



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

Φεβρουάριος 2017

## **ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ SS-20/6** **ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΙΚΡΙΩΜΑΤΑ** **ΓΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ Υ/Σ ΚΑΙ ΚΥΤ**

### **I. ΣΚΟΠΟΣ**

Η προδιαγραφή αυτή αφορά τα τεχνικά χαρακτηριστικά, την κατασκευή, και τις δοκιμές ικριωμάτων που χρησιμοποιούνται σε υπαίθριους Υποσταθμούς και ΚΥΤ.

### **II. ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ**

Χαλύβδινα Ικριώματα, Ικριώματα δικτυωτού τύπου, χαλύβδινα ικριώματα Υ/Σ-ΚΥΤ

### **III. ΧΡΗΣΗ**

Τα χαλύβδινα Ικριώματα θα χρησιμοποιηθούν για να φέρουν τον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό Υπερύψηλης, Υψηλής και Μέσης τάσης, 400kV-150kV-66kV-30kV-20kV δηλαδή αποζεύκτες, μονωτήρες στήριξης ζυγών, Μ/Σ τάσεως, Μ/Σ εντάσεως αλεξικέραυνα, πυκνωτές ζεύξης κ.τ.λ

### **IV. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

1. Εφαρμόσιμοι κανονισμοί για χαλύβδινα ικριώματα  
DIN 17100 ή ο αντίστοιχος EN 10025  
DIN 50115  
DIN 50125  
DIN 50111  
EN 1461
2. Εφαρμόσιμοι κανονισμοί για τα υλικά συναρμολόγησης
  1. Κοχλίες DIN 7990, DIN 267, DIN 78
  2. Περικόχλια DIN 934, DIN 267
  3. Παράκυκλοι DIN 7989A ή DIN 434, DIN 267
  4. Παράκυκλοι ασφαλείας DIN 127, DIN 267

## **V. ΤΥΠΟΙ ΙΚΡΙΩΜΑΤΩΝ**

Τα χαλύβδινα ικριώματα θα είναι δικτυωτού τύπου ή από προκατασκευασμένα τυποποιημένα ολόσωμα χαλύβδινα μέλη.

## **VI. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ**

Τα δικτυωτά ικριώματα θα κατασκευασθούν με βάση τα σχετικά σχέδια τα οποία χορηγούνται κάθε φορά με την διακήρυξη και να αντέχουν πίεση ανέμου  $180\text{kgf/m}^2$  η οποία αντιστοιχεί με ταχύτητα ανέμου  $150\text{km/h}$  και με συντελεστή δυναμικής πίεσεως 1.5

Οι καταπονήσεις οι οποίες προκύπτουν από υπολογισμό θα είναι μικρότερες από την κρίσιμη καταπόνηση του υλικού που αναφέρεται στο συνημμένο διάγραμμα Νο 3319.

## **VII. ΓΕΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΑ ΙΚΡΙΩΜΑΤΑ**

1. Όλα τα μέλη των ικριωμάτων θα είναι από χάλυβα τύπου ST37.2 και ST52.3 όπως φαίνεται στα σχέδια και σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 17100 ή σύμφωνα με τους κανονισμούς EN 10025 S235JR και S355JR αντίστοιχα.
2. Όλα τα μέλη των ικριωμάτων θα είναι επιψευδαργυρωμένα εν θερμώ σύμφωνα με τον κανονισμό EN 1461.
3. Η διάνοιξη οπών η κοπή και η κάμψη όλων των χαλύβδινων μελών θα εκτελεσθούν πριν από την επιψευδαργύρωση, με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφευχθεί κάθε πιθανότητα ανωμαλίας η οποία θα μπορούσε να προκαλέσει δυσκολία στην ανέγερση του ικριώματος.
4. Όλες οι συγκολλήσεις που απαιτούνται για την κατασκευή πυλώνων, δοκών και άλλων κατασκευών θα εκτελεσθούν πριν από την επιψευδαργύρωση των μελών τους.
5. Όλα τα μέλη θα φέρουν διακριτικό χαρακτηρισμό για διευκόλυνση κατά την συναρμολόγηση. Η ανάγλυφη εγχάραξη θα εκτελεσθεί πριν από την επιψευδαργύρωση και πρέπει να προσδιορίζει τον τύπο του ικριώματος και τον αριθμό του μέλους σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια.
6. Όλα τα μέλη των χαλύβδινων ικριωμάτων θα κοπούν προσεκτικά. Οι οπές θα έχουν ανοιχθεί στις ακριβείς τους θέσεις, ώστε κατά την συναρμολόγηση οι ευρισκόμενες απέναντι να συμπίπτουν ακριβώς πριν από την τοποθέτηση των κοχλίων. Δεν θα επιτραπεί η χρησιμοποίηση λίμας για την διάνοιξη οπών, προκειμένου να επιτευχθεί τα ταίριασμά τους. Όλες οι προεξέχουσες ανωμαλίες κοπής (γρέζια) θα έχουν αφαιρεθεί πριν από την επιψευδαργύρωση..

