2009-12-23 ICS: 45.020

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-01-01-10:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Χάραξη Σιδηροδρομικής Γραμμής

Rail tracks alignment

Κλάση τιμολόγησης: **11**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-01-01-10 «**Χάραξη Σιδηροδρομικής Γραμμής**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-01-01-10, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-01-01-10 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

3 Όροι και ορισμοί 5

4 Απαιτήσεις 5

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών 6

5.1 Χαρακτηριστικά στοιχεία στις καμπύλες 6

5.2 Μέγιστες επιτρεπόμενες ταχύτητες στις καμπύλες, συναρτήσει της ακτίνας R της καμπύλης 8

5.3 Υπερυψώσεις 9

5.4 Πρανή υπερύψωσης (μεταβολές της υπερύψωσης ανά μονάδα μήκους) 10

5.5 Μεταβολές της ανεπάρκειας της υπερύψωσης 11

5.6 Οριζόντιες συναρμογές 11

5.7 Στρογγυλεύσεις στα άκρα τόξων συναρμογής 21

5.8 Κατακόρυφες συναρμογές 23

5.9 Μέγιστη κατά μήκος κλίση 25

5.10 Αξονικά φορτία 26

5.11 Αξονική απόσταση σιδηροδρομικών γραμμών 26

Βιβλιογραφία 27

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.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 άρτιων 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.

ΥΠΟΜΕΝΑ

© ΕΛΟΤ

Χάραξη Σιδηροδρομικής Γραμμής

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις γενικές αρχές για την χάραξη κανονικού εύρους γραμμής.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη.

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Δ.Γ.

Εννοείται η διεύθυνση γραμμής.

3.2 Σύμβολα

Στον παρακάτω Πίνακα 1 απεικονίζονται τα σύμβολα διαφόρων μεγεθών και οι μονάδες μέτρησης τους.

Πίνακας 1 – Χρησιμοποιούμενα σύμβολα

ΣΥΜΒΟΛΟ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
h	mm	Η εφαρμοζόμενη υπερύψωση
R	m	Η ακτίνα της καμπύλης σε μέτρα
v	km/h	Η εφαρμοζόμενη ταχύτητα
L	m	Το μήκος της καμπύλης συναρμογής
i	mm/m	Η κλίση του πρανούς υπερύψωσης (η μεταβολή της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης h ανά μονάδα μήκους, στις παραβολικές συναρμογές)
α	mm	Η ανεπάρκεια της υπερύψωσης
π	mm	Το πλεόνασμα της υπερύψωσης
μ	mm/sec	Η μεταβολή της ανεπάρκειας της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης h, ανά μονάδα χρόνου, στις παραβολικές συναρμογές
γ	m/sec^2	Μη εξισορροπούμενη πλευρική επιτάχυνση

4 Απαιτήσεις

Οι εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής δεν απαιτούν την ενσωμάτωση υλικών με συγκεκριμένες απαιτήσεις.

 © ΕΛΟΤ

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

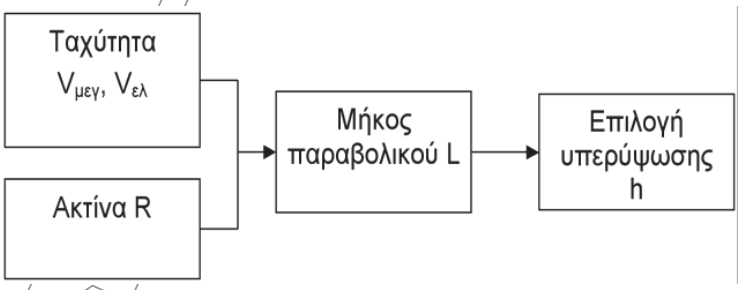
5.1 Χαρακτηριστικά στοιχεία στις καμπύλες

Πίνακας 2 – Χαρακτηριστικά στοιχεία καμπυλών

1.	Η ακτίνα καμπύλης R	
2.	Το παραβολικό L	$L \leq \frac{R}{3,5}$
3.	Η εφαρμοζόμενη υπερύψωση h	
4.	Η ανεπάρκεια α της υπερύψωσης	ισούται με την διαφορά της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης h από τη θεωρητική $h_\theta^{V_{\mu\varepsilon\gamma}}$, που αντιστοιχεί στη μέγιστη ταχύτητα $V_{\mu\varepsilon\gamma}$ των ταχυκίνητων (επιβατικών) αμαξοστοιχιών. $\alpha = h_\theta^{V_{\mu\varepsilon\gamma}} - h$
5.	Το πλεόνασμα π της υπερύψωσης	ισούται με την διαφορά της θεωρητικής υπερύψωσης $h_\theta^{V_{\varepsilon\lambda}}$ που αντιστοιχεί στη, θεωρούμενη σαν ελάχιστη, ταχύτητα $V_{\varepsilon\lambda}$ των βραδυκίνητων (εμπορικών) αμαξοστοιχιών, από την εφαρμοζόμενη υπερύψωση h. $\pi = h - h_\theta^{V_{\varepsilon\lambda}}$
6.	Η μεταβολή της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης h ανά μονάδα μήκους, στις παραβολικές συναρμογές	που εκφράζεται με την κλίση i του πρανούς υπερύψωσης
7.	Η μεταβολή μ=Δα/Δχ της ανεπάρκειας της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης h, ανά μονάδα χρόνου, στις παραβολικές συναρμογές	

Για κάθε ένα από τα προηγούμενα στοιχεία θεσπίζονται οριακές τιμές, που πρέπει να τηρούνται. Ο συσχετισμός των οριακών αυτών τιμών οδηγεί, για κάθε ακτίνα καμπύλης και για κάθε συνδυασμό μέγιστης και ελάχιστης ταχύτητας, σε ορισμένο περιθώριο διακύμανσης, μέσα στο οποίο πρέπει να επιλεγεί η υπερύψωση, που θα εφαρμοσθεί.

Από την τελική αυτή υπερύψωση θα προκύψει, στην συνέχεια, ένα ελάχιστο μήκος παραβολικής συναρμογής, που πρέπει επίσης να τηρηθεί (Σχήμα 1)



Σχήμα 1 – Διαδικασία σχεδιασμού καμπυλών

Ισχύουν οι οριακές τιμές του Πίνακα 3:

Πίνακας 3 – Οριακές τιμές στοιχείων καμπυλών

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΚΑΜΠΥΛΗΣ	ΟΡΙΑΚΗ ΤΙΜΗ	ΟΡΙΑΚΗ ΤΙΜΗ ΚΑΤ' ΕΞΑΙΡΕΣΗ
Οριακή τιμή της υπερύψωσης h στην ελεύθερη γραμμή	$h_{\mu\varepsilon\gamma}$ = 160 mm	
Οριακή τιμή της υπερύψωσης h σε σταθμούς	$h_{\mu\varepsilon\gamma}$ = 100 mm	
Οριακή τιμή της ανεπάρκειας α της υπερύψωσης	$\alpha_{\mu\varepsilon\gamma} = h_{\theta}^{V\mu\varepsilon\gamma} - h$ = 105 mm	
Οριακή τιμή του πλεονάσματος π της υπερύψωσης	$\pi_{\mu\varepsilon\gamma} = h - h_{\theta}^{V\varepsilon\lambda}$ = 100 mm	
Οριακή τιμή της μεταβολής της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης h, στις παραβολικές συναρμογές, ανά μονάδα μήκους. Η οριακή αυτή τιμή, ισοδυναμεί με τη μέγιστη ανεκτή κλίση *i* του πρανούς υπερύψωσης	$i = \frac{144}{V_{\mu\varepsilon\gamma}}$ (με παραδοχή μέγιστου ρυθμού αύξησης της υπερύψωσης r = 40 mm/sec)	με απόφαση της Δ.Γ.: $i = \frac{216}{V_{\mu\varepsilon\gamma}}$, με ανώτατο όριο : $i_{\mu\varepsilon\gamma}$ = 2,5 mm/m (με παραδοχή μέγιστου ρυθμού αύξησης της υπερύψωσης r = 60 mm/sec)
Οριακή τιμή της μεταβολής της ανεπάρκειας της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης, στις παραβολικές συναρμογές, ανά μονάδα χρόνου	$\mu = \frac{\Delta\alpha}{\Delta\chi} = 60mm/\sec$	
Οριακή τιμή της μη εξισορροπούμενης πλευρικής επιτάχυνσης*	γ= 0,7 m/sec^2	
Οριακή τιμή της μέγιστης κατακόρυφης επιτάχυνσης*	κυρτές καμπύλες γ_{κ} = 0,2 m/sec^2	
	κοίλες καμπύλες γ_{κ} = 0,3 m/sec^2	

Από τις καθοριζόμενες στην προηγούμενη παράγραφο οριακές τιμές, επιτρέπεται, ύστερα από έγκριση της Δ.Γ., υπέρβαση μέχρι 5% και για μία μόνο από τις ανωτέρω οριακές τιμές σε κάθε καμπύλη, εκτός της μέγιστης τιμής της εφαρμοζόμενης υπερύψωσης ($h_{\mu\varepsilon\gamma}$ = 160 mm).

Για τον προσδιορισμό της υπερύψωσης h, καθώς και του μήκους της παραβολικής συναρμογής L, που θα εφαρμοσθούν, χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι συνδυασμοί μέγιστων και ελάχιστων ταχυτήτων V ($V_{\mu\varepsilon\gamma}$ για τις επιβατικές αμαξοστοιχίες και $V_{\varepsilon\lambda}$ για τις εμπορικές):

* δεν περιλαμβάνεται στον Νέο Κανονισμό Επιδομής Γραμμής (2000)

 © ΕΛΟΤ

Πίνακας 4 – Οριακές ταχύτητες αμαξοστοιχιών

	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ
α	$V_{\mu\varepsilon\gamma} \leq 100$ km/h	$V_{\varepsilon\lambda} = 60$ km/h
β	$100 < V_{\mu\varepsilon\gamma} \leq 140$ km/h	$V_{\varepsilon\lambda} = 70$ km/h
γ	$140 < V_{\mu\varepsilon\gamma} \leq 200$ km/h	$V_{\varepsilon\lambda} = 80$ km/h

Αν το επιβάλλουν τοπικές συνθήκες, επιτρέπεται, ύστερα από έγκριση της Δ.Γ., να χρησιμοποιηθεί για κάθε συγκεκριμένη περίπτωση διαφορετικός συνδυασμός τιμών $V_{\mu\varepsilon\gamma}$ και $V_{\varepsilon\lambda}$.

5.2 Μέγιστες επιτρεπόμενες ταχύτητες στις καμπύλες, συναρτήσει της ακτίνας R της καμπύλης

1. Η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα, συναρτήσει της ακτίνας R των κυκλικών καμπυλών, που είναι επακριβώς πασσαλωμένες, εφ΄ όσον δεν συντρέχουν άλλοι περιορισμοί, λόγω κατά μήκος κλίσεως της γραμμής, κλίσεως του πρανούς υπερύψωσης κτλ, θα υπολογίζεται με τον τύπο[1]:

$$V_{\mu\varepsilon\gamma} = \sqrt{\frac{265R}{11,8}} = 4,74\sqrt{R} \qquad (1)$$

Ο τύπος (1) ισχύει για τους α και β, συνδυασμούς ταχυτήτων $V_{\mu\varepsilon\gamma}$ και $V_{\varepsilon\lambda}$ του Πίνακα 4 της παραγράφου 5.1, ανεξάρτητα από την ακτίνα.

Για τον συνδυασμό γ της ίδιας παραγράφου, ο τύπος (1) ισχύει εφόσον $R \leq 1250$ m, ενώ για $R > 1250$ m ο τύπος:

$$V_{\mu\varepsilon\gamma} = \sqrt{\frac{205R}{11,8} + 80^2} \qquad (2)$$

2. Για τις ατμήλατες αμαξοστοιχίες, η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα θα υπολογίζεται με τον τύπο:

$$V_{\mu\varepsilon\gamma} = 4,25\sqrt{R} \qquad (3)$$

με οριακή τιμή $V_{\mu\varepsilon\gamma} \leq 120$ km/h

3. Από την επίλυση των εξισώσεων (1) και (2) ως προς το R προκύπτουν οι ακόλουθοι τύποι που δίνουν την ελάχιστη ακτίνα $R_{\varepsilon\lambda}$ συναρτήσει της μέγιστης ταχύτητας $V_{\mu\varepsilon\gamma}$. Για τους α και β συνδυασμούς των $R_{\mu\varepsilon\gamma}$ και $V_{\varepsilon\lambda}$ της παραγράφου 2.1.4 καθώς και για τον συνδυασμό γ εφόσον $V_{\mu\varepsilon\gamma} \leq 170$ km/h ισχύει:

$$R_{\varepsilon\lambda} = \frac{11,8V^2{}_{\mu\varepsilon\gamma}}{265} = 0,045V^2{}_{\mu\varepsilon\gamma} \qquad (4)$$

Για $170 < V_{\mu\varepsilon\gamma} \leq 200$ km/h ισχύει:

[1] λαμβάνεται υπόψη η μεγαλύτερη υπερύψωση h=160 mm

$$R_{\varepsilon\lambda} = \frac{11,8}{205}\left(V^2{}_{\mu\varepsilon\gamma} - 80^2\right) \qquad (5)$$

Οι επιτρεπόμενες από τον Κανονισμό Κινήσεως μέγιστες ταχύτητες δεν πρέπει να υπερβαίνονται.

5.3 Υπερυψώσεις

1. Στα ευθύγραμμα τμήματα των γραμμών, οι επιφάνειες κυλίσεως των σιδηροτροχιών τοποθετούνται στο ίδιο ύψος και για τις δύο τροχιοσειρές.

2. Στις καμπύλες, η εξωτερική τροχιοσειρά τοποθετείται ψηλότερα από την εσωτερική κατά την υπερύψωση h, δηλ. η υπερύψωση δίδεται πάντα στην εξωτερική σιδηροτροχιά. Η εσωτερική σιδηροτροχιά ακολουθεί τα υψόμετρα της μηκοτομής.

3. Η κανονική υπερύψωση h που θα εφαρμοσθεί, υπολογίζεται με τον τύπο:

$$h = \frac{160}{265} \cdot \frac{11,8V^2}{R} = \frac{7,12V^2}{R} \qquad (6)$$

Στην περίπτωση αυτή, η ανεπάρκεια υπερύψωσης α δίνεται από τον τύπο :

$$a = \frac{105}{265} \cdot \frac{11,8V^2}{R} = \frac{4,68V^2}{R} \qquad (7)$$

και το πλεόνασμα υπερυψώσεως π από τον τύπο:

$$\pi = \frac{160}{265} \cdot \frac{11,8V^2}{R} - \frac{11,8V^2{}_{\varepsilon\lambda}}{R} = \frac{11,8}{R} \cdot (0,60V^2 - V^2{}_{\varepsilon\lambda}) \qquad (8)$$

όπου $V_{\varepsilon\lambda}$ η τιμή, που προκύπτει από τον συνδυασμό ταχυτήτων του Πίνακα 4 της παραγράφου 5.1.

4. Κατ' εξαίρεση, σε ορισμένες καμπύλες, στις οποίες οι τοπικές συνθήκες δεν επιτρέπουν την εφαρμογή της υπερύψωσης, που προκύπτει από τον τύπο (6), είτε γιατί δεν είναι δυνατή η εφαρμογή παραβολικής συναρμογής του απαιτούμενου μήκους, είτε γιατί το μήκος του κυκλικού τόξου της καμπύλης είναι ανεπαρκές, επιτρέπεται, ύστερα από έγκριση - για κάθε συγκεκριμένη περίπτωση - της Δ.Γ., να εφαρμοσθεί μικρότερη υπερύψωση, με ελάχιστη τιμή, υπολογιζόμενη από τον τύπο:

$$h = \frac{11,8V^2}{R} - 105 \qquad (9)$$

Στις περιπτώσεις, που από τον τύπο (9) προκύπτουν αρνητικές τιμές (δηλαδή υποβιβασμοί – πράγμα απαράδεκτο), θα εφαρμόζεται μηδενική υπερύψωση.

5. Η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα $V_{\mu\varepsilon\gamma}$, για μια καμπύλη με ακτίνα R, συναρτήσει μόνο της υπερύψωσης, δίνεται από τον τύπο:

$$V_{\mu\varepsilon\gamma} = 0,375\sqrt{Rh} \qquad (10)$$

Η μέγιστη δυνατή ταχύτητα - επιτρεπτή μόνο ύστερα από έγκριση της Δ.Γ.- σε μια καμπύλη με ακτίνα R, συναρτήσει μόνο της υπερύψωσης, δίνεται από τον τύπο:

$$V_{\mu\varepsilon\gamma} = \sqrt{\frac{R}{11,8}(h+105)} \qquad (11)$$

Ο τύπος (11) για h=0 γίνεται: $V_{\mu\varepsilon\gamma} = 2,98\sqrt{R}$ (11α)

και για h=160: $V_{\mu\varepsilon\gamma} = 4,74\sqrt{R}$

6. Οπως ορίστηκε στην παράγραφο 5.1, η μέγιστη επιτρεπόμενη υπερύψωση είναι:

$$h_{\mu\varepsilon\gamma} = 160 \text{ mm}$$

Οι εφαρμοζόμενες υπερυψώσεις στρογγυλεύονται στα 5 mm.

7. Στις κύριες γραμμές μέσα σε σταθμούς, η εφαρμοζόμενη υπερύψωση δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει την τιμή h = 100 mm.

8. Σε ειδικές περιπτώσεις, επιτρέπεται η εφαρμογή μεγαλυτέρων υπερυψώσεων, ύστερα από έγκριση της Δ.Γ.

9. Σε αλλαγές τροχιάς, τοποθετημένες σε καμπύλες κυρίας γραμμής, δίδεται η κανονική υπερύψωση στον κλάδο τους, που ανήκει στην κύρια γραμμή, όπως προκύπτει από τον τύπο (6), για την αποδεκτή ταχύτητα διελεύσεως του κλάδου αυτού.

10. Αρνητική υπερύψωση, που τυχόν θα προκύψει στον άλλο κλάδο της αλλαγής, μπορεί να γίνει δεκτή, ύστερα από έγκριση της Δ.Γ.

11. Σε τμήματα με διπλή γραμμή και μεγάλες κλίσεις, εξαιτίας των οποίων προβλέπεται διαφορετική ταχύτητα για κάθε γραμμή, πρέπει να εφαρμόζεται αντίστοιχα και διαφορετική υπερύψωση.

12. Δεν επιτρέπεται όμως, η υπερύψωση στην γραμμή, που διατρέχεται με μικρότερη ταχύτητα, να είναι μικρότερη από εκείνη, που δίνει ο τύπος (9) για τη μεγαλύτερη ταχύτητα της άλλης γραμμής.

5.4 Πρανή υπερύψωσης (μεταβολές της υπερύψωσης ανά μονάδα μήκους)

1. Η μετάβαση από ένα τμήμα γραμμής με μηδενική υπερύψωση, σε άλλο με υπερύψωση h, καθώς και η μετάβαση από τμήμα γραμμής με υπερύψωση h_1 σε τμήμα με υπερύψωση h_2 (μεγαλύτερη ή μικρότερη), πραγματοποιείται με ευθύγραμμο πρανές υπερύψωσης.

2. Η μεταβολή της υπερύψωσης ανά μονάδα μήκους ονομάζεται κλίση του πρανούς υπερύψωσης και εκφράζεται με το λόγο: $i = \frac{\Delta h}{\Delta L}$ όπου Δh η μεταβολή υπερύψωσης, που αντιστοιχεί σε μήκος συναρμογής ΔL.

3. Για την κλίση i του πρανούς υπερύψωσης ισχύει:

$$i \le \frac{144}{V_{\mu\varepsilon\gamma}} \le 2,5 mm/m \qquad (12)$$

4. Τα πρανή υπερύψωσης πρέπει να συμπίπτουν με τις παραβολικές συναρμογές.

5. Πρέπει να επιδιώκεται, τα πρανή υπερύψωσης να βρίσκονται, ολόκληρα, έξω από αλλαγές τροχιάς, συσκευές διαστολής και, γενικά, συσκευές γραμμής. Όπου αυτό δεν είναι δυνατό, λόγω τοπικών συνθηκών, επιβάλλεται περιορισμός στην ταχύτητα, που ορίζεται από τη Δ.Γ. κατά περίπτωση.

6. Από την κυκλοφορία των συρμών, εμφανίζονται τοπικές μεταβολές στην κλίση του πρανούς υπερύψωσης, κατά μήκος της συναρμογής.

7. Σαν ανοχές επεμβάσεως, για τη διόρθωση των ανωμαλιών αυτών, ορίζονται για τις διάφορες μέγιστες ταχύτητες κυκλοφορίας, οι εξής τιμές, που προκύπτουν από μετρήσεις σε φορτιζόμενη γραμμή, με βάση τμήμα μήκους 3,0 m:

Πίνακας 5 – Ανοχές επεμβάσεως για μεταβολή της υπερύψωσης και την στρεβλότητα

ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ [mm/m]	ΤΙΜΗ μεταξύ σημείων που απέχουν 3 m
V ≤ 60 km/h	6 mm/m	18 mm
60 km/h <V ≤80 km/h	5 mm/m	15 mm
80 km/h <V ≤100 km/h	4 mm/m	12 mm
100 km/h <V ≤120 km/h	3,3 mm/m	10 mm
V > 120 km/h	3 mm/m	9 mm

8. Παρόμοιες ανωμαλίες εμφανίζονται επίσης στις ευθυγραμμίες και τα κυκλικά τόξα, από ανομοιόμορφες υποχωρήσεις των σιδηροτροχιών, που δημιουργούν τοπικές στρεβλότητες της γραμμής.

   Για τις στρεβλότητες αυτές, ισχύουν οι ίδιες ανοχές επεμβάσεως του Πίνακα 5.

5.5 Μεταβολές της ανεπάρκειας της υπερύψωσης

1. Η μεταβολή μ της ανεπάρκειας υπερύψωσης ανά μονάδα χρόνου, εκφράζεται με το λόγο:

$$\mu = \frac{\Delta\alpha}{\Delta\chi} \qquad \text{(σε mm/sec)}$$

   όπου Δα η μεταβολή της ανεπάρκειας υπερύψωσης σε χρονικό διάστημα Δχ.

   Η μεταβολή αυτή, υπολογίζεται, συναρτήσει της αντίστοιχης μεταβολής της ανεπάρκειας υπερύψωσης μήκους ανά μονάδα μήκους με τη σχέση:

$$\frac{\Delta\alpha}{\Delta\chi} = \frac{\Delta\alpha}{\Delta L} \cdot \frac{V\mu\varepsilon\gamma}{3{,}6} \qquad (13)$$

   και έχει σταθερή τιμή, ίση με:

$$\mu = \frac{a}{L} \cdot \frac{V\mu\varepsilon\gamma}{3{,}6} \qquad (13\,\alpha)$$

2. Η μέγιστη τιμή της μεταβολής της ανεπάρκειας υπερύψωσης ανά μονάδα χρόνου, που ορίζεται με τον Πίνακα 3 της παραγράφου 5.1 ίση με 60 mm/sec, για την μέγιστη εφαρμοζόμενη ταχύτητα της γραμμής, θεωρείται ανεκτή, από άποψη ανέσεως των επιβατών.

5.6 Οριζόντιες συναρμογές

5.6.1 Γενικά

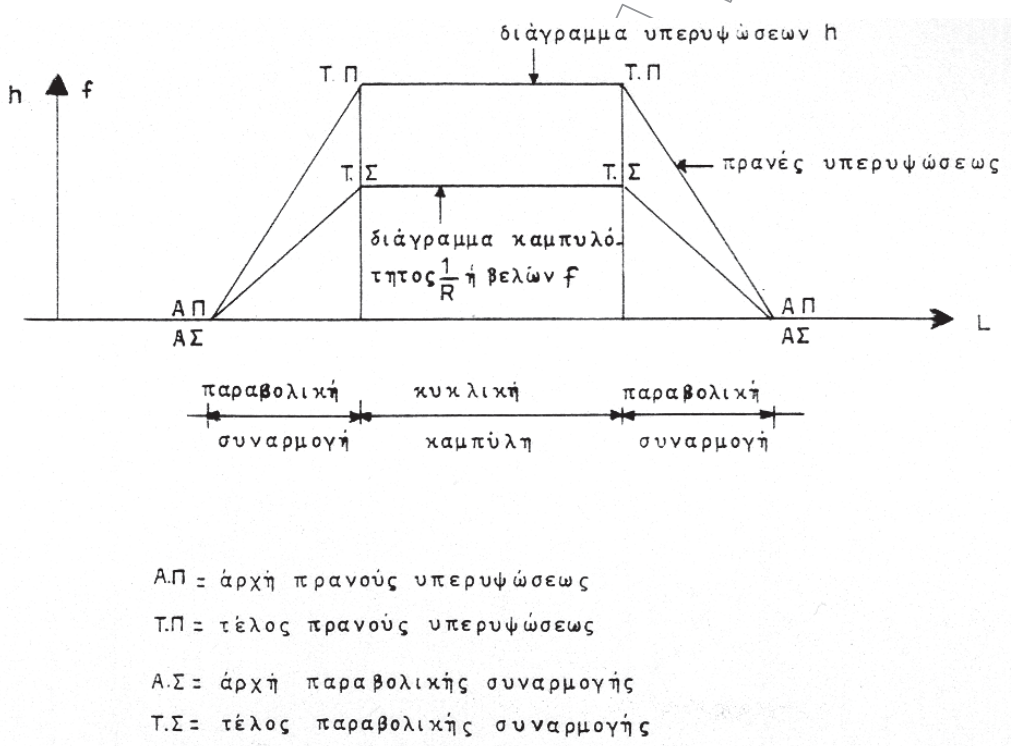
1. Μεταξύ ευθυγραμμίας και κυκλικής καμπύλης (με ακτίνα R) ή μεταξύ δύο συνεχόμενων, ομόστροφων κυκλικών καμπυλών (με ακτίνες R_1 και R_2), πρέπει να παρεμβάλλεται καμπύλη συναρμογής, για να

εξασφαλίζεται βαθμιαία και ομαλή μεταβολή της ακτίνας καμπυλότητας, από την τιμή ∞ που έχει για την ευθυγραμμία στην τιμή R, ή από R_1 σε R_2, κατά την μετάβαση από τη μια καμπύλη στην άλλη.

2. Κατά μήκος της καμπύλης συναρμογής, μεταξύ ευθυγραμμίας και κυκλικής καμπύλης, η καμπυλότητα πρέπει να μεταβάλλεται γραμμικά, από την μηδενική τιμή, που έχει στην αρχή της (δηλαδή στο σημείο επαφής της με την ευθυγραμμία), ως την τελική τιμή $\frac{1}{R}$, που αντιστοιχεί στην ακτίνα R της κυκλικής καμπύλης, στο τέλος της καμπύλης συναρμογής (δηλαδή το σημείο επαφής της με το κυκλικό τόξο).

   Γραμμική επίσης πρέπει να είναι η μεταβολή καμπυλότητας της καμπύλης συναρμογής, όταν παρεμβάλλεται μεταξύ δύο συνεχόμενων ομόστροφων κυκλικών καμπύλών.

   Για την ομαλή κύλιση των συρμών, πρέπει το πρανές υπερύψωσης να εκτείνεται στο μήκος της παραβολικής συναρμογής. Δηλαδή η υπερύψωση πρέπει να αρχίζει στο ίδιο σημείο με την παραβολική συναρμογή και, αυξάνοντας γραμμικά ως το τέλος της συναρμογής, να φθάνει στο σημείο αυτό, την καθορισμένη, για το κυκλικό τόξο, τιμή h, όπως δείχνει το Σχήμα 2.



Σχήμα 2 – Διάγραμμα βελών και υπερυψώσεων

5.6.2 Υπολογισμός καμπύλης συναρμογής

Η καμπύλη συναρμογής, που θα εφαρμόζεται, είναι κυβική παραβολή της μορφής:

$$y = K x^3$$

Διακρίνονται οι εξής περιπτώσεις:

5.6.3 Οριζοντιογραφική συναρμογή ευθυγραμμίας και κυκλικής καμπύλης

Για την περίπτωση συναρμογής ευθυγραμμίας και κυκλικής καμπύλης, ο σταθερός συντελεστής K ορίζεται:

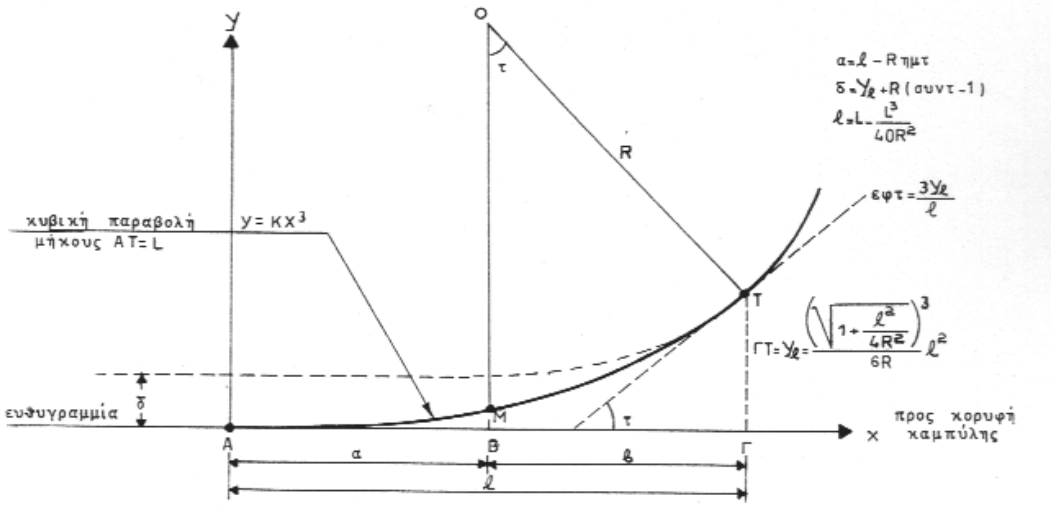
© ΕΛΟΤ

$$K = \frac{1}{6lR\,\sigma\upsilon\nu^{3}\tau}$$

όπου: l η προβολή στην ευθυγραμμία του μήκους L της καμπύλης συναρμογής, R η ακτίνα της καμπύλης και τ η γωνία, που σχηματίζει με την ευθυγραμμία η κοινή εφαπτόμενη της καμπύλης συναρμογής και του κυκλικού τόξου, στο σημείο επαφής τους (βλ. Σχήμα 3).

Με βάση τα ανωτέρω, η εξίσωση της καμπύλης συναρμογής γίνεται:

$$y = \frac{X^3}{6lR\sigma\upsilon\nu^3\tau} \qquad (14)$$



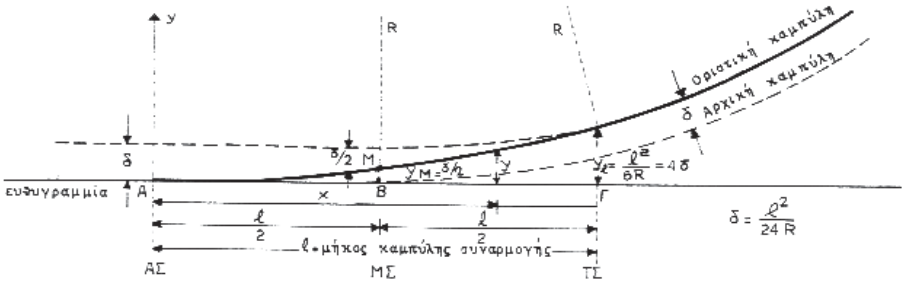
Σχήμα 3 – Παραβολική συναρμογή μεταξύ ευθυγραμμίας και κυκλικής καμπύλης

Στις περιπτώσεις που το μήκος της καμπύλης συναρμογής είναι: $L \le \frac{R}{3{,}5}$

επιτρέπεται να εφαρμόζεται, αντί του τύπου (14), ο απλοποιημένος τύπος της κυβικής παραβολής:

$$y = \frac{X^3}{6LR} \qquad (15)$$

όπου δεχόμαστε ότι : L = l (βλ. Σχήμα 3α)



Σχήμα 3α – Παραβολική συναρμογή μεταξύ ευθυγραμμίας και κυκλικής καμπύλης (περίπτωση L≤R/3,5)

5.6.4 Υπολογισμός του μήκους του τόξου συναρμογής

Διακρίνονται δύο περιπτώσεις, ανάλογα με τον τρόπο υπολογισμού της υπερύψωσης:

1. Υπολογισμός υπερύψωσης βάσει του τύπου $h=7,12*v^2/R$ (βλ. παράγραφο 5.3)[2]:

Πίνακας 6 – Υπολογισμός μήκους τόξου συναρμογής

ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΜΗΚΟΣ ΤΟΞΟΥ ΣΥΝΑΡΜΟΓΗΣ	
V ≥ 57,6 km/h	$L_{\varepsilon\lambda} = \frac{h \cdot V}{144}$	(20)
V < 57,6 km/h	$L_{\varepsilon\lambda} = \frac{h}{2,5}$	(20α)

2. Υπολογισμός υπερύψωσης βάσει του τύπου $h=7,12*v^2/R-105$ (κατ' εξαίρεση περίπτωση, παράγραφος 5.3)[3]:

Το ελάχιστο μήκος της παραβολικής συναρμογής θα είναι το μεγαλύτερο που προκύπτει από τους εξής τρεις τύπους:

$$L_{\varepsilon\lambda} = \frac{h \cdot V}{144} \quad (20)$$

$$L_{\varepsilon\lambda} = \frac{a \cdot V}{216} \quad (22)$$

---

[2] Εφ΄ όσον η υπερύψωση που θα εφαρμοσθεί υπολογίζεται με τον τύπο (6) όπως κατά κανόνα πρέπει να γίνεται (βλ. παρ. 5.3), θα λαμβάνεται υπόψη για τον υπολογισμό του ελάχιστου μήκους $L_{\varepsilon\lambda}$ της παραβολικής συναρμογής, μόνο η οριακή τιμή της μεταβολής της υπερύψωσης ανά μονάδα μήκους $(i \leq \frac{144}{V_{\mu\varepsilon\gamma}}$ και i ≤2,5 mm/m) γιατί δίνει δυσμενέστερα αποτελέσματα, (μεγαλύτερα μήκη του $L_{\varepsilon\lambda}$).

[3] βλ. προηγούμενη υποσημείωση

$$L_{\varepsilon\lambda} = \frac{h}{2,5} \quad (20α)$$

5.6.5 Οριζοντιογραφική συναρμογή δύο ομόστροφων, συνεχόμενων, κυκλικών καμπυλών

1. Εάν η διαφορά της επιτάχυνσης μεταξύ δύο ομόστροφων, συνεχόμενων, κυκλικών καμπυλών είναι < 0,2 m/sec^2, τότε παραλείπεται η συναρμογή αυτών με παραβολικό τόξο* [4].

2. Για την περίπτωση σύνδεσης δύο ομόστροφων, συνεχόμενων, κυκλικών καμπυλών, με ακτίνες R_1 και R_2 (όπου $R_1 > R_2$), οι οποίες έχουν αντίστοιχα με τις εκατέρωθεν ευθυγραμμίες, καμπύλες συναρμογής μήκους L_1 και L_2, με προβολές l_1 και l_2 και μετατοπίσεις δ_1 και δ_2, η παραβολική συναρμογή ορίζεται από τις εξισώσεις (βλ. Σχήμα 4):

α. Για την πλευρά προς την καμπύλη με ακτίνα R_1:

$$y = \frac{X^2}{2R_1} + \frac{\delta}{2} - \frac{1}{6l\rho}\left[(\frac{l}{2})^3 - (\frac{l}{2} - x)^3\right] \quad (16α)$$

β. Για την πλευρά προς την καμπύλη με ακτίνα R_2: Για την πλευρά προς την καμπύλη με ακτίνα R_2:

$$y = \frac{X^2}{2R_2} + \frac{\delta}{2} + \frac{1}{6l\rho}\left[(\frac{l}{2})^3 - (\frac{l}{2} - x)^3\right] \quad (16β)$$ όπου:

η μετατόπιση $$\delta = \delta_2 - \delta_1 = \frac{l_2{}^2}{24R_2} - \frac{l_1{}^2}{24R_1} \quad (17)$$

$$\rho = \frac{R_1 R_2}{R_1 - R_2} \quad (18)$$ και

$$l = \sqrt{24\rho.\delta} \quad (19)$$

Όπως δείχνει το Σχήμα 4, σαν αρχή των συντεταγμένων ορίζεται το σημείο 0

---

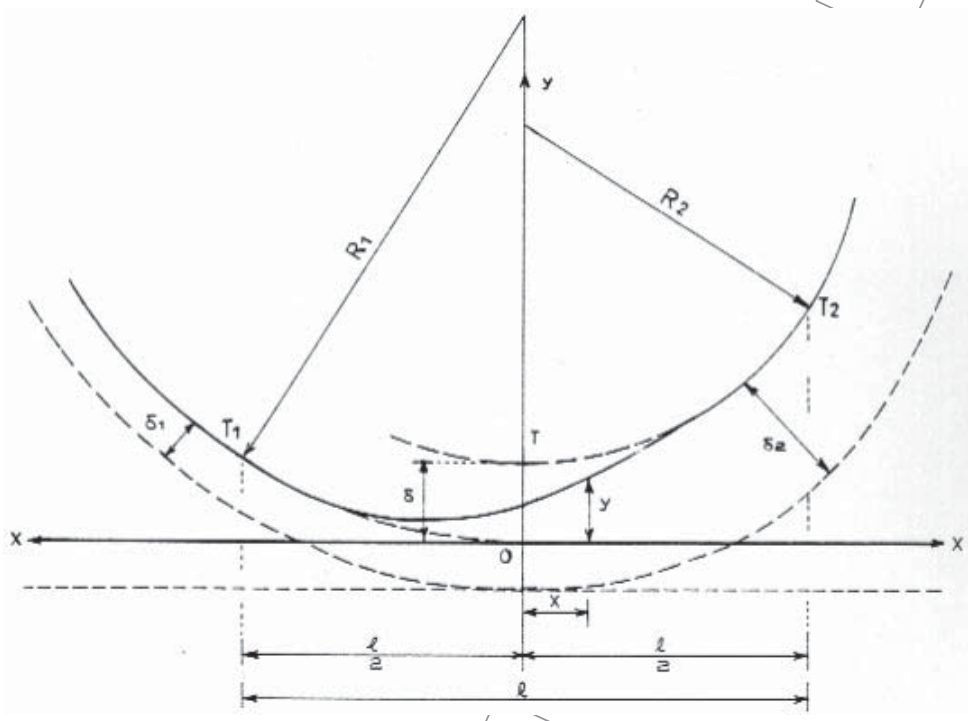
* δεν προβλέπεται στον Νέο Κανονισμό Επιδομής Γραμμής (2000)

[4] η πλευρική επιτάχυνση υπολογίζεται ως εξής:

$$\gamma = \frac{v^2}{R} - g \cdot \frac{h}{S}$$

όπου v [m/sec], R [m], g=9,81 m/sec^2, h [mm], S=1500 [mm]

 © ΕΛΟΤ



Σχήμα 4 – Παραβολική συναρμογή μεταξύ δύο συνεχόμενων κυκλικών καμπυλών

5.6.6 Σύνδεση δύο ομόστροφων κυκλικών καμπυλών, που μεταξύ τους μεσολαβεί μια μικρή ευθυγραμμία

Για την περίπτωση δύο ομόστροφων κυκλικών καμπυλών, με ακτίνες R_1 και R_2 (R_1>R_2), που μεταξύ τους μεσολαβεί μια μικρή ευθυγραμμία, της οποίας το μήκος δεν είναι αρκετό, για να τοποθετηθεί, στην κάθε καμπύλη, κανονική παραβολική συναρμογή, με στρογγυλεύσεις, και να παραμείνει το απαιτούμενο ενδιάμεσο ευθύγραμμο τμήμα (μήκους τουλάχιστον 30m[5]), η σύνδεση των δύο καμπυλών γίνεται με μια ενιαία παραβολική συναρμογή T_1 – T_2 (Σχήμα 5), χωρίς μεσολάβηση ευθύγραμμου τμήματος. Οι συντεταγμένες της ενιαίας αυτής συναρμογής δίνονται από την εξίσωση:

$$y = \frac{X^3}{6 l_2 R_2 \sigma\upsilon\nu^3 \tau_2} \quad (20)$$

εφόσον $L_2 \rangle \frac{R_2}{3,5}$,

ή από την απλοποιημένη μορφή της:

$$y = \frac{X^3}{6 l_2 R_2} \quad (20α)$$

[5] προτείνεται η τοποθέτηση ευθύγραμμου τμήματος μήκους ίσου με V (km/h) με ελάχιστο μήκος τα 30 m χωρίς τις στρογγυλεύσεις.

εφ' όσον $L_2 \leq \frac{R_2}{3,5}$

Στις εξισώσεις αυτές και το Σχήμα 6 είναι:

- L_1, L_2 τα απαιτούμενα μήκη τόξων συναρμογής της ευθυγραμμίας με τις δύο κυκλικές καμπύλες (αντίστοιχων ακτινών R_1, R_2).
- l_1, l_2 τα αντίστοιχα μήκη προβολών των δύο αυτών τόξων συναρμογής επί της ευθυγραμμίας.
- δ_1, δ_2 οι μετατοπίσεις των δύο κυκλικών καμπυλών, που αντιστοιχούν στα μήκη συναρμογής L_1, L_2.
- M_1, M_2 τα σημεία επαφής των αρχικών καμπυλών με την ενδιάμεσή τους ευθυγραμμία.
- Οι εξισώσεις (20) και (20α) εφαρμόζονται με τις εξής προϋποθέσεις:
- Οι τιμές του χ πρέπει να μεταβάλλονται μεταξύ l_1 και l_2, δηλαδή

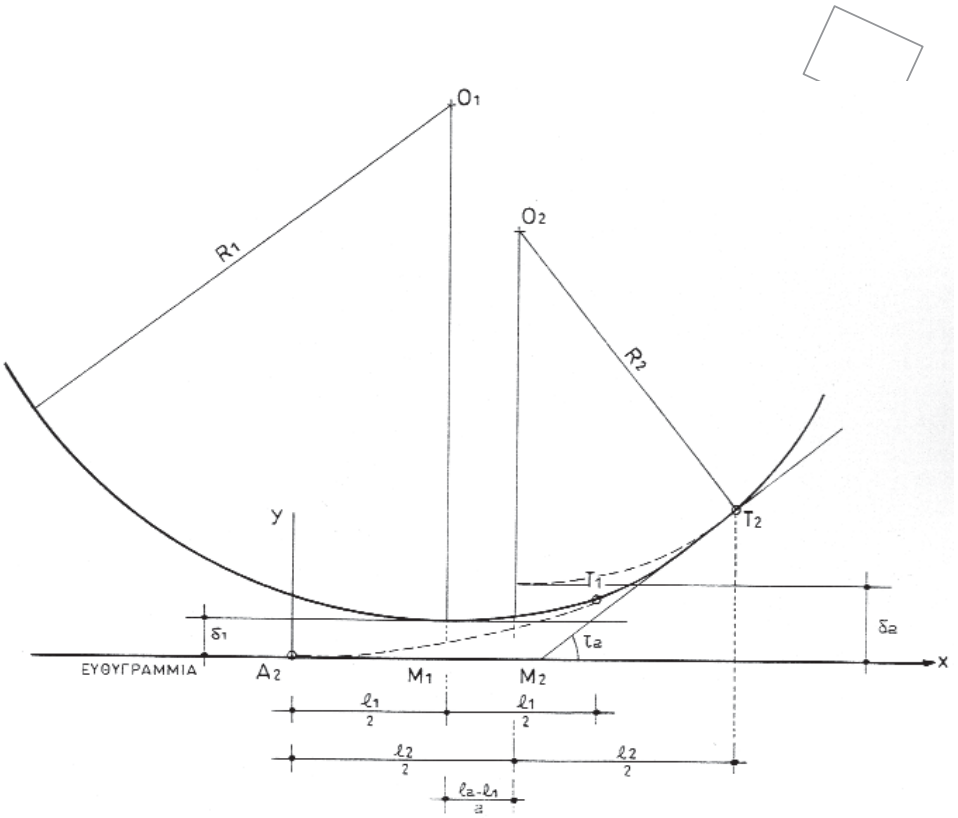
$$l_1 \leq \chi \leq l_2$$

- Η αρχική ενδιάμεση ευθυγραμμία M_1, M_2 πρέπει να έχει μήκος:

$$(M_1M_2) \geq \frac{l_{2\varepsilon\lambda} - l_{1\varepsilon\lambda}}{2}$$

όπου $l_{1\varepsilon\lambda}$ και $l_{2\varepsilon\lambda}$ είναι τα ελάχιστα μήκη προβολών των τόξων συναρμογής, που αντιστοιχούν στη μέγιστη επιτρεπτή κλίση του πρανούς υπερύψωσης:

Τα μήκη l_1 και l_2 πρέπει να υπολογισθούν για την ίδια ταχύτητα V και την ίδια κλίση i του πρανούς υπερύψωσης: $i = \frac{144}{V}$



Σχήμα 5 – Παραβολική συναρμογή μεταξύ δύο ομόστροφων κυκλικών καμπυλών ακτίνων R1 & R2 (R1 > R2) με μικρή ενδιάμεση ευθυγραμμία

5.6.7 Οριζοντιογραφική συναρμογή δύο αντίστροφων κυκλικών καμπυλών

Μεταξύ δύο αντίστροφων κυκλικών καμπυλών της κύριας γραμμής πρέπει οπωσδήποτε, να μεσολαβεί ένα ευθύγραμμο τμήμα, αρκετά μεγάλο, ώστε να μπορούν να παρεμβληθούν από μια παραβολική συναρμογή προς την κάθε κυκλική καμπύλη.

Μεταξύ των δύο αυτών συναρμογών πρέπει να παραμένει ευθύγραμμο τμήμα, ελάχιστου μήκους 30m [6], στο οποίο δεν συμπεριλαμβάνονται οι στρογγυλεύσεις στις άκρες των συναρμογών.

Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατή η παρεμβολή του ελάχιστου ευθύγραμμου τμήματος, θα πρέπει το τμήμα αυτό να παραλείπεται και οι δύο συναρμογές να έχουν κοινή αρχή, κοινή εφαπτομένη και την ίδια μεταβολή καμπυλότητας.

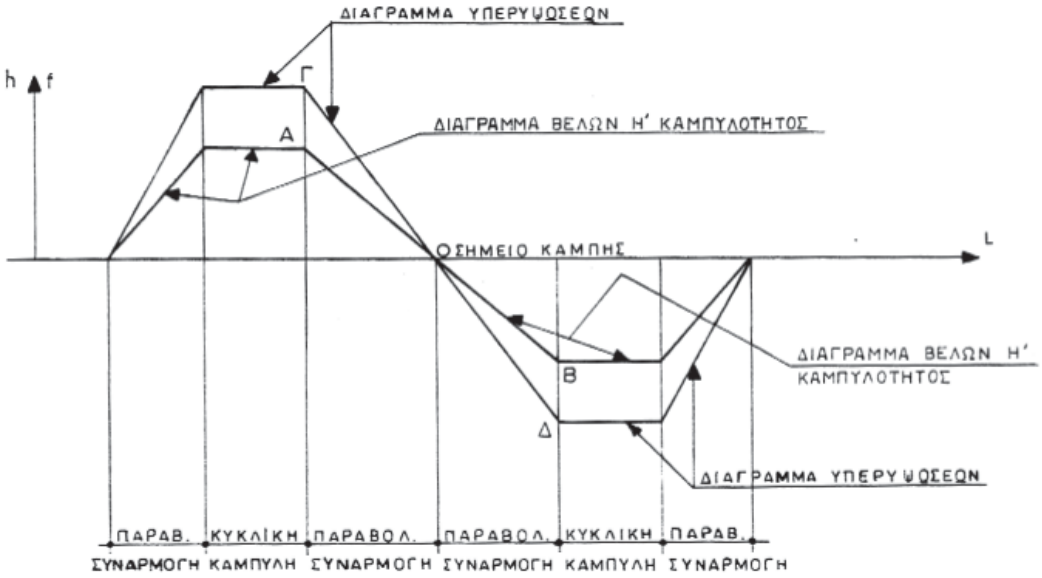
Μεταξύ δύο αντίστροφων καμπυλών, με κοινή αρχή καμπύλης συναρμογής, όπου η μεταβολή της καμπυλότητας είναι η ίδια σε όλο το μήκος των δύο συναρμογών, θα πρέπει επίσης η υπερύψωση να μεταβάλλεται ομοιόμορφα, σε όλο το μήκος των δύο συναρμογών και να μηδενίζεται στην κοινή αρχή των (σημείο καμπής).

Στη γραφική παράσταση αυτών των καμπυλών, η γραμμική μεταβολή των βελών και των υπερυψώσεων απεικονίζονται, αντίστοιχα, με τα ευθύγραμμα τμήματα ΑΟΒ και ΓΟΔ.

Στην περίπτωση σύνδεσης δύο αντίστροφων καμπυλών, με κοινή αρχή καμπύλης συναρμογής, θα πρέπει οι δύο συνεχόμενες παραβολικές συναρμογές να έχουν ελάχιστο μήκος που υπολογίζεται, για την κάθε μια και

[6] προτείνεται η τοποθέτηση ευθύγραμμου τμήματος μήκους ίσου με V/2 (km/h) με ελάχιστο μήκος τα 30m χωρίς τις στρογγυλεύσεις

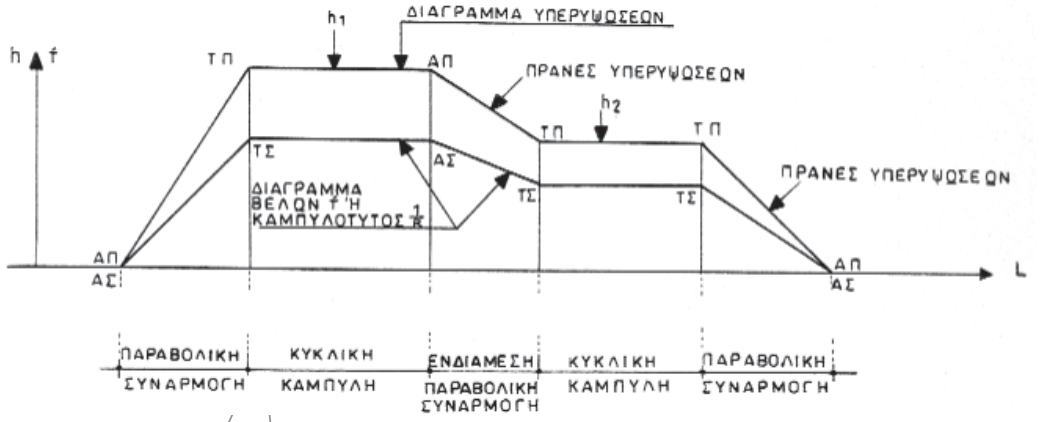
να συνδυάζονται κατά τρόπο ώστε να αποτελούν ενιαία συναρμογή, με σταθερή μεταβολή καμπυλότητας και υπερύψωσης, όπως περιγράφεται ανωτέρω.



Σχήμα 6 – Διάγραμμα βελών και υπερυψώσεων δύο διαδοχικών αντίστροφων κυκλικών καμπυλών

5.6.8 Υψομετρική συναρμογή ομόστροφων κυκλικών καμπυλών

Μεταξύ δύο ομόστροφων, συνεχόμενων καμπυλών, με ακτίνες R1 και R2 και αντίστοιχες υπερυψώσεις h1 και h2, η ενδιάμεση παραβολική συναρμογή θα έχει, στην αρχή της, υπερύψωση h1 και στο τέλος h2, με ενδιάμεση γραμμική μεταβολή (βλ. Σχήμα 7).



Σχήμα 7 - Διάγραμμα βελών και υπερυψώσεων δύο διαδοχικών κυκλικών καμπυλών

Το ελάχιστο μήκος του τόξου συναρμογής υπολογίζεται ως εξής:

Διακρίνονται δύο περιπτώσεις, ανάλογα με τον τρόπο υπολογισμού της υπερύψωσης:

1. Υπολογισμός υπερύψωσης βάσει του τύπου h=7,12*v^2/R (παράγραφος 5.3)[7]:

Πίνακας 7 – Μήκος τόξου συναρμογής συναρτήσει της ταχύτητας

ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΜΗΚΟΣ ΤΟΞΟΥ ΣΥΝΑΡΜΟΓΗΣ
V ≥ 57,6 km/h	$L_{\varepsilon\lambda} = \frac{(h_2 - h_1)V}{144}$ (21)
V < 57,6 km/h	$L_{\varepsilon\lambda} = \frac{h_2 - h_1}{2,5}$ (21α)

2. Υπολογισμός υπερύψωσης βάσει του τύπου h=7,12*v^2/R-105 (κατ' εξαίρεση περίπτωση) (παράγραφος 5.3)[8]:

$$L_{\varepsilon\lambda} = \frac{(h_2 - h_1)V}{144} \quad (21)$$

$$L_{\varepsilon\lambda} = \frac{(a_2 - a_1)V}{216} \quad (23)$$

$$L_{\varepsilon\lambda} = \frac{h_2 - h_1}{2,5} \quad (21\alpha)$$

5.6.9 Εφαρμογή των τόξων συναρμογής

Η εφαρμογή των τύπων των προηγούμενων παραγράφων, για τον προσδιορισμό των συντεταγμένων χαράξεως της παραβολικής συναρμογής, γίνεται κυρίως, σε αρχικές χαράξεις γραμμής, ενώ για τις διορθώσεις καμπυλών στις υπάρχουσες γραμμές, χρησιμοποιείται σπανιότερα.

Σε υφιστάμενες γραμμές, και για ταχύτητες μέχρι 100 km/h, επιτρέπονται εξαιρέσεις από όσα ορίζονται στις παραγράφους 5.6.1, 5.6.2 και 5.7, όταν οι τοπικές συνθήκες εμποδίζουν την εφαρμογή τους και ύστερα από έγκριση της Δ.Γ.[9]

---

[7] Εφ΄ όσον η υπερύψωση που θα εφαρμοσθεί υπολογίζεται με τον τύπο (6) όπως κατά κανόνα πρέπει να γίνεται, θα λαμβάνεται υπόψη για τον υπολογισμό του ελάχιστου μήκους $L_{\varepsilon\lambda}$ της παραβολικής συναρμογής, μόνο η οριακή τιμή της μεταβολής της υπερύψωσης ανά μονάδα μήκους ($i \le \frac{144}{V_{\mu\varepsilon\gamma}}$ και i ≤2,5 mm/m) γιατί δίνει δυσμενέστερα αποτελέσματα, (μεγαλύτερα μήκη του $L_{\varepsilon\lambda}$).

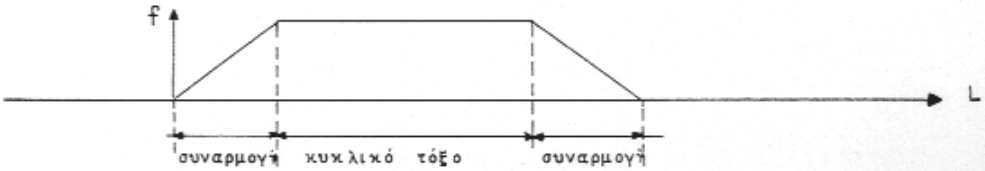
[8] βλ. προηγούμενη υποσημείωση

[9] Στις περιπτώσεις αυτές, θα εφαρμόζεται ότι ορίζουν αντίστοιχα οι καταργούμενοι ΚΕΓ (Κανονισμοί Επιδομής Γραμμής, 1953) και ΣΚΕΓ (Συμπλήρωμα Κανονισμών Επιδομής Γραμμής, 1953).

5.6.10 Διόρθωση της χάραξης σε υφιστάμενες καμπύλες

Για την διόρθωση της χάραξης σε υφιστάμενες καμπύλες, χρησιμοποιείται η μέθοδος των βελών, κατά την οποία, με πολύ ικανοποιητική προσέγγιση, τα βέλη θεωρούνται ανάλογα προς την καμπυλότητα, τόσο κατά μήκος της συναρμογής, όσο και της κυκλικής καμπύλης.

Με αφετηρία την παραδοχή αυτή, μετρώνται επί τόπου και καταγράφονται σε διάγραμμα τα βέλη μιας χορδής, σταθερού μήκους 2*l* = 20 m, που μετατοπίζεται διαδοχικά, ανά 10 m, και κατόπιν – στο γραφείο – με κατάλληλη επεξεργασία του διαγράμματος (αναλυτικά ή με τη βοήθεια ειδικών διορθωτικών συσκευών) προσδιορίζεται η απαιτούμενη μετάθεση της γραμμής στις άκρες της κάθε χορδής, ώστε το διάγραμμα βελών να αποκτήσει την επιθυμητή μορφή του Σχήματος 8, δηλαδή να εξισωθούν τα βέλη σε όλο το μήκος του κυκλικού τόξου και να μεταβάλλονται γραμμικά, στο μήκος της καμπύλης συναρμογής.



Σχήμα 8 – Διάγραμμα βελών

5.6.11 Συναρμογές σε αλλαγές τροχιάς

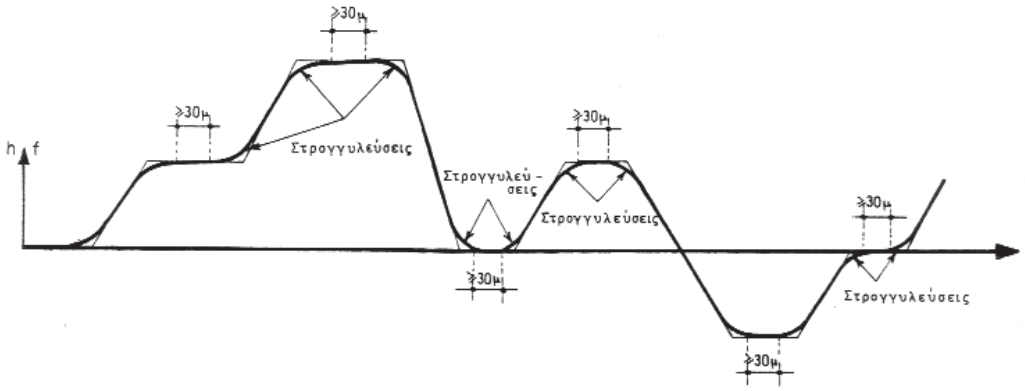
Οι οριζόντιες συναρμογές των προηγούμενων παραγράφων, επιτρέπεται να μην εφαρμόζονται σε δευτερεύοντες κλάδους αλλαγών τροχιάς, σε συνδέσεις αλλαγών μεταξύ τους, καθώς επίσης και σε παρακαμπτήριες γραμμές σταθμών, βιομηχανικών συνδέσεων, λιμένων, κτλ.

Ειδική τεχνική οδηγία της Δ.Γ. θα καθορίσει τους όρους χαράξεως και περιορισμού ταχύτητας, που θα εφαρμόζονται στις περιπτώσεις αυτές.

5.7 Στρογγυλεύσεις στα άκρα τόξων συναρμογής

Στις άκρες των οριζοντιογραφικών συναρμογών των κυκλικών καμπυλών, τόσο προς την ευθεία, όσο και προς το κυκλικό τμήμα της καμπύλης, δημιουργούνται, υποχρεωτικά, στρογγυλεύσεις, όπως δείχνει το Σχήμα 9, για να γίνει η κύλιση ομαλότερη.

Αντίστοιχες στρογγυλεύσεις εφαρμόζονται και στις υπερυψώσεις. Η μορφή αυτών των στρογγυλεύσεων, καθορίζεται με τεχνική οδηγία της Δ.Γ.



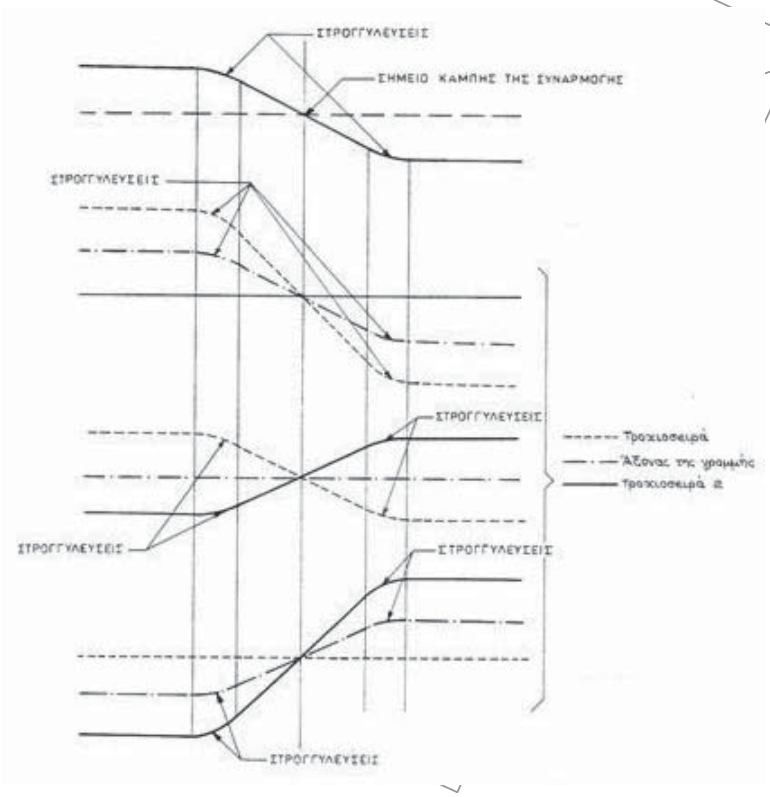
Σχήμα 9 – Στρογγυλεύσεις στα άκρα οριζόντιων συναρμογών και πρανών υπερυψώσεων

Στην περίπτωση δύο αντίστροφων καμπυλών, με κοινή αρχή καμπύλης συναρμογής, που μορφώνονται σύμφωνα με την παράγραφο 5.6.7, δεν γίνονται στρογγυλεύσεις στο σημείο καμπής της συναρμογής (βλ. Σχήματα 9 και 10).

Για τη μόρφωση του πρανούς υπερύψωσης των δύο τροχιοσειρών, μπορεί να εφαρμοσθεί οποιαδήποτε από τις τρεις διατάξεις του Σχήματος 10 και εκλέγεται, κατά περίπτωση, εκείνη, που συνεπάγεται τις λιγότερες εργασίες ανυψώσεως ή υποβιβασμού γραμμής.

Οι ανωμαλίες που προκαλούνται από την είσοδο ή έξοδο σε μια παραβολική συναρμογή (ή πρανές υπερύψωσης) δεν αποσβένονται αμέσως και επομένως, αν δύο συναρμογές βρίσκονται κοντά η μια στην άλλη, είναι πιθανό οι ανωμαλίες να επαυξηθούν.

Γι' αυτό το λόγο επιβάλλεται, να αφήνεται ένα διάστημα, τουλάχιστον 30 m, – ανεξάρτητα από την ταχύτητα – ανάμεσα στα σημεία περατώσεως των στρογγυλεύσεων δύο διαδοχικών συναρμογών (ή πρανών υπερύψωσης), τόσο στο μεταξύ των δύο καμπυλών ευθύγραμμο τμήμα, όσο και στο καθαρό κυκλικό τόξο, που απομένει στην κάθε καμπύλη (βλ. Σχήμα 9).



Σχήμα 10 – Μηκοτομή τροχιοσειρών

5.8 Κατακόρυφες συναρμογές

1. Στην κατά μήκος τομή της γραμμής, τα τμήματα της ερυθράς με διαφορετικές κλίσεις, πρέπει να συναρμόζονται στα σημεία αλλαγής κλίσεων, με κατάλληλα κυκλικά τόξα (κατακόρυφες κυκλικές συναρμογές), εφ' όσον η διαφορά των αντίστοιχων κλίσεων – αν είναι ομόρροπες – ή το άθροισμά τους – αν είναι αντίρροπες – προκύπτει μεγαλύτερο από 0,0025.

2. Για την άνεση της κυκλοφορίας, πρέπει να επιδιώκεται, η ακτίνα της κατακόρυφης κυκλικής συναρμογής να είναι όσο το δυνατό μεγαλύτερη.

   Ανάλογα με την εφαρμοζόμενη μέγιστη ταχύτητα, ορίζονται οι εξής ελάχιστες επιτρεπόμενες ακτίνες της κατακόρυφης συναρμογής:

Πίνακας 8 – Ελάχιστες επιτρεπόμενες ακτίνες της κατακόρυφης συναρμογής

ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΚΤΙΝΑ R [m]	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΚΤΙΝΑ R [m] Κατ' εξαίρεση
V ≤ 100 km/h	5.000 m	2.500 m
100 < V ≤ 150 km/h	10.000 m	5.000 m
150 < V ≤ 200 km/h	20.000 m	10.000 m

3. Η κατακόρυφη συναρμογή πρέπει, όσο είναι δυνατό, ν' αποφεύγεται στα πρανή υπερύψωσης. Αν όμως αυτό δεν μπορεί να γίνει, θα εφαρμόζεται συναρμογή, με ακτίνα όσο το δυνατό μεγαλύτερη.

   Επίσης η κατακόρυφη συναρμογή κλίσεων πρέπει να τερματίζεται σε απόσταση τουλάχιστον 6m από την αρχή ή το τέλος κάθε συσκευής γραμμής (αλλαγής τροχιάς, συσκευής διαστολής κτλ.).

   Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, και για ταχύτητες μέχρι 100 km/h, επιτρέπεται η ύπαρξη καμπύλης κατακόρυφης συναρμογής κλίσεων και σε συσκευές γραμμής, εφόσον η ακτίνα της κυκλικής αυτής συναρμογής είναι τουλάχιστον 5.000 m.

   Τέλος οι κατακόρυφες συναρμογές πρέπει ν' αποφεύγονται στα, χωρίς έρμα, καταστρώματα μεταλλικών γεφυρών.

   Η υψομετρική πασσάλωση των κατακόρυφων συναρμογών κλίσεως είναι υποχρεωτική.

4. Στις κατακόρυφες συναρμογές οι επιτρεπόμενες αναπτυσσόμενες κατακόρυφες επιταχύνσεις ορίζονται*:

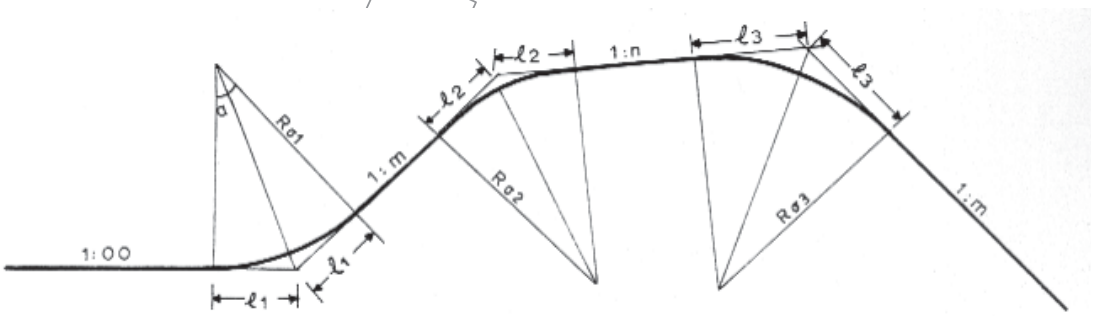
   Σε κοίλα τόξα: 0,30 m/sec^2

   Σε κυρτά τόξα: 0,20 m/sec^2

5. Το μήκος *l* των εφαπτόμενων των κατακόρυφων συναρμογών κλίσεως δίνεται, με ικανοποιητική προσέγγιση, από τους εξής τύπους (βλ. Σχήμα 11):

Πίνακας 9 – Μήκη κατακόρυφων συναρμογών

α. Συναρμογή, οριζόντιου τμήματος γραμμής με κεκλιμένο, κλίσεως 1:m	$l_1 = \frac{R\sigma_1}{2} \cdot \frac{1}{m}$	(24α)
β. Συναρμογή μεταξύ ομόσημων κλίσεων 1:m και 1: n:	$l_2 = \frac{R\sigma_2}{2}\left(\frac{1}{m} - \frac{1}{n}\right)$	(24β)
γ. Συναρμογή μεταξύ ετερόσημων κλίσεων 1:m και 1:n	$l_3 = \frac{R\sigma_3}{2}\left(\frac{1}{m} + \frac{1}{n}\right)$	(24γ)



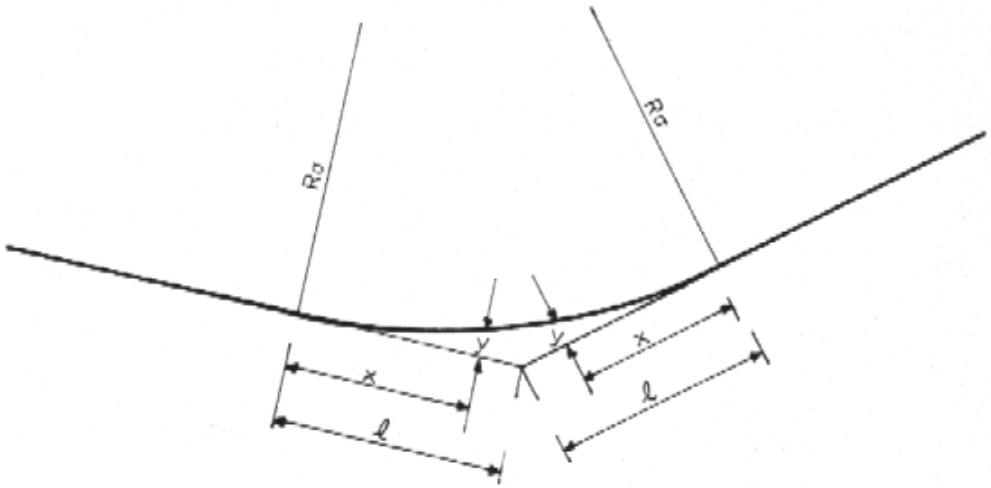
Σχήμα 11 – Κατακόρυφη συναρμογή διαφορετικών κλίσεων

* δεν προβλέπεται στον Νέο Κανονισμό Επιδομής Γραμμής (2000)

6. Οι τεταγμένες y, για την χάραξη της κυκλικής κατακόρυφης συναρμογής, δίνονται, με ικανοποιητική προσέγγιση, από τον τύπο:

$$y = \frac{X^2}{2R\sigma} \qquad (25) \quad (\text{βλ. Σχήμα 12})$$

Σαν άξονας των τετμημένων χ θεωρείται η κάθε μια από τις συναρμοζόμενες κλίσεις και οι τεταγμένες y μετρώνται κάθετα στις κλίσεις αυτές.



Σχήμα 12 – Συντεταγμένες κατακόρυφης συναρμογής

Η αρχή των τετμημένων προσδιορίζεται από το μήκος *l* των εφαπτομένων, που υπολογίζεται με έναν από τους τύπους (24) της προηγούμενης παραγράφου.

5.9 Μέγιστη κατά μήκος κλίση[10]

Η μέγιστη κατά μήκος κλίση ορίζεται σε:

5.9.1 Ελεύθερη (εκτός σταθμών) γραμμή

- Έως 25 ‰ σε υφιστάμενες γραμμές για ταχύτητες v ≤ 120 km/h
- Έως 14 ‰ σε νέες γραμμές (έως 16‰ κατόπιν εγκρίσεως της Δ.Γ.)

5.9.2 Σήραγγες (νεοκατασκευαζόμενες)

- Μήκους ≤ 1.000 m: ≤ 2‰
- Μήκους >1.000 m: ≤ 1‰

[10] Για ταχύτητες άνω των 200 km/h θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι Τεχνικές Προδιαγραφές Διαλειτουργικότητας (ΤΠΔ).

Έχουν ληφθεί στοιχεία και από την Τεχνική Οδηγία των DB 800.0110

Δεν προβλέπεται στον Νέο Κανονισμό Επιδομής Γραμμής (2000).

5.9.3 Σταθμοί (νεοκατασκευαζόμενοι)

- Έως 2,5‰

5.10 Αξονικά φορτία

Οι νέες γραμμές θα κατασκευάζονται για αξονικά φορτία 22,5 t.

5.11 Αξονική απόσταση σιδηροδρομικών γραμμών[11]

Στην περίπτωση δύο ή περισσοτέρων παρακείμενων γραμμών η απόσταση μεταξύ των αξόνων δύο γραμμών καθορίζεται από:

- το στατικό περιτύπωμα του τροχαίου υλικού (μέγιστο περίγραμμα που καταλαμβάνει ο συρμός σε στάση),
- το δυναμικό περιτύπωμα του τροχαίου υλικού στις ευθυγραμμίες (μέγιστο περίγραμμα που καταλαμβάνει ο συρμός εν κινήσει), το επιπλέον διάστημα που επιβάλλει η κίνηση στις στροφές.

Στις ευθυγραμμίες και σε καμπύλες ακτίνας καμπυλότητας R_c > 250m η απόσταση των αξόνων των δύο γραμμών κυμαίνεται σύμφωνα με την U.I.C., ανάλογα με την ταχύτητα κίνησης V από 3,57 m μέχρι 3,67 m.

Πίνακας 10 – Αξονική απόσταση γραμμών

ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΞΟΝΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ
V ≤ 80km/h	3,65 m (κατ' εξαίρεση 3,60 m)
80 < V ≤ 160km/h	4,00 m
160 < V ≤ 200km/h	4,20 m (κατ' εξαίρεση 4,00 m)
V > 200km/h	4,20 m

[11] Για ταχύτητες άνω των 200 km/h θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι Τεχνικές Προδιαγραφές Διαλειτουργικότητας (ΤΠΔ).

Δεν προβλέπεται στον Νέο Κανονισμό Επιδομής Γραμμής (2000)

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *1. ΝΚΕΓ: Νέος Κανονισμός Επιδομής Γραμμής (2000).*
- *2. Κανονισμός Κινήσεως*
- *3. ΚΕΓ:Κανονισμοί Επιδομής Γραμμής (1953).*
- *4. ΣΚΕΓ:Συμπλήρωμα Κανονισμών Επιδομής Γραμμής (1953).*
- *DB 800.0110 Netzinfrastruktur Technik entwerfen; Linienfuhrung – Τεχνικές διαμόρφωσης υποδομής δικτύων. Χάραξη γραμμής.*

ΥΠΟΜΕΔΙ

2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-02-03-10:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πασσαλώσεις για την εξασφάλιση του άξονα της σιδηροδρομικής γραμμής και των ορίων απαλλοτρίωσης

Marking of rail track center line and expropriation zone limits with guard stakes

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ
ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-02-03-10:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-02-03-10 «**Πασσαλώσεις για την εξασφάλιση του άξονα της σιδηροδρομικής γραμμής και των ορίων απαλλοτρίωσης**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-02-03-10, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-02-03-10 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....5

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....6

5.1 Χάραξη του άξονα....6

5.2 Εξασφάλιση άξονα διπλής γραμμής....6

5.3 Εξασφάλιση άξονα μονής γραμμής....8

5.4 Εξασφάλιση ορίων απαλλοτρίωσης....8

5.5 Σύνταξη μητρώου εξασφάλισης....8

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....9

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....9

8 Τρόπος επιμέτρησης....9

Παράρτημα Α....10

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.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 άρτιων 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.

ΥΠΟΜΕΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πασσαλώσεις για την εξασφάλιση του άξονα της σιδηροδρομικής γραμμής και των ορίων απαλλοτρίωσης

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην εξασφάλιση του άξονα της γραμμής και των ορίων απαλλοτρίωσης με εξασφαλιστικούς πασσάλους παρά την γραμμή.

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 1501-07-14-01-00 Terms and requirements for health, safety and protection of the environment during the execution of railroad works -- Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κτλ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης ώστε να εξασφαλίζονται τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

Στο έργο ενσωματώνονται τα εξής υλικά:

- Αποτμήματα παλαιών σιδηροτροχιών, τα οποία θα διαθέσει στον ανάδοχο ο Ο.Σ.Ε.
- Λάμες από φύλλα αλουμινίου, διαστάσεων 100 X 300 X 2,5 [mm].
- Ετικέτες αλουμινίου στην οποία θα αναγράφονται στοιχεία εξασφάλισης (περίπτωση εξασφάλισης με λάμες).

 © ΕΛΟΤ

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Χάραξη του άξονα

Η χάραξη του άξονα γραμμής (και η προσωρινή σήμανση με ξύλινους πασσάλους) θα γίνει, σύμφωνα με τις διατομές της μελέτης των χωματουργικών.

5.2 Εξασφάλιση άξονα διπλής γραμμής

Η εξασφάλιση του άξονα της διπλής γραμμής θα γίνει με δύο τρόπους, ως ακολούθως:

1. Με έμπηξη δύο πασσάλων (αποτμήματα σιδηροτροχιών), οι οποίοι θα τοποθετούνται εκατέρωθεν του άξονα της διπλής γραμμής κατακόρυφα και κάθετα ως προς αυτόν.

2. Στις σήραγγες, γέφυρες, κρηπιδώματα σταθμών κλπ. (όπου δεν είναι δυνατή η έμπηξη πασσάλων στην επιθυμητή απόσταση) η εξασφάλιση θα γίνεται από λάμες αλουμινίου επίπεδες οι οποίες θα στερεώνονται εκατέρωθεν του άξονα της διπλής γραμμής και κάθετα ως προς τον άξονα, σε σημεία που θα υποδειχθούν από την Υπηρεσία.

3. Σαν πάσσαλοι εξασφάλισης θα χρησιμοποιηθούν παλιές άχρηστες σιδηροτροχιές, τις οποίες θα διαθέσει ο ΟΣΕ σε διάφορα μήκη. Τις λάμες θα τις προμηθευτεί ο ανάδοχος του έργου από το εμπόριο.

4. Η εργασία της εξασφάλισης του άξονα διπλής γραμμής θα γίνει πριν από τις εργασίες στρώσης. Η στρώση και η παραλαβή των γραμμών θα γίνεται βάσει των εξασφαλιστικών πασσάλων.

Η εργασία εξασφάλισης του άξονα της διπλής γραμμής περιλαμβάνει:

5.2.1 Εξασφάλιση με πασσάλους

Ο πάσσαλος θα εμπήγνυται κατακόρυφα και κάθετα προς τον άξονα της διπλής γραμμής. Το πέλμα της σιδηροτροχιάς του άξονα θα βρίσκεται πάντα προς την πλευρά της κίνησης των αμαξοστοιχιών.

Η εργασία περιλαμβάνει τα εξής:

- Κοπή – μεταφορά και διασπορά των πασσάλων επί τόπου του έργου.
- Έμπηξη πασσάλων εξασφάλισης (διάνοιξη οπής, τοποθέτηση πασσάλου, πλήρωση με σκυρόδεμα Β160), σε αποστάσεις όπως καθορίζονται κατωτέρω.
- Τοποθέτηση του εξασφαλιστικού σημείου (ποντάρισμα).
- Βαφή πασσάλων.

5.2.2 Εξασφάλιση με λάμες

Η εργασία περιλαμβάνει τα εξής:

- Προμήθεια, διαμόρφωση και διασπορά των λαμών αλουμινίου επί τόπου του έργου.
- Στερέωση των λαμών με κάρφωμα ή με συγκόλληση.
- Το κάρφωμα των λαμών θα γίνεται με ειδικό εργαλείο καρφώματος. Η συγκόλληση των λαμών, όπου αυτό θ' απαιτηθεί, θα γίνεται με ηλεκτροκόλληση.
- Τοποθέτηση του εξασφαλιστικού σημείου (ποντάρισμα).
- Βαφή λαμών.

- Τοποθέτηση επί των λαμών ετικέτας αλουμινίου στην οποία θα έχει αναγραφεί με ανάγλυφα στοιχεία η απόσταση μεταξύ του σημείου εξασφάλισης και του άξονα της πλησιέστερης γραμμής, όταν η γραμμή θα είναι στην τελική οριζοντιογραφική θέση της.

Οι διαστάσεις των λαμών θα είναι 100 X 300 X 2,5 [mm] και θα κατασκευασθούν από φύλλα αλουμινίου (πάχους 2,5 mm).

5.2.3 Αποστάσεις εξασφαλιστικών σημείων

Τα εξασφαλιστικά σημεία (πάσσαλοι / λάμες) θα τοποθετούνται κάθετα προς τον άξονα της γραμμής[1] ως εξής:

5.2.3.1 Αποστάσεις από άξονα γραμμής

Η απόσταση του εξασφαλιστικού πασσάλου από τον άξονα της πλησιέστερης γραμμής θα ανέρχεται σε 3 m.

Η λάμα θα στερεώνεται σε σταθερό σημείο (κρηπίδωμα σταθμού, τοιχίο κλπ) σε απόσταση 3 m, η εάν αυτό δεν είναι δυνατόν στο πλησιέστερο δυνατόν σημείο προς την απόσταση των 3 m

5.2.3.2 Αποστάσεις μεταξύ των πασσάλων

Η απόσταση μεταξύ των εξασφαλιστικών σημείων κατά μήκος της γραμμής θα είναι:

- Σε ευθυγραμμίες 50 m
- Σε καμπύλες 10 m και
- Υποχρεωτικά θα τοποθετείται πάσσαλος στην αρχή, στο τέλος των παραβολικών τόξων των καμπυλών και στο μέσον της καμπύλης.

5.2.4 Ύψος πασσάλων

1. Το ύψος του ζεύγους των πασσάλων σε κάθε διατομή θα είναι 25 cm ± 5 cm πάνω από την ερυθρά (τελική στάθμη) της σιδηροτροχιάς της γραμμής (στις καμπύλες θα λαμβάνεται η ερυθρά της υπερυψωμένης σιδηροτροχιάς).
2. Ο πάσσαλος θα εμπήγνυται στο έδαφος σε βάθος τουλάχιστον 50 cm, εντός οπής διαμέτρου τουλάχιστον 20 cm, η οποία θα πληρούται με σκυρόδεμα Β160.

5.2.5 Τοποθέτηση εξασφαλιστικού σημείου (ποντάρισμα)

1. Στους πασσάλους, θα γίνεται βαθούλωμα στο πέλμα με ειδική πόντα. Το βαθούλωμα αυτό είναι το εξασφαλιστικό σημείο. Υψομετρικά το εξασφαλιστικό σημείο για μεν τις ευθυγραμμίες θα βρίσκεται στο ίδιο υψόμετρο με το τελικό υψόμετρο της κεφαλής της σιδηροτροχιάς της γραμμής, στις δε καμπύλες στο ίδιο υψόμετρο με το τελικό υψόμετρο της εσωτερικής σιδηροτροχιάς της γραμμής. Στις καμπύλες θα αναγράφεται και η υπερύψωση.

2. Στις λάμες που θα είναι τοποθετημένες σε σήραγγα κρηπιδώματα, και γέφυρες με την βοήθεια ειδικής πόντας θα γίνεται βαθούλωμα πάνω στην επιφάνεια της λάμας, το βαθούλωμα αυτό θα είναι το εξασφαλιστικό σημείο, και η απόσταση από τον άξονα της πλησιέστερης γραμμής θα αναγράφεται σύμφωνα με την παράγραφο 5.2.2. επί της λάμας. Υψομετρικά το σημείο εξασφάλισης για μεν τις ευθυγραμμίες θα βρίσκεται στο ίδιο υψόμετρο με το τελικό υψόμετρο της κεφαλής σιδηροτροχιάς της γραμμής στις δε καμπύλες στο ίδιο υψόμετρο με το τελικό υψόμετρο της εσωτερικής σιδηροτροχιάς της γραμμής. Στις καμπύλες θα αναγράφεται και η υπερύψωση.

---

[1] Η ευθυγραμμία που ορίζεται από το ζεύγος των εξασφαλιστικών σημείων θα είναι κάθετη προς τον άξονα της γραμμής.

5.2.6 Βαφή πασσάλων και λαμών

1. Η βαφή των πασσάλων θα γίνει σε τρεις φάσεις. Η πρώτη θα είναι βάψιμο με αντισκωριακό πριν την έμπηξη θα ακολουθήσουν σε δύο στρώσεις με ελαιόχρωμα χρώματος μαύρου, από το έδαφος έως την μέση του πασσάλου και λευκού τον υπόλοιπο μισό.

2. Η βαφή των λαμών θα γίνει σε τρεις φάσεις, η πρώτη φάση θα είναι βάψιμο με αντισκωριακό και των δύο πλευρών της λάμας, η δεύτερη φάση θα είναι βάψιμο με ελαιόχρωμα χρώματος λευκού. Οι δύο φάσεις αυτές θα γίνουν πριν την τοποθέτηση των εξασφαλιστικών σημείων. Η τρίτη φάση θα είναι βάψιμο με λευκό χρώμα των λαμών αφού τοποθετηθούν.

5.3 Εξασφάλιση άξονα μονής γραμμής

Η εξασφάλιση του άξονα της μονής γραμμής θα γίνεται:

- V ≤ 120 km/h: με μονή εξασφάλιση[2] (ένα εξασφαλιστικό σημείο παράλληλα προς τον άξονα της γραμμής).
- V > 120 km/h: με διπλή εξασφάλιση (ζεύγος εξασφαλιστικών σημείων εκατέρωθεν του άξονα της γραμμής).

Η εργασία θα εκτελεσθεί κατ' αντιστοιχία όσων ισχύουν στην παράγραφο 5.2.

5.4 Εξασφάλιση ορίων απαλλοτρίωσης

Η σήμανση των ορίων απαλλοτρίωσης θα γίνει ως ακολούθως.

5.4.1 Έμπηξη πασσάλων

- Οι πάσσαλοι θα τοποθετούνται κατακόρυφα εκατέρωθεν του άξονα της γραμμής και σύμφωνα με τις συντεταγμένες κορυφών του ορίου απαλλοτρίωσης σύμφωνα με τα σχέδια του Ο.Σ.Ε
- Για την σήμανση των ορίων απαλλοτρίωσης θα χρησιμοποιηθούν για πάσσαλοι παλιές άχρηστες σιδηροτροχιές τις οποίες θα διαθέσει ο Ο.Σ.Ε.
- Οι συντεταγμένες του ορίου απαλλοτρίωσης αναφέρονται στα σχέδια γ/δ όπου γ η απόσταση του ορίου απαλλοτρίωσης από τον άξονα χάραξης διπλής γραμμής και δ η χιλιομετρική απόσταση του ορίου απαλλοτρίωσης στον άξονα χάραξη της διπλής γραμμής.
- Ο πάσσαλος θα εμπήγνυται στο έδαφος σε βάθος τουλάχιστον 1 m.
- Το ύψος του πασσάλου από το έδαφος θα είναι 0,80 εκ. έως 1,00 m.

5.4.2 Βαφή πασσάλων

Οι πάσσαλοι θα βαφούν αφού μπηχθούν με μία στρώση αντισκωρικό και με δύο στρώσεις με ελαιόχρωμα, χρώματος λευκού.

5.5 Σύνταξη μητρώου εξασφάλισης

Θα συνταχθεί μητρώο εξασφάλισης γραμμής, το οποίο θα παραδοθεί και σε ηλεκτρονική μορφή. Στο Παράρτημα Α δίδεται υπόδειγμα για την σύνταξη του μητρώου της γραμμής.

---

[2] Εάν η Υπηρεσία κρίνει σκόπιμο, θα γίνει αντί της μονής, διπλή εξασφάλιση του άξονα.

© ΕΛΟΤ

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η παραλαβή της εργασίας θα γίνει από την Επίβλεψη βάσει των αναφερόμενων εδώ (Κεφάλαιο 5)

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Οι όροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος περιγράφονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη στοιχείων της μελέτης.

Το έργο της τακτοποίησης της γραμμής θα επιμετράται ανά τεμάχιο εξασφάλισης (πάσσαλος ή λάμα).

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 συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση 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 απαιτουμένου 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 απαιτουμένων 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

 © ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

ΜΗΤΡΩΟ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑΣ Ε..... ΓΡΑΜΜΗΣ ΟΙΝΟΗΣ-ΤΙΘΟΡΕΑΣ	Ε .....

ΠΑΛΑΙΑ	ΧΙΛ/ΣΗ	ΧΘ ΑΠΟ	.....	+	.....	ΕΩΣ	.....	+	.....	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ	
ΝΕΑ	ΧΙΛ/ΣΗ	ΧΘ ΑΠΟ	.....	+	.....	ΕΩΣ	.....	+	.....	ΠΑΛ. ΧΙΛ/ΣΗ	ΝΕΑ ΧΙΛ/ΣΗ

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

(ΑΝΑ) ΧΑΡΑΞΗ ΓΡΑΜΜΗΣ
Ημερομηνία: .....
Τοπογραφικό συνεργείο

Βαθμός Υπογραφή

ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗΣ
Ημερομηνία: .....
Ονομ/νυμο Παραλ/ντος

Βαθμός Υπογραφή

© ΕΛΟΤ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑΣ Ε.....

ΑΞΟΝΑΣ = ΑΞΟΝΑΣ ΔΙΠΛΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ

α = ΑΡΙΣΤΕΡΟΣ ΠΑΣΣΑΛΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΗΣΗ

δ = ΔΕΞΙΟΣ ΠΑΣΣΑΛΟΣ // // //

Α/Α ΠΑΣΣΑΛ	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΘΕΣΗ ΑΞΟΝΑ ΔΙΠΛΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ		ΑΠΟΣΤΑΣΗ					ΥΨΟΜ. ΔΙΑΦΟΡ. ΠΑΣΣ. ΚΑΙ ΓΡΑΜ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΠΑΣΣΑΛΟΥ ΑΠΟ ΑΞΟΝΑ		ΖΕΥΓΟΥΣ ΠΑΣΣ.	ΔΙΑΔΟΧΙΚΩΝ ΠΑΣΣΑΛΩΝ			
	ΠΑΛΑΙΑ	ΝΕΑ	α	δ		α	δ		

 © ΕΛΟΤ

ΜΗΤΡΩΟ ΚΑΜΠΥΛΗΣ Κ..... Κ

ΓΡΑΜΜΗΣ ΟΙΝΟΗΣ-ΤΙΘΟΡΕΑΣ .....

ΠΑΛΑΙΑ ΧΙΛ/ΣΗ ΧΘ ΑΠΟ ..... + ... ΕΩΣ..... + ...

ΝΕΑ ΧΙΛ/ΣΗ ΧΘ ΑΠΟ ..... + ... ΕΩΣ..... + ...

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ	
ΠΑΛ. ΧΙΛ/ΣΗ	ΝΕΑ ΧΙΛ/ΣΗ

1 ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗΣ

Ακτίνα κυκλ. τόξου	: R	=	m
Μήκος παρ. συναρμογής	: L	=	m
Γωνία	: Γ	=	grd
Γωνία	: α	=	grd
Εκτροπή	: f	=	m
Υπερύψωση	: h	=	mm
Εφαπτομένη	: ΑΚ	=	m
Διχοτόμος	: ΚΔ	=	m
Μήκος κυκλ. τόξου	: M	=	m
Ταχύτητα μεγίστη	u	=	km/h

2 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

(ΑΝΑ) ΧΑΡΑΞΗ ΓΡΑΜΜΗΣ

Ημερομηνία: .....

Τοπογραφικό συνεργείο

Βαθμός Υπογραφή

ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗΣ

Ημερομηνία: .....

Ονομ/νυμο Παραλ/ντος

Βαθμός Υπογραφή

© ΕΛΟΤ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΜΠΥΛΗΣ Κ.....

ΑΞΟΝΑΣ = ΑΞΟΝΑΣ ΔΙΠΛΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ

α = ΑΡΙΣΤΕΡΟΣ ΠΑΣΣΑΛΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΗΣΗ

δ = ΔΕΞΙΟΣ ΠΑΣΣΑΛΟΣ // // //

Α/Α ΠΑΣΣΑΛ	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΘΕΣΗ ΑΞΟΝΑ ΔΙΠΛΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ		ΑΠΟΣΤΑΣΗ					ΥΨΟΜ. ΔΙΑΦΟΡ. ΠΑΣΣ. ΚΑΙ ΓΡΑΜ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			ΠΑΣΣΑΛΟΥ ΑΠΟ ΑΞΟΝΑ		ΖΕΥΓΟΥΣ ΠΑΣΣ.	ΔΙΑΔΟΧΙΚΩΝ ΠΑΣΣΑΛΩΝ			
	ΠΑΛΑΙΑ	ΝΕΑ	α	δ		α	δ		

2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Γενικές απαιτήσεις στρώσεως σιδηροδρομικών γραμμών - Γεωμετρικές ανοχές - Τυπικές διατομές

General requirements for rail tracks laying - Geometric tolerances - Typical cross sections

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10 «**Γενικές απαιτήσεις στρώσεως σιδηροδρομικών γραμμών - Γεωμετρικές ανοχές - Τυπικές διατομές**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....5

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....6

5.1 Εύρος γραμμής....6

5.2 Διαπλάτυνση εύρους....6

5.3 Επιλογή υλικών επιδομής για διάφορες ταχύτητες....8

5.4 Κλίση της σιδηροτροχιάς....10

5.5 Σφάλματα γραμμής – μετρήσεις δια χειρός....10

5.6 Τυπικές διατομές γραμμής....12

ΧΩΡΙΣ ΙΣΧΥ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.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 άρτιων 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.

ΥΠΟΜΕΝΑ

© ΕΛΟΤ

Γενικές απαιτήσεις στρώσεως σιδηροδρομικών γραμμών - Γεωμετρικές ανοχές - Τυπικές διατομές

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις γενικές διατάξεις για την στρώση της γραμμής. Επίσης αναφέρονται τα όρια των γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής, και δίδονται τυπικές διατομές της γραμμής.

Ο τρόπος κατασκευής της σιδηροδρομικής επιδομής περιγράφεται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20. Για γραμμές με Σ.Σ.Σ. θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10. Για την καταγραφή των σφαλμάτων γραμμής με το καταγραφικό όχημα ΕΜ-120 του Ο.Σ.Ε. θα ληφθεί υπόψη η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-80.

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 1501-07-01-01-10	Rail tracks alignment – Χάραξη Σιδηροδρομικής Γραμμής.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20	Rail tracks ballast – Επιδομή σιδηροδρομικής γραμμής.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-80	Rail tracks control with profilometric wagon – Ελεγχος χαρακτηριστικών γραμμής με καταγραφικό όχημα.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10	Laying of continuous welded rail tracks (CWR) and distressing – Στρώση συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) και απελευθέρωση των τάσεων.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή γίνεται αναφορά στους ακόλουθους όρους - ορισμούς

- Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής
- Σ.Σ.Σ.: Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

4 Απαιτήσεις

Οι εργασίες της παρούσας Προδιαγραφή δεν απαιτούν την ενσωμάτωση υλικών με συγκεκριμένες απαιτήσεις.

 © ΕΛΟΤ

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Εύρος γραμμής

1. Σαν εύρος της γραμμής ορίζεται η κάθετη απόσταση των δύο σιδηροτροχιών, μετρούμενη μεταξύ των εσωτερικών παρειών των κεφαλών τους και σε στάθμη 14 mm κάτω από την επιφάνεια κυλίσεως.

2. Το κανονικό εύρος της γραμμής, που εφαρμόζεται στις ευθυγραμμίες και τις καμπύλες με μεγάλη ακτίνα, είναι 1435 mm.

5.2 Διαπλάτυνση εύρους

1. Το εύρος της προηγούμενης παραγράφου αυξάνεται στις καμπύλες με μικρή ακτίνα, για τις οποίες προβλέπονται διαπλατύνσεις, που ορίζονται, κατά περίπτωση, ως εξής:

   - Σε γραμμή με ξύλινους ή μεταλλικούς στρωτήρες, σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 1:

Πίνακας 1 – Διαπλάτυνση σε γραμμή με ξύλινους ή μεταλλικούς στρωτήρες

Ακτίνα καμπύλης (m)	Διαπλάτυνση (mm)	Εύρος γραμμής (mm)
Ευθυγραμμία και καμπύλη με ακτίνα: $R \geq 400$	0	1435
$400 > R \geq 350$	5	1440
$350 > R \geq 300$	10	1445
$300 > R \geq 250$	15	1450
$250 > R$	20	1455

   - Σε γραμμή με διμερείς εξ οπλισμένου σκυροδέματος στρωτήρες, σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 2:

Πίνακας 2 – Διαπλάτυνση σε γραμμή με διμερείς εξ οπλισμένου σκυροδέματος στρωτήρες

Ακτίνα καμπύλης (m)	Διαπλάτυνση (mm)	Εύρος γραμμής (mm)
Ευθυγραμμία και καμπύλη με ακτίνα: $R \geq 600$	0	1435
Καμπύλη με ακτίνα: $300 \leq R < 600$	5	1440

   - Σε γραμμή με ολόσωμους στρωτήρες από προεντεταμένο σκυρόδεμα σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 3:

Πίνακας 3 – Διαπλάτυνση σε γραμμή με ολόσωμους στρωτήρες από προεντεταμένο σκυρόδεμα

Ακτίνα καμπύλης (m)	Διαπλάτυνση (mm)	Εύρος γραμμής (mm)
Ευθυγραμμία και καμπύλη: $R \geq 400$	0	1435
$400 > R \geq 300$	5	1440
$300 > R > 250$	10	1445

© ΕΛΟΤ

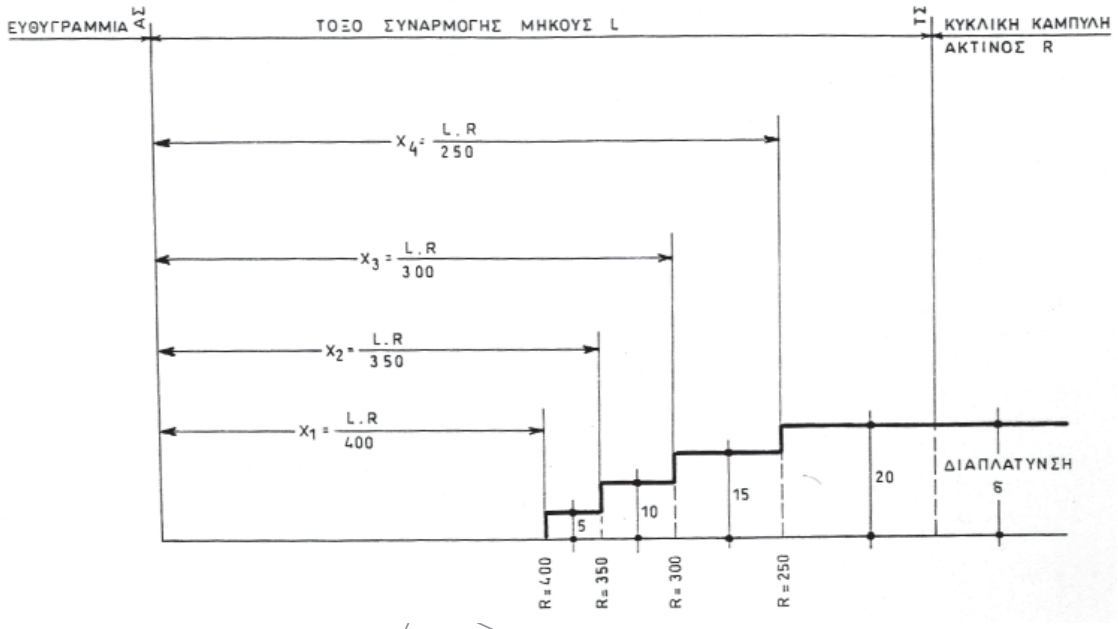
2. Οι τιμές των πινάκων 1,2,3 δεν ισχύουν στις αλλαγές τροχιάς, για τις οποίες οι διαπλατύνσεις καθορίζονται στα σχέδιά τους.

3. Η διαπλάτυνση διαμορφώνεται στην καμπύλη συναρμογής, με μετατόπιση της εσωτερικής σιδηροτροχιάς προς το εσωτερικό της καμπύλης.

4. Η μετάβαση από το κανονικό εύρος στο αυξημένο, που ορίζουν οι πίνακες 1,2,3 για τις καμπύλες, γίνεται κλιμακωτά, ως εξής.

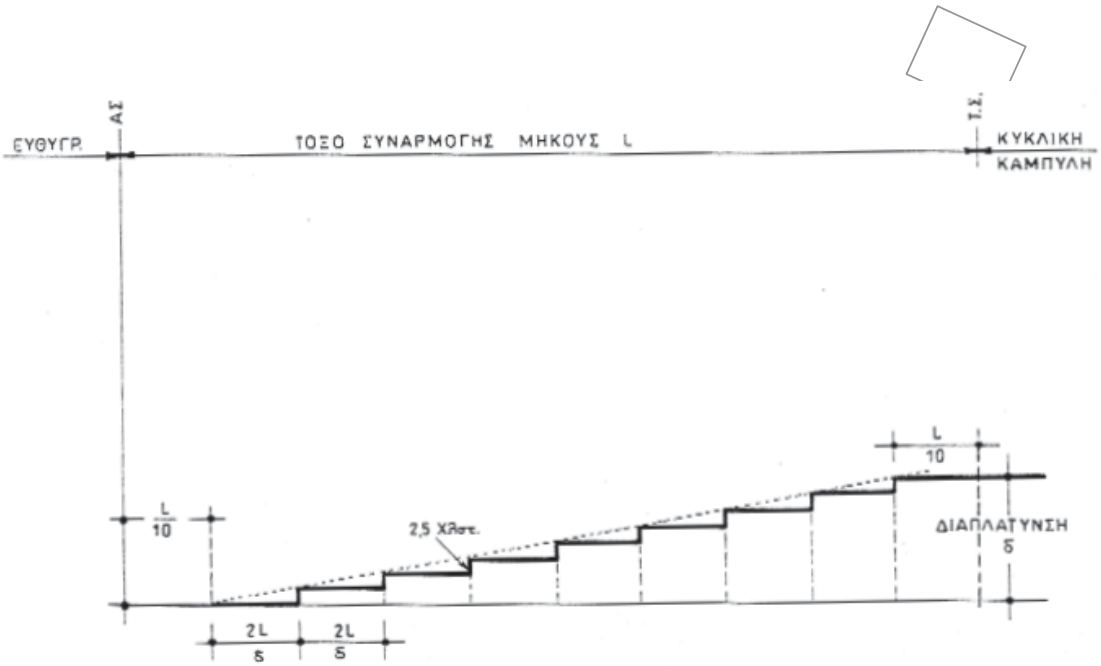
   - Σε γραμμές με μεταλλικούς ή ολόσωμους εκ προεντεταμένου σκυροδέματος στρωτήρες η διαπλάτυνση κλιμακώνεται ανά 5mm. Στο διάγραμμα του Σχήματος 1 φαίνεται η κλιμάκωση για την περίπτωση των μεταλλικών στρωτήρων.

   - Για την περίπτωση στρωτήρων ολόσωμων εκ προεντεταμένου σκυροδέματος το διάγραμμα προσαρμόζεται αναλόγως.



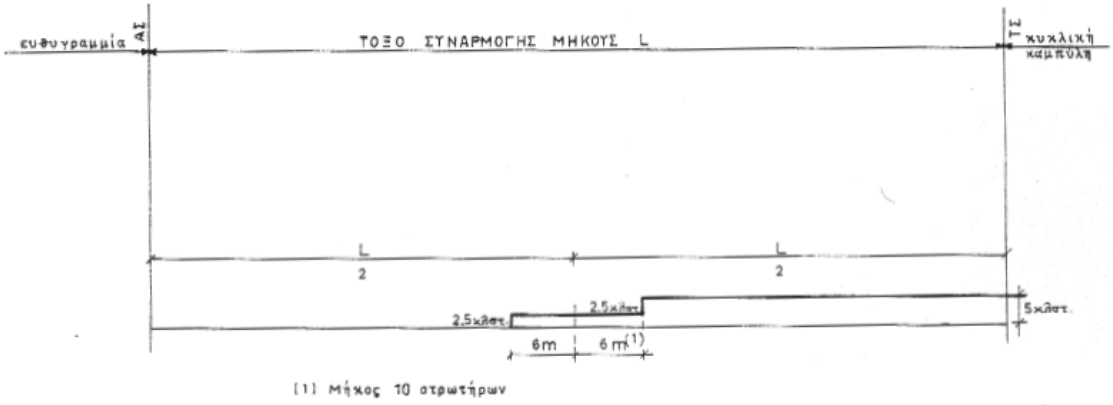
Σχήμα 1 – Προσαρμογή διαπλάτυνσης σε γραμμή με ολόσωμους στρωτήρες

– Σε γραμμή με ξύλινους στρωτήρες η διαπλάτυνση κλιμακώνεται ανά 2,5 mm, σύμφωνα με το διάγραμμα του Σχήματος 2:



Σχήμα 2 – Προσαρμογή διαπλάτυνσης σε γραμμή με ξύλινους στρωτήρες

- Σε γραμμή με διμερείς εξ οπλισμένου σκυροδέματος στρωτήρες η διαπλάτυνση κλιμακώνεται ανά 2,5 mm, σύμφωνα με το διάγραμμα του Σχήματος 3:



Σχήμα 3 – Προσαρμογή διαπλάτυνσης σε γραμμή με διμερείς στρωτήρες

5. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, που δεν υπάρχει καμπύλη συναρμογής, η διαπλάτυνση διαμορφώνεται κλιμακωτά στο ακραίο, προς την καμπύλη, τμήμα της γειτονικής ευθυγραμμίας, έτσι ώστε στην αρχή της κυκλικής καμπύλης η διαπλάτυνση να έχει πάρει την απαιτούμενη, τελική τιμή της.

5.3 Επιλογή υλικών επιδομής για διάφορες ταχύτητες

Ο συνδυασμός των κατάλληλων υλικών για γραμμές που σχεδιάζονται για διάφορα επίπεδα ταχυτήτων θα επιλέγεται από τον επόμενο πίνακα:

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 4 – Συνδυασμός υλικών επιδομής για διάφορα επίπεδα ταχυτήτων

ΣΤΡΩΤΗΡΑΣ	ΣΥΝΔΕ-ΣΜΟΣ	ΣΙΔ/ΧΙΑ	ΣΚΥΡΟ [dRi]	ΤΑΧΥΤΗΤΑ <120 km/h	ΤΑΧΥΤΗΤΑ 120-160 km/h	ΤΑΧΥΤΗΤΑ 160-200 km/h	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΣΤΡΩΤΗΡΑΣ	οιοσδήποτε	≥46 Kg/m		X			
ΞΥΛΙΝΟΣ ΣΤΡΩΤΗΡΑΣ	"Κ"	UIC 54	<8	X			Δεν θα χρησιμοποιείται σε νέες ή ανακαινιζόμενες γραμμές.
			8-16		X		
			1) > (14) 16		X		
	SKL 12	UIC 54	<8	X			1. Δεν θα χρησιμοποιείται σε νέες ή ανακαινιζόμενες γραμμές. 2. Για v=160-200 km/h ο συνδυασμός υλικών θα ισχύει μόνον σε παλαιότερα ανακαινισθείσες γραμμές
			8-16		X		
			1) > (14) 16			(X)	
ΔΙΜΕΡΗΣ ΣΤΡΩΤΗΡΑΣ	RN	UIC 54	<8	X			Δεν θα χρησιμοποιείται σε νέες ή ανακαινιζόμενες γραμμές.
			8-16		X		
			1) > (14) 16		X		
	NABLA ή SKL ET	UIC 54	<8	X			1. Θα χρησιμοποιείται εφ' εξής σε ανακαινιζόμενες ή νέες γραμμές για v<=160km/h, εφ' όσον για διάφορους λόγους δεν χρησιμοποιείται σιδ/χιά UIC60. 2. Για v=160-200 km/h ο συνδυασμός υλικών θα ισχύει μόνον σε παλαιότερα ανακαινισθείσες γραμμές
			8-16		X		
			1) > (14) 16			(X)	
ΟΛΟΣΩΜΟΣ ΣΤΡΩΤΗΡΑΣ	SKL 14	UIC 54	<8	X			1. Θα χρησιμοποιείται εφ' εξής σε ανακαινιζόμενες ή νέες γραμμές για v<=160km/h, εφ' όσον για διάφορους λόγους δεν χρησιμοποιείται σιδ/χιά UIC 60. 2. Για v=160-200 km/h θα χρησιμοποιείται σιδ/χιά UIC60, και κατ' εξαίρεση UIC54.
			8-16		X		
			1) > (14) 16			(X)	
	SKL 14	UIC 60	<8	X			Θα χρησιμοποιείται σε ανακαινιζόμενες ή νέες γραμμές ανεξαρτήτως ταχύτητας, εφ' όσον για διάφορους λόγους δεν χρησιμοποιείται σιδ/χιά UIC54.
			8-16		X		
			> (14) 16			X	

1) Σε γραμμές για v= 160-200 km/h θα χρησιμοποιείται σκύρο ποιότητας dRi >= 16, και κατ' εξαίρεση ποιότητας dRi=14-16

5.4 Κλίση της σιδηροτροχιάς

Ορίζεται ως η γωνία που σχηματίζει ο άξονας συμμετρίας της διατομής της σιδηροτροχιάς (τοποθετημένης και συνδεδεμένης με τον στρωτήρα), με την κάθετο στο επίπεδο κύλισης.

Στις γραμμές θα χρησιμοποιείται η κλίση 1:20.

5.5 Σφάλματα γραμμής – μετρήσεις δια χειρός

Τα σφάλματα γραμμής θα μετρώνται με μετρήσεις δια χειρός ή με το καταγραφικό όχημα σφαλμάτων γραμμής ΕΜ-120 του Ο.Σ.Ε. Οι μετρήσεις των σφαλμάτων γραμμής με το καταγραφικό όχημα σφαλμάτων γραμμής ΕΜ-120 πραγματεύονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-80. Κατωτέρω δίδονται τα όρια σφαλμάτων για την μεταβολή της υπερύψωσης και την στρεβλότητα καθώς και το εύρος της γραμμής για τις μετρήσεις δια χειρός.

5.5.1 Όρια σφαλμάτων για την μεταβολή της υπερύψωσης και την στρεβλότητα

Τα όρια σφαλμάτων γραμμής για την μεταβολή της υπερύψωσης και την στρεβλότητα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-01-01-10, ως εξής:

Πίνακας 5 – Ανοχές επεμβάσεως για μεταβολή της υπερύψωσης και την στρεβλότητα

ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΤΙΜΗ [mm/m]	ΤΙΜΗ μεταξύ σημείων που απέχουν 3 m
V ≤ 60 km/h	6 mm/m	18 mm
60 km/h < V ≤ 80 km/h	5 mm/m	15 mm
80 km/h < V ≤ 100 km/h	4 mm/m	12 mm
100 km/h < V ≤ 120 km/h	3,3 mm/m	10 mm
V > 120 km/h	3 mm/m	9 mm

5.5.2 Όρια σφαλμάτων για το εύρος της γραμμής:

Τα όρια σφαλμάτων για το εύρος της γραμμής αναφέρονται στον επόμενο πίνακα:

© ΕΛΟΤ

Πίνακας 6 – Επιτρεπόμενες οριακές τιμές και διακυμάνσεις του εύρους της γραμμής

Είδος Γραμμής	Μεγίστη ταχύτητα κυκλοφορίας V (km/h)	Ακτίνα καμπυλότητος της γραμμής R (m)	Ακρότατες επιτρεπόμενες εύρους τιμές του (mm)	Μεγίστη επιτρεπόμενη μεταβολή του εύρους από στρωτήρα σε στρωτήρα	Μεγίστη επιτρεπόμενη μεταβολή του εύρους σε μήκος γραμμής 15m τουλάχιστον
1	2	3	4	5	6
ΜΕ ΣΤΡΩΤΗΡΕΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	V ≥ 130	Ευθυγρ. & καμπύλες	1432 έως 1442	1 mm	4 mm
	100 < V < 130	Ευθείες & R ≥ 1000 1000 > R ≥ 600 600 > R	1432 έως 1450 1432 έως 1460 1435 έως 1465	2 mm	6 mm
	V ≤ 100	Ευθείες & R ≥600	1432 έως 1460	2 mm	Για R ≥ 1000 8 mm Για R < 1000 12 mm
		600 > R	1435 έως 1465	2 mm*	12 mm
ΜΕ ΣΤΡΩΤΗΡΕΣ ΞΥΛΙΝΟΥΣ Ή ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥΣ	V ≥ 130		1432 έως 1442	1 mm	4 mm
	100 < V < 130	Ευθείες & R ≥ 1000 1000 > R	1432 έως 1450 1432 έως 1460	2 mm	6 mm
	100 ≥ V	Ευθείες & R ≥ 400 400 > R ≥ 350 350 > R ≥ 300 300 > R ≥ 250 250 > R	1432 έως 1460 1435 έως 1465 1440 έως 1465 1445 έως 1465 1452 έως 1465	3 mm*	Για R ≥ 1000 8 mm Για R < 1000 12 mm

* Ο περιορισμός δεν ισχύει στις θέσεις μεταβολής του εύρους λόγω διαπλατύνσεως.

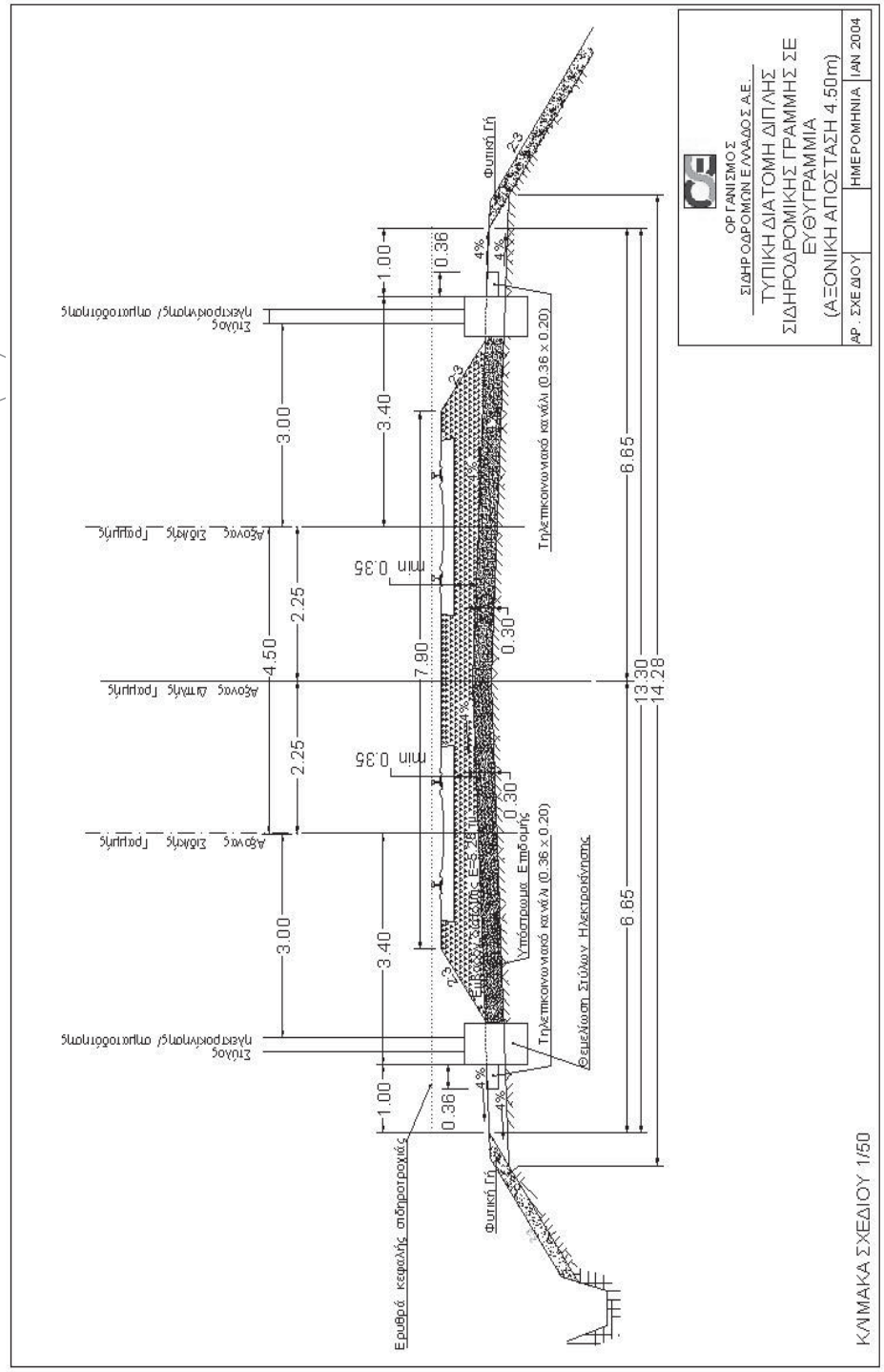
 © ΕΛΟΤ

5.6 Τυπικές διατομές γραμμής

Στα επόμενα δίδονται τυπικές διατομές γραμμής σε ευθυγραμμία και καμπύλη για τις συνηθέστερες περιπτώσεις στρώσης.

ΥΠΟΜΕΔ

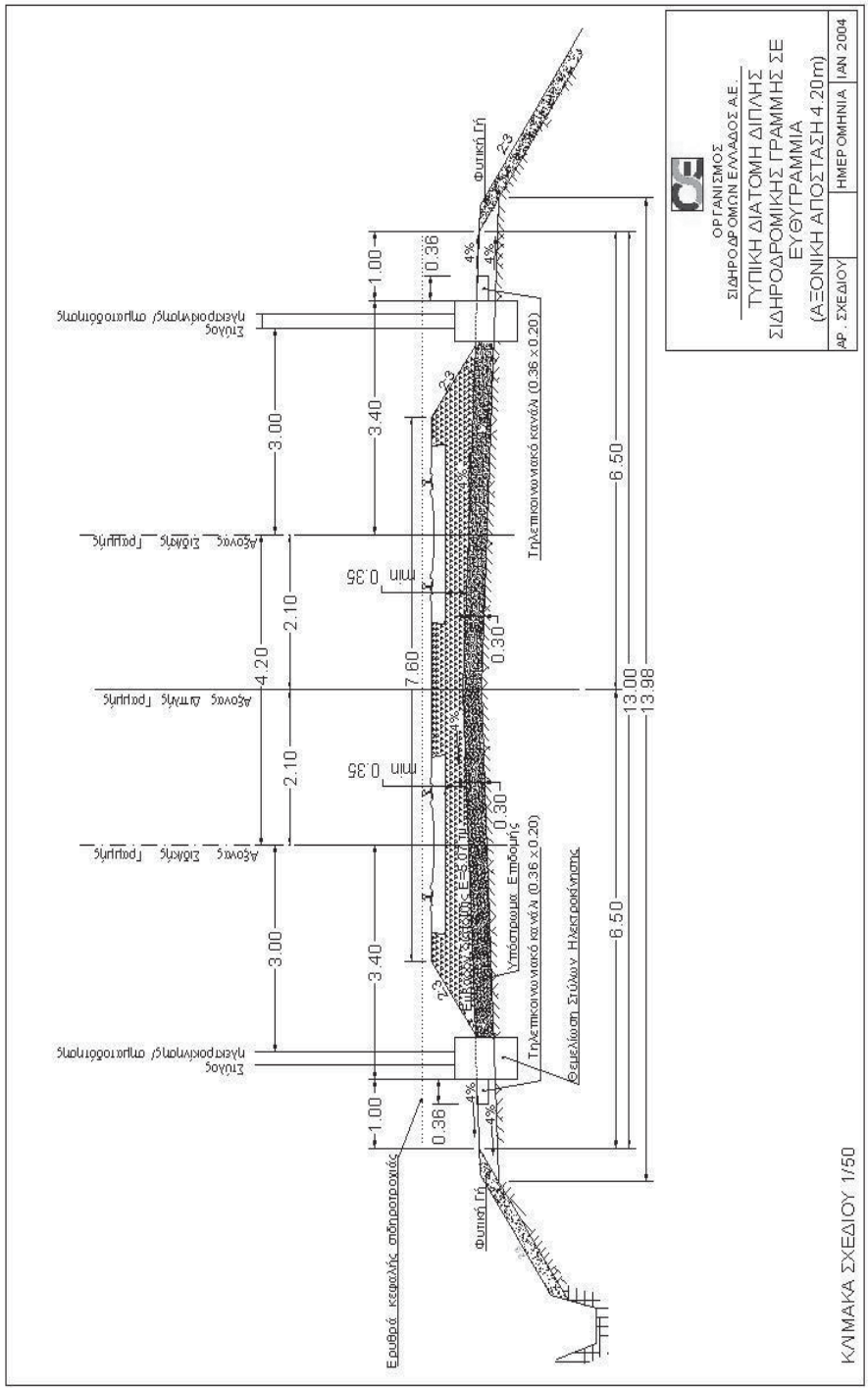
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10:2009



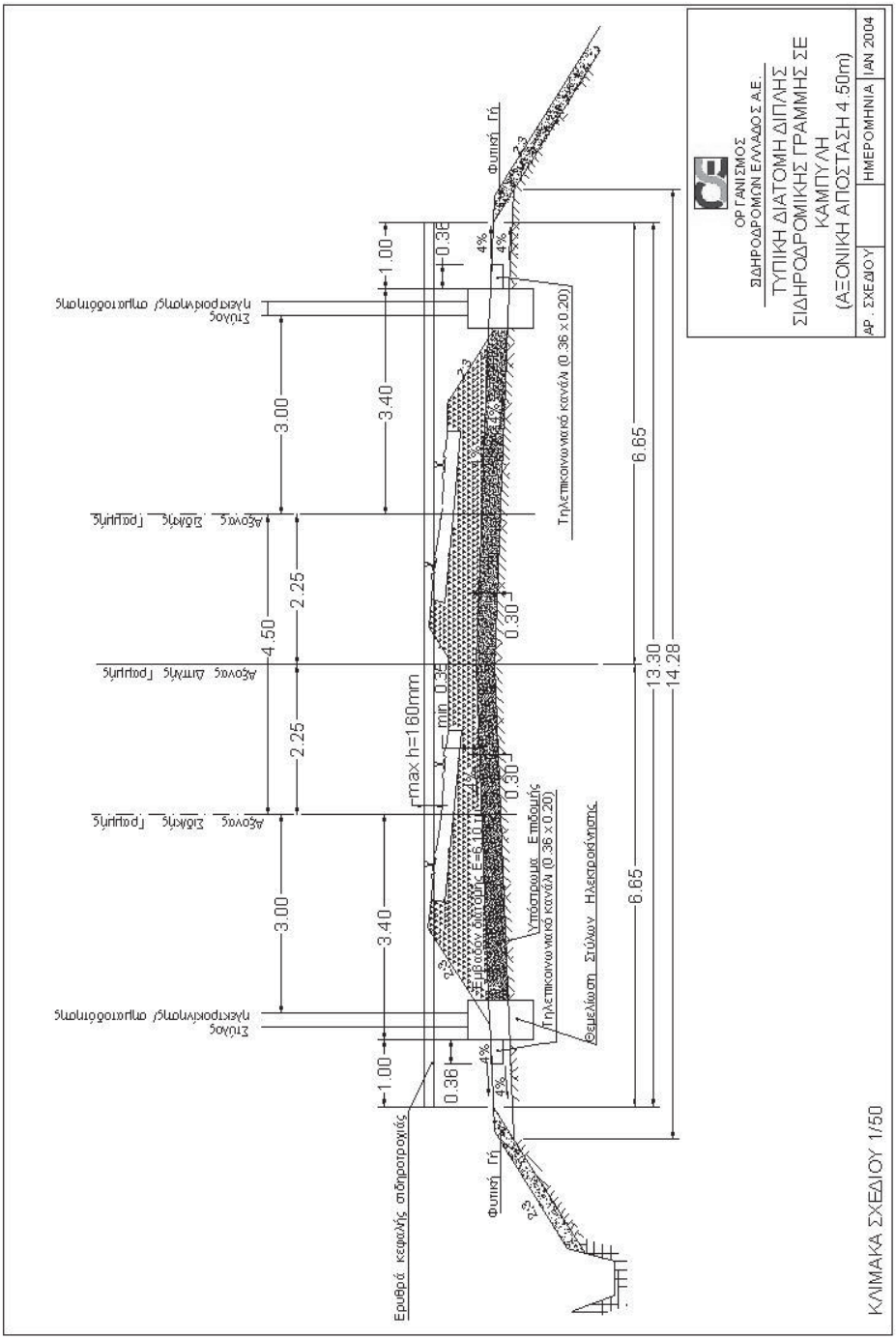
13

© ΕΛΟΤ

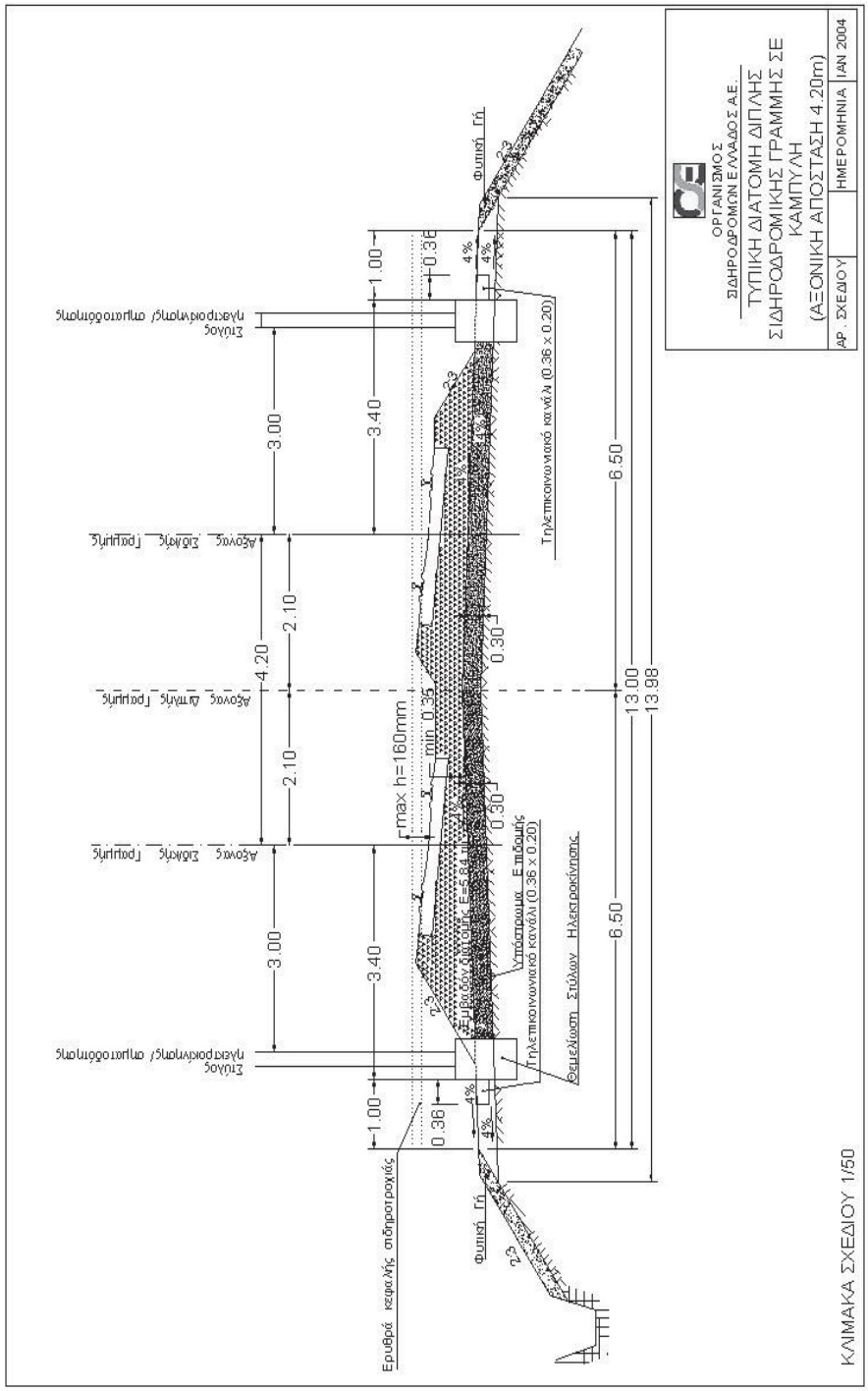
© ΕΛΟΤ


ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ
ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΩΝ ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε.
ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΔΙΠΛΗΣ
ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΣΕ
ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ
(ΑΞΟΝΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 4.20m)
ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
ΙΑΝ 2004
ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΧΕΔΙΟΥ 1/50
Φυτική Γή
Τηλεπικοινωνιακό κανάλι (0.36 x 0.20)
Υποστρωμα Επόδομής
Θεμελίωση Στύλων Ηλεκτροδότησης
Ευθυγραμμος κεραλής σιδηροτροχιάς
Ξύλινος ηλεκτροδοτήσεις/ οπτικοδοτήσεις
Αξονας ξύλινης γραμμής
Αξονας μπάλας γραμμής
1.00
0.36
3.00
3.40
2.10
4.20
7.60
min 0.35
0.30
4%
2:3
6.50
13.00
13.98

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10:2009

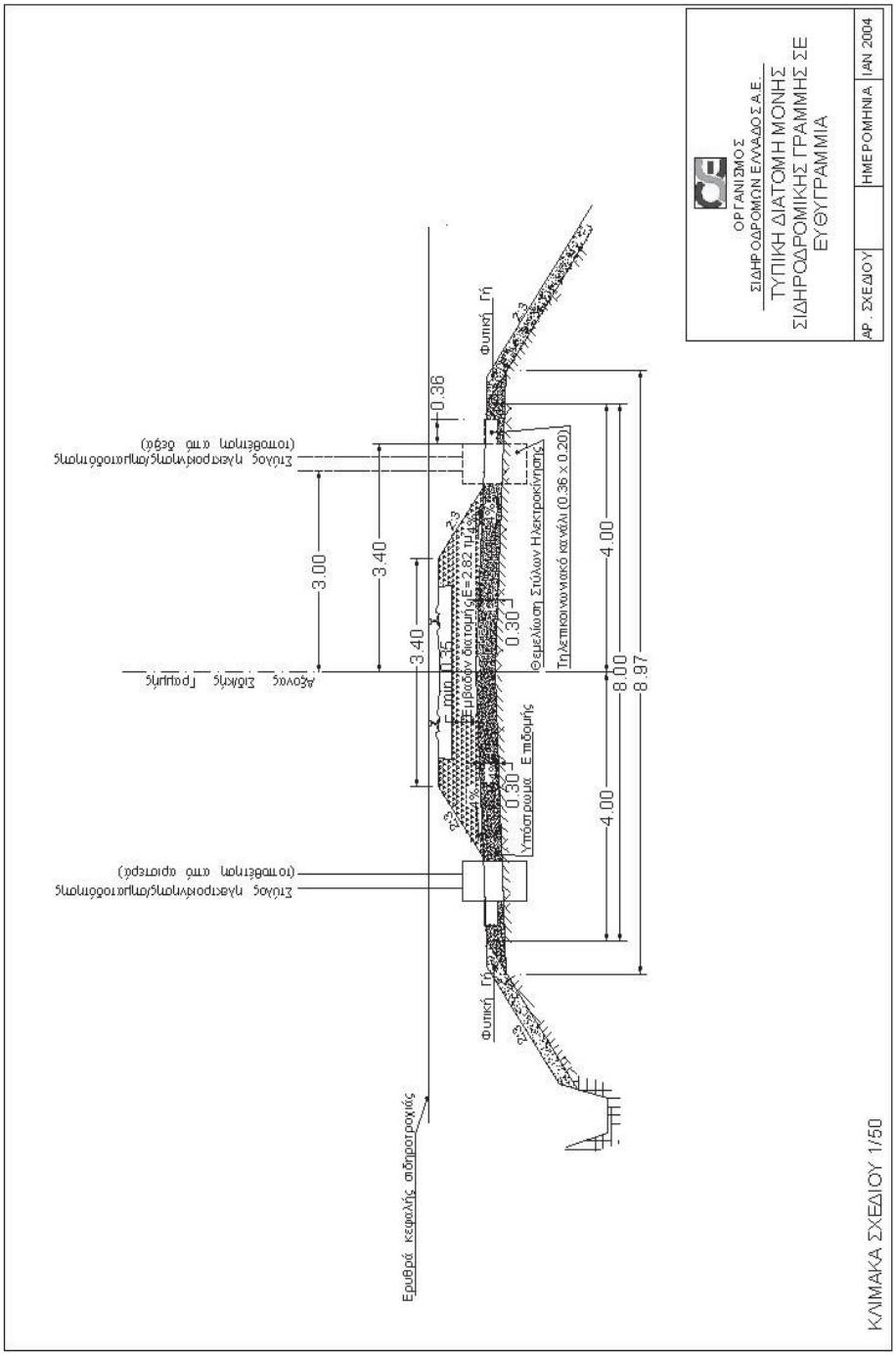


© ΕΛΟΤ

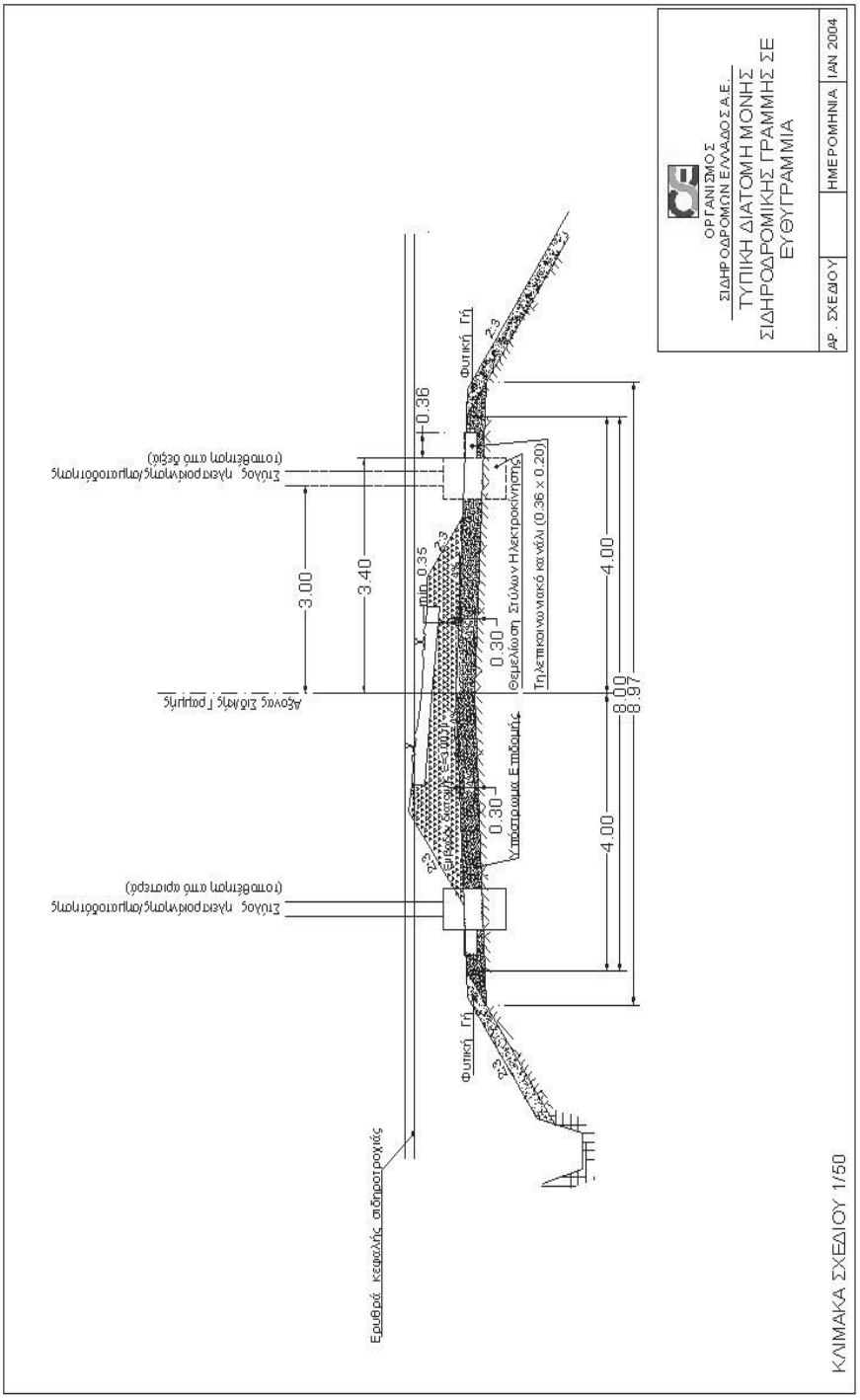

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ
ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΩΝ ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε.
ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΔΙΠΛΗΣ
ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΣΕ
ΚΑΜΠΥΛΗ
(ΑΞΟΝΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 4.20m)
ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
ΙΑΝ 2004
ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΧΕΔΙΟΥ 1/50
Φυτική Γή
Τηλεπικοινωνιακό κανάλι (0.36 x 0.20)
Υπόστρωμα - Εδαφικός
Θεμελίωση Στύλων Ηλεκτροδότησης
Τηλεπικοινωνιακό κανάλι (0.36 x 0.20)
Ερυθρά κεφαλής σιδηροτροχιάς
Στύλος ηλεκτροδότησης/ σημαιοδότησης
Αξονας ζυγής γραμμής
Αξονας ζυγής γραμμής
Αξονας ζυγής γραμμής
Στύλος ηλεκτροδότησης/ σημαιοδότησης
max h=160mm
min 0.35
0.36
0.30
0.30
0.36
1.00
3.00
3.40
2.10
2.10
4.20
3.40
3.00
1.00
6.50
13.00
13.98
6.50
4%
4%
2/3
2/3
2/3

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10:2009



© ΕΛΟΤ


ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ
ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΩΝ ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε.
ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΜΟΝΗΣ
ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΣΕ
ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ
ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
ΙΑΝ 2004
ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΧΕΔΙΟΥ 1/50
Φυτική Γή
0.36
Τύλος ηλεκτροδότησης/μπαταροδότησης
(τοποθετημένη από δεξιά)
3.00
3.40
min 0.35
Θεμελίωση Στύλων Ηλεκτροκίνησης
Τηλεπικοινωνιακό κανάλι (0.36 x 0.20)
4.00
8.00
8.97
0.30
Υπόστρωμα Επιφάνειας
Αξονας διάταξης γραμμής
Τύλος ηλεκτροδότησης/μπαταροδότησης
(τοποθετημένη από αριστερά)
Εμποδιστικός σιδηροτροχιάς

© ΕΛΟΤ

2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Επιδομή σιδηροδρομικής γραμμής

Rail tracks ballast

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ
ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20 «**Επιδομή σιδηροδρομικής γραμμής**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο 5

2 Τυποποιητικές παραπομπές 5

2 Όροι και ορισμοί 6

3 Απαιτήσεις 6

4 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών 6

4.1 Προστασία εγκαταστάσεων στην περιοχή του εργοταξίου 6

4.2 Προσκυρόστρωση γραμμής 7

4.3 Στρώση γραμμής 7

4.4 Γραμμή με αρμούς 9

4.5 Γραμμή με Συνεχώς Συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.) 9

4.6 Σκυρόστρωση 10

4.7 Τακτοποίηση γραμμής 10

5 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας 10

6 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος 11

7 Τρόπος επιμέτρησης 11

7.1 Γενικά 11

7.2 Προσκυρόστρωση γραμμής 11

7.3 Στρώση γραμμής 12

7.4 Σκυρόστρωση γραμμής 12

7.5 Τακτοποίηση γραμμής 13

Βιβλιογραφία 14

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.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 άρτιων 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.

ΥΠΟΜΕΝΑ

© ΕΛΟΤ

Επιδομή σιδηροδρομικής γραμμής

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή της επιδομής σιδηροδρομικής γραμμής κανονικού εύρους και διαφόρων τύπων υλικών επιδομής, εξαιρουμένων των περιπτώσεων σταθερής επιδομής.

Η παρούσα Προδιαγραφή εφαρμόζεται στις περιπτώσεις ανακαίνισης υπαρχουσών γραμμών και σε περιπτώσεις στρώσης καινούργιων σιδηροδρομικών γραμμών και περιλαμβάνει τις ακόλουθες εργασίες:

- Προσκυρόστωση
- Συναρμολόγηση γραμμής
- Σκυρόστρωση

Οι εργασίες εξασφάλισης, συγκόλλησης, μόρφωσης της διατομής έρματος, οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τακτοποίησης και σταθεροποίησης της γραμμής δεν περιλαμβάνονται εδώ και περιγράφονται στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-02-03-10, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-50 αντίστοιχα. Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν περιλαμβάνεται επίσης η στρώση αλλαγών και λοιπών συσκευών γραμμής.

Για την κατασκευή της γραμμής θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και οι ειδικότερες διατάξεις των Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ που αναφέρονται στα επί μέρους κεφάλαια, καθώς επίσης και οι παρακάτω Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ που δεν αναφέρονται στο παρόν κείμενο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10

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 1501-07-02-03-10 Marking of rail track center line and expropriation zone limits with guard stakes -- Πασσαλώσεις για την εξασφάλιση του άξονα της σιδηροδρομικής γραμμής και των ορίων απαλλοτρίωσης.

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 1501-07-03-02-10 General requirements for jointed rail tracks laying -- Γενικές απαιτήσεις στρώσης σιδηροδρομικής γραμμής με αρμούς.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10 Laying of continuous welded rail tracks (CWR) and distressing -- Στρώση συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) και απελευθέρωση των τάσεων.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-50	Rail tracks alignment adjustments with heavy equipment -- Οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση γραμμών με βαρέα μηχανήματα γραμμής.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10	Alouminothermic welding of rail tracks -- Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις σιδηροτροχιών.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	Terms and requirements for health, safety and protection of the environment during the execution of railroad works -- Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής

2 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

3 Απαιτήσεις

Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κτλ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης ώστε να εξασφαλίζονται τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

Στη στρώση της γραμμής, ενσωματώνονται τα ακόλουθα υλικά:

- στρωτήρες διαφόρων τύπων (μεταλλικοί, ξύλινοι, διμερείς, ολόσωμοι στρωτήρες σκυροδέματος)
- σιδηροτροχιές διαφόρων τύπων (UIC60, UIC54 κλπ)
- μικρό υλικό (σύνδεσμοι, υποθέματα, αμφιδέτες κλπ)
- σκύρα γραμμής διαφόρων ποιοτήτων
- αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις

Τα χαρακτηριστικά των ανωτέρω υλικών καθώς και οι προδιαγραφές προμήθειας των υλικών αυτών αναφέρονται στις οικείες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ.

Τα κριτήρια αποδοχής υλικών και οι έλεγχοι παραλαβής των υλικών που ενσωματώνονται, περιγράφονται στις οικείες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ.

4 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

4.1 Προστασία εγκαταστάσεων στην περιοχή του εργοταξίου

1. Στις περιπτώσεις ύπαρξης χανδάκων παραπλεύρως της γραμμής, οι εργασίες θα εκτελούνται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην εισέρχονται σκύρα στην διατομή των χανδάκων.

2. Στις περιπτώσεις ύπαρξης υφιστάμενων εγκαταστάσεων του ΟΣΕ (επιφανειακοί φορείς διέλευσης καλωδίων, στύλοι ηλεκτροκίνησης, εξοπλισμός ΑΣΙΔ, σηματοδότησης κλπ) στο χώρο του εργοταξίου, οι εργασίες και οι κινήσεις των μηχανημάτων θα πρέπει να εκτελούνται με τρόπο ώστε να διασφαλίζεται η ακεραιότητα και η θέση των υφιστάμενων κατασκευών.

3. Κατά την εκτέλεση των εργασιών εντός Σταθμών, θα πρέπει τα παράπλευρα κρηπιδώματα, όπου υπάρχουν, να διατηρούνται στην υφιστάμενη κατάσταση, χωρίς φθορές από την κίνηση των μηχανημάτων.

4.2 Προσκυρόστρωση γραμμής

Συνιστάται να προηγηθεί της συναρμολόγησης η προσκυρόστρωση της γραμμής επί ετοίμου διαμορφωμένου επιχώματος. Η εργασία είναι υποχρεωτική στην περίπτωση κατά την οποία στην στέψη της υποδομής τοποθετείται γεωϋφασμα (διότι απαγορεύεται ρητά η τοποθέτηση της εσχάρας απευθείας σε γεωϋφασμα) ή στην περίπτωση η οποία καθορίζεται στους όρους της διακήρυξης.

Η προσκυρόστρωση της γραμμής συνίσταται στην διάστρωση κατάλληλης ποσότητας σκύρων επί του καταστρώματος της υποδομής με μηχανήματα δομικών έργων (φίνισερ, φορτωτές, προωθητήρες κτλ.) προτού τοποθετηθούν οι στρωτήρες επί της επιδομής.

Σε περίπτωση κατά την οποία έχει αφαιρεθεί το υπάρχον έρμα, επιβάλλεται πριν την προσκυρόστρωση η διαμόρφωση των κλίσεων του υποστρώματος της επιδομής και η συμπύκνωση αυτού με δονητικό οδοστρωτήρα.

Για την εκτέλεση των εργασιών προσκυρόστρωσης ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει επιτόπου των έργων κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό και να τον συντηρεί για την απρόσκοπτη εκτέλεση της εργασίας. Μεταξύ των απαραίτητων μηχανημάτων περιλαμβάνονται προωθητήρες, μηχανήματα διαστρώσεως και μετακινήσεως των σκύρων, μηχανήματα διαβροχής σκύρων και ελαστιχοφόροι οδοστρωτήρες ελαφρού τύπου κατάλληλοι για ελαφρά συμπύκνωση των σκύρων γραμμής.

Η προσκυρόστρωση περιλαμβάνει:

- Την εκφόρτωση των σκύρων γραμμής επιτόπου του έργου και τις τοπικές μεταφορές ποσοτήτων σκύρων.
- Την διάστρωση των σκύρων σε πάχος 25 cm ± 2 cm και σε πλάτος 5 m περίπου ανά γραμμή.
- Την διαβροχή των σκύρων.
- Την ελαφρά συμπύκνωση με κατάλληλο δονητικό μηχάνημα ώστε να μην προκαλούνται φθορές στα σκύρα.

4.3 Στρώση γραμμής

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά την στρώση σιδηροδρομικής γραμμής κανονικού εύρους που αποτελείται από οποιαδήποτε υλικά επιδομής και λαμβάνει χώρα στην ανοικτή γραμμή, σε Σταθμούς, Ισόπεδες διαβάσεις, Σήραγγες, γεφυρίδια και γέφυρες, είναι ανεξάρτητη από την μεθοδολογία εκτέλεσης των σιδηροδρομικών εργασιών και των διατιθέμενων κατά περίπτωση μέσων, που αποτελούν αποκλειστική ευθύνη του Αναδόχου.

Η Προδιαγραφή δεν αφορά την στρώση βοηθητικών γραμμών (προσωρινές παραλλαγές).

Για την εκτέλεση των εργασιών στρώσης γραμμής ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει επιτόπου των έργων κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό (μικρά και βαρέα μηχανήματα γραμμής, εργαλεία, συσκευές κλπ) και να τον συντηρεί για την απρόσκοπτη εκτέλεση της εργασίας. Μεταξύ των απαραίτητων μηχανημάτων και εργαλείων περιλαμβάνονται:

1. Μικρά μηχανήματα γραμμής: μηχανήματα κοχλίωσης – αποκοχλίωσης με ρυθμιζόμενη σύσφιξη, δισκοπρίονα, τιρφωνέζες, μηχανήματα διάτρησης σιδηροτροχιών, μηχανήματα πεδίλωσης ξύλινων στρωτήρων, μηχανήματα λείανσης συγκολλήσεων, πυλωνάκια κλπ. απαιτούμενα για σιδηροδρομικές εργασίες.

2. Βαρέα μηχανήματα γραμμής: rail-threader, πυλώνες, μηχανήματα μεταφοράς σιδηροτροχιών (trolleys), μαμούθ, μηχανές έλξης οποιουδήποτε τύπου και ελκτικής δυνατότητας, κτλ.

3. Μηχανήματα δομικών έργων όπου απαιτούνται, μηχανήματα διπλής ενέργειας (κινούμενα επί γραμμής και με τροχούς) κτλ.

4. Ειδικά εργαλεία, όπως γρύλοι ανύψωσης σιδηροτροχιών, πικούνια κτλ.

5. Μηχανήματα ποιοτικού ελέγχου.

Για όλα τα μηχανήματα που κινούνται επί γραμμής θα πρέπει να έχει εξασφαλισθεί από τον ΟΣΕ άδεια κυκλοφορίας.

Στην εργασία της στρώσης της γραμμής εννοείται ότι όλα τα υλικά της επιδομής διατίθενται επιτόπου του έργου και περιλαμβάνονται:

- Ο έλεγχος των σημείων εξασφάλισης εφ' όσον υφίσταται εξασφάλιση του άξονα της γραμμής, ή η προσωρινή εξασφάλιση του άξονα μέχρι την οριστική εξασφάλιση[1].

- Οι τοπικές μεταφορές και φορτοεκφορτώσεις των υλικών.

- Η συναρμολόγηση της γραμμής (τοποθέτηση των σιδηροτροχιών επί των στρωτήρων, γώνιασμα, τοποθέτηση συνδέσμων, σύσφιξη κλπ.) σύμφωνα με τα σχέδια στρώσης της γραμμής, την παρούσα Προδιαγραφή, τους ισχύοντες Κανονισμούς (πχ. ΝΚΕΓ 2000) και τις οδηγίες της Υπηρεσίας, δηλ.:

  - Η αφαίρεση των οπών των σιδηροτροχιών που τυχόν υπάρχουν, στα σημεία που θα γίνει συγκόλληση σιδηροτροχιών.

  - Η τοποθέτηση των στρωτήρων σε κανονική μεταξύ τους απόσταση (60 cm ±2 cm), στην οριστική τους θέση ως προς τον άξονα (με ανοχή 5 cm) και γώνιασμά τους (καθετότητα ως προς τον άξονα της γραμμής). Στις περιπτώσεις στρώσης γραμμής με αρμούς προβλέπεται τοποθέτηση δίδυμων στρωτήρων στη θέση του αρμού. Η απόσταση μεταξύ των στρωτήρων μπορεί να μεταβάλλεται στις καμπύλες σύμφωνα με τον ισχύοντα Κανονισμό.

  - Η τοποθέτηση των ελαστικών υποθεμάτων επί των στρωτήρων.

  - Καμπύλωση των σιδηροτροχιών με ειδική συσκευή καμπύλωσης, όπου απαιτείται.

  - Η τοποθέτηση των σιδηροτροχιών επί των στρωτήρων με μεταξύ τους διάκενο (αρμό) 2 cm ± 0,5 cm. Για τις περιπτώσεις που δεν θα γίνεται άμεσα συγκόλληση των σιδηροτροχιών και εφ' όσον η γραμμή θα παραδίδεται σε κυκλοφορία, επιβάλλεται η προσωρινή σύνδεση της γραμμής με εργοταξιακούς σφικτήρες του Αναδόχου, ώστε να επιτρέπεται η κυκλοφορία της γραμμής με ταχύτητα που θα καθορίζει η Υπηρεσία.

  - Τα ακραία σημεία των σιδηροτροχιών που θα συγκολλούνται θα πρέπει να είναι απηλαγμένα από οπές αμφίδεσης. Στην περίπτωση κατά την οποία υπάρχουν οπές θα γίνεται κοπή της σιδηροτροχιάς σε κατάλληλο μήκος και με κατάλληλο μηχάνημα που θα διασφαλίζει την επιπεδότητα της διατομής.

  - Η τοποθέτηση των συνδέσμων.

  - Η σύσφιξη των συνδέσμων με βοήθεια ειδικών μηχανημάτων κοχλίωσης και με την κανονική ροπή συσφίξεως.

  - Η λίπανση – πετρελαίωση των βλήτρων όπου απαιτείται.

  - Η αμφίδεση της γραμμής με Σ.Σ.Σ. με προσωρινούς αμφιδέτες και ειδικούς σφιγκτήρες (όχι διάνοιξη οπών) που θα επιτρέπουν στα μηχανήματα γραμμής να εργάζονται ελεύθερα και θα εξασφαλίζουν την κυκλοφορία των εργοταξιακών σιδηροδρομικών οχημάτων και μηχανημάτων, μέχρι την εκτέλεση των απαιτούμενων συγκολλήσεων.

---

[1] Συνιστάται η στρώση να γίνει μετά την οριστική εξασφάλιση της γραμμής.

- Σε περίπτωση στρώσης γραμμής με αρμούς, η διάτρηση των σιδηροτροχιών στα αμφιδετούμενα άκρα και η αμφίδεση αυτών.
- Το γώνιασμα των αρμών.
- Η ρύθμιση του εύρους της γραμμής.
- Η αφαίρεση των επικάμψεων στην περίπτωση χρήσης παλαιών σιδηροτροχιών.
- Η συντήρηση των αμφιδετών και των βλήτρων στην περίπτωση χρησιμοποίησης παλαιών υλικών.
- Η πεδίλωση των ξύλινων στρωτήρων όπου απαιτείται.
- Η πρόσδεση των ξύλινων στρωτήρων με ειδικά βλήτρα επί γεφυρών.
- Η τοποθέτηση αντιτροχιών στις περιπτώσεις ισόπεδων διαβάσεων.
- Η στρώση βοηθητικών γραμμών και γραμμών κυλίσεως πυλώνων, σε περίπτωση χρήσης πυλώνων στρώσης γραμμών, η τυχόν προσυναρμολόγηση των εσχαρών της γραμμής εκτός επιχώματος καθώς και κάθε άλλη βοηθητική εργασία που απαιτείται, ανάλογα με τον τρόπο επιλογής στρώσης της γραμμής.

▪ Για γραμμές κανονικού εύρους με αρμούς, που αποτελούνται από σιδηροτροχιές UIC50, τα αγκύρια ερπυσμού (αντιοδευτικά) τοποθετούνται σε εσχάρες με κλίση $i \geq 5$ ‰ και πάντοτε στην προς τα ανάντη της κλίσεως, πλευρά των στρωτήρων, ως εξής:

- Σε μια εσχάρα των 36 m τοποθετούνται 8 τεμάχια ανά εσχάρα και συγκεκριμένα στις θέσεις του $26^{ου}$, $29^{ου}$, $32^{ου}$ και $35^{ου}$ στρωτήρα.
- Σε μια εσχάρα των 54 m τοποθετούνται 12 τεμάχια ανά εσχάρα και συγκεκριμένα στις θέσεις του $37^{ου}$, $40^{ου}$, $43^{ου}$, $45^{ου}$, $48^{ου}$ και $51^{ου}$ στρωτήρα.

▪ Η προσωρινή τακτοποίηση της γραμμής στην οριστική της θέση (οριζοντιογραφική απόκλιση $\pm$ 5÷10 cm από τον άξονα) και η απαιτούμενη προσωρινή υψομετρική τακτοποίησή της για την ασφαλή διέλευση των σιδηροδρομικών οχημάτων και μηχανημάτων γραμμής.

▪ Η περισυλλογή όλων των υλικών που θα περισσέψουν, η μεταφορά και αποθήκευσή τους σε θέσεις που θα υποδειχθούν από την Υπηρεσία.

▪ Ο ποιοτικός έλεγχος όλων των εργασιών με φορητά μηχανήματα ελέγχου που θα διαθέτει ο Ανάδοχος. Τα αποτελέσματα από τις καταγραφικές συσκευές θα εμπεριέχονται στο ΠΠΕ και θα αποτελούν προϋπόθεση για την πιστοποίηση της εργασίας, αλλιώς οι αντίστοιχες εργασίες θα πιστοποιούνται ως ημιτελείς σύμφωνα με τα οριζόμενα στην νομοθεσία.

▪ Σύνταξη Μητρώου Καμπυλών (βλ. και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-02-03-10).

4.4 Γραμμή με αρμούς

Σε γραμμές που στρώνονται με αμφιδετούμενους αρμούς οι αρμοί θα τοποθετούνται αντικριστά και θα εφαρμόζεται η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10.

4.5 Γραμμή με Συνεχώς Συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

Για τις γραμμές με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.) θα εφαρμόζεται η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10.

4.6 Σκυρόστρωση

Η σκυρόστρωση νοείται ως εργασία διάστρωσης σκύρων επί προσκυροστρωμένης γραμμής ή επί ετοίμου επιχώματος ή ως συμπλήρωση έρματος υφιστάμενης γραμμής. Η σκυρόστρωση της γραμμής συνίσταται στην διάστρωση κατάλληλης ποσότητας σκύρων επί του καταστρώματος της επιδομής με σύνθεση συρμού σκυροβαγόνων, εκτελούμενη με διαδοχικές διελεύσεις επί γραμμής. Η διατομή που εφαρμόζεται στην εργασία αυτή συνιστάται να είναι η τυπική διατομή του ΟΣΕ, αλλά μπορεί να διαφέρει κατόπιν εγκρίσεως του Εργοδότη.

Για την εκτέλεση των εργασιών σκυρόστρωσης ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει επιτόπου των έργων κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό (ελκτική μονάδα, σκυροβάγονα με ρυθμιζόμενη ροή) και να τον συντηρεί για την απρόσκοπτη εκτέλεση της εργασίας.

Η σκυρόστρωση περιλαμβάνει:

- Την φόρτωση των σκύρων γραμμής από τις σκυραποθήκες στα σκυροβάγονα.
- Μεταφορά των σκύρων με τον συρμό σκυρόστρωσης.
- Την διάστρωση των σκύρων σε διαδοχικές διελεύσεις και με κατάλληλο πάχος.

Εάν δεν περιλαμβάνεται διαφορετικά στα οικεία τεύχη δημοπράτησης τρόπος επιμέτρησης και πληρωμής θα ισχύουν τα ακόλουθα:

Η επιμέτρηση θα γίνεται δια λήψεως διατομών μετρουμένων προ και μετά της εργασίας σκυρόστρωσης (κατάσταση διαμορφωμένου επιχώματος – κατάσταση σκυροστρωμένης γραμμής). Οι διατομές θα λαμβάνονται τουλάχιστον ανά 50 μέτρα στην ευθυγραμμία και ανά 20 μέτρα στις καμπύλες.

Τα σημεία εξασφάλισης (ρεπέρ) θα είναι σταθερά και αναλλοίωτα και θα καταγράφονται υποχρεωτικά (οι θέσεις τους) στα φύλλα καταμέτρησης εργασιών.

Για την πιστοποίηση των εργασιών θα συντάσσονται υποχρεωτικά ΠΠΑΕ συνοδεία αναλυτικών επιμετρήσεων όπως παραπάνω ορίζεται. Είναι υποχρεωτικός ο διαχωρισμός της ποσότητας των σκύρων που διαστρώνονται με συρμό, από τις ποσότητες που διαστρώνονται με μηχανήματα δομικών έργων (προσκυρόστρωση).

Η πληρωμή γίνεται ανά κυβικό μέτρο συμπυκνωμένης διατομής σκύρων. Ο συντελεστής επιπλήσματος εμπεριέχεται στην τιμή του τιμολογίου και δεν υπολογίζεται στην επιμέτρηση.

Για τις περιπτώσεις περισσοτέρων της μιας σιδηροδρομικών γραμμών τα ανωτέρω ισχύουν αναλογικά, χωρίς διαφοροποίηση του τρόπου εκτέλεσης της εργασίας ως προς τις διαστάσεις και τον τρόπο επιμέτρησης και πληρωμής.

4.7 Τακτοποίηση γραμμής

Η εργασία θα εκτελεσθεί σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-50.

5 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η παραλαβή της γραμμής θα γίνει με την χρήση του καταγραφικού μηχανήματος του Ο.Σ.Ε. (ΕΜ 120) ή με άλλο μηχάνημα της απολύτου επιλογής του ΟΣΕ.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

© ΕΛΟΤ

6 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Οι όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος περιγράφονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00.

7 Τρόπος επιμέτρησης

7.1 Γενικά

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της μελέτης.

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 συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση 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 απαιτουμένου 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 απαιτουμένων 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

7.2 Προσκυρόστρωση γραμμής

Εάν δεν περιλαμβάνεται διαφορετικά στα οικεία τεύχη δημοπράτησης, θα ισχύουν τα ακόλουθα:

- Η επιμέτρηση γίνεται ανά κυβικό μέτρο συμπυκνωμένης διατομής σκύρων. Ο συντελεστής επιπλήσματος εμπεριέχεται και δεν υπολογίζεται στην επιμέτρηση.
- Η επιμέτρηση θα γίνεται δια λήψεως διατομών μετρουμένων προ και μετά της εργασίας προσκυρόστρωσης (κατάσταση φυσικού διαμορφωμένου επιχώματος – κατάσταση προσκυροστρωμένης γραμμής). Οι διατομές θα λαμβάνονται τουλάχιστον ανά 50 μέτρα στην ευθυγραμμία και ανά 20 μέτρα στις καμπύλες.

Τα σημεία εξασφάλισης (ρεπέρ) θα είναι σταθερά και αναλλοίωτα και θα καταγράφονται υποχρεωτικά (οι θέσεις τους) στα φύλλα καταμέτρησης εργασιών.

Για την πιστοποίηση των εργασιών θα συντάσσονται υποχρεωτικά ΠΠΑΕ συνοδεία αναλυτικών επιμετρήσεων όπως παραπάνω ορίζεται.

Για τις περιπτώσεις περισσοτέρων της μιας σιδηροδρομικών γραμμών τα ανωτέρω ισχύουν αναλογικά, χωρίς διαφοροποίηση του τρόπου εκτέλεσης της εργασίας ως προς τις διαστάσεις και τον τρόπο επιμέτρησης και πληρωμής.

 © ΕΛΟΤ

7.3 Στρώση γραμμής

Εάν δεν περιλαμβάνεται διαφορετικά στα οικεία τεύχη δημοπράτησης, θα ισχύουν τα ακόλουθα:

- Η επιμέτρηση γίνεται ανά μέτρο μήκους μονής γραμμής (και οι δύο σιδηροτροχιές), ανάλογα με τις συνθήκες κυκλοφορίας, όπως ορίζεται στα οικεία τεύχη του τιμολογίου.
- Η επιμέτρηση θα γίνεται σε μέτρα μήκους μονής γραμμής, μετρούμενης επί του άξονα της σιδηροδρομικής γραμμής. Η αναλυτική επιμέτρηση θα περιλαμβάνει υποχρεωτικά τις χιλιομετρικές θέσεις στις οποίες έχουν εκτελεστεί οι εργασίες και θα διαχωρίζονται σε θέσεις ευθυγραμμίας και σε θέσεις καμπύλης, ενώ θα αναγράφεται υποχρεωτικά το είδος της στρώσης (π.χ. UIC 54 / Μ.Σ2, κλπ), η ακτίνα καμπυλότητας κλπ, σύμφωνα με το παρακάτω υπόδειγμα:

Χ.Θ. ΑΡΧΗΣ	Χ.Θ. ΤΕΛΟΥΣ	ΜΗΚΟΣ	ΕΙΔΟΣ ΣΤΡΩΣΗΣ	ΥΛΙΚΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ	ΕΙΔΟΣ	ΠΕΡΙΘΩΡΙΟ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	R
……	……..	…….	UIC54/Μ.Σ.	……..	Ευθυγραμμία	……	-
……	……..	…….	UIC54/Μ.Σ.	……..	Καμπύλη	……..	…….

Για την πιστοποίηση των εργασιών θα συντάσσονται υποχρεωτικά ΠΠΑΕ συνοδεία αναλυτικών επιμετρήσεων όπως παραπάνω ορίζεται.

Το εκάστοτε διατιθέμενο περιθώριο κυκλοφορίας θα αναγράφεται υποχρεωτικά στο Ημερολόγιο Έργου.

Για τις περιπτώσεις περισσοτέρων της μιας σιδηροδρομικών γραμμών τα ανωτέρω ισχύουν αναλογικά, χωρίς διαφοροποίηση του τρόπου εκτέλεσης της εργασίας ως προς τις διαστάσεις και τον τρόπο επιμέτρησης και πληρωμής.

7.4 Σκυρόστρωση γραμμής

Εάν δεν περιλαμβάνεται διαφορετικά στα οικεία τεύχη δημοπράτησης, θα ισχύουν τα ακόλουθα:

- Η επιμέτρηση γίνεται ανά κυβικό μέτρο συμπυκνωμένης διατομής σκύρων. Ο συντελεστής επιπλήσματος εμπεριέχεται και δεν υπολογίζεται στην επιμέτρηση.
- Η επιμέτρηση θα γίνεται δια λήψεως διατομών μετρουμένων προ και μετά της εργασίας σκυρόστρωσης (κατάσταση διαμορφωμένου επιχώματος – κατάσταση σκυροστρωμένης γραμμής). Οι διατομές θα λαμβάνονται τουλάχιστον ανά 50 μέτρα στην ευθυγραμμία και ανά 20 μέτρα στις καμπύλες.

Τα σημεία εξασφάλισης (ρεπέρ) θα είναι σταθερά και αναλλοίωτα και θα καταγράφονται υποχρεωτικά (οι θέσεις τους) στα φύλλα καταμέτρησης εργασιών.

Για την πιστοποίηση των εργασιών θα συντάσσονται υποχρεωτικά ΠΠΑΕ συνοδεία αναλυτικών επιμετρήσεων όπως παραπάνω ορίζεται. Είναι υποχρεωτικός ο διαχωρισμός της ποσότητας των σκύρων που διαστρώνονται με συρμό, από τις ποσότητες που διαστρώνονται με μηχανήματα δομικών έργων (προσκυρόστρωση).

Για τις περιπτώσεις περισσοτέρων της μιας σιδηροδρομικών γραμμών τα ανωτέρω ισχύουν αναλογικά, χωρίς διαφοροποίηση του τρόπου εκτέλεσης της εργασίας ως προς τις διαστάσεις και τον τρόπο επιμέτρησης και πληρωμής.

---

[2] Π.χ. μεταλλικοί στρωτήρες

© ΕΛΟΤ

7.5 Τακτοποίηση γραμμής

Η επιμέτρηση θα γίνει σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-50.

ΥΠΟΜΕΔ

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

– *ΝΚΕΓ (2000) Νέος Κανονισμός Επιδομής Γραμμής (2000).*

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 ICS: 45.120

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-50:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση γραμμών με βαρέα μηχανήματα γραμμής

Rail tracks alignment's horizontal and vertical adjustments with heavy equipment

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-50 «**Οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση γραμμών με βαρέα μηχανήματα γραμμής**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-50, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-50 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....5

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....5

5.1 Χωροστάθμιση γραμμής....6

5.2 Σύνταξη μηκοτομής....8

5.3 Υπογόμωση γραμμής....8

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....9

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....9

8 Τρόπος επιμέτρησης....9

ΥΠΟΜΕΔΑ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.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 άρτιων 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.

ΥΠΟΜΕΤΑ

© ΕΛΟΤ

Οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση γραμμών με βαρέα μηχανήματα γραμμής

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση της γραμμής με βαρέα μηχανήματα γραμμής.

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 1501-07-14-01-00 Terms and requirements for health, safety and protection of the environment during the execution of railroad works -- Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

Οι εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ δεν απαιτούν την ενσωμάτωση υλικών με συγκεκριμένες απαιτήσεις.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Στην εργασία περιλαμβάνεται η τακτοποίηση της γραμμής, δηλ. η πλήρης τακτοποίηση της γραμμής από απόψεως υπογόμωσης, οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τακτοποίησης και η σταθεροποίηση της γραμμής με χρήση βαρέων μηχανημάτων οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τακτοποίησης της γραμμής (μπουρέζα), βαρέως μηχανήματος τακτοποιήσεως έρματος (ρεγκαλέζα) και βαρέως μηχανήματος σταθεροποίησης γραμμής (σταμπιλιζάτορας) σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια. Στην εργασία περιλαμβάνεται και η χωροστάθμιση της γραμμής.

