



---

**ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

**ΠΕΤΕΠ 07-08-05-10**

- 
- 07 Σιδηροδρομικά έργα  
08 Υλικά γραμμής  
05 Κ.Μ.Α. (Κολλητοί μονωτικοί αρμοί)  
**10 Κατασκευή κολλητών μονωτικών αρμών  
(Κ.Μ.Α.) Τύπου «S»**

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>
1.1. ΓΕΝΙΚΑ .....	1
1.2. ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ – ΟΡΙΣΜΟΙ - ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ .....	1
1.3. -ΤΥΠΟΙ Κ.Μ.Α. - ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΑΥΤΩΝ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ .....	1
<b>2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ</b> .....	<b>2</b>
2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ - ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΩΝ .....	2
2.2. ΞΕΝΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ .....	2
2.3. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΥΛΙΚΩΝ - ΕΛΕΓΧΟΙ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ .....	2
<b>3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ</b> .....	<b>2</b>
3.1. ΠΡΟΕΡΓΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ Κ.Μ.Α. ΤΥΠΟΥ S .....	2
3.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΟΛΛΗΤΟΥ ΜΟΝΩΤΙΚΟΥ ΑΡΜΟΥ ΤΥΠΟΥ S .....	3
3.2.1. <i>Μεταλλική κόλλα</i> .....	3
3.2.2. <i>Σειρά εργασίας κατασκευής του Κ.Μ.Α. τύπου S</i> .....	4
3.2.3. <i>Σκλήρυνση του Κ.Μ.Α.</i> .....	4
3.3. ΤΡΟΠΟΣ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ ΣΙΔ/ΧΙΑΣ ΓΙΑ ΚΟΛΛΗΤΟΥΣ ΜΟΝΩΤΙΚΟΥΣ ΑΡΜΟΥΣ .....	4
3.3.1. <i>Πορεία εργασίας</i> .....	6
3.3.2. <i>Οι απαιτούμενες συσκευές</i> .....	6
3.3.3. <i>Μέτρα προστασίας κατά την μεταφορά του έτοιμου Κ.Μ.Α.</i> .....	6
<b>4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ</b> .....	<b>7</b>
4.1. ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ – ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΩΝ Κ.Μ.Α. .....	7
4.1.1. <i>Δυναμική φόρτιση</i> .....	7
4.1.2. <i>Εφελκυσμός</i> .....	7
4.1.3. <i>Ηλεκτρική αντίσταση(κατά την παραλαβή γίνεται σε όλους τους αρμούς)</i> .....	7
<b>5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ</b> .....	<b>8</b>
5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ .....	8
5.2. ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ .....	8
<b>6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ</b> .....	<b>9</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1<sup>ο</sup></b> .....	<b>10</b>

ΔΙΠΛΩΜΑ

## Κατασκευή κολλητών μονωτικών αρμών (Κ.Μ.Α.) τύπου «S»

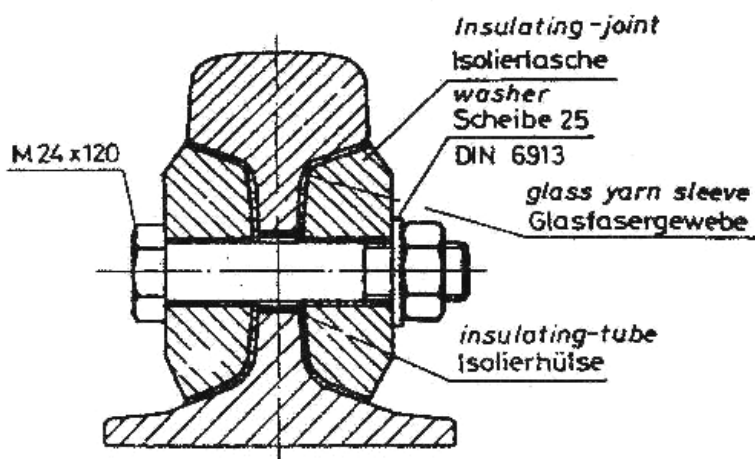
ΠΕΤΕΠ
07-08-05-10

### 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

#### 1.1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι γραμμές και αλλαγές πρέπει κατά την κατασκευή ηλεκτρικών κυκλωμάτων γραμμής να έχουν μία επαρκή μονωτική αντίσταση μεταξύ των δύο σιδηροτροχιών. Αυτό επιτυγχάνεται με την κατασκευή μονωμένων τμημάτων γραμμής. Η Σ.Σ.Σ. κόβεται σε αυτά τα τμήματα και διακόπτεται η μεταλλική σύνδεση. Σε αυτές τις θέσεις τοποθετείται ο κολλητός μονωτικός αρμός.

