



ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΤΕΠ 07-03-03-52

-
- 07 Σιδηροδρομικά έργα
03 Στρώση Γραμμών
03 Σκυρογραμμή Σ.Σ.Σ.
52 Απελευθέρωση τάσεων των συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με την χρησιμοποίηση συσκευής θέρμανσης

Το έργο της σύνταξης των ΠΕΤΕΠ υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του "Προγράμματος Δράσεων για τον εκσυγχρονισμό της παραγωγής των Δημοσίων Έργων" (Action Plan του ΥΠΕΧΩΔΕ), υπό την εποπτεία και καθοδήγηση της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ).

Πίνακας μεταβολών, αναθεωρήσεων, ενημερώσεων, συμπληρώσεων

Περιγραφή	Ημερομηνία	Παρατηρήσεις
Πρώτη έκδοση	05/2006	Κείμενο 2 ^{ης} ΟΔΕ/ΙΟΚ, όπως διαμορφώθηκε μετά από παρατηρήσεις Επιτροπής στελεχών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ

Η εκάστοτε τελευταία έκδοση, αντικαθιστά όλες τις προηγούμενες, οι οποίες πρέπει να καταστρέφονται.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	1
2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	1
3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	1
3.1. ΓΕΝΙΚΑ	1
3.2. Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	2
3.2.1. Ρύθμιση ταχύτητας της συσκευής θέρμανσης.....	2
3.2.2. Υπολογισμός πραγματικής θερμοκρασίας απελευθέρωσης τάσεων.....	4
3.2.3. Περίπτωση διακοπής θέρμανσης.....	4
3.3. ΠΡΟΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	5
3.3.1. Διαίρεση της Σ.Σ.Σ. σε τμήματα.....	5
3.3.2. Διανομή των κυλίστρων (κύλινδροι).....	5
3.4. Η ΚΥΡΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗΣ ΤΩΝ ΤΑΣΕΩΝ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ L1 (ΑΡΧΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΜΕ Σ.Δ.)	6
3.4.1. Χαλάρωση συνδέσμων	6
3.4.2. Τοποθέτηση των κυλίστρων ανά 8-10 στρωτήρες	6
3.4.3. Εξασφάλιση των αφετηριών 1, 2, 3, ... του τμήματος L1 (που απέχουν μεταξύ τους 50m)....	7
3.4.4. Σύσφιξη της σιδηροτροχιάς.....	7
3.4.5. Έλεγχος επίτευξης επιθυμητής θερμοκρασίας - επιθυμητής επιμήκυνσης	8
3.5. ΡΥΘΜΙΣΗ Σ.Δ.	9
3.6. ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ L2 (ΕΝΔΙΑΜΕΣΟ ΤΜΗΜΑ ΧΩΡΙΣ Σ.Δ.)	9
3.7. ΟΜΑΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΑΣΕΩΝ.....	11
3.8. ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΤΕΛΕΥΤΑΙΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ LN - 1	11
3.9. ΡΥΘΜΙΖΟΜΕΝΗ ΣΥΣΦΙΞΗ	12
4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ	13
5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	13
6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	13
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1^ο	26
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2^ο	27

ΠΡΟΧΕΙΡΙΔΙΟ

Οδηγία για την απελευθέρωση τάσεων των Συνεχώς Συγκολλημένων Σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με την χρησιμοποίηση συσκευών θέρμανσης

ΠΕΤΕΠ

07-03-03-52

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι εργασίες που περιγράφονται στην παρούσα ΠΕΤΕΠ αφορούν την απελευθέρωση τάσεων των συνεχώς συγκολλημένων σιδηροτροχιών (Σ.Σ.Σ.) με την χρησιμοποίηση συσκευών θέρμανσης. Η εργασία ενδείκνυται όταν δεν εξασφαλίζονται οι συνθήκες θερμοκρασίας που καθορίζονται στην ΠΕΤΕΠ 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, βλ. ΠΕΤΕΠ 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 (23⁰ έως 35⁰ C).

2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Για την εργασία της απελευθέρωσης τάσεων των Σ.Σ.Σ. με την χρησιμοποίηση υδραυλικών εντατήρων δεν απαιτούνται υλικά τα οποία ενσωματώνονται στο έργο.

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

3.1. ΓΕΝΙΚΑ

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 (βλ. και ΠΕΤΕΠ 07-06-03-20).

Οι προϋποθέσεις για την εκτέλεση της απελευθέρωσης των Σ.Σ.Σ., αναγράφονται στην ΠΕΤΕΠ 07-03-03-10.

