

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-04-10:2009

# ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

## HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

The logo of the Hellenic Technical Specification (ΕΛΟΤ) is located on the right side of the page. It consists of the Greek letters 'ΕΛΟΤ' in a bold, sans-serif font, enclosed within a rectangular border that has diagonal hatching on its left and right sides.

Αναγόμευση - συγκόλληση καρδιών αλλαγών σιδηροτροχιών

Rail track switches electrode refill and flash butt welding

Κλάση τιμολόγησης: 10

## Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-04-10 «**Αναγόμενη – συγκόλληση καρδιών αλλαγών σιδηροτροχιών**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ 1501-07-07-04-10) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2<sup>ης</sup> Ομάδας Διοίκησης Έργου (2<sup>η</sup> ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-04-10, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-04-10 εγκρίθηκε την 23<sup>η</sup> Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

## Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	2
1 Αντικείμενο .....	3
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	3
3 Όροι και ορισμοί .....	3
5 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών.....	5
5.1 Γενικές αρχές .....	5
5.2 Ενσωματούμενα υλικά-χαρακτηριστικά των υλικών .....	5
5.3 Παραλαβή των υλικών.....	7
6 Τρόπος εκτέλεσης εργασιών .....	7
6.1 Γενικά .....	7
6.2 Τήξη του μετάλλου αναγόμωσης.....	8
6.3 Αναγόμωση .....	9
6.4 Εκτέλεση των εργασιών αναγόμωσης .....	11
6.5 Αποπεράτωση των αναγομώσεων.....	15
6.6 Σήμανση των αναγομώσεων .....	19
7 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας.....	19
8 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας .....	20
8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών .....	20
8.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας .....	20
9 Τρόπος επιμέτρησης .....	20
Βιβλιογραφία.....	22

## Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.Τ.Ε.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άριτων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

# Αναγόμευση - συγκόλληση καρδιών αλλαγών σιδηροτροχιών

## 1 Αντικείμενο

Η οδηγία αυτή έχει για αντικείμενο να καθορίσει τις προϋποθέσεις και τον τρόπο εκτέλεσης επισκευής με αναγόμευση των βλαβών των μαγνανιούχων καρδιών των αλλαγών σιδηροτροχιών από ολισθήσεις των τροχών των συρμών.

## 2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10	General requirements for rail tracks laying - Geometric tolerances - Typical cross sections -- Γενικές απαιτήσεις στρώσεως σιδηροδρομικών γραμμών - Γεωμετρικές ανοχές - Τυπικές διατομές
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20	Rail tracks ballast -- Επιδομή σιδηροδρομικής γραμμής
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	Railroad works terms and requirements for health-safety and environmental protection -- Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 07-05-03-10	Maintenance of continuous welded rail tracks -- Συντήρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Μέθοδος δοκιμής : Αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Personal protective equipment – Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 165	Personal eye-protection – Vocabulary – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Λεξιλόγιο

## 3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι:

### 3.1 Μαγνανιούχα καρδιά

Η μαγγανιούχα καρδιά των σιδηροτροχιών με την κυκλοφορία φθείρεται υπό την επίδραση διαφόρων αιτιών όπως π.χ.

- φθορές από τριβές ή συμπίεση του υλικού λόγω της κυκλοφοριακής καταπόνησης,
- εμφανίσεις επιφανειακών σφαλμάτων κλπ,

και είναι αναγκαίο να επισκευάζεται.

Για την επισκευή μιας μαγγανιούχας καρδιάς χρησιμοποιούνται δύο τρόποι:

- Αναγόμωση με την οποία αντιμετωπίζονται οι φθορές και γίνεται προσπάθεια η καρδιά να πλησιάσει τα αρχικά της γεωμετρικά χαρακτηριστικά.
- Επιδιόρθωση με την οποία απομακρύνονται τα ελαττώματα.

**3.2 Σ.Σ.Σ. :** Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

**3.3 Σ.Δ. :** Συσκευές Διαστολής

## 4 Σύνθεση του υλικού αναγόμωσης

Η σύνθεση του υλικού αναγόμωσης εμφανίζεται στον παρακάτω Πίνακα 1:

**Πίνακας 1- Σύνθεση υλικού αναγόμωσης**

Περιεχόμενο στοιχείο πρόσμιξης στον χάλυβα	C (άνθρακας)	Si (Πυρίτιο)	Mn (Μαγγάνιο)	P (Φώσφορος)	S (Θείο)
%	0,95 έως 1,3	μεγ. 0,65	11,5 έως 14	μεγ. 0,04	μεγ. 0,03

(Το Μαγγάνιο πρέπει να είναι σε περιεκτικότητα 10 φορές μεγαλύτερο από τον άνθρακα περίπου).

Η επισκευή αυτή μπορεί να γίνει επιτόπου (στη γραμμή) ή σε συνεργείο που θα πρέπει να μεταφερθεί η καρδιά.

Η επιλογή του χώρου που θα γίνει η επισκευή της καρδιάς εξαρτάται από το είδος των εργασιών που θα πρέπει να γίνουν, το μέγεθος της φθοράς και τον απαιτούμενο χρόνο επισκευής κατά τον οποίο θα πρέπει η γραμμή να είναι εκτός κυκλοφορίας, τις δυνατότητες που παρέχει ο κάθε χώρος καθώς και από το εάν η καρδιά είναι συγκολλημένη με την υπόλοιπη αλλαγή (εσωτερική συγκόλληση), οπότε υπάρχει δυσκολία στην αποσυναρμολόγηση της καρδιάς διότι θα χρειαστεί αποκοπή αυτής και επανασυγκόλληση μετά από την επισκευή.

Οι επισκευές της μαγγανιούχας καρδιάς επί τόπου (επί γραμμής) γίνονται κατά κανόνα όταν στην επιφάνεια κύλισης της καρδιάς εμφανιστούν ελαττώματα με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Τοπικές υποχωρήσεις του υλικού (φθορές από τριβές ή συμπίεση υλικού) < 4 mm.
- Αποφλοιώσεις.
- Προβλεπόμενο βάθος λείανσης προετοιμασίας αναγόμωσης < 15 mm.

## 5 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

### 5.1 Γενικές αρχές

1. Αναγόμευση απαιτείται όταν η φθορά σε οποιοδήποτε σημείο της μαγγανιούχας καρδιάς πλησιάζει το βάθος των 4 mm. Για φθορές μεγαλύτερες των 4 mm η αναγόμευση πρέπει να γίνεται στο εργαστήριο ή σε γραμμή εκτός κυκλοφορίας.
2. Αναγόμευση γίνεται και στην αιχμή της καρδιάς ακόμη και όταν έχει αφαιρεθεί κομμάτι.
3. Επιλογή ειδικού ηλεκτροδίου που να έχει χαμηλή ποσότητα υδρογόνου για να ενώνει χάλυβα με υψηλή ποσότητα μαγγανίου (14% περίπου) και να αντέχει σε υψηλή πίεση και χτυπήματα.
4. Χρήση ειδικών χρωμοκιμωλίων για τον έλεγχο της θερμοκρασίας του μετάλλου (200°C).
5. Χρήση ειδικών σπρέυ για τον έλεγχο ρωγμών (κόκκινο, λευκό).
6. Η θέρμανση των ηλεκτροδίων στους 200°C θα γίνεται 2 ώρες πριν αρχίσει η εργασία αναγόμευσης και όχι αμέσως πριν την αναγόμευση (βλέπε παράγραφο 5.2.1 της παρούσας). Πρέπει να χρησιμοποιείται ειδική θήκη όπου διατηρούνται τα ηλεκτρόδια σε θερμοκρασία 200°C.

### 5.2 Ενσωματούμενα υλικά-χαρακτηριστικά των υλικών

Υλικά αναγόμευσης

Τα χρησιμοποιούμενα για την αναγόμευση υλικά είναι:

- Ειδικά ηλεκτρόδια με περίβλημα.
- Ειδικό γυμνό σύρμα συγκόλλησης.

Τα επιτρεπόμενα να χρησιμοποιηθούν για την αναγόμευση υλικά καθώς και οι όροι χρησιμοποίησής του εμφανίζονται στον παρακάτω Πίνακα 2.

