 ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΩΝ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ ΜΕ ΡΑΦΗ**

Η κατασκευή των σωληνώσεων θα γίνει με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην προκληθεί ελάττωση της ονομαστικής διαμέτρου του σωλήνα.

#### **3.3.1 Γενικά**

- Οι σωληνώσεις μπορούν κατά περίπτωση να εγκαθίστανται:
  - Ακάλυπτες σε απόσταση από τοίχο.
  - Σε κατακόρυφα φρεάτια (shafts) και οριζόντια κανάλια.
  - Κάτω από το επίχρισμα.
- Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται σε τέτοιες αποστάσεις μεταξύ τους και από τα οικοδομικά στοιχεία, που θα επιτρέπουν την αποσυναρμολόγησή τους. Όταν σωληνώσεις οδεύουν παράλληλα με άλλες εγκαταστάσεις (π.χ. διελεύσεις ισχυρών ή ασθενών ρευμάτων κ.λπ.), θα εξασφαλίζονται επαρκείς αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ τους και οπωσδήποτε θα βρίσκονται κάτω από τις ηλεκτρολογικές σωληνώσεις.
- Οι σωλήνες προ της τοποθέτησής τους θα καθαρίζονται με βούρτσα και θα τοποθετούνται με τρόπο που να επιτρέπει την ελεύθερη διαστολή τους, χωρίς να προκαλούνται βλάβες στα οικοδομικά στοιχεία, στις συνδέσεις τους ή στα στηρίγματα.
- 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, στουπιού ή άλλων μη αποτελεσματικών μέσων.
- Στις περιπτώσεις που πιθανόν απαιτηθεί να γίνει στερέωση των σωλήνων στους τοίχους, αυτή θα γίνεται αποκλειστικά με ισχυρή τσιμεντοκονία. Απαγορεύεται ρητώς η χρήση γύψου. Το

κονίαμα που θα επικαλύπτει τους χωνευτούς σωλήνες δεν θα πρέπει να προσβάλλει τα μέταλλα.

- Οι συνδέσεις των σωλήνων με τα γαλβανισμένα εξαρτήματα θα είναι κοχλιωτές, ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα. Μέσα στο πάχος των οροφών, τοίχων ή δαπέδων, απαγορεύεται να έχουν οι σωλήνες οποιαδήποτε ένωση.
- Οι συνδέσεις των σωλήνων με τις συσκευές ή τα όργανα θα γίνονται με την χρήση λυόμενων συνδέσμων, ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα.
- Δεν επιτρέπεται η εκδορά των σωληνώσεων και γενικά η καταστροφή της επιψευδαργύρωσης.
- Σε περίπτωση που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί τεμάχιο σωλήνα μήκους μικρότερου των 3 m, η κοπή του σωλήνα θα γίνεται με σιδηροπρίονο ή κόφτη και θα λειαίνονται τα κομμένα άκρα, ώστε να ανοιχθεί το κωνικό σπείρωμα με τον βιδολόγο (θηλιέρα). Κατά την κοπή και το άνοιγμα του σπειρώματος στους σωλήνες θα πρέπει να καταβληθεί προσπάθεια ώστε να μην κακοποιηθούν κατά την σύσφιξη τους στη μέγγενη. Αυτό εξασφαλίζεται με την παρεμβολή κατάλληλων παρεμβυσμάτων. Σωλήνες κακοποιημένοι θα απορρίπτονται.
- Οι αλλαγές διεύθυνσεως των σωλήνων για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου θα πραγματοποιούνται με ειδικά γαλβανισμένα τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας από ελατό χυτοσίδηρο, εκτός από τους σωλήνες μικρής διαμέτρου, όπου επιτρέπεται η κάμψη τους χωρίς θέρμανση με την χρήση κουρμπαδόρου, η δε ακτίνα καμπυλότητας  $\rho$  θα πρέπει να είναι  $\rho \geq 4d$  (όπου  $d$ , η διάμετρος του σωλήνα). Οποσδήποτε με την κάμψη του σωλήνα δεν θα παραμορφώνεται η κυκλική διατομή του.
- Σε περίπτωση κατά την οποία απαιτείται ακτίνα καμπυλότητας  $\rho \leq 4d$ , σε θέσεις όπου αυτό επιβάλλεται, θα χρησιμοποιηθεί έτοιμη (προκατασκευασμένη) γωνία ή καμπύλη.
- Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων θα γίνονται οποσδήποτε με ειδικά εξαρτήματα (ταυ, σταυρούς κ.λπ.). Οι διακλαδώσεις θα κατασκευάζονται με προσοχή, ώστε να αποφεύγεται η παρεμβολή πρόσθετης αντίστασης στην ροή ή ο σχηματισμός θυλάκων αέρα. Επίσης, η διάταξη των διακλαδώσεων θα επιτρέπει την κανονική και πλήρη εκκένωση του δικτύου.
- Στις αλλαγές διατομής συνιστάται η χρήση έκκεντρων συστολών με το επάνω μέρος της διαμορφούμενης σωληνώσεως σε ευθεία.
- Όλα τα εξαρτήματα των σωληνώσεων θα έχουν εσωτερικό προκατασκευασμένο σπείρωμα κατά ΕΛΟΤ 267/1,2.
- Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για τον σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνον με την χρήση γαλβανισμένων συνδέσμων (μούφες) από μαλακό χυτοσίδηρο (malleable).
- Ως υλικό παρεμβύσματος για την στεγάνωση των σπειρωμάτων στις συνδέσεις θα χρησιμοποιείται ταινία Teflon, η οποία θα εμφανίζει αντοχή σε θερμοκρασίες από 2 °C μέχρι 110 °C και δεν θα παρουσιάζει οποιαδήποτε αλλοίωση, φθορά ή διάλυση κατά την λειτουργία της εγκατάστασης.
- Ειδικά για τις εγκαταστάσεις ύδρευσης (πόσιμου νερού), απαιτείται η ταινία Teflon να έχει υγειονομική έγκριση καταλληλότητας.