Η οδηγία αυτή έχει για αντικείμενο να καθορίσει τις προϋποθέσεις και τον τρόπο εκτέλεσης της κατασκευής των κολλητών μονωτικών αρμών (Κ.Μ.Α.) τύπου S.



#### 1.2. ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ – ΟΡΙΣΜΟΙ - ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ

Στην παρούσα ΠΕΤΕΠ γίνεται αναφορά στους ακόλουθους όρους - ορισμούς:

- Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής
- Σ.Σ.Σ.: συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές
- Κ.Μ.Α.: κολλητός μονωτικός αρμός

#### 1.3. -ΤΥΠΟΙ Κ.Μ.Α. - ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΑΥΤΩΝ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Για γραμμές, αλλαγές τροχιάς και διασταυρώσεις χρησιμοποιούνται Κ.Μ.Α. των τύπων S και ΜΤ.

Οι Κ.Μ.Α. τύπου S πρέπει να κατασκευάζονται σε εργαστήρια ενώ οι Κ.Μ.Α. τύπου ΜΤ κατασκευάζονται επί της γραμμής.

## 2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

### 2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ - ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΩΝ

- 2 τεμ. (κουπόνια) σιδηροτροχιές
- 2 επίπεδοι αμφιδέτες
- 4 βλήτρα αμφιδετών υψηλής αντοχής
- 4 περικόχλια
- 4 μονωτικοί δακτύλιοι
- 1 μονωτικό παρέμβλημα
- 2 τεμ μονωτική φόδρα
- 4 υαλονήματα
- μεταλλική κόλλα

### 2.2. ΞΕΝΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

- DS 820 06 08 DB (Γερμανικοί Σιδηρόδρομοι).
- AzObv 22 DB Anhang zu den Oberbauvorschriften (AzObv) -- Παράρτημα προδιαγραφών επιδομής (Γερμανικοί Σιδηρόδρομοι).
- BH BM 759:1978 Technische Lieferbedingungen für Isolationsstoße mit eingeklebten Stahllaschen und hochfeste Verschraubung --. Τεχνικές απαιτήσεις αρμών απομόνωσης με συγκολλητό χαλύβδινο άξονα και ισχυρή κοχλίωση.

### 2.3. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΥΛΙΚΩΝ - ΕΛΕΓΧΟΙ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ

Η ποιοτική ποσοτική παραλαβή των Κ.Μ.Α. γίνεται σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές, βλ. ΠΕΤΕΠ 07-18-05-ΧΧ.

Κατά την παραλαβή των υλικών στο Εργοτάξιο θα γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητά τους. Ο εντεταλμένος υπεύθυνος παραλαβής του υλικού θα συντάσσει πρωτόκολλο παραλαβής, σύμφωνα με το Υπόδειγμα που δίδεται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 της παρούσης ΠΕΤΕΠ.

Υλικά που παρουσιάζουν κακώσεις δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα απομακρύνονται άμεσα από το εργοτάξιο.

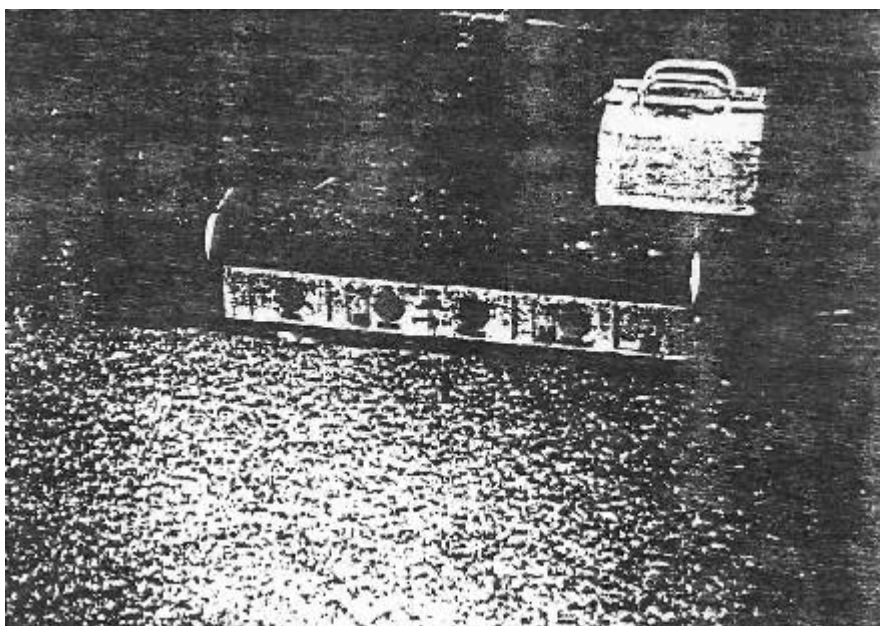
## 3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

### 3.1. ΠΡΟΕΡΓΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ Κ.Μ.Α. ΤΥΠΟΥ S

- Όλες οι σιδηροτροχιές του τύπου 900Α οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν για κατασκευή Κ.Μ.Α. πρέπει να υφίστανται σκλήρυνση της επιφάνειας κύλισης στην θέση κατασκευής των Κ.Μ.Α. προ της τομής αυτών. Δειγματοληπτικός έλεγχος επιτυχίας της σκλήρυνσης γίνεται σε ένα Κ.Μ.Α. ανά 20 (Ο τρόπος σκλήρυνσης περιγράφεται παρακάτω).
- Οι σιδ/χιές αυτές κόβονται στο μέσο με πριόνι ή δίσκο κοπής. Η κεφαλή, η ψυχή και το πέλμα των σιδ/χιών στη θέση του Κ.Μ.Α. καθαρίζονται από τα γρέζια. Η απόσταση της τομής από τον

αμέσως επόμενο αρμό ή τη συγκόλληση πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 2,0 m ή τουλάχιστον τρία σημεία (στρωτήρες) στήριξης της σιδ/χιάς.

- Για τους Κ.Μ.Α. S και ΜΤ πρέπει να δημιουργείται διάκενο 4 mm για την τοποθέτηση του μονωτικού παρεμβλήματος.
- Οι οπές πρέπει να ανοίγονται με οδηγό (schablone φωτ.1) και ειδικό τρυπάνι (κοντίλι) που ταυτόχρονα θα καθαρίζει την οπή από τα γνωστά αγριέματα της διάτρησης τα οποία προκαλούν την αρχή δημιουργίας ακτινωτών ρωγμών στην οπή.



Φώτο 1

- Εάν υπάρχουν σημάσεις εξελάσεως στην περιοχή της αμφίδεσης αυτές πρέπει να αποξύνονται.
- Όλες οι επιφάνειες που θα έλθουν σε επαφή με την κόλλα (σιδ/χιάς και αμφιδέτη ) θα πρέπει να είναι:
  - Γυαλισμένες
  - καθαρές από λίπη και σκόνες
  - απολύτως στεγνές

Γυαλισμένες επιφάνειες επιτυγχάνονται στο μεν εργαστήριο με αμμοβολή, στη δε γραμμή με ειδικό λειαντικό μηχάνημα και ειδικούς τροχούς λειάνσεως. Κατά την λείανση πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή για να μην λειανθεί και το μονωτικό παρέμβλημα.

### **3.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΟΛΛΗΤΟΥ ΜΟΝΩΤΙΚΟΥ ΑΡΜΟΥ ΤΥΠΟΥ S**

#### **3.2.1. Μεταλλική κόλλα**

Η μεταλλική κόλλα αποτελείται από δύο στοιχεία, το κολλητικό και το σκληρυντικό. Τα δύο αυτά στοιχεία πρέπει λίγο προ της χρησιμοποίησής τους να αναμιχθούν καλά.

Αφού αναμιχθεί η μεταλλική κόλλα πρέπει να χρησιμοποιηθεί εντός του χρονικού διαστήματος που ορίζει ο παραγωγός αυτής και σε θερμοκρασία +20°C έως +25°C. Για την επίτευξη της

θερμοκρασίας αυτής μπορεί να χρησιμοποιηθεί ζεστό νερό μέσα στο οποίο μπαίνει το δοχείο με το μίγμα της μεταλλικής κόλλας.

