

## ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΕΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΧΑΛΚΟΥ

ΣΥΝΤΑΞΗ:  
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ  
ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ  
Θ. Πολυμενάκος

ΕΛΕΓΧΟΣ:  
ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ  
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ  
ΕΔΑ ΑΤΤΙΚΗΣ  
Α. Χριστοδουλόπουλος  
Ι. Τσιμπλάκης

ΕΓΚΡΙΣΗ:  
ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ  
ΕΔΑ ΑΤΤΙΚΗΣ  
Α. Μυλωνάς  
Γ. Χουρδάκης  
Γ. Πολυμενάκος  
Ν. Νικολέρης

### 1. Εισαγωγή

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στο υπέργειο τμήμα του παροχτευτικού αγωγού φυσικού αερίου μεταξύ ρυθμιστή και μετρητή, εφ' όσον έχει επιλεγεί να χρησιμοποιηθούν χαλκοσωλήνες και εξαρτήματα χαλκού.

### 2. Σκοπός

Σκοπός της παρούσας προδιαγραφής είναι να θέσει τις προϋποθέσεις αποδοχής προκειμένου για σωλήνες και εξαρτήματα χαλκού για το υπέργειο τμήμα μεταξύ ρυθμιστή και μετρητή.

### 3. Τεχνικά στοιχεία

#### 3.1 Χαλκοσωλήνες

Οι χαλκοσωλήνες θα είναι χωρίς ραφή και θα πληρούν τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 1057. Ο χαρακτηρισμός των χαλκοσωλήνων με βάση την σκληρότητα θα είναι R 290 ( temper designation).

Η σύσταση των χαλκοσωλήνων θα ακολουθεί τις παρακάτω απαιτήσεις:

Cu + Ag: min 99,90%

0,015% ≤ P ≤ 0,04%

Οι χαλκοσωλήνες θα πληρούν τις απαιτήσεις του ΦΕΚ 963/15-07-03. Το ελάχιστο ονομαστικό πάχος τοιχώματος ανάλογα με την εξωτερική τους διάμετρο δίδεται στον παρακάτω πίνακα:

Εξωτερική διάμετρος	Ελάχιστο ονομαστικό πάχος
Έως και 22 mm	1.0 mm
Άνω των 22 mm έως και 42 mm	1.5 mm
Άνω των 42 mm έως και 89 mm	2.0 mm
Άνω των 89 mm έως και 108 mm	2.5 mm
Άνω των 108 mm	3.0 mm

Οι χαλκοσωλήνες θα συνδέονται με σκληρή κόλληση κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1044. Οι κολλήσεις θα πρέπει να είναι κατάλληλες για φυσικό αέριο.

Οι χαλκοσωλήνες επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται μόνο σε συνδυασμό με εξαρτήματα κατάλληλα για σκληρή τριχοειδή κόλληση κατά ΕΛΟΤ EN 1254-1, 1254-4 ή 1254-5.

Προϋπόθεση για την επιτυχία της εν λόγω κόλλησης είναι η κυκλικότητα της διατομής του σωλήνα και του εξαρτήματος στο σημείο συγκόλλησης καθώς και η μικρή διαφορά διαμέτρων μεταξύ σωλήνα και εξαρτήματος.

Οι μέγιστες ανοχές στην εξωτερική διάμετρο των χαλκοσωλήνων δίδονται στον κάτωθι πίνακα:

Ονομαστική εξωτερική διάμετρος d (mm)		Ανοχές στην ονομαστική διάμετρο(± mm)	
Από	Μέχρι και	Αποδεκτές ανοχές στην μέση διάμετρο	Αποδεκτές ανοχές σε οποιαδήποτε διάμετρο (R290)
6	18	0.04	0.04
18	28	0.05	0.06
28	54	0.06	0.07
54	76,1	0.07	0.10
76,1	88,9	0.07	0.15
88,9	108	0.07	0.20
108	159	0.2	0.7
159	267	0.6	1.5

Οι χαλκοσωλήνες θα φέρουν μόνιμη σήμανση στην οποία θα αναγράφονται τα στοιχεία που προβλέπονται στην παράγραφο 9.1 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1057.