 © ΕΛΟΤ

5.1 Χωροστάθμιση γραμμής

5.1.1 Μήκος ράμπας σε περίπτωση ανύψωσης της γραμμής

Όταν γίνεται ανύψωση ενός τμήματος μιας γραμμής κυκλοφορίας (για την άρση των σφαλμάτων της γραμμής) προκύπτει στην αρχή και στο τέλος του τμήματος αυτού μια ανισοσταθμία (όση η υψομετρική διαφορά της γραμμής πριν και μετά την ανύψωση). Για την ομαλή κυκλοφορία στα σημεία αυτά της διαφορετικής ανισοσταθμίας, είναι απαραίτητη η κατασκευή μιας ράμπας συγκεκριμένου μήκους.

Το μήκος της ράμπας εξαρτάται από την κατηγορία της γραμμής (κύρια ή δευτερεύουσα), τα γεωμετρικά της στοιχεία στην οριζοντιογραφία (καμπύλη ή ευθεία) καθώς και από την τιμή της ανύψωσης η οποία θα δοθεί.

Σε κύρια γραμμή για δεδομένη ανύψωση u [m], το μήκος της ράμπας L [m] είναι:

ευθύγραμμο τμήμα : L = 600 u (1 : 600)

καμπύλο τμήμα : L = 1000 u (1: 1000)

Σε δευτερεύουσα γραμμή για δεδομένη ανύψωση u [m], το μήκος της ράμπας L [m] είναι:

ευθύγραμμο τμήμα : L = 400 u (1 : 400)

καμπύλο τμήμα : L = 1000 u (1: 1000)

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:

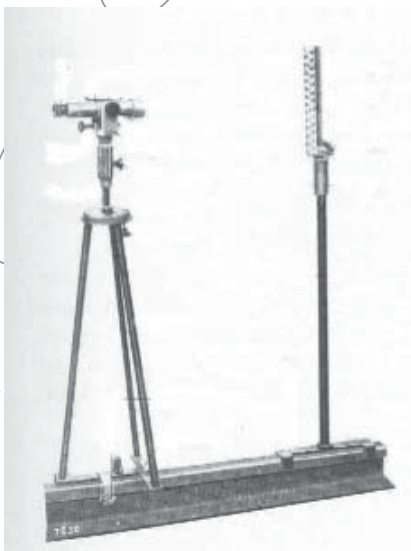
Έστω ότι η προβλεπόμενη ανύψωση σε κύρια γραμμή είναι μεγέθους 30mm. (= 0,03 m) σε ένα ευθύγραμμο τμήμα. Το μήκος της ράμπας θα είναι:

L = 600 X 0,03 m = 18 m

Σε καμπύλο τμήμα το αντίστοιχο μήκος θα ήταν:

L = 1000 X 0,03 m = 30 m.

5.1.2 Κατασκευή ράμπας εισόδου



Σχήμα 1

1. Η ράμπα κατασκευάζεται με τον χωροβάτη του μηχανήματος υπογομώσεως (Σχήμα 1). Το μήκος της ράμπας υπολογίζεται σύμφωνα με την παράγραφο 5.1.1.

2. Επιλέγεται η σιδηροτροχιά αναφοράς.

3. Σε ευθύγραμμα τμήματα γραμμής θεωρείται σιδηροτροχιά αναφοράς η σιδηροτροχιά που βρίσκεται ψηλότερα (π.χ. λόγω σφάλματος γραμμής).

4. Σε καμπύλα τμήματα γραμμής θεωρείται σιδηροτροχιά αναφοράς η εσωτερική χαμηλότερη σιδηροτροχιά («θηλυκή» σιδηροτροχιά).

5. Τοποθετείται ο χωροβάτης στην αρχή Α της ράμπας και ελέγχεται η κατακορυφότητα του με την αεροστάθμη. Μηδενίζεται ο χωροβάτης (η κλίμακα των υψών δείχνει «Ο»).

6. Τοποθετείται η σταδία στο τέλος Τ της ράμπας. Στο πέλμα της σιδηροτροχιάς αναγράφεται η επιθυμητή τιμή της ανύψωσης.

7. Στοχεύεται η επιθυμητή τιμή της ανύψωσης (πάνω στη σταδία), ορίζοντας κατ΄ αυτόν τον τρόπο το κεκλιμένο επίπεδο σκόπευσης.

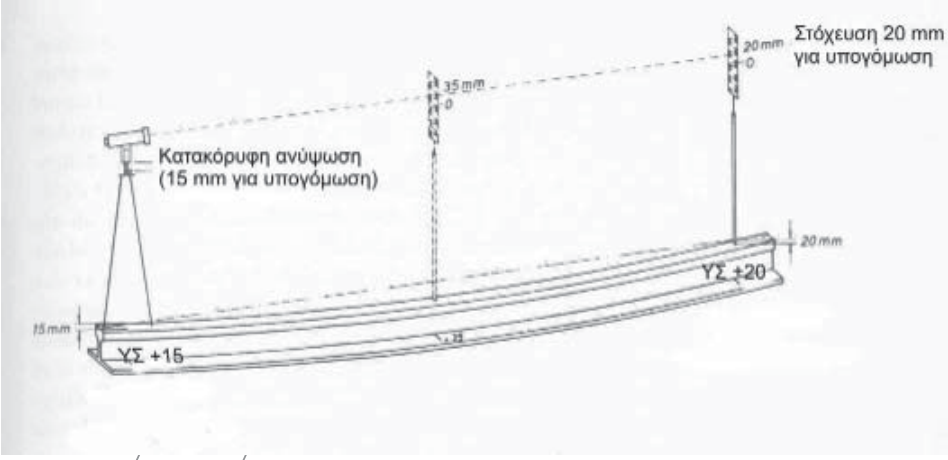
8. Η χωροστάθμιση εκτελείται με μετακίνηση της σταδίας από το τέλος Τ προς την αρχή Α της ράμπας. Ανά 4 μέτρα γίνεται ανάγνωση και οι τιμές της ανάγνωσης αναγράφονται στο πέλμα της σιδηροτροχιάς (πύκνωση σημείων). Η χωροστάθμιση συνεχίζεται κατ΄ αυτόν τον τρόπο έως την αρχή Α της ράμπας.

9. Ο χωροβάτης διατηρείται στην θέση Α και η χωροστάθμιση συνεχίζεται ανά 4 μέτρα πέρα από το τέλος της ράμπας Τ μέχρις σημείου Τ' σε απόσταση από το Τ όσο το μήκος της μηχανής υπογομώσεως. Οι τιμές της ανάγνωσης αναγράφονται σε παρένθεση στο πέλμα της σιδηροτροχιάς.

10. Ο στοιχειοδότης της μηχανής υπογομώσεως (χειριστής στον εμπρόσθιο θάλαμο) δίδει από το σημείο Τ έως το σημείο Τ΄ τις τιμές σε παρένθεση και κατόπιν συνεχίζει με τις τιμές της ανύψωσης που διαβάζει στο πέλμα της σιδηροτροχιάς οι οποίες προκύπτουν από την χωροστάθμιση (βλ. παράγραφο 5.1.3.).

5.1.3 Χωροστάθμιση γραμμής

Τα επόμενα αφορούν την χωροστάθμιση της γραμμής μεταξύ της ράμπας εισόδου και της ράμπας εξόδου.



Σχήμα 2

1. Η σταδία τοποθετείται στο τέλος της ράμπας εισόδου Τ. Ο χωροβάτης τοποθετείται στο επόμενο υψηλό σημείο (ΥΣ, σφάλμα γραμμής) κατά την φορά εργασίας και σε απόσταση 50 – 70 μέτρων από την σταδία στο Τ.

2. Ανυψώνεται το οπτικό του χωροβάτη κατά την τιμή της ανύψωσης u (π.χ. Σχήμα 2, 15 mm) και γίνεται σκόπευση στην σταδία στο σημείο Τ.

3. Το τέλος της ράμπας εισόδου Τ έχει από την κατασκευή της ράμπας ανύψωση u (π.χ. Σχήμα 2, 20 mm). Ανυψώνοντας το όργανο επίσης κατά u ορίζουμε μια ευθυγραμμία (επιθυμητή θέση γραμμής).

4. Γίνεται πύκνωση των σημείων ανά 4 μέτρα και αναγράφονται οι τιμές της ανύψωσης στο πέλμα της σιδηροτροχιάς.

5. Συνεχίζεται η χωροστάθμιση τοποθετώντας την σταδία στην θέση του χωροβάτη και τον χωροβάτη στο επόμενο υψηλό σημείο σε απόσταση 50 – 70 μέτρων. Η πύκνωση σημείων γίνεται κανονικά ανά 4 μέτρα. Η εργασία επαναλαμβάνεται μέχρι το τέλος της ράμπας εξόδου.

6. Το μηχάνημα υπογομώσεως εργάζεται από το τέλος της ράμπας εισόδου προς το τέλος της ράμπας εξόδου με τις τιμές που έχουν αναγραφεί στο πέλμα της σιδηροτροχιάς.

5.1.4 Κατασκευή ράμπας εξόδου

Η χωροστάθμιση συνεχίζεται και πέραν του τέλους Τ της ράμπας εξόδου (προς την αρχή) και κατά μήκος όσο το μήκος του μηχανήματος (προέκταση ευθυγραμμίας). Οι τιμές αυτές αναγράφονται σε παρένθεση στο πέλμα της σιδηροτροχιάς.

Το μήκος της ράμπας εξόδου είναι το ίδιο με το της μηχανής εισόδου (βλ. κεφάλαιο 5.1.1).

Ο χωροβάτης τοποθετείται στο τέλος της ράμπας εξόδου Τ και η σταδία στην αρχή Α. Δίδεται στην κλίμακα των υψών του χωροβάτη η τιμή u και γίνεται σκόπευση στο “Ο” στης σταδίας (η σκόπευση μας ακολουθεί την κλίση της ράμπας).

Γίνεται πύκνωση ανά 4 μέτρα όπως περιγράφηκε πιο πάνω.

5.2 Σύνταξη μηκοτομής

Ο ανάδοχος θα μελετήσει και συντάξει μηκοτομή της γραμμής την οποία θα υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία. Μετά την έγκρισή της, αυτή θα είναι δεσμευτική, μετά δε το πέρας των εργασιών θα υποβάλλει την τελική μηκοτομή, με τυχόν εγκεκριμένες αλλαγές.

5.3 Υπογόμωση γραμμής

Η υπογόμωση της γραμμής περιλαμβάνει 3 φάσεις εργασίας:

- Α’ φάση συμπίεσης.
- Α’ φάση σταθεροποίησης
- Β’ φάση σταθεροποίησης.

Α΄ φάση συμπίεσης

Η κάθε ανύψωση, στη Α’ φάση συμπίεσης του έρματος πάνω στην ήδη σκυροστρωμένη γραμμή σε πάχος περίπου 25 cm δεν θα ξεπερνά τα 6 cm. Θα εκτελείται διπλή υπογόμωση (μπουράρισμα), με παράλληλη χρήση του δονητή έρματος του μηχανήματος. Το βάθος εισχώρησης του συστήματος συμπίεσης (μπούρα) θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή μηχανήματος και η συμπίεση θα ρυθμίζεται ανάλογα με τις οδηγίες του κατασκευαστή για το είδος των σκύρων που θα χρησιμοποιηθούν. Στην φάση αυτή γίνεται και οριζοντιογραφική τακτοποίηση της γραμμής. Η φάση μπορεί να περιλαμβάνει περισσότερα του 1 περάσματα (διελεύσεις εργασίας).

Α΄ φάση σταθεροποίησης

Στην Α΄ φάση σταθεροποίησης του έρματος η γραμμή ανυψώνεται έως 2,5 cm ενώ τα μπούρα της μηχανής υπογομώσεως (μπουρέζας) βυθίζονται δύο φορές κατά 2 έως 3 cm χαμηλότερα από το κάτω πέλμα του

στρωτήρα και γίνεται και χρήση του δονητή έρματος. Η φάση αυτή μπορεί να περιλαμβάνει περισσότερα του 1 περάσματα (διελεύσεις εργασίας).

Β΄ φάση σταθεροποίησης

Στην Β΄ φάση σταθεροποίησης του έρματος η γραμμή ανυψώνεται μέχρι 1,5 cm ενώ τα μπούρα βυθίζονται μόνο μια φορά 2 έως 3 cm χαμηλότερα από το κάτω πέλμα του στρωτήρα και γίνεται και χρήση του δονητή έρματος.

Σε κάθε φάση εργασίας του μηχανήματος υπογομώσεως (μπουρέζα) ακολουθεί το μηχάνημα τακτοποιήσεως έρματος (ρεγκαλέζα) που διαμορφώνει τα σκύρα σύμφωνα με την τυπική διατομή και το μηχάνημα σταθεροποίησης έρματος (σταμπιλιζάτορας) που παρέχει την απαραίτητη σταθεροποίηση της γραμμής.

Τα βαρέα μηχανήματα γραμμής (υπογομώσεως, τακτοποίησης έρματος και σταθεροποίησης γραμμής) θα πληρούν τις απαιτήσεις που αναφέρονται σε ισχύουσες Προδιαγραφές.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η παραλαβή της εργασίας θα γίνει με την χρήση του καταγραφικού μηχανήματος του Ο.Σ.Ε. (ΕΜ 120), ή με οποιοδήποτε άλλο κατάλληλο τρόπο.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος.

Οι όροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος περιγράφονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της μελέτης.

Το έργο της τακτοποίησης της γραμμής θα επιμετράται ανά μέτρο μήκους (μμ) γραμμής.

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 συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η εργασία του μηχανήματος και του προσωπικού (τοπογραφικό συνεργείο παροχής στοιχείων εργασίας και ελέγχου, χειριστές, βοηθητικό προσωπικό) με όλες τις εργασίες που περιγράφονται στο Κεφάλαιο 5 της παρούσας.
- 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.

 © ΕΛΟΤ

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου 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 απαιτουμένων 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

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 ICS: 45.120

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-80:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Έλεγχος χαρακτηριστικών γραμμής με καταγραφικό όχημα

Rail tracks control with profilometric wagon

Κλάση τιμολόγησης: **9**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-80:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-80 «**Έλεγχος χαρακτηριστικών γραμμής με καταγραφικό όχημα**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-80, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-80 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Σύντομη παρουσίαση του καταγραφικού οχήματος ΕΜ-120....6

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....6

5.1 Όρια γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής σε συνάρτηση με το καταγραφικά όχημα ΕΜ-120 ..6

5.2 Ορισμός και όρια δεικτών ποιότητας γραμμής....9

5.3 Παραλαβή γραμμών βάσει των ορίων των γεωμετρικών σφαλμάτων της γραμμής....10

5.4 Ερμηνεία των διαγραμμάτων καταγραφής....10

Βιβλιογραφία....22

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.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 άρτιων 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.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Έλεγχος χαρακτηριστικών γραμμής με καταγραφικό όχημα

1 Αντικείμενο[1]

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν:

- στον καθορισμό των ορίων των γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής σε συνάρτηση με το καταγραφικό όχημα ΕΜ-120, και των δεικτών ποιότητας.
- στον τρόπο παραλαβής της γραμμής μετά την εκτέλεση έργων.
- στην ερμηνεία των διαγραμμάτων καταγραφής του καταγραφικού οχήματος ΕΜ-120.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Για τους σκοπούς της παρούσας δεν υπάρχουν ιδιαίτερες τυποποιητικές παραπομπές.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή γίνεται αναφορά στους ακόλουθους όρους – ορισμούς:

- Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής
- ORE: Έκθεση του ERRI (European Railway Research Institute)
- DB: Γερμανικοί Σιδηρόδρομοι

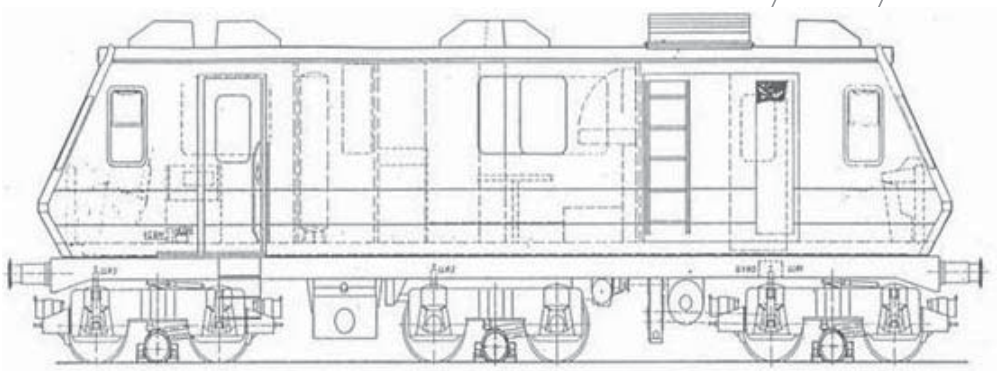
[1] Η παρούσα ΕΛΟΤ ΤΠ βασίσθηκε:

- στον Νέο Κανονισμό Επιδομής Γραμμής (2000), Άρθρο 12
- στην μελέτη «ΕΜ 120 – Όχημα Καταγραφής Σφαλμάτων Γραμμής» του Α. Καλογερόπουλου

 © ΕΛΟΤ

4 Απαιτήσεις

4.1 Σύντομη παρουσίαση του καταγραφικού οχήματος ΕΜ-120



Σχήμα 1 – Καταγραφικό όχημα ΕΜ-120

Το αυτοκινούμενο όχημα καταγραφής σφαλμάτων γραμμής ΕΜ-120 που διαθέτει ο ΟΣΕ, κατασκευάστηκε το 1986 από την Αυστριακή εταιρεία Plasser & Theurer. Το έτος 1997 στο Minden της Γερμανίας έγιναν αλλαγές και βελτιώσεις στον ηλεκτρονικό εξοπλισμό του οχήματος καθώς και στα προγράμματα επεξεργασίας.

Σήμερα με το καταγραφικό όχημα καταγράφονται οι ακόλουθες παράμετροι:

- Υψομετρικά σφάλματα αριστερής σιδηροτροχιάς σύμμετρη / ασύμμετρη χορδή
- Υψομετρικά σφάλματα δεξιάς σιδηροτροχιάς σύμμετρη / ασύμμετρη χορδή
- Υπερύψωση
- Ανεπάρκεια υπερύψωσης
- Στρεβλότητα
- Οριζοντιογραφικά σφάλματα αριστερής σιδηροτροχιάς και καμπυλότητα
- Οριζοντιογραφικά σφάλματα δεξιάς σιδηροτροχιάς
- Εύρος γραμμής
- Οριζόντιες επιταχύνσεις οχήματος
- Κάθετες επιταχύνσεις οχήματος

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Όρια γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής σε συνάρτηση με το καταγραφικά όχημα ΕΜ-120

5.1.1 Γενικά

1. Στα κλασικά καταγραφικά οχήματα που καταγράφουν τα οριζοντιογραφικά και υψομετρικά σφάλματα γραμμής με την μέθοδο των τριών σημείων (όπως και το ΕΜ-120) τα μετρούμενα μεγέθη διαφέρουν εν

γένει από τα πραγματικά, ο δε λόγος τους συναρτήσει του μήκους κύματος του εκάστοτε μετρούμενου γεωμετρικού μεγέθους γραμμής παρουσιάζεται στις συναρτήσεις μεταφοράς του οχήματος.

2. Οι συναρτήσεις μεταφοράς κάθε οχήματος εξαρτώνται άμεσα από τα μήκη χορδής αυτού. Συνεπώς για κάθε καταγραφικό όχημα με μήκη χορδής που διαφέρουν σημαντικά απ' αυτά του ΕΜ-120, θα πρέπει να επανεξετάζονται τα τιθέμενα στην παρούσα Προδιαγραφή όρια γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής.

3. Επομένως τα εμφανιζόμενα οριζοντιογραφικά και υψομετρικά σφάλματα στα διαγράμματα 1:5.000 και 1:100.000 καθώς και στους πίνακες σφαλμάτων (Error list) θα πρέπει να θεωρούνται ως ενδεικτικά για τον εντοπισμό των προβληματικών περιοχών. Συνεπώς για την επιβολή βραδυποριών θα πρέπει να γίνεται γενικότερη εκτίμηση από τους αρμόδιους τεχνικούς σε συνδυασμό και με τα υπόλοιπα σφάλματα καθώς και με τοπικές μετρήσεις εφ' όσον κρίνεται σκόπιμο να γίνουν.

4. Τα όρια που τίθενται στους αντίστοιχους πίνακες για τα γεωμετρικά σφάλματα γραμμής που μετρούνται με το Καταγραφικό Όχημα ΕΜ-120 δεν ισχύουν στις περιοχές των αλλαγών τροχιάς. Σ' αυτές ο έλεγχος δεν θα γίνεται μέσω του καταγραφικού οχήματος αλλά βάσει αναλυτικών μετρήσεων.

5.1.2 Κατηγορίες γραμμής από άποψη μεγίστων επιτρεπομένων ταχυτήτων

Για την θέσπιση ορίων γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής ορίζονται επτά (7) κατηγορίες γραμμής από άποψη μεγίστων επιτρεπομένων ταχυτήτων οι οποίες αναγράφονται στον Πίνακα 1:

Πίνακας 1 – Κατηγορίας γραμμής ανά ταχύτητα V

Κατηγορία Γραμμής	Για ταχύτητα V [km/h]
0	$160 < V \leq 200$
1	$140 < V \leq 160$
2	$120 < V \leq 140$
3	$100 < V \leq 120$
4	$80 < V \leq 100$
5	$60 < V \leq 80$
6	$V \leq 60$

5.1.3 Επίπεδα κατάστασης γραμμής

Για κάθε μία από τις ανωτέρω κατηγορίες γραμμής ορίζονται τρία (3) επίπεδα κατάστασης της γραμμής (A,B,C), από άποψη συντήρησής της, για τα οποία θα αντιστοιχούν συγκεκριμένα ανώτατα όρια μεμονωμένων γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής:

- Επίπεδο A: Είναι το επίπεδο των νεοκατασκευασμένων γραμμών μόλις δίδονται σε κυκλοφορία, στις οποίες θα πρέπει τα μετρούμενα γεωμετρικά σφάλματα να ευρίσκονται κάτω των προτεινομένων ορίων ανά κατηγορία γραμμής.

- Σε περίπτωση που αυτό δεν συμβαίνει, θα πρέπει να εξετασθούν και διερευνηθούν οι λόγοι στους οποίους οφείλεται αυτό, ώστε να αρθούν και να αποδοθεί η γραμμή στην σωστή κατάσταση που θα πρέπει να βρίσκεται.

- Είναι αυτονόητο ότι μια νέα γραμμή που αποδίδεται σε κυκλοφορία χωρίς να πληροί τα ανωτέρω όρια "A" θα περιπέσει πολύ ταχύτερα στα όρια "C" δηλαδή ουσιαστικά δεν έχει κατασκευασθεί για την προβλεφθείσα γι' αυτή κατηγορία ταχύτητας.

- Επίπεδο B: Είναι το επίπεδο συντήρησης της γραμμής κάτω των ορίων του οποίου δεν απαιτείται καμία επέμβαση επί της γραμμής. Απαιτείται όμως διερεύνηση αν διαπιστωθεί

δυσανάλογη με τα διελθόντα φορτία από της στρώσεως ή της τελευταίας συστηματικής ανακαίνισης επιδείνωση κάποιων σφαλμάτων.

- Όταν τα μετρούμενα σφάλματα αρχίσουν να ξεπερνούν τα όρια του επιπέδου «Β», πρέπει να μελετηθεί και να προγραμματισθεί συστηματική συντήρηση ή ανακαίνιση της γραμμής. Αυτό βέβαια πρέπει να γίνει αρκετά πριν τα σφάλματα πλησιάσουν τα όρια του επιπέδου ″C″.

- Επίπεδο C: Είναι το επίπεδο του οποίου τα όρια μεμονωμένων γεωμετρικών σφαλμάτων δείχνουν την ανάγκη ταχείας τοπικής επέμβασης στις περιοχές όπου παρατηρείται υπέρβαση των ορίων αυτών.

5.1.4 Όρια των γεωμετρικών σφαλμάτων ανά κατηγορία και επίπεδο κατάστασης γραμμής

Σύμφωνα με τους ανωτέρω ορισμούς των κατηγοριών και επιπέδων γραμμής τα τιθέμενα αντίστοιχα όρια των γεωμετρικών σφαλμάτων εμφαίνονται στον Πίνακα 2:

Πίνακας 2 – Όρια μεμονωμένων γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής μετρούμενων με το ΕΜ-120 για τα επίπεδα Α, Β, C

ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΓΡΑΜΜΗΣ	ΕΠΙΠΕΔΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΓΡΑΜΜΗΣ						
		0	1	2	3	4	5	6
		ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ [km/h]						
		161-200	141-160	121-140	101-120	81-100	61-80	≤ 60
ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ (± mm)	A	5	5	5	7	7	-	-
	B	-	8	10	11	13	16	-
	C	-	11	13	15	18	20	22
ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΚΑ (± mm)	A	3	3	3	5	5	-	-
	B	-	6	7	9	10	12	-
	C	-	9	10	12	14	17	20
ΥΠΕΡΥΨΩΣΗΣ (± mm)	A	3	4	4	5	5	-	-
	B	-	6	7	8	9	10	-
	C	-	7	9	10	12	14	16
ΣΤΡΕΒΛΟΤΗΤΑΣ (mm/m)	A	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	-	-
	B	-	2,0	2,0	2,5	3,0	3,0	-
	C	-	3,0	3,0	3,3	4,0	5,0	6,0
ΕΥΡΟΥΣ (mm)	A	-2/+3	-2/+3	-2/+3	-3/+4	-3/+5	-	-
	B	-	-3/+6	-3/+6	-3/+8	-4/+10	-4/+15	-
	C	-	-4/+8	-5/+10	-5/+15	-5/+20	-5/+25	-5/+30

5.1.5 Επιβολή βραδυπορίων

Ειδικότερα για τα υψομετρικά και οριζοντιογραφικά σφάλματα ισχύει και ο Πίνακας 2, με περιοχές τιμών των σφαλμάτων αυτών στις οποίες όταν φθάσουν οι μετρούμενες τιμές των σφαλμάτων επιβάλλονται οι συγκεκριμένες βραδυπορίες που φαίνονται στον πίνακα 3 αυτό, λαμβανομένων υπόψη και των αναφερομένων στην παράγραφο 5.1.1.

Τονίζεται ότι όταν τα αντίστοιχα σφάλματα έχουν υπερβεί τα όρια του επίπεδου C (βραχυχρόνια επέμβαση) θα πρέπει, εφ' όσον δεν γίνουν οι απαραίτητες επεμβάσεις εντός μέγιστου διαστήματος 30 ημερών, να γίνεται επανέλεγχος της περιοχής των σφαλμάτων αυτών με καταγραφικό όχημα ή και με τοπικές μετρήσεις εφ' όσον πρόκειται για εντελώς μεμονωμένα σφάλματα.

Αυτή η καταγραφή θα πρέπει να επαναλαμβάνεται ανά 30 ημέρες μέχρι να γίνουν οι απαραίτητες επεμβάσεις.

Πίνακας 3 – Όρια υψομετρικών και οριζοντιογραφικών σφαλμάτων γραμμής για την άμεση επιβολή βραδυπορίων

ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ ΕΠΙΒΑΛΛΟΜΕΝΗΣ ΒΡΑΔΥΠΟΡΙΑΣ	ΤΙΜΕΣ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ ΓΡΑΜΜΗΣ	
	ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ L	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΚΑ A
V = 140 km/h	18-19 mm	15-16 mm
V = 120 km/h	20-22 mm	17-18 mm
V = 100 km/h	23-24 mm	19-21 mm
V = 80 km/h	25-26 mm	22-24 mm
V = 60 km/h	27-29 mm	25-27 mm
V = 40 km/h	≥ 30 mm	≥ 28 mm

Όσον αφορά τα υπόλοιπα σφάλματα γραμμής για μεν τα της υπερύψωσης δεν τίθεται όριο άμεσης επιβολής βραδυπορίας για δε τα της στρεβλότητας και του εύρους ως όρια άμεσης επιβολής βραδυπορίας θα ισχύουν τα αντίστοιχα του Πίνακα 2 που αφορούν όρια βραχυχρόνιας επέμβασης.

5.2 Ορισμός και όρια δεικτών ποιότητας γραμμής

Ως δείκτης ποιότητας γραμμής για κάποιο γεωμετρικό σφάλμα αυτής και για ένα συγκεκριμένο μήκος αυτής ορίζεται το μαθηματικό μέγεθος της τυπικής αποκλίσεως όλων των αριθμητικών τιμών του γεωμετρικού αυτού σφάλματος μετρουμένων ανά ίσα διαστήματα στο μήκος αυτό[2].

Οι δείκτες ποιότητας δίδουν αξιόπιστες πληροφορίες για την γενικότερη κατάσταση της γραμμής και του προγραμματισμού επεμβάσεων σ' αυτήν.

Στον Πίνακα 4 δίδονται τα τιθέμενα όρια των τυπικών αποκλίσεων για τα οριζοντιογραφικά και υψομετρικά σφάλματα καθώς και για τα σφάλματα υπερύψωσης.

Τα αναγραφόμενα επίπεδα Ο και Ι ορίζονται ως εξής:

- Επίπεδο Ο: Είναι το επίπεδο των νεοκατασκευασμένων γραμμών και των γραμμών επί των οποίων έγινε ανακαίνιση.

Οι τιμές του επιπέδου αυτού θα είναι τα όρια παραλαβής των γραμμών αυτών.

---

[2] Οι τυπικές αποκλίσεις υπολογίζονται από τα μηκοτομικά σφάλματα (se-leveling), σφάλματα υπερύψωσης (se-superelevation) και οριζοντιογραφικά σφάλματα (se-alignment). Ο υπολογισμός γίνεται σ' ένα μήκος 250m, δηλαδή για κάθε σημείο λαμβάνεται υπ' όψη η τυπική απόκλιση των τιμών σε μήκος 125m πριν και 125m μετά το θεωρούμενο σημείο. Επειδή στο διάγραμμα του καταγραφικού οχήματος παρουσιάζονται τιμές ανά μήκος 25m, ο υπολογισμός της τυπικής απόκλισης γίνεται από τις διακυμάνσεις και τους μέσους όρους των αντιστοίχων τιμών των 10 επιμέρους τμημάτων μήκους 25m και οι αντίστοιχες στατιστικές τιμές της απόκλισης προκύπτουν από τις τιμές αυτές.

- Επίπεδο I: Είναι το επίπεδο στο οποίο όταν υπάρχει υπέρβαση των ορίων αυτού σε κάποια τμήματα γραμμής θα πρέπει σε βραχυχρόνιο ορίζοντα να προγραμματίζεται συστηματική επέμβαση στα τμήματα αυτά.

Πίνακας 4 – Προτεινόμενα όρια τυπικών αποκλίσεων γεωμετρικών σφαλμάτων γραμμής μετρούμενων με το ΕΜ-120 για τα επίπεδα Ο και Ι

ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΓΡΑΜΜΗΣ	ΕΠΙΠΕΔΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΓΡΑΜΜΗΣ						
		0	1	2	3	4	5	6
		ΤΑΧΥΤΗΤΑ [km/h]						
		160-200	140-160	120-140	100-120	80-100	60-80	≤ 60
ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΑ L (± mm)	0	1,5	1,8	1,8	1,8	2,0	-	-
	I	-	2,8	3,4	4,0	5,0	5,5	6,0
ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΚΑ (± mm)	0	1,0	1,2	1,2	1,2	1,5	-	-
	I	-	2,2	2,8	3,0	3,5	4,0	4,5
ΥΠΕΡΥΨΩΣΗΣ C (± mm)	0	1,0	1,2	1,2	1,2	1,5	-	-
	I	-	2,2	2,8	3,0	3,5	4,0	4,5

5.3 Παραλαβή γραμμών βάσει των ορίων των γεωμετρικών σφαλμάτων της γραμμής

Οι νεοκατασκευαζόμενες γραμμές θα παραλαμβάνονται βάσει των ορίων των γεωμετρικών σφαλμάτων της γραμμής των πινάκων 2 και 4.

5.4 Ερμηνεία των διαγραμμάτων καταγραφής

Τα στοιχεία της γεωμετρίας της γραμμής αποτυπώνονται σε διάγραμμα 1:5000 συνεχούς ροής αναλόγου της ταχύτητας του οχήματος και τα όρια των παραμέτρων που εκτυπώνονται είναι του επιπέδου C για κάθε κατηγορία γραμμής.

Υπάρχουν δύο είδη διαγραμμάτων:

- τύπου ΟΣΕ και
- τύπου DB αντίστοιχο αυτού που χρησιμοποιούν οι Γερμανικοί Σιδηρόδρομοι

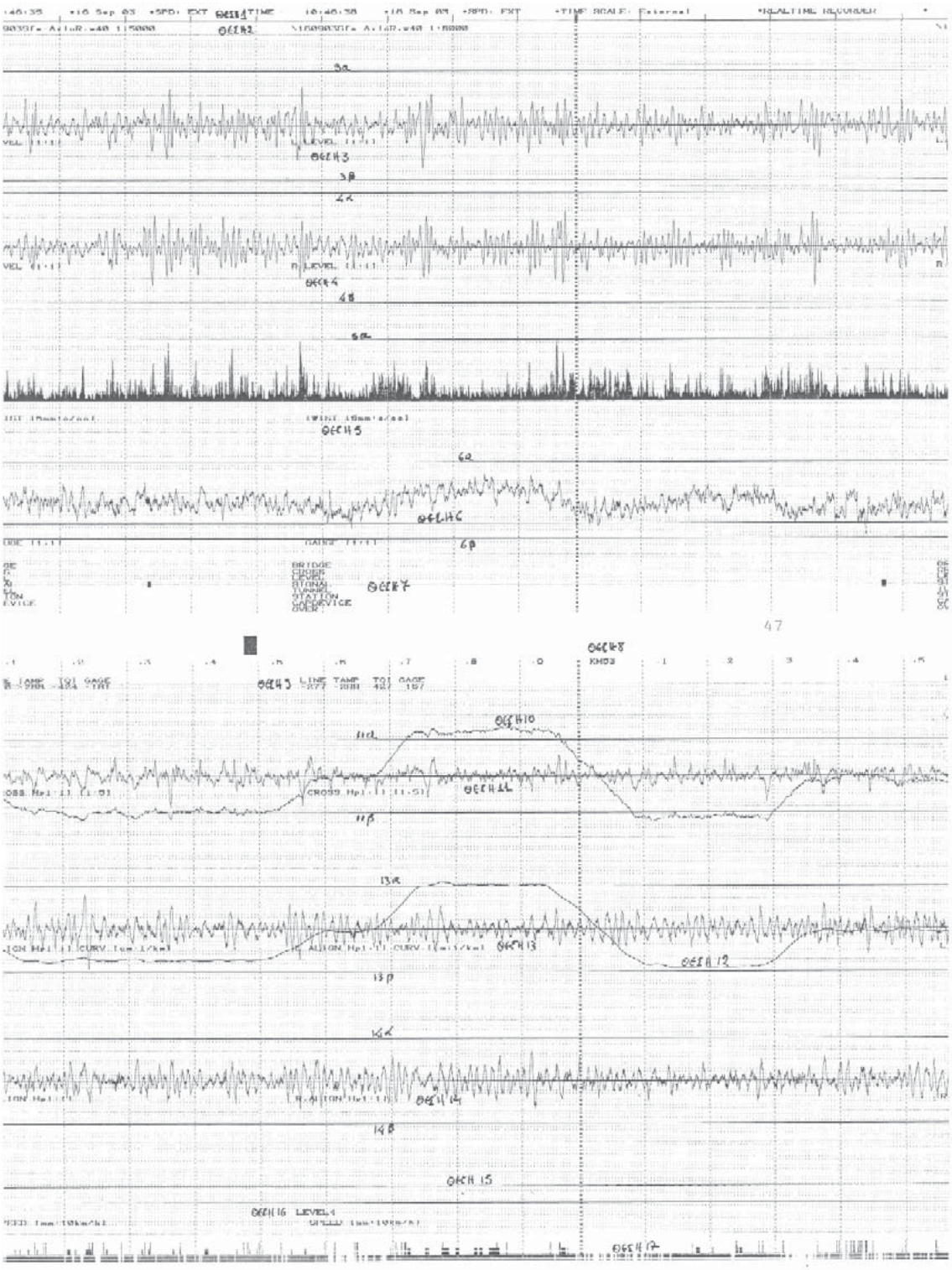
Πληροφορίες για όλα τα πιθανά γεωμετρικά σφάλματα σε είδος, μέγεθος και αριθμό δίνουν:

- ο Κατάλογος Σφαλμάτων (Error List),
- ο Πρόσθετος Κατάλογος (Extra List) και
- η Συγκεντρωτική Αναφορά (Summary Report).

Τέλος το διάγραμμα 1:100.000 δίδει πληροφορίες και αξιολογεί την γραμμή κατά τον Γερμανικό Κανονισμό Επιδομής (DB) DS 820.01.

© ΕΛΟΤ

5.4.1 Διάγραμμα κλίμακας 1:5.000 τύπου ΟΣΕ



Σχήμα 2 – Διάγραμμα καταγραφής 1:5000 σε εκτύπωση κατά ΟΣΕ

Θέση 1: Πραγματική ημερομηνία και ώρα εκτύπωσης του διαγράμματος. Στο Σχήμα 2 έχουμε: 16 Sep 03 time scale 10:46:38, δηλαδή η εκτύπωση έγινε στις 16 Σεπτεμβρίου 2003 και ώρα 10:46:38.

Θέση 2: Εμφάνιση του ονόματος αρχείου αποθήκευση στο PC ανά 500m. Το όνομα του αρχείου έχει την μορφή ΗΗΜΜΕΕ, ΑΡΧΗ - ΤΕΛΟΣ, F/R δημιουργείται πριν εκκινήσει η καταγραφή και προσδιορίζει την ημερομηνία καταγραφής, το τμήμα γραμμής που καταγράφηκε και από ποιο θάλαμο έγινε η καταγραφή.

Στην Σχήμα 1 έχουμε: 160903Sfe-AvloR που δηλώνει ότι κατεγράφη το τμήμα γραμμής από την Σφενδάλη προς τον Αυλώνα, στις 16/09/03, από το οπίσθιο (Rear) θάλαμό. Η θέση των ονομάτων των σταθμών ή των χιλιομετρικών σημείων προσδιορίζει την διεύθυνση της καταγραφής, π.χ. Tith-Lia από την Τιθορέα προς το Λιανοκλάδι. Σε τμήματα διπλής γραμμής προσδιορίζει την άνοδο ή την κάθοδο, π.χ. Dom - Pal από το Δομοκό προς τον Παλαιοφάρσαλο γραμμή ανόδου ενώ Pal - Dom είναι από το Παλαιοφάρσαλο προς το Δομοκό γραμμή καθόδου.

Εάν συγκρίνουμε της ημερομηνίες των θέσεων 1 και 2 έχουμε τις κατωτέρω περιπτώσεις:

α. θέση 1: 16 Sep 03

θέση 2: 160903Sfe-AvloR

Έχουμε την πρωτότυπη εκτύπωση της καταγραφής Σφενδάλης – Αυλώνα που έγινε στις 16 Σεπτεμβρίου 2003 από τον οπίσθιο θάλαμο.

β. θέση 1: 16 Sep 03

θέση 2: \160903Sfe-AvloR

Έχουμε αντίγραφο (copy) του αρχείου της ανωτέρω καταγραφής που εκτυπώθηκε στις 16 Σεπτεμβρίου 2003.

γ. θέση 1: 08 Nov 03

θέση 2: 160903Sfe-AvloR

Έχουμε μία επεξεργασμένη (play back) εκτύπωση της ανωτέρω καταγραφής μέσω του server (VMEX system) που εκτυπώθηκε στις 8 Νοεμβρίου 2003. Το πρωτότυπο όνομα ενός αρχείου δεν αλλάζει όταν γίνεται play back, ανεξάρτητα από μία πιθανή μετονομασία του στο PC.

Θέση 3: L. Level [1:1]. Υψομετρικά σφάλματα απεικονισμένα σαν ύψη βελών της αριστερής σιδηροτροχιάς κλίμακα 1:1.

Θέση 3α: Θετικό όριο των ανωτέρω σφαλμάτων, εδώ 18 mm.

Θέση 3β: Αρνητικό όριο των ανωτέρω σφαλμάτων, εδώ -18 mm.

Θέση 4: R.LEVEL [1:1] Υψομετρικά σφάλματα δεξιάς σιδηροτροχιάς, κλίμακα 1:1.

Θέση 4α: Θετικό όριο των ανωτέρω σφαλμάτων.

Θέση 4β: Αρνητικό όριο των ανωτέρω σφαλμάτων.

Θέση 5: TWIST [5mm ‰] Στρεβλότητα για βάση μήκους 3 m, μόνο σε θετικές τιμές, κλίμακα 5:1.

Θέση 5α: Όριο σφαλμάτων στρεβλότητας, εδώ 4 mm.

Θέση 6: GAUGE[1:1] Αποτύπωση αποκλίσεων εύρους, κλίμακα 1:1.

Θέση 6α: Θετικό όριο αποκλίσεων εύρους, εδώ 20 mm.

Θέση 6β: Αρνητικό όριο αποκλίσεων εύρους, εδώ -5 mm.

Θέση 7: Χαρακτηριστικά σημεία της γραμμής:

BRIDGE: Γέφυρα

CROSS (CROSSING): Αλλαγή τροχιάς

LEVEL (LEVELCROSSING): Ισόπεδη διάβαση

SIGNAL: Σήμα καλύψεως σταθμού

TUNNEL: Σήραγγα

STATION: Σταθμός

OVER (OVERBRIDGE): Ανισόπεδη διάβαση, Αερογέφυρα

Θέση 8: Χιλιομέτρηση.

Θέση 9: Δείκτες ποιότητας με παλαιούς αλγόριθμους EM120.

Θέση 10: CROSS [1:5] (CROSSLEVEL). Απεικονίζεται η υπερύψωση σε κλίμακα 1:5. Στο διάγραμμα αυτό φαίνονται οι απόλυτες τιμές υπερύψωσης στις περιοχές των καμπύλων καθώς και τα σφάλματα υπερύψωσης μεγάλου μήκους.

Θέση 11: CROSS Hp [1:1]. Σφάλματα υπερύψωσης[3].

Στο διάγραμμα εμφανίζονται τα όρια των σφαλμάτων υπερύψωσης σαν ευθείας γραμμές παράλληλες στο μηδενικό άξονα.

Θέση 11α: Θετικό όριο σφαλμάτων υπερύψωσης, εδώ 12 mm.

Θέση 11β: Αρνητικό όριο σφαλμάτων υπερύψωσης, εδώ -12 mm.

Θέση 12: CURV [cm=1/km]. Απεικονίζεται η καμπυλότητα του άξονα της γραμμής. Για τιμή στο διάγραμμα 1cm έχουμε ακτίνα 1.000m, για 2 cm ακτίνα 500 m, κλπ.

Θέση 13: L.ALIGN Hp 1:1. Απεικονίζονται τα οριζοντιογραφικά σφάλματα της αριστερής σιδηροτροχιάς. Για ευκρινέστερη παράσταση των οριζοντιογραφικών σφαλμάτων γίνεται, μέσω υπολογιστικού αλγορίθμου, φιλτράρισμα των μετρούμενων απολύτων τιμών. Η μέθοδος είναι ίδια αυτής των σφαλμάτων υπερύψωσης. Έτσι, αφού αφαιρεθεί η επιρροή των καμπυλών (βέλη) είναι δυνατή η παράσταση του διαγράμματος με κλίμακα 1:1 με εμφάνιση των δυο γραμμών-ορίων παράλληλων προς τον μηδενικό άξονα.

---

[3] Για ευκρινέστερη παράσταση των σφαλμάτων υπερύψωσης γίνεται μέσω υπολογιστικού αλγόριθμου φιλτράρισμα των μετρούμενων απόλυτων τιμών. Έτσι αφαιρείται η επιρροή των καμπύλων και εμφανίζονται μόνο τα σφάλματα από μία μέση γραμμή η οποία πλέον μπορεί να ταυτιστεί με τον μηδενικό άξονα. Γίνεται κατ' αρχήν μία συνεχής εξαγωγή μέσου όρου τιμών απλών σφαλμάτων (SE) για κάθε θέση μέτρησης. Ο υπολογισμός της μέσης τιμής γίνεται μεταξύ τιμών συνολικού μήκους 40m (20m εκατέρωθεν του θεωρητικού σημείου μέτρησης) και με συντελεστές βαρύτητας για κάθε τιμή που προκύπτουν από τριγωνικό διάγραμμα με κορυφή τη μετρούμενη θέση. Η τιμή της υπερύψωσης είναι φιλτραρισμένη από φίλτρο διέλευσης χαμηλών συχνοτήτων (SE Lp). Στη συνέχεια υπολογίζεται η τιμή της υπερύψωσης από φίλτρο διέλευσης υψηλών συχνοτήτων (SE Hp) με τον αλγόριθμο: SE Hp = SE – SE Lp.

Αυτή η τιμή υπερύψωσης απεικονίζεται στην Σχήμα 1 με κλίμακα 1:1. Έτσι στο διάγραμμα 1:5000 απεικονίζονται με τον ίδιο άξονα αναφοράς οι αφιλτράριστες τιμές υπερύψωσης με κλίμακα 1:5 καθώς και οι τιμές υπερυψώσεων που προκύπτουν από φιλτράρισμα μέσω φίλτρου διέλευσης υψηλών συχνοτήτων με κλίμακα 1:1.

 © ΕΛΟΤ

Θέση 13α: Θετικό όριο οριζοντιογραφικών σφαλμάτων αριστερής σιδηροτροχιάς, εδώ 14 mm.

Θέση 13β: Αρνητικό όριο οριζοντιογραφικών σφαλμάτων αριστερής σιδηροτροχιάς, εδώ -12 mm.

Θέση 14: R.ALIGN Hp 1:1. Απεικονίζονται τα οριζοντιογραφικά σφάλματα της δεξιάς σιδηροτροχιάς.

Θέση 14α: Θετικό όριο οριζοντιογραφικών σφαλμάτων δεξιάς σιδηροτροχιάς.

Θέση 14β: Αρνητικό όριο οριζοντιογραφικών σφαλμάτων δεξιάς σιδηροτροχιάς.

Θέση 15: Γραφική απεικόνιση ταχύτητας οχήματος καταγραφής. Η κλίμακα απεικόνισης της ταχύτητας είναι 1 mm=10km/h.

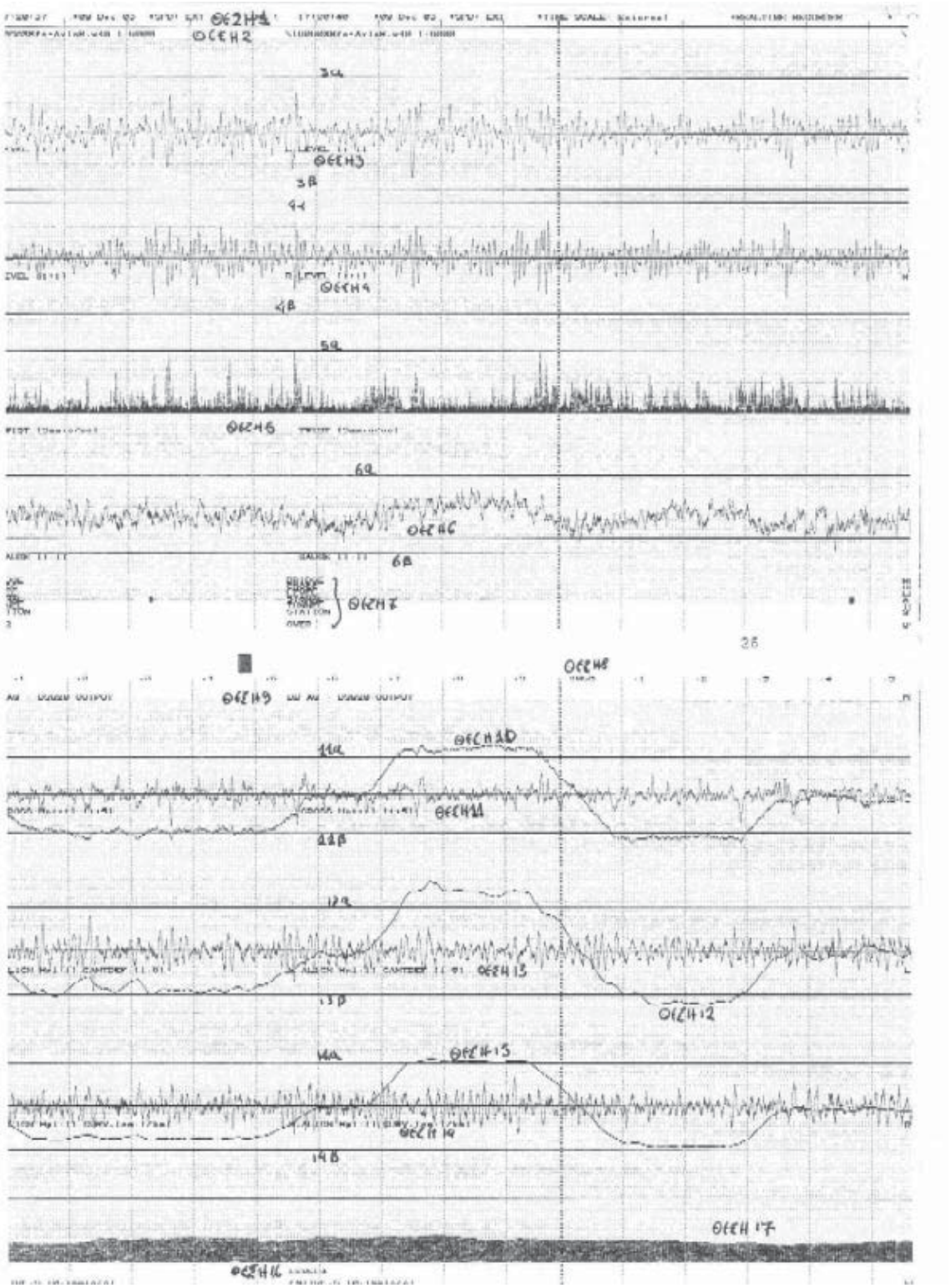
Θέση 16: Εμφάνιση της κατηγορίας της γραμμής ανά χιλιόμετρο, εδώ Level 4.

Θέση 17: Αποτύπωση υπερβάσεων ορίων για τα επίπεδα A, B, C.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

5.4.2 Διάγραμμα κλίμακας 1:5.000 τύπου DB



Σχήμα 3 – Διάγραμμα καταγραφής 1:5000 σε εκτύπωση κατά DB

Το διάγραμμα του σχήματος 3 διαβάζεται από αριστερά προς τα δεξιά. Μέχρι και τη θέση 8 οι πληροφορίες είναι αντίστοιχες με αυτές του Σχήματος 1.

Θέση 9: Ανά 500 m περίπου εμφανίζεται το λογότυπο DB AG - DS820- OUTPUT.

Θέση 12: CANTDEF [1:5] Αντί της καμπυλότητας απεικονίζεται η υστέρηση υπερύψωσης σε κλίμακα 1:5.

Θέση 15: Απεικονίζεται η καμπυλότητα του άξονα των οριζοντιογραφικών σφαλμάτων δεξιάς σιδηροτροχιάς.

Θέση 17: ENTIRE.S Απεικονίζει σε ποσόστωση το σύνολο των εκτιμώμενων τυπικών αποκλίσεων (δείκτες ποιότητας) και υψομετρικών, οριζοντιογραφικών και σφαλμάτων υπερύψωσης, οι οποίοι υπολογίζονται για τμήματα μήκους 250m, συνεχόμενα με βήμα 25 m.

Οι ακραίες τιμές ποσοστοποιούνται σε σχέση με τις οριακές τιμές της κατηγορίας SR100 (υποεπίπεδο C). Η τιμή αυτή εκφράζει πόσο μεγάλο είναι το μέγεθος βαθμολόγησης σε σχέση με το υποεπίπεδο C.

$$\text{Μέ}\tau\rho o\ \text{βαθμολόγησης}\,(\%) = \frac{\text{Μέγεθος βαθμολόγησης}}{\text{Ο}\rho\iota\alpha\kappa\acute{o}\ \text{μέγεθος υυποεπιπέου C}} \times 100$$

5.4.3 Κατάταξη και πρόσημο των τιμών

Για τον χαρακτηρισμό δεξιά ή αριστερά λαμβάνεται υπ΄ όψη η κύρια κατεύθυνση της γραμμής και όχι η θέση ή η κατεύθυνση του καταγραφικού οχήματος.

Κύρια κατεύθυνση ονομάζεται η διαδρομή στη δεξιά γραμμή ενός τμήματος διπλής γραμμής ή η διαδρομή στην κατεύθυνση της αύξουσας χιλιομέτρησης μίας μονής γραμμής.

Ο χαρακτηρισμός αριστερά χαρακτηρίζει, με άξονα αναφοράς την κύρια κατεύθυνση της γραμμής, την αριστερή σιδηροτροχιά.

Θετική καμπυλότητα σημαίνει, με άξονα αναφοράς την κύρια κατεύθυνση της γραμμής, μια καμπύλη προς τα δεξιά. Η υπερύψωση είναι θετική όταν, με άξονα αναφοράς την κύρια κατεύθυνση, η αριστερή σιδηροτροχιά ευρίσκεται υψηλότερα από την δεξιά.

Στο όχημα καταγραφής σφαλμάτων γραμμής ο χαρακτηρισμός αριστερά χαρακτηρίζει την οδήγηση του οχήματος από τον εμπρόσθιο θάλαμο (front)[4]. Είναι πολύ σημαντικό να γνωρίζουμε από ποιόν θάλαμο γίνεται η καταγραφή (εμφανίζεται στο όνομα του αρχείου) για να δούμε εάν το αριστερό μέρος του οχήματος συμπίπτει με την αριστερή σιδηροτροχιά ή αντίθετα. Στην περίπτωση που δεν συμπίπτουν, τα δεδομένα των υψομετρικών, οριζοντιογραφικών σφαλμάτων, η διαγραφή καμπυλών, κτλ., είναι αντίθετα δηλαδή όπου L.Level → R.Level και αντιστοίχως όπου L.Align →R.Align, θετική καμπύλη → αρνητική καμπύλη, θετική υπερύψωση → αρνητική υπερύψωση.

Επίσης μπορεί να υπάρξει μια από τις παρακάτω περιπτώσεις:

- Προγραμματισμένη κίνηση με αντίθετη κατεύθυνση κυκλοφορίας στη διπλή γραμμή.
- Αλλαγή από ένα τμήμα μονής γραμμής με φθίνουσα χιλιομέτρηση σε ένα τμήμα μονής γραμμής με αύξουσα στη δεξιά γραμμή ενός τμήματος διπλής γραμμής.
- Αλλαγή από μονή γραμμή σε διπλή ή από διπλή σε μονή εντός ενός τμήματος με φθίνουσα χιλιομέτρηση.

[4] Ο χαρακτηρισμός αριστερή / δεξιά σιδηροτροχιά που εμφανίζεται στα διαγράμματα και τους καταλόγους σφαλμάτων (βλ. παρακάτω) αντιστοιχούν πάντα στην αριστερή/ δεξιά πλευρά του καταγραφικού οχήματος.

Ο υπολογισμός της στρεβλότητας κατά ORE και οι δείκτες ποιότητας της γραμμής δεν επηρεάζονται από τα ανωτέρω.

5.4.4 Δείκτες ποιότητας

Στο πρόγραμμα έχουμε τους δείκτες LINE, TAMP, GAGE και TQI.

- LINE: αναφέρεται στην οριζοντιογραφία της γραμμής.
- TAMP: αναφέρεται στην υπογράμμιση της γραμμής.
- GAGE: αναφέρεται στις μεταβολές του εύρους.
- TQI: συνολική αξιολόγηση της γραμμής.

5.4.5 Κατάλογος σφαλμάτων (error list)

Ο κατάλογος σφαλμάτων περιλαμβάνει όλα τα πιθανά σφάλματα της γεωμετρίας της γραμμής τα οποία αποτυπώνονται στα διαγράμματα 1:5.000, με πληροφορίες για την χιλιομετρική θέση, τη μέγιστη τιμή σφάλματος και το νέο επίπεδο που προκύπτει βάση της μέγιστης τιμής σφάλματος.

Ο κατάλογος σφαλμάτων εκτυπώνεται κατά τη διάρκεια της καταγραφής. Σε κάθε σελίδα υπάρχει επικεφαλίδα με το όνομα του καταλόγου, το όνομα του αρχείου καταγραφής και ο αριθμός της σελίδας, π.χ. Error List 180200Kar-PalR.w40 – Page 2 - καθώς και διάφορα άλλα στοιχεία η επεξήγηση των οποίων δίδεται στον Πίνακα 5:

Πίνακας 5 – Επεξήγηση των πληροφοριών που παρέχει ο κατάλογος σφαλμάτων (Error List).

Error *Όνομα / είδος σφάλματος*	From Km *Από χιλ/κη θέση*	To *έως χιλ/κη θέση*	Peak *Επίπεδο καταγραφής*	At *Κορυφή σφάλματος*	Max *Μέγιστη τιμή σφάλματος*	Lim *Οριακή τιμή βάσει επιπέδου*	Ok *Νέο επίπεδο βάσει μέγιστης τιμής*
WIDE.GAUGE	27.562	.559 *(27.559)*	C1 (Επίπεδο 1)	.560 *(27.560)*	4.2	3.0	2 *(Επέμβαση/ βραδυπορεία 140 km/h)*
TIGHT. GAUGE	6.785	.780	C1	.783	-6.0	-2.0	- (δεν υπάρχει χαμηλότερο επίπεδο κατάταξης)

5.4.6 Πρόσθετος κατάλογος (extra list)

Περιλαμβάνει σφάλματα μεταβολής εύρους ανά 75 cm (DQQ75) και ανά 1.500 cm (D1500) καθώς επίσης σφάλματα στρεβλότητας που πιθανόν θα προκύψουν από την μέτρηση της για όλες τις προβλεπόμενες βάσεις (από 1,5 m έως και 19,5 m, βήμα 1,5 m).

Ο πρόσθετος κατάλογος δεν εκτυπώνεται κατά την διάρκεια της καταγραφής, υπάρχει όμως στο αρχείο και μπορεί να εκτυπωθεί όταν ζητηθεί. Σε κάθε σελίδα υπάρχει επικεφαλίδα με το όνομα του καταλόγου, το όνομα του αρχείου καταγραφής και ο αριθμός της σελίδας π.χ. Extra List 261099Str-ProR.w40 – Page 1 καθώς και διάφορα άλλα στοιχεία η επεξήγηση των οποίων δίδεται στους Πίνακες 6 και 7.

Πίνακας 6 – Επεξήγηση των πληροφοριών που παρέχει ο κατάλογος σφαλμάτων (Error List).

Error	From Km	To	Peak	At	Max	Lim	Ok
D1500.GAUGE	0,227	.227	C5	.227	14.0	12.0	-
D0075.GAUGE	1.533	.534	C5	.533	3.9	3.0	-

Παρατηρείται ότι η παρουσίαση των σφαλμάτων μεταβολής εύρους είναι ίδια με των υπολοίπων σφαλμάτων του καταλόγου σφαλμάτων (error list).

Τα σφάλματα στρεβλότητας διαφόρων βάσεων μέτρησης, παρουσιάζονται ως:

Πίνακας 7 – Επεξήγηση των πληροφοριών που παρέχει ο κατάλογος σφαλμάτων (Error List).

Είδος / όνομα	Χιλιομ. θέση	Ποσόστωση	Μέγεθος σφάλματος
BO150 TWIST	0.075	ORE: 108%	8.5 . (βάση 1.5 m)
BO300 TWIST	0.278	ORE: 105%	8.27 . (βάση 3 m)

5.4.7 Συγκεντρωτική αναφορά (summary report)

Παρουσιάζει για κάθε χιλιόμετρο και για τα τρία επίπεδα (A, B, C) την ποσότητα σφαλμάτων που έχουν καταμετρηθεί καθώς και τους συντελεστές ποιότητας ανά 500 m. Η συγκεντρωτική αναφορά δεν εκτυπώνεται κατά την διάρκεια της καταγραφής, υπάρχει στο αρχείο και μπορεί να εκτυπωθεί όταν ζητηθεί.

Σε κάθε σελίδα υπάρχει επικεφαλίδα με το όνομα του καταλόγου, το όνομα του αρχείου καταγραφής και ο αριθμός της σελίδας. Κάθε σελίδα περιέχει δύο αναφορές. Με το κλείσιμο της κατηγορίας δίνεται συγκεντρωτική αναφορά αριθμού σφαλμάτων όλου του μήκους που κατεγράφη. Σε κάθε αλλαγή επιπέδου ή χιλιομέτρησης εμφανίζεται νέα αναφορά άσχετα εάν δεν ολοκληρωθεί ένα (1) χιλιόμετρο. Στις περιπτώσεις αυτές ή στο κλείσιμο της καταγραφής εάν δεν έχουν συμπληρωθεί τουλάχιστον 500 m από την προηγούμενη αναφορά δεν εμφανίζονται δείκτες ποιότητας.

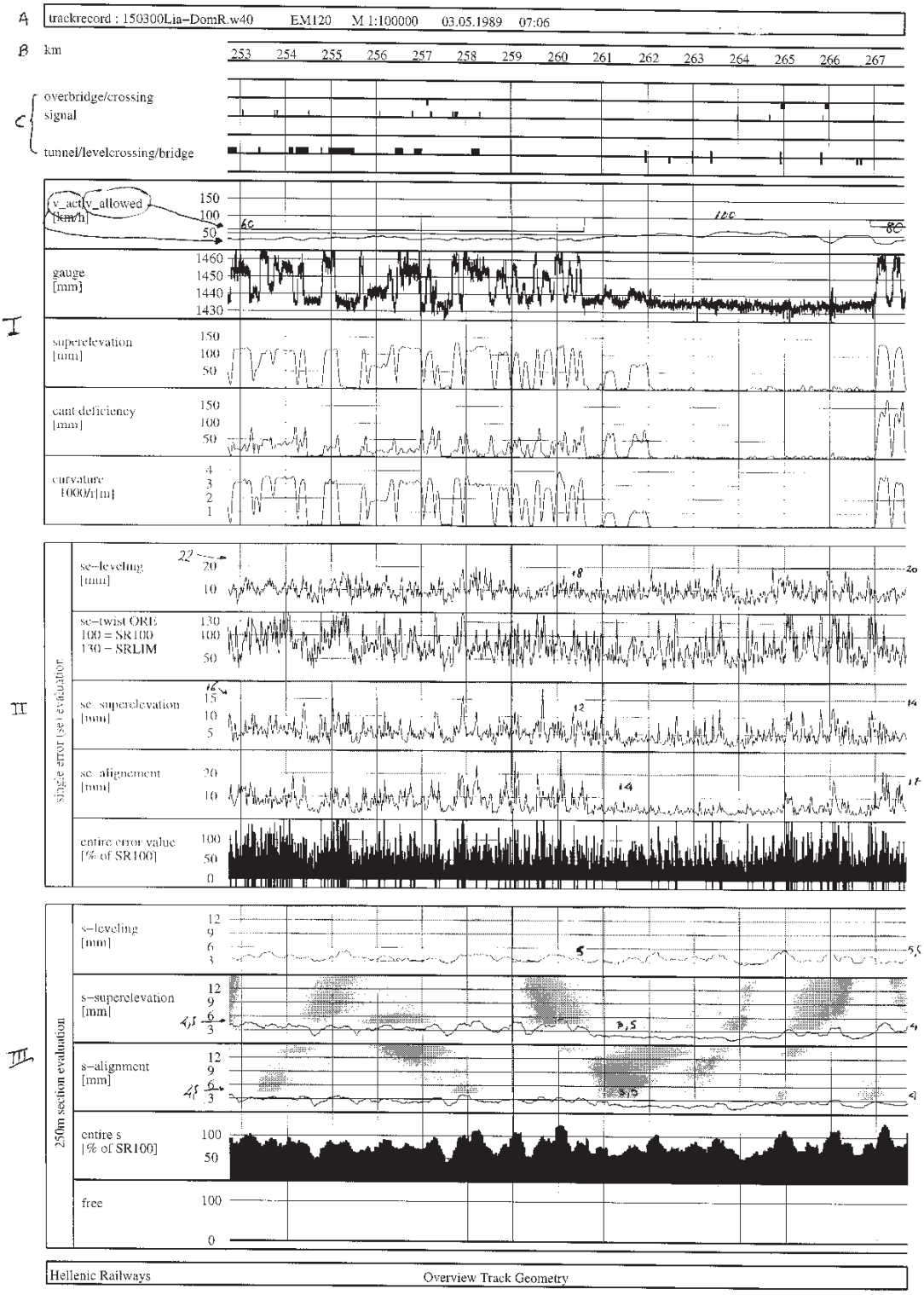
Κάθε αναφορά αριθμείται, αναφέρει το όνομα του αρχείου, τα χιλιομετρικά σημεία και το επίπεδο καταγραφής, π.χ.

Αναφορά #9 για 261099Str-ProR μεταξύ km10.0-11.0 / LEV5

Στη συνέχεια ένας πίνακας εμφανίζει τρεις στήλες για τα τρία υποεπίπεδα A, B, C όπου “m” είναι τα μέτρα στα οποία μετρήθηκαν σφάλματα και # ο αριθμός των σφαλμάτων. Μία τέταρτη στήλη καταγράφει τα είδη των σφαλμάτων και στην τελευταία γραμμή δίδεται ο συνολικός αριθμός των σφαλμάτων και των μέτρων στα όποία αυτά μετρήθηκαν.

© ΕΛΟΤ

5.4.8 Συνοπτικό διάγραμμα 1:100.000



Σχήμα 4 – Συνοπτικό Διάγραμμα 1:100.000

Από πάνω προς τα κάτω έχουμε:

A: Όνομα αρχείου καταγραφής, τύπος οχήματος, κλίμακα, ημερομηνία και ώρα.

B: Χιλιομέτρηση της γραμμής (ακέραιοι αριθμοί). Όταν γίνονται διορθώσεις χιλιομέτρησης, κατά την διάρκεια της καταγραφής, εμφανίζονται είτε με παχύτερη γραμμή κάτω από τον αριθμό είτε η απόσταση των αριθμών, μεταξύ τους, είναι μεγαλύτερη.

C: Ενδείξεις χαρακτηριστικών σημείων της γραμμής (αλλαγές, γέφυρες, κλπ.).

I: V allowed: Μέγιστη ταχύτητα, κατηγορία γραμμής.

V act: Ταχύτητα οχήματος κατά την καταγραφή.

Gauge: Οι μέγιστες κι' ελάχιστες τιμές εύρους

Superelevation: Υπερύψωση

Cant deficiency: Υστέρηση υπερύψωσης

Curvature: Καμπυλότητα

II: Single error (se) evaluation. Αποτίμηση απλών σφαλμάτων.

Στη συνοπτική αποτίμηση απλών σφαλμάτων συμμετέχουν τα μεγέθη που είναι καθοριστικά για τις εργασίες υπογόμωσης και τακτοποίησης της γραμμής, δηλαδή υψομετρικά (se-leveling), οριζοντιογραφικά (se-alignment), υπερύψωσης (se-superelevation) και σφάλματα στρεβλότητας κατά ORE (se-twist).

Το μέγεθος se είναι ένα στατιστικό μέγεθος που εκφράζει την μέγιστη τιμή κάθε σφάλματος σε ένα τμήμα μήκους 25 m. Η θέση των τμημάτων μήκους 25 m δεν συνδέεται με την χιλιομέτρηση. Η σκιασμένη περιοχή προσδιορίζει τα όρια των σφαλμάτων (C) εκάστης κατηγορίας γραμμής. Στο γράφημα για τα υψομετρικά και οριζοντιογραφικά σφάλματα λαμβάνονται οι μέγιστες τιμές της αριστερής και δεξιάς σιδηροτροχιάς. Ειδικά για την στρεβλότητα η αποτίμηση γίνεται κατά τον Γερμανικό κανονισμό επιδομής, ο οποίος προβλέπει τη μέτρησή της σε 13 διαφορετικές βάσεις ανά 1,5 m. Επίσης προβλέπει τα ακόλουθα:

- SR0: Τιμή μέχρι την οποία το απόθεμα χρήσης της γραμμής είναι τόσο μεγάλο ώστε δεν απαιτείται αξιολόγηση.
- SRA: Τιμή μετά την υπέρβαση της οποίας απαιτείται μία λεπτομερής αξιολόγηση.
- SR100: Τιμή μετά την υπέρβαση της οποίας απαιτείται άμεση συντήρηση - αποκατάσταση της γεωμετρικής θέσης της γραμμής ή επιβολής βραδυπορίας.
- SRLIM: Αφορά γραμμές υψηλών ταχυτήτων >160 Km/h και είναι η τιμή μετά την υπέρβαση της οποίας απαιτείται η επιβολή τοπικών βραδυποριών με σύγχρονη υποβάθμιση της γραμμής σε ταχύτητα < 160 Km/h. Τέλος όλα τα απλά σφάλματα ποσοστοποιούνται σαν ποσοστά των οριακών τιμών SR100 (entire error value % of SR100) και απεικονίζονται οι οριακές τιμές σαν ευθείες.

III: 250 m section evaluation. Αποτίμηση τμήματος 250 m. Τυπικές αποκλίσεις.

Οι τυπικές αποκλίσεις υπολογίζονται από τα μηκοτομικά σφάλματα (se-leveling), σφάλματα υπερύψωσης (se-superelevation) και οριζοντιογραφικά σφάλματα (se-alignment). Ο υπολογισμός γίνεται σ' ένα μήκος 250 m, δηλαδή για κάθε σημείο λαμβάνεται υπ' όψη η τυπική απόκλιση των τιμών σε μήκος 125 m πριν και 125 m μετά το θεωρούμενο σημείο. Επειδή στο διάγραμμα αυτό παρουσιάζονται τιμές ανά μήκος 25 m, ο υπολογισμός της τυπικής απόκλισης γίνεται από τις διακυμάνσεις και τους μέσους όρους των αντιστοίχων τιμών των 10 επιμέρους τμημάτων μήκους 25 m και οι αντίστοιχες στατιστικές τιμές της απόκλισης προκύπτουν από τις τιμές αυτές. Στην παράγραφο 5.2 αναφέρονται τα όρια τυπικών αποκλίσεων επιπέδων 0 και I, όπου:

© ΕΛΟΤ

- I: Είναι το επίπεδο βραχυπρόθεσμης προετοιμασίας συστηματικής επέμβασης (C/SR100).
- 0: Είναι το επίπεδο παραλαβής νέων γραμμών.

Στο τέλος του διαγράμματος απεικονίζεται η ποσόστωση των ακραίων τιμών των τυπικών αποκλίσεων.

ΥΠΟΜΕΔ

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

– *Στο (ΝΚΕΓ): Νέος Κανονισμός Επιδομής Γραμμής (2000), Άρθρο 12*

– *Στη μελέτη «ΕΜ 120 – Όχημα Καταγραφής Σφαλμάτων Γραμμής» του Α. Καλογερόπουλου*

– *Στον Γερμανικό Κανονισμό Επιδομής (DB) DS 820.01*

ΥΠΟΜΕΔΙ

2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Γενικές απαιτήσεις στρώσης σιδηροδρομικής γραμμής με αρμούς

General requirements for jointed rail tracks laying

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ
ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΥΠΟΜΕΔ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10 «**Γενικές απαιτήσεις στρώσης σιδηροδρομικής γραμμής με αρμούς**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....5

4 Απαιτήσεις....5

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....6

5.1 Διάκενα αρμών – σιδηροτροχιές εξισώσεως....6

5.2 Σιδηροτροχιές εξισώσεως στις καμπύλες....7

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....8

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....8

8 Τρόπος επιμέτρησης....9

ΥΠΟΜΕΔΑ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.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 άρτιων 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.

ΥΠΟΜΕΝΑ

© ΕΛΟΤ

Γενικές απαιτήσεις στρώσης σιδηροδρομικής γραμμής με αρμούς

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ειδικότερες διατάξεις για την στρώση γραμμών με αρμούς.

Γενικές διατάξεις για την στρώση γραμμών (με αρμούς ή με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές) περιλαμβάνονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10, η οποία θα πρέπει να ληφθεί επίσης υπόψη.

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	Terms and requirements for health, safety and protection of the environment during the execution of railroad works -- Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή γίνεται αναφορά στους ακόλουθους όρους – ορισμούς:

Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής

4 Απαιτήσεις

Οι εργασίες της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ δεν απαιτούν την ενσωμάτωση υλικών με συγκεκριμένες απαιτήσεις.

 © ΕΛΟΤ

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Διάκενα αρμών – σιδηροτροχιές εξισώσεως

Σε γραμμές που στρώνονται με αμφιδετούμενους αρμούς, ισχύουν τα εξής:

1. Στο ύπαιθρο, τα διάκενα των αρμών που πρέπει να αφήνονται, τη στιγμή της τοποθέτησης των σιδηροτροχιών, δίνονται στον επόμενο πίνακα για τους συνηθισμένους τύπους σιδηροτροχιών και, ανάλογα με την θερμοκρασία κατά τη στιγμή εκείνη όπως φαίνεται στον πίνακα 1:

Πίνακας 1 – Διάκενα αρμών και θερμοκρασία τη στιγμή της τοποθέτησης

Θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς	Άνοιγμα (διάκενο) του αρμού [mm]	
	Μήκος σιδηροτροχιάς	
	11,887 ή 12 m	18 m
50 ^{O}C	0	0
45 ^{O}C	1	1
40 ^{O}C	2	2
35 ^{O}C	2	3
30 ^{O}C	3	4
20 ^{O}C	4	5
15 ^{O}C	5	6
10 ^{O}C	5	6
5 ^{O}C	6	7
0 ^{O}C	6	8
- 5 ^{O}C	7	9
- 10 ^{O}C	8	10

2. Για σιδηροτροχιές, συγκολλημένες σε μήκη μεγαλύτερα από 18 m, τα αντίστοιχα διάκενα θα καθορίζονται κάθε φορά από τη Δ.Γ., ανάλογα με τον τύπο της σιδηροτροχιάς και της στρώσεως.

3. Σε σήραγγες, μήκους μικρότερου ή ίσου με 200 m, καθώς και στα ακραία τμήματα μεγαλύτερων σηράγγων, μέχρις αποστάσεως 100 m από τα στόμιά τους, θ' αφήνονται τα ίδια διάκενα, όπως και στο ύπαιθρο.

   Στο εσωτερικό σηράγγων μεγαλύτερου μήκους από 200 m, και για τα σημεία των, που απέχουν 100 m και πέρα από το πλησιέστερο στόμιο, τα κανονικά διάκενα υποβιβάζονται στο μισό της αντίστοιχης τιμής, που θα είχαν στο ύπαιθρο. Η ίδια μείωση εφαρμόζεται και για γραμμές σε εργοστάσια, αμαξοστάσια, υπόστεγα κτλ.

   Πάντως, στο εσωτερικό των σηράγγων μεγάλου μήκους, το διάκενο ρυθμίζεται έτσι, ώστε να μηδενίζεται, όταν η θερμοκρασία φθάνει στο μέγιστο όριο, που έχει παρατηρηθεί εκεί.

4. Τα διάκενα των αρμών πρέπει να μειώνονται, αν σε μήκος 180 μέτρων το άθροισμά τους βρεθεί μεγαλύτερο, κατά 75%, από το άθροισμα των κανονικών διακένων στη θερμοκρασία της μετρήσεως.

   Μεμονωμένοι αρμοί, με διάκενο κατά 100% μεγαλύτερο από το κανονικό (ιδίως σε τμήματα με συχνές καθιζήσεις), πρέπει να διορθώνονται αμέσως, για ν' αποφεύγεται η φθορά στις άκρες των σιδηροτροχιών.

5. Τα διάκενα των αρμών πρέπει ν' αυξάνονται στις εξής περιπτώσεις:

   - Αν, σε μήκος 180 μέτρων, το άθροισμά τους βρεθεί μικρότερο κατά 25% από το άθροισμα των κανονικών διακένων, στη θερμοκρασία της μετρήσεως.

   - Αν τρεις (για σιδηροτροχιές μήκους 18 m) ή τέσσερις (για σιδηροτροχιές μήκους 12 m) διαδοχικοί αρμοί παραμένουν κλειστοί, σε θερμοκρασία κατώτερη από εκείνη, με την οποία υπολογίστηκαν.

   - Εξαιρετικά, σε τμήματα που εμφανίζεται κίνδυνος λυγισμού της γραμμής, τα διάκενα των αρμών πρέπει ν' αυξάνονται και πριν εξαντληθούν τα προαναφερθέντα όρια.

6. Η ρύθμιση (σμίκρυνση ή αύξηση) των διακένων των αρμών πρέπει να εκτελείται πάντοτε σε θερμοκρασία κατώτερη από εκείνη, για την οποία ο αρμός προβλέπεται να κλείσει τελείως, και, κατά κανόνα, μεταξύ 15-25°C, εκτός αν ειδικοί λόγοι επιβάλλουν τη ρύθμιση και με άλλη θερμοκρασία.

7. Εργασίες επιδομής, που συνεπάγονται απογύμνωση της γραμμής, δεν επιτρέπεται να εκτελούνται σε ψηλές θερμοκρασίες, για ν' αποφεύγονται παραμορφώσεις.

   Επίσης δεν πρέπει να εκτελούνται εργασίες πάνω στην ίδια τη γραμμή, σε περίπτωση παγετού.

8. Κάτω από ψηλές θερμοκρασίες, δεν επιτρέπεται να χαλαρώνονται ή να λύνονται τα βλήτρα των αγκυρίων ή τα ελικωτά.

9. Κατά τις εξαιρετικά ζεστές μέρες, είναι απαραίτητη ιδιαίτερη παρακολούθηση της γραμμής.

   Στις περιπτώσεις αυτές, για να διευκολύνεται η διαστολή των σιδηροτροχιών, επιτρέπεται ελαφρά χαλάρωση των βλήτρων των αμφιδετών στους αρμούς, που η θέση τους δημιουργεί αμφιβολίες για την ομαλή λειτουργία τους.

   Επίσης ιδιαίτερη παρακολούθηση της γραμμής επιβάλλεται και σε περιπτώσεις παγετού, για τον κίνδυνο θραύσεως των σιδηροτροχιών.

10. Τα διάκενα των αρμών πρέπει να παρακολουθούνται ιδιαίτερα σε θέσεις, που συνεπάγονται δυσμενείς συνθήκες λειτουργίας, δηλαδή:

    - Στις άκρες τμημάτων με έντονες κλίσεις και στα χαμηλότερα σημεία ανωφερειών ή κατωφερειών, σε θέσεις που επιβαρύνονται με συχνές τροχοπεδήσεις (σήματα, εισόδους σταθμών, σημεία σταθμεύσεως), στις προσβάσεις μεταλλικών γεφυρών, εφοδιασμένων με ειδικές συσκευές διαστολής, σε περιοχές ισόπεδων διαβάσεων, αλλαγών, διασταυρώσεων, πλαστίγγων, κτλ.

    - Σε τμήματα, που το κατάστρωμα παρουσιάζει καθιζήσεις, ιδίως στις περιόδους των χαμηλών θερμοκρασιών.

    - Σε τμήματα όπου υπάρχει κίνδυνος λυγισμού της γραμμής.

5.2 Σιδηροτροχιές εξισώσεως στις καμπύλες

Στα καμπύλα τμήματα των γραμμών πρέπει, για την εσωτερική τροχιά, να χρησιμοποιούνται σιδηροτροχιές εξισώσεως, (δηλαδή βραχύτερες από το κανονικό μήκος).

Ο αναγκαίος αριθμός ράβδων και η διάταξη στρώσεως, για τις βραχείες σιδ/χιές, υπολογίζεται ανάλογα με την ακτίνα της καμπύλης και κατά τέτοιο τρόπο, ώστε η εκτροπή της αντιστοιχίας των αρμών εσωτερικής και εξωτερικής τροχιάς (δηλαδή η προχώρηση ή οπισθοχώρηση του άκρου κάθε εσωτερικής σιδηροτροχιάς, σε σχέση με το αντίστοιχο άκρο της εξωτερικής) να μην υπερβαίνει το μισό της διαφοράς (βαθμίδας), με την οποία κλιμακώνεται το μήκος στις βραχείες σιδ/χιές, και πάντως να μην είναι μεγαλύτερη από 30 mm.

 © ΕΛΟΤ

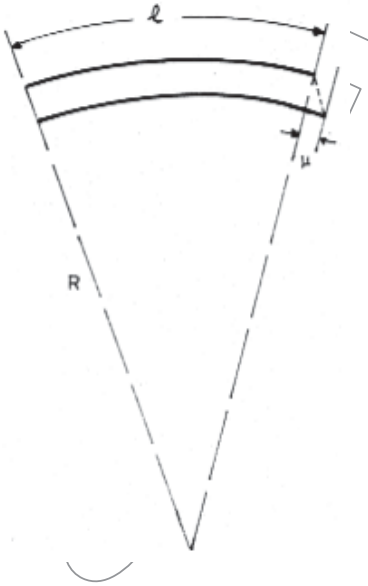
Η θεωρητική μείωση μ του μήκους της εσωτερικής σιδηροτροχιάς, σε σχέση με το κανονικό μήκος l της αντίστοιχης εξωτερικής, είναι σε μέτρα:

$$\mu = l \cdot \frac{\Pi}{R + \frac{\Pi}{2}} \qquad (1)$$

και, κατά μεγάλη προσέγγιση:

$$\mu = l \cdot \frac{\Pi}{R} \qquad (2)$$

όπου Π το πλάτος της γραμμής στην καμπύλη (δηλαδή η απόσταση μεταξύ αξόνων εσωτερικής και εξωτερικής σιδηροτροχιάς) σε μέτρα και R η ακτίνα της καμπύλης σε μέτρα.



Σχήμα 1 – Διαφορά μεταξύ σιδηροτροχιών σε καμπύλη

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Τα κριτήρια αποδοχής της περαιωμένης εργασίας αναφέρονται στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ που αφορούν την κατασκευή γραμμής με Σ.Σ.Σ. (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20).

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Οι όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00.

© ΕΛΟΤ

8 Τρόπος επιμέτρησης

Έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20.

ΥΠΟΜΕΔΙ

2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Στρώση συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) και απελευθέρωση των τάσεων

Laying of continuous welded rail tracks (CWR) and distressing

Κλάση τιμολόγησης: **11**

© ΕΛΟΤ
ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10 «**Στρώση συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) και απελευθέρωση των τάσεων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....4

1 Αντικείμενο....5

2 Τυποποιητικές παραπομπές....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Απαιτήσεις....6

4.1 Ενσωματούμενα υλικά....6

4.2 Χαρακτηριστικά υλικών....6

4.3 Κριτήρια αποδοχής υλικών – έλεγχοι παραλαβής....6

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών....6

5.1 Γενικά....6

5.2 Στρώση των Σ.Σ.Σ.....7

5.3 Προϋποθέσεις στρώσης γραμμής με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)....7

5.4 Στρώση γραμμών με Σ.Σ.Σ. με σιδηροτροχιές UIC 54, ολόσωμους στρωτήρες σκυροδέματος και συνδέσμους SKL 14 σε ακτίνα 250m ≤ R ≤ 300m....9

5.5 Τοποθέτηση Σ.Δ. σε Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)....10

5.6 Ενσωμάτωση αλλαγών σε Σ.Σ.Σ. χωρίς Σ.Δ.....11

5.7 Σύνδεση με 4 αρμούς (χωρίς συσκευή διαστολής) μιας Σ.Σ.Σ. σε μια κανονική γραμμή ή σε μια αλλαγή τροχιάς.....11

5.8 Κατάργηση υφιστάμενης συσκευής διαστολής....14

5.9 Θερμοκρασία των Σ.Σ.Σ. – Ορισμοί....15

5.10 Σταθεροποίηση γραμμής....15

5.11 Απαιτούμενες εγκρίσεις σε περίπτωση τροποποιήσεως των αρχικών χαρακτηριστικών μιας γραμμής Σ.Σ.Σ.....16

5.12 Τοποθέτηση των μονωτικών αρμών....17

5.13 Απελευθέρωση τάσεων των Σ.Σ.Σ.....17

5.14 Στρώση - συγκόλληση - απελευθέρωση γραμμής με Σ.Σ.Σ. επί μεταλλικών στρωτήρων....20

5.15 Στρώση και ρύθμιση συσκευών διαστολής (Σ.Δ.)....22

5.16 Φάκελος στρώσεως....22

5.17 Υπόγειες κατασκευές....24

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....24

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος....25

8 Τρόπος επιμέτρησης....25

Βιβλιογραφία....26

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.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 άρτιων 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.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Στρώση συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) και απελευθέρωση των τάσεων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις προϋποθέσεις χρησιμοποίησης και τους κανόνες στρώσης και απελευθέρωσης των τάσεων για γραμμές στρωμένες με Σ.Σ.Σ. [1].

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 1501-07-03-03-52 Distressing of continuous welded rail tracks (CWR) with heating devices -- Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με την χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54 Distressing of continuous welded rail tracks (CWR) with hydraulic jacks -- Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με την χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10 Maintenance of continuous welded rail tracks -- Συντήρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30 Adjustment of expansion devices of continuous welded rail tracks -- Ρύθμιση συσκευών διαστολής γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-05-10 Rail track insulated glued joints, type S -- Κολλητοί μονωτικοί αρμοί (Κ.Μ.Α.) τύπου S.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 Terms and requirements for health, safety and protection of the environment during the execution of railroad works -- Όροι και απαιτήσεις υγείας –

[1] Η παρούσα ΕΛΟΤ ΤΠ βασίσθηκε στις οδηγίες του Ο.Σ.Ε. που φαίνονται στη Βιβλιογραφία στο τέλος της παρούσας Προδιαγραφής.

 © ΕΛΟΤ

ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Όροι

- UIC: Διεθνής Ένωση Σιδηροδρόμων
- Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής.
- Ν.Κ.Ε.Γ.: Νέος Κανονισμός Επιδομής Γραμμής (2000)
- Σ.Σ.Σ.: Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές
- Σ.Δ.: Συσκευές Διαστολής

3.2 Σ.Σ.Σ.

Ονομάζουμε Σ.Σ.Σ. κάθε σιδηροτροχιά, της οποίας το μήκος είναι τέτοιο ώστε να υφίσταται πάντοτε ένα κεντρικό τμήμα σταθερό (αμετακίνητο) σε οποιαδήποτε μεταβολή της θερμοκρασίας.

4 Απαιτήσεις

4.1 Ενσωματούμενα υλικά

Γραμμές με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές μπορούν να στρωθούν με μεταλλικούς, ξύλινους και στρωτήρες σκυροδέματος (διμερείς ή ολόσωμους) και σιδηροτροχιές S33, UIC 50, UIC 54, UIC 60, με τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στο κεφάλαιο 5. Γραμμές Σ.Σ.Σ. μπορούν να στρωθούν επίσης σε γραμμές χωρίς έρμα (σταθερή επιδομή).

4.2 Χαρακτηριστικά υλικών

Τα χαρακτηριστικά των υλικών που ενσωματώνονται περιγράφονται στις αντίστοιχες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ στρώσης (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20).

4.3 Κριτήρια αποδοχής υλικών – έλεγχοι παραλαβής

Τα κριτήρια αποδοχής των υλικών που ενσωματώνονται περιγράφονται στις αντίστοιχες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ στρώσης (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20).

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

1. Οι θερμοκρασιακές μεταβολές συνεπάγονται τη δημιουργία θλιπτικών ή εφελκυστικών τάσεων των σιδηροτροχιών. Η σύνδεση των σιδηροτροχιών επί των στρωτήρων και ο εγκιβωτισμός των στρωτήρων εντός του έρματος, αντιτίθεται στην ελεύθερη μετακίνηση τους.

2. Η αναπτυσσόμενη αντίσταση ασκείται, κατά την διαμήκη κατεύθυνση. Σε μία γραμμή καλά σταθεροποιημένη (με καλή υπογόμωση επί καλά συμπιεσμένου έρματος κανονικής διατομής), η αναπτυσσόμενη ολική αντίσταση είναι επαρκής σε μια ορισμένη απόσταση από το άκρο της ράβδου, για να παρεμποδιστεί κάθε μετακίνηση αυτής που προκαλείται από τις μεταβολές της θερμοκρασίας.

3. Η μεσαία περιοχή των Σ.Σ.Σ. όπου οι θερμικές τάσεις εμφανίζονται με μεγαλύτερες τιμές κατά τις ακραίες θερμοκρασίες, είναι αυτή η οποία παραμένει πρακτικά αμετακίνητη.

4. Και από τις δύο πλευρές της μεσαίας περιοχής και επί μεταβλητού μήκους, μη υπερβαίνοντος όμως, στην πράξη, τα 150 m από τα άκρα της ράβδου, οι κατά μήκος κινήσεις εμποδίζονται μερικώς μόνο. Οι περιοχές αυτές καλούνται «ζώνες εκτόνωσης» (ή ζώνες αναπνοής), οι δε έπ' αυτών παρατηρούμενες κατά μήκος κινήσεις των σιδηροτροχιών εμφανίζουν, προφανώς, τη μέγιστη τιμή σε αυτά τα άκρα της Σ.Σ.Σ.

5. Για να παραμείνουν οι τάσεις θλίψεως ή εφελκυσμού σε λογικά όρια, απαιτείται η στερέωση (σύσφιξη συνδέσμων) των Σ.Σ.Σ. να πραγματοποιείται στην πρέπουσα θερμοκρασία και να λαμβάνονται ειδικές προφυλάξεις κατά την εκτέλεση των επισκευών ή των τροποποιήσεων.

6. Προς αποφυγή δημιουργίας απαράδεκτων διακένων στα άκρα της Σ.Σ.Σ. λόγω των ανωτέρω κινήσεων, καθίσταται αναγκαία η χρησιμοποίηση συσκευών διαστολής (Σ.Δ.).

7. Είναι δυνατή υπό προϋποθέσεις (που αναφέρονται στην παρούσα Προδιαγραφή) η στρώση γραμμής με Σ.Σ.Σ. χωρίς την χρήση Σ.Δ. στα άκρα της.

8. Το διάκενο μίας Σ.Δ., εξαρτάται από τις μεταβολές της θερμοκρασίας, οι οποίες εμφανίζονται επί της Σ.Σ.Σ., από της στρώσεως αυτής. Συνεπώς οι τιμές του διακένου ποικίλλουν, χωρίς ωστόσο να υπερβαίνουν κάποια καθορισμένα όρια, για τη δεδομένη θερμοκρασία.

9. Εδώ σημειώνεται ότι για να μη προκληθεί ολίσθηση των σιδηροτροχιών επί των στρωτήρων, αλλά μόνο κίνηση των στρωτήρων στις ζώνες εκτόνωσης, είναι απαραίτητο οι σύνδεσμοι να εξασφαλίζουν μια αποτελεσματική σύνδεση. Η χρήση ελαστικών συνδέσμων διευκολύνει την καλή διατήρηση της σύσφιξης.

10. Στρεβλωμένες σιδηροτροχιές ή συγκολλήσεις που εμφανίζουν γωνιακά ελαττώματα, είναι δυνατό να επηρεάσουν δυσμενώς τη σταθερότητα μιας γραμμής στρωμένης με Σ.Σ.Σ.

11. Πρέπει να τηρούνται επακριβώς οι κανόνες και τα ειδικά μέτρα που αναγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή, για τον καθορισμό των οποίων έχουν ληφθεί υπόψη τα διάφορα αίτια ανωμαλιών.

12. Είναι αναγκαίο να δίνονται συνεχείς και ακριβείς οδηγίες στο προσωπικό των ομάδων κατά την εκτέλεση των εργασιών συντήρησης.

5.2 Στρώση των Σ.Σ.Σ.

Η μεθοδολογία κατασκευής γραμμών με σιδηροτροχιές συνεχώς συγκολλημένες, περιγράφεται στις αντίστοιχες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20.

5.3 Προϋποθέσεις στρώσης γραμμής με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.) [2]

Επιτρέπεται η στρώση γραμμών με συνεχή συγκόλληση των σιδηροτροχιών, σε απεριόριστο μήκος και με στρωτήρες ξύλινους, μεταλλικούς ή σκυροδέματος, υπό τις εξής γενικές προϋποθέσεις:

- Το μήκος μιας γραμμής με Σ.Σ.Σ., δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερο από 300 m.
- Στα άκρα κάθε Σ.Σ.Σ., σε κύριες γραμμές και εκτός περιοχής σταθμών, θα τοποθετούνται ειδικές Συσκευές Διαστολής (Σ.Δ.)[3].
- Σε γραμμές με Σ.Σ.Σ., μέσα σε σταθμούς ή σήραγγες, επιτρέπεται, ύστερα από έγκριση της Δ.Γ., η αντικατάσταση των Σ.Δ. με μεταβατικές, αμφιδετημένες, εσχάρες σιδηροτροχιών με ξύλινους ή μεταλλικούς στρωτήρες.

---

[2] ΝΚΕΓ (2000) Νέος Κανονισμός Επιδομής Γραμμής (2000). Άρθρο 11

[3] βλ. όμως και Κεφ. 5.6, 5.7

 © ΕΛΟΤ

- Στις μεταλλικές γέφυρες χωρίς έρμα επιτρέπεται η στρώση με Σ.Σ.Σ., εφ΄ όσον το άνοιγμά τους δεν υπερβαίνει τα 30 μέτρα.
- Για τις μεταλλικές γέφυρες χωρίς έρμα, ανοίγματος μεγαλύτερου από 20 m, πρέπει να τοποθετούνται συσκευές διαστολής, πριν και μετά το άνοιγμα.
- Σε μεγάλες μεταλλικές γέφυρες, χωρίς έρμα, με πολλά ανοίγματα, χρειάζεται, για κάθε περίπτωση, ειδική μελέτη, εγκρινόμενη από την Δ.Γ., στην οποία θα λαμβάνεται υπόψη και η θέση των σταθερών και κινητών εφεδράνων των ζευκτών.
- Σε περίπτωση χρήσης πλευρικού μηχανισμού (πτερύγια) επί των στρωτήρων, για αύξηση της εγκάρσιας αντίστασης των στρωτήρων, θα καθορίζονται από τη Δ.Γ. τα αντίστοιχα ισχύοντα μειωμένα ελάχιστα όρια ακτινών καμπυλών για κατασκευή Σ.Σ.Σ. καθώς και οι όροι και οι προϋποθέσεις εφαρμογής τους.

Για στρώση γραμμών με Σ.Σ.Σ. επί μεταλλικών στρωτήρων, θα ισχύει και το κεφάλαιο 5.14.

Τα επιτρεπόμενα ελάχιστα όρια καμπυλών για τις οποίες επιτρέπεται η στρώση Σ.Σ.Σ., ανάλογα με το είδος των στρωτήρων και των σιδηροτροχιών φαίνονται στον Πίνακα 1:

Πίνακας 1 – Ελάχιστα όρια καμπυλότητας για στρώση Σ.Σ.Σ.

ΕΠΙΔΟΜΗ		Απλή διατομή Έρματος με C = 40 εκ. h=0	Ενισχυμένη Διατομή έρματος με C≥60 εκ.* h≥15 εκ.
ΣΤΡΩΤΗΡΕΣ	ΣΙΔ/ΧΙΑ		
Ξύλινοι	S 33 UIC 50 UIC 54	450 500 550	350 380 400
ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ h ≥ 135 χλσ. (U28)	UIC 50	380	300
115 ≤ h < 135 (BO, S 33)	S 33 UIC 50	400 450	350 400
Διμερείς εξ ωπλισμένου σκυροδέματος ή ολόσωμοι εκ προεντεταμένου σκυροδέματος	UIC 50 UIC 54 UIC 60	500 500 500	280 300 350

5.4 Στρώση γραμμών με Σ.Σ.Σ. με σιδηροτροχιές UIC 54, ολόσωμους στρωτήρες σκυροδέματος και συνδέσμους SKL 14 σε ακτίνα 250m ≤ R ≤ 300m[4]

1. Σιδηροτροχιές

   - Θα χρησιμοποιηθούν καινούργιες σιδηροτροχιές σκληρότητας 900.
   - Θα προβλεφθεί λείανσή τους μετά από εύλογο χρονικό διάστημα.
   - Θα γίνεται πλήρης περιοδικός έλεγχος κάθε 2 χρόνια και θα αντικαθίστανται αυτές, εάν η πλάγια φθορά υπερβεί το 70% του προβλεπόμενου από τους κανονισμούς ορίου φθοράς.

2. Στρωτήρες

   - Θα τοποθετηθούν καινούργιοι ολόσωμοι στρωτήρες από σκυρόδεμα ανά 60 cm.
   - Θα γίνεται πύκνωση των στρωτήρων και τοποθέτησή τους σε αξονική απόσταση 55 cm, σε διάστημα 10 m προ της αρχής του παραβολικού, καθ' όλο το μήκος του παραβολικού και του κυκλικού τόξου, καθώς και 10 m μετά το πέρας του παραβολικού.
   - Θα γίνεται αυστηρός περιοδικός έλεγχος κάθε 2 χρόνια και διόρθωση της καθετότητας των στρωτήρων.

3. Μικρό υλικό γραμμής

   - Θα χρησιμοποιηθούν καινούργιοι σύνδεσμοι SKL 14.
   - Θα γίνεται προσεκτική σύσφιγξη του συνδέσμου σύμφωνα με την οδηγία του κατασκευαστή.

4. Συγκολλήσεις

   - Θα γίνονται με την μέθοδο της αυτογενούς συγκόλλησης (flash butt welding) με μηχανή ηλεκτροσυγκόλλησης σε ποσοστό τουλάχιστον 80% των συγκολλήσεων.
   - Το ποσοστό των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων θα περιοριστεί στο 20 %.

5. Έρμα

   - Θα χρησιμοποιηθεί σκύρο σκληρότητας DR ≥ 14.
   - Θα γίνεται αυστηρή τήρηση της διατομής του έρματος που προβλέπεται, κυρίως στην υπερυψωμένη πλευρά των κυκλικών τόξων των καμπυλών με κατασκευή φραγμάτων συγκρατήσεως σκύρων, όπου απαιτείται.
   - Θα δημιουργηθεί αρχείο χαρακτηριστικών διατομών επιδομής ανά 500 m και να γίνεται επανέλεγχος των διατομών αυτών πριν από κάθε θερινή περίοδο.

6. Συμπύκνωση Έρματος

   - Μετά την ερμάτωση και τελική διόρθωση των γραμμών από μηχανή υπογόμωσης, είναι απαραίτητη η χρήση μηχανήματος σταθεροποίησης έρματος (σταμπιλιζάτορας) και πλαϊνού συμπυκνωτή έρματος.

---

[4] Τα αναφερόμενα βασίζονται σε Προσωρινή Οδηγία που συντάχθηκε τον Οκτώβριο 2001 από την ΔΓ (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας).

7. Γεωμετρία στρώσης

- Προ της στρώσης θα γίνει εξασφάλιση των καμπυλών (εφ' όσον δεν υφίσταται).
- Θα γίνεται αυστηρός έλεγχος της γεωμετρίας της γραμμής ως προς την τελική οριζοντιογραφική της θέση με το μηχάνημα καταγραφής σφαλμάτων γραμμής με απαίτηση παράδοσης της γραμμής από πλευράς σφαλμάτων σε επίπεδο Β[5]. Εν συνεχεία θα γίνεται τακτικός έλεγχος με το καταγραφικό μηχάνημα, ώστε τα σφάλματα να μην υπερβαίνουν τις απαιτήσεις επιπέδου C.

8. Απελευθέρωση τάσεων

- Ισχύουν τα αναφερόμενα στο κεφάλαιο 5.13. Επιπρόσθετα θα ισχύουν τα εξής.
- Θα γίνεται απελευθέρωση των τάσεων το συντομότερο δυνατόν και οπωσδήποτε πριν από την πρώτη καλοκαιρινή περίοδο.

Η απελευθέρωση θα γίνεται σε θερμοκρασία 28–38˚C όταν αυτή γίνεται με θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Συνιστάται η απελευθέρωση των τάσεων να γίνεται σε θερμοκρασία σιδηροτροχιάς που θα πλησιάζει προς το άνω όριο της θερμοκρασίας απελευθέρωσης, ώστε να αποφεύγονται οι ενδεχόμενες οριζοντιογραφικές ανωμαλίες της γραμμής κατά την αύξηση των θλιπτικών τάσεων αυτής στις θερμές περιόδους που είναι και οι περισσότερο ανεπιθύμητες.

Σε περίπτωση χρήσης συσκευών θέρμανσης ή υδραυλικών εντατήρων, η απελευθέρωση να γίνεται σε θερμοκρασία 32˚ C.

- Συνιστάται η απελευθέρωση τάσεων να γίνεται με συσκευή θέρμανσης.
- Σε όλη την διάρκεια των εργασιών απελευθέρωσης και μέχρι σταθεροποίηση της γραμμής με μηχάνημα σταθεροποίησης έρματος (σταμπιλιζάτορα) θα επιβάλλεται βραδυπορία 20 km/h.
- Θα τηρείται αναλυτικό αρχείο απελευθέρωσης.

5.5 Τοποθέτηση Σ.Δ. σε Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)[6]

Οι Σ.Δ. δεν επιτρέπεται να τοποθετούνται:

α Σε καμπύλες με ακτίνα R < 500 m.

Λεπτομέρειες και τυχόν περιορισμοί κατά περίπτωση αναφέρονται σε σχετικές τεχνικές οδηγίες της Δ.Γ.

β. Στις καμπύλες συναρμογής γενικά.

γ. Σε απόσταση μικρότερη των 100 m από Ισόπεδη Διάβαση, στρωμένη με Σ.Σ.Σ., για στρώση με σιδ/χιές βάρους ≤ 50 kg/m.

δ. Σε απόσταση μικρότερη των 120 m από Ισόπεδη Διάβαση, στρωμένη με Σ.Σ.Σ., για στρώση με σιδ/χιές βάρους > 50 kg/m.

Για τις μεταλλικές γέφυρες χωρίς έρμα, ανοίγματος μεγαλύτερου από 20 m, πρέπει να τοποθετούνται συσκευές διαστολής, πριν και μετά το άνοιγμα.

---

[5] Βλ. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10

[6] ΝΚΕΓ (2000). Άρθρο 11

5.6 Ενσωμάτωση αλλαγών σε Σ.Σ.Σ. χωρίς Σ.Δ.

5.6.1 Μεθοδολογία κατασκευής

Για να ενσωματωθεί σε μία Σ.Σ.Σ. γίνονται οι ακόλουθες κατά σειρά εργασίες:

α. Στρώση της πλήρους αλλαγής

β. Σκυρόστρωση

γ. Οριστική υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση

δ. Εκτέλεση εσωτερικών συγκολλήσεων

ε. Ενσωμάτωση της αλλαγής στις Σ.Σ.Σ. με εκτέλεση των εξωτερικών συγκολλήσεων

Οι εργασίες ενσωμάτωσης εκτελούνται μόνο σε θερμοκρασία 23ºC έως 35ºC. Ταυτόχρονα με τις εξωτερικές συγκολλήσεις S γίνεται η εκτέλεση των συγκολλήσεων των δυο εκατέρωθεν τμημάτων ανοικτής γραμμής σε μήκος 150 m το καθένα.

Εάν μετά την εκτέλεση των συγκολλήσεων S και κατά την εκτέλεση των υπολοίπων συγκολλήσεων των εκατέρωθεν της αλλαγής τμημάτων η θερμοκρασία εξέλθει των παραπάνω ορίων (23ºC ≤ t ≤ 35ºC), εκτελούνται οι συγκολλήσεις και εκ των υστέρων γίνεται απελευθέρωση των τμημάτων αυτών (χωρίς τη χρήση συσκευών θερμάνσεως στην αλλαγή).

Σε περίπτωση κατά την οποία η θερμοκρασία είναι εκτός των ανωτέρω ορίων (23ºC ≤ t ≤ 35ºC) και δεν προβλέπεται να κυμανθεί σύντομα εντός των παραπάνω ορίων, τότε συγκολλούνται στον ευθύγραμμο κλάδο εκατέρωθεν της αλλαγής από 1 σιδηροτροχιά των 18 m και στη συνέχεια τοποθετούνται τρεις σιδηροτροχιές των 18 m και δημιουργούνται 4 αρμοί σύμφωνα με το κεφάλαιο 5.7. Μόλις η θερμοκρασία κυμανθεί στα όρια των θερμοκρασιών απελευθέρωσης (23ºC ≤ t ≤ 35ºC) τότε αντικαθίστανται οι σιδηροτροχιές των 18m που φέρουν οπές στα άκρα τους, συγκολλούνται οι αρμοί και γίνεται απελευθέρωση των τάσεων των Σ.Σ.Σ. σε μήκος 150 m εκατέρωθεν της αλλαγής.

Παρόμοια διαδικασία ακολουθείται στην περίπτωση που αντί των 4 αρμών υπάρχουν Σ.Δ. οι οποίες αντικαθίστανται με κουπόνι σιδηροτροχιάς αντίστοιχου μήκους κατά τα ισχύοντα για Σ.Σ.Σ.

Στην ίδια την αλλαγή κατά την απελευθέρωση των τάσεων δεν γίνεται χαλάρωση συνδέσμων αλλά δίνονται μερικά κτυπήματα με μπάλα από καουτσούκ ή ξύλο.

Στα εκατέρωθεν μιας ενσωματωμένης αλλαγής καταλήγοντα τμήματα των Σ.Σ.Σ. τοποθετούνται 80 αντιοδευτικά γραμμής σε μήκος 50 m περίπου, εναλλάξ στρωτήρα παρά στρωτήρα.

5.7 Σύνδεση με 4 αρμούς (χωρίς συσκευή διαστολής) μιας Σ.Σ.Σ. σε μια κανονική γραμμή ή σε μια αλλαγή τροχιάς.

5.7.1 Αντικείμενο

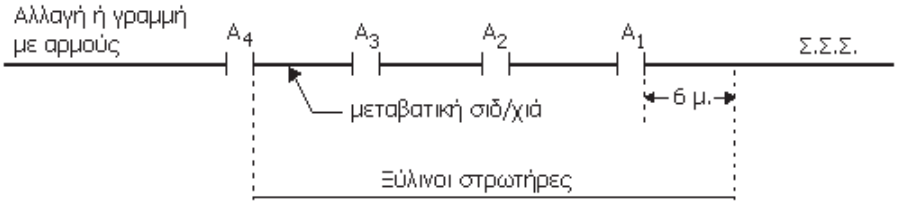
Το παρόν κεφάλαιο έχει σκοπό να ορίσει:

- τις προϋποθέσεις υπό τις οποίες, σε γραμμές με ταχύτητα v ≤ 120 km/h, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε στα άκρα μιας Σ.Σ.Σ. τρεις σιδηροτροχιές των 18 m αντί μιας συσκευής διαστολής.
- τις οδηγίες που αφορούν τη στρώση, επίβλεψη, και συντήρηση των 3 σιδηροτροχιών των 18 m και των αρμών αυτών.

 © ΕΛΟΤ

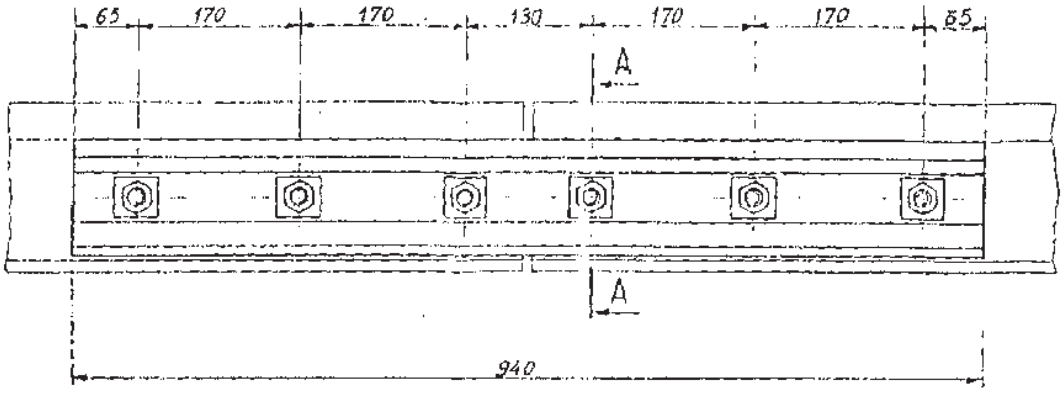
5.7.2 Γενικά

Η σύνδεση μιας Σ.Σ.Σ. με μία γραμμή με αρμούς ή με μια αλλαγή τροχιάς, γίνεται με τη χρησιμοποίηση τριών σιδηροτροχιών μήκους 18 m της ίδιας διατομής με αυτή της Σ.Σ.Σ. εκτός από την τρίτη σιδηροτροχιά που μπορεί να είναι μεταβατική σιδηροτροχιά. Οι σιδηροτροχιές αυτές καθώς και τα τελευταία 6m της Σ.Σ.Σ. στρώνονται σε ξύλινους στρωτήρες.



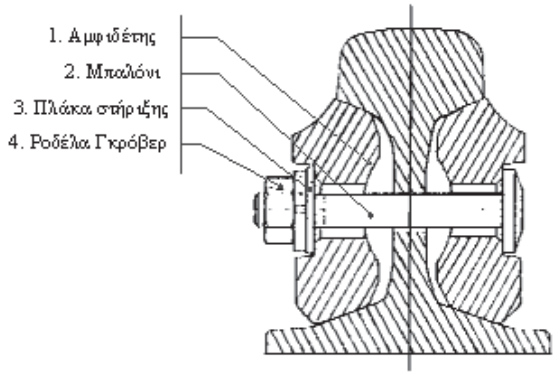
Σχήμα 1 – Μετάβαση από αμφιδετημένη σιδ/χιά σε Σ.Σ.Σ.

Οι τρεις αρμοί Α1, Α2, Α3 πρέπει να φέρουν αμφιδέτες με 6 οπές. Η διάτρηση των αμφιδετών και των σιδηροτροχιών εκτελείται σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια της Δ.Γ. Η εσωτερική επιφάνεια των οπών πρέπει να είναι κυλινδρική και λεία. Η επιτρεπόμενη από την αμφίδεση μέγιστη μετακίνηση πρέπει να είναι μεταξύ 23 και 25 mm[7] . Μεταξύ των αμφιδετών και της ροδέλας γκρόβερ τοποθετείται μια πλάκα 45x45x45 mm με οπή 23 mm στο μέσο της, όπως φαίνεται και στο σχήμα 3. Η σύσφιξη των μπουλονιών γίνεται κανονικά όπως και στους απλούς αμφιδέτες.

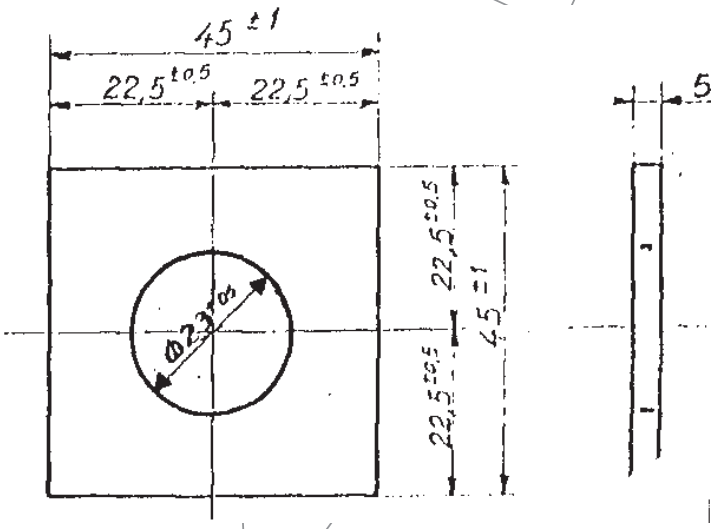


Σχήμα 2 – Αμφιδέτης UIC 54

[7] ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: από τα υπάρχοντα σήμερα υλικά στον Ο.Σ.Ε. μόνο οι σιδηροτροχιές U.I.C. 54 έχουν αμφιδέτες 6 οπών που παρουσιάζουν δυνατότητα μετακίνησης στην αμφίδεση 23 mm και επομένως προς το παρόν τουλάχιστον η οδηγία αυτή αφορά μόνο σιδηροτροχιές U.I.C. 54.



Σχήμα 3 – Τομή Α-Α



Σχήμα 3 – Πλάκα στήριξης

Αν ένας Κ.Μ.Α. ευρίσκεται στην περιοχή των τριών σιδηροτροχιών των 18 m, τοποθετούμε ένα κουπόνι των 18 m που μετακινεί τον Κ.Μ.Α. στην επιθυμητή θέση.

Τα τρία μήκη των 18 m πρέπει να ευρίσκονται σε ευθυγραμμία ή σε καμπύλη ακτίνας R ≥ 800 m.

Χρησιμοποιούμε την ενισχυμένη διατομή έρματος για τα τελευταία 100m της Σ.Σ.Σ. καθώς και για τις τρεις εσχάρες των 18 m.

5.7.3 Ρύθμιση

Μετά τη στρώση της Σ.Σ.Σ. τα διάκενα των τριών αρμών Α1, Α2, Α3 ρυθμίζονται έτσι ώστε να είναι ίσα με:

$$\alpha_i = 15 - \frac{\theta}{3} \qquad (i = 1 - 3)$$

όπου α_i :το διάκενο σε mm και

θ: η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς τη στιγμή της ρύθμισης.

 © ΕΛΟΤ

5.7.4 Απελευθέρωση της Σ.Σ.Σ.

5.7.4.1 Απελευθέρωση της Σ.Σ.Σ. χωρίς θέρμανση των σιδηροτροχιών

Η απελευθέρωση γίνεται σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μεταξύ 23° και 30°C.

Η Σ.Σ.Σ. εκτρέπεται στον αρμό Α1, μετά δε το τέλος της απελευθέρωσης των τάσεων, δημιουργείται ένα διάκενο α1 ίσο:

$$\alpha_1 = (45 - \theta) - \alpha_2 - \alpha_3$$

είτε κόβοντας το άκρο της Σ.Σ.Σ., είτε τοποθετώντας ένα κουπόνι μήκους τουλάχιστον 6 m, όπου:

θ : η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς τη στιγμή της ρύθμισης

$\alpha_{2,3}$: τα μετρούμενα διάκενα σε mm των αρμών A_2 και A_3.

Στη συνέχεια μετακινούνται οι σιδηροτροχιές ώστε τα διάκενα των αρμών A_1, A_2, A_3 να είναι ίσα μεταξύ τους.

Ο αρμός A_1 μπορεί προσωρινά να δεθεί από το μέρος της Σ.Σ.Σ. με σφιγκτήρες έως ότου ανοιχτούν οι τρύπες της αμφίδεσης στη σιδηροτροχιά.

Ο αρμός A_4 και οι επόμενοι ρυθμίζονται σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10.

5.7.4.2 Απελευθέρωση της Σ.Σ.Σ. με θέρμανση των σιδηροτροχιών

Αν η απελευθέρωση των τάσεων της Σ.Σ.Σ. γίνεται με τη βοήθεια συσκευής θερμάνσεως των σιδηροτροχιών, τότε μετά το τέλος της απελευθέρωσης των τάσεων της Σ.Σ.Σ. περιμένουμε να κρυώσει η Σ.Σ.Σ. και να αποκτήσει τη θερμοκρασία περιβάλλοντος, οπότε δημιουργούμε στον αρμό A_1 ένα διάκενο α_1.

$$\alpha_1 = (45 - \theta) - \alpha_2 - \alpha_3$$

είτε κόβοντας το άκρο της Σ.Σ.Σ., είτε τοποθετώντας ένα κουπόνι μήκους τουλάχιστον 6 m.

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο.

Αν η ρύθμιση του διακένου των αρμών έγινε σε θερμοκρασία μικρότερη των 15°C, επιβάλλεται να γίνει νέα ρύθμιση του διακένου των αρμών σε θερμοκρασία μεταξύ 15° και 30°C.

5.8 Κατάργηση υφιστάμενης συσκευής διαστολής

Αν μια συσκευή διαστολής πρέπει να αντικατασταθεί λόγω βλάβης, είναι προτιμότερο να αντικατασταθεί με τρεις σιδηροτροχιές των 18 m και με αμφιδέτες, όπως αναφέρθηκε στα προηγούμενα. Στους δημιουργούμενους αρμούς δίδονται διάκενα ώστε να ισχύουν οι σχέσεις.

$$\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 45 - \theta$$

$$\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3$$

Η ρύθμιση γίνεται σε θερμοκρασία σιδηροτροχιάς μεταξύ 15° και 30°C.

Αν η γραμμή με αρμούς είναι στρωμένη μετά την Σ.Σ.Σ. και έχει μη ελαστικούς συνδέσμους, οι 4 πρώτες εσχάρες γραμμής με αρμούς εφοδιάζονται με αντιοδευτικά, δηλ. τοποθετούνται στους τρεις κεντρικούς στρωτήρες κάθε εσχάρας από 4 αντιοδευτικά ανά στρωτήρα.

5.9 Θερμοκρασία των Σ.Σ.Σ. – Ορισμοί

Όλες οι θερμοκρασίες που αναγράφονται στο παρόν κείμενο, αναφέρονται στις σιδηροτροχιές:

- είτε αυτές μετρούνται στην υπόψη σιδηροτροχιά, κατά προτίμηση στο εσωτερικό ενός αποτμήματος σιδηροτροχιάς (κουπόνι), το οποίο είναι εκτεθειμένο στις ίδιες συνθήκες.
- είτε αυτές υπολογίζονται, κατόπιν των διαπιστούμενων επιμηκύνσεων, όταν χρησιμοποιούμε τεχνική θέρμανση σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52, ή εφελκυσμό με υδραυλικούς εντατήρες σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54.

5.9.1 Ουδέτερη θερμοκρασία (Θ.Ο.) σε σημείο της Σ.Σ.Σ.

Είναι η θερμοκρασία κατά την οποία οι θερμικές τάσεις μηδενίζονται, στο εν λόγω σημείο της Σ.Σ.Σ. Η θερμοκρασία αυτή είναι πρακτικά η ίδια, όταν το σημείο βρίσκεται στο μεσαίο τμήμα της σιδηροτροχιάς.

5.9.2 Θερμοκρασία παγίωσης (Θ.Π.) μίας Σ.Σ.Σ. ή ενός τμήματος αυτής

Η θερμοκρασία παγίωσης (Θ.Π.) μιας Σ.Σ.Σ. ή ενός τμήματος αυτής είναι ο αριθμητικός μέσος όρος των θερμοκρασιών, οι οποίες υφίστανται κατά τη σύσφιξη των συνδέσμων σ' ολόκληρο το μήκος αυτής (πριν την απελευθέρωση τάσεων).

5.9.3 Θερμοκρασία απελευθέρωσης (Θ.Α.) μίας Σ.Σ.Σ. ή ενός τμήματος αυτής

Είναι η θερμοκρασία παγίωσης μετά την απελευθέρωση.

5.9.4 Θερμοκρασία αναφοράς (Θ.αν.) για μία περιοχή της γραμμής

Είναι η χαμηλότερη θερμοκρασία απελευθέρωσης (ή παγίωσης εφ' όσον δε έγινε απελευθέρωση) για κάθε μία από τις τροχιοσειρές, εφ' όσον κατ' εξαίρεση οι δύο τροχιοσειρές δεν απελευθερώθηκαν ταυτόχρονα ή αν η θερμοκρασία παγίωσης ή απελευθέρωσης μεταβλήθηκε κατά τη διάρκεια των εργασιών. Για τις Σ.Σ.Σ., οι οποίες απελευθερώθηκαν κατά τμήμα του ολικού τους μήκους, επιβάλλεται να καθοριστούν οι ακραίες χιλιομετρικές θέσεις των περιοχών, στις οποίες εφαρμόστηκαν διαφορετικές θερμοκρασίες αναφοράς.

5.9.5 Θερμοκρασία ρύθμισης (Θ.Ρ.) των Σ.Δ.

Είναι η θερμοκρασία στην οποία πραγματοποιείται η ρύθμιση του διακένου της Σ.Δ.

5.9.6 Θερμή περίοδος

Θερμή περίοδος του έτους θεωρείται το διάστημα από 1η Μαΐου έως και 15 Σεπτεμβρίου.

5.10 Σταθεροποίηση γραμμής

Η χρονική περίοδος για τη διέλευση των φορτίων του επόμενου πίνακα ονομάζεται «χρόνος σταθεροποίησης». Αυτός προσδιορίζεται σύμφωνα με τον ακόλουθο τρόπο, χωρίς όμως να είναι μικρότερος των δύο ημερών. Ο περιορισμός αυτός δεν εφαρμόζεται για γραμμές που είναι στρωμένες με στρωτήρες από σκυρόδεμα ή γραμμές με ξύλινους στρωτήρες, στους οποίους έχει γίνει συμπύκνωση έρματος με μηχανήματα.

Η αγκύρωση των στρωτήρων εντός του έρματος, τόσο κατά την κατά το μήκος έννοια, όσο και κατά την εγκάρσια του μήκους έννοια, είναι το πρωταρχικό στοιχείο για τη σταθερότητα των γραμμών που είναι στρωμένες με Σ.Σ.Σ. Είναι, συνεπώς, απαραίτητο να επαγρυπνούμε για τη διατήρηση της κανονικής διατομής του έρματος και να λαμβάνουμε ειδικά μέτρα προφύλαξης κατά την εκτέλεση οποιασδήποτε εργασίας, που επηρεάζει τη σταθερότητα της γραμμής.

Τα στελέχη οφείλουν να έχουν πάντα υπόψη τους:

α. ότι μια γραμμή, πρόσφατα στρωμένη, αποκτά την τελική της σταθερότητα με το πέρασμα του χρόνου

β. ότι κάθε εργασία που απαιτεί ανύψωση ή οριζόντια μετατόπιση, έστω και μικρού μεγέθους, μιας γραμμής που «είναι σε κυκλοφορία», συνεπάγεται αξιοσημείωτη χαλάρωση της σταθερότητάς της, για χρονικό διάστημα, περισσότερο ή λιγότερο μακρύ. Γι' αυτό τέτοιες επεμβάσεις απαγορεύονται αν δεν έχει επιβληθεί βραδυπορία, εφόσον δεν υφίστανται κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας, όπως αυτές προσδιορίζονται στα επόμενα κεφάλαια.

Πίνακας 2 – Χρόνος σταθεροποίησης για διάφορες εργασίες

ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ «ΧΡΟΝΟΥ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ»	ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ ΣΕ ΓΡΑΜΜΗ ΜΕ:	
	Στρωτήρες από σκυρόδεμα	Άλλου τύπου στρωτήρες
α. Ανακαινίσεις		
1. μετά τη 2η ανύψωση	20.000	100.000
2. μετά τη συμπληρωματική υψομετρική τακτοποίηση με βαριά μηχ/τα και στη συνέχεια με οριζοντιογραφική τακτοποίηση που πραγματοποιείται εντός 24h:		
• για ανυψώσεις μεταξύ υψηλών σημείων (Υ.Σ.)<50mm και οριζόντιες μετατοπίσεις μικρότερες των 20mm.	0	20.000
• Ανυψώσεις και οριζόντιες μετατοπίσεις μεγαλύτερες από τις προηγούμενες τιμές.	20.000	100.000
β. Εργασίες συντήρησης 2ης κατηγορίας, όπως αυτές ορίζονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10		
1. Μετά την ανύψωση με βαριά μηχ/τα γόμωσης και στη συνέχεια την οριζοντιογραφική τακτοποίηση, η οποία πραγματοποιείται εντός 24h:	0	20.000
• για ανυψώσεις μεταξύ υψηλών σημείων (Υ.Σ.)<50mm και οριζόντιες μετατοπίσεις μικρότερες των 20mm	20.000	100.000
• Ανυψώσεις και οριζόντιες μετατοπίσεις μεγαλύτερες από τις προηγούμενες τιμές	20.000	100.000
2. Άλλες επιμέρους εργασίες 2ης κατηγορίας.	20.000	100.000
γ. Εργασίες τροποποίησης που προξενούν χαλάρωση της σταθερότητας της γραμμής, όπως αυτές ορίζονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο της παρούσας Προδιαγραφής.	20.000	100.000

5.11 Απαιτούμενες έγκρίσεις σε περίπτωση τροποποιήσεως των αρχικών χαρακτηριστικών μιας γραμμής Σ.Σ.Σ.

Σε περίπτωση που απαιτείται τροποποίηση του μήκους των Σ.Σ.Σ., σε γραμμές σε «κυκλοφορία», οι προς εκτέλεση εργασίες, συμπεριλαμβανομένων και των προσωρινών, που ενδεχομένως απαιτηθούν, πρέπει να υποβληθούν προς έγκριση στην Διεύθυνση Γραμμής.

5.12 Τοποθέτηση των μονωτικών αρμών

α Η κατάτμηση σε τμήματα, ηλεκτρικά μεμονωμένα, για τα κυκλώματα της γραμμής, πραγματοποιείται σε οποιοδήποτε σημείο της Σ.Σ.Σ., τοποθετώντας απότμημα σιδηροτροχιάς, το οποίο συγκολλάται κατά τα άκρα του και το οποίο περιέχει στο μέσο του κολλητό αρμό μόνωσης.

β Οι προϋποθέσεις στρώσης, επίβλεψης, συντήρησης και επισκευής των κολλητών αρμών μόνωσης καθορίζονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-05-10.

γ Εντούτοις, για τους μονωτικούς αρμούς τους συνεχόμενους με τις Σ.Δ., επιτρέπεται η χρήση αμφιδετών με μόνωση.

5.13 Απελευθέρωση τάσεων των Σ.Σ.Σ.

5.13.1 Γενικές αρχές

Η απελευθέρωση της Σ.Σ.Σ. είναι μία εργασία, η οποία αποσκοπεί, μέσω της δημιουργίας συνθηκών ελεύθερης διαστολής, στο μηδενισμό όλων των τάσεων, οι οποίες ενδέχεται να έχουν δημιουργηθεί. Πραγματοποιείται, κατά το μέτρο του δυνατού, ταυτόχρονα και στις δύο τροχιοσειρές, είτε σε μία μόνη φορά επί του συνόλου του μήκους της Σ.Σ.Σ., που περιλαμβάνεται μεταξύ δύο Σ.Δ., είτε κατά τμήματα μήκους, με ενδεχόμενη κοπή και εν συνεχεία εκτροπή τουλάχιστον του ενός άκρου του επεξεργαζόμενου μήκους της Σ.Σ.Σ.

Για γραμμές με Σ.Σ.Σ. σε μεταλλικούς στρωτήρες ισχύουν και τα στο κεφάλαιο 5.14 αναφερόμενα.

Για γραμμές με 4 αρμούς αντί Σ.Δ. ισχύουν τα στο κεφάλαιο 5.7.

Για να πετύχουμε την ελεύθερη διαστολή ενδείκνυται, μετά τη χαλάρωση των συνδέσμων, να μειώσουμε, όσο το δυνατόν περισσότερο, όλες τις υφιστάμενες τριβές μεταξύ των σιδηροτροχιών και των στρωτήρων, όπως επίσης και αυτές επί των συσκευών διαστολής (Σ.Δ.).

Προς τούτο απαιτούνται:

- έλεγχος της καλής λίπανσης των πλακών έδρασης των Σ.Δ.,
- έδραση των σιδηροτροχιών επί κυλίνδρων, τοποθετούμενων ανά 10 ως 15 στρωτήρες,
- εγκάρσιες κρούσεις με ξύλινη ή χάλκινη ράβδο (βαριά), με σημείο έναρξης το ένα άκρο και μετακινούμενοι κατά μήκος της Σ.Σ.Σ.[8].

Στην περίπτωση που η απελευθέρωση πραγματοποιείται επί του συνόλου της Σ.Σ.Σ. ή σε τμήμα αυτής, συνδεδεμένου με Σ.Δ., επιβάλλεται η προσεκτική παρακολούθηση της περίπτωσης εμπλοκής της Σ.Δ. κατά τη διάρκεια των εργασιών. Αν υφίσταται τέτοιος κίνδυνος, πρέπει να διαχωριστεί η αντίστοιχη βελόνη της Σ.Σ.Σ. και να εκτραπούν τα υπόψη άκρα, πριν την έναρξη των προαναφερθέντων εργασιών.

Δεν συνίσταται πάντως να γίνεται απελευθέρωση σε μία μόνη φορά μιας Σ.Σ.Σ., μήκους μεγαλύτερου των 1.200 m για το λόγο ότι οι τριβές που συσσωρεύονται δεν επιτρέπουν την ελεύθερη διαστολή.

Οι Σ.Σ.Σ. πρέπει να απελευθερώνονται σε θερμοκρασία μεταξύ 23° και 35°C και όταν η αντίσταση για την κατά μήκος μετατόπιση της γραμμής καθίσταται επαρκής.

- Η προϋπόθεση αυτή εκπληρώνεται όταν μετά την δεύτερη ανύψωση, η οποία πρέπει να εκτελείται με βαριά μηχανήματα γόμωσης:
- ή επακολούθησε μια συμπύκνωση των μεσοδιαστημάτων με μηχανήματα, ή συμπληρώθηκε ο χρόνος σταθεροποίησης, όπως αυτός ορίζεται στο άρθρο 3 (σε γραμμές μικρής κυκλοφορίας,

[8] Επιτρέπεται η χρήση δονητών εγκεκριμένων από την Υπηρεσία.

στις οποίες ο χρόνος σταθεροποίησης είναι σχετικά μεγάλος, συνιστάται η συμπύκνωση με μηχανήματα).

Η διατομή του έρματος είναι αυτή που καθορίζεται από τη σχετική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10.

Αν οι ατμοσφαιρικές συνθήκες δεν δημιουργούν τη βεβαιότητα ότι η θερμοκρασία θα παραμείνει εντός των προαναφερθέντων ορίων για όσο χρονικό διάστημα διαρκεί η σύσφιξη των συνδέσμων, καταφεύγουμε στη θέρμανση της Σ.Σ.Σ. ή την απελευθέρωση με εντατήρες (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52, 54).

Αν η απελευθέρωση πρόκειται να πραγματοποιηθεί μετά από συμπληρωματική μικρή ανύψωση της γραμμής, την οποία δεν ακολούθησε μηχανική συμπλήρωση των μεσοδιαστημάτων, απαιτείται μετά την ανύψωση, αναμονή για την ολοκλήρωση του χρόνου σταθεροποίησης, όπως αυτός καθορίζεται στην παρούσα Προδιαγραφή.

Ανάλογα με το μήκος της Σ.Σ.Σ., που περικλείεται μεταξύ δύο Σ.Δ., και του χρόνου περιθωρίου που διατίθεται, η απελευθέρωση μπορεί να πραγματοποιηθεί μία ή περισσότερες φορές (τμηματικά).

Η τοποθέτηση των Σ.Σ.Σ. στη θέση τους, με τη βοήθεια μηχανικών μέσων, σε περιπτώσεις ανακαίνισης γραμμών με εσχάρες ή ανακαίνισης μόνο των σιδηροτροχιών, ισοδυναμεί με πλήρη απελευθέρωση αν η όλη εργασία γίνει σε θερμοκρασία μεταξύ 23° και 35°.

5.13.2 Τοπική ομαλοποίηση των τάσεων

Η εργασία ομαλοποίησης των τάσεων είναι δυνατό να γίνει υπό οποιαδήποτε θερμοκρασία, εξαιρουμένων των πολύ υψηλών ή πολύ χαμηλών θερμοκρασιών.

Η εργασία δεν πρέπει να εκταθεί πέραν της μεσαίας περιοχής της Σ.Σ.Σ. και ως εκ τούτου δεν επιτρέπεται να εκτελείται σε απόσταση μικρότερη των 150 m από Σ.Δ. (αν η θερμοκρασία, κατά την εργασία, είναι σε μέτρια επίπεδα, τότε η απόσταση, κατ' εξαίρεση είναι 100 m).

Η εργασία αυτή, η οποία δεν απαιτεί την κοπή της Σ.Σ.Σ., συνίσταται στη χαλάρωση των συνδέσμων στο προς επεξεργασία μήκος, την τοποθέτηση ή μη της σιδηροτροχιάς επί κυλίνδρων αν το μήκος της σιδηροτροχιάς είναι μεγαλύτερο ή μικρότερο, αντίστοιχα, των 150 m, το χτύπημα με ξύλινες ή χάλκινες βαριές των σιδηροτροχιών και εν συνεχεία τη σύσφιξη των συνδέσμων υπό σταθερή θερμοκρασία.

5.13.3 Απόδοση πλήρους ταχύτητας στη γραμμή

- Οι Σ.Σ.Σ. απελευθερώθηκαν σύμφωνα με όσα προβλέπονται από τον κανονισμό και
- Συμπληρώθηκε ο χρόνος σταθεροποίησης, μετά τη δεύτερη ανύψωση και τη συμπληρωματική υψομετρική τακτοποίηση, όπως αυτός καθορίζεται στην παρούσα Προδιαγραφή.
- Υπάρχει η προβλεπόμενη διατομή του έρματος (κανονική ή ενισχυμένη).

Εφ' όσον δεν πληρούνται οι ανωτέρω όροι, η γραμμή θα κυκλοφορεί με ανώτατη ταχύτητα ως εξής:

- 100 km/h σε γραμμές στρωμένες με στρωτήρες από σκυρόδεμα και σιδηροτροχιές UIC 50 ή 54 καθώς και σε γραμμές με μεταλλικούς στρωτήρες UIC 28 και σιδ/χιές UIC 50.
- 80 km/h σε γραμμές στρωμένες με ξύλινους στρωτήρες με σύνδεση και σιδηροτροχιές UIC 50 ή UIC 54.
- 70 km/h σε σιδηροτροχιές S33 και Β.Ο. σε μεταλλικούς στρωτήρες.

5.13.4 Παραβάσεις που αφορούν την απελευθέρωση

Είτε πρόκειται για ανακαίνιση γραμμής, είτε μόνο σιδηροτροχιών, η απελευθέρωση επιβάλλεται αν οι Σ.Σ.Σ. ή τα συγκολλημένα μήκη, που την απαρτίζουν, δεν έχουν όλα στερεωθεί (σύσφιξη συνδέσμων), συγκολληθεί

και ερματωθεί, σε θερμοκρασία μεταξύ των 23° και 35°C. Η απελευθέρωση αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο για εκείνα τα τμήματα της Σ.Σ.Σ., στα οποία ενδεχομένως η σύσφιξη των συνδέσμων να έγινε εκτός των προαναφερθέντων ορίων, ακόμη και αν δεν έγινε μηχανική συμπύκνωση, μετά την συμπληρωματική υψομετρική τακτοποίηση, αφού παρήλθε όμως ο χρόνος σταθεροποίησης μετά τη 2η ανύψωση.

Στην περίπτωση, στην οποία η ταχύτητα διέλευσης των αμαξοστοιχιών θα μπορούσε να αυξηθεί πέραν των ορίων της προηγούμενης παραγράφου, θα πρέπει να απελευθερωθούν όλα τα συγκολλημένα μήκη, τα οποία δεν απελευθερώθηκαν.

Δεν επιτρέπονται παραβάσεις σε όσα εκτίθενται παραπάνω, παρά μόνο στις παρακάτω καθοριζόμενες περιπτώσεις.

5.13.4.1 Τμήματα γραμμής με προβλεπόμενες (λόγω χάραξης) ταχύτητες αμαξοστοιχιών ίσες ή μεγαλύτερες των 80 km/h

Παραβάσεις που αφορούν την απελευθέρωση:

Δεν επιτρέπεται καμία παράβαση σ' αυτές τις γραμμές.

Η απελευθέρωση πρέπει να συντελείται αμέσως μόλις αυτό καταστεί δυνατό, και υποχρεωτικά πριν τη χειμερινή περίοδο, αν σε μερικές ράβδους η σύσφιξη έγινε σε θερμοκρασία μεγαλύτερη των 35°C.

Παραβάσεις που αφορούν την απόδοση της κανονικής ταχύτητας:

Η κανονική ταχύτητα μπορεί να επιτραπεί προ της απελευθέρωσης αν

- οι διατομές του έρματος είναι σύμφωνοι με τις Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10.
- έχουν συμπληρωθεί οι χρόνοι σταθεροποίησης μετά τη 2η ανύψωση και τη συμπληρωματική υψομετρική τακτοποίηση.
- η διαφορά της μέγιστης ημερήσιας θερμοκρασίας ως προς τη χαμηλότερη θερμοκρασία, στην οποία τα συνιστώντα την Σ.Σ.Σ. συγκολλημένα μήκη σιδηροτροχιών στερεώθηκαν (σύσφιξη συνδέσμων), συγκολλήθηκαν και ερματώθηκαν, δεν υπερβαίνει τους 25° C.

Αν, πριν την απελευθέρωση, η μέγιστη θερμοκρασία υπερβεί την παραπάνω καθορισμένη, οριακή, θερμοκρασιακή διαφορά των 25° C, πρέπει να τεθεί, τουλάχιστον κατά την περίοδο των υψηλών θερμοκρασιών της ημέρας, βραδυπορία που αναφέρεται στην παράγραφο «Απόδοση πλήρους ταχύτητας στη γραμμή» (εφ' όσον η κανονική ταχύτητα είναι μεγαλύτερη από αυτή την τιμή).

Σε περιπτώσεις ανακαίνισης μόνο των σιδηροτροχιών σε παλιά γραμμή, που είναι ήδη σταθεροποιημένη, πρέπει να τηρούνται μόνο οι προϋποθέσεις της ύπαρξης κανονικής διατομής του έρματος και της μη υπέρβασης της οριακής διαφοράς των θερμοκρασιών πέραν των 25°C.

Η παράβαση αυτή δεν έχει παρά μόνο προσωρινό χαρακτήρα και απαιτεί όσο το δυνατό ταχύτερη επέμβαση για την απελευθέρωση των τάσεων των Σ.Σ.Σ.

Η κανονική ταχύτητα δύναται να αποδοθεί, πριν την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης, μετά την 2η ανύψωση και τη συμπληρωματική υψομετρική τακτοποίηση, αν:

- η απελευθέρωση πραγματοποιήθηκε μετά από μηχανική συμπύκνωση του έρματος
- οι διατομές του έρματος είναι σύμφωνες με τις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10
- η συμπληρωματική υψομετρική και οριζόντια τακτοποίηση πραγματοποιήθηκε τουλάχιστον δύο μέρες νωρίτερα
- η μέγιστη θερμοκρασία της ημέρας δεν υπερβαίνει τους 40°C.

Αν η μέγιστη θερμοκρασία υπερέβη την παραπάνω αναφερόμενη, οριακή τιμή θερμοκρασίας των 40°C, πριν την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης μετά τη δεύτερη ανύψωση και συμπληρωματική υψομετρική τακτοποίηση, συνιστάται, τουλάχιστον κατά τις ώρες των υψηλών θερμοκρασιών της ημέρας, επιβολή βραδυπορίας που αναφέρεται στην παράγραφο «Απόδοση πλήρους ταχύτητας στη γραμμή» (εφ' όσον η κανονική ταχύτητα είναι μεγαλύτερη από αυτή την τιμή).

Η παράβαση αυτή αφορά κυρίως τις γραμμές με μικρή κυκλοφορία, στις περιπτώσεις στρώσης ή ανακαίνισης της γραμμής με ξύλινους στρωτήρες.

5.13.4.2 Τμήματα γραμμής με προβλεπόμενες (λόγω χάραξης) ταχύτητες αμαξοστοιχιών μικρότερες των 80 km/h

Παραβάσεις που αφορούν την αποκατάσταση της κανονικής ταχύτητας:

Σ' αυτές τις γραμμές είναι δυνατό να αποδοθεί η κανονική ταχύτητα, σε περιοχές όπου υφίστανται Σ.Σ.Σ. υπό τις ίδιες προϋποθέσεις, οι οποίες ισχύουν για γραμμές στρωμένες με κανονικές σιδηροτροχιές, μη συγκολλημένες.

Εντούτοις συνίσταται, αν αυτό δεν προκαλεί υπερβολική ενόχληση στην κυκλοφορία, να αναμείνουμε την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης, μετά τη 2η ανύψωση.

5.14 Στρώση - συγκόλληση - απελευθέρωση γραμμής με Σ.Σ.Σ. επί μεταλλικών στρωτήρων

5.14.1 Γενικά

Η τεχνική στρώσης - συγκόλλησης - απελευθέρωσης γραμμής με Σ.Σ.Σ. επί μεταλλικών στρωτήρων είναι παρόμοια με την αντίστοιχη που εφαρμόζεται επί στρωτήρων από σκυρόδεμα ή ξύλινων και η οποία περιγράφεται λεπτομερώς στα προηγούμενα κεφάλαια.

Στη στρώση επί μεταλλικών στρωτήρων με τα χρησιμοποιούμενα άκαμπτα αγκύρια η ελαστικότητα της συνδέσεως σιδηροτροχιάς -στρωτήρα είναι πάρα πολύ μικρή και επιτυγχάνεται μόνον από το ελαστικό υπόθεμα και τη διπλή ελατηριωτή ροδέλα.

Η επίτευξη της παραπάνω αναφερόμενης ελαστικής σύνδεσης που είναι και πρωταρχικής σημασίας για την ασφάλεια έναντι παραμορφώσεων της γραμμής, επιτυγχάνεται με κατάλληλη σύσφιγξη του βλήτρου αγκυρίου η οποία ελέγχεται από το διάκενο που θα παραμένει στη διπλή ελατηριωτή ροδέλα μετά την σύσφιγξη[9].

Η σύσφιγξη πρέπει να γίνεται με μηχανήματα κοχλιώσεως εφοδιασμένα με διάταξη ρύθμισης της ροπής σύσφιγξης η οποία θα προσδιορίζεται μετά από δοκιμή σύσφιγξης.

5.14.2 Μετατροπή αμφιδετούμενης γραμμής σε γραμμή με Σ.Σ.Σ. ή χρησιμοποίηση παλαιών σιδηροτροχιών και στρωτήρων για στρώση γραμμής Σ.Σ.Σ.

Για μετατροπή αμφιδετούμενης γραμμής σε γραμμή με Σ.Σ.Σ. ή χρησιμοποιήσεως παλαιών σιδ/χιών και στρωτήρων για στρώση γραμμής Σ.Σ.Σ. θα πρέπει:

α. Να γίνεται επιλογή των σιδ/χιών ώστε να μη παρουσιάζουν ουσιώδη ελαττώματα (πλευρικές φθορές, πατιναρίσματα, ρωγμές κλπ).

β. Να αποκόπτονται τα άκρα των σιδ/χιών 30 έως 50 cm περίπου ανάλογα από τον τύπο της σιδ/χιάς ώστε να αφαιρούνται οι οπές και οι φθορές που παρουσιάζονται στην περιοχή των αρμών.

---

[9] Στο θέμα αυτό πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή δεδομένου ότι παρά τις οδηγίες και συστάσεις το προσωπικό γραμμής που εκτελεί τις εργασίες αυτές έχει την τάση να συσφίγγει μέχρι αρνήσεως την διπλή ελατηριωτή ροδέλα νομίζοντας ότι έτσι επιτυγχάνεται καλύτερη σύνδεση ενώ το κανονικό διάκενο, που πρέπει να παραμένει, στο μέσον της διπλής ελατηριωτής ροδέλας (όχι στα άκρα) για να θεωρηθεί η σύσφιγξη ικανοποιητική, πρέπει να κυμαίνεται από 1 έως 2 mm.

γ. Να γίνεται επιλογή των μεταλλικών στρωτήρων που θα χρησιμοποιηθούν ώστε να μην εμφανίζουν παραμορφώσεις, φθορές και ρηγματώσεις στις οπές και στις θέσεις έδρασης των σιδ/χιών.

δ. Είναι σκόπιμο να χρησιμοποιείται καινούργιο υλικό για το μικρό υλικό σύνδεσης σιδ/χιάς-στρωτήρα. Σε περίπτωση χρησιμοποίησης παλαιού υλικού θα πρέπει να γίνεται σχολαστική επιλογή αυτού. Απαγορεύεται αυστηρά η χρησιμοποίηση παλαιών διπλών ελατηριωτών ροδελών και παλαιών ελαστικών υποθεμάτων.

5.14.3Στρώση γραμμής

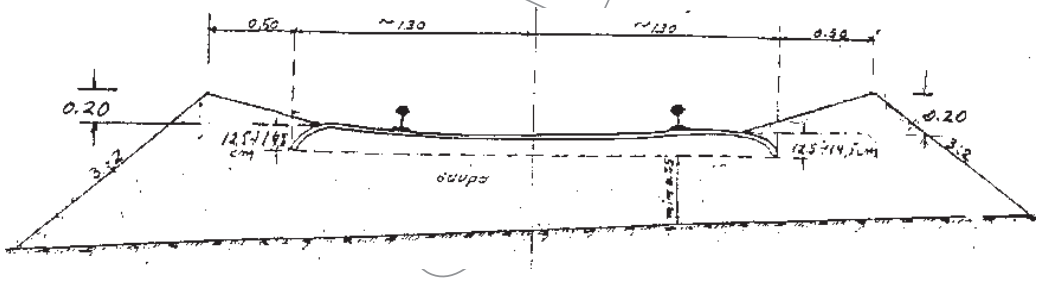
Συνιστάται η στρώση (σύσφιγξη συνδέσμων) να γίνεται πάντοτε σε θερμοκρασία σιδ/χιάς εντός των ορίων της θερμοκρασίας απελευθέρωσης των τάσεων (23° έως 35° C) και να τηρούνται με αυστηρότητα οι διατάξεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Η στρώση θα γίνεται με χρήση Σ.Δ. (Συσκευή διαστολής) και απόσταση στρωτήρων 60 cm και δεν θα πρέπει μεταξύ αλλαγών επί μεταλλικών στρωτήρων και Σ.Δ. (οι οποίες στρώνονται πάντοτε σε ξύλινους στρωτήρες) να παρεμβάλλεται μια σιδηροτροχιά η οποία θα είναι στρωμένη κατά το μισό της μήκος (προς τις Σ.Δ.) σε ξύλινους στρωτήρες και κατά το άλλο μισό (προς την αλλαγή) σε μεταλλικούς στρωτήρες.

Η θερμοκρασία της σιδ/χιάς θα πρέπει να ελέγχεται συνεχώς με θερμόμετρα ακριβείας τοποθετημένα στη ψυχή της σιδ/χιάς και προς την σκιερή πλευρά αυτής.

Απαγορεύεται κάθε εργασία επί των Σ.Σ.Σ. στο χρονικό διάστημα από 1 Μαΐου έως 15 Σεπτεμβρίου λόγω των αναπτυσσομένων κατά την περίοδο αυτή θερμοκρασιών.

Να εφαρμόζεται και να ελέγχεται πάντοτε με αυστηρότητα η διατομή του έρματος που εμφανίζεται στο σχήμα 5, για την ασφάλεια έναντι παραμορφώσεως της γραμμής.



Σχήμα 4 – Ενισχυμένη διατομή έρματος σε γραμμές με Σ.Σ.Σ. σε μεταλλικούς στρωτήρες

Για τον καλύτερο έλεγχο της διατομής έρματος κρίνεται σκόπιμο να λαμβάνονται ανά 500 m διατομές με χωροβάτη.

Να γίνεται χρήση καινούργιων ελαστικών υποθεμάτων πάχους > 7 mm και όσο το δυνατόν μαλακότερα (ελαστικότερα). Η ελαστικότητα του υποθέματος προσδιορίζεται από τον δείκτη ακαμψίας του C. Θα πρέπει λοιπόν ένα μαλακό υπόθεμα να έχει δείκτη ακαμψίας Cstat = 100 KN/mm και Cdyn = 150 KN/mm περίπου.

Το ελάχιστο πάχος έρματος, κάτω από τον στρωτήρα, όπως φαίνεται και στο σχήμα 4, θα πρέπει να είναι 35 cm.

Σε όλη την διάρκεια των εργασιών και μέχρι σταθεροποιήσεως της γραμμής θα επιβάλλεται βραδυπορία 20 km/h.

Να γίνεται επιθεώρηση της γραμμής από ώρας 09.00 έως 18.00, εφ' όσον προβλέπεται αύξηση της θερμοκρασίας μεγαλύτερη των 37°C, για μη απελευθερωμένες Σ.Σ.Σ. και μεγαλύτερη των 40°C για τις υπόλοιπες.

Η συγκόλληση των σιδηροτροχιών θα γίνεται με αλουμινοθερμική συγκόλληση ή συγκόλληση με το μηχάνημα ηλεκτροσυγκολλήσεως σιδηροτροχιών. Προς αποφυγή ρηγματώσεων στις συγκολλήσεις, λόγω

 © ΕΛΟΤ

συστολής, θα πρέπει αμέσως μετά τη συγκόλληση να γίνεται σύσφιγξη των συνδέσμων και μάλιστα σε ανοδική πορεία θερμοκρασίας. Σε αντίθετη περίπτωση (καθοδική πορεία θερμοκρασίας), θερμαίνεται η σιδηροτροχιά εκατέρωθεν της συγκόλλησης στους 100°C περίπου, ή διατηρείται σε εφελκυσμό με την συσκευή εφελκυσμού σιδ/χιών για 15 λεπτά περίπου μετά τη συγκόλληση.

Κατά τη στρώση της γραμμής τόσο με όμοιο υλικό π.χ. σιδηροτροχιές UIC 50 επί μεταλλικών στρωτήρων UIC 50 (U 28) όσο και ανόμοιο υλικό π.χ. σιδηροτροχιές UIC 54 επί μεταλλικών στρωτήρων και αγκύρια S 33, θα δίδεται μεγάλη προσοχή στο εύρος της γραμμής το οποίο θα πρέπει να συμφωνεί με τον Ν.Κ.Ε.Γ. Το κανονικό εύρος για κάθε περίπτωση (ευθυγραμμία, καμπύλη κτλ) και για όμοιο υλικό επιτυγχάνεται με τους κατάλληλους συνδυασμούς των αγκυρίων. Για ανόμοιο υλικό και ιδιαίτερα για στρώση σιδ/χιών UIC 54 επί μεταλλικών στρωτήρων και αγκύρια S 33 λόγω της παλαιότητας του υλικού (στρωτήρες και αγκύρια) και ανάλογα με την φθορά που παρουσιάζει θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να προηγείται δοκιμαστική στρώση ώστε να καθορίζεται ο κατάλληλος για την επιτυχία του κανονικού εύρους συνδυασμός των αγκυρίων.

5.15 Στρώση και ρύθμιση συσκευών διαστολής (Σ.Δ.)

Σχετική η Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30.

5.16 Φάκελος στρώσεως

5.16.1 Σύνταξη διαγραμμάτων στρώσης των Σ.Σ.Σ.

α. κάθε ανακαίνιση που περιλαμβάνει Σ.Σ.Σ. πρέπει να αποτελεί αντικείμενο ιδιαίτερης μελέτης, που υποβάλλεται στη Δ.Γ. προς έγκριση.

β. Η μελέτη αυτή έχει τη μορφή διαγράμματος, στο οποίο υποδεικνύονται:

- η φορά κυκλοφορίας των αμαξοστοιχιών, έρματος
- τα ακόλουθα στοιχεία της γραμμής με την ακριβή χιλιομετρική θέση τους
  - σταθμοί,
  - συσκευές γραμμής, περιλαμβανόμενης επίσης και της προβλεπόμενης στρώσης νέων συσκευών γραμμής προς επίτευξη κυκλοφορίας σε μία μόνο γραμμή (κατάργηση της μίας γραμμής στις διπλές γραμμές),
  - μονωτικοί αρμοί,
  - ισόπεδες διαβάσεις και
  - τεχνικά έργα, προσδιορισμένα επακριβώς (είδος έργων, άνοιγμα αυτών, θέση σταθερών και κινητών εφεδράνων και τρόπος στρώσης της γραμμής έπ' αυτών).

Η χάραξη της γραμμής, δηλαδή ευθυγραμμίες και καμπύλες με τις πραγματικές τους ακτίνες, R, εφόσον αυτές περιλαμβάνονται μεταξύ των τιμών του πίνακα 1 του κεφαλαίου 5.3 ή είναι κατά τι μικρότερες των προηγούμενων οριακών τιμών.

Η θέση των Σ.Σ.Σ., αριθμημένων, με τα μήκη αυτών μετρούμενα από άξονα σε άξονα των Σ.Δ., με ενδείξεις της χιλιομετρικής θέσης των Σ.Δ. και της αποστάσεώς των από παραβολικές συναρμογές, καθώς επίσης και με ενδείξεις των στοιχείων τα οποία συνθέτουν την Σ.Σ.Σ. και του είδους των στρωτήρων (ξύλινοι, από σκυρόδεμα ή μεταλλικοί).

5.16.2 Σημειωματάριο στοιχείων της Σ.Σ.Σ.

5.16.2.1 Γενικά

Για την παρακολούθηση της εξέλιξης και της συμπεριφοράς των συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) απαιτείται η τήρηση, στο αρχείο των Τμημάτων Γραμμής, των απαραίτητων στοιχείων (ιστορικό) για τις εργασίες που έχουν εκτελεσθεί από τότε που αυτές στρώθηκαν.

- Τα εν λόγω στοιχεία αναγράφονται στο "Σημειωματάριο στοιχείων των Σ.Σ.Σ.".
- Οι οδηγίες που αφορούν στην συντήρηση των Σ.Σ.Σ., δεν επιτρέπουν την εκτέλεση των εργασιών συντήρησης, εάν η θερμοκρασία (της σιδηροτρόχιάς) δεν περιλαμβάνεται εντός σαφώς καθορισμένων ορίων, για κάθε μια από τις Σ.Σ.Σ.
- Τυχαίνει συνεπώς να είναι προφανής η ανάγκη εφοδιασμού, των εργοδηγών και αρχιτεχνίτων γραμμής, με τους απαραίτητους πίνακες, στους οποίους θα αναγράφονται, τα εν λόγω ακραία όρια θερμοκρασιών (ανώτατη και κατώτατη θερμοκρασία), ώστε αυτοί να εκτελούν τις διάφορες εργασίες συντήρησης, σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται μεταξύ των παραπάνω ορίων

Οι εν λόγω πίνακες αποτελούν το "Σημειωματάριο ομάδας των Σ.Σ.Σ.".

5.16.2.2 Τρόπος σύνταξης του "Σημειωματάριου στοιχείων της Σ.Σ.Σ."

1. Συντάσσεται ένα εποπτικό διάγραμμα προσδιορισμού των Σ.Σ.Σ. στο οποίο περιλαμβάνονται:
   - Ο αύξων αριθμός της συσκευής διαστολής (Σ.Δ.)
   - Η χιλιομετρική θέση του άξονα της συσκευής διαστολής (Σ.Δ.)
   - Οι ακραίες χιλιομετρικές θέσεις από την αρχή παραβολής (Α.Π.) εισόδου μέχρι την Α.Π. εξόδου, των καμπυλών, μαζί με τις ακτίνες τους
   - Ο αύξων αριθμός της συνεχώς συγκολλημένης σιδηροτροχιάς
2. Το κυρίως "Σημειωματάριο στοιχείων της Σ.Σ.Σ." περιλαμβάνει:

   α. Στην πρώτη σελίδα, προσδιοριστικά στοιχεία της Σ.Σ.Σ. (αύξοντα αριθμό, ακραίες χιλιομετρικές θέσεις), στοιχεία του υλικού επιδομής μέγιστη ταχύτητα της γραμμής κτλ.

   β. Στην δεύτερη σελίδα το διάγραμμα της Σ.Σ.Σ., με τις χιλιομετρικές θέσεις των τμημάτων της, τα οποία απελευθερώθηκαν κάτω από διαφορετική θερμοκρασία.

   γ. Στην τρίτη σελίδα, πίνακα των ρυθμίσεων που έχουν γίνει στις συσκευές διαστολής (Σ.Δ.) από τότε που αυτές στρώθηκαν.

   Επίσης, στην ίδια σελίδα, πίνακα των υφιστάμενων θερμοκρασιών κατά την στρώση (σύσφιξη, ερμάτωση και συμπίεση του έρματος) της Σ.Σ.Σ., εφ' όσον αυτές κυμαίνονται μεταξύ 23° έως 35°C, οπότε και δεν τυγχάνει, κατ΄ αρχήν, αναγκαία η απελευθέρωση.

   Σημειώνονται οι ακριβείς χιλιομετρικές θέσεις των μηκών γραμμής που στρώνονται κάθε μέρα και με συνεχή εργασία, με την θερμοκρασία που ισχύει αντίστοιχα.

   δ. Στην τέταρτη σελίδα (συντάσσεται ιδιαίτερη σελίδα για κάθε τμήμα της Σ.Σ.Σ., που έχει απελευθερωθεί ξεχωριστά), πίνακα των απελευθερώσεων που έχουν γίνει, στον οποίο αναγράφεται ο τρόπος εκτέλεσης της απελευθέρωσης (με την θερμοκρασία του περιβάλλοντος ή με θέρμανση) και η θερμοκρασία αναφοράς που έχει επιτευχθεί. Επίσης πίνακα με τις απελευθερώσεις που τυχόν έχουν γίνει μεταγενέστερα, με πλήρη αιτιολόγηση.

   ε. Στην πέμπτη σελίδα (συντάσσεται ιδιαίτερη σελίδα για κάθε τμήμα της Σ.Σ.Σ., που έχει απελευθερωθεί ξεχωριστά), πίνακα με τις διάφορες ειδικές εργασίες συντήρησης που έχουν εκτελεσθεί (αντικατάσταση σιδηροτροχιών που έχουν υποστεί βλάβη ή έχουν σπάσει, καθαρισμός

του έρματος, συστηματική αντικατάσταση του υλικού επιδομής, τροποποιήσεις χάραξης ή υπερύψωσης κλπ) μαζί με την ημερομηνία εκτέλεσης.

5.16.2.3 Τρόπος σύνταξης του "Σημειωματάριου ομάδας των Σ.Σ.Σ."

Συντάσσεται ένα έντυπο για κάθε μια συνεχώς συγκολλημένη σιδηροτροχιά. Αυτό περιλαμβάνει:

- στοιχεία προσδιορισμού της Σ.Σ.Σ., δηλαδή γραμμή, στην οποία βρίσκεται, με τις ακραίες χιλιομετρικές θέσεις (από τον άξονα της μιας συσκευής διαστολής μέχρι τον άξονα της άλλης).
- τις υφιστάμενες θερμοκρασίες αναφοράς (θ. αν) σε ολόκληρο το μήκος αυτής.
- τα όρια των θερμοκρασιών, μεταξύ των οποίων επιτρέπεται η εκτέλεση των διαφόρων εργασιών συντήρησης, οι οποίες επηρεάζουν την σταθερότητα της γραμμής, τα οποία εξαρτώνται από τη θερμοκρασία αναφοράς.

5.17 Υπόγειες κατασκευές

Οι γραμμές με Σ.Σ.Σ. σε υπόγειες κατασκευές (σήραγγες, υπόγειες γέφυρες, κλπ.) είναι δυνατό να παγιωθούν (σύσφιξη συνδέσμων) και να συγκολληθούν σε οποιαδήποτε θερμοκρασία που υπερβαίνει τους 0°C.

Αν η γραμμή, εκτός της υπόγειας κατασκευής, είναι στρωμένη με κανονικού μήκους σιδηροτροχιές, επιβάλλεται η τήρηση, εντός της υπόγειας κατασκευής και στα άκρα αυτής, μεταβατικών τμημάτων, με στρώση σιδηροτροχιών μεταβλητού μήκους.

Αν η γραμμή, εκτός της υπόγειας κατασκευής, είναι στρωμένη με Σ.Σ.Σ. σε ξύλινους ή από σκυρόδεμα στρωτήρες, επιτρέπεται:

- είτε η στρώση Σ.Δ. στην είσοδο και την έξοδο της υπόγειας κατασκευής και εκτός αυτής,
- είτε η απευθείας συγκόλληση των εξωτερικών Σ.Σ.Σ. με τις Σ.Σ.Σ. της υπόγειας κατασκευής, υπό την προϋπόθεση της πρότερης απελευθέρωσης των πρώτων, σε θερμοκρασία μεταξύ των 23° και 35°C, ξεκινώντας από σημείο που βρίσκεται εντός της υπόγειας κατασκευής και σε απόσταση περίπου 30 m και από τα δύο στόμια (εισόδου και εξόδου) αυτής.

Αν το μήκος της υπόγειας κατασκευής είναι μικρότερο των 60m, η Σ.Σ.Σ. απελευθερώνεται πλήρως, περιλαμβανομένου και του, εντός της υπόγειας κατασκευής, στρωμένου τμήματος[10].

Η διατομή του έρματος των εξωτερικών Σ.Σ.Σ. θα ενισχυθεί καθ' ύψος, σε μήκος 50 m, και στα δύο στόμια (άκρα) της υπόγειας κατασκευής. Εντός των υπόγειων κατασκευών δεν γίνεται χρήση ελαστικών συνδέσμων.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Τα κριτήρια αποδοχής της περαιωμένης εργασίας αναφέρονται στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ που αφορούν την κατασκευή γραμμής με Σ.Σ.Σ. (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-10 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20).

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

---

[10] Σε περιπτώσεις γραμμών διατρεχόμενων με ταχύτητες μικρότερες των 80 χ.α.ω., για τις οποίες δεν απαιτείται απελευθέρωση, οι εξωτερικές Σ.Σ.Σ. πρέπει να στερεώνονται (σύσφιξη συνδέσμων), μετά τη συγκόλληση με τις Σ.Σ.Σ. της υπόγειας κατασκευής, υπό θερμοκρασία κυμαινόμενη μεταξύ των 23° και των 35°C.

© ΕΛΟΤ

7 Όροι υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Οι όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-01-20.

ΥΠΟΜΕΔ

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

Η *παρούσα Προδιαγραφή βασίστηκε στις εξής οδηγίες του Ο.Σ.Ε.:*

- *Στρώση, επίβλεψη και συντήρηση των σιδηροτροχιών των συγκολλημένων εις μεγάλα μήκη (συνεχώς συγκολλημεναι σιδ/χιαι ΣΣΣ)*
- *Προσωρινή τεχνική οδηγία "κατασκευής γραμμής ΣΣΣ σε με σιδ/χιες UIC 54 και στρωτήρες ολόσωμους από σκυρόδεμα με συνδέσμους SKL 14 για περίπτωση καμπυλών 250 * <r < 300"*
- *Οδηγία για στρώση γραμμής με σσς επί μεταλλικών στρωτήρων*
- *Τεχνική οδηγία δια την τηρησιν "σημειωματάριο στοιχείων των Σ.Σ.Σ." και σημειωματάριο ομάδος των Σ.Σ.Σ.".*
- *Τεχνική οδηγία για στρώση αλλαγών σε ΣΣΣ (χωρίς τη χρήση Σ.Δ.)*
- *Προσωρινή τεχνική οδηγία για την σύνδεση μιας ΣΣΣ χωρίς Σ.Δ με μια κανονική γραμμή η με μια αλλαγή τροχιάς*
- *Βραδυπορίες λόγω μη απελευθέρωσης τάσεων στις Σ.Σ.Σ. (ΔΓ/ΥΓ/432278/511-151/1/28-2-1986)*
- *ΝΚΕΓ (2000) Νέος Κανονισμός Επιδομής Γραμμής (2000).*
- *Προσωρινή Οδηγία που συντάχθηκε τον Οκτώβριο 2001 από την ΔΓ με ισχύ μόνον για τμήμα της γρ. Θ-Ε και συγκεκριμένα για τις καμπύλες Χ.Θ. 65+763---66+033 R=290, Χ.Θ. 68+180---68+630 R=270 και Χ.Θ. 69+475---69+805 R=275.*

2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-50:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) σε θερμοκρασία περιβάλλοντος

Destressing of continuous welded rail tracks (CWR) at ambient temperature

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ
ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-50«**Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) σε θερμοκρασία περιβάλλοντος»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-50, 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 1501-07-03-03-50 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 4

4 Ενσωματούμενα υλικά 4

5 Τρόπος εκτέλεσης των εργασιών 4

5.1 Γενικά 4

5.2 Απαιτούμενο προσωπικό 5

5.3 Απαιτούμενα μηχανήματα, εργαλεία και λοιπά υλικά 5

5.4 Περιγραφή εργασίας 6

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας 8

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος 8

8 Τρόπος επιμέτρησης 8

Παράρτημα Α 10

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.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 άρτιων 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.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) σε θερμοκρασία περιβάλλοντος

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που περιγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην απελευθέρωση των τάσεων των συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) σε φυσική θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Η εργασίες είναι δυνατόν να γίνουν όταν εξασφαλίζονται οι συνθήκες θερμοκρασίας που καθορίζονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10[1] .

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 1501-07-03-03-10	Laying of continuous welded rail tracks (CWR) and distressing -- Στρώση συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) και απελευθέρωση των τάσεων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54	Adjustment and distressing of continuous welded rail tracks (CWR) with hydraulic jacks -- Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με την χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30	Adjustment of expansion joints (breather switches) of continuous welded rail tracks -- Ρύθμιση συσκευών διαστολής γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52	Adjustment and distressing of continuous welded rail tracks (CWR) with heating devices -- Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με την χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-10	Terms and requirements for health, safety and protection of the environment during the execution of railroad works -- Όροι και

[1] Συνιστάται επίσης η εκτέλεση της απελευθέρωσης με τη χρησιμοποίηση συσκευών θέρμανσης ή υδραυλικών εντατήρων (βλέπε Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52 και ΕΛΟΤ ΤΟ-1501 07-03-03-54) και στις περιπτώσεις κατά τις οποίες θα μπορούσε η εργασία να εκτελεστεί σε φυσική θερμοκρασία περιβάλλοντος για τους παρακάτω λόγους:

- Με τη χρησιμοποίηση των συσκευών θέρμανσης ή των υδραυλικών εντατήρων μπορούμε να επιτύχουμε την ιδανική θερμοκρασία 28^0 - 30^0, επιθυμητή για την μικρότερη καταπόνηση της Σ.Σ.Σ. κατά τις ακραίες θερμοκρασίες.
- Επιτυγχάνεται θερμοκρασία απελευθέρωσης ενιαία σε όλο το μήκος της Σ.Σ.Σ., όποιο και αν είναι αυτό. Ο σκοπός της ενιαίας θερμοκρασίας έχει σημασία διότι διευκολύνει μελλοντικά τις εργασίες συντήρησης, δεδομένου ότι όλες οι εργασίες εκτελούνται ενός των ορίων θερμοκρασιών που επηρεάζονται από τη θερμοκρασία απελευθέρωσης της Σ.Σ.Σ.

 © ΕΛΟΤ

απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής γίνεται αναφορά στους ακόλουθους όρους – ορισμούς:

3.1 Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής

3.2 Σ.Σ.Σ. : Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

3.3 Σ.Δ. : Συσκευές Διαστολής

4 Ενσωματούμενα υλικά

Για την εργασία της παρούσας Προδιαγραφής δεν υπάρχουν ενσωματούμενα υλικά.

5 Τρόπος εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Γενικά

Η απελευθέρωση μιας συνεχούς συγκολλημένης σιδηροτροχιάς έχει ως σκοπό την ομοιόμορφη κατανομή των εσωτερικών τάσεων για δημιουργία συνθηκών ελεύθερης διαστολής (ή συστολής) σε όλο το μήκος της.

Η απελευθέρωση τάσεων συνίσταται στην χαλάρωση της σύσφιξης των συνδέσμων, την τοποθέτηση της σιδηροτροχιάς επί κυλίστρων (τεμάχια στρογγυλού οπλισμού Φ20) τα οποία τοποθετούνται ανά 8 έως 10 στρωτήρες, την κρούση εγκάρσια της σιδηροτροχιάς με κατάλληλες βαριές (ξύλινες ή πλαστικές) για την εξουδετέρωση των τριβών και στη συνέχεια την σύσφιξη σε μέση θερμοκρασία (23^0 έως 35^0 C).

Η απελευθέρωση της Σ.Σ.Σ. είναι μία εργασία, η οποία αποσκοπεί, μέσω της δημιουργίας συνθηκών ελεύθερης διαστολής, στο μηδενισμό όλων των τάσεων, οι οποίες ενδέχεται να έχουν δημιουργηθεί. Πραγματοποιείται είτε στο σύνολο του μήκους της Σ.Σ.Σ., που περιλαμβάνεται μεταξύ δύο συσκευών διαστολής (Σ.Δ.), είτε τμηματικά, σύμφωνα με όσα ορίζονται στα επόμενα.

Η εργασία εκτελείται σε περιθώρια κυκλοφορίας.

Συνιστάται η εκτέλεση της απελευθέρωσης ταυτόχρονα και στις δύο σιδηροτροχιές. Το προς απελευθέρωση μήκος δεν πρέπει να υπερβαίνει σε κάθε φάση εργασίας τα 1.200 m διότι οι υφιστάμενες τριβές παρεμποδίζουν την ελεύθερη διαστολή ή συστολή της σιδηροτροχιάς.

Το ελάχιστο μήκος του προς απελευθέρωση τμήματος είναι 300 m.

Οι προϋποθέσεις για την εκτέλεση της απελευθέρωσης των Σ.Σ.Σ., αναγράφονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10.

Η σύσφιξη των συνδέσμων πρέπει να γίνεται σε θερμοκρασία σιδηροτροχιάς που να κυμαίνεται από 23^0 έως 35^0C.

Εφόσον οι καιρικές συνθήκες δεν εξασφαλίζουν την προβλεπόμενη για την σιδηροτροχιά θερμοκρασία, καταφεύγουμε στη χρησιμοποίηση συσκευών θέρμανσης των σιδηροτροχιών (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52) ή την χρήση υδραυλικών εντατήρων (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54).

Εάν η Σ.Σ.Σ. έχει μήκος μεγαλύτερο από 1.200 m τότε η απελευθέρωση γίνεται κατά τμήματα του μήκους της. Αυτό καθορίζεται ανάλογα με το χρονικό περιθώριο της διακοπής της κυκλοφορίας (έτσι ώστε να

υπάρχει άνεση χρόνου για την εκτέλεση της εργασίας σε όλο το μήκος στον διατιθέμενο χρόνο διακοπής της κυκλοφορίας).

Για να είναι δυνατή η ελεύθερη διαστολή της σιδηροτροχιάς σε περίπτωση απελευθέρωσης κατά τμήματα, κόβεται αυτή στο ένα άκρο του απελευθερωμένου τμήματος όπως αναφέρεται παρακάτω και εκτρέπεται από τη θέση του ώστε να μπορεί η σιδηροτροχιά να μετακινείται ελεύθερα.

Εάν το απελευθερωμένο τμήμα αρχίζει από Συσκευή Διαστολής (Σ.Δ.) ή καταλήγει σε αυτήν, αυτή λιπαίνεται επαρκώς για να μειωθούν οι τριβές, εάν δε υπάρχει κίνδυνος εμπλοκής των επεξεργασμένων άκρων (βελονών) τότε αποσυνδέεται και εκτρέπεται η αντίστοιχη βελόνη. Το ίδιο ισχύει εάν η Σ.Σ.Σ. απελευθερώνεται σε ολόκληρο το μήκος της (μικρότερο των 1200 m). Κατά την περίπτωση αυτή οι Σ.Δ. λιπαίνονται κανονικά και εκτρέπονται οι αντίστοιχες βελόνες (βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-10).

5.2 Απαιτούμενο προσωπικό

Το απαιτούμενο για τις περιλαμβανόμενες στην παρούσα προδιαγραφή εργασίες προσωπικό φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Απαιτούμενο προσωπικό

Είδος	Πλήθος
1. Μηχανικός, επικεφαλής συνεργείου	1
2. Αρχιτεχνίτης	2
3. Εργάτες	20-25
4. Συνεργείο για αλουμινοθερμικές κολλήσεις	1

5.3 Απαιτούμενα μηχανήματα, εργαλεία και λοιπά υλικά

Τα απαιτούμενα για τις περιλαμβανόμενες στην παρούσα προδιαγραφή εργασίες μηχανήματα, εργαλεία και λοιπά υλικά φαίνονται στους παρακάτω Πίνακες 2,3 και 4.

5.3.1 Μηχανήματα

Πίνακας 2 - Απαιτούμενα μηχανήματα

Είδος	Πλήθος
1. Εξοπλισμός συνεργείου συγκολλητών	1
2. Μηχανήματα κοχλίωσης /αποκοχλίωσης συνδέσμων (κραπονιέρες)	5
3. βαγονέτο μικρό, χειροκίνητο (τροκ)	1

5.3.2 Εργαλεία

Πίνακας 3 - Απαιτούμενα εργαλεία

Είδος	Πλήθος
1. Θερμόμετρο σιδηροτροχιάς	1
2. Παραμίνες	8
3. σκαπάνες υπογομώσεως (πικούνια)	10
4. κλειδιά κραπώ	6
5. κλειδιά τυρφωνιών	5

 © ΕΛΟΤ

6. ξύστρες	15
7. κύλιστρα	300
8. φτυάρια	15
9. εννεάκρανα (πιρούνες)	8
10. κασμάδες	6
11. βαριές (ξύλινες ή πλαστικές)	4
12. γρύλοι μηχανικοί	2
13. βούρτσα μεταλλική	3
14. γωνιές	2
15. κιθάρες	4
16. κλειδιά διπλής ενέργειας	2
17. πλήρης συσκευή κοπής οξυγόνου	1

5.3.3 Λοιπά υλικά

Πίνακας 4 - Απαιτούμενα λοιπά υλικά

Είδος	Πλήθος
1. αποτμήματα σιδηροτροχιών (κουπόνια) μήκους 6 m	4
2. γράσο	1 δοχείο μικρό
3. ξύλινοι πάσσαλοι	

5.4 Περιγραφή εργασίας

5.4.1 Γενικά

Όπως αναφέρθηκε, το μήκος του τμήματος εργασίας ανέρχεται από 300 έως 1.200 m. Το μήκος εργασίας εξαρτάται από την απόδοση του συνεργείου, αλλά κυρίως από την ταχύτητα της ανόδου της θερμοκρασίας. Επισημαίνεται, ότι το καλοκαίρι η άνοδος της θερμοκρασίας είναι ταχύτατη, ενώ την άνοιξη και το φθινόπωρο είναι βραδεία. Ως εκ τούτου, το μήκος εργασίας το καλοκαίρι επιλέγεται μεταξύ 300 και 600 m, ενώ την άνοιξη και το φθινόπωρο από 500 έως 1200 m αντίστοιχα.

Ο χρόνος έναρξης της εργασίας καθορίζεται από την εποχή του χρόνου, λόγω ακριβώς της ταχύτητας ανόδου της θερμοκρασίας.

Η εργασία οργανώνεται κατά τρόπον, ώστε η μέση θερμοκρασία σύσφιξης να είναι κατά το δυνατόν 29°C[2].

5.4.2 Λύσιμο των συνδέσμων της γραμμής

α) Περίπτωση χωρίς Σ.Δ.

Καθορίζεται το μήκος του τμήματος εργασίας, σύμφωνα με το αντίστοιχο κεφάλαιο της παρούσας Προδιαγραφής. Το τέλος του τμήματος αυτού πρέπει να απέχει 6 m τουλάχιστον από υπάρχουσα

[2] Δηλαδή η μέση θερμοκρασία στο επιτρεπόμενο εύρος 23°C και 35°C

συγκόλληση[3]. Το τέλος του τμήματος εργασίας σημειώνεται με την γωνία και στις δύο σιδηροτροχιές και εξασφαλίζεται με ξύλινο πάσσαλο μεταξύ ή εκτός των σιδηροτροχιών[4].

Τοποθετείται το θερμόμετρο στο έρμα μεταξύ των σιδηροτροχιών και παράλληλα προς αυτές.

Οι σύνδεσμοι της γραμμής καθαρίζονται[5] από τυχόν σκύρα, ώστε να διευκολυνθεί η εργασία των μηχανημάτων κοχλίωσης/αποκοχλίωσης.

Οι θέσεις τοποθέτησης των κυλίστρων σημειώνεται στην σιδηροτροχιά με κιμωλία (ανά 8-10 στρωτήρες).

Διασπείρονται τα κύλιστρα με την βοήθεια βαγονέτου στις σημειωθείσες θέσεις.

Δημιουργούνται οι θέσεις για την τοποθέτηση των κιθαρών (όπου απαιτείται απομακρύνεται το σκύρο με τις σκαπάνες υπογομώσεως[6].

Κόβονται οι σιδηροτροχιές στο σημείο της αφετηρίας, και εκτρέπονται στο πλάι (ώστε να μπορέσουν να επιμηκυνθούν / βραχυνθούν λόγω των σωρευμένων θερμοκρασιακών τάσεων).

Λύνονται οι σύνδεσμοι της γραμμής σε όλο το μήκος:

- Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι με τα μηχανήματα κοχλίωσης/αποκοχλίωσης (κραπονιέρες).
- Απομακρύνονται οι σύνδεσμοι και αποτίθενται στο πλάι, ή κατά τρόπον που να είναι δυνατή η ανύψωση των σιδηροτροχιών.
- Ανυψώνονται οι σιδηροτροχιές με τις κιθάρες και
- Απομακρύνονται τα ελαστικά υποθέματα (με την βοήθεια των ξυστρών).
- Τοποθετούνται τα κύλιστρα κάτω από το πέλμα των σιδηροτροχιών
- Κρούονται οι σιδηροτροχιές με τις βαριές.

β) Περίπτωση με Σ.Δ.

Εργασίες εκτελούνται όπως αναφέρθηκε στα προηγούμενα

Λύνεται η γραμμή 6 μέτρα πριν την Σ.Δ.

Λύνεται η Σ.Δ., καθαρίζεται με την μεταλλική βούρτσα και γρασάρεται.

5.4.3 Σύσφιξη των συνδέσμων της γραμμής

Η σύσφιξη των συνδέσμων αρχίζει όταν η θερμοκρασία ξεπεράσει το κάτω επιτρεπόμενο όριο της απελευθέρωση των τάσεων (23°C, Κεφάλαιο 5) και θα πρέπει να έχει περατωθεί πριν ξεπερασθεί το αντίστοιχο άνω όριο (35°C). Η επιλογή της θερμοκρασίας έναρξης της εργασίας σύσφιξης πρέπει να επιλεγεί κατά τρόπον, ώστε κατά το δυνατόν η μέση θερμοκρασία απελευθέρωσης τάσεων να είναι 29°C.

Η εργασία της σύσφιξης αρχίζει από το τέλος του τμήματος εργασίας προς την αρχή (αφετηρία)[7].

---

[3] Διότι στο σημείο αυτό θα κοπούν οι σιδηροτροχιές και θα συγκολληθούν μετά το πέρας της εργασίας και δεν επιτρέπεται δύο συγκολλήσεις ν' απέχουν λιγότερο από 6m μεταξύ τους.

[4] Μέσω του πάσσαλου αυτού, ο οποίος σημαίνει το πέρας τμήματος εργασίας, είναι δυνατόν να γνωρίζουμε το ακριβές σημείο έναρξης του επόμενου τμήματος εργασίας. Ο πάσσαλος δηλαδή σημαίνει και την αφετηρία του επόμενου αυτού τμήματος.

[5] Με φτυάρια και εννεάκρανα (πιρούνες)

[6] Πικούνια

- Κρούονται οι σιδηροτροχιές με τις βαριές.
- Οι σιδηροτροχιές ανυψώνονται με τις κιθάρες (ή τις παραμίνες), αφαιρούνται τα κύλιστρα και τοποθετούνται τα ελαστικά υποθέματα.
- Τοποθετούνται οι σύνδεσμοι στις θέσεις τους.
- Συσφίγγονται οι σύνδεσμοι με τα μηχανήματα κοχλίωσης/αποκοχλίωσης (κραπονιέρες). Η ταχύτητα ανόδου της θερμοκρασίας καθορίζει το πλήθος των συνδέσμων που συσφίγγονται στην φάση αυτή της εργασίας (είναι δυνατή η σύσφιξη κατ' αρχήν κάθε δεύτερου ή τρίτου στρωτήρα. Το πλήθος των συνδέσμων που συσφίγγονται μπορεί να τροποποιείται κατά την πορεία της εργασίας).
- Συσφίγγονται οι υπόλοιποι σύνδεσμοι (εφόσον κατά την προηγούμενη εργασία δεν έχουν συσφιγχθεί όλοι οι σύνδεσμοι) με κατεύθυνση από την αφετηρία προς το τέλος του τμήματος εργασίας.
- Συλλέγονται τα κύλιστρα σε σάκους.
- Εφ' όσον υπάρχει στο τμήμα εργασίας Σ.Δ., αυτή ρυθμίζεται σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30. Η εργασία αυτή εκτελείται μετά την εργασία 4 και παράλληλα με τις εργασίες 5 και 6.
- Εκτελούνται οι απαραίτητες συγκολλήσεις.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για να υπάρχουν όσο το δυνατό πιο ακριβέστερα στοιχεία, για κάθε Σ.Σ.Σ., τηρείται το «Σημειωματάριο στοιχείων των Σ.Σ.Σ.» (βλέπε Παράρτημα Α της παρούσας), στο οποίο πρέπει να συντάσσεται ιδιαίτερη σελίδα για κάθε απελευθερωμένο τμήμα της Σ.Σ.Σ χωριστά.

Στην τέταρτη σελίδα του σημειωματαρίου στοιχείων Σ.Σ.Σ. συμπληρώνεται πίνακας τμημάτων στα οποία έχει γίνει απελευθέρωση τάσεων (βλέπε ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α) και αναγράφονται ο τρόπος εκτέλεσης της απελευθέρωσης των τάσεων και η επιτευχθείσα θερμοκρασία αναφοράς.

Επίσης συμπληρώνεται ο πίνακας με τυχόν μεταγενέστερες απελευθερώσεις στο ίδιο τμήμα με την αιτιολογία εκτέλεσης τους.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Οι όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-10.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες απελευθέρωσης τάσεων Σ.Σ.Σ. σε θερμοκρασία περιβάλλοντος επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα γραμμών επί των οποίων εκτελέσθηκαν. Η ομαλοποίηση των τάσεων της γραμμής αποτελεί μέρος των εργασιών και δεν επιμετράται ιδιαίτερα.

---

[7] η οποία είναι το σημείο που κόβονται και εκτρέπονται οι σιδηροτροχιές ή ή Σ.Δ. αναλόγως.

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 συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση 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 απαιτουμένου 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 απαιτουμένων 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

Η εκτέλεση των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων επιμετράται ιδιαίτερα, σύμφωνα με την οικεία Προδιαγραφή.

 © ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α
ΣΗΜΕΙΩΜΑΤΑΡΙΟ ΟΜΑΔΑΣ

ΓΡΑΜΜΗ……

από Χ.Θ. …… εως Χ.Θ. ……..

Σ.Σ.Σ

ΟΣΕ/ΔΙΠΑΡ/ΥΓ…… ΥΓ….- ...Τμ.Γρ. Διαμ…… Ομάς…..		Καμία εργασία που μπορεί να επηρεάσει την σταθερότητα της γραμμής δεν επιτρέπεται σε μία γραμμή Σ.Σ.Σ. εάν η θερμοκρασία ευρίσκεται εκτός των ορίων από 0° -40° C			
ΕΝΗΜΕΡΩΘΗΚΕ ΗΜ…….		ΧΡΟΝΟΣ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΕΩΣ…….ΗΜΕΡΕΣ			
No της ΣΣΣ η ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΗΣ	ΑΚΡΑΙΕΣ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΘΕΣΕΙΣ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	ΟΡΙΑΚΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΓΙΑ: Γόμωση και οριζοντιογραφική τακτοποίηση άνευ απομακρύνσεως του έρματος	ΟΡΙΑΚΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΓΙΑ: Άλλες εργασίες που επηρεάζουν την σταθερότητα της γραμμής (2ας κατηγορίας)	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	2	3	4	5	6

2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης

Destressing of continuous welded rail tracks (CWR) with heating devices

Κλάση τιμολόγησης: **15**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52 «**Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52, 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 1501-07-03-03-52 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα 1

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 4

4 Ενσωματούμενα υλικά 4

5 Τρόπος εκτέλεσης εργασιών 4

5.1 Γενικά 4

5.2 Η λειτουργία της συσκευής θέρμανσης 5

5.3 Προπαρασκευαστικές εργασίες 7

5.4 Η κύρια εργασία απελευθέρωσης των τάσεων στο τμήμα L 1 (αρχικό τμήμα με Σ.Δ.) 9

5.5 Ρύθμιση Σ.Δ. 11

5.6 Απελευθέρωση του τμήματος L2 (ενδιάμεσο τμήμα χωρίς Σ.Δ.) 11

5.7 Ομαλοποίηση τάσεων 13

5.8 Περίπτωση του τελευταίου τμήματος LN - 1 14

5.9 Ρυθμιζόμενη σύσφιξη 15

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή 15

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας κατά την εκτέλεση των εργασιών - Απαιτήσεις προστασίας του περιβάλλοντος 16

8 Τρόπος επιμέτρησης 16

Παράρτημα Α (Σκαριφήματα 1 έως και 9) 17

Παράρτημα Β (Πίνακας Β.1) 28

Παράρτημα Γ (Σημειωματάριο Ομάδας) 30

Παράρτημα Δ (Τεχνική οδηγία σχετική με τα συγκροτήματα θερμάνσεως με υγραέριο προπάνιο) 31

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.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 άρτιων 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.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που περιγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν την απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση συσκευών θέρμανσης. Η εργασία ενδείκνυται όταν δεν εξασφαλίζονται οι συνθήκες θερμοκρασίας που καθορίζονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 07-03-03-10 (στην περίπτωση αυτή, αντί για την απελευθέρωση τάσεων με την χρησιμοποίηση συσκευών θέρμανσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί και η μέθοδος με χρήση υδραυλικών εντατήρων, βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 07-03-03-54)

Η απελευθέρωση μιας συνεχούς συγκολλημένης σιδηροτροχιάς έχει ως σκοπό την ομοιόμορφη κατανομή των εσωτερικών τάσεων για δημιουργία συνθηκών ελεύθερης διαστολής (ή συστολής) σε όλο το μήκος της.

Η απελευθέρωση της Σ.Σ.Σ. είναι μία εργασία, η οποία αποσκοπεί, μέσω της δημιουργίας συνθηκών ελεύθερης διαστολής, στον μηδενισμό όλων των τάσεων, οι οποίες ενδέχεται να έχουν δημιουργηθεί. Πραγματοποιείται ταυτόχρονα και στις δύο τροχιοσειρές, είτε στο σύνολο του μήκους της Σ.Σ.Σ., που περιλαμβάνεται μεταξύ δύο συσκευών διαστολής (Σ.Δ.), είτε τμηματικά, σύμφωνα με όσα ορίζονται στα επόμενα.

Η απελευθέρωση τάσεων συνίσταται στην χαλάρωση της σύσφιξης των συνδέσμων, την τοποθέτηση της σιδηροτροχιάς επί κυλίστρων (τεμάχια στρογγυλού οπλισμού Φ20) τα οποία τοποθετούνται ανά 8 έως 10 στρωτήρες, την κρούση εγκαρσίως της σιδηροτροχιάς με ξύλινες βαριές για εξουδετέρωση των τριβών και στη συνέχεια την σύσφιξη σε μέση θερμοκρασία (23^0 έως 35^0 C).

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 1501-07-03-03-10	Laying of continuous welded rail tracks (CWR) and destressing -- Στρώση συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) και απελευθέρωση των τάσεων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54	Adjustment and destressing of continuous welded rail tracks (CWR) with hydraulic jacks -- Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με την χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30	Adjustment of expansion joints (breather switches) of continuous welded rail tracks -- Ρύθμιση συσκευών διαστολής γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

 © ΕΛΟΤ

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής γίνεται αναφορά στους ακόλουθους όρους – ορισμούς:

3.1 Σ.Σ.Σ. : Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

3.2 Σ.Δ. : Συσκευές Διαστολής

4 Ενσωματούμενα υλικά

Για την εργασία της απελευθέρωσης τάσεων των Σ.Σ.Σ. με τη χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων δεν απαιτούνται υλικά τα οποία ενσωματώνονται στο έργο.

5 Τρόπος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Η εργασία εκτελείται σε περιθώρια κυκλοφορίας.

Συνιστάται η εκτέλεση της απελευθέρωσης ταυτόχρονα και στις δύο σιδηροτροχιές. Το προς απελευθέρωση μήκος δεν πρέπει να υπερβαίνει κάθε τα 1.200 m διότι οι υφιστάμενες τριβές παρεμποδίζουν την ελεύθερη διαστολή ή συστολή της σιδηροτροχιάς.

Εάν η Σ.Σ.Σ. έχει μήκος μεγαλύτερο από 1.200 m τότε η απελευθέρωση γίνεται κατά τμήματα του μήκους της. Αυτό καθορίζεται ανάλογα με το χρονικό περιθώριο διακοπής της κυκλοφορίας (έτσι ώστε να υπάρχει άνεση χρόνου για την εκτέλεση της εργασίας σε όλο το μήκος και στον χρόνο διακοπής της κυκλοφορίας).

Για να είναι δυνατή η ελεύθερη διαστολή της σιδηροτροχιάς σε περίπτωση απελευθέρωσης κατά τμήματα, κόβεται αυτή στο ένα άκρο του απελευθερωμένου τμήματος όπως αναφέρεται παρακάτω και εκτρέπεται από την θέση του ώστε να μπορεί η σιδηροτροχιά να μετακινείται ελεύθερα.

Εάν το απελευθερωμένο τμήμα αρχίζει από Συσκευή Διαστολής (Σ.Δ.) ή καταλήγει σε αυτήν, αυτή λιπαίνεται επαρκώς για να μειωθούν οι τριβές, εάν δεν υπάρχει κίνδυνος εμπλοκής των επεξεργασμένων άκρων (βελονών) τότε αποσυνδέεται και εκτρέπεται η αντίστοιχη βελόνη. Το ίδιο ισχύει εάν η Σ.Σ.Σ. απελευθερώνεται σε ολόκληρο το μήκος της (μικρότερο των 1200 μ). Κατά την περίπτωση αυτή οι Σ.Δ. λιπαίνονται κανονικά και εκτρέπονται οι αντίστοιχες βελόνες (βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30).

Οι προϋποθέσεις για την εκτέλεση της απελευθέρωσης των Σ.Σ.Σ., αναγράφονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10.

Όπως προαναφέρθηκε, η σύσφιξη των συνδέσμων πρέπει να γίνεται σε θερμοκρασία σιδηροτροχιάς που να κυμαίνεται από 23^0 έως 35^0C.

Εφ' όσον οι καιρικές συνθήκες δεν δίνουν την προβλεπόμενη για την σιδηροτροχιά θερμοκρασία, καταφεύγουμε στη χρησιμοποίηση συσκευών θέρμανσης των σιδηροτροχιών.

Συνιστάται η εκτέλεση της απελευθέρωσης με την χρησιμοποίηση των εν λόγω συσκευών θέρμανσης και στις περιπτώσεις κατά τις οποίες θα μπορούσε η Σ.Σ.Σ. από την θερμοκρασία περιβάλλοντος να έχει θερμοκρασία εντός των ανωτέρω ορίων για τους παρακάτω λόγους:

Με την χρησιμοποίηση των συσκευών θέρμανσης μπορούμε να επιτύχουμε την ιδανική θερμοκρασία 28^0 - 30^0, επιθυμητή για την μικρότερη καταπόνηση της Σ.Σ.Σ. κατά τις ακραίες θερμοκρασίες.

Επιτυγχάνουμε θερμοκρασία απελευθέρωσης ενιαία σε όλο το μήκος της Σ.Σ.Σ. όποιο και αν είναι αυτό. Ο σκοπός της ενιαίας θερμοκρασίας έχει σημασία διότι διευκολύνει μελλοντικώς τις εργασίες συντήρησης, για

το λόγο ότι όλες οι εργασίες εκτελούνται ενός των ορίων θερμοκρασιών που εξαρτώνται από την θερμοκρασία απελευθέρωσης της Σ.Σ.

5.2 Η λειτουργία της συσκευής θέρμανσης

5.2.1 Ρύθμιση ταχύτητας της συσκευής θέρμανσης

α. Η χρησιμοποιούμενη συσκευή θέρμανσης έχει δύο θερμαντήρες (1 σε κάθε σιδηροτροχιά), ο κάθε ένας είναι εφοδιασμένος με 10 καυστήρες. Υπάρχει δυνατότητα να περιορισθεί ο αριθμός των σε λειτουργία καυστήρων (συνήθης λειτουργία με όλους ή με 6 καυστήρες ανά θερμαντήρα). Κατά τη λειτουργία της συσκευής η πίεση κατά την έξοδο του υγραερίου ρυθμίζεται σε 1,5 Kg/cm^2.

Έστω θ η υπάρχουσα θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς πριν τη θέρμανση και $\Theta = 28^0 - 30^0$ C η ζητούμενη.

Για τη λειτουργία 10 καυστήρων σε κάθε θερμαντήρα η ταχύτητα T σε μέτρα ανά λεπτό[1] δίνεται από τον τύπο:

$$T = \frac{150}{\Theta - \theta}$$

Για τη λειτουργία 6 καυστήρων ανά θερμαντήρα η ταχύτητα δίνεται από τον τύπο:

$$T = \frac{90}{\Theta - \theta}$$

Η με αυτόν τον τρόπο προσδιορισμένη ταχύτητα εφαρμόζεται για τα 50 πρώτα μέτρα, τα δε επιτυγχανόμενα αποτελέσματα, ελεγχόμενα από την παρατηρούμενη επιμήκυνση της ράβδου στην θέση της αφετηρίας 1, μας οδηγούν στην τροποποίηση ή όχι της ταχύτητας για το υπόλοιπο μήκος της απελευθερούμενης σιδηροτροχιάς. Κατά τον ίδιο τρόπο τροποποιείται η ταχύτητα εμπειρικά λόγω μεταβολής της θερμοκρασίας θ κατά τη διάρκεια των εργασιών.

β. Η μείωση της λειτουργίας καυστήρων συνιστάται όταν η διαφορά της ζητούμενης θερμοκρασίας ως προς την υπάρχουσα είναι μικρότερη ή ίση προς 15^0 ($\Theta-\theta \leq 15^0$ C) και αυτό για να μειωθεί η ταχύτητα της συσκευής και να καταστεί δυνατή η σύσφιξη των συνδέσμων μερικών στρωτήρων, αμέσως πίσω από την συσκευή θέρμανσης για παγίωση της ράβδου. Κατά την λειτουργία με μειωμένους καυστήρες ανάβουμε τους τελευταίους κατά την φορά πορείας της συσκευής, οι δε πρώτοι μένουν σβηστοί.

γ. Η χρήση της συσκευής θέρμανσης πρέπει να γίνεται κατά τρόπο ώστε να μη χρειάζεται η επιστροφή της προς το σημείο εκκίνησης και η για δεύτερη φορά θέρμανση.

δ. Η ταχύτητα πορείας της συσκευής θέρμανσης και ο ελάχιστος αριθμός στρωτήρων οι οποίο πρέπει να συσφίγγονται αμέσως πίσω αυτής δίνονται από τον ακόλουθο Πίνακα 1:

---

1 Η συσκευή θερμάνσεως είναι εφοδιασμένη με ταχύμετρο, το οποίο δείχνει την ταχύτητα σε μέτρα/ λεπτό.

 © ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 -
Ταχύτητα θέρμανσης και ελάχιστος αριθμός στρωτήρων που συσφίγγονται

Χρήση 10 καυστήρων της συσκευής		
Θ-θ	**Ταχύτητα [m/min]**	**Ελάχιστη σύσφιξη**
18^0	≤ 8	Όλοι οι στρωτήρες
15^0 - 17^0	9 – 10	1 κάθε 2 στρωτήρες
13^0 - 14^0	11 – 12	1 κάθε 3 στρωτήρες
12^0	13	1 κάθε 4 στρωτήρες
10^0 - 11^0	14 – 15	1 κάθε 5 στρωτήρες
≤ 9^0	≥ 16	1 κάθε 6 στρωτήρες

Χρήση 6 καυστήρων της συσκευής		
Θ-θ	**Ταχύτητα [m/min]**	**Ελάχιστη σύσφιξη**
14^0 - 15^0	≤ 6	Όλοι οι στρωτήρες
11^0 - 13^0	7 – 8	1 κάθε 2 στρωτήρες
10^0	9	1 κάθε 3 στρωτήρες
9^0	10	1 κάθε 4 στρωτήρες
8^0	11	1 κάθε 5 στρωτήρες
7^0	≥ 12	1 κάθε 6 στρωτήρες

5.2.2 Υπολογισμός πραγματικής θερμοκρασίας απελευθέρωσης τάσεων

Η θερμοκρασία απελευθέρωσης της σιδηροτροχιάς βρίσκεται από την μέτρηση κάθε σημείου από τα σημεία αφετηριών 1, 2, 3, …. των αντίστοιχων επιμηκύνσεων ΔL της ράβδου για κάθε προηγούμενο τμήμα των 50m από τον τύπο:

$$\Theta_{\alpha\pi} = \theta + \frac{\Sigma\Delta L}{\eta * 0{,}525}$$

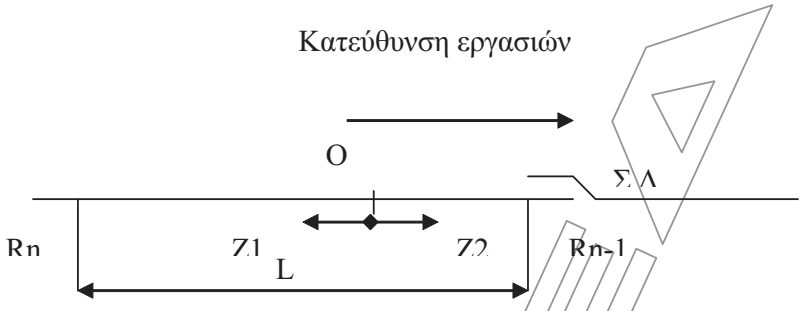
όπου θ είναι η αρχική θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς, η ο αριθμός των τμημάτων 50m απελευθερωμένης σιδηροτροχιάς και ΣΔL το άθροισμα των επιμηκύνσεων, κάθε 50 m τμήματος λαμβανομένου χωριστά (άθροισμα των διάφορων μετακινήσεων σε κάθε σημείο 1, 2, 3,...).

Η ως παραπάνω ευρισκόμενη θερμοκρασία δεν πρέπει ν' απέχει από την αρχικά προσδιορισμένη (28° – 30°).

5.2.3 Περίπτωση διακοπής θέρμανσης

Εάν για οποιαδήποτε λόγο διακοπεί η θέρμανση, επιτρέπεται η συνέχιση των εργασιών απελευθέρωσης χωρίς τη λήψη ειδικών μέτρων, εφ' όσον η διάρκεια διακοπής δεν είναι μεγαλύτερη των 10 min. Εάν η διάρκεια διακοπής είναι μεγαλύτερη των 10 min αλλά μικρότερη των 15 min, τότε η απελευθέρωση επαναλαμβάνεται σε μήκος 30 m προ του σημείου διακοπής της θέρμανσης. Τέλος σε περίπτωση διακοπής της θέρμανσης περισσότερο των 15 min τότε η συνέχιση των εργασιών εκτελείται ως εξής:

Έστω Ο το σημείο διακοπής της θέρμανσης του απελευθερωμένου τμήματος L:



Σχήμα 1- Κατεύθυνση εργασιών

Η θέρμανση ξαναρχίζει από το σημείο Ο. Στη ζώνη Z2 της οποίας το μήκος δίνεται από τον πίνακα που ακολουθεί, δεν πραγματοποιείται καμία σύσφιξη των συνδέσμων. Μετά την θέρμανση και σύσφιξη των συνδέσμων της υπόλοιπης σιδηροτροχιάς, χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι και επί της ζώνης Z1, που βρίσκεται πέρα από το σημείο Ο της οποίας το μήκος δίνεται όμοια από τον ίδιο πίνακα. Στην συνέχεια κρούεται η σιδηροτροχιά με ξύλινες βαριές σε ολόκληρη την περιοχή Z1 - Z2 και συσφίγγονται οι σύνδεσμοι. Έτσι επιτυγχάνεται η ομαλοποίηση των τάσεων στην περιοχή διακοπής της θέρμανσης.

Πίνακας 2 - Μήκη ζωνών που δεν γίνεται σύσφιγξη των σιδηροτροχιών

Διαφορά θερμοκρασίας Θ-θ	Σιδηροτροχιές S33 και UIC 50		Σιδηροτροχιές UIC 54	
	Z_1 [m]	Z_2 [m]	Z_1 [m]	Z_2 [m]
10	30	0	35	0
15	60	40	70	50
20	90	110	105	135

5.3 Προπαρασκευαστικές εργασίες

Οι προπαρασκευαστικές εργασίες μπορούν να εκτελεσθούν με ταυτόχρονη κυκλοφορία συρμών (δηλ. και εκτός περιθωρίων κυκλοφορίας).

5.3.1 Διαίρεση της Σ.Σ.Σ. σε τμήματα

Η γραμμή Σ.Σ.Σ. διαιρείται σε τμήματα L1, L2, L3 κ.ο.κ. (βλέπε Σκαρίφημα Νο 1 στο Παράρτημα Α της παρούσας). Το μήκος αυτό καθορίζεται ώστε:

- να είναι μικρότερο των 1200 m.
- να μπορεί να απελευθερωθεί όλο στο διαθέσιμο χρόνο της διακοπής της κυκλοφορίας.
- να είναι πολλαπλάσιο του 50 για την διευκόλυνση του υπολογισμού των επιμηκύνσεων, με τη βοήθεια πίνακα που συντάχθηκε με βάση το μήκος 50 m.

Η εργασία εκτελείται ως εξής:

α. Μετριέται από το ένα άκρο της βελόνης της Συσκευής Διαστολής Νο 1 (Σ.Δ., Νο 1) μήκη ανά 50m, τα οποία σημειώνονται με κίτρινη κιμωλία πάνω στην ψυχή της σιδηροτροχιάς.

β. Σημειώνεται η αρχή R1, R2, R3, στην ψυχή της σιδηροτροχιάς με κίτρινη κιμωλία. Αυτά προσδιορίζουν τα μήκη L1, L2, L3, κ.ο.κ. Το καθένα θα απελευθερωθεί σε ένα διάκενο της κυκλοφορίας.

γ. Εξασφαλίζεται η αρχή R1, R2, R3 με ξύλινους πασσάλους τοποθετημένους σε μικρή απόσταση από τη σιδηροτροχιά στο ύψος του πέλματος αυτής. Πάνω στους πασσάλους τοποθετείται με τη βοήθεια γωνίας από ένα καρφί σημάδι για την επισήμανση της ακριβούς θέσης της αρχής.

δ. Αριθμείται κάθε τμήμα L ανά 50μ αρχίζοντας από την αρχή R1 με κατεύθυνση προς τη Σ.Δ. Νο1, από την R2 προς την R1, από την R3 προς την R2 κ.ο.κ.

ε. Περίπτωση του τελευταίου τμήματος μη έχοντος μήκος πολλαπλάσιο του 50 (βλέπε Σκαρίφημα Νο 2 στο Παράρτημα Α της παρούσας):

Έστω το μήκος αυτό (Ν-1)* 50-Χ μέτρα. Σημειώνεται το μήκος Χ που περιλαμβάνεται μεταξύ του τελευταίου σημείου και της Σ.Δ. Νο2 (το Χ μετριέται το ίδιο από το άκρο της βελόνης - διαστελλόμενο μήκος). Η αρίθμηση των αποστάσεων ανά 50μ γίνεται πάνω στο τμήμα αντίστροφα από την τελευταία αφετηρία RN προς την Σ.Δ. Νο2.

Για την εκτέλεση των παραπάνω μετρήσεων και εργασιών χρειάζονται τα παρακάτω εργαλεία:

- μετροταινία μεταλλική
- κίτρινη κιμωλία
- ξύλινοι πάσσαλοι
- καρφιά
- βαριά
- σφυρί

Η εργασία εκτελείται με (1) ένα στέλεχος και (2) δύο εργάτες της ομάδος.

5.3.2 Διανομή των κυλίστρων (κύλινδροι)

Τα κύλιστρα είναι τεμάχια σιδήρου μπετόν (λείο άνευ ραβδώσεων) διαμέτρου Φ20 μήκους κατά 6 mm μικρότερο του πλάτους του πέλματος της σιδηροτροχιάς. Αυτά διανέμονται κάθε 8 στρωτήρες σε κάθε σιδηροτροχιά (απαιτούνται για αυτό 440 τεμάχια περίπου ανά χιλιόμετρο απελευθερωμένης γραμμής, στο ίδιο διάκενο της κυκλοφορίας).

Σημειώνονται οι στρωτήρες στους οποίους θα τοποθετηθούν τα κύλιστρα ένα σταυρό με κίτρινη κιμωλία.

Συσφίγγονται σταθερά 8 στρωτήρες εντός του τμήματος L2. Ο πρώτος βρίσκεται σε απόσταση 1 έως 2 m από την R1, οι υπόλοιποι προς την αρχή R2 (περιοχή Α1, Β1 σκαρίφημα Νο 1 – Παράρτημα Α της παρούσας). Με την σύσφιξη αποφεύγεται η ολίσθηση των σιδηροτροχιών του τμήματος L2 προς το τμήμα L1, κατά την διάρκεια των εργασιών απελευθέρωσης.

Προετοιμάζεται το τμήμα L1 στα μικρά κενά της κυκλοφορίας, πριν το προβλεπόμενο περιθώριο κυκλοφορίας για τις κύριες εργασίες απελευθέρωσης τάσεων. Η προετοιμασία γίνεται για την χαλάρωση (χωρίς αφαίρεση του περικοχλίου) των συνδέσμων ενός στρωτήρα επί τριών στην περιοχή που βρίσκεται μεταξύ Σ.Δ. Νο1 και του σημείου αφετηρίας R1. Για την εκτέλεση της εργασίας αυτής τίθεται βραδυπορία 60 Km/h.

Για την εκτέλεση των παραπάνω εργασιών χρειάζονται τα εξής εργαλεία:

- 2 κλειδιά βλήτρων
- 2 κλειδιά βλήτρων για τις Σ.Δ.
- 2 αξίνες

- 2 φτυάρια
- 2 πηρούνες
- 2 κρίκοι
- 4 μηχανάκια κοχλίωσης – αποκοχλιώσης.

5.4 Η κύρια εργασία απελευθέρωσης των τάσεων στο τμήμα L 1 (αρχικό τμήμα με Σ.Δ.)

Η εργασία εκτελείται κατά τη διάρκεια διάκενου διακοπής της κυκλοφορίας.

5.4.1 Χαλάρωση συνδέσμων

Χαλαρώνονται όλοι οι συνδέσμους των δύο σιδηροτροχιών, μαζί και αυτών της Σ.Δ. Νο1, αρχίζοντας από την Σ.Δ. Νο1 με κατεύθυνση προς την αρχή R1 και μέχρι το σημείο A1 το οποίο βρίσκεται 1 έως 2 m πέρα αυτής (η χαλάρωση επεκτείνεται μέχρι το σημείο A1, για να μπορεί να γίνει η απελευθέρωση μέχρι την αφετηρία R1 με την τοποθέτηση ενός κυλίστρου κοντά στην R1).

Πρέπει να χαλαρώνονται τα βλήτρα ή τα τυρφόνια κατά τρόπον ώστε κατά την τοποθέτηση των σιδηροτροχιών πάνω στα κύλιστρα να μην παρεμποδίζεται η ελεύθερη διαστολή ή συστολή αυτών από την επαφή με τους συνδέσμους τους λόγω μη καλής χαλάρωσης.

5.4.2 Τοποθέτηση των κυλίστρων ανά 8-10 στρωτήρες

α. Ανυψώνεται η σιδηροτροχιά στη θέση των στρωτήρων στους οποίους θα τοποθετηθούν τα κύλιστρα. Για την εκτέλεση ανύψωσης χρησιμοποιούνται λοστοί ή κρίκοι. Στην περίπτωση χρησιμοποίησης κρίκων αντί λοστών πρέπει να προετοιμασθεί η θέση τοποθέτησης των κρίκων, πριν το διάκενο της διακοπής κυκλοφορίας. Για την εργασία αυτή απαιτούνται 2 λοστοί ανύψωσης ή δύο κρίκοι.

β. Αφαιρούνται τα ελαστικά πέλματα από τους στρωτήρες στους οποίους θα τοποθετήσουμε τα κύλιστρα. Για την εργασία αυτή χρησιμοποιείται ειδικό εργαλείο (ξύστρα).

γ. Τα κύλιστρα τοποθετούνται κάθετα προς το μήκος της σιδηροτροχιάς μεταξύ σιδηροτροχιάς και πλακών έδρασης, εφ' όσον αυτές υπάρχουν, μεταξύ δε σιδηροτροχιάς και στρωτήρα, όταν δεν υπάρχει (περίπτωση στρώσης πάνω σε ξύλινους στρωτήρες χωρίς πλάκες έδρασης ή πάνω σε στρωτήρες από σκυρόδεμα ή μεταλλικών).

δ. Κρούεται η σιδηροτροχιά με τη βοήθεια δύο ξύλινων ή ελαστικών βαριών για να εξουδετερωθούν οι τριβές και να απελευθερωθούν οι σιδηροτροχιές.

5.4.3 Εξασφάλιση των αφετηριών 1, 2, 3, … του τμήματος L1 (που απέχουν μεταξύ τους 50m)

α. Για την εργασία αυτή πρέπει :

- τα μηχανάκια κοχλίωσης - αποκοχλιώσης να έχουν χαλαρώσει όλους τους συνδέσμους από τη Σ.Δ. Νο1 μέχρι το σημείο R1 και να έχουν απομακρυνθεί πέρα από το σημείο B1.
- το σύνολο των κυλίστρων να έχει τοποθετηθεί στις θέσεις τους.
- η ράβδος (το τμήμα Σ.Σ.Σ.) να έχει ισορροπήσει (να είναι αμετακίνητη) μετά τα τελικά χτυπήματα με τις ξύλινες βαριές.

β. Χαράζονται με τη βοήθεια μιας γωνίας και βελόνης στη θέση των σημείων των αφετηριών 1, 2, 3,…., του τμήματος L1 ανά 50 m μία γραμμή στο πέλμα της σιδηροτροχιάς και το ίδιο απέναντι πάνω στο

στρωτήρα. Για την εκτέλεση της παραπάνω εργασίας χρειάζονται δύο γωνίες με κεφαλή, και δύο καρφιά χάραξης.

γ. Σημειώνεται η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς. Για την εργασία αυτή χρησιμοποιείται θερμόμετρο εντός κουπονιού σιδηροτροχιάς, το οποίο πρέπει να τοποθετείται στην προς απελευθέρωση γραμμή πολλές ώρες πριν την έναρξη των εργασιών.

5.4.4 Σύσφιξη της σιδηροτροχιάς

Την ώρα που ο επικεφαλής του συνεργείου σημειώνει την θερμοκρασία και μεταφέρει (εξασφαλίζει) τις αφετηρίες 1, 2, 3, …, με χαράξεις επί των στρωτήρων εκτελούνται οι παρακάτω εργασίες:

α. Οι μηχανές κοχλίωσης απομακρύνονται πέρα από το σημείο Β1 χωρίς να εκτροχιαστούν.

β. Τοποθετείται επί της γραμμής η συσκευή θέρμανσης στο τμήμα L2 δίπλα στην συσφιγμένη περιοχή Β1 Α1 πριν τις μηχανές κοχλίωσης και αρχίζει η θέρμανση από το R1 με κατεύθυνση προς την Σ.Δ. Νο 1.

γ. Μεταφέρεται ακριβώς πάνω στο πέλμα της σιδηροτροχιάς τη θέση της αφετηρίας R1 από τον πάσσαλο εξασφάλισης την στιγμή διέλευσης της συσκευής θέρμανσης. Η νέα αυτή σημείωση γίνεται απέναντι του καρφιού του πασσάλου με τη βοήθεια της γωνίας.

δ. Κρούεται η ράβδο εγκαρσίως με ξύλινες ή ελαστικές βαριές προ της συσκευής θέρμανσης. Για αυτό το λόγο δύο εργάτες ο κάθε ένας σε κάθε σιδηροτροχιά και σε μήκος 200μ χτυπούν εγκαρσίως από μέσα και από έξω την κεφαλή της σιδηροτροχιάς προχωρώντας πάνω στη γραμμή (1 κρούση κάθε 2-3 βήματα).

ε. Αφαιρούνται τα κύλιστρα πίσω από τη συσκευή θέρμανσης. Για τον λόγο αυτό σηκώνουμε την σιδηροτροχιά στη θέση των στρωτήρων που έχουν κύλιστρα αφαιρούμε αυτά και επανατοποθετούμε τα ελαστικά πέλματα.

στ. Σφίγγονται οι σύνδεσμοι (κούμπωμα της ράβδου), αμέσως πίσω από το συνεργείο το οποίο αφαιρεί τα κύλιστρα, χρησιμοποιώντας 4 μηχανάκια κοχλίωσης, δύο σε κάθε σιδηροτροχιά. Είναι απαραίτητο η σύσφιξη να ακολουθεί από κοντά τη θέρμανση ώστε η σύσφιξη να γίνεται πριν τη ψύξη της θερμαινόμενης ράβδου.

Πρέπει να εξασφαλίζεται η σύσφιξη λίγων συνδέσμων πίσω από τη θέρμανση που καθορίζεται βάσει της διαφοράς της αρχικής θερμοκρασίας της σιδηροτροχιάς θ και αυτής που θέλουμε κατά την θέρμανση Θ ($\Theta \approx 28^0 - 30^0$ C) πού δίνεται από τον πίνακα που ακολουθεί.

Στο τέλος των εργασιών απελευθέρωσης και πριν από την διέλευση των αμαξοστοιχιών πρέπει να έχουν συσφιχθεί οι σύνδεσμοι όλων των στρωτήρων.

5.4.5 Έλεγχος επίτευξης επιθυμητής θερμοκρασίας - επιθυμητής επιμήκυνσης

Κατά τη θέρμανση της σιδηροτροχιάς με τη συσκευή θέρμανσης ελέγχεται αν η θερμοκρασία σε αυτήν έγινε στην επιθυμητή τιμή (28^0 -30^0 C) βάσει της μετακίνησης της σιδηροτροχιάς στις θέσεις των αφετηριών 1, 2, 3, … που απέχουν 50 m μεταξύ των, λόγω της διαστολής ή συστολής αυτής. Οι μετακινήσεις αυτές μετρώνται εύκολα λόγω της εξασφάλισης των αφετηριών πάνω στους στρωτήρες.

Κατά τη θέρμανση η σιδηροτροχιά θεωρείται σχεδόν ελεύθερη προς διαστολή κατόπιν των μέτρων πού λάβαμε για την εξουδετέρωση των τριβών (κύλιστρα, κρούση, λίπανση).

Συνεπώς για τη διαφορά θερμοκρασίας Θ-θ η επιμήκυνση της σιδηροτροχιάς για το μήκος 50μ θα είναι:

$$\Delta L = (\Theta-\theta) * 50 * 10,5 * 10^{-3} \text{ mm} = 0,525(\Theta-\theta) \text{ mm}$$

Ο συνημμένος Πίνακας 3 δίνει τις τιμές της θεωρητικής επιμήκυνσης ΔL για την διανομή των θερμοκρασιών Θ-θ από 1 έως 20 και για μήκη από 50 έως 24 * 50 = 1.200 m.

Η με τον προηγούμενο τύπο ευρισκόμενη θεωρητική επιμήκυνση της σιδηροτροχιάς για τα πρώτα 50 m (στην αφετηρία 1) θα είναι διπλάσια στα δεύτερα 50m (στην αφετηρία 2) κ.ο.κ.

Η επιτρεπτή παρέκκλιση από τη θεωρητική τιμή της επιμήκυνσης είναι ± 2 mm. Συνεπώς εάν η προκαλούμενη μετακίνηση μετρούμενη από τη θέση κάθε αφετηρίας 1, 2, 3, …… δεν διαφέρει της θεωρητικής, πέρα των ± 2 mm αυτή είναι αποδεκτή και καμία μεταβολή της ταχύτητας της συσκευής θέρμανσης χρειάζεται .

Παράδειγμα: έστω η θερμοκρασία της προς απελευθέρωση ράβδου θ = +5^0. Συνεπώς η διαφορά Θ-θ = 30-5 = 25^0 η δε θεωρητική επιμήκυνση ΔL της ράβδου για μήκος 50 m θα είναι ΔL = 0,525 * 25 =13 mm Οι ανεκτές συνεπώς επιμηκύνσεις της ράβδου στα σημεία αφετηρίας 1, 2, 3, ….. (που απέχουν 50μ μεταξύ τους) θα είναι όπως παρακάτω:

- Στο σημείο 1 13 ± 2 ήτοι 11 έως 15 mm
- Στο σημείο 2 2Χ13 ± 2 ήτοι 24 έως 28 mm
- Στο σημείο 3 3Χ13 ± 2 ήτοι 37 έως 41 mm

Εάν δεν επιτυγχάνονται οι ανώτερες επιμηκύνσεις, τότε επιβάλλεται τροποποίηση της ταχύτητας της συσκευής θέρμανσης το οποίο πρακτικά βρίσκεται από την παρακολούθηση των μετακινήσεων των αφετηριών. Από το παραπάνω παράδειγμα (θερμοκρασία ράβδου θ = +5^0) θεωρητικά η ταχύτητα της συσκευής θέρμανσης πρέπει να είναι, για λειτουργία της συσκευής θέρμανσης με όλους τους καυστήρες:

$$T = 150/\Theta-\theta = 150/30-5 = 150/25 = 6 \text{ m/ min}$$

Εάν με την παραπάνω ταχύτητα διαπιστώσουμε ότι δεν επιτυγχάνουμε την θεωρητική επιμήκυνση των 13 mm ανά 50 m αλλά για παράδειγμα 15 mm τότε στο επόμενο τμήμα των 50 m η ταχύτητα πού θα πρέπει να επιτευχθεί είναι: 6 *15/13 = 7,8 m/min

5.5 Ρύθμιση Σ.Δ.

Προτείνεται η πραγματοποίηση της ρύθμισης των συσκευών διαστολής αμέσως μετά τη λήξη της απελευθέρωσης κατά τις οδηγίες "Ρύθμιση των συσκευών διαστολής", βλέπε την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-06-20.

Στην πράξη επιτρέπεται η πραγματοποίηση της ρύθμισης την επόμενη ή μεθεπόμενη το πολύ. Το διάκενο που θεωρούμε (χάσμα) ανταποκρίνεται στην υφιστάμενη θερμοκρασία της ράβδου και όχι σε αυτήν των 28^0 - 30^0 C.

Στις συσκευές διαστολής δίνεται διάκενο 120 mm για θερμοκρασία 28^0 -30^{0}C. Για μεταβολή της θερμοκρασίας κατά 1^0, το διάκενο αυξάνεται ή μειώνεται (αυξάνεται για τη μείωση της θερμοκρασίας και ελαττώνεται από την αύξησή της) κατά 1,1 mm.

Με θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς για παράδειγμα 40^0, κατά τη ρύθμιση της συσκευής διαστολής πρέπει να δοθεί διάκενο 120-10 *1,1 = 109 mm.

5.6 Απελευθέρωση του τμήματος L2 (ενδιάμεσο τμήμα χωρίς Σ.Δ.)

Συσφίγγονται σταθερά οι 8 στρωτήρες οι οποίοι βρίσκονται μεταξύ των σημείων Α2, Β2 (βλέπε το σκαρίφημα Νο 1 στο Παράρτημα Α της παρούσας) του σημείου Α2, λαμβανόμενου σε απόσταση 1 έως 2 m από την αφετηρία R2, εντός του L3.

Κόβεται η σιδηροτροχιά στη θέση της αφετηρίας R1 με οξυγόνο χρησιμοποιώντας οδηγό κατακόρυφου κοπής κατά τρόπο ώστε η χαραγή σήμανσης της αφετηρίας R1, πάνω στο πέλμα της σιδηροτροχιάς να

παραμείνει ορατή και να βρίσκεται προς την πλευρά του τμήματος L1 (δηλαδή το αφαιρούμενο μέταλλο να πραγματοποιείται από το τμήμα L2).

Χαλαρώνονται όλοι οι σύνδεσμοι αρχίζοντας από την αφετηρία R1 με κατεύθυνση την αφετηρία R2 και μέχρι το σημείο A2.

Κατά την έναρξη της χαλάρωσης των συνδέσμων εκτρέπεται η σιδηροτροχιά L2, στη θέση της κοπής R1, για να αποφευχθεί η κατά μέτωπο επαφή των άκρων των σιδηροτροχιών L1 και L2.

Όπως και για τη σιδηροτροχιά L1 (τμήμα L1):

α. Η σιδηροτροχιά L2 τοποθετείται επί των κυλίστρων

β. Εξασφαλίζονται οι αφετηρίες 1, 2, 3, … επί των στρωτήρων

γ. Παγιώνεται η σιδηροτροχιά (σύσφιξη συνδέσμων).

Τα μηχανήματα κοχλιώσεως απομακρύνονται πέρα από το A2, προς την περιοχή της σιδηροτροχιά L3.

Τίθεται επί της γραμμής η συσκευή θέρμανσης.

Σημειώνεται (μεταφέρεται) ακριβώς επί του πέλματος της σιδηροτροχιάς η θέση της αφετηρίας R2 από τον πάσσαλο εξασφάλισης κατά τη στιγμή της διέλευσης της συσκευής θέρμανσης από αυτήν.

Κρούεται η σιδηροτροχιά προ της συσκευής θέρμανσης και πίσω από αυτήν αφαιρούνται τα κύλιστρα και συσφίγγονται οι σύνδεσμοι.

Απομακρύνονται από τη γραμμή η συσκευή θέρμανσης και τα μηχανήματα κοχλιώσεως.

Χαράζεται (μεταφέρεται) η αφετηρία R1 επί της σιδηροτροχιάς L2. Στο τέλος του κουμπώματος (σύσφιξη συνδέσμων ορισμένου αριθμού στρωτήρων) της σιδηροτροχιάς L2, δύο περιπτώσεις μπορούν να εμφανισθούν στο άκρο της σιδηροτροχιάς L1:

- ή ένα διάκενο
- ή πλεόνασμα μήκους (επικάλυψη των άκρων των σιδηροτροχιών L1 και L2)

α. Περίπτωση διάκενου (παρατηρείται όταν η ράβδος στρώθηκε σε ψηλή θερμοκρασία)

I. Τοποθετείται ένα κουπόνι σιδηροτροχιάς μήκους L (6m περίπου) κατά τρόπο ώστε το ένα άκρο να βρίσκεται ακριβώς στη θέση της αφετηρίας R1 προσδιοριζόμενης με τον πάσσαλο εξασφάλισης και όχι από την χαραγή επί της σιδηροτροχιάς L1 (βλέπε Σκαρίφημα Νο 5 στο Παράρτημα Α της παρούσας).

II. Κόβεται η σιδηροτροχιά L2 σε μία απόσταση d από το άλλο άκρο του κουπονιού, τέτοια ώστε:

$$d = 2(S-1)[mm] + \frac{L[m]}{100} * (\Theta - \theta)$$

όπου 2(S-1) είναι το προσκομιζόμενο μέταλλο για τις συγκολλήσεις

και $\frac{L[m]}{100} * (\Theta - \theta)$ είναι η επιμήκυνση του κουπονιού μήκους L στην αρχική θερμοκρασία θ^0 , για αύξηση αυτής σε $\Theta^0 = 30^0$ C

III. Συγκολλούνται τα δύο άκρα του κουπονιού L ως παρακάτω:

- συγκόλληση Νο 1 (σκαρίφημα Νο 5): Αφήνεται διάκενο 5 mm μεταξύ της άκρης της σιδηροτροχιάς L1 και της άκρης του κουπονιού L αφού μετακινείται αυτό κατάλληλα και γίνεται η συγκόλληση. Κατ' αρχήν, η αφετηρία R1 επί του πέλματος της σιδηροτροχιάς L1 (άκρη αυτής) δεν συμπίπτει με αυτήν επί του εξασφαλιστικού πασσάλου, παρατηρούμενης συνήθως μιας μικρής μετατόπισης κατά την μια ή την άλλη κατεύθυνση (συνήθως προς την πλευρά της σιδηροτροχιάς L1). Αυτό δεν έχει σημασία γιατί πραγματοποιείται κατόπιν ομαλοποίηση των τάσεων.
- συγκόλληση Νο 2 (βλέπε Σκαρίφημα Νο 5 στο Παράρτημα Α της παρούσας): θερμαίνουμε τη σιδηροτροχιά L2 επί μήκους 10 έως 12 m για την επίτευξη διάκενου 5 mm μεταξύ της άκρης L2 και της άκρης του κουπονιού L.

Καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών συγκόλλησης και μέχρι της τελικής ψύξης πρέπει να διατηρείται σταθερά το διάκενο S, που επιτυγχάνεται ή με θέρμανση ή με ειδικά εργαλεία ακινητοποίησης των άκρων των συγκολλημένων ράβδων και ελεγχομένου από αφετηριών χαραγμένων επί του πέλματος των σιδηροτροχιών και αντίστοιχα επί δύο πλησίον και εκατέρωθεν της συγκόλλησης κειμένων στρωτήρων.

IV. Εάν το χρονικό περιθώριο δεν επαρκεί για την εισαγωγή και συγκόλληση του κουπονιού τοποθετείται προσωρινά αμφίδεση με τους συνδέσμους σύσφιξης (σφιγκτήρες C). Για την συμπλήρωση δε του διάκενου εφόσον αυτό είναι σημαντικό τοποθετούνται κάλοι από σιδηροτροχιές.

β. Περίπτωση πλεονάσματος μήκους (παρατηρείται όταν η σιδηροτροχιά στρώνεται κατά μήκος σε χαμηλή θερμοκρασία):

- Μεταφέρεται (χαράζεται) επί του πέλματος της σιδηροτροχιάς L2 την αφετηρία R1 από τον πάσσαλο εξασφάλισης.
- Χαράζεται γραμμή επί του πέλματος της σιδηροτροχιάς L2 σε απόσταση (S-1) mm από το R1 προς την πλευρά του R2 (σκαρίφημα Νο 4 στο Παράρτημα Α της παρούσας).
- Κόβεται η σιδηροτροχιά στη θέση της χαραγής χωρίς να την εξαλειφθεί (η χαραγή να είναι ορατή μετά το κόψιμο).
- Εκτελείται η συγκόλληση μετά τη δημιουργία από τη θέρμανση διάκενου S mm (κατ. αρχήν S= 15 mm).

5.7 Ομαλοποίηση τάσεων

Αυτή έχει σαν σκοπό τη διανομή των συσσωρευμένων τάσεων στην περιοχή των συγκολλήσεων, εκτελείται δε μετά την ψύξη των συγκολλήσεων την ίδια μέρα.

5.7.1 Περίπτωση διάκενου (εισαγωγή κουπονιού)

Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι σε μήκος 50m εκατέρωθεν του τοποθετηθέντος κουπονιού L, ως επίσης και επί του κουπονιού (βλέπε Σκαρίφημα Νο 6 στο Παράρτημα Α της παρούσας), εργαζόμενοι από το ένα άκρο προς το άλλο. Ακολουθεί κρούση της σιδηροτροχιάς και σύσφιξη των συνδέσμων, εργαζόμενοι κατά την αντίθετη κατεύθυνση ως προς αυτήν της χαλάρωσης.

5.7.2 Περίπτωση πλεονάσματος μήκους

Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι σε μήκος 50m εκατέρωθεν της συγκόλλησης. Στην συνέχεια ενεργούμε όπως ακριβώς στην προηγούμενη περίπτωση (βλέπε Σκαρίφημα Νο 6 στο Παράρτημα Α της παρούσας).

 © ΕΛΟΤ

5.8 Περίπτωση του τελευταίου τμήματος LN - 1

Εκτελείται διαδοχικά η απελευθέρωση των συνεχόμενων τμημάτων L3, L4, … κατά τον ίδιο τρόπο μέχρι και του προτελευταίου τμήματος LN.

Το τελευταίο τμήμα LN - 1 θα απελευθερωθεί σε αντίθετη κατεύθυνση δηλαδή από την αφετηρία RN προς την Σ.Δ. Νο 2.

Αριθμούνται τα μήκη ανά 50m κατά τα γνωστά από την αφετηρία RN με κατεύθυνση την Σ.Δ. Νο 2 (βλέπε Σκαρίφημα Νο 2 στο Παράρτημα Α της παρούσας).

Μετριέται το τελευταίο μικρότερο των 50m μήκος (έστω Χ μέτρα) και υπολογίζουμε την αναλογία επιμήκυνσης αυτού.

Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι αρχίζοντας από την Σ.Δ. Νο 2 με κατεύθυνση την αφετηρία RN επεκτείνοντας την χαλάρωση 1 έως 2 m πέρα της RN (εντός του LN), τίθεται η σιδηροτροχιά επί κυλίστρων και κρούεται κατά τα γνωστά.

Κατά τη στιγμή αυτή τρεις περιπτώσεις μπορούν να εμφανισθούν, ανάλογα με τη θέση της χαραγής - αφετηρίας RN της σιδηροτροχιάς, σε σχέση προς τη σταθερά αφετηρία RN (πάσσαλος με το καρφί).

α. Μετατόπιση σημαντική της επί της σιδηροτροχιάς της αφετηρίας RN σε σχέση προς τη σταθερά αφετηρία RN επί του πασσάλου, προς το κέντρο της Σ.Σ.Σ. (οι εν λόγω αφετηρίες την προηγούμενη μέρα, κατά την απελευθέρωση της σιδηροτροχιάς LN, χαράχθηκαν συμπτωματικά).

Εκτελούνται οι εξής εργασίες:

- σημειώνεται η θερμοκρασία θ της σιδηροτροχιάς.
- τοποθετείται η συσκευή θέρμανσης πάνω στη γραμμή και θερμαίνουμε (σημείο εκκίνησης 2m πέρα της RN με κατεύθυνση προς τη Σ.Δ. Νο 2).
- μεταφέρεται με τη βοήθεια γωνίας επί του πέλματος της σιδηροτροχιάς κατά τη διέλευση της συσκευής θέρμανσης από την σταθερά του πάσσαλου, αφετηρία RN τη νέα θέση αυτής RN (σκαρίφημα Νο 7 στο Παράρτημα Α της παρούσας).
- αφαιρούνται τα κύλιστρα και συσφίγγουμε πίσω από την συσκευή θέρμανσης κατά τα γνωστά μέχρι το τέλος της ράβδου LN+1 (δηλ. μέχρι την Σ.Δ. Νο 2).
- κόβεται η σιδηροτροχιά στη θέση RN (βλέπε Σκαρίφημα Νο 7 στο Παράρτημα Α της παρούσας Προδιαγραφής) κατά τρόπο ώστε μετά το κόψιμο να παραμείνει ορατή η χαραγή- αφετηρία RN πάνω στην γραμμή της σιδηροτροχιάς που παρέμεινε.
- πραγματοποιείται δεύτερο κόψιμο στη θέση RN΄΄ που βρίσκεται σε απόσταση S-1 mm από τη RN, προς τη πλευρά της Σ.Δ. Νο 2. Το κόψιμο πραγματοποιείται με τον ίδιο τρόπο ώστε να μείνει ορατή η χάραξη RN" πάνω σε αυτή που έμεινε γραμμή της σιδηροτροχιάς (δηλ. σε όλα τα κοψίματα αφαιρείται μέταλλο από το τμήμα RN RN").
- αφαιρείται το μικρό τμήμα RN΄ RN" της σιδηροτροχιάς.
- θερμαίνεται η άκρη της ράβδου LN μέχρι να επιτευχθεί διάκενο S mm και εκτελείται η συγκόλληση κατά τα γνωστά.
- πραγματοποιείται η ομαλοποίηση των τάσεων σε μήκος 50m εκατέρωθεν της αφετηρίας RN, όπως στις προηγούμενες περιπτώσεις.

β. Μετατόπιση μικρή (μέχρι 4-5 mm) της αφετηρίας RN πάνω στη σιδηροτροχιά σε σχέση προς τη σταθερή RN (πάνω στον πάσσαλο) προς το κέντρο της Σ.Σ.Σ. Ενεργούμε ως εξής:

- δεν κόπτεται η ράβδος στη θέση της RN.
- θερμαίνεται η RN άκρη της ράβδου LN σε μήκος 5 έως 8m προς επαναφορά συμπτωματικά των δύο αφετηριών.
- συνεχίζεται η θέρμανση πάνω στη ράβδο LN+1, αφαιρούνται οι κύλινδροι, συσφίγγονται οι σύνδεσμοι και εκτελείται η ομαλοποίηση των τάσεων κατά τα γνωστά.

γ. Μετατόπιση μικρή (μέχρι 4-5 mm) της αφετηρίας πάνω στη σιδηροτροχιά σε σχέση προς τη σταθερή RN προς τη Σ.Δ. Νο 2 (σκαρίφημα Νο 7 στο Παράρτημα Α της παρούσας). Αυτή εκτελείται ως εξής:

- Δεν κόβεται η σιδηροτροχιά.
- Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι αυτούς που είναι κοντά στην RN, άκρο της σιδηροτροχιάς LN, σε μήκος 5 έως 8m για να έρθουν σε σύμπτωση από τη συστολή οι δύο αφετηρίες RN.
- Θερμαίνεται η ράβδος LN - 1, αφαιρούνται οι κύλινδροι και συσφίγγονται οι σύνδεσμοι.
- Εκτελείται η ομαλοποίηση των τάσεων σε μήκος 50m εκατέρωθεν της RN κατά τα γνωστά.

5.9 Ρυθμιζόμενη σύσφιξη

Στο τέλος της απελευθέρωσης ολοκλήρου της Σ.Σ.Σ., από τη Σ.Δ. Νο 1 μέχρι τη Σ.Δ. Νο 2 εκτελείται η ρυθμιζόμενη σύσφιξη των συνδέσμων με μηχανήματα κοχλιώσεως τα οποία έχουν ειδικά για το σκοπό αυτό μετρητή σύσφιξης.

Πριν από τη πραγματοποίηση της ρυθμιζόμενης σύσφιξης ελέγχεται η κανονική τοποθέτηση των σιδηροτροχιών και των αγκυρίων επί των στρωτήρων.

Υπερβολική σύσφιξη των ελαστικών συνδέσμων τους παραμορφώνει με αποτέλεσμα την απώλεια της ελαστικότητας. Το ίδιο η μη κανονική σύσφιξη δεν εξασφαλίζει την κανονική σύνδεση σιδηροτροχιάς στρωτήρα. Σε όλες τις περιπτώσεις η σιδηροτροχιά δεν στερεώνεται καλά επί των στρωτήρων οπότε η αντίσταση στην κατά μήκος μετακίνηση των σιδηροτροχιών μειώνεται με δυσμενείς επιπτώσεις στη σταθερότητα και την ασφάλεια της γραμμής.

Έτσι είναι προφανής η ανάγκη της κανονικής σύσφιξης των συνδέσμων. Για το σκοπό αυτό πρέπει να παραμένει μετά τη σύσφιξη διάκενο J1 = 0,2 έως 0,3 mm μεταξύ ελαστικού αγκυρίου (της κάτω επιφάνειας του άνω σκέλους αυτού) και της άνω επιφάνειας του πέλματος της σιδηροτροχιάς στη θέση της 2ης επαφής.

Σε περίπτωση παρεμβολής των μονωτικών πλακιδίων PAULSTRA, το ίδιο διάκενο πρέπει να επιτυγχάνεται μεταξύ αυτών και των ελαστικών αγκυρίων στην ίδια θέση.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

Για να υπάρχουν όσο το δυνατό ακριβέστερα στοιχεία, για κάθε Σ.Σ.Σ., τηρείται το «Σημειωματάριο στοιχείων των Σ.Σ.Σ.» (βλέπε Παράρτημα Γ της παρούσας). Στην τέταρτη σελίδα του σημειωματάριου στοιχείων Σ.Σ.Σ. συμπληρώνεται ο Πίνακας 3 των τμημάτων στα οποία έχει γίνει απελευθέρωση τάσεων (βλέπε Παράρτημα Β της παρούσας) και αναγράφονται ο τρόπος εκτέλεσης της απελευθέρωσης τάσεων και η επιτευχθείσα θερμοκρασία αναφοράς.

 © ΕΛΟΤ

Επίσης συμπληρώνεται ο Πίνακας αυτός με τυχόν μεταγενέστερες απελευθερώσεις στο ίδιο τμήμα με την αιτιολογία εκτέλεσης τους.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας κατά την εκτέλεση των εργασιών - Απαιτήσεις προστασίας του περιβάλλοντος

Στο Παράρτημα Δ της παρούσας Προδιαγραφής, περιλαμβάνονται οι οδηγίες για την Ασφάλεια του Προσωπικού για την εργασία που γίνεται με τις συσκευές θέρμανσης που λειτουργούν με προπάνιο.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση της εργασίας θα γίνεται βάσει του μήκους της γραμμής στην οποία διεξήχθη η εργασία. Η εργασία ομαλοποίησης των τάσεων δεν επιμετριέται ξεχωριστά, αλλά θεωρείται ότι περιλαμβάνεται στην ως άνω κύρια εργασία της απελευθέρωσης των τάσεων.

Δεν επιμετριώνται 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 συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεσης της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετριώνται 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 απαιτουμένου 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 απαιτουμένων 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

Δεν περιλαμβάνεται η εργασία και τα υλικά για την εκτέλεση των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων.

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

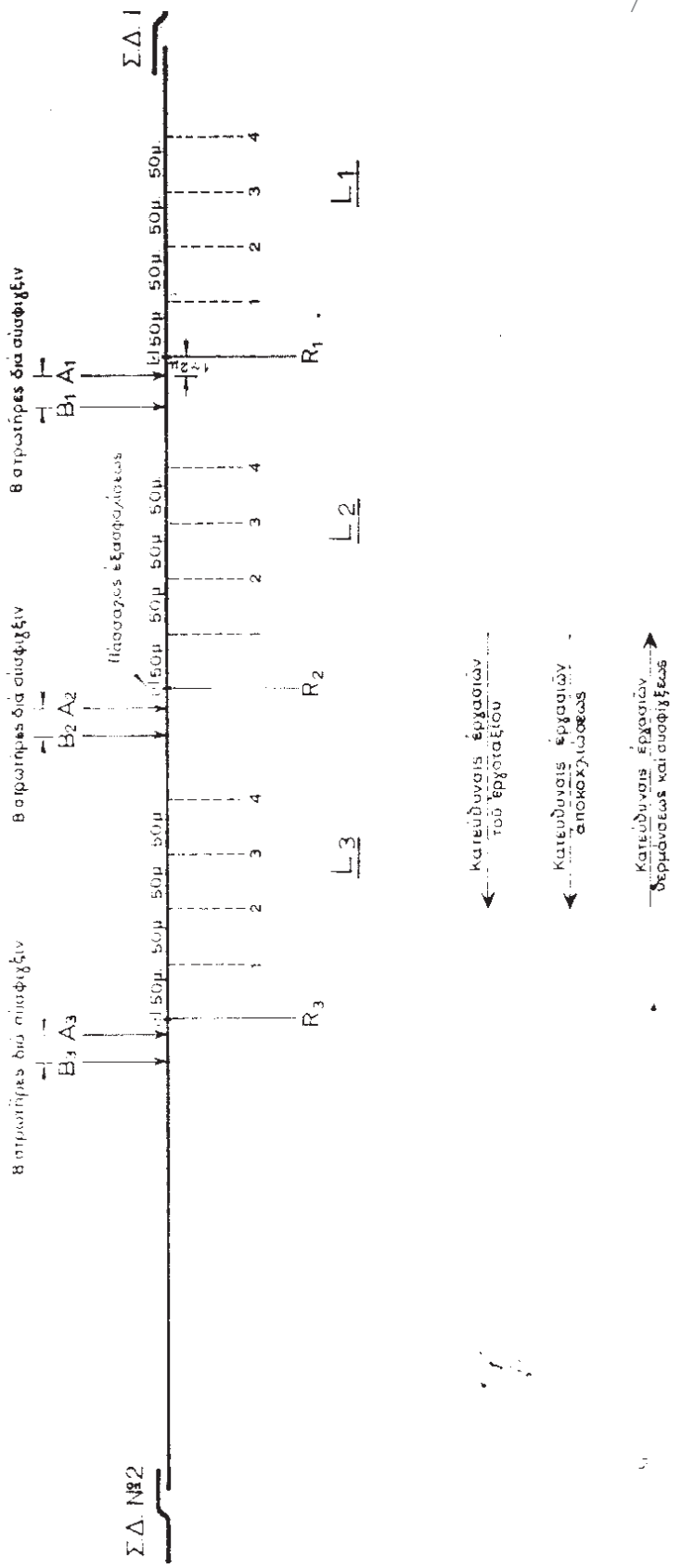
(Σκαριφήματα 1 έως και 9)

Στο Παράρτημα Α δίδονται υπό μορφή σκαριφημάτων (1-9) παραδείγματα όπου φαίνονται οι λεπτομέρειες εκτέλεσης των εργασιών που περιγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή.

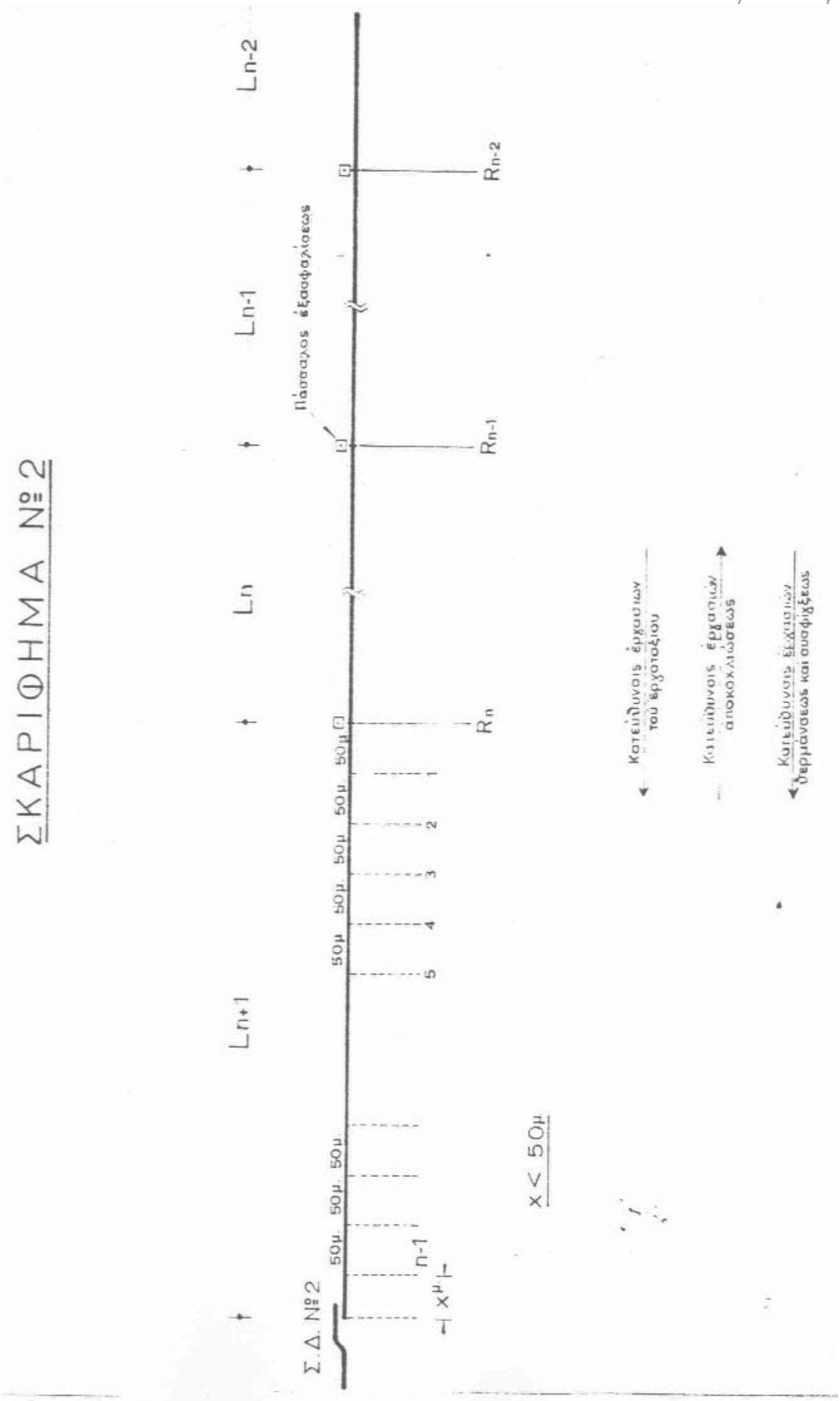
ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ №1

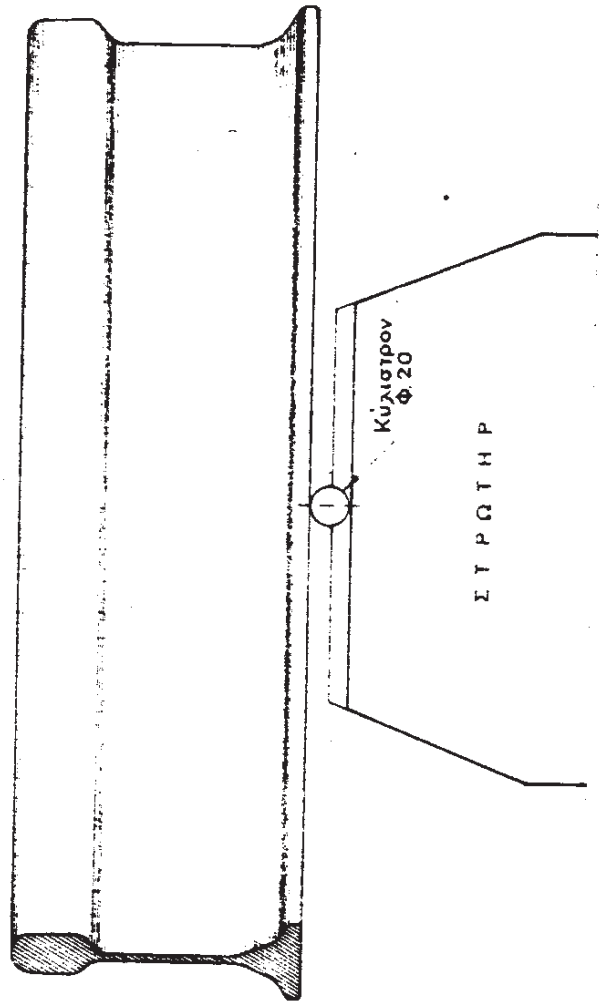


© ΕΛΟΤ

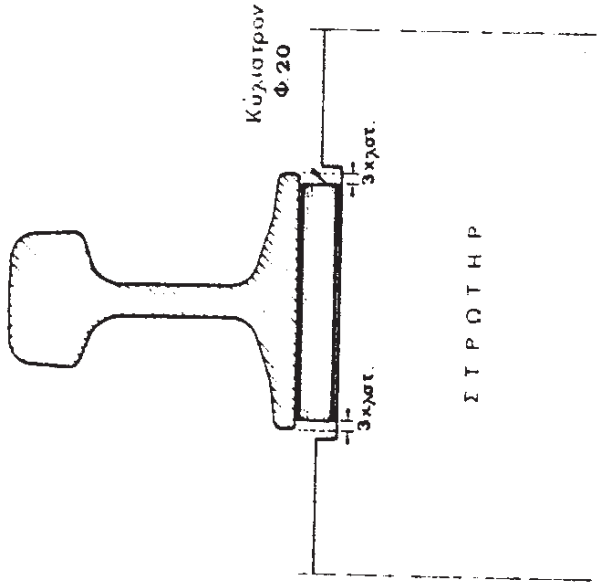

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ Νο 2
Ln+1
Ln
Ln-1
Ln-2
Σ.Δ. Νο 2
50μ
50μ
50μ
50μ
50μ
50μ
50μ
50μ
5
4
3
2
1
n-1
x μ
x < 50μ
Rn
Rn-1
Rn-2
Πάσσαλος εξασφαλίσεως
Κατεύθυνσις εργασιών του εργοταξίου
Κατεύθυνσις εργασιών αποκαταστάσεως
Κατεύθυνσις εκχώσεων θερμάνσεως και συσφίξεως

© ΕΛΟΤ

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ №3

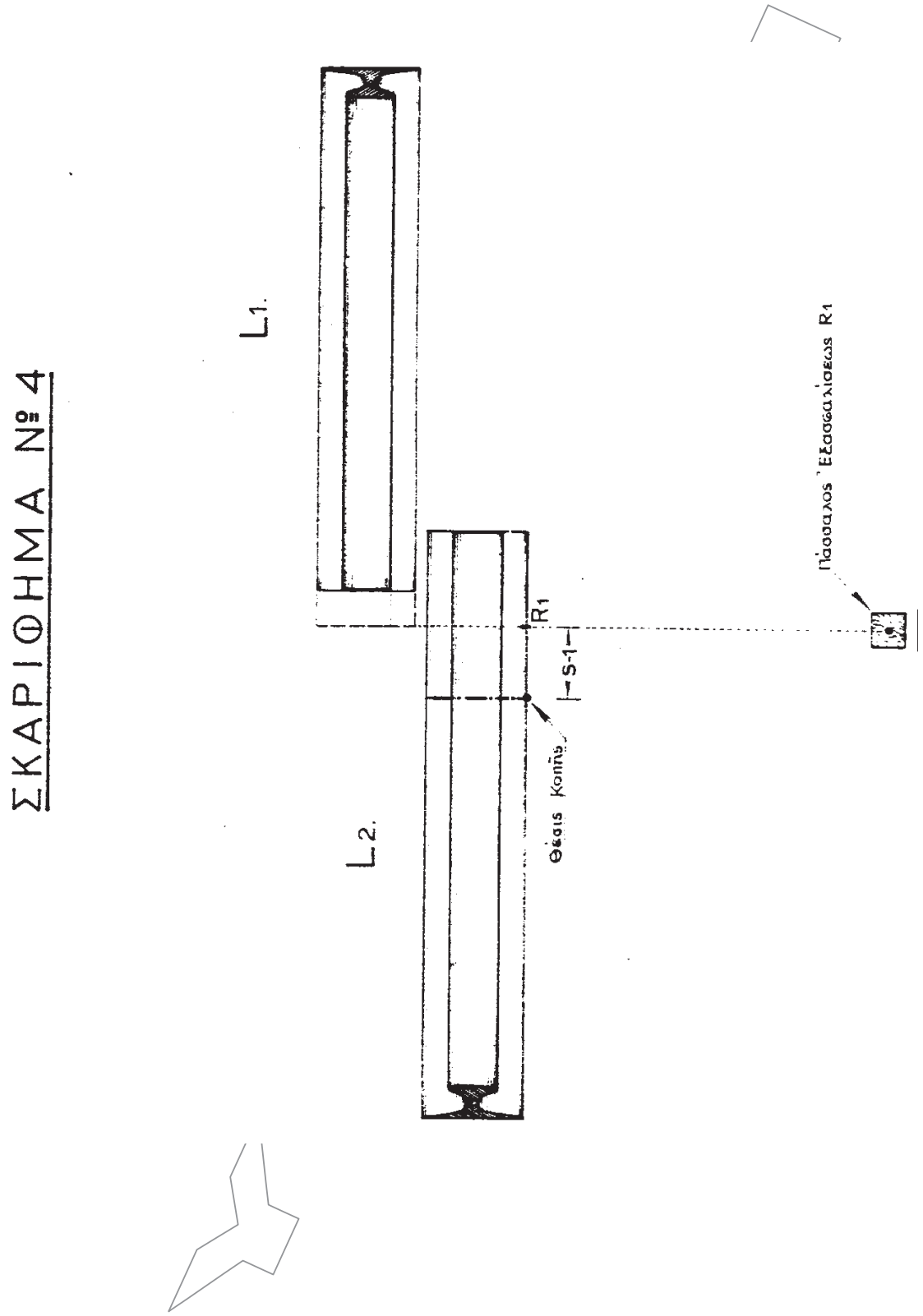


ΟΨΙΣ



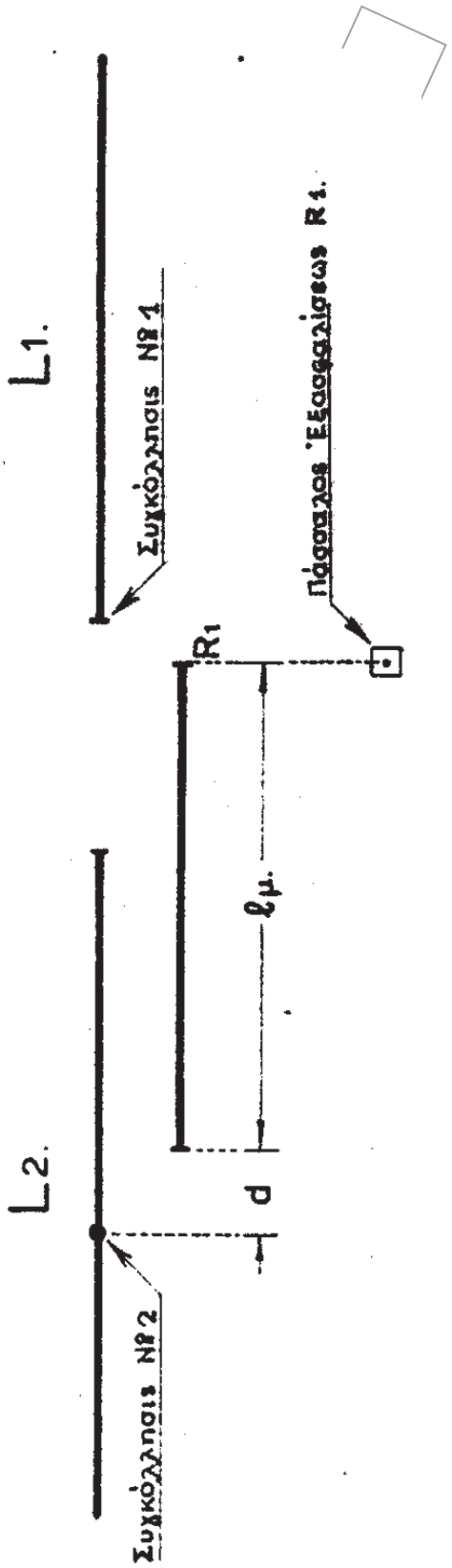
ΕΓΚΑΡΣΙΑ ΤΟΜΗ

© ΕΛΟΤ


ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ Nº 4
L1.
L2.
R1
S-1
Θέσις Κοπής
Πάσσαλος Εξασφαλίσεως R1

© ΕΛΟΤ

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ Νº 5

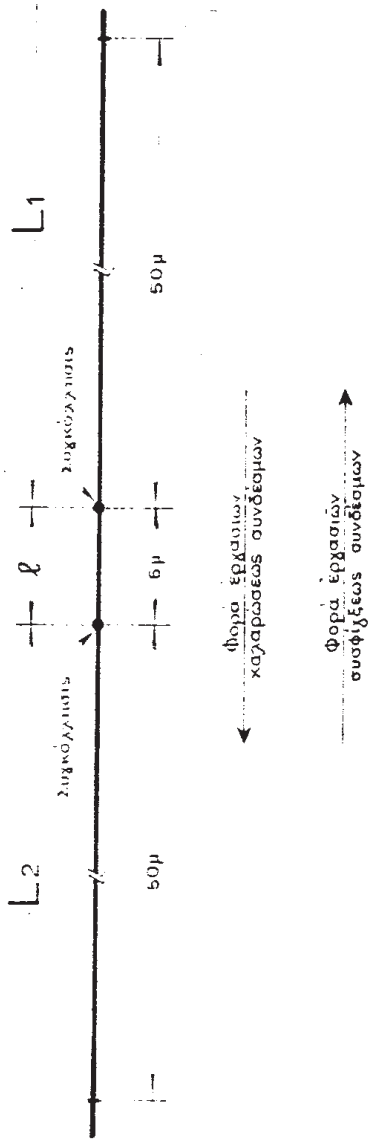


© ΕΛΟΤ

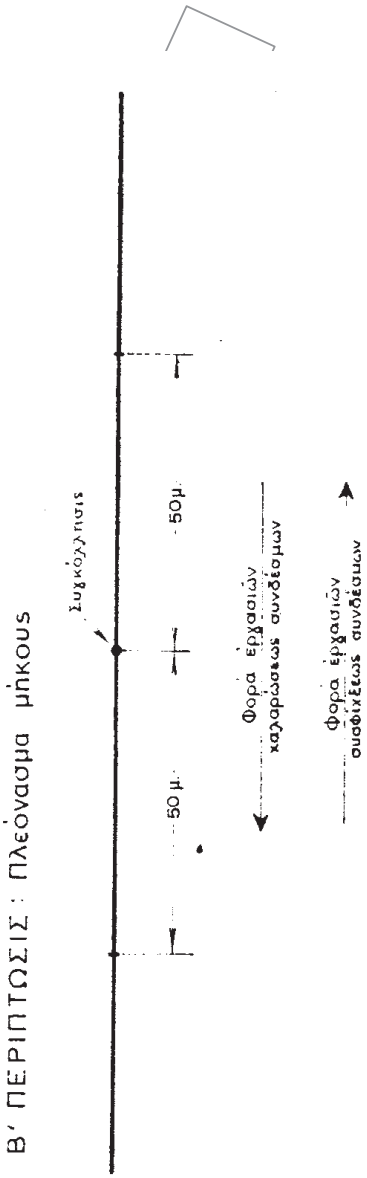
ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ № 6

ΟΜΑΛΟΠΟΙΗΣΙΣ ΤΩΝ ΤΑΣΕΩΝ

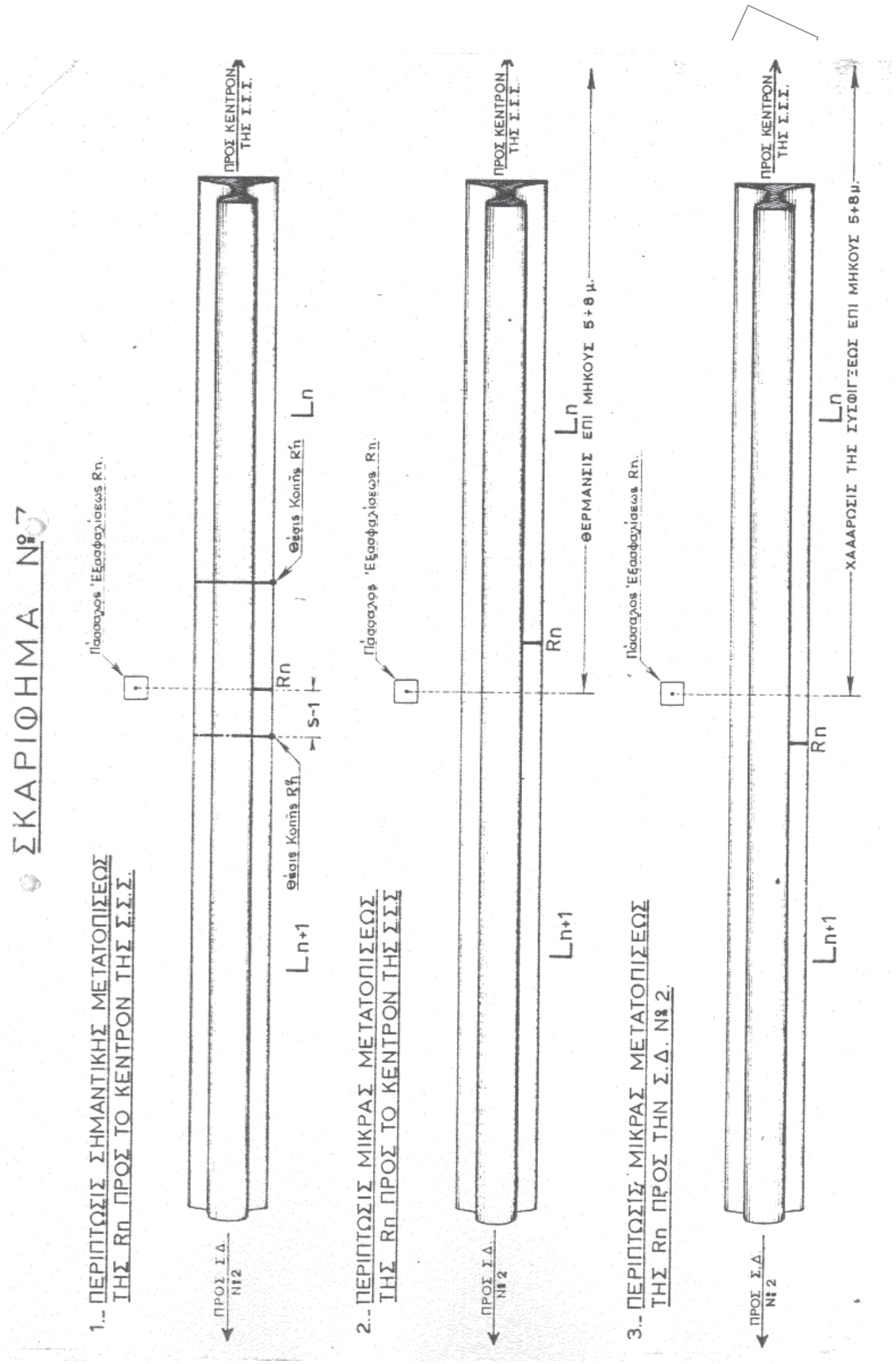
Α΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΣ: Διάκενον (εἰσαγωγή κουπονίου)



Β΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΣ: Πλεόνασμα μήκους



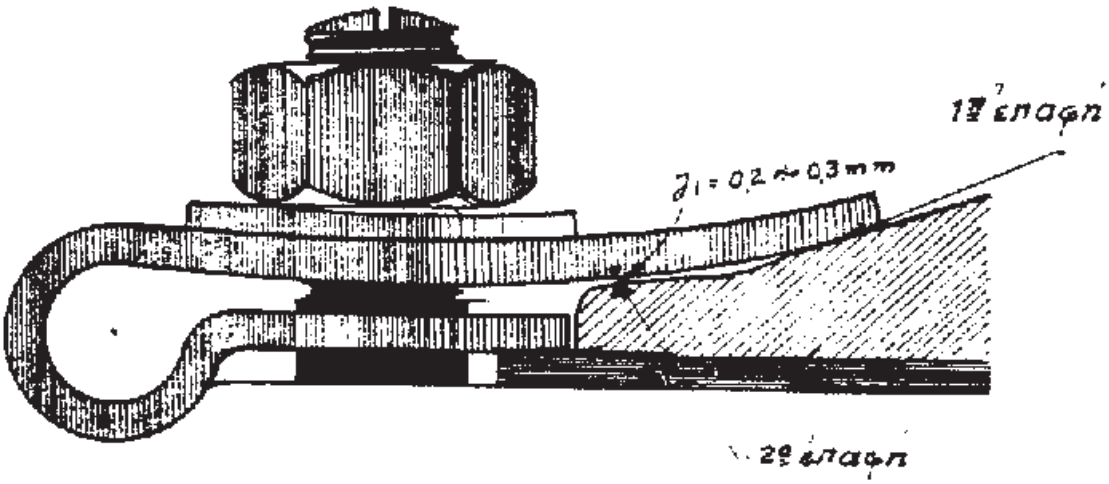
© ΕΛΟΤ


ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ Νο 7
1.- ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΣ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗΣ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΕΩΣ ΤΗΣ Rn ΠΡΟΣ ΤΟ ΚΕΝΤΡΟΝ ΤΗΣ Σ.Σ.Σ.
2.- ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΣ ΜΙΚΡΑΣ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΕΩΣ ΤΗΣ Rn ΠΡΟΣ ΤΟ ΚΕΝΤΡΟΝ ΤΗΣ ΣΣΣ
3.- ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΣ ΜΙΚΡΑΣ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΕΩΣ ΤΗΣ Rn ΠΡΟΣ ΤΗΝ Σ.Δ. Νο 2.
ΠΡΟΣ ΚΕΝΤΡΟΝ ΤΗΣ Σ.Σ.Σ.
ΠΡΟΣ Σ.Δ. Νο 2
Πάσσαλος Εξασφαλίσεως Rn.
Θέσις Κοπής R'n
Θέσις Κοπής R''n
Rn
S-1
Ln
Ln+1
ΘΕΡΜΑΝΣΙΣ ΕΠΙ ΜΗΚΟΥΣ 5÷8 μ.
ΧΑΛΑΡΩΣΙΣ ΤΗΣ ΣΥΣΦΙΓΞΕΩΣ ΕΠΙ ΜΗΚΟΥΣ 5÷8 μ.

© ΕΛΟΤ

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ Νο 8

ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΣΥΣΦΙΓΞΙΣ

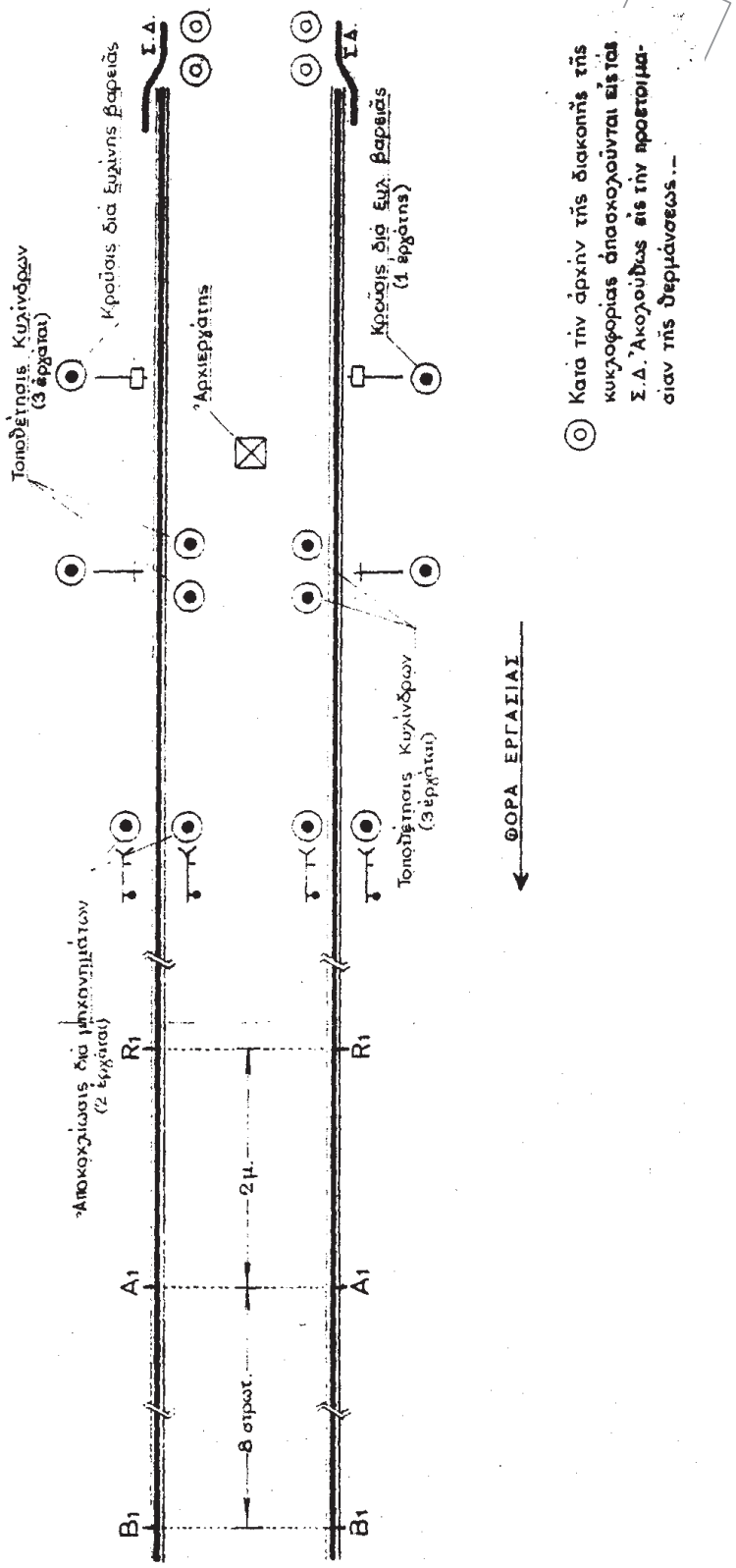


© ΕΛΟΤ

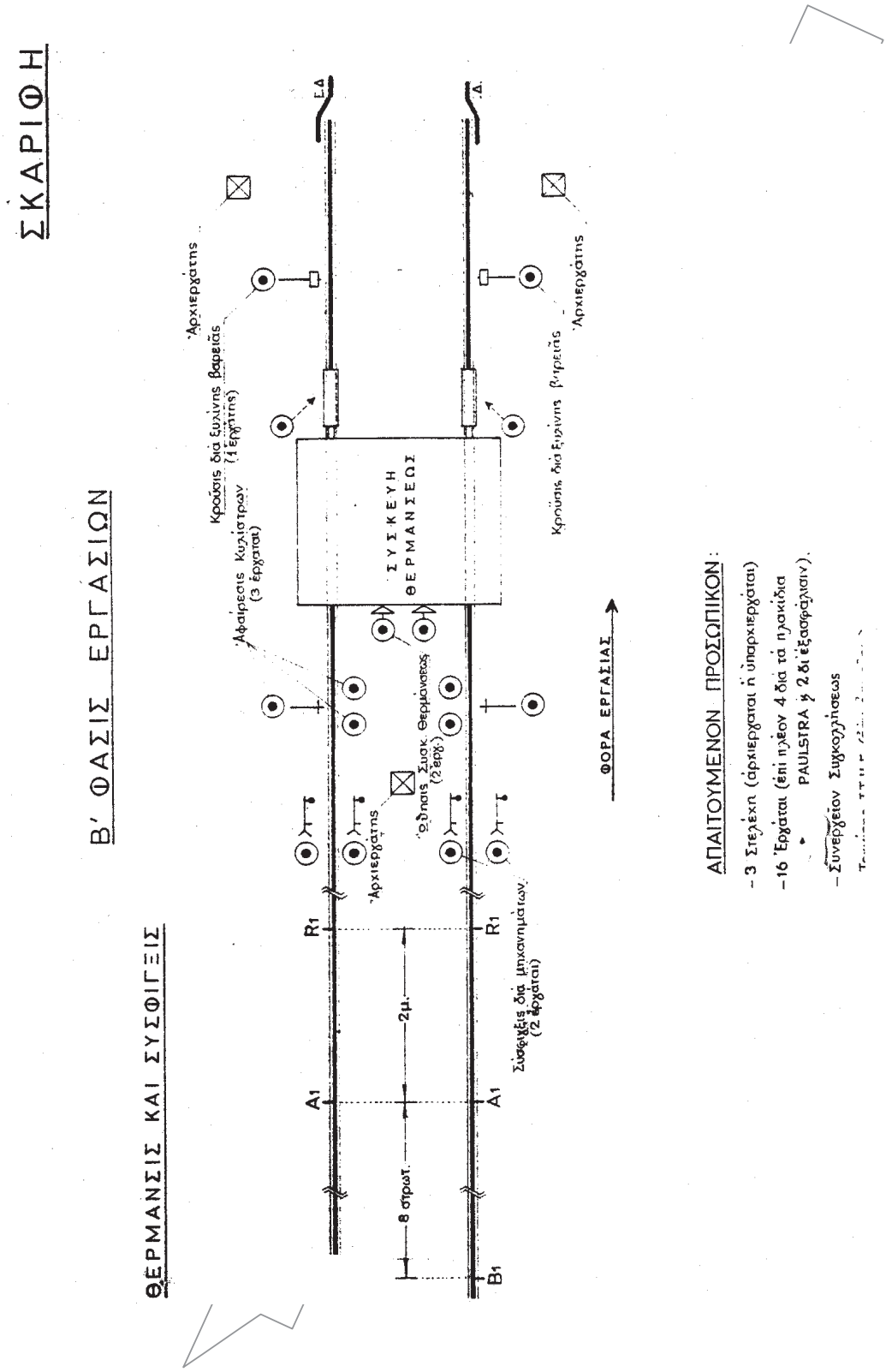
ΗΜΑ № 9

ΧΑΛΑΡΩΣΙΣ ΣΥΝΔΕΣΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΙΣ ΕΠΙ ΚΥΛΙΣΤΡΩΝ

Α' ΦΑΣΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ



© ΕΛΟΤ


ΣΚΑΡΙΦΗ
Β' ΦΑΣΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
ΘΕΡΜΑΝΣΙΣ ΚΑΙ ΣΥΣΦΙΓΞΙΣ
ΣΥΣΚΕΥΗ ΘΕΡΜΑΝΣΕΩΣ
ΕΔ
Δ
Αρχιεργάτης
Κρούσις δια ξυλίνης βαρείας (1 εργάτης)
Αφαίρεσις Κυλίστρων (3 εργάται)
Θήνασις Σωστ. Θερμάνσεως (2 εργ.)
Σύσφιξις δια μηχανημάτων (2 εργάται)
Κρούσις δια ξυλίνης βαρείας
R1
A1
B1
2μ.
8 στρωτ.
ΦΟΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΝ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΝ:
– 3 Στελέχη (αρχιεργάται ή ύπαρχιεργάται)
– 16 Έργάται (επί πλέον 4 δια τά πλακίδια PAULSTRA ή 2 δι' εξασφάλιαν).
– Συνεργείον Συγκολλήσεως

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Β

Πίνακας Β.1

Τιμές της θεωρητικής επιμήκυνσης ΔL για την διανομή των θερμοκρασιών Θ-θ από 1 έως 20 και για μήκη από 50 έως 24 * 50 = 1.200 m.

Διαφορά θερμοκρασίας Θ-θ [°C]	ΕΠΙΜΗΚΥΝΣΕΙΣ ΔL [mm] ΓΙΑ ΜΗΚΗ											
	1 X 50	2 X 50	3 X 50	4 X 50	5 X 50	6 X 50	7 X 50	8 X 50	9 X 50	10 X 50	11 X 50	12 X 50
1	0,525	1,05	1,575	2,1	2,625	3,15	3,675	4,2	4,725	5,25	5,775	6,3
2	1,05	2,1	3,15	4,2	5,25	6,3	7,35	8,4	9,45	10,5	11,55	12,6
3	1,575	3,15	4,725	6,3	7,875	9,45	11,025	12,6	14,175	15,75	17,325	18,9
4	2,1	4,2	6,3	8,4	10,5	12,6	14,7	16,8	18,9	21	23,1	25,2
5	2,625	5,25	7,875	10,5	13,125	15,75	18,375	21	23,625	26,25	28,875	31,5
6	3,15	6,3	9,45	12,6	15,75	18,9	22,05	25,2	28,35	31,5	34,65	37,8
7	3,675	7,35	11,025	14,7	18,375	22,05	25,725	29,4	33,075	36,75	40,425	44,1
8	4,2	8,4	12,6	16,8	21	25,2	29,4	33,6	37,8	42	46,2	50,4
9	4,725	9,45	14,175	18,9	23,625	28,35	33,075	37,8	42,525	47,25	51,975	56,7
10	5,25	10,5	15,75	21	26,25	31,5	36,75	42	47,25	52,5	57,75	63
11	5,775	11,55	17,325	23,1	28,875	34,65	40,425	46,2	51,975	57,75	63,525	69,3
12	6,3	12,6	18,9	25,2	31,5	37,8	44,1	50,4	56,7	63	69,3	75,6
13	6,825	13,65	20,475	27,3	34,125	40,95	47,775	54,6	61,425	68,25	75,075	81,9
14	7,35	14,7	22,05	29,4	36,75	44,1	51,45	58,8	66,15	73,5	80,85	88,2
15	7,875	15,75	23,625	31,5	39,375	47,25	55,125	63	70,875	78,75	86,625	94,5
16	8,4	16,8	25,2	33,6	42	50,4	58,8	67,2	75,6	84	92,4	100,8
17	8,925	17,85	26,775	35,7	44,625	53,55	62,475	71,4	80,325	89,25	98,175	107,1
18	9,45	18,9	28,35	37,8	47,25	56,7	66,15	75,6	85,05	94,5	103,95	113,4
19	9,975	19,95	29,925	39,9	49,875	59,85	69,825	79,8	89,775	99,75	109,725	119,7
20	10,5	21	31,5	42	52,5	63	73,5	84	94,5	105	115,5	126

© ΕΛΟΤ

Διαφορά θερμοκρασίας Θ-θ [°C]	ΕΠΙΜΗΚΥΝΣΕΙΣ ΔL [mm] ΓΙΑ ΜΗΚΗ											
	13 X 50	14 X 50	15 X 50	16 X 50	17 X 50	18 X 50	19 X 50	20 X 50	21 X 50	22 X 50	23 X 50	24 X 50
1	6,825	7,35	7,875	8,4	8,925	9,45	9,975	10,5	11,025	11,55	12,075	12,6
2	13,65	14,7	15,75	16,8	17,85	18,9	19,95	21	22,05	23,1	24,15	25,2
3	20,475	22,05	23,625	25,2	26,775	28,35	29,925	31,5	33,075	34,65	36,225	37,8
4	27,3	29,4	31,5	33,6	35,7	37,8	39,9	42	44,1	46,2	48,3	50,4
5	34,125	36,75	39,375	42	44,625	47,25	49,875	52,5	55,125	57,75	60,375	63
6	40,95	44,1	47,25	50,4	53,55	56,7	59,85	63	66,15	69,3	72,45	75,6
7	47,775	51,45	55,125	58,8	62,475	66,15	69,825	73,5	77,175	80,85	84,525	88,2
8	54,6	58,8	63	67,2	71,4	75,6	79,8	84	88,2	92,4	96,6	100,8
9	61,425	66,15	70,875	75,6	80,325	85,05	89,775	94,5	99,225	103,95	108,675	113,4
10	68,25	73,5	78,75	84	89,25	94,5	99,75	105	110,25	115,5	120,75	126
11	75,075	80,85	86,625	92,4	98,175	103,95	109,725	115,5	121,275	127,05	132,825	138,6
12	81,9	88,2	94,5	100,8	107,1	113,4	119,7	126	132,3	138,6	144,9	151,2
13	88,725	95,55	102,375	109,2	116,025	122,85	129,675	136,5	143,325	150,15	156,975	163,8
14	95,55	102,9	110,25	117,6	124,95	132,3	139,65	147	154,35	161,7	169,05	176,4
15	102,375	110,25	118,125	126	133,875	141,75	149,625	157,5	165,375	173,25	181,125	189
16	109,2	117,6	126	134,4	142,8	151,2	159,6	168	176,4	184,8	193,2	201,6
17	116,025	124,95	133,875	142,8	151,725	160,65	169,575	178,5	187,425	196,35	205,275	214,2
18	122,85	132,3	141,75	151,2	160,65	170,1	179,55	189	198,45	207,9	217,35	226,8
19	129,675	139,65	149,625	159,6	169,575	179,55	189,525	199,5	209,475	219,45	229,425	239,4
20	136,5	147	157,5	168	178,5	189	199,5	210	220,5	231	241,5	252

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52:2009

Παράρτημα Γ

Σημειωματάριο Ομάδας

ΓΡΑΜΜΗ……

από Χ.Θ. …… εως Χ.Θ. ……..

Σ.Σ.Σ

ΟΣΕ/ΔΙΠΑΡ/ΥΓ…… ΥΓ….- ...Τμ.Γρ. Διαμ…… Ομάς…..		Καμμία εργασία που μπορεί να επηρρεάσει την σταθερότητα της γραμμής δεν επιτρέπεται σε μία γραμμή Σ.Σ.Σ. εάν η θερμοκρασία ευρίσκεται εκτός των ορίων από 0° -40° C			
ΕΝΗΜΕΡΩΘΕΝ ΗΜ…….		ΧΡΟΝΟΣ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΕΩΣ…….ΗΜΕΡΕΣ			
			ΟΡΙΑΚΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΓΙΑ :		
Νο της ΣΣΣ η ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΗΣ	ΑΚΡΑΙΕΣ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΘΕΣΕΙΣ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	Γόμωση και οριζοντιογραφική τακτοποίηση άνευ απομακρύνσεως του έρματος	Άλλες εργασίες που επηρεάζουν την σταθερότητα της γραμμής (2ας κατηγορίας)	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	2	3	4	5	6

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Δ

Τεχνική οδηγία (σχετική με τα συγκροτήματα θερμάνσεως με υγραέριο προπάνιο)

ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΟΥ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ

κατά τη βιομηχανική χρησιμοποίηση και αποθήκευση του αέριου προπανίου

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα οδηγία έχει σαν αντικείμενο να καθορίσει τα προς τήρηση μέτρα ασφαλείας κατά τη διακίνηση και αποθήκευση των δοχείων που περιέχουν προπάνιο και τα προφυλακτικά μέτρα που πρέπει να ληφθούν προς αποφυγή των δυστυχημάτων κατά την εκτέλεση εργασιών, στις οποίες χρησιμοποιείται το εν λόγω αέριο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α'

ΓΕΝΙΚΟΤΗΤΕΣ

Άρθρο 1

Χαρακτηριστικά και ιδιότητες του προπανίου

1. Το αέριο προπάνιο προέρχεται είτε από την απόσταξη του ακάθαρτου πετρελαίου, είτε από την επεξεργασία φυσικών αερίων.
2. Υπό ατμοσφαιρική πίεση, υγροποιείται σε θερμοκρασία-42ο C. Σε θερμοκρασίες υψηλότερες δεν μπορεί να διατηρηθεί σε υγρή κατάσταση, παρά μόνο υπό πίεση.
3. Το προπάνιο είναι αέριο βαρύτερο του αέρα, με πυκνότητα ίση με μιάμιση φορά της πυκνότητας του αέρα.
   Η ρευστότητα του, ανώτερη αυτής του αερίου εκ λιθανθράκων, του επιτρέπει να διαφύγει με μεγάλη ευκολία και από τα πλέον μικρότερα κενά. Επειδή είναι άοσμο, προσδίδεται σε αυτό ειδική οσμή για να ανακαλύπτονται οι ενδεχόμενες διαρροές.
4. Σε υγρή κατάσταση διαλύει το φυσικό ελαστικό (καουτσούκ) και τα λιπαρά σώματα. Σε αέρια κατάσταση εμποτίζει τα εν λόγω σώματα. Μόνο το συνθετικό ελαστικό ή οι συνθετικές ρητίνες ανθίστανται τελείως στην επίδρασή του.
5. Το αέριο προπάνιο δεν είναι ούτε διαβρωτικό ούτε τοξικό. Εν τούτοις , υπό ισχυρή συμπύκνωση είναι ναρκωτικό και μπορεί να προκαλέσει ασφυξία, λόγω έλλειψης οξυγόνου, σε χώρο όπου θα υπήρχε διαρροή του.
6. Μπορεί να σχηματίσει με τον αέρα ένα μείγμα εκρηκτικό (εκπυρσοκρότηση) εάν η αναλογία προπανίου είναι 2.4 έως 10%, με πλέον επικίνδυνη αναλογία 4.7%.
7. Η θερμαντική του δύναμη είναι περίπου εξαπλάσια αυτής του αερίου από λιθάνθρακες.
8. Το προπάνιο χρησιμοποιείται για θέρμανση κλιβάνων, τεμαχίων, κοπή με οξυγόνο κ.λ.π. Είναι ακατάλληλο για την αυτογενή συγκόλληση των σιδηρούχων μετάλλων.

 © ΕΛΟΤ

Άρθρο 2

Δοχεία αποθήκευσης προπανίου

Το προπάνιο παραδίδεται στο εμπόριο σε υγρή κατάσταση, κάτι το οποίο επιτυγχάνεται με συμπίεση, και τοποθέτηση σε ειδικά δοχεία ή μεταλλικές φιάλες διαφόρων περιεκτικοτήτων. Μπορεί επίσης να μεταφέρεται με αυτοκίνητα ή βαγόνια με δεξαμενές πράγμα το οποίο απαιτεί τότε την μετάγγιση του υγροποιημένου προπανίου σε ακίνητες δεξαμενές.

Α. Φιάλες: Υπάρχουν πολλοί τύποι φιαλών.

Φιάλες περιεκτικότητας 3Kg προπανίου (περίπου 1.50 m3 αερίου) κινητές. Βάρος μικτό πλήρους φιάλης περίπου 6Kg

Φιάλες περιεκτικότητας 10.5 εώς 11 Kg προπανίου (περίπου 5.5 m3 Αερίου) επίσης κινητές. Βάρος μικτό της πλήρους φιάλης περίπου 23 Kg

Φιάλες περιεκτικότητας 33 εώς 35 Kg προπανίου (περίπου 17 εώς 18 m3 αερίου) κινητές ή σταθερές.

Βάρος μικτό της πλήρους φιάλης 70 εώς 72 Kg

Οι φιάλες από χαλυβδολαμαρίνα είναι εύθραυστες και απαιτούν προσοχή κατά τη διακίνηση είτε είναι κενές είτε είναι πλήρεις, γι'αυτό και πρέπει να αποφεύγονται οι κρούσεις, οι οποίες είναι επιβλαβείς για την αντοχή τους.

Β. Ειδικά δοχεία: Υπάρχουν δύο τύποι.

Κυλινδρικά από χαλυβδολαμαρίνα πάχους 11 mm περιεκτικότητας 1 τόνου περίπου προπανίου (520 m3 Αερίου)

Σφαιρικά από χαλυβδολαμαρίνα περιεκτικότητας 814Kg περίπου προπανίου (420 m3αερίου)

Τρόποι χρησιμοποίησης

1. Συγκροτήματα κινητά. Αυτά χρησιμοποιούνται σε όλες τις περιπτώσεις, στις οποίες το προπάνιο πρέπει να μεταφερθεί επί τόπου. Αυτά αποτελούνται:

- Από μία φιάλη των 11 εώς 35 Kg προπανίου (ή ακόμα από μία ή περισσότερες φιάλες των 3 Kg) και ενδεχομένως από μία φιάλη οξυγόνου)

  - Από μία διάταξη εκτόνωσης ή ρύθμισης σταθερής ή μεταβλητής πίεσης.

  - Από τη διάταξη τροφοδοσίας

  - Από τη συσκευή χρησιμοποίησης αέρος ή οξυγόνου.

  - Από πλαίσιο τοποθέτησής τους.

2. Συγκροτήματα αμετακίνητα.

α. Το απλούστερο αυτό συγκρότημα περιλαμβάνει μία μόνο φιάλη, όταν η παροχή δεν είναι απαραίτητο να είναι συνεχής και όταν οι συσκευές χρησιμοποίησης μπορούν να σβηστούν χωρίς καμία συνέπεια, όσο χρόνο θα γεμίζει η φιάλη. Σε αυτή την περίπτωση το αμετακίνητο συγκρότημα περιλαμβάνει τα ίδια εξαρτήματα τα οποία αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο.

β. Συγκροτήματα προοριζόμενα για συνεχή τροφοδότηση απαιτούν αντιθέτως την χρησιμοποίηση δύο τουλάχιστον φιαλών ή ειδικών δοχείων, διατεταγμένων σε συστοιχία σε περίπτωση ύπαρξης περισσοτέρων

από δύο. Αυτά συνδέονται σε σειρά μέσω συνδετήριας διάταξης η οποία οδηγεί το αέριο στην σωλήνωση διανομής της μίας φιάλης ή συστοιχίας η οποία βρίσκεται σε λειτουργία και της άλλης σε εφεδρεία.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ : Τα συγκροτήματα της προηγούμενης περίπτωσης (β) πρέπει να τοποθετούνται στο έδαφος, για την εξάλειψη του κινδύνου ανάφλεξης του προπανίου από ηλεκτρικό σπινθήρα.

3. Οδηγίες

Συνίσταται ο περιορισμός σε 1 Kg ανά ώρα το πολύ το οποίο σημαίνει 700 περίπου lt/h, της ποσότητας του προπανίου , σε αέρια κατάσταση, η οποία θα εξάγεται από την κάθε φιάλη.

Η μέγιστη παραδεκτή θερμοκρασία χρησιμοποίησης των δοχείων(φιαλών) είναι

50° C . Επιβάλλεται να μην αφήνονται οι φιάλες εκτεθειμένες στον ήλιο.

Η απόψυξη των φιαλών πρέπει να πραγματοποιείται κατά προτίμηση μέσω βύθισης σε νερό θερμοκρασίας 40 ^{o} C βαθμών Κελσίου. Απαγορεύεται η θέρμανση με φλόγα ή η τοποθέτηση κοντά σε θερμάστρα ή σε οποιαδήποτε άλλη πηγή θερμότητας.

Άρθρο 4

Σωληνώσεις τροφοδοσίας

1. Συγκροτήματα κινητά.

Ο εκτονωτής συνδέεται με τη συσκευή χρησιμοποίησης με εύκαμπτο σωλήνα από φυσικό ελαστικό ή από χλωριούχο πολυβινίλη με κολάρα σύσφιξης σε κάθε άκρο εάν η πίεση λειτουργίας είναι μεγαλύτερη από 50 gr/cm2.Στην περίπτωση που η πίεση είναι μεγαλύτερη από 200 gr/cm2 χρησιμοποιούνται σωλήνες εύκαμπτοι από συνθετικό ελαστικό περιβεβλημένοι με μεταλλική ενίσχυση.

Είναι συμφέρουσα η μείωση ,όσο αυτό είναι δυνατόν του μήκους των εύκαμπτων σωλήνων, οι οποίοι οφείλουν να προσαρμοστούν στην πίεση λειτουργίας της χρησιμοποιούμενης συσκευής, καθώς επίσης και η διατήρηση τους σε καλή κατάσταση. Επιβάλλεται προ πάντων οι φιάλες να απομακρύνονται αρκετά από οποιαδήποτε πηγή θερμότητας ή σπινθήρων.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Σε καμία περίπτωση, ακόμη και αν πρόκειται για αποκατάσταση βλάβης, δεν επιτρέπεται η χρησιμοποίηση , για το οξυγόνο, ενός σωλήνα ο οποίος έχει προηγουμένως χρησιμοποιηθεί σε σωληνώσεις προπανίου, λόγω του υφιστάμενου κινδύνου ανάφλεξης του σωλήνα.

Τα άκρα των εύκαμπτων σωλήνων πρέπει να στερεώνονται, στα περιβαλλόμενα με μεταλλικές επενδύσεις τμήματα, με εξαρτήματα τέτοια που να εξασφαλίζουν μια αποτελεσματική σύσφιξη, χωρίς να υπάρχει κίνδυνος καταστροφής των εύκαμπτων τμημάτων.

2. Συγκροτήματα αμετακίνητα:

Οι σωληνώσεις πρέπει να είναι άκαμπτες. Απαγορεύεται απολύτως να περιλαμβάνουν συνδέσμους (ρακόρ) κοχλιωτούς ή αποσυναρμολογούμενους, από χυτοσίδηρο. Αυτές πρέπει να είναι :

από ψημένο χαλκό για διαμέτρους 4/6, 6/8, 8/10 και 10/12.

από ελατό χάλυβα , χωρίς συγκόλληση για διαμέτρους 15/21 και άνω.

Η διέλευση των σωληνώσεων μέσω τοίχων πρέπει να πραγματοποιείται, για προστασία αυτών ,εντός θήκης.

Το προπάνιο, επειδή δεν περιέχει προϊόντα που μπορούν να συμπυκνωθούν στις σωληνώσεις, δεν απαιτεί ρύθμιση της κλίσης των αγωγών ή των διατάξεων καθαρισμού στα χαμηλά σημεία. Μόνο εξαρτήματα για διαστολή πρέπει να προβλεφθούν.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Η ρευστότητα του προπανίου απαιτεί τη χρησιμοποίηση ειδικών κρουνών, διαφόρου τύπου από αυτούς που χρησιμοποιούνται συνήθως για το αέριο που προέρχεται από λιθάνθρακες, των οποίων η ελίκωση μπορεί να ποικίλει, ανάλογα με τη μάρκα των εταιριών διανομής του προπανίου.

 © ΕΛΟΤ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β'
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΟΥ ΑΕΡΙΟΥ ΠΡΟΠΑΝΙΟΥ

Άρθρο 5

Τοποθέτηση των δοχείων ή φιαλών

Το προπάνιο, όντας βαρύτερο του αέρα, έχει την τάση στην περίπτωση διαφυγής να συσσωρεύεται στο έδαφος.

Συνεπώς τα δοχεία που το περιέχουν θα πρέπει να τοποθετούνται στο ύψος του διπλανού εδάφους.

Το κτίσμα το οποίο θα αποτελέσει την αποθήκη των δοχείων προπανίου πρέπει να ικανοποιεί τους παρακάτω όρους:

α. Να είναι αρκετά απομακρυσμένο

- από κάθε περιοχή χαμηλότερης στάθμης (υπόγεια, χαντάκια, υπόγομοι, φρεάτια κ.λ.π.).
- από κάθε πηγή φωτιάς ή σπινθήρων (καμίνι σιδηρουργού, χώροι συγκόλλησης, ηλεκτρικές συσκευές κ.λ.π.).
- από αποθήκες υλικών ή προϊόντων καυσίμων ή εύφλεκτων.

β. Να μη βρίσκεται κάτω από κτίρια κανονικά που χρησιμοποιούνται ως γραφεία, κατοικίες κ.λ.π.

γ. Να μη βρίσκεται κοντά σε χώρο κυκλοφορίας του προσωπικού (σκάλες κ.λ.π.).

δ. Να μη βρίσκεται μέσα σε χώρο όπου δεν ανανεώνεται ο αέρας.

Συνιστάται η τοποθέτηση των δοχείων (ή φιαλών) κάτω από ένα ανοιχτό υπόστεγο, καλώς αεριζόμενο και σε αδιάβροχο έδαφος που είναι άκαυστο και επίπεδο.

Η αποθήκη θα διαχωρίζεται από την αποθήκη φιαλών οξυγόνου η ασετυλίνης.

Όταν οι φιάλες προπανίου τοποθετηθούν προσωρινά σε κλειστό κτίσμα, πρέπει να προβλεφθεί επαρκής αερισμός του κτίσματος για την κατασκευή ανοιγμάτων (παραθύρων) που ανοίγουν στο ύψος του εδάφους για να επιτρέπουν την εκκένωση του αερίου σε εξωτερικό χώρο σε περίπτωση διαφυγής.

Όταν πρόκειται για αποθήκευση των φιαλών των 33 έως 35 Kg προπανίου οι φιάλες αυτές θα πρέπει να στοιβαχθούν κατά τρόπο ώστε να αποκλείεται η πτώση τους.

Η προσπέλαση της αποθήκης πρέπει να είναι εύκολη για να ευνοηθεί ενδεχομένως, η ταχεία απομάκρυνση των φιαλών.

Ο τεχνητός φωτισμός του κτίσματος πρέπει να είναι εξωτερικός ή του οπλισμένου στεγανού τύπου, οι διακόπτες και οι ασφάλειες θα είναι εξωτερικές, οι δε αγωγοί ρεύματος εντός των μεταλλικών σωλήνων.

Το κτίσμα θα πρέπει να θερμαίνεται μόνο από θερμαντικά στοιχεία νερού ή ατμού.

Η πόρτα η οποία θα πρέπει να είναι κανονικά κλειστή πρέπει να ανοίγει προς τα έξω.

Η στέγη θα πρέπει να είναι κατασκευασμένη από ελαφριά υλικά.

Τα κτίσματα στα οποία είναι τοποθετημένες οι φιάλες προπανίου, επισημαίνονται με πινακίδα στην οποία αναγράφεται η απαγόρευση της εισόδου με φωτιά, φλόγα, ή πυρακτωμένα αντικείμενα, ηλεκτρικά αμάξια κ.λ.π.

© ΕΛΟΤ

Άρθρο 6

Θέση για τη λειτουργία μίας εγκατάστασης προπανίου

1. Το προπάνιο είναι αέριο υγροποιημένο, γι' αυτό και οι φιάλες θα πρέπει να τοποθετούνται σε κατακόρυφη θέση κατά τη χρησιμοποίησή τους. Απαγορεύεται ρητώς να χρησιμοποιούνται σε οριζόντια ή κεκλιμένη θέση.

(α) Φιάλες προπανίου

Πριν από τη χρησιμοποίηση της φιάλης πρέπει να εξασφαλισθεί:

- η καλή έδραση της φιάλης σε κατακόρυφη θέση και η στερέωσή της σε σταθερό σημείο (π.χ. με αλυσίδα).

- η μη διαφυγή αερίου από αυτή. Μία διαφυγή είναι δυνατό να ανιχνευθεί αμέσως λόγω της χαρακτηριστικής οσμής του αερίου. Δεν πρέπει ποτέ να αναζητείται μια διαφυγή με μια φλόγα, αλλά να χρησιμοποιείται για το σκοπό αυτό μία επάλειψη με νερό με σαπούνι ή άλλο αφρίζον προϊόν. Η κατάδυση, όταν είναι δυνατή, είναι ο αποτελεσματικότερος τρόπος για τον εντοπισμό μιας διαφυγής.

- η μη ύπαρξη φλόγας, φωτιάς ή εστίας πυρακτωμένης στο κοντινό περιβάλλον της φιάλης.

Μετά τη διαπίστωση ότι τηρούνται οι τρεις παραπάνω όροι επιβάλλεται η εκτέλεση των ακολούθων:

(1) Μετά την αφαίρεση του προστατευτικού καλύμματος και τον έλεγχο ότι το πώμα ασφαλείας του κρουνού είναι στη θέση του, βιδώνεται το πώμα ως το τέλος με στροφή κατά την κατάλληλη φορά (λόγω της συνήθως εφαρμοζόμενης αριστερής ελικώσεως, το βίδωμα επιτυγχάνεται με στροφή κατά φορά αντίθετη προς αυτή των δεικτών του ρολογιού). Γίνεται ο χειρισμός του κρουνού εξόδου του αερίου, για να βεβαιωθούμε ότι λειτουργεί και κλείνεται εκ νέου τελείως.

(2) Ξεβιδώνεται το πώμα ασφαλείας του κρουνού και αφαιρείται το περίβλημα σφραγίσεως.

(3) Βεβαιωνόμαστε για την ύπαρξη και την καλή κατάσταση της ενώσεως (αρμού) του εκτονωτή ή του συνδέσμου (ρακόρ) του στοιχείου και της ενώσεως (αρμού) του κρουνού της φιάλης. Οι ενώσεις (αρμοί) δεν πρέπει να είναι από φυσικό ελαστικό, αλλά από συνθετικό ελαστικό και κατά προτίμηση από συνθετική ρητίνη.

(4) Συνδέεται ο εκτονωτής ή ο σύνδεσμος του στοιχείου με τον κρουνό με κανονικό βίδωμα, με τη βοήθεια ενός κλειδιού. Οι ελικώσεις του κρουνού πρέπει να είναι πάντα καλυμμένες.

(5) Δεν ανοίγεται ο κρουνός της φιάλης πριν τον έλεγχο της καλής ενώσεως του κρουνού με τις συσκευές χρήσεως και πριν διαπιστώσουμε ότι οι κρουνοί χρήσεως είναι κλειστοί.

(6) Για όσο χρόνο ο κρουνός της φιάλης είναι ανοικτός και οι κρουνοί χρήσεως κλειστοί, διαπιστώνεται η στεγανότητα του συνδέσμου (ρακόρ) συναρμολογήσεως του εκτονωτή, μέσω επίχρισης με νερό με σαπούνι ή οποιοδήποτε άλλο αφρίζον προϊόν.

(β) Δοχεία προπανίου

Πριν από κάθε σύνδεση ενός δοχείου πρέπει να ελέγχεται η καλή ηλεκτρική γείωσή του με το έδαφος.

Οι ακόλουθες εργασίες πραγματοποιούνται με τη σειρά:

Αποσφραγίζεται το πώμα αποκλεισμού

 © ΕΛΟΤ

Στη συνέχεια ξεβιδώνεται κατά περίπου τρεις στροφές για να τεθεί το τμήμα, που βρίσκεται μεταξύ της βαλβίδας και του πώματος, σε επικοινωνία με το εσωτερικό. Η εργασία αυτή έχει ως στόχο να επιτρέπει τη διαφυγή του αεριού υπό πίεση, όταν βρίσκεται στο προαναφερθέν τμήμα. Το αέριο διαφεύγει σφυρίζοντας.

Αφαιρείται πλήρως το πώμα αποκλεισμού όταν το σφύριγμα σταματήσει και αντικαθίσταται το πώμα μέσω της ωστικής βαλβίδας.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Οι ενώσεις της ωστικής βαλβίδας πρέπει εκ των προτέρων να καθαριστούν και να επιχριστούν με ζύμη στον αρμό. Πρέπει να βεβαιωθούμε για την προς τα άνω θέση του στελέχους, ώστε να αποφευχθεί η πίεση στη βαλβίδα κατά το βίδωμα.

Άρθρο 7

Ληφθέντα μέτρα μετά τη χρήση των εγκαταστάσεων

1. Με κάθε χρήση μιας εγκατάστασης , κλείνεται ο κρουνός εξόδου του αερίου, όταν πρόκειται για φιάλη ή ο κρουνός του διαφράγματος όταν πρόκειται για αμετακίνητη εγκατάσταση.

Εάν ο κρουνός διαφράγματος τροφοδοτεί πολλά στοιχεία, πρέπει να βεβαιωθούμε πριν τον ανοίξουμε ότι όλοι οι κρουνοί των στοιχείων χρησιμοποίησης είναι καλά κλεισμένοι. Αυτό δεν απαιτείται αν κάθε στοιχείο είναι εφοδιασμένο με μια συσκευή ασφαλείας.

Ουδέποτε αποσυνδέεται μία φιάλη πριν βεβαιωθούμε προηγουμένως ότι ο κρουνός είναι καλά κλεισμένος και ότι δεν υπάρχει φλόγα ή πυρακτωμένη εστία κοντά.

Άρθρο 8

Μεταγγίσεις

Η μετάγγιση φιάλης δεν πραγματοποιείται κατ' εξαίρεση (περίπτωση αδυναμίας αντικατάστασης κενής φιάλης).

Αυτή επιτρέπεται να εκτελείται μόνο από φιάλες των 11Kg το πολύ και σε μικρότερες φιάλες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ'

ΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΑ ΜΕΤΡΑ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΔΙΑΦΥΓΗΣ ΠΡΟΠΑΝΙΟΥ

Άρθρο 9

Διαφυγή χωρίς φλόγα

Λαμβάνονται όλες οι προφυλάξεις πριν εισέλθουμε είτε σε κλειστό χώρο, όπου περιέχονται αναθυμιάσεις προπανίου, είτε σε εξωτερικό χώρο με διάχυτο αέριο προπανίου για την αποφυγή ανάφλεξης.

Κλείνεται το ταχύτερο δυνατό ο κρουνός της κάθε φιάλης.

Αερίζεται ο χώρος και ελέγχονται οι ενώσεις, οι σωληνώσεις και τα εξαρτήματα εκτόνωσης.

Αν η διαφυγή προέρχεται από την φιάλη, αυτή αποσυνδέεται, βιδώνεται το πώμα ασφαλείας και μονώνεται η φιάλη στην ύπαιθρο.

© ΕΛΟΤ

Αν σπάσει ο κρουνός της φιάλης, τότε αυτή μεταφέρεται εκτός του χώρου, μακριά από φλόγα ή σπινθήρα και παρακολουθείται η πλήρης εκκένωσή της.

Αν η διαφυγή προέρχεται από τα δοχεία ή τις δεξαμενές και αν δεν υπάρχει η δυνατότητα αυτή να φραχθεί, πρέπει να ελέγχεται η διαφυγή του αερίου μέχρι την πλήρη εκκένωσή του. Σ' αυτή την περίπτωση επιβάλλεται η λήψη κάθε μέτρου για την αποφυγή σχηματισμού εστιών αερίου, για τη διάλυσή αυτών εντός του αέρα, για την εκτόξευση νερού ή ατμών νερού ή ακόμη για το σχηματισμό διαφράγματος για ψεκαζόμενο νερό, για να παρεμποδισθεί η κίνηση του αερίου στα γειτονικά χαμηλά σημεία. Πρέπει ακόμα να ληφθούν όλα τα μέτρα κατά της έκρηξης, όπως απόσβεση πηγών φωτιάς ή σπινθήρων, διακοπή της λειτουργίας κάθε κινητήρα κ.λ.π. μέσα στην περιοχή προς την οποία κινείται το αέριο.

Στην περίπτωση διαφυγής επιβάλλεται να αποφεύγεται η επαφή των χεριών με το υγρό προπάνιο, λόγω του έντονου ψύχους το οποίο δημιουργείται από την ταχεία εξάτμιση.

Άρθρο 10

Διαφυγή με φλόγα

Κλείνει ο κρουνός της φιάλης, εάν είναι δυνατό να την πλησιάσουμε, ή σβήνει πρώτα η φλόγα με πυροσβεστήρα ή ελλείψει αυτού με βρεγμένα κομμάτια υφάσματος. Αν ο αποκλεισμός του κρουνού καθίσταται αδύνατος αφήνεται να καίγεται το αέριο, ψύχοντας την φιάλη με βρεγμένα κομμάτια υφάσματος.

Απομακρύνονται τα εύφλεκτα υλικά.

Αν η φιάλη καίγεται για κάποιο χρόνο και η φλόγα ακουμπάει την φιάλη, αυτή ψύχεται με εκτόξευση νερού σε μορφή σταγόνων βροχής.

Αν πρόκειται για μεγάλη εγκατάσταση πρέπει να δοκιμάζεται το σβήσιμο της φωτιάς, μέσω του αποκλεισμού της διαφυγής (αποκλεισμός των δικλείδων των χάλκινων σωληνώσεων, σύνθλιψη αυτών έναντι της διαφυγής). Αν είναι αδύνατο να μειωθεί το μέγεθος της διαφυγής αφήνεται να καεί το αέριο, το οποίο διαφεύγει μέχρι την πλήρη εξάντληση του περιεχομένου του δοχείου, ελέγχοντας τη φωτιά για να μην επεκταθεί περαιτέρω.

Σε περίπτωση αδυναμίας απόσβεσης εκκενώνεται πάραυτα, από το προσωπικό, ο χώρος στον οποίο εγκυμονεί ο παραπάνω κίνδυνος έκρηξης, αν η φιάλη έχει θερμανθεί από τις φλόγες, αφού ανοιχθούν κατά το δυνατό όλες οι πόρτες κα τα παράθυρα.

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΓΡΑΜΜΗΣ

2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων

Adjustment and destressing of continuous welded rail tracks (CWR) with hydraulic jacks

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54 «**Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54, 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 1501-07-03-03-54 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 3

4 Ενσωματούμενα υλικά 4

5 Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας 4

5.1 Γενικά 4

5.2 Προϋποθέσεις χρήσης υδραυλικών εντατήρων για την απελευθέρωση των τάσεων 4

5.3 Θερμοκρασία 4

5.4 Σταθερά σημεία 4

5.5 Υπολογισμός μεταβολής μήκους σιδηροτροχιών 4

5.6 Σημεία ελέγχου 5

5.7 Εκτέλεση κύριας εργασίας 5

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή 6

7 Τρόπος επιμέτρησης 6

Παράρτημα Α (Διαγράμματα 1, 2 και 3) 7

Παράρτημα Β (ΣΗΜΕΙΩΜΑΤΑΡΙΟ ΟΜΑΔΑΣ) 11

ΧΩΡΙΣ ΙΣΧΥ ΣΗΜΕΙΩΣΗ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.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 άρτιων 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.

ΥΠΟΜΕΧ

© ΕΛΟΤ

Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που περιγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν την απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με τη χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων. Η εργασία ενδείκνυται όταν δεν εξασφαλίζονται οι συνθήκες θερμοκρασίας που καθορίζονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-50 (στην περίπτωση αυτή, αντί για την απελευθέρωση τάσεων με τη χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων μπορεί να χρησιμοποιηθεί και η μέθοδος με συσκευή θέρμανσης, βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52).

Η απελευθέρωση μιας συνεχούς συγκολλημένης σιδηροτροχιάς έχει ως σκοπό την ομοιόμορφη κατανομή των εσωτερικών τάσεων για δημιουργία συνθηκών ελεύθερης διαστολής (ή συστολής) σε όλο το μήκος της.

Η απελευθέρωση της Σ.Σ.Σ. είναι μία εργασία, η οποία αποσκοπεί, μέσω της δημιουργίας συνθηκών ελεύθερης διαστολής, στο μηδενισμό όλων των τάσεων, οι οποίες ενδέχεται να έχουν δημιουργηθεί. Πραγματοποιείται ταυτόχρονα και στις δύο τροχιοσειρές, είτε στο σύνολο του μήκους της Σ.Σ.Σ., που περιλαμβάνεται μεταξύ δύο συσκευών διαστολής (Σ.Δ.), είτε τμηματικά, σύμφωνα με όσα ορίζονται στα επόμενα.

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 07-03-03-50 — Adjustment and destressing of continuous welded rail tracks (CWR) at ambient temperature -- Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) σε θερμοκρασία περιβάλλοντος

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 07-03-03-52 — Adjustment and destressing of continuous welded rail tracks (CWR) with heating devices -- Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με την χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής γίνεται αναφορά στον ακόλουθοι όροι – ορισμοί:

3.1 Σ.Σ.Σ. : Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

3.2 Σ.Δ. : Συσκευές Διαστολής

4 Ενσωματούμενα υλικά

Για την εργασία της απελευθέρωσης τάσεων των Σ.Σ.Σ. με τη χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων δεν απαιτούνται υλικά τα οποία ενσωματώνονται στο έργο.

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Γενικά

Με τη χρήση υδραυλικών εντατήρων εξαναγκάζουμε την σιδηροτροχιά να επιμηκυνθεί κατά το μήκος Δl που αντιστοιχεί στην θερμοκρασία απελευθέρωσής της (23° - 35° C) και το οποίο φυσιολογικά αποκτά η σιδηροτροχιά όταν η θερμοκρασία της φθάσει την θερμοκρασία απελευθέρωσης (στην οποία έχουμε σιδηροτροχιά χωρίς εσωτερικές τάσεις).

Προς αποφυγή οριζοντιογραφικών ανωμαλιών της γραμμής συνιστάται η επιλογή της μέγιστης θερμοκρασία απελευθέρωσης.

Οι υδραυλικοί εντατήρες μπορούν να τοποθετηθούν τόσο μεταξύ των σταθερών σημείων για ταυτόχρονο εφελκυσμό και από τις δύο πλευρές, όσο και επί του σταθερού σημείου για εφελκυσμό μόνον από τη μία πλευρά (βλέπε Διάγραμμα 2 στο Παράρτημα Α της παρούσας).

5.2 Προϋποθέσεις χρήσης υδραυλικών εντατήρων για την απελευθέρωση των τάσεων

Τα μέγιστα μήκη γραμμής L_{max} που είναι δυνατόν να απελευθερωθούν σε μία φάση εργασίας είναι:

α. Για ευθυγραμμίες και καμπύλες μέχρι R = 800 μ. L_{max} = 432 m

β. Για καμπύλες μέχρι R = 450 m. L_{max} = 216 m

Σε καμπύλες με R < 450 m και σε τμήματα γραμμής με κολλητούς μονωτικούς αρμούς (Κ.Μ.Α.), καθώς και σε περιπτώσεις μεγάλων θερμοκρασιακών διαφορών (θερμοκρασία περιβάλλοντος ως προς θερμοκρασία απελευθέρωσης τάσεων) συνιστάται κατά κανόνα η χρήση των συσκευών θέρμανσης των σιδηροτροχιών.

5.3 Θερμοκρασία

Για την εκτέλεση της εργασίας, η θερμοκρασία της προς απελευθέρωση σιδηροτροχιάς δεν πρέπει να είναι μικρότερη των 0° C. Σε ειδικές περιπτώσεις ανάγκης και μετά από έγκριση της Διευθύνσεως Γραμμής, επιτρέπεται η απελευθέρωση και σε θερμοκρασία μέχρι -5° C. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να ληφθούν και τα απαιτούμενα για τη συγκόλληση μέτρα.

5.4 Σταθερά σημεία

Σε κάθε άκρο του προς απελευθέρωση τμήματος της γραμμής θα πρέπει να υπάρχουν σταθερά σημεία.

Σαν σταθερό σημείο μπορεί να ληφθεί μια εν επαφή συγκολλημένη αλλαγή τροχιάς. Εάν δεν υπάρχουν σταθερά σημεία, πρέπει να δημιουργηθούν προσωρινά είτε με σύσφιξη των συνδέσμων σε μήκος γραμμής περίπου 40 μ., είτε ακόμη και με τη χρήση 80 περίπου αντιοδευτικών, εναλλάξ σε κάθε δεύτερο στρωτήρα.

5.5 Υπολογισμός μεταβολής μήκους σιδηροτροχιών

Οι μεταβολές του μήκους είναι ανάλογες του μήκους των σιδηροτροχιών και μπορούν να υπολογιστούν για κάθε τυχαίο σημείο του προς απελευθέρωση τμήματος της γραμμής σύμφωνα με τον τύπο:

$$\Delta l = 0{,}0115 * L * \Delta t .$$

© ΕΛΟΤ

Οι μεταβολές του μήκους της σιδηροτροχιάς υπολογίζονται ξεχωριστά για κάθε τμήμα της γραμμής εκατέρωθεν της θέσης συγκόλλησης με την βοήθεια του ανωτέρω τύπου ή του Διαγράμματος 1, (στο Παράρτημα Α της παρούσας), όπου θα πρέπει με την έναρξη της εργασίας να είναι γνωστά τα μήκη από το μέσον των σταθερών σημείων έως την συγκόλληση, καθώς και η διαφορά θερμοκρασίας Δt μεταξύ θερμοκρασίας απελευθέρωσης και θερμοκρασίας σιδηροτροχιάς.

5.6 Σημεία ελέγχου

Οι μεταβολές του μήκους της γραμμής ελέγχονται σε συγκεκριμένα σημεία ελέγχου που έχουν επιλεγεί και σημαίνονται επί της σιδηροτροχιάς του στρωτήρα ή της πλάκας έδρασης.

Τα σημεία ελέγχου καθορίζονται σε μεταξύ τους αποστάσεις έως 60 m για ευθυγραμμίες (R ≥ 800 m) και έως 30 m για καμπύλες ακτίνας μικρότερης των 800 m.

5.7 Εκτέλεση κύριας εργασίας

5.7.1 Προεργασίες

Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι των σιδηροτροχιών ξεκινώντας από την θέση της συγκόλλησης. Για να αποφευχθεί ενδεχόμενη ανατροπή της σιδηροτροχιάς ή σκάλωμα στους συνδέσμους, πρέπει στις καμπύλες η χαλάρωση της σύσφιξης των συνδέσμων να είναι τόση ώστε να επιτρέπεται η ελεύθερη κατά μήκος κίνηση της σιδηροτροχιάς.

Τοποθετούνται κυλίστρα κάτω από τις σιδηροτροχιές οι οποίες κρούονται ελαφρά με ξυλόσφυρα, για να διευκολυνθεί η ελεύθερη διαστολή αυτών.

5.7.2 Εφελκυσμός σιδηροτροχιών

Οι δυνατές θέσεις διάταξης επί της γραμμής των υδραυλικών εντατήρων εμφανίζονται γραφικά στο Διάγραμμα 2.

Και οι δύο σιδηροτροχιές πρέπει να εφελκύονται ταυτόχρονα.

Μετά την τοποθέτηση των υδραυλικών εντατήρων εφελκύονται και οι δύο σιδηροτροχιές. Παράλληλα παρακολουθείται η ταυτόχρονη μετακίνηση της σιδηροτροχιάς σε κάθε σημείο ελέγχου αυτής, ελέγχοντας την μεταβολή του μήκους της σιδηροτροχιάς σε κάθε σημείο ελέγχου σε σχέση με την θεωρητική (υπολογισθείσα) μεταβολή του μήκους.

5.7.3 Διάκενο συγκόλλησης

Μετά τη χαλάρωση των συνδέσμων πρέπει να δημιουργηθεί διάκενο συγκόλλησης μεταξύ των άκρων των δύο προς συγκόλληση σιδηροτροχιών με κοπή της σιδηροτροχιάς. Το μήκος του διακένου υπολογίζεται σύμφωνα με την παράγραφο 5.5 της παρούσας, λαμβάνοντας υπόψη και το αναγκαίο για την συγκόλληση διάκενο.

5.7.4 Συγκόλληση

Μόλις οι σιδηροτροχιές εφελκυσθούν στο υπολογισθέν μήκος, συσφίγγονται οι σύνδεσμοι των σιδηροτροχιών αρχίζοντας από τη θέση των υδραυλικών εντατήρων. Ταυτόχρονα πραγματοποιείται η συγκόλληση με ενεργούς τους υδραυλικούς εντατήρες.

5.7.5 Ομαλοποίηση των τάσεων

Μετά τη συγκόλληση και την αφαίρεση των υδραυλικών εντατήρων πραγματοποιείται η ομαλοποίηση των τάσεων στην περιοχή της συγκόλλησης (βλέπε Διάγραμμα 3 στο Παράρτημα Α της παρούσας) με σκοπό την διανομή των συσσωρευμένων τάσεων στην περιοχή των συγκολλήσεων και εκτελείται μετά την ψύξη των συγκολλήσεων την ίδια μέρα. Η ομαλοποίηση εκτελείται ως εξής:

1. Περίπτωση διάκενου (εισαγωγή αποτμήματος σιδηροτροχιάς)

   Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι σε μήκος 50 m εκατέρωθεν του αποτμήματος σιδηροτροχιάς που τοποθετήθηκε (κουπονιού L), ως επίσης και επί του κουπονιού (Διάγραμμα 2 στο Παράρτημα Α της παρούσας Προδιαγραφής). Ακολουθεί κρούση της σιδηροτροχιάς με ξυλόσφυρα και σύσφιξη των συνδέσμων, κατά την αντίθετη κατεύθυνση ως προς αυτήν της χαλάρωσης.

2. Περίπτωση πλεονάσματος μήκους.

   Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι σε μήκος 50 m εκατέρωθεν της συγκόλλησης. Ακολουθούν οι ενέργειες που περιγράφονται παραπάνω (βλέπε Διάγραμμα 2 στο Παράρτημα Α της παρούσας Προδιαγραφής).

Σε περίπτωση μη σταθεροποίησης της κλίνης έρματος λόγω πρόσφατης σκυροδέτρωσης της γραμμής ή σε περίπτωση καθαρισμού του έρματος, είναι δυνατόν, κατά την χρήση των υδραυλικών εντατήρων σιδηροτροχιών, να παρουσιαστεί κατά μήκος μετατόπιση των σταθερών σημείων ή ακόμη και εγκάρσια μετατόπιση της γραμμής προς το εσωτερικό του τόξου.

Ο υπεύθυνος του συνεργείου απελευθέρωσης των γραμμών είναι υποχρεωμένος να ελέγξει προ και μετά τον εφελκυσμό των σιδηροτροχιών, την ακριβή θέση των σταθερών σημείων, καθώς και τον άξονα της γραμμής. Εάν διαπιστωθούν μετακινήσεις τότε θα πρέπει ενδεχομένως να επαναληφθεί η απελευθέρωση των τάσεων των σιδηροτροχιών με τη χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

Για να υπάρχουν όσο το δυνατό ακριβέστερα στοιχεία, για κάθε Σ.Σ.Σ., τηρείται το «Σημειωματάριο στοιχείων των Σ.Σ.Σ.» (βλέπε Παράρτημα Β της παρούσας Προδιαγραφής), στο οποίο θα συντάσσεται ιδιαίτερη σελίδα για κάθε απελευθερωμένο τμήμα της Σ.Σ.Σ χωριστά.

Στην τέταρτη σελίδα του σημειωματάριου στοιχείων Σ.Σ.Σ. συμπληρώνεται πίνακας τμημάτων στα οποία έχει γίνει απελευθέρωση τάσεων (βλέπε Παράρτημα Β της παρούσας Προδιαγραφής) και αναγράφονται ο τρόπος εκτέλεσης της απελευθέρωσης τάσεων και η επιτευχθείσα θερμοκρασία αναφοράς.

Επίσης συμπληρώνεται ο πίνακας με τυχόν μεταγενέστερες απελευθερώσεις στο ίδιο τμήμα με την αιτιολογία εκτέλεσης τους.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες απελευθέρωσης τάσεων Σ.Σ.Σ. με χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα γραμμών επί των οποίων εκτελέσθηκαν. Η ομαλοποίηση των τάσεων της γραμμής αποτελεί μέρος των εργασιών και δεν επιμετράται ιδιαίτερα.

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 συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση 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.

© ΕΛΟΤ

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου 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 απαιτουμένων 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

Η εκτέλεση των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων επιμετράται ιδιαίτερα, σύμφωνα με την οικεία Προδιαγραφή.

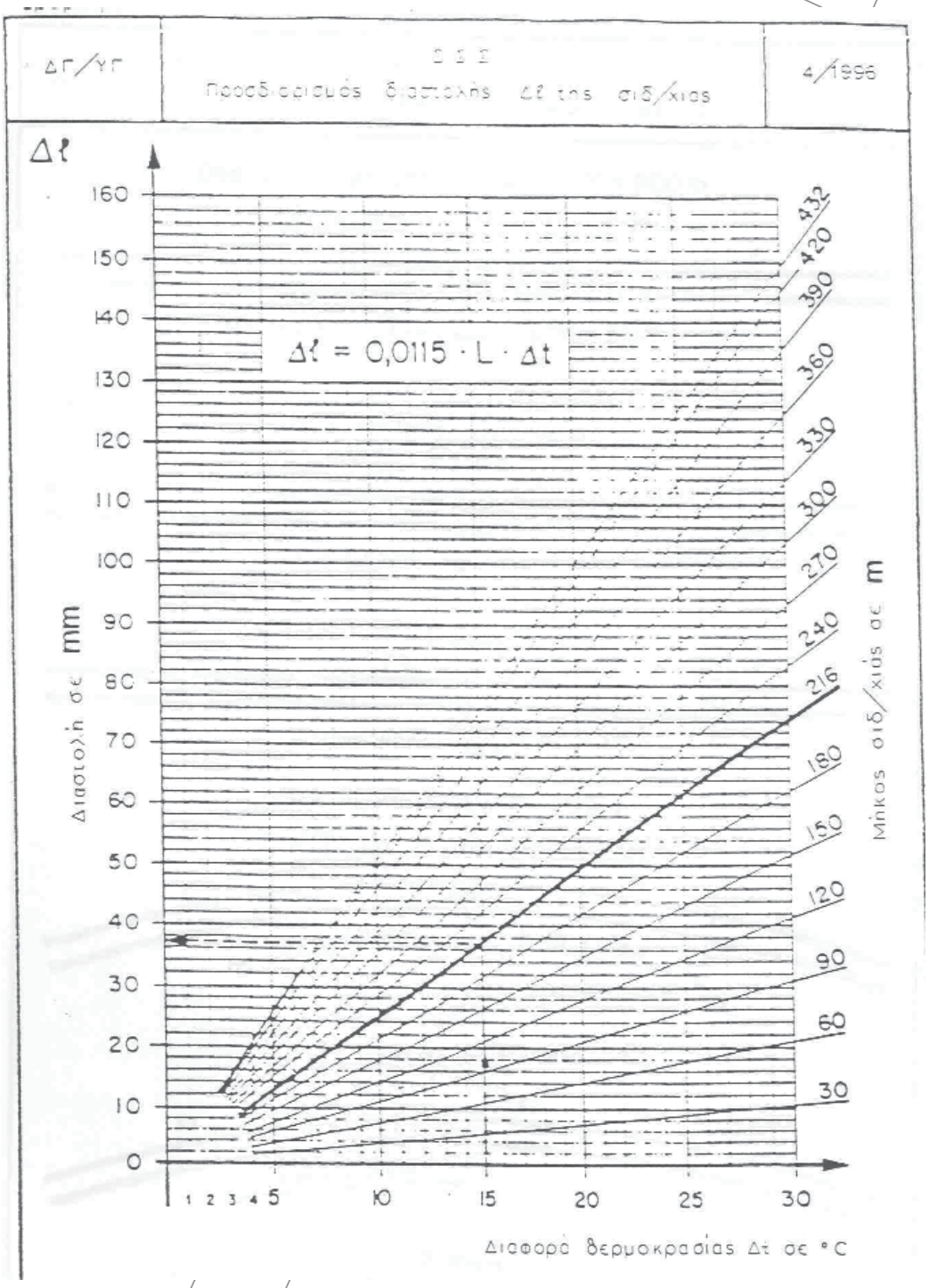
Παράρτημα Α

(Διαγράμματα 1, 2 και 3)

ΥΠΟΜΕΙΑ

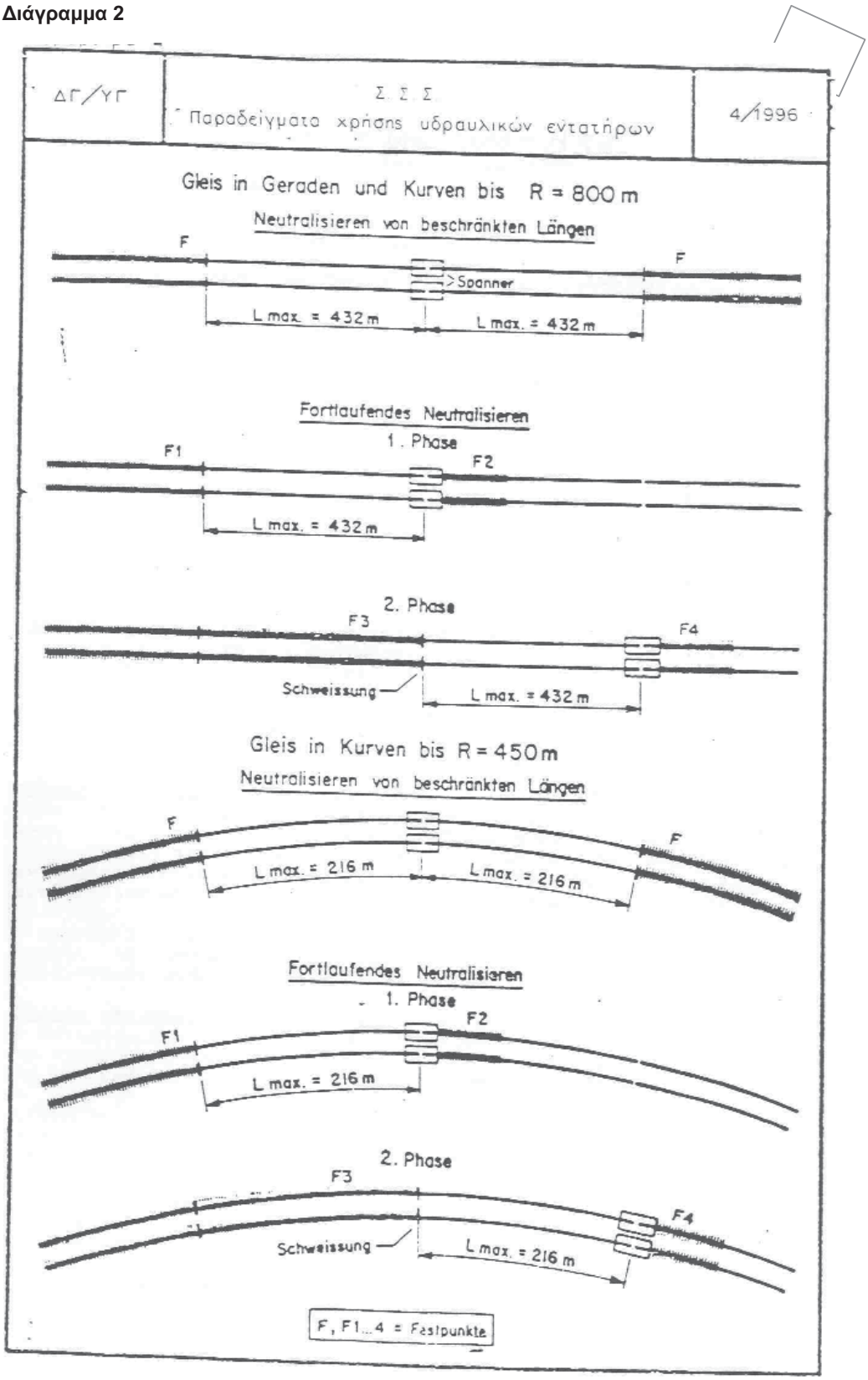
 © ΕΛΟΤ

Διάγραμμα 1



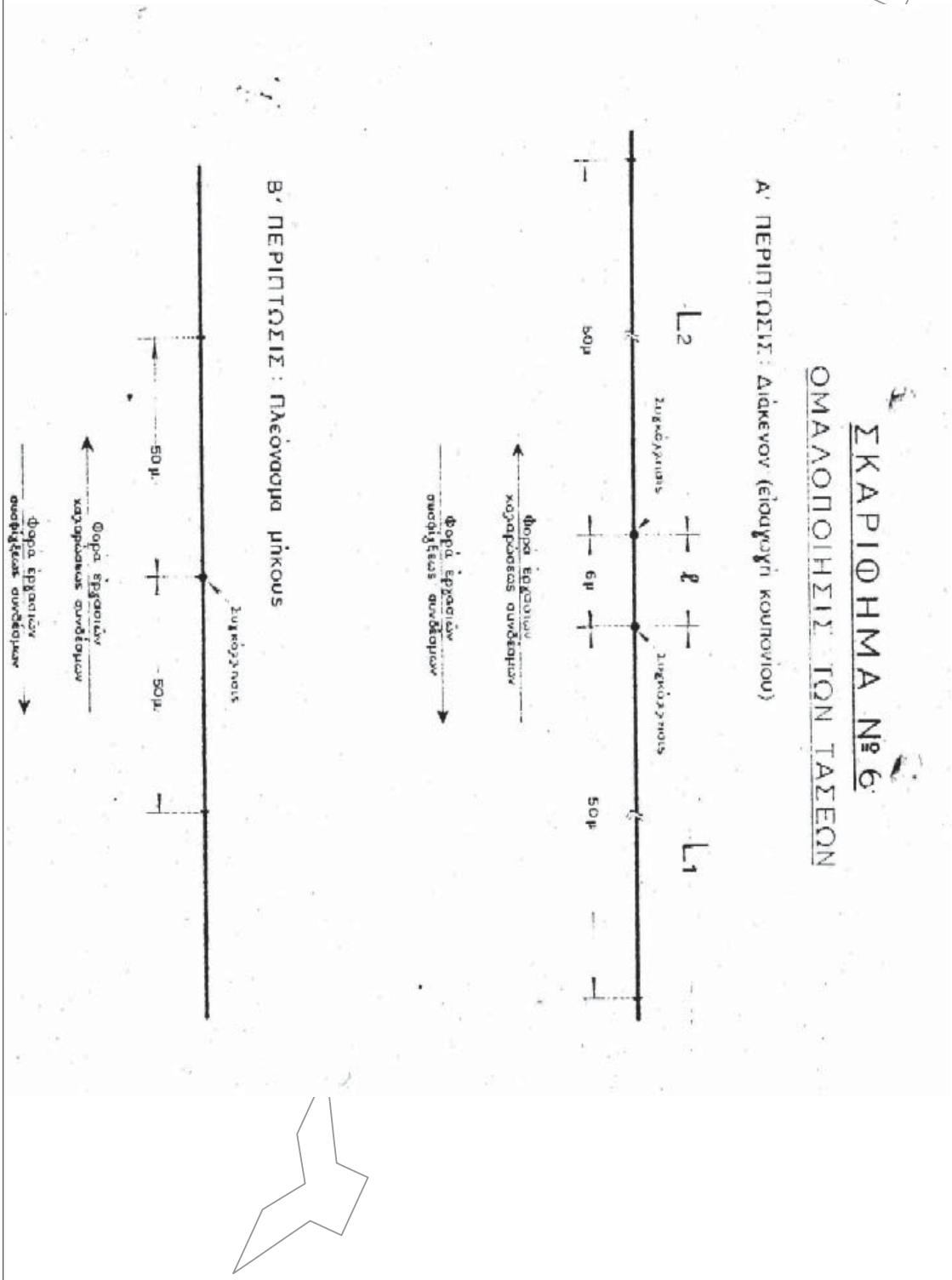
© ΕΛΟΤ

Διάγραμμα 2



 © ΕΛΟΤ

Διάγραμμα 3



2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-04-03-10:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Επίβλεψη γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

Inspection of continuous welded rail tracks

Κλάση τιμολόγησης: **8**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-04-03-10:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-04-03-10 «**Επίβλεψη γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-04-03-10,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 1501-07-04-03-10 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών 4

5 Τρόπος εκτέλεσης εργασιών 4

5.1 Γενικά 4

5.2 Μέτρα για την ασφάλεια κυκλοφορίας 4

5.3 Οργάνωση της επίβλεψης και έλεγχος της γραμμής και των τεχνικών της έργων 4

5.4 Εβδομαδιαίες επιθεωρήσεις 7

5.5 Επίβλεψη κατά την περίοδο υψηλών θερμοκρασιών 7

5.6 Επιθεώρηση κατά την περίοδο χαμηλών θερμοκρασιών 10

5.7 Προϋποθέσεις κατάργησης της ημερησίας επιθεώρησης της γραμμής στις ανακαινισθείσες με Σ.Σ.Σ. γραμμές του δικτύου και μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται μετά την κατάργηση 13

5.8 Επιθεώρηση της περιοχής σύνδεσης με 4 αρμούς (χωρίς συσκευή διαστολής) μιας Σ.Σ.Σ. σε μια κανονική γραμμή η σε μια αλλαγή τροχιάς 14

5.9 Επιθεώρηση των συσκευών διαστολής (Σ.Δ.) 14

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας 15

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας 15

8 Τρόπος επιμέτρησης 15

Παράρτημα Α (Σιδηρόδρομοι Ελληνικού Κράτους) - ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ ΔΙΑΤΑΓΗ ΑΡΙΘ. 1 16

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.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 άρτιων 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.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Επίβλεψη γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή καθορίζει τις προϋποθέσεις επίβλεψης γραμμών στρωμένων με Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.) (βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10).

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

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10	Laying of continuous welded rail tracks (CWR) and destressing -- Στρώση συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) και απελευθέρωση των τάσεων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30	Adjustment of expansion devices of continuous welded rail tracks -- Ρύθμιση συσκευών διαστολής γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10	Maintenance of continuous welded rail tracks -- Συντήρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής γίνεται αναφορά στους ακόλουθους όρους και συντμήσεις:

3.1 UIC: Διεθνής Ένωση Σιδηροδρόμων

3.2 Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής

3.3 Υ.Γ.: Υπηρεσία Γραμμής (της Διεύθυνσης Παραγωγής)

3.4 ΤΜΚ: Τμήμα Μεταλλικών Κατασκευών

3.5 Φ.Γ.: Φύλακας Γραμμής

3.6 ΦΙΔ: Φύλακας Ισοπέδων Διαβάσεων

3.6 Σ.Σ.Σ.: Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

3.7 Σ.Δ.: Συσκευές Διαστολής

3.8 Ι.Δ: Ισόπεδες Διαβάσεις

 © ΕΛΟΤ

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν υπάρχουν υλικά τα οποία ενσωματώνονται στο έργο.