**Πίνακας 2 - Όροι χρησιμοποίησης για αναγόμευση-συγκόλληση με ηλεκτρόδια και σύρμα μαγγανιούχων καρδιών**

Προμηθευτής	Τύπος	Διάμετρος (mm)	Μήκος (mm)	Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά	
				Amp	Volt
ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ					
DOGA	UTP7200	3.25	350	100/140	19/20 θετικό πόλο
		4.00	450	140/180	//
THYSSEN	SH BRAUN	3.25	450	80/120	//
		4.00	450	110/130	//
BOHLER	FOX BMC	4.00	---	---	//
ESAB	OK 86.08	----	---	---	//
//	OK 86.20	—	---	---	//
//	OK 86.28	—	—	—	
ΣΥΡΜΑ					
CASTOLLIN	E O 5091	1.60		180/200	
OERLIKON	SOUDOKAY 218-0	1.60		180/200	

Τα ηλεκτρόδια πρέπει να είναι συσκευασμένα σε κατάλληλα πακέτα, τα οποία θα προστατεύουν τις μηχανικές τους ιδιότητες και θα τα διατηρούν στεγανοποιημένα.

Βασικά υλικά είναι ηλεκτρόδια, σύρμα συγκόλλησης και εύτηκτη ουσία (συλλίπασμα). Τα υλικά αυτά διακρίνονται για τις παρακάτω ιδιότητες:

- Ελάχιστη έκλυση υδρογόνου όταν γίνεται σωστή εφαρμογή των όρων χρήσης.
- Δυνατότητα επιμήκυνσης του μετάλλου αναδόμωσης ώστε να παρεμποδίζεται η εμφάνιση ρηγματώσεων κατά την διάρκεια ψύξης της αναδόμωσης.
- Το μέταλλο αναδόμωσης δεν πρέπει να παρουσιάζει καμία ευθραυστότητα.

### 5.2.1 Όροι αποθήκευσης και χρησιμοποίησης των υλικών αναδόμωσης

#### α. Ηλεκτρόδια

Λόγω της συνθέσεως του περιβλήματος τα ηλεκτρόδια είναι αρκετά ευαίσθητα στην υγρασία. Γι' αυτό συνιστάται να μην γίνονται προμήθειες μεγάλων ποσοτήτων παρά μόνο για χρήση ολίγων μηνών. Η εναποθήκευση αυτών πρέπει να γίνεται σε ξηρούς και θερμαινόμενους χώρους και θα πρέπει **πάντοτε να χρησιμοποιούνται τα παλαιότερα ηλεκτρόδια**.

Πριν από την χρησιμοποίηση των ηλεκτροδίων θα πρέπει αυτά να τοποθετούνται σε ειδικό ηλεκτρικό ξηραντήρα (θερμοθάλαμο) για 2 - 3 ώρες και σε θερμοκρασία 200 - 400° C, ώστε να στεγνώσουν τελείως. Το στέγνωμα τους γίνεται είτε λίγο πριν την χρησιμοποίησή τους είτε, πριν την έναρξη της εργασίας οπότε θα πρέπει να φυλάσσονται μέσα σε καλά μονωμένο κατά της υγρασίας δοχείο.

#### β. Γυμνό σύρμα συγκόλλησης και εύτηκτο υλικό

Το γυμνό σύρμα συγκόλλησης - αναδόμωσης και το εύτηκτο υλικό πρέπει υποχρεωτικά να φυλάσσονται σε χώρους ξηρούς και θερμαινόμενους.

Στη θέση της ανάφλεξης και σβησίματος του ηλεκτρικού τόξου (κρατήρας) μπορεί να εμφανιστούν:

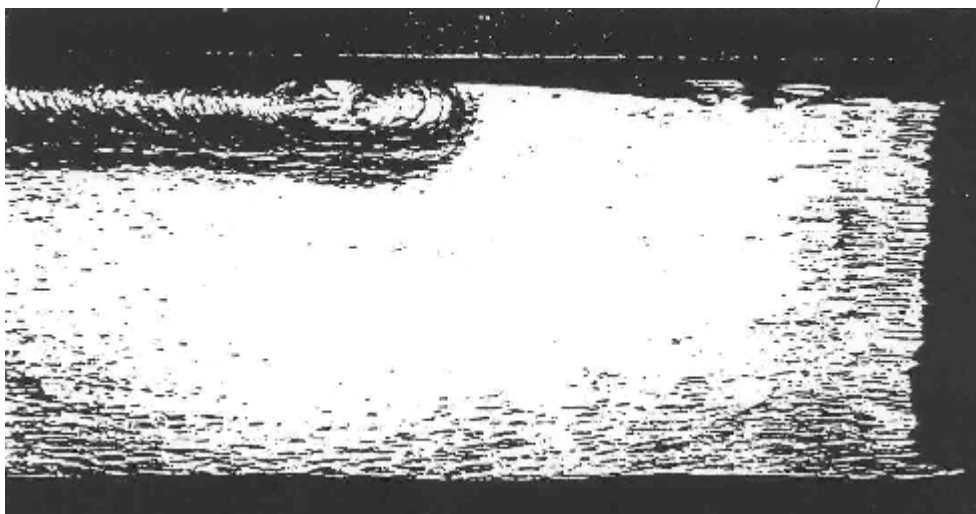
- Στις θέσεις ανάφλεξης: Εγκλείσματα μετάλλου
- Στις θέσεις σβησίματος: Συστολικές ρηγματώσεις

Αυτές οι θέσεις πρέπει μετά την αναδόμωση να βρεθούν και να επισκευαστούν είτε:

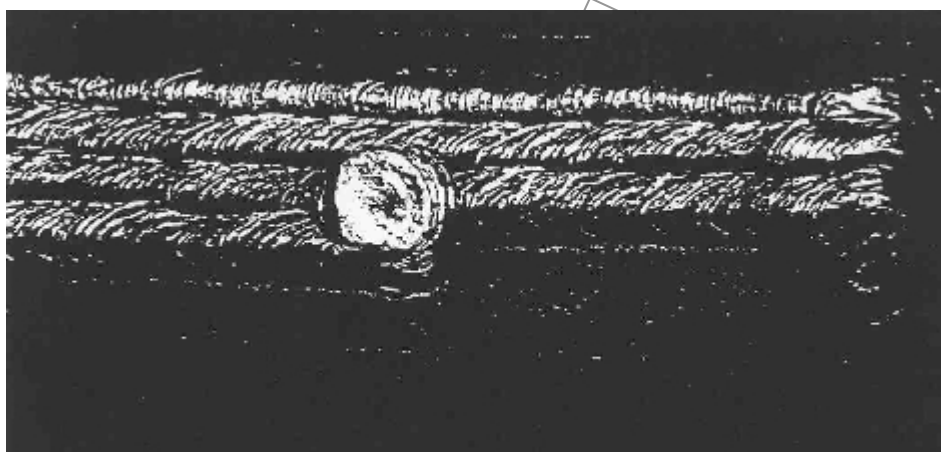
- Με εκ νέου τήξη του υλικού
- Με εκ νέου τήξη και λείανση
- Μόνο με λείανση (θέσεις ανάφλεξης)
- Δεν επιτρέπεται να διακόπτεται η διαδικασία ραφή συγκόλλησης - αναδόμωσης και να αρχίζει αργότερα.

Γι' αυτό θα πρέπει πριν από την έναρξη της εργασίας να υπολογίζεται το μήκος του ηλεκτροδίου, ώστε να τελειώνει ολόκληρη η ραφή συγκόλλησης, χωρίς να παραστεί ανάγκη διακοπής για αντικατάσταση ηλεκτροδίου. Εάν παρά ταύτα παραστεί ανάγκη διακοπής της βαφής συγκόλλησης λόγω διέλευσης τραίνου, τότε θα πρέπει ο κρατήρας σβησίματος να οδηγηθεί προς το τέλος αυτής της ραφής (βλέπε Σχήμα 1) ή να σβήσει εκεί κοντά σαν πρόσθετο πάχος ραφής (βλέπε Σχήμα 2).





Σχήμα 1 - Διακοπή συγκόλλησης



Σχήμα 2 - Διακοπή συγκόλλησης

Κατά την επανάληψη της εργασίας αναγομώνεται νέα ραφή συγκόλλησης κατά το μήκος της διακομμένης και του κρατήρα σβησίματος. Με τον τρόπο αυτό λειώνει και ο προσωρινός κρατήρας που είχε δημιουργηθεί λόγω της εργασίας που διακόπηκε.

### 5.3 Παραλαβή των υλικών

Κατά την παραλαβή των υλικών στο Εργοτάξιο πρέπει να γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητά τους. Υλικά που παρουσιάζουν ελαττώματα δεν πρέπει να γίνονται αποδεκτά και πρέπει να απομακρύνονται άμεσα από το εργοτάξιο.

## 6 Τρόπος εκτέλεσης εργασιών

### 6.1 Γενικά

Η μέθοδος που χρησιμοποιείται για την αναγόμωση μαγγανιούχων καρδιών είναι «συγκόλληση με ηλεκτρικό τόξο» δηλαδή γέμισμα με μέταλλο των ανωμαλιών της επιφάνειας κύλισης που δημιουργήθηκαν από φυσιολογική φθορά ή τυχαία παραμόρφωση του υλικού.