### **3.2.2. Σειρά εργασίας κατασκευής του Κ.Μ.Α. τύπου S**

- Τοποθέτηση μονωτικού παρεμβλήματος και τακτοποίηση των άκρων των σιδ/χιών (με τη βοήθεια μεταλλικής ρήγας) καθ' ύψος και ευθυγράμμισή τους.
- Εισαγωγή των μονωτικών δακτυλίων.
- Τοποθέτηση του επίπεδου αμφιδέτη σε βοηθητικό ειδικό εργαλείο με 4 σταθερούς πείρους και επάλειψη με χονδρό πάχος κόλλας της καθαρισμένης (γυαλισμένης) επιφάνειας αυτού με τη βοήθεια ενός στεγνού πινέλου.
- Τοποθέτηση των υαλονημάτων πάνω στη μαλακή κόλλα.
- Επάλειψη εσωτερικά της μονωτικής φόδρας με χονδρή στρώση κόλλας και τοποθέτηση αυτής επί των υαλονημάτων πάνω στον αμφιδέτη.
- Εξωτερική επάλειψη της μονωτικής φόδρας επίσης με χονδρή στρώση κόλλας και τοποθέτηση επί της κόλλας υαλονημάτων.
- Επάλειψη των γυαλισμένων μερών του αμφιδέτη με χονδρή στρώση κόλλας.
- Ταυτόχρονη τοποθέτηση των δύο προετοιμασμένων αμφιδετών.
- Καθάρισμα και λάδωμα του σπειρώματος των βλήτρων αμφιδετών HV.
- Τοποθέτηση των βλήτρων αμφιδετών HV.
- Τοποθέτηση των ροδελλών και βίδωμα των περικοχλίων κρατώντας σταθερό το βλήτρο με κόντρα κλειδί.
- Πρώτα σφίγγονται τα δύο εσωτερικά περικόχλια και μετά τα δύο εξωτερικά, εναλλάξ.
- Μετά κατά τον ίδιο τρόπο (με δυναμόκλειδο) σφίγγουμε τα περικόχλια με ροπή 0,9 KNm.
- Τα ξεχειλώματα των υαλονημάτων επαλείφονται με κόλλα για να παρεμποδιστεί η είσοδος υγρασίας και απομακρύνεται η υπερχειλίση της κόλλας.
- Μετά από 30 λεπτά επαναλαμβάνεται ως ανωτέρω η σύσφιγξη των βλήτρων αμφιδετών.

### **3.2.3. Σκλήρυνση του Κ.Μ.Α.**

Για τη σκλήρυνση του Κ.Μ.Α. τύπου S απαιτούνται 24 ώρες παραμονής του σε χώρο καθαρό με θερμοκρασία δωματίου και προστατευμένο από υγρασία.

## **3.3. ΤΡΟΠΟΣ ΣΚΛΗΡΥΝΣΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ ΣΙΔ/ΧΙΑΣ ΓΙΑ ΚΟΛΛΗΤΟΥΣ ΜΟΝΩΤΙΚΟΥΣ ΑΡΜΟΥΣ**

Για την κατασκευή ενός μονωτικού αρμού με σκληρυμένη την επιφάνεια κύλισης της σιδ/χιάς (40 - 50 mm εκατέρωθεν του αρμού) πρέπει πρώτα να προηγηθεί η θερμική επεξεργασία και μετά στο κέντρο αυτής να γίνει η τομή της σιδ/χιάς.

Η διάτρηση των οπών αμφίδεσης μπορεί να προηγηθεί της σκλήρυνσης ενώ η τομή καθώς και ο μηχανικός καθαρισμός (αμμοβολή) των αμφιδετών και της ψυχής της σιδ/χιάς γίνεται μετά την σκλήρυνση. Στρωμένοι - κομμένοι μονωτικοί αρμοί δεν μπορούν πλέον να σκληρυνθούν.

Με την μέθοδο αυτή , που είναι κατάλληλη για σιδ/χιές ποιότητας 900A , επιτυγχάνεται επί της επιφάνειας κύλισης της σιδ/χιάς να επιτευχθεί μια λεπτόκοκκος περλιτική μορφή με αυξημένη αντίσταση στη φθορά λόγω τριβής.

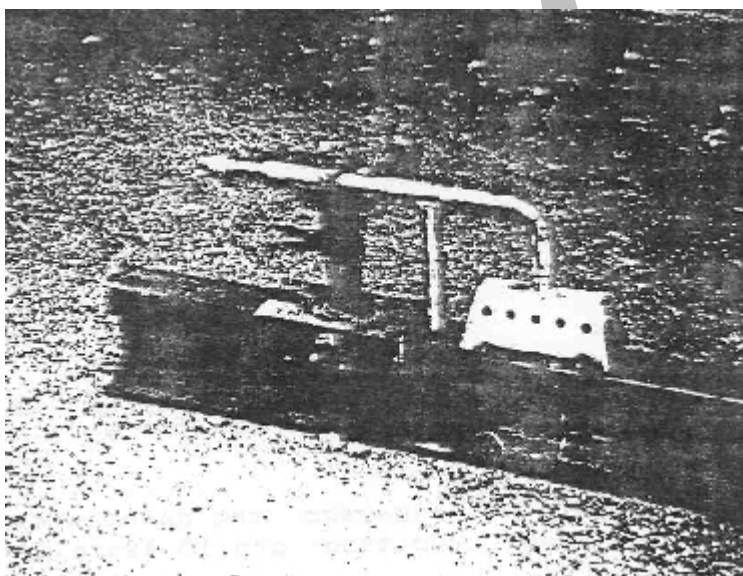


Η διοχέτευση της αναγκαίας θερμότητας επιτυγχάνεται με ειδικό ρυθμιζόμενο καυστήρα ο οποίος λειτουργεί με προπάνιο και οξυγόνο.

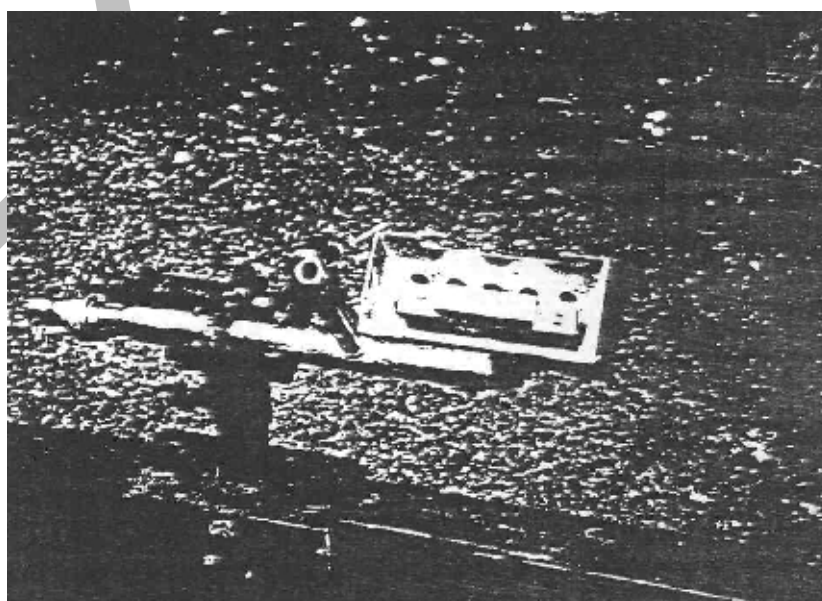
Το φλόγιστρο τοποθετείται παράλληλα στον άξονα της σιδ/χιάς (φωτ. 2) ώστε η φλόγα να καλύψει μεγαλύτερη περιοχή. Στα δύο άκρα του φλόγιστρου υπάρχει από ένα βοηθητικό φλόγιστρο με μεγαλύτερο ύψος από το κυρίως φλόγιστρο (φωτ.3). Τα φλόγιστρα αυτά φροντίζουν για μειωμένη θέρμανση των εκατέρωθεν της σκληρυνόμενης περιοχής τμημάτων (προφανώς με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται ομαλοποίηση).

Η μετατροπή σε οστενίτη (θέρμανση 800 – 950°C) της επιφάνειας κύλισης της σιδ/χιάς (χρώμα μελιτζανί) επιτυγχάνεται με κάθετη διοχέτευση της φλόγας απ' ευθείας επί της επιφάνειας κύλισης.

Η απαιτούμενη γρήγορη ψύξη από την θερμοκρασία μετατροπής σε οστενίτη πρέπει να επιτευχθεί από τον αέρα σιγά-σιγά χωρίς χρήσης βεβιασμένης ψύξης. Η ψύξη της θερμασμένης επιφάνειας κύλισης επιτυγχάνεται με αποβολή της θερμοκρασίας από την ίδια την σιδηροτροχιά.



Φώτο 2



Φώτο 3

### **3.3.1. Πορεία εργασίας**

Οι πιέσεις λειτουργίας του καυστήρα είναι 1,5 bar για το προπάνιο και 5 bar για το οξυγόνο. Πρέπει να ρυθμίζεται η φλόγα ώστε ο πυρήνας της (μπλε φλόγα) να είναι 12 mm. Για θερμοκρασίες εργασίας μικρότερες των + 10°C απαιτείται σύνδεση 2 φιαλών προπανίου ώστε να εξασφαλίζεται επαρκής ροή προπανίου.

Η ακριβής θέση του καυστήρα επί της σιδ/χιάς επιτυγχάνεται και ρυθμίζεται από την ειδική για κάθε σιδηροτροχιά βάση αυτού.

Πρέπει επίσης να προσεχθεί ώστε η φλόγα που διαφεύγει από την επιφάνεια κύλισης της σιδ/χιάς κάτω από το προστατευτικό κέλυφος του φλόγιστρου να είναι συμμετρική προς τα δεξιά και αριστερά της κεφαλής της σιδ/χιάς.

Για την γρήγορη διοχέτευση της αναγκαίας θερμοκρασίας είναι απαραίτητη η σταθερή απόσταση φλόγιστρου και επιφάνειας κύλισης. Η απόσταση αυτή (κεφαλής φλόγιστρου και άνω επιφάνειας σιδ/χιάς) πρέπει να είναι 15 mm. Αυτή επιτυγχάνεται με ρύθμιση της ειδικής βάσης τοποθέτησης του καυστήρα.

Η τομή της σιδ/χιάς γίνεται σε χρόνο όχι λιγότερο από 15 λεπτά μετά το πέρας της θέρμανσης και στο κέντρο της σκληρυμένης επιφάνειας.

Κατά την διάρκεια αυτού του 15λέπτου μπορεί να γίνει διάτρηση των οπών.

Πρέπει να προσεχθεί ότι:

- α) Η διάρκεια της θέρμανσης είναι ακριβώς 60 δευτερόλεπτα με τον ειδικό καυστήρα όπου ο πυρήνας της φλόγας πρέπει να έχει ρυθμιστεί σε μήκος 12 mm.
- β) Το κόψιμο της σιδ/χιάς στο μέσο της σκληρυμένης επιφάνειας δεν πρέπει να γίνει νωρίτερα από 15 λεπτά μετά το πέρας της σκλήρυνσης.

### **3.3.2. Οι απαιτούμενες συσκευές**

- Ειδικός καυστήρας με τη βάση του (φωτ. 2+3)
- Ειδική διάταξη συσφίξεως επί της σιδ/χιάς για όλους τους τύπους σιδ/χιών στην οποία θα εφαρμόζεται η βάση του καυστήρα.
- Χρονόμετρο

Σημ.: Η ακριβής εφαρμογή της εν λόγω μεθόδου εγγυάται αύξηση της σκληρότητας της επιφάνειας κύλισης σιδ/χιάς κατά 50 HB περίπου χωρίς παρουσίαση προβλημάτων εκ της εφαρμογής της σε σιδ/χιές ποιότητας 900A. Η επιτυγχανόμενη τελική σκληρότητα θεωρείται επαρκής.

### **3.3.3. Μέτρα προστασίας κατά την μεταφορά του έτοιμου Κ.Μ.Α.**

Ο έτοιμος Κ.Μ.Α. λόγω του μεγάλου βάρους του (μήκος σιδηροτροχιάς 12 m) χρειάζεται ιδιαίτερη φροντίδα και προσοχή στην μετακίνηση του, τόσο κατά την στρώση όσο και κατά την εναποθήκευση του.

Δεν επιτρέπεται ο Κ.Μ.Α. να ανασηκώνεται στο ένα άκρο του και να σύρεται, ούτε να σηκώνεται με γερανό αναρτημένος από ένα σημείο, διότι υπάρχει κίνδυνος καταστροφής τόσο της μονωτικής όσο και της δυναμικής του ικανότητας.

