



---

**ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

**ΠΕΤΕΠ 04-01-01-00**

- 
- 04 Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων
  - 01 Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση
  - 01 Σωληνώσεις Μαύρων Χαλυβδοσωλήνων με Ραφή**
  - 00 -

Το έργο της σύνταξης των ΠΕΤΕΠ υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του “Προγράμματος Δράσεων για τον εκσυγχρονισμό της παραγωγής των Δημοσίων Έργων” (Action Plan του ΥΠΕΧΩΔΕ), υπό την εποπτεία και καθοδήγηση της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ).

**Πίνακας μεταβολών, αναθεωρήσεων, ενημερώσεων, συμπληρώσεων**

Περιγραφή	Ημερομηνία	Παρατηρήσεις
Πρώτη έκδοση	05/2006	Κείμενο 2 <sup>ης</sup> ΟΔΕ/ΙΟΚ, όπως διαμορφώθηκε μετά από παρατηρήσεις Επιτροπής στελεχών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ

Η εκάστοτε τελευταία έκδοση, αντικαθιστά όλες τις προηγούμενες, οι οποίες πρέπει να καταστρέφονται.

## 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 ΜΑΥΡΩΝ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ ΜΕ ΡΑΦΗ2	
3.3. ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΜΑΥΡΩΝ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ ΜΕ ΡΑΦΗ.....	3
<b>4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ</b> .....	<b>7</b>
4.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΚΥΡΙΑ ΥΛΙΚΑ.....	7
4.2. ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ .....	7
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 .....	8
<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

ΔΙΠΛΩΜΑ

## 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα ΠΕΤΕΠ έχει ως αντικείμενο την διαμόρφωση υδραυλικών δικτύων (ανοικτού ή κλειστού κυκλώματος) με μαύρους χαλυβδοσωλήνες με ραφή.

Οι χαλυβδοσωλήνες έχουν εφαρμογή σε δίκτυα θέρμανσης και κλιματισμού.

Ανάλογα με την πίεση λειτουργίας των δικτύων, έχουμε:

- Δίκτυα πιέσεων λειτουργίας 10-16 atm στα οποία πρέπει να χρησιμοποιούνται σωλήνες βαρέως τύπου (πράσινη ετικέτα) κατά ΕΛΟΤ 268.
- Δίκτυα πιέσεων λειτουργίας 6-10 atm στα οποία πρέπει να χρησιμοποιούνται σωλήνες βαρέως τύπου (πράσινη ετικέτα) κατά ΕΛΟΤ 268 ή μεσαίου τύπου (κόκκινη ετικέτα) κατά ΕΛΟΤ 269.
- Δίκτυα πιέσεων λειτουργίας 0-6 atm (ανοικτά δίκτυα) στα οποία είναι επιτρεπτό να χρησιμοποιούνται σωλήνες ελαφρού τύπου (κίτρινη ετικέτα) κατά ΕΛΟΤ 270.

## 2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

### 2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

Τα υλικά που ενσωματώνονται στις σωληνώσεις χαλυβδοσωλήνων με ραφή για την ροή νερού σε υδραυλικά δίκτυα είναι:

- "Μαύροι" χαλυβδοσωλήνες με ραφή, βαρέως τύπου (πράσινη ετικέτα) διαστάσεων κατά ΕΛΟΤ 268.
- "Μαύροι" χαλυβδοσωλήνες με ραφή, μεσαίου τύπου (κόκκινη ετικέτα) διαστάσεων κατά ΕΛΟΤ 269.
- "Μαύροι" χαλυβδοσωλήνες με ραφή, ελαφρού τύπου (κίτρινη ετικέτα) διαστάσεων κατά ΕΛΟΤ 270.
- Εξαρτήματα σύνδεσης (μούφες, καμπύλες, συστολές, ταυ κ.λπ.) από ελατό χυτοσίδηρο (malleable), με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα), όταν πρόκειται για εγκατάσταση με σωλήνες μεσαίου ή βαρέως τύπου, κατά ΕΛΟΤ 567.
- 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 χαλυβδοσωληνών μετά ραφής προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000:2000 από φορέα της EQNET.

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 267.01-86	Σπειρώματα σωληνών όπου η στεγανότητα υπό πίεση των συνδέσμων οφείλεται στα σπειρώματα - Μέρος 1:Χαρακτηρισμός, διαστάσεις & ανοχές
ΕΛΟΤ 268-86	Χαλυβδοσωληνες κατάλληλοι για κοχλιοτόμηση, σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο 267.1 - Σειρά βαρέως τύπου
ΕΛΟΤ 269-86	Χαλυβδοσωληνες κατάλληλοι για κοχλιοτόμηση, σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο 267.1 - Σειρά μεσαίου τύπου
ΕΛΟΤ 270-86	Χαλυβδοσωληνες κατάλληλοι για κοχλιοτόμηση, σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο 267.1 - Σειρά ελαφρού τύπου 1
ΕΛΟΤ 567-90	Εξαρτήματα από μαλακό χυτοσίδηρο που έχουν κοχλιομηθεί σύμφωνα με το ΕΛΟΤ 267.1 (σχέδιο γ)

Τα προσκομιζόμενα υλικά 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, που θα προκαλούσαν κατ' επέκταση αδυναμία ροής νερού μέσω της σωληνώσεως ή αδυναμία στήριξης της στα οικοδομικά στοιχεία. 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 υγρασίας και σκόνης, που θα τους προκαλούσαν διαβρώσεις και φθορές.

## 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 ΜΑΥΡΩΝ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ ΜΕ ΡΑΦΗ

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

- Οι μαύροι χαλυβδοσωληνες με ραφή συνιστάται να χρησιμοποιούνται για διαμέτρους δικτύων έως 2".

- Απαγορεύεται ρητά η τοποθέτηση χάλκινων τμημάτων σε σωληνώσεις κατασκευασμένες από μαύρο σιδηροσωλήνα με ραφή, εκτός εάν παρεμβάλλονται ειδικά εξαρτήματα (διηλεκτρικοί σύνδεσμοι) για αποφυγή πρόκλησης διάβρωσης οφειλόμενης σε φαινόμενα ηλεκτρόλυσης.
- Όλες οι σωληνώσεις (χωνευτές ή ορατές) θα τοποθετηθούν 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 Επιβλέποντα Μηχανικού.
- Η διέλευση 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, ται κ.λπ.), αποκλειόμενης της χρήσης συγκόλλησης.

### **3.3. ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΜΑΥΡΩΝ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ ΜΕ ΡΑΦΗ**

Οι σωληνώσεις θα κατασκευαστούν με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην προκληθεί ελάττωση της ονομαστικής διαμέτρου. Η κάμψη των σωλήνων απαγορεύεται χωρίς την χρησιμοποίηση του κατάλληλου εξοπλισμού και γίνεται μόνον εφόσον κριθεί απαραίτητη με την σύμφωνη γνώμη του Επιβλέποντα Μηχανικού.

#### **1.1.1 Γενικά**

- Όταν σωληνώσεις οδεύουν παράλληλα με άλλες εγκαταστάσεις (π.χ. διελεύσεις ισχυρών ή ασθενών ρευμάτων κ.λπ.), θα πρέπει να εξασφαλισθούν επαρκείς αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ τους, εκτός ειδικών περιπτώσεων και με την σύμφωνη γνώμη του Επιβλέποντα Μηχανικού, και οπωσδήποτε θα βρίσκονται κάτω από τις ηλεκτρολογικές καλωδιώσεις.
- Οι σωλήνες θα κόβονται σε κατάλληλα μεγέθη και θα τοποθετούνται χωρίς παραμορφώσεις ικανές να προκαλέσουν τάσεις στρέψης ή κάμψης του υλικού.
- Οι σωλήνες προ της τοποθέτησής τους θα καθαρίζονται με βούρτσα και θα τοποθετούνται με τρόπο τέτοιο 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 και η χρήση χαρτιού, στουπιού ή άλλων μη αποτελεσματικών μέσων αποκλείεται.
- 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 εξαρτήματα θα είναι με κοχλιωτούς συνδέσμους (π.χ. ρακόρ), ώστε να εξασφαλίζεται η απόλυτη στεγανότητα και η ευχερής αποσυναρμολόγηση – συναρμολόγηση των εξαρτημάτων.

#### **1.1.2 Ειδικά**

- Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται σε αποστάσεις μεταξύ τους και από τα οικοδομικά στοιχεία, ώστε να είναι δυνατή η αποσυναρμολόγησή τους. Το διάκενο που θα παραμένει θα είναι: για μη θερμομονούμενες σωληνώσεις 40 mm για διαμέτρους μέχρι 2" και 50 mm για τις

μεγαλύτερες διαμέτρους. Στις θερμομονούμενες σωληνώσεις θα παραμένει διάκενο τουλάχιστον 25 mm (μετά την μόνωσή τους).