7. Οι κατασκευαστές θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικό συμμόρφωσης κατά EN 1090-1, το οποίο θα πιστοποιεί κλάση εκτέλεσης (execution class) EXC3, σύμφωνα με το EN 1090-2, για τις εργασίες εκτέλεσης παραγωγής που αφορούν στα είδη που αναφέρονται στη Διακήρυξη.

Στη βιομηχανοποίηση του χάλυβα, η διάνοιξη οπών με δραπανισμό (drilling) είναι υποχρεωτική μόνο στα ακόλουθα μέλη:

- Ορθοστάτες
- Οπές που γεινιάζουν στην κάμψη γωνιακών στοιχείων και στα κομβοελάσματα
- Λοιπά στοιχεία που το πάχος τους δεν υπερβαίνει τα 10mm ή 14mm, για ποιότητα S355 ή S235 αντίστοιχα, σύμφωνα με το EN 10025.

### **VIII. ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ**

1. Κατά την παράδοση των ικριωμάτων θα πρέπει οι προμηθευτές να προβλέψουν συνδετικό υλικό (κοχλίες, περικόχλια, παράκυκλοι και παράκυκλοι ασφαλείας, κ.τ.λ) σε ποσοστό 3% περισσότερο από το απαιτούμενο για τη συναρμολόγηση των ικριωμάτων. Το επιπλέον αυτό υλικό θα παραδίδεται σε χωριστή συσκευασία.
2. Τα ικριώματα θα φέρουν σε εμφανές σημείο κατάλληλο συμβολισμό για την αναγνώριση του κατασκευαστή.
3. Το μήκος σπειρώματος του κάθε αγκυρίου θα πρέπει να είναι  $\geq 130\text{mm}$ .
4. Μαζί με κάθε αγκύριο θα παραδίδονται τρία (3) περικόχλια (βιδωμένα σε κάθε αγκύριο), δύο (2) παράκυκλοι και ένας (1) παράκυκλος ασφαλείας.
5. Τα αγκύρια θα είναι κατασκευασμένα από χάλυβα ποιότητας St 52.3 γαλβανισμένα εν θερμώ, σε όλο το μήκος τους, όπως φαίνεται στα σχέδια της ΔΕΗ.

### **IX. ΥΛΙΚΑ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗΣ**

#### **1. Κοχλίες**

Θα χρησιμοποιηθούν χαλύβδινοι κοχλίες μετρικού σπειρώματος κλάση ποιότητας 6.6 σύμφωνα με τον κανονισμό DIN 7990 με διάμετρο όχι μικρότερη των 12mm.

Μετά την τοποθέτησή τους οι κοχλίες και οι κοχλιοτομημένοι ράβδοι δεν πρέπει να εξέχουν από το περικόχλιο όσο προβλέπεται από το DIN 78 και σε κάθε περίπτωση όχι περισσότερο από 10mm. Το μήκος των κοχλιοτομημένων τμημάτων θα είναι τέτοιο ώστε κανένα επίπεδο διατμήσεως να διέρχεται δια του σπειρώματος.

Αυτό θα αποφευχθεί με τη χρησιμοποίηση παράκυκλων.

Για κοχλίες M14 θα ακολουθείται το DIN 931 και με ποιότητα 8.8.

## **2. Περικόχλια**

Θα χρησιμοποιηθούν χαλύβδινα περικόχλια σκληρότητας 6 σύμφωνα με τον κανονισμό DIN 934. Τόσο για κοχλίες όσο για αγκύρια.

## **3. Παράκυκλοι**

Θα χρησιμοποιηθούν παράκυκλοι σύμφωνα με τον κανονισμό DIN 7989. Για τα μέλη των ικριωμάτων σχήματος U οι παράκυκλοι θα είναι σύμφωνα με τον κανονισμό DIN 434.

## **4. Παράκυκλοι ασφαλείας**

Θα χρησιμοποιηθούν παράκυκλοι ασφαλείας τύπου B σύμφωνα με τον κανονισμό DIN 127.

Όλοι οι κοχλίες, τα περικόχλια οι παράκυκλοι και οι παράκυκλοι ασφαλείας θα είναι επιψευδαργυρωμένα σύμφωνα με τον κανονισμό DIN 267 μέρος 10.

## **X. ΔΟΚΙΜΕΣ**

Οι παρακάτω έλεγχοι και δοκιμές θα εκτελούνται σε κάθε προς επιθεώρηση ποσότητα:

1. Έλεγχος πιστοποιητικών τα οποία αφορούν τη χημική σύσταση των υλικών.

### **2. Δοκιμή επιψευδαργύρωσης**

Δοκίμια από όλα τα επιψευδαργυρωμένα υλικά, θα υποβληθούν σε δοκιμές επιψευδαργύρωσης. Οι δοκιμές θα εκτελεστούν σύμφωνα με το κανονισμό DIN 50976 και αφορούν το πάχος, τη μάζα ανά μονάδα επιφανείας, την πρόσφυση καθώς και την ομοιογένεια της επιψευδαργύρωσης.

Στον πίνακα 1 εμφανίζεται το πάχος της επιψευδαργύρωσης καθώς και η μάζα σε  $gr/m^2$ .

### ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Τύπος μετρούμενου τμήματος	Μέση τιμή πάχους επιψευδαργύρωσης (Τοπικά) σε μm	Μέση τιμή επιψευδαργύρωσης που αντιστοιχεί σε μάζα ανά μονάδα επιφανείας σε gr/m <sup>2</sup>	Ελάχιστο τοπικό πάχος επιψευδαργύρωσης σε μm
Χαλύβδινα τμήματα με πάχος μικρότερο από 1mm	50	360	45
Χαλύβδινα τμήματα με πάχος από 1mm έως κάτω από 3mm	55	400	50
Χαλύβδινα τμήματα με πάχος 3mm έως κάτω από 6mm	70	500	60
Χαλύβδινα τμήματα με πάχος 6mm και πάνω	85	610	75

#### 3. Διαστασιολογικός έλεγχος

1. Επαλήθευση των κυρίων διαστάσεων
2. Επαλήθευση διατομών
3. Έλεγχος εναλλαξιμότητας τμημάτων του ικριώματος

#### 4. Δοκιμή Κάμψεως

Η Δοκιμή κάμψεως (180°) θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 50111 και DIN 17100 σε επιλεγόμενα δοκίμια από μέλη ικριωμάτων από κάθε τύπο χρησιμοποιούμενου χάλυβα από κάθε τύπο διατομής.

#### 5. Δοκιμή Κρούσεως

Η δοκιμή κρούσεως θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 50115 και DIN 17100 σε επιλεγόμενα δοκίμια από μέλη ικριωμάτων από κάθε τύπο χρησιμοποιούμενου χάλυβα από κάθε τύπο διατομής.

#### 6. Δοκιμές εφελκυσμού

Οι δοκιμές εφελκυσμού θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 17100 ή EN 10025 σε επιλεγόμενα δοκίμια από μέλη των ικριωμάτων από κάθε τύπο χρησιμοποιούμενου χάλυβα καθώς και από κάθε τύπο διατομής. Οι διαστάσεις των δοκιμών θα είναι σύμφωνα με τον κανονισμό DIN 50125.

Το ανώτατο φορτίο θραύσεως, το σημείο διαρροής και η επιμήκυνση θα μετρηθούν για να εξακριβωθεί εάν βρίσκονται εντός των επιτρεπόμενων ορίων που αναφέρονται στον Πίνακα 2.

## ΠΙΝΑΚΑΣ 2

### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΟΙΟΤΗΤΩΝ ΧΑΛΥΒΑ ΓΙΑ ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΙΚΡΙΩΜΑΤΑ

Δοκιμές εφελκυσμού	St 37-2	St 52-3
Τάση θραύσης $\geq$	340 ~ 470 N/mm <sup>2</sup>	490 ~ 630 N/mm <sup>2</sup>
Τάση διαρροής $\geq$	235 N/mm <sup>2</sup>	355 N/mm <sup>2</sup>
Επιμ/νση θραύσης.	24% ~ 26%	20% ~ 22%

#### **XI. ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ (ΑΝΕΓΕΡΣΗ) ΧΑΛΥΒΔΙΝΩΝ ΙΚΡΙΩΜΑΤΩΝ**

Ο ΑΔΜΗΕ διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει από τους προμηθευτές τη συναρμολόγηση (ανέγερση) στα εργοστάσια τους οποιοδήποτε ικριώματος κρίνει σκόπιμο, για διαπίστωση της ορθής κατασκευής του.

#### **XII. ΣΥΣΚΕΥΣΙΑ**

Όλα τα τμήματα των ικριωμάτων θα παραδίδονται συσκευασμένα όπως παρακάτω και ποτέ δεν θα παραδίδονται ικριώματα ελεύθερα εντός Container, εάν δε παραδίδονται σε Container αυτό θα πρέπει οπωσδήποτε να είναι ανοικτό στο επάνω μέρος για διευκόλυνση της εκφόρτωσης.

α. Τμήματα ικριωμάτων μεγαλύτερα των 2m (>2m) σε μήκος θα συσκευάζονται σε συσκευασίες οι οποίες δεν θα ξεπερνούν τα 2500kg.

β. Τμήματα ικριωμάτων μικρότερα των 2m (< 2m) σε μήκος, θα συσκευάζονται σε συσκευασίες οι οποίες δεν θα ξεπερνούν τα 800kg.

γ. Οι παραπάνω τρόποι συσκευασίας (α και β) θα γίνουν με σύρμα δεματοποίησης κατάλληλης αντοχής έτσι ώστε να αντέχουν το βάρος της συσκευασίας κατά την διάρκεια ανύψωσης τους από αυτό.

δ. Όλο το συνδετικό υλικό όπως κοχλίες, περικόχλια, παράκυκλοι και παράκυκλοι ασφαλείας κλπ. θα παραδίδεται συσκευασμένο εντός ξύλινου κιβωτίου στιβαρής κατασκευής μέγιστου βάρους 50kg με τα περικόχλια να είναι βιδωμένα στους κοχλίες.