### 3.3.2 Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων

Γενικά δεν συνιστάται η τοποθέτηση γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων εντός των επιχρισμάτων ή των λοιπών οικοδομικών στοιχείων. Η χωνευτή τοποθέτηση σε ειδικές περιπτώσεις μπορεί να γίνει μόνο μετά από έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού.

Σε περιπτώσεις χωνευτής τοποθέτησης των γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων θα γίνονται τα εξής:

- Τα αυλάκια για τον εντοιχισμό των σωλήνων θα ανοίγονται με επιμέλεια, ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές της τοιχοποιίας. Απαγορεύεται η διάνοιξη οπών ή φωλεών σε οποιοδήποτε σημείο του φέροντος οργανισμού του κτιρίου (δοκοί, τοιχία, υποστυλώματα κ.λπ.). Εάν αυτό κρίνεται απαραίτητο, θα πρέπει να υπάρχει προηγούμενη σύμφωνη γνώμη του Μελετητή του Έργου και θα εφαρμοσθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα ενίσχυσης που θα υποδειχθούν από αυτόν.
- Στις χωνευτές σωληνώσεις θα αποφεύγεται η διασταύρωση των σωλήνων με τον οπλισμό του μπετόν. Το κόψιμο ή η παραμόρφωση του οπλισμού απαγορεύεται αυστηρά.
- Οι χωνευτοί σωλήνες θα τοποθετούνται προ του επιχρίσματος και σε τέτοιο βάθος, ώστε μετά την τελική στρώση, οι σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστο 10 mm κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου. Αυτό επιτυγχάνεται (σε νέα οικοδομή) με την κατασκευή "οδηγών" από επίχρισμα.
- Όλοι οι χωνευτοί σωλήνες θα είναι καλυμμένοι καθ' όλο το μήκος τους με πλαστικούς σωλήνες, για την αποφυγή προσβολής του υλικού των σιδηροσωλήνων από το υλικό του κονιάματος.
- Σε περιπτώσεις όπου κατά την διάρκεια χρήσης του δικτύου προβλέπεται να εμφανιστεί διαφορά θερμοκρασίας του ρέοντος υγρού εντός της σωλήνωσης έναντι της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, τότε το δίκτυο θα θερμομονώνεται.