Η οστενιτική δομή αυτού του είδους του μαγγανιούχου χάλυβα (με περίπου 1% Άνθρακα και 13% Μαγγάνιο) η οποία επιτυγχάνεται δια σκληρύνσεως του υλικού με την μέθοδο της εκρήξεως ή της ψύξεως (βύθιση του

υλικού σε θερμοκρασία μεγαλύτερη των 1000°C στο νερό ) προσδίδει στο μαγγανιούχο υλικό μεγάλη αντοχή έναντι της ρηγματώσης (350 έως 550 HB=1200 έως 1780 N/mm<sup>2</sup>). Η οστενιτική αυτή δομή είναι τέλεια στη συγκόλληση αλλά όχι όμως σε υψηλές θερμοκρασίες από τις οποίες αρχίζει να αποσυντίθεται με συνέπεια την μείωση της αντοχής της.

Ως εκ τούτου είναι σημαντικό να γίνονται αναγομώσεις - συγκολλήσεις επί της μαγγανιούχας καρδιάς χωρίς να προκαλούνται υψηλές θερμοκρασίες και αυτό επιτυγχάνεται με την εφαρμογή όλων των παρακάτω αναφερομένων:

- α) Μέσω της ενδεχόμενης ψύξης της μαγγανιούχας καρδιάς στην περιοχή της αναγόμωσης με Διοξείδιο του άνθρακα.
- β) Μέσω της εναλλαγής των θέσεων αναγόμωσης μετά από κάθε ραφή και εφόσον υπάρχουν στην μαγγανιούχα καρδιά πολλές θέσεις προς αναγόμωση.

Πάντως σε κάθε περίπτωση η θερμοκρασία θα πρέπει να ελέγχεται με επαπτόμενο πυρόμετρο ή με την ευαίσθητη στην θερμοκρασία ειδική έγχρωμη κιμωλία και **δεν πρέπει** σε καμία περίπτωση στην περιοχή της συγκόλλησης – αναγόμωσης **να υπερβεί τους 200°C.**

## 6.2 Τήξη του μετάλλου αναγόμωσης

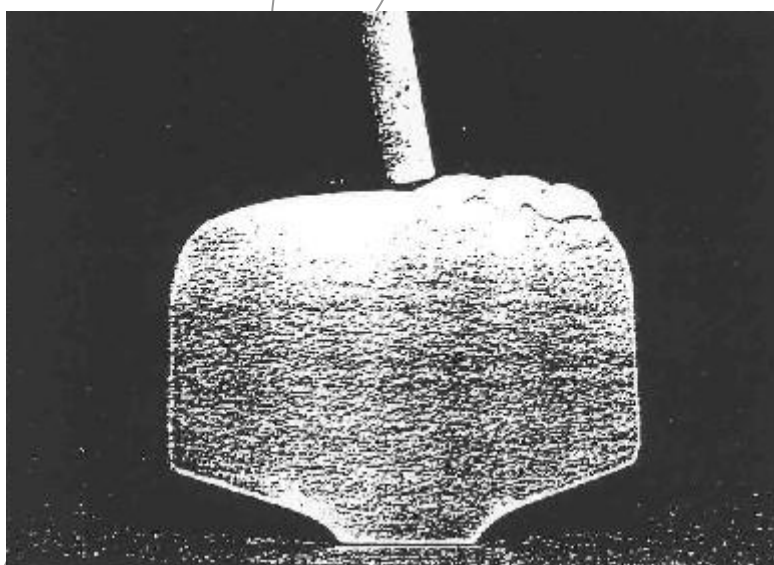
### Ηλεκτρόδια

Η τήξη των ηλεκτροδίων επιτυγχάνεται με συνεχές ρεύμα (το ηλεκτρόδιο τοποθετείται στο θετικό πόλο της γεννήτριας παροχής ρεύματος για την συγκόλληση). Η ένταση του ρεύματος πρέπει να είναι σταθερή και να βρίσκεται στην περιοχή μεταξύ της μέγιστης και ελαχίστης έντασης που δίδεται από τον κατασκευαστή.

**Δεν επιτρέπεται συγκόλληση - αναγόμωση με ένταση μεγαλύτερη από την μέγιστη τιμή που δίδεται από τον κατασκευαστή.**

Το επιστρεφόμενο ρεύμα διοχετεύεται στις σιδηροτροχιές μέσω καλωδίου που είναι συνδεδεμένο στον αρνητικό πόλο της γεννήτριας παροχής ρεύματος. Αυτή η συνδεσμολογία πρέπει να βρίσκεται όσο γίνεται πιο κοντά στην ζώνη που γίνεται η αναγόμωση - συγκόλληση.

Το ηλεκτρόδιο κατά την συγκόλληση θα πρέπει πάντοτε να τοποθετείται κάθετα στην προς αναγόμωση - συγκόλληση επιφάνεια (βλέπε Σχήμα 3).



### Σχήμα 3- Τοποθέτηση ηλεκτροδίου κάθετα προς την προς συγκόλληση επιφάνεια

Κάθε ραφή συγκόλλησης πρέπει να επικαλύπτει κατά ένα τρίτο ( $1/3$ ) την προηγούμενη (βλέπε Σχήματα 2 και 3).

Η κανονική ταχύτητα προώθησης του ηλεκτροδίου πρέπει να είναι αυτή με την οποία επιτυγχάνεται πλάτος ραφής όμοιο με το λειωμένο τμήμα του υλικού του ηλεκτροδίου.

Το μήκος του ηλεκτρικού τόξου θα πρέπει να παραμένει όσο το δυνατόν μικρό.

Εάν απαιτείται να γίνουν πολλές στρώσεις αναδόμησης (μία επάνω στην άλλη) θα πρέπει πρώτα να καθαρίζεται η προηγούμενη στρώση από τα κατάλοιπα της συγκόλλησης. Μετά από κάθε ραφή συγκόλλησης θα πρέπει να ακολουθούν κτυπήματα σε αυτή με ειδικό σφυρί για την σταθεροποίηση και την εκτόνωση του υλικού αναδόμησης - συγκόλλησης, καθαρισμός της συγκολλημένης επιφάνειας με συρματόβουρτσα κ.λ.π. Εάν μέσα στο υλικό αναδόμησης έχει εγκλωβιστεί ακαθαρσία ή παρουσιάζεται άλλου είδους ατέλεια θα πρέπει να γίνεται λείανση στο σημείο αυτό πριν συνεχιστεί η εργασία συγκόλλησης - αναδόμησης.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Η λείανση θα πρέπει εφόσον τούτο είναι δυνατόν, να γίνεται σε κρύα συγκόλληση-αναδόμηση. Συνιστάται μετά από 2 - 3 εβδομάδες να γίνεται λείανση του φινιρίσματος.

## 6.3 Αναδόμηση

### 6.3.1 Συνοπτική περιγραφή των εργασιών αναδόμησης

- 1) Καθαρίζονται με τροχό οι επιφάνειες στις οποίες πρόκειται να γίνει αναδόμηση (παράγραφος 6.3.4 της παρούσας).
- 2) Ελέγχονται οι καθαρισμένες επιφάνειες με τα δύο σπρέυ (παράγραφος 6.3.5 της παρούσας).
- 3) Δίπλα στον τεχνίτη πρέπει να υπάρχει η θήκη με τα ηλεκτρόδια που τα διατηρεί στην επιθυμητή θερμοκρασία ( $200^{\circ}\text{C}$ ).
- 4) Η τσιμπίδα της ηλεκτροσυγκόλλησης πρέπει να είναι στο θετικό πόλο (παράγραφος 6.2 της παρούσας).
- 5) Τα αμπέρ πρέπει να συμφωνούν με τη διάμετρο των ηλεκτροδίων (βλέπε προηγούμενο Πίνακα 1).
- 6) Αρχίζει η αναδόμηση κατά μήκος της κεφαλής και όχι κάθετα (παράγραφος 6.4 της παρούσας).
- 7) ΠΡΟΣΟΧΗ κατά τη διάρκεια της αναδόμησης η μέγιστη θερμοκρασία του μετάλλου (καρδιάς), η οποία θα παρακολουθείται με τις ειδικές χρωμοκιμωλίες δεν πρέπει να υπερβεί τους  $200^{\circ}\text{C}$ . Αυτό ισχύει τόσο για την πρώτη στρώση όσο και για καθεμία από τις επόμενες.
- 8) Όταν φθάσει η θερμοκρασία στους  $200^{\circ}\text{C}$  πρέπει να σταματήσει ΑΜΕΣΩΣ η αναδόμηση και να αρχίσει η εργασία σε άλλο σημείο.
- 9) Τελειώνοντας την αναδόμηση σε μια καρδιά αρχίζει η πρώτη (χονδρή) λείανση της αναδομωμένης επιφάνειας πάντα υπό τον έλεγχο των καλυπτρών (Σαμπλόνε) (παράγραφος 6.5 της παρούσας).
- 10) Όταν η καρδιά έλθει στην αρχική της μορφή τότε ξαναγίνεται έλεγχος με τα σπρέυ για να ελεγχθεί εάν η αναδόμηση έχει ρωγμές ή διάφορες εσοχές.