Η μετακίνηση των Κ.Μ.Α. πρέπει να γίνεται πάντοτε με γερανό και δοκό (διασκευασμένη σιδηροτροχιά) με δύο αρπάγες σε μεταξύ τους απόσταση 1,50 έως 2,0 m. Οι δύο αρπάγες θα πρέπει να εφαρμόσουν στην κεφαλή της σιδηροτροχιάς του Κ.Μ.Α. σε συμμετρική απόσταση από τη θέση του αρμού και στη συνέχεια να ακολουθήσει η ανύψωση του Κ.Μ.Α. από τον γερανό. Έτσι

επιτυγχάνεται η χωρίς κίνδυνο καταστροφής του Κ.Μ.Α. μετακίνηση του με ανάρτηση σε δύο συμμετρικές ως προς τον αρμό θέσεις.

#### 4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

##### 4.1. ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ – ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΩΝ Κ.Μ.Α.

Επειδή η στρώση των Κ.Μ.Α. επί γραμμής δεν απαιτεί καμία ιδιαιτερότητα (στρώνονται ακόμη και στο μέσον δύο στρωτήρων) θα πρέπει για την παραλαβή τους να υποστούν τους παρακάτω ελέγχους:

α. Σε δυναμική φόρτιση:

- 1 Κ.Μ.Α. κατά την έναρξη παραγωγής
- 1 Κ.Μ.Α. ανα 500 τεμάχια κατά την διάρκεια παραγωγής

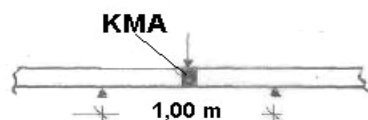
β. Σε εφελκυσμό :

- 1 Κ.Μ.Α. κατά την έναρξη παραγωγής εκτός εάν ενδιάμεσα χρησιμοποιηθούν άλλα υλικά.

##### 4.1.1. Δυναμική φόρτιση

Ο Κ.Μ.Α. εδράζεται σε απόσταση 1 m και καταπονείται με εναλλακτική φόρτιση (δοκιμή επαναλαμβανόμενων φορτίσεων) 15KN έως 200KN και με συχνότητα εναλλαγής 500 φορτίσεις/min και θα πρέπει να αντέξει σε 5.000.000 εναλλαγές φόρτισης χωρίς την εμφάνιση σφαλμάτων.

Για κάθε 500Κ.Μ.Α. της τρέχουσας παραγωγής λαμβάνεται ένα τεμάχιο και δοκιμάζεται κάτω από δυναμική φόρτιση. Εάν τα αποτελέσματα της δοκιμής δεν είναι ικανοποιητικά η δοκιμή επαναλαμβάνεται σε ένα ακόμη Κ.Μ.Α.. Εάν αποτύχει και η δεύτερη δοκιμή τότε αποφασίζει ο Ο.Σ.Ε. για τα περαιτέρω.



##### 4.1.2. Εφελκυσμός

Στον έλεγχο εφελκυσμού του δοκιμίου κατά μήκος αυτού με δύναμη εφελκυσμού 1500 KN δεν πρέπει να παραμείνουν παραμορφώσεις στην περιοχή των Κ.Μ.Α.

Με τους δύο αυτούς ελέγχους (εφελκυσμού και δυναμικής φόρτισης) ελέγχεται εκτός από την αντοχή του έτοιμου Κ.Μ.Α. και η αντοχή των υλικών που τον συνθέτουν όπως αμφιδέτες, βλήτρα αμφιδετών κλπ.

Ένας τρίτος Κ.Μ.Α. τοποθετείται σε Σ.Σ.Σ. σαν αιωρούμενος αρμός μεταξύ δύο στρωτήρων και παρακολουθείται κατά την διάρκεια δύο χειμερινών περιόδων.

##### 4.1.3. Ηλεκτρική αντίσταση(κατά την παραλαβή γίνεται σε όλους τους αρμούς)

Η ηλεκτρική αντίσταση της γραμμής με κυκλώματα γραμμής δεν πρέπει να είναι μικρότερη από:

- 70 Ω σε μονωμένη σιδηροτροχιά μήκους 30 m
- 50 Ω σε μονωμένη σιδηροτροχιά μήκους 45 m
- 1,5/S Ω σε μεγαλύτερα μονωμένα τμήματα γραμμής μήκους S σε Km

Για να επιτευχθούν τα παραπάνω θα πρέπει σε κατάσταση άνευ υγρασίας η ηλεκτρική αντίσταση των Κ.Μ.Α., εκτός γραμμής να είναι  $\geq$  των 30 ΜΩ. Ενώ αντιθέτως σε κατάσταση πλήρους υγρασίας των Κ.Μ.Α., η ηλεκτρική αντίσταση δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη των 1000 Ω.

Οι παραπάνω έλεγχοι επαναλαμβάνονται σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν νέα υλικά των οποίων η ποιότητα δεν έχει ελεγχθεί.

Εκτός των παραπάνω αναφερομένων οι Κ.Μ.Α. θα πρέπει επίσης να ελέγχονται κατά την παραλαβή τους και:

- Ως προς την ευθυγραμμία (σε μήκος 1 m επιτρέπεται απόκλιση 0,2 mm)
- Ως προς το φινίρισμα
- Ως προς την σύσφιξη των βλήτρων αμφιδετών (δειγματοληπτικά) κλπ

Τέλος επισημαίνονται τα παρακάτω:

α. Επειδή οι Κ.Μ.Α. τύπου S παρουσιάζουν κάποια ευαισθησία στην υγρασία και την θερμοκρασία, γι' αυτό θα πρέπει τόσο κατά την κατασκευή τους όσο και μέχρι την σκλήρυνση τους (24 ώρες περίπου) να βρίσκονται σε χώρους άνευ υγρασίας και σε θερμοκρασία  $T=20^{\circ}\text{C} - 25^{\circ}\text{C}$ .

β. Θα πρέπει να προσεχθεί ιδιαίτερα ο τρόπος συσφίξεως των HV βλήτρων αμφιδετών υψηλής αντοχής. Στην αρχή γίνεται σύσφιξη των δύο εσωτερικών βλήτρων εναλλάξ μέχρι να επιτευχθεί ροπή 0,9 KNm και στην συνέχεια συσφίγγονται επίσης εναλλάξ με την ίδια ροπή τα δύο εξωτερικά βλήτρα.

Μετά από 30 min γίνεται η τελική σύσφιξη κατά τον ίδιο τρόπο προς αντιμετώπιση και της τυχόν εμφάνισης ερπυσμού.

## **5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

Θα ληφθεί υπόψη η ΠΕΤΕΠ 14-01-10. Ενδεικτικά αναφέρονται:

### **5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

- Κατά την μεταφορά απόθεση και διακίνηση των υλικών.
- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή με ανατροπή.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων χειρός.
- Χρήση μηχανημάτων. Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητας του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται γι αυτό.

### **5.2. ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

Η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων» είναι υποχρεωτική καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99).

Υποχρεωτική επίσης είναι και η χρήση μέσων ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση. EN 863:1995
- Προστασία χεριών και βραχιόνων (ΕΛΟΤ EN 388-94)
- Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000) -- Κράνη προστασίας. EN 397:1995
- 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) EN 345-2:1996

## 6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Επιμετράται η προμήθεια των πλήρως κατασκευασμένων Κ.Μ.Α. σε τεμάχια.

Στην εργασία της κατασκευής των κολλητών μονωτικών αρμών περιλαμβάνονται οι δαπάνες για την:

- παροχή όλων των απαιτούμενων εργατικών χεριών, μηχανημάτων, υλικών και εφοδίων.
- προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου και αποθήκευση όλων των υλικών.
- πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα ΠΕΤΕΠ, καθώς και η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση τεκμηριωμένης διαπίστωσης ακαταλληλότητας τους κατά τον έλεγχο παραλαβής.

Περιλαμβάνεται επίσης κάθε άλλη εργασία μη ρητώς κατονομαζόμενη αλλά απαραίτητη για την πλήρη και έντεχνο εκτέλεση της εργασίας.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1<sup>ο</sup>**

**ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΥΛΙΚΩΝ**

Έργο: .....

Ημερομηνία παραλαβής: .....

Περιγραφή υλικού .....

Κωδικός Προτύπου .....

Εργοστάσιο παραγωγής: .....

Εργοστασιακός τύπος: .....

Ημερομηνία παραγωγής: .....

Παρτίδα παραγωγής: .....

Τηρούμενες Προδιαγραφές του υλικού

.....  
.....  
.....

Παρατηρήσεις κατά την παραλαβή:

.....  
.....  
.....  
.....

Ο Υπεύθυνος Παραλαβής:  
.....