5 Τρόπος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Η λήψη μέτρων από πλευράς γραμμής για την εξασφάλιση της κανονικότητας της κυκλοφορίας είναι συνάρτηση:

- της αρχικής ποιότητας κατασκευής της γραμμής (υποδομής και επιδομής).
- της ποιότητας της συντήρησης γραμμής.
- της ποιότητας κύλισης των συρμών και γενικότερα της ανάρτησης των οχημάτων (ελατηρίων και αποσβεστήρων).

5.2 Μέτρα για την ασφάλεια κυκλοφορίας

Η κατοχύρωση της ασφάλειας κυκλοφορίας από πλευράς γραμμής επιτυγχάνεται με τις ακόλουθες ενέργειες:

- Την επιθεώρηση από το αρμόδιο τεχνικό προσωπικό της γραμμής, των τεχνικών έργων και εγκαταστάσεων εν γένει, σε τακτικές και έκτακτες επισκέψεις, για τη διαπίστωση της κατάστασής τους.
- Την καταγραφή της κατάστασης της γραμμής από τα καταγραφικά οχήματα, την αξιολόγηση και την αξιοποίησή τους.
- Την επιβολή βραδυποριών σε περιπτώσεις έντονων ανωμαλιών γραμμής, μέχρις αποκατάστασής τους. Σε ακραίες περιπτώσεις, αμέσου κινδύνου, διακόπτεται και η κυκλοφορία μέχρις ότου εκτελεσθούν οι αναγκαίες εργασίες άρσης του κινδύνου.

5.3 Οργάνωση της επίβλεψης και έλεγχος της γραμμής και των τεχνικών της έργων

Από τις Υ.Γ. της Διεύθυνσης Παραγωγής, πρέπει να ελέγχεται και να παρακολουθείται η τήρηση των κατωτέρω αναφερόμενων, σε ότι αφορά τις επιθεωρήσεις της γραμμής, των τεχνικών έργων και των γεφυρών.

Οι Προϊστάμενοι των Τμημάτων Γραμμής, που έχουν την άμεση επίβλεψη των εργασιών συντήρησης που εκτελούν οι ομάδες, πρέπει να την παρακολουθούν συνεχώς, να την κατευθύνουν με τα όργανά τους (Εργοδηγούς, Τεχνικούς Υπάλληλους-Σχεδιαστές[1], Πτυχιούχους Μηχανικούς ΤΕ και Διπλωματούχους Μηχανικούς των Τμημάτων) και να την ελέγχουν ποιοτικά και ποσοτικά.

Υπενθυμίζεται ότι, οι Τεχνικοί Υπάλληλοι-Σχεδιαστές[2] των Τμημάτων Γραμμής, οφείλουν να επισκέπτονται με έξοδό τους, τουλάχιστον 2 φορές την εβδομάδα, τις διάφορες ομάδες των οποίων την εργασία παρακολουθούν, να δίδουν οδηγίες στους Αρχιτεχνίτες[3], να παίρνουν στοιχεία της κατάστασης της γραμμής κ.λ.π.

---

[1] Πρώην «Τεχνικοί Βοηθοί»
[2] Πρώην «Τεχνικοί Βοηθοί»
[3] Πρώην «Αρχιεργάτες»

Οι Διπλωματούχοι Μηχανικοί των Υ.Γ της Διεύθυνσης Παραγωγής οι αρμόδιοι για την παρακολούθηση των εργασιών συντήρησης, και οι αντίστοιχοι Διπλωματούχοι Μηχανικοί της Υπηρεσίας Γραμμής της Διεύθυνσης Γραμμής οφείλουν να επισκέπτονται μια φορά ανά 3 μήνες τα Τμήματα Γραμμής (οι Διπλωματούχοι Μηχανικοί των Υ.Γ. των Περιφερειών και συχνότερα, κατά την κρίση των Αρχιμηχανικών) για την παρακολούθηση της εξέλιξης των εργασιών συντήρησης, επίλυση από κοινού με τους Προϊσταμένους των Τμημάτων, των προβλημάτων που ανακύπτουν και θέση υπόψη των Αρχιμηχανικών των Υ.Γ. θεμάτων, η επίλυση των οποίων απαιτεί παρέμβαση δική τους.

Τέλος, ο Αρχιμηχανικός της Υπηρεσίας Γραμμής της Διεύθυνσης Γραμμής, συνοδευόμενος από τον αρμόδιο Αρχιμηχανικό της Υ.Γ. της Διεύθυνσης Παραγωγής, οφείλουν να επισκέπτονται – μια φορά το χρόνο, όλα τα τμήματα γραμμής (ο Αρχιμηχανικός της Υ.Γ. της Διεύθυνσης Παραγωγής τουλάχιστον μια φορά το 2μηνο) κάνοντας διαδρομή με δραιζίνα όλου του μήκους δικαιοδοσίας των τμημάτων, να εξετάζουν την πρόοδο των εργασιών συντήρησης και να υποβάλλουν από κοινού, στον Διευθυντή Παραγωγής και τον Διευθυντή Γραμμής, σχετική έκθεση, για την κατάσταση της Γραμμής.

Εξυπακούεται, ότι, κατά τις παραπάνω επιθεωρήσεις από τους Αρχιμηχανικούς και Διπλωματούχους Μηχανικούς Γραμμής της Δ.Γ. και της Διεύθυνσης Παραγωγής, εκτός από τα θέματα συντήρησης γραμμής θα εξετάζονται και ανάλογα θέματα που αφορούν τα τεχνικά έργα. Ειδικά σοβαρά θέματα γεφυρών θα τίθενται από τις Υ.Γ. της ΔΙΠΑΡ υπόψη της Δ.Γ./ΥΓΕΜΕ, με σχετικές ιδιαίτερες έγγραφες αναφορές, για μελέτη και επίλυσή τους.

5.3.1 Επιθεώρηση και έλεγχος της γραμμής

Η επιθεώρηση και ο έλεγχος της γραμμής και των τεχνικών της έργων, πραγματοποιείται:

α. Από τους Φύλακες Γραμμής (ή τους αντικαταστάτες τους Εργάτες Γραμμής) πεζή κάθε μέρα ή ανά διήμερο ή πολλαπλή, ανά ημέρα, επιθεώρηση στα επισφαλή σημεία όπως προβλέπεται, κατά περιοχές από τις υπηρεσιακές διαταγές.

Ο έλεγχος της κανονικής πραγματοποίησης των διαδρομών αυτών των Φυλάκων Γραμμής (Φ.Γ.) γίνεται με την υπογραφή που υποχρεούνται να βάζουν στα βιβλιάρια ελέγχου διαδρομών, που βρίσκονται στα άκρα (ή και ενδιάμεσα) των διαδρομών τους. Οι Φ.Γ. κατά την εκτέλεση της υπηρεσίας τους, φέρουν τα προβλεπόμενα εφόδια (σημαία κόκκινη, κροτίδες, σάλπιγγα κ.λ.π) για να μπορούν να σταθμεύσουν ή να βραδυπορήσουν αμαξοστοιχία σε περίπτωση που διαπιστώσουν επικίνδυνες ανωμαλίες στη γραμμή.

β. Από τους Αρχιτεχνίτες Γραμμής (ή τους αντικαταστάτες τους Τεχνίτες Γραμμής) που προΐστανται των ομάδων συντήρησης γραμμής, κάθε βδομάδα, πεζή, σε όλη τη δικαιοδοσία της ομάδας. Εξυπακούεται ότι, εκτός από την ανά βδομάδα, κανονική επιθεώρηση, ο Αρχιτεχνίτης υποχρεούται σε έκτακτες επιθεωρήσεις εφόσον η κατάσταση γραμμής το επιβάλλει ή όταν πληροφορηθεί, καθ' οιονδήποτε τρόπο, για ύπαρξη ανωμαλιών στη γραμμή.

Κατά τις παραπάνω επιθεωρήσεις, ο Αρχιτεχνίτης υποχρεούται να υπογράφει, στα βιβλιάρια των Φ.Γ.

Τονίζεται ιδιαίτερα ότι ο Αρχιτεχνίτης έχει την υποχρέωση να διατάσσει έκτακτη επιθεώρηση της γραμμής, από το προσωπικό του, σε περιπτώσεις δυσμενών καιρικών συνθηκών (έντονες βροχοπτώσεις, χιονοθύελλες, πλημμύρες, παγετοί ή υψηλές θερμοκρασίες, όταν μάλιστα οι τελευταίες είναι απότομες κ.λ.π). ή σε περιπτώσεις εκτάκτων συμβάντων (σεισμοί κ.λ.π.) ή ακόμη και να διατάσσει συνεχή φρούρηση επισφαλών σημείων της γραμμής, στα οποία παρουσιάστηκαν ανωμαλίες (κατακλίσεις γραμμών από νερά, καταπτώσεις λίθων στη γραμμή από τα πρανή ορυγμάτων, υποσκαφές βάθρων γεφυρών κ.λ.π.) μέχρις άρσης της ανωμαλίας ή λήψης των ενδεικνυομένων μέτρων.

Επιβάλλεται η εφαρμογή των προβλεπόμενων στο κεφάλαιο που αφορά στις επιθεωρήσεις (επιβλέψεις), κατά την περίοδο των υψηλών και χαμηλών θερμοκρασιών καθώς και σε περιπτώσεις εκτέλεσης, εργασιών συντήρησης σε γραμμές με Σ.Σ.Σ. .

Τονίζεται ότι δεν πρέπει να υπάρχει κανένας δισταγμός, από τον Αρχιτεχνίτη και τον Εργοδηγό για βραδυπόρηση των αμαξοστοιχιών ή ακόμη και στάθμευσή τους, σε περίπτωση που διαπιστωθούν στη γραμμή ή τα τεχνικά έργα ανωμαλίες που θέτουν σε κίνδυνο την ασφάλεια της κυκλοφορίας.

 © ΕΛΟΤ

γ. Από τους Εργοδηγούς Γραμμής (ή τους εκτελούντες χρέη Εργοδηγού Αρχιτεχνίτες) πεζή, σ' όλη την δικαιοδοσία τους με συνοδεία των Αρχιτεχνιτών των ομάδων τουλάχιστον μια φορά το μήνα, χωρίς δε την συνοδεία των Αρχιτεχνιτών, κατά τις ανάγκες, που εμφανίζονται.

Τονίζεται ότι τουλάχιστον, μια φορά την εβδομάδα ο Εργοδηγός Γραμμής υποχρεούται να κάνει επιθεώρηση της γραμμής, σε όλη την δικαιοδοσία του, επιβαίνοντας στον θάλαμο οδήγησης (ή στην ουρά) μιας από τις ταχύτερες αμαξοστοιχίες, για την διαπίστωση της κατάστασης της γραμμής, εν κινήσει και παροχή σχετικών οδηγιών συντήρησης.

Πλέον από την υποχρέωση των Εργοδηγών, κατά την πεζή επιθεώρηση της γραμμής, να υπογράφουν στο βιβλιάριο ελέγχου των Φ.Γ., οφείλουν στο τέλος κάθε μήνα να αποστέλλουν στο Τμήμα Γραμμής το «Φύλλον εξελέγξεως της εκτέλεσης επισκέψεων».

Τέλος τονίζεται ότι, στις υποχρεώσεις κατά την επιθεώρηση της γραμμής των Φ.Γ., των Αρχιτεχνιτών και των Εργοδηγών, περιλαμβάνεται και ο μακροσκοπικός έλεγχος της κατάστασης και παντός τεχνικού έργου της γραμμής (γεφυρών, σηράγγων, τοίχων προστασίας ορυγμάτων επιχωμάτων κ.λ.π).

δ. Από το Τεχνικό Προσωπικό των Τμημάτων Γραμμής (Τεχνικούς Υπαλλήλους-Σχεδιαστές, Πτυχιούχους Μηχανικούς ΤΕ, Διπλωματούχους Μηχανικούς) κατά τις εκάστοτε εξόδους τους, με αμαξοστοιχίες ή δραιζίνες ή πεζή.

Ειδικότερα για τους Προϊσταμένους Μηχανικούς των Τμημάτων Γραμμής και τους αντικαταστάτες τους Διπλωματούχους Μηχανικούς ισχύουν τα αναφερόμενα στην Εγκύκλιο Διαταγή της Γενικής Διεύθυνσης των ΣΕΚ, η οποία επισυνάπτεται στο Παράρτημα Α.

Τονίζεται η ανάγκη συστηματικής εκτέλεσης, της προβλεπόμενης από την παραπάνω εγκύκλιο επιθεώρησης, κάθε χρόνο, κάθε 6μηνο και κάθε μήνα.

Επίσης δεν πρέπει να παραλείπεται, η ανά 10ημερο, τουλάχιστον επιθεώρηση της γραμμής με δραιζίνες, από τους Προϊσταμένους ή τους Μηχανικούς των Τμημάτων.

ε. Από την καταγραφή που γίνεται από τα καταγραφικά οχήματα σφαλμάτων γραμμής, ανά εξάμηνο τακτικά και έκτακτα όσες φορές απαιτείται, την αξιολόγησή τους από τον Αρχιμηχανικό της Δ.Γ./Υ.Γ., της αντίστοιχης Υ.Γ. της ΔΙΠΑΡ και τον Προϊστάμενο του αντίστοιχου Τμήματος Γραμμής και τη λήψη των ενδεικνυομένων μέτρων.

Οι Αρχιτεχνίτες, οι Εργοδηγοί, οι Τεχνικοί Υπάλληλοι-Σχεδιαστές και οι Μηχανικοί των Τμημάτων Γραμμής, στις εξόδους των, επιθεωρούν τα βιβλιάρια ελέγχου διαδρομών, για την διαπίστωση της κανονικής εκτέλεσης της επιθεώρησης και υπογράφουν και οι ίδιοι στα βιβλιάρια.

Οι Προϊστάμενοι Διπλωματούχοι Μηχανικοί των Τμημάτων Γραμμής μεριμνούν για την ενημέρωση των Φ.Γ. καθώς και των Εργατών Γραμμής, που τους αντικαθιστούν για τα καθήκοντα και υποχρεώσεις τους, που προκύπτουν από τον Κανονισμό των Φ.Γ. και Φυλάκων Ισοπέδων διαβάσεων (ΦΙΔ).

Η παραπάνω ενημέρωση πρέπει να γίνεται από τους Προϊσταμένους των Τμημάτων Γραμμής, τούτο δεν αναφέρεται στους Αρχιμηχανικούς των Υ.Γ. Η ενημέρωση αυτή πρέπει να επαναλαμβάνεται από τους Προϊσταμένους των Τμημάτων Γραμμής κάθε 2 χρόνια.

5.3.2 Επιθεώρηση και ο έλεγχος της γραμμής και των τεχνικών της έργων

Για τις γέφυρες και τα τεχνικά έργα, προβλέπονται:

α. Μακροσκοπικές επιθεωρήσεις:

- Κάθε μέρα (ή κάθε 2 μέρες) από τον Φύλακα Γραμμής, κατά τη διαδρομή του τμήματός του, (όπου εξακολουθεί να υπάρχει ημερήσια ή ανά 2ημερο φύλαξη).
- Κάθε 7 μέρες από τον Αρχιτεχνίτη Γραμμής.

- Κάθε μήνα (τουλάχιστον) από τον Εργοδηγό Γραμμής.

β. Λεπτομερέστερη (επίσης μακροσκοπική) επιθεώρηση, κάθε χρόνο, από τους Μηχανικούς του ΤΜΚ και του αρμόδιου Τμήματος Γραμμής.

γ. Διεξοδική επιθεώρηση των μεταλλικών γεφυρών, κάθε 5 χρόνια, από συνεργείο του ΤΜΚ, υπό την επίβλεψη Μηχανικού (με εγκατάσταση ικριωμάτων – όπου χρειάζεται – για την εξέταση, από κοντά, όλων των στοιχείων της κατασκευής, βελομετρήσεις κ.λ.π).

Τα αποτελέσματα των ετήσιων και πενταετών επιθεωρήσεων καταχωρούνται σε πίνακες και υποβάλλονται στις Υ.Γ. της Διεύθυνσης Παραγωγής και στην Υπηρεσία Γεφυρών και Μεταλλικών Έργων της Δ.Γ..

Στον πενταετή κύκλο επιθεώρησης αντιστοιχεί ανάλογος 5ετής κύκλος συντήρησης των μεταλλικών γεφυρών.

5.4 Εβδομαδιαίες επιθεωρήσεις

Επιβάλλεται ιδιαιτέρως ο έλεγχος:

- της έδρασης και της οριζοντιογραφικής θέσης της γραμμής,
- των συγκολλήσεων,
- των συσκευών διαστολής,
- των ενδεχόμενων μετατοπίσεων των σιδηροτροχιών σε σχέση με τους στρωτήρες της ζώνης εκτόνωσης των Σ.Σ.Σ.,
- των εκτροπών των αρμών από την κάθετο,
- των περιοχών κοντά σε ιδιαίτερα σημεία (Ι.Δ., γέφυρες, κτλ.),
- των περιοχών, όπου η διατομή του έρματος, ενισχυμένη ή μη, κινδυνεύει να εξασθενήσει[4] και
- ενδεχομένως της συμπεριφοράς των προσωρινών αμφιδέσεων, όπως επίσης και της έδρασης των στρωτήρων, οι οποίοι τις περικλείουν.

5.5 Επίβλεψη κατά την περίοδο υψηλών θερμοκρασιών

5.5.1 Γενικά

Η άνοδος της θερμοκρασίας, στις θερμές περιόδους του έτους, προκαλεί την εμφάνιση θλιπτικών τάσεων στις συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.).

Για να αποφευχθεί η δημιουργία παραμορφώσεων στην γραμμή λόγω αναπτυσσομένων τάσεων και να προληφθούν οι συνέπειες από αυτήν την αιτία επιβάλλεται:

- Η επίβλεψη της γραμμής
- Η λήψη μέτρων προς αντιμετώπιση τούτων.

5.5.2 Επιθεωρήσεις υψηλών θερμοκρασιών

Η επίβλεψη της γραμμής γίνεται με ειδικές επιθεωρήσεις που ονομάζονται ‘‘Επιθεωρήσεις υψηλών θερμοκρασιών’’.

[4] Κάθε τυχούσα μείωση της διατομής του έρματος επιβάλλει άμεση αποκατάσταση στις κανονικές διαστάσεις.

 © ΕΛΟΤ

5.5.2.1 Οι επιθεωρήσεις υψηλών θερμοκρασιών πραγματοποιούνται:

- Όταν υπάρχει το ενδεχόμενο να ανέλθει η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς στους 45° C (40°C για τις σιδηροτροχιές που δεν απελευθερώθηκαν ακόμη και οι οποίες στρώθηκαν σε θερμοκρασία μικρότερη των 28° C).
- Από ώρα 10.00 (το πρωί) μέχρι ώρα 18.00 (το απόγευμα).

5.5.2.2 Την επιθεώρηση πραγματοποιούν:

- Οι κανονικοί φύλακες γραμμής.
- Το προσωπικό των ομάδων.

5.5.2.3 Τρόπος επιθεώρησης:

Οι επιθεωρήσεις πραγματοποιούνται σε ολόκληρο το μήκος της γραμμής της στρωμένης με Σ.Σ.Σ.:

- Πεζή
- Βαδίζοντας επί της γραμμής και όχι επί του αντερείσματος (κόντρα – μπαγγίνας).

5.5.2.4 Σημεία τα οποία πρέπει ιδιαιτέρως να προσέξουν οι πραγματοποιούντες την επιθεώρηση:

- Γραμμή κοντά στις ισόπεδες διαβάσεις.
- Γραμμή κοντά στις μεταλλικές γέφυρες.
- Γραμμή κοντά στις σήραγγες.
- Περιοχές στις οποίες η διατομή του έρματος είναι ανεπαρκής.
- Περιοχές στις οποίες πραγματοποιούνται συχνές πεδήσεις.
- Περιοχές με μεγάλη κατά μήκος κλίση της γραμμής.
- Περιοχές με σιδηροτροχιές που έχουν πατιναρίσματα.
- Συγκολλήσεις σιδηροτροχιών με γωνιακά ελαττώματα.
- Καμπύλες μικρής ακτίνας.
- Συσκευές διαστολής.
- Περιοχές γραμμής που εμφανίζουν ελαττώματα οριζοντιογραφικά.
- Περιοχές στις οποίες εκτελέσθηκαν πρόσφατα εργασίες που αποσταθεροποιούν τη γραμμή (π.χ. καθαρισμός έρματος, υψομετρικές και οριζοντιογραφικές τακτοποιήσεις και γενικά κάθε εργασία που απαιτεί ανύψωση της γραμμής και δεν έχει παρέλθει ο χρόνος σταθεροποίησης).

5.5.2.5 Ανωμαλίες γραμμής που μπορεί να παρουσιαστούν και πρέπει ιδιαιτέρως να αναζητούνται:

- Συνεχόμενοι στρωτήρες, που δεν εδράζονται κανονικά, γεγονός που σημαίνει έναρξη ανύψωσης της γραμμής με συνέπεια την εν συνεχεία οριζοντιογραφική παραμόρφωσή της.
- Ανώμαλες μετατοπίσεις των στρωτήρων δηλαδή σημαντικές εκτροπές από την κάθετο (παραγωνιάσματα) ή παράλληλες οδεύσεις των στρωτήρων.
- Συσκευές διαστολής που δεν έχουν ικανό διάκενο διαδρομής και στις οποίες υφίσταται κίνδυνος εμπλοκής των εξαρτημάτων της.

5.5.2.6 Εφόδια τα οποία πρέπει να έχει ο επιθεωρών την γραμμή:

- Ρολόι
- Πίνακα δρομολογίων
- Σημαία κόκκινη
- Κουτί με κροτίδες

5.5.3 Λήψη μέτρων

Εάν διαπιστωθούν ανωμαλίες που μπορούν να θέσουν σε κίνδυνο την ασφάλεια της κυκλοφορίας, λαμβάνονται τα ακόλουθα μέτρα κατά περίπτωση:

5.5.3.1 Διαπίστωση παραμόρφωσης ή έναρξη παραμόρφωσης της γραμμής:

- Άμεση στάθμευση των αμαξοστοιχιών.
- Ειδοποιείται ο αρχιεργάτης, ο εργοδηγός και το τμήμα γραμμής.

5.5.3.2 Παρατήρηση άλλων ανωμαλιών επί γραμμής, οι οποίες είναι δυνατόν να προκαλέσουν έναρξη παραμόρφωσης της γραμμής, δηλαδή:

- Ανώμαλη μετατόπιση των στρωτήρων.
- Εμπλοκή των εξαρτημάτων της συσκευής διαστολής.
- Κλείσιμο του διακένου της συσκευής διαστολής.
- Για την αντιμετώπιση αυτών:
- Σταθμεύεται η πρώτη αμαξοστοιχία και ειδοποιούνται οι εκατέρωθεν σταθμοί, ο αρχιτεχνίτης, ο εργοδηγός και το Τμήμα Γραμμής.
- Τίθεται βραδυπορία 10 km/h για την διέλευση των αμαξοστοιχιών.
- Παρακολουθείται συνεχώς η εν λόγω περιοχή, από όργανα της ομάδας, μέχρις αποκατάστασης της ανωμαλίας και παρέλευσης του χρόνου σταθεροποίησης της γραμμής.

5.5.4 Οργάνωση της επίβλεψης

α. Ο προϊστάμενος του τμήματος γραμμής με διαταγή καθορίζει:

- Τις προς επιθεώρηση περιοχές (όλες όσες έχουν στρωθεί με Σ.Σ.Σ.).
- Τις ημερομηνίες έναρξης και λήξης των εκτάκτων επιθεωρήσεων λόγω υψηλών θερμοκρασιών.
- Την κατανομή της δικαιοδοσίας κάθε ομάδας σε τμήματα, κάθε ένα από τα οποία θα επιθεωρείται πεζή από ένα όργανο της ομάδας (συνήθως καθορίζεται σε 6 χλμ. περίπου ανά εργάτη.

β. Ο Εργοδηγός γραμμής ενημερώνει σχετικώς τους Αρχιτεχνίτες και από κοινού καθορίζουν το πρόγραμμα εργασίας και επιθεωρήσεων των ομάδων.

Λαμβάνεται πρόνοια όπως η εν λόγω επιθεώρηση πραγματοποιείται και κατά τις αργίες, την μία δε διαδρομή (των 6 περίπου χλμ), να εκτελεί ο κανονικός φύλακας γραμμής.

Ο Εργοδηγός γραμμής πρέπει κάθε μέρα να ελέγχει την κανονική εκτέλεση της υπόψη επιθεώρησης.

γ. Κάθε πρωί, σε όλη την διάρκεια της καθορισμένης από τον Προϊστάμενο του τμήματος, χρονικής περιόδου έκτακτης επιθεώρησης της γραμμής, ο Αρχιτεχνίτης παρακολουθεί την θερμοκρασία. Για τον σκοπό αυτό τοποθετεί το πρωί και ώρα 8.00 ένα θερμόμετρο στο πέλμα της σιδηροτροχιάς και μετά μία ώρα παρατηρεί την θερμοκρασία. Βάσει αυτής εκτιμά εάν υπάρχει το ενδεχόμενο η θερμοκρασία κατά την διάρκεια της ημέρας, να ανέβει στους 45° (40^{0}C για τις μη απελευθερωμένες ακόμη σιδηροτροχιές οι οποίες στρώθηκαν σε θερμοκρασία μικρότερη των 28^{0}C). Εάν υπάρχει τέτοιο ενδεχόμενο, ειδοποιεί σχετικώς τον φύλακα γραμμής και προσδιορίζει τους εργάτες (ή και Τεχνίτες Γραμμής) της ομάδας του, οι οποίοι θα εκτελέσουν την επιθεώρηση καθορίζοντας το τμήμα το οποίο θα ελέγχει καθένας από αυτούς.

5.6 Επιθεώρηση κατά την περίοδο χαμηλών θερμοκρασιών

5.6.1 Γενικά

Στις συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.), οι χαμηλές θερμοκρασίες προκαλούν εφελκυστικές τάσεις, οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν ρήγματα ή και θραύσεις τόσο στις συγκολλήσεις, όσο και σε άλλες θέσεις.

Επιβάλλεται συνεπώς ειδική επίβλεψη της γραμμής, κατά τις περιόδους των χαμηλών θερμοκρασιών, για την έγκαιρη διαπίστωση επικίνδυνων ρηγμάτων ή και θραύσεων και λήψη των ενδεδειγμένων μέτρων για την αποφυγή ανωμαλιών στην κυκλοφορία.

5.6.2 Επιθεωρήσεις χαμηλών θερμοκρασιών

Η επίβλεψη της γραμμής διενεργείται με ειδικές επιθεωρήσεις που ονομάζονται ‘‘Επιθεωρήσεις χαμηλών θερμοκρασιών’’.

5.6.2.1 Οι επιθεωρήσεις αυτές πραγματοποιούνται:

- Κατά την πρώτη παρατηρούμενη σημαντική πτώση της θερμοκρασίας, το φθινόπωρο ή αρχές χειμώνα.

- Γραμμές που έχουν απελευθερωθεί όπως επίσης και γι’ αυτές που δεν έχουν απελευθερωθεί αλλά έχουν συσφιχθεί σε μέση θερμοκρασία μικρότερη των 23°C, εφ’ όσον η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς, μετρούμενη κατά την αρχή της ημέρας, είναι μικρότερη των –2° C.

- Γραμμές στις οποίες δεν πραγματοποιήθηκε ακόμη απελευθέρωση, η δε θερμοκρασία συσφίξεως είναι υψηλή δηλαδή άνω των 35° C: επιβάλλεται η πραγματοποίηση της εν λόγω ειδικής επιθεώρησης σε υψηλότερη θερμοκρασία, δηλαδή:

  - σε θερμοκρασία 0°C εφ’ όσον η παγίωση της Σ.Σ.Σ. έγινε σε θερμοκρασία 35° C έως 40° C και

  - σε θερμοκρασία 5° C εφόσον όσον η παγίωση της Σ.Σ.Σ. έγινε σε θερμοκρασία ≥ 40° C.

Οι επιθεωρήσεις πραγματοποιούνται από τους κανονικούς φύλακες γραμμής, που ενισχύονται από όργανα της ομάδας, στελέχη ή εργάτες.

Οι επιθεωρήσεις διενεργούνται και στις δύο σιδηροτροχιές πεζή σε ολόκληρο το μήκος των γραμμών, στις οποίες υφίστανται συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές εφ’ άπαξ, για κάθε μέρα (μετάβαση και επιστροφή).

5.6.2.2 Οι επιθεωρήσεις αρχίζουν το πρωί, όταν οι θερμοκρασίες είναι χαμηλότερες και διενεργούνται ως ακολούθως:

- Σε καθένα από τα διαχωρισμένα τμήματα της δικαιοδοσίας των ομάδων, διενεργείται κατ’ αρχήν μία ταχεία διαδρομή, πεζή, σε ολόκληρο το τμήμα, κατά την οποία ελέγχονται αμφότερες οι τροχοσειρές για το ενδεχόμενο ύπαρξης πλήρους θραύσης συγκόλλησης ή σιδηροτροχιάς με

τη δημιουργία διάκενου, για την λήψη των αναγκαίων μέτρων εξασφάλισης της κυκλοφορίας [5].

- Επίσης κατ' αυτήν την επιθεώρηση ελέγχονται και οι συσκευές διαστολής γενικώς, κυρίως ως προς το διάκενο και τον κίνδυνο αποσύνδεσης τους.
- Ελέγχονται επίσης η κανονική κατάσταση της γραμμής, από άποψη χάραξης στις καμπύλες, οι ι σόπεδες διαβάσεις και η κοντά σ' αυτές, γραμμή και η γραμμή εκατέρωθεν των μεταλλικών γεφυρών.
- Κατά τη διαδρομή της επιστροφής των φυλάκων, διενεργείται λεπτομερέστερος έλεγχος κατά τα αναφερόμενα στην επόμενη παράγραφο.

5.6.2.3 Ανωμαλίες που μπορεί να παρουσιασθούν και πρέπει ιδιαιτέρως να αναζητούνται:

- Η έναρξη εμφάνισης ρηγμάτων:
  - Στις περιοχές των συγκολλήσεων,
  - Στις περιοχές στις οποίες υφίστανται βλάβες της σιδηροτροχιάς (π.χ. φθορές από ολίσθηση – πατιναρίσματα – αποφλοιώσεις, διάφορες βλάβες της σιδηροτροχιάς κ.λ.π.),
  - Στις περιοχές των Σ.Δ. και ιδιαίτερα στα επεξεργασμένα άκρα αυτών (βελόνες).
- Η εξέλιξη των υφισταμένων ρηγμάτων και η έναρξη εμφάνισης θραύσης, στις περιοχές ιδίως των συγκολλήσεων.
- Η καλή κατάσταση των αμφιδέσεων, εάν βεβαίως υφίστανται λόγω προσωρινής αποκατάστασης βλάβης [6].
- Τα διάκενα των συσκευών διαστολής. Η έναντι αυτών, αντιτροχιά πρέπει να ευρίσκεται στην κανονική της θέση.
- Η κανονική (συμμετρική) θέση των ολισθαινόντων τεμαχίων (άκρα βελόνων σε σχέση προς τους οδηγούς – τάκους – και το εσωτερικό επεξεργασμένο τμήμα της σιδηροτροχιάς κύλισης), ώστε να αποκλείεται αποσύνδεση της συσκευής διαστολής.

5.6.2.4 Εφόδια τα οποία πρέπει να έχει ο επιθεωρών τη γραμμή:

- Ρολόι
- Πίνακα δρομολογίων
- Σημαία κόκκινη
- Κουτί με κροτίδες

5.6.3 Λήψη μέτρων

Σε περίπτωση διαπίστωσης ανωμαλίας, που μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την ασφάλεια της κυκλοφορίας, λαμβάνονται τα ακόλουθα μέτρα:

[5] Βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 07-05-03-10
[6] βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10

5.6.3.1 Πλήρης θραύση στην συγκόλληση ή σε άλλο σημείο της σιδηροτροχιάς.

Εφαρμόζονται τα οριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10, δηλαδή:

- Διακοπή της κυκλοφορίας[7] ,
- Προσωρινή στερέωση της θραύσης,
- Απόδοση της γραμμής στην κυκλοφορία με βραδυπορία 10 km/h,
- Επιτήρηση συνεχής της θραύσης μέχρι της προσωρινής ή οριστικής αποκατάστασης,
- Προσωρινή αποκατάσταση της θραύσης με εισαγωγή ενός αποτμήματος ή ολόκληρης σιδηροτροχιάς, με αμφίδεση, χωρίς διάτρηση των σιδ/χιών και αύξηση της βραδυπορίας σε 60 km/h, ή αποκατάσταση και απόδοση της γραμμής, σε πλήρη ταχύτητα.

5.6.3.2 Έναρξη δημιουργίας ρηγμάτων ή ύπαρξη τους (χωρίς πλήρη θραύση).

Επιτρέπεται η διέλευση των αμαξοστοιχιών με ταχύτητα 10 km/h, και ειδοποιείται ο Αρχιτεχνίτης και Εργοδηγός οι οποίοι προβαίνουν στην προσωρινή στερέωση. Μετά την προσωρινή στερέωση, η βραδυπορία αυξάνεται σε 60 km/h και επιτηρείται συνεχώς η περιοχή της βλάβης (για το ενδεχόμενο της εξέλιξης των ρηγμάτων σε πλήρη θραύση, και δημιουργία σημαντικού διακένου), μέχρι την προσωρινή ή οριστική αποκατάσταση. Εάν είναι δυσχερής η συνεχής επιτήρηση, τότε παραμένει η βραδυπορία των 10km/h μέχρι την αποκατάσταση της βλάβης, η οποία δεν πρέπει να βραδύνει. Ομοίως σε όποια περίπτωση καθίσταται αδύνατη η προσωρινή στερέωση, για διάφορους λόγους (ισόπεδη διάβαση, κ.λ.π.) τότε διατηρείται η βραδυπορία των 10 km/h, επιθεωρείται καθημερινά η περιοχή της βλάβης και επισπεύδεται η προσωρινή ή οριστική αποκατάσταση της.

5.6.3.3 Ανωμαλίες στις συσκευές διαστολής, δηλαδή:

- Διάκενο μεγαλύτερο των 200 mm[8]: Επιτρέπεται η διέλευση των αμαξοστοιχιών με βραδυπορία 10 km/h υπό τη συνεχή επιτήρηση οργάνου γραμμής και ειδοποιείται ο Αρχιτεχνίτης, ο Εργοδηγός και το Τμήμα Γραμμής, για την ρύθμιση του διακένου[9] και την άρση της βραδυπορίας,
- Σημαντική ασύμμετρη θέση των ολισθαινόντων τεμαχίων που μπορεί να προκαλέσει αποσύνδεση της συσκευής διαστολής ή και αποσύνδεση της έναντι του διακένου, αντιτροχιάς.

Εάν ο κίνδυνος αποσύνδεσης είναι άμεση, διακόπτεται η κυκλοφορία των αμαξοστοιχιών και ειδοποιείται ο αρχιτεχνίτης, ο εργοδηγός και το Τμήμα Γραμμής. Εάν δεν υφίσταται άμεσος κίνδυνος, επιτρέπεται η κυκλοφορία των αμαξοστοιχιών με βραδυπορία 10 km/h και επιτηρείται συνεχώς η συσκευή διαστολής μέχρι την άρση της ανωμαλίας.

Ανάλογα με την σπουδαιότητα της ανωμαλίας, διακόπτεται η κυκλοφορία ή επιτρέπεται αυτή υπό βραδυπορία και με επιτήρηση μέχρι την αποκατάστασή της.

---

[7] εάν το διάκενο που σχηματίζεται είναι ≤ 60 mm, μπορεί να επιτραπεί κατ' εξαίρεση η διέλευση περιορισμένου αριθμού αμαξοστοιχιών, με ταχύτητα πεζού, υπό την συνεχή παρακολούθηση στελέχους της γραμμής, πριν την προσωρινή στερέωση.

[8] Συσκευές Διαστολής Γαλλικού τύπου

[9] Βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30

5.6.4 Οργάνωση της επίβλεψης

α. Ο προϊστάμενος του Τμήματος με διαταγή καθορίζει:

- Τις προς επιθεώρηση περιοχές (όλες όσες έχουν στρωθεί με Σ.Σ.Σ.).
- Τις ημερομηνίες ενάρξεως και λήξεως των εκτάκτων επιθεωρήσεων λόγω χαμηλών θερμοκρασιών.

β. Από τον προϊστάμενο του τμήματος υποδιαιρείται η δικαιοδοσία κάθε ομάδας σε 2 τμήματα, εφόσον αυτή είναι μικρότερη των 18-20 χλμ., σε 3 δε, εάν είναι ίση ή μεγαλύτερη των 18-20 χλμ. Σε ειδικές περιπτώσεις (ορεινές χαράξεις, επικίνδυνες περιοχές είναι δυνατή κατά την κρίση του προϊσταμένου του τμήματος και με έγκριση των Υ.Γ. να κατατμηθεί η δικαιοδοσία κάθε ομάδος, σε περισσότερα ακόμη τμήματα, για τον επιμελέστερο έλεγχο).

Η ίδια κατάτμηση σε 2,3 ή και περισσότερα τμήματα εφαρμόζεται και στην δικαιοδοσία των ομάδων, οι οποίες λόγω του επικίνδυνου της περιοχής τους, διαθέτουν περισσότερους του ενός φύλακες. Στις ομάδες αυτές, ο πρώτος, από τους κανονικούς ημερήσιους φύλακες γραμμής, είναι δυνατόν να εντάσσεται στο πρόγραμμα της ειδικής επιθεώρησης, λόγω χαμηλών θερμοκρασιών, απαγορευμένης της διαταραχής του υπόλοιπου κυκλώματος φύλαξης της γραμμής.

5.7 Προϋποθέσεις κατάργησης της ημερησίας επιθεώρησης της γραμμής στις ανακαινισθείσες με Σ.Σ.Σ. γραμμές του δικτύου και μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται μετά την κατάργηση

Στις ανακαινισθείσες με συνεχή συγκόλληση των σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) γραμμές του δικτύου μπορεί να καταργηθεί η ημερήσια επιθεώρηση της γραμμής, αφού περάσει από την ημερομηνία απελευθέρωσης των τάσεων, μία πλήρης χειμερινή περίοδος (από 1.12. έως 28.2) και τουλάχιστον ένα εξάμηνο.

Εάν η απελευθέρωση πραγματοποιηθεί μέσα στην χειμερινή περίοδο (1.12 έως 28.2) τότε και πάλι μπορεί να καταργηθεί η επιθεώρηση, μετά την πάροδο εξαμήνου, από την ημερομηνία απελευθέρωσης, αλλά κατά την επόμενη μόνο χειμερινή περίοδο (1.12 έως 28.2) θα πραγματοποιείται ημερήσια φύλαξη εφ' όσον η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς, κατά τις πρωινές ώρες της ημέρας κατέρχεται στους $+5^{o}$ C.

Μετά την ως άνω κατάργηση της ημερήσιας επιθεώρησης θα πραγματοποιείται υποχρεωτικά, μία φορά την εβδομάδα (κάθε Τετάρτη ή Πέμπτη) κανονική επιθεώρηση της γραμμής, σε όλο το μήκος της δικαιοδοσίας της ομάδας, πεζή από τον Αρχιτεχνίτη ή ένα Τεχνίτη, κατ' εξαίρεση δε, από μόνιμο και έμπειρο εργάτη γραμμής.

Η εβδομαδιαία αυτή επιθεώρηση, θα καλύπτει όλα τα σημεία, της καταργούμενης ημερησίας επιθεώρηση τα οποία αναφέρονται στον Κανονισμό της Υπηρεσίας των Φυλάκων γραμμής (Κ14) και στον Κανονισμό της υπηρεσίας των Αρχιτεχνιτών (Αρχιεργατών) γραμμής (Κ13).

Διευκρινίζονται τα εξής:

α. Σε περιοχές γραμμής, με Σ.Σ.Σ. στις οποίες ειδικοί λόγοι, άσχετοι με την επιδομή της γραμμής (κατολισθήσεις βράχων και χωμάτων, ασταθής υποδομή, επικίνδυνο τεχνικό έργο, κλπ.) απαιτούν κανονική ημερήσια επιθεώρηση, αυτή θα εξακολουθεί να πραγματοποιείται σύμφωνα με τα προηγούμενα.

β. Η κατάργηση της ημερήσιας επιθεώρηση, δεν θα επηρεάσει τις έκτακτες επιθεωρήσεις της γραμμής που γίνονται σε περιπτώσεις δυσμενών καιρικών συνθηκών (έντονες βροχοπτώσεις ή χιονοπτώσεις, πλημμύρες κλπ.) οι οποίες θα εξακολουθήσουν να γίνονται, από τα στελέχη και τους εργάτες των ομάδων γραμμής.

γ. Εάν στη δικαιοδοσία της ομάδας, υπάρχουν και περιοχές που ανακαινίσθηκαν όχι με Σ.Σ.Σ., αλλά με σιδηροτροχιές U.I.C. 50 συγκολλημένες, σε μικρά μήκη, επί νέων ή παλαιών μεταλλικών στρωτήρων και οι οποίες παρεμβάλλονται μεταξύ των Σ.Σ.Σ., και στις περιοχές αυτές θα καταργηθεί η ημερήσια φύλαξη.

Οι ειδικές επιθεωρήσεις που προβλέπονται στις περιόδους υψηλών ή χαμηλών θερμοκρασιών και οι οποίες αναφέρονται στα προηγούμενα κεφάλαια (''Επίβλεψη γραμμών στρωμένων με Σ.Σ.Σ κατά την περίοδο των υψηλών θερμοκρασιών'' και ''Επίβλεψη γραμμών στρωμένων με Σ.Σ.Σ. κατά την περίοδο των χαμηλών θερμοκρασιών'') θα εξακολουθήσουν να εφαρμόζονται σχολαστικά χωρίς καμία εξαίρεση ή παράλειψη.

Για κάθε περίπτωση, που δεν περιλαμβάνεται ρητά στα προηγουμένως αναφερόμενα, η οποία κατά την κρίση του τμηματάρχη ή και εργοδηγού γραμμής απαιτεί επιθεώρηση ή προσωρινή επιτήρηση σημείου ή περιοχής της γραμμής, αυτή θα εκτελείται, χωρίς δισταγμούς.

5.8 Επιθεώρηση της περιοχής σύνδεσης με 4 αρμούς (χωρίς συσκευή διαστολής) μιας Σ.Σ.Σ. σε μια κανονική γραμμή η σε μια αλλαγή τροχιάς

Θα εκτελούνται οι παρακάτω έλεγχοι (βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10):

Κάθε άνοιξη και σε θερμοκρασία 15° ≤ θ ≤ 30°C, πρέπει να ελέγχεται το συνολικό άνοιγμα των τριών αρμών $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3$ το οποίο πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσο με το θεωρητικό άνοιγμα 45-θ (mm).

Τα τρία ανοίγματα μετριώνται το πρωί και το βράδυ της ίδιας ημέρας, στην ίδια θερμοκρασία και ως τελικό άνοιγμα λαμβάνεται ο μέσος όρος των δύο μετρήσεων.

Επίσης ελέγχεται ότι η διαστολή εκτελείται κανονικά και ότι κανένας αρμός δεν έχει μπλοκαριστεί.

Σε περίπτωση που ισχύουν τα παραπάνω, λιπαίνονται οι αρμοί, αν είναι δυνατό χωρίς να λυθούν, και συσφίγγονται τα τυχόν χαλαρωμένα βλήτρα.

Στην αντίθετη περίπτωση εκτελείται νέα ρύθμιση των τριών αρμών σε θερμοκρασία 15°≤θ≤30°C και λιπαίνονται.

Αν οι αρμοί έχουν μπλοκαριστεί και δεν λειτουργούν, λύνονται, λιπαίνονται και επανασυσφίγγονται.

Κάθε καλοκαίρι με την έναρξη της περιόδου υψηλών θερμοκρασιών (θ≥40°C), γίνεται έλεγχος τυχόν μπλοκαρίσματος και λαμβάνονται τα μέτρα που περιγράφονται πιο πάνω. Το κλείσιμο των 3 αρμών πρέπει να γίνεται πάντοτε σε θερμοκρασία >40°C (περίπου στους 50°C).

Κάθε χειμώνα και πριν από τα πρώτα κρύα, πρέπει να ελέγχεται ότι το άθροισμα των ανοιγμάτων των δύο πρώτων αρμών A_1 και A_2 δεν είναι μεγαλύτερο των 10 mm και το θεωρητικό άνοιγμα $2 \times (15 - \frac{\theta}{3}) = 30 - \frac{2\theta}{3}$, και ότι τα βλήτρα των αμφιδετών είναι καλά σφιγμένα. Σε αντίθετη περίπτωση γίνεται μία εκ νέου ρύθμιση των αρμών.

Κατά τη διάρκεια του χειμώνα, ελέγχεται η καλή κατάσταση των αρμών κατά τη διάρκεια των περιοδειών των οργάνων γραμμής. Τα τυχόν θραυσθέντα μπουλόνια πρέπει να αντικαθίστανται σε θερμοκρασία τέτοια που να είναι δυνατόν να γίνει η εργασία αυτή.

5.9 Επιθεώρηση των συσκευών διαστολής (Σ.Δ.)

Στις Σ.Δ. πρέπει να ελέγχονται οι τιμές ρύθμισης (βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 07-06-03-30).

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά επίβλεψη έργου, και ως εκ τούτου δεν υφίστανται κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά επίβλεψη έργου, και ως εκ τούτου δεν υφίστανται όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά επίβλεψη έργου, και ως εκ τούτου δεν υπάρχει επιμέτρηση της εργασίας.

ΥΠΟΜΕΔ

 © ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

Σιδηρόδρομοι Ελληνικού Κράτους

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΣ

ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ ΔΙΑΤΑΓΗ ΑΡΙΘ. 1

ΠΡΟΣ
ΤΑΣ ΤΕΧΝΙΚΑΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΚΑΙ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΝ Α' ΚΑΙ Β' ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ

Φέρομεν εις γνώσιν υμών ότι καταργουμένων πασών των μέχρι σήμερον ισχυουσών σχετικών Γενικών Διαταγών καθορίζομεν ενιαίως ως κάτωθι τα καθήκοντα των Τμηματαρχών και Υποτμηματαρχών Μηχανικών Γραμμής:

Καθήκοντα

Τμηματαρχών και Υποτμηματαρχών Μηχανικών Γραμμής

Α.- Το πρώτον αυτών καθήκον είναι να φροντίζωσι εν παντί χρόνω δια την καλήν συντήρησιν της γραμμής και να διενεργώσι επ' αυτής αποτελεσματικήν επίβλεψιν ούτως ώστε αι αμαξοστοιχίαι να δύνανται να διατρέχωσι τας γραμμάς εν πλήρει ασφαλεία.

Β.- Εκτός των τακτικών ή εκτάκτων επιθεωρήσεων γενικών ή μερικών αίτινες ενεργούνται τόσον δια την εξέτασιν μεμονωμένων ζητημάτων ή και προς έλεγχον του προσωπικού γενικώς τόσον των Εργοδηγών, ομάδων συντηρήσης, ομάδων Τεχνιτών, Φυλάκων και των ειδικών εκάστοτε εκθέσεων αίτινες δέον ν' απευθύνονται εις την Κεντρικήν Υπηρεσίαν αμέσως μετά την γενομένην παρατήρησιν δι' οιανδήποτε σημειωθείσαν ανωμαλίαν κατά ταύτας σχετικήν είτε με ζήτημα ασφαλείας κυκλοφορίας είτε με ζήτημα απλώς διοικητικόν.

Γ.- Οι κ.κ. Τμηματάρχαι Μηχανικοί Προϊστάμενοι Τμημάτων Γραμμής υποχρεούνται αυτοπροσώπως και εις τα κάτωθι:

1ον Απαξ του έτους

α) Γενικήν και λεπτομερή πεζή επιθεώρησιν της γραμμής του Τμήματός των και καθορισμόν πασών των ελλείψεων ή βλαβών αυτής ως π.χ. έλλειψις έρματος, συμπλήρωσις χωματισμών, ελλείψεις ή φθοραί διαφόρων υλικών της καθ' αυτό γραμμής κ.λ.π. και λεπτομερή επί παντός σχετικού προς αυτά σύνταξιν και υποβολήν εκθέσης μετά προτάσεων επί των τοιχόν αναγκαίων προς λήψιν μέτρων.

β) Εξέτασιν τη συνοδεία του Εργοδηγού Μ. Γεφυρών των μεταλλικών μερών των Μετ. Γεφυρών όσον αφορά τα εφέδρανα της Γεφύρας ώς και το δυνατόν της διαστολής ταύτης, προσδιορισμόν των δια γυμνού οφθαλμού γενομένων αισθητών βλαβών, οξειδώσεων, μεγάλων φθορών, στρεβλώσεων ή υπερβολικών ταλαντεύσεων και υποβολήν εκθέσης της επιθεωρήσεώς των εις την Κεντρικήν Υπηρεσίαν.

2ον Ανά εξάμηνον

α) Λεπτομερή επιθεώρησιν συνοδεία του οικείου Εργοδηγού Γραμμής και τεχνικών έργων πάντων ανεξαιρέτως των τεχνικών έργων γραμμής (πλήν των μεταλλικών αυτών μερών) και τοιχοποιίας και θεμελιώσης γεφυρών, τοίχων αντιστηρίξεως, οχετών κ.λ.π.

Την τήρησιν ειδικού μητρώου δι' έν έκαστον των έργων τούτων. Την αποστολήν ειδικής εκθέσης εις Κεντρικήν Υπηρεσίαν.

β) Λεπτομερή επιθεώρησιν της καταστάσης των επιχωματώσεων, εκχωματώσεων και πρανών τούτων, των χανδάκων ποδός ή κορυφής (εις εκχωματώσεις) προς διαπίστωσιν της καταστάσης τούτων ως προς τας βλάβας των ή ελλείψεις των. Η επιθεώρησις θα γίνηται τη συνοδεία του οικείου Εργοδηγού Γραμμής και θα υποβάληται ειδική έκθεσις.

γ) Τη συνοδεία του οικείου Εργοδηγού τεχνικών έργων λεπτομερή επιθεώρησιν των εξυγιαντικών έργων ως προς όλα των τα μέρη της τοιχοποιΐας, υπόγειοι στοαί, φρέατα, Barbacanes προς διαπίστωσιν της καλής καταστάσεώς των και της κανονικής ή μη λειτουργίας των θα υποβάληται ειδική έκθεσις.

δ) Τη συνοδεία του οικείου Εργοδηγού τεχνικών έργων ή Αρχιτεχνίτου, λεπτομερή εξέτασιν των πάσης φύσης οικοδομών εξωτερικώς και εσωτερικώς επί όλων τυχόν των ορόφων των προς διαπίστωσιν των τυχόν ζημιών ή φθορών οφειλομένων εις οιανδήποτε αιτίαν ή κακήν χρήσιν. Θα υποβάληται ειδική έκθεσις (ως πάσης φύσης οικοδομάς εννοούμεν Σταθμούς, Αποθήκας, Κατοικίας, Υπνωτήρια, Μηχανοστάσια, Αμαξοστάσια, Εργοστάσια κ.λ.π).

ε) Τη συνοδεία του οικείου Εργοδηγού τεχνικών έργων ή Αρχιτεχνίτου εξέτασιν των πάσης φύσης εγκαταστάσεων των σταθμών προς διαπίστωσιν ή μη τυχόν υπάρξεως βλάβης εντός της καλής λειτουργίας των και της καλής συντηρήσεώς των. Θα υποβάληται ειδική έκθεσις.

στ) Λεπτομερή εξέτασιν από κοινού μετά του οικείου Εργοδηγού Γραμμής και υποβολήν εκθέσης επί τυχόν υπαρχουσών διαβρώσεων, υπαρχουσών ή νεοδημιουργουμένων εκ χειμάρρων διερχομένων πλησίον της γραμμής και απειλούντων έστω και ουχί αμέσως οπωσδήποτε την γραμμήν. Επίσης επί των κοιτών των χειμάρρων των απειλούντων προσχώσεις (των διερχομένων υπό την γραμμήν).

3ον ανά μήνα

α) Επιθεώρησιν της γραμμής προς διαπίστωσιν της καταστάσεώς της, της καλής φύλαξης και εν γένει διαπίστωσιν οιασδήποτε μορφής ανωμαλίας επί μηχανής της ταχυτέρας εν κυκλοφορία αμαξοστοιχίας. Θα υποβάληται έκθεσις.

β) Υποβολή εκθέσης πεπραγμένων του Τμήματος αναλυτικώς δι' έκαστον ζήτημα, με αριθμούς δαπανηθέντων ημερομισθίων και πρόοδον εργασίας μετά λεπτομερειών.

4ον ημερησίως

Υποβολή ημερησίας αναφοράς λεπτομερούς μετά των τοιούτων των Εργοδηγών εφ' ής εκτός των μέχρι σήμερον αναγραφομένων θα αναγράφηται το δρομολόγιον του Τμηματάρχου και των Μηχανικών, οι συνοδεύσαντες Υπάλληλοι, ο τρόπος καθ' όν εγένετο η μετακίνησις ώς και ο γενικός ταύτης σκοπός.

Δ.- Δια την περίπτωσιν εκτάκτως παρουσιαζομένην της ανάγκης εκτελέσης έργων, είτε συμπληρωματικών υπαρχόντων τοιούτων, είτε εντελώς νέων δια την ασφάλειαν της κυκλοφορίας, δέον να υποβάλλονται αμέσως και ανεξαρτήτως των άνω καθοριζομένων ειδικαί εκθέσεις.

Οι Υποτμηματάρχαι Μηχανικοί διατελούσιν υπό τας αμέσους διαταγάς του Τμηματάρχου Μηχανικού. Εν απουσία του Τμηματάρχου των έχουσι πάσαν πρωτοβουλίαν ίνα λάβωσιν επειγόντως τα δια την επίβλεψιν και συντήρησιν της γραμμής τυχόν απαιτούμενα μέτρα.

2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Συντήρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

Maintenance of continuous welded rail tracks

Κλάση τιμολόγησης: **19**

© ΕΛΟΤ
ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10 «**Συντήρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ 1501-07-05-03-10) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10, αγέλαβε 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 1501-07-05-03-10 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....3

1 Αντικείμενο....5

3 Όροι και ορισμοί....6

4 Ενσωματούμενα υλικά....6

5 Τρόπος εκτέλεσης εργασιών....6

5.1 Γενικά....6

5.2 Έρμα - Καθαρισμός....9

5.3 Στρωτήρες – Περίζωση....10

5.4 Μικρό υλικό....11

5.5 Υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση....11

5.6 Συσκευές διαστολής....13

5.7 Αναγόμωση των αποτυπωμάτων εξ ολισθήσεως και των κοιλοτήτων των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων....13

5.8 Κατ' εξαίρεση επεμβάσεις για την υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση κατά την περίοδο απαγορεύσεως των εργασιών 2ης κατηγορίας....13

5.9 Συμβάντα - Επισκευές....13

5.10 Αντικατάσταση σιδηροτροχιών σε γραμμές στρωμένες με Σ.Σ.Σ.....21

5.11 Παραμορφώσεις γραμμής....32

5.12 Εργασίες που τροποποιούν τις Σ.Σ.Σ. και διαφορές εργασίες που μπορούν να χαλαρώσουν την σταθερότητα της γραμμής....35

5.13 Ανακαίνιση γραμμών ήδη εξοπλισμένων με Σ.Σ.Σ.....40

5.14 Το ημερολόγιο πρόγραμμα (η-π) συντήρησης της γραμμής....40

5.15 Κατάλογος υλικών και εργαλείων που χρειάζονται στις περιοχές όπου υπάρχουν Σ.Σ.Σ. για τη συντήρηση και επισκευή τους....41

5.16 Συντήρηση γραμμής στρωμένης με σιδηροτροχιές UIC 54, στρωτήρες ολόσωμους από σκυρόδεμα με συνδέσμους SKL 14 σε ακτίνες 250m ≤ r ≤ 300m....43

5.17 Ενσωμάτωση αλλαγών σε Σ.Σ.Σ. (χωρίς Σ.Δ.)....43

5.18 Συνοπτική παρουσίαση των εργασιών συντηρήσεως σε γραμμές με Σ.Σ.Σ.....44

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....44

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - Ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος....44

8 Τρόπος επιμέτρησης....44

 © ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α.....45

Κατάλογος των εργασιών συντήρησης που πρέπει να προβλεφθούν στο ημερολόγιο πρόγραμμα για γραμμές στρωμένες με Σ.Σ.Σ. 45

Παράρτημα Β.....49

Κατάλογος προϋποθέσεων και προφυλακτικών μέτρων που λαμβάνονται για την εκτέλεση εργασιών συντήρησης επί των Σ.Σ.Σ......49

Βιβλιογραφία.....58

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.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 άρτιων 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.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔΙ

© ΕΛΟΤ

Συντήρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή καθορίζει τις προϋποθέσεις συντήρησης για γραμμές στρωμένες με Σ.Σ.Σ. Περιλαμβάνει επίσης τις προϋποθέσεις για την εκτέλεση εργασιών τροποποίησης της αρχικής στρώσης.

Η παρούσα Προδιαγραφή βασίσθηκε στις οδηγίες του Ο.Σ.Ε. που φαίνονται στη Βιβλιογραφία.

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.

Οι τυποποιητικές παραπομπές, οι οποίες θα πρέπει κατά περίπτωση να λαμβάνονται υπόψη, είναι:

ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Μέθοδος δοκιμής : Αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 165	Personal eye-protection – Vocabulary – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Λεξιλόγιο
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 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 1501-07-03-03-10	Laying of continuous welded rail tracks (CWR) and destressing -- Στρώση συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) και απελευθέρωση των τάσεων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-04-03-10	Inspection of continuous welded rail tracks -- Επιθεώρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54	Destressing of continuous welded rail tracks (CWR) with hydraulic jacks -- Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με την χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10	General requirements for jointed rail tracks laying -- Γενικές απαιτήσεις στρώσης σιδηροδρομικής γραμμής με αρμούς

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 07-07-02-10	Repair of rail track damages caused by spinning wheels with electrode refill -- Επισκευή βλαβών σιδηροτροχιών από ολισθήσεις τροχών (πατιναρίσματα) με ηλεκτρόδια αναγόμωσης
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52	Destressing of continuous welded rail tracks (CWR) with heating devices -- Απελευθέρωση τάσεων συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με την χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 07-08-03-10	Rail track fasteners, type K -- Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «Κ»
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10	Maintenance of continuous welded rail tracks -- Συντήρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

3 Όροι και ορισμοί

3.1 UIC: Διεθνής Ένωση Σιδηροδρόμων

3.2 Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής

3.3 Υ.Γ.: Υπηρεσία Γραμμής (της Διεύθυνσης Παραγωγής)

3.4 Σ.Σ.Σ.: συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές

3.5 Σ.Δ.: συσκευές διαστολής

3.6 Φ.Γ.: Φύλακας Γραμμής

3.7 ΓΕ: Γενική επισκευή

4 Ενσωματούμενα υλικά

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν υπάρχουν υλικά τα οποία ενσωματώνονται στο έργο.

5 Τρόπος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Πρέπει να αποφεύγονται οι πολλές επεμβάσεις στις Σ.Σ.Σ., ιδιαίτερα αν πρόκειται για διόρθωση ελαττωμάτων μικρής σπουδαιότητας.

Επιβάλλεται να εκτελούνται μαζί όλες οι εργασίες που δημιουργούν προσωρινή χαλάρωση της σταθερότητας της γραμμής και ιδιαίτερα, να μη πραγματοποιούνται αυτές, παρά μόνο κατά τη γενική επισκευή της γραμμής, με εξαίρεση την υψομετρική τακτοποίηση.

Οι εργασίες συντήρησης ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες, οι οποίες διακρίνονται από τις συνέπειες που αυτές επιφέρουν στη σταθερότητα της γραμμής.

5.1.1 Εργασίες συντήρησης 1ης κατηγορίας

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει τις εργασίες εκείνες που δεν επηρεάζουν την σταθερότητα των Σ.Σ.Σ. Αυτές επιτρέπεται να εκτελούνται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, χωρίς περιορισμό ταχύτητας και υπό οποιαδήποτε θερμοκρασία σιδηροτροχιάς και θερμοκρασία αναφοράς (Θ° αναφοράς.).

Εντούτοις συνιστάται να μην εκτελούνται οι εργασίες αυτές παρά μόνο όταν η θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ των 0° και 40°C, με εξαίρεση τις επείγουσες, επιτακτικές περιπτώσεις.

Περιοριστικά, πρόκειται για τις ακόλουθες εργασίες:

- Έλεγχος σύσφιξης συνδέσμων.
- Σύσφιξη συνδέσμων.
- Έλεγχος ελαστικότητας συνδέσμων.
- Εκ νέου σύσφιξη των στεφάνων περιζώσεως των ξύλινων στρωτήρων, εφόσον είναι δυνατόν να εκτελεσθεί η εργασία χωρίς να πρέπει να απομακρυνθεί το έρμα.
- Λείανση των σιδηροτροχιών και τρόχισμα των εκχειλώσεων.
- Αντικατάσταση των σιδηροτροχιών κατά τη συντήρηση.

Κάθε εργασία συντήρησης των Σ.Δ., περιλαμβανομένης και της υψομετρικής και οριζοντιογραφικής τακτοποίησης, όπως επίσης και της τακτοποίησης των κλίσεων συναρμογής και από τις δύο πλευρές.

Τακτοποίηση στρωτήρων που δεν εδράζονται τοπικά σωστά, (κενά κάτω από τους στρωτήρες) με υπογόμωση, η οποία πραγματοποιείται με φορητά μηχανήματα υπογόμωσης. Η εργασία αυτή, που πραγματοποιείται χωρίς περιορισμό στην ταχύτητα, πρέπει να εκτελείται κατ' εξαίρεση σε περίοδο υψηλών θερμοκρασιών (βλέπε πιο κατωτέρω ορισμό), μετά από έγκριση από την Δ.Γ.

Αναγόμωση με ηλεκτρόδια των βλαβών των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων καθώς και των σιδηροτροχιών από ολίσθηση.

5.1.2 Εργασίες συντήρησης 2ης κατηγορίας

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει όλες τις εργασίες, οι οποίες μειώνουν προσωρινά την σταθερότητα των Σ.Σ.Σ., δηλαδή κάθε εργασία που δεν αναφέρεται στην 1η κατηγορία.

Αυτές θα εκτελούνται με βραδυπορία, εκτός αν τηρούνται συγχρόνως, οι δύο πρώτοι από τους τρεις όρους που περιγράφονται παρακάτω. Ο τρίτος όρος καθορίζει τις προς τήρηση διατάξεις, μετά την εκτέλεση των εργασιών.

Σε περίπτωση επιτακτικής ανάγκης, η οποία δεν επιτρέπει την τήρηση των δύο πρώτων όρων, πρέπει να επιβάλλεται ένας περιορισμός ταχύτητας, από τον Αρχιμηχανικό Γραμμής. Ο περιορισμός αυτός πρέπει να διατηρείται μέχρι την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης.

1ος όρος

Οι εργασίες αυτές πρέπει να εκτελούνται εκτός των απαγορευμένων θερμών περιόδων, οι οποίες προσδιορίζονται, για κάθε περιοχή, με απόφαση της Δ.Γ., συναρτήσει των τοπικών συνθηκών.

2ος όρος

α) Απαγορεύεται η εκτέλεση των εργασιών αυτών, σε θερμοκρασίες εκτός των ορίων των 0° και 40°C.

β) Πρέπει να τηρούνται τα καθοριζόμενα όρια θερμοκρασιών, τα οποία εξαρτώνται από την θερμοκρασία αναφοράς (Θ° αναφοράς) της Σ.Σ.Σ., την χάραξη της γραμμής και από την φύση της προς εκτέλεση εργασίας συντήρησης. Τα όρια αυτά προσδιορίζονται σύμφωνα με τους ακόλουθους κανόνες.

Πίνακας 1 - Θερμοκρασίες εκτέλεσης των εργασιών συντήρησης σιδηροτροχιών

Α/Α	Είδος εργασίας	Κανόνας
Ευθυγραμμίες και καμπύλες ακτίνας R≥1200 m		
1	Υπογόμωση και εγκάρσια μετατόπιση χωρίς απογύμνωση της γραμμής	Δυνατή η εκτέλεση σε θερμοκρασίες μεταξύ θερμοκρασίας αναφοράς-25°C και θερμοκρασίας αναφοράς+15°C
2	Κάθε άλλη εργασία	Δυνατή η εκτέλεση σε θερμοκρασίες μεταξύ θερμοκρασίας αναφοράς-25°C και θερμοκρασίας αναφοράς+5°C
Καμπύλες ακτίνας R<1200 m [1]		
1	Υπογόμωση και εγκάρσια μετατόπιση χωρίς απογύμνωση της γραμμής	Δυνατή η εκτέλεση σε θερμοκρασίες μεταξύ θερμοκρασίας αναφοράς-25°C και θερμοκρασίας αναφοράς+10° C
2	Κάθε άλλη εργασία	Δυνατή η εκτέλεση σε θερμοκρασίες μεταξύ θερμοκρασίας αναφοράς-25°C και θερμοκρασίας αναφοράς+0° C

Τα όρια των παραπάνω επιτρεπόμενων θερμοκρασιών πρέπει ενδεχομένως να μειώνονται, για να μην προκύπτουν θερμοκρασίες μικρότερες των 0°C ή μεγαλύτερες των +40°C. Εξάλλου, αν οι Σ.Σ.Σ. δεν έχουν απελευθερωθεί, η ανώτερη επιτρεπτή θερμοκρασία εκτέλεσης μειώνεται κατά 5°C.

3ος όρος

Μετά την εκτέλεση των εργασιών της 2ης κατηγορίας, χωρίς περιορισμό της ταχύτητας, είναι σκόπιμη η τήρηση των παρακάτω διατάξεων, καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου σταθεροποίησης, όπως αυτός έχει καθοριστεί στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10.

Αν υπάρχει κίνδυνος, παρότι έχει επιλεγεί η πρέπουσα χρονική περίοδος, να υπερβεί η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς την προσδιορισμένη από την (β) περίπτωση του 2ου όρου (βλέπε ανωτέρω) τιμή πριν τη λήξη του χρόνου σταθεροποίησης:

- επιβάλλεται ιδιαίτερα προσεκτική επιθεώρηση, κατά τις θερμές ώρες της ημέρας, ότι η υφιστάμενη θερμοκρασία υπερβαίνει την ανώτατη οριακή τιμή.

- τίθεται έκτακτη βραδυπορία 60 km/h, κατά την διάρκεια της ημέρας, κατά την οποία η υπέρβαση της παραπάνω θερμοκρασίας, είναι μεγαλύτερη κατά 20°C (Αν κατ' εξαίρεση οι διατομές του έρματος δεν είναι σύμφωνες με τις διατάξεις της αντίστοιχης ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10), ο παραπάνω καθοριζόμενος αριθμός μειώνεται στους +10°C [2].

---

[1] Σε περίπτωση καμπύλης διαφορετικών ακτινών (της μίας 1200m και της άλλης <1200m) εφαρμόζονται, στο σύνολο της καμπύλης, οι πλέον περιοριστικοί όροι.

[2] Παράδειγμα.

Έστω η θερμοκρασία αναφοράς (Θ° αναφοράς) μιας περιοχής γραμμής με Σ.Σ.Σ., με καμπύλη ακτίνας R=1500m, είναι 27°C.

Μια τέτοια βραδυπορία πρέπει να τίθεται κατ' εξαίρεση λόγω των ανωμαλιών που θα επέλθουν στην κυκλοφορία των αμαξοστοιχιών. Γι' αυτό το λόγο, επιβάλλεται η εκτέλεση των εργασιών της 2ης κατηγορίας σε χρονικές περιόδους, κατά τις οποίες η εποχική θερμοκρασία κατέρχεται.

Συνεπώς, το φθινόπωρο είναι η ιδανική εποχή και πρέπει να αφιερώνεται κατά προτεραιότητα σε εργασίες της 2ης κατηγορίας των Σ.Σ.Σ.

Οι Αρχιτεχνίτες, στην δικαιοδοσία των οποίων υφίστανται Σ.Σ.Σ., είναι εφοδιασμένοι με πίνακα, εντός πλαστικού φακέλου, μεγέθους τσέπης, καλούμενου «Σημειωματάριο Ομάδας», στο οποίο προσδιορίζονται, για ολόκληρη τη δικαιοδοσία της ομάδας τους, οι προϋποθέσεις θερμοκρασίας της σιδηροτροχιάς, οι οποίες επιτρέπουν την εκτέλεση των εργασιών συντήρησης σε κάθε Σ.Σ.Σ. ή σε τμήμα αυτής. Αυτό συντάσσεται και ενημερώνεται από τον Εργοδηγό και θεωρείται από το Τμήμα Γραμμής.

5.2 Έρμα - Καθαρισμός

5.2.1 Διατομές έρματος

Οι διατομές που καθορίζονται από τις ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-02-10 πρέπει να εξασφαλίζονται ανελλιπώς.

Επιβάλλεται η χωρίς καθυστέρηση συμπλήρωση της κανονικής διατομής του έρματος, στις περιοχές στις οποίες, για διάφορους λόγους, αυτή δεν κατέστη δυνατή.

5.2.2 Υπόστρωμα από αμμοχάλικα

Απαγορεύεται στις Σ.Σ.Σ. η αφαίρεση ή η εκσκαφή του υποστρώματος από αμμοχάλικο. Επιβάλλεται δε η μόρφωση των ερεισμάτων, τόσο προς την εξωτερική πλευρά, όσο και προς την πλευρά της άλλης γραμμής, όταν οι δυο γραμμές δεν βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο, αποκλειστικά με σκύρα, απαγορευμένων των αμμοχάλικων.

5.2.3 Καθαρισμός του έρματος στα μεσοδιαστήματα των στρωτήρων

5.2.3.1 Καθαρισμός εκτεινόμενος σε περιοχές μικρού μήκους (20 m το μέγιστο) που απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 50m

α. Η εργασία αυτή αποτελεί μέρος των εργασιών 2ας κατηγορίας οι οποίες προσδιορίζονται ανωτέρω. Για να επιτραπεί η εκτέλεση της εργασίας χωρίς περιορισμό της ταχύτητας, πρέπει να τηρούνται αυστηρώς οι διατάξεις που καθορίζονται.

   Οι εργασίες καθαρισμού πρέπει να προβλέπονται κατά το δυνατόν το φθινόπωρο, μετά τους καύσωνες, όταν μειώνονται οι μέσες θερμοκρασίες.

β. Επιβάλλεται πρόσθετα η τήρηση των ακολούθων συμπληρωματικών όρων:

   - ο καθαρισμός του έρματος δεν πρέπει να περιλαμβάνει αποσύνθεση των καλουπιών του έρματος στους στρωτήρες.
   - το βάθος αποκάλυψης της γραμμής πρέπει να περιορίζεται μέχρι 5 mm κάτω από την κάτω επιφάνεια του στρωτήρα.

Επιτρέπεται η γόμωση και η οριζοντιογραφική τακτοποίηση, χωρίς απογύμνωση της γραμμής, εφόσον η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς κυμαίνεται μεταξύ (Θ° αναφοράς -25°) και (Θ° αναφοράς+15°), δηλαδή 27-25=2° και 27+25=42°, απορρίπτοντας τις τιμές που είναι μεγαλύτερες από 40°. Άρα το περιθώριο θερμοκρασιών είναι [+2°,+40°].

Αν, μετά την εκτέλεση της εργασίας, κατά τη διάρκεια του χρόνου σταθεροποίησης, η θερμοκρασία υπερβεί κατά 20° το ανώτερο όριο (δηλαδή 40+20=60°), τότε τίθεται βραδυπορία και αν δεν υφίσταται και κανονική διατομή του έρματος, τίθεται βραδυπορία με υπέρβαση του ανώτατου ορίου για θερμοκρασία 50+°C.

- απαγορεύεται η ταυτόχρονη αποκάλυψη περισσοτέρων των δύο συνεχόμενων μεσοδιαστημάτων, όπως επίσης και η ταυτόχρονη αποκάλυψη μεσοδιαστημάτων σε ποσοστό μεγαλύτερο του 20%.

- η κανονική διατομή του έρματος πρέπει ν' αποκαθίσταται το ταχύτερο δυνατό, με επανάρριψη του καθαρισθέντος έρματος και συμπληρωματική σκυρόστρωση.

Η εργασία αυτή πρέπει να ολοκληρώνεται σε ολόκληρη την περιοχή της γραμμής που έγινε καθαρισμός έρματος, πριν το τέλος κάθε ημέρας.

5.2.3.2 Καθαρισμός σε μεγάλο μήκος

Καθαρισμός σε μεγάλο μήκος πρέπει να πραγματοποιείται εκτός των απαγορευμένων θερμών περιόδων, όπως αυτές προσδιορίζονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10, και πάντοτε υπό κάλυψη βραδυπορίας 20 km/h.

Ο καθαρισμός μπορεί να εκτελεσθεί κανονικά σε περιοχή που απέχει έως 150 m από Σ.Δ. Στο τέλος της ημέρας η γραμμή πρέπει να ερματωθεί με άφθονο έρμα σε ολόκληρη την περιοχή που έγινε καθαρισμός του έρματος.

Για τις περιοχές όμως τις περιλαμβανόμενες μεταξύ των ανωτέρω δυο σημείων και των συσκευών διαστολής, ο καθαρισμός θα πραγματοποιείται κατά τμήματα μήκους το πολύ 20 m, απαγορευμένης της πραγματοποιήσεως καθαρισμού σε νέο τμήμα, πριν την επαρκή ερμάτωση του προηγουμένου τμήματος.

Μετά την αποκατάσταση των κανονικών διατομών του έρματος, και την υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση της γραμμής, η βραδυπορία των 20 km/h μπορεί να αυξηθεί σε 60 km/h και στην συνέχεια, μετά την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης, αυτή μπορεί να αρθεί.

Η τήρηση των ανωτέρω διατάξεων επιτρέπει την μη πραγματοποίηση της απελευθέρωσης της Σ.Σ.Σ. μετά την εργασία. Εάν αυτές δεν τηρηθούν εξ ολοκλήρου, επιβάλλεται η πραγματοποίηση μερικής ή ολικής απελευθέρωσης.

5.3 Στρωτήρες – Περίζωση

5.3.1 Αντικατάσταση στρωτήρων

α. Εκτός των εξαιρετικών περιπτώσεων πρέπει να πραγματοποιείται η αντικατάσταση των στρωτήρων μόνο κατά την διάρκεια της Γενικής Επισκευής της γραμμής.

β. Η εργασία αυτή ανήκει στις εργασίες 2ας κατηγορίας, που αναφέρονται στην παράγραφο 5.1.2.

γ. Η χρησιμοποιούμενη μέθοδος, δεν πρέπει, σε καμία περίπτωση, ν' απαιτεί ανύψωση της γραμμής μεγαλύτερης των 5 cm, πράγμα το οποίον οδηγεί εν γένει στην αφαίρεση του έρματος από το γειτονικό μεσοδιάστημα, ώστε ο προς αντικατάσταση στρωτήρας να μετατοπισθεί στο εν λόγω μεσοδιάστημα, για να εξαχθεί στη συνέχεια από τη γραμμή.

δ. Δεν επιτρέπεται η αντικατάσταση, κατά την διάρκεια μιας κατεύθυνσης εργασίας, περισσοτέρων του ενός στρωτήρα επί πέντε ή περισσοτέρων των δυο επί δέκα. Στην τελευταία αυτή περίπτωση, δυο διαδοχικοί στρωτήρες μπορούν ν' αντικατασταθούν αν η αφαίρεση του έρματος περιορίζεται στο ενδιάμεσο μόνο μεσοδιάστημα.

ε. Εάν απαιτούνται πολλές διαβάσεις εργασίας, πρέπει ν' αναμείνουμε, την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης, πριν την έναρξη της επομένης διάβασης εργασίας.

στ. Απαγορεύεται η ταυτόχρονη χαλάρωση της σύσφιξης των συνδέσμων σε περισσοτέρους από δυο διαδοχικούς στρωτήρες.

ζ. Οι επί μέρους εργασίες για την αντικατάσταση (αφαίρεση έρματος, αντικατάσταση του στρωτήρα και τοποθέτηση εκ νέου του έρματος επί της γραμμής) πρέπει να διαδέχονται η μια την άλλη κατά τον

συντομότερο δυνατό χρόνο, ιδιαιτέρως δε πρέπει να πραγματοποιείται η επανατοποθέτηση του έρματος επί της γραμμής αμέσως μετά την διέλευση της πρώτης αμαξοστοιχίας.

5.3.2 Περίζωση των ξύλινων στρωτήρων

Η περίζωση ξύλινων στρωτήρων ή εκ νέου σύσφιγξη των στεφανών περίζωσης που απαιτούν αποκάλυψη της γραμμής

α. Η εργασία αυτή ανήκει στις εργασίες 2ης κατηγορίας, τις αναφερόμενες στην παράγραφο 5.1.2.της παρούσας

β. Οποιαδήποτε και αν είναι η χρησιμοποιούμενη μέθοδος, η γραμμή δεν πρέπει να ανυψωθεί και αφαίρεση του έρματος πρέπει να περιορισθεί αυστηρά στο ελάχιστο.

γ. Απαγορεύεται η ταυτόχρονη εργασία σε περισσότερες από δυο κεφαλές συνεχόμενων στρωτήρων στην ίδια τροχιοσειρά και σε περισσότερες του 20% των κεφαλών των στρωτήρων, σε μήκος 20 m το μέγιστο.

δ. Η προσθήκη του αφαιρεθέντος έρματος πρέπει να γίνεται κατά τέτοιον τρόπον, ούτως ώστε να μην διατηρούνται, ανά τροχιοσειρά, οι κεφαλές των στρωτήρων απογυμνωμένοι σε μήκος μεγαλυτέρου των 20 m.

5.4 Μικρό υλικό

5.4.1 Συντήρηση των ελαστικών συνδέσμων

Οι ελαστικοί σύνδεσμοι παίζουν πρωταρχικό ρόλο στην συμπεριφορά της γραμμής.

Οφείλουν να εξασφαλίσουν την τέλεια στερέωση των σιδηροτροχιών επί των στρωτήρων, προϋπόθεση αναγκαία για να πραγματοποιηθεί (χωρίς χρήση αντιοδευτικών) η ορθή παγίωση των Σ.Σ.Σ. εντός του έρματος, το οποίο αντιτίθεται αποτελεσματικά στην διαστολή των σιδηροτροχιών.

Επιβάλλεται ο περιοδικός έλεγχος της σύσφιξης και ελαστικότητας των συνδέσμων και η άρση των ελαττωμάτων τα οποία υπερβαίνουν ορισμένα όρια.

5.4.2 Ο έλεγχος της σύσφιξης ενός ελαστικού συνδέσμου RN

Ο έλεγχος της σύσφιξης των συνδέσμων που χρησιμοποιούνται στις γραμμές με Σ.Σ.Σ. αναφέρεται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-10.

5.4.3 Αντικατάσταση των αυλακωτών παρεμβλημάτων από ελαστικό

Τα περιβλήματα τα οποία μετατοπίζονται περισσότερο από τα 20 mm, επιβάλλεται να επανατοποθετηθούν στην θέση τους, εφ' όσον ο αριθμός τους υπερβαίνει το 25% των υφισταμένων παρεμβλημάτων ανά ζώνη 100 m. Τα κατεστραμμένα παρεμβλήματα πρέπει ν' αντικαθίστανται.

Οι εργασίες αυτές που ανήκουν στην 2η κατηγορία, εκτελούνται κατά προτίμηση κατά την διάρκεια της γενικής επισκευής και εντός των επιτρεπομένων ορίων θερμοκρασίας, τηρώντας ταυτόχρονα τους ιδίους περιοριστικούς κανόνες όπως και στις προηγούμενες εργασίες, σε ότι αφορά το πλήθος των χαλαρωμένων συνδέσμων. Για τα εν λόγω παρεμβλήματα δεν απαιτείται η τήρηση του 3ου όρου της παραγράφου 5.1.2 της παρούσας

5.5 Υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση

5.5.1 Γενικά

Η υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση της γραμμής περιλαμβάνονται μεταξύ των εργασιών 2ης κατηγορίας, οι οποίες αποσταθεροποιούν περισσότερο την γραμμή.

 © ΕΛΟΤ

Δεν πρέπει ν' αποφασίζονται, παρά μόνον όταν είναι τελείως απαραίτητες, η δε εκτέλεση τους πρέπει να πραγματοποιείται, κατά το μέτρο του δυνατού, εντός των προσδιοριζόμενων στην παράγραφο 3.1. ορίων θερμοκρασίας, προς αποφυγή επιβολής βραδυπορίας.

5.5.2 Τεχνική εκτέλεσης της εργασίας

α. Η υψομετρική τακτοποίηση πρέπει ν' ακολουθείται αμέσως από οριζοντιογραφική τακτοποίηση της οποίας το εύρος των διορθώσεων δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 20 mm. Αν η επιβαλλομένη οριζοντιογραφική διόρθωση είναι μεγαλύτερη των 20 mm, αυτή πρέπει να εκτελεσθεί πριν την υψομετρική διόρθωση και σε κάθε περίπτωση, σε πολλές διαδοχικές διελεύσεις, αφού μετά από κάθε διέλευση διέλθει ο χρόνος σταθεροποίησης, ή να εκτελεσθεί με την κάλυψη βραδυπορίας, κατ' αρχή 60 km/h, που θα διατηρηθεί μέχρι παρέλευσης του χρόνου σταθεροποίησης. Οριζόντιες μετατοπίσεις μεγαλύτερες των 40 mm θεωρούνται ως σημαντικές.

β. Οι τιμές της μέγιστης αποδεκτής ανύψωσης δίνονται στον ακόλουθο Πίνακα 2

Πίνακας 2- Μέγιστη αποδεκτή ανύψωση γραμμών

Τρόπος εκτέλεσης της ανύψωσης	Επί των υψηλών σημείων (Υ.Σ.)	Μεταξύ των υψηλών σημείων
Υπογόμωση με βαρέα μηχανήματα	20 mm	50 mm
Υπογόμωση με ελαφρά (φορητά) μηχανήματα χωρίς την αφαίρεση του έρματος	15 mm	40 mm σε δυο διελεύσεις με μέγιστο 25 mm ανά διέλευση[3]
Υπογόμωση	10 mm	Ίδιες τιμές όπως και στην υπογόμωση σιδηροτροχιών κανονικού μήκους

γ. Αν κατ' εξαίρεση επιβάλλεται να πραγματοποιηθεί μια γενική ανύψωση που περιλαμβάνει μεγαλύτερες τιμές των ανωτέρω, αυτή πρέπει να εκτελεσθεί με κάλυψη βραδυπορίας, της οποίας το μέγεθος προσδιορίζεται από την Διεύθυνση Γραμμής (60 km/h κατ' αρχήν) και η οποία διατηρείται μέχρι την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης.

δ. Η σειρά της υπογόμωσης, συνεχούς ή τοπικής, πρέπει να είναι ως εξής: Οι συσκευές διαστολής και οι γειτονικές περιοχές τους, σε μήκος μέχρι 25 m εκατέρωθεν του άξονα τους.

ε. Η μεσαία περιοχή, σε απόσταση τουλάχιστον 150 m πέραν από τις συσκευές διαστολής (για τις Σ.Σ.Σ. μήκους μικρότερου των 400 m η μεσαία περιοχή ορίζεται σε μήκος 100 m).

στ. Τα ακραία τμήματα της Σ.Σ.Σ. που είναι μεταξύ της μεσαίας περιοχής και των συσκευών διαστολής. Η εργασία εκτελείται μετά την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης της μεσαίας περιοχής. Στην περίπτωση σιδηροτροχιών Σ.Σ.Σ. πολύ μεγάλου μήκους, δεν είναι απαραίτητο ν' αναμένουμε την σταθεροποίηση όλης της μεσαίας περιοχής για να τακτοποιήσουμε υψομετρικά την ακραία ζώνη εκτόνωσης. Αρκεί προς τούτο να έχει σταθεροποιηθεί τμήμα της μεσαίας περιοχής συνεχόμενο προς την ζώνη εκτόνωσης μήκους 150 m.

[3] Το παρεμβαλλόμενο χρονικό διάστημα μεταξύ δυο διελεύσεων πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 ώρες.

ζ. Σε περίπτωση υψομετρικής τακτοποίησης τμήματος μιας Σ.Σ.Σ. που δεν εισέρχεται στην μεσαία περιοχή, μπορεί η υψομετρική τακτοποίηση της ζώνης εκτόνωσης καθώς και της συσκευής διαστολής, να γίνει σε μια φορά.

η. Ανάλογα ισχύουν σε περίπτωση υψομετρικής τακτοποίησης τμήματος της μεσαίας περιοχής, που δεν απέχει από την Σ.Δ. περισσότερο από 300 m. Δεν είναι τότε απαραίτητο ν' αναμένουμε την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης του τμήματος αυτού για να εκτελέσουμε την υψομετρική τακτοποίηση των ζωνών εκτόνωσης.

5.6 Συσκευές διαστολής

Τα σχετικά με τις Σ.Δ. θέματα αναφέρονται στα Παραρτήματα Α και Β της παρούσας Προδιαγραφής.

Ειδική σύσταση που αφορά την υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση των συσκευών διαστολής:

Οι περιοχές, οι προσκείμενες στις Σ.Δ. αλλοιώνονται υψομετρικά και οριζοντιογραφικά ταχύτερα από το κυρίως τμήμα της Σ.Σ.Σ. Επιβάλλεται έτσι η συχνότερη επέμβαση στις περιοχές αυτές, παρά στην πλήρη ράβδο, για υψομετρική και οριζοντιογραφική διόρθωση. Η απουσία περιορισμών για την εκτέλεση (εργασίες 1ης κατηγορίας) επιτρέπει την διόρθωση αυτήν χωρίς δυσκολίες.

5.7 Αναγόμωση των αποτυπωμάτων εξ ολισθήσεως και των κοιλοτήτων των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων

Οι εργασίες αυτές ανήκουν στην 1ην κατηγορία. Παρ' όλα αυτά, πρέπει τις θερμές περιόδους η γραμμή να είναι τελείως σταθεροποιημένη.

Οι τεχνικοί όροι εκτέλεσης της εργασίας αποτελούν το αντικείμενο της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-02-10.

5.8 Κατ' εξαίρεση επεμβάσεις για την υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση κατά την περίοδο απαγορεύσεως των εργασιών 2ης κατηγορίας

Οι επεμβάσεις όπως αυτές προσδιορίζονται στα προηγούμενα και κρίνονται ως αναγκαίες, δεν πρέπει να επιχειρούνται παρά με τη σύμφωνη γνώμη της Διεύθυνσης Γραμμής, και αφορούν:

α. Ανώμαλες περιοχές βυθιζόμενων στρωτήρων, ή κενά κάτω από τους στρωτήρες. Όταν η θερμοκρασία κατέλθει κάτω των 40°, μπορεί να τακτοποιείται η βύθιση των στρωτήρων με υπογόμωση με σκαπάνες υπογομώσεως ή με φορητά μηχανήματα υπογομώσεως, χωρίς ανύψωση της γραμμής. Πρέπει να επιβλέπεται η συμπεριφορά της γραμμής μέχρι παρέλευσης του χρόνου σταθεροποίησης.

β. Τοπικές υψομετρικές ανωμαλίες, τοπικές οριζοντιογραφικές ανωμαλίες η διόρθωση των οποίων απαιτεί ανύψωση, μετατόπιση ή ταυτόχρονα και τις δυο εργασίες.

Όταν η θερμοκρασία κατέλθει κάτω από τους 40°C , πρέπει να πραγματοποιούνται οι διορθώσεις αυτές, υπό κάλυψη βραδυπορίας 60 km/h. Πρέπει να επιβλέπεται η συμπεριφορά της γραμμής σε όλη την διάρκεια του χρόνου σταθεροποίησης και να αποκαθίσταται η κανονική ταχύτητα μετά την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης εφ' όσον δεν τείνουν να επανεμφανισθούν οι ανωμαλίες, ιδίως οι οριζοντιογραφικές.

γ. Παραμορφώσεις, έναρξη μετατοπίσεων της σχάρας της γραμμής.

5.9 Συμβάντα - Επισκευές

5.9.1 Γενικά

Τα συμβάντα τα οποία αφορούν τις Σ.Σ.Σ., μπορούν να διαχωριστούν στις κατωτέρω κυρίως περιπτώσεις:

- Θραύσεις και ελαττώματα σιδηροτροχιών
- Θραύσεις και ελαττώματα Σ.Δ..
- Παραμορφώσεις

Σε όλες τις περιπτώσεις συμβάντων επί των Σ.Σ.Σ. τα οποία μπορεί να έχουν συνέπειες στην ασφάλεια, ο υπάλληλος ο οποίος τις διαπιστώνει οφείλει να επιβάλει αμέσως βραδυπορία ή /και να σταθμεύσει τις αμαξοστοιχίες με εφαρμογή των σχετικών διαταγών περί ασφαλείας. Ειδοποιεί ακολούθως τον Εργοδηγό Γραμμής και τον Τμηματάρχη. Αυτοί οφείλουν να μεταβούν αμέσως επί τόπου και να ελέγξουν εάν τα ληφθέντα μέτρα ασφαλείας είναι ορθά. Η ενημέρωση των Υπηρεσιών και Διευθύνσεων πραγματοποιείται εν συνεχεία ιεραρχικά.

Σε περίπτωση παραμόρφωσης της γραμμής, αυτό γνωστοποιείται αμέσως στην Διεύθυνση Γραμμής, χωρίς να αναμένεται το αποτέλεσμα της έρευνας για τα αιτία που προκάλεσαν την παραμόρφωση.

5.9.2 Θραύσεις και ελαττώματα σιδηροτροχιών

5.9.2.1 Γενικά

Το παρόν πραγματεύεται τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται σε περίπτωση θραύσεως σιδηροτροχιάς σε γραμμές στρωμένες με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.) και τις μεθόδους που εφαρμόζονται για την αποκατάσταση των εν λόγω βλαβών.

5.9.2.2 Ληπτέα μέτρα σε περίπτωση θραύσεως σιδηροτροχιάς

Όταν διαπιστωθεί θραύση σιδηροτροχιάς λαμβάνονται τα ακόλουθα μέτρα:

- Διακόπτεται η κυκλοφορία των αμαξοστοιχιών, για να αποφύγουμε εκτροχιασμούς.
- Στερεώνεται προσωρινά η θέση της θραύσεως.
- Τίθεται βραδυπορία 10 km/h και επιτρέπεται η κυκλοφορία των αμαξοστοιχιών.
- Επιτηρείται συνεχώς η περιοχή της θραύσης από όργανα της ομάδας μέχρι την προσωρινή αποκατάσταση της βλάβης.
- Επιβάλλεται η βλάβη να αποκατασταθεί γρήγορα, για να αυξηθεί το όριο της βραδυπορίας και στη συνέχεια αυτή να καταργηθεί.
- Η αποκατάσταση της βλάβης μπορεί να είναι προσωρινή ή οριστική, ανάλογα με τις συνθήκες θερμοκρασίας και τα διαθέσιμα μέσα.

5.9.2.3 Προσωρινή στερέωση στη θέση θραύσης

Η προσωρινή στερέωση έχει ως σκοπό την ταχεία αποκατάσταση της γραμμής, για να καταστεί δυνατή η κυκλοφορία των αμαξοστοιχιών με βραδυπορία 10 km/h.

Αυτή πραγματοποιείται ως εξής:

Τοποθετείται ένα ζευγάρι αμφιδετών στη θέση θραύσεως.

Οι αμφιδέτες στερεώνονται με δύο συνδέσμους σύσφιξης (σφιγκτήρες), αφού απαγορεύεται η διάτρηση της σιδηροτροχιάς[4].

Εισάγεται κάλος από σιδηροτροχιά αν το σχηματιζόμενο από τη θραύση διάκενο είναι μεγαλύτερο από 60 mm[5].

Τοποθετείται ένα ξύλινο τεμάχιο στρωτήρα κάτω από την θραύση και μεταξύ των δύο στρωτήρων. Αν η θραύση βρίσκεται πολύ κοντά σε στρωτήρα, τότε δεν χρησιμοποιούμε τάκο, αλλά μετακινούμε το στρωτήρα, ώστε αυτός να βρεθεί κάτω από τη θέση θραύσεως.

Αποκαθίσταται η κανονική σύσφιξη των συνδέσμων σε μήκος 50 m εκατέρωθεν του σημείου θραύσεως (στις σήραγγες δεν απαιτείται τέτοια εργασία).

5.9.2.4 Προσωρινή αποκατάσταση της θραύσης

Η προσωρινή αποκατάσταση της θραύσης έχει σκοπό την αύξηση του ορίου βραδυπορίας από 10 km/h σε 60 km/h, σε αναμονή της οριστικής αποκατάστασης, όταν αυτή προβλέπεται ότι θα καθυστερήσει, είτε λόγω μη υπάρξεως των κατάλληλων συνθηκών θερμοκρασίας, είτε λόγω ελλείψεως των αναγκαίων μέσων (συγκρότημα θέρμανσης των σιδηροτροχιών, συνεργείο συγκόλλησης κ.λ.π.).

Αυτή συνίσταται στην τοποθέτηση μιας σιδηροτροχιάς ή ενός ή δύο αποτμημάτων σιδηροτροχιάς (κουπονιών) προς απάλειψη της θραύσης.

Υπάρχουν δύο μέθοδοι προσωρινής αποκατάστασης της θραύσης. Η επιλογή της πλέον κατάλληλης από τις δύο, εξαρτάται από την αιτία που προκάλεσε την θραύση.

Μέθοδος Α

Αυτή εφαρμόζεται όταν έχει διαπιστωθεί το αίτιο της θραύσεως και αποδεδειγμένα αυτό δεν έχει σχέση με την ποιότητα του μετάλλου της σιδηροτροχιάς. Σύμφωνα μ' αυτή την μέθοδο, η σιδηροτροχιά που έσπασε κόβεται με οξυγόνο ή με πριόνι σε απόσταση 2 m εκατέρωθεν του σημείου θραύσης και κατά τέτοιο τρόπο που κάθε σημείο κοπής να απέχει τουλάχιστον 2m από σημείο συγκόλλησης, εισάγεται δε στη γραμμή ένα απότμημα σιδηροτροχιάς μήκους 4m περίπου που φέρει στα άκρα του κανονικές οπές αμφιδέσεως.

Ακολούθως τοποθετούνται οι αμφιδέτες, οι οποίοι στερεώνονται από την μεν πλευρά του κουπονιού με βλήτρα, από την άλλη δε πλευρά με συνδέσμους σύσφιξης (βλέπε Σχήμα 1).

Ο πίνακας 3, δίνει τις τιμές των διακένων που πρέπει να υπάρχουν σε κάθε αρμό, κατά την τοποθέτηση του κουπονιού των 4m. Τα κουπόνια (μήκους 2 m ή διαφόρου) που προκύπτουν από την κοπή της σιδηροτροχιάς, διατηρούνται δίπλα στη γραμμή έως ότου γίνει η οριστική αποκατάσταση της βλάβης, για τον ακριβή προσδιορισμό της εξαγχθείσης ποσότητας μετάλλου (ή ακριβέστερα τον ακριβή προσδιορισμό του μήκους της αποκομμένης σιδηροτροχιάς σε δεδομένη θερμοκρασία), και υπολογισμό του μήκους του κουπονιού, το οποίο επιτρέπεται να εισαχθεί στη ν γραμμή κατά την οριστική αποκατάσταση της βλάβης (δεν αποκλείεται η μεταφορά των αποκομμένων τμημάτων σε ασφαλές μέρος και προσκόμισή τους επί τόπου κατά την οριστική αποκατάσταση της βλάβης).

Μέθοδος Β

Αυτή η μέθοδος εφαρμόζεται όταν δεν έχει εντοπιστεί το αίτιο που προκάλεσε τη θραύση ή όταν η θραύση οφείλεται σε κακή ποιότητα του μετάλλου της σιδηροτροχιάς6.

---

[4] Η διάτρηση απαγορεύεται, διότι αν η θραύση οφείλεται σε ελαττωματικότητα του μετάλλου, αυτό θα δημιουργούσε ευνοϊκές συνθήκες για να προκληθεί και νέα θραύση.

[5] Αν το διάκενο είναι μεγαλύτερο από 100 mm. Συνιστάται να διακόπτεται η κυκλοφορία μέχρι την προσωρινή αποκατάσταση της θραύσης.

 © ΕΛΟΤ

Και σ' αυτή την μέθοδο ενεργούμε όπως και στην προηγούμενη περίπτωση, αντί όμως να αφαιρέσουμε δύο τεμάχια σιδηροτροχιάς μήκους 2 m περίπου το καθένα εκατέρωθεν της θραύσης, αφαιρούμε ολόκληρη τη σιδηροτροχιά στην οποία έγινε η θραύση (μήκους συνήθως 18 m) και τοποθετούμε άλλη σιδηροτροχιά ή δύο κουπόνια συνδεόμενα μεταξύ τους με αμφίδεση με βλήτρα, προς τη πλευρά δε της συγκολλημένης ράβδου με αμφίδεση με βλήτρα και με συνδέσμους σύσφιξης (σφιγκτήρες), όπως φαίνεται και στο σχήμα 2. Όμοια ο παρακάτω Πίνακας 3 δίνει τα προς εφαρμογή διάκενα στους δύο ακραίους αρμούς.

Πίνακας 3 - Διάκενα διαστολής κατά την τοποθέτηση σιδηροτροχιάς ή αποτμημάτων σιδηροτροχιάς για την αποκατάσταση βλάβης σε γραμμές με Σ.Σ.Σ.

ΧΕΙΜΩΝΑΣ (Δεκέμβριος-Φεβρουάριος) Διάκενο ζ=15-θ/2		ΑΝΟΙΞΗ - ΦΘΙΝΟΠΩΡΟ (Μάρτιος-Απρίλιος) (Οκτώβριος-Νοέμβριος) Διάκενο ζ=20-θ/2		ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ (Μάιος-Σεπτέμβριος) Διάκενο ζ=30-θ/2	
Θερμοκρασία (θ) κατά την τοποθέτηση	Διάκενο σε mm	Θερμοκρασία (θ) κατά την τοποθέτηση	Διάκενο σε mm	Θερμοκρασία (θ) κατά την τοποθέτηση	Διάκενο σε mm
-14	22	-4	22	16	22
-12	21	-2	21	18	21
-10	20	0	20	20	20
-8	19	2	19	22	19
-6	18	4	18	24	18
-4	17	6	17	26	17
-2	16	8	16	28	16
0	15	10	15	30	15
2	14	12	14	32	14
4	13	14	13	34	13
6	12	16	12	36	12
8	11	18	11	38	11
10	10	20	10	40	10
12	9	22	9	42	9
14	8	24	8	44	8
16	7	26	7	46	7

[6] Στα ελαττώματα, τα οποία απαιτούν αντικατάσταση ολόκληρης της σιδηροτροχιάς, περιλαμβάνονται και τα παρακάτω:

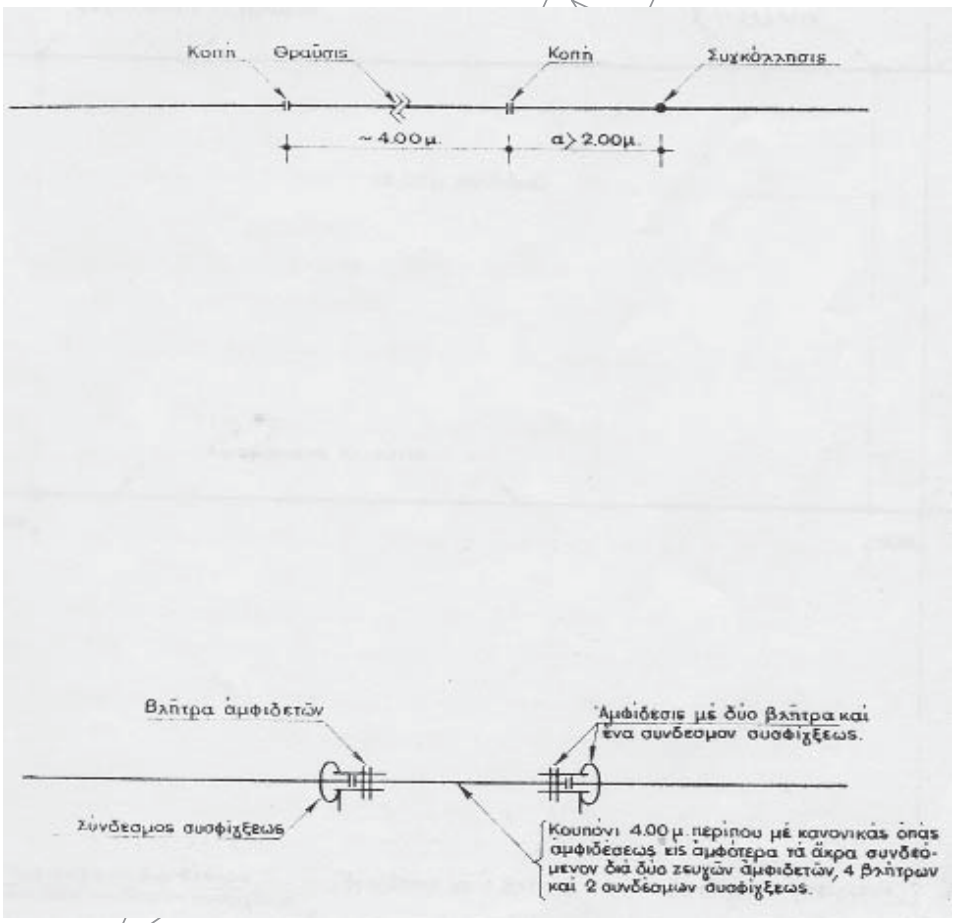
1. Εγκάρσιο ρήγμα (ωοειδής κηλίδα) στην κεφαλή της σιδηροτροχιάς.
2. Οριζόντιο ρήγμα στην κεφαλή της σιδηροτροχιάς.
3. Κατακόρυφο επίμηκες ρήγμα του πέλματος ή της ψυχής της σιδηροτροχιάς.

© ΕΛΟΤ

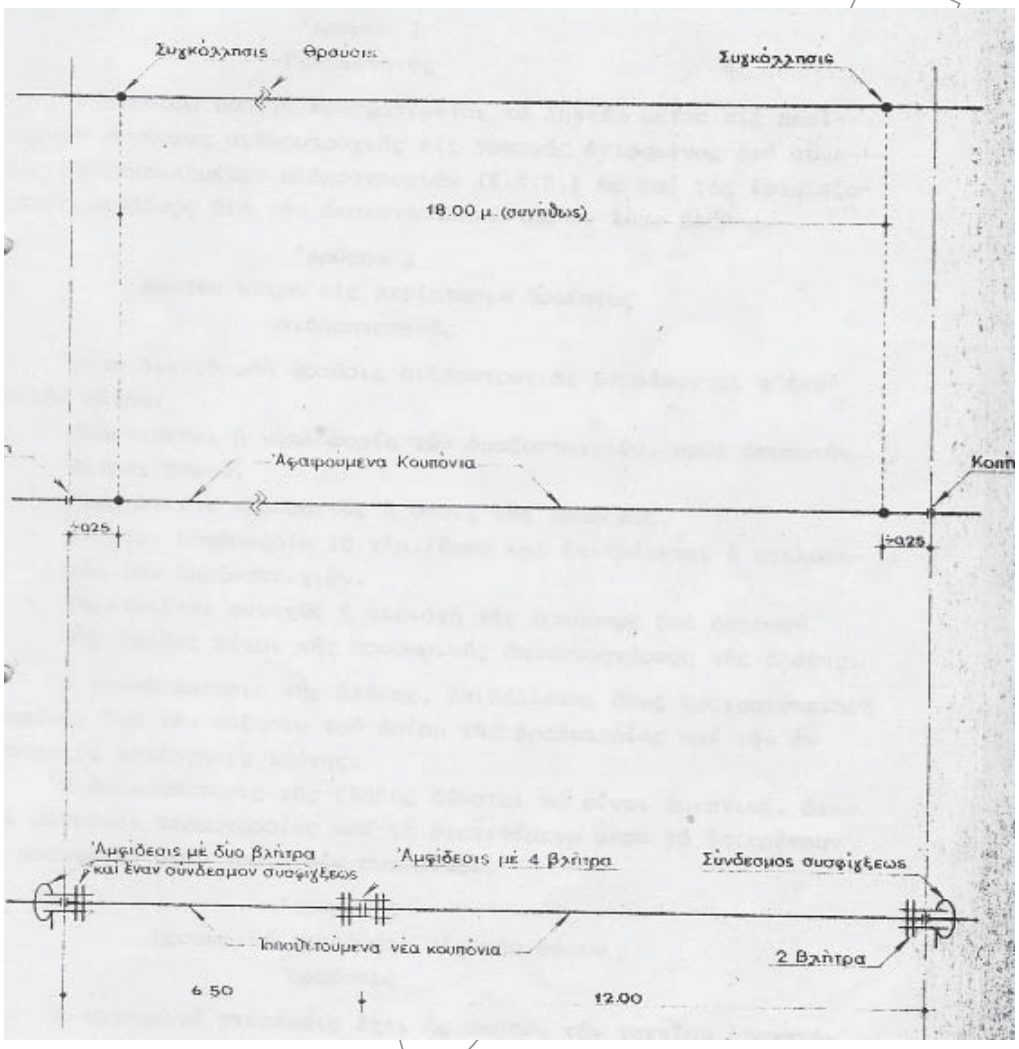
18	6	28	6	48	6
20	5	30	5	50	5
22	4	32	4	52	4
24	3	34	3	54	3
26	2	36	2	56	2
28	1	38	1	58	1
30	0	40	0	60	0

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

Στις σήραγγες, ανεξαρτήτως εποχής τίθεται διάκενο ζ=15-θ/2. Η θερμοκρασία θ είναι η της σιδηροτροχιάς (και όχι του περιβάλλοντος και μετράται σε βαθμούς Κελσίου.



Σχήμα 1 - Προσωρινή αποκατάσταση θραύσης τύπου «Α»



Σχήμα 2 - Προσωρινή αποκατάσταση θραύσης τύπου "Β"

5.9.2.5 Οριστική αποκατάσταση της θραύσης

Σκοπός αυτής είναι η πλήρης αποκατάσταση της ανωμαλίας και η απόδοση της γραμμής σε πλήρη ταχύτητα.

Η οριστική αποκατάσταση της θραύσης πρέπει να προτιμάται, όταν αυτή είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί, αντί της προσωρινής.

Ο τρόπος εκτέλεσής της περιγράφεται στην παράγραφο 5.10 της παρούσας Προδιαγραφής.

5.9.3 Θραύση συγκολλήσεων

Σε περίπτωση θραύσης συγκόλλησης λαμβάνονται ακριβώς τα ίδια μέτρα, που θα λαμβάνονταν αν η θραύση συνέβαινε σε άλλο σημείο της σιδηροτροχιάς (βλέπε παράγραφο 5.9.2.3. της παρούσας).

Η προσωρινή στερέωση πραγματοποιείται όπως περιγράφεται στο (βλέπε Παράγραφο 5.9.2.3) Οι τοποθετούμενοι αμφιδέτες πρέπει να είναι ειδικής κατασκευής (να μην παρεμποδίζεται η τοποθέτησή τους από τις προεξοχές της συγκόλλησης).

Για την προσωρινή αποκατάσταση της θραύσεως εφαρμόζεται η «Μέθοδος Α», που περιγράφεται στην παρ.. 5.9.2.4, κόβοντας τις σιδηροτροχιές εκατέρωθεν της συγκολλήσεως αυτών και σε απόσταση περίπου 2 m και εισάγοντας στη θέση της κομμάτι σιδηροτροχιάς μήκους 4 m, που θα συνδέεται με τις εκατέρωθεν σιδηροτροχιές με βλήτρα και συνδέσμους σύσφιξης.

5.9.3.1 Ενέργειες του προσωπικού γραμμής σε περίπτωση θραύσης συγκόλλησης

Ο φύλακας της γραμμής ή οποιοδήποτε όργανο συντήρησης, όταν διαπιστώσει μια θραύση οφείλει να:

- σταθμεύσει την πρώτη διερχόμενη αμαξοστοιχία.
- ενημερώσει μέσω του ραδιοτηλεφώνου της αμαξοστοιχίας τους εκατέρωθεν σταθμούς και μέσω αυτών να γνωστοποιηθεί το γεγονός στο Τμήμα Γραμμής και να επιβληθεί βραδυπορία 10 km/h.
- ειδοποιήσει τον Εργοδηγό Γραμμής και τον Αρχιτεχνίτη.

Ο Αρχιτεχνίτης, μόλις ειδοποιηθεί, μεταβαίνει στο σημείο της θραύσης με τα απαραίτητα εφόδια και ενεργεί ως εξής:

- Προβαίνει στην προσωρινή στερέωση της θραύσης (παράγραφος 4.9.2.3.).
- Επιτρέπει την διέλευση των αμαξοστοιχιών με ταχύτητα 10 km/h (εφ' όσον το διάκενο στο σημείο θραύσης είναι μικρότερο από 100 mm.)
- Κανονίζει να φυλάσσεται συνεχώς από ένα εργάτη της ομάδας το σημείο της θραύσης μέχρι να αποκατασταθεί προσωρινά η βλάβη.
- Μεριμνά για την τοποθέτηση σημάτων βραδυπορίας.

Ο Εργοδηγός γραμμής μεταβαίνει, αμέσως μόλις ειδοποιηθεί, στο σημείο της θραύσης και ενεργεί ως εξής:

- Ελέγχει την προσωρινή στερέωση που έκανε ο Αρχιτεχνίτης.
- Διαπιστώνει την λήψη μέτρων από τον Αρχιτεχνίτη, για την συνεχόμενη φύλαξη του σημείου θραύσης και την τοποθέτηση σημάτων βραδυπορίας.
- Προσπαθεί να εξακριβώσει τα αίτια της θραύσης και μεριμνά για την αποκατάσταση, προσωρινή ή οριστική, της βλάβης.

Ο Τμηματάρχης γραμμής, ή οι διπλωματούχοι ή πτυχιούχοι μηχανικοί του Τμήματος, μόλις ειδοποιηθεί δίνει εντολή βραδυπορίας 10 km/h και μεταβαίνει, όσο το δυνατό συντομότερα, στο σημείο ενεργώντας ως εξής:

- Ελέγχει όλα τα μέτρα ασφαλείας που ελήφθησαν (προσωρινή στερέωση, βραδυπορία, συνεχή φύλαξη κλπ.).
- Διαπιστώνει, κατόπιν επισταμένης εξέτασης, τα αίτια της θραύσης.
- Αν οι συνθήκες δεν επιτρέπουν οριστική αποκατάσταση σε σύντομο χρονικό διάστημα, επιλέγει την καταλληλότερη μέθοδο για την προσωρινή αποκατάσταση της βλάβης.
- Μετά την προσωρινή αποκατάσταση της βλάβης δίνει εντολή για την αύξηση του ορίου βραδυπορίας από 10 km/h σε 60 km/h.
- Ακολούθως μεριμνά για την, όσο το δυνατόν ταχύτερη, οριστική αποκατάσταση της θραύσης (εφοδιασμός με συγκρότημα θέρμανσης, ειδοποίηση συνεργείου συγκολλήσεως, οργάνωση της εργασίας κατά τις νυκτερινές ώρες, εφ' όσον οι συνθήκες θερμοκρασίας δεν επιτρέπουν την εργασία κατά τη διάρκεια της μέρας κλπ.).

5.9.3.2 Επιτήρηση θραύσης συγκόλλησης που έχει αποκατασταθεί προσωρινά

Καθημερινά επιθεωρείται η προσωρινή αποκατάσταση της θραύσης από ένα στέλεχος της ομάδας κατά την διέλευση των αμαξοστοιχιών, για να διαπιστωθεί η καλή σύσφιξη και στερέωση των αμφιδέσεων με βλήτρα και συνδέσμους σύσφιξης (σφιγκτήρες), καθώς και της καλής υπογομώσεως των στρωτήρων στην περιοχή της προσωρινής επισκευής.

Όμοια πρέπει να επιθεωρείται η όλη κατάσταση της γραμμής (υψομετρική, οριζοντιογραφική, διατομή έρματος, σύσφιξη συνδέσμων κτλ.), στην περιοχή της προσωρινής αποκατάστασης και να αίρονται όλες οι τυχούσες ανωμαλίες.

5.9.3.3 Οργάνωση συνεργείου για την επέμβαση σε περίπτωση θραύσης

Για την όσο το δυνατόν ταχύτερη αποκατάσταση των θραύσεων και την άρση των ανωμαλιών στην κυκλοφορία, επιβάλλεται η οργάνωση ειδικών αποθηκών στην έδρα κάθε ομάδας, οι οποίες θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με τα παρακάτω υλικά και σιδηροτροχιές, όμοιου τύπου με τον τύπο επιδομής που έχει η γραμμή.

Πίνακας 4 - Υλικά αποθήκης συνεργείου για επέμβασης σε περίπτωση θραύσης

τάκοι από ξύλινους στρωτήρες	τεμ 2
σύνδεσμοι σύσφιξης	τεμ 4
συνήθεις αμφιδέτες	ζεύγη 3
αμφιδέτες ειδικής κατασκευής για την τοποθέτηση σε θραυσθείσες συγκολλήσεις	ζεύγη 1
βλήτρα αμφιδετών	τεμ 10
κάλοι σιδηροτροχιών μήκους 5 mm	τεμ 2
αποτμήματα σιδηροτροχιών (κουπόνια) μήκους 4m με κανονικές οπές και στα δύο άκρα	τεμ 1
όμοια αποτμήματα μήκους 6m χωρίς οπές	τεμ 1
ομοίως μήκους 6,5 m με κανονικές οπές και στα δύο άκρα	τεμ 1
ομοίως μήκους 12,0 m με κανονικές οπές και στα δύο άκρα	
τεμ1	
ομοίως μήκους 7,0 m χωρίς οπές	τεμ1
ομοίως μήκους 12,0 m χωρίς οπές	τεμ1

Στις έδρες των διαμερισμάτων, οι αποθήκες πρέπει επιπλέον να διαθέτουν μια σειρά από επεξεργασμένα αποτμήματα σιδηροτροχιών, για την σύνθεση εξ αυτών μιας πλήρους συσκευής διαστολής. Σημειώνεται ιδιαίτερα ότι τα επεξεργασμένα αποτμήματα σιδηροτροχιών πρέπει να έχουν ελαφρά μεγαλύτερο μήκος από το κανονικό για το ενδεχόμενο τοποθέτησής τους στην γραμμή ώστε να μπορούν να καλύψουν την εν λόγω συγκόλληση, σε περίπτωση θραύσης μιας συγκόλλησης που ενώνει τη συσκευή διαστολής με τις συνεχείς συγκολλημένες σιδηροτροχιές,.

Σε περίπτωση ανάγκης αντικατάστασης λόγω θραύσης, ρήγματος, κλπ., μιας επεξεργασμένης σιδηροτροχιάς συσκευής διαστολής, συνιστάται να αντικαθίστανται και οι άλλες τέτοιες σιδηροτροχιές οι οποίες βρίσκονται στην ίδια τροχιοσειρά, έτσι ώστε να εξαλειφθεί η ανισοσταθμία, η οποία θα οφειλόταν στη διαφορά της φθοράς της παλιάς σιδηροτροχιάς ως προς την νέα σιδηροτροχιά.

Τα προαναφερόμενα αποτμήματα σιδηροτροχιών πρέπει να χρησιμοποιούνται ως εξής:

- αποτμήματα μήκους 4m με κανονικές οπές για την προσωρινή αποκατάσταση (παράγραφος 5.9.2.4, της παρούσας, μέθοδος Α'). Για την οριστική αποκατάσταση αυτής της περίπτωσης χρησιμοποιείται το απότμημα χωρίς οπές, μήκους 6,0 m.

- αποτμήματα με οπές μήκους 6,5 και 12,0 m για την προσωρινή αποκατάσταση (παράγραφος 5.9.2.4 της παρούσας, μέθοδος Β'). Για την οριστική αποκατάσταση αυτής της περίπτωσης χρησιμοποιείται τα αποτμήματα χωρίς οπές, μήκους 7,0 και 12,0 m.

Τα παραπάνω αναγραφόμενα υλικά και αποτμήματα σιδηροτροχιών είναι αναγκαία για να καταστεί δυνατή η γρήγορη επέμβαση σε περιπτώσεις θραύσεως σιδηροτροχιών ή συγκολλήσεων. Βεβαίως εξυπακούεται ότι στις έδρες των Ομάδων, Διαμερισμάτων και Τμήματος θα υπάρχουν και όλα τα αναγκαία υλικά επιδομής (σιδηροτροχιές κανονικού μήκους, στρωτήρες, μικρό υλικό γραμμής, συσκευές διαστολής, αλλαγών τροχιάς κ.λ.π.) για την αντιμετώπιση των αναγκών συντηρήσεως ή άλλων έκτακτων συμβάντων.

5.10 Αντικατάσταση σιδηροτροχιών σε γραμμές στρωμένες με Σ.Σ.Σ.

5.10.1 Γενικά

Σε μια γραμμή, στρωμένη με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.) εμφανίζονται κάποιες φορές βλάβες σ' αυτές (θραύσεις στις συγκολλήσεις ή σε άλλο σημείο, ρήγματα, φθορές από ολισθήσεις κ.λ.π.) οι οποίες απαιτούν την αντικατάσταση τμήματος ή και ολόκληρων, στοιχειώδους μήκους σιδηροτροχιών (18 m ή 24 m ή 36 m). Αντικατάσταση σιδηροτροχιών απαιτείται επίσης σε περίπτωση ελαττωματικότητας του μετάλλου.

Η αντικατάσταση μιας ολόκληρης στοιχειώδους σιδηροτροχιάς ή τμήματος αυτής, σε γραμμή στρωμένη με Σ.Σ.Σ., καθορίζεται από τους παρακάτω δύο κανόνες:

α. Να εισάγεται στην γραμμή η ίδια ακριβώς ποσότητα μετάλλου, με αυτή που έχει εξαχθεί (δηλαδή το ίδιο μήκος σιδηροτροχιάς με το μήκος της εξαχθείσης, τα οποία θα μετρούνται υπό την ίδια θερμοκρασία και θα λαμβάνεται υπόψη το μήκος της σιδηροτροχιάς που έχει κοπεί όπως επίσης και το μήκος που προσκομίζεται λόγω της αλουμινοθερμικής συγκόλλησης[7]).

β. Να πραγματοποιείται μια ομαλοποίηση των τάσεων, μετά την εκτέλεση της αντικατάστασης και ψύξη των συγκολλήσεων, σε περιορισμένο μήκος εκατέρωθεν αυτών, ή σε ορισμένες ειδικές περιπτώσεις να εκτελείται πλήρης απελευθέρωση σε περιορισμένο επίσης μήκος, όπως αναλύεται στις παραγράφους που ακολουθούν.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ : Διευκρινίζεται ότι το παρόν κεφάλαιο αφορά την οριστική αποκατάσταση βλαβών σιδηροτροχιών σε γραμμές στρωμένες με Σ.Σ.Σ.. Με την προσωρινή αποκατάσταση, και τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν σε περίπτωση θραύσης, ασχολείται η παράγραφος 5.9. της παρούσας Προδιαγραφής

5.10.2 Είδος βλάβης

Οι στοιχειώδεις σιδηροτροχιές από τις οποίες κατασκευάστηκαν οι Σ.Σ.Σ. με συγκόλληση όπως επίσης και οι συγκολλήσεις τους, μπορούν να εμφανίσουν βλάβες, οι οποίες διαχωρίζονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

---

[7] Έχει διαπιστωθεί ότι για κοπή σιδηροτροχιάς με πριόνι, αφαιρείται μέταλλο που αντιστοιχεί σε μήκος 2 mm., ενώ για κοπή με οξυγόνο, η αντιστοιχία είναι 5mm. Αντίθετα, κατά την αλουμινοθερμική συγκόλληση, προστίθεται μήκος S-1 mm, όπου S είναι το απαιτούμενο κενό για την εκτέλεση της συγκόλλησης, καθορίζεται δε από τον κατασκευαστή το υλικό συγκόλλησης και δίδεται κατά την πραγματοποίηση της εργασίας.

α. Βλάβες που οφείλονται σε κακή ποιότητα του μετάλλου της σιδηροτροχιάς.

Τέτοιες βλάβες είναι συνήθως οι ακόλουθες:

- Ρήγμα εγκάρσιο, της κεφαλής της σιδηροτροχιάς εσωτερικής προέλευσης (ωοειδής κηλίδα). Κατάταξη κατά UIC στο εκδοθέν βιβλίο «Βλάβες και θραύσεις σιδηροτροχιών» με κωδικό αριθμό (Κ.Α.) 211.
- Ρήγμα οριζόντιο της κεφαλής της σιδηροτροχιάς. Κ.Α. κατά UIC 212.
- Ρήγμα κατακόρυφο επίμηκες του πέλματος της σιδηροτροχιάς, Κ.Α. κατά UIC 253.
- Ρήγμα κατακόρυφο επίμηκες της ψυχής της σιδηροτροχιάς (κενό συμπτύξεως), Κ.Α. κατά UIC 233.

β. Βλάβες που οφείλονται σε άλλα αίτια, άσχετα προς την ποιότητα του μετάλλου της σιδηροτροχιάς.

Τέτοιες βλάβες προέρχονται κυρίως από την κυκλοφορία των αμαξοστοιχιών.

γ. Βλάβες στις συγκολλήσεις (θραύσεις, κενά κ.λ.π.).

δ. Βλάβες που οφείλονται στην κακή ποιότητα του μετάλλου, και είναι σε τέτοια έκταση ώστε να απαιτείται επισκευή ή αντικατάσταση του τμήματος της Σ.Σ.Σ. που έχει υποστεί βλάβη, επιβάλλουν την αντικατάσταση ολόκληρης της στοιχειώδους σιδηροτροχιάς που έχει υποστεί βλάβη (μήκους 18 ή 24 ή 36m).

Λαμβάνεται πάντως υπόψη, ότι το εισαγόμενο απότμημα σιδηροτροχιάς το οποίο θα αντικαταστήσει το τμήμα που έχει υποστεί βλάβη θα έχει τουλάχιστον μήκος 6m, ακόμη δε τέτοιο ώστε οι συγκολλήσεις οι οποίες θα πραγματοποιηθούν, κατά την τοποθέτησή του στη γραμμή, να απέχουν τουλάχιστον 2m από τις υφιστάμενες συγκολλήσεις.

Τέλος βλάβες στις συγκολλήσεις αποκαθίστανται, εάν μεν πρόκειται για ηλεκτρική συγκόλληση, με μια νέα επίσης ηλεκτρική, εάν δε πρόκειται για αλουμινοθερμική, αυτή θα γίνει επί γραμμής, εφ' όσον η βλάβη είναι δυνατόν να επισκευασθεί με αυτό τον τρόπο.

Σε αντίθετη περίπτωση, όπως επίσης και αν πρόκειται για βλάβη αλουμινοθερμικής συγκόλλησης, η αποκατάσταση συνίσταται στην τοποθέτηση ενός αποτμήματος σιδηροτροχιάς όπως αναφέρεται προηγουμένως.

ε . Οριστική αποκατάσταση μιας βλάβης, στις συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές, μπορεί να πραγματοποιηθεί, μόνο σε θερμοκρασία σιδηροτροχιάς, μικρότερη ή το πολύ ίση προς την θερμοκρασία αναφοράς[8] αυτών.

Συνιστάται πάντως η εκτέλεση της εν λόγω επισκευής σε θερμοκρασία κατώτερη της θερμοκρασία αναφοράς (Θ αναφοράς).

[8] Η θερμοκρασία αναφοράς (Θ° αναφοράς) ως γνωστό είναι ο αριθμητικός μέσος όρος των θερμοκρασιών, οι οποίες ισχύουν κατά την σύσφιγξη των συνδέσμων, στην αρχή και το τέλος αυτής. Στην περίπτωση σύσφιγξης των συνδέσμων κάθε τροχιοσειράς, ξεχωριστά σε διαφορετική θερμοκρασία, τότε ως Θ° αναφοράς για όλη τη γραμμή, λαμβάνεται η μικρότερη τιμή του μέσου όρου, κάθε μια από τις δύο τροχιοσειρές, βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10.

5.10.3 Επισκευή βλάβης που δεν οφείλεται στην κακή ποιότητα του μετάλλου της σιδηροτροχιάς

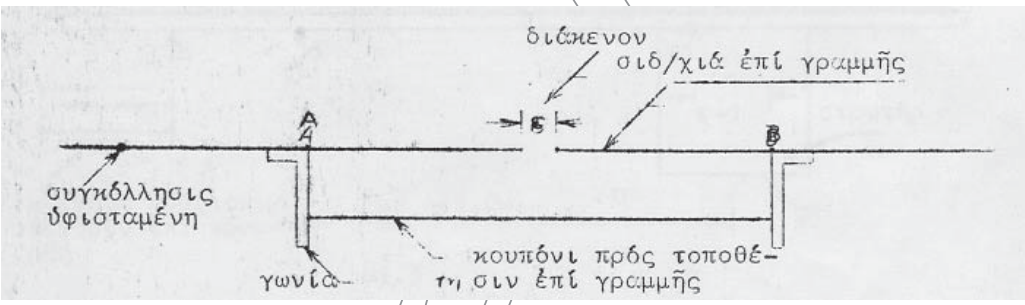
Στην περίπτωση αυτή αφαιρείται μόνο το τμήμα της στοιχειώδους σιδηροτροχιάς που έχει υποστεί βλάβη. Προσκομίζεται επιτόπου ένα τμήμα του ίδιου τύπου με την σιδηροτροχιά επί γραμμής, χωρίς οπές, μήκους τουλάχιστον 6 m, αλλά και τέτοιο ώστε να καλύπτει πλήρως το τμήμα που έχει υποστεί βλάβη ή και την κοντινή συγκόλληση, εφ' όσον αυτή βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των 2 m από το ακραίο σημείο της βλάβης. Αυτό τοποθετείται στις κεφαλές των στρωτήρων, παράλληλα, ή ομόκεντρα σε περίπτωση καμπυλών, προς την σιδηροτροχιά που είναι στην γραμμή, η οποία πρόκειται να επισκευασθεί και κατά τέτοιο τρόπο ώστε να άκρα να βρίσκονται στο μεσοδιάστημα δύο στρωτήρων δηλαδή να μην βρίσκονται επάνω στους στρωτήρες, αυτό δε για να γίνει δυνατή η πραγματοποίηση της αλουμινοθερμικής συγκόλλησης.

Διακρίνουμε δύο περιπτώσεις:

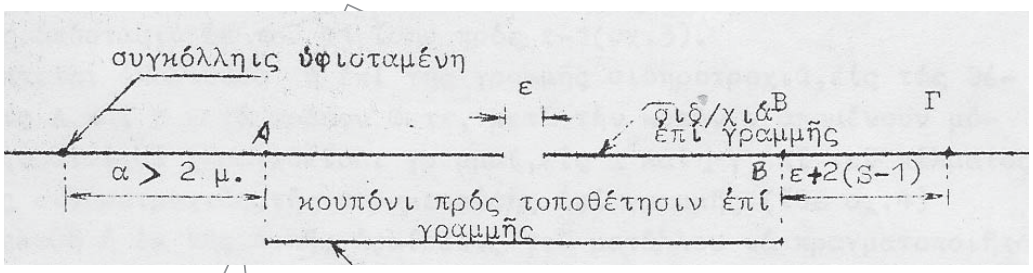
α. Περίπτωση πλήρους θραύσης της σιδηροτροχιάς με δημιουργία κενού

Εκτελούμε την εργασία επισκευής ως ακολούθως:

Χαράζεται με την βοήθεια γωνίας, στην σιδηροτροχιά που είναι στη γραμμή, δύο λεπτές γραμμές Α και Β που αντιστοιχούν στα δύο άκρα του προσκομισθέντος κουπονιού που η κοπή του έχει γίνει με πριόνι (βλέπε Σχήμα 3).



Σχήμα 3

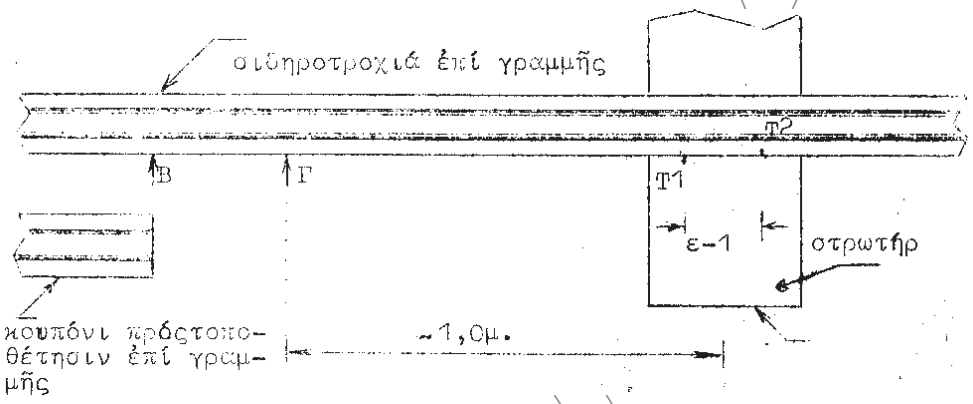


Σχήμα 4

Η χάραξη πραγματοποιείται με ακρίβεια με την τοποθέτηση του ενός σκέλους της γωνίας στην εξωτερική πλευρική επιφάνεια του πέλματος της σιδηροτροχιάς που είναι στη γραμμή, του δε άλλου σκέλους στο άκρο του κουπονιού.

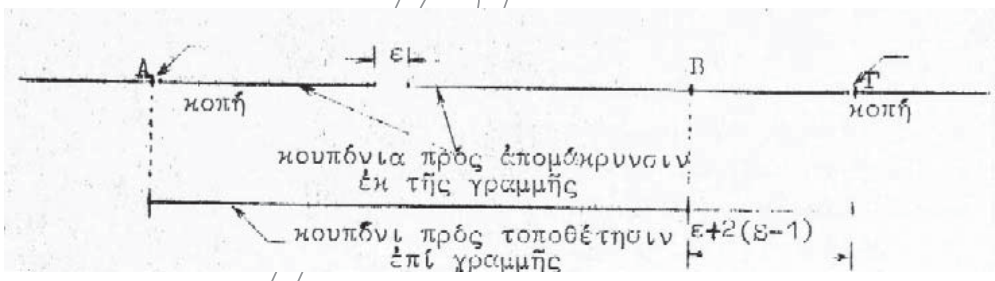
Στην συνέχεια, στη σιδηροτροχιά που είναι στη γραμμή, χαράσσεται άλλη γραμμή, στην θέση Γ (βλέπε Σχήμα 4), σε απόσταση ε-2(S-1), εκτός του τμήματος ΑΒ, όπου ε είναι το κενό που μετρήθηκε κατά τη θραύση και S το απαιτούμενο κενό για την εκτέλεση της αλουμινοθερμικής συγκόλλησης, και το οποίο καθορίζεται από τον κατασκευαστή των μερίδων συγκολλήσεων.

Στη συνέχεια γίνεται εξασφάλιση του κενού ε, στη θέση ενός στρωτήρα, που βρίσκεται σε απόσταση 1 m περίπου από το σημείο Γ εκτός της περιοχής ΑΓ, με τη χάραξη μιας γραμμής Τ1 στον στρωτήρα, κάθετα προς τη σιδηροτροχιά και άλλης γραμμή Τ2 στο πέλμα της σιδηροτροχιάς, πέρα από την περιοχή ΓΤ1 σε απόσταση από το Τ1 ίση με ε-1 (βλέπε Σχήμα 5).



Σχήμα 5

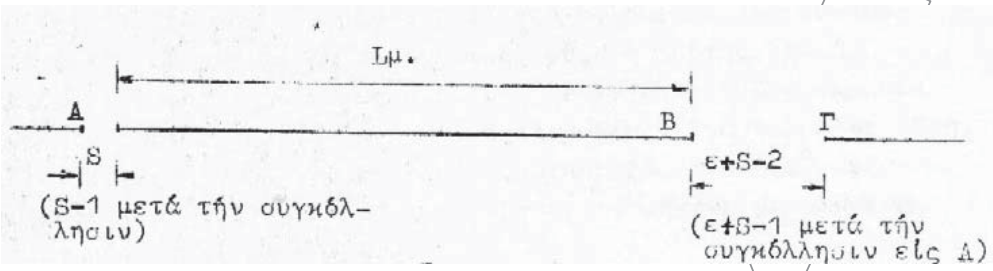
Στην συνέχεια κόβεται η σιδηροτροχιά που είναι στη γραμμή στις θέσεις Α και Γ, κατά τέτοιο τρόπο, ώστε μετά την κοπή μόλις να φαίνονται οι χαραγμένες γραμμές στο πέλμα της σιδηροτροχιάς που παραμένει στην γραμμή στα σημεία Α και Γ (βλέπε Σχήμα 6) (δηλαδή η αφαίρεση του μετάλλου με κοπή να πραγματοποιείται στα απομακρυσμένα από τη γραμμή κουπόνια).



Σχήμα 6

Στη συνέχεια αποκοχλιώνονται οι σύνδεσμοι των κουπονιών που θα απομακρυνθούν και αφαιρούνται από την γραμμή.

Τοποθετείται στην γραμμή το νέο κουπόνι, κατά τέτοιο τρόπο ώστε στην θέση Α να δημιουργηθεί κενό S, συσφίγγονται οι σύνδεσμοί του και πραγματοποιείται η συγκόλληση στο σημείο Α (βλέπε Σχήμα 7).

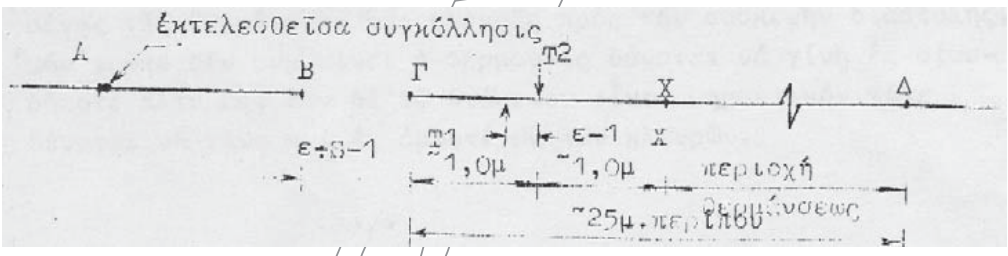


Σχήμα 7

Η συγκόλληση του κουπονιού στο άλλο άκρο πραγματοποιείται όπως περιγράφεται στη συνέχεια.

Κατ' αρχή το υφιστάμενο κενό στο εν λόγω άκρο είναι μεγαλύτερο του διακένου S, το οποίο απαιτείται για την εκτέλεση της συγκόλλησης (είναι ε÷S-1 mm.)

Η σμίκρυνσή του διακένου στο μέγεθος S πραγματοποιείται με θέρμανση. Προς τούτο χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι[9] στην περιοχή ΓΔ (βλέπε Σχήμα 8) (το σημείο Δ[10] βρίσκεται σε απόσταση 25 m περίπου από το Γ), με κατεύθυνση από το σημείο Γ προς το Δ.



Σχήμα 8

Τοποθετείται η συσκευή θέρμανσης πέραν από το σημείο Δ και θερμαίνεται η περιοχή ΧΔ, (το σημείο Χ βρίσκεται σε απόσταση 1,0m περίπου από το Τ2), κατ' αρχήν με κατεύθυνση από το σημείο Δ προς το σημείο Χ, ακολούθως αντίθετα από το Χ προς το Δ, και στην συνέχεια πραγματοποιούμε αλλεπάλληλες τέτοιες διαδρομές μέχρι να επιτευχθεί κενό S μεταξύ των σημείων Β και Γ. Το διάκενο S ελέγχεται με την σύμπτωση των δύο αφετηριών -γραμμών Τ1 και Τ2. Όταν επιτευχθεί το σωστό διάκενο S, πραγματοποιείται συγκόλληση στα σημεία Β και Γ, η δε θέρμανση συνεχίζεται, χωρίς διακοπή, για να διατηρηθούν σε σύμπτωση οι αφετηρίες Τ1 και Τ2, όχι μόνο κατά την διάρκεια της συγκόλλησης αλλά και μέχρι ικανοποιητικής ψύξεώς της. Κατά την διάρκεια της θέρμανσης πρέπει να ελέγχεται η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς, με θερμοχρωμική κιμωλία, για να παραμείνει αυτή, σε όλο το θερμαινόμενο μήκος της

[9] Εάν η απαιτούμενη σμίκρυνση του κενού είναι μικρή, τότε αυτή μπορεί να επιτευχθεί μόνο με θέρμανση, χωρίς χαλάρωση των συνδέσμων

[10] Εφ' όσον η επισκευή πραγματοποιείται σε σημείο που απέχει λιγότερο από 200m από τη συσκευή διαστολής, τότε υποχρεωτικά η θέρμανση διενεργείται από την άλλη πλευρά μόνο, δηλαδή από αυτή που βρίσκεται προς το κέντρο της ΣΣΣ, ενώ απαγορεύεται η θέρμανση της πλευράς που βρίσκεται προς τη συσκευή διαστολής. Εάν αυτό δεν συμβαίνει η θέρμανση μπορεί να γίνει από οποιαδήποτε πλευρά, εάν δε το κενό είναι σημαντικό, τότε μπορεί να γίνει και από τις δύο πλευρές

μικρότερη των 300°C, αυξανομένου προς τούτο, εάν παραστεί ανάγκη, του μήκους της θέρμανσης, επί τρία μέτρα, πέρα των 25 m.

β. Περίπτωση αντικατάστασης σιδηροτροχιάς που έχει υποστεί βλάβη όταν αυτή δεν υποστεί θραύση και συνεπώς δεν υφίσταται κενό.

Αυτή η περίπτωση εμφανίζεται όταν υπάρχει ανάγκη αντικατάστασης μιας στοιχειώδους σιδηροτροχιάς ή τμήματος αυτής, λόγω διαφόρων βλαβών, οι οποίες όμως δεν προκάλεσαν πλήρη θραύση.

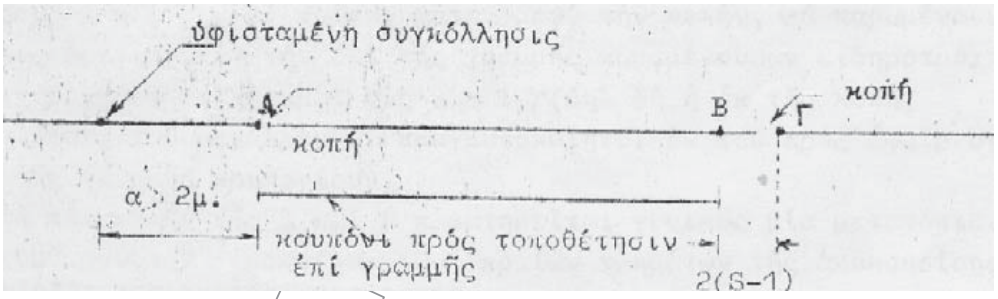
Η εκτέλεση μιας τέτοιας επισκευής απαιτεί θερμοκρασία αισθητά κατώτερη από τη θερμοκρασία αναφοράς (Θ αναφοράς), για να μην προκληθεί διαστολή των Σ.Σ.Σ. κατά την εκτέλεση των εργασιών, οπότε καθίσταται αδύνατη η εισαγωγή της ίδιας ποσότητας μετάλλου στη γραμμή.

Εάν μια τέτοια επισκευή κρίνεται επείγουσα, ενώ δεν υπάρχουν αρκετά χαμηλές θερμοκρασίες, η προσωρινή αποκατάσταση της βλάβης εκτελείται με εισαγωγή αμφιδετούμενων κουπονιών σύμφωνα με αυτά που ορίζονται στην παράγραφο 5.9 της παρούσας αναμένοντας την πτώση της θερμοκρασίας.

Η εργασία της οριστικής αποκατάστασης εκτελείται ως ακολούθως:

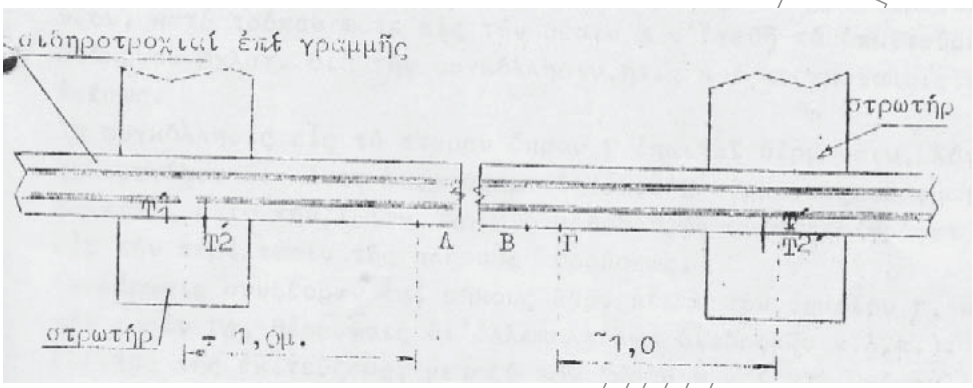
- Επιλέγεται απότμημα σιδηροτροχιάς, όπως αυτό προσδιορίζεται στην παράγραφο 5.10 του παρόντος κεφαλαίου το οποίο τοποθετείται στους στρωτήρες κατά τον τρόπο που περιγράφεται. Τα άκρα Α και Β του κουπονιού μεταφέρονται στο πέλμα της σιδηροτροχιάς και χαράσσεται με τη βοήθεια γωνιάς μια κάθετη προς την σιδηροτροχιά γραμμή, σε κάθε θέση Α και Β (βλέπε σχήμα 9).

- Εντοπίζεται σημείο Γ που να βρίσκεται εκτός της περιοχής ΑΒ και σε απόσταση από το Β ίση με 2(S-1).



Σχήμα 9

- Στη συνέχεια εξασφαλίζεται η θέση της σιδηροτροχιάς που είναι στη γραμμή, στα σημεία Α και Β τα οποία αντιστοιχούν στα άκρα του κουπονιού που πρόκειται να τοποθετηθεί σε κοντινούς προς τα σημεία αυτά στρωτήρες, οι οποίοι βρίσκονται εκτός περιοχής ΑΒ. Η εξασφάλιση της θέσης επιτυγχάνεται με την χάραξη προς την πλευρά με του σημείου Α, μιας λεπτής γραμμής Τ1΄στο πέλμα της σιδηροτροχιάς και κάθετα προς αυτή, άλλης Τ2΄, στον στρωτήρα, σε έκταση της πρώτης, προς την πλευρά δε του σημείου Β ίδιων γραμμών Τ1 και Τ2 (βλέπε Σχήμα 10).

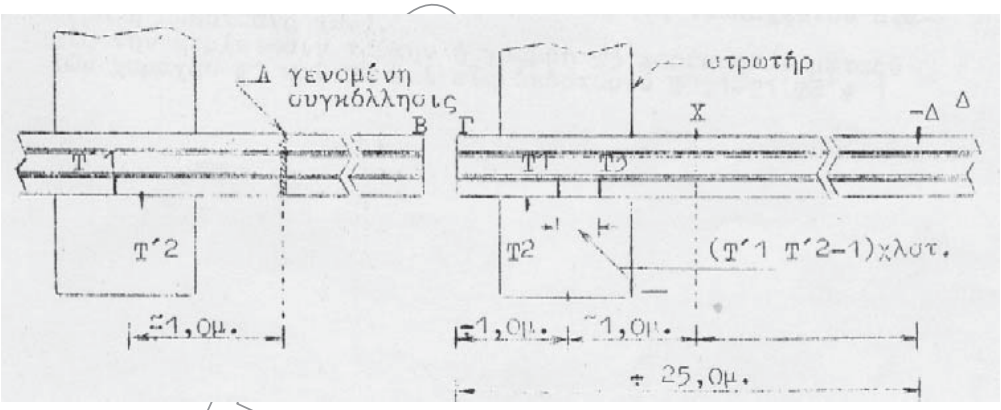


Σχήμα 10

- Στη συνέχεια κόβεται η σιδηροτροχιά που είναι στη γραμμή στις θέσεις Α και Γ με τέτοιο τρόπο ώστε, μετά την κοπή μόλις που θα φαίνονται οι χαραγμένες γραμμές στη σιδηροτροχιά που έχει παραμείνει στα Α και Γ (δηλαδή η αφαίρεση του μετάλλου με κοπή να πραγματοποιείται από το κουπόνι της γραμμής που είναι για αφαίρεση).

Μετά την κοπή στα σημεία Α και Γ παρατηρείται γενικά μια μετατόπιση (απομάκρυνση)[11] και των δύο ακραίων τμημάτων της ράβδου που έχει αποκοπεί με συνέπεια οι δύο χαραγές Τ1΄και Τ2΄, προς τη μια πλευρά και Τ1 και Τ2 προς την άλλη, να πάψουν να είναι σε σύμπτωση.

Αυτό οφείλεται στη συστολή της ράβδου, λόγω χαμηλότερης θερμοκρασίας, ως προς τη θερμοκρασία αναφοράς. Ως εκ τούτου η μεν χαραγή Τ1΄ στο πέλμα της σιδηροτροχιάς μετατοπίζεται προς τα αριστερά ως προς τη χαραγή Τ2΄ στο στρωτήρα, η δε Τ1 αντίθετα, δεξιά ως προς την Τ2 (βλέπε Σχήμα 11).



Σχήμα 11 - Μετακίνηση των χαραγών Τ1΄και Τ1, στο πέλμα της σιδηροτροχιάς που είναι στη γραμμή, λόγω συστολής της ράβδου [12]

[11] Μπορεί να παρατηρηθεί εξαίρεση της φοράς μετατόπισης των άκρων της ράβδου όταν η εργασία πραγματοποιείται σε θερμοκρασία ελαφρώς κατώτερη από τη Θ° αναφοράς. Στην περίπτωση αυτή ελέγχεται από τις χαραγές Τ1΄και Τ2΄αφ΄ενός και Τ1 και Τ2 αφ' ετέρου, αν τελικά προσέγγισαν ή απομακρύνθηκαν τα άκρα Α και Γ. Στην περίπτωση κατά την οποία επήλθε προσέγγιση τότε προβαίνουμε στην προσωρινή αποκατάσταση σύμφωνα με αυτά που εκτίθενται στην τεχνική οδηγία που έχει προαναφερθεί για την προσωρινή αποκατάσταση βλαβών στις ΣΣΣ, σε αναμονή καταλληλότερης θερμοκρασίας. Σε αντίθετη περίπτωση προβαίνουμε στην οριστική αποκατάσταση.

Μετρείται η απόσταση Τ1΄Τ2΄και χαράσσεται στο πέλμα της σιδηροτροχιάς προς την πλευρά του σημείου Γ, πέραν της περιοχής Γ Τ1, μια γραμμή Τ3, σε τέτοια θέση, ώστε Τ1Τ3 ≈ Τ1΄ Τ2΄-1 [mm].

Προφανώς, εφόσον με τη θέρμανση έρχονται σε σύμπτωση οι γραμμές Τ3 και Τ2, τότε μεταξύ των άκρων Β και Γ υφίσταται το διάκενο S. Αμέσως μόλις αυτό επιτευχθεί, εκτελείται η συγκόλληση εξακολουθώντας τη θέρμανση με τέτοια ένταση, ώστε οι χαραγές Τ3 και Τ2 να βρίσκονται σε σύμπτωση κατά τη διάρκεια των εργασιών συγκόλλησης και μέχρι την ικανοποιητική ψύξη αυτής.

5.10.4 Επισκευή βλάβης που οφείλεται στην κακή ποιότητα του μετάλλου της σιδηροτροχιάς

Εφαρμόζονται ακριβώς οι ίδιες μέθοδοι επισκευής οι οποίες περιγράφονται στα προηγούμενα. Η διαφορά στην περίπτωση αυτή έγκειται στο ότι αντικαθίσταται ολόκληρη η στοιχειώδης σιδηροτροχιά και όχι μόνο το μήκος αυτής το οποίο έχει υποστεί βλάβη.

Στην πράξη, κατά την αφαίρεση της στοιχειώδους σιδηροτροχιάς με κοπή πέραν των συγκολλήσεων για την αφαίρεση και αυτών των σιδηροτροχιών, προκύπτει ανάγκη εισαγωγής στη γραμμή μήκους σιδηροτροχιάς, μεγαλύτερου του κανονικού μήκους (συνήθως αύξηση κατά 1 m). Εφόσον δεν διατίθενται στοιχειώδεις σιδηροτροχιές αυξημένου μήκους (δηλαδή 19 m ή 25 m ή 37 m), κατασκευάζονται από τις προτέρων τέτοιες σιδηροτροχιές με συγκόλληση δύο αποτμημάτων (π.χ. για το μήκος των 19 m συγκολλούνται ένα αποτμήμα 12 m και ένα μήκους 7m) και προσκομίζονται στην γραμμή για την επισκευή της βλάβης.

5.10.5 Επισκευή βλάβης στις ηλεκτρικές συγκολλήσεις

Το παρόν αφορά θραύση ή άλλη βλάβη χωρίς θραύση.

α. Περίπτωση πλήρους θραύσης

Κατά την περίπτωση αυτή στην οποία εμφανίζεται από τις προτέρων κενό, αφαιρείται με κοπή ακριβώς στη θέση της συγκόλλησης και εκατέρωθεν αυτής, μήκος σιδηροτροχιάς S-1 [mm].

Ακολουθεί θέρμανση από τη μια πλευρά[13] της Σ.Σ.Σ. για την μείωση του κενού σε S [mm] και πραγματοποιείται η αλουμινοθερμική συγκόλληση κατά τα γνωστά. Ο έλεγχος για την διατήρηση του κενού S, σε όλη την διάρκεια της συγκόλλησης και μέχρι ικανοποιητικής ψύξης αυτής επιτυγχάνεται με χάραξη δύο γραμμών-αφετηριών, της μιας στο πέλμα της σιδηροτροχιάς και της άλλης, κατ' επέκταση της πρώτης σε στρωτήρα, που βρίσκεται σε απόσταση 0,50 m περίπου από τη συγκόλληση και προς την πλευρά της θερμαινόμενης περιοχής. Οι δύο αυτές χαραγές πρέπει να παραμένουν σε σύμπτωση μέχρι την αποπεράτωση της συγκόλλησης και ψύξη αυτής.

β. Περίπτωση άλλης βλάβης η οποία δεν προκάλεσε θραύση

Κατά την περίπτωση αυτή δεν υφίσταται κενό. Η εργασία μπορεί να απλοποιηθεί εφόσον ελεγχθεί η μετακίνηση της σιδηροτροχιάς εκατέρωθεν της συγκόλλησης που έχει υποστεί βλάβη.

Αυτή εκτελείται ως ακολούθως:

---

[12] Για την κατ' εξαίρεση περίπτωση μετακίνησης του ενός από τα άκρα, σε αντίθετη φορά από αυτή που έχει προσδιορισθεί στο σχ. 9 λόγω μικρής διαφοράς της Θ° αναφοράς προς την υφιστάμενη θερμοκρασία, τότε μπορεί και πάλι, όπως προαναφέρθηκε να πραγματοποιηθεί οριστική αποκατάσταση, εφόσον η απομάκρυνση του ενός σημείου, ως προς το δεύτερο, είναι μεγαλύτερη ή το πολύ ίση της προσέγγισης αυτού ως προς το πρώτο (επήλθε τελικά και πάλι απομάκρυνση των άκρων Α και Γ της σιδ/χιάς που είναι στη γραμμή ή διατηρήθηκε τουλάχιστον σταθερή η απόστασής τους).

Στην περίπτωση αυτή η γραμμή Τ3 χαράσσεται μεταξύ των χαραγών Τ1 και Τ2 και σε απόσταση Τ3Τ1≅Τ1΄Τ2΄+1

[13] Ισχύουν οι ίδιοι περιορισμοί, για τη θραύση όπως αυτοί της παραγράφου 5.10.3.

- Εξασφαλίζεται η σιδηροτροχιά, εκατέρωθεν της ελαττωματικής συγκόλλησης σε παρακείμενους στρωτήρες, με χάραξη γραμμών αφετηριών στο πέλμα της σιδηροτροχιάς και κατ' επέκταση επί του στρωτήρα.

- Τοποθετείται στη σιδηροτροχιά η συσκευή έλξης, κόβεται στη θέση της συγκόλλησης και αφαιρείται ποσότητα μετάλλου S-1 [mm].

- Ρυθμίζεται το κενό σε S [mm] με τη συσκευή έλξης και πραγματοποιείται στην συνέχεια η αλουμινοθερμική συγκόλληση κατά την διάρκεια της οποίας ελέγχεται η μη μετακίνηση της σιδηροτροχιάς βάσει της εξασφάλισης που έχει γίνει στους εκατέρωθεν στρωτήρες.

Εφ' όσον εξασφαλισθεί η μη μετακίνηση της σιδ/χιάς χωρίς χρησιμοποίηση συσκευών θέρμανσης αλλά μόνο με την συσκευή έλξης, τότε δεν απαιτείται στην συνέχεια ομαλοποίηση ή απελευθέρωση των τάσεων. Αντίθετα εφ' όσον χρησιμοποιηθούν συσκευές θέρμανσης για την διατήρηση της ακινησίας της σιδηροτροχιάς στις θέσεις των αφετηριών, τότε απαιτείται ομαλοποίηση ή απελευθέρωση των τάσεων (παράγραφος 5.10.8).

γ Εάν για οποιοδήποτε λόγο, δεν είναι δυνατή η εφαρμογή των μεθόδων που περιγράφονται προηγουμένως και για τις δύο περιπτώσεις α και β, τότε η βλάβη αποκαθίσταται με αφαίρεση τμήματος σιδηροτροχιάς, εκατέρωθεν της συγκόλλησης, ελάχιστου μήκους 6 m και εισαγωγή ενός νέου αποτμήματος σιδηροτροχιάς. Η εργασία εκτελείται σύμφωνα με αυτά που εκτίθενται στα προηγούμενα.

5.10.6 Επισκευή βλάβης σε αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις

Η επισκευή βλάβης σε αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις (θραύσεις, ρήγματα κλπ.) πραγματοποιείται με αφαίρεση τμήματος της Σ.Σ.Σ., ελάχιστου μήκους 6 m, που περιλαμβάνει την συγκόλληση που έχει υποστεί βλάβη και την εισαγωγή ενός αποτμήματος σιδηροτροχιάς, κατάλληλου μήκους, σύμφωνα με αυτά που ορίζονται στα προηγούμενα.

5.10.7 Θέση βλάβης

Οι μέθοδοι αποκατάστασης βλαβών που περιγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή, εφαρμόζονται άσχετα με τη θέση αυτών σε όλη τη Σ.Σ.Σ.. Ειδικά σε ότι αφορά την θέρμανση, εφ' όσον η βλάβη βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των 200 m, από τη συσκευή διαστολής (Σ.Δ.), πρέπει αυτή να πραγματοποιείται μόνον από την πλευρά του κέντρου της Σ.Σ.Σ. και όχι από την πλευρά της Σ.Δ.

5.10.8 Ομαλοποίηση των τάσεων

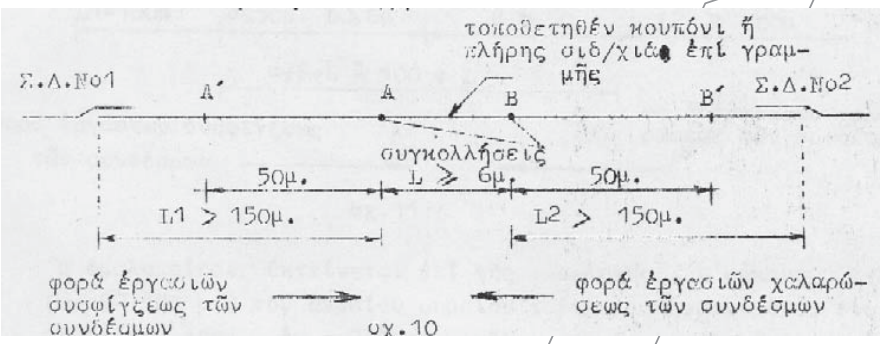
Λόγω των τοπικών θερμάνσεων κατά την επισκευή των βλαβών, δημιουργούνται αιχμές (συσσωρεύσεις) τάσεων στις περιοχές των επισκευών, οι οποίες εφ' όσον παραμείνουν, υπάρχει κίνδυνος να προκαλέσουν παραμορφώσεις της γραμμής στις υψηλές θερμοκρασίες ή θραύσεις στις χαμηλές.

Η απάλειψη της ανώμαλης κατανομής των τάσεων στις εν λόγω περιοχές, επιτυγχάνεται με την ομαλοποίηση ή την απελευθέρωση τους σύμφωνα με αυτά που εκτίθενται στην παρούσα Προδιαγραφή.

Η ομαλοποίηση πρέπει να πραγματοποιείται σε θερμοκρασίες μέτριες (όχι πολύ ψηλές ή πολύ χαμηλές) το ταχύτερο δυνατόν, μετά την ψύξη όμως των συγκολλήσεων και μόνο στην τροχιοσειρά στην οποία έγινε η επισκευή, συνίσταται δε αυτή στη χαλάρωση των συνδέσμων, την τοποθέτηση της ράβδου σε κύλιστρα (η χρήση κυλίστρων δεν απαιτείται εφόσον το προς ομαλοποίηση μήκος είναι μικρότερο των 150 m), την κρούση αυτής με ξύλινη βαριά και στην συνέχεια την ταχεία σύσφιγξη των συνδέσμων, σε σταθερή θερμοκρασία.

Διακρίνουμε τις παρακάτω περιπτώσεις ανάλογα με την θέση των συγκολλήσεων που έχουν πραγματοποιηθεί, σε σχέση με την πλησιέστερη συσκευή διαστολής (Σ.Δ.).

α. Περίπτωση 1: Η συγκόλληση, η πλησιέστερη σε συσκευή διαστολής βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 150 m[14] από τον άξονα της Σ.Δ. (βλέπε Σχήμα 12).



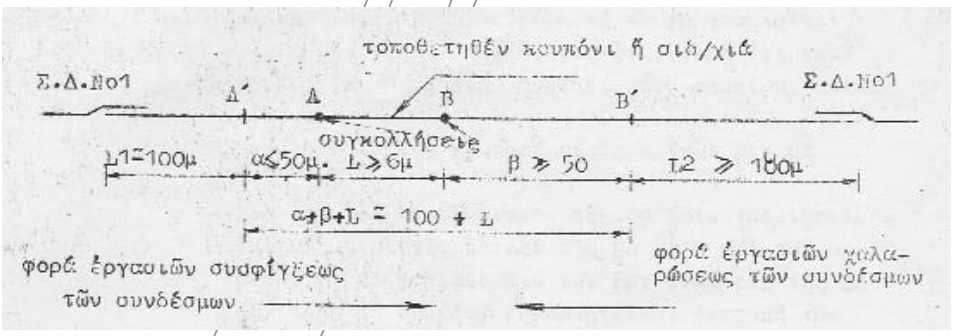
Σχήμα 12 - Θέση συγκολλήσεως α

Η ομαλοποίηση εκτείνεται στο τοποθετημένο κουπόνι και σε μήκος 50m εκατέρωθεν αυτού (περιοχή Α΄Β΄).

Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι στην περιοχή Α΄Β΄ με φορά των εργασιών[15] από το σημείο Β΄ προς το σημείο Α΄, κρούεται η ράβδος με ξύλινες βαριές και στη συνέχεια συσφίγγονται οι σύνδεσμοι κατά την αντίθετη φορά (από το Α΄ προς το Β΄).

Από την εκτέλεση της ομαλοποίησης των τάσεων, δεν υφίστανται μεταβολή η θερμοκρασία αναφοράς (παραμένει η ίδια).

β. Περίπτωση 2: Η συγκόλληση, η πλησιέστερη σε συσκευή διαστολής βρίσκεται σε απόσταση μεταξύ 100 m και 150 m από τον άξονα αυτής (βλέπε Σχήμα 13).



Σχήμα 13 - Θέση συγκολλήσεως β

[14] Εφόσον η πλησιέστερη συγκόλληση βρίσκεται μεταξύ 150 και 200m συνιστάται να πραγματοποιείται η ομαλοποίηση, σε πολύ μέτριες θερμοκρασίες.

[15] Στην προκειμένη περίπτωση, η φορά των εργασιών χαλάρωσης και σύσφιγξης των συνδέσμων, μπορεί να αντιστραφεί αντίστοιχα και για τις δύο εργασίες.

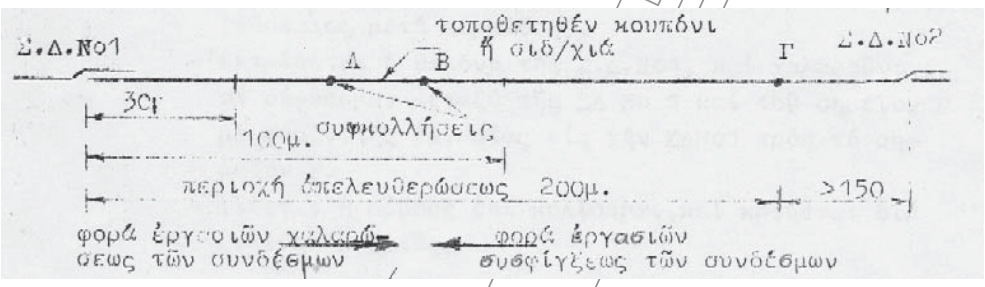
© ΕΛΟΤ

Η ομαλοποίηση εκτείνεται στην περιοχή Α΄Β΄ μήκους 100-L (Α'Β' ≈100m) από το ακραίο σημείο Α΄, το οποίο λαμβάνεται σε απόσταση 100m (τουλάχιστον) από τον άξονα της συσκευής διαστολής Νο1.

Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι της περιοχής Α΄Β΄ με κατεύθυνση από το σημείο Β΄ προς το σημείο Α΄ (από την πλευρά του κέντρου της Σ.Σ.Σ. προς την πλησιέστερη συσκευή διαστολής Νο1, απαγορευομένης της αντίθετης κατεύθυνσης), κρούεται η ράβδος με ξύλινες βαριές και στην συνέχεια συσφίγγονται οι σύνδεσμοι κατά την αντίθετη φορά από το σημείο Α' προς το σημείο Β'.

Και στην προκειμένη περίπτωση η θερμοκρασία αναφοράς παραμένει η ίδια, η όλη δε εργασία πρέπει να εκτελείται σε μέτρια θερμοκρασία.

γ. Περίπτωση 3: Η συγκόλληση, η πλησιέστερη σε συσκευή διαστολής, βρίσκεται σε απόσταση μεταξύ 30 και 100 m από τον άξονά της (βλέπε Σχήμα 14).



Σχήμα 14 - Θέση συγκολλήσεως γ

Στην περίπτωση αυτή απαιτείται απελευθέρωση των τάσεων και όχι απλή ομαλοποίηση. Η απελευθέρωση πραγματοποιείται μόνο επί της τροχιοσειράς, στην οποία έγινε η επισκευή και σε μήκος 200 m (από τη ΣΔ Νο1 μέχρι το σημείο Γ) κατά τον ακόλουθο τρόπο:

1) Η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς βρίσκεται μεταξύ 23° έως 35°C.

- Χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι της υπόψη τροχιοσειράς στην περιοχή μεταξύ της ΣΔ Νο1 και του σημείου Γ, με κατεύθυνση των εργασιών από την ΣΔ Νο1 προς το σημείο Γ (προηγείται η εκτροπή των βελονών της συσκευής διαστολής).
- Τοποθετείται η ράβδος σε κύλιστρα και κρούεται με ξύλινη βαριά.
- Αφαιρούνται τα κύλιστρα και συσφίγγονται οι σύνδεσμοι, με φορά εργασίας από το σημείο Γ προς τη ΣΔ Νο1.
- Ρυθμίζεται η ΣΔ Νο1, εφ' όσον απαιτείται.

2) Η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς είναι μικρότερη των 23°C.

Στην περίπτωση αυτή η απελευθέρωση πραγματοποιείται μόνο εφ' όσον η θερμοκρασία είναι μικρότερη τουλάχιστον κατά 10° ως προς τη θερμοκρασία αναφοράς.

Η εργασία εκτελείται όπως παρακάτω:

Χαράσσεται μια γραμμή, στο πέλμα της σιδηροτροχιάς, στο σημείο Γ που απέχει τουλάχιστον 200 m από τη ΣΔ Νο1 (βλέπε σχήμα 14).

Εξασφαλίζεται το σημείο Γ με σταθερή αφετηρία (πάσσαλος με καρφίδα).

Εκτρέπεται η βελόνη της ΣΔ Νο1, και χαλαρώνονται οι σύνδεσμοι μεταξύ της ΣΔ Νο1 και του σημείου Γ με φορά εργασίας από την ΣΔ Νο1 προς το σημείο Γ.

Τοποθετείται η ράβδος σε κύλιστρα και κρούεται με ξύλινη βαριά.

Τοποθετείται η συσκευή θέρμανσης, επί γραμμής και θερμαίνεται η ράβδος, σε μήκος δεξιά του σημείου Γ, μέχρι να συμπέσει η αφετηρία επί της σιδηροτροχιάς με την σταθερή αφετηρίας (πάσσαλου με καρφίδα).

Συνεχίζεται η θέρμανση[16] από το σημείο Γ προς την ΣΔ Νο1, προς επίτευξη της απελευθέρωσης[17] κατά τα γνωστά.

Αφαιρούνται τα κύλιστρα και συσφίγγονται οι σύνδεσμοι, όπως στην προηγούμενη περίπτωση.

Ρυθμίζεται η ΣΔ Νο1, εφόσον απαιτείται.

Για τις δύο προηγούμενες περιπτώσεις (1) και (2) επιβάλλεται, μετά την λήξη των εργασιών απελευθέρωσης, η εκτέλεση ομαλοποίησης των τάσεων, σε μήκος 50 m εκατέρωθεν του σημείου Γ.

δ. Περίπτωση 4: Η συγκόλληση η πλησιέστερη στη συσκευή διαστολής βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των 30 m από τον άξονά της:

Καμία εργασία απελευθέρωσης ή ομαλοποίησης δεν απαιτείται.

Η θερμοκρασία αναφοράς της Σ.Σ.Σ. δεν μεταβάλλεται.

5.10.9 Επιτρεπόμενες ταχύτητες

Μετά την αποπεράτωση της επισκευής επιτρέπεται η κυκλοφορία με πλήρη ταχύτητα. Εάν όμως η θερμοκρασία ανέλθει στους 40°C, χωρίς να έχει εκτελεσθεί η ομαλοποίηση ή απελευθέρωση των τάσεων επιβάλλεται βραδυπορία 80km/h.