**Προσοχή:** Δεν γίνεται αναδόμηση στην ειδική συγκόλληση (Μαγγανίου-Μετάλλου). Για την περίπτωση αυτή χρησιμοποιούνται άλλοι τύπου ηλεκτρόδια και ισχύουν άλλοι όροι.

### 6.3.2 Γεωμετρικοί έλεγχοι

Οι έλεγχοι αυτοί αρχίζουν με την αναζήτηση των υψηλών σημείων της καρδιάς (της αλλαγής) με την βοήθεια ρίγας μήκους 2,0 m, η οποία τοποθετείται στην επιφάνεια κύλισης. Τα υψηλά σημεία (καμπούρες) που ενδεχόμενα υπάρχουν στην περιοχή της μεσαίας ζώνης επισημαίνονται και απομακρύνονται, εφ' όσον αυτό είναι δυνατόν, με λείανση ώστε να οριοθετηθεί το μέγεθος της ζώνης αναγόμενης.

Τα άκρα της εν λόγω ζώνης αναγόμενης διαπιστώνονται επίσης με την βοήθεια της ρίγας των 2,0 m, η οποία εφάπτεται στο μεσαίο τμήμα της καρδιάς. Οι θέσεις τοποθέτησης της ρίγας επί της μαγγανιούχας καρδιάς προσδιορίζουν το προς αναγόμενη μήκος.

### 6.3.3 Αναγόμενη και επισκευή σφαλμάτων στην επιφάνεια κύλισης

Η επιφάνεια κύλισης μπορεί να εμφανίζει τοπικά φθορές, συμπίεσεις υλικού και ελαττώματα όπως π.χ. αποφλοιώσεις, εξογκώματα κ.λ.π. του μετάλλου. Γενικά αυτά τα ελαττώματα εξελίσσονται αργά και ως εκ τούτου η επισκευή τους δεν είναι επείγουσα.

Εκτός των παραπάνω μετρήσεων πρέπει επίσης να μετρηθεί η φθορά ή η συμπίεση του υλικού με ένα νήμα το οποίο θα πρέπει να τεντωθεί έτσι ώστε να καλύπτει το μεσαίο τμήμα της καρδιάς (περιοχή λόγχης) και τα λαγοπόδαρα. Τα σημεία τοποθέτησης των άκρων του νήματος πρέπει να είναι κοντινά ώστε να αποφευχθούν λάθος εκτιμήσεις λόγω των ενδεχομένων διογκώσεων της μαγγανιούχας καρδιάς.

### 6.3.4 Αλληλοεξαρτώμενες εργασίες γραμμής

Η αναγόμενη μιας μαγγανιούχας καρδιάς επί γραμμής είναι δυνατή, εφ' όσον έχουν προηγηθεί η σύσφιγξη των συνδέσμων, ο έλεγχος και ενδεχομένως η διόρθωση των αρμών, ο υψομετρικός έλεγχος και η ενδεχόμενη διόρθωση της αλλαγής.

Μετά τις εργασίες αναγόμενης πρέπει απαραίτητα να γίνει συστηματικός υψομετρικός έλεγχος (χωροστάθμιση) της αναγομένης καρδιάς και να διορθωθούν τα όποια σφάλματα διαπιστωθούν.

### 6.3.5 Λείανση προετοιμασίας

Με την λείανση προετοιμασίας θα πρέπει:

- Να καθαρίσουν καλά (να γυαλίσουν) οι θέσεις της μαγγανιούχας καρδιάς που παρουσιάζουν φθορές ή οι μελανές (θαμπές) θέσεις της επιφάνειας κύλισης.
- Να απομακρύνεται τελείως το ελαττωματικό υλικό στις θέσεις που θα γίνει αναγόμενη.

Θα πρέπει να τονισθεί ότι το βασικό μέταλλο δεν πρέπει να γίνεται μπλε. Τα σημεία συνένωσης με τα υγιή τμήματα πρέπει να είναι ήπια.

Για εργασίες επί γραμμής το επιτρεπόμενο μέγιστο βάθος λείανσης είναι κατά κανόνα 15 mm.

Η αύξηση του βάθους αυτού είναι δυνατή εφόσον οι εργασίες γίνονται σε γραμμή εκτός κυκλοφορίας.

Μέχρι βάθος 5 mm μπορεί η λείανση να επεκταθεί σε ολόκληρο το μήκος συγκόλλησης-αναγόμενης.

Εκτός από αυτό πρέπει η κατανομή της εργασίας να είναι τέτοια, ώστε η συνεχής εξασφάλιση επικάλυψης του επισώτρου να είναι δεδομένη.

Εάν κατά την εκτέλεση των εργασιών διαπιστωθεί ότι ο όρος αυτός δεν καλύπτεται, τότε συνεχίζονται οι εργασίες μόνον όταν τοπικοί κυκλοφοριακοί κανονισμοί επιτρέπουν την συνέχιση της κυκλοφορίας ενός συρμού στην εν λόγω επιφάνεια κύλισης. Εάν αυτό δεν συμβαίνει αναγομώνεται το λειασμένο τμήμα και μετά αποκαθίσταται προσωρινά δια λειάνσεως για την διέλευση του συρμού.

### 6.3.6 Έλεγχος με χρήση διεισδυτικών χρωμοσπρέυ

Κάθε εργασία συγκόλλησης πρέπει να ελέγχεται με την χρησιμοποίηση των διεισδυτικών χρωμοσπρέυ CRACK AND FLAW DERECTOR ως εξής:

1. Λείανση της επιφάνειας στην θέση της αναγόμενης μέχρι ανεύρεσης υγιούς υλικού.
2. Με την χρησιμοποίηση του No 1 χρωμοσπρέυ CLEANER (καθαριστικό) καθαρίζεται και σκουπίζεται με πανί πολύ καλά η λειασμένη επιφάνεια.
3. Χρησιμοποιείται το No 2 PENETRANT (διεισδυτικό), το οποίο αφήνεται μερικά λεπτά να ενεργήσει και στην συνέχεια καθαρίζεται με πανί.
4. Επαναχρησιμοποιείται το No 1 καθαριστικό και στεγνώνεται καλά η επιφάνεια αναγόμενης.
5. Στην συνέχεια χρησιμοποιείται το No 3 DEVELOPER (ανιχνευτικό) όπου θα εμφανιστούν, εάν υπάρχουν, ρωγμές, φυσαλίδες κ.λ.π., οι οποίες και θα πρέπει να απομακρυνθούν με συνέχιση της λείανσης προ της αναγόμενης.

Η σειρά χρησιμοποίησης των διεισδυτικών χρωμοσπρέυ είναι: 1 → 2 → 1 → 3

Επειδή η επιφάνεια αναγόμενης θα πρέπει να είναι απαλλαγμένη υγρασίας, συνιστάται η ελαφρά με το χέρι χρησιμοποίηση φλόγιστρου.

## 6.4 Εκτέλεση των εργασιών αναγόμενης

### 6.4.1 Γενικά

Όλες οι αναγομώσεις επιφανειών διαμορφώνονται κατά κανόνα από ραφές συγκόλλησης, οι οποίες είναι παράλληλες προς τον κατά μήκος άξονα της μαγναλιούχας καρδιάς.

Επειδή το μήκος της ραφής συγκόλλησης εξαρτάται από τα χρησιμοποιούμενα ηλεκτρόδια (παράγραφος 5.2) και στην περίπτωση αναγόμενης με χρησιμοποίηση γυμνού σύρματος δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 500 mm, οι αναγομώσεις της επιφάνειας κατανέμονται σε ζώνες.

Οι ραφές συγκόλλησης κάθε ζώνης πρέπει πάντα να ακολουθούν την ίδια κατεύθυνση παρόλο που σε μερικές περιπτώσεις στο τέλος της ζώνης είναι ανάγκη να γίνει επιστροφή της ραφής (π.χ. στα λαγοπόδαρα).

Οι θέσεις ανάφλεξης και σβησίματος του ηλεκτρικού τόξου αναγόμενης πρέπει να λειαίνονται ανεξαιρέτως.

Η πρώτη ραφή (αρχή) αναγόμενης - συγκόλλησης κάθε ζώνης (ή της μοναδικής ζώνης) πρέπει να αρχίζει από την πλευρά που παρουσιάζει την μεγαλύτερη φθορά (χαμηλό σημείο).