Οι χαλκοσωλήνες θα έχουν κατάλληλη βαφή που να προσφέρει αντιδιαβρωτική προστασία σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα. Η βαφή των σωλήνων μπορεί να γίνεται είτε από το εργοστάσιο κατασκευής είτε από τον εργολάβο της ΕΔΑ Αττικής που θα αναλάβει την σύνδεση της εξόδου του ρυθμιστή με την είσοδο του μετρητή. Η βαφή που θα χρησιμοποιηθεί θα λάβει προηγουμένως την έγκριση της Διεύθυνσης Τεχνικής Υποστήριξης της ΕΔΑ Αττικής

### 3.1.1 Έλεγχοι

- Η ταυτοποίηση της σύστασης των χαλκοσωλήνων θα γίνεται είτε με αναλυτικές μεθόδους είτε με φασματοσκοπικές (παρ 8.1 του ΕΛΟΤ EN 1057). Η δειγματοληψία θα γίνεται σύμφωνα με την παρ 7 του ΕΛΟΤ EN 1057
- Η τάση εφελκυσμού  $R_m$  για τους χαλκοσωλήνες R290 θα είναι κατ ελάχιστο 290 Μπα.(πίνακας 1 του ΕΛΟΤ EN 1057). Ο έλεγχος της τάσης εφελκυσμού θα γίνεται σύμφωνα με το EN 10002-1 και η δειγματοληψία θα γίνεται σύμφωνα με την παρ 7 του ΕΛΟΤ EN 1057
- Η σκληρότητα θα ελέγχεται με το τεστ κατά Vickers και θα γίνεται σύμφωνα με το ISO 6507-1. Η σκληρότητα κατ ελάχιστο θα είναι 100 (HV5)
- Ειδικά για τους σωλήνες R290 ονομαστικής διαμέτρου από 6mm μέχρι και 18 mm θα πραγματοποιείται έλεγχος κάμψης σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παρ 8.6 του ΕΛΟΤ EN 1057
- Για την διασφάλιση ότι οι χαλκοσωλήνες δεν παρουσιάζουν ελαττώματα θα πραγματοποιούνται οι κάτωθι έλεγχοι:
  - Eddy Current Test. Με το έλεγχο αυτό προσδιορίζεται η ύπαρξη ελαττωμάτων στην δομή του υλικού. Ο έλεγχος θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο παράρτημα C1 του ΕΛΟΤ EN 1057 και στο prEN 1971.
  - Υδροστατική Δοκιμή: Η υδροστατική δοκιμή θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο παράρτημα C2 του ΕΛΟΤ EN 1057 και για ελάχιστο χρονικό διάστημα 10 sec. Κατά την διάρκεια της δοκιμής δεν πρέπει να παρατηρηθεί οποιαδήποτε διαρροή στο υπό δοκιμή δείγμα
  - Πνευματική Δοκιμή: Η πνευματική δοκιμή θα πραγματοποιείται με αέρα σε πίεση 4 bar σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο παράρτημα C3 του ΕΛΟΤ EN 1057

Τα παραπάνω θα αποδεικνύονται με την παροχή από τον Προμηθευτή των απαιτούμενων πιστοποιητικών

### 3.2 Εξαρτήματα χαλκού

Τα εξαρτήματα σύνδεσης για χαλκοσωλήνες θα πρέπει να ικανοποιούν τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 1254-1, 1254-4 και 1254-5. Τα εξαρτήματα θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά τα οποία θα βεβαιώνουν την καταλληλότητα για σύνδεση τους με χαλκοσωλήνες κατά ΕΛΟΤ EN 1057 με σκληρή τριχοειδή κόλληση, την κλάση πίεσης για την οποία είναι σχεδιασμένα και θα προσδιορίζουν ότι τα εν λόγω εξαρτήματα είναι εγκεκριμένα για να τοποθετηθούν σε δίκτυα Φ.Α. Τα εξαρτήματα θα κατασκευάζονται από χαλκό ή κράματα χαλκού και θα ακολουθούν είτε τα ευρωπαϊκά πρότυπα για τον χαλκό και τα κράματα του ή θα είναι καταχωρημένα στο CEN/TC 133. Ενδεικτικά αναφέρονται τα πιο συχνά υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των εξαρτημάτων χαλκού:

Χαρακτηρισμός Υλικών		Πρότυπο
Σύμβολο	Αριθμός	
Cu-DHP	CW024A	prEN 12449
CuSn5Zn5Pb5-C	CC491K	prEN 1982
CuZn39Pb3	CW614N	EN 12164
CuZn33Pb2-C	CC750S	prEN 1982

Οι διαστάσεις των εξαρτημάτων, θα πρέπει να είναι συμβατές με τις αντίστοιχες διαστάσεις των σωλήνων χαλκού οι οποίες καθορίζονται στην παράγραφο 3.1 της παρούσας προδιαγραφής. Οι ανοχές στην εξωτερική διάμετρο των εξαρτημάτων, το ελάχιστο πάχος τοιχώματος και εν γένει τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των εξαρτημάτων καθορίζονται στα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 1254-1, 1254-4 και 1254-5

Τα εξαρτήματα θα έχουν κατάλληλη βαφή που να προσφέρει αντιδιαβρωτική προστασία σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα. Η βαφή των εξαρτημάτων μπορεί να γίνεται είτε από το εργοστάσιο κατασκευής είτε από τον εργολάβο της ΕΔΑ Αττικής που θα αναλάβει την σύνδεση της εξόδου του ρυθμιστή με την είσοδο του μετρητή. Η βαφή που θα χρησιμοποιηθεί θα λάβει προηγουμένως την έγκριση της Διεύθυνσης Τεχνικής Υποστήριξης της ΕΔΑ Αττικής.

### 3.2.1 Έλεγχοι

Όλα τα χάλκινα εξαρτήματα θα πρέπει να είναι καθαρά και να μην έχουν αιχμηρές άκρες.

Έλεγχοι κατά την παραγωγή (Production Tests)

- Τα εξαρτήματα θα πρέπει να ελεγχθούν με πνευματικές ή με υδροστατικές δοκιμές σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ EN 1254-1, 1254-5. Αναλυτικότερα, τα εξαρτήματα θα δοκιμαστούν είτε πνευματικά σε πίεση 5 bar είτε υδροστατικά σε πίεση 1,5 φορά την πίεση που αναφέρεται στον πίνακα 6 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1254-5.
- Η εσωτερική επιφάνεια των εξαρτημάτων δεν πρέπει να περιέχει φιλμ άνθρακα ή άνθρακα σε ποσότητα ικανή να δημιουργήσει film. Η μέγιστη επιτρεπόμενη ποσότητα άνθρακα δεν θα πρέπει να ξεπερνά το  $1,0\text{mg}/\text{dm}^2$  όταν ελέγχεται σύμφωνα με την παρ. 5.4 & Annex A του ΕΛΟΤ EN 1254-5.
- Σε περίπτωση που τα προς χρήση εξαρτήματα έχουν κατασκευαστεί από κράματα χαλκού που περιέχουν πάνω από 10% ψευδάργυρο, θα ελεγχθούν ως προς την αντοχή τους στην αποψευδαργύρωση σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παρ. 4.5.3 & 5.5 του ΕΛΟΤ EN 1254-5

Δοκιμές Τύπου (Type Tests)

- Τα εξαρτήματα που θα ελεγχθούν σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παράγραφο 5.2 δεν θα πρέπει να εμφανίσουν κανένα σημάδι διαρροής ή μόνιμης παραμόρφωσης. Αναλυτικότερα, τα εξαρτήματα θα ελεγχθούν υδροστατικά σε πίεση 1,5 φορά την πίεση που αναφέρεται στον πίνακα 6 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1254-5. Η πίεση θα αυξάνεται σταδιακά και τα δοκίμια θα ελεγχθούν για χρόνο τουλάχιστον 15 λεπτών.
- Αντίσταση στην διάβρωση λόγω καταπόνησης (stress corrosion). Τα εξαρτήματα που θα δοκιμαστούν σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παρ. 5.6 του ΕΛΟΤ EN 1254-5 δεν θα πρέπει να εμφανίζουν καμία ρηγμάτωση. Η μέθοδος δοκιμής περιγράφεται στο ISO 6957.

### Σήμανση

Κάθε εξάρτημα θα φέρει σήμανση σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παρ 7.1 του ΕΛΟΤ EN 1254-1 & 1254-5