Όπως προαναφέρθηκε, η σύσφιξη των συνδέσμων πρέπει να γίνεται σε θερμοκρασία σιδηροτροχιάς που να κυμαίνεται από 23^ο έως 35^ο C.

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^ο - 30^ο, 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.

3.2. Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

3.2.1. 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/cm².

Έστω θ η υπάρχουσα θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς πριν τη θέρμανση και $\Theta = 28^{\circ} - 30^{\circ} \text{ C}$ η ζητούμενη.

Για τη λειτουργία 10 καυστήρων σε κάθε θερμαντήρα η ταχύτητα T σε μέτρα ανά λεπτό¹ δίνεται από τον τύπο:

$$T = \frac{150}{\Theta - \theta}$$

¹ Η συσκευή θέρμανσης είναι εφοδιασμένη με ταχύμετρο, το οποίο δείχνει την ταχύτητα σε μέτρα/ λεπτό.

Για την 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° ($\Theta - \theta \leq 15^{\circ}$ 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 οποίοι πρέπει να συσφίγγονται αμέσως πίσω αυτής δίνονται από τον ακόλουθο πίνακα:

Χρήση 10 καυστήρων της συσκευής		
$\Theta - \theta$	Ταχύτητα [m/min]	Ελάχιστη σύσφιξη
18°	≤ 8	Όλοι οι στρωτήρες
$15^{\circ} - 17^{\circ}$	9 – 10	1 κάθε 2 στρωτήρες
$13^{\circ} - 14^{\circ}$	11 – 12	1 κάθε 3 στρωτήρες
12°	13	1 κάθε 4 στρωτήρες
$10^{\circ} - 11^{\circ}$	14 – 15	1 κάθε 5 στρωτήρες
$\leq 9^{\circ}$	≥ 16	1 κάθε 6 στρωτήρες

Χρήση 6 καυστήρων της συσκευής		
$\Theta - \theta$	Ταχύτητα [m/min]	Ελάχιστη σύσφιξη
$14^{\circ} - 15^{\circ}$	≤ 6	Όλοι οι στρωτήρες
$11^{\circ} - 13^{\circ}$	7 – 8	1 κάθε 2 στρωτήρες
10°	9	1 κάθε 3 στρωτήρες
9°	10	1 κάθε 4 στρωτήρες
8°	11	1 κάθε 5 στρωτήρες
7°	≥ 12	1 κάθε 6 στρωτήρες

3.2.2. 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:

$$\Theta_{\alpha\pi} = \theta + \frac{\Sigma\Delta L}{\eta * 0,525}$$

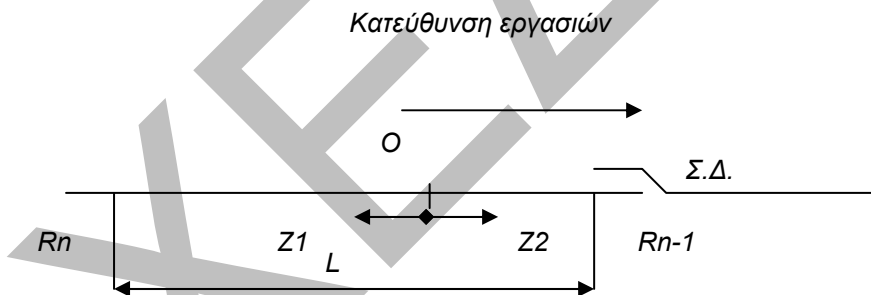
όπου θ είναι η αρχική θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς, η ο αριθμός των τμημάτων 50m απελευθερωμένης σιδηροτροχιάς και $\Sigma\Delta L$ το άθροισμα των επιμηκύνσεων, κάθε 50 m τμήματος λαμβανομένου χωριστά (άθροισμα των διάφορων μετακινήσεων σε κάθε σημείο 1, 2, 3,...).

Η ως παραπάνω ευρισκόμενη θερμοκρασία δεν πρέπει ν' απέχει από την αρχικά προσδιορισμένη ($28^{\circ} - 30^{\circ}$).

3.2.3. 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:



Ξαναρχίζει η θέρμανση από το σημείο Ο. Στην 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.

Διαφορά θερμοκρασίας $\Theta-\theta$	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

3.3. ΠΡΟΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Οι προπαρασκευαστικές εργασίες μπορούν να εκτελεστούν με ταυτόχρονη κυκλοφορία συρμών (δηλ. και εκτός περιθωρίων κυκλοφορίας).