Οι αναγομώσεις πραγματοποιούνται σε στρώσεις .

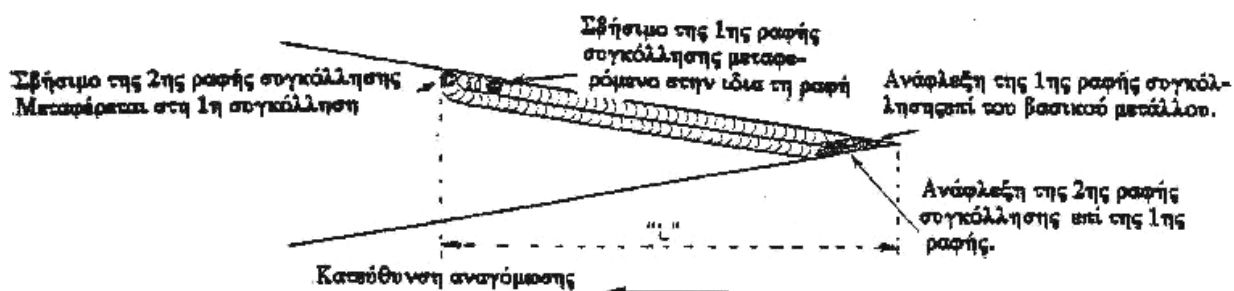
Μια νέα στρώση μπορεί να αρχίσει μόνον εάν η προηγούμενη έχει πλήρως περατωθεί σε ολόκληρη την επιφάνεια αναγόμενης.

### 6.4.2 Επισκευή αιχμής καρδιάς (λόγχη)

Για την αναγόμενη της αιχμής είτε αυτή γίνεται σε μία, είτε σε περισσότερες ζώνες, αρχίζει πάντοτε η ραφή συγκόλλησης από την αιχμή της λόγχης προς το εσωτερικό (βλέπε Σχήμα 4) και πάντοτε από την πλευρά που παρουσιάζει την μεγαλύτερη φθορά.

Η θέση σβησίματος (κρατήρας) της πρώτης ραφής συγκόλλησης μεταφέρεται με επιστροφή εντός της ραφής (βλέπε Σχήμα 4).

Η θέση σβησίματος των υπολοίπων ραφών συγκόλλησης μεταφέρονται στην προηγούμενη τους ραφή (βλέπε Σχήμα 4).



#### Σχήμα 4 - Επισκευή αιχμής καρδιάς

- α. Αναγομώσεις για τις οποίες δεν απαιτείται διαχωρισμός σε ζώνες (βλέπε Σχήμα 4).

Οι θέσεις ανάφλεξης μεταφέρονται σαν πρόσθετο πάχος συγκόλλησης στην προηγούμενη ραφή συγκόλλησης, εκτός της πρώτης ραφής, στην οποία η θέση ανάφλεξης μεταφέρεται στο βασικό μέταλλο.

Οι ραφές συγκόλλησης τελειώνουν σαν πρόσθετο πάχος επί των επιφανειών κύλισης.

Το σβήσιμο ή επιστρέφεται επί της ραφής συγκόλλησης ή οποία έχει ήδη περατωθεί (περίπτωση πρώτης ραφής συγκόλλησης), ή μεταφέρονται στην προπορευόμενη ραφή συγκόλλησης.

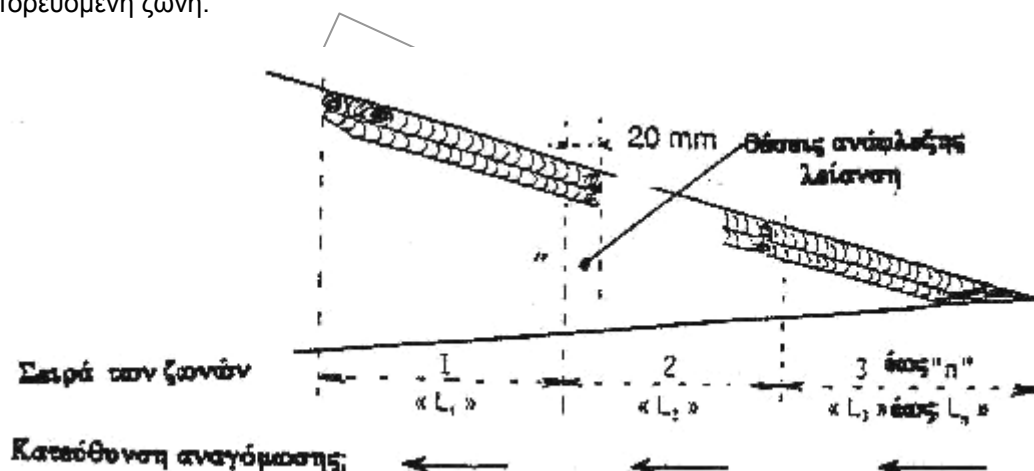
- β. Αναγομώσεις οι οποίες είναι αναγκαίο να χωριστούν σε ζώνες (βλέπε Σχήμα 5).

Οι αναγομώσεις αρχίζουν από τις φαρδύτερες ζώνες και τελειώνουν στις στενότερες.

Για κάθε ζώνη οι θέσεις ανάφλεξης είναι σε κοντινή μεταξύ τους απόσταση όσο αυτό είναι δυνατόν.

Εάν αυτό είναι αδύνατον, τότε τοποθετούνται αυτές σαν πρόσθετο πάχος επί της προηγηθείσας ραφής συγκόλλησης.

Τα σβησίματα (κρατήσεις) γίνονται όπως αναφέρεται στην παραπάνω παράγραφο (α) ή ως πρόσθετο πάχος επί της επιφάνειας κύλισης (περίπτωση πρώτης ραφής συγκόλλησης ), ή μεταφέρονται στην προτιπορευόμενη ζώνη.



### Σχήμα 5- Ζώνες αναγόμωσης

Εάν το μήκος «L» της αναγόμενης είναι μεγαλύτερο από το μήκος της ραφής συγκόλλησης που είναι δυνατόν να επιτευχθεί με τα χρησιμοποιούμενα ηλεκτρόδια (ένα ηλεκτρόδιο για κάθε ραφή), τότε χωρίζεται αυτό το μήκος σε «n» ζώνες του ίδιου μήκους «L1», «L2», «Ln» < 260 mm (για ηλεκτρόδια 350 mm) ή 360 mm (για ηλεκτρόδια των 450 mm).

- Οι θέσεις ανάφλεξης των ραφών συγκόλλησης των ζωνών 1,2,..., n-1 πρέπει πριν την έναρξη των ραφών 2,3,...,n, να λειανθούν.
- Οι θέσεις σβησίματος των ραφών συγκόλλησης των ζωνών 2,3,...,n κατασκευάζονται σαν πρόσθετο πάχος επί των ραφών συγκόλλησης των ζωνών 1,2,...,n-1.

### 6.4.3 Επισκευή Λαγοπόδαρων

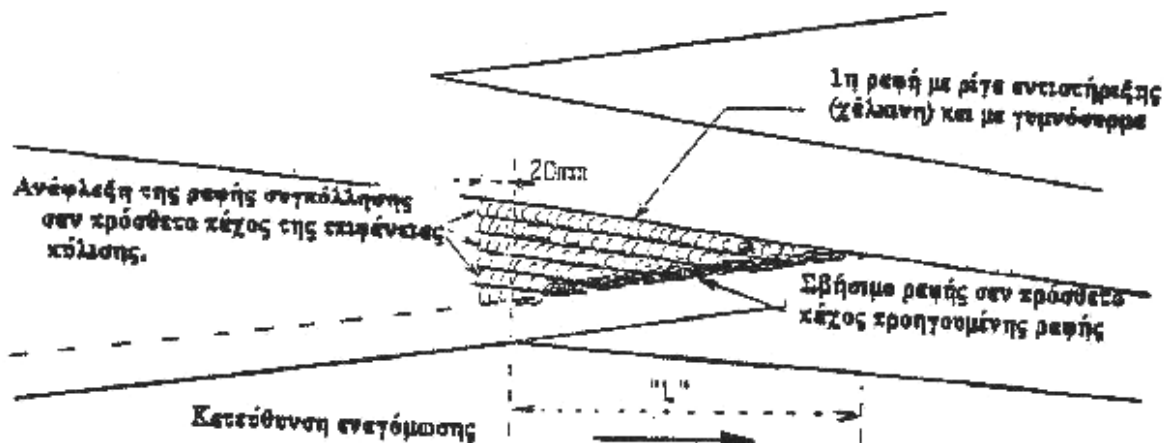
α. Αναγομώσεις χωρίς διαχωρισμό σε ζώνες (βλέπε Σχήμα 6).

