**ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε.**
**ΔΝΕΜ/ ΤΟΜΕΑΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ & ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ Υ/Σ - ΚΥΤ**

Φεβρουάριος 2012

# ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ SS-139/1
# ΣΩΛΗΝΕΣ ΓΙΑ ΖΥΓΟΥΣ
# ΣΤΡΟΓΓΥΛΟΙ, ΧΩΡΙΣ ΡΑΦΗ, ΑΠΟ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΟ ΧΑΛΚΟ
# & ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΖΥΓΩΝ

## I. ΣΚΟΠΟΣ & ΕΚΤΑΣΗ

Η παρούσα Προδιαγραφή καλύπτει την κατασκευή και τις δοκιμές ελέγχου των στρογγυλών σωλήνων χωρίς ραφή, από ηλεκτρολυτικό χαλκό, που προορίζονται να χρησιμοποιηθούν ως ζυγοί και ως συνδέσεις ζυγών στους υπαίθριους Υποσταθμούς.

## II. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

1. Οι σωλήνες πρέπει να είναι κοίλοι, κυκλικής διατομής, συνεχούς περιφέρειας και ενιαίου πάχους τοιχώματος, όπως αυτά καθορίζονται παρακάτω.

2. Το υλικό πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ηλεκτρολυτικό χαλκό και να έχει υποβληθεί σε εξέλαση “εν ψυχρώ” για την απόκτηση του απαιτούμενου σχήματος και μεγέθους.

3. Οι σωλήνες πρέπει να υφίστανται αυτή την τελική επεξεργασία “εν ψυχρώ” ώστε ο χαλκός να αποκτά τον απαιτούμενο βαθμό σκληρότητας εξελάσεως (βλ. “ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ” στον Πίνακα 1).

4. Οι χάλκινοι σωλήνες θα προμηθεύονται από τον κατασκευαστή σε τεμάχια μήκους 6 μέτρων.

## III. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΦΥΣΙΚΕΣ & ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

1. Το υλικό πρέπει να παρουσιάζει τις καθοριζόμενες σ’αυτή την Προδιαγραφή ιδιότητες ως προς την σκληρότητα BRINELL και ως προς την ειδική ηλεκτρική αντίσταση, όπως αναγράφεται στον Πίνακα 1.

2. Θα πραγματοποιηθούν δοκιμές ελέγχου επιμηκύνσεως και κάμψεως, όπως αναφέρεται κατωτέρω.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΗΛΕΚΤΡΟΛΥΤΙΚΟ ΧΑΛΚΟ, ΣΤΡΟΓΓΥΛΟΙ, ΧΩΡΙΣ ΡΑΦΗ

| Εξωτερική Διάμετρος (mm) | Εσωτερική Διάμετρος (mm) | Πάχος (mm) | Ανοχή για Εξωτρερική Διάμετρο (mm) | Ανοχή για το πάχος (%) | Ελάχιστη Αντοχή Θραύσεως ($kg/mm^2$) | Ελάχιστη Επιμήκυνση Θραύσεως (%) | Ελάχιστη Σκληρότητα (Brinell) ($kg/mm^2$) | Μέγιστη Ειδική Αντίσταση σε 20°C ($\Omega mm^2/m$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 16 | 2 | ± 0,10 | ± 9 | 28 | 5 | 60 | 0,0179 |
| 30 | 26 | 2 | ± 0,15 | ± 9 | 28 | 5 | 60 | 0,0179 |
| 30 | 24 | 3 | ± 0,15 | ± 9 | 28 | 5 | 60 | 0,0179 |
| 60 | 52 | 4 | ± 0,20 | ± 9 | 28 | 5 | 60 | 0,0179 |
| 80 | 70 | 5 | ± 0,20 | ± 9 | 28 | 5 | 60 | 0,0179 |

## IV. ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

'Ολες οι δοκιμές ελέγχου θα πρέπει να εκτελούνται στο εργαστήριο του κατασκευαστή ή και σε άλλο επίσημα αναγνωρισμένο εργαστήριο κατόπιν σχετικής συμφωνίας μεταξύ του αγοραστή και του πωλητή.
Οι προδιαγραφόμενες δοκιμές ελέγχου θα παρακολουθούνται από εκπρόσωπο του ΑΔΜΗΕ.
'Ολα τα λαμβανόμενα για τις δοκιμές δείγματα θα πρέπει να είναι κανονικού μεγέθους και δεν θα πρέπει να είναι εύθρυπτα δηλαδή να παρουσιάζουν φυσαλλίδες ή κενά στην επιφάνεια. Θα επιλεγεί ένα δείγμα από κάθε μέγεθος των καθοριζόμενων σωλήνων σ'αυτή την Προδιαγραφή.
Ο πωλητής θα πρέπει να υποβάλει λεπτομερείς εκθέσεις αναφορικά με τα αποτελέσματα των παρακάτω δοκιμών ελέγχου:

### 1. Δοκιμή Κάμψεως

Το δείγμα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να αντέξει σε κάμψη εν ψυχρώ υπό γωνία 90°C χωρίς να παρουσιάσει θλάση στην εξωτερική επιφάνεια του τμήματος που βρίσκεται σε κάμψη.
Οι σωλήνες θα πρέπει να κάμπτονται γύρω από το μικρότερο τυποποιημένο μέγεθος τυμπάνου που θα πρέπει να έχει ακτίνα ίση ή μεγαλύτερη του τετραπλάσιου της εξωτερικής διαμέτρου του σωλήνα. Τα δείγματα σωλήνων θα πρέπει να γεμίζονται με άμμο.

### 2. Δοκιμή σκληρότητας BRINELL

Η δοκιμή αυτή θα συνίσταται στη μέτρηση της διαμέτρου του κοίλου αποτυπώματος μια χαλύβδινης μικρής σφαίρας διαμέτρου 10mm πιεζόμενης πάνω στον σωλήνα με βάρος 500 κιλών.
Η σκληρότητα υπολογίζεται σύμφωνα με τον εξής τύπο:

$$H = \frac{2P}{\pi D(D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

όπου D=διάμετρος της παραπάνω σφαίρας σε mm

P= το επιβαλλόμενο βάρος, όπως καθορίζεται παραπάνω

d= διάμετρος κοίλου αποτυπώματος σε mm

η σκληρότητα εκφράζεται σε βαθμούς BRINELL.

**3. <u>Δοκιμή τάσεως εφελκυσμού</u>**

Ως δείγματα για τη δοκιμή αυτή θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν τεμάχια σωλήνα κανονικού μεγέθους. Επίσης πρέπει να τοποθετούνται στα άκρα των σωλήνων αλλά αρκετά βαθιά μέσα σε αυτά, καλά εφαρμοσμένα μεταλλικά βύσματα, με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να σφιχθούν από τις σιαγόνες του μηχανήματος της δοκιμής αυτής. Τα βύσματα δεν πρέπει να εισέρχονται στον σωλήνα μέχρι το τμήμα εκείνο στο οποίο μετράται η επιμήκυνση. Έτσι θα μετρηθεί τόσο η αντοχή θραύσεως όσο και το ποσοστό επικηκύνσεως των ελεγχόμενων με δοκιμή σωλήνων.

Η δοκιμή ελέγχου των ανωτέρω σωλήνων ως προς την τάση εφελκυσμού πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις αναγνωρισμένες (τυποποιημένες μεθόδους DIN ή ASTM (EG-46 “ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΑΣΕΩΣ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΥ ΜΕΤΑΛΛΩΝ”).

**4. <u>Δοκιμή ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης</u>**

Η ειδική αντίσταση ολόκληρου του όγκου ενός δείγματος, μήκους τουλάχιστον 30 εκατ. πρέπει να μετρηθεί με διπλή γέφυρα τύπου KELVIN ή με ποτενσιόμετρο και η επιφάνεια επαφής με το δείγμα θα είναι σαν κοφτερή λεπίδα μαχαιριού.

Το προς δοκιμή δείγμα πρέπει να έχει την ίδια διατομή σ’όλο το μήκος του ± 0,75% της επιφάνειας της διατομής. Πρέπει να έχει ειδική αντίσταση τουλάχιστον 10μΩ για το μήκος μεταξύ των σημείων επαφής του δυναμικού μήκος. Το προς έλεγχο δείγμα δεν πρέπει να έχει σχισμάδες στην επιφάνειά του ή άλλα τυχόν ελαττώματα ορατά διά γυμνού οφθαλμού.

Αναφορικά με την “Μέθοδο”, τις “Διορθώσεις Θερμοκρασίας” και την “Εκθεση” της δοκιμής ελέγχου βλέπε τις αναγνωρισμένες (τυποποιημένες) μεθόδους ASTM B-193-49 “ΕΙΔΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ”.

## V. <u>ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ - ΑΝΟΧΕΣ</u>

Οι διαστάσεις και οι ανοχές δίνονται στον Πίνακα 1.

## VI. <u>ΤΕΛΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ</u>

Το υπόψη υλικό πρέπει να είναι απαλλαγμένο από οποιεσδήποτε ατέλειες ή ελαττώματα που δεν επιτρέπονται από τους νόμους του καλώς διεξαγόμενου εμπορίου και να έχει την εμφάνιση της καλής τελικής επεξεργασίας.

## VII. <u>ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΥΠΟΒΛΗΘΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ</u>

1. Λεπτομερής έκθεση όλων των προδιαγραφομένων δοκιμών.
2. Βάρος σε κιλά ανά τρέχον μέτρο των διαφόρων ειδών χάλκινων σωλήνων.