### **3.3.3 Χιτώνια διελεύσεως σωληνώσεων μέσω οικοδομικών στοιχείων**

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

- Τα χιτώνια θα είναι από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα ή PVC. Τα χιτώνια διαμέσου δαπέδων θα εκτείνονται κατά 25 mm πάνω από την τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου, εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες. Όπου ανεβαίνουν σωλήνες διαμέσου δαπέδων στα μηχανοστάσια, τα χιτώνια σωληνώσεων θα τελειώνουν στα 75 mm πάνω από το τελικό δάπεδο και θα στεγανοποιούνται με κατάλληλο ελαστομερές υλικό π.χ. σιλικόνη, ρευστό λάστιχο ή άλλα εγκεκριμένα μη τοξικά υλικά, με ρητή απαγόρευση χρήσης αμιάντου ως παρέμβυσμα. Χιτώνια, τα οποία περνούν από εξωτερικούς τοίχους και οροφές προς την εξωτερική ατμόσφαιρα, θα στεγανοποιηθούν επαρκώς 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 ομοκεντρικά με τους σωλήνες.
- Όπου περνούν σωλήνες διαμέσου φερόντων τοίχων ή δαπέδων και μπορεί να προκληθεί η είσοδος υπογείων υδάτων στο κτίριο, θα τοποθετούνται φλάντζες με ειδική διαμόρφωση (PUDDLE) ή με υδατοστεγή χιτώνια. Σε αυτήν την περίπτωση ο κυκλικός δακτύλιος μεταξύ των σωλήνων και των χιτωνίων θα πληρώνεται 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 τοποθετηθούν πριν γίνει έγχυση του σκυροδέματος, και θα ληφθούν 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 σωλήνωσης, 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).

### 3.3.4 Τοποθέτηση εμφανών σωληνώσεων

- Οι εμφανείς σωληνώσεις των δικτύων θα στηριχθούν πάνω σε τοίχους (με στηρίγματα) ή σκάλες ή θα αναρτηθούν 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.
- Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με στηρίγματα αγκυρούμενα σε οικοδομικά στοιχεία. Αν απαιτείται λόγω θερμικών διαστολών, η σωλήνωση θα διαμορφώνεται και θα στερεώνεται έτσι ώστε να παραλαμβάνονται οι συστολοδιαστολές.
- Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται πάνω σε σιδηρογωνίες ή σιδηροδοκούς με την βοήθεια στηριγμάτων τύπου Ω. Τα στηρίγματα θα είναι από γαλβανισμένο μορφοσίδηρο και θα συνδέονται προς τις σιδηρογωνίες μέσω κοχλιών, περικοχλιών και ροδελών τύπου γκρόβερ γαλβανισμένων.
- Η στερέωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά βύσματα μεταλλικά και κοχλίες. Στην περίπτωση αναρτήσεως θα χρησιμοποιηθούν ράβδοι ή σιδηρογωνίες επαρκούς αντοχής για το εκάστοτε φορτίο, αλλά πάντως όχι μικρότερης "ισοδύναμης" διατομής από την αναγραφόμενη στον κατωτέρω πίνακα 3-1. Ισχύουν και εδώ τα περί αγκυρώσεων για λόγους συστολοδιαστολών.

### 3.3.5 Απόσταση στηριγμάτων

Η επιλογή των στηριγμάτων θα γίνεται έτσι ώστε να:

- Μην υπάρχει κίνδυνος ηλεκτρολυτικής διάβρωσης με τους σωλήνες.
- Μην οξειδώνονται όταν τοποθετούνται σε υγρό περιβάλλον.
- Αντέχουν στις μηχανικές και θερμικές καταπονήσεις.

Στον παρακάτω πίνακα 3-1 δίδονται οι μέγιστες αποστάσεις στηριγμάτων σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία όπου απαιτείται η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών κ.λπ. που δημιουργούν συγκεντρωμένα φορτία, οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

Πίνακας -1: Μέγιστες αποστάσεις στηριγμάτων μεμονωμένων σωλήνων

Διάμετρος Σωλήνος	Μέγιστη Απόσταση Στηριγμάτων για Οριζόντιες Σωληνώσεις	Μέγιστη Απόσταση Στηριγμάτων για Κατακόρυφες Σωληνώσεις	Διάμετρος Ράβδου Στηρίξεως
Μέχρι Φ 1"	2,5 m	2,5 m	10 mm 6 Διαφορά
Φ 1 1/4"	2,5 m	3,0 m	12 mm 6 από μαύρα
Φ 1 1/2"	3 m	3,5 m	12 mm 8

Φ 2"	3 m	3,5 m	12 mm 8
Φ 2 1/2"	3,5 m	4,5 m	16 mm 10
Φ 3"	3,5 m	4,5 m	16 mm 10
Φ 4" & άνω	3,5 m	4,5 m	16 mm 12

### 3.3.6 Αποσύνδεση σωληνώσεων

Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευασθούν κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή, χωρίς χρήση εργαλείων κοπής ή κόφτη οξυγόνου. Για τον σκοπό αυτό, σε όλα τα σημεία όπου θα είναι αναγκαίο, θα προβλέπονται λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ ή φλάντζες).

### 3.3.7 Δοκιμές αντοχής και στεγανότητας 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.

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

Η εγκατάσταση θα δοκιμάζεται ολόκληρη ή τμηματικά, πριν την κάλυψη των σωληνώσεων.

Η δοκιμή θα γίνεται στο δίκτυο 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.

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.

Η δοκιμή θα γίνεται με κλειστούς όλους τους κρουνοί εκροής, ανοικτές όλες τις δικλείδες διακοπής και 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.

Εφιστάται η προσοχή ώστε 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.

### 3.3.8 Βαφή στηριγμάτων - σωληνώσεων.

Μετά το πέρας της εργασίας τοποθέτησης της εγκατάστασης όλα τα στηρίγματα θα απολιπανθούν θα καθαρισθούν με μεταλλοβολή σε βαθμό Sa 2 1/2 και θα προστατευτούν με στρώσεις αντισκωριακής βαφής σύμφωνα με την ΠΕΤΕΠ 03.10.03.00 και σε ειδικές περιπτώσεις και κατόπιν υποδείξεως του Επιβλέποντα Μηχανικού θα βάφονται οι σωληνώσεις μετά την κατάλληλη προετοιμασία (βλέπε σχετική ΠΕΤΕΠ).

## 4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

### 4.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΚΥΡΙΑ ΥΛΙΚΑ

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

- Έλεγχος πρωτοκόλλων παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.

- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ.) ενσωματούμενων υλικών.
- 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), την καταστροφή του γαλβανίσματος, την θερμομόνωση (αν προβλέπεται) και την αντισκωριακή προστασία/βαφή.

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

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στα εξής:

- Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτιρίου στις θέσεις διέλευσης του δικτύου.  
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.  
Θα δίνεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και του εγκατεστημένου σωλήνα. Θα τοποθετείται νέο τεμάχιο σωλήνα και θα ακολουθεί νέα πάκτωση με τσιμεντοειδή υλικά.
- Μη τήρηση αποστάσεων της σωλήνωσης από λοιπές εγκαταστάσεις.  
Θα δίδεται εντολή 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 στην 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.).
- 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.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας ΠΕΤΕΠ θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές / σωληνοουργικές 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 γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων με ραφή, εντοιχισμένες ή ορατές, θα επιμετρώνται μετά την πλήρη διαμόρφωση και τοποθέτησή τους. Η μέτρηση θα γίνεται στον άξονα των σωλήνων, με αφετηρία ή τέρμα του μήκους κάθε τμήματος που μετρείται, 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.

- Τα πάσης φύσεως ειδικά τεμάχια (μούφες, γωνίες, ταυ, σταυρούς κ.λπ.), υλικά σύνδεσης και στερέωσης σύμφωνα με την παρούσα ΠΕΤΕΠ.
- Τις εργασίες διάνοιξης αύλακος, κατά την περίπτωση που απαιτείται από την Τεχνική Περιγραφή του Έργου.
- Τις εργασίες αποκατάστασης (μερεμέτια) των οικοδομικών στοιχείων που πιθανόν έχουν βλαφθεί κατά την εργασία τοποθέτησης της σωλήνωσης.
- Την εργασία τοποθέτησης, σύνδεσης, 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.

ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