5.10.10 Παραβάσεις

Εάν για οποιοδήποτε λόγο, δεν εφαρμοσθεί επακριβώς, κατά την εκτέλεση των εργασιών επισκευής, ο βασικός όρος, σχετικά με την εισαγωγή στη γραμμή ίσης ποσότητας μετάλλου με αυτήν που έχει εξαχθεί τότε επιβάλλεται η πραγματοποίηση μερικής απελευθέρωσης (απελευθέρωση σε περιορισμένο μήκος) σύμφωνα με αυτά που καθορίζονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-52.

5.11 Παραμορφώσεις γραμμής[18]

Αμέσως μόλις διαπιστωθεί παραμόρφωση ή διαπίστωση περιοχών με βυθιζόμενους στρωτήρες (κενά κάτω από τους στρωτήρες), ιδίως όταν η θερμοκρασία είναι υψηλή, επιβάλλεται η άμεση στάθμευση των αμαξοστοιχιών ή επιβολή βραδυπορίας με σημείο έναρξης πριν την ασταθή περιοχή.

Αμέσως μόλις ο Εργοδηγός Γραμμής λάβει γνώση της παραμόρφωσης, οφείλει να πληροφορήσει σχετικώς τον Τμηματάρχη Μηχανικό και να μεταβεί αμέσως επί τόπου του συμβάντος.

---

[16] Συνιστάται η επιδίωξη κατά τη θέρμανση η επίτευξη θερμοκρασίας ίσης προς τη Θ° αναφοράς της άλλης τροχιοσειράς, ώστε και οι δύο τροχιοσειρές να έχουν την ίδια θερμοκρασία αναφοράς.

[17] Βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-54

[18] βλέπε και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-04-03-10

Ο Τμηματάρχης Μηχανικός οφείλει ομοίως να μεταβεί επί τόπου και να ενημερώσει τη Διεύθυνση Γραμμής, με τους οποίους και θα συνεννοηθεί το ταχύτερο για να προβούν σε εξέταση των συνθηκών κάτω από τις οποίες προκλήθηκε το συμβάν και να λάβουν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την επανάληψη της κανονικής κυκλοφορίας των αμαξοστοιχιών.

Απαιτείται η άμεση πραγματοποίηση μιας μέτρησης της γενομένης παραμόρφωσης της γραμμής. Συνιστάται η λήψη μερικών χαρακτηριστικών φωτογραφιών και αν είναι δυνατό στις σοβαρότερες περιπτώσεις, παραμορφώσεις που ήταν η αιτία για έναν εκτροχιασμό για παράδειγμα, η λήψη αεροφωτογραφιών.

Πριν την έναρξη των εργασιών αποκατάστασης της παραμόρφωσης, επιβάλλεται η λήψη των παρακάτω στοιχείων:

- Αποτύπωση σε οριζοντιογραφία και κατά μήκος, της περιοχής που παραμορφώθηκε (βέλη, υπερυψώσεις, υποχώρηση στρωτήρων).
- Μέτρηση του διακένου των συσκευών διαστολής που περικλείουν την εν λόγω περιοχή.
- Μέτρηση της θερμοκρασίας της σιδηροτροχιάς.
- Μέτρηση της σύσφιξης των συνδέσμων και της διατομής του έρματος.

Μετά τη λήψη των παραπάνω στοιχείων εκτελείται η εργασία περιορισμού της παραμόρφωσης λαμβάνοντας υπ' όψιν τις ακόλουθες οδηγίες:

- Οι πρώτες διαπιστώσεις που αφορούν μία παραμόρφωση πρέπει να γίνουν γνωστές το ταχύτερο δυνατό στην Υπηρεσία Γραμμής της ΔΙΠΑΡ, η οποία ενημερώνει εν συνεχεία πληρέστερα την Διεύθυνση Γραμμής, η οποία αποφασίζει για την συνέχιση της εξέτασης των αιτίων που προκάλεσαν την παραμόρφωση, με την βοήθεια ενδεχομένως και αρμοδίου μηχανικού της Διεύθυνσης Γραμμής.
- Κατά την διάρκεια των τριών ημερών, που ακολουθούν το συμβάν, ο Εργοδηγός οφείλει να συμπληρώσει το δελτίο πληροφοριών μετά την εξέταση όλων των δυνατών αιτίων.
- Αν δεν αποκλείεται περίπτωση αιτίου παραμόρφωσης από τροχαίο υλικό, πρέπει το συμβάν να γίνει γνωστό στην Διεύθυνση Έλξεως. Επιβάλλεται τότε να επαληθευθεί αν η κυκλοφορία των προηγουμένων αμαξοστοιχιών πραγματοποιήθηκε κάτω από κανονικές συνθήκες.
- Στην περίπτωση αυτή πρέπει να διενεργηθούν εκτεταμένες επιθεωρήσεις της γραμμής ανάντη της παραμορφωμένης περιοχής, για να ελεγχθεί αν οι σύνδεσμοι υπέστησαν βλάβη από ελαττωματική κυκλοφορία και ότι δεν υπάρχουν σιδηροτροχιές που έχουν πάθει βλάβη εξαιτίας αυτής.

5.11.1 Εργασίες 2ης κατηγορίας, κατά τον προσδιορισμό της παραγράφου 5.1.2 που έχουν εκτελεσθεί πρόσφατα.

α. η παραμόρφωση είναι ≤ 2 cm(μετρώντας την σε σχέση με μήκος 16 m).

1) Επιτρέπεται η διέλευση των αμαξοστοιχιών με ταχύτητα 10 km/h.

2) Αναμένεται η πτώση της θερμοκρασίας κάτω από την θερμοκρασία αναφοράς. Τοποθετείται τότε η γραμμή στην θέση της, τακτοποιείται υψομετρικά με φορητά μηχανήματα υπογομώσεως όπως επίσης και οριζοντιογραφικά. Επίσης λαμβάνεται υπόψη:

   - στην περίπτωση που η παραμόρφωση είναι σε απόσταση μεγαλύτερη των 150 m από μια Σ.Δ., πραγματοποιείται μία ομαλοποίηση των τάσεων, με χαλάρωση των συνδέσμων σε μήκος 50 m εκατέρωθεν της περιοχής παραμόρφωσης.

- στην περίπτωση που η παραμόρφωση είναι σε απόσταση μικρότερη των 150 m από μια Σ.Δ.., χαλαρώνονται και στην συνέχεια συσφίγγονται εκ νέου οι σύνδεσμοι μόνο στο παραμορφωμένο μήκος, και ελέγχεται η σύσφιγξη των συνδέσμων σε μήκος 50 m τουλάχιστον εκατέρωθεν της περιοχής παραμόρφωσης.

- Σε αμφότερες τις περιπτώσεις της χαλάρωσης των συνδέσμων πρέπει να βεβαιωθούμε ότι οι σιδηροτροχιές δεν έχουν βλάβη.

3) Ερευνάται εκτεταμένα η παραμορφωμένη περιοχή και αυξάνεται η βραδυπορία σε 60 km/h.

4) Παρακολουθείται η συμπεριφορά της γραμμής.

   (α) Αν η παραμόρφωση δεν τείνει να εμφανισθεί ξανά, υποκαθίσταται η κανονική ταχύτητα μετά την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης, που μετράται μετά την γενομένη οριζοντιογραφική τακτοποίηση και παρακολουθείται η γραμμή μερικές ημέρες ακόμη.

   (β) Αν η παραμόρφωση τείνει να επανεμφανισθεί, λόγω του ότι υπάρχουν σιδηροτροχιές με βλάβη, αντικαθίστανται οι σιδηροτροχιές σε όλη την περιοχή παραμόρφωσης, με εφαρμογή των διατάξεων του Κεφαλαίου 5.9 της παρούσας.

5) Η αποκατάσταση της κανονικής ταχύτητας γίνεται μετά την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης, που μετράται μετά την οριζοντιογραφική τακτοποίηση της γραμμής, εφ' όσον όμως στο χρόνο που διήρκεσε η βραδυπορία δεν εμφανίσθηκε κανένα νέο ελάττωμα χάραξης.

6) Αν δεν είχε προγενεστέρα πραγματοποιηθεί απελευθέρωση, αυτή πρέπει να γίνει σε θερμοκρασία μεταξύ 23° και 35°C το ταχύτερο δυνατό, τουλάχιστο μερικώς.

β. Η παραμόρφωση είναι >2 cm

- Αν η κυκλοφορία μπορεί να επιτραπεί με μικρή ταχύτητα, πρέπει -για να τοποθετηθεί η γραμμή στην θέση της- να αναμένεται η πτώση της θερμοκρασίας της σιδηροτροχιάς κάτω της θερμοκρασίας αναφοράς.

- Αν η παραμόρφωση είναι πολύ σημαντική αποκόπτεται η σιδηροτροχιά με οξυγόνο, αφαιρείται το πλεονάζον μήκος στο κέντρο της παραμόρφωσης, και τοποθετείται η γραμμή στην θέση της και τοποθετούνται προσωρινοί αμφιδέτες.

  Στη συνέχεια χαλαρώνονται και συσφίγγονται εκ νέου οι σύνδεσμοι εφ' ολοκλήρου του μήκους που έχει παραμορφωθεί. Μετά τακτοποιείται υψομετρικά και οριζοντιογραφικά η γραμμή και ερματώνεται άφθονα η παραμορφωμένη περιοχή, οπότε και επιτρέπεται η αύξηση της βραδυπορίας μέχρι 60 km/h.

- Παρακολουθείται η συμπεριφορά της γραμμής.

- Αντικαθίστανται οι σιδηροτροχιές εφ' ολοκλήρου του παραμορφωμένου μήκους και τακτοποιείται υψομετρικά και οριζοντιογραφικά η γραμμή.

- Αποκαθίσταται η κανονική ταχύτητα μετά την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης, λαμβάνοντας υπόψη ότι μετά την οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση, κανένα οριζοντιογραφικό ελάττωμα δεν εμφανίσθηκε ξανά σε όλο το χρόνο που διήρκεσε ο περιορισμός της ταχύτητας.

- Πραγματοποιείται το ταχύτερο δυνατό μια μερική απελευθέρωση των τάσεων.

5.11.2 Καμία εργασία 2ης κατηγορίας κατά την έννοια της παραγράφου 5.1.2 δεν εκτελέστηκε πρόσφατα:

α. Εκτελούνται εργασίες κατά τον τρόπο που περιγράφηκε στην προηγούμενη παράγραφο, ανεξάρτητα από το μέγεθος της παραμόρφωσης (αν δεν μπορεί ν' αποκλεισθεί η εκδοχή ότι υφίσταται σιδηροτροχιά ελαττωματική, είναι υποχρεωτική η αντικατάσταση των σιδηροτροχιών στο παραμορφωμένο μήκος).

β. Αν τα αίτια της παραμόρφωσης δεν έγινε δυνατόν να προσδιορισθούν με βεβαιότητα, πρέπει να επιβλέπεται η ζώνη που είχε παραμορφωθεί μετά την πραγματοποίηση των εργασιών αυτών και να διατηρείται βραδυπορία μέχρι 100 km/h, επί οκτώ ημέρες περίπου.

γ. Η επισκευασμένη περιοχή πρέπει να παρακολουθείται ιδιαιτέρως για ορισμένο χρονικό διάστημα, προσδιοριζόμενο από την Δ.Γ., συναρτήσει των γεωγραφικών και κλιματολογικών συνθηκών.

5.12 Εργασίες που τροποποιούν τις Σ.Σ.Σ. και διαφορές εργασίες που μπορούν να χαλαρώσουν την σταθερότητα της γραμμής

5.12.1 Γενικά

Οι τροποποιήσεις οι οποίες μπορούν να εκτελεσθούν στις σε εκμετάλλευση γραμμές με Σ.Σ.Σ., μπορούν να διαχωριστούν σε δυο κατηγορίες:

- βραχύνσεις ή επιμηκύνσεις του μήκους της Σ.Σ.Σ.
- τροποποιήσεις της χάραξης ή της υπερύψωσης

Οι τροποποιήσεις αυτές πρέπει προηγουμένως να τύχουν της εγκρίσεως της Διεύθυνσης Γραμμής. Επίσης πρέπει να διορθωθεί στη συνέχεια και το διάγραμμα στρώσεως της Σ.Σ.Σ.

Οι τροποποιήσεις μπορούν να είναι είτε προσωρινές είτε οριστικές. Οι ίδιες διατάξεις εφαρμόζονται σε αμφότερες τις περιπτώσεις υπό οποιονδήποτε τύπο στρώσεως και οποιανδήποτε ταχύτητα της γραμμής.

Συνιστάται να διατηρηθούν στην θέση, κατά την διάρκεια των εργασιών, οι Σ.Δ. οι οποίες θα εξακολουθήσουν υφιστάμενες, σύμφωνα με το οριστικό σχέδιο στρώσεως και να αποφεύγεται η προσωρινή επιμήκυνση μιας Σ.Σ.Σ.

5.12.2 Βράχυνση του μήκους μιας Σ.Σ.Σ.

Η τροποποίηση αύτη μπορεί να πραγματοποιηθεί, σε οποιανδήποτε περίοδο του έτους, με τα ίδια μόνο προφυλακτικά μέτρα που συνήθως απαιτούνται για την τοποθέτηση των συσκευών διαστολής (Σ.Δ.)

Η κανονική ταχύτητα μπορεί να επιτραπεί χωρίς να ληφθούν υπ' όψιν τα φορτία για την σταθεροποίηση της γραμμής.

Σε περίπτωση κατά την οποία η βράχυνση θα οδηγήσει στην διατήρηση επί γραμμής Σ.Σ.Σ. μήκους < 300 m, αυτό πρέπει να τεθεί υπό την έγκριση της Δ.Γ..

5.12.3 Επιμήκυνση μιας Σ.Σ.Σ.

Οι εργασίες αυτές, επιφέρουν σημαντική χαλάρωση της σταθερότητας της γραμμής, στην περιοχή όπου γίνεται η επέμβαση, δεν πρέπει δε να εκτελούνται παρά κατά την περίοδο από Οκτώβριο έως Φεβρουάριο

(το πολύ μέχρι Μάρτιο), υπό τον όρο ότι ο χρόνος σταθεροποίησης θα συμπληρωθεί τουλάχιστον ένα μήνα πριν την έναρξη της περιόδου απαγορεύσεως των εργασιών, όπως έχει προσδιοριστεί από την Υπηρεσία[19].

Περιοχές γραμμής, στις οποίες υπήρχαν Σ.Δ. ή συσκευές γραμμής, ή αλλαγές τροχιάς, διασταυρώσεις, που αφαιρέθηκαν, πρέπει να ερματώνωνται καλά και θα εφαρμόζεται η ενισχυμένη διατομή επί μήκους 50 m εκατέρωθεν των θέσεων των συσκευών που αφαιρέθηκαν.

Οι διάφορες περιπτώσεις οι οποίες μπορούν να εμφανισθούν είναι οι εξής:

5.12.3.1 Αφαίρεση μιας Σ.Δ. μεταξύ δύο Σ.Σ.Σ.

Στην περίπτωση της αφαίρεσης μιας Σ.Δ. μεταξύ δύο Σ.Σ.Σ., επιβάλλεται η λήψη ορισμένων προφυλακτικών μέτρων για την συναρμογή των περιβαλλουσών Σ.Σ.Σ.. Διακρίνονται οι εξής περιπτώσεις:

α. Οι δύο Σ.Σ.Σ. έχουν τον ίδιο εξοπλισμό (σιδηροτροχιές και στρωτήρες).

Αντικαθίσταται η Σ.Δ. με γραμμή που περιλαμβάνει σιδηροτροχιές και στρωτήρες ιδίου τύπου, στα εκατέρωθεν τμήματα γραμμής.

β. Οι σιδηροτροχιές, από τις οποίες κατασκευάσθηκαν οι δυο Σ.Σ.Σ., είναι διαφορετικής διατομής αλλά οι στρωτήρες είναι του ιδίου τύπου.

Στην περίπτωση αυτή η συναρμογή των δυο Σ.Σ.Σ. δεν επιτρέπεται παρά σε καμπύλες που έχουν ακτίνα τουλάχιστον 1 500 m.

Πρέπει να χρησιμοποιηθούν μεταβατικές σιδηροτροχιές, λαμβανομένων των παρακάτω προφυλάξεων:

- τα μεταβατικά αποτμήματα σιδηροτροχιών θα έχουν συγκολληθεί επιμελώς στο εργοστάσιο, για να αποφευχθεί οποιοδήποτε γωνιακό ελάττωμα στις συγκολλήσεις, θα έχουν τουλάχιστον 18 m μήκος, θα εκφορτωθούν δε και θα τοποθετηθούν επί της γραμμής μετά προσοχής.
- Η περιοχή γραμμής, στην οποία βρίσκονται οι αφαιρεθείσες συσκευές, θα στρωθεί με σιδηροτροχιές της μικρότερης διατομής.
- Τα μεταβατικά αποτμήματα σιδηροτροχιών θα στρωθούν κατά σειρά, προς την πλευρά της βαρύτερης σιδηροτροχιάς και με τις συγκολλήσεις έναντι.

γ. Οι στρωτήρες είναι διαφορετικού τύπου επί των δυο, προς συναρμογή, Σ.Σ.Σ.

Χρησιμοποιούνται στην κατασκευαζόμενη περιοχή, στρωτήρες του πλέον βαρέως τύπου.

δ. Οι στρωτήρες και οι σιδηροτροχιές είναι διαφορετικού τύπου.

Εφαρμόζονται ταυτόχρονα οι διατάξεις των προηγουμένων περιπτώσεων β. και γ.

5.12.3.2 Αντικατάσταση τμήματος γραμμής

Η επιμήκυνση της Σ.Σ.Σ. είναι μικρότερη των 30 m.

Η μετατόπιση της Σ.Δ. δεν απαιτεί άλλο προφυλακτικό μέτρο, εκτός αν αυτό απορρέει από την ανάγκη της τοπικής υψομετρικής τακτοποίησης της γραμμής στην παλιά θέση της Σ.Δ. όπως επίσης και στην νέα θέση.

---

[19] Εάν ειδικές περιστάσεις επιβάλλουν την εκτέλεση τέτοιων εργασιών, εκτός της περιόδου αυτής, επιβάλλεται η χορήγηση εγκρίσεως από τη Διεύθυνση Γραμμής

Η υψομετρική αυτή τακτοποίηση πρέπει να εκτελείται με υπογομώσεις και το διάκενο της συσκευής διαστολής πρέπει να ρυθμισθεί κατά τον συνήθη τρόπο.

Η επιμήκυνση της Σ.Σ.Σ. είναι μεγαλύτερη των 30 m.

Αν, κατ' εξαίρεση, η επιμήκυνση πρέπει να γίνει με επιδομή (σιδηροτροχιά – στρωτήρες) διαφορετική της επιδομής της Σ.Σ.Σ., να εφαρμοσθούν οι ίδιες διατάξεις, όπως παραπάνω.

5.12.3.3 Εργασίες τροποποίησης της χάραξης ή της υπερύψωσης

Οι εργασίες αυτές πρέπει να εκτελεσθούν κανονικά, εκτός της θερμής περιόδου.

Αν πρόκειται για μια απλή διόρθωση της υπερύψωσης, χωρίς τροποποίηση της χάραξης, αυτή μπορεί να εκτελεσθεί χωρίς περιορισμό της ταχύτητας, υπό την προϋπόθεση ότι θα τηρηθούν όλες οι διατάξεις που προβλέπονται στην παρούσα Προδιαγραφή και θα διατηρηθούν οι προβλεπόμενες διατομές του έρματος.

- Για όλες τις άλλες περιπτώσεις, οι εργασίες πρέπει να γίνονται με βραδυπορία 20 km/h, η οποία πρέπει να διατηρείται μέχρι τη λήξη της υψομετρικής και οριζοντιογραφικής τακτοποίησης όπως και της αποκατάστασης των κανονικών διατομών του έρματος.

- Η βραδυπορία μπορεί στη συνέχεια να αυξηθεί σε 60 km/h και να διατηρηθεί μέχρι παρέλευσης του χρόνου σταθεροποίησης, αν δε η θερμοκρασία υπερβαίνει τους 40^0, μέχρι αποπερατώσεως των εργασιών απελευθέρωσης ή ομαλοποίησης ενδεχομένως, σύμφωνα με τις αντίστοιχες διατάξεις.

- Στην κατ' εξαίρεση περίπτωση κατά την οποία αυτές οι εργασίες θα πρέπει να εκτελεσθούν κατά την θερμή περίοδο, επιβάλλεται μια ιδιαίτερη επίβλεψη του τροποποιηθέντος τμήματος της γραμμής, κατά τις θερμές ώρες της ημέρας, εφ' όσον δεν έχει παρέλθει ο χρόνος σταθεροποίησης.

- Ομοίως πρέπει να ελέγχεται στην συνέχεια η συμπεριφορά της γραμμής κατά την διάρκεια των κανονικών επιθεωρήσεων και των ειδικών επιθεωρήσεων «Υψηλές θερμοκρασίες» (βλέπε ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 07-04-03-10).

- Τροποποιήσεις της χάραξης που απαιτεί συστηματικές εγκάρσιες μετατοπίσεις σε μήκος πολλών δεκάδων μέτρων, πρέπει να εκτελούνται και να παρακολουθούνται μετά την ολοκλήρωση των μετατοπίσεων, με εφαρμογή των ακολούθων διατάξεων.

α. Εάν το προς μετατόπιση τμήμα της Σ.Σ.Σ. βρίσκεται ολόκληρο εντός της μεσαίας περιοχής (απέχει περισσότερο των 150 m από τις Σ.Δ.)

Έστω F [mm] τα βέλη δια χορδή 20 m, R [mm] οι μετατοπίσεις, θεωρούμενες θετικές προς το εξωτερικό της καμπύλης, αρνητικές δε προς το εσωτερικό.

Μήκος L [m]:

1. που περιλαμβάνει το προς μετατόπιση τμήμα
2. που δεν προσεγγίζει περισσότερο από τα 150 m τις Σ.Δ.
3. μη υπερβαίνον, το μήκος που μπορεί να ομαλοποιηθεί σε μία μόνο φορά, λαμβανομένου υπ' όψιν του διατιθεμένου χρονικού περιθωρίου

n= L/10 ο αριθμός των σταθερών αφετηριών (πασσάλων) στο μήκος L.

Ν' αναζητηθεί μήκος L τέτοιο ώστε

$$\sum_{1}^{n} R * F \leq 2.500 * n$$

Εάν είναι δυνατή η εξεύρεση ενός τέτοιου μήκους[20], πρέπει να πραγματοποιείται μια ομαλοποίηση των τάσεων, επί του μήκους τούτου L, όταν η γραμμή έχει σταθεροποιηθεί.

Η θερμοκρασία αναφοράς δεν τροποποιείται.

Εάν, επί μεγαλυτέρου μήκους L, ανταποκρινόμενου στις 3 ανωτέρω προϋποθέσεις, έχουμε:

$$\sum_{1}^{n} R * F > 2.500 * n$$

Πρέπει:

- στην περίπτωση Σ.Σ.Σ. μήκους μικρότερου των 500 m πρέπει να γίνει πλήρης απελευθέρωση των τάσεων.
- σε περίπτωση Σ.Σ.Σ. μήκους μεγαλυτέρου των 500 m, πρέπει να γίνει πρόσθεση ή αφαίρεση, στο μέσο του μήκους L ενός μήκους ΔL μετάλλου, εκτελούμενης της εργασίας αυτής, σε θερμοκρασία αρκετά χαμηλή, υπολογιζόμενου δε αυτού υπό τον κατωτέρω τύπο:

$$\Delta L = \frac{2}{10.000} * \sum_{1}^{N} R * F$$

Αν ΔL είναι θετικό προστίθεται μέταλλο:

- Αν δεν προκύπτουν περισσότερα των S-3 [mm] για προσθήκη, είναι αρκετό να γίνει μια κοπή με πριόνι, η οποία αφαιρεί 2 mm μετάλλου και να πραγματοποιηθεί στη συνέχεια μια αλουμινοθερμική συγκόλληση η οποία προσθέτει S-1 [mm], ενώ το S παριστά το διάκενο που απαιτείται για την εκτέλεση της συγκόλλησης.
- Αν προκύπτουν περισσότερα των S-3 [mm] για προσθήκη, πρέπει να εισαχθεί τεμάχιο σιδηροτροχιάς, μεγαλύτερο αυτού που αφαιρέθηκε, εκτελώντας την εργασία σύμφωνα με την υποδεικνυόμενη μέθοδο στην παρούσα Προδιαγραφή (παράγραφος 3.9.2.). Το μήκος L του τεμαχίου καθορίζεται ως εξής:

  L=A΄B΄+ΔL-2(S-3) mm αν οι κοπές γίνονται με πριόνι.

  L=A΄B΄+ΔL-2(S-6) mm αν οι κοπές γίνονται με οξυγόνο.

Εάν ΔL είναι αρνητικό: σημειώνεται στο πέλμα της σιδηροτροχιάς το προς αφαίρεση μήκος (ΔL+S-1) mm, στην συνέχεια δημιουργείται διάκενο S [mm] και γίνεται η συγκόλληση, ενεργώντας όπως ενδείκνυται (βλ. ανωτέρω).

Σε αμφότερες τις περιπτώσεις, πρέπει να πραγματοποιείται μια ομαλοποίηση των τάσεων στο μήκος L μετά την σταθεροποίηση.

Η μέθοδος αυτή εκτέλεσης της εργασίας απαλλάσσει της υποχρέωσης πραγματοποίησης μιας πλήρους απελευθέρωσης των Σ.Σ.Σ. μήκους μεγαλυτέρου των 500 m και δεν τροποποιεί την θερμοκρασία αναφοράς.

[20] Τούτο βέβαια, θα συμβαίνει, στις ευθυγραμμίες (F=0) και συχνά στις καμπύλες μεγάλης ακτίνας.

β. Αν το προς μετατόπιση μήκος γραμμής βρίσκεται εξ ολοκλήρου εντός μιας ζώνης εκτόνωσης, πρέπει να εκτελεσθεί, μετά την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης, μερική απελευθέρωση αρχίζοντας από ένα σημείο που βρίσκεται σε απόσταση 200 m τουλάχιστον από τη Σ.Δ.

Στη συνέχεια πρέπει να ελεγχθεί το διάκενο της Σ.Δ. και να πραγματοποιηθεί, αν θεωρηθεί αναγκαίο, μια νέα ρύθμιση αυτής αμέσως μόλις καταστεί αυτό δυνατό.

Παρατήρηση :

Οι προς εφαρμογή διατάξεις, σε κάθε ιδιαίτερη περίπτωση, μελετώνται εν γένει από την Διεύθυνση Γραμμής και δίνονται προς εφαρμογή, τόσο κατά την εκτέλεση των εργασιών, όσο και μετά την αποπεράτωση αυτών.

γ. Εάν το προς μετατόπιση τμήμα γραμμής βρίσκεται και στην μεσαία περιοχή και στην μια ζώνη εκτόνωσης ταυτοχρόνως, απαιτείται να:

- μετατοπισθεί η μεσαία περιοχή, με την κατασκευή προσωρινής συναρμογής, προς την ζώνη εκτόνωσης, μη επιτρεπομένης ουδεμίας εργασίας στην εν λόγω ζώνη, ακολούθως να μετατοπισθεί η ζώνη εκτόνωσης, με την προσωρινή συναρμογή και να πραγματοποιηθεί μερική απελευθέρωση ξεκινώντας από την αρχή της προσωρινής συναρμογής ή να:

- μετατοπισθούν σε μια μόνη φορά ή μεσαία περιοχή και η ζώνη εκτόνωσης, στη συνεχεία να πραγματοποιηθεί μερική απελευθέρωση ολοκλήρου του μετατοπισθέντος μήκους της γραμμής.

5.12.3.4 Άλλες εργασίες που επιφέρουν χαλάρωση της σταθερότητας της γραμμής

Οποιαδήποτε εργασία, εκτελούμενη επί γραμμής με Σ.Σ.Σ. ή πλησίον αυτής, που απαιτεί αποκάλυψη της γραμμής, έστω και μερική, ανύψωση η οριζοντιογραφική μετατόπιση αυτής, έστω και σε μήκος λίγων μέτρων, πρέπει να πραγματοποιείται αφού ληφθούν προηγουμένως τα ακόλουθα μέτρα ασφαλείας:

α. Εργασία, πλησίον της γραμμής, που να περιλαμβάνει μόνο μείωση της διατομής του έρματος στις κεφάλες των στρωτήρων.

Είναι η περίπτωση της ανακαίνισης της γειτονικής γραμμής.

Πριν από κάθε εργασία αποκάλυψης απαιτείται η εκφόρτωση λωρίδας έρματος, επί των κεφαλών των στρωτήρων, προς αντιστάθμιση της προκαλούμενης μείωσης της διατομής του έρματος όπως επίσης και η επιβολή βραδυπορίας μέχρι αποκαταστάσεως της κανονικής διατομής αυτής.

Η επιβαλλομένη βραδυπορία είναι:

- 80 km/h στις ευθυγραμμίες εφ' όσον η θερμοκρασία παραμένει κατώτερη της θερμοκρασίας αναφοράς (Θ° αναφοράς.)

- 60 km/h σε όλες τις άλλες περιπτώσεις.

Ο περιορισμός αυτός της ταχύτητας δεν είναι αναγκαίος, εάν είναι δυνατή η διατήρηση, προς την πλευρά της άλλης γραμμής, διατομής έρματος, τουλάχιστον ίση προς την ενισχυμένη διατομή.

β. Εργασίες δίπλα στη γραμμή που περιλαμβάνει πλήρη αποκάλυψη των κεφαλών των στρωτήρων σε ορισμένο μήκος (π.χ. διάνοιξη χάνδακος δίπλα στις κεφαλές των στρωτήρων, για τη δημιουργία ενός συλλεκτήρα) ή πλήρη αποκάλυψη πολλών στρωτήρων (εγκάρσια εκσκαφή για τη διέλευση καλωδιώσεων κλπ.). Κατά το μέτρο του δυνατού, αυτή η εργασία πρέπει να εκτελείται εκτός της θερμής περιόδου.

Πρέπει να τεθεί βραδυπορία 20 km/h. μέχρι αποκαταστάσεως της κανονικής διατομής του έρματος, όπως επίσης και μέχρι τακτοποίησης υψομετρικά και οριζοντιογραφικά της γραμμής, εάν απαιτείται αυτή η τακτοποίηση.

Υπό την επιφύλαξη ότι δεν υφίσταται περίπτωση μεταγενέστερης συμπιέσεως του καταστρώματος της γραμμής, η βραδυπορία μπορεί στη συνεχεία ν' αυξηθεί σε 60 km/h και να διατηρηθεί μέχρι παρέλευσης του χρόνου σταθεροποίησης. Υπό την ιδία επιφύλαξη, η κανονική ταχύτητα μπορεί ν' αποκατασταθεί δυο ημέρες μετά την υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση εφ' όσον η θερμοκρασία δεν υπερβαίνει τους 40°.

Πρέπει να πραγματοποιείται ιδιαιτέρα επίβλεψη κατά τις θερμές ώρες εφ' όσον δεν παρήλθε ο χρόνος σταθεροποίησης.

Πρέπει να ελέγχεται η συμπεριφορά της γραμμής κατά τη διάρκεια των κανονικών επιθεωρήσεων και των ειδικών επιθεωρήσεων σε «Υψηλές θερμοκρασίες».

γ. Εργασίες στις κάτω διαβάσεις με μεταλλικό φορέα ανοίγματος ≤ 20 m.

Όταν πρόκειται να εκτελεσθούν εργασίες, επί των ως άνω τεχνικών έργων, οι οποίες απαιτούν αφαίρεση σιδηροτροχιών (αντικατάσταση επιμηκών στρωτήρων για παράδειγμα), είναι δυνατό ν' αποφευχθεί η τοποθέτηση προσωρινών Σ.Δ., εκατέρωθεν της γέφυρας, υπό την προϋπόθεση ότι, κατά την, συνεχεία, αποκατάσταση της Σ.Σ.Σ. θα τοποθετηθεί η ιδία ποσότητα μετάλλου – δηλαδή θα τηρηθεί η εκτιθέμενη στην παράγραφο 3.9. μέθοδος.

Εάν η εργασία δεν μπορεί να εκτελεσθεί με μια μόνον διακοπή, πρέπει να τίθενται αμφιδέτες με βλήτρα (πρέπει δυνατό τύπου HR υψηλής αντοχής), να δίδεται το κατάλληλο διάκενο στους αρμούς και να παρακολουθείται συνεχώς.

Η προσωρινή αυτή κατάσταση δεν πρέπει να διατηρηθεί πέρα του διμήνου, για όσο δε χρόνο διαρκεί, τίθεται βραδυπορία μέχρι 60 km/h.

δ. Άλλη εργασία απαιτεί ανύψωση ή μετατόπιση της γραμμής.

Εφαρμόζονται όσα έχουν αναπτυχθεί στα προηγούμενα.

5.13 Ανακαίνιση γραμμών ήδη εξοπλισμένων με Σ.Σ.Σ.

Εφαρμόζεται η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 07-03-03-10 και το Παράρτημα Β της παρούσας Προδιαγραφή για τα ληπτέα μέτρα, όταν τμήμα ανακαινισμένης γραμμής συναρμόζεται επί παλαιού ίδιου, μη ανακαινισμένου και στρωμένου με διαφορετικής διατομής ή /και στρωτήρες διαφορετικού τύπου.

5.14 Το ημερολόγιο πρόγραμμα (η-π) συντήρησης της γραμμής

Για την τακτική συντήρηση πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το Ημερολόγιο Πρόγραμμα (Η-Π) συντήρησης της γραμμής που εφαρμόζει ο Ο.Σ.Ε. [21]. Το πρόγραμμα αυτό, το οποίο πρέπει να εκτελείται κάθε χρόνο, καθορίζει ημερολογιακά (διότι υπάρχουν εργασίες που δεν πρέπει να γίνονται στις θερμές περιόδους του έτους δηλαδή από 1.5 έως 15.9) τις εργασίες συντήρησης που θα πρέπει να γίνουν εντός του έτους στα διάφορα τμήματα γραμμής.

Το Ημερολόγιο Πρόγραμμα (Η-Π) συντήρησης της γραμμής περιγράφεται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10.

Στο Παράρτημα Α αναφέρονται οι εργασίες συντήρησης για τις γραμμές με Σ.Σ.Σ. που περιλαμβάνονται στο Η-Π (Ημερολόγιο Πρόγραμμα).

[21] το οποίο μελετήθηκε, προσαρμόστηκε στα Ελληνικά δεδομένα και προτάθηκε από την Γαλλική εταιρεία SOFRERAIL.

5.15 Κατάλογος υλικών και εργαλείων που χρειάζονται στις περιοχές όπου υπάρχουν Σ.Σ.Σ. για τη συντήρηση και επισκευή τους

Τα υλικά και τα εργαλεία που χρειάζονται στις περιοχές όπου υπάρχουν Σ.Σ.Σ. για τη συντήρηση και επισκευή τους καταγράφονται στον παρακάτω Πίνακα 5.

Πίνακας 5 - Υλικά και εργαλεία για συντήρηση και επισκευή Σ.Σ.Σ.

1. ΥΛΙΚΑ

Μισός σιδερένιος εξοπλισμός των συσκευών διαστολής (εκτός στρωτήρων) μεγαλύτερου μήκους για αντικατάσταση σε περίπτωση θραύσεως (το μισό σιδερένιο τμήματος ΣΔ όπως βελόνες, κουπόνι της επεξεργασμένης σιδηροτροχιάς, πλάκες έδρασης, υλικό σύνδεσης κ.λ.π).	2 μισά σιδερένια τμήματα των Σ.Δ. (1 δεξιό και 1 αριστερό) αποθηκευμένα σε σταθμό στο κέντρο της περιοχής με Σ.Σ.Σ., ανά διαμέρισμα (Εργοδηγού)
Κουπόνια σιδηροτροχιών του τύπου των Σ.Σ.Σ. της περιοχής ▪ 12 m με τρύπες και στις δύο άκρες ▪ 12 m χωρίς τρύπες ▪ 7 m « « ▪ 6,5 m με τρύπες και στις δύο άκρες.	Ένα κουπόνι από κάθε έναντι τύπο αποθηκευμένο σε ένα σταθμό στο κέντρο της περιοχής των Σ.Σ.Σ. σε κάθε διαμέρισμα
Κουπόνια σιδηροτροχιών του τύπου των Σ.Σ.Σ. της περιοχής ▪ 6 m χωρίς τρύπες ▪ 4 m με τρύπες και στις δύο άκρες	1 κουπόνι από κάθε τύπο σε κάθε σταθμό, έδρα ομάδας
Ειδικοί αμφιδέτες για στερέωση θραυσμένων συγκολλήσεων	3 ζεύγη σε κάθε σταθμό έδρα ομάδας
Αμφιδέτες συνήθεις	4 ζεύγη σε κάθε σταθμό έδρα ομάδας
Βλήτρα για συνήθεις αμφιδέτες	10 βλήτρα σε κάθε σταθμό έδρα ομάδας
Απότμημα σιδηροτροχιάς μήκους 50 mm	2 σε κάθε σταθμό έδρα ομάδας
Απότμημα σιδηροτροχιάς μήκους 20 mm	2 σε κάθε σταθμό έδρα ομάδας

 © ΕΛΟΤ

2. ΕΡΓΑΛΕΙΑ

Συγκρότημα θέρμανσης μεγάλο μοντέλο για την απελευθέρωση των τάσεων στις Σ.Σ.Σ.	1 σε κάθε περιφέρεια που έχει Σ.Σ.Σ.
Συγκρότημα θέρμανσης μικρό μοντέλο για την αντικατάσταση των σιδ/χιών.	1 σε κάθε Τμήμα
Τυρφονέζα με ρυθμιστή της ροπής.	4 σε κάθε Τμήμα
Χειροκίνητοι πυλώνες για μετακίνηση των σιδηροτροχιών	12 σε κάθε Περιφέρεια
Έλασμα (φίλερ) για την μέτρηση του ανοίγματος στην δεύτερη επαφή των ελαστικών προσηλώσεων.	2 σε κάθε ομάδα και 4 σε κάθε τμήμα
Τρυπημένο κουπόνι με θερμόμετρο	1 σε κάθε Ομάδα
Μοχλοί ανύψωσης των σιδηροτροχιών (κιθάρες)	4 σε κάθε Τμήμα
Κύλινδροι για την απελευθέρωση των τάσεων	250 σε κάθε Τμήμα
Ειδική γωνιά για το μαρκάρισμα των Σ.Σ.Σ.	1 σε κάθε διαμέρισμα και 2 σε κάθε Τμήμα
Ειδική ακίδα (καρφί) για το μαρκάρισμα των Σ.Σ.Σ.	1 σε κάθε διαμέρισμα και 2 σε κάθε Τμήμα
Σπάτουλα για την αποκόλληση των παρεμβλημάτων	2 σε κάθε ομάδα και 4 σε κάθε Τμήμα
Κλειδί για τα ειδικά βλήτρα των συσκευών διαστολής (κάβουρας)	1 σε κάθε ομάδα
Γρύλλοι υδραυλικοί	4 σε κάθε ομάδα και 6 σε κάθε συγκρότημα JACKSON
Κλειδί για το πώμα της αποθήκης ελαίου των υδραυλικών γρύλων	1 σε κάθε ομάδα και 1 σε κάθε συγκρότημα JACKSON
Σφικτήρες	10 σε κάθε ομάδα
Ξύλινοι τάκοι για προσωρινή στερέωση 2 σε κάθε ομάδα	2 σε κάθε ομάδα
Ξύλινες βαριές για την απελευθέρωση των τάσεων	2 σε κάθε διαμέρισμα
Ράβδος με ελαστική σφαίρα για τον έλεγχο της υπογόμωσης των στρωτήρων	1 σε κάθε ομάδα
Υλικά και εργαλεία για κοπή με οξυγόνο και αλουμινοθερμική συγκόλληση	Πλήρες συγκρότημα ανά τμήμα

5.16 Συντήρηση γραμμής στρωμένης με σιδηροτροχιές UIC 54, στρωτήρες ολόσωμους από σκυρόδεμα με συνδέσμους SKL 14 σε ακτίνες 250m ≤ r ≤ 300m

Για τη συντήρηση γραμμής στρωμένης με σιδηροτροχιές UIC 54, στρωτήρες ολόσωμους από σκυρόδεμα με συνδέσμους SKL 14 σε ακτίνες 250m ≤ R ≤ 300 m (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10) ισχύουν επί πλέον των όσων αναφέρθηκαν στα προηγούμενα και τα εξής:

- Πρέπει να γίνεται συστηματική εκτέλεση όλων των προβλεπόμενων περιοδικών εργασιών Γενικής Επισκευής (ΓΕ). Την πρώτη τριετία από την κατασκευή πρέπει να γίνεται έλεγχος σύσφιγξης κάθε χρόνο πριν από την θερινή περίοδο.

- Πρέπει να γίνεται έλεγχος της γεωμετρίας της γραμμής με το Καταγραφικό Όχημα Σφαλμάτων Γραμμής την εαρινή περίοδο και ολοκλήρωση των σχετικών επεμβάσεων πριν την έναρξη της θερινής περιόδου. Τα πρώτα τρία χρόνια να γίνεται ο έλεγχος με το Καταγραφικό και στο μέσον της θερινής περιόδου (κατά το μήνα Ιούλιο).

- Πρέπει να γίνεται έλεγχος της διατομής έρματος και συμπλήρωση έρματος όπου απαιτείται πριν από την θερινή περίοδο.

- Πρέπει να τηρείται αναλυτικό αρχείο ευρημάτων γραμμής (θραύσεις σιδηροτροχιών, στρεβλώσεις γραμμής κλπ).

- Πρέπει να γίνεται συστηματική λίπανση της γραμμής.

- Μετά από κάθε χρήση μηχανής υπογόμωσης πρέπει να γίνεται συμπύκνωση έρματος με σταθεροποιητή έρματος (Stabilizator) και πρέπει να τίθεται βραδυπορία 30 km/h επί 24ωρο.

- Πρέπει να γίνεται αυστηρή εφαρμογή των Οδηγιών φύλαξης της γραμμής σε περιόδους υψηλών και χαμηλών θερμοκρασιών. Τα τρία πρώτα χρόνια πρέπει να γίνεται φύλαξη-επίβλεψη της γραμμής σε όλη την διάρκεια της θερινής περιόδου με δύο διελεύσεις φυλάκων στη διάρκεια από ώρα 10.00 π.μ – 18.00 μ.μ. και μία διέλευση στελέχους γραμμής επί δραιζίνας.

- Με την παραμικρή ένδειξη μετατόπισης της γραμμής κατά την θερινή περίοδο θα πρέπει να γίνεται άμεσα κοπή και των δύο σιδηροτροχιών και λήψη όλων των προβλεπόμενων μέτρων.

- Τα τρία πρώτα χρόνια καθ' όλη την θερινή περίοδο θα πρέπει σε καθημερινή βάση (και τα Σαββατοκύριακα) και από ώρα 9.30 – 17.30 να υπάρχει στην περιοχή συνεργείο με πλήρη εξοπλισμό και ετοιμότητα για άμεση επέμβαση όπου χρειασθεί.

- Οι επεμβάσεις για διόρθωση μικρών σφαλμάτων γραμμής πρέπει να γίνονται όπως προβλέπεται για γραμμή με ταχύτητα 120-140 km/h.

5.17 Ενσωμάτωση αλλαγών σε Σ.Σ.Σ. (χωρίς Σ.Δ.)

Κατά τη συντήρηση των περιοχών των αλλαγών οι οποίες έχουν ενσωματωθεί σε γραμμές με Σ.Σ.Σ. χωρίς Σ.Δ. (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10, ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να λαμβάνεται για τα ακόλουθα:

α. Θέση αντιοδευτικών

Η σωστή τοποθέτηση των αντιοδευτικών εξασφαλίζει την αποτελεσματικότητα της αγκύρωσης των συνεχών συγκολλημένων σιδηροτροχιών στους στρωτήρες των εκατέρωθεν της αλλαγής ευθύγραμμων τμημάτων μήκους 50 m το καθένα.

Κάθε χρόνο, σε θερμοκρασίες σιδηροτροχιών μεταξύ 23^0 και 35^0C θα βεβαιώνεται η σωστή τοποθέτηση των αντιοδευτικών και εάν είναι αναγκαίο θα επαναφέρονται στην σωστή θέση τα μετατοπισμένα αντιοδευτικά.

β. Έλεγχος του πρώτου αμφιδετούμενου αρμού του αποκλίνοντος κλάδου των αλλαγών των ενσωματωμένων σε Σ.Σ.Σ.

Στην αποκλίνουσα γραμμή της αλλαγής, είναι αναγκαίο να βεβαιώνεται ότι ο πρώτος αμφιδετούμενος αρμός δεν έχει παρεκκλίνει και ότι παρουσιάζει επαρκές άνοιγμα.

Η εξακρίβωση αυτή θα γίνεται κάθε χρόνο πριν από την έναρξη της θερινής περιόδου.

5.18 Συνοπτική παρουσίαση των εργασιών συντηρήσεως σε γραμμές με Σ.Σ.Σ.

Στο Παράρτημα Β δίδεται σε συνοπτική μορφή κατάλογος με τις εργασίες συντήρησης σε γραμμές με Σ.Σ.Σ.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Τα κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας αναφέρονται στην παράγραφο 5 της παρούσας, όπου περιγράφονται οι διάφορες εργασίες συντήρησης.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - Ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Οι όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος περιγράφονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-10.

Η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων» είναι υποχρεωτική καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99). 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 είναι η συμμόρφωση με τα εξής Πρότυπα: ΕΛΟΤ ΕΝ 863, ΕΛΟΤ ΕΝ 397, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345, ΕΛΟΤ ΕΝ 388 και ΕΛΟΤ ΕΝ 165 .

8 Τρόπος επιμέτρησης

Ο τρόπος επιμέτρησης των εργασιών συντήρησης των Σ.Σ.Σ. καθορίζεται στα συμβατικά τεύχη του έργου, ανάλογα με το αντικείμενο αυτών.

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

Κατάλογος των εργασιών συντήρησης που πρέπει να προβλεφθούν στο ημερολόγιο πρόγραμμα για γραμμές στρωμένες με Σ.Σ.Σ.

	Άρθρο 06 του ημερολογίου προγράμματος		Άρθρο 08 του ημερολογίου προγράμματος					
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Κατάλογος των εργασιών που πρέπει να γίνουν	**Γενική επισκευή, τα δύο πρώτα χρόνια μετά τη στρώση**	**Γενική επισκευή, μετά το δύο πρώτα χρόνια μετά τη στρώση**	**Εκτός γενικής επισκευής, τα δύο πρώτα χρόνια μετά τη στρώση ανάλογα με τον κύκλο**	**Εκτός γενικής επισκευής μετά τα δύο πρώτα χρόνια μετά τη στρώση ανάλογα με τον κύκλο**	**Κάθε χρόνο**	**Δύο φορές το χρόνο**	**Εκτός κύκλου**	**Παρατηρήσεις**
Συστηματική σύσφιξη των ελαστικών συνδέσμων με τη βοήθεια μηχανημάτων κοχλιώσεως με ρυθμιζόμενη ροπή και με έλεγχο όλων των συνδέσμων	X		X					
Έλεγχος της σύσφιξης των ελαστικών συνδέσμων και ενδεχόμενη σύσφιξη ανάλογα με τα αποτελέσματα της ενδεικτικής έρευνας (εξετάσεως)		X		X				
Έλεγχος ελαστικότητας των αγκυρίων							X (1)	
Αντικατάσταση των αγκυρίων ελαττωματικής ελαστικότητας, ανάλογα με τα αποτελέσματα της ενδεικτικής έρευνας (εξέτασης)		X (1)						
Αντικατάσταση των σπασμένων αγκυρίων, ανάλογα με το αποτέλεσμα της διερευνήσεως που έγινε το προηγούμενο έτος	X	X	X					
Αντικατάσταση του λοιπού υλικού πλην αγκυρίων	X	X	X					
Αντικατάσταση					X (2)		X (2)	

 © ΕΛΟΤ

	Άρθρο 06 του ημερολογίου προγράμματος		Άρθρο 08 του ημερολογίου προγράμματος					
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Κατάλογος των εργασιών που πρέπει να γίνουν	**Γενική επισκευή, τα δύο πρώτα χρόνια μετά τη στρώση**	**Γενική επισκευή, μετά το δύο πρώτα χρόνια μετά τη στρώση**	**Εκτός γενικής επισκευής, τα δύο πρώτα χρόνια μετά τη στρώση ανάλογα με τον κύκλο**	**Εκτός γενικής επισκευής μετά τα δύο πρώτα χρόνια μετά τη στρώση ανάλογα με τον κύκλο**	**Κάθε χρόνο**	**Δύο φορές το χρόνο**	**Εκτός κύκλου**	**Παρατηρήσεις**
σιδηροτροχιών								
Αντικατάσταση στρωτήρων		X						Ανάλογα με τη διερεύνηση (προ της 1ης Μαΐου)
Συμπλήρωση έρματος					X			Ανάλογα με τη διερεύνηση (προ της 1ης Μαΐου)
Τοποθέτηση σε σωστή θέση των ελαστικών πελμάτων (υποθεμάτων)	X (3)	X (3)						

Εργασίες στις συσκευές διαστολής

	Άρθρο 06 του ημερολογίου προγράμματος		Άρθρο 08 του ημερολογίου προγράμματος					
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Συστηματική σύσφιξη των μη ελαστικών συνδέσμων	X	X	X	X				
Στερέωση των συνδέσμων (μη ελαστικών)		X						
Έλεγχος των διαστάσεων ασφαλείας των συσκευών διαστολής						X		
Ρύθμιση των συσκευών διαστολής							X	
Λιμάρισμα και αποκοπή εκχειλώσεων των συσκευών διαστολής	X	X						
Λίπανση των συσκευών διαστολής					X			

© ΕΛΟΤ

Αντικατάσταση ημιβελονών							X	
Αντικατάσταση του μικρού υλικού		X					X	
Εργασίες σε περιοχές με Σ.Σ.Σ. άνευ συσκευών διαστολής, αλλά όπου προβλέπονται 3 αρμοί αντί Συσκευής Διαστολής								
	Άρθρο 06 του ημερολογίου προγράμματος		**Άρθρο 08 του ημερολογίου προγράμματος**					
	I	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**
Σύσφιξη των συνδέσμων	X	X	X	X				
Στερέωση των συνδέσμων		X						
Τοποθέτηση σε σωστή θέση των υποθεμάτων	X	X						
Αντικατάσταση του μικρού υλικού		X					X (4)	
Λιμάρισμα και αποκοπή εκχειλώσεων των αρμών					X			
Επιθεώρηση των αρμών (με αφαίρεση των αμφιδετών)	X	X						
Λίπανση των αρμών χωρίς αφαίρεση των αμφιδετών					X			
Έλεγχος διακένου των αρμών (και ενδεχόμενη ρύθμισή τους)						X		Πριν το χειμώνα και πριν το καλοκαίρι

1) Ο έλεγχος της ελαστικότητας των αγκυρίων πρέπει να γίνει το προηγούμενο έτος της γενικής επισκευής αμέσως μόλις έχουν περάσει 30 εκατομμύρια τόνοι φορτίου από τις γραμμές ή 10 χρόνια μετά την τοποθέτηση για την περίπτωση γραμμών ελαφριάς κυκλοφορίας

2) Η αντικατάσταση των σιδηροτροχιών που έχουν υποστεί βλάβη πρέπει να προβλεφθεί ανάλογα με τα αποτελεσμάτων διερευνήσεων (κάθε χρόνο σε όλο το μήκος της γραμμής).

Να προβλέπονται εν τούτοις μερικές αντικαταστάσεις σιδηροτροχιών εκτός του κύκλου συντήρησης (θραύσεις).

3) Η τοποθέτηση στη σωστή θέση των πελμάτων από καουτσούκ και το γώνιασμα των στρωτήρων δεν αφορούν γενικώς παρά μόνο τις ζώνες εκτόνωσης (περίπτωση πολύ σπάνια στις κεντρικές ζώνες).

 © ΕΛΟΤ

Η εργασία θα γίνει ανάλογα με τις διερευνήσεις που γίνονται πάντα το προηγούμενο έτος της γενικής επισκευής.

4) Η αντικατάσταση του μικρού υλικού της τρέχουσας γραμμής πρέπει να γίνεται σύμφωνα με το κύκλο συντήρησης της γενικής επισκευής.

Η αντικατάσταση του μικρού υλικού των αρμών πρέπει να γίνει αμέσως.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Β

ΟΣΕ ΔΓ 8861

Κατάλογος προϋποθέσεων και προφυλακτικών μέτρων που λαμβάνονται για την εκτέλεση εργασιών συντήρησης επί των Σ.Σ.Σ.

Α΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: **Σιδηροτροχιές στις οποίες έχει γίνει απελευθέρωση τάσης**		
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	**ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**	**ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΩ ΔΕΝ ΥΦΙΣΤΑΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**
<u>1. Εργασίες στις συσκευές διαστολής (Σ.Δ.)</u> ▪ Τρόχιση των εκχειλώσεων. ▪ Ρύθμιση των διαστάσεων ασφαλείας. ▪ Αντικατάσταση επεξεργασμένων (πλανισμένων) σιδηρ/χιών. ▪ Αντικατάσταση μικρού υλικού. ▪ Σύσφιξη συνδέσμων ▪ Αναγόμωση ιχνών (βλαβών) από ολίσθηση (πατιναρίσματα). Στερέωση των συνδέσμων.	Η θερμοκρασία να περιλαμβάνεται μεταξύ 0 ως 40 βαθμών Κελσίου	▪ Τίθεται βραδυπορία 20 km/h κατά τη διάρκεια των εργασιών. ▪ Επιβλέπεται ιδιαίτερα η περιοχή στην οποία έχει γίνει η εργασία, καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας.
▪ Υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση σε μήκος 15 m εκατέρωθεν του άξονα της Σ.Δ. ▪ Αντικατάσταση στρωτήρων. ▪ Περίζωση ξύλινων στρωτήρων.	▪ Η θερμοκρασία να περιλαμβάνεται μεταξύ 0 ως 40 βαθμών Κελσίου. ▪ Η ανύψωση της γραμμής να είναι μικρότερη των 4 mm ▪ Η διατομή του έρματος να είναι η κανονική (ενισχυμένη διατομή για στρώση με Σ.Σ.Σ.)	▪ Τίθεται βραδυπορία 20 km/h κατά τη διάρκεια των εργασιών. ▪ Επιβλέπεται ιδιαιτέρως η περιοχή στην οποία έχει γίνει η εργασία κατά τις θερμές ώρες της ημέρας. ▪ Η παραπάνω βραδυπορία και ιδιαίτερη επίβλεψη, πρέπει να διαρκούν μέχρι την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης.
<u>2. Εργασίες στις συγκολλημένες σιδηροτροχιές</u> ▪ Τρόχιση των εκχειλώσεων. ▪ Αντικατάσταση μικρού υλικού (εξαιρούνται τα ελαστικά παρεμβλήματα). ▪ Σύσφιξη των	Η θερμοκρασία πρέπει να περιλαμβάνεται μεταξύ 0 ως 40 βαθμούς Κελσίου. Να μην ανυψώνεται η γραμμή.	Τίθεται βραδυπορία 20 km/h κατά τη διάρκεια των εργασιών. Επιβλέπεται ιδιαίτερα η περιοχή στην οποία έχει γίνει η εργασία καθ'όλη τη διάρκεια της ημέρας.

 © ΕΛΟΤ

Α΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: Σιδηροτροχιές στις οποίες έχει γίνει απελευθέρωση τάσης		
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	**ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**	**ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΩ ΔΕΝ ΥΦΙΣΤΑΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**
συνδέσμων. ▪ Έλεγχος της ελαστικότητας των συνδέσμων. ▪ Έλεγχος σύσφιξης των συνδέσμων. ▪ Αναγόμωση ιχνών (βλαβών) από ολίσθηση.		
▪ Αντικατάσταση στρωτήρων. ▪ Αποκατάσταση της κανονικής θέσης των στρωτήρων, δηλαδή διόρθωση της καθετότητας (γωνίασμα) και της απόστασης μεταξύ τους.	▪ Η εργασία να εκτελείται εκτός της περιόδου των υψηλών θερμοκρασιών (δηλαδή εκτός της περιόδου 1-5 ως 15-9 κάθε έτους). ▪ Η θερμοκρασία να περιλαμβάνεται μεταξύ 0 ως 40 βαθμούς Κελσίου και επιπλέον να βρίσκεται ▪ α. Σε ευθυγραμμία και καμπύλη ακτίνας ίσης ή μεγαλύτερης των 1200 m μεταξύ θερμοκρασίας αναφοράς –25 και θερμοκρασίας αναφοράς +5 βαθμούς Κελσίου. ▪ β. Σε καμπύλες ακτίνας μικρότερης των 1200 m μεταξύ θερμοκρασίας αναφοράς –25 και θερμοκρασίας αναφοράς +0 βαθμών Κελσίου. ▪ Να μην ανυψώνεται η γραμμή περισσότερο από 4 mm ▪ Να μην αντικαθίστανται, σε μία διέλευση περισσότεροι του ενός, επί 5 στρωτήρων, ή περισσότεροι από δύο επί 10 στρωτήρων, οπότε και επιτρέπεται η αντικατάσταση δύο συνεχόμενων στρωτήρων υπό την προϋπόθεση ότι θα απομακρυνθεί το έρμα μόνο από το περικλειόμενο από αυτούς μεσοδιάστημα	▪ Τίθεται βραδυπορία 20 km/h κατά τη διάρκεια των εργασιών. ▪ Επιβλέπεται ιδιαίτερα η περιοχή στην οποία έχει γίνει η εργασία κατά τις θερμές ώρες της ημέρας. ▪ Η παραπάνω βραδυπορία και επίβλεψη πρέπει να διαρκεί μέχρι την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης. ▪ Η επίβλεψη της γραμμής και η τοποθέτηση βραδυπορίας πρέπει να πραγματοποιούνται έστω και αν τηρήθηκαν οι προϋποθέσεις της προηγούμενης στήλης και υφίσταντο οι κανονικές θερμοκρασίες κατά την εκτέλεση των εργασιών, πλην όμως, πριν την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης της γραμμής η θερμοκρασία υπερέβη το επιτρεπόμενο μέγιστο όριο θερμοκρασίας αναφοράς +5 ή θερμοκρασίας αναφοράς +0 βαθμών Κελσίου.

© ΕΛΟΤ

Α΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: **Σιδηροτροχιές στις οποίες έχει γίνει απελευθέρωση τάσης**		
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	**ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**	**ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΩ ΔΕΝ ΥΦΙΣΤΑΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**
	και όχι από περισσότερα. ▪ Εάν απαιτούνται και άλλες αντικαταστάσεις στρωτήρων, αυτές να πραγματοποιούνται σε δεύτερη διέλευση, αφού παρεμβάλλεται μεταξύ τους ο απαραίτητος χρόνος για τη σταθεροποίηση της γραμμής. ▪ Να μην αποκοχλιούνται (ξεσφίγγονται) συγχρόνως οι σύνδεσμοι, σε περισσότερους από δύο συνεχόμενους στρωτήρες. ▪ Οι εργασίες να εκτελούνται γρήγορα και να επανατοποθετείται το έρμα αμέσως.	
▪ Τοπικός καθαρισμός του έρματος (συνίσταται κατά το δυνατόν η εκτέλεση αυτής της εργασίας κατά το φθινόπωρο).	▪ Η εργασία να εκτελείται κάτω από τις ίδιες προϋποθέσεις χρονικής περιόδου και ορίων θερμοκρασίας της προηγούμενης περίπτωσης (αντικατάσταση στρωτήρων). ▪ Να μην θίγονται τα καλούπια. ▪ Το βάθος εκσκαφής να μην είναι μεγαλύτερο από 5 mm κάτω από την επιφάνεια του στρωτήρα. ▪ Να μην καθαρίζονται συγχρόνως περισσότερα από δύο συνεχόμενα μεσοδιαστήματα και περισσότερα από το 20% αυτών πάνω στην περιοχή εργασίας. ▪ Να πραγματοποιείται το συντομότερο δυνατόν η επανατοποθέτηση του έρματος στα μεσοδιαστήματα και αποκαθίσταται η	Λαμβάνονται τα ίδια μέτρα όπως στην προηγούμενη περίπτωση αντικατάστασης στρωτήρων.

 © ΕΛΟΤ

Α΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: **Σιδηροτροχιές στις οποίες έχει γίνει απελευθέρωση τάσης**		
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	**ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**	**ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΩ ΔΕΝ ΥΦΙΣΤΑΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**
	κανονική διατομή του έρματος εντός της ίδιας ημέρας.	
▪ Καθαρισμός του έρματος σε μεγάλα μήκη.	Η εργασία να εκτελείται εκτός της περιόδου των υψηλών θερμοκρασιών (δηλαδή εκτός της περιόδου από 1-5 ως 15-9 κάθε έτους). ▪ Τίθεται πάντοτε βραδυπορία 20 km/h. ▪ Να μην θίγονται τα καλούπια. ▪ Στα τμήματα της Σ.Σ.Σ. τα οποία περιλαμβάνονται εντός μήκους 150 m εκατέρωθεν των συσκευών διαστολής (Σ.Δ.) ο καθαρισμός του έρματος πραγματοποιείται σε ζώνες μήκους το πολύ 20 m Μετά την συμπλήρωση του έρματος στο καθαρισμένο μήκος των 20 m επιτρέπεται η συνέχιση της εργασίας σε άλλη ζώνη μήκους πάλι το πολύ 20 m Στο υπόλοιπο τμήμα της Σ.Σ.Σ. (το οποίο βρίσκεται σε απόσταση πέρα των 150 m από τις Σ.Δ.) ο καθαρισμός μπορεί να πραγματοποιείται σε μήκος μεγαλύτερο των 20 m. Πριν τη λήξη όμως της ημερήσιας εργασίας πρέπει η γραμμή να ερματώνεται πλήρως. Επιβλέπεται η γραμμή κατά τις θερμές ώρες της ημέρας μέχρι την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης, ο	Να τηρούνται επακριβώς οι οδηγίες των αντιστοίχων αναγραφομένων στο κεφάλαιο «αναγκαίες προϋποθέσεις για την εκτέλεση των εργασιών και τρόπος εκτέλεσης τούτων».

© ΕΛΟΤ

Α΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: **Σιδηροτροχιές στις οποίες έχει γίνει απελευθέρωση τάσης**		
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	**ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**	**ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΩ ΔΕΝ ΥΦΙΣΤΑΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**
	οποίος μετριέται μετά την εκτέλεση της υψομετρικής και οριζοντιογραφικής τακτοποίησης. Ομοίως μετά την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης αίρεται και η βραδυπορία.	
▪ Αντικατάσταση ελαστικών παρεμβλημάτων ή διόρθωση των μετατοπισμένων.	▪ Η εργασία εκτελείται εκτός της περιόδου των υψηλών θερμοκρασιών (δηλαδή εκτός της περιόδου από 1-5 ως 15-9 κάθε έτους). ▪ Η θερμοκρασία να βρίσκεται μεταξύ 0 ως 40 βαθμών Κελσίου. ▪ Να μην ανυψώνονται οι σιδηροτροχιές περισσότερο από 4 mm Να μην χαλαρώνονται (ξεσφίγγονται) συγχρόνως οι σύνδεσμοι περισσότερων από δύο συνεχόμενων στρωτήρων, καθώς επίσης και του 20% των στρωτήρων, επιτρέποντας την εργασία αυτή σε μήκος 20 m το πολύ.	▪ Τίθεται βραδυπορία 20 km/h κατά τη διάρκεια των εργασιών. ▪ Επιβλέπεται ιδιαίτερα η περιοχή στην οποία έχει γίνει η εργασία καθόλη τη διάρκεια της ημέρας. ▪ Να τηρείται χωρίς εξαίρεση ο παραπάνω αναγραφόμενος περιορισμός ως προς το πλήθος των χαλαρωμένων συνδέσμων (20%) και ως προς το μήκος της εργασίας (20 m το μέγιστο).
▪ Στερέωση ή αντικατάσταση των συνδέσμων των στρωτήρων.	▪ Η εργασία εκτελείται εκτός της περιόδου των υψηλών θερμοκρασιών (δηλαδή εκτός της περιόδου από 1-5 ως 15-9 κάθε έτους). ▪ Η θερμοκρασία να βρίσκεται μεταξύ 0 ως 40 βαθμών Κελσίου. Να μην χαλαρώνονται (ξεσφίγγονται) συγχρόνως οι σύνδεσμοι περισσότερων από δύο συνεχόμενων στρωτήρων, καθώς επίσης και του 20% των στρωτήρων, επιτρέποντας την εργασία αυτή σε μήκος 20 m το πολύ.	Λαμβάνονται τα ίδια μέτρα όπως στην προηγούμενη περίπτωση αντικατάστασης ελαστικών παρεμβλημάτων.
▪ Αντικατάσταση	Βλέπε λεπτομερή οδηγία για	Βλέπε λεπτομερή οδηγία για την

 © ΕΛΟΤ

Α΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: **Σιδηροτροχιές στις οποίες έχει γίνει απελευθέρωση τάσης**		
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	**ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**	**ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΩ ΔΕΝ ΥΦΙΣΤΑΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**
σιδηροτροχιών ή τμημάτων αυτών κατά τη συντήρηση	την αντικατάσταση σιδηροτροχιών.	αντικατάσταση σιδηροτροχιών.
▪ Υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση της γραμμής (χωρίς απογύμνωση της γραμμής από το έρμα.).	▪ Οι εργασίες να εκτελούνται εκτός της περιόδου των υψηλών θερμοκρασιών (δηλαδή εκτός της περιόδου από 1-5 ως 15-9 κάθε έτους) ▪ Η θερμοκρασία πρέπει να περιλαμβάνεται μεταξύ 0 ως 40 βαθμών Κελσίου και επιπλέον να βρίσκεται : α. Σε ευθυγραμμίες και καμπύλες ακτίνας ίση ή μεγαλύτερης από 1200 m μεταξύ θερμοκρασίας αναφοράς –25 και θερμοκρασίας αναφοράς +15 βαθμών Κελσίου. β. Σε καμπύλες ακτίνας μικρότερης από 1200 m μεταξύ θερμοκρασίας αναφοράς –25 και θερμοκρασίας αναφοράς +10 βαθμών Κελσίου. ▪ Να μην εκτελούνται οριζόντιες μετατοπίσεις (με μηχανήματα ή και με τα χέρια) μεγαλύτερες από 20 mm την κάθε φορά. Εάν απαιτείται μεγαλύτερη μετατόπιση αυτή πραγματοποιείται μετά την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης και δεν μπορεί να είναι και πάλι μεγαλύτερη των 20 mm Μεγαλύτερη συνολική μετατόπιση της γραμμής πέρα της παραπάνω των 40 mm απαγορεύεται χωρίς έγκριση και οδηγίες από το Τμήμα Γραμμής. ▪ Να μην εκτελούνται ανυψώσεις μεγαλύτερες :	▪ Τίθεται βραδυπορία 20 km/h κατά τη διάρκεια των εργασιών. ▪ Επιβλέπεται ιδιαίτερα η περιοχή στην οποία έχει γίνει η εργασία κατά τις θερμές ώρες της ημέρας. ▪ Η ως άνω βραδυπορία και ιδιαίτερα η επίβλεψη πρέπει να διαρκούν μέχρι την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης της γραμμής. ▪ Να τηρούνται οι οδηγίες των αντιστοίχων αναγραφομένων στο κεφάλαιο «αναγκαίες προϋποθέσεις για την εκτέλεση των εργασιών και τρόπος εκτέλεσης τούτων».

© ΕΛΟΤ

Α΄ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: **Σιδηροτροχιές στις οποίες έχει γίνει απελευθέρωση τάσης**		
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	**ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**	**ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΩ ΔΕΝ ΥΦΙΣΤΑΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**
	α. Υπογόμωση βαρέων μηχανημάτων. - των 20 mm στα ψηλά σημεία (Υ.Σ.) - των 50 mm μεταξύ των Υ.Σ. β. Υπογόμωση από φορητά μηχανήματα. - των 15 mm στα Υ.Σ. - των 40 mm μεταξύ των Υ.Σ. της ανύψωσης που πραγματοποιείται σε δύο διελεύσεις (δύο φορές) με μέγιστο ανύψωσης για κάθε διέλευση 25 mm παρεμβαλλόμενων 24 ωρών μεταξύ αυτών.	

 © ΕΛΟΤ

Β' ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: **Σιδηροτροχιές στις οποίες δεν έγινε απελευθέρωση τάσης**		
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	**ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**	**ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΩ ΔΕΝ ΥΦΙΣΤΑΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**
1. <u>Εργασίες στις συσκευές διαστολής</u>	Ισχύουν τα ίδια όπως και στην περίπτωση Α΄ των απελευθερωμένων σιδηροτροχιών.	Όπως στην περίπτωση Α΄ των απελευθερωμένων σιδηροτροχιών
2. <u>Εργασίες στις συγκολλημένες σιδηροτροχιές</u> ▪ Τρόχιση των εκχειλώσεων. ▪ Αντικατάσταση μικρού υλικού (εξαιρούνται τα ελαστικά παρεμβλήματα). ▪ Σύσφιξη των συνδέσμων. ▪ Έλεγχος της ελαστικότητας των συνδέσμων. ▪ Έλεγχος της σύσφιξης των συνδέσμων. ▪ Αναγόμωση των ιχνών (βλαβών) από ολίσθηση.	Ισχύουν τα ίδια όπως και στην περίπτωση Α των απελευθερωμένων σιδηροτροχιών	Όπως στην περίπτωση Α των απελευθερωμένων σιδηροτροχιών
▪ Αντικατάσταση στρωτήρων. ▪ Αποκατάσταση της κανονικής θέσης των στρωτήρων, δηλαδή διόρθωση της καθετότητας (γώνιασμα) και της μεταξύ αυτών απόστασης. ▪ Τοπικός καθαρισμός έρματος.	Συνίσταται η μη εκτέλεση των εν λόγω εργασιών στις μη απελευθερωμένες σιδηροτροχιές.	▪ Τίθεται βραδυπορία 20 km/h εκτεινόμενη σε μήκος 150 m εκατέρωθεν της περιοχής εργασίας. ▪ Επιβλέπεται ιδιαίτερα η περιοχή στην οποία έχει γίνει η εργασία και η όλη ζώνη βραδυπορίας κατά τις θερμές ώρες της ημέρας. ▪ Η βραδυπορία και η ιδιαίτερη επίβλεψη διατηρούνται μέχρι παρέλευσης του χρόνου σταθεροποίησης. ▪ Να τηρούνται όλοι οι άλλοι περιορισμοί, όπως στην αντίστοιχη περίπτωση Α των απελευθερωμένων σιδηροτροχιών, σε ότι αφορά τον τρόπο εκτέλεσης της εργασίας.

© ΕΛΟΤ

Β' ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ: **Σιδηροτροχιές στις οποίες δεν έγινε απελευθέρωση τάσης**		
ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	**ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**	**ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΥΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΝΩ ΔΕΝ ΥΦΙΣΤΑΝΤΑΙ ΟΙ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΠΡΟΫΠΟΘΕΣΕΙΣ**
▪ Αντικατάσταση των ελαστικών παρεμβλημάτων. ▪ Στερέωση ή αντικατάσταση των στρωτήρων.	Συνίσταται η μη εκτέλεση των εν λόγω εργασιών στις μη απελευθερωμένες σιδηροτροχιές.	▪ Τίθεται βραδυπορία 20 km/h εκτεινόμενη σε μήκος 150 m εκατέρωθεν της περιοχής εργασίας. ▪ Επιβλέπεται ιδιαίτερα η περιοχή καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας. ▪ Να τηρούνται όλοι οι άλλοι περιορισμοί, όπως στην αντίστοιχη περίπτωση Ά των απελευθερωμένων σιδηροτροχιών, σε ότι αφορά τον τρόπο εκτέλεσης της εργασίας.
▪ Αντικατάσταση σιδηροτροχιών ή τμημάτων αυτών.	Βλέπε τις λεπτομερείς οδηγίες για την αντικατάσταση των σιδηροτροχιών.	Βλέπε λεπτομερή οδηγία για την αντικατάσταση σιδηροτροχιών
▪ Υψομετρική και οριζοντιογραφική τακτοποίηση της γραμμής (χωρίς απογύμνωση της γραμμής από το έρμα).	▪ Οι εργασίες να εκτελούνται εκτός της περιόδου υψηλών θερμοκρασιών (δηλαδή εκτός της περιόδου από 1-5 ως 15-9 κάθε έτους). ▪ Η θερμοκρασία να περιλαμβάνεται μεταξύ 0 ως 40°C και επιπλέον να βρίσκεται μεταξύ θερμοκρασίας αναφοράς –25 και θερμοκρασίας αναφοράς +5°C. ▪ Τίθεται βραδυπορία 60 km/h ▪ Επιβλέπεται ιδιαίτερα η γραμμή κατά τις θερμές ώρες της ημέρας. ▪ Η παραπάνω βραδυπορία και ιδιαίτερη επίβλεψη πρέπει να διαρκούν μέχρι την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης της γραμμής. ▪ Να τηρούνται επακριβώς όλοι οι περιορισμοί, ως την περίπτωση Α΄ των απελευθερωμένων σιδηροτροχιών, σε ό,τι αφορά τον τρόπο εκτέλεσης της εργασίας.	▪ Τίθεται βραδυπορία 20 km/h εκτεινόμενη σε μήκος 150 m εκατέρωθεν της περιοχής εργασίας. ▪ Επιβλέπεται ιδιαίτερα η περιοχή στην οποία έχει γίνει η εργασία και η όλη ζώνη βραδυπορίας κατά τις θερμές ώρες της ημέρας. ▪ Η παραπάνω βραδυπορία και ιδιαίτερη επίβλεψη πρέπει να διαρκούν μέχρι την παρέλευση του χρόνου σταθεροποίησης της γραμμής.

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *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.*

- *Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99 - Συμμόρφωση με θέματα Υγείας και Ασφάλειας*

- *Τεχνικές Προδιαγραφές Διεύθυνσης Γραμμής του ΟΣΕ (ΔΓ)*

- *Οδηγίες του Ο.Σ.Ε.:*

  1. *Στρώση, επίβλεψη και συντήρηση των σιδηροτροχιών των συγκολλημένων εις μεγάλα μήκη (συνεχώς συγκολλημέναι σιδ/χιαι ΣΣΣ)*
  2. *Προσωρινή τεχνική οδηγία "κατασκευής γραμμής ΣΣΣ σε με σιδ/χιες uic 54 και στρωτήρες ολόσωμους από σκυρόδεμα με συνδέσμους SKL 14 για περίπτωση καμπυλών 250 * <r < 300"*
  3. *Εργασίες που πρέπει να προβλεφθούν στο ημερολόγιο πρόγραμμα για γραμμές στρωμένες με Σ.Σ.Σ.*
  4. *Κατάλογος υλικών και εργαλείων που χρειάζονται στις περιοχές που υπάρχουν ΣΣΣ για τη συντήρηση και επισκευή των*
  5. *Τεχνική οδηγία για στρώση αλλαγών σε ΣΣΣ (χωρίς τη χρήση Σ.Δ.)*
  6. *Προσωρινή τεχνική οδηγία για την σύνδεση μιας ΣΣΣ χωρίς Σ.Δ με μια κανονική γραμμή η με μια αλλαγή τροχιάς*
  7. *Προσωριναί οδηγίαι δια την εκτελεσιν εργασιών συντηρήσεως εις τας Σ.Σ.Σ. προς χρήση υπό εργοδηγών και αρχιεργατών γραμμής [Ο.Σ.Ε./ΔΓ 8861]*
  8. *Προσωρινές οδηγίες για την επισκευή θραυσθεισών σιδηροτροχιών σε γραμμές στρωμένες με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές.*
  9. *Προσωρινή οδηγία για την αντικατάσταση σιδηροτροχιών σε γραμμές στρωμένες για συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές.*
  10. *Βραδυπορίες λόγω μη απελευθέρωσης τάσεων στις ΣΣΣ (ΔΓ/432278/28-2-86)*

  11. *ΕΛΟΤ ΕΝ 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*

2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ρύθμιση συσκευών διαστολής γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

Adjustment of expansion joints of continuous welded rail tracks

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30 «**Ρύθμιση συσκευών διαστολής γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.) »** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-06-03-30, 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 1501-07-06-03-30 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....4

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών....4

5 Τρόπος εκτέλεσης των εργασιών....4

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....5

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος....5

8 Τρόπος επιμέτρησης....6

Παράρτημα Α (Σχήματα 1 και 2)....7

Βιβλιογραφία....9

ΥΠΟΜΕΔΑ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.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 άρτιων 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.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Ρύθμιση συσκευών διαστολής γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

1 Αντικείμενο

Στα άκρα γραμμής με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.), καθίσταται αναγκαία σε συνήθεις περιπτώσεις η χρησιμοποίηση συσκευών διαστολής (Σ.Δ.), δηλαδή ειδικής κατασκευής αρμών, που επιτρέπουν την ελεύθερη μετακίνηση των άκρων της Σ.Σ.Σ, χωρίς διακοπή της συνέχειας κύλισης.

Στην παρούσα Προδιαγραφή δίδονται οδηγίες για τη ρύθμιση των Σ.Δ. γαλλικού τύπου για σιδηροτροχιές UIC 54.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική 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 στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10	Laying of continuous welded rail tracks (CWR) and distressing -- Στρώση συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) και απελευθέρωση των τάσεων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	Railroad works terms and requirements for health-safety and environmental protection -- Όροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Μέθοδος δοκιμής : Αντοχής σε διάτρηση
ΕΛΟΤ EN 165	Personal eye-protection – Vocabulary – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Λεξιλόγιο
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
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

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Δ.Γ./ Υ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής του ΟΣΕ/ Υπηρεσία Γραμμής

3.2 ΔΙΠΑΡ/Υ.Γ : Διεύθυνση Παραγωγής/ Υπηρεσία Γραμμής

3.3 Σ.Σ.Σ.: Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

3.4 ΟΣΕ : Οργανισμός Σιδηροδρόμων Ελλάδος

3.5 Σ.Δ. : Συσκευή Διαστολής

4 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

Για την εργασία ρύθμιση συσκευών διαστολής Γαλλικού Τύπου (UIC 54) δεν απαιτούνται υλικά τα οποία ενσωματώνονται στο έργο.

5 Τρόπος εκτέλεσης των εργασιών

Η οριστική ρύθμιση των συσκευών διαστολής πρέπει να πραγματοποιείται όταν η γραμμή έχει πρακτικά σταθεροποιηθεί (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10).

Η ρύθμιση της Σ.Δ. πραγματοποιείται, στο μέτρο του δυνατού, με την ευκαιρία της απελευθέρωσης των τάσεων των Σ.Σ.Σ.

Στην περίπτωση απελευθέρωσης των τάσεων με θέρμανση ή με χρήση υδραυλικών εντατήρων, λαμβάνεται κατά προσέγγιση θ= 28°C, αν η ρύθμιση της Σ.Δ. πραγματοποιηθεί κατά το χρόνο αυτής της απελευθέρωσης με θέρμανση ή με χρήση υδραυλικών εντατήρων.

Για την ρύθμιση της Σ.Δ. είναι απαραίτητο να χαλαρωθούν οι σύνδεσμοι των σιδηροτροχιών της Σ.Δ.. Κατόπιν γίνεται η ρύθμιση ως εξής:

- Τη στιγμή της ρύθμισης, το διάστημα Δ, μεταξύ των δύο εσωτερικών άκρων των δύο συνόλων «έδρανο- πλάκα οδήγησης», που είναι στερεωμένα στους δύο κεντρικούς ξύλινους στρωτήρες Νο3 και 4 (βλέπε Σχήματα 1 και 2), θα πρέπει να ικανοποιεί τη σχέση:

$$990\ mm \leq \Delta \leq 1010\ mm \qquad \textbf{(1)}$$

- Το διάκενο, δ, που πρέπει να δοθεί για τη θερμοκρασία θ της σιδηροτροχιάς τη στιγμή της ρύθμισης, δίνεται από το γενικό τύπο:

$$\delta = 140 - 2\theta \leq 180\ mm \qquad \textbf{(2)}$$

- Ρυθμίζεται ξεχωριστά κάθε ημισυσκευή (δηλαδή την συσκευή κάθε σιδηροτροχιάς π.χ. πρώτα την αριστερή ή πρώτα την δεξιά σιδηροτροχιά) με την ακόλουθη διαδικασία:
  - Μετριέται τη θερμοκρασία θ της σιδηροτροχιάς.
  - Ελέγχεται το διάστημα Δ. Αν δεν πληρούται η σχέση (1) θα πρέπει να αναφερθεί το γεγονός στη ΔΓ, η οποία θα το μελετήσει και θα δώσει την κατάλληλη λύση.
  - Υπολογίζεται από την σχέση (2), το άνοιγμα δ που θα πρέπει να υπάρχει στην συσκευή για την θερμοκρασία ρύθμισης θ.

- Αν ονομαστεί ε η διαφορά όπου:

$$\varepsilon = 1020 - \Delta \quad \textbf{(3)}$$

1020= η απόσταση από τον ήλο αφετηρίας μέχρι το άκρο της ίδιας βελόνης

τότε η απόσταση α, που είναι η απόσταση μεταξύ της εξωτερικής πλευράς κάθε συνόλου «έδρανο- πλάκα οδήγησης» και του άκρου της πιο κοντινής βελόνης, ορίζεται από την σχέση:

$$\alpha = \frac{\delta - \varepsilon}{2} \qquad \textbf{(4)}$$

- Υπολογίζεται η τιμή ε και στην συνέχεια την απόσταση α (Σημειώνεται ότι η τιμή α είναι σταθερό για κάθε ημισυσκευή διαστολής).
- Ρυθμίζεται η σιδηροτροχιά 1 που φέρει τον ήλο αφετηρίας ώστε η απόσταση του ήλου από το πλησιέστερο προς αυτόν άκρο του συνόλου «έδρανο- πλάκα οδήγησης» να είναι δ-α, είτε αφαιρώντας, είτε προσθέτοντας σιδηροτροχιά, σύμφωνα με τα ισχύοντα για τις Σ.Σ.Σ (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 07-03-03-10). Συσφίγγουμε τους συνδέσμους των σιδηροτροχιών.
- Ρυθμίζεται η σιδηροτροχιά 2 ώστε η απόσταση της βελόνης από το άκρο του συνόλου «έδρανο- πλάκα οδήγησης» να είναι α. Συσφίγγουμε τους συνδέσμους των σιδηροτροχιών.
- Συγκολλείται κατά τα ισχύοντα για τις Σ.Σ.Σ (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-03-03-10).
- Στη συνέχεια ρυθμίζεται η άλλη ημισυσκευή και, φυσικά, λαμβάνεται ως θερμοκρασία ρύθμισης θ τη νέα θερμοκρασία σιδηροτροχιάς, που υπάρχει κατά τη ρύθμιση αυτής της ημισυσκευής.

Ανοχές για τις αποστάσεις α: ± 15 mm.

Σε περίπτωση που αποφασιστεί και γίνει η ρύθμιση της Σ.Δ. (χωρίς να συνδυασθεί με την εργασία απελευθέρωσης τάσεων), θα υπολογίζονται οι τιμές α ακριβώς όπως προκύπτουν από τη σχέση (4).

- Πριν την σύσφιξη των συνδέσμων των σιδηροτροχιών θα γίνεται έλεγχος της καλής λίπανσης των πλακών έδρασης των Σ.Δ. και εφ' όσον απαιτείται θα γίνεται και λίπανση αυτής.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για κάθε ρύθμιση Σ.Δ. πρέπει να τηρείται ημερολόγιο στο οποίο πρέπει να αναφέρεται ο τύπος της Σ.Δ., η χιλιομετρική θέση της Σ.Δ., η γραμμή (ανόδου ή καθόδου) στην οποία είναι τοποθετημένη η Σ.Δ., η θερμοκρασία ρύθμισης και οι τιμές δ και α όπως υπολογίσθηκαν (βάσει των ανωτέρω τύπων) και όπως εφαρμόσθηκαν κατά την ρύθμιση. Τα στοιχεία δ και α πρέπει να δίδονται ξεχωριστά για κάθε ημισυσκευή.

Αντίγραφο του ημερολογίου με τα ανωτέρω στοιχεία πρέπει να αποστέλλεται στις αρμόδιες Υπηρεσίες (ΔΙΠΑΡ/ΥΓ και ΔΓ/ΥΓ).

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

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 είναι η συμμόρφωση με τα εξής Πρότυπα: ΕΛΟΤ ΕΝ, ΕΛΟΤ ΕΝ 397, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345, ΕΛΟΤ ΕΝ 388 και ΕΛΟΤ ΕΝ 165 .

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση της εργασίας θα γίνεται ανά ρυθμιζόμενη συσκευή διαστολής (με τις δύο ημισυσκευές)

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 συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα αγωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

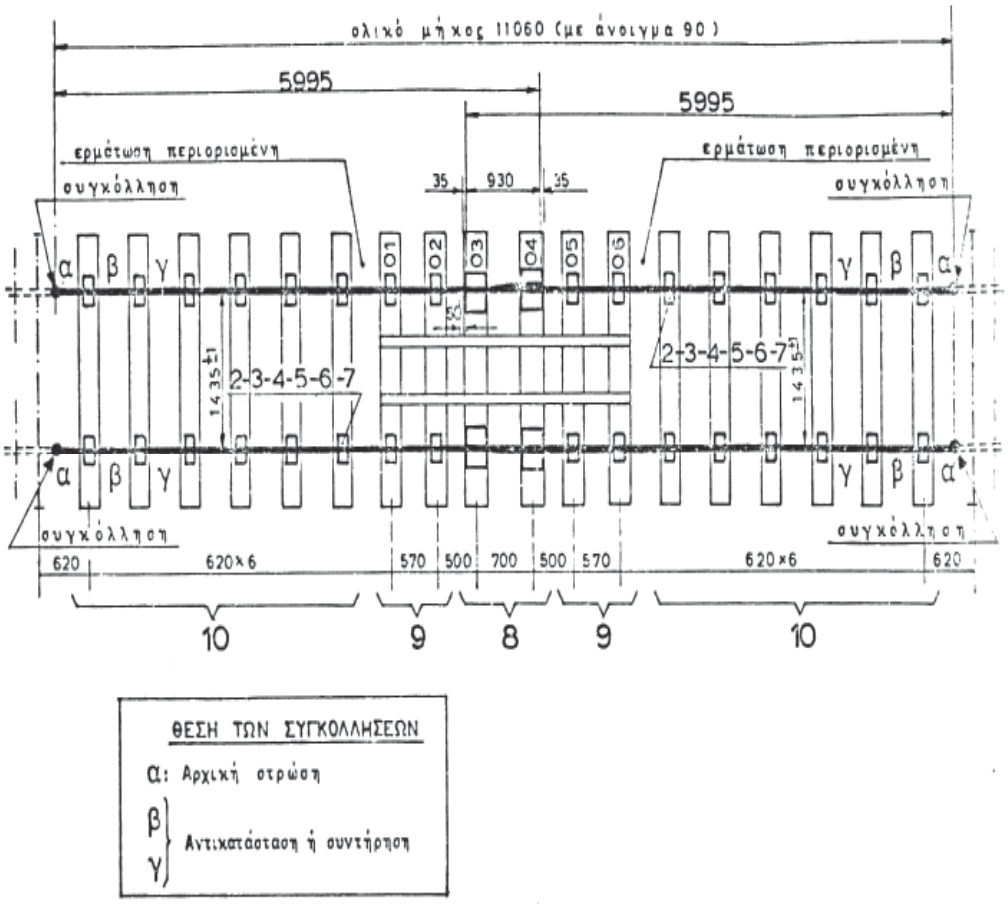
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων 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 απαιτουμένων 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

Η εκτέλεση των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων επιμετράται ιδιαίτερα, σύμφωνα με την οικεία Προδιαγραφή.

© ΕΛΟΤ

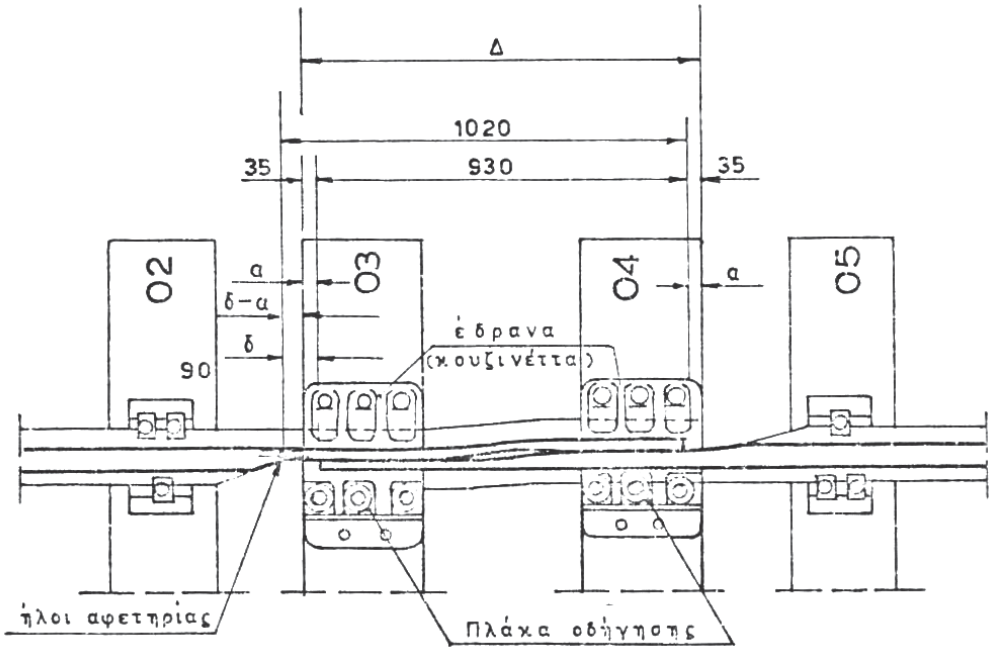
Παράρτημα Α

(Σχήματα 1 και 2)



Σχήμα Α1 - Διάταξη επιδομής γραμμής σε Σ.Δ.

 © ΕΛΟΤ



Σχήμα Α2 - Λεπτομέρεια Σ.Δ. γαλλικού τύπου για σιδηροτροχιές UIC 54

© ΕΛΟΤ

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*

ΥΠΟΜΕΙΔΑ

 © ΕΛΟΤ

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις σιδηροτροχιών

Thermite welding of rail tracks

Κλάση τιμολόγησης: **12**

© ΕΛΟΤ
ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10 «**Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις σιδηροτροχιών»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2^{ης} Ομάδας Διοίκησης Έργου (2^{η} ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-01-10, 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 1501-07-07-01-10 εγκρίθηκε την 23^{η} Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2
1 Αντικείμενο 3
2 Τυποποιητικές παραπομπές 3
3 Όροι και ορισμοί 3
4 Γενικά περί συγκολλήσεων 4
4.1 Τύποι συγκολλήσεων- Σκληρότητα μετάλλου συγκολλήσεων 4
4.2 Γενικότητες για τη μεταλλουργία των χαλύβων των σιδηροτροχιών 5
4.3 Αποθήκευση 6
4.4 Πεδίο εφαρμογής των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων 6
5 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών 7
5.1 Ενσωματούμενα υλικά-χαρακτηριστικά υλικών 7
5.2 Κριτήρια αποδοχής υλικών - Έλεγχοι παραλαβής 7
6 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών 8
6.1 Προετοιμασία αρμού για συγκόλληση 8
6.2 Καλούπια 10
6.3 Προθέρμανση 17
6.4 Έγχυση 19
6.5 Ξεκαλούπωμα και κοπή 21
6.6 Τρόχισμα 22
7 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας 22
7.1 Έλεγχος συγκολλήσεων 22
7.2 Υπερυψωμένη συγκόλληση 23
7.3 Συγκόλληση με βύθιση 23
7.4 Συγκόλληση με αύξηση εύρους 23
7.5 Συγκόλληση με μείωση εύρους 23
7.6 Ελαττώματα συγκολλήσεων και αιτίες αυτών 24
8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - Ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος 25
8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών 25
8.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας 26
9 Τρόπος επιμέτρησης 26
9.1 Αλουμιινοθερμικές συγκολλήσεις σιδηροτροχιών ..... Error! Bookmark not defined.
9.2 Περιλαμβανομένες δαπάνες ..... Error! Bookmark not defined.
Παράρτημα Α (Υπόδειγμα πρωτοκόλλου παραλαβής υλικών) 27
Βιβλιογραφία 28

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.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 άρτιων 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.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις σιδηροτροχιών

1 Αντικείμενο

Η οδηγία αυτή έχει για αντικείμενο να καθορίσει τις προϋποθέσεις και τον τρόπο εκτέλεσης των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων των σιδηροτροχιών.

Οι αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις χρησιμοποιούνται για τη συγκόλληση σιδηροτροχιών της ίδιας διατομής καθώς και για την συγκόλληση σιδηροτροχιών διαφορετικής διατομής (μεταβατικές συγκολλήσεις).

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 1501-07-14-01-00	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 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 – Safety footwear – 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 γίνεται αναφορά στους ακόλουθους όρους – ορισμούς:

3.1 Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις

Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις ονομάζονται οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τη συγκόλληση σιδηροτροχιών της ίδιας διατομής, καθώς και για τη συγκόλληση σιδηροτροχιών διαφορετικής διατομής (μεταβατικές συγκολλήσεις).

3.2 Σ.Σ.Σ. : Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

 © ΕΛΟΤ

3.3 Σ.Δ. : Συσκευές Διαστολής

3.4 Δ.Γ : Διεύθυνση Γραμμής

4 Γενικά περί συγκολλήσεων

Η αλουμινοθερμική συγκόλληση των σιδηροτροχιών βασίζεται στη χημική αντίδραση (ισχυρά εξωθερμική 2300°C), της αναγωγής των οξειδίων του σιδήρου σε οξείδια του αργιλίου σύμφωνα με τον τύπο $Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$.

Το μίγμα αργιλίου και οξειδίων του σιδήρου, στο οποίο προστίθενται και πρόσθετα κράματα σιδήρου, που επιτρέπει την δημιουργία ενός χάλυβα με παρόμοια χαρακτηριστικά με αυτόν των προς συγκόλληση σιδηροτροχιών, αποτελεί αυτό που ονομάζουμε γόμωση ή μερίδα συγκόλλησης.

Η γόμωση τοποθετείται σε μια χοάνη, μέσα στην οποία γίνεται η αλουμινοθερμική αντίδραση αφού γίνει ανάφλεξη του μίγματος με ένα ειδικό σπίρτο. Ο χάλυβας και το οξείδιο του αργιλίου (κορούνδιο) που σχηματίζονται κατά την αντίδραση βρίσκονται σε υγρή κατάσταση, λόγω της υψηλής θερμοκρασίας (2300°) και διαχωρίζονται κατά την έγχυση λόγω του διαφορετικού ειδικού βάρους που έχουν (χάλυβας 7.80 g/cm^3, κορούνδιο 3.97g/cm^3), με αποτέλεσμα το κορούνδιο να επιπλέει πάνω στον χάλυβα.

Η έγχυση γίνεται μέσα σ' ένα καλούπι που περικλείει τα άκρα των προς συγκόλληση σιδηροτροχιών.

Η θερμότητα του υγρού χάλυβα, προκαλεί των τήξη των άκρων των σιδηροτροχιών και έτσι δημιουργείται ένα ομοιογενές μίγμα το οποίο αφού ψυχθεί και στερεοποιηθεί, εξασφαλίζει την σύνδεση των σιδηροτροχιών.

4.1 Τύποι συγκολλήσεων- Σκληρότητα μετάλλου συγκολλήσεων

Ανάλογα με τη χρησιμοποιούμενη μέθοδο για την προθέρμανση των άκρων των σιδηροτροχιών, διακρίνονται οι αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις στους εξής τύπους:

4.1.1 Με προθέρμανση

Στον τύπο αυτό προθερμαίνονται τα προς συγκόλληση άκρα με τη βοήθεια μιας συσκευής προθέρμανσης βενζίνης-αέρα, μέχρι να επιτευχθεί μία ορισμένη θερμοκρασία που επιβάλλεται να ελέγχεται.

4.1.2 Χωρίς προθέρμανση.

Στον τύπο αυτό προθερμαίνονται τα προς συγκόλληση άκρα με ένα φλόγιστρο προπανίου, για χρονικό διάστημα 3 λεπτών, χωρίς έλεγχο της επιτυγχανόμενης θερμοκρασίας.

4.1.3 Με μικρή προθέρμανση.

Στον τύπο αυτό προθερμαίνονται με μια συσκευή προθέρμανσης βενζίνης-αέρα, για χρονικό διάστημα 5 λεπτών, χωρίς έλεγχο της επιτυγχανόμενης θερμοκρασίας.

4.1.4 Με ορισμένη προθέρμανση.

Στον τύπο αυτό προθερμαίνονται με ένα φλόγιστρο προπανίου, για χρονικό διάστημα 5 λεπτών, χωρίς έλεγχο της επιτυγχανόμενης θερμοκρασίας.

4.1.5 Με τη μέθοδο της ταχείας προθέρμανσης και της χοάνης μίας χρήσεως.

Στον τύπο αυτό προθερμαίνονται είτε με φιάλη προπανίου -οξυγόνου και ειδικό φλόγιστρο, είτε με φλόγιστρο βενζίνης- αέρος που τροφοδοτείται από ένα βενζινοκίνητο συμπιεστή, για χρονικό διάστημα της τάξης των 5 λεπτών, χωρίς να απαιτείται έλεγχος της επιτυγχανόμενης θερμοκρασίας στο εσωτερικό των καλουπιών.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Οι περισσότερο χρησιμοποιούμενοι σήμερα τύποι συγκολλήσεων είναι οι «Με προθέρμανση» και «με ταχεία προθέρμανση και χοάνη μίας χρήσεως».

Ανάλογα με το είδος των καλουπιών που χρησιμοποιούνται διακρίνονται οι συγκολλήσεις στους εξής τύπους:

α) με καλούπια κατασκευαζόμενα επί τόπου: Τα καλούπια κατασκευάζονται επί τόπου από τους συγκολλητές.

β) με προκατασκευαζόμενα καλούπια: Τα καλούπια ανάλογα με το είδος της σιδηροτροχιάς, παραδίδονται έτοιμα από τον κατασκευαστή μαζί με τις γομώσεις.

γ) Ανάλογα με τη σκληρότητα του φερομένου από τις συγκολλήσεις μετάλλου, διακρίνονται σε τύπους με σκληρότητα 70, 90 και 110.

Οι συγκολλήσεις του τύπου 'ΜΕ ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗ' διατίθενται με σκληρότητα 70, 90 και 110, ενώ οι συγκολλήσεις των υπόλοιπων τύπων διατίθενται με σκληρότητα 70 και 90.

Για τις συγκολλήσεις σιδηροτροχιών σκληρότητας 70 συνιστάται η χρήση συγκολλήσεων σκληρότητας 90 ενώ για την συγκόλληση δύο σιδηροτροχιών διαφορετικής σκληρότητας επιβάλλεται η χρήση συγκόλλησης της μεγαλύτερης σκληρότητας.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ : Σημειώνεται ότι τα καλούπια, οι γομώσεις και σχεδόν το σύνολο των λοιπών υλικών για τον ίδιο τύπο σιδηροτροχιών εξαρτώνται από τον τύπο της συγκόλλησης και δεν είναι εναλλάξιμα μεταξύ τους, δηλαδή δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί μερίδα του τύπου "ΜΕ ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗ", όταν γίνεται συγκόλληση του τύπου "ΧΩΡΙΣ ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗ', ή η συσκευή θέρμανσης του τύπου "ΧΩΡΙΣ ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗ" όταν γίνεται συγκόλληση του τύπου με "ΜΙΚΡΗ ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗ'' κ.ο.κ.

4.2 Γενικότητες για τη μεταλλουργία των χαλύβων των σιδηροτροχιών

Οι σιδηροτροχιές που συνήθως χρησιμοποιούνται για τη στρώση των γραμμών, προέρχονται από εξέλαση χαλύβων που έχουν αντοχή σε εφελκυσμό 70-85 kg/mm^2 και επιμήκυνση κατά τη θραύση τους της τάξης του 16-22%. Η χημική τους σύνθεση χαρακτηρίζεται από την παρουσία άνθρακα σε ποσοστό 0,5% περίπου και μαγγανίου σε ποσοστό 0,8-1,2%.

Στη θερμοκρασία περιβάλλοντος μια σιδηροτροχιά συνίσταται από πολύ μικρούς πολυεδρικούς κόκκους, που αποτελούνται από διαδοχικές στρώσεις καθαρού σιδήρου και ανθρακούχου σιδήρου περικλεισμένοι από καθαρό σίδηρο. Ο καθαρός σίδηρος ονομάζεται "Φερρίτης", ο ανθρακούχος σίδηρος ονομάζεται "Σιμεντίτης" και το πιο πάνω αναφερόμενο σύνολο καθαρού και ανθρακούχου σιδήρου ονομάζεται "Περλίτης". Επομένως οι χάλυβες των σιδηροτροχιών αποτελούνται από κόκκους 'Περλίτου" στα κενά των οποίων βρίσκεται "Φερρίτης".

Αν ζεσταθεί προοδευτικά ένας χάλυβα σιδηροτροχιάς παρουσιάζει από τους 723°C μία αποσύνθεση στη δομή του με ταυτόχρονη εμφάνιση νέων ομογενών πολυεδρικών κόκκων. Ο μετασχηματισμός αυτός ολοκληρώνεται στους 825°C και το σχηματισθέν νέο ομογενές προϊόν ονομάζεται "Ωστενίτης".

Αν ψυχθεί σιγά-σιγά το δείγμα αυτό, που έχει θερμανθεί στους 850°C, η ωστενιτική δομή που είναι σταθερή στις υψηλές θερμοκρασίες, αποσυντίθεται όσο πέφτει η θερμοκρασία. Στους 825°C εμφανίζεται ο "Φερρίτης" στα κενά των κόκκων σε ποσότητα που διαρκώς αυξάνει όσο πέφτει η θερμοκρασία.

Τέλος στους 723°C η καρδιά των ωστενιτικών κόκκων, που μέχρι στιγμής είχε μείνει ανέπαφη, μετασχηματίζεται με την σειρά της σε "Περλίτη" και η δομή αυτή παραμένει σταθερή μέχρι τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

Το φαινόμενο αυτό είναι ένα χαρακτηριστικό φαινόμενο των χαλύβων των σιδηροτροχιών που θερμαίνονται και στη συνέχεια ψύχονται σιγά-σιγά.

Εάν η ψύξη του ιδίου δείγματος που έχει αποκτήσει τελείως ωστενιτική δομή γίνει πολύ γρήγορα, ο μετασχηματισμός του Ωστενίτη σε Φερρίτη-Περλίτη δεν έχει το χρόνο να πραγματοποιηθεί. Αντί γι' αυτόν γίνεται ένας άλλος μετασχηματισμός που δημιουργεί μια καινούργια δομή πολύ σκληρή και που συνοδεύεται από μία μικρή αύξηση του όγκου. Το νέο προϊόν είναι εύθραυστο, εμφανίζει μικρορωγμές και ονομάζεται "Μαρτενσίτης". Η ταχύτατα ψύξης λόγω της οποίας εμφανίζεται ο Μαρτενσίτης ποικίλλει στους διάφορους χάλυβες, ανάλογα με την περιεκτικότητα τους σε άνθρακα και μαγγάνιο.

Επομένως μαρτενσιτική δομή παρουσιάζεται όταν μια άνοδος της θερμοκρασίας σε πάνω από 825°C, συνοδευτεί από μία απότομη πτώση της. Στις σιδηροτροχιές το φαινόμενο αυτό μπορεί να εμφανιστεί σε περιπτώσεις πατιναρισμάτων, συγκολλήσεων ή αναγομώσεων.

Ένας τρόπος που επιτρέπει την επιβράδυνση της πτώσης της θερμοκρασίας, με συνέπεια να εξαλειφθεί ο κίνδυνος εμφάνισης μαρτενσιτικής δομής και η δημιουργία των μικρορωγμών που τη συνοδεύουν, είναι η προθέρμανση των σιδηροτροχιών σε μια θερμοκρασία αρκετά υψηλή, πριν την εκτέλεση συγκολλήσεων ή αναγομώσεων.

Μια μέθοδος απαλλαγής από την μαρτενσιτική δομή είναι η επαναθέρμανση του χάλυβα σε θερμοκρασία πάνω από 825°C και η εν συνεχεία αργή ψύξη του. Έτσι επανέρχται σε μια δομή Φερρίτη-Περλίτη που δεν είναι εύθραυστη αλλά που δεν εξαφανίζει τις μικρορωγμές που εμφανίστηκαν κατά τη δημιουργία του Μαρτενσίτη.

Από τα παραπάνω συνάγεται ότι η προθέρμανση των σιδηροτροχιών κατά τις συγκολλήσεις και αναγομώσεις πρέπει να γίνεται με τη μεγαλύτερη δυνατή προσοχή και επιμέλεια.

4.3 Αποθήκευση

Επειδή ο μεγαλύτερος εχθρός των συγκολλήσεων είναι η υγρασία, επιβάλλεται όπως τα υλικά συγκόλλησης αποθηκεύονται σε ξηρά μέρη.

Επίσης, για λόγους ασφαλείας, τα σπίρτα των συγκολλήσεων πρέπει να αποθηκεύονται μακριά από τις γομώσεις.

4.4 Πεδίο εφαρμογής των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων

Οι αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις χρησιμοποιούνται για την συγκόλληση σιδηροτροχιών της ίδιας διατομής καθώς και για την συγκόλληση σιδηροτροχιών διαφορετικής διατομής (μεταβατικές συγκολλήσεις).

Είναι απαραίτητο για την επιτυχία των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων που γίνονται σε στρωμένη γραμμή, η γραμμή να είναι καλά μπουραρισμένη (δηλαδή να έχουν εκτελεσθεί οι εργασίες υπογόμωσης και τακτοποίησης έρματος).

Σε περίπτωση που απαιτείται να συγκολλήσουμε δυο σιδηροτροχιές διαφορετικής διατομής, πρέπει να τηρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις.

α) Μέγιστη διαφορά ύψους μεταξύ των δυο σιδηροτροχιών 20 mm.

β) Αναλογία των βαρών των σιδηροτροχιών μεταξύ 0,85 προς 1.

Όταν οι προς συγκόλληση σιδηροτροχιές δεν ανταποκρίνονται στα παραπάνω όρια, πρέπει να χρησιμοποιήσουμε μια ενδιάμεση σιδηροτροχιά.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 1

Μεταβατική συγκόλληση σιδηροτροχιών UIC50 – UIC54.

Σιδηροτροχιά UIC50 Βάρους 50,18 kg/m Ύψος: 152 mm.

Σιδηροτροχιά UIC54 Βάρους 54,43 kg/m Ύψος: 159 mm.

Διαφορά ύψους 159 – 152 = 7mm μικρότερη των 20 mm.

Λόγος βαρών 50,18/54,43 = 0,92 μεταξύ 0,85 και 1.

Επιτρέπεται να γίνει μεταβατική συγκόλληση.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ 2

Μεταβατική συγκόλληση σιδηροτροχιών Π.Δ.Σ, - UIC50

Σιδηροτροχιά Π.Δ.Σ. Βάρος 34 kg/m Ύψος: 140 mm.

Διαφορά ύψους 152-140 = 12mm μικρότερη των 20 mm.

Λόγος βαρών 34/50,18 = 0,68 μικρότερη του 0,85.

Δεν επιτρέπεται να γίνει μεταβατική συγκόλληση.

Όταν γίνεται συγκόλληση σιδηροτροχιών που έχουν στα άκρα τους οπές για αμφίδεση, επιβάλλεται να μένουν εκτός του καλουπιού οι τρύπες αυτές. Εφόσον αυτό δεν είναι δυνατό να επιτευχθεί απαγορεύεται η εκτέλεση της συγκόλλησης. Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ δύο συγκολλήσεων ή μεταξύ συγκολλήσεως και άκρου σιδηροτροχιάς ορίζεται σε 3.00 m.

5 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

5.1 Ενσωματούμενα υλικά-χαρακτηριστικά υλικών

Τα χαρακτηριστικά των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων με προθέρμανση και των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων ταχείας προθέρμανσης με χοάνη μίας χρήσεως περιγράφονται στις τεχνικές προδιαγραφές της Διεύθυνσης Γραμμής του ΟΣΕ (ΔΓ) (βλέπε Παράρτημα Α της παρούσας Προδιαγραφής).

5.2 Κριτήρια αποδοχής υλικών - Έλεγχοι παραλαβής

Τα κριτήρια αποδοχής καθώς και οι έλεγχοι παραλαβής των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων περιγράφονται στις τεχνικές προδιαγραφές προμήθειας της Διεύθυνσης Γραμμής του ΟΣΕ (ΔΓ) .

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

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

 © ΕΛΟΤ

6 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

6.1 Προετοιμασία αρμού για συγκόλληση

6.1.1 Εξέταση και καθαρισμός των άκρων. Κοπή σιδηροτροχιών

Τα προς συγκόλληση άκρα των σιδηροτροχιών εξετάζονται προσεκτικά, έτσι ώστε να μην εμφανίζουν ρωγμές ή φθορές. Σε καταφατική περίπτωση τα ελαττώματα των άκρων πρέπει να απομακρύνονται με κοπή.

Τα άκρα πρέπει να καθαρίζονται με μεγάλη φροντίδα από γράσσα, σκουριές ή άλλες ανωμαλίες με τη βοήθεια μεταλλικής βούρτσας, ματσακονιού, σφυριού κοπιδιού και λίμας. Η κοπή των σιδηροτροχιών, είτε για την απομάκρυνση των ελαττωμάτων είτε για την απόκτηση του επιθυμητού διακένου, μπορεί να γίνει με δισκοπρίονο ή με μηχανοκίνητο πριόνι ή με συσκευή κοπής οξυγόνου. Η κοπή με συσκευή οξυγόνου καλό είναι ν' αποφεύγεται, αν όμως αυτό δεν είναι δυνατό πρέπει υποχρεωτικά να χρησιμοποιείται ένας οδηγός κοπής.

Κατά την εκτέλεση των τομών πρέπει να δίνεται η πρέπουσα προσοχή ώστε αυτές να εκτελούνται πάντα κατακόρυφες.

6.1.2 Διάκενο Συγκόλλησης

Το κανονικό διάκενο της συγκόλλησης αναγράφεται συνήθως στη συσκευασία της μερίδας γόμωσης. Ανάλογα με την μέθοδο συγκόλλησης και τον τύπο της σιδηροτροχιάς κυμαίνεται από 14 έως 25 mm για τις κανονικές συγκολλήσεις, όπως φαίνεται και παρακάτω.

- Συγκολλήσεις με προθέρμανση και επί τόπου καλούπια

  15 ± 2 mm για σιδηροτροχιές < 33 κιλών

  17 ± 2 mm για σιδηροτροχιές 34-41 κιλών

  19 ± 2 mm για σιδηροτροχιές 42-60 κιλών

- Συγκολλήσεις χωρίς προθέρμανση προκατασκευασμένα καλούπια

  14 ± 2 mm για σιδηροτροχιές < 30 κιλών

  17 ± 2 mm για σιδηροτροχιές 31-40 κιλών

  19 ± 2 mm για σιδηροτροχιές 41-60 κιλών

- Συγκολλήσεις με μικρή προθέρμανση, προκατασκευασμένα καλούπια

  25 ± 1 mm ανεξάρτητα από τη διατομή της σιδηροτροχιάς.

- Συγκολλήσεις με ορισμένη προθέρμανση προκατασκευασμένα καλούπια

  23 ± 2 mm ανεξάρτητα από τη διατομή της σιδηροτροχιάς.

- Συγκολλήσεις με ορισμένη προθέρμανση προκατασκευασμένα καλούπια

Το διάκενο του αρμού, ελέγχεται με την εκτέλεση 4 μετρήσεων που γίνονται 2 στο πέλμα, 1 στην ψυχή και 1 στην κεφαλή της σιδηροτροχιάς. Οι τιμές των μετρήσεων πρέπει να βρίσκονται εντός των ορίων που καθορίζονται από τη μέθοδο συγκόλλησης.

Συνιστάται κατά την ρύθμιση του διακένου του αρμού, να δίδονται σ' αυτό τιμές που πλησιάζουν το άνω όριο και όχι το κάτω.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ :Στην μέθοδο συγκόλλησης του τύπου με προθέρμανση διατίθενται από τους κατασκευαστές και μερίδες μικρής ποσότητας συγκολλήσεων, οι οποίες προστιθέμενες στις κανονικές μερίδες επιτρέπουν την αύξηση των ορίων των διακένων που δίνονται πιο πάνω κατά 2 mm.

6.1.3 Ρύθμιση αρμού

Η ρύθμιση του αρμού έχει για σκοπό την τοποθέτηση των άκρων των σιδηροτροχιών, στη σωστή θέση, τόσο οριζοντιογραφικά όσο και υψομετρικά. Επιτυγχάνεται με την βοήθεια ενός κανόνα μήκους τουλάχιστον 1 mm και κατάλληλων εργαλείων που επιτρέπουν να μεταβάλλεται η θέση της σιδηροτροχιάς, όπως ξύλινες σφήνες, γρύλλοι, καβαλέτα.

Κατά τη διάρκεια της εργασίας ρύθμισης πρέπει να αποφεύγεται η χρήση βαριάς, μεταλλικού σφυριού και κάθε τι που θα μπορούσε να πληγώσει την σιδηροτροχιά.

Στη γραμμή αρχίζει η εργασία λύνοντας 2-3 στρωτήρες εκατέρωθεν του προς συγκόλληση αρμού, απομακρύνεται το λεπτόκκοκο υλικό και γίνεται μία κατ' αρχήν χοντρική ρύθμιση με το μάτι. Επίσης γίνεται μία λακκούβα στο έρμα, κάτω από τον αρμό, για να διευκολυνθεί στη συνεχεία η τοποθέτηση των καλουπιών και το τάπωμα αυτών.

6.1.4 Οριζοντιογραφική ρύθμιση

Όποια κι αν είναι η χάραξη της γραμμής (ευθυγραμμία-καμπύλη), οι εσωτερικές όψεις των κεφαλών των σιδηροτροχιών (επιφάνεια κύλισης) πρέπει να είναι τελείως ευθυγραμμισμένες σ' ένα ελάχιστο μήκος 1 m.

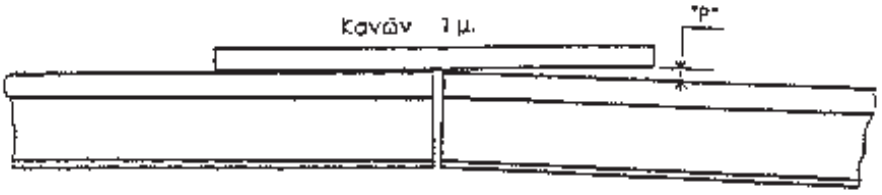
Η ευθυγράμμιση γίνεται με τη βοήθεια ενός κανόνα 1 m πρώτα στην ψυχή των σιδηροτροχιών, στη συνέχεια στην κεφαλή αυτών και συνεχίζεται έτσι διαδοχικά μέχρι να επιτευχθεί μια τέλεια ευθυγράμμιση.

Για την εκτέλεση της εργασίας αυτής χρησιμοποιούνται είτε ξύλινες σφήνες είτε ειδικά καβαλέτα που επιτρέπουν τις οριζόντιες ή κατακόρυφες μετακινήσεις των σιδηροτροχιών. Στις καμπύλες η εργασία αυτή διευκολύνεται χρησιμοποιώντας ειδικές τιράντες που στηρίζονται στη μία σιδηροτροχιά και επιτρέπει την μετακίνηση της άλλης προς τα μέσα ή προς τα έξω.

Στις μεταβατικές. συγκολλήσεις η οριζοντιογραφική ρύθμιση των σιδηροτροχιών, περιορίζεται μόνο στην επιφάνεια κύλισης αυτών.

6.1.5 Υψομετρική ρύθμιση

Στο σημείο συγκόλλησης οι σιδηροτροχιές μετά το τελικό τρόχισμα πρέπει να παρουσιάζουν μια «κορυφή» μεταξύ 0 – 0,4 mm μετρούμενη όπως στο παρακάτω Σχήμα 1:



Σχήμα 1

Για το λόγο αυτό ρυθμίζονται με μια κορυφή προς τα πάνω είτε με τις ξύλινες σφήνες είτε με τη βοήθεια των καβαλέτων που έχουν τοποθετηθεί στο δεύτερο μετά τον αρμός στρωτήρα.

Η τιμή που δίνεται στην κορυφή αυτή, εξαρτάται και από τον τρόπο κοπής της ζεστής συγκόλλησης και είναι:

P = 1,4 mm για κοπή με βαριά και κοπίδι.

P = 1,2 mm για κοπή με πνευματικό κοπίδι.

P = 1,0 mm για κοπή με υδραυλικό κοπίδι.

Οι παραπάνω τιμές δεν είναι απόλυτες γι' αυτό συνιστάται στην αρχή κάθε εργοταξίου συγκολλήσεων, ο συγκολλητής να ελέγχει την ορθότητα της ρύθμισης του και στην ανάγκη να κάνει τις κατάλληλες τροποποιήσεις στην τιμή της κορυφής κατά την ρύθμιση.

6.2 Καλούπια

Τα καλούπια που χρησιμοποιούνται στις συγκολλήσεις είτε κατασκευάζονται επί τόπου με ειδική άμμο είτε είναι προκατασκευασμένα και αποτελούνται ή από δυο ημικαλούπια ή από δυο πλευρικά ημικαλούπια και ένα καλούπι βάσης.

6.2.1 Καλούπια κατασκευαζόμενα επί τόπου

Οι ιδιότητες που πρέπει να έχει η άμμος κατασκευής των καλουπιών είναι:

Διαστάσεις κόκκων άμμου μεταξύ 0,15 - 0,30 mm.

Περιεκτικότητα σε άργιλο από 17-20%.

Απουσία ασβεστολιθικών και οργανικών ουσιών.

Πριν από τη χρήση της, η άμμος πρέπει να υγραίνεται με την προσθήκη της κατάλληλης ποσότητας νερού.

Ένας πρακτικός τρόπος για τον έλεγχο ύγρανσης της άμμου είναι να δημιουργείται με το χέρι από ποσότητα υγρής άμμου ένας σβώλος αν έχει προστεθεί στην άμμο η σωστή ποσότητα νερού. Τότε πρέπει να διαπιστωθεί ότι:

- Η άμμος δεν κολλάει στο χέρι.
- Αν σπάσει ο σβώλος, πιέζοντας τον μεταξύ δυο δακτύλων, αυτός θα πρέπει να γίνει κομματάκια και να θρυμματισθεί.

Λόγω του ότι κατάλληλη φυσική άμμος δεν βρίσκεται εύκολα, οι εταιρείες προμήθειας υλικών συγκολλήσεων, παρασκευάζουν συνθετική άμμο με την προσθήκη μπετονίτη. Η άμμος αυτή παραδίδεται έτοιμη προς χρήση μέσα σε ερμητικά κλεισμένους σάκους (Η ύγρανση και η μηχανή ανάμειξης της γίνεται στο εργοστάσιο παρασκευής).

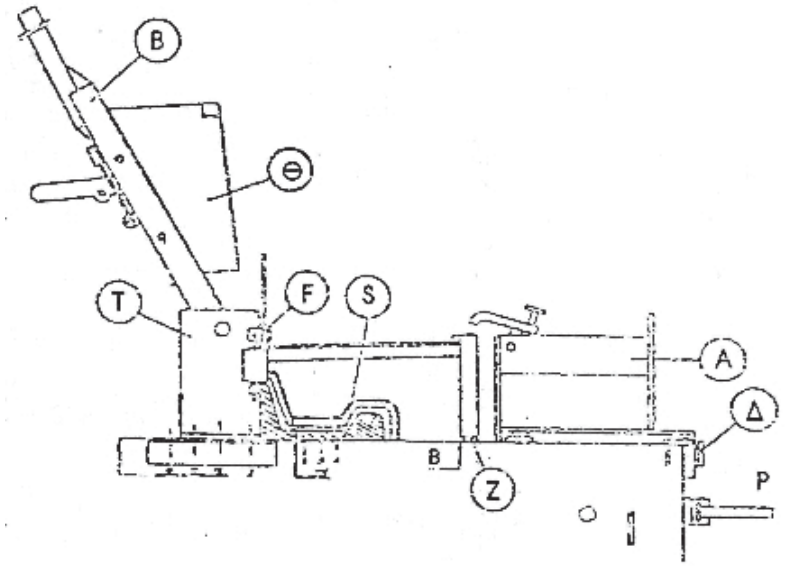
Για να κατασκευαστεί το καλούπι τοποθετούνται 2-3 στρώσεις άμμο σε ένα σιδηρότυπο (μαντέφι), στο βάθος του οποίου υπάρχει το κατάλληλο μοντέλο σιδηροτροχιάς και συμπυκνώνονται με χτύπημα με ειδικά εργαλεία. Συνηθέστερα όμως για την κατασκευή των καλουπιών χρησιμοποιείται ειδική συσκευή κατασκευής καλουπιών.

Η συσκευή κατασκευής καλουπιών επιτρέπει την κατασκευή καλουπιών για όλους τους τύπους των σιδηροτροχιών.

Ορισμένα μέρη της συσκευής είναι αντικαθιστώμενα ανάλογα με τον τύπο της σιδηροτροχιάς, άλλα κινητά και άλλα σταθερά.

© ΕΛΟΤ

Αντικαθιστώμενα μέρη είναι:



Σχήμα 2

α) Ο κόπανος (Θ) που στερεώνεται με δυο μπουλόνια (βλέπε Σχήμα 2)

β) Το κινητό φορείο (Α) (βλέπε Σχήμα 2)

γ) Το μοντέλο της σιδηροτροχιάς (S) που στερεώνεται με δυο βίδες (βλέπε Σχήμα 2)

δ) Οι ράβδοι κατασκευής του καβαλέτου έγχυσης (Λ) και του πλευρικού καβαλέτου (Ι) (βλέπε Σχήμα 6**)**

Κινητά μέρη είναι:

Το στήριγμα (Τ) του μοχλού συμπύκνωσης (Β) (βλέπε Σχήμα 2), το οποίο στερεώνεται με δυο βίδες πάνω στη συσκευή.

Στο πλαίσιο της συσκευής έχουν ανοιχθεί 4 ζεύγη αριθμημένων οπών που επιτρέπουν τη μετακίνηση του στηρίγματος ανάλογα με τη διατομή της σιδηροτροχιάς.

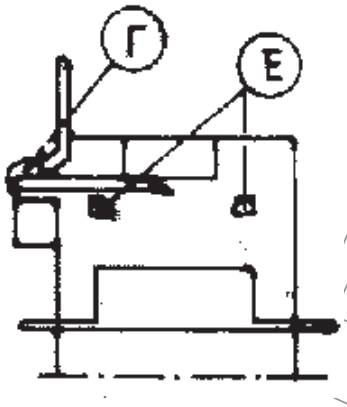
- Η θέση Ι είναι για σιδηροτροχιές 30-36 κιλών.
- Η θέση ΙΙ είναι για σιδηροτροχιές 46-50 κιλών.
- Η θέση ΙΙΙ είναι για σιδηροτροχιές 54 κιλών.
- Η θέση IV είναι για σιδηροτροχιές 60 κιλών.

Για κάθε μια από τις παραπάνω θέσεις χρησιμοποιούνται ο αντίστοιχος κόπανος (Θ) και το κινητό φορείο (Α).

Η τοποθέτηση του σιδηρότυπου στη συσκευή γίνεται ως εξής:

 © ΕΛΟΤ

Φέρεται το φορτίο (Α) στην πίσω θέση, ανασηκώνεται ο μοχλός συμπύκνωσης (Β) και το κλείστρο (Γ) σε κατακόρυφη θέση και τοποθετείται ο σιδηρότυπος ώστε να ακουμπά τους οδηγούς (Ε) (βλέπε Σχήμα 3) και (Ζ) (εικ.1).

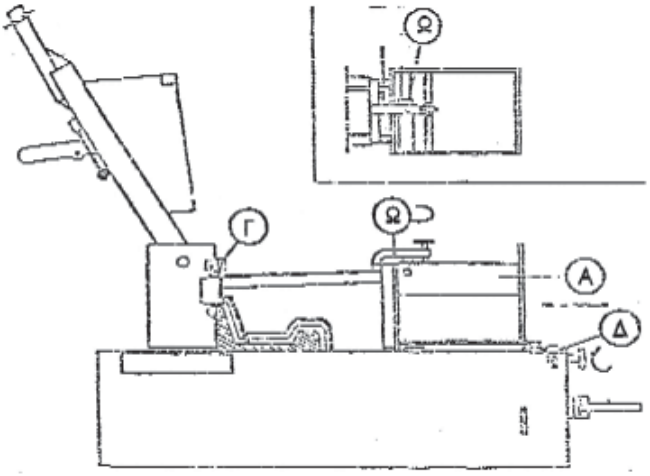


Σχήμα 3

Για να ακινητοποιηθεί ο σιδηρότυπος σπρώχνεται προς τα εμπρός το κινητό φορείο (Α) χαμηλώνεται η λάμα (Δ) και στερεώνεται με περιστροφή της βίδας στερέωσης της, κατεβαίνει το κλείστρο (Γ) και σφίγγεται η βίδα στερέωσης του κλείστρου (Ω) (βλέπε Σχήμα 4).

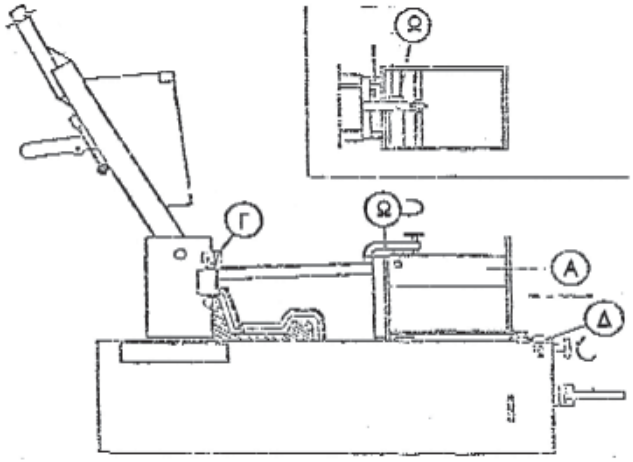
Για να κατασκευασθεί το καλούπι, τοποθετείται κατ' αρχήν η ράβδος (Η)(εικ3)στην οπή έγχυσης. Γεμίζει ο σιδηρότυπος με άμμο μέχρι τη μέση και συμπυκνώνεται ανεβοκατεβάζοντας 4-5 φορές το μοχλό συμπύκνωσης.

Επαναλαμβάνεται η εργασία γεμίσματος – συμπύκνωσης μέχρις όταν τελικά η συμπυκνωμένη άμμος έρθει σε ένα ύψος 2-3 mm από την επάνω επιφάνεια του σιδηρότυπου. Μετά τοποθετείται η ράβδος κατασκευής του πλευρικού καβαλέτου κτυπώντας την με ένα ξύλινο σφυρί. Επανατοποθετείται άμμος και τελειώνει η συμπύκνωση του καλουπιού. Διατηρώντας το μοχλό συμπύκνωσης πάνω στο σιδηρότυπο αφαιρείται η ράβδος (Η) και τοποθετείται η ράβδος (Λ) (βλέπε Σχήμα 4) κατασκευής του καβαλέτου έγχυσης με τη βοήθεια του ξύλινου σφυριού. Τέλος απομακρύνεται με την σπάτουλα το περίσσευμα της άμμου.

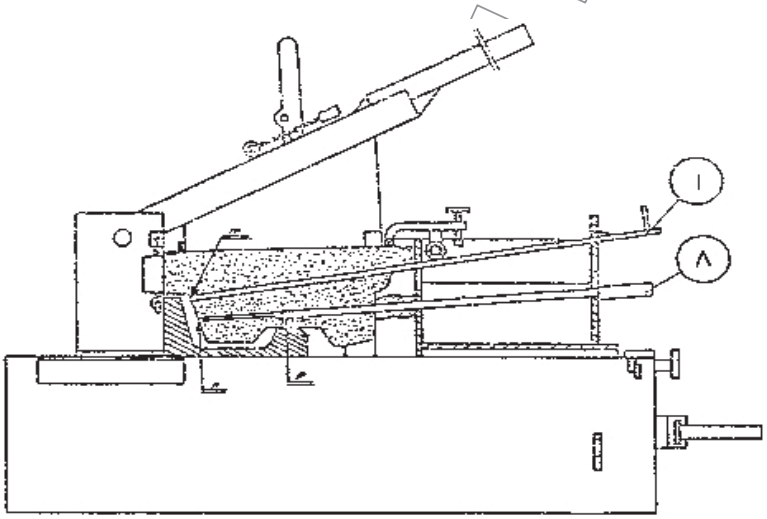


Σχήμα 4

© ΕΛΟΤ



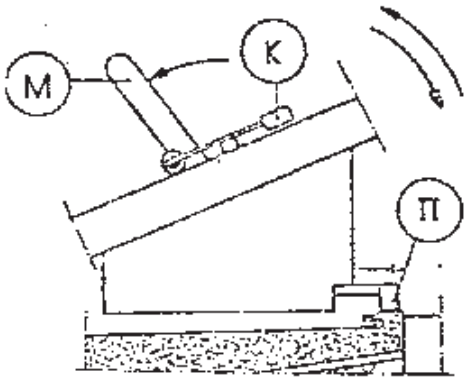
Σχήμα 5



Σχήμα 6

Για να κατασκευαστεί το καβαλέτο απορροής του κορουνδίου, φέρεται προς τα πίσω ο μοχλός (Μ) που βρίσκεται στο μοχλό συμπύκνωσης για να εμφανισθεί η προεξοχή (Π)(βλέπε Σχήμα 7) του κόπανου. Τοποθετείται άμμος στην άκρη του σιδηρότυπου και συμπιέζεται με τον κόπανο.

 © ΕΛΟΤ



Σχήμα 7

Στο ένα ημικαλούπι στην πλευρά του οποίου θα τοποθετηθεί το λεκανάκι κορουνδίου, σχηματίζεται το καβαλέτο απορροής με τη βοήθεια του ειδικού κόφτη (Ν) (βλέπε Σχήμα 8).

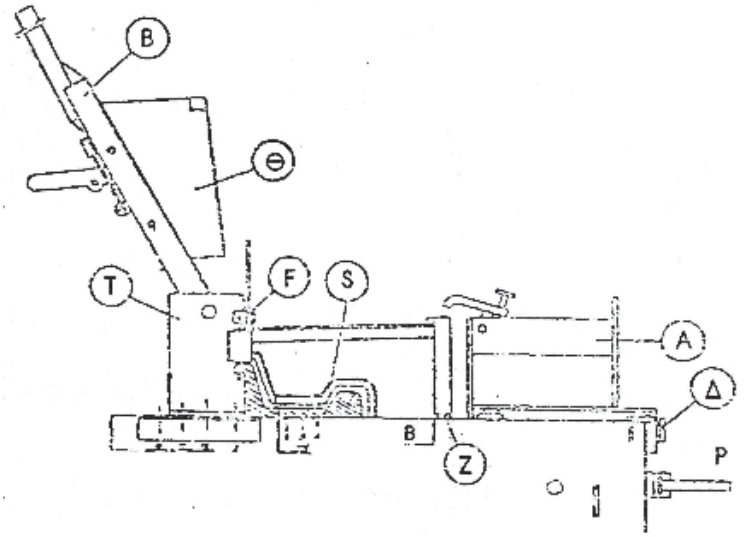
Τέλος στη επιφάνεια των καλουπιών γίνονται 4 διαμπερείς τρύπες με μια ειδική βελόνα, που χρησιμεύουν στο να διευκολύνουν την κυκλοφορία του αέρα κατά το χρόνο προθέρμανσης ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη ξήρανση των καλουπιών.

Για το ξεκαλούπωμα σηκώνεται ο μοχλός συμπύκνωσης (Β), βγαίνουν οι ράβδοι (1) και (Λ) και απελευθερώνονται τα κλείστρα (Γ), (Δ) και (Ω).

Έλκεται προς τα πίσω το κινητό φορείο (Α). Μετά πιέζεται προς τα κάτω ο μοχλός ασφάλισης (Ο) και γυρίζει κατά ¼ στροφής η μανιβέλλα (Ρ) πράγμα που προκαλεί την κάθοδο του μοντέλου (S), Τέλος βγαίνει το καλούπι σηκώνοντας το τελείως κατακόρυφα. Στην συνέχεια ελέγχεται μήπως τα πλευρικά καβαλέτα έχουν φραχθεί με άμμο και ξεφράζονται αν χρειάζεται.

Σχήμα 8

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 9

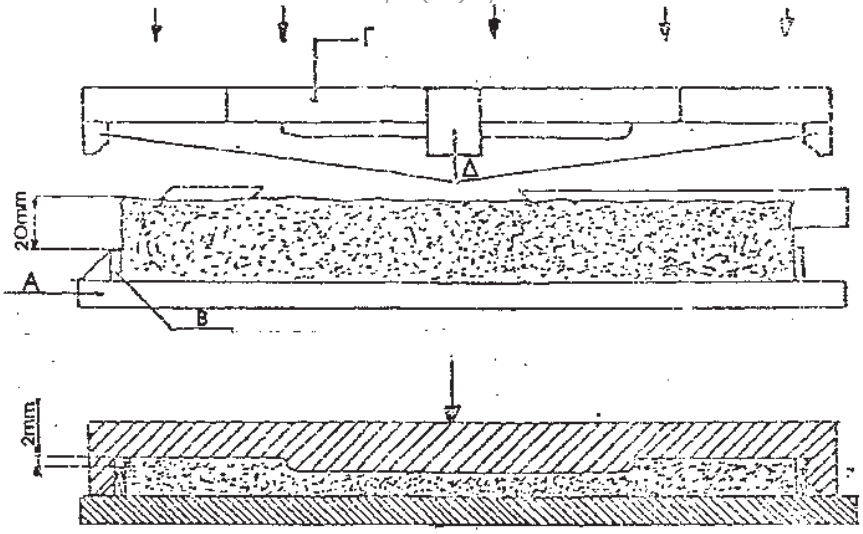
Η κατασκευή του καλουπιού βάσης γίνεται ως εξής:

α) Τοποθετείται άμμος στην πλάκα βάσης (Α) (βλέπε Σχήμα 9) σε ένα ύψος περίπου 2 εκ. απ' αυτήν.

β) Τοποθετείται το μοντέλο του καλουπιού βάσης (Γ) πάνω στην πλάκα βάσης με οδηγό την προεξοχή (Δ).

γ) Για την συμπύκνωση, κτυπιέται ελαφρά το μοντέλο με ένα σφυρί με πλαστικά άκρα, έως ότου οι προεξοχές (Δ) ακουμπήσουν στην πλάκα βάσης.

δ) Αφαιρείται το μοντέλο. Το επίπεδο του καλουπιού πρέπει να είναι υπερυψωμένο κατά 2 mm ως προς την πλάκα βάσης.



Σχήμα 10

Μετά την κατασκευή τους και εφ' όσον δεν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν αμέσως, τα καλούπια μεταφέρονται με προσοχή και αποθηκεύονται σε μέρος που προστατεύεται από την βροχή. Όταν έχει πολύ ζέστη πρέπει να προστατεύονται από τον ήλιο και για τον λόγο αυτό σκεπάζονται με υγρά πανιά για να αποφεύγεται η αποσύνθεσή τους. Εάν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος πρόκειται να κατέβει κάτω από 0ºC ,σκεπάζονται τα καλούπια με υγρά πανιά για να αποφεύγεται το πάγωμα της άμμου.

Για την κατασκευή των καλουπιών των μεταβατικών συγκολλήσεων χρησιμοποιούνται ειδικοί σιδηρότυποι (μαντέφια), μοντέλο σιδηροτροχιάς και μοντέλο καλουπιού βάσης που εξασφαλίζουν τη σωστή συνένωση των προς συγκόλληση διατομών.

6.2.2 Προκατασκευασμένα Καλούπια

6.2.2.1 Γενικά

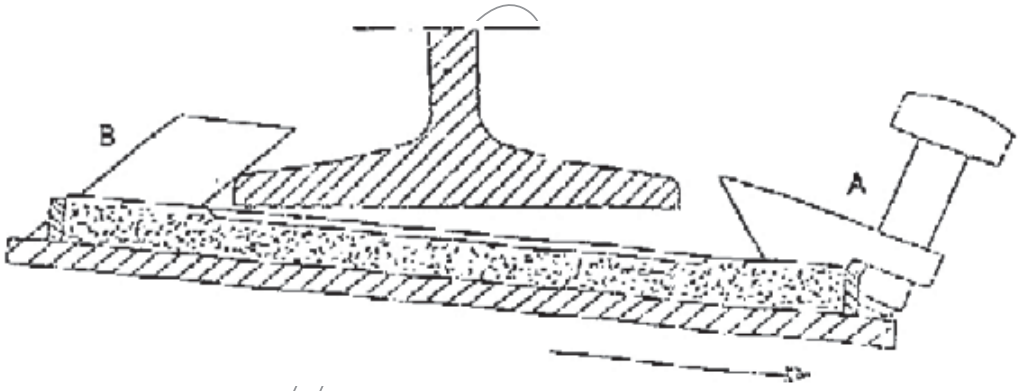
Τα προκατασκευασμένα καλούπια κατασκευάζονται στο εργοστάσιο και παρουσιάζουν αρκετή αντοχή ώστε να αντέχουν στις μεταφορές. Κατά την τοποθέτηση τους συγκρατούνται στη θέση τους με την βοήθεια ειδικών σιδηροτύπων.

Υπάρχουν τύποι καλουπιών για κάθε είδος σιδηροτροχιάς καθώς και ειδικά καλούπια για τις μεταβατικές συγκολλήσεις.

6.2.2.2 Τοποθέτηση καλουπιών

Τα καλούπια τοποθετούνται συμμετρικά ως προς το διάκενο των σιδηροτροχιών και κάθετα ως προς το διαμήκη άξονα των ως προς συγκόλληση σιδηροτροχιών.

Για την τοποθέτηση του καλουπιού βάσης, πιάνεται η πλάκα βάσης από τη πλευρά των κινητών δαγκάνων (Α), τοποθετείται συμμετρικά κάτω από το διάκενο των σιδηροτροχιών, κρεμάται από τις σιδηροτροχιές από τις σταθερές δαγκάνες (Β) σηκώνεται από την άλλη μεριά και στερεώνεται στις σιδηροτροχιές σφίγγοντας τις βίδες των κινητών δαγκάνων.(βλέπε Σχήμα 11).



Σχήμα 11

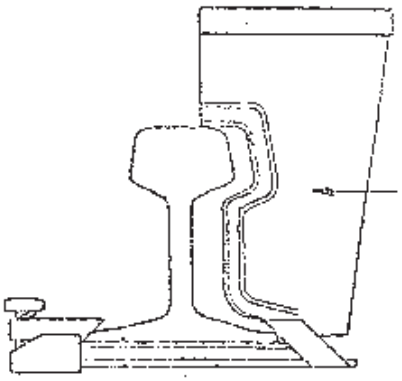
Στην περίπτωση των προκατασκευασμένων καλουπιών, εξασφαλίζεται η στεγανότητα μεταξύ καλουπιού βάσης και πλευρικών ημικαλουπιών, βάζοντας στα δύο αυλάκια του καλουπιού βάσης ένα ενωτικό πυρίμαχο υλικό.

Στη συνέχεια τοποθετείται η βάση των πλευρικών ημικαλουπιών στο άκρο της πλάκας βάσης και τα οποία σπρώχνονται οριζοντίως προς τη σιδηροτροχιά. (βλέπε Σχήμα 12).

Η στεγανότητα μεταξύ των καλουπιών και καλουπιών σιδηροτροχιάς εξασφαλίζεται με κατάλληλο τάπωμα στο περίγραμμα των αρμών.

Στην περίπτωση των επί τόπου κατασκευαζόμενων καλουπιών, το τάπωμα γίνεται χρησιμοποιώντας την ίδια άμμο με την οποία κατασκευάστηκαν και τα καλούπια.

Στην περίπτωση των προκατασκευασμένων καλουπιών, χρησιμοποιείται μια ειδική ζύμη που ονομάζεται «ζύμη ταπώματος». Στην περίπτωση που η ζύμη ταπώματος ενδέχεται να έλθει σε επαφή με το υλικό έγχυσης λόγω μεγάλου κενού, συνιστάται να βάζουμε στο κενό καλουπιού – σιδηροτροχιάς ένα κομμάτι χαρτί.



Σχήμα 12

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Πριν από την τοποθέτηση των καλουπιών ο συγκολλητής πρέπει να ελέγχει υποχρεωτικά τις τρύπες από όπου θα διέλθει το υλικό έγχυσης και να τις ξεβουλώνει αν είναι φραγμένες.

6.3 Προθέρμανση

6.3.1 Γενικά

Η προθέρμανση αποσκοπεί στο:

α) Να φέρει πρόσθετη θερμότητα στα άκρα των σιδηροτροχιών σε αυτή που απελευθερώνεται κατά την αλουμινοθερμική αντίδραση.

β) Να στεγνώσει τα διάφορα υλικά που χρησιμοποιούμε (άμμο, καλούπια, ζύμη ταπώματος, τάπα κ.τ.λ.).

Το φλόγιστρο τοποθετείται κεντρικά ως προς τα καλούπια ώστε να επιτυγχάνεται ομοιόμορφη θέρμανση των δυο άκρων των σιδηροτροχιών.

Κατά την προθέρμανση επαληθεύεται η αποτελεσματικότητα του ταπώματος, εφ' όσον καμιά φλόγα δεν εμφανίζεται στην συναρμογή καλουπιού σιδηροτροχιάς. Σε περίπτωση αποτυχίας συμπληρώνεται το τάπωμα.

Επειδή η δύναμη θέρμανσης εξαρτάται από το είδος της συσκευής θέρμανσης και τον τύπο του φλόγιστρου ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ η χρήση άλλων μέσων προθέρμανσης από αυτά που προτείνει ο προμηθευτής για κάθε τύπο συγκόλλησης.

Μετά το τέλος της προθέρμανσης, τοποθετείται η τάπα του καλουπιού κτυπώντας την ελαφρά.

6.3.2 Συγκόλληση με προθέρμανση

Ο Τύπος αυτός της συγκόλλησης προϋποθέτει ότι τα προς συγκόλληση άκρα θα έχουν αποκτήσει πριν από την έγχυση, μία θερμοκρασία της τάξης των 900°C.

Η προθέρμανση γίνεται συνήθως με ένα φλόγιστρο αέρα-βενζίνης που τροφοδοτείται από ένα συμπιεστή. Το φλόγιστρο ρυθμίζεται με τέτοιο τρόπο ώστε να δίνει μπλε φλόγα. Μετά την τοποθέτηση του φλόγιστρου στη σωστή του θέση γίνεται έλεγχος ώστε οι φλόγες που βγαίνουν από τα πλευρικά καβαλέτα σ' ένα ύψος 10 εκ. να έχουν πορτοκαλί χρώμα.

Η προθέρμανση δεν γίνεται για ένα προκαθορισμένο χρονικό διάστημα, αλλά αφού διαπιστωθεί ότι τα άκρα των σιδηροτροχιών έχουν αποκτήσει μία θερμοκρασία 900°C περίπου. Αυτό διαπιστώνεται επαληθεύοντας ότι η θερμοκρασία των σιδηροτροχιών δίπλα στα καλούπια είναι μεγαλύτερη των 280°C. (Έλεγχος με θερμοχρωμική κιμωλία των 280° C).

Η θερμοκρασία των άκρων μπορεί επίσης να εκτιμηθεί ελέγχοντας το χρωματισμό τους που. πρέπει να είναι σκούρο κόκκινο στην κεφαλή και κερασί (φωτεινό κόκκινο) στο πέλμα.

Με την προϋπόθεση σωστής ρύθμισης και τοποθέτησης του φλόγιστρου δίνονται ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ στον παρακάτω πίνακα οι χρόνοι προθέρμανσης, ανάλογα με τη διατομή της σιδηροτροχιάς.

Σιδηροτροχιά 30 κιλών	Προθέρμανση 6-7 λεπτά.
Σιδηροτροχιά 36 κιλών	Προθέρμανση 7-8 λεπτά.
Σιδηροτροχιά 40 κιλών	Προθέρμανση 8-9 λεπτά.
Σιδηροτροχιά 46 κιλών	Προθέρμανση 9-10 λεπτά.
Σιδηροτροχιά 50 κιλών	Προθέρμανση 10-11 λεπτά.
Σιδηροτροχιά 54 κιλών	Προθέρμανση 11-12 λεπτά.
Σιδηροτροχιά 60 κιλών	Προθέρμανση 13-14 λεπτά.

6.3.3 Συγκόλληση χωρίς προθέρμανση

Στον τύπο αυτό της συγκόλλησης η προθέρμανση αντικαθίσταται με μια ελαφριά θέρμανση που αποσκοπεί στο να εξαλείψει κάθε υγρασίας.

Εκτελείται με τη βοήθεια μιας μπουκάλας προπανίου και ενός ειδικού φλόγιστρου. Η ανάφλεξη γίνεται μέσα στο καλούπι και στην συνέχεια η πίεση του προπανίου ρυθμίζεται στα 3 bar.

Η συσκευή παραμένει σε αυτή τη θέση για 3 λεπτά ανεξάρτητα από τη διατομή της σιδηροτροχιάς.

6.3.4 Συγκόλληση με μικρή προθέρμανση

Στον τύπο αυτόν της συγκόλλησης η προθέρμανση γίνεται με ένα φλόγιστρο αέρα – βενζίνης που τροφοδοτείται από ένα συμπιεστή και για ένα προκαθορισμένο χρόνο που είναι:

- 5 λεπτά για σιδηροτροχιές 60 κιλών
- 6 λεπτά για σιδηροτροχιές > 60 κιλών

6.3.5 Συγκόλληση με ορισμένη προθέρμανση

Στον τύπο αυτόν της συγκόλλησης η προθέρμανση γίνεται με τη βοήθεια μιας μπουκάλας προπανίου και ενός ειδικού φλόγιστρου, Η ανάφλεξη γίνεται μέσα σε καλούπι και στην συνέχεια η πίεση του προπανίου ρυθμίζεται στα 3 bar.

Η συσκευή παραμένει σε αυτή τη θέση για 5 λεπτά ανεξάρτητα από τη διατομή της σιδηροτροχιάς.

6.3.6 Συγκόλληση με ταχεία προθέρμανση

Η προθέρμανση των καλουπιών θα μπορεί να γίνεται είτε με φιάλη προπανίου -οξυγόνου και ειδικό φλόγιστρο, είτε με φλόγιστρο βενζίνης- αέρος που τροφοδοτείται από ένα βενζινοκίνητο συμπιεστή, για χρονικό διάστημα της τάξης των 5 λεπτών, χωρίς να απαιτείται έλεγχος της επιτυγχανόμενης θερμοκρασίας στο εσωτερικό των καλουπιών.

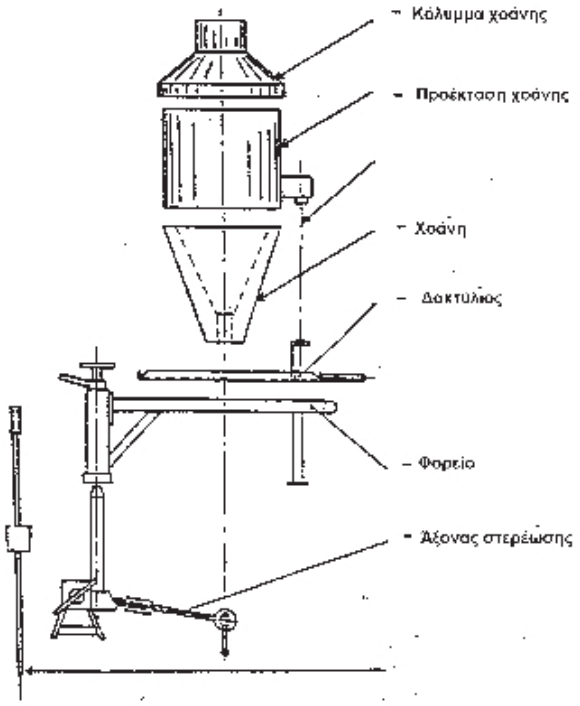
6.3 Έγχυση

6.4.1 Χοάνη

Η αλουμινοθερμική συγκόλληση γίνεται μέσα σε μια ειδική χοάνη που κατασκευάζεται από ένα πυρίμαχο υλικό ώστε να αντέχει στις υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται τη στιγμή της αντίδρασης. Στο βάθος της χοάνης υπάρχει μια τρύπα απ' όπου ρέουν τα προϊόντα της αντίδρασης.

Η χοάνη τοποθετείται μέσω ενός δακτυλίου σε ένα ειδικό περιστρεφόμενο φορείο που επιτρέπει το κεντράρισμα της πάνω από τον αρμό. Το φορείο στερεώνεται είτε σε ένα ειδικό τρίποδο – καροτσάκι, είτε σε ένα άξονα που δένεται στη σιδηροτροχιά. Πάνω από τη χοάνη (βλέπε Σχήμα 13) τοποθετείται η προέκταση χοάνης και στη συνέχεια το κάλυμμα χοάνης που σκοπό έχουν την προστασία του προσωπικού από τις εκτινάξεις που οφείλονται στην αλουμινοθερμική αντίδραση.

Η χοάνη πριν από τη χρήση της πρέπει να είναι τελείως στεγνή. Η ξήρανση επιτυγχάνεται για μια καινούργια ή μόλις καθορισμένη χοάνη είτε με την εκτέλεση μιας «ψεύτικης έγχυσης» είτε με προθέρμανση της χοάνης για 20 λεπτά περίπου, ενώ για μια καθημερινά χρησιμοποιούμενη χοάνη με μια προθέρμανση της τάξης των 15 λεπτών.



Σχήμα 13

Λέγοντας «ψεύτικη χοάνη» εννοείται η εκτέλεση μιας αλουμινοθερμικής αντίδρασης με τη χρήση μιας παλαιάς στεγνής γόμωσης προσέχοντας ώστε τα προϊόντα της αντίδρασης να χυθούν σε στεγνό μέρος (λάκκος, λεκανάκι κορουνδίου).

Για την μακροζωία της χοάνης συνιστάται να καθαρίζεται από το κορούνδιο που έχει μαζευτεί κάθε 15-20 κολλήσεις. Ο καθαρισμός γίνεται με τη βοήθεια μιας ειδικής βελόνας, από πάνω προς τα κάτω, την οποία κτυπάμε ελαφρά μ' ένα σφυρί.

6.4.2 Γόμωση - Έγχυση

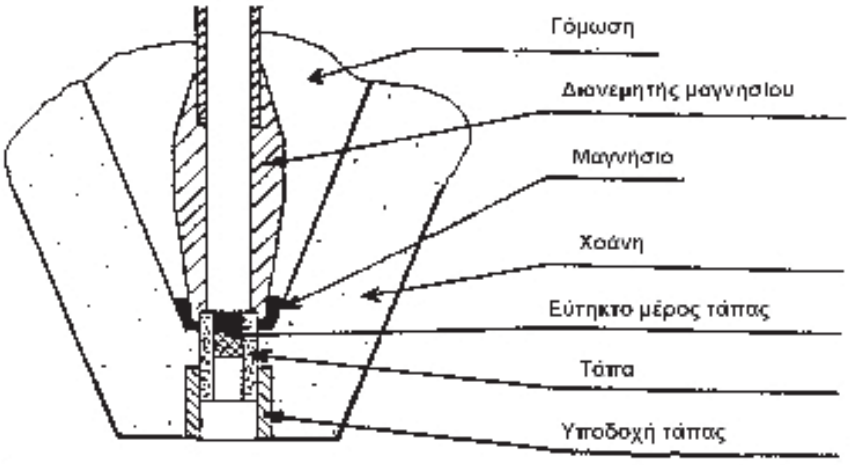
Ο γομώσεις είναι συσκευασμένες μέσα σε πλαστικούς σάκους για να προστατεύονται από την υγρασία. Πριν τη χρησιμοποίηση τους πρέπει να ανακινούνται καλά για να γίνονται ομοιογενείς.

Η τοποθέτηση της γόμωσης μέσα στα χοάνη γίνεται με δύο τρόπους ανάλογα με το είδος της χρησιμοποιούμενης τάπας (αυτόματη τάπα) (βλέπε Σχήμα 14)

- Τοποθετείται η τάπα στην υποδοχή της.
- Προσαρμόζεται ο διανεμητής μαγνησίου στην τάπα.
- Ρίχνεται το μαγνήσιο γύρω από το διανεμητή.
- Ρίχνεται η γόμωση ένα μέρος της οποίας επικάθεται στο εύτηκτο μέρος της τάπας μέσω των ειδικών οπών που φέρει κατά μήκος του ο διανεμητής μαγνησίου.
- Αφαιρείται ο διανεμητής μαγνησίου.

Μετά την τοποθέτηση της γόμωσης η χοάνη τοποθετείται κεντρικά πάνω από τα καλούπια, σε ύψος 25-30 mm απ' αυτά, ώστε η έγχυση του τηγμένου μετάλλου να γίνει κατευθείαν στο κέντρο της τάπας των

καλουπιών. Η αντίδραση ξεκινά μέσα στη χοάνη με τη βοήθεια ενός ειδικού σπίρτου. Μετά το τέλος της αντίδρασης, η απόφραξη της χοάνης γίνεται είτε αυτόματα όταν, χρησιμοποιείται αυτόματη τάπα είτε σπρώχνοντας προς τα πάνω το καρφί όταν χρησιμοποιείται τάπα με καρφί. Ο χρόνος της απόφραξης μετρούμενος από τη στιγμή που θα βάλουμε φωτιά στη γόμωση, ελέγχεται σε κάθε έγχυση κα θα πρέπει να βρίσκεται μέσα στα όρια που δίνονται από τον κατασκευαστή.



Σχήμα 14

Στο τέλος της έγχυσης το πλεονάζον κορούνδιο χύνεται σε ένα ειδικό λεκανάκι, το λεκανάκι κορουνδίου που είναι τοποθετημένο πάνω στον σφικτήρα των καλουπιών. Το λεκανάκι κορουνδίου δεν απομακρύνεται από τη θέση του πριν να αρχίσει να στερεοποιείται το περιεχόμενο του. Εξαιτίας του κινδύνου έκρηξης που μπορεί να γίνει αν το κορούνδιο έλθει σε επαφή με νερό ή υγρά στοιχεία, μόνο ο συγκολλητής ή ο βοηθός του επιτρέπεται να το απομακρύνουν από τη θέση του.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Στην περίπτωση χρήσης αυτόματης τάπας, πρέπει πάντα να ρίχνεται το μαγνήσιο από χαμηλά και κάτω από τις τρύπες του διανεμητή μαγνησίου, έτσι ώστε να αποκλείεται η πιθανότητα μιας ποσότητα μαγνησίου να πάει πάνω από την τάπα και να εμποδίσει την λειτουργία της.

6.5 Ξεκαλούπωμα και κοπή

Δυο ως τρία λεπτά από την στιγμή που ανάψει το μίγμα βγαίνουν ο σφικτήρας των καλουπιών και οι σιδηρότυποι, πρώτα οι πλευρικοί και έπειτα η πλάκα βάρους.

Στη συνέχεια αφαιρείται το πάνω μέρος της συγκόλλησης κτυπώντας την ελαφρά και από τις δυο μεριές με το «κοφτερό» έτσι ώστε να ανασηκώνεται λίγο – λίγο και να μπορεί να ελέγχεται εάν έχει γίνει στερεοποίηση στο εσωτερικό της συγκόλλησης. Αφού είναι βέβαιο ότι το πάνω μέρος της συγκόλλησης στερεοποιήθηκε και δεν υπάρχει φόβος να χυθεί το υλικό συγκόλλησης πάνω στη σιδηροτροχιά απομακρύνεται ρίχνοντας το σε ένα φτυάρι και το αφήνεται δίπλα στη γραμμή σε ένα ξερό μέρος.

Ακολούθως λυγίζονται με την βοήθεια του κοφτερού οι βέργες μετάλλου που έχουν στερεοποιηθεί μέσα στα πλευρικά καβαλέτα, έτσι ώστε να μην εμποδίζουν την κοπή του μέρους της συγκόλλησης που περισσεύει.

Μετά καθαρίζεται το γύρω από την συγκόλληση μέρος από την άμμο με το κοφτερό και με μια μεταλλική βούρτσα ώστε να είναι όσο το δυνατό πιο καθαρό κατά την κοπή.

Η χρήση πεπιεσμένου αέρα για τον καθαρισμό απαγορεύεται γιατί η γρήγορη ψύξη προκαλεί μεταλλουργικά ελαττώματα, όπως έχει αναφερθεί στα προηγούμενα.

Η κοπή θα γίνει με υδραυλικό κόφτη. Η μέθοδος συνιστάται γιατί εξασφαλίζει στη συγκόλληση μορφή πιστότερη με αυτής της σιδηροτροχιάς.

Για την κοπή με υδραυλικό κόφτη χρησιμοποιούνται ειδικά κοπίδια που αντιστοιχούν στην διατομή της σιδηροτροχιάς και που κόβουν με ένα πέρασμα όλο το περίσσευμα του μετάλλου από όλη τη κεφαλή της, ή κοπίδια μορφής Γ που μπορούν αν χρησιμοποιηθούν για όλες τις διατομές των σιδηροτροχιών.

Στην περίπτωση αυτή η κοπή γίνεται σε δύο φάσεις. Σε πρώτη φάση κόβεται το περίσσευμα του πάνω μέρους της κεφαλής και της πλευράς κύλισης και σε δεύτερη φάση αντιστρέφοντας τη θέση του υδραυλικού κόφτη, το περίσσευμα της εξωτερικής πλευράς της κεφαλής.

6.6 Τρόχισμα

Το τρόχισμα που εκτελείται με την ειδική συσκευή τρόχισης των σιδηροτροχιών, έχει για σκοπό να αποκαταστήσει όσο το δυνατό τελειότερα τη συνέχεια της διατομής στην επιφάνεια κύλισης των σιδηροτροχιών και γίνεται σε δυο φάσεις:

Μετά την κοπή γίνεται ένα πρώτο τρόχισμα στη συγκόλληση, προσέχοντας να παραμείνει ένα πάχος μετάλλου όχι μεγαλύτερο του 0,5 mm.

Σε περίπτωση που απαιτείται να παραδοθεί η γραμμή σε κυκλοφορία σε σύντομο χρονικό διάστημα, πρέπει να ληφθεί υπόψη , ότι η παράδοση σε κυκλοφορία μιας αλουμινοθερμικής συγκόλλησης δεν επιτρέπεται να γίνει παρά μόνον όταν αυτή αποκτήσει το 80% των μηχανικών της ιδιοτήτων. Αυτό γίνεται όταν η θερμοκρασία στον άξονα της συγκόλλησης, στην κεφαλή της σιδηροτροχιάς πέσει κάτω από τους 350°C, πράγμα που ελέγχεται με θερμοχρωματική κιμωλία των 350°C. Ο χρόνος που χρειάζεται για να γίνει αυτό είναι της τάξης των 30-35 λεπτών. Οι ξύλινες σφήνες επίσης δεν αφαιρούνται πριν από την παρέλευση του παραπάνω χρονικού διαστήματος.

Το τελικό τρόχισμα γίνεται αφού κρυώσει τελείως η συγκόλληση (να μπορούμε να την πιάνουμε με το χέρι μας), τουλάχιστον 1,5 με 2 ώρες μετά την έγχυση.

Συνιστάται εφ' όσον είναι δυνατόν, το τελικό τρόχισμα να γίνεται την επόμενη μέρα.

Το τρόχισμα περιορίζεται εφ' όσον έχει γίνει σωστά η ρύθμιση του αρμού, σε ένα μήκος 10 cm εκατέρωθεν της συγκόλλησης.

Μετά το τελικό τρόχισμα, ο συγκολλητής προβαίνει στον ολικό καθαρισμό της συγκόλλησης με τη βοήθεια συρμάτινης βούρτσας και της συσκευής τρόχισης Η εργασία αυτή έχει για σκοπό να απομακρύνει από τη συγκόλληση κάθε ίχνος άμμου και κάθε προεξοχής αυτής.

7 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7.1 Έλεγχος συγκολλήσεων

Μετά το τελικό τρόχισμα και το καθάρισμα γίνεται ο έλεγχος της συγκόλλησης.

- Πρώτα γίνεται ένας οπτικός έλεγχος κατά τον οποίο προσέχουμε να μην υπάρχουν ασυνέχειες στην επιφάνεια κύλισης όπως πόροι προερχόμενοι από εγκλεισμό κορουνδίου ή άμμου, τραύματα κ.τ.λ.

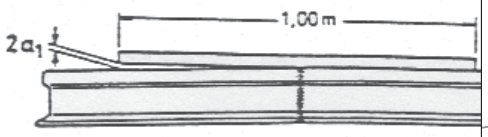
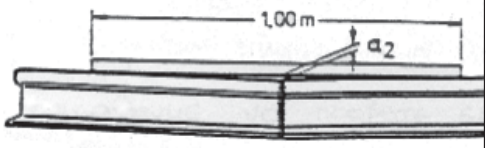
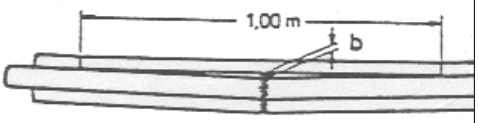
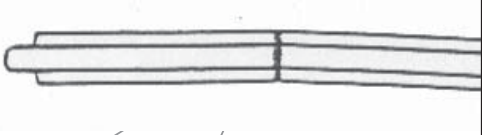
- Στην συνέχεια γίνεται οριζοντιογραφικός και υψομετρικός έλεγχος της περιοχής συγκόλλησης με τη βοήθεια ενός κανόνα 1 m και φίλλερ.

Σε έτοιμες συγκολλήσεις μετά την τελική λείανση δεν επιτρέπεται υπέρβαση των αναγραφόμενων στον παρακάτω Πίνακα 1 οριακών τιμών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1- Οριακές τιμές των οποίων δεν επιτρέπεται η υπέρβαση

Οριακή τιμή		Τιμή αναφοράς
a1	+ 0.3 mm	0
a2	- 0.2 mm	0
d	+ 0.3 mm	0

Οι τιμές αυτές μετρούνται με χρήση μεταλλικού κανόνα (ρίγα) μήκους 1,0m, το μέσον του οποίου τοποθετείται επί της συγκολλήσεως (0,50 m εκατέρωθεν αυτής) όπως ενδεικτικά παρουσιάζεται στα παρακάτω σκαριφήματα.

7.2 Υπερυψωμένη συγκόλληση 	Επιτρέπεται στη θέση της συγκόλλησης μέγιστη υπερύψωση αυτής κατά 0,3 mm
7.3 Συγκόλληση με βύθιση 	Επιτρέπεται στη θέση της συγκόλλησης μέγιστη βύθιση αυτής κατά 0,2 mm
7.4 Συγκόλληση με αύξηση εύρους 	Επιτρέπεται στη θέση της συγκόλλησης η αύξηση του εύρους κατά 0,3 mm
7.5 Συγκόλληση με μείωση εύρους 	ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ

Αν η ποιότητα της συγκόλλησης δεν είναι καλή, αυτή πρέπει να αντικατασταθεί μέσα σε 10 το πολύ ημέρες.

 © ΕΛΟΤ

7.6 Ελαττώματα συγκολλήσεων και αιτίες αυτών

Σαν συνέπεια λαθών κατά την εκτέλεση των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων εμφανίζονται διάφορα ελαττώματα. Στη συνέχεια αναφέρονται τα πιο χαρακτηριστικά ελαττώματα και τα λάθη στα οποία πιθανόν να οφείλονται:

- **Κακή στένωση διατομών**

  α) Ανεπαρκής προθέρμανση

  β) Πολύ μικρός αρμός (εκτός ορίων)

  γ) Έκκεντρη τοποθέτηση καλουπιών.

  δ) Ανωμαλίες στις τομές κατά την κοπή των άκρων.

  ε) Αργοπορημένη έγχυση

  στ) Άκρα που δεν έχουν καθαρισθεί καλά.

- **Έλλειψη μετάλλου στην κεφαλή της σιδηροτροχιάς**

  α) Πολύ μεγάλος αρμός

  β) Όχι σωστή γόμωση

  γ) Διαρροή κατά την έγχυση

- **Ρηγματώσεις στην ψυχή της σιδηροτροχιάς (έξω από την ραφή)**

  α) Κοπή με φλόγιστρο χωρίς οδηγό ή κακή εκτέλεση κοπής.

  β) Ρηγματώσεις που δεν βρέθηκαν κατά την επιθεώρηση του αρμού.

- **Εγκλεισμός κορουνδίου.**

  α) Πρόωρη έγχυση

  β) Κακώς τοποθετημένη τάπα καλουπιού ή που δεν τοποθετήθηκε

  γ) Μη κεντραρισμένη χοάνη κατά την ώρα της έγχυσης.

  δ) Ακατάλληλη γόμωση.

- **Εγκλεισμός άμμου**

  α) Έλλειψη φροντίδας κατά την τοποθέτηση των καλουπιών.

  β) Διατάραξη των καλουπιών κατά την τοποθέτηση του φλόγιστρου.

  γ) Υπερβολική προθέρμανση

- **Εμφάνιση μεγάλων οπών μέχρι την επιφάνεια.**

  Υγρά καλούπια

- **Μικρές οπές μέχρι την επιφάνεια**

  Υγρή χοάνη

- **Φυσαλίδες γύρω από τη ραφή του πέλματος**

  α) Κακή τοποθέτηση "ζύμης ταπώματος".

  β) Υπερβολική ποσότητα "ζύμης ταπώματος".

- **Αποκολλήσεις μετάλλου στην κεφαλή**

  α) Κοπή πολύ ζεστής συγκόλλησης.

  β) Όχι καλό καθάρισμα πριν από την κοπή της συγκόλλησης.

- **Αποκολλήσεις μετάλλου στο πέλμα**

  Κοπή των βεργών που σχηματίζονται στα καναλέτα της έγχυσης όταν ψυχθούν χωρίς να τις έχουμε χαράξει όσο είναι οι ζεστές.

- **Ρηγματώσεις στις Σ.Σ.Σ**

  Στις Σ.Σ.Σ απομάκρυνση της συσκευής θέρμανσης σιδηροτροχιών πριν από το κρύωμα της συγκόλλησης.

- **Συγκόλληση πεσμένη**

  α) Παράδοση σε κυκλοφορία μιας συγκόλλησης που δεν κρύωσε.

  β) Πρόωρη αφαίρεση σφηνών υποστήριξης,

  γ) Όχι καλή υψομετρική ρύθμιση του αρμού.

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Κατά τη μεταφορά απόθεση και διακίνηση των υλικών.
- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος η με ανατροπή.
- Μεταφορά δια χειρός η μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων χειρός.
- Χρήση μηχανημάτων κοπής, τροχίσματος, φιάλη προπανίου - οξυγόνου, φλόγιστρα βενζίνης αέρα.
- 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.

 © ΕΛΟΤ

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).

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

9 Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετράται ο αριθμός των πλήρως περαιωμένων αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων σιδηροτροχιών.

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 συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεσης της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετριώνται 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 απαιτουμένου 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 απαιτουμένων 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

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

Υπόδειγμα πρωτοκόλλου παραλαβής υλικών

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:

.....

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *Ελληνική Νομοθεσία για υγιεινή και ασφάλεια (Π.Δ. 17/96, Π.Δ.159/99, Υ.Α. για ΣΑΥ κλπ)*
- *Τεχνικές Προδιαγραφές Διεύθυνσης Γραμμής του ΟΣΕ (ΔΓ)*
- *Οδηγία 92/57/ΕΕ - Minimum health and safety requirements of permanent and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων*
- *ΕΛΟΤ ΕΝ 1731 Personal eye protection – Mesh eye and face protectors - Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Μέσα προστασίας μαιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος*

ΥΠΟΜΕΔΙ

2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-02-10:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Επισκευή βλαβών σιδηροτροχιών, από ολισθήσεις τροχών (πατιναρίσματα), με ηλεκτρόδια αναγόμωσης

Repair of rail track damages, caused by spinning wheels, using electrode refill

Κλάση τιμολόγησης: **12**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-02-10 «**Επισκευή βλαβών σιδηροτροχιών από ολισθήσεις τροχών (πατιναρίσματα) με ηλεκτρόδια αναγόμωσης»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-02-10, 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 1501-07-07-02-10 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 3

4 Αναγομώσεις σιδηροτροχιών 4

4.1 Γενικά περί αναγομώσεων 4

4.2 Ειδική περίπτωση για τις συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.) 4

4.3 Περίπτωση γραμμών που διατρέχονται από ηλεκτρικά κυκλώματα 4

5 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών 4

5.1 Ενσωματούμενα υλικά – Χαρακτηριστικά υλικών 4

5.2 Όροι αποθήκευσης και χρησιμοποίησης των υλικών αναγόμωσης 5

5.3 Παραλαβή υλικών 6

6 Τρόπος εκτέλεσης εργασιών 6

6.1 Οργάνωση του εργοταξίου 6

6.2 Συνοπτική περιγραφή της εργασίας 6

6.3 Αναλυτική περιγραφή των εργασιών 7

7 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας 24

7.1 Αποπεράτωση των αναγομώσεων (επαληθεύσεις) 24

7.2 Όροι για την εκτέλεση και παραλαβή των εργασιών 25

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - Ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος 25

8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών 25

8.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας 25

9 Τρόπος επιμέτρησης 26

Βιβλιογραφία 27

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.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 άρτιων 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.

ΥΠΟΜΕΧ

© ΕΛΟΤ

Επισκευή βλαβών σιδηροτροχιών από ολισθήσεις τροχών (πατιναρίσματα) με ηλεκτρόδια αναγόμωσης

1 Αντικείμενο

Το αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των προϋποθέσεων και του τρόπου εκτέλεσης της επισκευής με αναγόμωση με ηλεκτρικό τόξο, των βλαβών από ολισθήσεις (πατιναρίσματα), των σιδηροτροχιών κανονικής σκληρότητας.

Η Προδιαγραφή αυτή εφαρμόζεται αποκλειστικά σε αναγομώσεις βλαβών από ολισθήσεις για σιδηροτροχιές κανονικής σκληρότητας (αποκλείονται οι επεξεργασμένες-πλανισμένες σιδηροτροχιές, οι σιδηροτροχιές μεγάλης σκληρότητας, οι καρδιές των αλλαγών από πλανισμένες σιδηροτροχιές, οι ολόσωμες από μαγγανιούχο χάλυβα, όπως επίσης και τα άκρα των σιδηροτροχιών).

Για την εκπόνηση της παρούσας Προδιαγραφής ελήφθη υπόψη η Οδηγία που αναφέρεται στη Βιβλιογραφίας.

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 1501-07-14-01-00	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 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
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 165	Personal eye-protection – Vocabulary – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Λεξιλόγιο

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής του ΟΣΕ

 © ΕΛΟΤ

3.2 ΔΙΠΑΡ: Διεύθυνση Παραγωγής

3.3 Σ.Σ.Σ.: Συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές

3.4 ΟΣΕ : Οργανισμός Σιδηροδρόμων Ελλάδος

4 Αναγομώσεις σιδηροτροχιών

4.1 Γενικά περί αναγομώσεων

Η επισκευή των βλαβών σε γραμμές, από ολισθήσεις των τροχών , με αναγόμωση με ηλεκτρικό τόξο, είναι μια τεχνική λεπτή, η οποία απαιτεί πολλή επιμέλεια και προσοχή τόσο στην επιλογή των βλαβών που είναι δυνατόν ν' αναγομωθούν, όσο και στην εκτέλεση της ίδιας της εργασίας αναγομώσεως.

4.2 Ειδική περίπτωση για τις συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

Οι αναγομώσεις των βλαβών από ολισθήσεις (πατιναρίσματα) στις Σ.Σ.Σ. είναι εργασίες 1ης κατηγορίας, (βλέπε Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10). Μπορούν λοιπόν να γίνουν καθ' όλη την διάρκεια του έτους. Θα πρέπει όμως η Σ.Σ.Σ. να έχει τελείως σταθεροποιηθεί, πριν επιχειρηθούν εργασίες αναγομώσεως σε βλάβες από ολισθήσεις.

4.3 Περίπτωση γραμμών που διατρέχονται από ηλεκτρικά κυκλώματα

Θα πρέπει να ληφθούν, ειδικά προφυλακτικά μέτρα, ανάλογα με τον τύπο του κυκλώματος της γραμμής, όταν η γραμμή θα εξοπλιστεί με αυτά, για να μην διαταραχθεί η σηματοδότηση της γραμμής.

5 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

Για την αναγόμωση των βλαβών των σιδηροτροχιών από ολισθήσεις, επιλέγονται μόνο ηλεκτρόδια με βασικό περίβλημα (πάστα).

5.1 Ενσωματούμενα υλικά – Χαρακτηριστικά υλικών

5.1.1 Ηλεκτρόδια με περίβλημα:

Υπάρχουν οι παρακάτω πέντε κατηγορίες ηλεκτροδίων, ανάλογα με το είδος του περιβλήματος.

- οξειδωτικό
- βασικό
- οξείδιο του τιτανίου
- από οξέα
- κυψελοειδές

Ο ρόλος του περιβλήματος (πάστας) του ηλεκτροδίου είναι τριπλός:

α. Ρόλος ηλεκτρικός

- διευκολύνει την έναρξη του ηλεκτρικού τόξου.
- σταθεροποιεί το τόξο.

β. Ρόλος μηχανικός

Το περίβλημα διαλύεται με κάποια καθυστέρηση στο μέταλλο που περιβάλλει (πυρήνας ή ψυχή του ηλεκτροδίου). Το άκρο του καθοδηγεί το ηλεκτρικό τόξο καθώς και το υπό τήξη μέταλλο, πράγμα το οποίο επιτρέπει την καλύτερη εναπόθεση του, σε κατάσταση τήξης, μετάλλου.

γ. Ρόλος μεταλλουργικός

Το περίβλημα (πάστα) προστατεύει από τον αέρα το μέταλλο που βρίσκεται σε κατάσταση τήξης, δημιουργώντας γύρω από το ηλεκτρικό τόξο, ένα κατάλληλο ατμοσφαιρικό περιβάλλον και δίνει καθώς διαλύεται, ένα υπόλειμμα (σκουριά μετάλλου) το οποίο καθαρίζει το διάλυμα του μετάλλου, εξαφανίζει τις ακαθαρσίες και επιβραδύνει την ψύξη.

5.1.2 Ελαττώματα των ηλεκτροδίων

Τα πιο συνηθισμένα ελαττώματα των ηλεκτροδίων είναι:

- ρήγματα στο περίβλημα, λόγω κακής κατασκευής ή από χτυπήματα.
- διατάραξη της κεντρότητας του περιβλήματος.
  Μια ανισότητα στο πάχος του περιβλήματος έχει ως συνέπεια καθυστερημένη τήξη του χονδρού μέρους και δημιουργία εγκλεισμάτων, από σκουριές μετάλλου.
- οξείδωση (σκούριασμα) της ψυχής (πυρήνα) του ηλεκτροδίου (λόγω παραμονής του σε υγρασία).

Όλα τα ηλεκτρόδια που εμφανίζουν τα παραπάνω ελαττώματα, πρέπει να απορρίπτονται.

5.2 Όροι αποθήκευσης και χρησιμοποίησης των υλικών αναγόμωσης

Τα ηλεκτρόδια πρέπει να διαθέτουν τις ακόλουθες ουσιώδεις ιδιότητες:

- μικρή αποδέσμευση υδρογόνου (σε κανονικές συνθήκες χρησιμοποίησης).
- ελατότητα του μετάλλου που αποτίθεται, με συνέπεια να αποφεύγεται η δημιουργία ρηγμάτων κατά την ψύξη.
- το αποτιθέμενο μέταλλο να μην είναι εύθραυστο.

Με δεδομένο ότι το βασικό περίβλημα των ηλεκτροδίων είναι υδρόφιλο και η ύπαρξη υγρασίας μέσα στα ηλεκτρόδια είναι βλαβερή, απαιτούνται ειδικές προφυλάξεις. Γι' αυτό το λόγο είναι απαραίτητο:

- να φουρνιστούν (ξηρανθούν σε φούρνο) τα ηλεκτρόδια στους 300º C επί τρεις ώρες.
- να διατηρούνται τα ηλεκτρόδια, αφού ξηρανθούν στο φούρνο, σε κουτί στεγανό, με υδρόφιλα προϊόντα (ACTI-GEL).
- η ξήρανση στο φούρνο να περιορίζεται μόνο για όσα ηλεκτρόδια πρόκειται να χρησιμοποιηθούν αμέσως (η εκ των προτέρων ξήρανση στο φούρνο δεν ωφελεί σε τίποτα).
- να αντικαθίσταται το υδρόφιλο προϊόν κάθε φορά που αρχίζει ν' αλλάζει χρώμα προς το ροζ (είναι δυνατό να αποκατασταθεί το προϊόν αυτό στεγνώνοντάς το στον φούρνο σε θερμοκρασία 300º C επί τρεις ώρες, οπότε ξαναπαίρνει το γαλάζιο χρώμα του).
- να αποφεύγεται η χρησιμοποίηση ηλεκτροδίων που είναι παλαιότερα από 3 έτη.

 © ΕΛΟΤ

5.3 Παραλαβή υλικών

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

6 Τρόπος εκτέλεσης εργασιών

6.1 Οργάνωση του εργοταξίου

Το συνεργείο αναγομώσεως μεταβαίνει στο εργοτάξιο με τα υλικά και τα απαραίτητα μέσα μεταφοράς.

Το συνεργείο αποτελείται από:

- δύο (2) τεχνίτες συγκολλήσεων (ένα τεχνίτη συγκολλητή αναγομώσεων και ένα τεχνίτη για το τρόχισμα, οι οποίοι θα αντικαθίστανται καθημερινά μεταξύ τους).
- ένα βοηθό (από το προσωπικό των ομάδων γραμμής) για την μεταφορά και τις φορτοεκφορτώσεις υλικών μηχανημάτων προθερμάνσεως κλπ.
- έναν ή περισσότερους φύλακες (εξασφάλιση του συνεργείου από την κυκλοφορία) ανάλογα με την ορατότητα.

Είναι απαραίτητο να τοποθετείται, ανεξάρτητα αν υπάρχει καλή ή μη ορατότητα, ένας φύλακας εφοδιασμένος με ηχητική συσκευή μεγάλης ισχύος (τρόμπα που λειτουργεί με αέρα), διότι ο τεχνίτης που αναγομώνει δεν μπορεί ούτε να δει, ούτε να ακούσει τα τρένα.

6.2 Συνοπτική περιγραφή της εργασίας

6.2.1 Γενικά

Οι εργασίες που περιγράφονται σε αυτό το κεφάλαιο είναι πολύ λεπτές, απαιτούν πολυάριθμες προφυλάξεις και πολλή επιδεξιότητα από μέρους των τεχνικών. Απαιτείται λοιπόν εξειδικευμένο προσωπικό κατάλληλα εκπαιδευμένο που ο έλεγχος των γνώσεών τους και της επιδεξιότητάς τους θα γίνεται περιοδικά και συστηματικά.

Οι εργασίες αναγόμωσης θα αναβάλλονται (διακόπτονται) όταν οι ατμοσφαιρικές συνθήκες είναι δυσμενείς (δυνατές βροχές, άφθονες χιονοπτώσεις, παγωνιά).

6.2.2 Σειρά εκτέλεσης των εργασιών

Η σειρά εκτέλεσης των εργασιών αναγόμωσης είναι η εξής:

- Προετοιμασία των υλικών και ξήρανση σε φούρνο των ηλεκτροδίων
- Τρόχισμα προετοιμασίας
- Αναζήτηση των ρηγμάτων
- Προθέρμανση
- Εναπόθεση του μετάλλου
- Τρόχισμα προκαταρκτικό (χονδρό)
- Τελικό τρόχισμα

- Εξέταση με τη μέθοδο της επάλειψης με λεπτόρρευστο υγρό που διεισδύει εντός των ρηγμάτων και στην συνέχεια με ανιχνευτικό υγρό, με την βοήθεια του οποίου ανιχνεύονται τυχόν υφιστάμενα ακόμη ρήγματα (μέθοδος επανεφίδρωσης - ξαναϊδρώματος).
- Έλεγχος με υπερήχους.

6.3 Αναλυτική περιγραφή των εργασιών

6.3.1 Προετοιμασία των υλικών και κατάλογος των απαραίτητων εφοδίων για την αναγόμωση (πατιναρίσματα) των σιδηροτροχιών.

Τα απαραίτητα εφόδια για την αναγόμωση των σιδηροτροχιών είναι:

- ένα συγκρότημα τροχίσματος με:
  - τροχούς χωνευτούς
  - τροχούς επιπέδους
  - με προστατευτικά πλαϊνά, εύκαμπτους άξονες και κλειδιά για την αποσύνδεση των τροχών
- ένα συγκρότημα συγκολλήσεως (αναγομώσεως) με:
  - μεμονωμένα καλώδια διατομής 50 mm^2
  - λαβίδα για το πιάσιμο των ηλεκτροδίων
  - λαβίδα για την επαφή με τη σιδηροτροχιά
- ένα διάφραγμα προστασίας με σκούρες (μαυρισμένες) ίνες
- ηλεκτρόδια διαμέτρου Φ 3,15 ή Φ 4 mm για τις σιδηροτροχιές κανονικής
- ένας κανόνας μήκους 0,70 m από λάμα κομμένη λοξά (κοφτερή) (χάλυβας βαμμένος και διορθωμένος) και μια σφήνα μετρήσεως (FILLER)
- ένα κουτί στεγανό για την διατήρηση των φουρνισμένων ηλεκτροδίων
- ένα προϊόν αποξηραντικό αντενεργό
- ένας φούρνος ηλεκτροδίων
- ένα συγκρότημα προθερμάνσεως με
  - μια φιάλη αερίου προπανίου των 13 kg
  - σωλήνες
  - συνδέσμους
  - μανόμετρο
- μια μεταλλική βούρτσα
- ένα κουτί με θερμομετρικές κιμωλίες για 350º C
- ένα κουτί με θερμομετρικές κιμωλίες για 300º C
- ένας πάγκος ξύλινος
- ένα ζεύγος από δύο φιαλίδια εκτοξεύσεως (σπρέι)
  - με υγρό διεισδύσεως
  - με υλικό ανιχνεύσεως
- ένα ειδικό σφυρί
- ένα συνηθισμένο σφυρί

- ένα δοχείο με νερό
- στουπί
- καύσιμο για τα μηχανήματα
- ένα ζεύγος αμφιδέτες κατάλληλες για τη σιδηροτροχιά που θα επισκευασθεί
- δύο σύνδεσμοι συσφίγξεως
- μια τρόμπα αέρος μεγάλης ηχητικής εντάσεως (για την προειδοποίηση του συνεργείου όταν προσεγγίζει αμαξοστοιχία)
- ένα κουτί λευκό χρώμα
- ένα πινέλο βαφής
- ένα καμπαρί επαληθεύσεως του πάχους της αναγομώσεως (1,5 mm)
- ένα σύνολο από στάμπες μεταλλικές (αριθμοί και γράμματα)
- ένα ζευγάρι γάντια προστασίας
- μέσο μεταφοράς (π.χ. δραιζίνα)

6.3.2 Συνθήκες ξήρανσης στο φούρνο των ηλεκτροδίων

Οι συνθήκες ξήρανσης στο φούρνο των ηλεκτροδίων θα είναι σύμφωνα με την παρ. 5.2. της παρούσας.

6.3.3 Τρόχισμα προετοιμασίας

Το τρόχισμα προετοιμασίας έχει για σκοπό να εξαλείψει τα ελαττώματα όταν:

- υπάρχουν ρήγματα
- όλο το μέταλλο που έχει αλλοιωθεί από την ολίσθηση (πατινάρισμα)
- όλο το τμήμα (η περιοχή) του μετάλλου που έχει σφυροκοπηθεί από την κυκλοφορία (αν μια ήδη τελειωμένη γόμωση παρουσιάζει ρήγματα, κατά την εξέταση την επομένη μετά την τρόχιση ημέρα, θα πρέπει να τροχιστεί ξανά πριν εκτελεστεί η νέα αναγόμωση τόσο για να εξαλειφθεί το ρήγμα, όσο και για να αποκατασταθεί το σφυρηλατημένο, από την κυκλοφορία μέταλλο της σιδηροτροχιάς).

Η τροχισμένη επιφάνεια διευκολύνει την έναρξη του ηλεκτρικού τόξου.

Το τρόχισμα πρέπει ν' αρχίσει από το κέντρο της βλάβης και να συνεχιστεί μέχρι την τέλεια εξαφάνιση των ρηγμάτων.

Το βαθύτερο μέρος του τροχίσματος προσαρμόζεται προοδευτικά, με την επιφάνεια κύλισης, τόσο κατά την έννοια του μήκους της σιδηροτροχιάς, όσο και εγκάρσια (η απουσία προοδευτικής προσαρμογής θα καθιστούσε δύσκολη την καλή συμπεριφορά-διατήρηση του ηλεκτροδίου).

Στην περίπτωση που η επιφάνεια κύλισης της σιδηροτροχιάς παρουσιάζει μικρές ρηγματώσεις στα άκρα της περιοχής που πρόκειται ν' αναγομωθεί, θα πρέπει να συνεχιστεί το τρόχισμα ώστε, οι θέσεις εκκίνησης (έναρξης) και διακοπής του ηλεκτρικού τόξου, οι οποίες κείνται στα άκρα της περιοχής που έχει τροχιστεί, αλλά και εκτός αυτής, να είναι απαλλαγμένες από ρήγματα.

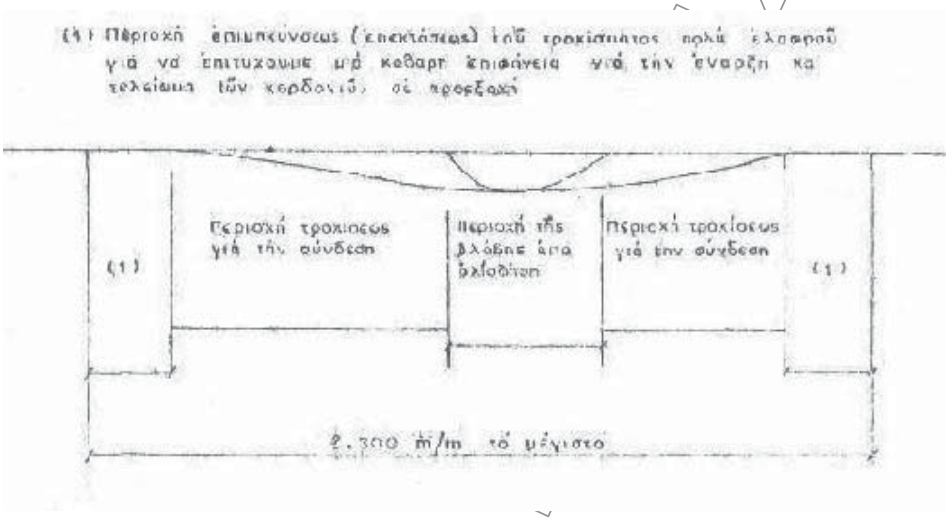
Το τρόχισμα συνεπώς που έχει εκτελεστεί:

- Σε όλο το μήκος της βλάβης.

- Σε ένα πρόσθετο μήκος μεταβλητό και από τις δύο πλευρές της βλάβης για να συνδεθεί το βαθύτερο μέρος του τροχίσματος με την χωρίς βλάβη επιφάνεια της σιδηροτροχιάς, με ήπια κλίση.

  Θα πρέπει επίσης να επεκταθεί κατά τι επί πλέον σε μήκος 2-3 cm περίπου και από τις δύο πλευρές για να γίνει δυνατή η έναρξη και το τελείωμα των κορδονιών που σχηματίζουν τα ηλεκτρόδια κατά την τήξη.

- σε μια καθαρή επιφάνεια.
- σε προεξοχή από την επιφάνεια κύλισης της σιδηροτροχιάς (βλέπε Σχήμα 1).



Σχήμα 1 - Τρόχισμα προετοιμασίας

Σε όλες τις περιπτώσεις το τρόχισμα πρέπει να περιορίζεται, κατά το δυνατόν, τόσο σε μήκος όσο και σε πλάτος.

Το μέγιστο μήκος τροχίσεως που επιτρέπεται ορίζεται στα 300 mm. Το μήκος αυτό προέκυψε, αφού ελήφθη υπόψη το μήκος των ηλεκτροδίων[1].

Το τρόχισμα προετοιμασίας δεν πρέπει ποτέ να είναι μικρότερο από τα 120 mm.

Το τρόχισμα (οι λωρίδες του τροχίσματος) θα γίνεται υποχρεωτικά κατά την έννοια του μήκους της σιδηροτροχιάς ή ελαφρά λοξά, ποτέ όμως κάθετα προς την σιδηροτροχιά για να μη γίνεται σύγχυση με τα ρήγματα τα οποία είναι πάντα στις περιπτώσεις ολισθήσεων (πατιναρισμάτων) εγκάρσια (κάθετα προς το μήκος της σιδηροτροχιάς).

Το βάθος του τροχίσματος πρέπει να είναι όσο το δυνατό μικρότερο, αλλά θα συνεχίζεται μέχρις ότου δε θα υπάρχουν πλέον ρήγματα.

Το μέγιστο βάθος καθορίζεται στα 10 mm. Δεν πρέπει να εφαρμόζεται η μέθοδος της επισκευής των βλαβών με την αναγόμωση σε βάθος μεγαλύτερο από τα 10 mm.

---

[1] αυτό προκύπτει διότι δεν πρέπει να διακόπτεται το κορδόνι της αναγόμωσης-συγκόλλησης κατά τη διάρκεια της εναπόθεσης του μετάλλου

Στην περίπτωση που το τρόχισμα φτάνει στα 10 mm και εξακολουθεί να υπάρχει ακόμη ρήγμα πρέπει:

- να εκτελεστεί η αναγόμωση με τον ίδιο τρόπο.
- να αμφιδετηθεί η τροχιά (στην περιοχή της αναγόμωσης) χωρίς να διατμηθεί, αλλά με συνδέσμους σύσφιγξης.
- να αντικατασταθεί η σιδηροτροχιά το συντομότερο δυνατόν (διότι τα ρήγματα θα προχωρήσουν γρήγορα).

Αμέσως μόλις το τρόχισμα φτάσει σε βάθος 5 mm, πρέπει η εργασία να συνεχιστεί στο μισό του πλάτους της κεφαλής της σιδηροτροχιάς, για να καθίσταται δυνατή η κυκλοφορία των αμαξοστοιχιών.

- θα γίνει, αρχικά σ' όλη την επιφάνεια κύλισης της σιδηροτροχιάς, τρόχισμα μέχρι βάθος 5 mm.
- θα γίνει, εν συνεχεία, τρόχιση στο εξωτερικό μισό πλάτος της κεφαλής της σιδηροτροχιάς, σε βάθος πέρα των 5 mm (επιτρεπόμενο μέγιστο ολικό βάθος τρόχισης 10 mm) μέχρις ότου να εξαφανιστεί τελείως το ρήγμα.
- μετά την επαλήθευση (εξέταση) και προθέρμανση θα αναγομωθεί στο μισό εξωτερικό μέρος της κεφαλής της σιδηροτροχιάς κατά τον κανονικό τρόπο.
- θα γίνει ακολούθως το τρόχισμα στο εσωτερικό μισό μέρος της κεφαλής της σιδηροτροχιάς.
- μετά την ψύξη θα εξετασθεί (επαληθευτεί) εάν το πήγμα έχει εξαφανιστεί.
- θα γίνει προθέρμανση.
- θα αναγομωθεί και το μισό εσωτερικό μέρος.

Όταν η σιδηροτροχιά περιλαμβάνει πολλές βλάβες, η εργασία θ' αρχίσει πάντα από την μεγαλύτερη βλάβη[2].

Η εργασία θα γίνεται πάντα στην μια μόνο τροχιοσειρά των σιδηροτροχιών. Δεν θ' αρχίσει εργασία στην άλλη τροχιοσειρά, πριν ολοκληρωθούν οι αναγομώσεις της πρώτης τροχιοσειράς (στο μήκος των 18 m της σιδηροτροχιάς). Το μέτρο αυτό έχει ως σκοπό ν' αποφευχθούν σημαντικά χτυπήματα ταυτόχρονα στις δυο τροχιοσειρές των σιδηροτροχιών, κατά τη διέλευση των αμαξοστοιχιών.

6.3.4 Αναζήτηση των ρηγμάτων

Όταν το τρόχισμα προετοιμασίας τελειώσει και ο τεχνίτης σχηματίζει την εντύπωση ότι το ρήγμα έχει τροχιστεί αρκετά βαθιά, πρέπει να επαληθευτεί (επιβεβαιωθεί) ότι δεν υφίσταται πλέον υπόλοιπα ρήγματος.

Αναμένεται να ψυχθεί η περιοχή που έχει τροχιστεί (ο έλεγχος γίνεται δια της αφής).

- Εάν η τροχισμένη περιοχή είναι πάρα πολύ ζεστή, το υλικό (υγρό) διείσδυσης κινδυνεύει να καεί, πριν εισχωρήσει μέσα στις ρωγμές (πρέπει ν' αποφεύγεται η επαφή με βρώμικο χέρι ή με αντικείμενο λιπαρό στην τροχισμένη επιφάνεια για να μην εμποδιστεί η διείσδυση του υγρού στις ρωγμές).
- Με τη βοήθεια ενός εκτοξευτήρα (σπρέι) επιτίθεται το διεισδυτικό υγρό (πρέπει ν' ανακινείται πολύ καλά το δοχείο του υγρού πριν τη χρησιμοποίηση:
- Σ' όλη την επιφάνεια που έχει τροχιστεί.
- Σε πλάτος 10 cm εκατέρωθεν της τροχισμένης περιοχής.
- Αφήνεται να περάσουν τουλάχιστον 3 min για να διεισδύσει το υγρό καλά στις ρωγμές (εάν το διείσδυσης τείνει να στεγνώνει ρίπτεται μια καινούργια στρώση από το διεισδυτικό υγρό).

---

[2] έτσι ώστε εάν η σιδηροτροχιά αποδειχθεί ότι πρέπει ν' αντικατασταθεί, η αντικατάσταση αυτή πρέπει να υπαγορευτεί, αμέσως κατά την επισκευή της πρώτης βλάβης

- Καθαρίζεται με νερό και πανί η επιφάνεια που έχει επαλειφθεί με το διεισδυτικό υγρό (πρέπει να δίνεται προσοχή το πανί να μην έχει καθόλου ίχνη λιπαντικών ή λαδιού).
- Με την βοήθεια ενός πανιού στεγνού και τελείως καθαρού, σκουπίζεται το νερό από την κεφαλή της σιδηροτροχιάς.
- Όταν η περιοχή που είναι για εξέταση είναι καθαρή και στεγνή, ρίχνεται με την βοήθεια ενός εκτοξευτήρα (σπρέι) το υγρό ανίχνευσης χρώματος λευκού (πρέπει ν' ανακινείται πολύ καλά το δοχείο του υγρού πριν χρησιμοποιηθεί), ως εξής:
  - Με ψεκασμό από απόσταση 20 έως 25 cm από την περιοχή που θα ριχτεί το υγρό.
  - Με αδιάκοπες παλινδρομικές κινήσεις με τον εκτοξευτήρα (μπρος-πίσω) για να εφαρμοστεί μια ομοιογενής (ομοιόμορφη) στρώση ανιχνευτικού υγρού, απαλλαγμένη από συσσωρεύσεις του προϊόντος αυτού.
- Αφήνεται το υγρό λίγα δευτερόλεπτα για να στεγνώσει. Τότε τα ρήγματα (ή πορώδη σημεία) εμφανίζονται στο λευκό χρώμα του υγρού ανίχνευσης με τη μορφή γραμμών (χαραγών) κίτρινων ή πράσινων.
- Πρέπει να τροχιστεί ξανά η περιοχή της βλάβης, για να εξαφανιστούν κάθε ρήγμα ή πόροι, όσο μικρά κι αν είναι (κάθε ατέλεια-ελάττωμα που παραμένει κάτω από μια αναγόμωση, θα εξελιχτεί πολύ σύντομα, υπό την επενέργεια της θερμοκρασίας του ηλεκτρικού τόξου και εν συνεχεία της κυκλοφορίας, για να καταλήξει στην θραύση, σε σύντομο χρονικό διάστημα).
- θα γίνει ξανά επαλήθευση (εξέταση) της περιοχής που πρόκειται ν' αναγομωθεί με την μέθοδο που περιγράφηκε ανωτέρω (μέθοδος εφίδρωσης).
- Είναι τελείως απαραίτητο να γίνεται η ανωτέρω επαλήθευση (εξέταση) μετά από κάθε τρόχισμα μέχρις ότου διαπιστωθεί με βεβαιότητα ότι κάθε ελάττωμα (ρήγμα ή πόροι) έχει απαλειφθεί.

6.3.5 Προθέρμανση

Η εργασία αυτή είναι απαραίτητη για τους εξής κυρίως λόγους:

- λόγω περιεκτικότητας, σε άνθρακα, του χάλυβα της σιδηροτροχιάς.
- λόγω ανάγκης μείωσης του θερμικού αποτελέσματος (θερμικό σοκ) πράγμα το οποίο θα έχει ως αποτέλεσμα ν' αποφευχθούν τα ρήγματα συστολής.[3]

Οι συσκευές θέρμανσης θα τροφοδοτούνται με προπάνιο υπό πίεση μεταξύ 0,8 και 1,0 bar.

Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται η συσκευή προθέρμανσης που χρησιμοποιείται στις αντικαταστάσεις σιδηροτροχιών στις γραμμές με συνεχή συγκόλληση. Η συσκευή αυτή δεν ενδείκνυται για στρωτήρες από μπετόν ή ξύλινους στρωτήρες, διότι θα καταστρέψει τα ελαστικά περιβλήματα και τους συνδέσμους PAULSTRA, μπορεί να προκαλέσει βλάβη των αγκυρίων (κραπώ) και το κάψιμο των ξύλινων στρωτήρων.

Είναι προτιμότερο, για τους λόγους αυτούς, να γίνεται χρησιμοποίηση συσκευής σαν αυτή που διατίθεται στον ΟΣΕ και περιγράφεται παρακάτω ενδεικτικά.

Η αναγόμωση με το ηλεκτρικό τόξο των σιδηροτροχιών απαιτεί λήψη ορισμένων προφυλακτικών μέτρων μεταλλουργικής φύσεως. Για να αποφύγουμε τη δημιουργία περιοχών με δομή ανώμαλη (του Μάρτενς) είναι απαραίτητο να προθερμαίνεται το βασικό μέταλλο. Στις βλάβες από ολίσθηση (πατιναρίσματα) αυτή η προθέρμανση πραγματοποιείται με την χρησιμοποίηση της συσκευής SECEMM 164-00. Οι καυστήρες της τροφοδοτούνται από ένα μίγμα αέρος – προπανίου. Η ρύθμιση της παροχής τους γίνεται στο εργοστάσιο με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφευχθεί κάθε παραμόρφωση της σιδηροτροχιάς κατά την διάρκεια της θέρμανσης.

---

[3] Διαπιστώθηκαν ρήγματα ή αποκολλήσεις των αναγομώσεων, όταν, στους Γαλλικούς σιδηρόδρομους-SNCF-κατά την αρχή της εφαρμογής της μεθόδου, δεν έκαναν προθέρμανση.

Σε περίπτωση κανονικών καιρικών συνθηκών, οι συσκευές αυτές είναι ικανές να επιτύχουν θέρμανση στους 300ºC, σε επτά λεπτά, υπό πίεση λειτουργίας 1,5 bar.

6.3.6 Περιγραφή της συσκευής θέρμανσης:

Η συσκευή συνίσταται από δύο στοιχεία, τα οποία αναρτώνται από τις δύο πλευρές τις σιδηροτροχιάς. Καθένα από τα στοιχεία έχει δυο καυστήρες που θερμαίνουν ο ένας την περιοχή μεταξύ ψυχής – πέλματος της σιδηροτροχιάς και ο δεύτερος την κατώτερη ακμή της κεφαλής της σιδηροτροχιάς.

Μια διάταξη τροφοδοτήσεως, αποτελούμενη από σωλήνες λαστιχένιους για το προπάνιο, από εκτονωτές πιέσεως και συνδέσμους (ρακόρ) για τη σύνδεσή της με φιάλες, βάρους 13 Kg, με προπάνιο, παρέχεται ομοίως, ως πρόσθετος εξοπλισμός, με τα στοιχεία 221-00.

Κατανάλωση: Περιλαμβάνεται μεταξύ 4 και 4,5 Kg προπανίου ανά ώρα, υπό πίεση 1,5 bar, με στόμιο (ζιγκλέρ) 0,75 και επιστόμιο 0,70.

Κυριότερες διαστάσεις:

Μήκος (από άκρη σε άκρη):	1100 mm
Ύψος:	390 mm
Πλάτος:	330 mm
Βάρος:	23,2 Kg

Επί πλέον η χρήση της συσκευής αυτής καθιστά την προθέρμανση ομοιογενή και η άνοδος της θερμοκρασίας γίνεται ομαλά.

Η θέρμανση της κεφαλής και του πέλματος αποκλείει την παραμόρφωση της σιδηροτροχιάς.

Για τις σιδηροτροχιές τρέχουσας ποιότητας , για την αναγόμωση, πρέπει να επιτευχθεί θερμοκρασία 300º έως 350ºC βαθμών. Εξακριβώνεται με την βοήθεια μιας “θερμοχρωμικής” κιμωλίας, εάν επιτεύχθηκε η θερμοκρασία των 350ºC (η ένδειξη που πρέπει να επιτυγχάνεται με την θερμοχρωμική κιμωλία, όταν τοποθετηθεί, σε απόσταση 5 cm, από το άκρο της περιοχής που πρόκειται να αναγομωθεί, είναι να λαμβάνει, στιγμιαίως, το χρώμα του χαρτιού, με το οποίο είναι περιτυλιγμένη). Η εξακρίβωση αυτή πρέπει να επαναλαμβάνεται μέχρις ότου επιτευχθεί η θερμοκρασία των 350º (δηλαδή να επιτευχθεί η στιγμιαία μετατροπή του χρώματος της θερμοχρωμικής κιμωλίας, κατά την επαφή, στο χρώμα του χαρτιού περιτυλίγματός της).

Οι προηγούμενες γραμμές της κιμωλίας δεν λαμβάνονται υπ’ όψιν. Πράγματι, μετά από πάροδο ορισμένου χρόνου, το χρώμα σκουραίνει. Επίσης, δεν πρέπει να χαράσσεται μια γραμμή με την κιμωλία, πριν από την προθέρμανση και να αναμένεται ν’ αλλάξει χρώμα.

Η περιοχή που προθερμαίνεται πρέπει να επεκτείνεται 10 cm τουλάχιστον από τη μια και την άλλη πλευρά πέραν του μήκους που πρόκειται ν’ αναγομωθεί.

6.3.7 Εναπόθεση του μετάλλου

6.3.7.1 Αρχές της μεθόδου

Η αναγόμωση θα πρέπει να γίνει κατά τέτοιο τρόπο, ώστε μετά την εκτέλεση της εργασίας, να μην υφίσταται στη γραμμή:

- καμία περιοχή αρχής του ηλεκτρικού τόξου
- καμιά περιοχή που να περιλαμβάνει κρατήρα τέλους του τόξου.

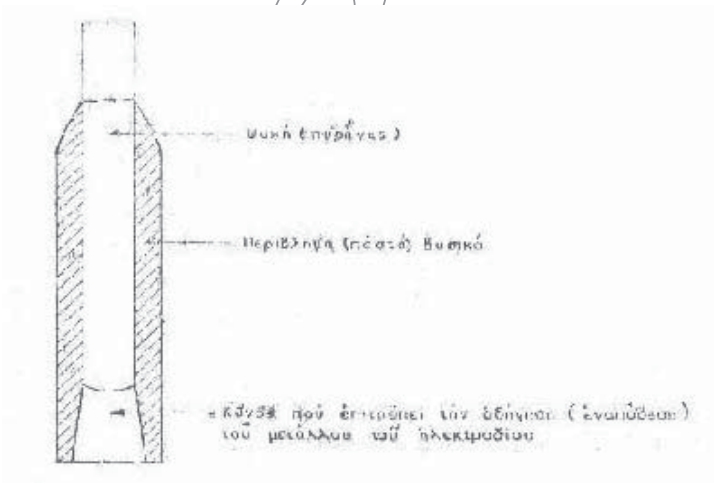
Πράγματι, οι αρχές και οι διακοπές του ηλεκτρικού τόξου αποτελούν πάντα αίτια γέννησης ρηγμάτων (ρηγματώσεις συστολής). Κατά συνέπεια, οι περιοχές της αρχής (έναρξης) και τέλους (περάτωσης) του ηλεκτρικού τόξου θα πρέπει:

- να βρίσκονται σε προεξοχή (να προεξέχουν σε σχέση προς την επιφάνεια της όλης αναγόμωσης).
- να έχουν ανατακεί (ξαναλυωθεί).
- να έχουν ολότελα απαλειφθεί (αφαιρεθεί) κατά το τελικό τρόχισμα.

6.3.7.2 Σειρά εκτέλεσης των εργασιών

- Καθαρίζεται το πέλμα της σιδηροτροχιάς που πρόκειται ν' αναγομωθεί με την βοήθεια μεταλλικής βούρτσας για να συνδεθεί η επαφή (ο πόλος). Πρέπει να αποφεύγεται η χρήση τροχού (για το καθάρισμα), ο οποίος μπορεί να προξενήσει αρχές ρηγμάτων.
- Η επαφή (ο πόλος) της σιδηροτροχιάς πρέπει να βρίσκεται σε μέγιστη απόσταση 1,50 m, από την βλάβη που πρόκειται ν' αναγομωθεί για να αποφευχθούν απώλειες ηλεκτρικού ρεύματος.
- πρέπει να χρησιμοποιηθεί υποχρεωτικά ζεύγος συγκόλλησης γεννήτριας συνεχούς ρεύματος (το εναλλασσόμενο ρεύμα δεν ταιριάζει λόγω συνεχούς αλλαγής της πολικότητας. Τα ηλεκτρόδια με περίβλημα (πάστα) είναι τέτοιας κατασκευής (επινόησης) ώστε η τήξη (το λιώσιμο) του περιβλήματος και της ψυχής να διαφέρουν, λίγο χρονικά, ανάλογα με την πολικότητα που χρησιμοποιείται).
- Τα ηλεκτρόδια είναι με περίβλημα βασικό. Τα ηλεκτρόδια αυτά για την σωστή τήξη (λιώσιμο) απαιτούν τον θετικό πόλο (+) στο ηλεκτρόδιο και τον αρνητικό πόλο (-) στη σιδηροτροχιά.

Πράγματι με τη διάταξη αυτής της πολικότητας, η ψυχή (ο πυρήνας) των ηλεκτροδίων αυτών τήκεται (λιώνει) λίγο πιο γρήγορα από το περίβλημα, με συνέπεια να δημιουργείται ένας κώνος ο οποίος καθοδηγεί την εναπόθεση του μετάλλου (βλέπε Σχήμα 2).



Σχήμα 2 - Κώνος εναπόθεσης μετάλλου

- πρέπει να χρησιμοποιείται υποχρεωτικά ένα αμπερόμετρο για να ελέγχεται η σωστή ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος.

Η ένταση ρεύματος I πρέπει να ίση με:

 © ΕΛΟΤ

$$I=(\Phi-1) \times 50 \text{ A}$$

Όπου Φ η διάμετρος των ηλεκτροδίων σε mm

Παραδείγματα

Έστω ηλεκτρόδια διαμέτρου Φ=4 mm.

Απαιτούμενη ένταση του ρεύματος:

I=(4-1) x 50=150 A

Για ηλεκτρόδια Φ=3,2 mm:

I=(3,2-1) x 50=110 A

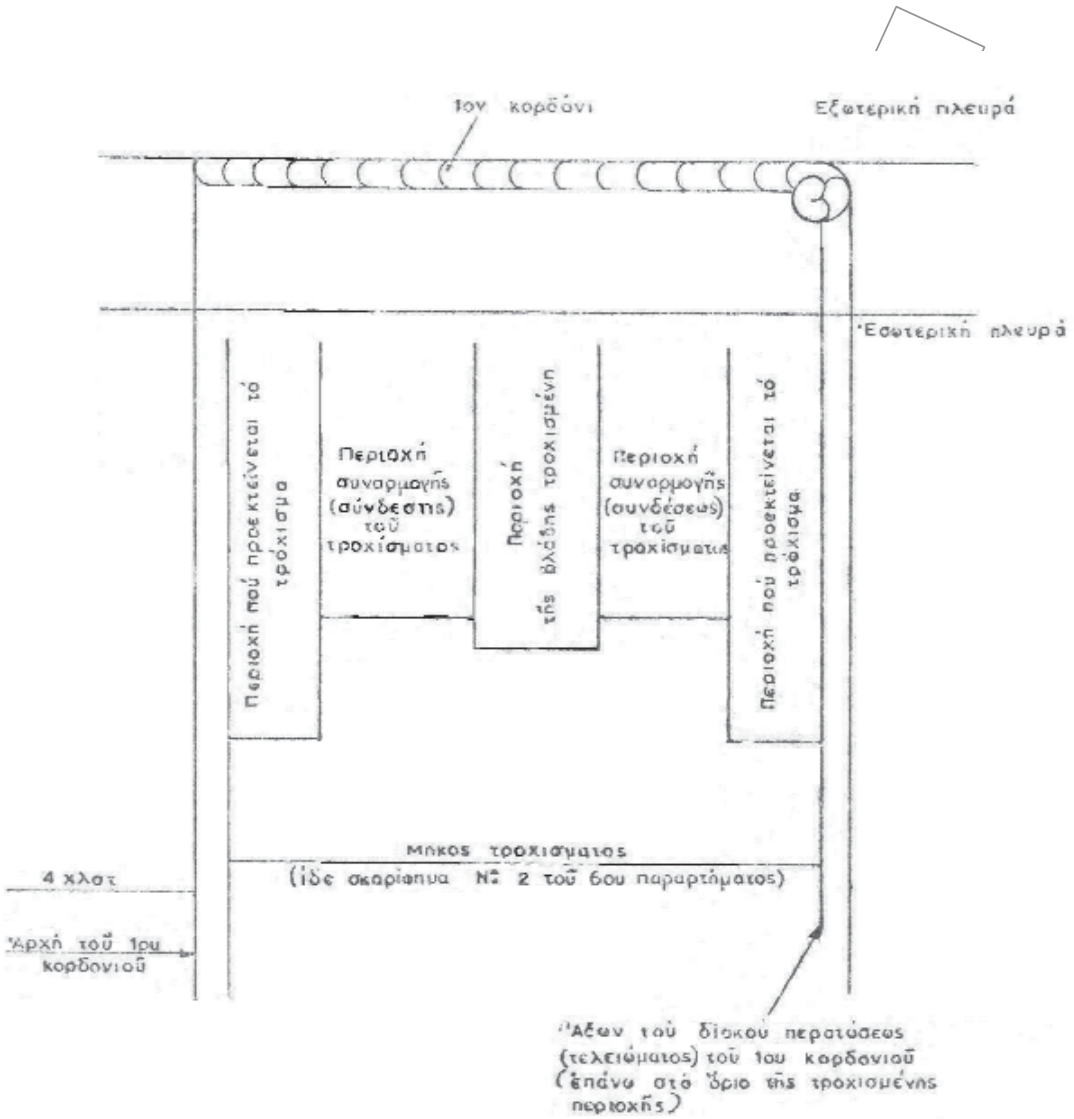
- Είναι απόλυτα απαραίτητο να γίνεται η συγκόλληση με την απαιτούμενη ένταση.
- Πράγματι εάν η συγκόλληση (αναγόμωση) γίνεται με μικρότερη ένταση του ρεύματος, η διείσδυση του μετάλλου του ηλεκτροδίου είναι ανεπαρκής. Εάν η συγκόλληση γίνεται με μεγαλύτερη ένταση καίγεται (τήκεται) το μέταλλο.
- Κατά την διάρκεια της αναγόμωσης θα εξετάζεται (εξακριβώνεται) μετά από κάθε κορδόνι η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς, με την βοήθεια της θερμοχρωμικής κιμωλίας, για 300ºC.
- Για να γίνει αυτό θα τοποθετείται το άκρο της θερμοχρωμικής κιμωλίας σε απόσταση 5 cm από το άκρο των κορδονιών (δεν πρέπει να πλησιάζουμε πέρα από τα 5 cm τα κορδόνια, τα οποία μένουν πάντα ζεστά, για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα). Για την κιμωλία των 350º C, η αλλαγή του χρώματός της πρέπει να είναι στιγμιαία.

Εάν η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της αναγομώσεως κατεβαίνει στους 300º C, πρέπει να θερμανθεί εκ νέου η σιδηροτροχιά μέχρι τους 350º C.

6.3.7.3 Διάταξη (στρώση) των κορδονιών

- Η εργασία πρέπει να αρχίσει αμέσως μετά την προθέρμανση.
- Η αναγόμωση θα γίνεται διατάσσοντας (στρώνοντας) τα κορδόνια του μετάλλου που εναποτίθεται με παράλληλες και στενές διελεύσεις (πάσα).
- Το πρώτο κορδόνι θα διαταχθεί (θα στρωθεί) υποχρεωτικά στην εξωτερική πλευρά της σιδηροτροχιάς, για να αρχίσει η εργασία με μια κατάλληλη τοποθέτηση του ηλεκτροδίου (κάθετα προς το επίπεδο αναγομώσεως – συγκολλήσεως) με τον τεχνίτη να βρίσκεται κανονικά τοποθετημένος έξω από τη γραμμή (βλέπε Σχήμα 3).

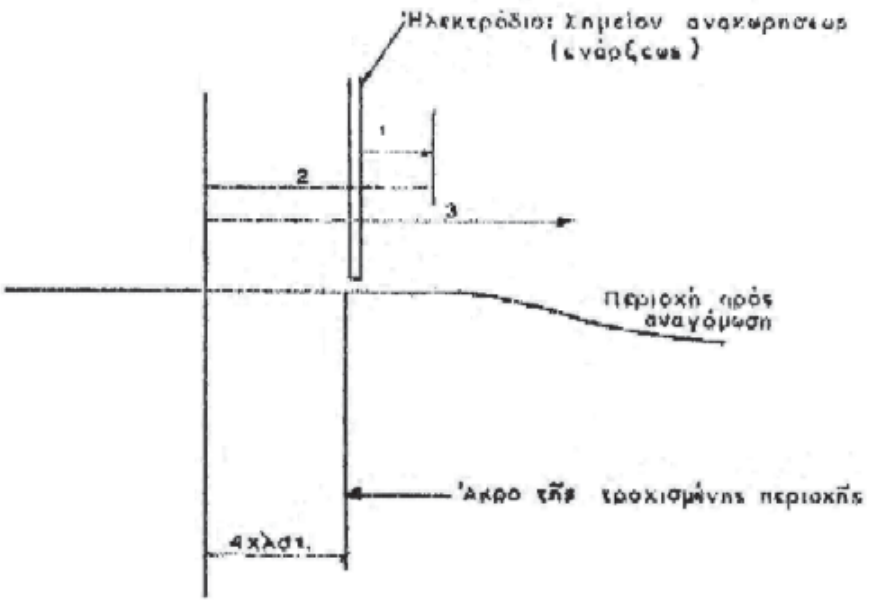
© ΕΛΟΤ



Σχήμα 3 - Διάταξη των καλωδίων

- Η αρχή του πρώτου κορδονιού θα βρίσκεται σε απόσταση 4 mm πέραν της περιοχής που έχει τροχισθεί.
- Το πρώτο κορδόνι θα τελειώσει σε σχήμα δίσκου, ο οποίος θα βρίσκεται πάνω (καβάλα) στο όριο (άκρο) της τροχισμένης περιοχής και ελαφρά μετατοπισμένος προς το επόμενο κορδόνι, για να δεχθεί την αρχή αυτού.
- Ο τρόπος που θα αρχίσει το πρώτο κορδόνι επεξηγείται στο Σχήμα 4 (δεν πρέπει να χτυπιέται το ηλεκτρόδιο, γιατί υπάρχει κίνδυνος να καταστραφεί το άκρο του περιβλήματος).

 © ΕΛΟΤ



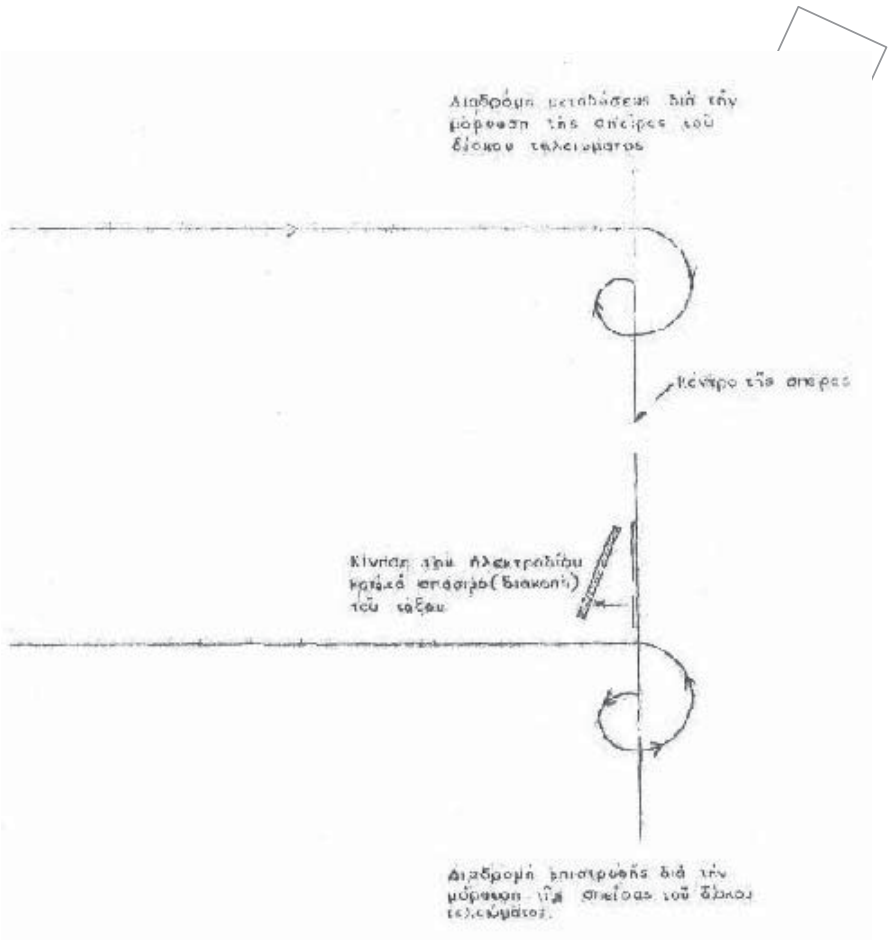
1 Περιοχή ενάρξεως τοῦ τόξου μέ άγγιγμα τοῦ ἠλεκτροδίου στό ἄκρο τῆς τροχισθείσης περιοχῆς

2 Περιοχή γρήγορης επιστροφῆς πρός τά πίσω, χωρίς λυώσιμο τοῦ βασικοῦ μετάλλου, μέχρι 4 χλστ από το ἄκρο τῆς τροχισμένης περιοχῆς.

3 Ἐναπόθεση (τοποθέτηση) του κορδονιοῦ (ἡ ὁποία θ' ἀπαλείψει με ανάτηξη - ξαναλυώσιμο - την περιοχή ἐνάρξεως τοῦ τόξου)

Σχήμα 4 - Τοποθέτηση του ηλεκτροδίου

- Ο δίσκος περατώσεως (τελειώματος) του κορδονιού πρέπει να διαμορφωθεί σε σχήμα σπείρας, (βλέπε Σχήμα 5).



Σχήμα 5 - Διαμόρφωση δίσκου περατώσεως του κορδονιού

- Ακολουθώντας μια διαδρομή μεταβάσεως και επιστροφής και η διακοπή του τόξου θα γίνει στο κορδόνι, το οποίο μόλις έχει εναποτεθεί μέσα στον άξονα αυτού, απέναντι από το κέντρο της σπείρας με μια κίνηση λοξή (όπως γίνεται όταν πρόκειται να ανάψει ένα σπίρτο). Κάθε απομάκρυνση του ηλεκτροδίου κάθετα προς το επίπεδο συγκολλήσεως (αναγομώσεως) θα δημιουργούσε έναν κρατήρα, ο οποίος θα περιείχε πόρους που είναι γενεσιουργά αίτια ρηγμάτων.

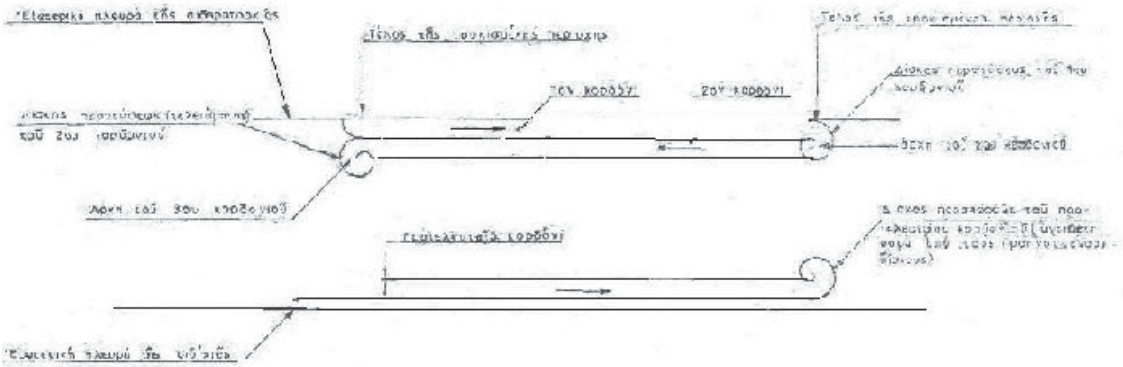
- Αφού στρωθεί το πρώτο κορδόνι είναι απαραίτητο να ξεκολλήσει η σκουριά του μετάλλου με την βοήθεια ειδικού σφυριού και να εκτελεσθεί ένα βούρτσισμα δυνατό με την βοήθεια μεταλλικής βούρτσας (δεν πρέπει να υπάρχει κανένα ίχνος σκουριάς μετάλλου για τη στρώση του επόμενου κορδονιού).

- Το δεύτερο κορδόνι θ' αρχίσει από τον δίσκο τελειώματος του πρώτου κορδονιού.

- Τα επόμενα κορδόνια πρέπει να αρχίσουν όλα, στο δίσκο του προηγούμενου κορδονιού και πρέπει να τελειώσουν σε μορφή δίσκου του οποίου η σπείρα θα προεξέχει σε σχέση με το κορδόνι και θα κατευθύνεται προς το εσωτερικό της σιδηροτροχιάς, κατά τρόπο ώστε να δεχτεί την έναρξη του επόμενου κορδονιού (βλέπε Σχήμα 6). Εκκινήσεις (ενάρξεις) στους δίσκους γίνονται κατά την ίδια μέθοδο που περιγράφεται στο Σχήμα 4.

- Είναι απαραίτητο πριν στρωθεί το επόμενο κορδόνι, να καθαρίζεται καλά κάθε κορδόνι με το ειδικό σφυρί και τη μεταλλική βούρτσα, .

- Το προτελευταίο κορδόνι πρέπει να αρχίσει πάνω στον δίσκο περάτωσης (τελειώματος) του προηγούμενου κορδονιού και να τελειώσει σε δίσκο περατώσεως κανονικό, αλλά στραμμένο προς το εξωτερικό της σιδηροτροχιάς (Σχήμα 6).

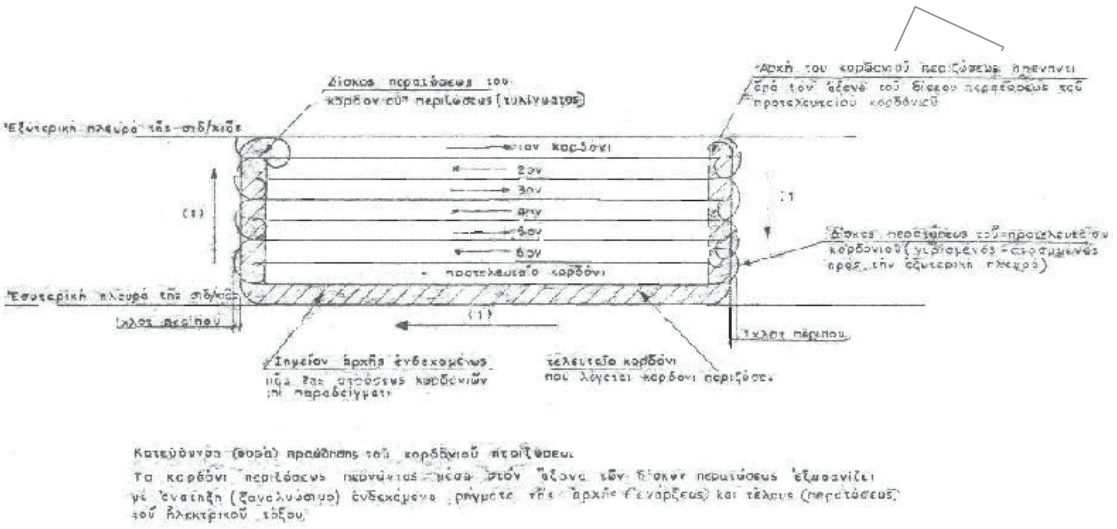


Σχήμα 6 - Διάταξη των κορδονιών

- Μετά τον καθαρισμό του προτελευταίου κορδονιού, στρώνεται το τελευταίο κορδόνι, που ονομάζεται κορδόνι περιζώσεως (τυλίγματος).
- Το κορδόνι περιζώσεως πρέπει να αρχίσει:
  1. Από την εξωτερική πλευρά της σιδηροτροχιάς
  2. Απέναντι από τον άξονα του δίσκου περατώσεως του προτελευταίου κορδονιού
- Πρέπει να οδηγηθεί :

  Εγκάρσια (κάθετα) προς τη σιδηροτροχιά

  Περνώντας υποχρεωτικά από το κέντρο όλων των δίσκων περατώσεως (τελειώματος) και ενάρξεως.
- Πρέπει να συνεχιστεί:
  1. Κατά την έννοια του μήκους, σ' όλο το μήκος του προτελευταίου κορδονιού.
  2. Μετά, εγκάρσια (κάθετα) προς τη σιδηροτροχιά, περνώντας ομοίως από το κέντρο όλων των δίσκων περατώσεως και ενάρξεως των προηγούμενων κορδονιών.
- Θα πρέπει να τελειώσει σε δίσκο περατώσεως ο οποίος θα είναι:
  1. Με προεξοχή (αυξημένο πάχος)
  2. Με μικρή ελάττωση της ποσότητας (όγκου)
  3. Στο πρώτο κορδόνι που εναποτέθηκε (βλέπε Σχήμα 7)

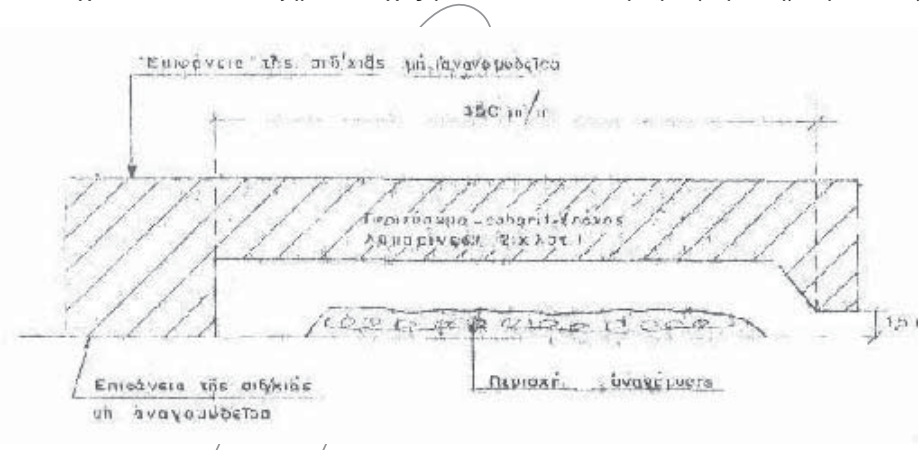


Σχήμα 7- Κατευθύνσεις και διάταξη των κορδονιών

- Στην περίπτωση που μια δεύτερη στρώση (στρώμα) από κορδόνια είναι απαραίτητη, για να εκλείψει η υφιστάμενη ακόμη ανισοσταθμία (ανώμαλη επιφάνεια):

  Θα πρέπει να προσδιοριστεί η περιοχή η οποία πρέπει να δεχτεί την δεύτερη στρώση, λαμβάνοντας υπόψη ότι όλες οι καινούριες αρχές (ενάρξεις) και περατώσεις (τέλη) που θα πρέπει να βρίσκονται με προεξοχή (αυξημένο πάχος) για να απαλειφθούν (αφαιρεθούν) με το τρόχισμα.

  Επιτρέπεται η χρησιμοποίηση περιτυπώματος - καμπαρί όπως παρίσταται στο Σχήμα 8 για να προσδιορίζεται αν είναι απαραίτητο να αποτεθεί μια δεύτερη στρώση κορδονιών. Απαιτείται τουλάχιστον 1,5 mm. Αυξημένο πάχος για το τελευταίο στρώμα (στρώση) κορδονιών).



Σχήμα 8 - Τοποθέτηση περιτυπώματος-καμπαρί

- Θα πρέπει να καθοριστεί με πολύ επιμέλεια, με την βοήθεια του ειδικού σφυριού και της μεταλλικής βούρτσας, η περιοχή, πριν δεχτεί τη δεύτερη στρώση.
- Το πρώτο κορδόνι της δεύτερης στρώσης πρέπει ν' αρχίσει επάνω στο κορδόνι περιζώσεως (άρα από την εσωτερική πλευρά της σιδηροτροχιάς) από την πλευρά του σημείου, του πιο θερμού (ζέστού)(Σχήμα 7).
- Η εργασία θα πρέπει να γίνει κατά τον ίδιο τρόπο όπως και κατά την πρώτη στρώση σε ότι αφορά:

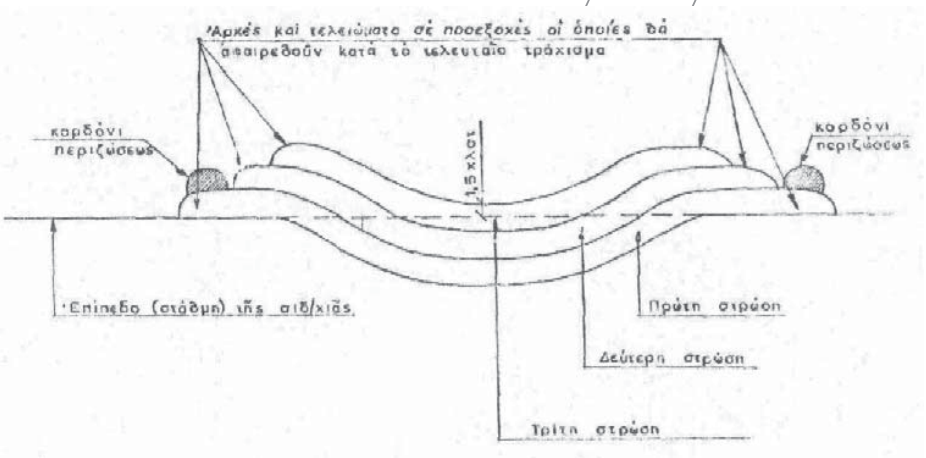
  1. Τις αρχές (ενάρξεις) του ηλεκτρικού τόξου.

2. Τους δίσκους περάτωσης.
3. Τις κατευθύνσεις (φορές) προωθήσεως (στρώσεως) των κορδονιών.

Για τον λόγο ότι οι ενάρξεις και περατώσεις βρίσκονται σε προεξοχή (αυξημένο πάχος), δεν είναι χρήσιμο να γίνει ένα κορδόνι περιζώσεως για την δεύτερη στρώση, όπως επίσης και για τις επόμενες στρώσεις.

- Το τελευταίο κορδόνι της δεύτερης στρώσης πρέπει να έρθει να τελειώσει με έναν δίσκο περατώσεως, σε προεξοχή, στο προτελευταίο κορδόνι.
- Στην περίπτωση που μια τρίτη στρώση θα ήταν αναγκαία, η εργασία θα διεξάγεται κατά τον ίδιο τρόπο που έγινε η δεύτερη, αλλά αρχίζοντας πάντα από το σημείο, το πιο ζεστό, δηλαδή από το τελευταίο κορδόνι της δεύτερης στρώσης, που σημαίνει από την εξωτερική πλευρά της σιδηροτροχιάς προς το άκρο του τελειώματος του τελευταίου κορδονιού της δεύτερης στρώσης (οι αρχές και τα τελειώματα θα είναι πάντα σε προεξοχή-παχύτερα).

Στο Σχήμα 9 φαίνεται η διάταξη σε προεξοχή των αρχών και τελειωμάτων των διαδοχικών στρώσεων των κορδονιών.

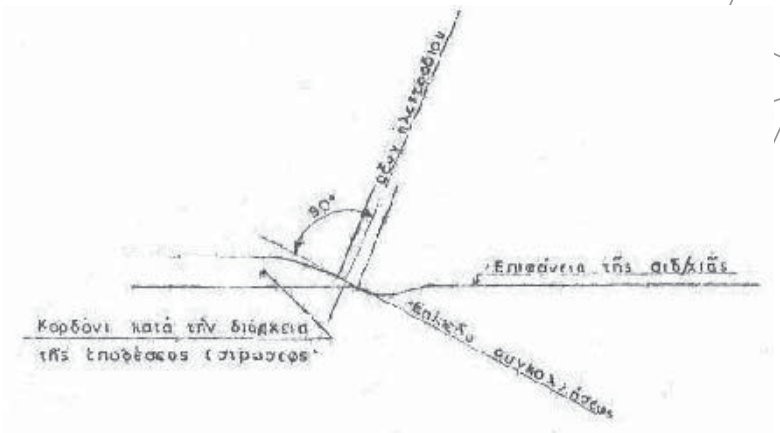


Σχήμα 9 - Διάταξη σε προεξοχή των αρχών και τελειωμάτων των διαδοχικών στρώσεων των κορδονιών

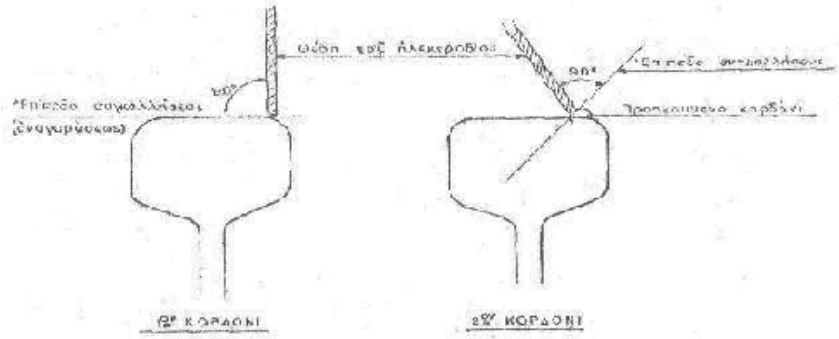
6.3.7.4 Χρησιμοποίηση των ηλεκτροδίων

Τα ηλεκτρόδια πρέπει να χρησιμοποιούνται ως εξής:

- Πάντα κάθετα προς το επίπεδο συγκόλλησης (Σχήμα 10 και Σχήμα 11).



Σχήμα 10 - Διάταξη των ηλεκτροδίων



Σχήμα 11 - Διάταξη των ηλεκτροδίων κατά τη χρήση

- Με σταθερή ταχύτητα κατά την προώθηση των ηλεκτροδίων.
- Το μήκος του ηλεκτροδίου που χρησιμοποιείται θα πρέπει να αντιστοιχεί με το μήκος του κορδονιού που αποτίθεται:
- Το μήκος του τόξου πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο βραχύ (μικρό) χωρίς όμως ν' αγγίζει τη σιδηροτροχιά (μέγιστο 2 mm).
- Δεν πρέπει ποτέ να διακόπτεται ένα κορδόνι που εναποτίθεται (διαστρώνεται). Η περίπτωση προσέγγισης μιας αμαξοστοιχίας, κατά τη διάρκεια στρώσεως ενός κορδονιού, αντιμετωπίζεται όπως περιγράφεται παρακάτω.

Περίπτωση ξαφνικής διακοπής της διάστρωσης του κορδονιού λόγω προσέγγισης αμαξοστοιχίας.

Εάν η προσέγγιση μιας αμαξοστοιχίας υποχρεώσει τον τεχνίτη να διακόψει τη διάστρωση ενός κορδονιού, που άρχισε ήδη να το διαστρώνει, θα πρέπει:

- να εκτελέσει αμέσως ένα δίσκο περάτωσης (τελειώματος) προσωρινό, ο οποίος θα επικαλύψει:
  - Είτε το προηγούμενο κορδόνι,
  - Είτε το ίδιο το κορδόνι που διαστρώνεται, εφ' όσον αυτό είναι το πρώτο κορδόνι,
- να διακόψει το ηλεκτρικό τόξο επάνω στο κορδόνι κατά τον κανονικό (συνήθη) τρόπο.

Κατά την επανάληψη της εργασίας θα πρέπει το ξεκίνημα θα γίνεται από την αρχή του διακοπέντος κορδονιού.

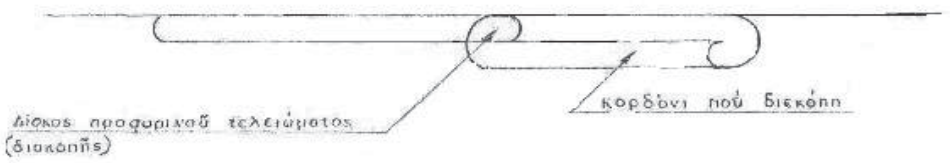
 © ΕΛΟΤ

Ο Τεχνίτης πρέπει να διευρύνει ελαφρά τα επόμενα, 2 ή 3 κορδόνια για να καλυφθεί το αυξημένο πλάτος που προκλήθηκε από το κορδόνι που διακόπηκε.

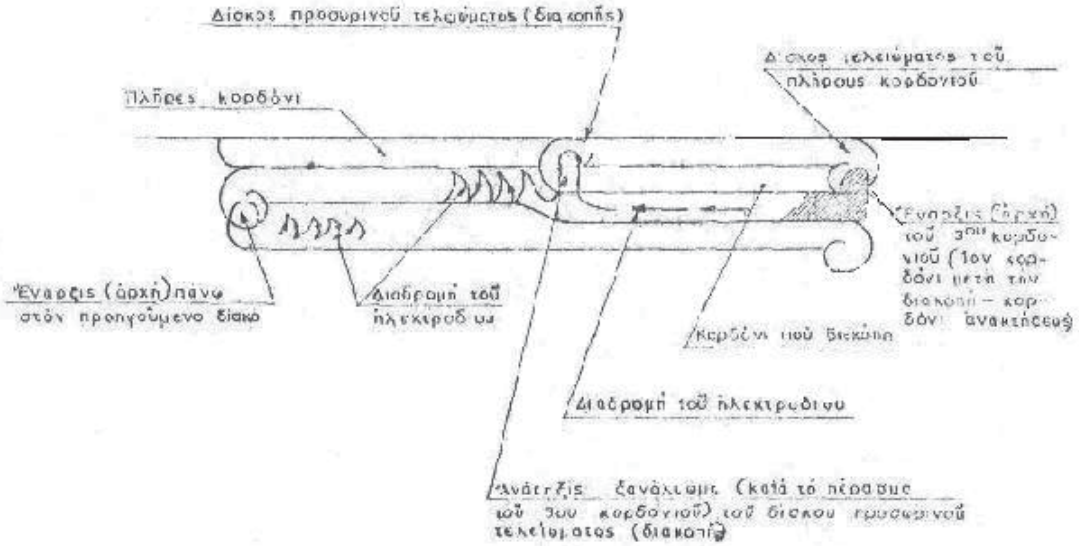
Ο τεχνίτης πρέπει να φροντίσει με επιμέλεια να ξαναλυώσει κατά το πέρασμα, τον δίσκο του προσωρινού τελειώματος.

Η περίπτωση αυτή, διακοπής του κορδονιού, κατά τη διάρκεια της διάστρωσης πρέπει να γίνεται κατ' εξαίρεση.(βλέπε Σχήματα 12 και 13).

ΥΠΟΜΕΔ



Σχήμα 12 - Διακοπή κορδονιού



Σχήμα 13 - Διακοπή κορδονιού

- Να συνδέονται καλά τα κορδόνια μεταξύ τους (το κορδόνι κατά τη διάρκεια της στρώσης πρέπει να επικαλύπτει το 1/3 του προηγούμενου κορδονιού).
- Να αποφεύγεται τα ηλεκτρόδια να έρχονται σε επαφή με το έδαφος.
- Ποτέ να μην χρησιμοποιούνται ξανά, κομμάτια από χρησιμοποιημένα ηλεκτρόδια.
- Να μη γίνεται ποτέ επιδιόρθωση στο εσωτερικό του αποτεθέντος (διαστρωθέντος) μετάλλου του ηλεκτροδίου.
- Η τελευταία στρώση των κορδονιών πρέπει να προεξέχει περίπου 1,5 mm σε σχέση με τη στάθμη της σιδηροτροχιάς (η μέτρηση να γίνεται με το καμπαρί που εικονίζεται στο Σχήμα 8).

6.3.8 Τρόχισμα προκαταρκτικό (χονδρό)

- Το προκαταρκτικό τρόχισμα γίνεται αμέσως μετά την στρώση της τελευταίας στρώσεως των κορδονιών.
- Θα χρησιμοποιείται κανόνας (μεταλλική ρίγα) μήκους 0,70 m.
- Θα αφήνονται 0,5 ως 0,6 mm μετάλλου σε προεξοχή (αυξημένο πάχος).

6.3.9 Τελικό τρόχισμα

- Την επόμενη που η συγκόλληση (αναγόμωση) θα έχει τελείως ψυχθεί, η σιδηροτροχιά θα πρέπει να έχει ξαναπάρει (ξαναβρεί) την αρχική της κατάσταση και να έχουν κυκλοφορήσει μερικά τρένα.
- Τότε πρέπει να πραγματοποιηθεί το τελικό τρόχισμα.
- Συνίσταται να συνδεθούν προοδευτικά τα δύο άκρα της βλάβης (αναγομωμένης περιοχής) με την εκατέρωθεν επιφάνεια κύλισης, για να επιτευχθεί να υπάρχει κυρτότητα (καμπούρα) πάντα κοντά προς τον άξονα της γενόμενης αναγόμωσης.
- Στη συνέχεια τροχίζεται το κεντρικό μέρος.
- Η επαλήθευση (εξέταση) του τελικού τροχίσματος πρέπει να γίνεται με τη βοήθεια μεταλλικού κανόνα (ρίγας) μήκους 0,70 m. Δεν πρέπει να ξεπερνά το όριο των +-0,2 mm.

7 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7.1 Αποπεράτωση των αναγομώσεων (επαληθεύσεις)

7.1.1 Επαλήθευση με τη μέθοδο της επανεφίδρωσης

- Αφού τελειώσει το τελικό τρόχισμα.
- Αφού ψυχθεί η περιοχή βλάβης.
- Θα πρέπει να ελεγχθεί η αναγόμωση που έγινε με τη βοήθεια των δύο προϊόντων (υγρών), που περιγράφηκαν προηγούμενα, ανίχνευσης των ρηγμάτων (υγρό διείσδυσης και ανίχνευσης) χρησιμοποιώντας τα με τον ίδιο τρόπο, όπως κατά την αναζήτηση των ρηγμάτων, μετά το τρόχισμα προετοιμασίας.

Εάν ο τεχνίτης διαπιστώσει την εμφάνιση ρηγμάτων ή πορωδών σημείων θα πρέπει:

- Να κάνει ένα νέο τρόχισμα προετοιμασίας της περιοχής που θεωρείται ύποπτη για ρήγμα.
- Να εξετάσει ξανά με την μέθοδο της επανεφίδρωσης εάν όλο το ελάττωμα έχει απαλειφθεί (καθαριστεί).
- Να αναγομωθεί με τον ίδιο τρόπο, σαν να επρόκειτο για μια βλάβη από ολίσθηση (πατινάρισμα) συνηθισμένη.
- Να ελέγξει ξανά με την μέθοδο της επανεφίδρωσης, μετά το τελικό τρόχισμα και ψύξη της σιδηροτροχιάς.

7.1.2 Επαλήθευση (εξέταση) με υπερήχους

Ο Ο.Σ.Ε., διαθέτοντας ήδη μια συσκευή ελέγχου με υπερήχους, θα πρέπει να εξετάζει με τη συσκευή αυτή:

- Μέσα σ' ένα χρονικό διάστημα 3 μηνών μετά την εκτέλεση της αναγόμωσης και πριν υποστεί η γραμμή, κυκλοφορία, μεγαλύτερη των 2 εκατομμυρίων τόνων, όλες τις αναγομώσεις που έγιναν.

7.2 Όροι για την εκτέλεση και παραλαβή των εργασιών

Για να επιτευχθεί ο σκοπός της βέλτιστης τεχνικής και να ελέγχεται η ποιότητα της εργασίας, καθώς και το κόστος της:

- Θα πρέπει να συντάσσεται μια ημερήσια αναφορά από κάθε συνεργείο αναγόμωσης, που θα θεωρείται από το τμήμα και θα αποστέλλεται στην ΔΙΠΑΡ, η αναφορά αυτή μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για έλεγχο των συνεργείων.
- Όλες οι αναγομωμένες βλάβες, θα επισημαίνονται με λευκό χρώμα, στην ψυχή της σιδηροτροχιάς, για να διευκολύνεται η αναζήτηση.
- Στο τέλος της εργασίας ο τεχνίτης θα πρέπει να σημειώσει στην εξωτερική πλευρά της κεφαλής της σιδηροτροχιάς και εις τον άξονα (μέσον) της αναγομώσεως που έγινε, με την βοήθεια στάμπας, αριθμούς και γράμματα, ήτοι:
  1. Τα χαρακτηριστικά γράμματα, τα οποία θα έχουν καθοριστεί μια φορά και οριστικά.
  2. Για κάθε τεχνίτη (κατ' αρχήν τα αρχικά γράμματα του ονόματός του).
  3. Τέσσερα (4) ψηφία που θα παριστούν το μήνα και το έτος που εκτελέστηκε η αναγόμωση.
  4. Η σημείωση που γίνεται στη σιδηροτροχιά θα επαναλαμβάνεται στην ημερήσια αναφορά.

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

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 απόθεση και διακίνηση των υλικών.
- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος η με ανατροπή.
- Μεταφορά δια χειρός η 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

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 είναι η συμμόρφωση με τα εξής Πρότυπα: ΕΛΟΤ ΕΝ 863, ΕΛΟΤ ΕΝ 397, ΕΝ ISO 20345 , ΕΛΟΤ ΕΝ 388, ΕΛΟΤ ΕΝ 165 και ΕΛΟΤ ΕΝ 165 .

 © ΕΛΟΤ

9 Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετράται ο αριθμός των πλήρως περαιωμένων αναγομώσεων, ανεξαρτήτως του μεγέθους της βλάβης της σιδηροτροχιάς.

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 συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση 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 απαιτουμένου 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 απαιτουμένων 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

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

– *«Οδηγίες για την εκτέλεση αναγομώσεων σιδηροτροχιών». Αθήνα 16 Μαΐου 1980 Δ/νση Γραμμής*

– *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*

ΥΠΟΜΕΔΙ

2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-03-10:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εσωτερικές συγκολλήσεις αλλαγών τροχιάς συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.)

Flash butt welding of track switches for continuous welded rail tracks

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ
ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-03-10:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-03-10 «**Εσωτερικές συγκολλήσεις αλλαγών τροχιάς συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.»,** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2^{ης} Ομάδας Διοίκησης Έργου (2^{η} ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-03-10,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 1501-07-07-03-10 εγκρίθηκε την 23^{η} Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή....2

1 Αντικείμενο....3

2 Τυποποιητικές παραπομπές....3

3 Όροι και ορισμοί....4

4 Ενσωματούμενα υλικά....4

4.1 Χαρακτηριστικά των υλικών....4

4.2 Κριτήρια αποδοχής υλικών - έλεγχοι παραλαβής....4

5 Τρόπος εκτέλεσης των εργασιών....4

5.1 Γενικά....4

5.2 Διάκενα....4

5 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας....7

6.1 Έλεγχος συγκολλήσεων....7

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος....8

6.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών....8

6.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας....9

8 Τρόπος επιμέτρησης....9

8.1 Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις σιδηροτροχιών....9

8.2 Περιλαμβανόμενες εργασίες....9

Παράρτημα Α....10

Βιβλιογραφία....11

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.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 άρτιων 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.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Εσωτερικές συγκολλήσεις αλλαγών τροχιάς συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.)

1 Αντικείμενο

Η Προδιαγραφή αυτή έχει για αντικείμενο να καθορίσει τις προϋποθέσεις και τον τρόπο εκτέλεσης των εσωτερικών συγκολλήσεων αλλαγών τροχιάς συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.).

Οι αλλαγές που ενσωματώνονται σε γραμμές με συνεχή συγκόλληση των σιδηροτροχιών και ηλεκτρικά κυκλώματα γραμμής για σηματοδότηση, χωρίς παρεμβολή συσκευών διαστολής, πρέπει να συνοδεύονται από όλα τα απαραίτητα υλικά ώστε με την συναρμολόγηση τους και την εκτέλεση εργασιών συγκόλλησης επί τόπου, οι αλλαγές να είναι έτοιμες για κυκλοφορία.

Γενικά όλες οι αλλαγές τροχιάς μπορούν να συγκολληθούν εσωτερικά εκτός:

α) εάν υψομετρικά και οριζοντιογραφικά δεν είναι στην θέση τους ή δεν έχουν την σωστή διατομή έρματος και οι στρωτήρες δεν εδράζονται σωστά.

β) εάν είναι στρωμένες σε κακή υποδομή σε περιοχή που παρουσιάζει κατολισθήσεις ή καθιζήσεις χωρίς να έχει επέλθει γεωλογική ηρεμία.

γ) εάν φέρουν οπές στην περιοχή των συγκολλήσεων (10 cm εκατέρωθεν του αρμού συγκολλήσεως).

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 1501-07-14-01-00	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 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 – Safety footwear – 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

ΕΛΟΤ EN 165	Personal eye-protection – Vocabulary – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Λεξιλόγιο

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής του ΟΣΕ

3.2 ΔΙΠΑΡ: Διεύθυνση Παραγωγής

3.3 Σ.Σ.Σ.: Συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές

3.4 ΟΣΕ : Οργανισμός Σιδηροδρόμων Ελλάδος

4 Ενσωματούμενα υλικά

4.1 Χαρακτηριστικά των υλικών

Τα υλικά που ενσωματώνονται στο έργο της εσωτερικής συγκόλλησης των αλλαγών είναι οι αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις με προθέρμανση ή οι αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις ταχείας προθέρμανσης με χοάνη μίας χρήσεως.

Τα χαρακτηριστικά των παραπάνω ενσωματωμένων υλικών περιγράφονται στις τεχνικές προδιαγραφές του ΟΣΕ.

4.2 Κριτήρια αποδοχής υλικών - έλεγχοι παραλαβής

Τα κριτήρια αποδοχής καθώς και οι έλεγχοι παραλαβής των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων περιγράφονται στις τεχνικές προδιαγραφές προμήθειας της Διεύθυνσης Γραμμής του ΟΣΕ (ΔΓ).

Κατά την παραλαβή των υλικών στο Εργοτάξιο θα γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα τους. Ο εντεταλμένος υπεύθυνος παραλαβής του υλικού θα συντάσσει πρωτόκολλο παραλαβής, σύμφωνα με το Υπόδειγμα που δίδεται στο Παράρτημα Β της παρούσας Προδιαγραφής.

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

5 Τρόπος εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Γενικά

Πριν αρχίσουν οι εργασίες συγκόλλησης της αλλαγής ελέγχεται η σωστή θέση αυτής, καθώς και των βελονών – αντιβελονών και ρυθμίζονται όταν αυτό κριθεί αναγκαίο.

5.2 Διάκενα

Τα προβλεπόμενα για την αλουμινοθερμική συγκόλληση διάκενα πρέπει να δημιουργηθούν με αποκοπή, με δίσκο ή πριόνι, τμήματος της κανονικής σιδηροτροχιάς και όχι των ειδικών διατομών (όπως π.χ. βελόνες).

Οι συγκολλήσεις 1 έως 6 (βλέπε Σχήμα 1), είναι εσωτερικές συγκολλήσεις της αλλαγής και εκτελούνται με τη σειρά αρίθμησής τους και αφού έχει προηγηθεί η οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση της αλλαγής.

Το διάκενο που απαιτείται για τις συγκολλήσεις αυτές είναι το προβλεπόμενο για τις αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις. Η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς κατά την εκτέλεση των συγκολλήσεων αυτών πρέπει να

κυμαίνεται μεταξύ +5° και 35°C, μετρούμενη με θερμόμετρο ακριβείας τοποθετημένο στην σκιερή πλευρά της ψυχής της σιδηροτροχιάς.

5.2.1 Σύσφιγξη

Κατά την εκτέλεση των συγκολλήσεων 1 έως 4 (βλέπε Σχήμα 2), πρέπει να γίνει σύσφιξη των προσηλώσεων στις περιοχές βελονών και αντιβελονών, καθώς και στο ήμισυ του μήκους μεταξύ αντιβελονών και περιοχής καρδιάς σιδηροτροχιών.

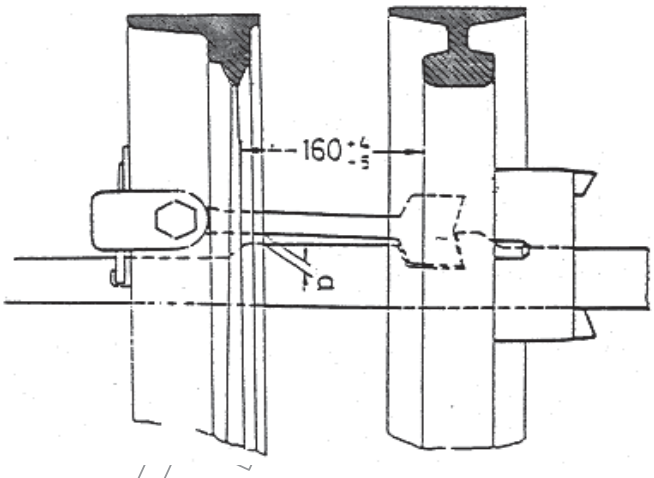
5.2.2 Θερμοκρασία

Συνιστάται:

α) Η διαφορά της θερμοκρασίας κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εσωτερικών συγκολλήσεων μιας αλλαγής να μην είναι μεγαλύτερη από τους 10°C από συγκόλληση σε συγκόλληση.

β) Πρόσθετη θέρμανση της αλλαγής με συσκευή θερμάνσεως πριν από τη έναρξη των συγκολλήσεων και χωρίς χαλάρωση των συνδέσμων, εφόσον κατά την έναρξη των εργασιών συγκόλλησης η θερμοκρασία είναι μικρότερη από τους + 10°C.

Για την καλή και εύκολη λειτουργία του ασφαλίστρου της αλλαγής απαιτείται πριν από τη συγκόλληση των βελονών να ελεγχθεί και να ρυθμιστεί η απόσταση αυτών καθώς και το μέγεθος της απόστασης «α» του Σχήματος 1.



Σχήμα 1 - Απόσταση βελονών κατά την συγκόλληση

Το μέγεθος αυτό «α» λαμβάνοντας υπόψη και τη συρρίκνωση της συγκόλλησης (2 mm περίπου) είναι ανάλογο της θερμοκρασίας της σιδηροτροχιάς και δίδεται στον παρακάτω Πίνακα 1:

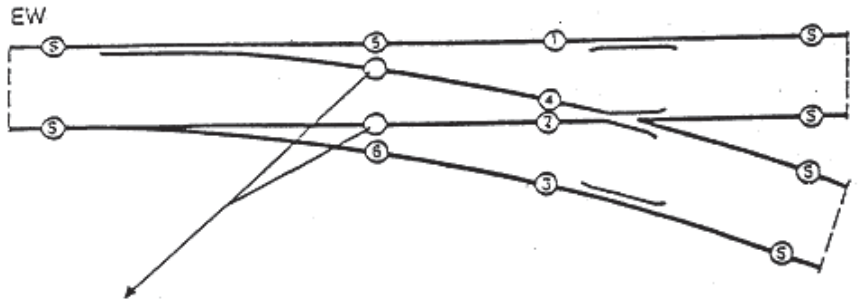
 © ΕΛΟΤ

Πίνακας 1- Απόσταση «α» ανάλογα με τη θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς κατά τη συγκόλληση

Θερμοκρασία Σιδηροτροχιάς °C	Απόσταση «α» σε mm προ της συγκόλλησης R αλλαγής		Μέγεθος συρρίκνωσης σε mm	Απόσταση «α» σε mm μετά τη συγκόλληση R αλλαγής	
	190/300/500	760/1200		190/300/500	760/1200
+35	14	16	2	11-13	13-15
+25	12	14	2	9-11	11-13
+15	10	12	2	7-9	9-11
+ 5	8	10	2	5-7	7-9

5.2.3 Σειρά εκτελέσεως εσωτερικών συγκολλήσεων αλλαγών

Οι συγκολλήσεις (S) στην αρχή και το τέλος της αλλαγής καθώς και οι συγκολλήσεις των βελονών (βλέπε Σχήμα 2) εκτελούνται μετά το τέλος όλων των εργασιών τοποθέτησης της αλλαγής (τακτοποίηση της αλλαγής στην οριστική της θέση, διαμόρφωση της απαιτούμενης διατομής έρματος, συμπύκνωσης αυτού κ.τ.λ.).



Σχήμα 2 - Σειρά εκτέλεσης των συγκολλήσεων

Οι συγκολλήσεις των βελονών πραγματοποιούνται μετά το πέρας των εσωτερικών συγκολλήσεων (1) – (6) και αφού προηγηθεί έλεγχος και ενδεχόμενη ρύθμιση της απόστασης «α» (βλέπε σκαρίφημα 1.)

Η σειρά εκτέλεσης των εσωτερικών συγκολλήσεων της αλλαγής είναι από τη θέση (1) έως τη θέση (6)

Οι συγκολλήσεις (S) είναι τελικές συγκολλήσεις που συνδέουν την αλλαγή με τις Σ.Σ.Σ.

5.2.4 Συγκόλληση αλλαγής με τις Σ.Σ.Σ.

Για τις συγκολλήσεις (S) που συνδέουν την αλλαγή με τις Σ.Σ.Σ. πρέπει να προβλεφθεί διάκενο αρμού ανάλογο με την θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς κατά την στρώση της αλλαγής. Οι συγκολλήσεις αυτές εκτελούνται με θερμοκρασία σιδηροτροχιάς εντός των ορίων της θερμοκρασίας απελευθέρωσης των Σ.Σ.Σ.

© ΕΛΟΤ

(23° έως και 35°C) το δε προβλεπόμενο για την συγκόλληση διάκενο δημιουργείται με αποκοπή τμήματος της σιδηροτροχιάς και όχι της αλλαγής.

Οι συγκολλήσεις των βελονών εκτελούνται μετά το τέλος όλων των εσωτερικών συγκολλήσεων (1 έως 6) και αφού έχει επέλθει η σχετική συρρίκνωση των συγκολλήσεων αυτών.

5.2.5 Συγκόλληση συνεχόμενων αλλαγών

Η συγκόλληση συνεχόμενων αλλαγών είναι δυνατή και εκτελείται εντός των ορίων της θερμοκρασίας απελευθέρωσης των Σ.Σ.Σ. (23°C έως και 35°C) παρεμβάλλεται δε μεταξύ των αλλαγών τμήμα γραμμής (μεταβατικό).

Στην περίπτωση αυτή απαιτείται αύξηση του πλάτους της ερμάτωσης κατά 50 cm προ των κεφαλών όλων των στρωτήρων του μεταβατικού τμήματος.

5 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1Έλεγχος συγκολλήσεων

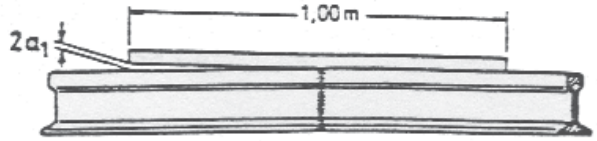
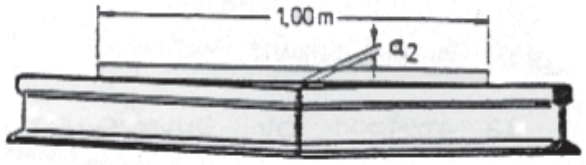
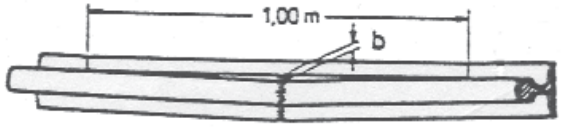
Σε έτοιμες συγκολλήσεις μετά την τελική λείανση δεν επιτρέπεται υπέρβαση των αναγραφόμενων στον παρακάτω Πίνακα 2, οριακών τιμών.

Πίνακας 2 - Οριακές τιμές έτοιμων συγκολλήσεων

Οριακή τιμή		Τιμή αναφοράς
a1	+ 0.3 mm	0
a2	- 0.2 mm	0
d	+ 0.3 mm	0

Οι τιμές αυτές μετριώνται με χρήση μεταλλικού κανόνα (ρίγα) μήκους 1,0 m, το μέσον του οποίου τοποθετείται επί της συγκόλλησης (0,50 m εκατέρωθεν αυτής) όπως ενδεικτικά παρουσιάζεται στα παρακάτω Σχήματα 3 έως 6.

 © ΕΛΟΤ

Σχήμα 3 - Υπερυψωμένη συγκόλληση 	Επιτρέπεται στη θέση της συγκόλλησης μέγιστη υπερύψωση αυτής κατά 0,3 mm
Σχήμα 4 - Συγκόλληση με βύθιση 	Επιτρέπεται στη θέση της συγκόλλησης μέγιστη βύθιση αυτής κατά 0,2 mm
Σχήμα 5 - Συγκόλληση με αύξηση του εύρους 	Επιτρέπεται στη θέση της συγκόλλησης η αύξηση του εύρους κατά 0,3 mm
Σχήμα 6 - Συγκόλληση με μείωση του εύρους	ΔΕΝ ΕΠΙΤΡΕΠΕΤΑΙ

Αν η ποιότητα της συγκόλλησης δεν είναι καλή, αυτή πρέπει να αντικατασταθεί μέσα σε 10 το πολύ ημέρες.

6 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

6.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την μεταφορά απόθεση και διακίνηση των υλικών είναι πιθανόν να δημιουργηθούν κίνδυνοι και ειδικότερα κατά τις παρακάτω εργασίες :

- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή με ανατροπή.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων χειρός.
- Χρήση μηχανημάτων κοπής, τροχίσματος, φιάλης προπανίου – οξυγόνου και φλόγιστρων βενζίνης αέρα.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται 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.

6.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96), είναι υποχρεωτική καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία (ΠΔ 17/96 ΚΑΙ ΠΔ 159/99 κλπ) στα θέματα υγείας και ασφάλειας (βλέπε Βιβλιογραφία). 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 είναι η συμμόρφωση με τα εξής Πρότυπα: ΕΛΟΤ ΕΝ 863, ΕΛΟΤ ΕΝ 397, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345, ΕΛΟΤ ΕΝ 388 και ΕΛΟΤ ΕΝ 165 .

8 Τρόπος επιμέτρησης

8.1 Αλουμινοθερμικές συγκολλήσεις σιδηροτροχιών

Η επιμέτρηση της εκτέλεσης των εσωτερικών συγκολλήσεων αλλαγών τροχιάς συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) γίνεται με βάση τον αριθμό των κατασκευαζόμενων συγκολλήσεων ανά αλλαγή, περιλαμβανομένης της προμήθειας των συγκολλήσεων.

8.2 Περιλαμβανόμενες εργασίες

Δεν επιμετριώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, της οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεσης των εσωτερικών συγκολλήσεων αλλαγών τροχιάς συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.). Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετριώνται 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 απαιτουμένου 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 απαιτουμένων 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

 © ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

(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:

.....

ΧΕΙΡΟΓΡΑΦΟ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ.159/99 κλπ).*
- *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.*

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-04-10:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αναγόμωση - συγκόλληση καρδιών αλλαγών σιδηροτροχιών

Rail track switches electrode refill and flash butt welding

Κλάση τιμολόγησης: **10**

© ΕΛΟΤ
ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-07-04-10 «**Αναγόμωση – 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 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η 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 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

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

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.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 άρτιων 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.

ΥΠΟΜΕΧΙ

© ΕΛΟΤ

Αναγόμωση - συγκόλληση καρδιών αλλαγών σιδηροτροχιών

1 Αντικείμενο

Η οδηγία αυτή έχει για αντικείμενο να καθορίσει τις προϋποθέσεις και τον τρόπο εκτέλεσης επισκευής με αναγόμωση των βλαβών των μαγγανιούχων 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 τού 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 Μαγγανιούχα καρδιά

 © ΕΛΟΤ

Η μαγγανιούχα καρδιά των σιδηροτροχιών με την κυκλοφορία φθείρεται υπό την επίδραση διαφόρων αιτίων 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 εμφαίνεται 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 έως1,3	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. Αναγόμωση απαιτείται όταν η φθορά σε οποιοδήποτε σημείο της μαγγανιούχας καρδιάς πλησιάζει το βάθος των 4 mm. Για φθορές μεγαλύτερες των 4 mm η αναγόμωση πρέπει να γίνεται στο εργαστάσιο ή σε γραμμή εκτός κυκλοφορίας.
2. Αναγόμωση 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 χρωμοκιμωλιών για τον έλεγχο της θερμοκρασίας του μετάλλου (200°C).
5. Χρήση ειδικών σπρέϋ για τον έλεγχο ρωγμών (κόκκινο, λευκό).
6. Η θέρμανση των ηλεκτροδίων στους 200°C θα γίνεται 2 ώρες πριν αρχίσει η εργασία αναγόμωσης και όχι αμέσως πριν την αναγόμωση (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 αναγόμωσης

Τα χρησιμοποιούμενα για την αναγόμωση υλικά είναι:

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

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

Πίνακας 2 - Όροι χρησιμοποίησης για αναγόμωση-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 (σύλλίπασμα). Τα υλικά αυτά διακρίνονται για τις παρακάτω ιδιότητες:

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

5.2.1 Όροι αποθήκευσης και χρησιμοποίησης των υλικών αναγόμωσης

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 - αναγόμωσης και το εύτηκτο υλικό πρέπει υποχρεωτικά να φυλάσσονται σε χώρους ξηρούς και θερμαινόμενους.

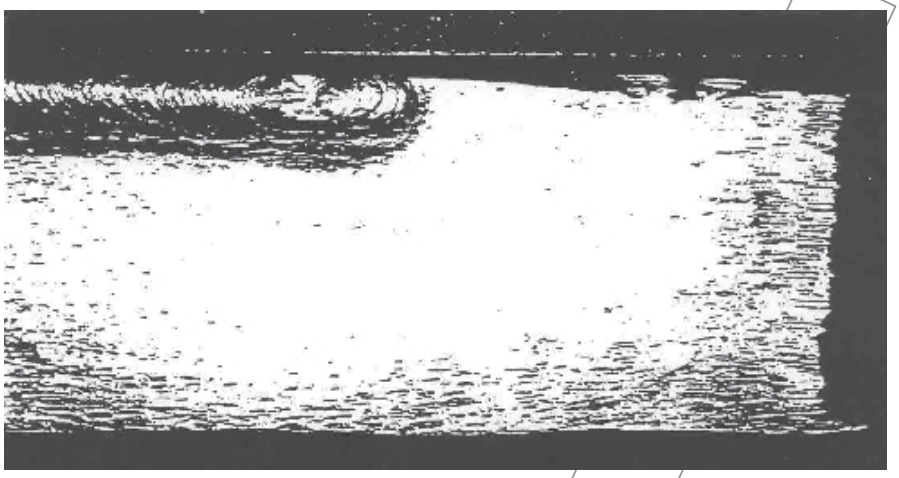
Στη θέση της ανάφλεξης και σβησίματος του ηλεκτρικού τόξου (κρατήρας) μπορεί να εμφανιστούν:

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

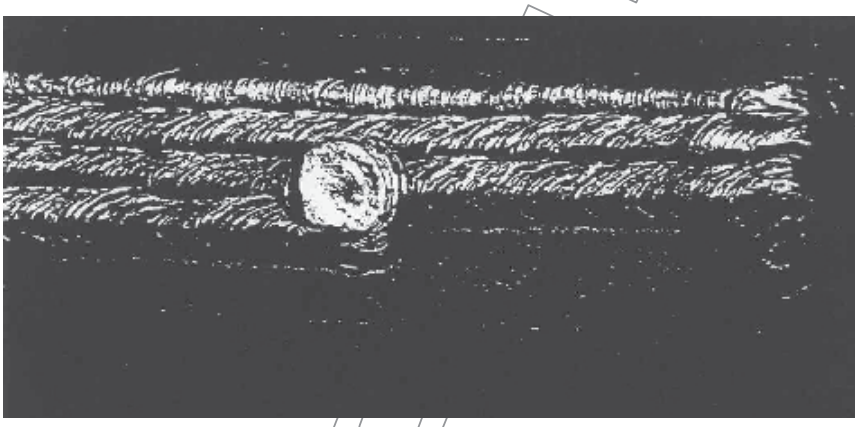
Αυτές οι θέσεις πρέπει μετά την αναγόμωση να βρεθούν και να επισκευαστούν είτε:

- 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 - αναγόμωσης 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 ακεραιότητα 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 ρηγμάτωσης (350 έως 550 HB=1200 έως 1780 N/mm2). 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 εφαπτόμενο 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

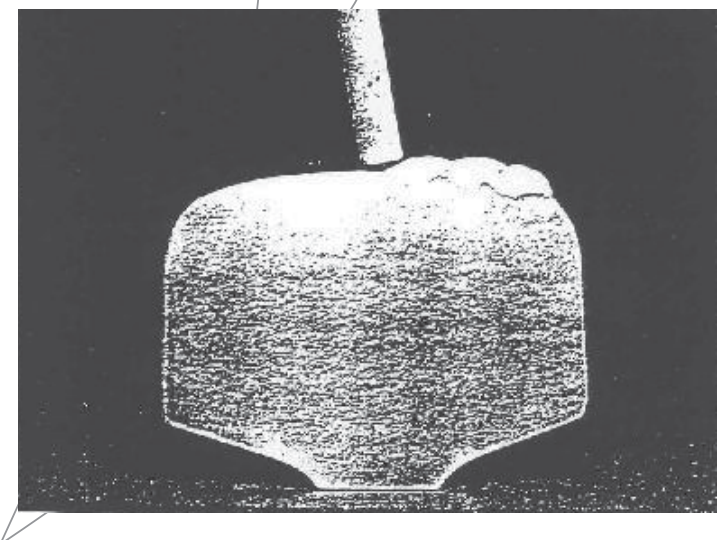
Ηλεκτρόδια

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 μεγίστης 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 αναγόμωσης (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 αναγόμωσης - συγκόλλησης, καθαρισμός της συγκολλημένης επιφάνειας με συρματόβουρτσα κ.λ.π. Εάν μέσα στο υλικό αναγόμωσης έχει εγκλωβιστεί ακαθαρσία ή παρουσιάζεται άλλου είδους ατέλεια θα πρέπει να γίνεται λείανση στο σημείο αυτό πριν συνεχιστεί η εργασία συγκόλλησης - αναγόμωσης.

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

6.3 Αναγόμωση

6.3.1 Συνοπτική περιγραφή των εργασιών αναγόμωσης

1) Καθαρίζονται με τροχό οι επιφάνειες στις οποίες πρόκειται να γίνει αναγόμωση (παράγραφος 6.3.4 της παρούσας).

2) Ελέγχονται οι καθαρισμένες επιφάνειες με τα δύο σπρέϋ (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°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 αναγόμωση κατά μήκος της κεφαλής και όχι κάθετα (παράγραφος 6.4 της παρούσας).

7) ΠΡΟΣΟΧΗ κατά τη διάρκεια της αναγόμωσης η μέγιστη θερμοκρασία του μετάλλου (καρδιάς), η οποία θα παρακολουθείται με τις ειδικές χρωμοκιμωλίες δεν πρέπει να υπερβεί τους 200°C. Αυτό ισχύει τόσο για την πρώτη στρώση όσο και για καθεμία από τις επόμενες.

8) Όταν φθάσει η θερμοκρασία στους 200°C πρέπει να σταματήσει ΑΜΕΣΩΣ η αναγόμωση και να αρχίσει η εργασία σε άλλο σημείο.

9) Τελειώνοντας την αναγόμωση σε μια καρδιά αρχίζει η πρώτη (χονδρή) λείανση της αναγομωμένης επιφάνειας πάντα υπό τον έλεγχο των καλυμπρών (Σαμπλόνε) (παράγραφος 6.5 της παρούσας).

10) Όταν η καρδιά έλθει στην αρχική της μορφή τότε ξαναγίνεται έλεγχος με τα σπρέϋ για να ελεγχθεί εάν η αναγόμωση έχει ρωγμές ή διάφορες εσοχές.

Προσοχή: Δεν γίνεται αναγόμωση στην ειδική συγκόλληση (Μαγγανίου-Μετάλλου). Για την περίπτωση αυτή χρησιμοποιούνται άλλου 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 αναγόμωσης.

Τα άκρα της εν λόγω ζώνης αναγόμωσης 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 αναγόμωση μήκος.

6.3.3 Αναγόμωση και επισκευή σφαλμάτων στην επιφάνεια κύλισης

Η επιφάνεια κύλισης μπορεί να εμφανίζει τοπικά φθορές, συμπιέσεις 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 αναγόμωση 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 αναγόμωσης πρέπει απαραιτήτως να γίνει συστηματικός υψομετρικός έλεγχος (χωροστάθμηση) της αναγομωμένης 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 αναγόμωση.

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-αναγόμωσης.

Εκτός από αυτό πρέπει η κατανομή της εργασίας να είναι τέτοια, ώστε η συνεχής εξασφάλιση επικάθισης 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 χρωμοσπρέϋ

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

1. Λείανση της επιφάνειας στην θέση της αναγόμωσης μέχρι ανεύρεσης υγιούς υλικού.
2. Με την χρησιμοποίηση του Νο 1 χρωμοσπρέϋ CLEANER (καθαριστικό) καθαρίζεται και σκουπίζεται με πανί πολύ καλά η λειασμένη επιφάνεια.
3. Χρησιμοποιείται το Νο 2 PENETRANT (διεισδυτικό), το οποίο αφήνεται μερικά λεπτά να ενεργήσει και στην συνέχεια καθαρίζεται με πανί.
4. Επαναχρησιμοποιείται το Νο 1 καθαριστικό και στεγνώνεται καλά η επιφάνεια αναγόμωσης.
5. Στην συνέχεια χρησιμοποιείται το Νο 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 αναγόμωσης.

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

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

6.4 Εκτέλεση των εργασιών αναγόμωσης

6.4.1 Γενικά

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

Επειδή το μήκος της ραφής συγκόλλησης εξαρτάται από τα χρησιμοποιούμενα ηλεκτρόδια (παράγραφος 5.2) και στην περίπτωση αναγόμωσης 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 αναγόμωσης πρέπει να λειαίνονται ανεξαιρέτως.

Η πρώτη ραφή (αρχή) αναγόμωσης - 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 αναγόμωσης.

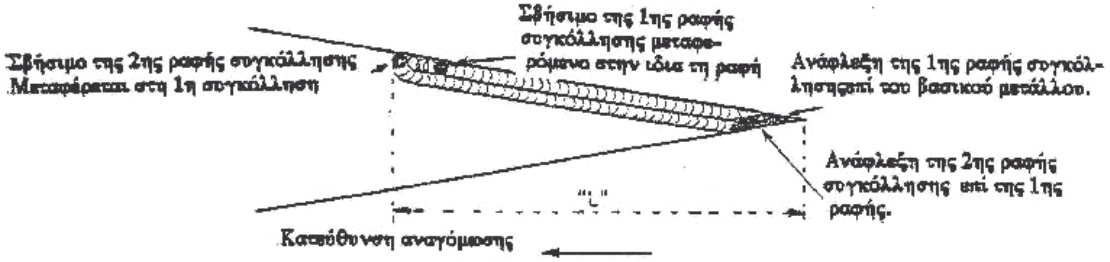
6.4.2 Επισκευή αιχμής καρδιάς (λόγχη)

Για την αναγόμωση 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).

 © ΕΛΟΤ

Η θέση σβησίματος των υπολοίπων ραφών συγκόλλησης μεταφέρονται στην προηγούμενή 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 η οποία έχει ήδη περατωθεί (περίπτωση πρώτης ραφής συγκόλλησης), ή μεταφέρονται στην προπορευόμενη ραφή συγκόλλησης.

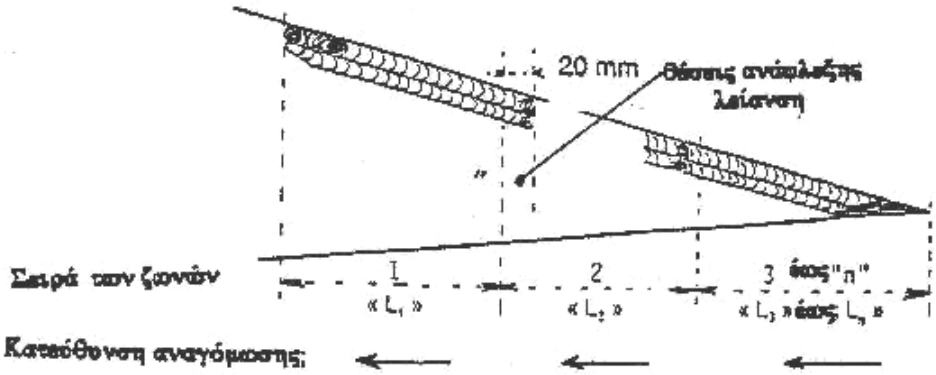
β. Αναγομώσεις οι οποίες είναι αναγκαίο να χωριστούν σε ζώνες (βλέπε Σχήμα 5).

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 προηγηθείσης ραφής συγκόλλησης.

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



Σχήμα 5- Ζώνες αναγόμωσης

Εάν το μήκος «L» της αναγόμωσης 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 ιδίου 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

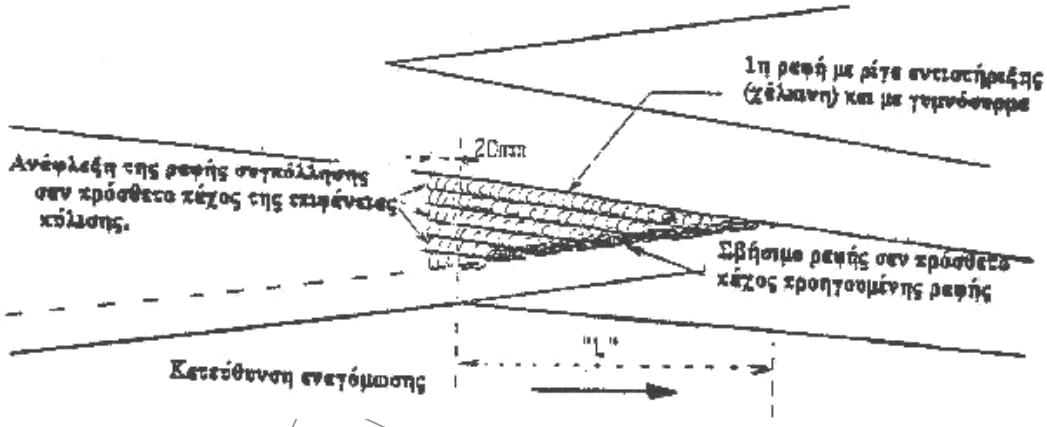
α. Αναγομώσεις χωρίς διαχωρισμό σε ζώνες (βλέπε Σχήμα 6).

Η μεθοδολογία εκτέλεσης της αναγόμωσης 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 αναγόμωση 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 αναγόμωσης.

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).

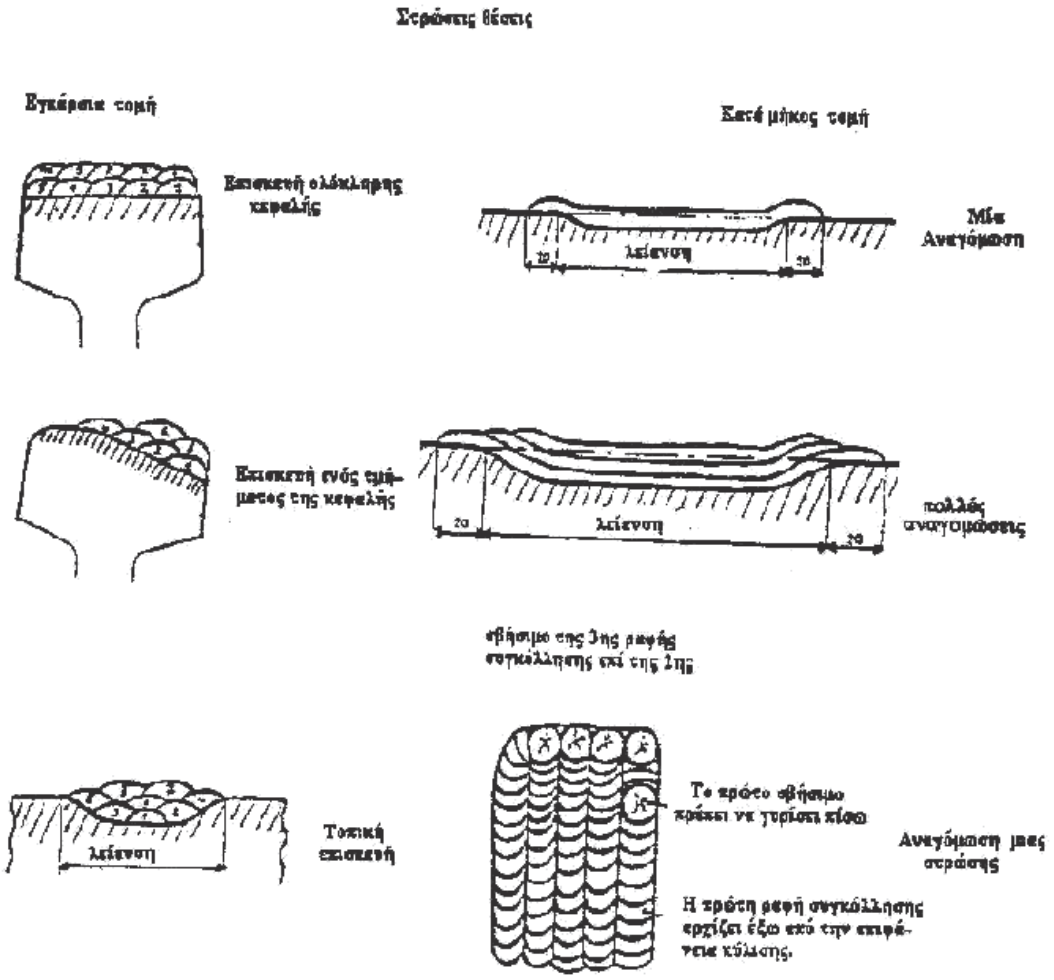
Η αναγόμωση ξεκινά από την στενότερη ζώνη. Οι θέσεις ανάφλεξης και σβησίματος των ραφών συγκόλλησης, εκτός της τελευταίας ζώνης θα διαμορφωθούν σύμφωνα με την παράγραφο 6.4.3β.

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:

© ΕΛΟΤ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ ΜΕΜΟΝΩΜΕΝΩΝ ΒΛΑΒΩΝ



Σχήμα 8 - Πίνακας επισκευής μεμονωμένων βλαβών

6.5 Αποπεράτωση των αναγομώσεων

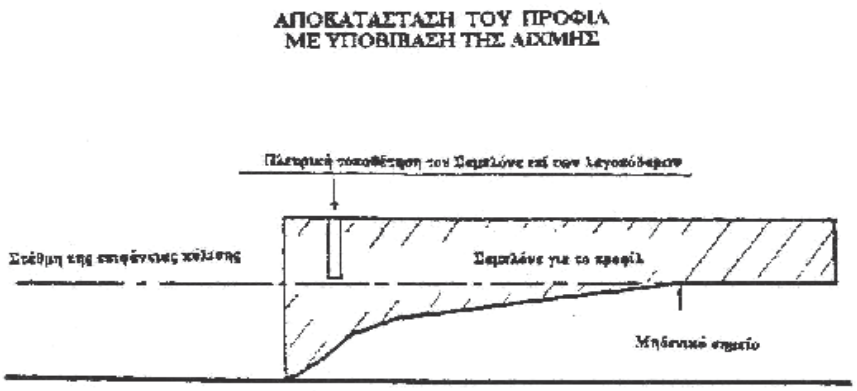
6.5.1 Γενικά

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



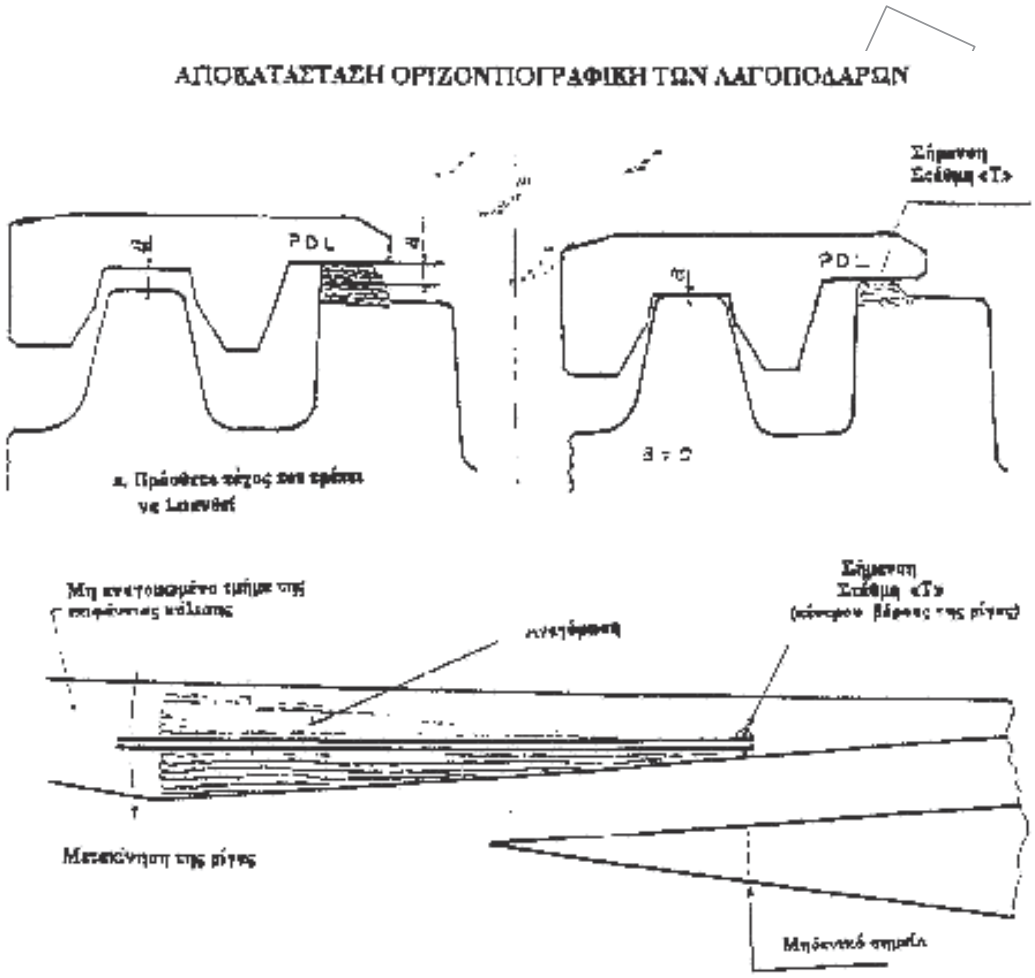
Σχήμα 9 - Υποβίβαση αιχμής

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).

 © ΕΛΟΤ



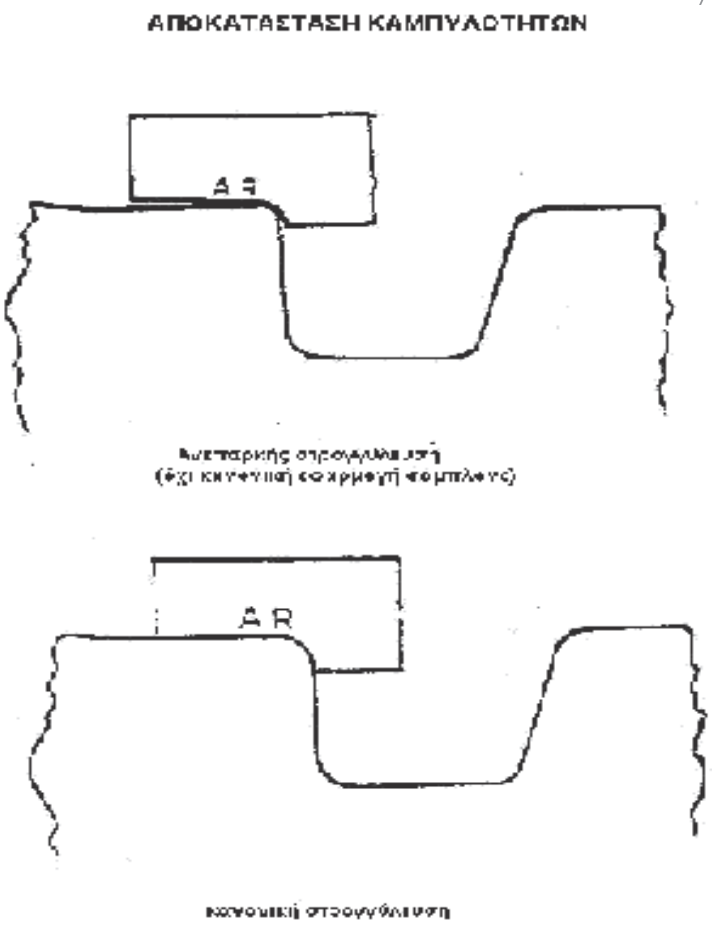
Σχήμα 10 - Οριζοντιογραφική αποκατάσταση των λαγοπόδαρων

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.

© ΕΛΟΤ



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 απόθεση και διακίνηση των υλικών.
- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος η με ανατροπή.
- Μεταφορά δια χειρός η 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 ΕΝ 863, ΕΛΟΤ ΕΝ 388 Ε2, ΕΛΟΤ ΕΝ 397 , ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345 και ΕΛΟΤ ΕΝ 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.

© ΕΛΟΤ

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 συμπαρομαρτούσα 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 απαιτουμένου 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 απαιτουμένων 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

 © ΕΛΟΤ

▪

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*

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

2009-12-23 ICS:93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-10:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «Κ»

Rail track fasteners, type "K"

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ
ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-10 « **Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «Κ»»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-10, 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 1501-07-08-03-10 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 3

4 Σύνδεσμοι - περιγραφή των συνδέσμων και των εξαρτημάτων τους 3

4.1 Γενικά περί συνδέσμων 3

4.2 Σύνδεσμος Κ 4

5 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών 5

5.1 Ενσωματούμενα υλικά-χαρακτηριστικά υλικών 5

5.2 Κριτήρια αποδοχής υλικών - έλεγχοι παραλαβής 6

6 Τρόπος εκτέλεσης εργασιών 6

6.1 Σύσφιξη των συνδέσμων 6

6.2 Ρύθμιση μηχανημάτων κοχλίωσης. 7

6.3 Συντήρηση 7

7 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας 8

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος 8

8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών 8

8.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας 8

9 Τρόπος επιμέτρησης 8

Βιβλιογραφία 10

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.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 άρτιων 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.

ΥΠΟΜΕΧ

© ΕΛΟΤ

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «Κ»

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά τη χρήση των συνδέσμων σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «Κ».

Για την εκπόνηση της παρούσας Προδιαγραφής ελήφθησαν υπόψη η Οδηγία Σύσφιγξη των συνδέσμων τύπου Κ που είναι εφοδιασμένοι με διπλές ελατηριωτές ροδέλες 1978 (βλέπε Βιβλιογραφία).

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 πρέπει να έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν πρέπει να ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. 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 07-05-03-10	Maintenance of continuous welded rail tracks -- Συντήρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	Railroad works terms and requirements for health-safety and environmental protection -- Όροι και απαιτήσεις υγιεινής – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 07-05-01-10	Maintenance of continuous welded rail tracks --Συντήρηση γραμμών με συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές (Σ.Σ.Σ.)

3 Όροι και ορισμοί

3.1 UIC: Union Internationale des Chimins de Fer - Διεθνής Ένωση Σιδηροδρόμων

3.2 Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής

3.3 Σ.Σ.Σ.: συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές

3.4 ΓΕ: Γενική επισκευή

3.5 Η-Π: Ημερολόγιο πρόγραμμα

4 Σύνδεσμοι - περιγραφή των συνδέσμων και των εξαρτημάτων τους

4.1 Γενικά περί συνδέσμων

Οι σύνδεσμοι:

- Πρέπει να εξασφαλίζουν μια επαρκή τριβή μέσω σύσφιγξης μεταξύ σιδηροτροχιάς και στρωτήρα. Η σύσφιξη της σιδηροτροχιάς στον στρωτήρα και η προκαλούμενη τριβή πρέπει να είναι επαρκής για να εμποδίσει την όδευση της σιδηροτροχιάς που προκύπτει από θερμοκρασιακή κυρίως μεταβολή.
- Πρέπει να εξασφαλίζουν ότι το εύρος μεταξύ των σιδηροτροχιών παραμένει ομοιόμορφα σταθερό σε όλο το μήκος της γραμμή. Ομοιόμορφο εύρος με μικρές ανοχές επιτυγχάνεται μόνο με την χρήση πλακών έδρασης.
- Πρέπει να εμποδίζουν την στρεπτική παραμόρφωση των σιδηροτροχιών.

4.2 Σύνδεσμος Κ

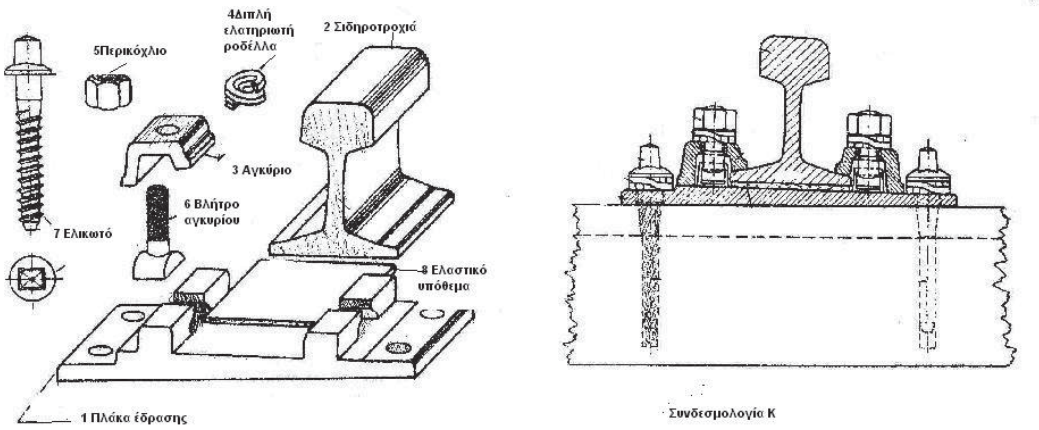
4.2.1 Γενικά

Η σύνδεση Κ είναι μία από τις πρώτες έμμεσες συνδέσεις που δημιουργήθηκαν. Στη σύνδεση Κ που εφαρμόζεται στον ΟΣΕ, η πλάκα έδρασης συνδέεται με τον στρωτήρα μέσω 4 ελικωτών (τιρφωνιών)

Πάνω στην πλάκα τοποθετείται η σιδηροτροχιά η οποία συνδέεται μέσω των αγκυρίων με την πλάκα έδρασης. Τα αγκύρια μέσω των περικοχλίων και των δακτυλίων αγκυρώνονται στην πλάκα έδρασης (βλ. Σχήμα 1).

Οι σύνδεσμοι τύπου Κ, σε περιπτώσεις χρήσης σε γραμμή με συνεχή συγκόλληση των σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) πρέπει να είναι διπλοί ελαστικοί, δηλαδή θα πρέπει, υποχρεωτικά να περιλαμβάνουν:

- Ένα ελαστικό παρέμβλημα (πέλμα) αυλακωτό, που πρέπει να τοποθετείται μεταξύ του πέλματος της σιδηροτροχιάς και της πλάκας έδρασης.
- Μία διπλή ελατηριωτή ροδέλα που πρέπει να τοποθετείται μεταξύ του αγκυρίου Κ (κραπώ) και του περικοχλίου (παξιμαδιού) του μπουλονιού Κ.



Σχήμα 1- Σύνδεσμος τύπου Κ

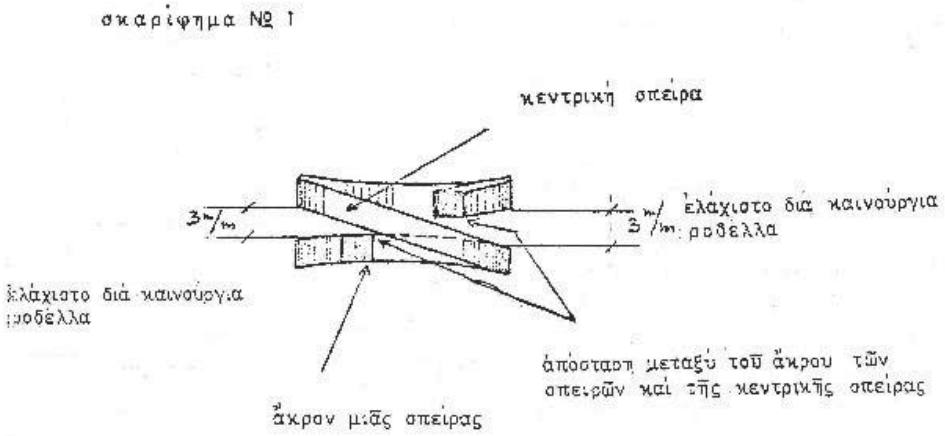
4.2.2 Διπλή ελατηριωτή ροδέλα (δακτύλιος)

Η χρησιμοποίηση δακτυλίων Grover με διπλή έλικα (διπλή ελατηριωτή ροδέλα) αποτελεί μια βελτίωση της σύνδεσης Κ μέσω των οποίων εκτός του ότι αποφεύγεται το χαλάρωμα των βιδωμένων τμημάτων, προσδίδεται στο σύνολο της σύνδεσης σημαντική ελαστικότητα.

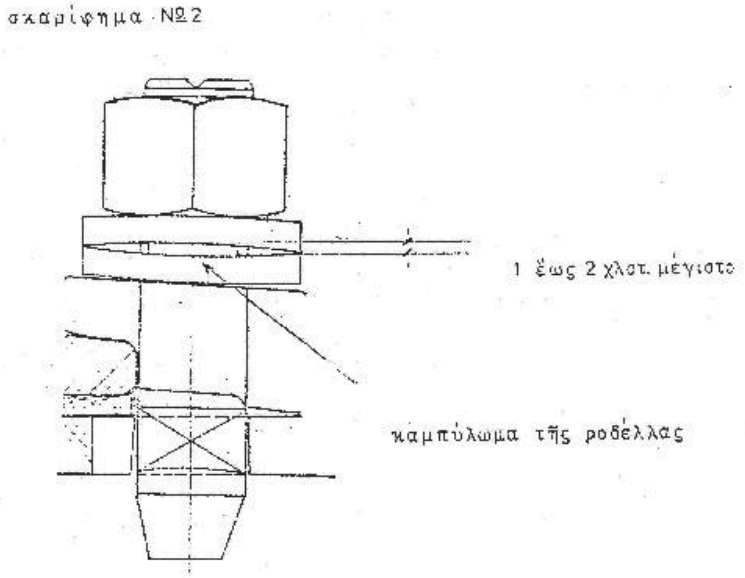
© ΕΛΟΤ

4.2.3 Περιγραφή της διπλής ελατηριωτής ροδέλας

Η ελαστικότητα της ροδέλας δεν εξαρτάται από την απόσταση μεταξύ των άκρων των σπειρών και της κεντρικής σπείρας (βλέπε Σχήμα 2), αλλά από την μορφή των σπειρών, οι οποίες περιλαμβάνουν μία κυρτότητα εκ κατασκευής (βλέπε Σχήμα 3).



Σχήμα 2 - Διπλή ελατηριωτική κορδέλα



Σχήμα 3 - Σπείρες με κυρτότητα

5 Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

5.1 Ενσωματούμενα υλικά-χαρακτηριστικά υλικών

Τα υλικά ενσωματώνονται, πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές που φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα 1:

 © ΕΛΟΤ

Πίνακας 1 - Προδιαγραφές ενσωματούμενων υλικών και αριθμού τεμαχίων

ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ ΥΛΙΚΟΥ	ΠΛΗΘΟΣ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ
Πλάκες έδρασης	τεμάχιο 1	Τεχν. Προδ/φή FICHE UIC 864-6
Αγκύρια	τεμάχιο 1	Προδιαγραφές ΔΓ/ΟΣΕ
Βλήτρα αγκυρίων με περικόχλια	τεμάχια 2	Τεχν. Προδ/φή FICHE UIC 864-2
Ελαστικό υπόθεμα	τεμάχια 2	Τεχν. Προδ/φή FICHE UIC 864-5
Κοχλίες ολίσθησης με ενσωματωμένη την ροδέλα	τεμάχια 4	Τεχν. Προδ/φή FICHE UIC 864-1
Ελατηριωτές ροδέλες	τεμάχια 6	Τεχν. Προδ/φή FICHE UIC 864-3

5.2 Κριτήρια αποδοχής υλικών - έλεγχοι παραλαβής

Η ποιοτική ποσοτική παραλαβή των υλικών που αποτελούν τον σύνδεσμο Κ γίνεται σύμφωνα με τις παραπάνω τεχνικές προδιαγραφές προμήθειας.

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

6 Τρόπος εκτέλεσης εργασιών

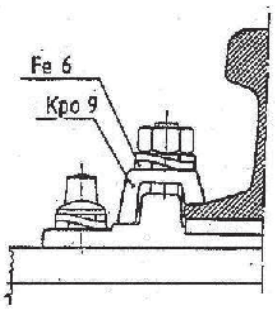
Η εκτέλεση των εργασιών περιλαμβάνει τις εξής διαδικασίες:

6.1 Σύσφιξη των συνδέσμων

Πρέπει να χρησιμοποιούνται καινούργιες ροδέλες, των οποίων το περιθώριο ελαστικότητας είναι ≈ 4 mm.

Για οποιοδήποτε αίτιο, το περιθώριο αυτό της ελαστικότητας μετρούμενο με την βοήθεια ενός βαθμολογημένου κανόνα , δεν πρέπει ποτέ να είναι μικρότερο των 3 mm όταν η ροδέλα δεν είναι σφιγμένη.

Η σύσφιγξη πρέπει να γίνεται μόνο με την χρησιμοποίηση μηχανημάτων κοχλιώσεως (κραπονιέρες) με ρυθμιζόμενη σύσφιγξη (που έχουν δυνατότητα περιορισμού ρυθμίσεως του ζεύγους συσφίγξεως). Οι άλλοι τύποι των μηχανημάτων κοχλιώσεως αποκλείονται παντελώς.



Σχήμα 4 : Σύσφιγξη συνδέσμων

© ΕΛΟΤ

6.2 Ρύθμιση μηχανημάτων κοχλίωσης.

Με την βοήθεια μηχανημάτων κοχλιώσεως με ρυθμιζόμενη σύσφιγξη συσφίγγονται 15 σύνδεσμοι ευρισκόμενοι στην ίδια πλευρά της σιδηροτροχιάς.

- μετράται με την βοήθεια του φίλερ, το παραμένον διάκενο μεταξύ των δύο σπειρών, στη θέση του καμπυλώματος (το ένα από τα δύο καμπυλώματα της ροδέλας είναι πάντα προσιτό).
- ρυθμίζεται το ζεύγος συσφίγξεως του μηχανήματος κοχλιώσεως, έτσι ώστε στους 15 αυτούς συνδέσμους, το διάκενο, στη θέση του καμπυλώματος, να έχει μέγεθος 1 έως 2 mm.

Η εργασία επαναλαμβάνεται για 15 συνδέσμους που βρίσκονται, από την άλλη πλευρά της σιδηροτροχιάς.

6.3 Συντήρηση

Πρέπει να εφαρμόζεται ο ακόλουθος κύκλος συντήρησης:

6.3.1 Σύσφιξη των συνδέσμων

Η σύσφιγξη των συνδέσμων πρέπει να γίνει συστηματικά κατά την διάρκεια των 2 πρώτων ετών που ακολουθούν την στρώση. Η εργασία πρέπει να γίνει με μηχανήματα κοχλιώσεως με ρυθμιζόμενη σύσφιγξη όπως υποδείχθηκε προηγουμένως.

6.3.2 Επαλήθευση (έλεγχος) της συσφίγξεως

Πρέπει από το 3^{ο} έτος μετά την στρώση και ανάλογα με τον κύκλο συντήρησης, να γίνεται επαλήθευση της σύσφιγξης:

- 15 στρωτήρων ανά ζώνη μήκους 200 m (περιοχές της Γενικής Επισκευής και εκτός Γενικής Επισκευής κυκλικές, του υπ' όψη έτους).
- εάν το μέσο διάκενο είναι μικρότερο των 2 mm, δεν απαιτείται σύσφιγξη.
- εάν το μέσο διάκενο είναι ανώτερο ή ίσο με 2 mm, πρέπει να γίνει σύσφιγξη σ' όλο το μήκος των 200 m.

 © ΕΛΟΤ

6.3.3 Έλεγχος της ελαστικότητας

Ο έλεγχος της ελαστικότητας πρέπει να γίνεται αμέσως μετά την στρώση, αφού η γραμμή υποστεί κυκλοφορία 30 εκατομμυρίων τόνων, αλλά όχι μετά την παρέλευση 10 ετών.

Ο έλεγχος πρέπει να γίνεται ανά ζώνες μήκους 200 m, ακολουθώντας τον κύκλο συντήρησης σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-05-03-10, ως ακολούθως:

Αφαιρούνται οι σύνδεσμοι 30 στρωτήρων (η εργασία αυτή γίνεται σε δύο διελεύσεις – στάδια, για την ασφάλεια της κυκλοφορίας).

- Μετράται, σε κάθε ροδέλα, το διάκενο στη θέση του καμπυλώματος.
- Εάν το μέσον διάκενο είναι μικρότερο ή ίσο προς 2,5 mm, αντικαθίστανται όλες οι ροδέλες της ζώνης των 200 m.
- Εάν το μέσον διάκενο είναι μεγαλύτερο των 2,5 mm, δεν αντικαθίστανται οι ροδέλες.

7 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η εργασία πρέπει να παραλαμβάνεται μόνον εφόσον πληροί τα κριτήρια που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 5 της παρούσας.

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών είναι πιθανόν να δημιουργηθούν κίνδυνοι και ειδικότερα κατά τις παρακάτω εργασίες :

- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος η με ανατροπή.
- Μεταφορά δια χειρός η μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων χειρός.
- Χρήση μηχανημάτων. Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων πρέπει να 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 πρέπει να εξουσιοδοτείται για αυτό.

8.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00

9 Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετράται ο αριθμός των τοποθετηθέντων συνδέσμων τύπου Κ

© ΕΛΟΤ

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 συμπαρομαρτούσα 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 απαιτουμένου 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 απαιτουμένων 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

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *Οδηγία Σύσφιγξης συνδέσμων τύπου Κ εφοδιασμένων με διπλές ελατηριωτές ροδέλες (1978).*
- *FICHE UIC 864-6 - Technical specification for the supply of base-plates or sections for base-plates made of rolled steel -- Τεχνική προδιαγραφή για την προμήθεια πλακών έδρασης ή διατομών εξηλασμένου χάλυβα για πλάκες έδρασης. Πλάκα έδρασης Κ*
- *FICHE UIC 864-2 - Technical specification for the supply of steel track bolts. -- Τεχνική προδιαγραφή για την προμήθεια υλικού κοχλίωσης σιδηροτροχιών. Βλήτρα αγκυρίων μετά περικοχλίων HS 32X65*
- *FICHE UIC 864-5 - Technical specification for the supply of rail seat pads -- Τεχνική προδιαγραφή για την προμήθεια υποθεμάτων έδρασης σιδηροτροχιάς. Ελαστικό υπόθεμα EVA*
- *FICHE UIC 864-1 - Technical specification for the supply of sleeper screws -- Τεχνική προδιαγραφή για την προμήθεια κοχλιών ολίσθησης. Ειδικό ελικωτό Ss25 με ενσωματωμένη την ροδέλα Uls 7*
- *FICHE UIC 864-3 - Technical specification for the supply of spring steel washers for use in permanent way. --Τεχνική προδιαγραφή για την προμήθεια ελατηριωτών ροδελών μονίμων εφαρμογών. Ελατηριωτές ροδέλες ULS-6.*
- *ΕΛΟΤ EN 13481-1 Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 1: Definitions -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Ορισμοί*
- *ΕΛΟΤ EN 13481-3 Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 3: Fastening systems for wood sleepers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 3: Συστήματα στερέωσης για ξύλινους ολισθητήρες*

2009-12-23 ICS:93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-20:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «RN»

Rail track fasteners, type “RN”

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ
ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-20:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-20 «**Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «RN»»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-20 , 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 1501-07-08-03-20 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 3

4 Ενσωματούμενα υλικά - απαιτήσεις 4

4.1 Γενικά περί συνδέσμων 4

4.2 Περιγραφή συνδέσμου τύπου RN 4

4.3 Κριτήρια αποδοχής των υλικών – έλεγχοι παραλαβής 5

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών 5

5.1 Γενικά 5

5.2 Τοποθέτηση 5

5.3 Έλεγχος σύσφιγξης 7

5.4 Έλεγχος ελαστικότητας 7

5.5 Ρύθμιση του εύρους 9

5.6 Περιοδικές εργασίες συντήρησης 9

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας 11

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος 11

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών 11

7.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας 11

8 Τρόπος επιμέτρησης 11

Βιβλιογραφία 13

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.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 άρτιων 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.

ΥΠΟΜΕΑ

© ΕΛΟΤ

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «RN»

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά τη χρήση του συνδέσμου σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «RN».

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 στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

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 EN ISO 20345	Personal protective equipment – Safety footwear – Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance -- Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων

3 Όροι και ορισμοί

3.1 FICHE UIC: Οδηγία UIC

3.2 UIC: Διεθνής Ένωση Σιδηροδρόμων

3.3 Η-Π: Ημερολόγιο Πρόγραμμα

3.4 Σ.Σ.Σ.: Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

3.5 ΓΕ: Γενική Επισκευή

 © ΕΛΟΤ

4 Ενσωματούμενα υλικά - απαιτήσεις

4.1 Γενικά περί συνδέσμων

Οι ελαστικές προσηλώσεις τύπου RN χρησιμοποιούνται σε δυο είδη διμερών στρωτήρων από σκυρόδεμα.

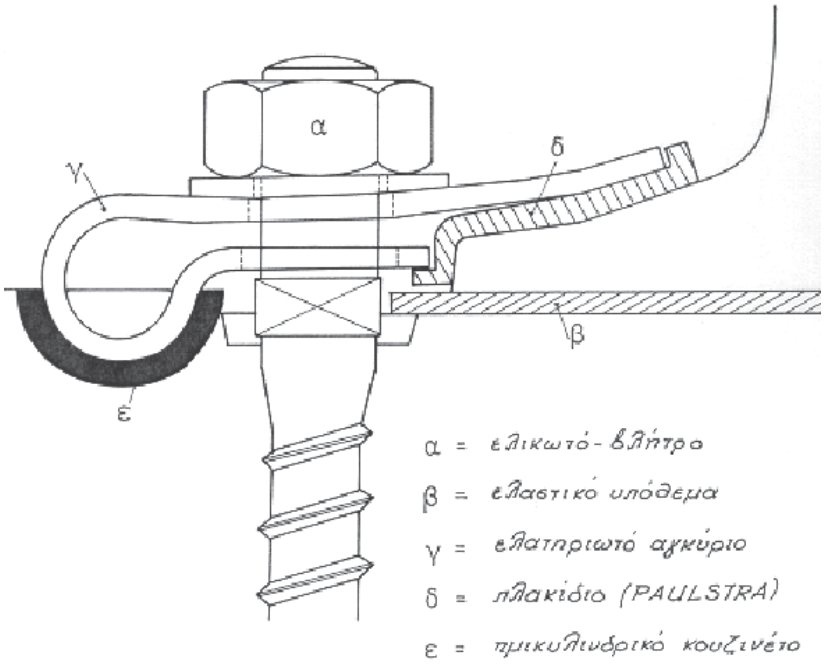
Στους στρωτήρες U2 με σιδηροτροχιές UIC 50 και στους στρωτήρες U3 με σιδηροτροχιές UIC 54.

Στους συνδέσμους αυτούς απαιτείται η συστηματική ρύθμιση του εύρους σε συνδυασμό με τις εργασίες της Γενικής Επισκευής.

Η εργασία αυτή δεν προβλέπεται στις εργασίες του Ημερολογίου Προγράμματος ούτε στο σχετικό πίνακα αποδόσεων.

4.2 Περιγραφή συνδέσμου τύπου RN

Ο σύνδεσμος RN αποτελείται από τα ακόλουθα τμήματα (βλέπε Σχήμα 1).



Σχήμα 1 - Τμήματα του συνδέσμου RN

α) Ελικωτό – βλήτρο από χάλυβα (το βλήτρο αγκυρίου), το οποίο αγκυρώνεται στον στρωτήρα από σκυρόδεμα.

β) Αυλακωτό ελαστικό υπόθεμα πάχους 4,5 mm που παρεμβάλλεται μεταξύ αγκυρίου και πέλματος σιδηροτροχιάς.

γ) Ελατηριωτό αγκύριο (έλασμα διπλά καμπτώμενο) από χάλυβα και με το επάνω σκέλος μακρύτερο από το κάτω.

δ) Μονωτικό πλακίδιο (PAULSTRA) που τοποθετείται μεταξύ σιδηροτροχιάς και αγκυρίου για να επιτυγχάνεται η ηλεκτρική μόνωση της σιδηροτροχιάς.

ε) Ένα στέλεχος (ελαστικό ημικυλινδρικό κουζινέτο) που λειτουργεί εξομαλυντικά και προστατεύει τον στρωτήρα στο τμήμα εκείνο που είναι πιο απομακρυσμένο από την σιδηροτροχιά (τοποθετείται μεταξύ στρωτήρα και αγκυρίου σε καμπύλες με R<1000 m). Είναι ημικυλινδρικό από υψηλής ποιότητας καουτσούκ.

4.3 Κριτήρια αποδοχής των υλικών – έλεγχοι παραλαβής

Η ποιοτική ποσοτική παραλαβή των υλικών που αποτελούν τον σύνδεσμο RN γίνεται σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές Προμήθειας της Διεθνούς Ένωσης Σιδηροδρόμων (FICHE UIC) και των Προδιαγραφών των Γαλλικών Σιδηροδρόμων.

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

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Η ελαστικότητα της σύνδεσης είναι εμφανής τόσο προς τα πάνω όσο και προς τα κάτω. Προς τα πάνω συμμετέχει το αγκύριο που επενεργεί με μία δύναμη που αυξάνεται ανάλογα με την αύξηση της παραμόρφωσης. Υπό την επίδραση του αγκυρίου το ελαστικό υπόθεμα πιέζεται και λόγω των αυλακώσεων του, επιτυγχάνεται η απαγωγή θερμότητας που αναπτύσσεται λόγω παρεμποδιζόμενης εγκάρσιας διαστολής .

Η αλληλεπίδραση μεταξύ άνω τμήματος του αγκυρίου και του πέλματος σιδηροτροχιάς επιδρά στη σύσφιγξη της βίδας, στην πίεση στο πέλμα της σιδηροτροχιάς και στην κόπωση του χάλυβα του αγκυρίου, εγκάρσια

Η σωστή σύσφιγξη του συνδέσμου πραγματοποιείται όταν επιτυγχάνεται η θέση της δεύτερης επαφής (βλέπε Σχήμα 2).

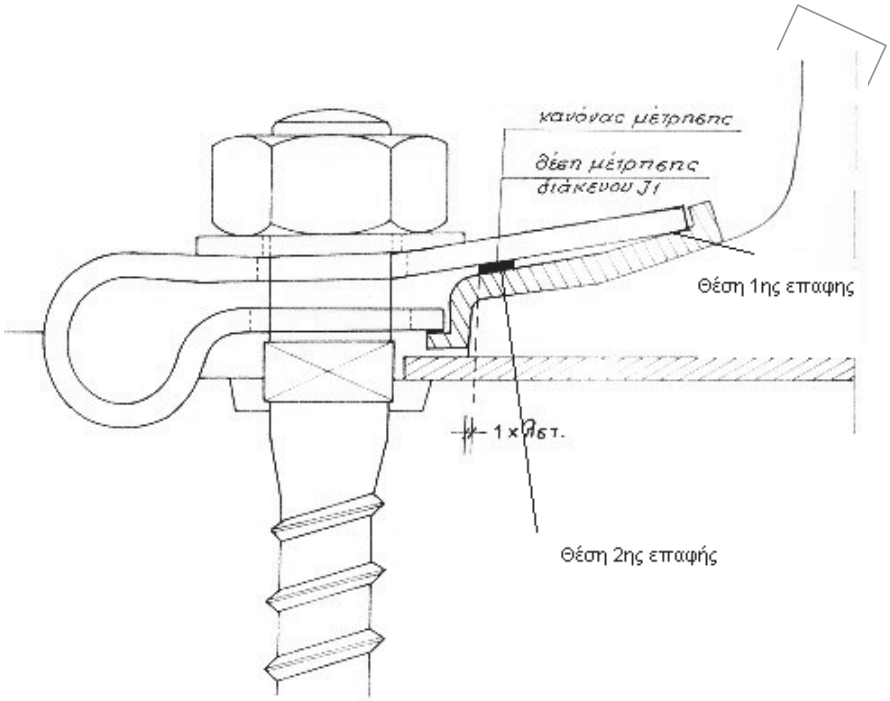
Άλλη λειτουργία του αγκυρίου είναι να δημιουργεί αντιστάσεις έναντι των εγκαρσίων δυνάμεων, οι οποίες όταν υπερβούν ένα συγκεκριμένο όριο προκαλούν πλευρικές μετατοπίσεις της σιδηροτροχιάς επί του υποθέματος. Η μεταβίβαση στον στρωτήρα αυτής της πλευρικής δράσης πραγματοποιείται μέσω ενός στελέχους από καουτσούκ (ημικυλινδρικό κουζινέτο) που παίζει τον ρόλο του εξομαλυντή.

5.2 Τοποθέτηση

Κατά την τοποθέτηση του συνδέσμου πρέπει να καταβάλλεται ιδιαίτερη μέριμνα για την ορθή σύσφιγξη του.

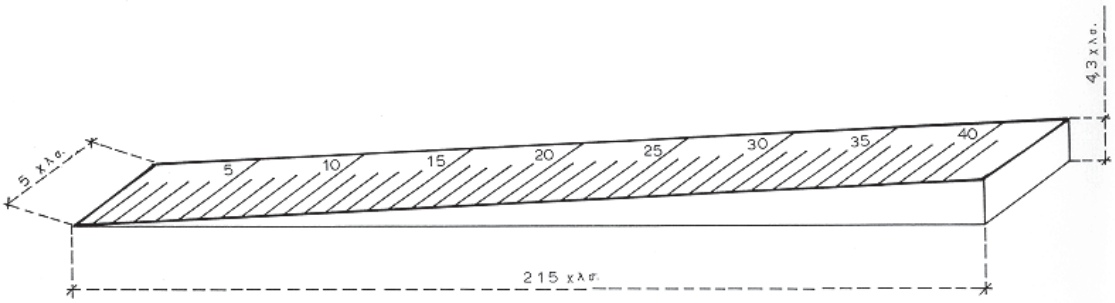
Υπερβολική σύσφιγξη προκαλεί καταστροφή της ελαστικότητας του συνδέσμου και μικρή σύσφιγξη ανεπαρκή σύνδεση στρωτήρα – σιδηροτροχιάς. Ο έλεγχος της ροπής σύσφιγξης γίνεται με μέτρηση του διάκενου J1 (βλέπε Σχήμα 2).

 © ΕΛΟΤ



Σχήμα 2 - Τοποθέτηση του συνδέσμου RN

Πρέπει να ισχύει 3/10 mm > J1> 1/10 mm. Το διάκενο αυτό μετριέται με κατάλληλο φίλερ (βλέπε Σχήμα 3).



Σχήμα 3 - Σφηνοειδής κανόνας μέτρησης (φίλερ)

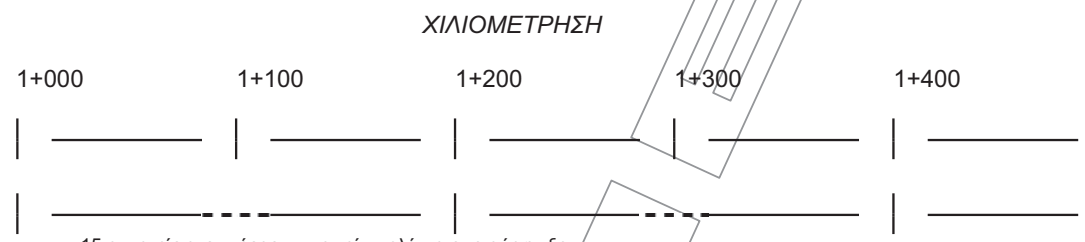
Η σύσφιγξη των συνδέσμων με τον τρόπο που αναφέρεται παραπάνω πρέπει να γίνει τα δύο πρώτα χρόνια μετά την τοποθέτηση τους και μετά την απελευθέρωση των τάσεων.

Για να επιτυγχάνεται η ορθή σύσφιγξη είναι απολύτως αναγκαίο να χρησιμοποιούνται μηχανήματα κοχλιώσεως με ρυθμιζόμενη ροπή συσφίξεως τα οποία πρέπει να ελέγχονται τακτικά κατά την διάρκεια των εργασιών.

5.3 Έλεγχος σύσφιγξης

Ο σύνδεσμος RN όταν έχει τοποθετηθεί σωστά, δεν απαιτεί περιοδική σύσφιγξη.

Αντί αυτής γίνεται έλεγχος συσφίξεως κάθε 2 χρόνια. Με την βοήθεια του φίλερ του σχήματος 3 μετριέται το διάκενο J1 σε 15 συνεχείς στρωτήρες ανά 200 m. Αν το J1 είναι μεγαλύτερο των 10/10 mm στο 25% των συνδέσμων, γίνεται σύσφιγξη της ζώνης των 200 m (100m εκατέρωθεν του σημείου που έγινε η μέτρηση του J1).



- - - - 15 συνεχείς στρωτήρες των οποίων ελέγχεται η σύσφιγξη.

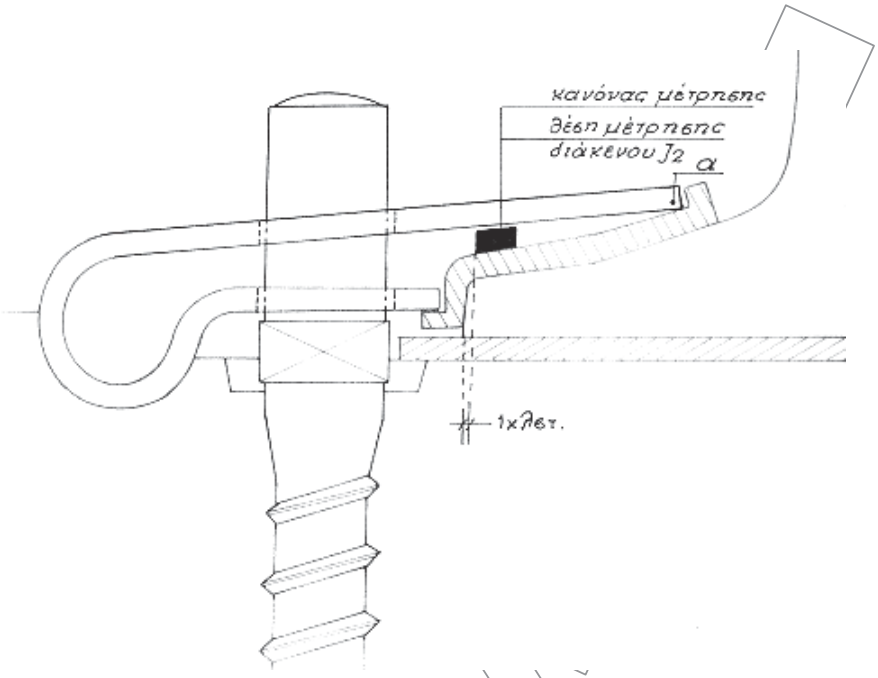
Σχήμα 4 - Αποστάσεις ελέγχου σύσφιγξης των στρωτήρων

Αν κατά τον έλεγχο της συσφίξεως το διάκενο J1 είναι διαφορετικό στις δύο πλευρές του αγκυρίου λαμβάνεται η μεγαλύτερη τιμή.

5.4 Έλεγχος ελαστικότητας

Ο έλεγχος της ελαστικότητας των συνδέσμων γίνεται μετά την διέλευση 30 εκ. τόνων από την τοποθέτηση των συνδέσμων ή την παρέλευση 10 ετών για γραμμές με μικρή κυκλοφορία. Η απώλεια της ελαστικότητας των συνδέσμων οφείλεται κυρίως σε υπερβολική σύσφιγξη τους.

Για να ελεγχθεί ο σύνδεσμος ξεσφίγγεται τελείως το περικόχλιο, πιέζεται με το χέρι το αγκύριο ώστε να εφάπτεται στην ακραία του θέση (α), μετριέται με τη βοήθεια του κανόνα το διάκενο J2 (βλέπε Σχήμα 4) και σφίγγεται ξανά ο σύνδεσμος.



Σχήμα 5 - Έλεγχος της ελαστικότητας του συνδέσμου RN

Ανά 200 m μετριώνται τα διάκενα J2 σε όλους τους συνδέσμους 30 συνεχόμενων στρωτήρων και εξάγεται ο μέσος όρος.

Διακρίνονται οι ακόλουθες περιπτώσεις:

α) J2 >16/10 mm: Δεν γίνεται καμία επέμβαση στους συνδέσμους της ζώνης των 200m (100 m εκατέρωθεν του σημείου που έγινε η μέτρηση)

β) 16/10 mm > J2>12/10 mm: αντικαθίσταται το 1/3 των συνδέσμων της ζώνης των 200 m

γ) 12/10 mm >J2 >8/10 mm: αντικαθίσταται το ½ των συνδέσμων της ζώνης των 200 m

δ) J2 <8/10 mm: αντικαθίσταται το σύνολο των συνδέσμων των 200 m .Η αντικατάσταση των συνδέσμων πρέπει να γίνεται κατά την διάρκεια των εργασιών Γενικής Επισκευής (Γ.Ε.). Για το λόγο αυτό ο έλεγχος της ελαστικότητας πρέπει να γίνεται το προηγούμενο έτος της Γ.Ε.

Στις περιπτώσεις (β) και (γ) η αντικατάσταση των αγκυρίων πρέπει να γίνεται και στα 4 αγκύρια του στρωτήρα.

ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΗΣΗ

1+000 1+100 1+200 1+300 1+400

- - - - 30 συνεχείς στρωτήρες στους οποίους γίνεται έλεγχος

Σχήμα 6 - Έλεγχος ελαστικότητας στρωτήρων

5.5 Ρύθμιση του εύρους

Οι μεταβολές του εύρους οφείλονται στην ύπαρξη ανοχών μεταξύ σιδηροτροχιάς – συνδέσμου. Η ρύθμιση συνίσταται στην διάταξη των ανοχών αυτών με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται σωστό εύρος και στην συνέχεια στην σύσφιγξη με κατάλληλο τρόπο. Έχει παρατηρηθεί ότι γραμμές στις οποίες έγινε ρύθμιση του εύρους με τον τρόπο που θα περιγραφεί παρακάτω διατηρούν το σωστό εύρος για πολλά χρόνια.

Οι εργασίες ρυθμίσεως του εύρους πρέπει να συνδυάζονται με τις εργασίες της Γενικής Επισκευής. Επειδή κατά τις εργασίες αυτές πολλές φορές απαιτείται το λύσιμο τριών συνεχόμενων στρωτήρων, αντί των δύο επιτρεπομένων σε Σ.Σ.Σ., η ρύθμιση του εύρους πρέπει να γίνεται σε περιόδους μέσων θερμοκρασιών (άνοιξη – φθινόπωρο). Η εργασία ρύθμισης του εύρους γίνεται από συνεργείο 7 - 8 ατόμων εφοδιασμένων με 2 μηχανές κοχλιώσεως με ρυθμιζόμενη ροπή συσφίξεως και κανόνα μετρήσεως του εύρους μεγάλης ακρίβειας.

Η σειρά των εργασιών είναι η ακόλουθη:

α) ο καθαρισμός των συνδέσμων από τα σκύρα

Η εργασία αυτή μπορεί να γίνεται από μηχανή τακτοποιήσεως του έρματος εφοδιασμένη με ‘‘σκούπα’’.

β) Μέτρηση του υφιστάμενου εύρους από τον αρχιτεχνίτη, καθορισμός του νέου εύρους όπως παρακάτω διευκρινίζεται και μαρκάρισμα των στρωτήρων που πρέπει να γίνει η επέμβαση. Επιδιώκεται η επέμβαση σε να γίνει σε μια μόνο σιδηροτροχιά. Όταν αυτό δεν είναι εφικτό λόγω μεγάλων απαιτούμενων μετακινήσεων πρέπει να γίνεται επέμβαση και στη δεύτερη σιδηροτροχιά.

Πρέπει να σημειωθεί ότι το επιτυγχανόμενο εύρος δεν είναι αναγκαίο να είναι 1435 mm. Αν οι περισσότεροι στρωτήρες δίνουν εύρος μεγαλύτερο αλλά εντός των ανοχών που επιτρέπονται (130 >V>100 και R >1000 m εύρος = 1432 mm έως 1450 mm), τότε γίνεται η ρύθμιση στο εύρος αυτό. Μεγάλη σημασία έχει η διακύμανση του εύρους που για 130Km/h > V >100Km/h δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 mm/στρωτήρα.

γ) Λύσιμο των στρωτήρων που έχουν επισημανθεί, μετακίνηση των σιδηροτροχιών με λοστούς για να επιτευχθεί το επιδιωκόμενο εύρος και στη συνέχεια σύσφιγξη των συνδέσμων.

Όταν επιδιώκεται μείωση του εύρους πρέπει να συσφίγγονται πρώτα οι εξωτερικοί σύνδεσμοι ενώ αντίθετα όταν επιδιώκεται η αύξηση του εύρους συσφίγγονται πρώτα οι εσωτερικοί σύνδεσμοι.

δ) Εκτέλεση των υπολοίπων εργασιών που προβλέπονται στις εργασίες Γ.Ε.

ε) Έλεγχος από τον αρχιτεχνίτη του εύρους που παρέμεινε μετά την διέλευση ενός τουλάχιστον συρμού.

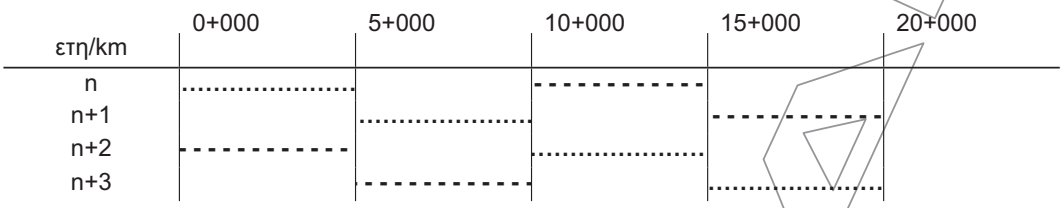
5.6 Περιοδικές εργασίες συντήρησης

Για γραμμές με σύνδεσμο RN και 4ετή κύκλο συντηρήσεως.

Με βάση τα προηγούμενα οι εργασίες που πρέπει να προβλεφθούν στο Ημερολόγιο Πρόγραμμα φαίνονται στους ακόλουθους πίνακες.

α) Γραμμή στην οποία έχει γίνει ρύθμιση του εύρους

 © ΕΛΟΤ

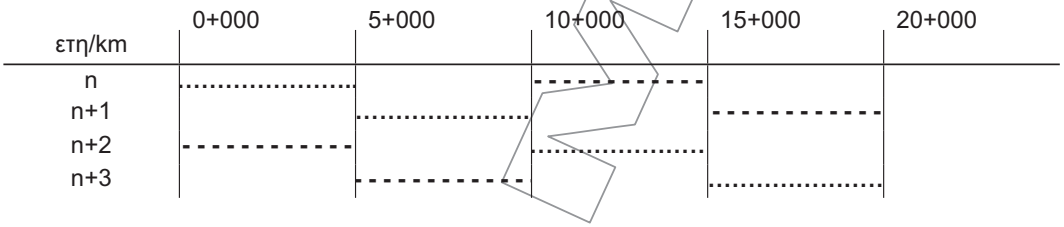


……Γενική επισκευή της γραμμής (περιλαμβάνεται και ο έλεγχος σύσφιγξης)
- - - -Έλεγχος συσφίξεως

Σχήμα 7 - Αποστάσεις ελέγχου κατά τις περιοδικές εργασίες συντήρησης (με ρύθμιση εύρους)

Πρέπει να σημειωθεί ότι τα δύο πρώτα χρόνια από την στρώση της γραμμής δεν γίνεται έλεγχος συσφίξεως αλλά συστηματική σύσφιγξη όλων των συνδέσμων.

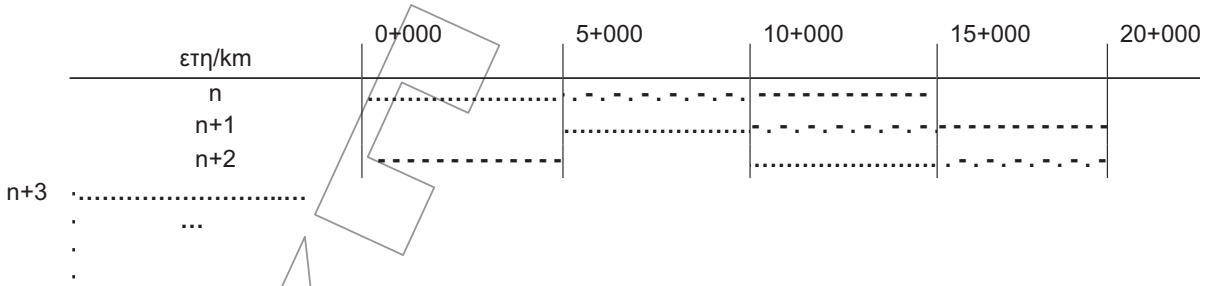
β) Γραμμή στην οποία δεν έχει γίνει ρύθμιση του εύρους



……Γενική επισκευή της γραμμής και ταυτόχρονη ρύθμιση του εύρους
- - - -Έλεγχος συσφίξεως

Σχήμα 8 - Αποστάσεις ελέγχου κατά τις περιοδικές εργασίες συντήρησης (χωρίς ρύθμιση εύρους)

γ) Γραμμή στην οποία έχουν περάσει 30.10³ τόνοι ή 10 χρόνια μετά την στρώση της για γραμμές μικρού κυκλοφοριακού φόρτου.



……Γενική Επισκευή της γραμμής
- - - -Έλεγχος συσφίξεως
- . - .Έλεγχος ελαστικότητα

Σχήμα 9 - Αποστάσεις ελέγχου κατά τις περιοδικές εργασίες συντήρησης (μετά 30.10³ τόνους ή 10 χρόνια)

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η εργασία πρέπει να παραλαμβάνεται εφόσον πληροί τα κριτήρια που αναφέρονται στα Κεφάλαια 4 και 5 της παρούσας.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

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:

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την μεταφορά απόθεση και διακίνηση των υλικών είναι πιθανόν να δημιουργηθούν κίνδυνοι και ειδικότερα κατά τις παρακάτω εργασίες :

- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή με όχημα ανατροπής.
- Μεταφορά με τα χέρια ή με μηχανικά μέσα αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων χειρός.
- Χρήση μηχανημάτων. Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων πρέπει να 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 πρέπει να εξουσιοδοτείται για αυτό.

7.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, καθώς και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (βλέπε βιβλιογραφία).

Υποχρεωτική επίσης είναι και η χρήση μέσων ατομικής προστασίας κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι η συμμόρφωση με τα εξής Πρότυπα: ΕΛΟΤ ΕΝ 863, ΕΛΟΤ ΕΝ 397, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345 , ΕΛΟΤ ΕΝ 388 και ΕΛΟΤ ΕΝ 165

8 Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετράται ο αριθμός των τοποθετηθέντων συνδέσμων τύπου RN

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 συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση 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 απαιτουμένου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

 © ΕΛΟΤ

- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτουμένων 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

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *Π.Δ. 17/96, Π.Δ.159/99 κλπ - Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας.*
- *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 (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).*
- *ΕΛΟΤ EN 1731 Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use again 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.*

ΥΠΟΜΕΙΑ

2009-12-23 ICS:93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-22:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «NABLA» και «SIMPLEX»

Rail track fasteners, types "NABLA" and "SIMPLEX"

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ
ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-22 «**Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου NABLA και SIMPLEX»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-22 , 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 1501-07-08-03-22 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 3

4 Ενσωματούμενα υλικά 4

4.1 Χαρακτηριστικά των υλικών 4

4.2 Αποθήκευση 6

4.3 Κριτήρια αποδοχής υλικών – έλεγχοι παραλαβής 6

5 Μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών 6

5.1 Τοποθέτηση - χρησιμοποίηση 6

5.2 Τοποθέτηση και σύσφιγξη 8

5.3 Παρακολούθηση και συντήρηση της σύσφιγξης 10

6 Ποιοτικοί έλεγχοι 11

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος 11

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών 11

7.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας 11

8 Τρόπος επιμέτρησης 11

Βιβλιογραφία 12

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.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 άρτιων 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.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου NABLA και SIMPLEX

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά τη χρήση δηλαδή τους όρους χρησιμοποίησης, τοποθέτησης και συντήρησης των ελαστικών συνδέσμων (προσηλώσεων) ‘‘NABLA’’ και “SIMPLEX”, οι οποίοι εξασφαλίζουν την σύνδεση σιδηροτροχιάς-στρωτήρα επί των διμερών ή ολόσωμων στρωτήρων από σκυρόδεμα.

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 στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 Terms and requirements of hygiene – safety and protection of environment during the track laying construction - Όροι και απαιτήσεις υγεία – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσης Προδιαγραφής αναφέρονται οι παρακάτω όροι και ορισμοί:

3.1 UIC: Διεθνής Ένωση Σιδηροδρόμων

3.2 Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής

3.3 Σ.Σ.Σ.: Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

3.4 Κ.Μ.Α.: Κολλητός Μονωτικός Αρμός

3.5 Σύνδεσμοι

Οι σύνδεσμοι αυτοί είναι ελαστικοί και τοποθετούνται μεταξύ ελικωτού (τυρφονίου) ή βλήτρου και σιδηροτροχιάς και παρουσιάζουν όλα τα πλεονεκτήματα των ελαστικών συνδέσμων.

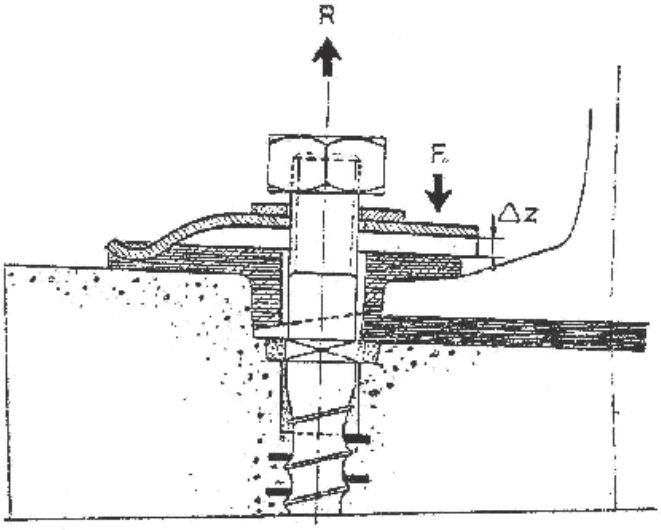
Ο σύνδεσμος αποτελείται από τα εξής μέρη:

- Το βασικό στοιχείο που εξασφαλίζει, ακόμη και υπό φορτίο, την σύνδεση μεταξύ σιδηροτροχιάς και στρωτήρα, είναι μια ένα έλασμα από ελατηριωτό χάλυβα θερμικής επεξεργασίας μορφής περίπου τραπεζοειδούς, το οποίο προσδίδει την ελαστικότητα στον σύνδεσμο, που παραμορφώνεται ελαστικά σε δύο κάθετες κατευθύνσεις κατά την σύσφιγξη του συνδέσμου. Η λάμα αυτή στηρίζεται στο άκρο του πέλματος της σιδηροτροχιάς μόνο στην περιοχή με την μικρότερη κλίση, με ένα παρέμβλημα από πολυαμίδη.

- Ένα συνθετικό (πλαστικό) υλικό που μονώνει ηλεκτρικά την επαφή αγκυρίου - πέλματος σιδηροτροχιάς και διατηρεί το εύρος της γραμμής.

 © ΕΛΟΤ

- Το βλήτρο αγκυρίου (ελικωτό) με το περικόχλιο του που επιτρέπει περαιτέρω σύσφιγξη κατά τις εργασίες συντήρησης.
- Μια πλαστική υποδοχή με ένα μεταλλικό σπείρωμα που ενσωματώνονται στο καλούπι του στρωτήρα πριν από την χύτευση του σκυροδέματος.
- Ένα αυλακωτό ελαστικό υπόθεμα πάχους 9 mm που προσδίδει πολύ μεγαλύτερη ελαστικότητα στον σύνδεσμο από π.χ. τον σύνδεσμο RN.



Σχήμα 1- Σχεδιάγραμμα συνδέσμου

3.6 Τύποι στρώσης

Διακρίνονται δύο τύποι στρώσης:

- Ένας τύπος στρώσης για τους στρωτήρες από σκυρόδεμα με αγκύρια NABLA.
- Ένας τύπος στρώσης για τους στρωτήρες από σκυρόδεμα προσκείμενους στους κολλητούς μονωτικούς αρμούς με συνδέσμους SIMPLEX.

4 Ενσωματούμενα υλικά

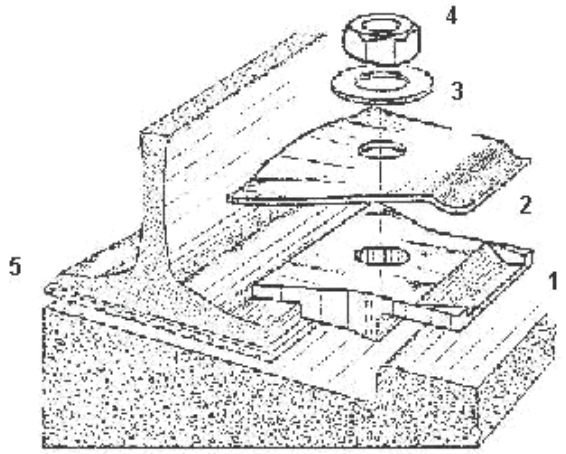
4.1 Χαρακτηριστικά των υλικών

4.1.1 Τύπος στρώσης για στρωτήρες από σκυρόδεμα με αγκύρια NABLA

Τα υλικά που πρέπει να ενσωματώνονται είναι τα ακόλουθα:

- 1 πέλμα με αυλακώσεις από ελαστικό των 9 mm, βλέπε Σχήμα 2 (5)
- 2 βλήτρα – ελικωτά VAGNEUX 23/184 μετά περκοχλίων, βλέπε Σχήμα 2 (4)
- 2 μονωτικά παρεμβλήματα, βλέπε Σχήμα 2 (1)
- 2 αγκύρια NABLA, βλέπε Σχήμα 2 (2)
- 2 επίπεδες ροδέλες 50/24/4, βλέπε Σχήμα 2 (3)

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 2 - Ενσωματούμενα υλικά-χαρακτηριστικά των υλικών και τύπος στρώσεως για στρωτήρες από σκυρόδεμα με αγκύρια NABLA

Το μονωτικό παρέμβλημα που πρέπει να είναι από πολυαμίδη:

- εξασφαλίζει τη μετάδοση της δύναμης σύσφιγξης επί του πέλματος της σιδηροτροχιάς.
- μεταβιβάζει τις πλευρικές δυνάμεις της σιδηροτροχιάς στον στρωτήρα υπό ικανοποιητικές συνθήκες κατανομής της στήριξης σε μια περιορισμένη περιοχή του σκυροδέματος, από την πίεση της πτέρνας του συνδέσμου.
- πραγματοποιεί την ηλεκτρική μόνωση των σιδηροτροχιών.

Το μεταλλικό αγκύριο καλύπτει αρκετά το πλαστικό αγκύριο (παρέμβλημα) για να αποφευχθεί η φθορά του κατά την διάρκεια των εργασιών απελευθέρωσης των Σ.Σ.Σ. με συγκρότημα θέρμανσης.

4.1.2 Τύπος στρώσης για στρωτήρες από σκυρόδεμα στη θέση των αμφιδετών των κολλητών μονωτικών αρμών (Κ.Μ.Α.) με αγκύρια SIMPLEX

Η τοποθέτηση των συνδέσμων ‘‘NABLA’’ δεν είναι δυνατή επί των δύο προσκείμενων στρωτήρων στον Κ.Μ.Α., για τους οποίους είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί ο σύνδεσμος “SIMPLEX”.

Η σύνδεση σιδηροτροχιών /στρωτήρα εξασφαλίζεται από:

- 1 αυλακωτό ελαστικό πέλμα
- 2 ελικωτά βλήτρα VAGNEUX των 23/184.
- 2 μονωτικά περιβλήματα (αγκύρια) SIMPLEX
- 2 πλάκες επικάλυψης από χάλυβα
- 2 ροδέλες με διπλή σπείρα (διπλή ελατηριωτή).Σε περίπτωση ανεπάρκειας του μήκους του βλήτρου, οι 2 αυτές ροδέλες μπορούν να αντικατασταθούν από ροδέλλες GROWER (απλή ελατηριωτή).

 © ΕΛΟΤ

4.2 Αποθήκευση

Οι λάμες και τα αγκύρια NABLA και SIMPLEX καθώς και τα μικροϋλικά κατ' αρχήν αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους μέσα στις αποθήκες.

4.3 Κριτήρια αποδοχής υλικών – έλεγχοι παραλαβής

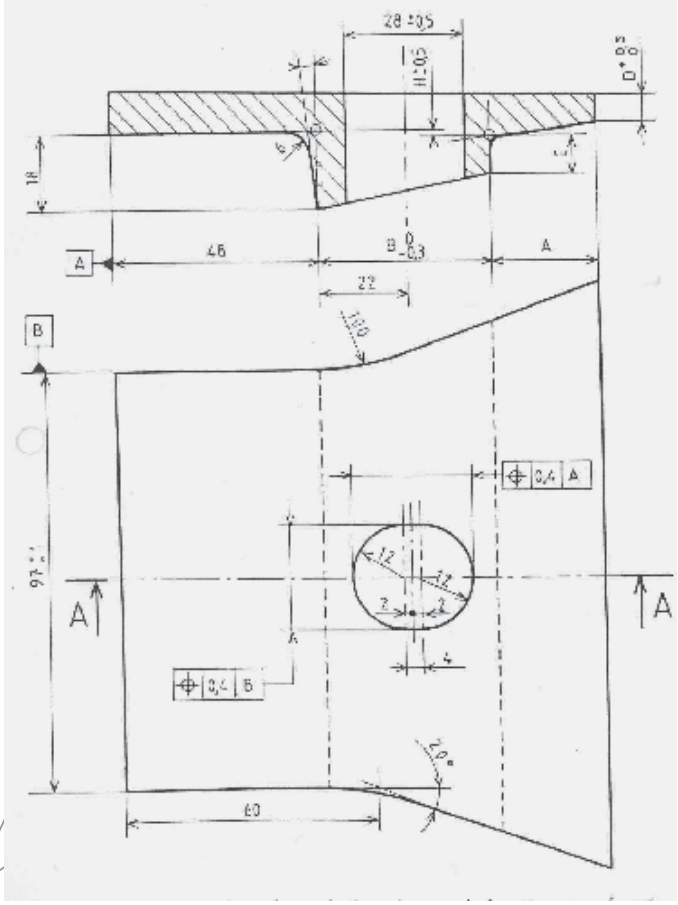
Η ποιοτική και ποσοτική παραλαβή των υλικών που αποτελούν τον σύνδεσμο NABLA και SIMPLEX γίνεται σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές προμήθειας της Διεθνούς Ένωσης Σιδηροδρόμων FICHE UIC και των προδιαγραφών των Γαλλικών Σιδηροδρόμων NF F 50-021, NF F 50-015.

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

5 Μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών

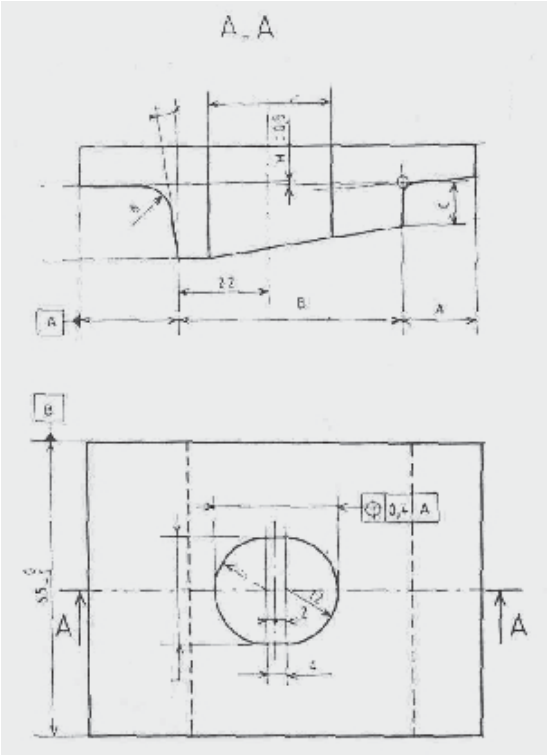
5.1 Τοποθέτηση - χρησιμοποίηση

Η τοποθέτηση και χρησιμοποίηση των συνδέσμων NABLA και SIMPLEX γίνεται με τον τρόπο που εμφαίνεται στα παρακάτω Σχήματα 3α και 3β



© ΕΛΟΤ

Σχήμα 3α – Τοποθέτηση αγκυρίων NABLA



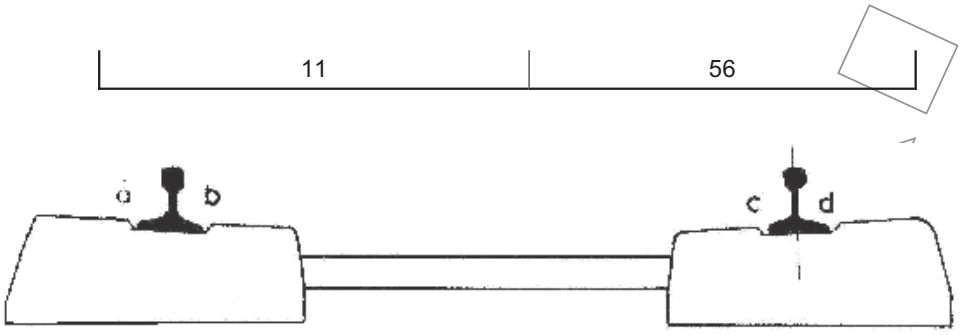
Σχήμα 3β - Τοποθέτηση ελασμάτων SIMPLEX

Οι σύνδεσμοι NABLA (ή SIMPLEX στην θέση των Κ.Μ.Α.) χρησιμοποιούνται με τους στρωτήρες από οπλισμένο σκυρόδεμα U31 NA (βάσεις έδρασης μήκους 68 cm), U41 NA εδράσεις μήκους 84 cm) και τους ολόσωμους στρωτήρες U31 NAF.

Οι παρακάτω συνδυασμοί μονωτικών παρεμβλημάτων, ελατηριωτών αγκυρίων, ή ελασμάτων επιτρέπουν την πραγματοποίηση θεωρητικού εύρους 1.435 έως 1.440 mm. Στον παρακάτω Πίνακα 1 δίδονται τα νούμερα των διατιθέμενων μονωτικών παρεμβλημάτων, και στον Πίνακα 2 οι αναφερθέντες συνδυασμοί:

Πίνακας 1 - Νούμερα διατιθέμενων μονωτικών παρεμβλημάτων

α/α Μονωτικού Παρεμβλήματος	Διάσταση [mm] B
4	38,5
5	41
6	43,5
7	46
8	48,5
9	51
10	53,5



Σχήμα 4 - Σύνδεσμοι

Πίνακας 2 - Συνδυασμοί μονωτικών παρεμβλημάτων, ελατηριωτών αγκυρίων, ή ελασμάτων

		ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΑ							
		U I C 54				U I C 60			
		ΜΟΝΩΤΙΚΟ ΠΑΡΕΜΒΛΗΜΑ							
		a	b	c	d	a	b	c	d
ΕΥΡΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ [mm]	1435	7	7	7	7	4	6	5	5
	1437,5	6	8	7	7	4	6	6	4
	1440	6	8	8	6				

ΠΡΟΕΞΟΧΗ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ	40	32
ΕΛΑΣΤΙΚΟ ΥΠΟΘΕΜΑ	148x180x9	160x180x9

5.2 Τοποθέτηση και σύσφιγξη

5.2.1 Γενικά

Για να αποφευχθούν οι φθορές ή η κακή τοποθέτηση πρέπει να απομακρυνθούν τα τριμμένα σκύρα που μπορούν να εισχωρήσουν στα στοιχεία στερέωσης πριν από την τοποθέτηση και σύσφιγξη.

Η θέση των επί μέρους στοιχείων πρέπει να ελέγχεται και ενδεχομένως και να διορθώνεται πριν από την τελική σύσφιγξη.

Κατά την διάρκεια των εργασιών όπου γίνεται αποκλειστικά χρήση των συγκροτημάτων τεχνητής θέρμανσης (απελευθέρωση, αντικατάσταση σιδηροτροχιών) και προκειμένου να αποφευχθεί η καταστροφή των πλαστικών αγκυρίων επί των στρωτήρων από σκυρόδεμα από την θέρμανση πρέπει:

- Να βεβαιώνεται η σωστή ρύθμιση των καυστήρων.
- Η ταχύτητα να μην μειώνεται κάτω από 6m/min και να μην ακινητοποιείται ποτέ το συγκρότημα με τους καυστήρες αναμμένους.
- Κατά τις αναγομώσεις πρέπει να ληφθούν ειδικά προστατευτικά μέτρα πριν την προθέρμανση.
- Τα μη μεταλλικά εξαρτήματα της γραμμής (παρεμβλήματα από νάϋλον, μονωτικές ροδέλες σωληνωτές κ.λ.π.) πρέπει να προστατεύονται ή να αποσυνδέονται.

© ΕΛΟΤ

- Μετά την αναγόμωση, τα στοιχεία που καταστράφηκαν πρέπει να αντικατασταθούν.

5.2.2 Πραγματοποίηση της εργασίας και ρυθμίσεις που πρέπει να τηρηθούν

α. Βασικές αρχές

Προ της σύσφιγξης, ο σύνδεσμος που τοποθετείται κανονικά στη θέση του, αφήνει να εμφανίζεται κάθετα στον άξονά του ένα περιθώριο 5 mm περίπου, μεταξύ του ελάσματος και του άκρου του μονωτικού παρεμβλήματος (πλαστικού αγκυρίου).

Κατά την σύσφιγξη, το άνοιγμα (περιθώριο) μεταξύ του ελάσματος και του άκρου του πέλματος μειώνεται και το καμπύλωμα (τόξο) του ελάσματος τροποποιείται. Οι βασικές λειτουργίες του συνδέσμου (αντιτίθεται στην ολίσθηση της σιδηροτροχιάς στον στρωτήρα και στην απόκλιση της σιδηροτροχιάς) εξασφαλίζονται τόσο περισσότερο όσο μεγαλύτερη είναι η έλξη στο βλήτρο.

Για να αποφευχθεί όμως η φθορά των στοιχείων των συνδέσμων και των στρωτήρων με υπερβολική σύσφιγξη, επιβάλλεται να περιοριστεί η έλξη στο βλήτρο.

β. Σύσφιγξη

Το ζεύγος συσφίγξεως που προδιαγράφεται, αν και είναι δυνατόν να ποικίλει ανάλογα με τις διάφορες παραμέτρους, θα πρέπει να εξασφαλίζει σωστή σύσφιγξη.

Η χρησιμοποίηση κατάλληλων μηχανημάτων και ο έλεγχος στην αρχή κάθε περιόδου εργασίας της αποδοτικότητας της σύσφιγξης εγγυώνται ικανοποιητικό αποτέλεσμα.

Για στρωτήρες από σκυρόδεμα η ονομαστική τιμή του ζεύγους συσφίγξεως καθορίζεται σε 20±2 mDAN[1]. Κατά την διάρκεια μιας όχι τελικής σύσφιγξης (παράδειγμα: τοποθέτηση πριν από την απελευθέρωση), το ζεύγος πρέπει να είναι 15±2 mDAN.

Η τήρηση αυτών των προδιαγραφών είναι απαραίτητη για την χρησιμοποίηση των συνδέσμων NABLA χωρίς μετρήσεις ούτε ελέγχους κατά την διάρκεια των μεταγενέστερων εργασιών συντήρησης και χωρίς κίνδυνο προκλήσεως ζημιών στα στηρίγματα και τα μονωτικά περιβλήματα (αγκύρια), τα βλήτρα - ελικωτά των στρωτήρων από οπλισμένο σκυρόδεμα.

γ. Έλεγχος της ρύθμισης των μηχανημάτων κοχλιώσεως (κραπονιέρα)

Για την εξασφάλιση μιας σωστής και όχι υπερβολικής σύσφιγξης είναι απαραίτητο να γίνει ρύθμιση (σφράγισμα) των μηχανημάτων κοχλιώσεως.

Τα ζεύγη ελέγχονται με την βοήθεια ελεγκτή ζεύγους (δυναμόκλειδο) εγκεκριμένου τύπου ή με οποιαδήποτε άλλη μέθοδο που θα επιτρέπει αυτόν τον έλεγχο μετά από αποδοχή της Διεύθυνσης Γραμμής.

Οι έλεγχοι πρέπει να πραγματοποιούνται:

Στην αρχή της περιόδου εργασίας όταν οι μηχανές έχουν φτάσει στην κανονική τους θερμοκρασία λειτουργίας (10 με 20 λεπτά λειτουργίας ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες).

Κατά την διάρκεια της εργασίας δειγματοληπτικά.

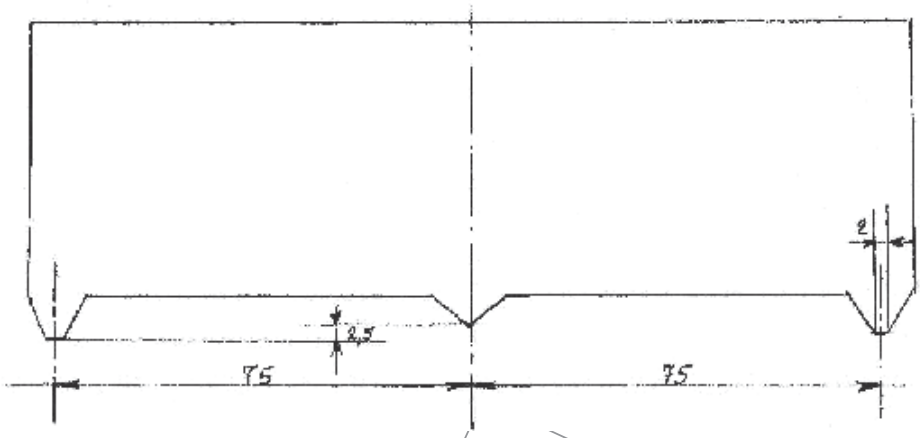
5.2.3 Σύνδεσμος NABLA

[1] 1 DAN = 1,02 Kp

Η εξασφάλιση της καλής εκτέλεσης της εργασίας προκύπτει κανονικά από την παρακολούθηση του προδιαγραφόμενου ζεύγους σύσφιγξης.

Εάν διαπιστωθεί κατά την διάρκεια εργασίας ότι οι λάμες ή τα αγκύρια NABLA παρουσιάζουν πολύ υψηλό καμπύλωμα παρά την ορθή ρύθμιση της τυρφονέζας, τότε θα πρέπει να αναζητηθούν οι αιτίες της ανωμαλίας.

Για τους στρωτήρες από σκυρόδεμα είναι δυνατόν με την βοήθεια ενός απλού κανόνα (Σχήμα 6) να ελεγχθεί ότι το καμπύλωμα του συνδέσμου δεν υπερβαίνει τα 2,5 mm. Η σύσφιγξη είναι αποδεκτή εάν το 80% των μετρήσεων είναι μέσα στα αποδεκτά όρια.



Σχήμα 5- Κανόνας για έλεγχο της στρώσης σε στρωτήρες από σκυρόδεμα με σύνδεσμο NABLA

Μέγιστο καμπύλωμα: Ο σύνδεσμος θεωρείται ότι δεν έχει επαρκή σύσφιγξη εάν, όταν τοποθετηθεί (στηριχθεί) η αιχμή (άκρο) επάνω στην λάμα (ελατηριωτό αγκύριο), ο κανόνας ταλαντεύεται.
Οι ανωμαλίες αυτές είναι δυνατόν να προκύπτουν από αυτούς τους ίδιους τους συνδέσμους (βλήτρα των οποίων τα σπειρώματα είναι δυνατόν να έχουν χτυπηθεί ή οξειδωθεί, έλλειψη λίπανσης των ελικωτών κ.λ.π.) λόγω εκτέλεσης κακής σύσφιγξης ή λόγω μηχανήματος κοχλιώσεως του οποίου η ροπή σύσφιγξης απορυθμίζεται πολύ γρήγορα.

Έτσι είναι δυνατόν να χρειαστεί να εφαρμοσθεί μεγαλύτερο ζεύγος από τα 20±2μ DAN (π.χ. στην περίπτωση των οξειδωμένων βλήτρων).

5.2.4 Σύνδεσμοι SIMPLEX

Η σύσφιξη των συνδέσμων SIMPLEX επιτυγχάνεται με πλήρη σύσφιξη και ακολούθως χαλάρωση του περικοχλίου κατά ¼ της στροφής αυτού.

5.3 Παρακολούθηση και συντήρηση της σύσφιγξης

Εφόσον έχουν τηρηθεί οι οδηγίες οι οποίες αφορούν την τοποθέτηση και την σύσφιγξη, οι σύνδεσμοι NABLA και SIMPLEX δεν χρειάζονται καμιά συντήρηση. Άρα δε χρειάζεται να προβλεφθεί έλεγχος σύσφιγξης ούτε έλεγχος ελαστικότητας.

Παρόλα αυτά, εάν διαπιστωθούν ανωμαλίες τόσο στην σύσφιγξη της σιδηροτροχιάς (π.χ. ένδειξη της όδευσης σιδηροτροχιά- στρωτήρας) όσο και στο κράτημα -συμπεριφορά των μονωτικών παρεμβλημάτων (πλαστικών αγκυρίων) των συνδέσμων NABLA για τους στρωτήρες από οπλισμένο σκυρόδεμα, η ΔΓ πρέπει να ειδοποιηθεί αμέσως.

© ΕΛΟΤ

6 Ποιοτικοί έλεγχοι

Η εργασία θα παραλαμβάνεται εφόσον πληροί τα κριτήρια που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 4 της παρούσας.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την εκτέλεση των κατωτέρω εργασιών είναι πιθανόν να εμφανιστούν κίνδυνοι και ειδικότερα:

- Κατά τη μεταφορά απόθεση και διακίνηση των υλικών.
- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή οχήματος με ανατροπή.
- Μεταφορά με τα χέρια ή με μηχανικά μέσα 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.

7.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-07-01-10.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετράται ο αριθμός των τοποθετηθέντων συνδέσμων τύπων NABLA και SIMPLEX

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 συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση 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 απαιτουμένου 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 απαιτουμένων 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

 © ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *ΕΛΟΤ EN 13481-1 Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 1: Definitions -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Ορισμοί*
- *ΕΛΟΤ EN 13481-2Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 3: Fastening systems for concrete sleepers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 2: Συστήματα στερέωσης για ολισθητήρες από σκυρόδεμα*

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-30:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «KS» (SKL 12)

Rail track fasteners, type "KS" (SKL 12)

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ
ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-30 «**Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου KS (SKL 12) »**, βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-30, 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 1501-07-08-03-30 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 3

4 Ενσωματούμενα υλικά 4

4.1 Γενικά-απαιτήσεις και χαρακτηριστικά των υλικών 4

4.2 Κριτήρια αποδοχής υλικών –έλεγχοι παραλαβής 5

5 Τρόπος εκτέλεσης των εργασιών 5

5.1 Συναρμολόγηση του συνδέσμου 5

5.2 Σύσφιγξη 6

5.3 Ταχύτητα 6

5.4 Συντήρηση 6

6 Αποπεράτωση και παραλαβή της περαιωμένης εργασίας 7

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφαλείας και προστασίας του περιβάλλοντος 7

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών 7

7.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας 7

8 Τρόπος επιμέτρησης 7

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.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 άρτιων 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.

ΥΠΟΜΕΔ

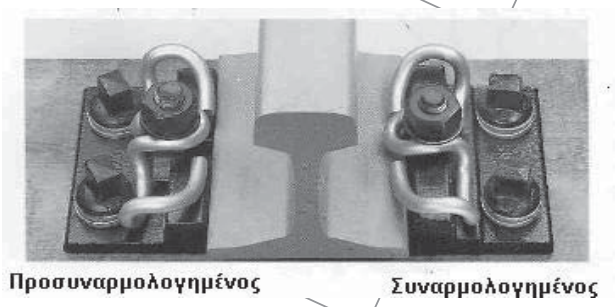
© ΕΛΟΤ

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου KS (SKL 12)

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά τη χρήση του συνδέσμου «KS» (SKL 12) .

Ο σύνδεσμος "KS" αποτελείται από την πλάκα έδρασης "K" τριών ή τεσσάρων οπών πεδιλωμένη επί ξύλινου στρωτήρα, δύο βλήτρα αγκυρίων μετά περικοχλίων τύπου HS 32X65, δύο ροδέλες τύπου ULS-6, ένα ελαστικό υπόθεμα και δύο ελατηριωτά αγκύρια SKL12. Ο σύνδεσμος αυτός παρέχει την δυνατότητα προσυναρμολόγησης και έτσι οι στρωτήρες έρχονται στο εργοτάξιο στρώσης με προσυναρμολογημένους τους συνδέσμους επί της πλάκας "K".



Σχήμα 1 - Σύνδεσμος KS προσυναρμολογημένος και συναρμολογημένος

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 στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή του.

ΕΛΟΤ EN 13481-3	Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 3: Fastening systems for wood sleepers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 3: Συστήματα στερέωσης για ξύλινους ολισθητήρες πλακών έδρασης ή διατομών εξηλασμένου χάλυβα για πλάκες έδρασης.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00	Terms and requirements of hygiene – safety and protection of environment during the track laying construction - Όροι και απαιτήσεις υγεία – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής αναφέρονται οι παρακάτω όροι και ορισμοί:

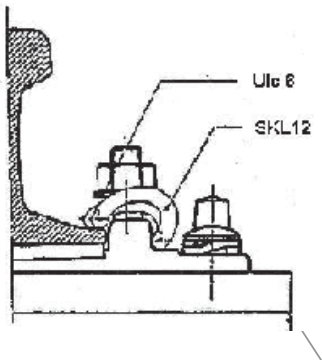
 © ΕΛΟΤ

3.1 FICHE UIC: Οδηγία Διεθνούς Ένωσης Σιδηροδρόμων

3.2 Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής

4 Ενσωματούμενα υλικά

4.1 Γενικά-απαιτήσεις και χαρακτηριστικά των υλικών



Σχήμα 2 - Σύνδεσμος με ενσωματούμενα υλικά

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα πληρούν τις προδιαγραφές που αναφέρονται στον παρακάτω Πίνακα 1:

© ΕΛΟΤ

Πίνακας1 - Προδιαγραφές στοιχείων συνδέσμου KS

Πλάκα έδρασης K	Τεχν. Προδ/φή FICHE UIC 864-6
Ελατηριωτά Αγκύρια SKL12.	Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13481-3
Ελαστικό υπόθεμα EVA	Τεχν. Προδ/φή FICHE UIC 864-5
Βλήτρα αγκυρίων μετά περικοχλίων HS 32X65	Τεχν. Προδ/φή FICHE UIC 864-2
Ειδικό ελικωτό Ss25 με ενσωματωμένη την ροδέλα Uls 7	Τεχν. Προδ/φή FICHE UIC 864-1
Ελατηριωτές ροδέλλες ULS-6	Τεχν. Προδ/φή FICHE UIC 864-3

Το ελατηριωτό αγκύριο τύπου SKL 12 είναι στοιχείο του διπλά ελαστικού συνδέσμου KS. Οι βραχίονες του αγκυρίου λειτουργούν σαν αποσβεστήρες και μαζί με το ελαστικό υπόθεμα απορροφούν τους κραδασμούς που δημιουργούνται από τα στατικά και δυναμικά φορτία του κυλιόμενου φορτίου στις υψηλές ταχύτητες.

Ο βρόγχος του αγκυρίου που εφάπτεται στο πέλμα της σιδηροτροχιάς ενεργεί σαν πρόσθετο σύστημα ασφαλείας και συγκρατεί την σιδηροτροχιά από ανατροπή.

4.2 Κριτήρια αποδοχής υλικών –έλεγχοι παραλαβής

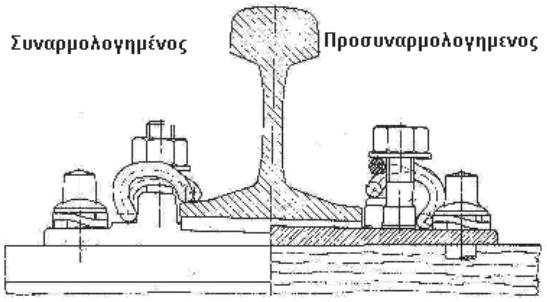
Οι σύνδεσμοι KS και τα εξαρτήματα στερέωσης αυτών θα πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 13481-3 και των σχετικών Προδιαγραφών UIC.

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

5 Τρόπος εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Συναρμολόγηση του συνδέσμου

Μετά την τοποθέτηση της σιδηροτροχιάς επί της πλάκας "K", μεταφέρονται τα 2 ελατηριωτά αγκύρια SKL12 από τη θέση της προσυναρμολόγησης στην κανονική θέση συναρμολόγησης ως εξής:

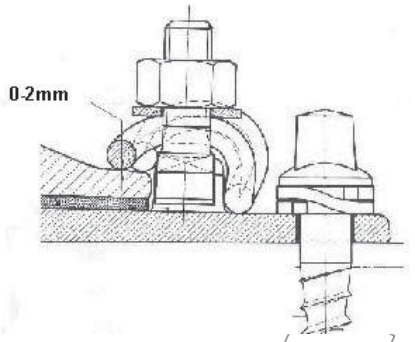


Σχήμα 3 - Συναρμολόγηση συνδέσμου

Για την συναρμολόγηση της συνδέσμου στη γραμμή απαιτείται χαλάρωση του ελαφρά σφιγμένου παξιμαδιού του βλήτρου HS 32 και η μετατόπιση του αγκυρίου SKL12 με το βλήτρο προς το πέλμα της σιδηροτροχιάς μέχρι τα δύο σκέλη και ο βρόγχος του ελατηριωτού αγκυρίου να βρίσκονται πάνω στο πέλμα της σιδηροτροχιάς.

5.2 Σύσφιγξη

Η σύσφιγξη του ελατηριωτού αγκυρίου SKL12 γίνεται όταν αυτό βρίσκεται στην κανονική του θέση (Παράγραφος 5.1.1). Περιστρέφεται το παξιμάδι του βλήτρου και συσφίγγεται το ελατηριωτό αγκύριο SKL12 ώστε ο βρόγχος να εδράζεται επί της σιδηροτροχιάς. Η επίτευξη της απαιτούμενης σύσφιγξης του ελατηριωτού αγκυρίου SKL12 διαπιστώνεται από τη θέση του βρόγχου που πρέπει απλώς να ακουμπά επί του πέλματος της σιδηροτροχιάς ή να απέχει από αυτό το πολύ 2 mm (βλέπε Σχήμα 3).



Σχήμα 4 - Σύσφιγξη του συνδέσμου

Η σύσφιγξη αυτή επιτυγχάνεται με ροπή 180-200 Nm περίπου. Ο έλεγχος της σύσφιγξης του SKL12 γίνεται με φίλερ πάχους 1,5 mm με το οποίο ελέγχεται το κενό μεταξύ του βρόγχου του ελατηριωτού αγκυρίου και του πέλματος της σιδηροτροχιάς.

Σε γραμμή με σύνδεση "KS" επιτρέπεται η προσωρινή χαλάρωση της σύσφιγξης ή αποσυναρμολόγηση μερικών συνδέσμων όταν τούτο είναι αναγκαίο για την εκτέλεση εργασιών. Χαλάρωση της σύσφιγξης του ελατηριωτού αγκυρίου SKL12 νοείται η θέση από την οποία δεν εξασκείται καμιά πίεση επί του πέλματος της σιδηροτροχιάς, χωρίς όμως η χαλάρωση αυτή να επιτρέπει και την ανύψωσή της από την πλάκα "K".

Επιτρέπεται χαλάρωση της σύσφιγξης ή αποσυναρμολόγηση μερικών συνδέσμων σε γραμμές με Σ.Σ.Σ. μόνον όταν η θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς κυμαίνεται μεταξύ +3 έως +40 C και θα πρέπει να γίνει επανασύσφιγξη πριν η θερμοκρασία φτάσει στα όρια αυτά.

Σε γραμμή με μειωμένη την εγκάρσια αντίσταση π.χ. όταν έχει προηγηθεί υπογόμωση γραμμής χωρίς να έχουν διέλθει τα απαραίτητα για την σταθεροποίηση αυτής φορτία, δεν επιτρέπεται χαλάρωση της σύσφιγξης ή αποσυναρμολόγηση συνδέσμων.

Τα ελατηριωτά αγκύρια δεν επιτρέπεται να κτυπώνται με εργαλεία χειρός (πικούνια) προκειμένου να έλθουν από την θέση προσυναρμολόγησης στην θέση συναρμολόγησης.

5.3 Ταχύτητα

Η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα σε γραμμή που υπάρχει αποσυναρμολόγηση ή χαλάρωση σύσφιγξης μερικών συνδέσμων είναι συνάρτηση του αριθμού αυτών.

Για χαλάρωση σύσφιγξης ή αποσυναρμολόγηση συνδέσμων SKL12 σε 5 συνεχόμενους στρωτήρες (στον 6° στρωτήρα πρέπει να υπάρχει η κανονική σύσφιγξη), η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα είναι 50 Km/h ενώ για χαλάρωση σύσφιγξης ή αποσυναρμολόγηση συνδέσμων σε 3 συνεχόμενους στρωτήρες (ο $4^{ος}$ πρέπει να είναι κανονικά συσφιγμένος) η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα είναι 70 km/h.

5.4 Συντήρηση

Συντήρηση του συνδέσμου "KS" δεν απαιτείται, εκτός εάν πρόκειται να εκτελεστούν άλλες εργασίες προγραμματισμένες ή μη επί της γραμμής, όπως οριζοντιογραφική και υψομετρική τακτοποίηση,

© ΕΛΟΤ

υπογόμωση κ.λ.π., οπότε θα πρέπει απαραιτήτως να προηγηθεί έλεγχος σύσφιγξης των συνδέσμων και εφόσον διαπιστωθούν αποκλίσεις από τα παραπάνω αναφερόμενα να προηγηθεί προ πάσης άλλης εργασίας η σωστή σύσφιγξη των συνδέσμων.

6 Αποπεράτωση και παραλαβή της περαιωμένης εργασίας

Η εργασία θα παραλαμβάνεται εφόσον πληροί τα κριτήρια που αναφέρονται στην παράγραφο 4 της παρούσας.

Ο σύνδεσμος "KS" ελέγχεται μόνον ως προς την κανονική του σύσφιγξη, δηλαδή ως προς τη ροπή σύσφιγξης από την οποία και επιτρέπεται απόκλιση ±30 Nm (ήτοι από 150 - 230 Nm) αλλά σε ποσοστό όχι μεγαλύτερο του 4% και όχι σε συνεχόμενους στρωτήρες. Ο έλεγχος αυτός μπορεί να εφαρμοστεί και για την παραλαβή νέων γραμμών.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφαλείας και προστασίας του περιβάλλοντος

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την εκτέλεση των κατωτέρω εργασιών είναι πιθανόν να εμφανιστούν κίνδυνοι και ειδικότερα:

- Κατά τη μεταφορά απόθεση και διακίνηση των υλικών
- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή με όχημα ανατροπής
- Μεταφορά με τα χέρια ή με μηχανικά μέσα 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 για αυτό.

7.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-07-01-10.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετράται ο αριθμός των τοποθετηθέντων συνδέσμων τύπου SKL12

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 συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση 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.

 © ΕΛΟΤ

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτουμένου 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 απαιτουμένων 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

.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *FICHE UIC 864-1 Technical specification for the supply of sleeper screws -- Τεχνική προδιαγραφή για την προμήθεια κοχλιών ολίσθησης.*
- *FICHE UIC 864-2 Technical specification for the supply of steel track bolts. -- Τεχνική προδιαγραφή για την προμήθεια υλικού κοχλίωσης σιδηροτροχιών.*
- *FICHE UIC 864-3 Technical specification for the supply of spring steel washers for use in permanent way. -- Τεχνική προδιαγραφή για την προμήθεια ελατηριωτών ροδελών μονίμων εφαρμογών.*
- *FICHE UIC 864-5 Technical specification for the supply of rail seat pads -- Τεχνική προδιαγραφή για την προμήθεια υποθεμάτων έδρασης σιδηροτροχιάς.*
- *FICHE UIC 864-6 Technical specification for the supply of base-plates or sections for base-plates made of rolled steel -- Τεχνική προδιαγραφή για την προμήθεια*
- *ΕΛΟΤ EN 13481-1 Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 1: Definitions -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Ορισμοί*

2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-34:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου «W14» (SKL14)

Rail track fasteners, type “W14” (SKL 14)

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ
ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-34 **«Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου W14 (SKL14))»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-34, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Β της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-03-34 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2
1 Αντικείμενο 3
2 Τυποποιητικές παραπομπές 3
3 Όροι και ορισμοί 3
4 Ενσωματούμενα υλικά 4
4.1 Ελατηριωτό αγκύριο SKL 14 4
4.2 Πλάκα στήριξης αγκυρίου Wfp 14K 4
4.3 Ελικωτό τύπου ss25 με ενσωματωμένη ροδέλα Uls 7 5
4.4 Υποδοχή ελικωτού ενσωματωμένη στον στρωτήρα Sdü9 5
4.5 Ελαστικό υπόθεμα ZW 700 5
5 Κριτήρια αποδοχής υλικών - έλεγχοι παραλαβής 6
6 Μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών 6
6.1 Τοποθέτηση του συνδέσμου στην θέση συναρμολόγησης 6
6.2 Σύσφιγξη 6
7 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας 9
8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος 9
8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών 9
8.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας 9
9 Τρόπος επιμέτρησης 9
Βιβλιογραφία 10

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.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 άρτιων 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.

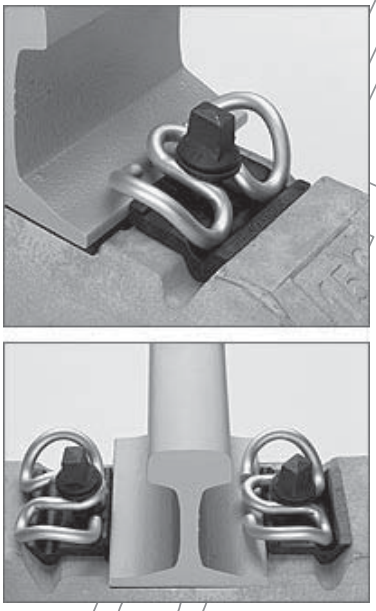
ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Σύνδεσμοι σιδηροδρομικής γραμμής τύπου W14 (SKL14)

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά την χρήση του συνδέσμου «W14» που απεικονίζεται στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1- Σύνδεσμος W14 (SKL14)

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 στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή του.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 Terms and requirements of hygiene – safety and protection of environment during the track laying construction - Όροι και απαιτήσεις υγεία – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής

ΕΛΟΤ EN 10089 Hot-rolled steels for quenched and tempered springs - Technical delivery conditions -- Χαλύβδινα ελατήρια θερμής έλασης για βαφή και επαναφορά - Τεχνικοί όροι παράδοσης.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

 © ΕΛΟΤ

3.1 Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής του ΟΣΕ

3.2 ΔΙΠΑΡ: Διεύθυνση Παραγωγής

3.3 Σ.Σ.Σ.: Συνεχώς Συγκολλημένες Σιδηροτροχιές

3.4 ΟΣΕ : Οργανισμός Σιδηροδρόμων Ελλάδος

4 Ενσωματούμενα υλικά

4.1 Ελατηριωτό αγκύριο SKL 14

Το ελατηριωτό αγκύριο τύπου Skl 14 είναι το κύριο στοιχείο του διπλά ελατηριωτού συνδέσμου W14. Οι βραχίονες του αγκυρίου λειτουργούν σαν αποσβέστες και μαζί με το ελαστικό υπόθεμα απορροφούν τους κραδασμούς που δημιουργούνται από τα στατικά καθώς και δυναμικά φορτία του συρμού στις υψηλές ταχύτητες. Σε περίπτωση ανατροπής της σιδηροτροχιάς, ο βρόγχος του αγκυρίου που εφάπτεται στο πέλμα της σιδηροτροχιάς και ενεργεί σαν πρόσθετο σύστημα ασφαλείας, συγκρατεί την σιδηροτροχιά από ανατροπή, και εφ' όσον δεν επέλθει καταστροφή του στρωτήρα, μπορεί να επανατοποθετηθεί το διπλά ελατηριωτό αγκύριο με την προσθήκη νέας υποδοχής ελικωτού Sdü 9.

Επί γραμμής το σύστημα W14 τοποθετείται και συσφίγγεται στην σιδηροτροχιά είτε με συμβατικά μηχανήματα σύσφιξης, είτε με ειδικά μηχανήματα τοποθέτησης και σύσφιξης. Επισημαίνεται ότι για την σύσφιξη του ελατηριωτού αγκυρίου δεν απαιτείται οι στρωτήρες να έχουν τοποθετηθεί σε απόλυτο οριζόντιο επίπεδο. Είναι δυνατό στον ίδιο στρωτήρα να χρησιμοποιηθούν σιδηροτροχιές διαφόρων τύπων, με αντικατάσταση μόνον των πλακών στήριξης του συνδέσμου.

Κατασκευάζεται από χάλυβα ελατηρίων κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10089, έχει διαδρομή έως 15 mm, (βλέπε Σχήμα 6) και επιτυγχάνει δύναμη σύσφιξης επί της σιδηροτροχιάς μέχρι 12 kN.

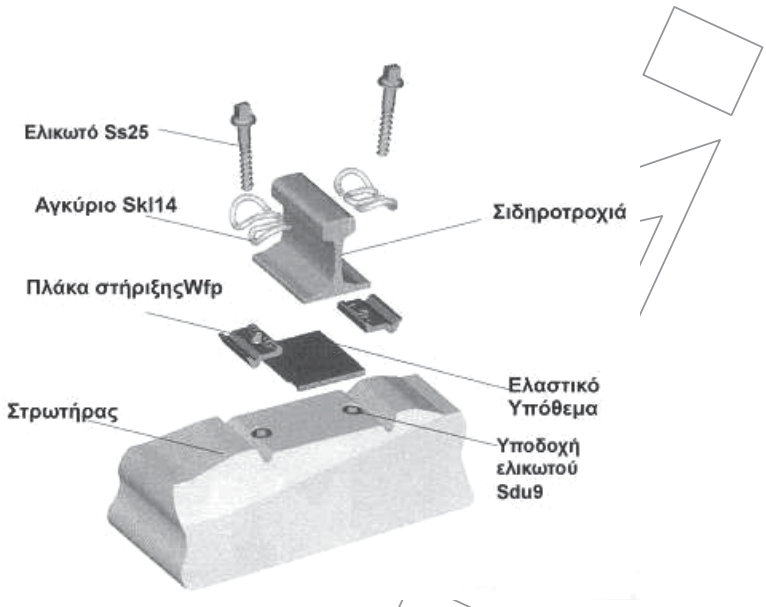
4.2 Πλάκα στήριξης αγκυρίου Wfp 14K

Το W14 είναι σύστημα προσυναρμολογουμένου συνδέσμου, που χρησιμοποιείται σε στρωτήρες από προεντεταμένο σκυρόδεμα, στα δίκτυα υψηλών ταχυτήτων μικτής κυκλοφορίας, και αξονικά φορτία 22,5 t.

Αποτελείται από τα κατωτέρω στοιχεία (Βλέπε Σχήμα 2):

- Το διπλά ελαστικό αγκύριο Skl 14
- Την πλαστική πλάκα στήριξης αγκυρίου Wfp 14 K
- Το ειδικό ελικωτό (τυρφώνι) Ss25 με ενσωματωμένη την ροδέλα Uls 7
- Η υποδοχή του ελικωτού Sdü 9 που ενσωματώνεται στον στρωτήρα
- Το ελαστικό υπόθεμα ZW 700

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 2 - Στοιχεία συνδέσμου W14

Η πλάκα στήριξης αγκυρίου Wfp 14K κατασκευάζεται από πλαστικό με ειδικές προσμίξεις που εξασφαλίζουν μονωτική ιδιότητα, μηχανική αντοχή και αντοχή σε γήρανση. Η πλάκα αγκυρίου αποτελεί βασικό στοιχείο λειτουργίαw του συνδέσμου και πρέπει να είναι κατασκευασμένη έτσι ώστε να εξασφαλίζει πλήρη συμβατότητα του συνδέσμου W14 με το ελαστικό υπόθεμα.

Οι πλαστικές πλάκες είναι κατάλληλες και για γραμμές με μικρές ακτίνες. Σε γραμμές με ακτίνες κάτω των 175 m είναι απαραίτητη η διεύρυνση, που επιτυγχάνεται με την χρησιμοποίηση πλαστικών πλακών διαφόρων πλατών.

4.3 Ελικωτό τύπου ss25 με ενσωματωμένη ροδέλα Uls 7

Το ελικωτό Ss25/Uls7 με την ενσωματωμένη ροδέλα, το οποίο χρησιμεύει για την σύσφιξη του ελατηριωτού αγκυρίου Skl14, θα είναι κατασκευασμένο από χάλυβα υψηλής αντοχής, και πρέπει να λειτουργεί απόλυτα συμβατά με την υποδοχή Sdü9.

4.4 Υποδοχή ελικωτού ενσωματωμένη στον στρωτήρα Sdü9

Η υποδοχή του ελικωτού Sdü9, πρέπει να είναι απόλυτα συμβατή με το ελικωτό Ss25, ενσωματώνεται στο στρωτήρα κατά την παραγωγή και είναι βασικό στοιχείο για την λειτουργία του συνδέσμου W14, αλλά εν γένει και για την λειτουργία όλου του συστήματος στρωτήρας – σύνδεσμος - ελαστικό υπόθεμα.

Τα ελικωτά θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά του εργοστασίου παραγωγής, στα οποία θα αναφέρονται ο αριθμός χύτευσης - υλικό - και ο χρόνος παραγωγής

4.5 Ελαστικό υπόθεμα ZW 700

Το ελαστικό υπόθεμα πρέπει να είναι απόλυτα συμβατό με τον σύνδεσμο **W14. Τα χαρακτηριστικά των** διαγραμμάτων φορτίου απόκρισης αυτού θα είναι της εγκρίσεως του ΟΣΕ..

 © ΕΛΟΤ

5 Κριτήρια αποδοχής υλικών - έλεγχοι παραλαβής

Οι σύνδεσμοι SKL 14 και τα εξαρτήματα στερέωσης αυτών θα πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 13481-4 και της Προδιαγραφής UIC 864-1.

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

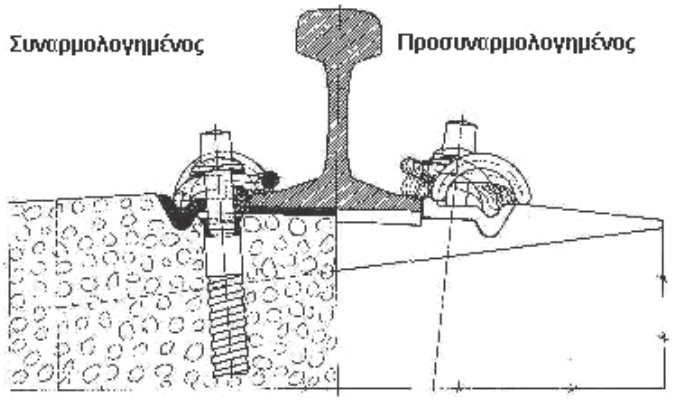
6 Μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών

6.1 Τοποθέτηση του συνδέσμου στην θέση συναρμολόγησης

Όλα τα επιμέρους υλικά του συνδέσμου μπορούν να ευρίσκονται προσυναρμολογημένα επί του στρωτήρα ήδη από το εργοστάσιο κατασκευής των στρωτήρων από σκυρόδεμα (Βλέπε Σχήμα 3).

Μετά την τοποθέτηση της σιδηροτροχιάς επί του στρωτήρα, μετατοπίζονται τα 2 ελατηριωτά αγκύρια SKL14 από την θέση της προσυναρμολόγησης στην κανονική θέση (σύνδεση σιδηροτροχιάς) .

Για την συναρμολόγηση της συνδέσμου στην γραμμή απαιτείται χαλάρωση του ελαφρά σφιγμένου παξιμαδιού του ελικωτού (κατά μισή περιστροφή) και μετατόπιση του αγκυρίου SKL14 με το ελικωτό προς το πέλμα της σιδηροτροχιάς (κάθετα στον άξονα της) μέχρι τα δύο σκέλη και ο βρόγχος του ελατηριωτού αγκυρίου να βρεθούν πάνω στο πέλμα της σιδηροτροχιάς.

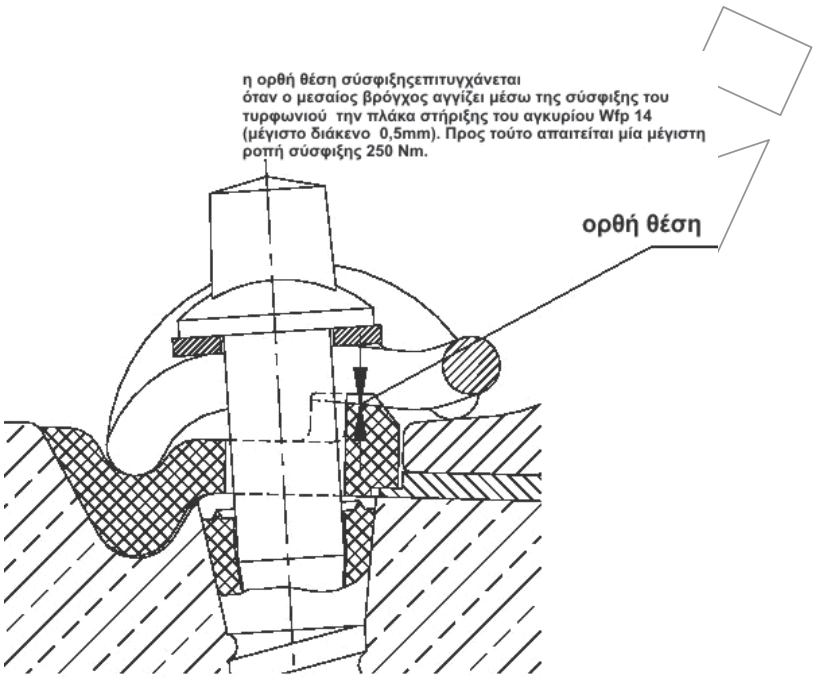


Σχήμα 3 - Σύνδεσμος W14 συναρμολογημένος και προσυναρμολογημένος

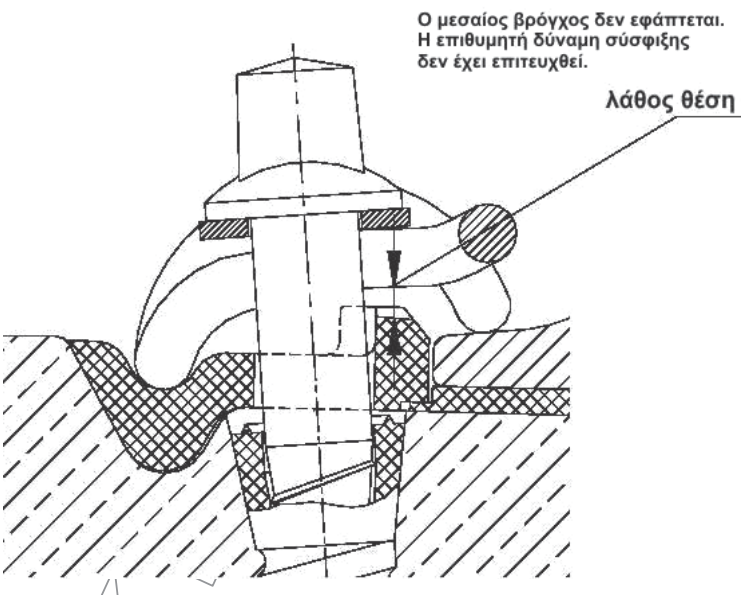
6.2 Σύσφιγξη

Η σύσφιγξη του ελατηριωτού αγκυρίου SKL14 πρέπει να γίνεται όταν αυτό βρίσκεται στην κανονική του θέση (επί της σιδηροτροχιάς, παράγραφος 7.1.1). Περιστρέφεται το παξιμάδι του ελικωτού και συσφίγγεται το ελατηριωτό αγκύριο SKL14 ώστε ο βρόγχος να εδράζεται επί της σιδηροτροχιάς. Η επίτευξη της απαιτούμενης σύσφιγξης του ελατηριωτού αγκυρίου SKL14 διαπιστώνεται από την θέση του βρόγχου που πρέπει απλώς να ακουμπά στο πέλμα της σιδηροτροχιάς (βλέπε Σχήματα 4, 5).

© ΕΛΟΤ



Σχήμα 4 - Σωστή θέση τοποθέτησης



Σχήμα 5 - Λανθασμένη θέση τοποθέτησης

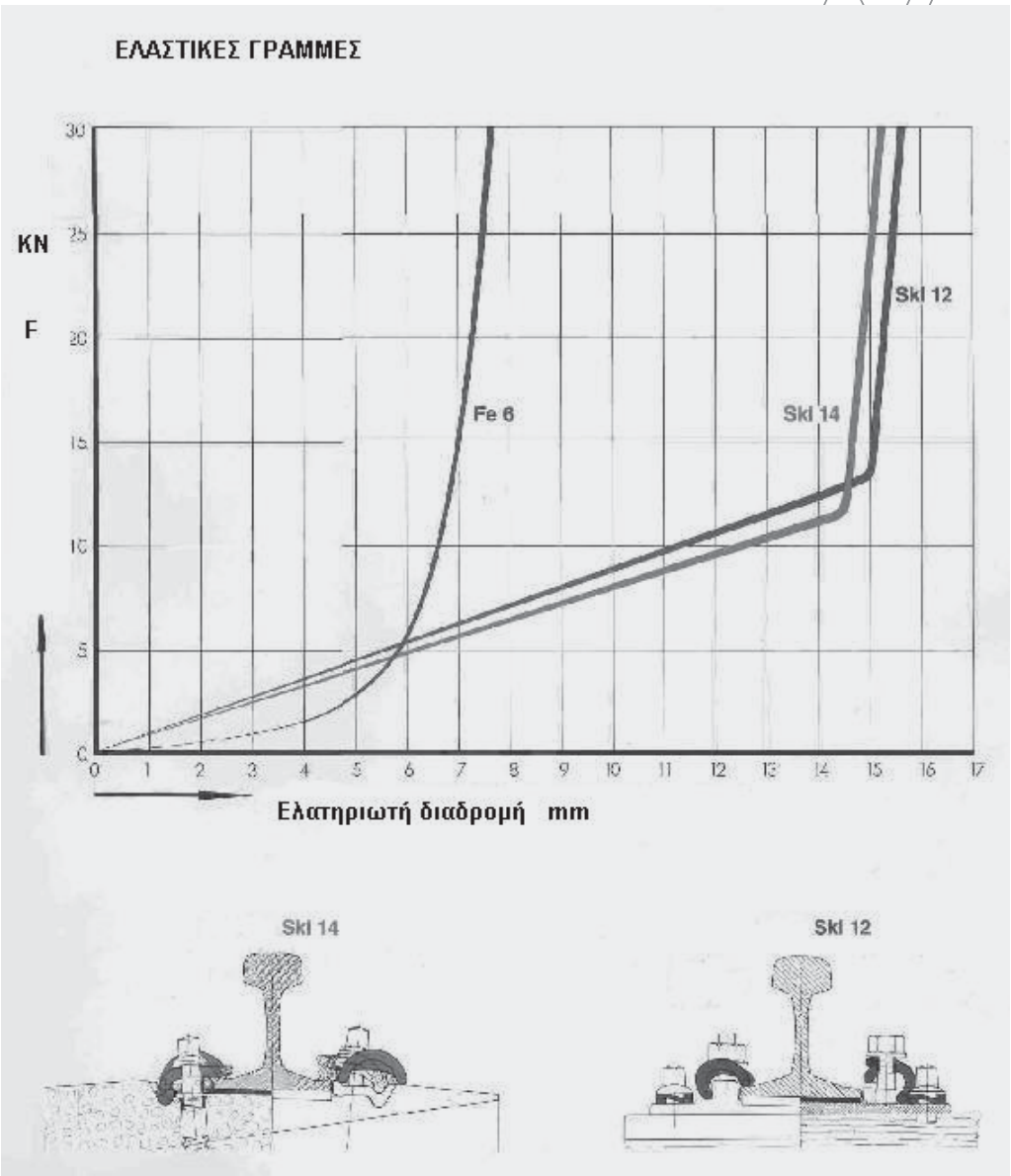
Με τα δύο ελεύθερα σκέλη του ελατηριωτού αγκυρίου επιτυγχάνεται μια συνεχής σύσφιγξη της σιδηροτροχιάς με δύναμη ≈ 11,5 KN και ελατηριωτή διαδρομή ≈ 14,5 mm ανά αγκύριο, οπότε ο σύνδεσμος δεν χρειάζεται συντήρηση.

Οι κινήσεις ανατροπής της σιδηροτροχιάς αναλαμβάνονται και αποσβένονται μέσω του μεσαίου βρόγχου του αγκυρίου.

 © ΕΛΟΤ

Η αντικατάσταση των σιδηροτροχιών και απελευθέρωση τάσεων στην σιδηροτροχιά διευκολύνονται μέσω ελεγχόμενου λυσίματος των ελικωτών.

Η σωστή θέση σύσφιγξης επιτυγχάνεται όταν ο μεσαίος βρόγχος αγγίζει μέσω σύσφιγξης του ελικωτού την πλαστική πλάκα στήριξης αγκυρίου Wfp 14 K. Προς τούτο απαιτείται μέγιστη ροπή σύσφιγξης 250Nm (βλέπε Σχήμα 4).



Σχήμα 6 - Ελαστικές γραμμές συνδέσμων SKL14 / SKL 12 και τρόπος τοποθέτησής τους

© ΕΛΟΤ

7 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η εργασία θα παραλαμβάνεται εφόσον πληροί τα κριτήρια που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 5 της παρούσας. Οι έλεγχοι αυτοί μπορεί να εφαρμοσθούν και για την παραλαβή νέων γραμμών.

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την εκτέλεση των κατωτέρω εργασιών είναι πιθανόν να εμφανιστούν κίνδυνοι και ειδικότερα:

- Κατά τη μεταφορά απόθεση και διακίνηση των υλικών.
- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή οχήματος με ανατροπή.
- Μεταφορά με τα χέρια ή με μηχανικά μέσα 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

Έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00

9 Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετράται ο αριθμός των τοποθετηθέντων συνδέσμων τύπου SKL14

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 συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση 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 απαιτουμένου 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 απαιτουμένων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών

 © ΕΛΟΤ

μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους

.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *FICHE UIC 864-1 Technical specification for the supply of sleeper screws -- Τεχνική προδιαγραφή για την προμήθεια κοχλιών ολίσθησης.*
- *ΕΛΟΤ EN 13481-1 Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 1: Definitions -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Ορισμοί*
- *ΕΛΟΤ EN 13481-2 Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 3: Fastening systems for concrete sleepers -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 3: Συστήματα στερέωσης για ολισθητήρες από σκυρόδεμα.*

ΧΩΜΕΔΑ

2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-05-10:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κολλητοί μονωτικοί αρμοί (Κ.Μ.Α.) τύπου «S»

Rail track insulated glued joints, type “S”

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ
ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-05-10 «**Κολλητοί μονωτικοί αρμοί (Κ.Μ.Α.) τύπου S»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2^{ης} Ομάδας Διοίκησης Έργου (2^{η} ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-08-05-10, 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 1501-07-08-05-10 εγκρίθηκε την 23^{η} Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 2

1 Αντικείμενο 3

2 Τυποποιητικές παραπομπές 3

3 Όροι και ορισμοί 3

4 Απαιτήσεις 3

4.1 Γενικά 3

4.2 Τύποι Κ.Μ.Α. - Χρησιμοποίηση αυτών και τρόπος κατασκευής 4

5 Κριτήρια αποδοχής ενσωματωμένων υλικών 4

5.1 Ενσωματούμενα υλικά - Χαρακτηριστικά των υλικών 4

5.2 Κριτήρια αποδοχής υλικών - Έλεγχοι παραλαβής 5

6 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών 5

6.1 Προεργασία για την κατασκευή Κ.Μ.Α. Τύπου S 5

6.2 Κατασκευή κολλητού μονωτικού αρμού τύπου S 6

6.3 Τρόπος σκλήρυνσης της κεφαλής σιδηροτροχιάς για κολλητούς μονωτικούς αρμούς 7

7 Έλεγχοι κατά την κατασκευή – Παραλαβή των Κ.Μ.Α 9

7.1 Γενικά 9

7.2 Δυναμική φόρτιση 9

7.3 Εφελκυσμός 10

7.4 Ηλεκτρική αντίσταση (κατά την παραλαβή γίνεται σε όλους τους αρμούς) 10

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας 11

8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών 11

8.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας 11

9 Τρόπος επιμέτρησης 11

Παράρτημα Α 12

Υπόδειγμα πρωτοκόλλου παραλαβής υλικών 12

Βιβλιογραφία 13

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

 © ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.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 άρτιων 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 ΕΛΟΤ ΤΠ 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.

ΥΠΟΜΕΙΑ

© ΕΛΟΤ

Κολλητοί μονωτικοί αρμοί (Κ.Μ.Α.) τύπου S

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά την περιγραφή και τον τρόπο κατασκευής καθώς και τις απαιτήσεις για τους κολλητούς μονωτικούς αρμούς (Κ.Μ.Α.) Τύπου «S» των σιδηροδρομικών γραμμών.

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 πρέπει να έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 Terms and requirements of hygiene – safety and protection of environment during the track laying construction -- Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Δ.Γ.: Διεύθυνση Γραμμής του ΟΣΕ

3.2 ΔΙΠΑΡ: Διεύθυνση Παραγωγής

3.3 Σ.Σ.Σ.: Συνεχώς συγκολλημένες σιδηροτροχιές

3.4 ΟΣΕ : Οργανισμός Σιδηροδρόμων Ελλάδος

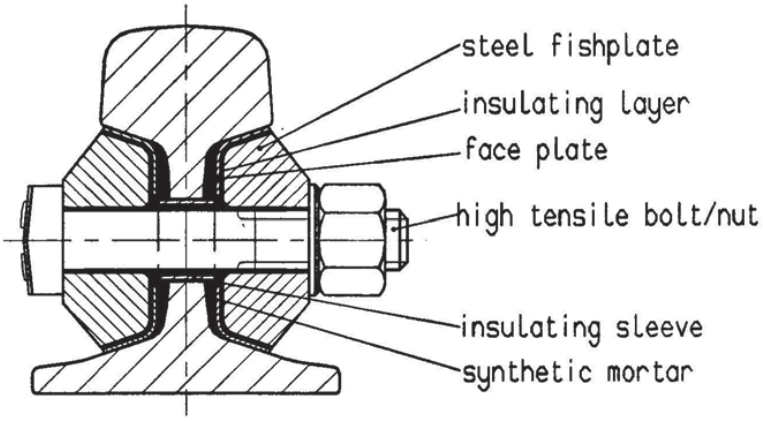
3.5 Κ.Μ.Α: Κολλητοί μονωτικοί αρμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Οι γραμμές και οι αλλαγές σε περίπτωση ηλεκτροκίνησης πρέπει να έχουν επαρκή ηλεκτρική μόνωση μεταξύ των σιδηροτροχιών. Αυτό επιτυγχάνεται με την κατασκευή μονωμένων τμημάτων γραμμής. Η Σ.Σ.Σ. κόβεται κατά τμήματα και διακόπτεται η ηλεκτρική σύνδεση, με την τοποθέτηση κολλητών μονωτικών αρμών.

 © ΕΛΟΤ



Σχήμα 1 - Κολλητός μονωτικός αρμός (Κ.Μ.Α.) Τύπου «S»

4.2 Τύποι Κ.Μ.Α. - Χρησιμοποίηση αυτών και τρόπος κατασκευής

Για γραμμές, αλλαγές τροχιάς και διασταυρώσεις χρησιμοποιούνται Κ.Μ.Α. τύπων S και MT. Οι Κ.Μ.Α. τύπου S κατασκευάζονται σε εργαστήρια, ενώ οι Κ.Μ.Α. τύπου MT επί της γραμμής.

5 Κριτήρια αποδοχής ενσωματωμένων υλικών

5.1 Ενσωματούμενα υλικά - Χαρακτηριστικά των υλικών

Τα ενσωματούμενα υλικά είναι τα εξής:

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

© ΕΛΟΤ

- 4 υαλονήματα
- μεταλλική κόλλα

5.2 Κριτήρια αποδοχής υλικών - Έλεγχοι παραλαβής

Κατά την παραλαβή των υλικών στο Εργοτάξιο θα γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα τους. Ο εντεταλμένος υπεύθυνος παραλαβής του υλικού πρέπει να συντάσσει πρωτόκολλο παραλαβής, σύμφωνα με το Υπόδειγμα που δίδεται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι της παρούσης Προδιαγραφής. Υλικά που παρουσιάζουν ελαττώματα δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα απομακρύνονται άμεσα από το εργοτάξιο.

6 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

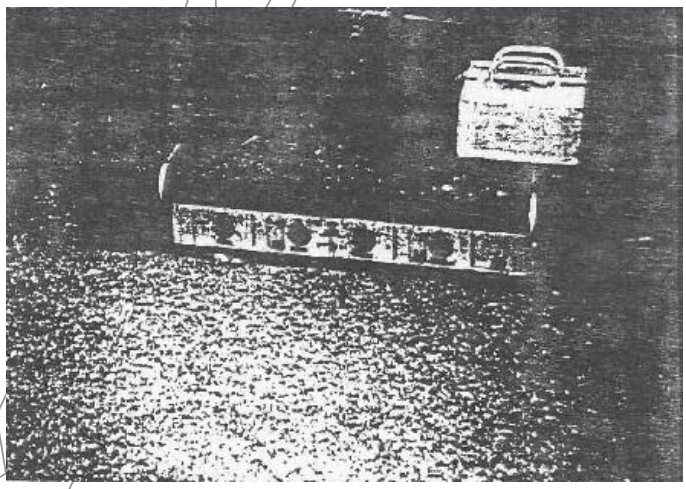
6.1 Προεργασία για την κατασκευή Κ.Μ.Α. Τύπου S

- 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. πριν από τη τομή τους. Δειγματοληπτικός έλεγχος επιτυχίας της σκλήρυνσης γίνεται σε ένα Κ.Μ.Α. ανά 20

- Οι σιδηροτροχιές αυτές κόβονται στο μέσο με πριόνι ή δίσκο κοπής. Η κεφαλή, η ψυχή και το πέλμα των σιδηροτροχιών 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 από τρία σημεία (στρωτήρες) στήριξης της σιδηροτροχιάς.

- Για τους Κ.Μ.Α. S και ΜΤ πρέπει να δημιουργείται διάκενο 4 mm για την τοποθέτηση του μονωτικού παρεμβύσματος.

- Οι οπές θα ανοίγονται με οδηγό (schablone βλέπε Σχήμα 1) και ειδικό τρυπάνι (κοντίλι) που ταυτόχρονα θα καθαρίζει την οπή από τις ανωμαλίες της επιφάνειας διάτρησης, οι οποίες μπορεί να αποτελέσουν απαρχή δημιουργίας ακτινωτών ρωγμών στην οπή.



Σχήμα 2

- Εάν υπάρχουν σημάνσεις εξέλασης στην περιοχή της αμφίδεσης αυτές πρέπει να αποξύνονται.
- Όλες οι επιφάνειες σιδηροτροχιάς και αμφιδέτη που θα έλθουν σε επαφή με την κόλλα θα είναι:

 © ΕΛΟΤ

- 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 υποστεί ζημιές και το μονωτικό παρέμβλημα.

6.2 Κατασκευή κολλητού μονωτικού αρμού τύπου S

6.2.1 Μεταλλική κόλλα

Η μεταλλική κόλλα αποτελείται από δύο στοιχεία, το κολλητικό και το σκληρυντικό. Τα δύο αυτά στοιχεία πρέπει λίγο πριν την χρησιμοποίηση τους να αναμιχθούν καλά.

Αφού αναμειχθεί η μεταλλική κόλλα πρέπει να χρησιμοποιηθεί μέσα στο χρονικό διάστημα 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.

6.2.2 Σειρά εργασίας κατασκευής του Κ.Μ.Α. τύπου S

Παρακάτω περιγράφεται η σειρά εργασίας κατασκευής του Κ.Μ.Α. τύπου S.

- Τοποθέτηση μονωτικού παρεμβλήματος και τακτοποίηση των άκρων των σιδηροτροχιών (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 πάνω στα υαλονήματα και πάνω στον αμφιδέτη.
- Εξωτερική επάλειψη της μονωτικής φόδρας επίσης με χονδρή στρώση κόλλας και τοποθέτηση πάνω στην κόλλα των 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) σφίγγονται τα περικόχλια με ροπή 0,9 KNm.
- Τα ξεχειλώματα των υαλονημάτων επαλείφονται με κόλλα για να παρεμποδιστεί η είσοδος υγρασίας και απομακρύνεται η υπερχείλιση της κόλλας.

- Μετά από 30 λεπτά επαναλαμβάνεται ως ανωτέρω η σύσφιγξη των βλήτρων αμφιδετών.

6.2.3 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 την υγρασία.

6.3 Τρόπος σκλήρυνσης της κεφαλής σιδηροτροχιάς για κολλητούς μονωτικούς αρμούς

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

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 σιδηροτροχιάς γίνεται μετά την σκλήρυνση. Στρωμένοι - κομμένοι μονωτικοί αρμοί δεν μπορούν πλέον να σκληρυνθούν.

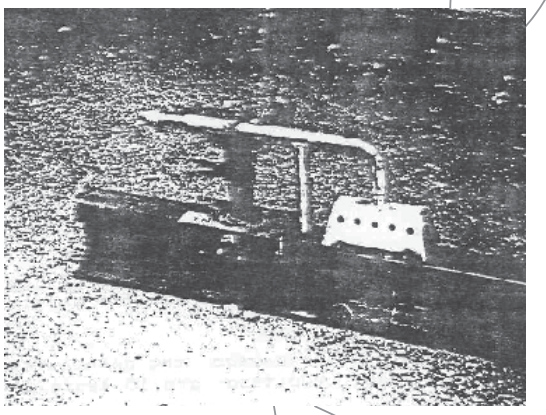
Με την μέθοδο αυτή, που είναι κατάλληλη για σιδηροτροχιές ποιότητας 900Α, επιτυγχάνεται επί της επιφάνειας κύλισης της σιδηροτροχιάς μια λεπτόκοκκη περλιτική μορφή με αυξημένη αντίσταση στη φθορά λόγω τριβής.

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

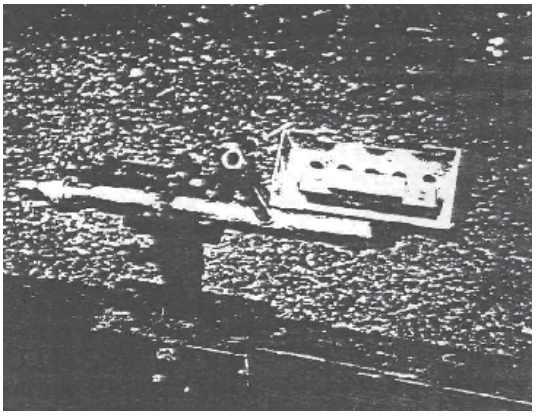
Το φλόγιστρο τοποθετείται παράλληλα προς τον άξονα της σιδηροτροχιάς (βλέπε Σχήμα3) ώστε η φλόγα να καλύψει μεγαλύτερη περιοχή. Στα δύο άκρα του φλόγιστρου υπάρχει από ένα βοηθητικό φλόγιστρο με μεγαλύτερο ύψος από το κυρίως φλόγιστρο (βλέπε Σχήμα 4). Τα φλόγιστρα αυτά έχουν σκοπό να προκαλούν μειωμένη θέρμανση των εκατέρωθεν της σκληρυνόμενης περιοχής τμημάτων (προφανώς με τον τρόπο αυτόν επιτυγχάνεται ομαλοποίηση).

Η μετατροπή σε οστενίτη (θέρμανση 800 - 950°C) της επιφάνειας κύλισης της σιδηροτροχιάς (χρώμα μελιτζανί) επιτυγχάνεται με κάθετη διοχέτευση της φλόγας απ' ευθείας επί της επιφανείας κύλισης.

Η απαιτουμένη γρήγορη ψύξη από την θερμοκρασία μετατροπής σε οστενίτη πρέπει να επιτευχθεί στον αέρα και βαθμιαία χωρίς χρήση βεβιασμένης ψύξης. Η ψύξη της θερμασμένης επιφάνειας κύλισης επιτυγχάνεται με αποβολή της θερμοκρασίας από την ίδια την σιδηροτροχιά.



Σχήμα 3



Σχήμα 4

6.3.1 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 ούτως ώστε ο πυρήνας της, μπλε φλόγα, να έχει μέγεθος 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 σιδηροτροχιάς 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 σιδηροτροχιάς κάτω από το προστατευτικό κέλυφος του φλόγιστρου να είναι συμμετρική προς τα δεξιά και αριστερά της κεφαλής της σιδηροτροχιάς.

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

Η τομή της σιδηροτροχιάς γίνεται σε χρόνο όχι μικρότερο 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 σιδηροτροχιάς στο μέσο της σκληρυμένης επιφάνειας δεν πρέπει να γίνει νωρίτερα από 15 λεπτά μετά το τέλος της σκλήρυνσης.

© ΕΛΟΤ

6.3.2 Οι απαιτούμενες συσκευές

- Ειδικός καυστήρας με τη βάση του (βλέπε Εικόνες 2+3)
- Ειδική διάταξη συσφίγξεως πάνω στη σιδηροτροχιά για όλους τους τύπους σιδηροτροχιών στην οποία πρέπει να εφαρμόζεται η βάση του καυστήρα.
- Χρονόμετρο

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

6.3.3 Μέτρα προστασίας κατά τη 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.

7 Έλεγχοι κατά την κατασκευή – Παραλαβή των Κ.Μ.Α.

7.1 Γενικά

Επειδή η στρώση των Κ.Μ.Α. πάνω στη γραμμή 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. ανά 500 τεμάχια κατά την διάρκεια παραγωγής

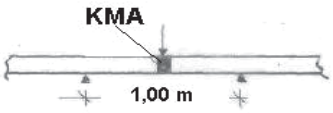
β. Σε εφελκυσμό :
   - 1 Κ.Μ.Α. κατά την έναρξη παραγωγής εκτός εάν ενδιάμεσα χρησιμοποιηθούν άλλα υλικά.

7.2 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 500 Κ.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.

 © ΕΛΟΤ



Σχήμα 5 - Υποβολή Κ.Μ.Α σε δυναμική φόρτιση

7.3 Εφελκυσμός

Κατά τον έλεγχο σε εφελκυσμό 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 κ.λ.π.

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

7.4 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 χωρίς υγρασία, η ηλεκτρική αντίσταση των Κ.Μ.Α., εκτός γραμμής να είναι ≥ των 30 ΜΩ. Ενώ αντιθέτως σε κατάσταση πλήρους υγρασίας των Κ.Μ.Α., η ηλεκτρική αντίσταση δεν πρέπει να είναι μικρότερη από τα 1000 Ω.

Οι παραπάνω έλεγχοι επαναλαμβάνονται σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν νέα υλικά των οποίων η ποιότητα δεν έχει ελεγχθεί. Επιπρόσθετα οι Κ.Μ.Α. θα 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) κ.λ.π.

Τέλος επισημαίνονται τα παρακάτω:

α. Επειδή οι Κ.Μ.Α. τύπου S παρουσιάζουν κάποια ευαισθησία στην υγρασία και στην θερμοκρασία, θα πρέπει τόσο κατά την κατασκευή τους όσο και μέχρι την σκλήρυνση τους (24 ώρες περίπου) να βρίσκονται σε χώρους χωρίς υγρασία και σε θερμοκρασία T=20°C - 25° C.

β. Θα πρέπει να προσεχθεί ιδιαίτερα ο τρόπος συσφίγξεως των HV βλήτρων αμφιδετών υψηλής αντοχής. Στην αρχή γίνεται σύσφιξη των δύο εσωτερικών βλήτρων εναλλάξ μέχρι ότου 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.

© ΕΛΟΤ

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας

8.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την εκτέλεση των κατωτέρω εργασιών είναι πιθανόν να εμφανιστούν κίνδυνοι και ειδικότερα:

- Κατά τη 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 πρέπει να 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 πρέπει να εξουσιοδοτείται γι αυτό.

8.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00

9 Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετράται ο αριθμός των πλήρως περαιωμένων Κ.Μ.Α. τύπου S, που έχουν διαμορφωθεί σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή.

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 συμπαρομαρτούσα 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 απαιτουμένου 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 απαιτουμένων 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.

 © ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

Υπόδειγμα πρωτοκόλλου παραλαβής υλικών

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:

.....

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- *ΕΛΟΤ EN 13481-1 Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems - Part 1: Definitions -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Απαιτήσεις απόδοσης για συστήματα στερέωσης - Μέρος 1: Ορισμοί*
- *ΕΛΟΤ EN 13146-5 Railway applications - Track - Test methods for fastening systems - Part 5: Determination of electrical resistance -- Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Τροχιά - Μέθοδοι δοκιμής για συστήματα στερέωσης - Μέρος 5: Προσδιορισμός της ηλεκτρικής αντίστασης*

ΥΠΟΜΕΔ

2009-12-23 ICS: 93.100

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής

Railroad work terms and requirements for health- safety and environmental protection

Κλάση τιμολόγησης: **21**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00:2009

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00 «**Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΠΕΤΕΠ που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-07-14-01-00, 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 1501-07-14-01-00 εγκρίθηκε την 23η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών

© ΕΛΟΤ 2009

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

© ΕΛΟΤ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 3

1 Αντικείμενο 4

2 Τυποποιητικές Παραπομπές 4

3 Όροι και ορισμοί 6

4 Νομοθεσία που εφαρμόζεται στα τεχνικά έργα 7

4.1 Συνοπτική παρουσίαση βασικών νομοθετημάτων 11

4.2 Γενικά- Εργοτάξια 13

4.3 Υποχρεώσεις παραγόντων κατασκευής τεχνικών έργων 14

5 Κατάλογος κινδύνων 15

6 Κατάλογος εργαλείων – Μηχανημάτων 16

6.1 Εργαλεία χειρός 16

6.2 Μικρά μηχανήματα γραμμής 16

6.3 Λοιπά μηχανήματα 17

6.4 Βαρέα μηχανήματα γραμμής 17

6.5 Μηχανήματα έργων 17

7 Εργασίες- κίνδυνοι – Μέτρα προστασίας 18

7.1 Μεταφορές-κυκλοφορία οχημάτων (κωδικός Ε1) 18

7.2 Μηχανήματα έργων (κωδικός Ε2) 19

7.3 Ανυψωτικά μηχανήματα (κωδικός Ε3) 23

7.4 Εργαλεία χειρός – Μικρά μηχανήματα (κωδικός Ε4) 48

7.5 Συγκολλήσεις-κοπή με χρήση φλόγας (κωδικός Ε5) 54

7.6 Ηλεκτροσυγκόλληση (κωδικός Ε6) 57

7.7 Χειρωνακτικός χειρισμός φορτίων 58

7.8 Θόρυβος 60

7.9 Σκόνη – Χημικά (κωδικός Ε9) 62

7.10 Χημικές ουσίες 63

8 Μ.Α.Π. Μέσα ατομικής προστασίας 64

8.1 Αξιολόγηση Μ.Α.Π. 64

 © ΕΛΟΤ

8.2 Κατάλογος μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) και Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ στα οποία περιλαμβάνονται οι σχετικές απαιτήσεις γι' αυτά 66

9 Σήμανση 68

9.1 Ελάχιστες προδιαγραφές σχετικά με τα παραστατικά σήματα 68

Παράρτημα Α 72

Σήμανση 72

Συγκεντρωτικός πίνακας σημάτων (Π.Δ. 105/95) 72

***Βιβλιογραφία* 78**

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.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 άρτιων 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.

ΥΠΟΜΕΔ

 © ΕΛΟΤ

Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος κατά την εκτέλεση εργασιών επιδομής

1 Αντικείμενο

Σκοπός της παρούσης Προδιαγραφής είναι να καθορίσει τα ελάχιστα μέτρα που πρέπει να τηρούνται κατά την εκτέλεση των εργασιών που αναφέρονται στις ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 της σειράς 07.

Η εφαρμογή των μέτρων που περιγράφονται με κανένα τρόπο δεν απαλλάσσουν τους εργολάβους στην εφαρμογή της νομοθεσίας που διέπει την υγεία και ασφάλεια και ειδικότερα ο Ν. 1568/85, το Π.Δ.17/96 και το Π.Δ. 305/96.

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 στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1106	Manually operated taps for gas burning appliances --Χειροκίνητες στρόφιγγες για συσκευές αερίου
ΕΛΟΤ EN 169	Personal eye-protection - Filters for welding and related techniques - Transmittance requirements and recommended use --Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Φίλτρα για συγκόλληση και σχετικές εργασίες - Απαιτήσεις απορρόφησης και συνιστώμενη χρήση
ΕΛΟΤ EN 175	Personal prtotection - Equipment for eye and face protection during welding and alied processes – Ατομική προστασία – Εξοπλισμός προστασίας ματιών και προσώπου κατά τη διάρκεια συγκολλήσεων και σχετικών διεργασιών
ΕΛΟΤ EN 352-1	Hearing protectors - General requirements - Part 1: Ear-plugs -- Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις – Μέρος 1 : Ωτοασπίδες
ΕΛΟΤ EN 352-4	Hearing protectors - Safety requirements and testing - Part 4: Level-dependent ear-muffs -- Μέσα προστασίας της ακοής – Απαιτήσεις ασφαλείας και δοκιμές - Μέρος 4: Ωτοασπίδες με εξασθένιση εξαρτώμενη από τη στάθμη του θορύβου
ΕΛΟΤ EN 379	Personal eye-protection - Automatic welding filters -- Ατομική προστασία ματιών - Αυτόματα φίλτρα συγκόλλησης
ΕΛΟΤ EN 149	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση

ΕΛΟΤ 141	Respiratory protective devices - Gas filters and combined filters - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φίλτρα αερίων και σύνθετα φίλτρα - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 140	Respiratory protective devices - Gas filters and combined filters - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής- Φίλτρα αερίων και φίλτρα συνδυασμού - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ 136	Respiratory protective devices - Full face masks - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ HD 470 S1	Test methods for electro-slag remelting furnaces -- Μέθοδοι δοκιμής για καμίνους ηλεκτροσκωριοτικής επανάτηξης
ΕΛΟΤ EN 340	Protective clothing - General requirements --Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις
ΕΛΟΤ EN 379	Personal eye-protection - Automatic welding filters -- Ατομική προστασία ματιών - Αυτόματα φίλτρα συγκόλλησης
ΕΛΟΤ EN 136	Respiratory protective devices - Full face masks - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 140	Respiratory protective devices - Gas filters and combined filters - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής- Φίλτρα αερίων και φίλτρα συνδυασμού - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 420	Protective gloves - General requirements and test methods --Γάντια προστασίας - Γενικές απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN 407	Protective gloves against thermal risks (heat and/or fire) -- Γάντια προστασίας από θερμικούς κινδύνους (θερμότητα ή/ και φλόγα)
ΕΛΟΤ EN 374-1	Protective gloves against chemicals and micro-organisms - Part 1: Terminology and performance requirements -- Γάντια προστασίας έναντι χημικών ουσιών και μικροοργανισμών - Μέρος 1: Ορολογία και απαιτήσεις απόδοσης
ΕΛΟΤ EN 60903	Live working - Gloves of insulating material -- Εργασίες υπό τάση - Γάντια από μονωτικό υλικό
ΕΛΟΤ EN 471 +A1	High-visibility warning clothing for professional use - Test methods and requirements -- Προειδοποιητική ενδυμασία υψηλής διακριτότητας για επαγγελματική χρήση - Μέθοδοι δοκιμής και απαιτήσεις

ΕΛΟΤ EN 1149.01	Protective clothing - Electrostatic properties - Part 1: Test method for measurement of surface resistivity -- Προστατευτική ενδυμασία - Ηλεκτροστατικές ιδιότητες - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής για τη μέτρηση της επιφανειακής ειδικής αντίστασης
ΕΛΟΤ EN 343 +A1	Protective clothing - Protection against rain -- Προστατευτική ενδυμασία - Προστασία έναντι βροχής
ΕΛΟΤ EN 1263-1	Safety nets - Part 1: Safety requirements test methods --Δίχτυα ασφαλείας - Μέρος 1: Απαιτήσεις ασφαλείας, μέθοδοι δοκιμής
ΕΛΟΤ EN 360	Personal protective equipment against falls from a height - Retractable type fall arresters -- Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Ανακόπτες πτώσης επαναφερόμενου τύπου
ΕΛΟΤ EN 354	Personal protective equipment against falls from a height – Lanyards - -Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Αναδέτες
ΕΛΟΤ EN 355	Personal protective equipment against falls from a height - Energy absorbers --Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Αποσβεστήρες ενέργειας
ΕΛΟΤ EN 361	Personal protective equipment against falls from a height - Full body harnesses --Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Ολόσωμες εξαρτύσεις
ΕΛΟΤ 362	Personal protective equipment against falls from a height – Connectors -- Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Συνδετήρες

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή γίνεται χρήση των κατωτέρω όρων και συντμήσεων

3.1 Η.Μ.Α. : Ημερολόγιο μέτρων ασφαλείας

3.2 Σ.Α.Υ : Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας

3.3 Φ.Α.Υ : Φάκελος Ασφάλειας Υγείας

3.4 ΚΕΠΕΚ : Κέντρο Πρόληψης Επαγγελματικού Κινδύνου

3.5 Τ.Α. : Τεχνικός Ασφαλείας

3.6 Γ.Ε. : Γιατρός Εργασίας

3.7 ΜΜΥΑ : Μελέτη Μέτρων Υγείας Ασφάλειας

3.8 Α+Υ : Ασφάλεια + Υγεία

3.9 ΦΕ : Φορέας Ελέγχου ή Επανελέγχου

3.10 Π : Πιστοποιημένος Φορέας

© ΕΛΟΤ

3.11 Κ.τ.Ε.: Κατασκευαστής τεχνικών Έργων

4 Νομοθεσία που εφαρμόζεται στα τεχνικά έργα

Η Νομοθεσία που εφαρμόζεται στα τεχνικά έργα αναγράφεται στον κατωτέρω Πίνακα 1

Πίνακας 1 - Πίνακας Νομοθεσίας κ.λ.π. που αφορούν την εκτέλεση των τεχνικών έργων

Π.Δ. 22-12-1933 (τροπ. Π.Δ. 17/1978)	«Περί ασφαλείας εργατών και υπαλλήλων εργαζομένων επί φορητών κλιμάκων» (ΦΕΚ 406/Α/1933-ΦΕΚ 20/Α/17-2-1978)
Π.Δ. 95/1978	«Περί μέτρων υγείας και ασφάλειας των απασχολούμενων σε εργασίας συγκολλήσεων» (ΦΕΚ Α/20/17-2-1978)
Π.Δ. 778/1980	«Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση οικοδομικών εργασιών» (ΦΕΚ 193/Α/26-8-1980)
Π.Δ. 1073/1981	«Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών σε εργοτάξια οικοδομών και πάσης φύσεων έργων αρμοδιότητας πολιτικού μηχανικού» (ΦΕΚ 260/16-9-1981)
Ν. 1396/1983	«Υποχρεώσεις λήψης και τήρησης των μέτρων ασφαλείας στις οικοδομές και τα λοιπά ιδιωτικά έργα» (ΦΕΚ 126/Α/15-9-1983)
Υ.Α. 130646/1984	«Ημερολόγιο μέτρων ασφαλείας (Η.Μ.Α.)» (ΦΕΚ 154/Β/19-3-1984)
Ν. 1430/1984	«Κύρωση της υπ' αριθμό 62 Διεθνούς Σύμβασης Εργασίας, που αφορά τις διατάξεις ασφαλείας στην οικοδομική βιομηχανία και τη ρύθμιση θεμάτων που έχουν σχέση με αυτήν» (ΦΕΚ 49/Α/18-4-1984)
Ν. 1568/1985	«Υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων (συμπληρώσεις και τροποποιήσεις Ν. 1768/88 και Ν.1682/87)» (ΦΕΚ 177/Α/18-10-1985)
Υ.Α. 131325/1987	«Σύσταση μεικτών επιτροπών ελέγχου σε οικοδομές και εργοταξιακά έργα» (ΦΕΚ 467/Β/28-8-1987)
Π.Δ. 315/1987	«Σύσταση επιτροπών υγείας και ασφάλειας της εργασίας (Ε.Υ.Α.Ε.) σε εργοτάξια οικοδομών και εν γένει τεχνικών έργων» (ΦΕΚ 149/Α/25-8-1987)
Ν. 294/1988	«Ελάχιστος χρόνος απασχόλησης Τ.Α. + Γ.Ε., επίπεδο γνώσεων και ειδικότητα ΤΑ για τις επιχειρήσεις, Εκμεταλλεύσεις και εργασίες του άρθρου 1 §1 του Ν. 1568/85 «Υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων» (ΦΕΚ 138/Α/1988)
Π.Δ. 70α/88 (τροπ. Π.Δ. 175/1997)	«Προστασία των εργαζομένων που εκτίθενται στον αμίαντο κατά την εργασία» (ΦΕΚ 31/Α/17-2-1988), όπως ισχύει με την τροποποίησή του με το Π.Δ. 175/1997, (ΦΕΚ 150/Α/15-7-1997)
Π.Δ. 225/1989	«Υγιεινή και ασφάλεια στα υπόγεια Τεχνικά έργα» (ΦΕΚ 106/Α/2-5-1989)
Κ.Υ.Α. 16440/Φ.10.4/445/1993	«Κανονισμός παραγωγής και διάθεσης στην αγορά συναρμολογούμενων μεταλλικών στοιχείων για την ασφαλή κατασκευή και χρήση μεταλλικών σκαλωσιών» (ΦΕΚ 756/Β/28-9-1993)
Κ.Υ.Α. Β 4373/1205/11-3-93	«Συμμόρφωση της Ελληνικής νομοθεσίας με την 89/686/ΕΟΚ οδηγία του Συμβουλίου της 21/12/89 για την προσέγγιση των

 © ΕΛΟΤ

	νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τα Μέσα Ατομικής Προστασίας (Μ.Α.Π.)» (ΦΕΚ 187/Β/1993)
Κ.Υ.Α. 8881/3-6-94	Τροποποίηση της Κ.Υ.Α. Β 4373/1205/11-3-93 για τα Μ.Α.Π. σε συμμόρφωση προς τις οδηγίες του Συμβουλίου 93/95/ΕΟΚ και 93/68/ΕΟΚ (ΦΕΚ 450/Β/1994)
Κ.Υ.Α. 5261/190/97	Τροποποίηση της Κ.Υ.Α. Β 4373/1205/11-3-93, για τα Μ.Α.Π. όπως τροποποιήθηκε και ισχύει μέχρι σήμερα σε συμμόρφωση προς την οδηγία Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου 95/58/ΑΠΌ (ΦΕΚ 113/Β/1997)
Π.Δ. 395/1994	«Ελάχιστες προδιαγραφές Α + Υ για την χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζομένους σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 89/655/ΕΟΚ» (ΦΕΚ 220/Α/19-12-1994)
Π.Δ. 89/1999	Τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 395/94 (ΦΕΚ 94/Α/13-5-1999) Εισάγονται συμπληρωματικές προδιαγραφές για ειδικούς εξοπλισμούς όπως: • εξοπλισμός εργασίας, αυτοκινούμενος ή μη • εξοπλισμός εργασίας που χρησιμοποιείται για ανύψωση φορτίων
Π.Δ. 304/2000	Τροποποίηση του Π.Δ.395/94 «Ελάχιστες προδιαγραφές Α + Υ για τη χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζομένους κατά την εργασία τους σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/655/ΕΟΚ, όπως αυτό τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 89/99» (ΦΕΚ 241/Α/ 03-11-2000)
Π.Δ. 396/1994	«Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζομένους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ» (ΦΕΚ 220/Α/1994)
Π.Δ. 397/1994	«Ελάχιστες προδιαγραφές Α + Υ κατά την χειρονακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για τη ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ» (ΦΕΚ 221/Α/19-12-1994)
Π.Δ. 105/96	«Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία 92/58/ΕΟΚ» (ΦΕΚ 67/Α/10-4-1995)
Π.Δ. 17/96	«Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 29/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ» (ΦΕΚ 11/Α/18-1-1996)
Εγκύκλιος 130297/15-7-96	Εγκύκλιος Εφαρμογής του Π.Δ. 17/96
Π.Δ. 305/1996	«Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση προς την οδηγία 2/57/ΕΟΚ» (ΦΕΚ 212/Α/29-8-1996)
Εγκύκλ. οικ.130159/7-5-1997	Εγκύκλιος εφαρμογής του Π.Δ. 305/96
Π.Δ. 31/1990 Υ.Β.Ε.Τ. (τροπ. Π.Δ. 499/1991)	«Επίβλεψη της λειτουργίας, χειρισμός και συντήρηση μηχανημάτων εκτέλεσης τεχνικών έργων» (ΦΕΚ 11/Α/5-2-1990 - ΦΕΚ 180/Α/1991): • Ομάδες μηχανημάτων εκτέλεσης τεχνικών έργων • Άδειες χειριστών κατάλληλης τάξης ανάλογα με την ισχύ και το είδος του μηχανήματος • Προσόντα Προϋπηρεσία

ΕΗ 3/0/15517/4-5-81 Υπ. Δημοσίων Έργων	«Περί απογραφής ταξινομήσεως και χορηγήσεως άδειας κυκλοφορίας κ.λ.π. Μηχανημάτων Έργων (Μ.Ε.) (ΦΕΚ 306/Β/28-5-1981)
Π.Δ. 55/2000 ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ- ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ - ΥΠ.Ε.ΧΩ.Δ.Ε.	Τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 38/1991 «Εκτέλεση, συντήρηση και επισκευή θερμοϋδραυλικών εγκαταστάσεων και λοιπών ειδικών εγκαταστάσεων εξυπηρέτησης των κτιρίων, καθώς και έκδοση επαγγελματικών αδειών για τους εργαζόμενους στις σχετικές εργασίες» όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 48/1995 (ΦΕΚ 44/Α/1-3-2000)*:* Αδειούχοι τεχνίτες υδραυλικοί Α και Β τάξης και οι εγκαταστάτες: 1ης ειδικότητας (θερμοϋδραυλικές), 2ης ειδικότητας (κλιματιστικές) και 3ης ειδικότητας (αερίων) αποκτούν το δικαίωμα να προβαίνουν κατά την εκτέλεση των εργασιών τους σε οξυγονοκολλήσεις ή ηλεκτροσυγκολλήσεις των δικτύων, χωρίς ιδιαίτερη άδεια γι' αυτό.
Κτηριοδομικός Κανονισμός ΥΠ.Ε.ΧΩ.Δ.Ε., όπως τροποποιήθηκε και ισχύει	Απόφαση 3046/304/30-1-1989 (ΦΕΚ 59/Δ/1989) αρθ. 5 §2 Περίφραξη εργοταξίου
Πυροσβεστική διάταξη 7 Απόφαση 7568 Φ700.1 της 9.2/13-8-96	«Λήψη μέτρων πυροπροστασίας κατά την εκτέλεση θερμών εργασιών» (ΦΕΚ 155 /Β/13-3-1996) Σε εργασίες συντήρησης, επισκευής, μετασκευής και μετατροπής χώρων, εγκαταστάσεων και υλικών σε κτίρια, εγκαταστάσεις καθώς σε υπαίθριους και ημιϋπαίθριους χώρους όπου εκτελούνται θερμές εργασίες ηλεκτροσυγκόλληση, κοπή, η χρήση φλόγας ή ηλεκτρικού τόξου ή άλλου εξοπλισμού που μπορεί να προκαλέσει θερμότητα, φλόγα ή σπινθήρα, καθώς και το καλαφάτισμα, η στεγανοποίηση, το πελέκημα, το τρύπημα, το κάρφωμα και όποια άλλη εργασία παραγωγής θερμότητας, εκτός αν εκτελείται με τέτοιο τρόπο ώστε η θερμοκρασία των εργαλείων και της εργασίας να διατηρείται κάτω των 100 C) απαιτείται ειδική ενυπόγραφη άδεια (συμφ. με το συνημμένο στην πυροσβεστική διάταξη έντυπο) από τον υπεύθυνο πυρασφαλείας του κτιρίου ή της εγκατάστασης που εκτελούνται οι εργασίες και προσυπογράφεται από το μηχανικό ασφαλείας της επιχείρησης, εφ΄ όσον υπάρχει τέτοιος. Η άδεια έχει ισχύ για 24 ώρες. Η διάταξη αυτή δεν έχει εφαρμογή σε κτίρια ή εγκαταστάσεις στο στάδιο κατασκευής, σε χώρους όπου λειτουργούν επιχειρήσεις που οι θερμές εργασίες αποτελούν μέρος της παραγωγικής διαδικασίας και σε κτίρια και εγκαταστάσεις που έχουν εφαρμογή άλλες σχετικές διατάξεις.
Υγειονομική διάταξη	Γ1/9900/27-11-1974 (ΦΕΚ 1266/Β/3-12-1974) (τροποπ. με τις Γ1/2400/26-3-1975/ΦΕΚ 371/Β/4-4-1975 και Αιβ/2055/4-3-1980 (ΦΕΚ 338/Β/2-4-1980) «Περί υποχρεωτικής κατασκευής αποχωρητηρίων»
Απόφαση ΥΠ.Ε.ΧΩ.Δ.Ε. 31245/22-5-1993 Εγκύκλιος. ΥΠ.Ε.ΧΩ.Δ.Ε. 38935/54/95	«Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων» (ΦΕΚ 451/Β/24-6-1993) «Κανονισμός για κατεδαφίσεις κτιρίων» Είναι δυνατόν να εφαρμοστούν οι διατάξεις αυτές και στην περίπτωση αλλαγής χρήσης ή διαρρύθμισης υπαρχόντων κτιρίων, στην επισκευή, ενίσχυση ή ανακατασκευή διατηρητέων κτιρίων, κτλ.
Π.Δ. 609/1985	«Κατασκευή δημοσίων έργων» (ΦΕΚ 223/Α/31-12-1985)

 © ΕΛΟΤ

Υπ. Δημοσίων Έργων	
Ν. 1418/1984 (τροπ. Ν.2229/1994) Υπ. Δημοσίων Έργων	«Δημόσια έργα και ρυθμίσεις συναφών θεμάτων» (ΦΕΚ 23Α/29-2-1984), όπως ισχύει με την τροποποίησή του από το Ν.2229/1994 (ΦΕΚ 138/Α/31-8-1994)
Εγκύκλ.52206/36/1997 ΥΠ.Ε.ΧΩ.Δ.Ε.	«Οδηγίες σχετικά με το Π.Δ. 305/1996 για την ασφάλεια και υγεία στα εργοτάξια (Σ.Α.Υ. – Φ.Α.Υ.)
Απόφαση 433/2000 ΥΠ.Ε.ΧΩ.Δ.Ε.	«Καθιέρωση του Φακέλου Ασφάλειας και Υγείας (Φ.Α.Υ.) ως απαραίτητου στοιχείου για την προσωρινή και οριστική παραλαβή κάθε Δημόσιου Έργου» (ΦΕΚ 1176/Β/22-9-2000)
Απόφαση αριθμ. ΔΙΠΑΔ/οικ/177/2-3-2001 ΥΠ.Ε.ΧΩ.Δ.Ε.	«Πρόληψη εργασιακού κινδύνου κατά την μελέτη των δημοσίων έργων» (ΦΕΚ 266/Β/14-3-2001)
Απόφαση αριθμ. ΔΕΕΠΠ/οικ/85/14-5-2001 ΥΠ.Ε.ΧΩ.Δ.Ε.	«Καθιέρωση Σ.Α.Υ. και Φ.Α.Υ. ως απαραίτητων στοιχείων για την έγκριση μελέτης στο στάδιο της οριστικής μελέτης ή και της μελέτης εφαρμογής σε κάθε Δημόσιο Έργο» (ΦΕΚ 686/Β/1-6-2001)
Απόφαση αριθμ. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002	«Πρόληψη και αντιμετώπιση του εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή Δημοσίων Έργων (Σ.Α.Υ. και Φ.Α.Υ.)» (ΦΕΚ 16/Β/14-1-2003)
Ν. 2940/6-8-2001 ΥΠ.Ε.ΧΩ.Δ.Ε.	«Αναπτυξιακά, φορολογικά και θεσμικά κίνητρα για τις επιχειρήσεις του κατασκευαστικού τομέα και τις διατάξεις» (ΦΕΚ Α 180/6-8-2001) Εισαγωγή της υπεργολαβίας στα δημόσια έργα
Υ.Α. ΒΜ5/30428/1980 Υπ. Δημοσίων Έργων	«Περί εγκρίσεως πρότυπης τεχνικής προδιαγραφής σημάνσεως εκτελουμένων έργων σε οδούς εκτός κατοικημένων περιοχών» (ΦΕΚ 589/Β1980)
Υ.Α. ΒΜ5/30058/83 Υπ. Δημοσίων Έργων	«Περί εγκρίσεως πρότυπης Τεχνικής Προδιαγραφής Σημάνσεως Εκτελουμένων Έργων σε οδούς εντός κατοικημένων περιοχών» (ΦΕΚ 121/Β/1983)
Υ.Α.ΒΜ5/40239/1980 Υπ. Δημοσίων Έργων	«Περί εγκρίσεως Προσωρινής Τεχνικής Προδιαγραφής Ανακλαστικών Επενδυτών Ασφαλείας» (ΦΕΚ 6/Β/12-1-1981)
ΥΠ.Ε.ΧΩ.Δ.Ε. ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ - Ε.Υ.Δ.Ε./Π.Α.Θ.Ε. Ειδική Υπηρεσία Δημοσίων Έργων Πάτρα-Αθήνα-Θεσ/νίκη-Εύζωνοι ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΗ ΣΗΜΑΝΣΗ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΥ Π.Α.Θ.Ε.	Μελέτη Ε.Υ.Δ.Ε./Π.Α.Θ.Ε. από ομάδα εργασίας. «Σχέδιο προδιαγραφής εργοταξιακής σήμανσης εκτελουμένων έργων στον Π.Α.Θ.Ε.»
Ν.2696/1999	«Κύρωση του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (Κ.Ο.Κ.)» (ΦΕΚ 57/Α/23-3-99)
Ν.6422/1934 και τα κατ' εξουσιοδότησή του εκδοθέντα διατάγματα	«Περί ασκήσεως του επαγγέλματος του Μηχανολόγου, του Ηλεκτρολόγου και του Μηχανολόγου-Ηλεκτρολόγου Μηχανικού, ως και του Ναυπηγού» (ΦΕΚ 412/Α/1934)

4.1 Συνοπτική παρουσίαση βασικών νομοθετημάτων

Στον κατωτέρω Πίνακα 2 γίνεται μια συνοπτική παρουσίαση του περιεχομένου των βασικών νομοθετημάτων

Πίνακας 2 - Συνοπτική παρουσίαση βασικών νομοθετημάτων

Π.Δ. 22-12-1933	Προσδιορίζονται οι υποχρεώσεις των εργοδοτών (αρθ.1, 2) και οι απαιτούμενες προδιαγραφές για ασφαλείς κλίμακες αναλόγως του είδους αυτών (απλές φορητές, ολισθαίνουσες, αρθρωτές, μηχανικές κλίμακες)
Π.Δ. 778/1980	Αναφέρεται στις απαιτήσεις της νομοθεσίας για την εξασφάλιση ασφαλών συνθηκών εργασίας επί των ικριωμάτων. Πριν την έναρξη εκτέλεσης εργασίας επί των ικριωμάτων απαιτείται βεβαίωση του επιβλέποντος μηχανικού και του κατασκευαστή του έργου σε ό,τι αφορά την πληρότητα και ευστάθεια του ικριώματος (αρθ. 2 §3). Ακόμα τα ικριώματα επιθεωρούνται από τον επιβλέποντα μηχανικό: α) προ της εγκατάστασης κάθε συνεργείου β) μια φορά την εβδομάδα γ) σε περίπτωση θεομηνίας προ της επαναλήψεως των εργασιών.
	Προδιαγραφές για την ασφαλή συναρμολόγηση στεγών (αρθ. 18)
	Εργασία επί στεγών μόνο με την εξασφάλιση των εργαζομένων έναντι πτώσεως (αρθ. 19)
Π.Δ. 1073/1981	<u>Τμήμα Ι – Εργασίες εκσκαφών</u>
	Εντοπισμός δικτύων – μόνωση ή μεταφορά τους (αρθ. 2)
	Αντιστήριξη πρανών – οι αντιστηρίξεις μελετώνται από αρμόδιο Μηχανικό (αρθ. 2, 9, 11).
	Αντιστήριξη όμορων κτιρίων (αρθ. 40 και παντός δένδρου, ιστού κ.λ.π. που κλονίστηκε από την εκσκαφή (αρθ. 5).
	Λεπτομερής εξέταση κάθε είδους εκσκαφής διενεργείται από τον επιβλέπονται μηχανικό μια φορά την εβδομάδα και σε ειδικές περιπτώσεις, ως αναφέρονται στο αρθ. 13. Οι εκθέσεις των εξετάσεων αναγράφονται στο Η.Μ.Α.
	<u>Τμήμα ΙΙ – Εργασίες κατεδαφίσεων</u>
	(παράλληλα με Απόφαση 31245/22-5-1993 και σχετική εγκύκλιο ΥΠ.Ε.ΧΩ.Δ.Ε. «Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων»).
	Μέχρι 10 άτομα – Προϊστάμενος Συνεργείων σε περίπτωση περισσότερων ομάδων εργασίας – επικεφαλής Συντονιστής όλων των Προϊστάμενων. Ιδιαίτερες απαιτήσεις για κατεδάφιση προεντεταμένων έργων (αρθ. 26) και τμημάτων της κατασκευής που περιέχουν αμίαντο (αρθ. 30).
	<u>Τμήμα ΙΙΙ – Ικριώματα</u>
	Χώροι εργασίας
	Κυκλοφορία εντός αυτών
	Καθορισμός του πλάτους δαπέδου εργασίας του ικριώματος ανάλογα με το είδος της εκτελούμενης εργασίας (αρθ. 34)

	Σε ορισμένες περιπτώσεις ικριωμάτων (αρθ. 34 §1 εδάφιο β, γ, δ, ε) απαιτείται για την κατασκευή τους, σύνταξη μελέτης από τον επιβλέποντα μηχανικό.
	Σε περίπτωση εγκατάστασης ανυψωτικής μηχανής επί ικριώματος απαιτείται άδεια του επιβλέποντος μηχανικού.
	Προστασία ανοιγμάτων (κατακόρυφων και οριζόντιων) (αρθ. 40, 41,42).
	Τμήμα IV – Μηχανήματα οικοδομών – Εργοταξίων
	Αδειούχοι χειριστές όπου προβλέπονται από τη σχετική νομοθεσία (Π.Δ. 31/90) και άνω των 18 ετών.
	Μηχανήματα συσκευές και εργαλεία πρέπει να πληρούν τις διατάξεις ασφαλείας των Νόμων και Κανονισμών.
	Η καλή λειτουργία των μηχανημάτων και η πρόσφατη συντήρησή τους πρέπει να αναγράφονται στο Η.Μ.Α.
	Όλοι οι έλεγχοι (ανυψωτικών μηχανημάτων, συρματόσχοινων κ.α.) καταχωρούνται στο Η.Μ.Α.
	Τμήμα V – Ηλεκτροδότηση εργοταξίων
	Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις – Γενικά μέτρα ασφαλείας
	Ηλεκτρικοί πίνακες διανομής και τροφοδοσίας, εγκαταστάσεις, συσκευές και μηχανήματα συντηρούνται από εξουσιοδοτημένο Αδειούχο Ηλεκτροτεχνίτη (αρθ. 75, 76)
	Για την πρόληψη των ατυχημάτων από άμεση ή έμμεση επαφή ή προσέγγιση στα δίκτυα ΔΕΗ υπό τάση, πρέπει να εφαρμοστούν οι διατάξεις των άρθρων 78 και 79.
	Τμήμα VI – Διακίνηση υλικού
	Τμήμα VII – Χώροι ή εγκαταστάσεις με ειδικούς κινδύνους – πυρκαγιά
	Τμήμα VIII – Διάφορες εργασίες – Ατομικά Μέσα Προστασίας (αρθ. 102 και 108) – Υγιεινή εστίασης – Α' Βοήθειες (αρθ. 109 έως 110). Υποχρεώσεις εργοδοτών, εργαζομένων (αρθ. 111, 112).
	Τήρηση ημερολογίου μέτρων ασφαλείας (Η.Μ.Α.) σε όλα τα Τεχνικά Έργα (Ιδιωτικά και Δημόσια) και ανεξαρτήτως περιοχής. Σε αυτό αναγράφονται η βεβαίωση πληρότητας και ευστάθειας των ικριωμάτων, οι επιθεωρήσεις προ της επανάληψης των εργασιών που διεκόπησαν εξαιτίας θεομηνίας, οι επιθεωρήσεις των πρανών ορυγμάτων και των αντιστηρίξεών τους, η άδεια του επιβλέποντα μηχανικού για την εγκατάσταση ανυψωτικής μηχανής επί ικριώματος, οι επιθεωρήσεις συρματόσχοινων και επανέλεγχοί τους, οι έλεγχοι και επανέλεγχοι των ανυψωτικών μηχανημάτων κ.α. οριζόμενα από συναφείς διατάξεις ή κανόνες ασφαλείας (αρθ. 113)
	Αναγγελία ατυχήματος ενός 24 ωρών στην οικεία Υπηρεσία των Υπουργείου Εργασίας και διατήρηση Αμετάβλητων των συνθηκών του ατυχήματος. Άμεση Αναγγελία στην Αστυνομική Αρχή και παροχή ανάλογων υπηρεσιών στον παθόντα.
Ν. 1396/1983	Αναφέρονται λεπτομερώς οι υποχρεώσεις του κυρίου του έργου, εργολάβου, υπεργολάβων, μελετητή και επιβλέποντα μηχανικού.
	Τήρηση Η.Μ.Α. σε Ιδιωτικά Τεχνικά Έργα σε οικισμούς άνω των 10.000 κατοίκων ή σε αυτά που έχουν όγκο 1.000 κυβικά μέτρα και άνω. Το Η.Μ.Α. ενημερώνει ο επιβλέπων μηχανικός με τις υποδείξεις του για τη λήψη και τήρηση των μέτρων ασφαλείας.

Υ.Α. 130646/1984	Τρόπος έκδοσης, θεώρησης, τύπος, τρόπος τήρησης και περιεχόμενο του Η.Μ.Α.
Ν.1568/1985	Τεχνικός Ασφαλείας (Τ.Α.) και Γιατρός Εργασίας (Γ.Ε.) (αρθ. 4, 5, 6, 7, 8). Σε όλα τα εργοτάξια ο εργοδότης έχει υποχρέωση να χρησιμοποιεί υπηρεσίες ΤΑ. Στα εργοτάξια με αριθμό εργαζομένων 50 και άνω ο εργοδότης έχει υποχρέωση να χρησιμοποιεί και υπηρεσίες Γ.Ε. Τα προσόντα και οι ώρες απασχόλησης του Τ.Α. και Γ.Ε. ορίζονται από το Π.Δ. 294/88 σε συνδυασμό με το αρθ. 5 του Ν. 1568/85 και Π.Δ. 17/96.
Π.Δ. 225/1989	Αυξημένες υποχρεώσεις του κυρίου του έργου, του εργολάβου, των υπεργολάβων, του επιβλέποντος μηχανικού και των εργαζομένων σε όλες τις φάσεις του υπόγειου έργου.
	Αναγκαιότητα σύνταξης Σχεδίου Υγείας και Ασφάλειας (Σ.Υ.Α.) (αρθ. 27) από του υπεργολάβο κάθε τμήματος.
	Μελέτη Μέτρων Υγείας και Ασφάλειας (Μ.Μ.Υ.Α.) από τον εργολάβο ή τον υπεργολάβο ολόκληρου του Έργου (αρθ. 2 και 26).
	Σχέδιο αντιμετώπισης έκτακτης ανάγκης (αρθ. 28)
	Συντονιστική σύσκεψη υπεργολάβων των τμημάτων του έργου, Τ.Α., Γ.Ε., μελών Ε.Υ.Α.Ε. κάθε μήνα. Υποχρέωση να καλούν τους παραπάνω σε σύσκεψη έχει ο γενικός εργολάβος ή υπεργολάβος. Υποχρεωτική η τήρηση πρακτικών.
	Επικεφαλής εργοταξίου υπογείου έργου – Διπλωματούχος Μηχανικός με ανάλογη τεκμηριωμένη εμπειρία. Επικεφαλής κάθε βάρδιας διπλωματούχος μηχανικός ή τεχνικός γεωλόγος συνεχώς παρών στο έργο (αρθ. 10 §8).
Π.Δ. 305/1996	Συντονιστής για θέματα ασφάλειας και υγείας κατά την εκπόνηση της μελέτης του έργου (αρθ. 2, 3, 4, 5).
	Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (Σ.Α.Υ.) και Φάκελος Ασφάλειας και Υγείας (Φ.Α.Υ.) (αρθ. 3).
	Επέκταση της τήρησης του Η.Μ.Α. (βλ. Ν. 1396/83) σε όλα τα έργα (δημόσια και ιδιωτικά) που απαιτείται η από των προτέρων γνωστοποίηση (αρ. 3, § 12-13-14). (Αν η προβλεπόμενη διάρκεια εργασιών >30 εργάσιμες και ταυτόχρονη απασχόληση περισσότερων των 20 εργαζομένων ή ο προβλεπόμενος όγκος εργασίας > 500 ημερομίσθια).

4.2 Γενικά- Εργοτάξια

Τα εργοτάξια διακρίνονται από ιδιαιτερότητες σε σχέση με άλλους βιομηχανικούς κλάδους. Οι ιδιαιτερότητες αυτές αυξάνουν την πιθανότητα και την σοβαρότητα του ατυχήματος. Η εργασία είναι για πολλούς περιστασιακή, εκτελείται κάτω από απρόβλεπτες μεταβολές των καιρικών συνθηκών, το περιεχόμενο της εργασίας απαιτεί σωματική δύναμη και ακρίβεια σε μεγάλα ύψη ή υπόγειους χώρους με αυξημένους κινδύνους, αλλάζει δε πολλές φορές την τελευταία στιγμή. Συχνά εκτελείται παράλληλη εργασία πολλών συνεργείων με έλλειψη πολλές φορές επαρκούς συνεργασίας και συντονισμού σε ότι αφορά την λήψη και τήρηση των μέτρων ασφαλείας.

Σήμερα παρουσιάζεται έντονα και το φαινόμενο της σύνθεσης των συνεργείων κατά μεγάλο ποσοστό από εργαζόμενους, οι οποίοι δεν γνωρίζουν καλά την ελληνική γλώσσα και έτσι δημιουργούνται προβλήματα επικοινωνίας που αυξάνουν την επικινδυνότητα και την πιθανότητα ατυχήματος.

Τα συνηθέστερα ατυχήματα στα εργοτάξια οφείλονται σε:

- πτώσεις από ύψη,

- πτώσεις αντικειμένων ή και υλικών κατασκευής,
- εργαλεία που αποβαίνουν επικίνδυνα κατά τη χρήση τους,
- ηλεκτροπληξία,
- κατολισθήσεις,
- μηχανήματα εργοταξίων (κακή λειτουργία, κακός χειρισμός), κ.α.

4.3 Υποχρεώσεις παραγόντων κατασκευής τεχνικών έργων

4.3.1 Υπηρεσίες του Κ.τ.Ε., στις περιπτώσεις μη ύπαρξης γενικού Εργολάβου

- Λήψη και τήρηση των μέτρων Α+Υ που υποδεικνύει εγγράφως ο Επιβλέπων Μηχανικός, τα οποία αφορούν τα τμήματα του έργου που δεν ανατέθηκαν σε Εργολάβους ή Υπεργολάβους.
- Σε περίπτωση διακοπής των εργασιών για διαφόρους λόγους (οικονομικούς - εργασιακούς - καιρικές συνθήκες κ.α.) θα εφαρμόζονται τα μέτρα Ασφάλειας που προτείνει εγγράφως ο Επιβλέπων Μηχανικός.
- Τήρηση του Ημερολογίου Μέτρων Ασφαλείας (Η.Μ.Α.) στο εργοτάξιο.
- Έγγραφη ανάθεση καθηκόντων σε Συντονιστή για θέματα Α + Υ στη φάση της μελέτης και στη φάση της εκτέλεσης (όταν είναι παρόντα πολλά συνεργεία).
- Φροντίδα για την σύνταξη Σ.Α.Υ. και Φ.Α.Υ. Τήρησή τους στο εργοτάξιο.
- Ενημέρωση του αρμόδιου ΚΕ.Π.Ε.Κ.
- Αποστολή εγγράφου προς την Δ.Ε.Η. όταν στον χώρο του εργοταξίου διέρχονται αγωγοί υπό τάση.
- Φύλαξη του Φ.Α.Υ. καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του έργου, μετά το πέρας της κατασκευής του.
- Εξασφάλιση υπηρεσιών Τ.Α. (Τεχνικού Ασφαλείας) και Γ.Ε. (Γιατρού Εργασίας) και εφαρμογή των υποδείξεων και συμβουλών τους που θα καταχωρούνται σε θεωρημένο βιβλίο υποδείξεων και συμβουλών.

4.3.2 Ο Εργολάβος και ο Υπεργολάβος ολοκλήρου του έργου

(Γενικός Εργολάβος - Γενικός Υπεργολάβος, συνυπεύθυνοι, ανεξάρτητα αν αυτό εκτελείται ολικά ή κατά τμήματα με υπεργολάβους)

- Λήψη και τήρηση των μέτρων Α + Υ που αφορούν όλο το έργο.
- Τήρηση όλων των οδηγιών και παρατηρήσεων του Επιβλέποντος Μηχ/κού.
- Τήρηση όλων των οδηγιών των Συντονιστών μελέτης και εκτέλεσης (εφαρμογή του Σ.Α.Υ. με τις αναθεωρήσεις και τον εμπλουτισμό του, με τα αναγκαία πρόσθετα μέτρα εξ αιτίας της εξέλιξης της κατασκευαστικής διαδικασίας).
- Εφαρμογή των Μελετών Μέτρων Υγείας και Ασφαλείας (Μ.Μ.ΥΑ), όπου απαιτείται:
- Σχέδιο Υγείας και Ασφάλειας (Σ.Υ.Α.) από κάθε Υπεργολάβο.
- Μελέτη κατεδάφισης.
- Μελέτη αντιστήριξης (όταν απαιτείται).
- Σ.Α.Υ.

- Μελέτη για τις σκαλωσιές:
  - όταν τοποθετηθεί σε αυτές ανυψωτικός μηχανισμός.
  - για κάθε σταθερή σκαλωσιά πλην αυτής με δάπεδο εργασίας 0,60 m και που υποβαστάζει αποκλειστικά εργαζόμενους και άμεσα χρησιμοποιούμενα υλικά.
- Μηνιαίες συντονιστικές συσκέψεις στην περίπτωση των Υπογείων Τεχνικών Έργων (ΠΔ 225/1989).

4.3.3 Ο Εργολάβος ολοκλήρου του έργου (Γενικός Εργολάβος)

Πρόσθετα:

- Υποχρέωση χρησιμοποίησης υπηρεσιών Τ.Α. και Γ.Ε. και εφαρμογή των υποδείξεών τους, με παράλληλη έγγραφη λήψη γνώσης αυτών, από το σχετικό θεωρημένο βιβλίο υποδείξεων και συμβουλών.
- Στα Δημόσια Έργα η ανάθεση κοινοποιείται από τον Ανάδοχο κατασκευής και στην Διευθύνουσα Υπηρεσία.
- Διαβίβαση της από των προτέρων γνωστοποίησης στο αρμόδιο ΚΕ.Π.Ε.Κ.
- Έγγραφη ανάθεση καθηκόντων Συντονιστή για θέματα Α + Υ στην φάση της μελέτης και στην φάση της εκτέλεσης όταν είναι παρόντα πολλά συνεργεία).
- Τήρηση των Σ.Α.Υ. και Φ.Α.Υ στο εργοτάξιο.

5 Κατάλογος κινδύνων

Οι κυριότεροι κίνδυνοι που εμφανίζονται κατά την κατασκευή των έργων που προέρχονται από τη χρήση μηχανημάτων κ.λ.π. καθώς και οι κωδικοί τους παρατίθενται στον παρακάτω Πίνακα 3.

Πίνακας 3 – Κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των έργων

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΗΓΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ
111	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ
112	ΜΙΚΡΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΓΡΑΜΜΗΣ (ΒΕΝΖΙΝΟΚΙΝΗΤΑ - ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ)
113	ΛΟΙΠΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ
114	ΒΑΡΕΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΓΡΑΜΜΗΣ
115	ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΕΡΓΩΝ
116	ΚΟΠΗ
117	ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ
118	ΣΥΣΚΕΥΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ
119	ΧΕΙΡΩΝΑΚΤΙΚΗ ΑΝΥΨΩΣΗ ΒΑΡΩΝ
120	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΟΧΗΜΑΤΑ
121	ΘΟΡΥΒΟΣ
122	ΧΗΜΙΚΑ (ΣΚΟΝΗ-ΑΤΜΟΙ)

 © ΕΛΟΤ

6 Κατάλογος εργαλείων – Μηχανημάτων

Τα διάφορα εργαλεία που χρησιμοποιούνται κατά την εκτέλεση των εργασιών παρατίθενται κατωτέρω ανά κατηγορία (Πίνακες 4 έως και 8):

6.1 Εργαλεία χειρός

Πίνακας 4 – Εργαλεία χειρός

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ
111-01	ΚΛΕΙΔΙ ΚΡΑΠΩ
111-02	ΡΙΓΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΘΕΤΟΤΗΤΑΣ ΣΤΡΩΤΗΡΩΝ
111-03	ΓΡΥΛΟΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
111-04	ΓΡΥΛΟΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ
111-05	ΒΑΓΟΝΕΤΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΥΛΙΚΩΝ –ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ (ΤΡΟΚ)
111-06	ΠΡΕΣΑ ΚΑΜΠΥΛΩΣΗΣ ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΩΝ
111-07	ΚΛΕΙΔΙΑ ΑΜΦΙΔΕΤΩΝ
111-08	ΣΦΙΓΚΤΗΡΕΣ ΑΜΦΙΔΕΤΩΝ
111-09	ΠΑΡΑΜΙΝΑ
111-10	ΛΟΣΤΟΣ (ΝΤΡΕΣΣΑΡΙΣΜΑΤΟΣ)
111-11	ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΑΝΑΤΡΟΠΗΣ ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΩΝ (ΣΚΥΛΑ-ΚΙΘΑΡΑ)
111-12	ΤΣΙΜΠΙΔΑ ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΩΝ
111-13	ΤΣΙΜΠΙΔΑ ΣΤΡΩΤΗΡΩΝ
111-14	ΣΚΑΠΑΝΗ ΥΠΟΓΟΜΩΣΗΣ (ΠΙΚΟΥΝΙ-ΜΠΟΥΡΟ)
111-15	ΡΑΟΥΛΟ ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΩΝ
111-16	ΕΝΝΕΑΚΡΑΝΟ (ΠΙΡΟΥΝΑ)
111-17	ΠΥΛΩΝΑΚΙΑ
111-18	ΣΦΥΡΙ (ΒΑΡΙΑ) ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗΣ ΤΑΣΕΩΝ
111-19	ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΦΘΟΡΑΣ ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΩΝ
111-20	ΡΙΓΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΥΡΟΥΣ ΚΑΙ ΥΠΕΡΥΨΩΣΗΣ

6.2 Μικρά μηχανήματα γραμμής

Πίνακας 5 – Μικρά μηχανήματα γραμμής

ΚΩΔ.	ΟΝΟΜΑΣΙΑ
112-01	ΜΗΧΑΝΗ ΚΟΧΛΙΩΣΗΣ/ ΑΠΟΚΟΧΛΙΩΣΗΣ ΣΥΝΔΕΣΜΩΝ (ΚΡΑΠΟΝΙΕΡΑ)
112-02	ΜΗΧΑΝΗ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΩΝ
112-03	ΔΙΣΚΟΠΡΙΟΝΟ
112-04	ΜΗΧΑΝΗ ΔΙΑΤΡΗΣΗΣ ΞΥΛΙΝΩΝ ΣΤΡΩΤΗΡΩΝ (ΤΥΡΦΩΝΕΖΑ)

© ΕΛΟΤ

112-05	ΜΑΜΟΥΘ
112-06	ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΛΕΙΑΝΣΗΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ
112-07	ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΦΤΥΑΡΙΑ ΧΕΙΡΟΣ ΥΠΟΓΟΜΩΣΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ
112-08	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΕΝΤΑΤΗΡΑΣ

6.3 Λοιπά μηχανήματα

Πίνακας 6 – Λοιπά μηχανήματα

ΚΩΔ.	ΟΝΟΜΑΣΙΑ
113-01	ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΟΙ ΓΕΡΑΝΟΙ
113-02	ΔΡΑΙΖΙΝΕΣ (ΓΕΡΑΝΟΔΡΑΙΖΙΝΕΣ-ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ)
113-03	ΔΡΑΙΖΙΝΑ ΜΕ ΣΚΑΠΤΙΚΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ
113-04	ΔΡΑΙΖΙΝΑ ΜΕ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΟΥ
113-05	ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΓΡΑΜΜΗΣ/ ΟΔΟΥ
113-06	ΒΑΓΟΝΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΧΥΔΗΝ ΥΛΙΚΩΝ (ΣΚΥΡΟΒΑΓΩΝΑ)
113-07	ΒΑΓΟΝΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΩΝ
113-08	ΠΥΛΩΝΑΣ

6.4 Βαρέα μηχανήματα γραμμής

Πίνακας 7 – Βαρέα μηχανήματα γραμμής

ΚΩΔ.	ΟΝΟΜΑΣΙΑ
114-01	ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΟΡΙΖΙΝΤΙΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΤΑΚΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ (ΜΠΟΥΡΕΖΑ)
114-02	ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΕΡΜΑΤΟΣ (ΡΕΓΚΑΛΕΖΑ)
114-03	ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΡΜΑΤΟΣ (ΣΤΑΜΠΙΛΙΖΑΤΟΡ)
114-04	ΜΙΚΡΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΟΡΙΖΙΝΤΙΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΤΑΚΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ
114-05	ΜΗΧΑΝΗΜΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ

6.5 Μηχανήματα έργων

Πίνακας 8 – Μηχανήματα έργων

ΚΩΔ.	ΟΝΟΜΑΣΙΑ
115-01	ΦΟΡΤΩΤΗΣ
115-02	ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ
115-03	ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ-ΦΟΡΤΩΤΗΣ
115-04	ΠΡΟΩΘΗΤΗΣ
115-05	ΙΣΟΠΕΔΩΤΗΣ
115--6	ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ
115-07	ΠΑΣΣΑΛΟΜΠΗΚΤΗΣ

 © ΕΛΟΤ

115-08	ΚΑΤΑΒΡΕΧΤΗΡΑΣ

7 Εργασίες- κίνδυνοι – Μέτρα προστασίας

7.1 Μεταφορές-κυκλοφορία οχημάτων (κωδικός Ε1)

7.1.1 Κίνδυνοι

Οι κίνδυνοι από την κυκλοφορία οχημάτων στο χώρο εργασίας μπορεί να προέλθουν από:

- Τις μετακινήσεις πεζών στο χώρο εργασίας και ιδιαίτερα στους χώρους κίνησης οχημάτων.
- Την προς τα πίσω κίνηση ή ελιγμούς οχημάτων ή μηχανημάτων.
- Από αφίξεις ή αναχωρήσεις οχημάτων (οδικών/ σιδηροδρομικών).
- Από φορτώσεις και εκφορτώσεις.
- Από προσδέσεις και αποσυνδέσεις συρόμενων οχημάτων, βαγονιών, τρέϊλερς κ.λ.π.
- Από αναβάσεις και καταβάσεις στα οχήματα.
- Κατά την εξασφάλιση των φορτίων.
- Κατά τις εργασίες συντήρησης των οχημάτων.

Επίσης κίνδυνο μπορεί να αποτελέσουν:

- Οχήματα χωρίς άδεια κυκλοφορίας, μη ασφαλισμένα, μη συντηρημένα και χωρίς να έχουν περάσει από τεχνικό έλεγχο του ΚΤΕΟ.
- Οχήματα χωρίς κιβώτιο Α΄ βοηθειών και χωρίς πυροσβεστήρα.
- Οχήματα χωρίς ηχητική κόρνα και φωτεινό σήμα κατά την όπισθεν.
- Οχήματα χωρίς βιβλίο συντήρησης.
- Μη τήρηση των κανόνων οδικής και σιδηροδρομικής κυκλοφορίας.
- Οδηγοί μη έμπειροι και εκπαιδευμένοι.
- Μη απαγόρευση παραμονής προσώπων σε χώρους διακίνησης υλικών, μη διαχωρισμός χώρων εργασίας /διαδρόμων κυκλοφορίας οχημάτων.
- Μη τήρηση της οριζόμενης μέγιστης ταχύτητας σε χώρους εργοταξίων.

7.1.2 Μέτρα

- Ο κατάλληλος σχεδιασμός του χώρου εργασίας, τα συστήματα ελέγχου κυκλοφορίας, ο εξοπλισμός οχημάτων και εργαζομένων, καθώς και η εκπαίδευσή τους, είναι ο καλύτερος τρόπος για την αντιμετώπιση των κινδύνων από τις μεταφορές και κυκλοφορία οχημάτων.
- Σχεδίαση κατάλληλων διαδρόμων κυκλοφορίας για οχήματα και δραστηριότητες πεζών και σήμανση αυτών ή χρήση άλλων μέσων για μείωση ειδικών κινδύνων (π.χ. κύρτωση οδών για μείωση της ταχύτητας κ.λ.π.).
- Σχεδίαση κατάλληλων σημείων διασταύρωσης των οδών για οχήματα.
- Αποφυγή απότομων ή τυφλών στροφών.
- Καθιέρωση αν είναι δυνατόν διαδρομών μιας κατεύθυνσης για αποφυγή συγκρούσεων. Τα οχήματα και οι πεζοί πρέπει να διαχωρίζονται με ασφάλεια (φράκτες, διαγράμμιση κ.λ.π.).

- Μη υπέρβαση του ορίου ικανότητας φόρτωσης των οχημάτων.
- Κατάλληλος φωτισμός, ιδιαίτερα για εργασία τη νύχτα. Η θάμβωμα από μη κατάλληλα τοποθετημένους προβολείς σε νυχτερινή εργασία είναι ένας σημαντικός κίνδυνος, ιδιαίτερα σε ηλικιωμένους εργαζόμενους (έχει αποδειχθεί πως αν θεωρήσουμε ότι οι άνθρωποι μεταξύ 20-40 ετών έχουν μια κανονική ευαισθησία στο θάμβωμα, οι μεταξύ 40-50 ετών έχουν τριπλάσια ευαισθησία, οι μεταξύ 50-60 ετών έχουν επταπλάσια και οι μεταξύ 60-70 δεκαπλάσια).
- Απαγόρευση ανόδου ή καθόδου από κινούμενο όχημα κατά περίπτωση.
- Εγκαθίδρυση ενός αποτελεσματικού συστήματος επικοινωνίας μεταξύ των διαφόρων συνεργείων.
- Εάν πρέπει οχήματα και εργαζόμενοι να εργάζονται στην ίδια περιοχή, τότε πρέπει να καθιερωθεί ένα σύστημα ελέγχου κυκλοφορίας:
  - Ορισμός ενός ρυθμιστή κυκλοφορίας, κατάλληλα εκπαιδευμένου, που θα φορά αντανακλαστική φωσφορίζουσα στολή, υποδήματα ασφαλείας, καπέλο και θα χρησιμοποιεί καθαρά, κατανοητά σήματα με χειρονομίες ή και πινακίδες.
  - Ο οδηγός πρέπει πάντα να υπακούει στον ρυθμιστή κυκλοφορίας και να μην κινείται με την όπισθεν χωρίς ο ρυθμιστής κυκλοφορίας να του επιβεβαιώσει ότι η διαδρομή είναι ασφαλής. Ο οδηγός πρέπει να είναι εκπαιδευμένος ώστε να καταλαβαίνει όλα τα σήματα που χρησιμοποιεί ο ρυθμιστής κυκλοφορίας.
- Οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι επίσης εκπαιδευμένοι στην αναγνώριση των "τυφλών σημείων" του οδηγού και ν αποφεύγουν να εισέρχονται σ' αυτές τις περιοχές. Ο αριθμός εργαζόμενων στην περιοχή κίνησης των οχημάτων να είναι μόνον ο ελάχιστα απαραίτητος, αποκλειομένων των υπολοίπων.
- Όπου η ορατότητα είναι μειωμένη, οι εργαζόμενοι που εργάζονται κοντά σε οχήματα πρέπει να φορούν αντανακλαστικό φωσφορίζοντα ρουχισμό ή γιλέκα. Σκούρος ρουχισμός πρέπει να αποφεύγεται, ιδιαίτερα τη νύχτα.
- Οι ελιγμοί οχημάτων που περιλαμβάνουν κίνηση προς τα πίσω, πρέπει να μειώνονται στο ελάχιστο και όπου εκτελούνται αυτό να γίνεται με ασφάλεια και σε ασφαλή περιοχή.
- Όπου δεν υπάρχει ρυθμιστής κυκλοφορίας, όλα τα οχήματα πρέπει να είναι εξοπλισμένα με προειδοποιητικά συστήματα (ηχητικά, φωτεινά κ.λ.π.).
- Τα οχήματα πρέπει να φέρουν άδεια κυκλοφορίας, να έχουν περάσει από τεχνικό έλεγχο του ΚΤΕΟ, να έχουν κιβώτιο Α΄ βοηθειών και πυροσβεστήρα.
- Σε χώρους εργοταξίων θα ορίζεται μέγιστη ταχύτητα οχημάτων - με ανάρτηση πινακίδας - 20 km/h.
- Θα τοποθετούνται κώνοι μπροστά και πίσω από οχήματα σταθμευμένα σε δρόμο ή κοντά σε χώρους κυκλοφορίας.

7.2 Μηχανήματα έργων (κωδικός Ε2)

Μηχάνημα έργων είναι αυτοκινούμενο όχημα που προορίζεται για την εκτέλεση τεχνικού έργου. Ο ορισμός του μηχανήματος έργου περιλαμβάνεται στα άρθρα 2 (παράγραφος 1) και 87 του Ν. 2696/99 "Κύρωση του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας" (ΦΕΚ 57/Α΄/23.3.99).

Σύμφωνα με το Π.Δ. 304/2000 "Τροποποίηση του Π.Δ. 395/94" (Φ.Ε.Κ.241/Α/3-11-2000), οι εξοπλισμοί εργασίας που χαρακτηρίζονται και κατατάσσονται ως μηχανήματα έργων πρέπει:

α. Να φέρουν τις κατάλληλες πινακίδες αριθμού κυκλοφορίας.

β. Να συνοδεύονται με την απαραίτητη άδεια κυκλοφορίας.

γ. Να συνοδεύονται με τα αποδεικτικά στοιχεία ασφάλισης.

 © ΕΛΟΤ

δ. Να συνοδεύονται με τα αποδεικτικά πληρωμής των ετησίων τελών κυκλοφορίας (χρήσης).

Τα παραπάνω αποδεικτικά στοιχεία (άδεια κυκλοφορίας, ασφαλιστήριο και απόδειξη πληρωμής τελών κυκλοφορίας) πρέπει να τίθενται στην διάθεση των αρμοδίων οργάνων ελέγχου του Υπουργείου Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων.

ΥΠΟΜΕΔ

© ΕΛΟΤ

7.2.1 Ενδεικτικός Πίνακας μηχανημάτων έργων

Πίνακας 9 – Μηχανήματα έργων

Α/Α	ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ
01	ΦΟΡΤΩΤΗΣ
02	ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ
03	ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ - ΦΟΡΤΩΤΗΣ
04	ΤΡΑΚΤΕΡ – ΚΟΜΠΡΕΣΕΡ
05	ΦΟΡΤΩΤΗΣ – ΚΟΜΠΡΕΣΕΡ
06	ΠΡΟΩΘΗΤΗΣ
07	ΙΣΟΠΕΔΩΤΗΣ
08	ΓΕΡΑΝΟΣ
09	ΑΝΤΛΙΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
10	ΜΠΕΤΟΝΙΕΡΑ ΑΥΤΟΦΟΡΤΩΝΟΜΕΝΗ
11	ΟΔΟΣΤΡΩΤΗΡΑΣ
12	ΓΕΩΤΡΥΠΑΝΟ
13	ΣΦΥΡΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ
14	ΑΣΦΑΛΤΟΔΙΑΝΟΜΕΑΣ (ΦΕΝΤΕΡΑΛ)
15	ΕΠΟΥΛΩΤΙΚΟ ΛΑΚΚΩΝ
16	ΔΙΑΣΤΡΩΤΗΡΑΣ ΑΣΦ/ΜΙΓΜΑΤΟΣ (ΦΙΝΙΣΕΡ)
17	ΣΑΡΩΘΡΟ
18	ΑΠΟΞΕΣΤΗΣ (ΣΚΡΕΪΠΕΡ)
19	ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΤΙΚΟ
20	ΕΚΧΙΟΝΙΣΤΙΚΟ
21	ΓΟΜΩΤΗΣ
22	ΚΑΛΑΘΟΦΟΡΟ
23	ΚΟΣΚΙΝΟ ΜΗΧΑΝΙΚΟ
α/α	ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ
24	ΛΟΙΠΑ
25	ΓΕΡΑΝΟΣ – ΕΚΣΚΑΦΕΑΣ
26	ΠΕΡΟΝΟΦΟΡΟ
27	ΑΣΦΑΛΤΟΚΟΠΤΗΣ
28	ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ (ΤΑΜΠΕΡ)
29	ΑΚΤΟΚΑΘΑΡΙΣΤΗΣ
30	ΧΙΟΝΟΔΙΑΣΤΡΩΤΗΡΑΣ
31	ΔΙΑΣΤΡΩΤΗΡΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
32	ΑΝΑΚΥΚΛΩΤΗΣ ΑΣΦΑΛΤΟΥ
33	ΑΝΤΛΙΑ ΚΑΥΣΙΜΟΥ (ΝΤΙΣΠΕΝΣΕΡ)
34	ΚΛΙΜΑΚΟΦΟΡΟ

 © ΕΛΟΤ

Α/Α	ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ
35	ΑΝΑΒΑΤΟΡΙΟ
36	ΠΑΣΣΑΛΟΜΠΗΚΤΗΣ
37	ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ
38	ΔΙΑΤΡΗΤΙΚΟ ΦΟΡΕΙΟ
39	ΣΠΑΣΤΗΡΑΣ
40	ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ
41	ΧΟΡΤΟΚΟΠΤΙΚΟ
42	ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ
43	ΑΠΟΦΡΑΚΤΙΚΟ
44	ΑΛΑΤΟΔΙΑΝΟΜΕΑΣ
45	ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑ ΑΥΤΟΚΙΝΟΥΜΕΝΗ
46	ΚΑΔΟΠΛΥΝΤΗΡΙΟ
47	ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΤΙΚΟ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ
48	ΕΚΤΟΞΕΥΤΗΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
49	ΕΚΤΟΞΕΥΤΗΣ ΚΟΝΙΑΜΑΤΟΣ
50	ΑΜΜΟΒΟΛΙΣΤΙΚΟ
51	ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΗ ΤΑΙΝΙΑ
52	ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΤΙΚΟ ΤΡΕΝΩΝ
α/α	ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ
53	ΜΠΕΤΟΝΙΕΡΑ ΣΗΡΑΓΓΩΝ
54	ΦΟΡΤΩΤΗΣ ΞΥΛΕΙΑΣ
55	ΓΕΡΑΝΟΣ – ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ
56	ΦΟΡΤΩΤΗΣ – ΑΚΤΟΚΑΘΑΡΙΣΤΗΣ
57	ΥΓΡΟΔΙΑΣΚΟΡΠΙΣΤΗΣ
58	ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ ΑΦΡΟΜΠΕΤΟΥ
59	ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟ
60	ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ ΜΠΕΤΟΥ
61	ΨΗΦΙΔΟΔΙΑΝΟΜΕΑΣ
62	ΑΦΡΟΔΙΑΣΤΡΩΤΗΡΑΣ
63	ΛΙΠΑΝΤΗΣ
64	ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΤΙΚΟ ΒΑΡΕΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ
65	ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ
66	ΠΡΕΣΑ ΣΚΡΑΠ
67	ΠΡΕΣΑ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ
68	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟ
69	ΠΟΛΥΜΗΧΑΝΗΜΑ
70	ΑΝΑΒΑΤΟΡΙΟ ΦΑΓΗΤΩΝ ΕΠ/ΤΩΝ Α/ΦΩΝ
71	ΑΝΑΒΑΤΟΡΙΟ ΑΣΘΕΝΩΝ ΕΠ/ΤΩΝ Α/ΦΩΝ
72	ΠΛΥΝΤΙΚΟ ΠΙΣΤΑΣ
73	ΟΛΙΣΘΗΡΟΜΕΤΡΟ

Α/Α	ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ
74	ΣΠΑΣΤΗΡΑΣ ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ-ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ
75	ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΤΙΚΟ ΑΜΑΞΙΔΙΩΝ ΑΠΟΣΚΕΥΩΝ ΕΠΙΒΑΤΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ
76	ΣΤΑΘΜΟΣ ΒΑΣΗΣ
77	ΚΑΤΑΒΡΕΧΤΗΡΑΣ
78	ΑΝΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΟ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΜΕ ΝΕΡΟ
79	ΕΝΤΟΠΙΣΤΗΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ
80	ΕΞΕΔΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
81	ΟΧΗΜΑ ΣΤΟΙΒΑΣΙΑΣ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΩΝ
α/α	ΤΥΠΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ
82	ΑΝΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΟ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΜΕ ΚΑΥΣΙΜΑ (REFUELLER)
83	ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΤΙΚΟ ΚΑΡΟΤΣΙΔΙΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

7.3 Ανυψωτικά μηχανήματα (κωδικός Ε3)

Βλέπε και Απόφαση 15085/593/2003 (ΦΕΚ 1186/2003) που αφορά τον Κανονισμό Ελέγχων ανυψωτικών μηχανημάτων.

7.3.1 Ορισμός

- Ανυψωτικό μηχάνημα είναι το μηχάνημα που προορίζεται για την ανύψωση και μετατόπιση στο χώρο φορτίων ανηρτημένων σε άγκιστρο ή με την βοήθεια άλλης διάταξης ανάρτησης ή ανύψωσης.
- Μηχάνημα έργων είναι αυτοκινούμενο όχημα που προορίζεται για την εκτέλεση τεχνικού έργου.

Στις διατάξεις του κανονισμού αυτού εμπίπτουν όλα τα μηχανήματα τα οποία σχεδιάζονται και χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση ανυψωτικών εργασιών και τα οποία περιλαμβάνονται λεπτομερώς στο άρθρο 2 του ως άνω κανονισμού[1].

7.3.2 Κατηγοριοποίηση ανυψωτικών μηχανημάτων

Τα ανυψωτικά μηχανήματα, ανάλογα με την επικινδυνότητα τους, κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες: κατηγορία υψηλής, μέσης και χαμηλής επικινδυνότητας. Ειδικότερα η κατηγορία της υψηλής επικινδυνότητας περιλαμβάνει δύο υποκατηγορίες μηχανημάτων όπως αναλυτικά φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα 10. Στον Πίνακα αυτόν περιλαμβάνονται οι κατηγορίες των μηχανημάτων, τα μηχανήματα που υπάγονται στην κάθε κατηγορία καθώς και ορισμένα χαρακτηριστικά μεγέθη των ανυψωτικών μηχανημάτων βάσει των οποίων γίνεται η υπαγωγή στην αντίστοιχη κατηγορία.

[1] δεν εμπίπτουν στις διατάξεις του κανονισμού τα ανυψωτικά μέσα τα οποία ανήκουν στον εξοπλισμό των πλοίων και οι ανελκυστήρες, για τα οποία ισχύουν ειδικές διατάξεις

Πίνακας 10 - Κατηγορίες ανυψωτικών μηχανημάτων

Κατηγορία	Μηχάνημα	Χαρακτηριστικά
Υψηλή **7.1.1.1.1 Υ1**	Γερανοί κοντά σε της θαλάσσης (γερανοί ναυπηγοεπισκευαστικής ζώνης, γερανοί εξυπηρέτησης λιμένων κ.α.)	
	Γερανοί • σε χαλυβουργία • σε χυτήρια • σε άλλες εγκαταστάσεις όπου διακινούνται επικίνδυνα υλικά (όπως εύφλεκτα, εκρηκτικά, τοξικά, διαβρωτικά)	Ανυψωτικής ικανότητας ≥2 τόνων
	Γερανογέφυρες	Ανυψωτικής Ικανότητας ≥5 τόνων
	Οικοδομικοί πυργογερανοί	
	Ανυψωτικές γέφυρες οχημάτων	> 4 μ.
	Γερανοί επίτοιχοι ή επί ιστού	≥2τόνων
Υψηλή **7.1.1.1.2 Υ2**	Ανυψωτικά για τα οποία υπάρχει κίνδυνος πτώσης του χειριστή ή άλλου εργαζόμενου σε αυτό από …	κατακόρυφο ύψος άνω των 3 μέτρων.
	Μηχανήματα έργων • γερανοί, • καλαθοφόρα, • γερανοί- εκσκαφείς, • γερανογέφυρες.	
	Γερανοί • σε χαλυβουργία, • σε χυτήρια • σε άλλες εγκαταστάσεις όπου επεξεργάζονται επικίν-δυνα υλικά	ανυψωτικής ικανότητας <2t
	Γερανογέφυρες	ανυψωτικής ικανότητας <5
	Γερανοί επίτοιχοι ή επί ιστού	ανυψωτικής ικανότητας < 2 τόνων
Μεσαία	Μικροί γερανοί οικοδομών (παπαγαλάκια)	μέχρι 250 Kg
	Μηχανήματα έργων που είναι αναβατόρια (π.χ. ανύψωσης οικοσκευών, τροφοδοσίας αεροσκαφών, ασθενών επιβατών αεροσκαφών, εξέδρες εργασίας κ.α.), αντλίες σκυροδέματος περονοφόρα οχήματα.	
	Ανυψωτικές γέφυρες οχημάτων	μέχρι 4 μ.
	Γερανοί μετακίνησης οχημάτων (π.χ. τροχαίας)	
Χαμηλή	Χειροκίνητες μηχανές ανύψωσης φορτίου	άνω των 100 κιλών
	Αναβατόρια μη αυτοκινούμενα και υδραυλικοί μηχανισμοί με ψαλιδωτές εξέδρες	ανυψωτικής ικανότητας άνω των διακοσίων (200) κιλών, με εξαίρεση αυτά για τα οποία ισχύουν ειδικότερες διατάξεις.

Τα ανυψωτικά μηχανήματα υπόκεινται υποχρεωτικά σε αρχικό έλεγχο, τύπου ΑΑ και σε περιοδικό επανέλεγχο τύπος Α και σε περιοδικό επανέλεγχο τύπος Β (βλέπε Υπουργική Απόφαση 15085/593/2003 ΦΕΚ 1186/83). Οι έλεγχοι αυτοί εκτελούνται κατά περίπτωση από πιστοποιημένους φορείς ή από φυσικά πρόσωπα που έχουν τα προβλεπόμενα προσόντα. Το είδος των ελέγχων αυτών, ο χρόνος πραγματοποίησης του αρχικού ελέγχου, η περίοδος και ο τύπος του επανελέγχου, καθώς και οι περιπτώσεις που οι έλεγχοι διενεργούνται από φορείς ή φυσικά πρόσωπα εξαρτώνται από την κατηγορία κάθε μηχανήματος. Στον παρακάτω Πίνακα 11 φαίνονται αναλυτικά οι περιπτώσεις αυτές.

Πίνακας 11 – Έλεγχοι – Φορείς διενέργειας ελέγχων

Κατηγορία Ανυψωτικού (επικινδυνότητα)	Χρόνος αρχικού ελέγχου, Τύπος ΑΑ	Φορέας Αρχικού Ελέγχου	Περίοδος και τύπος επανελέγχου	Φορέας Επανελέγχου (ΦΕ)
Υψηλή 1	Αμέσως μετά την εγκατάσταση, εφ' όσον δεν εφαρμόζεται η Υπουργική Απόφαση 15085/593/2003(ΦΕΚ118/2003) (παράγραφος 3.1)	ΦΕ	Κάθε 12 μήνες, Τύπος Β Κάθε 48 μήνες, Τύπος Α	ΦΕ ΦΕ
Υψηλή 2	Το αργότερο εντός 12 μηνών από την έναρξη λειτουργίας.	ΦΕ	Κάθε 24 μήνες, Τύπος Β Κάθε 48 μήνες, Τύπος Α	ΦΕ ΦΕ
Μέση	Το αργότερο εντός 12 μηνών από την έναρξη λειτουργίας.	ΦΕ	Κάθε 30 μήνες, Τύπος Β Κάθε 60 μήνες , Τύπος Α	ΦΕ ή Π ΦΕ
Χαμηλή	Το αργότερο εντός 24 μηνών από την έναρξη λειτουργίας.	ΦΕ ή Π	Κάθε 60 μήνες, Τύπος Α	ΦΕ ή Π

7.3.3 Σημεία ελέγχου ανυψωτικών μηχανημάτων

Στο μέρος 1 του Παραρτήματος Ι του κανονισμού 15085/593/2003 (ΦΕΚ 1186/2003) περιλαμβάνονται τα σημεία που πρέπει να ελέγχονται ανάλογα με τον τύπο του ελέγχου ενώ στο μέρος 2 του ιδίου παραρτήματος περιλαμβάνονται οι σχετικές προβλέψεις για τις δοκιμές με φορτία. Στο πρώτο μέρος περιλαμβάνονται προβλέψεις για τα ανυψωτικά μηχανήματα και στη συνέχεια επιπλέον απαιτήσεις για τα κινητά ανυψωτικά, τα περονοφόρα και ορισμένα μηχανήματα έργων. Για κάθε σημείο του ελέγχου πρέπει να δίνεται απάντηση «δεκτό» ή «μη αποδεκτό» ή «δεν εφαρμόζεται». Τα σημεία που ελέγχονται στα ανυψωτικά μηχανήματα σύμφωνα με το παράρτημα Α αναφέρονται:

- Στα Έντυπα που επιθεωρούνται (Δήλωση CE, Εγχειρίδιο Λειτουργίας, Βιβλίο Συντήρησης & Ελέγχων κ.λ.π..)
- Στη Σήμανση (Πινακίδιο στοιχείων Ανυψωτικού, Ένδειξη ανυψωτικής ικανότητας, Προειδοποιητικές Σημάνσεις κ.λ.π..)

- Στα Δομικά στοιχεία & μηχανολογικός Εξοπλισμός (Βάση, κορμός και βραχίονες ανυψωτικού, Δομικά στοιχεία, Συγκολλήσεις, Συρματόσχοινα, Αλυσίδες, τροχιές, Φορείο-Ανυψωτικός μηχανισμός, φρένα, σκάλες κ.λ.π..)

- Στον Ηλεκτρολογικό εξοπλισμό, Χειριστήρια (Διακόπτες και ενεργοποιητές, Γραμμές τροφοδοσίας, γειώσεις, μονώσεις, Πίνακες, Καταναλωτές ισχύος, Συστήματα, Διακόπτες ασφάλειας, Χειριστήρια, Φωτισμός, Γείωση κ.λ.π..).

- Στον Εξοπλισμό χειρισμού φορτίου (Συρματόσχοινα, Άλλα εξαρτήματα ανάρτησης φορτίου, Άγκιστρα, αρπαγές κ.λ.π..).

- Στην Προστασία Οδηγού (Προστασία Καμπίνας Οδηγού, Θέση Οδηγού, Χειριστήρια.

7.3.4 Ανυψωτικά μηχανοκίνητα μηχανήματα

Ως ανυψωτικά μηχανήματα νοούνται οι εξοπλισμοί που έχουν αποστολή να μετατοπίζουν μεμονωμένο φορτίο το οποίο δεν κινείται σε καθορισμένη τροχιά με αλλαγή της στάθμης κατά την διάρκεια της μετατόπισης.

Το φορτίο αυτό μπορεί να αποτελείται από αντικείμενα, υλικά ή εμπορεύματα ή και σε κάποιες περιπτώσεις από ανθρώπους.

Είναι από τα πλέον απαραίτητα βοηθητικά μέσα με τις σημερινές συνθήκες εργασίας, αλλά περικλείουν και σημαντικούς κινδύνους ατυχήματος.

Κάθε ανυψωτικό μηχάνημα πρέπει να φέρει μεταλλική πινακίδα στην οποίαν ν' αναγράφονται η επωνυμία του κατασκευαστή και πλήρη τεχνικά στοιχεία. Τα στοιχεία αυτά καθώς και τυχόν προειδοποιητικές και άλλες σημάνσεις του μηχανήματος πρέπει να είναι στην Ελληνική γλώσσα.

Επίσης, κάθε ανυψωτικό μηχάνημα θα συνοδεύεται απαραίτητα από φυλλάδιο Οδηγιών χρήσεως Συντηρήσεως και Ασφαλείας στην ελληνική γλώσσα.

Σε κατάλληλο τμήμα του μηχανήματος και επίσης κοντά σε του χειριστηρίου του, πρέπει να είναι τοποθετημένες πινακίδες, που θ' αναφέρουν τα όρια χρησιμοποιήσεως του μηχανήματος:

- μέγιστο φορτίο του σχετικά με το αντίβαρο,
- τη θέση ανύψωσης
- την κλίση της μπούμας, ή κεραίας, του μηχανήματος σε συνδυασμό και με την ταχύτητα ανέμου κ.ά.

Τα στοιχεία αυτά χορηγούνται από τον κατασκευαστή του μηχανήματος.

Ένα μηχανοκίνητο ανυψωτικό μηχάνημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε τρεις ή και περισσότερες θέσεις εργασίας σε μία ημέρα. Γι' αυτό είναι σημαντικό ο χειριστής να διεξάγει μια αναγνώριση κινδύνων πριν την τοποθέτηση και λειτουργία του μηχανήματος σε κάθε θέση εργασίας.

Τα παρακάτω ζητήματα πρέπει να μελετηθούν πριν την τοποθέτηση και λειτουργία ενός ανυψωτικού μηχανήματος:

- Υπόγεια δίκτυα στην περιοχή.
- Πρόσφατες εκσκαφές στην περιοχή.
- Γειτονικές κατασκευές.
- Εμπόδια.
- Υπερυψωμένες γραμμές ηλεκτρικού ρεύματος.

- Άλλος εξοπλισμός στη θέση εργασίας.

Κάθε γερανός μεταβλητής ακτίνας δράσεως πρέπει να:

α) Φέρει ευκρινώς σημειωμένα επ' αυτού τα φορτία ασφαλείας στις διαφόρους ακτίνες της μπούμας (ή κεραίας), βάσης ή αρπάγης και στην περίπτωση γερανού ο οποίος φέρει κινητή μπούμα (ή κεραία) την μέγιστη ακτίνα στην οποία επιτρέπεται η χρησιμοποίησή της.

β) Είναι εφοδιασμένος με αυτόματο δείκτη ακριβείας, ευκρινώς ορατού από τον χειριστή ο οποίος θα δείχνει την ακτίνα της μπούμας (ή κεραίας), βάσεως ή αρπάγης, κάθε στιγμή όπως και το φορτίο ασφαλείας που αντιστοιχεί στην ακτίνα αυτή.

Στους γερανούς σήμερα προβλέπονται από τον κατασκευαστή τους διάφορες συσκευές προειδοποίησης.

Οι συσκευές αυτές ενεργοποιούνται όταν το φορτίο που μετατοπίζεται υπερβαίνει το ωφέλιμο φορτίο που επιτρέπεται και που αντιστοιχεί σε μια δεδομένη κλίση του βραχίονα.

Η προειδοποίηση μπορεί να είναι κάποιο ειδικό ηχητικό σήμα ή η διακοπή παροχής ρεύματος ή και τα δύο (προειδοποίηση στην αρχή και στη συνέχεια διακοπή).

Οι ανυψωτικές μηχανές δεν πρέπει να φορτίζονται πέραν του φορτίου ασφαλείας τους για οιονδήποτε χρονικό διάστημα.

Τα ανυψωτικά μηχανήματα πρέπει να τοποθετούνται επί επιφανείας στηρίξεως επαρκούς αντοχής.

Η ευστάθεια των ανυψωτικών μηχανημάτων πρέπει να είναι εξασφαλισμένη διαρκώς, έστω και όταν αυτά είναι εκτός λειτουργίας, μέσω της χρήσης έρματος συρματόσχοινων αγκύρωσης, σφηνώσεων κοχλιώσεων κ.ά.

Για την προστασία των εργαζομένων λαμβάνεται ειδικότερα μέριμνα για την ασφαλή συμπεριφορά έναντι κραδασμών τόσον των ιδίων των μηχανημάτων όσον και των γειτονικών ή εν επαφή οικοδομικών στοιχείων ή βοηθητικών κατασκευών (ικριωμάτων κ.λ.π..) του έργου.

Απαγορεύεται η εγκατάσταση ή χρήση γερανού υπό καιρικές συνθήκες, οι οποίες είναι δυνατόν να θέσουν σε κίνδυνο την ευστάθειά του.

Γερανός, ο οποίος έχει υποστεί την επίδραση δυσμενών καιρικών συνθηκών που μπορούν να επηρεάσουν την ευστάθειά του, πρέπει να ελέγχεται προ της από νέου χρήσης του.

Σε πολλά ανυψωτικά μηχανήματα υπάρχουν ανεμόμετρα που δίνουν την ταχύτητα του ανέμου σε m/sec.

Τα όρια τιμών ταχύτητας ανέμου πάνω από τα οποία η εργασία του μηχανήματος κρίνεται ανασφαλής εξαρτάται από το ύψος του μηχανήματος και το είδος της κατασκευής του.

Συνήθως στην πράξη παραδεκτές τιμές είναι 18-22 m/sec που αντιστοιχούν σε έως 30 kp/m^2 πίεση κρούσης.