Η μεθοδολογία εκτέλεσης της αναγόμενης είναι όμοια με εκείνη της αιχμής Καρδιάς.

Οι θέσεις ανάφλεξης και σβησίματος των ραφών συγκόλλησης πρέπει να διαμορφώνονται σαν πρόσθετο πάχος της επιφάνειας κύλισης ώστε να αποφεύγεται η επικάλυψή τους.

Εάν η αναγόμενη δεν έχει το ίδιο πλάτος και στα δύο πέρατα (αρχή και τέλος) τότε η ανάφλεξη (αρχή ραφής), πρέπει να αρχίζει από το φαρδύτερο άκρο της επιφάνειας αναγόμενης.

Σε κάθε περίπτωση οι θέσεις σβησίματος των ραφών συγκόλλησης πρέπει να διαμορφώνονται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 6.4.3α.



Σχήμα 6- Επισκευή Λαγοπόδαρων

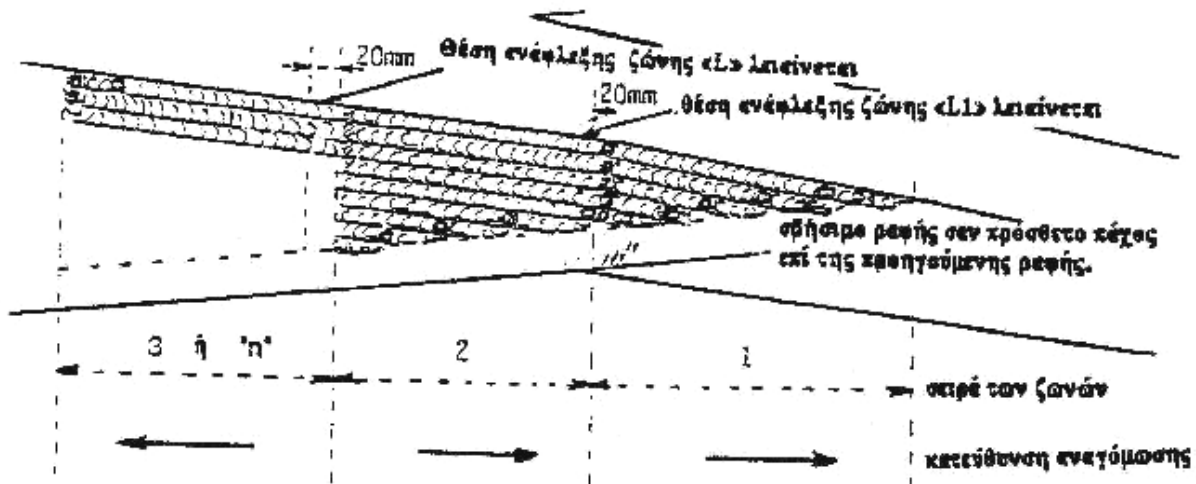
β. Αναγομώσεις οι οποίες είναι αναγκαίο να χωριστούν σε ζώνες (βλέπε Σχήμα 7).

Η αναγόμενη ξεκινά από την στενότερη ζώνη. Οι θέσεις ανάφλεξης και σβησίματος των ραφών συγκόλλησης, εκτός της τελευταίας ζώνης θα διαμορφωθούν σύμφωνα με την παράγραφο 6.4.3β.

Στην τελευταία ζώνη εκ του γεγονότος ότι πάντοτε η συγκόλληση πρέπει να κατευθύνεται ανοδικά, είναι υποχρεωτικό η συγκόλληση να γίνει προς την αντίθετη κατεύθυνση.

Αυτό έχει τα εξής αποτελέσματα:

- Οι θέσεις ανάφλεξης των ραφών συγκόλλησης διαμορφώνονται ως πρόσθετο πάχος της προτελευταίας ζώνης.
- Οι θέσεις σβησίματος των ραφών συγκόλλησης διαμορφώνονται ως πρόσθετο πάχος επί της επιφάνειας κύλισης με την ίδια μέθοδο που περιγράφεται στην παράγραφο 6.4.3α.



Σχήμα 7- Χωρισμός συγκολλήσεων σε ζώνες

Εάν το μήκος «L» της αναγόμενης απαιτεί διαχωρισμό σε ζώνες, τότε η αναγόμενη της τελευταίας ζώνης γίνεται προς την αντίθετη κατεύθυνση.

#### 6.4.4 Επισκευή τοπικών (μεμονωμένων) βλαβών

Συνιστάται οι επισκευές αυτές να γίνονται μόνον με ηλεκτρόδια και όχι με σύρμα.

Εφόσον είναι δυνατόν θα πρέπει τα βαθουλώματα επί της μαγναλιούχας καρδιάς να αντιμετωπίζονται με αναγόμενη που θα γίνεται προς την κατά μήκος κατεύθυνση της καρδιάς.

Η επισκευή πρέπει να εκτελείται σύμφωνα με τα οριζόμενα στον παρακάτω Πίνακα 3.

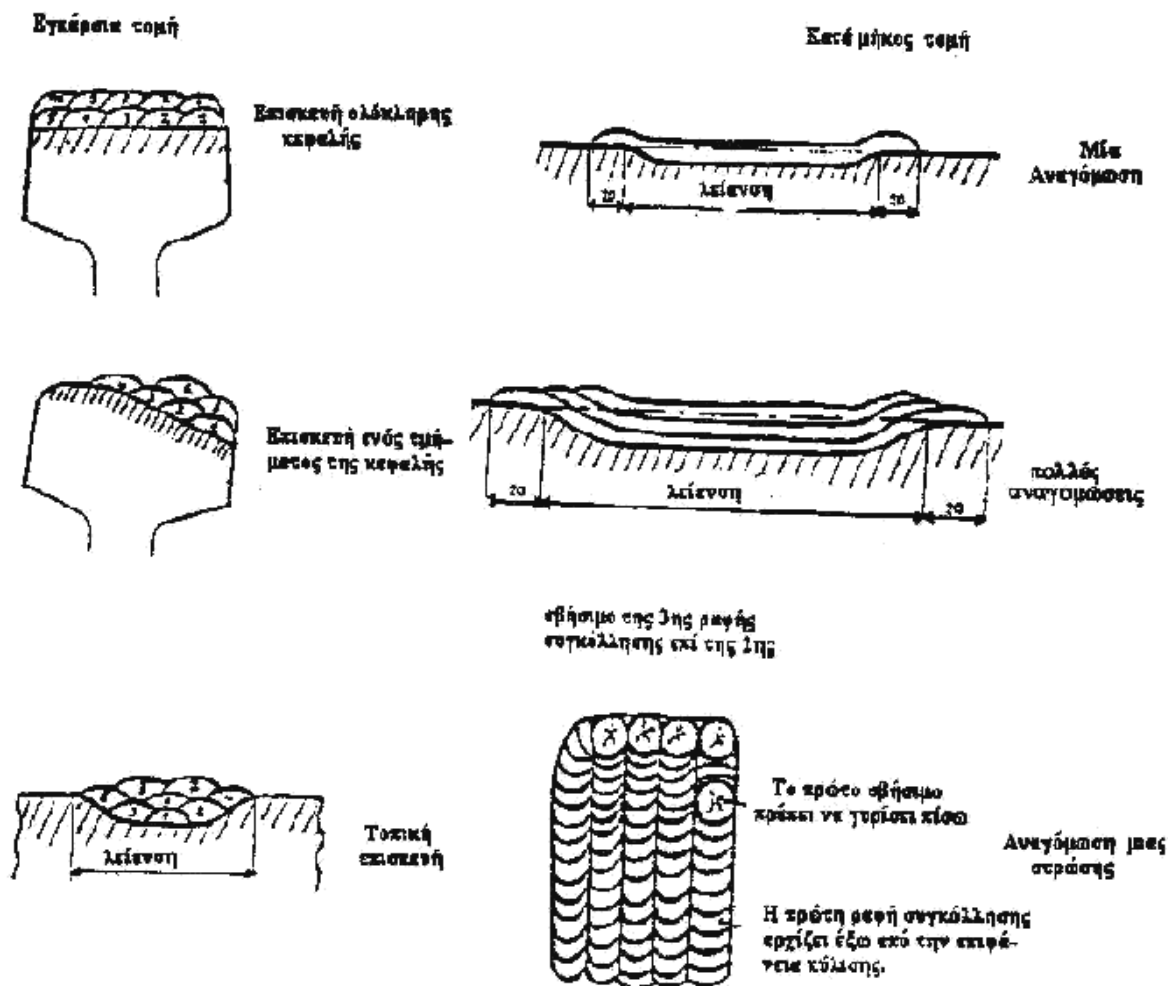
Οι θέσεις ανάφλεξης και σβησίματος πρέπει πάντοτε να βρίσκονται εκτός της ζώνης των βαθουλωμάτων και πάντοτε σαν πρόσθετο πάχος της επιφάνειας κύλισης.