- Οι σωληνώσεις που οδεύουν κοντά στο δάπεδο θα απέχουν τουλάχιστον 75 mm από την τελική επιφάνειά του.
- Σε περίπτωση που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί τεμάχιο σωλήνα μήκους μικρότερου των 3 m, η κοπή του σωλήνα θα γίνει με σιδηροπρίονο ή κόφτη και θα λειαινούνται τα κομμένα άκρα ώστε να ανοιχθεί το κωνικό σπείρωμα με τον βιδολόγο (φηλιέρα).
- Κατά την κοπή και το άνοιγμα του σπειρώματος στους σωλήνες θα καταβληθεί προσπάθεια ώστε να μην κακοποιηθούν κατά την σύσφιξή τους στην μέγγενη. Αυτό εξασφαλίζεται με την παρεμβολή κατάλληλων παρεμβυσμάτων. Σωλήνες κακοποιημένοι θα απορρίπτονται.
- Οι αλλαγές διευθύνσεως των σωλήνων, για την επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου, θα πραγματοποιούνται κατά κανόνα κοχλιωτά, με ειδικά τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας από ελατό χυτοσίδηρο, εκτός από τους σωλήνες μικρής διαμέτρου, όπου επιτρέπεται η κάμψη τους εν ψυχρώ με την χρήση κουρμπαδόρου (αποκλειόμενης εντελώς της χρήσης θέρμανσης οιασδήποτε μορφής), η δε μέση ακτίνα καμπυλότητας  $\rho$  θα πρέπει να είναι  $\rho \geq 4d$  (όπου  $d$  η διάμετρος του σωλήνα). Οπωσδήποτε, με την κάμψη του σωλήνα δεν θα πρέπει να παραμορφώνεται η κυκλική διατομή του.
- Σε περίπτωση που απαιτείται ακτίνα καμπυλότητας  $\rho \leq 4d$ , σε θέσεις όπου το επιβάλλουν ανυπέρβλητα εμπόδια, θα χρησιμοποιηθεί έτοιμη (προκατασκευασμένη) γωνία ή καμπύλη.
- Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για την τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων θα γίνονται οπωσδήποτε 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 οριζόντιων σωλήνων θα γίνεται χρήση έκκεντρων συστολών ή διαστολών κατά περίπτωση με το επάνω μέρος της διαμορφούμενης σωληνώσεως σε ευθεία.
- Όλα τα ειδικά τεμάχια ως τα εξαρτήματα των σωληνώσεων που έχουν εσωτερικό σπείρωμα, αυτό θα είναι προκατασκευασμένο.
- Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για τον σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνον με την χρήση συνδέσμων (μούφες) από ελατό χυτοσίδηρο.
- Ως υλικό παρεμβύσματος για στεγάνωση θα χρησιμοποιείται κατάλληλη ταινία (ειδικό ΤΕΦΛΟΝ), η οποία πρέπει να εμφανίζει αντοχή σε θερμοκρασίες από 2 °C μέχρι 110 °C και να μην παρουσιάζει οποιαδήποτε αλλοίωση, φθορά ή διάλυση κατά την λειτουργία της εγκατάστασης, αποκλειόμενης της χρήσης κάνναβης.

### 3.3.3. Χωνευτή τοποθέτηση σωληνώσεων

Γενικά δεν προβλέπεται η τοποθέτηση χαλυβδοσωλήνων εντός των επιχρισμάτων ή των λοιπών οικοδομικών στοιχείων, για την αποφυγή προβλημάτων οξειδωσης. Χωνευτή τοποθέτηση μπορεί να γίνει μόνο σε ειδικές περιπτώσεις και μόνο μετά από έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού.

Σε περιπτώσεις όμως που θα απαιτηθεί κάτι τέτοιο, θα ακολουθείται η εξής διαδικασία:

- Τα αυλάκια για τον εντοιχισμό των σωλήνων θα ανοίγονται με κάθε επιμέλεια (με παλινδρομικό ηλεκτρικό ή πεπιεσμένου αέρα εργαλείο χειρός και σε ελάχιστες περιπτώσεις με καλέμι και σφυρί), ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και των τοίχων. Απαγορεύεται η διάνοιξη οπών ή φωλεών σε οποιοδήποτε στοιχείο του φέροντος οργανισμού



του κτιρίου (σε δοκούς, τοιχεία, 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 και μονωμένοι 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 επίχρισμα.
- Όλοι οι χωνευτοί σωλήνες θα είναι καλυμμένοι καθ' όλο το μήκος τους με προστατευτικό μανδύα είτε από πλαστικούς σωλήνες είτε από κατάλληλες ταινίες, για την αποφυγή προσβολής του υλικού των χαλυβδοσωλήνων από το υλικό του κονιάματος.
- Σε περιπτώσεις που κατά την διάρκεια χρήσης του δικτύου προβλέπεται να εμφανιστεί διαφορά θερμοκρασίας του ρέοντος υγρού εντός της σωληνώσεως έναντι της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, τότε το δίκτυο θα θερμομονώνεται με τα κατάλληλα υλικά.

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

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

- Τα χιτώνια θα είναι από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα ή από εγκεκριμένο υλικό PVC. Τα χιτώνια διαμέσου δαπέδων θα εκτείνονται κατά 25 mm πάνω από την τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου, εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες. Όπου ανεβαίνουν σωλήνες διαμέσου δαπέδων στα μηχανοστάσια, τα χιτώνια σωληνώσεων θα τελειώνουν στα 75 mm πάνω από το τελικό δάπεδο και θα στεγανοποιούνται με κατάλληλο ελαστομερές υλικό, 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 επαρκώς έναντι βροχής και εξωτερικών συνθηκών.
- Όπου τοποθετούνται χιτώνια διαμέσου τοίχων πυροπροστασίας ή δαπέδων, το κενό μεταξύ του σωλήνα και του χιτωνίου θα πληρώνεται 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 σωλήνες περνούν διαμέσου φερόντων τοίχων ή δαπέδων κι έτσι μπορεί να προκαλέσουν είσοδο υπογείων υδάτων στο κτίριο, θα τοποθετούνται φλάντζες με ειδική διαμόρφωση (PUDDLE) ή υδατοστεγή χιτώνια. Σε αυτήν την περίπτωση ο κυκλικός δακτύλιος μεταξύ των σωλήνων και των χιτωνίων θα πρέπει να γεμιστεί κατάλληλα, 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 η έγχυση του σκυροδέματος και θα λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα στερέωσής τους, ώστε να εξασφαλιστεί η παραμονή των χιτωνίων στην σωστή τους θέση κατά την διάρκεια της έγχυσης του σκυροδέματος.
- Εάν ο σωλήνας είναι μονωμένος, η μόνωση θα προστατεύεται στο σημείο της διατρήσεως με κυλινδρικό μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1,00 mm, ο οποίος θα εφάπτεται στην επιφάνεια της μόνωσης. Στην συνέχεια θα περνά μέσα στο αντίστοιχο χιτώνιο.

#### **3.3.5. Τοποθέτηση εμφανών σωληνώσεων**

- Οι εμφανείς σωληνώσεις των δικτύων θα στηρίζονται πάνω σε διμερή στηρίγματα ή σκάλες, 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 ειδικής μορφής, θα είναι μεταλλικά και όπου απαιτείται από την κατηγορία του χώρου (διαβρωτικό περιβάλλον) γαλβανισμένα.
- Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα αγκυρούμενα σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία, τα οποία στηρίγματα θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή τους, εκτός από τις περιπτώσεις όπου απαιτείται αγκύρωση προκειμένου οι συστολοδιαστολές να παραληφθούν εκατέρωθεν του σημείου αγκυρώσεως. Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται πάνω σε ειδικά προφίλ γαλβανισμένα με στηρίγματα Ω. Τα στηρίγματα θα είναι από μορφοσίδηρο γαλβανισμένα και θα συνδέονται προς τις σιδηρογωνιές μέσω κοχλιών, περικοχλίων και ροδελλών τύπου γκρόβερ γαλβανισμένων.
- Οι σιδηρογωνιές, κατά περίπτωση θα στερεώνονται με αγκύρωση σε πλαϊνούς τοίχους ή θα αναρτώνται από την οροφή. Η αγκύρωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά μεταλλικά βύσματα και κοχλίες. Στην περίπτωση αναρτήσεως θα χρησιμοποιούνται ράβδοι μεταλλικές ή σιδηρογωνιές επαρκούς αντοχής για το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο, αλλά πάντως όχι μικρότερης "ισοδύναμου" διαμέτρου από την αναγραφόμενη στον κατωτέρω πίνακα 3-1. Ισχύουν και εδώ τα περι αγκυρώσεων για λόγους συστολοδιαστολών.

### 3.3.6. Απόσταση στηριγμάτων

Ο πιο κάτω Πίνακας 1 ισχύει για μεμονωμένους σωλήνες και θα εφαρμόζεται σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία όπου απαιτείται η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών, διαστολικών κ.λπ. που δημιουργούν συγκεντρωμένα φορτία, όπου και θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές. Αναλυτικές προδιαγραφές για τις ομαδικές ή μεμονωμένες αναρτήσεις σωλήνων κ.λπ. δίδονται στις σχετικές ΠΕΤΕΠ (βλέπε πίνακα ΠΕΤΕΠ).

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 m	2,5 m	6 mm
Φ 1 1/4"	2 m	3,0 m	6 mm
Φ 1 1/2"	2,5 m	3,5 m	8 mm
Φ 2"	2,5m	3,5 m	8mm
Φ 2 1/2"	3,0 m	4,5 m	10 mm
Φ 3"	3,0 m	4,5 m	10 mm
Φ 4"	3,5 m	4,5 m	12 mm
Φ 6" & άνω	3,5 m	4,5 m	20 mm

### 3.3.7. Αποσύνδεση σωληνώσεων

Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευασθούν κατά τέτοιον τρόπο, ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής, για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή, χωρίς την χρήση εργαλείων κοπής ή κόφτη οξυγόνου.

Για τον σκοπό αυτό, σε όλα τα σημεία όπου κρίνεται αναγκαίο, θα προβλέπονται λυόμενοι σύνδεσμοι, ρακόρ, φλάντζες ή συστολοδιαστολές.

### **3.3.8. Δοκιμές στεγανότητας σωλήνωσης**

Η δοκιμή στεγανότητας του δικτύου σωληνώσεων θα γίνει με πίεση τουλάχιστον 50% μεγαλύτερη της ονομαστικής πίεσης λειτουργίας. 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. Στην συνέχεια αφού πωματιστεί και το τελευταίο ελεύθερο άκρο, αυξάνεται η πίεση, μέχρι του 50% επί πλέον της ονομαστικής πίεσης λειτουργίας και διατηρείται επί 8 ώρες τουλάχιστον.

Κατόπιν γίνεται έλεγχος και αποκατάσταση τυχών διαρροών σε περίπτωση αστοχίας της στεγανότητας και επαναλαμβάνεται η δοκιμή προ της παράδοσης για λειτουργία.

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.

Για κάθε μία από τις παραπάνω δοκιμές θα συντάσσεται σχετικό Πρακτικό το οποίο θα υπογράφεται από τον Ανάδοχο και τον εκπρόσωπο της Υπηρεσίας.

### **3.3.9. Βαφή σωληνώσεων**

Μετά το πέρας της εγκατάστασης όλες οι σωληνώσεις θα απολιπανθούν, θα καθαριστούν και θα προστατευτούν με μία στρώση αστάρι και δύο τουλάχιστον στρώσεις αντισκωριακής βαφής. Οι σωληνώσεις που δεν έχουν μόνωση θα έχουν την απόχρωση που θα επιλέξει η Επίβλεψη του Έργου, ανάλογης αντοχής με την θερμοκρασία του ρέοντος υγρού σε αυτές (βλέπε σχετική ΠΕΤΕΠ 08-07-02-02). Οι μονωμένες σωληνώσεις θα έχουν δύο στρώσεις αντισκωριακής βαφής (αστάρι και τελικό χρώμα) με υλικά κατάλληλα για αντοχή στη θερμοκρασία του ρέοντος υγρού. Τα πάχη κάθε στρώσεως βαφής (ξηρού υμένα) θα είναι σύμφωνα με την ΠΕΤΕΠ 03.10.03.00.

## **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.λπ. 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 (πυκνότητα αυτών) και την αντιδιαβρωτική προστασία τους εφόσον έχει ζητηθεί.

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 δίνεται στα εξής:

- Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτιρίου στις θέσεις διέλευσης του δικτύου.

Εάν διαπιστωθούν, θα δίνεται 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 εγκατεστημένου σωλήνα. Θα τοποθετείται νέο τεμάχιο σωλήνα και θα ακολουθεί πάκτωση με 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 μελέτης εφαρμογής, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

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

### 6.2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Οι σωληνώσεις μαύρων χαλυβδοσωλήνων 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 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 μέτρου μήκους.

### 6.3. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ

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

- Την αγορά των υλικών και την φόρτωση επί του μεταφορικού μέσου.
- Την μεταφορά και την ασφάλεια μεταφοράς.
- Την εκφόρτωση και την ασφάλιση των υλικών επί τόπου του Έργου, στην θέση απόθεσης και μέχρι την τοποθέτησή τους στην προβλεπόμενη θέση της ολοκληρωμένης εγκατάστασης.
- Τα πάσης φύσεως ειδικά τεμάχια, όπως μούφες, γωνίες, ταυ, σταυροί 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, στερεώσεως, διελεύσεως μέσω οικοδομικών στοιχείων κ.λπ., σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την παρούσα ΠΕΤΕΠ.
- Την εργασία τοποθέτησης, σύνδεσης, ελέγχων, ρυθμίσεων και δοκιμών 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.

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