Στην περίπτωση που οι καιρικές συνθήκες καταστούν επικίνδυνες για την ευστάθεια του γερανού ο χειριστής πρέπει αμέσως να σταματήσει την λειτουργία του μηχανήματος και να λάβει όλα τα ενδεικνυόμενα μέτρα (να κατεβάσει το ανυψωμένο φορτίο κ.λ.π.).

Κατά την ανύψωση και εν γένει μεταφορά φορτίων από γερανούς και συναφή μηχανήματα, πρέπει η εργασία του να εξασφαλίζεται με περιφράξεις κ.λ.π.., ώστε οι εργαζόμενοι ή οι διερχόμενοι να μην κυκλοφορούν ή να μην βρίσκονται κάτω από τα διακινουμένα φορτία.

Ο χώρος λειτουργίας των ανυψωτικών μηχανημάτων σταθερής τροχιάς ανυψώσεως γενικώς απομονούται μέσω καταλλήλων περιφραγμάτων, έτσι ώστε να καθίσταται αδύνατη η διέλευση προσώπων ασχέτων προς την εκτελούμενη εργασία.

Τα ανυψωτικά μηχανήματα τοποθετούνται σε θέσεις τέτοιες, ώστε οι κατακόρυφοι τροχιές τους (εφ' όσον υπάρχουν) και γενικώς τα συρματόσχοινα και λοιπά στοιχεία τους, να μην προσεγγίζουν γενικώς αγωγούς ηλεκτρικών δικτύων.

Σε περιοχές όπου υπάρχουν εναέρια ηλεκτρικά δίκτυα ή εγκαταστάσεις εφ' όσον εργάζονται ή κινούνται υψηλά οχήματα-μηχανήματα, γερανοί, εκσκαφείς κ.λ.π.. να λαμβάνονται πέραν των περιγραφέντων στην προηγουμένη παράγραφο και μετά έγγραφη έγκριση της ΔΕΗ πρόσθετα ειδικά μέτρα ασφαλείας.

Αντιπροσωπευτικά των σχετικών μέτρων αναφέρονται:

- η καταβίβαση του ιστού (μπούμας),
- η κατασκευή ειδικών ξύλινων πλαισίων-περιθωρίων ασφαλείας σε σημεία συνήθων διελεύσεων κάτωθεν γραμμών κ.ά.

Οιαδήποτε απαιτούμενη επέμβαση στα δίκτυα της ΔΕΗ (όπως ανύψωση, διακοπή ρεύματος κ.λ.π..), να πραγματοποιείται μόνον από την ΔΕΗ, μετά έγγραφη αίτηση του ενδιαφερομένου.

Η ανύψωση ή άλλη επέμβαση επί ή κοντά σε ιδιωτικών γραμμών, πρέπει να πραγματοποιείται αποκλειστικά από αρμοδίους αδειούχους ηλεκτρολόγους.

Εάν κοντά σε εργοταξίου διέρχονται αγωγοί ηλεκτρικού ρεύματος, ειδοποιείται εγγράφως η αρμόδια υπηρεσία της ΔΕΗ, από τον εκτελούντα το έργο, πριν την έναρξη των εργασιών.

Τα μέτρα ασφαλείας τα οποία πρέπει να ληφθούν, εξετάζονται από κοινού από την ΔΕΗ, του εκτελούντος το έργο και του επιβλέποντος Μηχανικού.

Κατόπιν της έγγραφης έγκρισης της αρμόδιας υπηρεσίας της ΔΕΗ λαμβάνονται όλα τα κατά περίπτωση ενδεικνυόμενα περαιτέρω προστατευτικά μέτρα και ιδίως κατασκευή προστατευτικών σανιδωμάτων.

Κανονισμοί OSHA (ΗΠΑ) για λειτουργία ανυψωτικών μηχανημάτων κοντά σε υπερυψωμένες γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος:

- Απενεργοποίηση και ορατή γείωση των αγωγών.
- Χρήση ανεξάρτητων μονωμένων περιφραγμάτων για την παρεμπόδιση φυσικής επαφής με τους αγωγούς.
- Τήρηση των ελάχιστων αποστάσεων μεταξύ των ενεργών γραμμών και του γερανού και του φορτίου του.

Στη Γαλλική νομοθεσία προβλέπεται για τάση μικρότερη από 57.000 V απόσταση ασφαλείας τουλάχιστον 3 m, ενώ για τάση μεγαλύτερη από 57.000 V απόσταση ασφαλείας τουλάχιστον 5 m.

Σύμφωνα με τους κανονισμούς της OSHA (ΗΠΑ) πρέπει να τηρείται ελάχιστη απόσταση:

- 3 m από γραμμές μέχρι 50 KV.
- 3 m συν επιπλέον 0,4M για κάθε KV πάνω από τα 50 KV.

Πίνακας 12 - Οδηγίες λειτουργίες ανυψωτικών μηχανημάτων

Οδηγίες ANSI για λειτουργία ανυψωτικών μηχανημάτων κοντά σε υπερυψωμένες γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος	
<50 KV	3 m
50-200 KV	4,5 m
200-350 KV	6 m
350-500 KV	7,5 m
500-750 KV	10,5 m
750-1000 KV	13,5 m

Σε περίπτωση που ο γερανός έλθει σε επαφή με τον ηλεκτρικό αγωγό:

- Ο χειριστής πρέπει να παραμείνει μέσα στην καμπίνα.
- Όλο το υπόλοιπο προσωπικό πρέπει να κρατηθεί μακριά από τον γερανό, τα σχοινιά και τα φορτία, διότι στο έδαφος γύρω από το μηχάνημα μπορεί να έχει αναπτυχθεί βηματική τάση.
- Ο χειριστής πρέπει να προσπαθήσει να απομακρύνει τον γερανό από τον αγωγό.
- Εάν δεν μπορεί ν απομακρυνθεί ο γερανός, ο χειριστής παραμένει στην καμπίνα μέχρι να διακοπεί η τάση στον αγωγό.

Ειδική πρόνοια λαμβάνεται για την καλή στήριξη των μικρών γερανών των τοποθετούμενων επί των πλακών των ορόφων οικοδομών.

Το αμετακίνητο των γερανών εξασφαλίζεται μέσω της τοποθέτησης αντίβαρου ικανού και ανάλογου προς το ανυψούμενο βάρος ή μέσω της αγκύρωσής τους.

7.3.5 Ανυψωτικά μηχανήματα τα κινούμενα επί τροχιών

Τα ανυψωτικά μηχανήματα τα κινούμενα επί τροχιών πρέπει να πληρούν και τους ακολούθους όρους:

Οι τροχιές κίνησης τους πρέπει να είναι τοποθετημένες σε ένα οριζόντιο επίπεδο και να είναι πλήρως στερεωμένες. Οι τροχιές αυτές πρέπει να είναι εφοδιασμένες στα άκρα της διαδρομής τους με αναστολείς ή χαλινωτήρα, να εκτείνονται δε και πέραν των εμποδίων πέρατος της διαδρομής τους κατά μήκος επαρκές, προς εξασφάλιση αποδεκτής διανομής του βάρους των μηχανημάτων στο έδαφος, συμπεριλαμβανομένης και της πρόσκρουσης επί των εν λόγω εμποδίων πέρατος. Το μήκος προέκτασης δεν πρέπει να είναι μικρότερο του ενός μέτρου (1,00).

Οι τροχιές κίνησης κυλιομένου γερανού απαγορεύεται να χρησιμοποιούνται ως σημεία αγκύρωσης τούτου.

Όλα τα ανωτέρω ανυψωτικά μηχανήματα πρέπει να διαθέτουν:

α) Σύστημα μείωσης των κραδασμών των προκαλουμένων είτε στο τέλος της διαδρομής είτε από σύγκρουση είτε από απότομη πέδηση.

β) Ισχυρές λιθοκαθαριστικές διατάξεις για την απελευθέρωση των τροχών από λιθοσυντρίμματα και τυχόν εγκαταλελειμμένα αντικείμενα.

γ) Μέσα υποστήριξης, τροχοπέδησης, πρόσδεσης, ικανά για την πλήρη ακινητοποίηση τους έστω και υπό συνθήκες ισχυρών ανεμοπιέσεων.

Μεταξύ των πλέον προεξεχόντων τμημάτων μηχανήματος, το οποίο περιστρέφεται ή και κυκλοφορεί επί τροχιών και των σταθερών εμποδίων στην θέση εγκατάστασης, πρέπει να υπάρχει ελεύθερος χώρος πλάτους τουλάχιστον εξήντα εκατοστών (0,60) του μέτρου, για την ασφαλή κυκλοφορία του προσωπικού.

Εάν τούτο δεν είναι δυνατόν, πρέπει να δημιουργούνται καταφύγια κατά μήκος της τροχιάς και σε αποστάσεις το πολύ δέκα (10,00) μέτρων.

Όταν είναι αδύνατη η τήρηση της ανωτέρω απόστασης, πρέπει να επισημαίνεται κατάλληλα η απαγόρευση της εισόδου προσώπων στην επικίνδυνη ζώνη.

Οι σιδηροτροχιές επί των οποίων κινείται γερανός πρέπει να:

- Στηρίζονται επί επαρκώς σταθερές επιφάνειες προς αποφυγή υπερβολικής κάμψεώς τους.
- Έχουν επαρκή διατομή και ομαλή άνω επιφάνεια.
- Ενώνονται με αρμοκαλύπτρες ή διπλών ακροσυνδέσμων.
- Στερεώνονται ασφαλώς επί των στρωτήρων ή του φορέα τους.
- Έχουν ακτίνα καμπυλότητας στα καμπύλα τμήματά τους επαρκή ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος εκτροχιασμού.

7.3.6 Όργανα και εξαρτήματα ανυψωτικών μηχανημάτων

- Το χειριστήριο ανυψωτικού μηχανήματος, πρέπει να είναι εφοδιασμένο με κατάλληλο σύστημα μανδάλωσης, προς αποκλεισμό τυχαίας κίνησης του.
- Οι οδηγοί των αντίβαρων πρέπει να είναι καταλλήλως προφυλαγμένοι.
- Τα ειδικά κιβώτια τα χρησιμοποιούμενα για την ανύψωση λίθων, πλίνθων, χύδην υλικών ή υλικών μικρών διαστάσεων πρέπει να είναι ειδικής ισχυρής κατασκευής, να φέρουν δε στα καίρια σημεία τους ενίσχυση με ταινίες σιδηρού ελάσματος.
- Οι κάδοι ανυψώσεων των ημίρρευστων υλικών πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από σιδηρό έλασμα πάχους τουλάχιστον πέντε χιλιοστών (0,005) του μέτρου με ενδιάμεση ενισχυτική στεφάνη. Χρήση κιβωτίων ή κάδων πρόχειρης κατασκευής, επισφαλούς αντοχής, όπως δοχείων πετρελαίου ή χρωμάτων απαγορεύεται.
- Η ανάρτηση των κιβωτίων των κάδων και των λοιπών εξαρτημάτων ανύψωσης στο αγκίστρου εκτελείται με την προσήκουσα επιμέλεια, κατά τρόπο ώστε η αντίστοιχη λαβή να εφαρμόζεται καλώς εντός του αγκίστρου. Τα χείλη των ανηρτημένων κάδων και δοχείων ανύψωσης εν γένει είναι οριζόντια. Το φορτίο τους δεν επιτρέπεται να φθάνει μέχρι των χειλέων.
- Σχοινιά, συρματόσχοινα και αλυσίδες χρησιμοποιούμενες σε ανυψωτικά μηχανήματα ή βαρούλκα, πρέπει να είναι *ενιαίας αντοχής καθ' όλο το μήκος τους* και απαραίτητα *άνευ κόμβων*.
- Η εγκατάσταση, ο έλεγχος και η συντήρηση σχοινιών - συρματόσχοινων, καθώς και του συνόλου των στοιχείων των ανυψωτικών μηχανημάτων, εκτελείται από έμπειρο και εξειδικευμένο προσωπικό.
- Απαγορεύεται η χρήση αλυσίδας, κρίκου, δακτυλίου, αγκίστρου, αγκυλίου, συνδετήρα ή κοχλιωτού κρίκου, εφ' όσον υπέστησαν επιμήκυνση, μετασκευή ή επισκευή με συγκόλληση.
- Κατά την αντικατάσταση αλυσίδων, συρματόσχοινων, σχοινιών, αγκίστρων, αρτανών και λοιπών στοιχείων ανύψωσης- καταβίβασης- ανάρτησης, αυτά πρέπει να διαθέτουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά, τα καθοριζόμενα από τον κατασκευαστή.

© ΕΛΟΤ

7.3.7 Τροχαλίες-βαρούλκα

Τα τύμπανα των βαρούλκων καθώς και οι αύλακες των τροχαλιών, πρέπει να έχουν λείες επιφάνειες.

Η διάμετρος του τυμπάνου πρέπει να είναι τουλάχιστον εικοσαπλάσια της διαμέτρου του συρματόσχοινου, το οποίο χρησιμοποιείται.

Η διάμετρος του συρματόσχοινου το οποίο χρησιμοποιείται σε τροχαλίες, δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη του πλάτους της αύλακος αυτής.

Οι τροχαλίες πρέπει να έχουν σύστημα που εμποδίζει την έξοδο του συρματόσχοινου από την αύλακα. Τροχαλίες που βρίσκονται σε θέσεις στις οποίες ενδέχεται να εμπλακεί το χέρι του εργαζομένου πρέπει να είναι εφοδιασμένες με αντίστοιχο προστατευτικό κάλυμμα.

Τα σχοινιά ή συρματόσχοινα πρέπει να στερεώνονται στο τυμπάνου ελίκτρου στέρεα, το δε μήκος τους είναι τέτοιο ώστε το τύμπανο να περιβάλλεται επί πλέον με τρεις τουλάχιστον *σπείρες*, σε περίπτωση πλήρους και μέχρι του τέρματος της διαδρομής ανάπτυξης τους. Ιδιαιτέρως η εγκατάσταση του άκρου συρματόσχοινου εκτός των προβλεπόμενων στο τυμπάνου ελίκτρου εγκαθίσεων (σφήνωση ή εγκοχλίωση) να είναι τέλεια και το συρματόσχοινο να εδράζεται αβίαστα στο τυμπάνου. Η αντοχή του συστήματος στερέωσης του συρματόσχοινου στο τυμπάνου πρέπει να είναι τουλάχιστον τριπλάσια του κανονικού φορτίου.

Κατά την περιέλιξη συρματόσχοινου στο τυμπάνου, οι σπείρες πρέπει να είναι ομοιόμορφα τοποθετημένες, προς αποφυγή μόνιμων παραμορφώσεων και χαλαρώσεων της πλοκής του συρματόσχοινου.

Πρέπει να δίδεται προσοχή στον συνδυασμό της φοράς πλοκής του συρματόσχοινου και της φοράς περιέλιξης του στο έλικτρο (περιέλιξη στο τύμπανο αριστερόστροφα για συρματόσχοινο δεξιόστροφο και αντιστρόφως), ώστε η περιέλιξη-εκτύλιξη να πραγματοποιείται άπιαστα και ομαλά.

7.3.8 Φρένα

Τα φρένα κατατάσσονται σε 3 είδη:

- Φρένα καθόδου που παραλαμβάνουν την δυνητική ενέργεια πίπτοντος βάρους που ρυθμίζουν την ταχύτητα καθόδου.
- Φρένα πορείας ή κύλισης που παραλαμβάνουν την κινητική ενέργεια κυλιόμενου γερανού ή φορείου ή άλλου τμήματος του γερανού και σταματούν την κίνηση.
- Φρένα συγκράτησης που συγκρατούν «εν αιωρήσει» το φορτίο μετά το πέρας της κίνησης ανόδου ή καθόδου.

Ως προς το είδος της μετατροπής ενέργειας τα φρένα κατατάσσονται σε ηλεκτρικά και μηχανικά.

Ως προς το είδος της κατασκευαστικής διαμόρφωσης διακρίνονται:

- Φρένα σιαγόνων.
- Φρένα δισκοειδή και κωνικά.
- Ειδικές κατασκευές.

Η εκλογή του συντελεστή ασφάλειας πέδης (Σ) έχει μεγάλη σημασία για την λειτουργία.

Συνιστώνται:

- Για ελαφρά και κανονική λειτουργία Σ =2.0 - 2.5
- Για βαριά λειτουργία Σ=2.5 - 3.0.

Τα ανυψωτικά μηχανήματα πρέπει να εφοδιάζονται με φρένα ικανής αποτελεσματικότητας στην συγκράτηση φορτίου τουλάχιστον 150% του μέγιστου φορτίου που επιτρέπεται να ανυψώσουν κατά την λειτουργία τους.

Εάν κρίνεται απαραίτητο για λόγους ασφαλείας, τα φρένα πρέπει να εφοδιάζονται με διάταξη ασφάλισης.

Τα φρένα πρέπει να επενεργούν χωρίς καθυστέρηση.

Τα φρένα πρέπει να εφοδιάζονται με διάταξη μέσω της οποίας να είναι δυνατή η ρύθμιση τους εύκολα και απλά.

Τα φρένα που λειτουργούν με το χέρι δεν πρέπει να απαιτούν δύναμη μεγαλύτερη από 16 Kg στο μοχλό.

Τα φρένα που λειτουργούν με το πόδι δεν πρέπει να απαιτούν δύναμη μεγαλύτερη από 32 Kg στον ποδομοχλό.

7.3.9 Συρματόσχοινα

Τα συρματόσχοινα αποτελούνται από συρματίδια από χάλυβα υψηλής αντοχής (130-160-180 kp/mm^2).

Τα συρματόσχοινα έναντι των αλυσίδων παρουσιάζουν:

- μικρότερο ίδιο βάρος,
- ηρεμότερη λειτουργία,
- μεγαλύτερες ταχύτητες εργασίας και
- μεγαλύτερη ασφάλεια.

Τα συρματίδια πλέκονται καταρχήν προς σχηματισμό του κλώνου (δέσμης) και στηη συνέχεια οι διάφοροι κλώνοι πλέκονται μεταξύ τους προς σχηματισμό του συρματόσχοινου.

Η ψυχή (πυρήνας) των κλώνων είναι είτε κανάβινη είτε χαλύβδινη.

Τα συρματόσχοινα με την κανάβινη ψυχή είναι περισσότερο εύκαμπτα αλλά λιγότερο ανθεκτικά στις περιβαλλοντικές επιρροές, ενώ τα συρματόσχοινα με την συρμάτινη ψυχή έχουν μεγαλύτερη αντοχή και αντίσταση στις υψηλές θερμοκρασίες.

Τα συρματόσχοινα διακρίνονται σε δεξιόστροφα και αριστερόστροφα.

Επίσης σε ομοιόστροφα και ετερόστροφα και σε στιλπνά και γαλβανισμένα (επιψευδαργυρωμένα).

Συρματόσχοινα με την ίδια γωνία πλοκής στις διάφορες συρματοστρώσεις των κλώνων καλούνται διασταυρούμενα ενώ, όταν έχουν το ίδιο βήμα καλούνται παράλληλα.

Συντελεστής περιέλιξης ονομάζεται ο λόγος λ = διάμετρος τυμπάνου ή τροχαλίας (D) / διάμετρο συρματόσχοινου (d).

Όσο μεγαλύτερος είναι ο συντελεστής περιέλιξης τόσο μικρότερη είναι η τάση κάμψης, μεγαλύτερη η ευκαμψία του συρματόσχοινου και η διάρκεια ζωής.

Για κάθε συρματόσχοινο πρέπει να είναι γνωστός ο ελάχιστος συντελεστής περιέλιξης και επομένως και η ελάχιστη τιμή της διαμέτρου του τυμπάνου ή της τροχαλίας.

Διάρκεια ζωής του συρματόσχοινου καλείται ο πραγματικός χρόνος λειτουργίας (δεν συμπεριλαμβάνεται ο χρόνος αργίας) μέχρι της θραύσης του.

Διάρκεια χρήσης καλείται ο συνολικός πραγματικός χρόνος λειτουργίας μέχρι της ωριμότητας προς απομάκρυνση.

Η διάρκεια ζωής εξαρτάται από πολλούς παράγοντες: από την πλοκή, την δομή, την διάμετρο, την αντοχή του υλικού των συρμάτων, την ποιότητα της μήτρας, την ποιότητα του λιπαντικού, τον συντελεστή περιέλιξης, την τάση εφελκυσμού, το σχήμα της αύλακας των τροχαλιών κα.

Στις αύλακες τύπου V καλύτερα αποτελέσματα δίνουν τα ετερόστροφα συρματόσχοινα, ενώ στις κυκλικές αύλακες τα ομοιόστροφα.

Η διάρκεια ζωής ενός συρματόσχοινου σε μια αύλακα τύπου V ελαττώνεται με την γωνία της αύλακας.

Εάν η αντοχή του συρματιδίου αυξηθεί από 130 σε 160 kp/mm^2 η διάρκεια ζωής αυξάνει λίγο. Για μεγαλύτερη αύξηση της αντοχής η διάρκεια ζωής μένει σταθερή και για αντοχή πάνω από 180 kp/mm^2 μειώνεται.

Τα συρματόσχοινα διπλής παραλληλίας έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής από τα άλλα συρματόσχοινα.

Για την αύξηση της διάρκειας ζωής των συρματόσχοινων πρέπει:

- Ν' αποφεύγεται η τύλιξη των συρματόσχοινων σε πολλές στρώσεις επάλληλες, διότι προκαλείται μεγάλη φθορά.
- Όλες οι τροχαλίες να έχουν προστατευτικό ζυγό για να μην ξεφεύγει το συρματόσχοινο.
- Όλα τα συρματόσχοινα πρέπει να λιπαίνονται με λίπος (εκτός εξαιρέσεων).
- Καινούργιο συρματόσχοινο πρέπει πρώτα να εκταθεί στο έδαφος σε όλο το μήκος του και μετά ν' αρχίσει η τύλιξη.

Η εγκατάσταση, ο έλεγχος και η συντήρηση σχοινιών, συρματόσχοινων καθώς και του συνόλου των στοιχείων των ανυψωτικών μηχανημάτων, γίνεται από έμπειρα και εξειδικευμένα άτομα.

Η επιθεώρηση των συρματόσχοινων αφορά κυρίως στην ανεύρεση φθοράς ή χαλάρωσης εσωτερικών συρμάτων, σφαλμάτων συναρμολόγησης, σχηματισμού εκπωματιστήρος κ.ά.

Όλα τα κινούμενα συρματόσχοινα τα οποία χρησιμοποιούνται σε σύστημα που λειτουργεί συνεχώς πρέπει να επιθεωρούνται καθημερινά και να γίνεται τουλάχιστο μία φορά το μήνα γενική επιθεώρηση.

Συρματόσχοινα συστήματος που δεν λειτούργησε για διάστημα περισσότερο από ένα μήνα, πριν επαναλειτουργήσουν θα πρέπει να υποστούν γενική επιθεώρηση.

Το συρματόσχοινο επιβάλλεται να αντικαθίσταται αν διαπιστωθεί μείωση της διαμέτρου του κατά 7%.

Απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινου όταν σε μήκος δεκαπλάσιο της διαμέτρου του ο συνολικός αριθμός των ορατών σπασμένων συρμάτων υπερβαίνει το 5% του αριθμού όλων των συρμάτων του.

Εφ' όσον ιδιαίτερες ενδείξεις όπως σκουριά, πείθουν για την κακή κατάσταση του συρματόσχοινου, είναι αναγκαία η αντικατάσταση του ανεξαρτήτως του αριθμού θραυσθέντων συρμάτων.

Τα συρματόσχοινα πρέπει να στερεώνονται ασφαλώς στο τύμπανο και να έχουν τέτοιο μήκος ώστε το τύμπανο να περιβάλλεται με τρεις τουλάχιστον σπείρες σε περίπτωση που το συρματόσχοινο αναπτυχθεί πλήρως και μέχρι το τέρμα της διαδρομής ανάπτυξης του.

Ιδιαίτερα η τοποθέτηση του άκρου του συρματόσχοινου στις προβλεπόμενες στο τύμπανο θέσεις με σφήνωση ή κοχλίωση πρέπει να είναι τέλεια και το συρματόσχοινο να εδράζεται κατάλληλα στο τύμπανο.

Κατά την περιέλιξη συρματόσχοινου στο τύμπανο οι σπείρες πρέπει να τυλίγονται ομοιόμορφα για αποφυγή μόνιμων παραμορφώσεων και χαλαρώσεων της πλοκής του συρματόσχοινου.

Πρέπει να δίνεται προσοχή στο συνδυασμό της φοράς πλοκής του συρματόσχοινου και της φοράς περιέλιξής του στο τύμπανο, ώστε η περιέλιξη και εκτύλιξη να γίνονται ομαλά και αβίαστα.

Περιβολή του ανυψούμενου αντικειμένου απ' ευθείας με το συρματόσχοινο ανύψωσης απαγορεύεται.

Η στερέωση άγκιστρου σε συρματόσχοινο γίνεται με χρήση ειδικών εξαρτημάτων εγγυημένης αντοχής.

Η σύσφιξη του συρματόσχοινου γίνεται με χρήση ειδικών σφιγκτήρων.

Σε περίπτωση που τα συρματόσχοινα ανύψωσης δεν είναι ασύστροφα, απαιτείται η χρήση άγκιστρου με σύστημα εξουδετέρωσης των στροφών.

Τα σχοινιά και συρματόσχοινα δεν επιτρέπεται να αποθηκεύονται σε χώρους σε τους οποίους χρησιμοποιούνται ή φυλάσσονται χλωριούχα άλατα ή διαλύματα των ή άλλα χημικά υγρά τα οποία προκαλούν σκωρίαση.

Η ένωση των άκρων συρματόσχοινων πρέπει να είναι έντεχνος, πραγματοποιούμενη κατ' αρχήν με ένωση των εμβόλων των άκρων όμοιων τεμαχίων συρματόσχοινων (αμμάτιση). Διακρίνουμε την μακρά αμμάτιση και την βραχεία.

Αυτή η ένωση συνεπάγεται μείωση της ονομαστικής ικανότητας ανάληψης φορτίου από το συρματόσχοινο κατά το 1/3.

Ταχεία και ασφαλής ένωση συρματόσχοινων μεταξύ των μπορεί να πραγματοποιείται με τη χρήση ειδικών μεταλλικών κοχλιωτών συνδετήρων και ο αριθμός τους εξαρτάται από τη διάμετρο του συρματόσχοινου.

Πίνακας 13 - Συνδετήρες συρματόσχοινων

Για διάμετρο συρματόσχοινων σε χιλιοστά	Ελάχιστος αριθμός κοχλιωτών συνδετήρων
Έως 16	3 τεμ.
16 έως 20	4 >>
20 έως 26	5 >>
26 έως 40	6 >>

Οι κοχλιωτοί συνδετήρες απέχουν μεταξύ τους απόσταση τουλάχιστον ίση προς το πλάτος ενός συνδετήρα ή ίση προς το πενταπλάσιο της διαμέτρου του συρματόσχοινου (επιλέγεται η μεγαλύτερη απόσταση).

Το τμήμα U κάθε κοχλιωτού συνδετήρα θα τοποθετείται κατά το βραχύ άκρο του συρματόσχοινου.

7.3.10 Σύνδεση Κοχλιωτών Συνδετήρων

Σχοινιά και ιμάντες

- Τα σχοινιά και οι ιμάντες πρέπει να είναι κατασκευασμένα από σωστό υλικό.
- Σαν πρώτη ύλη για την κατασκευή των σχοινιών χρησιμοποιούνται διάφορες υφάνσιμες ύλες όπως η κάνναβη, το σιζάλ κ.λ.π..
- Οι ίνες της κάνναβης πρέπει να μετατρέπονται σε νήματα.
- Πολλά νήματα συστρεφόμενα αποτελούν δέσμες, πολλές δέσμες (συνήθως 3) με νέα συστροφή αποτελούν το καννάβινο σχοινί.
- Τα σχοινιά είναι από βραχύτερες ίνες έχουν μικρότερη αντοχή από τα αποτελούμενα από μακρές ίνες.
- Για την ελάττωση των φθορών των σχοινιών από τις καιρικές συνθήκες τα εμβαπτίζουμε πρώτα σε διάλυση σαπουνιού για την αφαίρεση των λιπών και αφού ξηραθούν, σε θερμή πίσσα. Η

κατεργασία αυτή παρατείνει τη ζωή των σχοινιών, αλλά μειώνει την αντοχή τους κατά 10% περίπου.

- Τα καννάβινα σχοινιά χρησιμοποιούνται για μεταφορές μικρών βαρών και για αποστάσεις μέχρι 25 m.
- Η τάση θραύσης υπολογίζεται σε 1200-1350 kp/cm^2 για καινούργια σχοινιά και 500 kp/cm^2 για παλιά.
- Ο συντελεστής ασφαλείας λαμβάνεται ίσος με 8.
- Το μέγιστο επιτρεπόμενο φορτίο λειτουργίας είναι 130, 200, 250, 315… 2200, 2500 kg για διαμέτρους σχοινιού 13, 16, 18, 20, 55, 60 mm αντίστοιχα.
- Οι διάμετροι των τυμπάνων ή τροχαλιών όπου τυλίγονται τα καννάβινα σχοινιά πρέπει να είναι μεγαλύτεροι από το 10πλάσιο της διαμέτρου τους.
- Σήμερα για μεγάλα κυρίως βάρη χρησιμοποιούνται σχοινιά από συνθετικές ύλες όπως πολυπροπυλένιο, πολυαμίδες (perlon, nylon), πολυεστέρων κ.α.
- Αυτά υπερέχουν και έχουν μεγαλύτερη, αντέχουν περισσότερο στην επίδραση των καιρικών συνθηκών, έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, μεγαλύτερη αντοχή σε τριβή κ.λ.π..
- Η ελαστικότητα των σχοινιών νάιλον είναι πολύ μεγαλύτερη έναντι των φυτικών.
- Το νάιλον απορροφά και αποθηκεύει ενέργεια με τον ίδιο τρόπο όπως ένα ελατήριο. Αυτή η ενέργεια σε περίπτωση θραύσης κάνει τα άκρα που έσπασαν να κινηθούν σαν βλήματα και είναι πολύ επικίνδυνα.
- Η ελαστικότητα των σχοινιών από πολυεστέρα είναι περίπου η μισή απ' ότι στα νάιλον. Αυτά δεν εξασθενίζουν από τη χρήση σε περιβάλλον υγρό και αλμυρό. Διατηρούν όλη την αντοχή τους όταν είναι υγρά και δείχνουν μικρή μείωση όταν εκτεθούν για μεγάλο χρονικό διάστημα στον στον ήλιο. Έχουν καλή αντοχή στην τριβή και σε διάφορα αλκάλια και οξέα.
- Τα συνθετικά σχοινιά λόγω της αναπτυσσόμενης θερμότητας από την τριβή λειώνουν επιφανειακά και σχηματίζεται ένα «δέρμα». Αυτό είναι ένδειξη υποβιβασμού της αντοχής του.
- Πίνακες μας δίνουν για τα σχοινιά την αντοχή τους συναρτήσει της διαμέτρου και του τύπου τους.
- Η τιμή αντοχής που δίνουν οι πίνακες είναι ενδεικτική και επιτυγχάνεται μόνο με ιδανικές προϋποθέσεις και ότι τα σχοινιά δεν έχουν εργασθεί σε διάφορα δυναμικά φορτία ή άλλες δύσκολες περιπτώσεις καταπόνησης που μπορεί οπτικά να μην έχουν επηρεάσει τα σχοινιά αλλά ουσιαστικά έχουν προκαλέσει μείωση της αντοχής τους σε θραύση.
- Στα φορτία που δίνουν οι πίνακες δεν έχουν ληφθεί υπόψη η αύξηση που προκαλείται στην τάση φόρτισης του σχοινιού από τα δυναμικά φορτία.
- Όσο πιο απότομα επενεργεί η μεταβολή του φορτίου τόσο ο συντελεστής προσαύξησης πολλαπλασιάζεται και σε ορισμένες περιπτώσεις φθάνει την τιμή 2 έως 3.
- Τα αποτελέσματα των δυναμικών φορτίων είναι πιο έντονα στα σχοινιά μικρού μήκους.
- Αντίθετα είναι λιγότερο έντονα στα νάιλον σχοινιά.
- Από τα πιο πάνω συμπεραίνεται ότι οι κινήσεις ανύψωσης των φορτίων πρέπει να είναι αργές, σταθερές και όχι απότομες.
- Κατά την πρώτη χρησιμοποίηση σχοινιού, πριν την τοποθέτηση του λαμβάνονται μέτρα για την απόσβεση των συστροφών 'ξεθύμασμα". Αυτό γίνεται με ελεύθερη ανάρτηση βάρους στο άλλο άκρο.
- Τα σχοινιά και οι ιμάντες πριν από κάθε χρήση πρέπει να ελέγχονται.
- Αν δεν χρησιμοποιηθούν για χρονικό διάστημα 3 μηνών και άνω πρέπει να προηγείται της χρησιμοποίησής τους λεπτομερής έλεγχος για τυχόν φθορές.

- Τα κανάβινα σχοινιά πρέπει να προφυλάσσονται από την υγρασία, τον εμποτισμό από ελαιώδεις ή λιπαρές ουσίες και από τον παγετό. Τα σχοινιά που από τον παγετό σκληρύνθηκαν πριν χρησιμοποιηθούν πρέπει να επανελέγχονται.
- Τα σχοινιά που έχουν βραχεί πρέπει το ταχύτερο να τα στεγνώσουμε, αλλιώς χάνουν την αντοχή τους γρήγορα. Ακόμα γρηγορότερα φθείρονται τα σχοινιά που εναλλάξ βρέχονται και στεγνώνουν.
- Ο συντελεστής χρήσης των ιμάντων κατά γενικό κανόνα είναι ίσος τουλάχιστον προς 7.
- Τα φορτία, ιδίως τα μεγάλα πρέπει να κατανέμονται και να μην ασκούνται σε ένα σημείο οπότε υπάρχει κίνδυνος "διαρροής".
- Όταν θέλουμε να συνδέσουμε σχοινιά πρέπει να σχηματίζουμε την ένωσή τους με κατάλληλη πλέξη και όχι με κόμβο. Μια καλή σύνδεση έχει αντοχή 100% της αρχικής αντοχής, ενώ με τη χρήση κόμβου έχουμε μείωση κατά 50%.
- Τα σχοινιά και οι ιμάντες δεν πρέπει να "συνδέονται ξανά" (δηλαδή απαγορεύεται μάτιση πάνω στη μάτιση).
- Οι ιμάντες δεν πρέπει να περιέχουν κανένα κόμπο, ένωση ή σύνδεση εκτός εκείνων που υπάρχουν στα άκρα ανάρτησης του σαμπανιού ή του βρόγχου σε περίπτωση ατέρμονος (κλειστού) σαμπανιού.
- Με ιμάντες και σχοινιά επιτρέπεται η ανάρτηση-περιτύλιξη αντικειμένων εφόσον δεν έχουν οξείες ακμές και αν οι ακμές τους έχουν επαρκή καμπυλότητα και δεν είναι τραχείς.
- Κατά την ανάρτηση φορτίων με οξείες ακμές πρέπει να χρησιμοποιούνται ειδικά μαξιλάρια προς αποφυγή τραυματισμού των σχοινιών.
- Τα σχοινιά πρέπει να στερεώνονται πάνω στο τύμπανο στερεά, το δε μήκος τους να είναι τέτοιο, ώστε το τύμπανο να περιβάλλεται ακόμα με 3 τουλάχιστον σπείρες, σε περίπτωση πλήρους και μέχρι του τέρματος της διαδρομής ανάπτυξής τους.
- Τα σχοινιά και οι ιμάντες πρέπει να αποθηκεύονται με ανάρτηση από ξύλινα ή γαλβανισμένα άγκιστρα και οπωσδήποτε χωριστά από μεταλλικά στοιχεία όπως γρανάζια κ.λ.π..
- Τα σχοινιά και οι ιμάντες πρέπει να προστατεύονται από τρωκτικά.
- Εάν τα φυτικά σχοινιά εκτεθούν σε οξέα, άσχετα εάν οπτικά δεν παρουσιάζουν εμφανή σημεία προσβολής, πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργίας.

7.3.11 Αλυσίδες

- Διακρίνουμε δύο ειδών αλυσίδες:
  - Αλυσίδες με κρίκους και
  - Αρθρωτές αλυσίδες.
- Οι αλυσίδες κατασκευάζονται από μαλακό χάλυβα κυκλικής διατομής.
- Για ειδικούς σκοπούς (αντοχή σε διάβρωση κ.λ.π.) σαν υλικό για αλυσίδες χρησιμοποιούνται ανοξείδωτος χάλυβας, μέταλλο monel, χαλκός κ.λ.π..
- Οι ιδιότητες του υλικού των αλυσίδων αποκτώνται μετά από θερμική κατεργασία (ανόπτηση-επαναφορά).
- Μετά τη θερμική κατεργασία οι αλυσίδες έχουν τις εξής μηχανικές ιδιότητες:
- Τάση εφελκυσμού: 115.000 psi min.
- Επιμήκυνση: 15% ελάχιστη.
- Η αντοχή σε θραύση αυξάνεται αναλογικά με τη σκληρότητα.

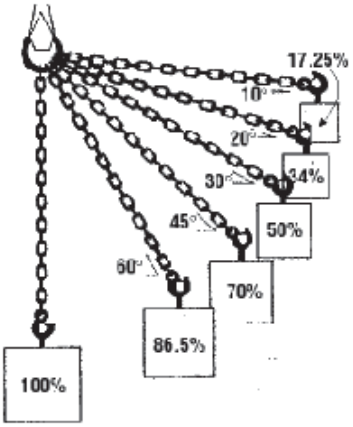
- Στην τάση που προκαλείται από το φορτίο λειτουργίας της αλυσίδας πρέπει να λάβουμε υπόψη και διάφορα *κρουστικά φορτία* που προξενούνται από φθαρμένους κρίκους, από πινάγματα στις ενώσεις των τροχιών και από «γλυστρίματα» της αλυσίδας υπό την επήρεια του φορτίου.
- Εάν δεν μπορούμε να υπολογίσουμε τα διάφορα κρουστικά φορτία τότε πρέπει να χρησιμοποιείται μικρότερο φορτίο εργασίας ανεξάρτητα από τον τύπο της αλυσίδας.
- Οι αλυσίδες είναι κατάλληλες και για λειτουργία σε υψηλή θερμοκρασία. Όμως συνεχής λειτουργία σε θερμοκρασία 425°C απαιτεί μείωση 30% του φορτίου συνήθους λειτουργίας.
- Οι αντοχές και τα όρια φορτίων των αλυσίδων δεν μεταβάλλονται αισθητά σε χαμηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος.
- Επιτρέπεται επισκευή των αλυσίδων μόνο από πρόσωπα αρμόδια για την εργασία αυτή. Σε κάθε τέτοια περίπτωση ακολουθεί λεπτομερής έλεγχος και υποβολή της αλυσίδας σε δοκιμή. Τα στοιχεία της δοκιμής αυτής σημειώνονται στην αλυσίδα ή στην πινακίδα σήμανσης.
- Απαγορεύεται η χρήση αλυσίδας η οποία συνδέθηκε με άλλη αλυσίδα με την χρήση κοχλιών και περικοχλίων.
- Απαγορεύεται η χρήση αλυσίδας που έχει επιμηκυνθεί, μετασκευαστεί ή επισκευαστεί με συγκόλληση.
- Απαγορεύεται η χρήση αλυσίδας η οποία έχει υποστεί ζημιά από προηγούμενη υπερφόρτωση.
- Απαγορεύεται η χρήση αλυσίδας η οποία έχει υποστεί επιμήκυνση μεγαλύτερη από 5% της κανονικής της διάστασης.
- Ομοίως απαγορεύεται η χρήση αλυσίδας στην οποία έστω και σε ένα δακτύλιο υπάρχει μείωση στη διάμετρο του κατά 10% και άνω.
- Απαγορεύεται η χρήση αλυσίδας στην οποία υπάρχουν εμφανή σημεία διάβρωσης κ.λ.π..
- Ο συντελεστής χρήσης των αλυσίδων ανύψωσης κατά γενικό κανόνα, είναι ίσος τουλάχιστον προς 4.
- Στις περιπτώσεις που απαιτείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή ή του αρμόδιου προσώπου γίνεται "λίπανση" για τη λειτουργία της αλυσίδας.
- Επιβάλλεται ο συστηματικός και συχνός έλεγχος των αλυσίδων για διαπίστωση ύπαρξης φθορών, τραυματισμών, διαβρώσεων κ.λ.π..
- Αλυσίδες στις οποίες διαπιστώνονται ατέλειες πρέπει άμεσα να επισκευάζονται ή να αχρηστεύονται.
- Κάθε αλυσίδα που χρησιμοποιείται απευθείας για την ανύψωση του φορτίου και για κάθε τύπο απόληξης συρματόσχοινου πρέπει να έχει δοκιμασθεί και αποδεικτικό της δοκιμής να είναι επάνω στο εξάρτημα.
- Όταν παρουσιαστεί μπέρδεμα σε αλυσίδα δεν πρέπει να την τραβάμε απότομα αλλά σιγά-σιγά τοποθετώντας τους κρίκους κατάλληλα.
- Δεν πρέπει να χρησιμοποιούμε σφυρί για την βίαιη τοποθέτηση αλυσίδων στα άγκιστρα.

7.3.12 Σαμπάνια (αρτάνες)

- Περιβολή των προς ανύψωση αντικειμένων απ' ευθείας για του σχοινιού ή συρματόσχοινου ανύψωσης απαγορεύεται.
- Οι αρτάνες (σαμπάνια) οι χρησιμοποιούμενες για την ανύψωση υλικών μεγάλων διαστάσεων είναι κατασκευασμένες από σχοινί ή συρματόσχοινο.

Τα εξαρτήματα σαμπανιών οφείλουν να έχουν τις κατάλληλες για τη χρήση τους διαστάσεις. Κατά την αντικατάσταση αλυσίδων, συρματόσχοινων, σχοινιών, αγκίστρων, αρτανών κ.λ.π., πρέπει να ελέγχεται ότι τα νέα υλικά διαθέτουν τα χαρακτηριστικά που καθορίζονται από τον κατασκευαστή του μηχανήματος.

- Τα στοιχεία της χρησιμοποιούμενης αρτάνης (όπως το υλικό, η διάμετρός του, το μήκος) εξαρτώνται από την εκάστοτε εργασία (βάρος, διαστάσεις και άλλα στοιχεία του προς ανύψωση αντικειμένου).
- Η καταλληλότητα και η καλή κατάσταση των σαμπανιών ελέγχεται πριν τη χρησιμοποίηση τους.
- Τα σαμπάνια πριν τη χρήση τους δοκιμάζονται "συνολικά" και σημειώνονται τα στοιχεία της δοκιμής στη σχετική πινακίδα ή με άλλο μέσο, προσδεμένο στο σαμπάνι.
- Οι ανωτέρω ενδείξεις πρέπει να είναι ευανάγνωστες και τοποθετημένες σε τέτοια θέση ώστε να μην κινδυνεύουν να εξαφανιστούν λόγω τριβής, φθοράς κ.λ.π.. ούτε να θέτουν σε κίνδυνο την αντοχή του εξαρτήματος.

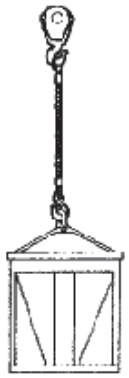


Σχήμα 1 – Γωνίες χρήσης της αρτάνης

- Μεγάλη προσοχή πρέπει να δίδεται στην κατάλληλη γωνία κορυφής του σαμπανιού.
- Ο χρήστης του σαμπανιού πρέπει να είναι ενήμερος ότι οι τάσεις στα σκέλη αυτού μεταβάλλονται σε συνάρτηση με τη γωνία.
- Οι αρτάνες πρέπει να έχουν μήκος επαρκές και απόκλισή τους θα είναι μικρή (η γωνία παρά το άγκιστρον ανύψωσης θα είναι οξεία), για την μείωση της καταπόνησής τους.
- Ο χρήστης πρέπει επίσης να γνωρίζει σε ποια κλίση (γωνία) αντιστοιχεί το σημειούμενο στην πινακίδα επιτρεπόμενο φορτίο ανύψωσης. Στις συνήθεις εφαρμογές η γωνία κορυφής δεν υπερβαίνει τις 90 μοίρες.
- Τα σαμπάνια δεν πρέπει να έρχονται σε επαφή με αιχμηρά άκρα αντικειμένων. Στις περιπτώσεις που υπάρχουν αιχμηρές ακμές απαιτείται να τοποθετούνται πριν την ανύψωση-μεταφορά κατάλληλα "μαξιλάρια".
- Στα σαμπάνια με πολλά σκέλη πρέπει κατά το δυνατόν το φορτίο να κατανέμεται ομοιόμορφα και η ανάρτηση από το άγκιστρο πρέπει να γίνεται μέσω ενός κατάλληλου δακτυλίου.
- Η μέγιστη ικανότητα ανύψωσης ενός σαμπανιού με πολλά σκέλη προσδιορίζεται με βάση:
  - την μέγιστη ανυψωτική ικανότητα του ασθενέστερου σκέλους,
  - τον αριθμό των σκελών και
  - μειωτικό συντελεστή (ασφαλείας) ο οποίος εξαρτάται από τον τρόπο ανάρτησης.
- Σαμπάνια στα οποία διαπιστώνονται ατέλειες πρέπει άμεσα να επισκευάζονται ή να απομακρύνονται και να αχρηστεύονται.
- Ο συντελεστής ασφαλείας όλων των εξαρτημάτων που χρησιμοποιούνται με τα σαμπάνια, κατά γενικό κανόνα, είναι ίσος τουλάχιστον προς 4.

© ΕΛΟΤ

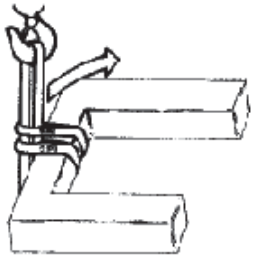
- Πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή στον χώρο αποθήκευσης των σαμπανιών ώστε να μην υπάρχουν χλωριούχα άλατα ή διαλύματά τους ή άλλα χημικά που προκαλούν σκουριά.
- Τα συρματόσχοινα των σαμπανιών πρέπει να είναι απαλλαγμένα από κόμβους και συστροφές.
- Οι χειριστές των σαμπανιών πρέπει να έχουν πείρα και να έχουν εκπαιδευτεί σχετικά με τον ασφαλή τρόπο εργασίας σε κάθε περίπτωση.
- Απαραίτητο επίσης είναι να γνωρίζουν τα καθιερωμένα σήματα προς τον χειριστή του ανυψωτικού μηχανήματος, ώστε να αποκλείεται η περίπτωση πρόκλησης ατυχήματος από λάθος σήμα.
- Η παρεμβολή δακτυλίου στα ανώτερα άκρα των σαμπανιών δεν είναι ανάγκη να εφαρμόζεται όταν το ολικό φορτίο που πρόκειται να μεταφερθεί είναι μικρότερο από το μισό του επιτρεπόμενου ωφέλιμου φορτίου του αγκίστρου.
- Συνήθως τα σαμπάνια κατασκευάζονται από συρματόσχοινα τύπου 6Χ19 και 6Χ37.
- Σήμερα μεγάλη εξάπλωση έχει η χρήση σαμπανιών από πολυεστερικούς ιμάντες.
- Πλεονέκτημά τους είναι ότι είναι ελαφρά, εύκαμπτα, πρακτικά, ασφαλή στη χρήση χωρίς να πληγώνουν το φορτίο ή τα χέρια, δεν σαπίζουν και αντέχουν στα χημικά και τα οξέα.
- Κατασκευάζονται από ιμάντα 25-250 mm και για φορτία μέχρι 200 τον.
- Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη φόρτωση σάκων (τσιμέντα, λιπάσματα), για τη μεταφορά ξυλείας, διακίνηση σωλήνων και βαρέων κατασκευών κ.λ.π..
- Τα σαμπάνια ανάλογα με το φορτίο μπορεί να έχουν διάφορες μορφές.
- Στις περισσότερες περιπτώσεις αρκεί ένα σαμπάνι απλής ανάρτησης. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται για χαλαρά, μακρόστενα ή χωρίς ισορροπία φορτία.



Σχήμα 2 – Αρτάνη απλής ανάρτησης

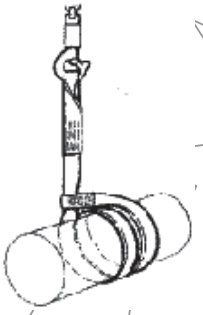
- Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται διπλός ιμάντας για φορτία που πρέπει να περιστραφούν πριν ανυψωθούν:

 © ΕΛΟΤ



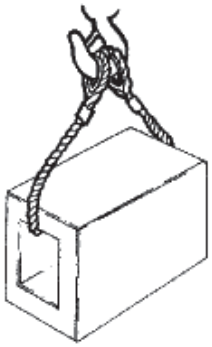
Σχήμα 3 – Αρτάνη με ιμάντα και θηλιά

- Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται ιμάντας με θηλιά σε χαλαρές δεσμίδες. Το φορτίο πρέπει να είναι μικρότερο από το 75% της ικανότητας ανάρτησης του σαμπανιού.
- ιμάντας με θηλιά διπλής περιέλιξης παρέχει μεγαλύτερη επιφάνεια επαφής και σύσφιξη για διασφάλιση του φορτίου:



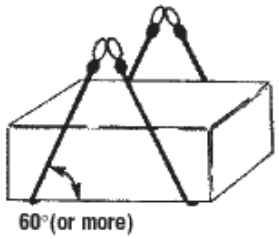
Σχήμα 4 – Αρτάνη με πρόσδεση πλέξης

- Αρτάνη με πρόσδεση πλέξης. Παρέχει σχετικά καλό έλεγχο και περιορίζει την τάση περιστροφής του φορτίου. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται με φορτίο που δύσκολα ισορροπεί



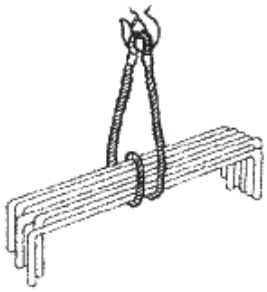
Σχήμα 5 – Αρτάνη διπλής πλέξης

- Αρτάνη διπλής πλέξης. Ισορροπεί το φορτίο. Αποτροπή ολίσθησης με διατήρηση της γωνίας μεταξύ της αρτάνης και του φορτίου στις 60ο ή περισσότερο:



Σχήμα 6 – Αρτάνη πλέξης διπλής περιέλιξης

Αρτάνη πλέξης διπλής περιέλιξης. Παρέχει καλύτερη επαφή για χειρισμό χαλαρών αντικειμένων και σωλήνων. Τείνουν να συσφίξουν τα επιμέρους τμήματα του φορτίου:



Σχήμα 7 - Αρτάνη με 2, 3 ή 4 απλά σκέλη

Αρτάνη με 2, 3 ή 4 απλά σκέλη ρυθμιζόμενα σε μήκος. Χρησιμοποιείται για ανύψωση αντικειμένων που έχουν κρίκους ή συνδέσμους. Το άγκιστρο τοποθετείται στο κέντρο βάρους του φορτίου.

7.3.13 Άγκιστρα

- Τα άγκιστρα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από το κατάλληλο υλικό. Τα άγκιστρα πρέπει να ελέγχονται από αρμόδια πρόσωπα σε τακτά χρονικά διαστήματα. Εκδίδεται σχετικό πιστοποιητικό και τα στοιχεία του ελέγχου σημειώνονται κατάλληλα.
- Η πρόσδεση του άγκιστρου στο σχοινί γίνεται με ασφαλή τρόπο που αποκλείει τη χαλάρωση της ανάρτησης.
- Τα χρησιμοποιούμενα άγκιστρα πρέπει να είναι τύπου ασφάλειας με κατάλληλη διάταξη αναστολής τυχαίας απαγκίστρωσης του αναρτημένου φορτίου.
- Σε περίπτωση που τα συρματόσχοινα ανύψωσης δεν είναι ασύστροφα, απαιτείται η χρήση άγκιστρου με σύστημα εξουδετέρωσης των στροφών (στρεπτήρες).
- Η στερέωση άγκιστρου σε συρματόσχοινο γίνεται με χρήση ειδικών εξαρτημάτων εγγυημένης αντοχής (δακτύλιοι-ροδάντζες, ναυτικά κλειδιά κ.λ.π..).
- Η σύσφιξη του συρματόσχοινου γίνεται με χρήση ειδικών σφιγκτήρων.
- Τα άγκιστρα στα οποία επισημάνθηκαν ατέλειες ή φθορές μη επιτρεπτές πρέπει άμεσα να αχρηστεύονται.
- Η διάταξη ανάρτησης του άγκιστρου δεν πρέπει να έχει αιχμηρές εξοχές οι οποίες μπορεί να τραυματίσουν τα συρματόσχοινα ή τις αλυσίδες.
- Ο συντελεστής χρήσης των αγκίστρων εν γένει είναι μεγαλύτερος του 5.
- Τα άγκιστρα δεν πρέπει να φορτίζονται στα άκρα τους.

- Οι εργασίες πρέπει να οργανώνονται κατά τρόπο ώστε, όταν ο εργαζόμενος αγκιστρώνει ή απαγκιστρώνει ένα φορτίο με το χέρι, να είναι ασφαλής και ο εργαζόμενος αυτός να διατηρεί πάντοτε τον άμεσο ή έμμεσο έλεγχο.
- Το άγκιστρο πρέπει να μην είναι ούτε πολύ βαρύ, για να το χειρίζεται εύκολα ο εργαζόμενος, αλλά ούτε πολύ ελαφρύ, για να μην απομακρύνεται από την κατακόρυφο.
- Το υλικό των αγκίστρων είναι σκληρός σφυρήλατος χάλυβας. Χρησιμοποιούνται για φορτία μέχρι 100 ton.
- **Το στέλεχος του αγκίστρου καταπονείται σε εφελκυσμό, ενώ το άνοιγμα σε κάμψη.**
- Η επικίνδυνη διατομή για το αγκιστροειδές τμήμα είναι η οριζόντια.
- Πίνακες που δίνουν τις διαστάσεις του απαιτούμενου αγκίστρου συναρτήσει του φορτίου .
- Κάθε άγκιστρο που παρουσιάζει ενδείξεις υπερφόρτωσης ή μείωση λόγω φθοράς της κρίσιμης διατομής του κατά 20% ή εμφάνιση ρωγμών ή βαθιών κοιλοτήτων, πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργίας.
- Η πρόσδεση του αγκίστρου στο σχοινιού γίνεται με ειδικό κόμβο που αποκλείει την χαλάρωση της ανάρτησης.

7.3.14 Χειρισμός και έλεγχος ανυψωτικών μηχανημάτων

- Ο χειρισμός των ανυψωτικών μηχανημάτων γίνεται απαραίτητα από άτομο υγιές, με καλή όραση και ακοή, το οποίο έχει εμπειρία και, εφόσον προβλέπεται από τις κείμενες διατάξεις, άδεια χειριστού.
- Απαγορεύεται ο χειρισμός οιποιασδήποτε ανυψωτικής μηχανής ή η καθοδήγηση του χειριστού της με σήματα από άτομα ηλικίας κάτω των 18 ετών.
- Ο χειριστής κατά την διάρκεια λειτουργίας του μηχανήματος ευρίσκεται σε θέση από της οποίες έχει πλήρη ορατότητα και εποπτεία φόρτωσης και εκφόρτωσης των υλικών και της όλης διαδρομής των, κατά την ανύψωση ή και την οριζόντια μεταφορά τους.
- Η εκτέλεση εργασίας σε σημεία μη ορατά από τον χειριστού, είναι δυνατή μόνον όταν σε τας επισφαλείς θέσεις υπάρχει έμπειρο πρόσωπο, προφυλαγμένο από την πιθανή πτώση των μεταφερομένων υλικών, για να κατευθύνει για σημάτων τους χειρισμούς.
- Κάθε σήμα που δίδεται για την κίνηση ή ανακοπή κίνησης της ανυψωτικής μηχανής πρέπει να είναι ευκρινές και να δίδεται κατά τρόπον, ώστε το πρόσωπο προς το οποίο απευθύνεται να δύναται να το αντιληφθεί ευκόλως.
- Όργανα ή συσκευές, τα οποία χρησιμοποιούνται για την παροχή ηχητικών ή φωτεινών εγχρώμων ή μη σημάτων, πρέπει να διατηρούνται σε καλή κατάσταση λειτουργίας και προστατεύονται από τυχαίας επέμβασης.

7.3.15 Προφορική ανακοίνωση, συνεννόηση

- Η προφορική ανακοίνωση πραγματοποιείται μεταξύ ενός ομιλητή ή πομπού και ενός ή περισσοτέρων ακροατών, με τη μορφή σύντομων κειμένων, ομάδων λέξεων ή/και μεμονωμένων λέξεων, ενδεχόμενα κωδικοποιημένων.
- Τα προφορικά μηνύματα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν σύντομα, απλά και σαφή.
- Τα άτομα στα οποία απευθύνεται το σήμα θα πρέπει να γνωρίζουν καλά τη χρησιμοποιούμενη γλώσσα.
- Αν η προφορική ανακοίνωση χρησιμοποιείται στη θέση ή ως συμπλήρωμα σημάτων με χειρονομίες, πρέπει να χρησιμοποιηθούν λέξεις-κωδικοί όπως π.χ.: έναρξη, στοπ, τέλος, βίρα, μάινα, προχώρησε, οπισθοχώρησε, δεξιά, αριστερά, κίνδυνος, γρήγορα.

7.3.16 Σήματα με Χειρονομίες

- Ένα σήμα με χειρονομίες πρέπει να είναι ακριβές, απλό, ευρύ, να γίνεται και να κατανοείται εύκολα και να είναι σαφώς διακεκριμένο από άλλα σήματα με χειρονομίες.
- Οι χρησιμοποιούμενες χειρονομίες μπορεί να ποικίλλουν ελαφρά ή να είναι αναλυτικότερες από αυτές που παρουσιάζονται παρακάτω με την προϋπόθεση ότι η σημασία τους και η κατανόηση τους να είναι τουλάχιστον ισοδύναμες.
- Το άτομο που δίνει τα σήματα καλείται σηματωρός και ο παραλήπτης των σημάτων χειριστής.
- Ο σηματωρός πρέπει να βλέπει απευθείας τις εκτελούμενες κινήσεις από το χειριστή χωρίς να διατρέχει κίνδυνο από αυτές και να ασχολείται αποκλειστικά με την καθοδήγηση του χειριστή και με την ασφάλεια των εργαζομένων που βρίσκονται κοντά σε. Όταν αυτό δεν είναι δυνατόν πρέπει να προβλέπονται περισσότεροι σηματωροί.
- Ο σηματωρός πρέπει να φέρει ένα ή περισσότερα κατάλληλα στοιχεία αναγνώρισης (π.χ. σακάκι, κράνος, περιχειρίδες, περιβραχιόνια, ρακέτες) με έντονο και κατά προτίμηση ενιαίο χρώμα για να είναι εύκολα αναγνωρίσιμος από τον χειριστή.

7.3.17 Συνεννόηση με σήματα (ΠΔ/105/96)

(βλέπε ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α)

7.3.18 Χρήση ανυψωτικών μέσων (κώδικας καλής πρακτικής)

- Εάν ο χειριστής δεν μπορεί να παρακολουθεί ολόκληρη την πορεία του φορτίου ούτε άμεσα, ούτε μέσω βοηθητικών διατάξεων που παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες, πρέπει να ανατεθεί σε κάποιο άτομο να κάνει σήματα και να επικοινωνεί με το χειριστή για να τον καθοδηγεί. Επιπλέον πρέπει να λαμβάνονται οργανωτικά μέτρα ώστε να αποφεύγονται συγκρούσεις του φορτίου που ενδέχεται να θέσουν σε κίνδυνο εργαζόμενους.
- Οι εργοδότες πρέπει να μεριμνούν για την εφαρμογή του συστήματος συνεννόησης με σήματα που προβλέπεται στο Π.Δ. 105/95 προκειμένου να προλαμβάνεται ο κίνδυνος.
- Κανένα σήμα δεν πρέπει να δίδεται εάν δεν είναι από τα προβλεπόμενα στο Π.Δ. 105/95.
- Κάθε σήμα κίνησης ή διακοπής της κίνησης του ανυψωτικού μηχανήματος πρέπει να είναι ευκρινές και να δίνεται με τρόπο που ο χειριστής να το αντιλαμβάνεται εύκολα. Για κάθε λειτουργία πρέπει να υπάρχει ένα συγκεκριμένο σήμα όπως ορίζεται από το Π.Δ. 105/95.
- Η εργασία αυτή ανατίθεται μόνο σε πρόσωπα αρμόδια, αξιόπιστα και ειδικά εξουσιοδοτημένα.
- Οι εργοδότες πρέπει να εξακριβώνουν ότι οι εργαζόμενοι στους οποίους ανατίθεται η εργασία αυτή είναι εξοικειωμένοι με τα σήματα αυτά.
- Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να δίνονται σήματα ταυτόχρονα από περισσότερα του ενός άτομα. Τα σήματα δίνονται από ένα και μόνο άτομο.
- Οι εργασίες για τις οποίες προβλέπονται τα σχετικά σήματα δεν εκτελούνται παρά μόνο εφόσον δοθούν τα σήματα αυτά.
- Τα σήματα δίνονται μόνο αν ο χειριστής μπορεί εύκολα να τα δει.
- Εάν ένα σήμα είναι ασαφές πρέπει να θεωρείται ως σήμα σταματήματος της λειτουργίας.
- Δεν πρέπει να δίνεται κανένα σήμα κίνησης του ανυψωτικού μηχανήματος εάν προηγουμένως δεν διαπιστωθεί ότι κανένα πρόσωπο δεν εκτίθεται σε κίνδυνο από την κίνηση αυτή.
- Ηχητικά προειδοποιητικά σήματα πρέπει να απευθύνονται καθαρά προς όλα τα πρόσωπα που είναι ενδεχόμενο να εκτεθούν σε κίνδυνο ή προς εκείνους που προτίθεται να προστατεύσει.
- Η θέση του προσώπου που δίνει τα σήματα πρέπει να είναι:
  - ασφαλής έναντι της κίνησης μηχανημάτων και πτώσεων μεταφερομένων αντικειμένων,

– τέτοια ώστε το πρόσωπο αυτό να έχει ανεμπόδιστη θέα της λειτουργίας την οποία κατευθύνει,

– τέτοια ώστε τα εμπλεκόμενα πρόσωπα να μπορούν εύκολα να ακούσουν ή να δουν τα σήματα.

- Τα πρόσωπα που δίνουν τα σήματα πρέπει να απασχολούνται κατά την διάρκεια της εργασίας αυτής αποκλειστικά και μόνο με αυτή.
- Τα πρόσωπα που δίνουν τα σήματα θα πρέπει να είναι σε ετοιμότητα κάθε στιγμή να δώσουν το σήμα του σταματήματος (π.χ. σε περίπτωση ανάγκης ή διαπίστωσης ύπαρξης κάποιου προβλήματος).
- Οι συσκευές που χρησιμοποιούνται για την παροχή σημάτων πρέπει να είναι οι σωστές, να εγκαθίστανται σωστά και να διατηρούνται σε καλή κατάσταση.
- Μόνο αρμόδια πρόσωπα πρέπει να επισκευάζουν, να συντηρούν ή να ρυθμίζουν τις συσκευές αυτές.
- Ο συσκευές παροχής σημάτων με ραδιοσυχνότητες πρέπει να έχουν συχνότητα επακριβών σημειωμένη τόσο στον πομπό όσο και στο δέκτη.
- Συσκευές παροχής σημάτων με ραδιοσυχνότητες δεν πρέπει να επηρεάζουν ή να επηρεάζονται από άλλες συσκευές σημάτων στον κοντά σε περιβάλλοντα χώρο.
- Η θέση ή εξέδρα, η οποία διατίθεται για το προσωπικό οδήγησης του ανυψωτικού μηχανήματος, πρέπει να είναι γενικώς επαρκούς επιφάνειας, να έχει ασφαλή προσπέλαση και να είναι ασφαλής (κιγκλίδωμα αντοχής). Εξ άλλου, ο θάλαμος οδήγησης εφ' όσον διατίθεται, πρέπει, επί πλέον των ανωτέρω:

  – να προστατεύει τον χειριστή από τις καιρικές συνθήκες,

  – να μην εμποδίζει το οπτικό πεδίο του και

  – να μην δυσκολεύει τον περιοδικό έλεγχο των τμημάτων του ανυψωτικού μηχανήματος, τα οποία ευρίσκονται εντός ή κοντά στον θάλαμο.
- Ο χειριστής κατά την λειτουργία του ανυψωτικού μηχανήματος πρέπει να παρακολουθεί συνεχώς την πορεία και την όλη λειτουργία του, απαγορευομένης της περιφοράς και ανύψωσης των φορτίων υπεράνω θέσεων εργασίας και άλλων θέσεων συγκέντρωσης προσωπικού.
- Ομοίως δεν πρέπει να εγκαταλείπει το μηχάνημα με φορτίο ανυψωμένο και αιωρούμενο και προκειμένου να απομακρυνθεί από αυτό οφείλει:

  – να θέτει τα χειριστήρια σε θέση «ΕΚΤΟΣ»,

  – να διακόπτει την ηλεκτροδότηση του και

  – να συσφίγγει την πέδη.
- Σε περίπτωση αιφνίδιας διακοπής της τάσης, ο χειριστής πρέπει αμέσως να θέτει όλα τα χειριστήρια σε θέση «ΕΚΤΟΣ».
- Εξ άλλου, το προσωπικό που εκτελεί την φόρτωση πρέπει να απομακρύνεται από το φορτίο, πριν από την έναρξης της ανύψωσης του.
- Ο έλεγχος των ανυψωτικών μηχανημάτων πραγματοποιείται τουλάχιστον άπαξ του έτους και οπωσδήποτε πριν από την έναρξη των εργασιών μετά από κάθε νέα εγκατάσταση.
- Ο έλεγχος αυτός καλύπτει:

  – Όλα τα συστήματα, τμήματα και όργανα του ανυψωτικού μηχανήματος και επίσης,

  – δοκιμαστική φόρτιση του, με βάρος 25% μεγαλύτερο της μέγιστης ανυψωτικής ικανότητος του μηχανήματος.

- Βλάβες, ανωμαλίες λειτουργίας και συναφή περιστατικά επιβάλλουν την διενέργεια γενικότερου επανελέγχου.
- Η πραγματοποίηση των ανωτέρω ελέγχων καταχωρείται στο Ημερολόγιο Μέτρων Ασφαλείας.
- Απαγορεύονται οι παρακάτω ενέργειες, ως επικίνδυνες:
  - Η μεταφορά - ανύψωση προσωπικού με μηχανήματα ανύψωσης υλικών.
  - Επίσης η αναρρίχηση προσωπικού επί κατακόρυφων τροχιών ή ικριωμάτων μηχανημάτων, εκτός εάν αυτά είναι ακίνητα και έχει απαγορευθεί η κίνησης των (κλειδωμένο το χειριστήριό τους), και έχουν ληφθεί όλα τα λοιπά μέτρα ασφαλείας τα οποία απαιτούνται κατά περίπτωση.
  - Ανεφοδιασμός του μηχανήματος με καύσιμα ή η πραγματοποίηση επισκευών στοιχείων του, χωρίς το μηχάνημα να είναι σε πλήρη στάση και με τους κινητήρας εκτός λειτουργίας και εξασφαλισμένους έναντι τυχαίας λανθασμένης εκκίνησης.
  - Η ελευθέρα αιώρηση φορτίου (χρήση σχοινιού οδηγού).
  - Η ανάρτηση φορτίων υπό γωνία (με άνισα σκέλη αρτανών).
  - Η ανύψωση - καταβίβαση φορτίων, απότομος ή με μεγάλη ταχύτητα ή απότομος πέδηση.
  - Η χρήση φθαρμένων αρτανών, συρματόσχοινων και ακαταλλήλων αγκίστρων.
  - Η έλξη ή ανύψωση φορτίων όταν το συρματόσχοινο του συστήματος ανύψωσης ευρίσκεται υπό γωνία (μη κατακόρυφος ανύψωση).
  - Οι υπερφορτώσεις του μηχανήματος.
  - Η μεταφορά φορτίου προσδεμένου χαλαρά ή με ανεπάρκεια.
  - Η ανύψωση ή απόθεση φορτίων πέραν της προβολής του βραχίονα του μηχανήματος (λοξό τράβηγμα).
  - Η παραμονή οιουδήποτε προσώπου κάτω από αναβιβαζόμενα φορτία συμπεριλαμβανομένου και που εκφωνεί τα σήματα για την ανύψωση, ο οποίος πρέπει να ευρίσκεται σε θέση ασφαλή.
  - Η παραμονή προσώπου κοντά σε συρματόσχοινα και σχοινιά που βρίσκονται υπό τάση.
- Τα κινητά ανυψωτικά μηχανήματα που είναι εφοδιασμένα με κινητήρα εσωτερικής καύσης πρέπει να χρησιμοποιούνται στις ζώνες εργασίας μόνον εφόσον εξασφαλίζεται η ύπαρξη επαρκούς ποσότητας αέρα, ώστε να μην δημιουργείται κίνδυνος για την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων.

7.3.19 Χειροκίνητα ανυψωτικά μηχανήματα (Βαρούλκα κ.λ.π..)

Για τα χειροκίνητα ανυψωτικά μηχανήματα, πέραν των οριζόμενων στις προηγούμενες παραγράφους της παρούσης Προδιαγραφής, πρέπει να τηρούνται τα ακόλουθα.

α) Ο σκελετός στήριξης του τυμπάνου να είναι μεταλλικός.

Το τύμπανο, να είναι απολύτως εξασφαλισμένο μέσω καταλλήλων διατάξεων έναντι ενδεχομένης μετατόπισης ή αντιστρόφου περιστροφής του περί τον άξονα.

Ο άξονας του τυμπάνου να αποτελείται από σιδερένια ράβδο, τετραγωνικής, καταλλήλου διατομής.

β) Εφόσον το βαρούλκο χρησιμοποιείται για την ανύψωση φορτίων βάρους μεγαλύτερου των 10 kg. ή εφόσον το τύμπανό του είναι μεταλλικό, πρέπει να φέρει ανασταλτικό όνυχα (καστάνια).

Για φορτία μεγαλύτερα, επιβάλλεται η ύπαρξη πέδης.

γ) Σε κάθε περίπτωση, να εξασφαλίζεται η μη ολίσθηση του σχοινιού στο τυμπάνου.

δ) Η περιστροφή του τυμπάνου να διενεργείται από δύο εργαζόμενους.

ε) Τα τρίποδα βαρούλκα (γάβριες) πρέπει να εξασφαλίζονται από ολίσθηση ή ανατροπή. Πρέπει να τοποθετούνται σε σταθερό υπόβαθρο.

Οι τρίποδες πρέπει να εξασφαλίζονται μέσω αιχμών στους πόδες, μέσω αλυσίδας ή ράβδων στις κνήμες ή μέσω άλλων διατάξεων.

Η εγκατάσταση του σχετικού δαπέδου εργασίας πραγματοποιείται μέσω τοποθέτησης οριζοντίου πλαισίου σχήματος ορθογωνίου παραλληλογράμμου, συνισταμένου από τεσσάρων (4) ξύλινων δοκών (καδρονιών), διατομής τουλάχιστον δέκα επί δέκα εκατοστών (0,10Χ0,10) του μέτρου.

Οι κορυφές των γωνιών του πλαισίου αυτού εδράζονται επί τεσσάρων ορθοστατών με αναβολείς (τάκους).

Συμμετρικώς στο πλαισίου αυτού και καθέτως προς τον τοίχο της οικοδομής, βιδώνονται δύο ξύλινοι δοκοί διατομής τουλάχιστον δώδεκα επί δώδεκα εκατοστών (0,12Χ0,12) του μέτρου επί των οποίων στηρίζονται τα έδρανα (πόδια).

Έμπροσθεν και όπισθεν του βαρούλκου κατασκευάζεται κανονικό ικρίωμα μετά προστατευτικών κιγκλιδωμάτων.

7.3.20 Ελάχιστες προδιαγραφές που ισχύουν για τους εξοπλισμούς εργασίας που χρησιμοποιούνται για ανύψωση φορτίων (Π.Δ. 89/1999)

Εάν οι εξοπλισμοί εργασίας που χρησιμοποιούνται για ανύψωση φορτίων είναι εγκατεστημένοι μόνιμα, η στερεότητα και η σταθερότητά τους κατά την χρήση πρέπει να εξασφαλίζονται λαμβανομένων υπόψη ιδίως των προς ανύψωση φορτίων και των πιέσεων που συνεπάγονται τα φορτία αυτά στα σημεία στήριξης ή στερέωσης στις δομές.

Τα μηχανήματα ανύψωσης φορτίων πρέπει να φέρουν ευδιάκριτη ένδειξη του ονομαστικού τους φορτίου και ενδεχομένως, πινακίδα φορτίου στην οποία αναγράφεται το ονομαστικό φορτίο για κάθε σχηματισμό του μηχανήματος.

Τα εξαρτήματα ανύψωσης πρέπει να φέρουν σήμανση έτσι ώστε να είναι δυνατό να εντοπίζονται τα ουσιαστικά χαρακτηριστικά για την ασφαλή χρησιμοποίησή τους.

Εάν ο εξοπλισμός εργασίας δεν προορίζεται για ανύψωση εργαζομένων και υπάρχει πιθανότητα σύγχυσης, πρέπει να αναρτώνται εμφανώς κατάλληλα σήματα.

Οι μονίμως εγκατεστημένοι εξοπλισμοί εργασίας πρέπει να είναι εγκατεστημένοι κατά τρόπο ώστε να περιορίζονται οι κίνδυνοι.

- πρόσκρουσης των φορτίων σε εργαζόμενους,
- μη ηθελημένης επικίνδυνης απόκλισης των φορτίων ή ελεύθερης πτώσης τους,
- μη ηθελημένης απαγκίστρωσης των φορτίων.
- Τα μηχανήματα ανύψωσης ή μετακίνησης εργαζομένων πρέπει να είναι κατάλληλα ώστε:
- να αποφεύγεται ο κίνδυνος πτώσης του θαλαμίσκου, εάν υπάρχει, μέσω κατάλληλων διατάξεων,
- να αποφεύγεται ο κίνδυνος πτώσης του χρήστη από το θαλαμίσκο, εάν υπάρχει,
- να αποφεύγεται ο κίνδυνος συνθλιβής, σφηνώματος ή πρόσκρουσης του χρήστη, ιδίως λόγω ακούσιας επαφής με αντικείμενα,
- να διασφαλίζεται η ασφάλεια των εργαζομένων που σε περίπτωση ατυχήματος εγκλωβίζονται στο θαλαμίσκο και να είναι δυνατή η απελευθέρωσή τους.

Εάν, για λόγους εγγενείς της τοποθεσίας και της διαφοράς στάθμης, οι κίνδυνοι που αναφέρονται ανωτέρω δεν είναι δυνατόν να αποφευχθούν με χρήση οποιασδήποτε διάταξης ασφαλείας, πρέπει να εγκαθίσταται

ένα συρματόσχοινο ανάρτησης υψηλού συντελεστή ασφάλειας και να ελέγχεται η καλή του κατάσταση καθημερινά, και σε όλες τις εργάσιμες ημέρες.

Οι λυόμενοι ή κινητοί εξοπλισμοί εργασίας για την ανύψωση φορτίων πρέπει να χρησιμοποιούνται κατά τρόπον ώστε να εξασφαλίζεται η ευστάθεια του εξοπλισμού εργασίας κατά τη χρησιμοποίησή του υπό όλες τις προβλεπτές συνθήκες, ανάλογα με τη φύση του δαπέδου ή του εδάφους.

Η ανύψωση εργαζομένων επιτρέπεται μόνο με εξοπλισμούς εργασίας και εξαρτήματα που προβλέπονται για το σκοπό αυτόν.

Κατ' εξαίρεση και με την επιφύλαξη του άρθρου 7 του Π.Δ. 17/96, εξοπλισμοί εργασίας που δεν έχουν σχεδιαστεί για την ανύψωση εργαζομένων μπορούν να χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό, εφόσον έχουν ληφθεί κατάλληλα μέτρα σύμφωνα με τις υποδείξεις του τεχνικού ασφάλειας, για να εξασφαλίζεται η ασφάλεια των εργαζομένων.

Κατά την παρουσία εργαζομένων πάνω σε εξοπλισμό εργασίας σχεδιασμένο για ανύψωση φορτίων, ο χειριστής πρέπει να είναι μόνιμα στην θέση του χειριστηρίου. Οι εργαζόμενοι που ανυψώνονται πρέπει να διαθέτουν αξιόπιστα μέσα επικοινωνίας και σε περίπτωση κινδύνου, πρέπει να έχουν προβλεφθεί μέτρα για την απομάκρυνσή τους με ασφάλεια.

Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ώστε να μην υπάρχουν εργαζόμενοι κάτω από αναρτημένα φορτία, εκτός εάν αυτό επιβάλλεται για την καλή διεξαγωγή των εργασιών

Δεν επιτρέπεται η διέλευση αναρτημένων φορτίων πάνω από μη προστατευμένους χώρους εργασίας στους οποίους ευρίσκονται συνήθως εργαζόμενοι

Στην περίπτωση που η καλή διεξαγωγή των εργασιών δεν μπορεί να εξασφαλιστεί διαφορετικά, πρέπει να καθορίζονται και να εφαρμόζονται κατάλληλες διαδικασίες.

Τα εξαρτήματα ανύψωσης πρέπει να επιλέγονται σε συνάρτηση με τα προς μετακίνηση φορτία, τα σημεία συγκράτησης, το σύστημα αγκίστρωσης, τις ατμοσφαιρικές συνθήκες και με συνεκτίμηση του τρόπου και της διάταξης περίδεσης. Οι συναρθρώσεις εξαρτημάτων ανύψωσης πρέπει να φέρουν σαφή επισήμανση ώστε να επιτρέπουν στο χρήστη να γνωρίζει τα χαρακτηριστικά τους, εφόσον δεν λύονται μετά τη χρήση.

Τα εξαρτήματα ανύψωσης πρέπει να αποθηκεύονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να προστατεύονται από ζημιές ή φθορές.

7.3.21 Εξοπλισμοί που προορίζονται για την ανύψωση μη κατευθυνόμενων φορτίων (δηλαδή φορτίων τα οποία δεν κινούνται σε καθορισμένη τροχιά)

Εάν δύο ή περισσότεροι εξοπλισμοί εργασίας που προορίζονται για την ανύψωση μη κατευθυνόμενων φορτίων είναι εγκατεστημένοι ή συναρμολογημένοι σε τόπο εργασίας κατά τρόπο ώστε οι ακτίνες δράσης τους να αλληλοκαλύπτονται, πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για να αποφεύγονται οι συγκρούσεις μεταξύ των φορτίων ή /και των στοιχείων των ίδιων των εξοπλισμών εργασίας.

Κατά την χρησιμοποίηση κινητού εξοπλισμού εργασίας που προορίζεται για την ανύψωση μη κατευθυνόμενων φορτίων, πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή της ταλάντευσης, της ανατροπής και, ενδεχομένως, της μετατόπισης και της ολίσθησής του. Πρέπει να ελέγχεται η ορθή εφαρμογή των μέτρων αυτών.

Εάν ο χειριστής εξοπλισμού εργασίας που προορίζεται για την ανύψωση μη κατευθυνόμενων φορτίων δεν μπορεί να παρακολουθεί ολόκληρη την πορεία του φορτίου ούτε άμεσα, ούτε μέσω βοηθητικών διατάξεων που παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες, πρέπει να ανατεθεί σε κάποιο άτομο να κάνει σήματα και να επικοινωνεί με το χειριστή για να τον καθοδηγεί, και επιπλέον πρέπει να λαμβάνονται οργανωτικά μέτρα ώστε να αποφεύγονται συγκρούσεις του φορτίου που ενδέχεται να θέσουν σε κίνδυνο εργαζόμενους.

Οι εργασίες πρέπει να οργανώνονται κατά τρόπο ώστε, όταν ο εργαζόμενος αγκιστρώνει ή απαγκιστρώνει ένα φορτίο με το χέρι, οι εργασίες αυτές να μπορούν να πραγματοποιούνται ασφαλώς, ιδίως δε ο εργαζόμενος αυτός να διατηρεί πάντοτε τον άμεσο ή έμμεσο έλεγχο.

Όλες οι εργασίες ανύψωσης πρέπει να προγραμματίζονται σωστά, να παρακολουθούνται κατάλληλα και να πραγματοποιούνται κατά τρόπο ώστε να προστατεύεται η ασφάλεια των εργαζομένων. Συγκεκριμένα, εάν ένα φορτίο πρέπει να ανυψωθεί ταυτόχρονα από δύο ή περισσότερους εξοπλισμούς εργασίας που προορίζονται για την ανύψωση μη κατευθυνόμενων φορτίων, πρέπει να καθορίζεται και να εφαρμόζεται μία διαδικασία για να εξασφαλίζεται ο ορθός συντονισμός των χειριστών.

Εάν οι εξοπλισμοί εργασίας που προορίζονται για την ανύψωση μη κατευθυνόμενων φορτίων δεν μπορούν να συγκρατήσουν τα φορτία σε περίπτωση μερικής ή ολικής βλάβης της τροφοδότησης σε ενέργεια, πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή της έκθεσης των εργαζομένων σε αντίστοιχους κινδύνους.

Τα αναρτημένα φορτία δεν πρέπει να μένουν χωρίς επιτήρηση, εκτός εάν εμποδίζεται η πρόσβαση στην επικίνδυνη ζώνη και εάν το φορτίο έχει αγκιστρωθεί και διατηρηθεί ασφαλώς.

Η χρησιμοποίηση, στο ύπαιθρο, εξοπλισμών εργασίας που προορίζονται για την ανύψωση μη κατευθυνόμενων φορτίων πρέπει να διακόπτεται αμέσως μόλις οι μετεωρολογικές συνθήκες επιδεινώνονται σε βαθμό που να μειώνεται η ασφάλεια της λειτουργίας και, κατά συνέπεια, να εκτίθενται σε κίνδυνο οι εργαζόμενοι. Προκειμένου να αποφεύγονται τυχόν κίνδυνοι για τους εργαζόμενους, πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα προστατευτικά μέτρα με σκοπό ιδίως την αποφυγή ανατροπής του εξοπλισμού εργασίας.

7.4 Εργαλεία χειρός – Μικρά μηχανήματα (κωδικός Ε4)

7.4.1 Κίνδυνοι

Οι κυριότεροι κίνδυνοι που εμφανίζονται κατά τη χρήση εργαλείων χειρός και μικρών μηχανημάτων είναι οι εξής:

- Μη σωστή επιλογή κατά τη διαδικασία αγοράς και μη χρήση των κατάλληλων εργαλείων για κάθε εργασία.
- Χρήση εργαλείων για διάφορους σκοπούς, εκτός από εκείνον για τον οποίο κατασκευάστηκαν.
- Λανθασμένη μέθοδος χρήσης των εργαλείων.
- Ελλιπής συντήρηση των εργαλείων ή συντήρηση και επισκευή τους από μη ειδικευμένα πρόσωπα.
- Μη αντικατάσταση αμέσως των εργαλείων που έχουν φθαρεί.
- Χρήση εργαλείων που δημιουργούν σπινθήρες σε περιοχές εύφλεκτων υλικών.
- Ανορθόδοξη μεταφορά των εργαλείων από τους χρήστες και εγκατάλειψή τους σε επισφαλή σημεία.
- Ασταθής στήριξη και ισορροπία του χρήστη ή χρήση του εργαλείου πάνω σε ασταθές δάπεδο. Εργασία σε άβολες στάσεις.
- Χρήση εργαλείων σε όχι καλά φωτισμένες περιοχές.
- Σε περιπτώσεις που απαιτούνται μέσα ατομικής προστασίας, μη χρησιμοποίηση αυτών χωρίς έλεγχο και συντήρηση. Επίσης μη χρήση γυαλιών ασφαλείας από εργαζόμενους κοντά στους χρήστες εργαλείων, όταν υπάρχει κίνδυνος εκτίναξης τεμαχίων ή ρινισμάτων.

7.4.2 Μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται

Τα εργαλεία χειρός πρέπει να είναι καλής ποιότητας και κατάλληλα για την εργασία για την οποία προορίζονται.

Τα εργαλεία χειρός δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για άλλον σκοπό εκτός από εκείνον για τον οποίο κατασκευάστηκαν αρχικά.

Οι ξύλινες λαβές των μηχανημάτων χειρός πρέπει:

α) να είναι κατασκευασμένες από το καλύτερο ξύλο με ίνες ευθύγραμμες,

β) να έχουν σχήμα και διαστάσεις κατάλληλες,

γ) να είναι λείες χωρίς προεξοχές ή απότομες γωνίες.

Όλα τα εργαλεία χειρός που χρησιμοποιούνται μέσα σε εκρηκτική ατμόσφαιρα που μπορεί να ανάψει από σπινθήρες πρέπει να είναι κατασκευασμένα από υλικό που δεν προκαλεί σπινθηρισμούς κατά την εργασία. Στις περιπτώσεις αυτές τα χρησιμοποιούμενα εργαλεία πρέπει να είναι από ξύλο, από σκληρυμένο ελαστικό, από χαλκό, από μίγμα βηρυλλίου ή από οποιοδήποτε άλλο μίγμα που δεν παράγει σπινθήρες υπό την επίδραση χτυπημάτων.

Τα σφυριά και οι βαριές, τα πλατιά και τα λεπτά κοπίδια, οι πόντες και άλλα ανάλογα εργαλεία κρούσης πρέπει να κατασκευάζονται από χάλυβα επιμελώς διαλεγμένο, αρκετά σκληρό ώστε να δέχεται χτυπήματα χωρίς να πλατύνεται πολύ, αλλά εν τούτοις όχι τόσο σκληρό ώστε να αμβλύνεται, να αποκτά οδοντώσεις ή να σπάζει.

Μόλις αρχίζουν να πλατύνονται ή να ραγίζουν, τα κεφάλια των μηχανημάτων κρούσης πρέπει να ανορθώνονται ή να ακονίζονται με τα κατάλληλα όργανα βάσει των προδιαγραφών.

Για να αποφεύγεται η απόσπαση και η εκτίναξη θραυσμάτων των μηχανημάτων πού έχουν πλατυνθεί πρέπει να στρογγυλεύονται τα άκρα των σφυριών, των ακμόνων κ.λ.π.

Τα εργαλεία χειρός πρέπει να σκληρύνονται, να ταγιάρονται και να επισκευάζονται αποκλειστικά από πρόσωπα ειδικευμένα γι' αυτή την εργασία.

Όταν τα κοφτερά ή αιχμηρά εργαλεία δε χρησιμοποιούνται, πρέπει οι άκρες ή οι αιχμές τους να είναι προστατευμένες.

Σε εργασίες με εργαλεία που υπάρχει κίνδυνος εκτίναξης ρινισμάτων, όχι μόνον αυτοί που χρησιμοποιούν τα εργαλεία, αλλά και οι άλλοι εργαζόμενοι κοντά σ αυτούς, πρέπει να φοράνε προστατευτικά γυαλιά ασφαλείας.

Οι χρήστες μηχανημάτων πρέπει να φορούν γάντια με συρμάτινο πλέγμα και ποδιά όταν υπάρχει κίνδυνος να κοπούν. Επίσης πρέπει να φορούν μέσα ατομικής προστασίας της ακοής, όταν τα εργαλεία που χρησιμοποιούν δημιουργούν υψηλό θόρυβο με κίνδυνο για την ακοή τους.

Τα εργαλεία χειρός δεν πρέπει να αφήνονται πάνω στα πατώματα, στις διαβάσεις, στις σκάλες ή σε άλλα μέρη όπου εργάζονται ή κυκλοφορούν άτομα και δεν πρέπει να τοποθετούνται σε υψηλά μέρη από όπου μπορούν να πέσουν πάνω στους ανθρώπους. Εάν υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού των ποδιών, πρέπει να φοριούνται υποδήματα ασφαλείας με προστασία των δακτύλων.

Οι εργαζόμενοι δεν πρέπει να μεταφέρουν εργαλεία τα οποία με κάθε τρόπο είναι δυνατόν να περιορίσουν την ελευθερία χρησιμοποίηση των χεριών, όπως κατά την άνοδο ή κάθοδο σε μια σκάλα ή σε μια κατασκευή.

Ένα γερό σακίδιο, σακούλα ή κάτι παρόμοιο πρέπει να χρησιμοποιείται για το ανέβασμα των μηχανημάτων από το έδαφος στο υπερυψωμένο επίπεδο εργασίας. Το κατέβασμα πρέπει να γίνεται με τον ίδιο τρόπο και όχι με μεταφορά στα χέρια, στις τσέπες ή με πέταγμα στο έδαφος.

Κιβωτίδια, εργαλειοθήκες, τραπεζάκια κατάλληλα και εξυπηρετικά πρέπει να είναι τοποθετημένα κοντά στους πάγκους ή στις μηχανές για ν ακουμπούν τα εργαλεία.

Τα εργαλεία χειρός πρέπει:

α) να μοιράζονται από το εργαλειοδοτήριο όπου φυλάγονται πάνω σε εργαλειοστάσια, σε κιβώτια ή σε εργαλειοθήκες, μετά τη λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων ασφαλείας,

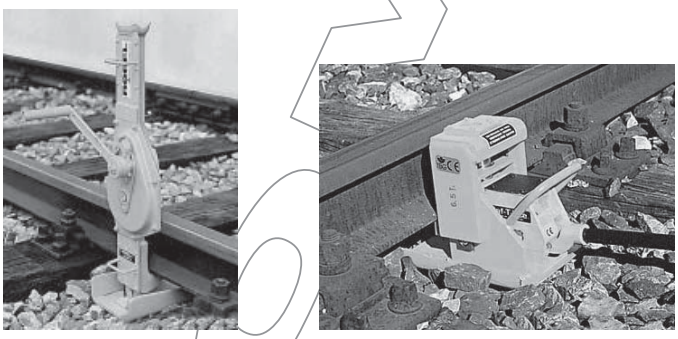
β) να εξετάζονται περιοδικά από αρμόδια πρόσωπα,

γ) ν' αντικαθίστανται ή να επισκευάζονται, αν διαπιστώνεται ότι είναι ελαττωματικά.

Στους εργαζόμενους πρέπει να δίνονται οδηγίες και η κατάλληλη εξάσκηση σχετικά με την ορθή και ακίνδυνη χρήση των μηχανημάτων που χρησιμοποιούν.

Οι εντεταλμένοι για την συντήρηση και την επισκευή πρέπει να έχουν συνεχώς στη διάθεσή τους αρκετή παρακαταθήκη από τα απαιτούμενα είδη μηχανημάτων. Τα εργαλεία αυτά πρέπει να διατηρούνται σε καλή κατάσταση και να επιθεωρούνται κατά κανονικά διαστήματα από αρμόδιο πρόσωπο οριζόμενο από τη διεύθυνση

7.4.3 Οδηγίες ασφάλειας για γρύλους ανύψωσης



Σχήμα 8 – Γρύλος ανύψώσης και τρόπος τοποθέτησης του

Κατωτέρω αναγράφονται υπό μορφή εντολών προς τους εργαζομένους οι οδηγίες για την κατάλληλη και ασφαλή χρήση των γρύλων ανύψωσης για την σωστή και ασφαλή εκτέλεση της εργασίας ανύψωσης φορτίων :

Εξασφαλίζεται σταθερή βάση, κατάλληλη να υποστηρίξει το φορτίο που πρόκειται ν ανυψωθεί.

Εξασφαλίζεται πλήρης και ομοιόμορφη κατανομή του φορτίου πάνω σε ολόκληρη τη βάση του γρύλου. Το φορτίο πρέπει να εφαρμόζεται σε ολόκληρο το πάνω μέρος του στελέχους ανύψωσης. Κατά την χρήση ο γρύλος πρέπει να τοποθετηθεί με το στέλεχος ανύψωσης σε ευθεία με την κίνηση του φορτίου.

Δεν πρέπει να γίνει υπέρβαση της καθορισμένης ταχύτητας βαθμιαίας μετακίνησης του φορτίου.

γρύλος πρέπει να τοποθετηθεί με το στέλεχος ανύψωσης σε ευθεία με την κίνηση του φορτίου.

Δεν πρέπει να γίνει υπέρβαση της καθορισμένης ικανότητας ανύψωσης του γρύλου.

© ΕΛΟΤ

Όταν χρησιμοποιούνται πολλοί γρύλοι για την ανύψωση ενός φορτίου, όλοι οι γρύλοι πρέπει να λειτουργούν συγχρόνως, έτσι ώστε το φορτίο να ανυψώνεται ομαλά, αλλιώς το φορτίο μπορεί να ολισθήσει στο πέλμα των γρύλων.

7.4.3.1 Στη συνέχεια δίνεται υπό μορφή εντολών ο παρακάτω κατάλογος οδηγιών για την αποφυγή ατυχημάτων και ασφαλή λειτουργία των γρύλων ανύψωσης:

Μην στέκεστε πάνω από τη λαβή του γρύλου. Αφαιρέστε τη λαβή όταν δεν χρησιμοποιείται.

Επιθεωρήστε επισταμένα κάθε γρύλο μετά από κάθε χρήση.

Διατηρείτε τους γρύλους καθαρούς και λιπασμένους.

Εάν εμφανιστεί ακανόνιστη ή με δονήσεις ανύψωση, επιθεωρήστε τον γρύλο αμέσως.

Χρησιμοποιείτε μόνο υδραυλικά υγρά, όχι υγρά φρένων ή συνθετικά πυράντοχα υγρά. Εάν υδραυλικοί γρύλοι εκτίθενται σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, πρέπει να γεμίζονται με κατάλληλο αντιψυκτικό υγρό.

Μην εισέρχεσθε κάτω από φορτία υποστηριζόμενα από γρύλους.

Οι γρύλοι είναι σχεδιασμένοι *για να ανυψώνουν μόνο, όχι για να υποστηρίζουν φορτία.*

Υποστηρίξτε το φορτίο με το κατάλληλο καλούπωμα μπλοκαρίσματος αμέσως μετά την ανύψωση.

Χρησιμοποιήστε ξύλινο υποστήριγμα κάτω από τη βάση εάν χρειάζεται να ασφαλίσετε και να επιπεδώσετε τον γρύλο.

Εάν η ανυψούμενη επιφάνεια είναι μεταλλική, τοποθετήστε σκληρό ξύλινο υποστήριγμα ή κάτι ισοδύναμο, πάχους περίπου 2 - 3 εκατοστών, μεταξύ του φορτίου και της μεταλλικής κεφαλής του γρύλου, προκειμένου να μειώσετε τον κίνδυνο ολίσθησης.

Όλοι οι γρύλοι (υδραυλικοί, κοχλιωτοί κ.λ.π.) πρέπει να έχουν μηχανισμό που να σταματά την υπερβολική ανύψωση.

Το όριο φορτίου του κατασκευαστή πρέπει να είναι με μόνιμο τρόπο σημασμένο σε προεξέχον μέρος του γρύλου και ποτέ να μην υπερβαίνεται.

Κατά τον χειρισμό γρύλων φοράτε πάντοτε υποδήματα ασφαλείας, με αντιολισθητική σόλα και προστασία δακτύλων.

Επίσης φοράτε γάντια προστασίας των χεριών.

7.4.4 Φορητά μηχανήματα

Οι κίνδυνοι μπορεί να προέρχονται από:

- Μη τακτική συντήρηση.
- Μη εκπαίδευση των χρηστών.
- Χρησιμοποίηση των μηχανημάτων από μη έμπειρους χειριστές.
- Μη παροχή και μη χρήση των κατάλληλων μέσων ατομικής προστασίας και του κατάλληλου ρουχισμού.
- Επισφαλής στήριξη και κακή ισορροπία του χειριστή.
- Εκτεθειμένα μέρη κινούμενων τμημάτων των μηχανημάτων.

- Χρήση των μηχανημάτων υπό συνθήκες υγρασίας με κίνδυνο ηλεκτροπληξίας.
- Χρήση των μηχανημάτων σε χώρους με μη επαρκή φωτισμό.
- Χρήση μηχανημάτων χωρίς γείωση και διπλή μόνωση.
- Μη διαχωρισμός των χώρων εργασίας με φορητά μηχανήματα από παρακείμενες θέσεις εργασίας.
- Χρήση μηχανημάτων καυσίμου σε περιορισμένους χώρους, χωρίς κατάλληλα συστήματα απαγωγής των καυσαερίων.
- Τροφοδοσία των μηχανημάτων με καύσιμα χωρίς προφυλάξεις.

7.4.5 Μέτρα προστασίας

Στη συνέχεια δίνεται υπό μορφή εντολών ο παρακάτω κατάλογος οδηγιών για τα μέτρα προστασίας κα την αποφυγή ατυχημάτων:

- Διατηρείτε όλα τα μηχανήματα σε καλή κατάσταση με τακτική συντήρηση.
- Χρησιμοποιείτε το σωστό μηχάνημα για κάθε εργασία. Οι εργαζόμενοι να χρησιμοποιούν μόνο τα μηχανήματα με τα οποία έχουν κάποια εμπειρία ή έχουν εκπαιδευτεί σ αυτά.
- Εξετάστε κάθε μηχάνημα για βλάβες πριν από κάθε χρήση και μην χρησιμοποιείτε κατεστραμμένα μηχανήματα.
- Λειτουργείτε και συντηρείτε τα μηχανήματα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Παροχή και χρήση των κατάλληλων μέσων ατομικής προστασίας.
- Ποτέ μην μεταφέρετε ένα μηχάνημα κρατώντας το από το καλώδιο.
- Ποτέ μην τραβάτε απότομα το καλώδιο για ν αποσυνδέσετε από τον υποδοχέα.
- Κρατάτε τα καλώδια μακριά από θερμότητα, λάδια και αιχμηρές ακμές.
- Αποσυνδέστε τα μηχανήματα όταν δεν τα χρησιμοποιείτε, πριν από επισκευή και καθαρισμό και όταν αλλάζετε εξαρτήματα, όπως λάμες, κοπτήρες, τρυπάνια κ.λ.π..
- Διατηρείτε σε ασφαλή απόσταση από την περιοχή εργασίας όλους τους μη εμπλεκόμενους.
- Ασφαλίστε το αντικείμενο επεξεργασίας με σφιγκτήρες ή σε μέγγενη, ελευθερώνοντας και τα δύο χέρια για την λειτουργία του μηχανήματος.
- Αποφύγετε αθέλητη εκκίνηση του μηχανήματος. Μην διατηρείτε τα δάχτυλα πάνω στον διακόπτη εκκίνησης και λειτουργίας μηχανήματος συνδεδεμένου σε ρευματολήπτη, ενώ το μετακινείτε ή μεταφέρετε.
- Εξασφαλίστε καλή στήριξη και διατηρείτε καλή ισορροπία όταν χειρίζεστε ηλεκτρικά και άλλου τύπου μηχανήματα.
- Φοράτε κατάλληλη ενδυμασία για την κάθε εργασία. Χαλαρός ρουχισμός, γραβάτες ή κοσμήματα μπορεί να κοπούν ή να πιαστούν σε κινούμενα μέρη.
- Σε μηχανήματα που δεν είναι σε χρήση λόγω καταστροφής, βλάβης κ.λ.π. τοποθετήστε ετικέτες «μην το χρησιμοποιείτε».

- Τα εκτεθειμένα κινούμενα τμήματα των ηλεκτρικών κ.λ.π. μηχανημάτων (ιμάντες, μοχλοί, άξονες, τροχαλίες, οδοντώσεις, κύλινδροι, αλυσίδες, παλινδρομούντα τμήματα, περιστρεφόμενα) πρέπει να προστατεύονται.
  - Οι προφυλακτήρες των μηχανημάτων πρέπει να προστατεύουν τον χρήστη από:
  - Το σημείο λειτουργίας του μηχανήματος.
  - Κινούμενα αιχμηρά τμήματα.
  - Περιστρεφόμενα τμήματα.
  - Εκτοξευόμενα θραύσματα και σπινθήρες.
- Οι προφυλακτήρες ασφαλείας δεν πρέπει ν αφαιρούνται ποτέ από τα μηχανήματα όταν αυτά είναι σε χρήση.
- Για την προστασία από ηλεκτροπληξίες και εγκαύματα, τα ηλεκτρικά μηχανήματα πρέπει να έχουν καλώδιο τριών συρμάτων με γείωση και να συνδέονται σε ρευματολήπτη γειωμένο, να έχουν διπλή μόνωση (ένα εσωτερικό προστατευτικό μονωτικό κάλυμμα που απομονώνει τελείως το εξωτερικό περίβλημα του μηχανήματος) ή να ενεργοποιούνται μέσω μετασχηματιστή χαμηλής τάσης.
- Μην χρησιμοποιείτε ηλεκτρικά μηχανήματα σε υγρό περιβάλλον, εκτός εάν είναι εγκεκριμένα γι΄ αυτό τον σκοπό.
- Διατηρείτε πάντοτε τον χώρο εργασίας καλά φωτισμένο όταν χειρίζεστε ηλεκτρικά μηχανήματα.
- Προσέχετε τα καλώδια των ηλεκτρικών μηχανημάτων να μην παρουσιάζουν κίνδυνο να σκοντάψει κάποιος.

7.4.6 Μηχανήματα πεπιεσμένου αέρα

- Τα **μηχανήματα πεπιεσμένου αέρα** πρέπει να ελέγχονται για την ασφαλή προσαρμογή τους στο σημείο παροχής του αέρα, όπου πρέπει να υπάρχει μηχανισμός θετικού κλειδώματος.
- Οι εργαζόμενοι για τα περισσότερα μηχανήματα πρέπει να φορούν γυαλιά προστασίας ή και προσωπίδες ασφαλείας, γάντια και υποδήματα ασφαλείας. Επίσης πρέπει να τοποθετούνται παραπετάσματα εάν υπάρχει κίνδυνος να βληθούν παρακείμενοι εργαζόμενοι από θραύσματα, συνδετήρες κ.λ.π.
- Τα μηχανήματα πεπιεσμένου αέρα δεν πρέπει να στρέφονται ποτέ εναντίον κάποιου παρευρισκόμενου ή του ίδιου του χειριστή, χάριν αστεϊσμού ή όταν πρόκειται να δοκιμαστούν εάν έχουν γόμωση.
- Τα βαριά μηχανήματα πρέπει να έχουν άνετη και ασφαλή χειρολαβή και οι χειριστές να φορούν υποδήματα ασφαλείας.
- Για τα θορυβώδη μηχανήματα να παρέχεται ατομικός εξοπλισμός προστασίας της ακοής.

7.4.7 Μηχανήματα καυσίμου

- Τα **μηχανήματα καυσίμου** λειτουργούν συνήθως με βενζίνη. Ο πιο κοινός και σοβαρός κίνδυνος αυτών των μηχανημάτων είναι οι ατμοί του καυσίμου που μπορεί να αναφλεγούν ή και να εκραγούν και ν αποδώσουν επικίνδυνους καπνούς εξάτμισης.
- Πριν την τροφοδοσία με καύσιμο, ο χειριστής πρέπει να σβήσει την μηχανή και να την αφήσει να κρυώσει. Η εκκίνηση της μηχανής πρέπει να γίνει τουλάχιστον 3 - 6 μέτρα μακριά από το σημείο τροφοδοσίας.
- Τα μηχανήματα καυσίμου πρέπει να χρησιμοποιούνται πάντοτε σε ανοιχτούς χώρους. Σε κλειστές περιοχές μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο εάν υπάρχει κάποιο αποτελεσματικό σύστημα εξαερισμού ή εάν χρησιμοποιείται κατάλληλος ατομικός εξοπλισμός προστασίας της αναπνοής. Ο πιο συνηθισμένος και σοβαρός κίνδυνος από τη λειτουργία μηχανημάτων καυσίμου σε κλειστούς χώρους προέρχεται από την εισπνοή μονοξειδίου του άνθρακα.
- Πάντοτε η χρήση μηχανημάτων καυσίμου πρέπει να συνοδεύεται από κατάλληλους πυροσβεστήρες, που να είναι διαθέσιμοι στην περιοχή εργασίας.

7.5 Συγκολλήσεις-κοπή με χρήση φλόγας (κωδικός Ε5)

7.5.1 Γενικά μέτρα για τη χρήση φιαλών αερίων

7.5.1.1 Μέτρα προστασίας.

Στη συνέχεια δίνεται υπό μορφή εντολών ο παρακάτω κατάλογος οδηγιών για την αποφυγή ατυχημάτων κατά τις συγκολλήσεις-κοπή με χρήση φλόγας:

1. Χρησιμοποιείτε τις φιάλες για το σκοπό που κατασκευάστηκαν (όχι ως υποστηρίγματα ή κυλίνδρους κύλισης).
2. Η αποθήκευση και ο χειρισμός τους δεν πρέπει να μειώνει τη μηχανική τους αντοχή (αποφυγή κτυπημάτων, τομών, διάβρωσης).
3. Αποθηκεύετε τις σε καλά αεριζόμενους χώρους, μακριά από βροχή, χιόνι ή καύσιμα.
4. Βαριά αέρια συγκεντρώνονται στο πάτωμα και είναι πιθανό ο αερισμός οροφής να μην αρκεί.
5. Μην αποθηκεύετε φιάλες χωρίς επισήμανση του περιεχομένου τους.
6. Μη διατηρείτε περισσότερες φιάλες από τις απαραίτητες σε χώρους εργασίας Φύλαξη κατά προτίμηση κοντά σε πόρτες και μακριά από διαδρόμους διαφυγής ή δυσπρόσιτα σημεία.
7. Σημειώστε τις φιάλες που εκτέθηκαν σε πυρκαγιά και αναφέρατε το γεγονός στον προμηθευτή σας. Τέτοιες φιάλες είναι δυνατό να χάσουν την αντοχή τους.
8. Χρησιμοποιείτε τα κατάλληλα εργαλεία κατά τη σύνδεση των φιαλών (π.χ. κάβουρα ή κλειδί κατάλληλου διαμετρήματος και μήκους). Μη σφίγγετε υπερβολικά το μειωτήρα πάνω στη φιάλη γιατί είναι πιθανό να καταστραφούν οι βόλτες.
9. Για να σφίξετε μια βαλβίδα διακόψτε τη λειτουργία της φιάλης.
10. Κλείνετε τη βαλβίδα όταν η φιάλη δε λειτουργεί.
11. Κρατάτε τις συνδέσεις καθαρές. Ελέγχετε τακτικά την κατάσταση τους.
12. Συνδέετε μόνον τον κατάλληλο για δεδομένη χρήση εξοπλισμό.
13. Βεβαιωθείτε για το περιεχόμενο μιας φιάλης πριν τη χρήση. Οι κατασκευαστές έχουν υιοθετήσει ένα χρωματικό κώδικα για το είδος των φιαλών (π.χ. κόκκινο για το υδρογόνο, πράσινο για το άζωτο, γκρίζο για τα αδρανή, κίτρινο για την ασετιλίνη κ.λπ.). Διαβάζετε πάντοτε τις οδηγίες και τα σήματα με προσοχή.

14. Στερέωση των κυλίνδρων οξυγόνου και ασετιλίνης, σε ειδικό καρότσι, για αποφυγή πτώσης και πιθανότητα έκρηξης.
15. Προστατευτικά καλύμματα στις βαλβίδες.
16. Επιστρέφετε τη φιάλη στον προμηθευτή με κλειστή τη βαλβίδα και με το προστατευτικό κάλυμμα. Να παραμένει πάντοτε μικρή ποσότητα αερίου μέσα στη φιάλη ώστε να αποφεύγεται η επιμόλυνση από τον αέρα ή την υγρασία.

7.5.2 Κίνδυνοι από τους ρυθμιστές πίεσης

Οι ρυθμιστές πίεσης είναι πολύ ευαίσθητα όργανα και πρέπει να χρησιμοποιούνται με μεγάλη προσοχή. Δύο ανωμαλίες που σχετίζονται άμεσα με τη λειτουργία τους και μπορεί να προκαλέσουν δυσκολίες ή και ατυχήματα κατά τη διάρκεια εργασίας, είναι:

α. το πάγωμα.

β. η εσωτερική ανάφλεξη.

Η εκτόνωση του αερίου προκαλεί ψύξη. Κατά συνέπεια η υγρασία που περιέχεται σ' αυτό καταψύχεται και σε συνδυασμό με πιθανές χαμηλές θερμοκρασίες σε περιβάλλον χειμῶνα προκαλεί το πάγωμα. Ο πάγος προκαλεί το φράξιμο του ρυθμιστή με συνέπεια να εμποδίζεται η ομαλή διέλευση του αερίου. Σ' αυτή την περίπτωση θερμαίνουμε τον ρυθμιστή πίεσης με ένα κομμάτι ύφασμα βρεγμένο σε ζεστό νερό. Ποτέ με φλόγα! Για την αποφυγή του ανωτέρω φαινομένου, υπάρχουν στο εμπόριο ειδικοί προθερμαντήρες (220 V).

Η εσωτερική ανάφλεξη αφορά μόνο το ρυθμιστή οξυγόνου και μπορεί να συμβεί χωρίς να έχει προηγηθεί αναστροφή φλόγας από τον καυστήρα. Μπορεί να συμβεί από το συνδυασμό πολλών αιτιών όπως: η παρουσία λιπαρών ουσιών στα σπειρώματα του ρυθμιστή, η κακή ποιότητα και η αναφλεξιμότητα του εβονίτη, απ' τον οποίο είναι κατασκευασμένο το διάφραγμα και η πιθανή παραγωγή στατικού ηλεκτρισμού και θερμότητας που προκαλείται κατά το απότομο άνοιγμα της βαλβίδας της φιάλης.

7.5.3 Κίνδυνοι από τους εύκαμπτους αγωγούς.

7.5.3.1 Μέτρα προστασίας

1. Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται ελαστικοί σωλήνες παρά μόνο για το αέριο για το οποίο προορίζονται. Είναι υποχρεωτικό να τηρούνται τα συμβατικά χρώματα (Οξυγόνο = μπλε ή γκρι ή μαύρο. Ασετιλίνη = κόκκινο).
2. Η σύνδεση των σωλήνων με τα όργανα να γίνονται με κολιέ σύσφιξης. Να παρακολουθείται τακτικά η κατάσταση των σωλήνων.
3. Πρέπει να αποφεύγεται η κύλιση βαριών αντικειμένων πάνω στους σωλήνες ή να τους αφήνουμε σε χώρους με σπινθήρες ή πυρακτωμένες σκουριές.
4. Πρέπει να αποφεύγεται η επαφή των σωλήνων με λιπαρές ουσίες (λάδι, γράσο κ.λπ.).
5. Οι σωλήνες πρέπει να έχουν μήκος τουλάχιστον 5 μέτρα.
6. Δεν πρέπει να τυλίγονται γύρω από τις φιάλες. Τα στηρίγματα που είναι κρεμασμένοι πρέπει να τους επιτρέπουν να έχουν αρκετή καμπυλότητα.
7. Για ενδιάμεση σύνθεση σε σωλήνα ασετιλίνης δεν πρέπει να χρησιμοποιείται χαλκοσωλήνας περιεκτικότητας μεγαλύτερης του 63% σε χαλκό γιατί σχηματίζονται καρβίδια που είναι εκρηκτικά σε κρούσεις.

7.5.4 Κίνδυνοι από τους καυστήρες (εργαλεία ή σαλμοί)

7.5.4.1 Μέτρα προστασίας

1. Οι σαλμοί πρέπει να κρατούνται πάντοτε σε απόσταση μεγαλύτερη των 3 μέτρων από τις φιάλες.
2. Πριν οι σαλμοί σε λειτουργία πρέπει να επιβεβαιώνεται και εξασφαλίζεται η τέλεια στεγανότητά τους.

3. Κοντά στη θέση εργασίας πρέπει να υπάρχει ένα δοχείο με νερό για την ψύξη του σαλμού σε περίπτωση επαναλαμβανόμενων σκασιμάτων ή εσωτερικής ανάφλεξης. Εάν συμβούν αυτά κλείνεται η στρόφιγγα του σαλμού και ύστερα ψύχεται. Στη συνέχεια γίνεται εξαέρωση των σωλήνων.
4. Τοποθέτηση οπωσδήποτε ασφαλιστικού αντεπιστροφής.
5. Το ασφαλιστικό αντεπιστροφής της φλόγας είναι ιδιαίτερο εξάρτημα και τοποθετείται ανάλογα με τον τύπο του στην έξοδο του μανοεκτονωτή ή στην είσοδο του σαλμού.
6. Η τοποθέτησή του γίνεται πάντοτε κάτω από τις οδηγίες του κατασκευαστή. Η εκλογή ενός τέτοιου ασφαλιστικού πρέπει να γίνεται αφού ληφθεί υπόψη η φύση, η παροχή και η πίεση του χρησιμοποιουμένου αερίου.
7. Ο έλεγχος των φλογοπαγίδων πρέπει να γίνεται ανά 1 χρόνο.

7.5.5 Κίνδυνοι από εκρήξεις και αναστροφή φλόγας

Έκρηξη φιάλης μπορεί να προκληθεί είτε από διαρροή και επομένως πιθανή ανάφλεξη αερίου (ασετιλίνης, προπανίου), είτε από φλογοεπιστροφή από το ακροφύσιο του αυλού προς το εσωτερικό του. Η φλόγα μέσα από τους ελαστικούς αγωγούς και τους ρυθμιστές πίεσης φθάνει και εισχωρεί μέσα στη φιάλη.

Οι αιτίες που προκαλούν αναστροφή της φλόγας είναι είτε ο ελαττωματικός εξοπλισμός (έλλειψη στεγανότητας του καυστήρα), είτε λανθασμένος χειρισμός (κακή ρύθμιση πιέσεων στους δύο ρυθμιστές, υψηλές πιέσεις για τον καυστήρα, παράλειψη καθαρισμού των εύκαμπτων αγωγών από τον αέρα που περιέχουν αρχικά, αναδίπλωση και στραγγαλισμός των αγωγών που οδηγούν σε απότομη μεταβολή της πίεσης).

7.5.6 Διατάξεις ασφαλείας

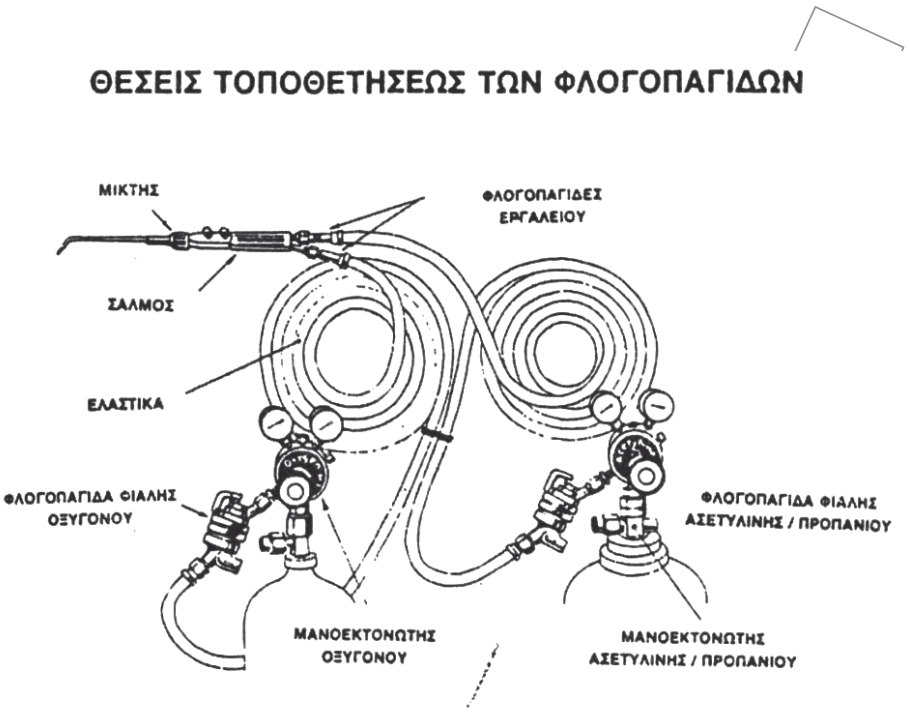
Οι φλογοπαγίδες εργαλείου οι οποίες βιδώνονται πάνω στα ρακόρ του σαλμού και περιλαμβάνουν και εμφαίνονται σχηματικά στο Σχήμα 9:

- Βαλβίδα αντεπιστροφής
- Ανοξείδωτη πορώδη φλογοπαγίδα
- Φίλτρο

Οι βαλβίδες αυτές μπορούν να συγκρατούν όχι μόνο τα αέρια αλλά και τη φλόγα.

Φλογοπαγίδες ελαστικών τοποθετούνται στα ελαστικά και των δύο αερίων.

Φλογοπαγίδες φιαλών τοποθετούνται στην έξοδο των ρυθμιστών πίεσης.



Σχήμα 9 – Τοποθέτηση φλογοπαγίδων

7.6 Ηλεκτροσυγκόλληση (κωδικός Ε6)

7.6.1 Κίνδυνοι που προκύπτουν από τις εργασίες ηλεκτροσυγκόλλησης είναι :

- Ηλεκτροπληξία
- Εισπνοή επικίνδυνων αερίων από την τήξη την μετάλλων, των ηλεκτροδίων και των επικαλύψεων τους ή από την αντίδραση των στοιχείων της ατμόσφαιρας με το τόξο της ηλεκτροσυγκόλλησης.
- Έκθεση σε ακτινοβολία (υπεριώδη, υπέρυθρη και ορατή)
- Εγκαύματα από σπίθες ή από το πυρακτωμένο μέταλλο
- Πυρκαγιά / έκρηξη
- Τραυματισμοί από πτώσεις, προσκρούσεις, συνθλίψεις κατά τη μεταφορά, συγκράτηση ή επεξεργασία των κομματιών.

7.6.2 Μέτρα

1. γείωση συσκευής ηλεκτροσυγκόλλησης, πάγκου εργασίας, αντικειμένου επεξεργασίας,
2. μόνωση της τσιμπίδας του ηλεκτροδίου (τοποθετείται πάντοτε σε γειωμένη επιφάνεια, όταν δεν την χρησιμοποιείται),
3. όταν το έδαφος είναι υγρό πρέπει να τοποθετείται επάνω του μονωτικό υλικό,
4. αποφυγή συγκολλήσεων κοντά σε εύφλεκτα υλικά,
5. καλός αερισμός στο χώρο ηλεκτροσυγκόλλησης,
6. οριοθέτηση του χώρου ηλεκτροσυγκόλλησης με προστατευτικά πετάσματα (προστασία παράπλευρα εργαζομένων και τρίτων),

7. αποφυγή προσέγγισης αγωγών της Δ.Ε.Η. με μεταλλικά αντικείμενα,
8. ποτέ δεν πρέπει να εκτελούνται εργασίες σε κλειστά δοχεία ή δεξαμενές που περιέχουν εύφλεκτα υλικά, εκτός αν έχουν καθαριστεί και έχουν ελεγχθεί και πιστοποιηθεί ότι είναι ασφαλή για να γίνουν αυτές οι εργασίες και έχει υπογραφεί η σχετική άδεια για αυτές (άδεια για θερμές εργασίες βλέπε σχετική Πυροσβεστική Διάταξη 7).
9. πρέπει να χρησιμοποιούνται ειδικές τις μάσκες με το κατάλληλο φίλτρο.

7.7 Χειρωνακτικός χειρισμός φορτίων

7.7.1 Οι κυριότεροι κίνδυνοι κατά τον χειρισμό των φορτίων με τα χέρια, χωρίς τη χρήση μηχανημάτων, εμφανίζονται στις παρακάτω περιπτώσεις

- Μη εκτίμηση των κινδύνων από χειρωνακτικό χειρισμό φορτίων.
- Χειρισμός με στροφή του κορμού.
- Απότομες ανυψώσεις/ μετακινήσεις.
- Χειρισμοί σε ασταθείς θέσεις /στάσεις ή ασταθών αντικειμένων.
- Υπερβολικά βαριά αντικείμενα ή/ και ογκώδη /δυσκολομεταχείριστα.
- Υπερβολικά συχνοί χειρισμοί.
- Ανεπαρκής χρόνος ανάπαυσης.
- Ανεπαρκής ελεύθερος χώρος-αφύσικες στάσεις του εργαζόμενου.
- Μη κατάλληλο δάπεδο εργασίας.
- Ακατάλληλος φωτισμός.
- Ακατάλληλη θερμοκρασία.
- Ακατάλληλη σωματική διάπλαση.
- Ανεπαρκής εκπαίδευση/ γνώσεις.
- Κατανομή του φορτίου ακανόνιστα μεταξύ των χεριών ή ανύψωση με ένα χέρι μόνο.
- Σπρώξιμο ή σύρσιμο του φορτίου διαγώνια προς το εμπρός μέρος του σώματος
- Σκύψιμο προς τη μια πλευρά για ανύψωση κάποιου αντικειμένου ή υπερβολική δύναμη.
- Εκτέλεση δύο ενεργειών την ίδια στιγμή χωρίς διατήρηση μιας σταθερής στάσης.

7.7.2 Μέτρα

Πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα οργανωτικά μέτρα ή να χρησιμοποιούνται τα κατάλληλα μέσα και ιδίως ο κατάλληλος μηχανικός εξοπλισμός προκειμένου να αποφευχθεί η ανάγκη χειρωνακτικής διακίνησης φορτίων από τους εργαζόμενους.

Όταν δεν μπορεί να αποφευχθεί η χειρωνακτική διακίνηση φορτίων, πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα οργανωτικά μέτρα, να χρησιμοποιούνται τα κατάλληλα μέσα ή να παρέχονται στους εργαζόμενους τα μέσα αυτά, ώστε να μειώνεται ο κίνδυνος που διατρέχουν κατά την χειρωνακτική διακίνηση των φορτίων.

Πρέπει να αξιολογούνται, εάν είναι δυνατόν από των προτέρων, οι συνθήκες ασφάλειας και υγείας του συγκεκριμένου τύπου εργασίας, εξετάζοντας ιδίως τα χαρακτηριστικά του φορτίου και λαμβάνοντας υπόψη ότι ο εργαζόμενος ενδέχεται να διατρέξει κίνδυνο όταν:

1. Έχει κατάσταση υγείας ασύμβατη ή/ και ακατάλληλη σωματική διάπλαση για την εκτέλεση του έργου.
2. Φέρει ακατάλληλα ενδύματα, υποδήματα ή άλλα προσωπικά είδη.
3. Δεν διαθέτει επαρκείς γνώσεις ή δεν έχει εκπαιδευτεί κατάλληλα.

Η διάταξη της θέσης εργασίας πρέπει να επιτρέπει στον εργαζόμενο:

1. Να υιοθετήσει μια ορθή και ίσια στάση.
2. Να έχει καλή ορατότητα της εργασίας.
3. Να εκτελεί την πλειονότητα των καθηκόντων του περίπου στο ύψος της μέσης και να φθάνει εύκολα.

Οι εργασιακές δραστηριότητες πρέπει να επιτρέπουν στον εργαζόμενο να λαμβάνει διάφορες στάσεις εργασίας, εξίσου υγιείς και ασφαλείς.

Καμία στάση δεν πρέπει να διατηρείται επί μεγάλο χρονικό διάστημα, χωρίς δυνατότητα αλλαγής μέσω ποικιλίας καθηκόντων ή αναπαύσεων.

Κατά τη διάρκεια χειρωνακτικού χειρισμού, η κάμψη ή συστροφή της σπονδυλικής στήλης πρέπει να αποφεύγεται, ιδιαίτερα εάν αυτός διαρκεί αρκετό χρονικό διάστημα, ή εκτελείται επανειλημμένα.

Ανεκτά βάρη μεταφοράς (σε kg) σε συνδυασμό με τη συχνότητα επανάληψης της εργασίας (ανά ώρα)

Πίνακας 14 – Ανεκτά βάρη ανύψωσης – μετακίνησης αναλόγως των συνθηκών για άνδρες και γυναίκες

α. Ευνοϊκές συνθήκες

Συχνότητα	1-5	6-60	61-120	121-180	181-240
	Ανεκτά βάρη				
Άντρες	25	24	21	18	16
Γυναίκες	15	15	14	13	12

β. Μη ευνοϊκές συνθήκες

Συχνότητα	1-5	6-60	61-120	121-180	181-240
	Ανεκτά βάρη				
Άντρες	15	14	13	11,5	9,5
Γυναίκες	9,5	9	8,5	8	7

Όταν χρησιμοποιείται η *ομαδική ανύψωση*, είναι σημαντικό να προσχεδιάζεται προσεκτικά και να συντονίζεται κατάλληλα.

Επίσης χρειάζεται:

- Ο κατάλληλος αριθμός προσώπων της ομάδας.
- Ορισμός ενός προσώπου για συντονισμό της ομάδας.

- Τα μέλη της ομάδας να είναι παρόμοιων ικανοτήτων και να γνωρίζουν τα καθήκοντά τους κατά τη διάρκεια της ανύψωσης.
- Να έχει παρασχεθεί η κατάλληλη εκπαίδευση σε θέματα ανυψώσεων.
- Να έχει γίνει δοκιμή της ανύψωσης και να έχει ληφθεί υπόψη και η περίπτωση επείγουσας κατάστασης.
- Αν τα άτομα είναι περισσότερα από τρία, πρέπει να διατάσσονται καθ' ύψος. Το ψηλότερο από αυτά δεν πρέπει να βρίσκεται ποτέ στη μέση.

Κατά την χειρωνακτική ανύψωση πρέπει να χρησιμοποιούνται τα πόδια και όχι η πλάτη για την ανύψωση των φορτίων.

Κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων πρέπει να εφαρμόζονται οι ακόλουθες αρχές:

- Να χρησιμοποιείται φόρμα εργασίας, κατάλληλη για την συγκράτηση του φορτίου κοντά στο σώμα, χωρίς ελεύθερα άκρα που μπορεί να σκαλώσουν κάπου την ώρα της μεταφοράς.
- Να χρησιμοποιούνται γάντια εργασίας για προστασία από κοψίματα, γδαρσίματα ή τρυπήματα και υποδήματα ασφαλείας με μεταλλική προστασία δακτύλων και αντιολισθητική σόλα, για την προστασία από γλιστρήματα και πτώσεις, καθώς και από πίπτοντας φορτία.
- Αν υπάρχει κίνδυνος πρόσκρουσης ή πτώσης αντικειμένων να χρησιμοποιείται κράνος.
- Όταν το φορτίο είναι βαρύ να ζητείται βοήθεια από δεύτερο άτομο. Η χειρωνακτική μεταφορά φορτίων κρύβει πολλούς κινδύνους.
- Οι διαδρομές πρέπει να ελέγχονται, πριν τη μεταφορά, για τυχόν ύπαρξη μικροπαγίδων και ο φωτισμός να είναι επαρκής.
- Οι ζώνες μέσης δεν πρέπει να θεωρούνται σαν ατομικός εξοπλισμός προστασίας.

7.8 Θόρυβος

7.8.1 Πρόληψη της υγείας των εργαζόμενων

Για την πρόληψη του θορύβου στους διάφορους εργασιακούς χώρους, είναι δυνατόν να εφαρμοστεί εκτός από το Νόμο 1568/85 και το Π.Δ. 17/96, το υπ' αριθμό Π.Δ. 85/91 που αναφέρεται στην "Προστασία των εργαζόμενων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στο θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" Φ.Ε.Κ 38/Α της 18/3/1991

Οι διαδικασίες της πρόληψης βασικά περιλαμβάνουν την ανάπτυξη των φάσεων της τεχνικής πρόληψης και της ιατρικής παρακολούθησης των εργαζόμενων.

Η τεχνική πρόληψη για τον έλεγχο της έκθεσης των εργαζόμενων σε "θόρυβο" αποτελείται από την ενεργή και από την παθητική τεχνική πρόληψη.

α) η ενεργή τεχνική πρόληψη: βασίζεται κύρια στην απομάκρυνση των γενεσιουργών αιτίων κινδύνου και την μείωση του θορύβου στην πηγή του:

- με την αντικατάσταση της θορυβώδους παραγωγικής διαδικασίας με άλλη λιγότερο θορυβώδης.
- με την τήρηση των οδηγιών εγκατάστασης και συντήρησης των μηχανών.
- με την μείωση της διάδοσης του θορύβου.

β) η παθητική τεχνική πρόληψη: βασίζεται σε τεχνικές και οργανωτικές επεμβάσεις που στοχεύουν κύρια είτε στην μείωση των επιπέδων του θορύβου στον εργασιακό χώρο, είτε του χρόνου έκθεσης των εργαζόμενων στον βλαπτικό παράγοντα.

Η ιατρική παρακολούθηση των εργαζόμενων, που εκτίθενται σε "θόρυβο" αποτελεί εργοδοτική υποχρέωση σύμφωνα και με τις διατάξεις του Π.Δ. 85/91.

7.8.2 Μεθοδολογία των μετρήσεων

Για τη σωστή και αντικειμενική εκτίμηση των επιπέδων θορύβου στους υπό εξέταση εργασιακούς χώρους ακολουθήθηκε η μεθοδολογία μετρήσεων που ορίζει το Π.Δ. 85/1991.

- Χρησιμοποιείται «ολοκληρωτικό ηχόμετρο της B & K 2231», που πληροί τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 1106 και ΕΛΟτ ISO R-1999, βαθμονομημένο πριν και μετά τη χρήση.
- Χρησιμοποιείται «ηχοδοσίμετρο» της B&K Type 4436 που πληροί τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ISO R-1999 για μετρήσεις «βιομηχανικού θορύβου».

7.8.3 Εκτίμηση των αποτελεσμάτων

Το Π.Δ. 85/1991, ΦΕΚ 38/Α/18.5.1991 που αναφέρεται στην «Προστασία των εργαζόμενων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στο θόρυβο κατά την εργασία», θεσπίζει τις εξής Οριακές Τιμές για 8ωρη επαγγελματική έκθεση:

1. 85 dB (A) Leq, σαν όριο λήψης συγκεκριμένων τεχνικών και οργανωτικών μέτρων από τον εργοδότη.
2. 90 dB (A) Leq, σαν ανώτατο όριο έκθεσης για 8ωρη εργασία.

α. Υποχρεώσεις εργοδότη όταν ή στάθμη υπερβεί τα 85dB(A) ή 200Pα.

1. Εκτίμηση και μέτρηση του θορύβου. Όταν οι μετρήσεις πιστεύεται ότι δεν είναι ορθές ή όταν έχει επέλθει ουσιώδης μεταβολή στην παραγωγική διαδικασία αυτές επαναλαμβάνονται (άρθρο 3).
2. Ενημέρωση και εκπαίδευση εργαζομένων για τους πιθανούς κινδύνους που διατρέχουν (άρθρο 4 §α).
3. Δικαίωμα πρόσβασης και ενημέρωσης της ΕΥΑΕ ή του εκπροσώπου των εργαζομένων στα αποτελέσματα των μετρήσεων θορύβου (άρθρο 4 §β).
4. Υποχρέωση για διάθεση ατομικών μέσων προστασίας στους εργαζόμενους (άρθρο 4 §α).
5. Υποχρέωση για παροχή ιατρικής παρακολούθησης στους εργαζομένους (άρθρο 4 §α).
6. Επίβλεψη της ορθής εφαρμογής των μέτρων για την μείωση της ηχοέκθεσης των εργαζομένων (Ν.1568/85).

β. Υποχρεώσεις εργοδότου όταν ή στάθμη υπερβεί τα 90dB (A) ή 200Pα

Ισχύουν όλα τα προηγούμενα και επί πλέον:

1. Επισήμανση και οριοθέτηση των περιοχών όπου η στάθμη Θορύβου υπερβαίνει τα 90dB (A) (άρθρο 4 §2).
2. Αν είναι εύλογα εφικτό, η προσπέλαση των εργαζομένων σε αυτές τις περιοχές υπόκειται σε περιορισμούς.
3. Μείωση της στάθμης θορύβου κάτω από τα 90dB (A), με την εφαρμογή τεχνικών και οργανωτικών μέτρων, παράλληλη ενημέρωση των εργαζομένων και εκπροσώπων αυτών.
4. Περιοδικές εξετάσεις κατά διαστήματα που θα ποικίλουν ανάλογα με τη σοβαρότητα του κινδύνου και θα ορίζονται από τον Ειδικό Ιατρό Εργασίας.

 © ΕΛΟΤ

7.9 Σκόνη – Χημικά (κωδικός Ε9)

7.9.1 Σκόνη

- Στους εργασιακούς χώρους του εργοταξίου θα πρέπει να πραγματοποιούνται μετρήσεις αιωρούμενης σκόνης, για να εκτιμηθεί ο βαθμός της σωματιδιακής ρύπανσης.
- Η σκόνη είναι ένας βλαπτικός παράγοντας του εργασιακού περιβάλλοντος, και αποτελεί το τελικό προϊόν της εκφυλιστικής διαδικασίας των υλικών.
- Η αναλυτική μέθοδος μέτρησης είναι αυτή της «διαφοράς βάρους του φίλτρου», διεθνώς αναγνωρισμένη για μετρήσεις σκόνης σε εργασιακό περιβάλλον.
- Βασίζεται στην αναρρόφηση μιας γνωστής ποσότητας ατμοσφαιρικού αέρα δια μέσου ενός φίλτρου, σε καθορισμένο χρονικό διάστημα με ειδικές αντλίες αναρρόφησης.
- Το φίλτρο από εστέρες κυτταρίνης, συγκεκριμένης διαμέτρου και με πόρους 0,8 μ, πριν τη δειγματοληψία τοποθετείται για 120 min σε κλίβανο στους 40 °C για την αποϋγροποίηση του και ζυγίζεται σε ζυγό ακριβείας μέχρι τον 5° δεκαδικό. Μετά το τέλος της δειγματοληψίας τοποθετείται και πάλι για 120 min στους 40 °C και στη συνεχεία ζυγίζεται και πάλι.
- Χρησιμοποιείται η εξίσωση: β2 - β1/V = mg/m3
  όπου:

  β_2 = βάρος φίλτρου μετά την δειγματοληψία.

  β_1 = βάρος φίλτρου πριν την δειγματοληψία

  V = όγκος αέρα που αναρροφήθηκε στον καθορισμένο χρόνο.

  Το αποτέλεσμα της δειγματοληψίας εκφράζεται σε mg/m^3.

Επίσης χρησιμοποιείται και «κυκλώνας» για τον προσδιορισμό του αναπνεύσιμου κλάσματος σκόνης.

Ακολουθείται η εξής δειγματοληπτική μέθοδος:

Πίνακας 15-Δειγματολειπτική μέθοδος προσδιορισμού του αναπνεύσιμου κλάσματος σκόνης

	Διάμετρος φίλτρου	πόροι	Ροή	ταχύτης αέρα	χρόνος
Εισπνεύσιμο κλάσμα	37 mm	0,8 μ	1,9 lit/min	1,2 m/sec	170 min
Αναπνεύσιμο κλάσμα	37 mm	0,8 μ	1,7 lit/min		170 min

Νοούνται ως:

- Εισπνεύσιμο κλάσμα αιωρούμενων σωματιδίων: το σύνολο των στερεών αιωρούμενων σωματιδίων το οποίο μπορεί να προσληφθεί από τον εργαζόμενο με εισπνοή από το στόμα ή/και τη μύτη.
- Αναπνεύσιμο κλάσμα αιωρούμενων σωματιδίων: το σύνολο των σωματιδίων από το εισπνεύσιμο κλάσμα που φθάνει στις κυψελίδες των πνευμόνων.

	εισπνεύσιμο κλάσμα	αναπνεύσιμο κλάσμα
οριακή τιμή έκθεσης για αδρανή ή απλώς ενοχλητική σκόνη	10 mg/m^3	5 mg/m^3

Όταν οι μετρήσιμες τιμές υπερβαίνουν τα όρια θα πρέπει:

- Να υπάρχει συνεχείς βρέξιμο των διαφόρων δαπέδων κ.λ.π.
- Να χορηγηθούν κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας
- Να γίνονται ιατρικές εξετάσεις στους εργαζόμενους

7.10 Χημικές ουσίες

7.10.1 Κίνδυνοι

Κατά την πορεία των εργασιών μπορεί να προκύψουν κίνδυνοι από:

- Επαφή με σκόνες, τοξικούς καπνούς (π.χ. χρήση δισκοπρίονων), βαφές, οξυγόνο-ασετιλίνη και καπνούς/ ατμούς διαφόρων μετάλλων κατά τις συγκολλήσεις, κα.

Επίσης μπορεί να προκύψουν κίνδυνοι από:

- Έλλειψη εκτίμησης των κινδύνων από τους χημικούς παράγοντες που χρησιμοποιούνται.
- Έλλειψη γραπτών πληροφοριών για τη δράση των χημικών παραγόντων.
- Εισαγωγή και διακίνηση των χημικών παραγόντων σε ακατάλληλες συσκευασίες και χωρίς σήμανση.
- Έλλειψη πραγματοποίησης μετρήσεων των χημικών παραγόντων στο εργασιακό περιβάλλον.
- Έλλειψη εξέτασης της υγείας των εργαζομένων για το εάν είναι συμβατή με τις συνθήκες της προς εκτέλεση εργασίας.
- Έλλειψη πληροφόρησης των εργαζομένων για τους τρόπους προφύλαξής τους από τους παράγοντες.

- Έλλειψη συντήρησης και καθαρισμού των χρησιμοποιούμενων μέσων ατομικής προστασίας.

7.10.2 Μέτρα

- Οι κίνδυνοι από τους χημικούς παράγοντες που χρησιμοποιούνται (σκόνες, ατμοί και αέρια μετάλλων στις συγκολλήσεις, τοξικοί καπνοί στις κοπές μετάλλων, διαλύτες στις βαφές, οξυγόνο-ασετιλίνη κ.α.) πρέπει να εκτιμώνται και να προλαμβάνονται ή να αντιμετωπίζονται κατάλληλα.

- Πρέπει να υπάρχουν γραπτές πληροφορίες για τη δράση των χημικών παραγόντων. Οι χημικοί παράγοντες να εισάγονται και να διακινούνται σε κατάλληλες συσκευασίες με την κατάλληλη σήμανση. Πάνω σε κάθε δοχείο που περιέχει μια χημική ουσία, πρέπει να υπάρχουν οι ετικέτες ασφαλείας για την πληροφόρηση των εργαζομένων.

- Κάθε χημική ουσία εκτός από την σήμανση ασφαλείας πρέπει να συνοδεύεται από την αντίστοιχη κάρτα χημικής ασφαλείας, όπου περιέχονται λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τους πιθανούς κινδύνους, συμπτώματα, μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης.

- Πρέπει να διεξάγονται μετρήσεις των χημικών παραγόντων στο εργασιακό περιβάλλον.

- Οι χημικοί παράγοντες να απάγονται όσο το δυνατόν εγγύτερα στην πηγή τους.

- Πρέπει να εξετάζονται οι εργαζόμενοι για το εάν η υγεία τους είναι συμβατή με τους χημικούς παράγοντες που χρησιμοποιούν και τις συνθήκες εκτέλεσης της εργασίας τους.

- Πρέπει να γίνεται ενημέρωση των εργαζομένων για τους τρόπους προφύλαξής τους από τους χημικούς παράγοντες.

- Πρέπει να συντηρούνται και να καθαρίζονται κατάλληλα τα χρησιμοποιούμενα μέσα ατομικής προστασίας.

8 Μ.Α.Π. Μέσα ατομικής προστασίας

Τα Μέσα και ο εξοπλισμός Ατομικής Προστασίας πρέπει να χρησιμοποιούνται εφόσον οι κίνδυνοι δεν είναι δυνατό να αποφευχθούν ή να περιορισθούν επαρκώς με τεχνικά μέτρα ή μέσα συλλογικής προστασίας. ή με μέτρα, μεθόδους, ή διαδικασίες οργάνωσης της εργασίας.

8.1 Αξιολόγηση Μ.Α.Π.

Προ της επιλογής των Μ.Α.Π. ο εργοδότης λαμβάνει υπόψη του την έγγραφη γνώμη Τ.Α. και Γ.Ε. και μετά αξιολογεί, συνεκτιμούμενων και των απαιτήσεων της νομοθεσίας.

Η αξιολόγηση περιλαμβάνει:

1. Καταγραφή, ανάλυση και αναγνώριση των κινδύνων που δεν μπορούν να αποφευχθούν με άλλα μέτρα ή μέσα.
2. Καθορισμό των χαρακτηριστικών που απαιτούνται να έχουν τα Μ.Α.Π. για να περιοριστεί ή εξαλειφθεί η πιθανότητα κινδύνου από την χρήση αυτών.
3. Εργονομία, αντοχή, διάρκεια ζωής, συχνότητα χρησιμοποίησης κ.α.
4. Εκτίμηση των χαρακτηριστικών (Παράρτημα Ι και ΙΙ, Π.Δ. 396/94).

Η αξιολόγηση αναθεωρείται ανάλογα με τις μεταβολές των στοιχείων που την αποτελούν:

- Επάρκεια.
- Πιστοποίηση CE.
- Ημερομηνία κατασκευής τους.
- Ημερομηνία λήξης τους.
- Σωστή αποθήκευση.
- Εκπαίδευση-άσκηση εργαζομένων για ορθή χρησιμοποίηση των Μ.Α.Π.
  - Η σήμανση πιστότητας ''CE'' τίθεται πάνω σε κάθε Μ.Α.Π. και στη συσκευασία του, ώστε να είναι ορατό και ευανάγνωστο και να παραμένει ανεξίτηλο στην αναμενόμενη διάρκεια ζωής του συγκεκριμένου Μ.Α.Π.
  - Το ενημερωτικό σημείωμα του κατασκευαστή συνοδεύει το προϊόν και περιέχει χρήσιμα στοιχεία σχετικά με :
- οδηγίες χρήσης, αποθήκευσης, καθαρισμού, απολύμανσης,
- επιδόσεις στις τεχνικές δοκιμές,
- πρόσθετα εξαρτήματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν,
- όρια κινδύνων όπου δεν ενδείκνυται η χρήση των Μ.Α.Π.,
- ημερομηνία ή η χρονική διάρκεια μετά την οποία αποσύρεται το Μ.Α.Π.,
- κατάλληλο είδος συσκευασίας για την μεταφορά των Μ.Α.Π.,

Στα Μ.Α.Π. που οι επιδόσεις τους είναι δυνατόν να επηρεαστούν λόγω γήρανσης (π.χ. κράνη, ζώνες, κ.α.) σε κάθε τεμάχιο ή εναλλάξιμο συστατικό μέρος καθώς και στη συσκευασία να τίθεται με τρόπο ανεξίτηλο η ημερομηνία παραγωγής ή / και αν είναι δυνατόν η ημερομηνία λήξης.

Αν δεν είναι δυνατή η δέσμευση για τη διάρκεια ζωής του Μ.Α.Π. ο κατασκευαστής πρέπει να αναφέρει στο ενημερωτικό σημείωμα κάθε χρήσιμο στοιχείο που επιτρέπει στον κάτοχο ή στον χρήστη να προσδιορίσει κάποια λογική ημερομηνία λήξης.

Πίνακας 16 – Μέσα ατομικής Προστασίας και περιπτώσεις χρησιμοποίησης αυτών

Μέσα ατομικής προστασίας	Περιπτώσεις χρησιμοποίησης
Κράνος	Πάντοτε, σε όλες τις φάσεις εκτέλεσης των εργασιών που περιγράφονται στις ΕΛΟΤ ΤΠ
Δερμάτινη ποδιά	Κατά την εκτέλεση εργασιών συγκόλλησης
Περικνημίδες	Κατά τη συγκόληση και κοπή μετάλλων
Προσωπίδα	Κατά τη συγκόληση και κοπή μετάλλων
Προστατευτικά γυαλιά	Κατά τη συγκόληση και κοπή μετάλλων
Γάντια	Κατά τη χρήση μονωτικών υλικών και βαφών
	Κατά την εκτέλεση οποιασδήποτε εργασίας (θα είναι κλειστά,

Υποδήματα ασφάλειας	αντιολισθητικά, ενισχυμένα σε πέλμα και μύτη, με μεταλλικό υλικό, εκτός από αυτά των υλεκτρολόγων, όπου επιβάλλεται ελαστικό - μονωτικό υλικό)
Ωτοασπίδες	Κατά την εκτέλεση εργασιών με χρήση εξοπλισμού υψηλής στάθμης θορύβου
Ωτοβύσματα	Κατά την εκτέλεση εργασιών με χρήση εξοπλισμού υψηλής στάθμης θορύβου στις περιπτώσεις που απαιτείται αυξημένη εργονομία

8.2 Κατάλογος μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) και Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ στα οποία περιλαμβάνονται οι σχετικές απαιτήσεις γι' αυτά

Πίνακας 17 – Αντιστοίχιση Μέσων Ατομικής Προστασίας και Προτύπων

α/α	ΕΙΔΟΣ	Πρότυπο
Μ 1	Κράνη προστασίας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μ 2	Γυαλιά για εργασίες οξυγονοκολλητών κλειστού τύπου	ΕΛΟΤ ΕΝ 166 ΕΛΟΤ ΕΝ 169 ΕΛΟΤ ΕΝ 175
Μ 3	Γυαλιά ασφαλείας για μηχανικά εργαλεία (τόρνο, φρέζα, δράπανο κ.λ.π.).	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μ 4	Γυαλιά ασφαλείας για τρόχισμα και για χρωματιστές πανοραμικά	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μ 5	Ωτασπίδες (Καλύπτρες αυτιών)	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-01
Μ 6	Ωτασπίδες (Καλύπτρες αυτιών) με εξασθένιση εξαρτώμενη από τη στάθμη θορύβου	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-01 ΕΛΟΤ ΕΝ 352-04
Μ 7	Προστατευτικά ακοής- βύσματα μιας χρήσης	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-02
Μ 8	Προστατευτικά ακοής- βύσματα πολλαπλών χρήσεων	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-02
Μ 9	Προσωπίδες ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μ 10	Μάσκα ηλεκτροσυγκολλητή κεφαλής ανυψούμενη	ΕΛΟΤ ΕΝ 175
Μ 11	Απορροφητικό κρύσταλλο (φίλτρο) για μάσκα ηλεκτροσυγκολλητή κεφαλής ανυψούμενη	ΕΛΟΤ ΕΝ 166 ΕΛΟΤ ΕΝ 169
Μ 12	Μάσκα ηλεκτροσυγκολλητή χειρός	ΕΛΟΤ ΕΝ 175
Μ 13	Απορροφητικό κρύσταλλο (φίλτρο) για μάσκα ηλεκτροσυγκολλητή χειρός	ΕΛΟΤ ΕΝ 166 ΕΛΟΤ ΕΝ 169
Μ 14	Μάσκα ηλεκτροσυγκολλητή με απορροφητικό φίλτρο αυτόματης σκίασης	ΕΛΟΤ ΕΝ 379 ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μ 15	Φιλτρόμασκα για ηλεκτροσυγκολλητές	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μ 16	Μάσκα προστασίας της αναπνοής από μη τοξικές σκόνες μιας χρήσης	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μ 17	Μάσκα προστασίας της αναπνοής, με ανταλλακτικά φίλτρα, ολοκλήρου προσώπου	ΕΛΟΤ ΕΝ 136
Μ 18	Φίλτρο συνδυασμού για μάσκα ολοκλήρου προσώπου κατάλληλο για οργανικά, ανόργανα αέρια, οξέα αμμωνία, υδράργυρο και τοξικές σκόνες	ΕΛΟΤ ΕΝ 141
Μ 19	Φίλτρο συνδυασμού για μάσκα ολοκλήρου προσώπου κατάλληλο για οργανικά αέρια και τοξικές σκόνες	ΕΛΟΤ ΕΝ 141
Μ 20	Μάσκα προστασίας αναπνοής ημίσεως προσώπου με ανταλλακτικά φίλτρα	ΕΛΟΤ ΕΝ 140

© ΕΛΟΤ

α/α	ΕΙΔΟΣ	Πρότυπο
Μ 21	Φίλτρο συνδυασμού για μάσκα ημίσεως προσώπου κατάλληλο για οργανικά αέρια και τοξικές σκόνες	ΕΛΟΤ EN 141
Μ 22	Φίλτρο συνδυασμού για μάσκα ημίσεως προσώπου κατάλληλο για οργανικά, ανόργανα αέρια, οξέα, αμμωνία και τοξικές σκόνες	ΕΛΟΤ EN 141
Μ 23	Συσκευή αναπνευστική πεπιεσμένου αέρα διάσωσης από πυρκαγιά	ΕΛΟΤ EN 136
Μ 24	Μανίκια ηλεκτροσυγκολλητών	ΕΛΟΤ HD 470 -S1
Μ 25	Μανίκια πυρίμαχα χυτηρίου	ΕΛΟΤ EN 340 ΕΛΟΤ EN 531
Μ 26	Γάντια πυρίμαχα τύπου Γ έως 600^0 C	ΕΛΟΤ EN 420 ΕΛΟΤ EN 388 ΕΛΟΤ EN 407
Μ 27	Γάντια πυρίμαχα χυτηρίου	ΕΛΟΤ EN 388 ΕΛΟΤ EN 407 ΕΛΟΤ EN 420
Μ 28	Γάντια για οξέα	ΕΛΟΤ EN 388 ΕΛΟΤ EN 374.01
Μ 29	Γάντια δερμάτινα ηλεκτροσυγκολλητών	ΕΛΟΤ EN 420 ΕΛΟΤ EN 388 ΕΛΟΤ EN 407
Μ 30	Γάντια δερμάτινα εργασίας	ΕΛΟΤ EN 388 ΕΛΟΤ EN 420
Μ 31	Γάντια μονωτικά ηλεκτρολόγων τάσης εργασίας 1000 V – κλάση 0	ΕΛΟΤ EN 60903
Μ 32	Γάντια μονωτικά ηλεκτρολόγων τάσης εργασίας 26,5 KV – κλάση 3	ΕΛΟΤ EN 60903
Μ 33	Γιλέκο ανακλαστικό προσωπικού συντήρησης και φύλαξης γραμμής	ΕΛΟΤ 471+Α1 ΕΛΟΤ EN 340
Μ 34	Ποδιές για οξέα	ΕΛΟΤ EN 340 ΕΛΟΤ EN 368 ΕΛΟΤ EN 369 ΕΛΟΤ EN463 ΕΛΟΤ EN 465
Μ 35	Ποδιές χυτηρίου	ΕΛΟΤ EN 340 ΕΛΟΤ EN 531
Μ 36	Ποδιές ηλεκτροσυγκολλητών	ΕΛΟΤ EN 340 ΕΛΟΤ HD 470 -S1
Μ 37	Φόρμα ολόσωμη πλαστική για χρωματιστές	ΕΛΟΤ EN 1149.01 ΕΛΟΤ EN 465 ΕΛΟΤ EN 340
Μ 38	Φόρμα ολόσωμη για πλύντες βυτίων	ΕΛΟΤ EN 465 ΕΛΟΤ EN 466 ΕΛΟΤ EN 343 ΕΛΟΤ EN 340
Μ 39	Φόρμα οξύμαχη ηλεκτρολόγων διμερής	ΕΛΟΤ EN 340

α/α	ΕΙΔΟΣ	Πρότυπο
Μ 40	Ολόσωμη φόρμα με κράνος αμμοβολής	ΕΛΟΤ EN 166 ΕΛΟΤ EN 373 ΕΛΟΤ EN 340
Μ 41	Περικνημίδες ηλεκτροσυγκολλητών	ΕΛΟΤ EN 340 ΕΛΟΤ HD 470 -S1
Μ 42	Περικνημίδες χυτηρίου	ΕΛΟΤ EN 340 ΕΛΟΤ EN 531
Μ 43	Δίχτυ ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN 1263.01
Μ 44	Ανακόπτες πτώσης επαναφερόμενου τύπου	ΕΛΟΤ EN 360 ΕΛΟΤ EN 465
Μ 45	Ολόσωμη εξάρτηση προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος	ΕΛΟΤ EN 354 ΕΛΟΤ EN 355 ΕΛΟΤ EN 361 ΕΛΟΤ EN 362 ΕΛΟΤ EN 465

9 Σήμανση

9.1 Ελάχιστες προδιαγραφές σχετικά με τα παραστατικά σήματα

9.1.1 Χαρακτηριστικά

Ένα παραθετικό σήμα πρέπει να είναι ακριβές, απλό, ευρύ, να γίνεται εύκολα αντιληπτό να κατανοείται εύκολα και να είναι σαφώς διακεκριμένο από άλλο παραθετικό σήμα.

Η χρησιμοποίηση συγχρόνως των δύο βραχιόνων πρέπει να γίνεται κατά τρόπο συμμετρικό και για ένα μόνο παραθετικό σήμα.

Οι χρησιμοποιούμενες χειρονομίες μπορούν, στο πλαίσιο των προαναφερθέντων χαρακτηριστικών, να ποικίλουν ελαφρά ή να είναι αναλυτικότερες σε σχέση με τις παρουσιάσεις που αναφέρονται στην παράγραφο 9.1.5, με τον όρο ότι η σημασία τους και η κατανόηση τους θα είναι τουλάχιστον ισοδύναμες.

9.1.2 Ειδικοί κανόνες χρήσης

Το άτομο που δίνει τα σήματα, καλείται σηματωρός και παρέχει τις οδηγίες χειρισμών με την βοήθεια παραστατικών σημάτων στον παραλήπτη του σήματος, που καλείται ο χειριστής.

Ο σηματωρός πρέπει να μπορεί να ακολουθεί με τα μάτια το σύνολο των εκτελουμένων κινήσεων, χωρίς να απειλείται από αυτές .

Ο σηματωρός πρέπει να ασχολείται αποκλειστικά με την καθοδήγηση των εργαζομένων ώστε οι χειρισμοί που εκτελούνται απ' αυτούς πλησίον κινούμενου υλικού να είναι ασφαλείς.

Αν οι προϋποθέσεις που ορίζονται στο Κεφάλαιο 4 της παρούσας δεν πληρούνται, θα πρέπει να προβλεφθούν ένας ή περισσότερο πρόσθετοι σηματωροί .

Ο χειριστής θα πρέπει να διακόπτει το εκτελούμενο χειρισμό για να ζητήσει νέες οδηγίες, όταν δεν μπορεί να εκτελέσει τις εντολές που λαμβάνει υπό τις αναγκαίες εγγυήσεις ασφάλειας.

© ΕΛΟΤ

9.1.3 Εξαρτήματα της παραστατικής σήμανσης

Ο σηματωρός πρέπει να είναι εύκολα αναγνωρίσιμος από το χειριστή.

Ο σηματωρός θα φέρει ένα ή περισσότερα κατάλληλα στοιχεία αναγνώρισης: π.χ. σακάκι, κράνος, περιχειρίδες, περιβραχιόνια, ρακέτες.

Τα ανωτέρω στοιχεία αναγνώρισης θα φέρουν έντονο και κατά προτίμηση ενιαίο χρώμα, αποκλειστικά χρησιμοποιούμενα από τον σηματωρό.

9.1.4 Χρησιμοποιητέες κωδικοποιημένες χειρονομίες

Προκαταρκτική σημείωση :

Το σύνολο των κωδικοποιημένων χειρονομιών που αναφέρονται συνημμένα δεν αποκλείουν την χρήση άλλων κωδικών, ιδιαίτερα σε ορισμένους τομείς δραστηριότητας, που εφαρμόζονται σε κοινοτικό επίπεδο και αφορούν τις ίδιες κινήσεις.

9.1.5 Σήματα με χειρονομίες

Κατωτέρω δίνονται τα κυριότερα σήματα που γίνονται με χειρονομίες

Α. Γενικές χειρονομίες

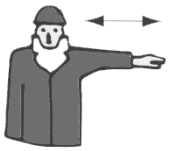
Α/Α	Σημασία	Περιγραφή	Εικόνα
Α1	ΕΝΑΡΞΗ Προσοχή Ανάληψη καθοδήγησης	Οι δύο βραχίονες βρίσκονται σε έκταση και οι παλάμες είναι εστραμμένες προς τα εμπρός	
Α2	ΣΤΟΠ Διακοπή Τέλος της κίνησης	Ο δεξιός βραχίονας τεντωμένος προς τα άνω, η δεξιά παλάμη εστραμμένη προς τα εμπρός	
Α3	ΤΕΛΟΣ των ενεργειών	Τα δύο χέρια είναι ενωμένα στο ύψος του στήθους	

 © ΕΛΟΤ

Β. Κατακόρυφες κινήσεις

Α/Α	Σημασία	Περιγραφή	Εικόνα
Β1	ΑΝΥΨΩΣΗ	Ο δεξιός βραχίονας είναι τεντωμένος προς τα άνω και η δεξιά παλάμη εστραμμένη προς τα εμπρός διαγράφει αργά ένα κύκλο	
Β2	ΚΑΘΟΔΟΣ	Ο δεξιός βραχίονας είναι τεντωμένος προς τα κάτω και η δεξιά παλάμη εστραμμένη προς το εσωτερικό διαγράφει αργά ένα κύκλο	
Β3	ΚΑΘΕΤΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ	Με τα χέρια καθορίζεται η απόσταση	

Γ. Οριζόντιες κινήσεις

Α/Α	Σημασία	Περιγραφή	Εικόνα
Γ1	ΠΡΟΧΩΡΗΣΕ	Με τους δύο βραχίονες διπλωμένους και τις παλάμες εστραμμένες προς το εσωτερικό, το πρόσθιο μέρος των βραχιόνων εκτελεί κινήσεις αργές προς το σώμα	
Γ2	ΟΠΙΣΘΟΧΩΡΗΣΕ	Με τους δύο βραχίονες διπλωμένους και τις παλάμες εστραμμένες προς τα έξω, το πρόσθιο μέρος των βραχιόνων εκτελεί κινήσεις αργές απομακρυνόμενες από το σώμα	
Γ3	ΔΕΞΙΑ ως προς τον σηματωρό	Με τον δεξιό βραχίονα τεντωμένο περίπου οριζοντίως, η παλάμη του δεξιού χεριού βλέπει προς τα κάτω και εκτελούνται μικρές αργές κινήσεις κατά τη διεύθυνση αυτή	
Γ4	ΑΡΙΣΤΕΡΑ ως προς τον σηματωρό	Με τον αριστερό βραχίονα τεντωμένο περίπου οριζοντίως και την παλάμη του αριστερού χεριού εστραμμένη προς τα κάτω εκτελούνται μικρές αργές κινήσεις κατά τη διεύθυνση αυτή	
Γ5	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΑΠΟΣΤΑΣΗ	Με τα χέρια καθορίζεται η απόσταση	

© ΕΛΟΤ

Δ. Κίνδυνος

Α/Α	Σημασία	Περιγραφή	Εικόνα
Δ1	ΚΙΝΔΥΝΟΣ επείγουσα διακοπή ή στάση	Οι δύο βραχίονες είναι τεντωμένοι προς τα άνω και οι παλάμες εστραμμένες προς τα εμπρός	
Δ2	ΤΑΧΕΙΑ ΚΙΝΗΣΗ	Οι κωδικοποιημένες χειρονομίες που καθοδηγούν τις κινήσεις εκτελούνται με ταχύτητα	
Δ3	ΒΡΑΔΕΙΑ ΚΙΝΗΣΗ	Οι κωδικοποιημένες χειρονομίες που καθοδηγούν τις κινήσεις εκτελούνται με μεγάλη βραδύτητα	

ΧΩΜΕΝΟ

 © ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α

Σήμανση

Συγκεντρωτικός πίνακας σημάτων (Π.Δ. 105/95)

	Α	Υ	ΠΡ	Δ	ΠΟΥ
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

© ΕΛΟΤ

13					
14					
15					
16					
17					
18					

ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΠΙΝΑΚΙΔΩΝ
Η επιφάνεια των πινακίδων όπως προκύπτει από τον τύπο του Π.Δ. 422/79 : $E = A^2/2000$ όπου : Ε = εμβαδόν πινακίδας Α = η μεγίστη απόσταση παρατήρησης *2000 = σταθερός αριθμός*

ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ	
Α1	το κάπνισμα
Α2	η χρήση γυμνής φλόγας
Α3	η διέλευση πεζών
Α4	η κατάσβεση νερό
Α5	μη πόσιμο νερό
Α6	η είσοδος στους μη έχοντας ειδική άδεια
Α7	η διέλευση οχημάτων
Α8	μην αγγίζετε

 © ΕΛΟΤ

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	
Υ1	των ματιών
Υ2	του κεφαλιού
Υ3	των αυτιών
Υ4	των αναπνευστικών οδών
Υ5	των ποδιών
Υ6	των χεριών
Υ7	του σώματος
Υ8	του προσώπου
Υ9	ατομική έναντι πτώσεων
Υ10	υποχρεωτική διάβαση για πεζούς
Υ11	γενική υποχρέωση

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ	
ΠΡ1	εύφλεκτες ύλες
ΠΡ2	εκρηκτικές ύλες
ΠΡ3	τοξικές ύλες
ΠΡ4	διαβρωτικές ύλες
ΠΡ5	ραδιενεργά υλικά
ΠΡ6	αιωρούμενα φορτία
ΠΡ7	οχήματα διακίνησης φορτίων
ΠΡ8	κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
ΠΡ9	γενικός κίνδυνος
ΠΡ10	ακτινοβολία λέϊζερ
ΠΡ11	οξειδωτικές ύλες
ΠΡ12	μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες
ΠΡ13	ισχυρό μαγνητικό πεδίο
ΠΡ14	κίνδυνος παραπατήματος
ΠΡ15	κίνδυνος πτώσης
ΠΡ16	βιολογικός κίνδυνος
ΠΡ17	χαμηλή θερμοκρασία
ΠΡ18	βλαβερές ή ερεθιστικές ουσίες

© ΕΛΟΤ

ΔΙΑΣΩΣΗΣ Ή ΒΟΗΘΕΙΑΣ	
Δ1 - Δ5	οδός / έξοδος κινδύνου
Δ6 - Δ9	κατεύθυνση που πρέπει να ακολουθηθεί. (ενδεικτικά σήματα των παραπάνω πινακίδων)
Δ10	πρώτες βοήθειες
Δ11	φορείο
Δ12	θάλαμος καταιωνισμού ασφάλειας
Δ13	πλύση ματιών
Δ14	τηλέφωνο για διάσωση και πρώτες βοήθειες

ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ	
ΠΥ1	πυροσβεστική μάνικα
ΠΥ2	σκάλα
ΠΥ3	πυροσβεστήρας
ΠΥ4	τηλέφωνο για την καταπολέμηση πυρκαγιάς
ΠΥ5 - ΠΥ8	κατεύθυνση που πρέπει να ακολουθηθεί (ενδεικτικά σήματα των παραπάνω πινακίδων)
	Παράδειγμα εφαρμογής

ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	
Υ1	των ματιών
Υ2	του κεφαλιού
Υ3	των αυτιών
Υ4	των αναπνευστικών οδών
Υ5	των ποδιών
Υ6	των χεριών
Υ7	του σώματος
Υ8	του προσώπου
Υ9	ατομική έναντι πτώσεων
Υ10	υποχρεωτική διάβαση για πεζούς
Υ11	γενική υποχρέωση

 © ΕΛΟΤ

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ	
ΠΡ1	εύφλεκτες ύλες
ΠΡ2	εκρηκτικές ύλες
ΠΡ3	τοξικές ύλες
ΠΡ4	διαβρωτικές ύλες
ΠΡ5	ραδιενεργά υλικά
ΠΡ6	αιωρούμενα φορτία
ΠΡ7	οχήματα διακίνησης φορτίων
ΠΡ8	κίνδυνος ηλεκτροπληξίας
ΠΡ9	γενικός κίνδυνος
ΠΡ10	ακτινοβολία λέϊζερ
ΠΡ11	οξειδωτικές ύλες
ΠΡ12	μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες
ΠΡ13	ισχυρό μαγνητικό πεδίο
ΠΡ14	κίνδυνος παραπατήματος
ΠΡ15	κίνδυνος πτώσης
ΠΡ16	βιολογικός κίνδυνος
ΠΡ17	χαμηλή θερμοκρασία
ΠΡ18	βλαβερές ή ερεθιστικές ουσίες

ΔΙΑΣΩΣΗΣ Ή ΒΟΗΘΕΙΑΣ	
Δ1 - Δ5	οδός / έξοδος κινδύνου
Δ6 - Δ9	κατεύθυνση που πρέπει να ακολουθηθεί. (ενδεικτικά σήματα των παραπάνω πινακίδων)
Δ10	πρώτες βοήθειες
Δ11	φορείο
Δ12	θάλαμος καταιονισμού ασφάλειας
Δ13	πλύση ματιών
Δ14	τηλέφωνο για διάσωση και πρώτες βοήθειες

© ΕΛΟΤ

ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ	
ΠΥ1	πυροσβεστική μάνικα
ΠΥ2	σκάλα
ΠΥ3	πυροσβεστήρας
ΠΥ4	τηλέφωνο για την καταπολέμηση πυρκαγιάς
ΠΥ5 - ΠΥ8	κατεύθυνση που πρέπει να ακολουθηθεί (ενδεικτικά σήματα των παραπάνω πινακίδων)
	Παράδειγμα εφαρμογής

ΥΠΟΜΕΔΙ

Βιβλιογραφία

ΕΛΟΤ EN ISO 6530	*Protective clothing – Protection against liguid chemicals – Test method for resistance of materials to penetration by liquids – Προστατευτική ενδυμασία – Προστασία έναντι υγρών χημικών ουσιών – Μέθοδος δοκιμής για την αντίσταση των υλικών στην διαπερατότητα από υγρά*
ΕΛΟΤ 14605	*Protective clothing against liquid chemicals - Performance requirements for clothing with liquid-tight (Type 3) or spray-tight (type 4) connections, including items providing protection to parts of the body only (Types PB [3] and PB [4]) -- Προστατευτική ενδυμασία έναντι υγρών χημικών ουσιών – Απαιτήσεις απόδοσης για ενδυμασία με ραφές στεγανές έναντι υγρών (Τύπου 3) ή αερολυμάτων (Τύπου 4) συμπεριλαμβανομένων τμημάτων ενδυμασία που παρέχουν προστασία σε μέρη μόνο του σώματος (Τύπος PB [3] και PB [4])*
ΕΛΟΤ EN ISO 17491.03	*Protective clothing - Test methods for clothing providing protection against chemicals - Part 3: Determination of resistance to penetration by a jet of liquid (jet test) – Προστατευτική ενδυμασία – Μέθοδοι δοκιμής για ενδυμασία που παρέχει προστασία έναντι χημικών – Μέρος 3 : Προσδιορισμός της αντίστασης στη διείσδυση εκτοξευόμενου υγρού (δοκιμή εκτόξευσης)*
ΕΛΟΤ EN ISO 17491.04	*Protective clothing - Test methods for clothing providing protection against chemicals - Part 4: Determination of resistance to penetration by a spray of liquid (spray test) – Προστατευτική ενδυμασία – Μέθοδοι δοκιμής για ενδυμασία που παρέχει προστασία έναντι χημικών – Μέρος 4 : Προσδιορισμός της αντίστασης στη διείσδυση με ψεκασμό υγρού (δοκιμή ψεκασμού)*
ΕΛΟΤ EN ISO 9185	*Protective clothing - Assessment of resistance of materials to molten metal splash – Προστατευτική ενδυμασία – Αξιολόγηση της αντίστασης των υλικών στην εκτίναξη τετηγμένου μετάλλου*
ΕΛΟΤ EN ISO 11612	*Protective clothing – Clothing to protect against heat and flame -- Προστατευτική ενδυμασία – Ενδυμασία για προστασία έναντι θερμότητας και φλόγας*