Εάν για οποιοδήποτε λόγο διακοπεί η ραφή συγκόλλησης εντός της βαθουλωμένης ζώνης τότε θα πρέπει οι θέσεις ανάφλεξης και σβησίματος να λειανθούν.



## ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ ΜΕΜΟΝΩΜΕΝΩΝ ΒΛΑΒΩΝ

Συρσίτις θέσεις



Σχήμα 8 - Πίνακας επίσκευης μεμονωμένων βλαβών

### 6.5 Αποπεράτωση των αναγομώσεων

#### 6.5.1 Γενικά

Η αποπεράτωση των αναγομώσεων απαιτεί εργασίες λείανσης της αναγομωμένης επιφάνειας.

Με την λείανση επιτυγχάνεται η συνέχεια του υλικού, η διαμόρφωση της επαφής σιδ/χιάς - όνυχα τροχού, η διαμόρφωση του προφίλ (που αντιστοιχεί σε κάθε θέση καρδιάς της αλλαγής), της επιφάνειας κύλισης (κατά μήκος και εγκάρσια) και την μορφή των διαφόρων στρογγυλεύσεων.

Αυτή η εργασία πραγματοποιείται σε δύο ανεξάρτητες φάσεις.

- Μια χοδροειδή λείανση για την δυνατότητα αμέσως μετά την αναγόμωση αποκατάσταση της κυκλοφορίας. Με την λείανση αυτή απομακρύνεται το τελευταίο σβήσιμο (κρατήρας) ραφής,

καθώς και το πρόσθετο πάχος επί της επιφάνειας κύλισης το οφειλόμενο στην αναγόμωση, το οποίο δεν θα πρέπει να παραμείνει μεγαλύτερο του 0,5 mm.

- Μια λεπτή λείανση (φινίρισμα) η οποία θα γίνει μετά την ψύξη της μαγγανιστής καρδιάς και μετά την συμπίεση της επιφάνειας κύλισης από την διέλευση μερικών τραίνων όπου θα δοθούν στην καρδιά η τελική της μορφή και οι τελικές διαστάσεις των διαφόρων τμημάτων που έχουν αναγομωθεί.

#### 6.5.2 Όροι για την εκτέλεση των εργασιών

Σε κάθε περίπτωση οι εργασίες πρέπει να ακολουθήσουν την παρακάτω σειρά:

- α. Αποκατάσταση πλευρών οδήγησης (εσωτερική πλευρά).
- β. Κατά μήκος υψομετρική αποκατάσταση της αιχμής.
- γ. Υποβίβαση της αιχμής.
- δ. Οριζοντιογραφική αποκατάσταση λαγοπόδαρων.
- ε. Αποκατάσταση των καμπυλοτήτων (στρογγυλεύσεων).

ΥΠΟΔΕΙΞΗ 1: Οι εργασίες γ, δ και ε εκτελούνται με την βοήθεια ειδικών καλιπτρών (Σαμπλόνε).

#### 6.5.3 Αποκατάσταση των πλευρών οδήγησης

Η πλευρά οδήγησης (εσωτερική πλευρά) της ζώνης που έχει αναγομωθεί διαμορφώνεται με την βοήθεια κανόνα μήκους 1,0 m, ο οποίος εφαρμόζεται στα διπλανά της αναγόμωσης τμήματα.

ΥΠΟΔΕΙΞΗ 2: Εάν χρησιμοποιηθεί μεγαλύτερου μήκους κανόνας τότε μπορεί σε καμπυλωμένη καρδιά να παρουσιαστούν ανωμαλίες εύρους, οι οποίες εμποδίζουν την κανονική διέλευση των αξόνων.

#### 6.5.4 Κατά μήκος υψομετρική αποκατάσταση της αιχμής

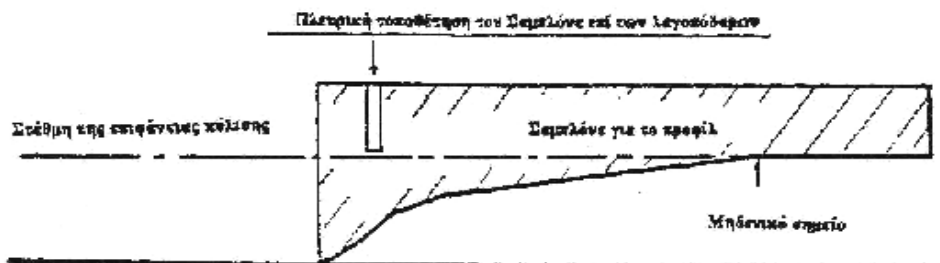
Η κατά μήκος υψομετρική αποκατάσταση της αιχμής επιτυγχάνεται με την βοήθεια κανόνα μήκους 2,0 m, ο οποίος τοποθετείται επί της προς αποκατάσταση αναγομωμένης επιφάνειας ενώ επικάθεται στην επιφάνεια κύλισης των μη επιδιορθωμένων τμημάτων της καρδιάς.

#### 6.5.5 Υποβίβαση αιχμής

Η αιχμή πρέπει κατά τακτά διαστήματα να ελέγχεται μεταξύ του μηδενικού σημείου του σχεδίου και της πραγματικής αιχμής (βλέπε Σχήμα 9).

Αυτό το προφίλ πρέπει να ελέγχεται για την επαρμομένη της καρδιάς με ένα ειδικό σαμπλόνε.

### ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΦΙΛ ΜΕ ΥΠΟΒΙΒΑΣΗ ΤΗΣ ΑΙΧΜΗΣ

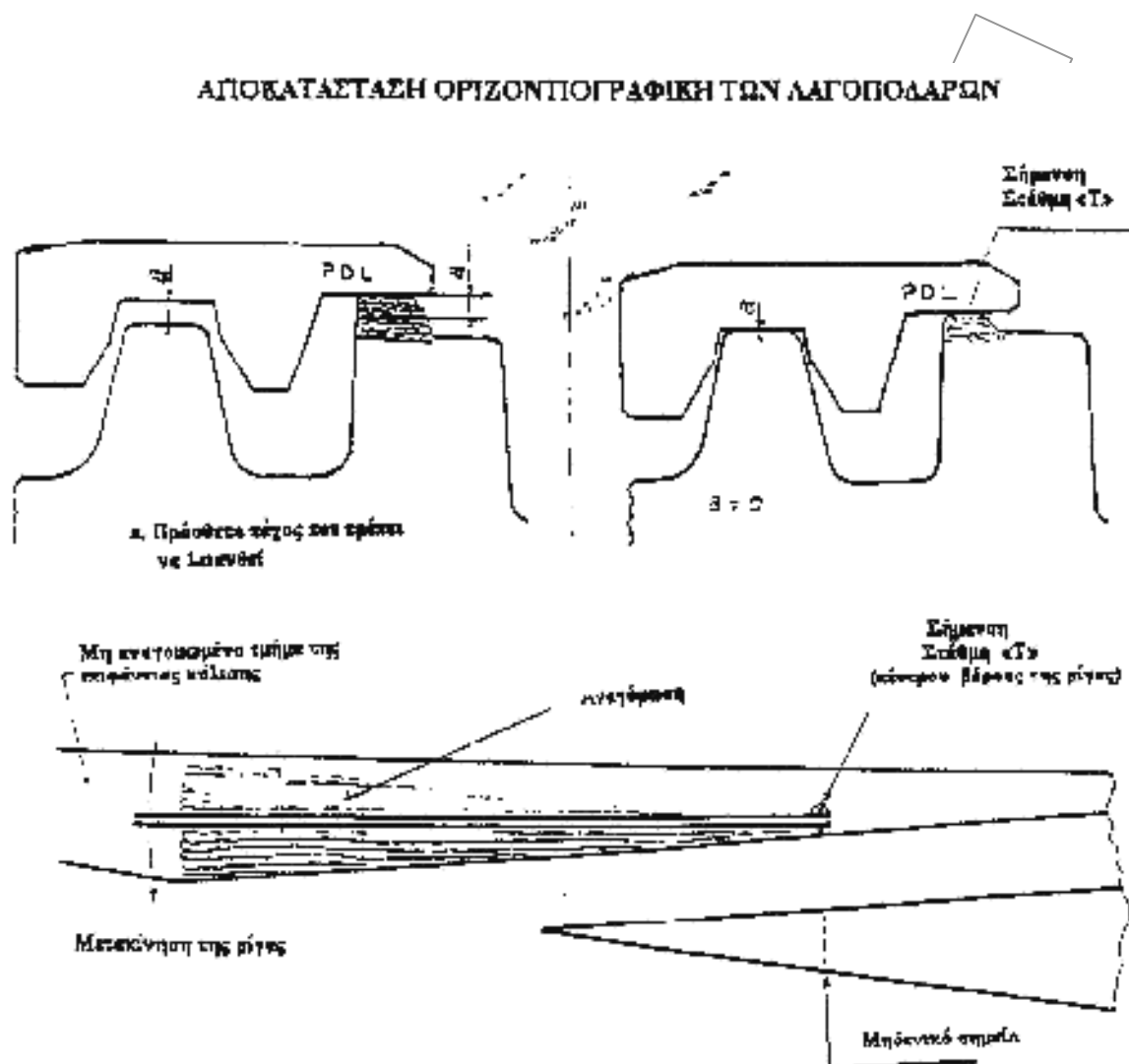


Σχήμα 9 - Υποβίβαση αιχμής

#### 6.5.6 Οριζοντιογραφική αποκατάσταση των λαγοπόδαρων

Η χωροστάθμηση κάθε λαγοπόδαρου, κατά μήκος και εγκάρσια, πραγματοποιείται με την βοήθεια ενός κανόνα όπως παρακάτω αναφέρεται:

- Από την πλευρά της αιχμής: Επί του μη αναγομωμένου τμήματος της επιφάνειας κύλισης.
- Από την πλευρά της πτέρνας: Επί μιας σήμανσης «Τ» στάθμης, η οποία επιτυγχάνεται με ένα σαμπλόνε «PDL», το οποίο τοποθετείται στη μηδενική θέση της αιχμής (βλέπε Σχήμα 10).
- Το ύψος της επιφάνειας κύλισης ελέγχεται με την περιστροφή της ρίγας γύρω από το σημείο «Τ» (βλέπε Σχήμα 10).

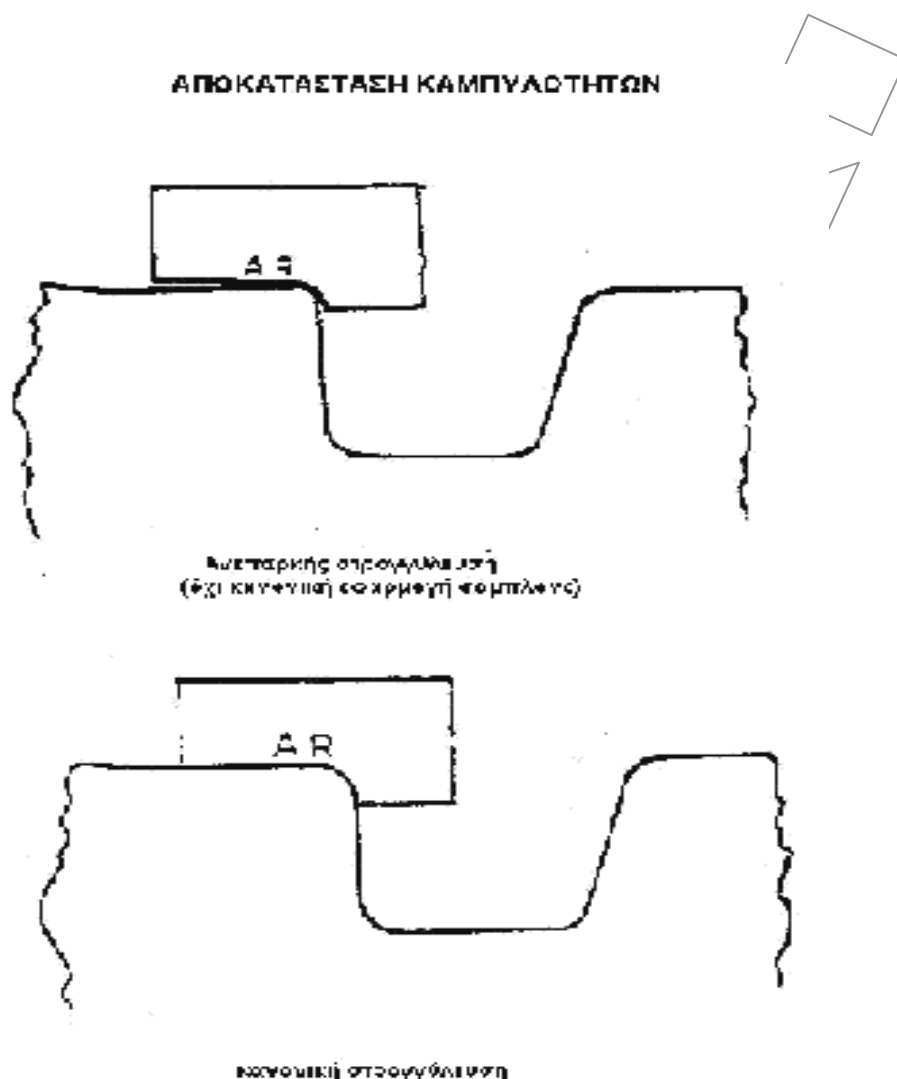


Σχήμα 10 - Οριζοντιογραφική αποκατάσταση των λαγοπόδαρων

#### 6.5.7 Αποκατάσταση των καμπυλοτήτων

Όλες οι στρογγυλεύσεις, εκτός από αυτές που βρίσκονται στο υποβιβασθέν τμήμα της αιχμής, πρέπει να λειανθούν μέχρι να εφαρμοστεί κανονικά το « AR » -τμήμα του Σαμπλόνε (βλέπε Σχήμα 11)

Στο υποβιβασμένο τμήμα της αιχμής οι στρογγυλεύσεις γίνονται με το μάτι.



**Σχήμα 11 - Αποκατάσταση των καμπυλοτήτων**

## 6.6 Σήμανση των αναγομώσεων

Στο τέλος της εργασίας ο τεχνίτης θα σημειώσει στην εξωτερική πλευρά της κεφαλής της σιδηροτροχιάς και εις το μέσον του άξονα που έγινε η αναγόμωση, με την βοήθεια στάμπας, αριθμούς και γράμματα, ως εξής:

- 2 χαρακτηριστικά γράμματα, τα οποία θα έχουν καθοριστεί μια φορά και οριστικά για κάθε τεχνίτη (κατ' αρχήν τα αρχικά γράμματα του ονόματός του).
- 4 ψηφία (αριθμοί) που θα παριστούν το μήνα και το έτος που εκτελέστηκε η αναγόμωση.

## 7 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Τα κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας αναφέρονται στην παράγραφο 6.5 στην περιγραφή των εργασιών αποπεράτωσης των αναγομώσεων.

## 8 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας

Οι όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος περιγράφονται αναλυτικά στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-07-01-10. Ενδεικτικά αναφέρονται τα εξής:

### 8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Οι πιθανοί κίνδυνοι που δημιουργούνται κατά την εκτέλεση των εργασιών αναγόμωσης των σιδηροτροχιών εμφανίζονται στις παρακάτω περιπτώσεις:

- Κατά τη μεταφορά απόθεσης 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.

### 8.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" είναι υποχρεωτική (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κλπ). Οι όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος περιγράφονται αναλυτικά στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-07-01-10.

Υποχρεωτική επίσης είναι και η χρήση μέσων ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις περιλαμβάνονται στα παρακάτω Πρότυπα: ΕΛΟΤ EN 863, ΕΛΟΤ EN 388 E2, ΕΛΟΤ EN 397, ΕΛΟΤ EN ISO 20345 και ΕΛΟΤ EN 165.

Ειδικότερα είναι απαραίτητο να λαμβάνονται τα παρακάτω μέτρα προφύλαξης:

- Υποχρεωτική εξασφάλιση και προστασία του συνεργείου με φύλακες.
- Να μην παρατηρείται το τόξο χωρίς ειδική μάσκα προστασίας.
- Να μη γίνεται ποτέ το τρόχισμα χωρίς γυαλιά και γάντια.
- Να μην πλησιάζεται από το προσωπικό ποτέ τη φιάλη του προπανίου (υγραερίου) με μια φλόγα και να ελέγχεται συχνά η στεγανότητα των αγωγών (σωλήνων).
- Τα προϊόντα που περιέχονται στους εκτοξευστές (σπρέι) είναι τοξικά. Δεν πρέπει ποτέ να καταπίνονται ούτε να εισπνέονται οι ατμοί τους.

## 9 Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετράται ο αριθμός των πλήρως περαιωμένων αναγομώσεων – συγκολλήσεων.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεσης της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

■

## Βιβλιογραφία

- Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99)
- Οδηγία 92/57/ΕΕ - *Minimum requirements for health and safety of permanents and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*
- ΕΛΟΤ EN 1731 *Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας*