

### Προδιαγραφή εργασίας για την συγκόλληση παροχετευτικών αγωγών από χαλκό

#### ΣΥΝΤΑΞΗ:

##### ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ

Α. Πολυμενάκος  
Δ. Πολύδωρος

#### ΕΛΕΓΧΟΣ:

##### ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ  
Α. Χριστοδουλόπουλος  
Ι. Τσιμπλάκης

#### ΕΓΚΡΙΣΗ:

##### ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ

Α. Μυλωνάς  
Γ. Χουρδάκης  
Γ. Πολυμενάκος  
Ν. Νικολέρης

### 1. ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της παρούσας προδιαγραφής είναι ο καθορισμός της μεθόδου συγκόλλησης παροχетеυτικών αγωγών Φυσικού αερίου από χαλκό καθώς και οι προτεινόμενοι τρόποι προστασίας αυτού, σύμφωνα με τις διεθνείς προδιαγραφές, τους όρους του Κανονισμού Εγκατάστασης-Λειτουργίας Παροχетеυτικών Αγωγών-Μετρητών Φυσικού Αερίου με Πίεση Λειτουργίας έως 4bar (Νοέμβριος 2002) της ΕΠΑ ΑΤΤΙΚΗΣ, τις σχετικές προδιαγραφές ασφάλειας καθώς και τις οδηγίες των προμηθευτών.

### 2. ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Το υπέργειο τμήμα των Παροχетеυτικών αγωγών μεταξύ του ρυθμιστή και του μετρητή τα οποία θα λειτουργήσει με πίεση έως 23 mbar και θα κατασκευαστεί από χαλκό με τη μέθοδο της σκληρής κόλλησης.

### 3. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ

#### Γενικά

Οι χαλκοσωλήνες στις εγκαταστάσεις παροχетеυτικών αγωγών φυσικού αερίου πρέπει να συνδέονται μεταξύ τους με σκληρές κολλήσεις, **(οι μαλακές κολλήσεις δεν επιτρέπονται)**, και με την χρήση αποκλειστικά και μόνο στοιχείων σύνδεσης (μούφες, ταυ, γωνίες, σταυροί) από χαλκό ή κράματα χαλκού. Οι χαλκοσωλήνες και τα εξαρτήματα χαλκού που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της προδιαγραφής ΕΠΑ-LP 009 “Χαλκοσωλήνες και Εξαρτήματα Χαλκού”.

Τα χρησιμοποιούμενα στοιχεία σύνδεσης για τις κολλήσεις πρέπει να είναι τυποποιημένα κατά ΕΛΟΤ EN 1254-1 ή 1254-5. Οι σκληρές κολλήσεις πρέπει να στηρίζονται στην αρχή του τριχοειδούς φαινομένου. Προϋπόθεση γι' αυτό από άποψη διαστάσεων είναι η κυκλικότητα της διατομής του σωλήνα και του

εξαρτήματος και η μικρή διαφορά των διαμέτρων μεταξύ σωλήνα και εξαρτήματος. Οι μέγιστες ανοχές ορίζονται στον Πίνακα της προδιαγραφής ΕΠΑ-LP 009 “Χαλκοσωλήνες και Εξαρτήματα Χαλκού”.

Τα πρόσθετα τα οποία θα χρησιμοποιηθούν στις σκληρές κολλήσεις πρέπει να είναι τυποποιημένα κατά ΕΛΟΤ EN 1044 (το οποίο αντικαθιστά το DIN 8513) και να έχουν σημείο τήξης 650-800°C. Τα πρόσθετα σκληρών κολλήσεων με Θερμοκρασία τήξης μικρότερη των 650°C δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε εγκαταστάσεις Φυσικού Αερίου. Τα πρόσθετα αυτά είναι κράματα κυρίως χαλκού Cu ή αργύρου Ag μέταλλα (Sn, Zn, P, Cd, κ.λ.π.).

Στις σκληρές κολλήσεις με βάση τον άργυρο είναι αναγκαία η χρήση συλλιπάσματος. Στις σκληρές κολλήσεις με βάση το χαλκό, η χρήση συλλιπάσματος είναι αναγκαία μόνον αν τα εξαρτήματα είναι από κράμα και όχι από καθαρό χαλκό. Τα συλλιπάσματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι τυποποιημένα κατά ΕΛΟΤ EN 1045 (το οποίο αντικαθιστά το παλιό DIN 8511).

Το συλλίπασμα απλώνεται μόνο στην εξωτερική επιφάνεια του σωλήνα (όχι εσωτερικά στο εξάρτημα), η οποία είχε προηγουμένως καθαρισθεί. Το συλλίπασμα χρησιμοποιείται για την απομάκρυνση των στρωμάτων οξειδίων που υπάρχουν καθώς και για την παρεμπόδιση σχηματισμού νέων στρωμάτων οξειδίων. Μετά την κόλληση πρέπει να απομακρύνονται τα υπολείμματα του συλλιπάσματος με πλύσιμο με νερό ή οξέα, επειδή είναι διαβρωτικό.

Στις σκληρές κολλήσεις η φλόγα πρέπει να είναι ουδέτερη. Χρησιμοποιούνται φλόγιστρα ασετυλίνης-οξυγόνου. Μπορούν όμως να χρησιμοποιηθούν και φλόγιστρα προπανίου-οξυγόνου ή προπανίου-αέρα σε μικρότερες διαμέτρους. Ορισμένοι φοβούνται τη χρήση ασετυλίνης λόγω της υψηλής ενέργειας της φλόγας ασετυλίνης-οξυγόνου.

### **Προετοιμασία τεμαχίων**

Η διαδικασία μίας σκληρής κόλλησης περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα:

▪ **Κοπή**

Κόβουμε κάθετα με χρήση κόφτη ή πριονιού το χαλκοσωλήνα στο πραγματικό βήμα που έχουμε υπολογίσει.

▪ **Αφαίρεση περιβλήματος**

Αφαιρούμε το περίβλημα, αν υπάρχει, σε μήκος ίσο με αυτό που δίνεται στο παρακάτω πίνακα

**Αφαιρούμενα μήκη περιβλημάτων χαλκοσωλήνων για σκληρή κόλληση**

Εξωτ. Διάμετρος	Αφαιρούμενο Μήκος
Έως 22 mm	120 mm
28 έως 35 mm	160 mm
42 έως 54 mm	200 mm

▪ **Απομάκρυνση γρεζιών**

Αφαιρούμε τα γρέζια με την ξύστρα εσωτερικά και εξωτερικά από το χείλος του χαλκοσωλήνα.

▪ **Διόρθωση διαμέτρου**

Διορθώνουμε τα άκρα των σωλήνων με κατάλληλα εργαλεία, εσωτερικά με τον πύρο (ζουμπάς) και εξωτερικά με το δακτύλιο, κυρίως στους μαλακούς σωλήνες.

**Εκτέλεση σκληρής κόλλησης**

▪ **Καθαρισμός**

Καθαρίζουμε τις επιφάνειες που θα κολληθούν, εσωτερικά με βούρτσα κατάλληλης διαμέτρου και εξωτερικά με σμυριδόπανο.

▪ **Επάλειψη αποξειδωτικού**

Απλώνουμε το συλλίπασμα, στις περιπτώσεις που απαιτείται, προσεκτικά με το πινέλο στην εξωτερική επιφάνεια του σωλήνα στο τμήμα που θα εισαχθεί στο εξάρτημα.

#### ▪ Τοποθέτηση εξαρτήματος

Τοποθετούμε το σωλήνα στο εξάρτημα και τον περιστρέφουμε για ομοιόμορφη κατανομή του αποξειδωτικού.

#### ▪ Θέρμανση

Θερμαίνουμε ομοιόμορφα το εξάρτημα και το σωλήνα με ουδέτερη φλόγα συνήθως προπανίου ή ασετιλίνης. Χρειάζονται θερμοκρασίες 650 έως 750<sup>ο</sup> C.

Θερμαίνουμε το εξάρτημα και το σωλήνα γύρω γύρω μέχρι ερυθροπύρωσης (απόσταση φλόγας από το σωλήνα 2 φορές το ύψος του κώνου).

#### ▪ Κόλληση

Λιώνουμε το πρόσθετο υλικό μέσα στη φλόγα. Από το θερμό ερυθροπυρωμένο εξάρτημα απομακρύνουμε τη φλόγα (5 φορές το ύψος του κώνου) και τοποθετούμε τη βέργα του πρόσθετου υλικού μέσα στην περιοχή της ανοιχτής φλόγας στα άκρα του εξαρτήματος.

Αν το πρόσθετο υλικό της κόλλησης δεν λιώσει στην περιοχή της ανοικτής φλόγας αλλά στον κώνο της φλόγας, τότε η κόλληση θα υπερθερμανθεί και θα καεί.

Μια καλή κόλληση παρουσιάζει περιφερειακά στα άκρα του εξαρτήματος ένα κοίλο κενό.

#### ▪ Καθαρισμός

Καθαρίζουμε τη σύνδεση από τα κατάλοιπα του αποξειδωτικού με συρματόβουρτσα και σκουπίζουμε με βρεγμένο πανί.

#### Ποιοτικός έλεγχος

Η διαδικασία συγκόλλησης χαλκού πρέπει να είναι εγκεκριμένη σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13134 και οι τεχνίτες – συγκολλητές εκπαιδευμένοι και πιστοποιημένοι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13133.

Η επάρκεια της ποιότητας των συνδέσεων μπορεί να βεβαιώνεται με οπτικό έλεγχο, ο οποίος πραγματοποιείται στην ολοκληρωμένη σύνδεση με γυμνό μάτι ή με χρήση απλού μεγεθυντικού φακού. Η επιφάνεια της σύνδεσης που ελέγχεται πρέπει να είναι καλά φωτισμένη και να είναι χωρίς λίπη, βρωμιές, σκουριές και οποιοδήποτε προστατευτικό στρώμα.

Η εφαρμογή της θερμότητας για την συγκόλληση δεν πρέπει να επηρεάζει τα προς συγκόλληση υλικά.

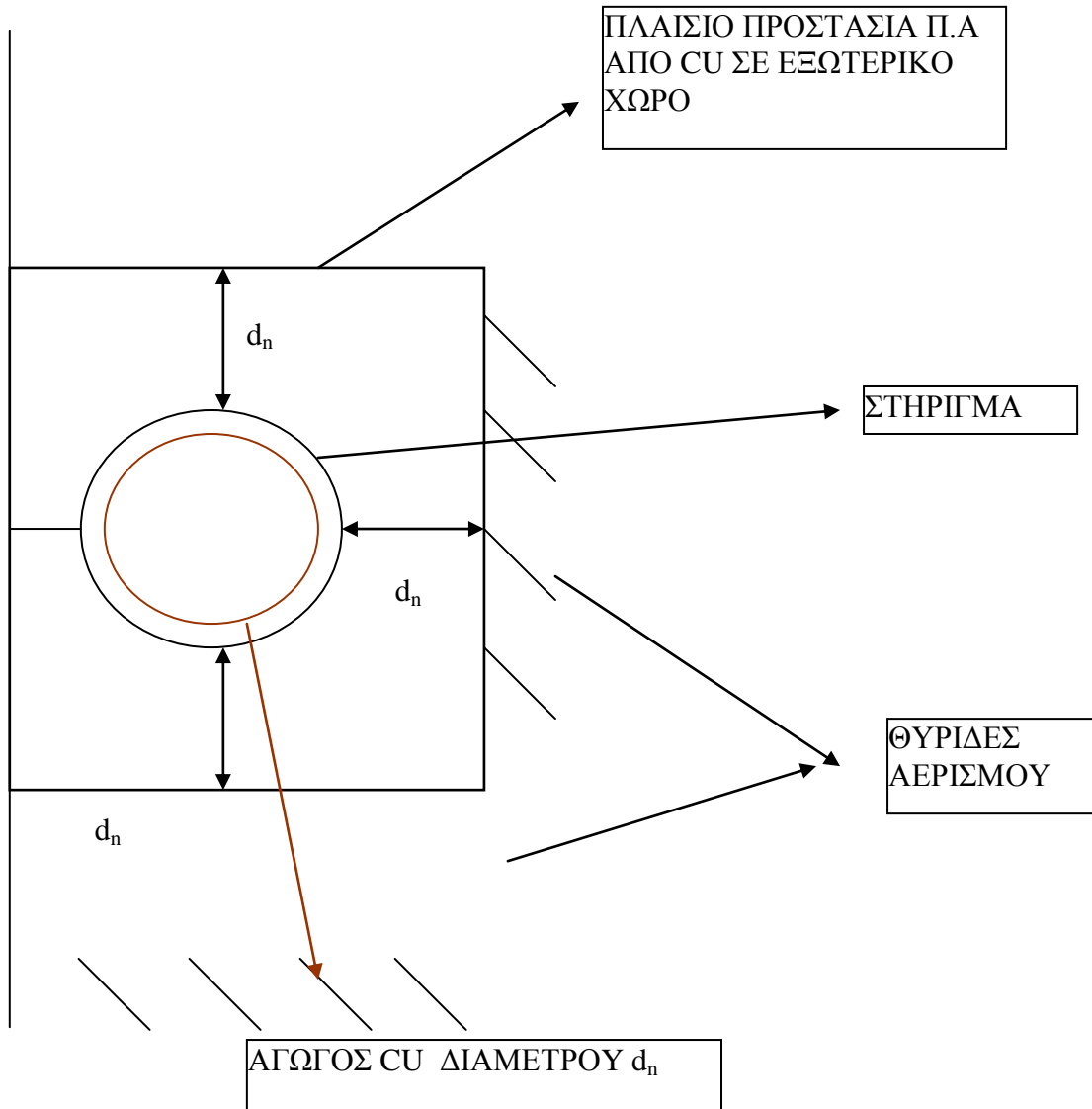
Είναι απαραίτητο το μέταλλο γεμίσματος να είναι ορατό γύρω από ολόκληρη τη περιφέρεια σύνδεσης.

Τέλος οι συνδέσεις δοκιμάζονται με τις καθορισμένες πνευματικές δοκιμές των παροχетеυτικών αγωγών.

#### ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΓΩΓΟΥ

Ο παροχетеυτικός αγωγός από Cu καθώς και τα εξαρτήματα που θα τοποθετούνται θα πρέπει να προστατεύονται από την διάβρωση με κατάλληλη αντιοξειδωτική βαφή κίτρινου χρώματος. Το υπέργειο τμήμα του παροχетеυτικού αγωγού μεταξύ ρυθμιστή και μετρητή που είναι κατασκευασμένο από χαλκό θα πρέπει να προστατεύεται απαραίτητα από μηχανική καταπόνηση λόγω των συγκριτικά χαμηλών μηχανικών αντοχών του χαλκού. Ενδεικτική μέθοδος προστασίας δίδεται στο επόμενο σχήμα. Η προτεινόμενη μέθοδος δεν είναι η μοναδική τεχνική λύση, συνεπώς μπορούν ακολουθηθούν εναλλακτικές μέθοδοι υπό την προϋπόθεση ότι εξασφαλίζουν τουλάχιστον ισοδύναμο ή καλύτερο αποτέλεσμα:

**ΜΟΧΛΙΟΤΗ**



Το παρόν αποτελεί παρουσίαση της εταιρίας και ως εκ τούτου απαντάται η αναπαραγωγή μέρους, πληροφοριών ή του συνόλου αυτού χωρίς την προηγούμενη έγγραφη άδεια της. Είναι ελεγχόμενο μόνον εφόσον φέρει ανάγλυφη γκοφρέ σφραγίδα.