3.3.1. Διαίρεση της Σ.Σ.Σ. σε τμήματα

Η γραμμή Σ.Σ.Σ. διαιρείται σε τμήματα L1, L2, L3 κ.ο.κ. (σκαρίφημα Νο 1). 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. Μετρούμε 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. Σημειώνουμε την 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. Εξασφαλίζουμε την αρχή R1, R2, R3 με ξύλινους πασσάλους τοποθετημένους σε μικρή απόσταση από τη σιδηροτροχιά στο ύψος του πέλματος αυτής. Πάνω στους πασσάλους τοποθετείται με την βοήθεια γωνίας από ένα καρφί σημάδι για την επισήμανση της ακριβούς θέσης της αρχής.
- δ. Αριθμούμε 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 (σκαρίφημα Νο 2): Έστω το μήκος αυτό $(N-1) \cdot 50 - X$ μέτρα. Σημειώνουμε το μήκος X που περιλαμβάνεται μεταξύ του τελευταίου σημείου και της Σ.Δ. Νο2 (το X μετράται 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.

3.3.2. 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).

Σημειώνουμε στους στρωτήρες στους οποίους θα τοποθετήσουμε τα κύλιστρα ένα σταυρό με κίτρινη κιμωλία.

Συσφίγγουμε γερά 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 A1, B1 σκαρίφημα Νο 1). Με την σύσφιξη αποφεύγεται η ολίσθηση των σιδηροτροχιών του τμήματος L2 προς το τμήμα L1, κατά την διάρκεια των εργασιών απελευθέρωσης.

Προετοιμάζουμε 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 - αποκοχλίωσης

3.4. Η ΚΥΡΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗΣ ΤΩΝ ΤΑΣΕΩΝ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ L1 (ΑΡΧΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΜΕ Σ.Δ.)

Η εργασία εκτελείται κατά τη διάρκεια διάκενου διακοπής της κυκλοφορίας.

3.4.1. Χαλάρωση συνδέσμων

Χαλαρώνουμε όλους τους 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.

3.4.2. Τοποθέτηση των κυλίστρων ανά 8-10 στρωτήρες

- Ανυψώνουμε την 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.
- Αφαιρούμε τα ελαστικά πέλματα από τους στρωτήρες στους οποίους θα τοποθετήσουμε τα κύλιστρα. Για την εργασία αυτή χρησιμοποιούμε ειδικό εργαλείο (ξύστρα).
- Τοποθετούμε τα κύλιστρα 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. Κρούμε την σιδηροτροχιά με τη βοήθεια δύο ξύλινων ή ελαστικών βαριών για να εξουδετερωθούν οι τριβές και να απελευθερωθούν οι σιδηροτροχιές.

3.4.3. Εξασφάλιση των αφετηριών 1, 2, 3, ... του τμήματος L1 (που απέχουν μεταξύ τους 50m)

α. Για την εργασία αυτή πρέπει :

- τα μηχανάκια κοχλίωσης - αποκοχλίωσης 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. Χαράζουμε με μια γωνία και με βελόνη 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. Σημειώνουμε την θερμοκρασία της σιδηροτροχιάς. Για την εργασία αυτή χρησιμοποιούμε θερμομέτρο εντός κουπονιού σιδηροτροχιάς, το οποίο πρέπει να τοποθετείται στην προς απελευθέρωση γραμμή πολλές ώρες πριν την έναρξη των εργασιών.

3.4.4. 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 B1 χωρίς να εκτροχιαστούν.

β. Τοποθετείται επί της γραμμής η συσκευή θέρμανσης στο τμήμα L2 δίπλα στην συσφιγμένη περιοχή B1 A1 πριν τις μηχανές κοχλίωσης και θερμαίνουμε αρχίζοντας από το R1 με κατεύθυνση προς την Σ.Δ. Νο 1.

γ. Μεταφέρουμε 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. Κρούμε τη 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. Αφαιρούμε 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. Σφίγγουμε τους συνδέσμους (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 ($\Theta \approx 28^{\circ} - 30^{\circ} \text{ C}$) που 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.

3.4.5. Έλεγχος επίτευξης επιθυμητής θερμοκρασίας - επιθυμητής επιμήκυνσης

Κατά την θέρμανση της σιδηροτροχιάς με τη συσκευή θέρμανσης ελέγχεται αν η θερμοκρασία σε αυτήν έγινε στην επιθυμητή τιμή ($28^{\circ} - 30^{\circ} \text{ C}$) 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 την θέρμανση η σιδηροτροχιά θεωρείται σχεδόν ελεύθερη προς διαστολή κατόπιν των μέτρων που λάβαμε για την εξουδετέρωση των τριβών (κύλιστρα, κρούση, λίπανση).

Συνεπώς για τη διαφορά θερμοκρασίας $\Theta - \theta$ η επιμήκυνση της σιδηροτροχιάς για το μήκος 50m θα είναι:

$$\Delta L = (\Theta - \theta) * 50 * 10,5 * 10^{-3} \text{ mm} = 0,525(\Theta - \theta) \text{ mm}$$

Ο συνημμένος πίνακας δίνει τις τιμές της θεωρητικής επιμήκυνσης ΔL για την διανομή των θερμοκρασιών $\Theta - \theta$ από 1 έως 20 και για μήκη από 50 έως $24 * 50 = 1.200 \text{ m}$.

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 $\pm 2 \text{ mm}$. Συνεπώς εάν η προκαλούμενη μετακίνηση μετρούμενη από τη θέση κάθε αφετηρίας 1, 2, 3, δεν διαφέρει της θεωρητικής, πέρα των $\pm 2 \text{ mm}$ αυτή είναι αποδεκτή και καμία μεταβολή της ταχύτητας της συσκευής θέρμανσης χρειάζεται.

Παράδειγμα: έστω η θερμοκρασία της προς απελευθέρωση ράβδου $\theta = +5^{\circ}$. Συνεπώς η διαφορά $\Theta - \theta = 30 - 5 = 25^{\circ}$ η δε θεωρητική επιμήκυνση ΔL της ράβδου για μήκος 50 m θα είναι $\Delta L = 0,525 * 25 = 13 \text{ mm}$ Οι ανεκτές συνεπώς επιμηκύνσεις της ράβδου στα σημεία αφετηρίας 1, 2, 3, (που απέχουν 50m μεταξύ τους) θα είναι όπως παρακάτω:

- Στο σημείο 1 13 ± 2 ήτοι 11 έως 15 mm
- Στο σημείο 2 $2 * 13 \pm 2$ ήτοι 24 έως 28 mm
- Στο σημείο 3 $3 * 13 \pm 2$ ήτοι 37 έως 41 mm

Εάν δεν επιτυγχάνουμε τις 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 $\theta = +5^{\circ}$) 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 που θα πρέπει να επιτευχθεί είναι: $6 * 15 / 13 = 7,8 \text{ m/min}$

3.5. ΡΥΘΜΙΣΗ Σ.Δ.

Προτείνεται η πραγματοποίηση της ρύθμισης των συσκευών διαστολής αμέσως μετά τη λήξη της απελευθέρωσης κατά τις οδηγίες "Ρύθμιση των συσκευών διαστολής", βλ. ΠΕΤΕΠ 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 28⁰ -30⁰ C.

Στις συσκευές διαστολής δίνεται διάκενο 120 mm για θερμοκρασία 28⁰ -30⁰C. Για μεταβολή της θερμοκρασίας κατά 1⁰, 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 40⁰, κατά τη ρύθμιση της συσκευής διαστολής πρέπει να δοθεί διάκενο 120-10 *1,1 = 109 mm.

3.6. ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ L2 (ΕΝΔΙΑΜΕΣΟ ΤΜΗΜΑ ΧΩΡΙΣ Σ.Δ.)

Συσφίγγουμε γερά τους 8 στρωτήρες οι οποίοι βρίσκονται μεταξύ των σημείων A2, B2 (βλέπε το σκαρίφημα Νο 1) του σημείου A2 λαμβανόμενου σε απόσταση 1 έως 2 m από την αφετηρία R2, εντός του L3.

Κόβουμε την 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).

Χαλαρώνουμε όλους τους συνδέσμους 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. Τοποθετούμε τη σιδηροτροχιά L2 επί των κυλίστρων
- β. Εξασφαλίζουμε τις αφετηρίες 1, 2, 3, ... επί των στρωτήρων
- γ. Παγιώνουμε τη σιδηροτροχιά (σύσφιξη συνδέσμων) για αυτό.

Τα μηχανήματα κοχλιώσεως απομακρύνονται πέρα από το A2, προς την περιοχή της σιδηροτροχιάς 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.

Κρούουμε τη σιδηροτροχιά προ της συσκευής θέρμανσης και πίσω από αυτήν αφαιρούμε τα κύλιστρα και συσφίγγονται οι σύνδεσμοι.

Απομακρύνονται από τη γραμμή η συσκευή θέρμανσης και τα μηχανήματα κοχλιώσεως.

Χαράζουμε (μεταφέρουμε) την 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. Τοποθετούμε 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 (σκαρίφημα No 5).
 - II. Κόβουμε την 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

$\frac{L[m]}{100} * (\Theta - \theta)$ είναι η επιμήκυνση του κουπονιού μήκους L στην αρχική θερμοκρασία θ^0 , για αύξηση αυτής σε $\Theta^0 = 30^0$ C

III. Συγκολλούμε τα δύο άκρα του κουπονιού L ως παρακάτω:

- συγκόλληση No 1 (σκαρίφημα No 5): Κανονίζουμε διάκενο 5 mm μεταξύ της άκρης της σιδηροτροχιάς L1 και της άκρης του κουπονιού L αφού μετακινούμε αυτό κατάλληλα και συγκολλούμε. 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 No 2 (σκαρίφημα No 5): 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 την 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 ελεγχόμενου 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):
- Μεταφέρουμε (χαράζουμε) επί του πέλματος της σιδηροτροχιάς L2 την αφετηρία R1 από τον πάσσαλο εξασφάλισης.
 - Χαράζουμε γραμμή επί του πέλματος της σιδηροτροχιάς L2 σε απόσταση (S-1) mm από το R1 προς την πλευρά του R2 (σκαρίφημα No 4).
 - Κόβουμε την σιδηροτροχιά στη θέση της χαραγής χωρίς να την εξαλείψουμε (η χαραγή να είναι ορατή μετά το κόψιμο).
 - Συγκολλούμε μετά τη δημιουργία από τη θέρμανση διάκενο S mm (κατ. αρχήν S= 15 mm).

3.7. ΟΜΑΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΑΣΕΩΝ

Αυτή έχει σαν σκοπό τη διανομή των συσσωρευμένων τάσεων στην περιοχή των συγκολλήσεων, εκτελείται δε μετά την ψύξη των συγκολλήσεων την ίδια μέρα.

Περίπτωση διάκενου (εισαγωγή κουπονιού)

Χαλαρώνουμε τους συνδέσμους σε μήκος 50m εκατέρωθεν του τοποθετηθέντος κουπονιού L, ως επίσης και επί του κουπονιού (σκαρίφημα No 6), 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.

Περίπτωση πλεονάσματος μήκους

Χαλαρώνουμε τους συνδέσμους σε μήκος 50m εκατέρωθεν της συγκόλλησης. Στην συνέχεια ενεργούμε όπως ακριβώς στην προηγούμενη περίπτωση (σκαρίφημα No 6).

3.8. ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΤΕΛΕΥΤΑΙΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ LN - 1

Εκτελούμε διαδοχικά την 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. No 2.

Αριθμούμε μήκη ανά 50m κατά τα γνωστά αναχωρούντες από την αφετηρία RN με κατεύθυνση την Σ.Δ. No 2 (σκαρίφημα No 2).

Μετρούμε το τελευταίο μικρότερο των 50m μήκος (έστω X μέτρα) και υπολογίζουμε την αναλογία επιμήκυνσης αυτού.

Χαλαρώνουμε τους συνδέσμους αρχίζοντας από την Σ.Δ. No 2 με κατεύθυνση την αφετηρία RN επεκτείνοντας την χαλάρωση 1 έως 2 m πέρα της RN (εντός του LN), βάζουμε τη σιδηροτροχιά επί κυλίστρων και κρούμε αυτήν 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).

Ενεργούμε ως εξής:

- σημειώνουμε την θερμοκρασία θ της σιδηροτροχιάς.
- τοποθετούμε την συσκευή θέρμανσης πάνω στη γραμμή και θερμαίνουμε (σημείο εκκίνησης 2m πέρα της RN με κατεύθυνση προς τη Σ.Δ. No 2).
- μεταφέρουμε με τη βοήθεια γωνίας επί του πέλματος της σιδηροτροχιάς κατά τη διέλευση της συσκευής θέρμανσης από την σταθερά του πασσάλου, αφετηρία RN τη νέα θέση αυτής RN (σκαρίφημα No 7).
- αφαιρούμε τα κύλιστρα και συσφίγγουμε πίσω από την συσκευή θέρμανσης κατά τα γνωστά μέχρι το τέλος της ράβδου LN+1 (δηλ. μέχρι την Σ.Δ. No 2).

- κόβουμε τη σιδηροτροχιά στη θέση RN (σκαρίφημα Νο 7) κατά τρόπο ώστε μετά το κόψιμο να παραμείνει ορατή η χαραγή- αφετηρία RN πάνω στην γραμμή της σιδηροτροχιάς που παρέμεινε.
 - προβαίνουμε σε 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'').
 - αφαιρούμε το μικρό τμήμα RN' RN'' της σιδηροτροχιάς.
 - θερμαίνουμε την άκρη της ράβδου LN μέχρι να πετύχουμε διάκενο S mm και συγκολλούμε κατά τα γνωστά.
 - κάνουμε την 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 κόβουμε τη ράβδο στη θέση της RN.
 - θερμαίνουμε την RN άκρη της ράβδου LN σε μήκος 5 έως 8m προς επαναφορά συμπτωματικά των δύο αφετηριών.
 - συνεχίζουμε τη θέρμανση πάνω στη ράβδο LN+1 αφαιρούμε τους κυλίνδρους συσφίγγουμε τους συνδέσμους και κάνουμε την 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). Ενεργούμε ως εξής:
- Δεν κόβουμε τη σιδηροτροχιά.
 - Χαλαρώνουμε τους συνδέσμους 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.
 - Θερμαίνουμε τη ράβδο LN - 1, αφαιρούμε τους κυλίνδρους και συσφίγγουμε τους συνδέσμους.
 - Εκτελούμε την ομαλοποίηση των τάσεων σε μήκος 50m εκατέρωθεν της RN κατά τα γνωστά.

3.9. ΡΥΘΜΙΖΟΜΕΝΗ ΣΥΣΦΙΞΗ

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 τη πραγματοποίηση της ρυθμιζόμενης σύσφιξης ελέγχεται η κανονική τοποθέτηση των σιδηροτροχιών και των αγκυριών 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 $J_1 = 0,2$ 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 αγκυριών στην ίδια θέση.

4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

Για να υπάρχουν όσο το δυνατό ακριβέστερα στοιχεία, για κάθε Σ.Σ.Σ., τηρείται το «Σημειωματάριο στοιχείων των Σ.Σ.Σ.» Στην τέταρτη σελίδα του σημειωματάρου στοιχείων Σ.Σ.Σ. συμπληρώνεται πίνακας τμημάτων στα οποία έχει γίνει απελευθέρωση τάσεων (βλ. Παράρτημα 1) 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.

5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Συνημμένα δίδονται οδηγίες για την Ασφάλεια του Προσωπικού για την εργασία με συσκευές θέρμανσης που λειτουργούν με προπάνιο.

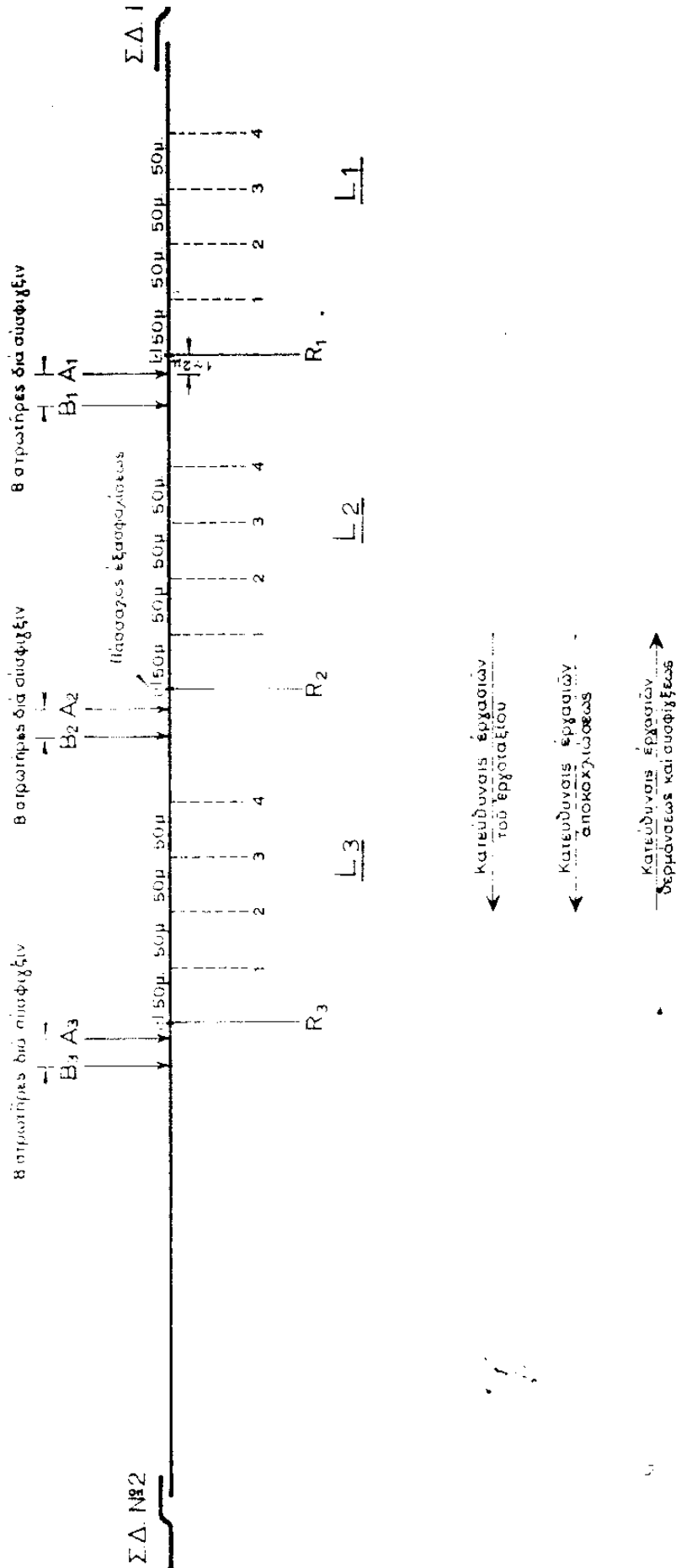
6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η επιμέτρηση της εργασίας θα γίνεται βάσει του μήκους της γραμμής στην οποία διεξήχθη η εργασία. Η εργασία ομαλοποίησης των τάσεων δεν επιμετρώνεται ξεχωριστά, αλλά θεωρείται ότι περιλαμβάνεται στην ως άνω (κύρια) εργασία της απελευθέρωσης των τάσεων.

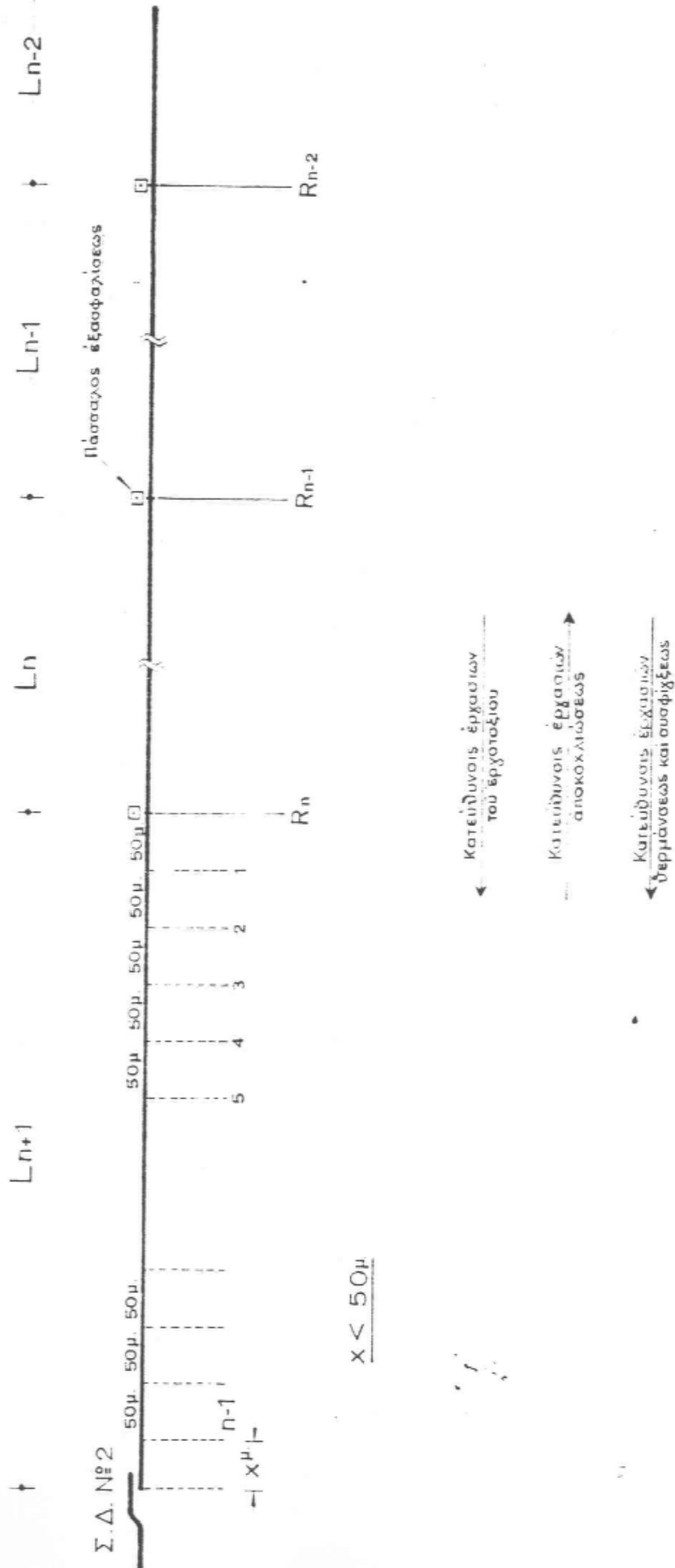
Στις ως άνω επιμετρούμενες επί μέρους εργασίες, περιλαμβάνονται:

- Η παροχή όλων των απαιτούμενων εργατικών χεριών, μηχανημάτων, υλικών, εφοδίων και εγκαταστάσεων.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα ΠΕΤΕΠ.
- Δεν περιλαμβάνεται η εργασία και τα υλικά για την εκτέλεση των αλουμινοθερμικών συγκολλήσεων.

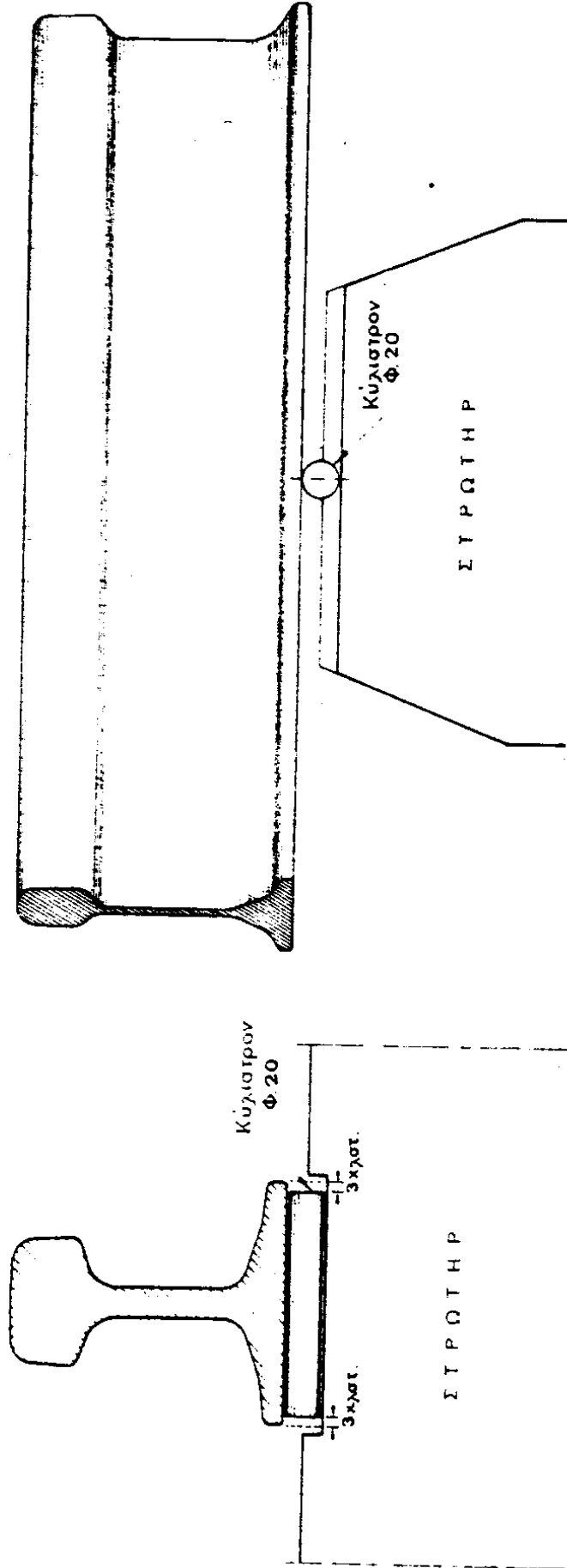
ΣΚΑΡΙΟΦΗΜΑ Νο 1



ΣΚΑΡΙΟΗΜΑ Νο 2



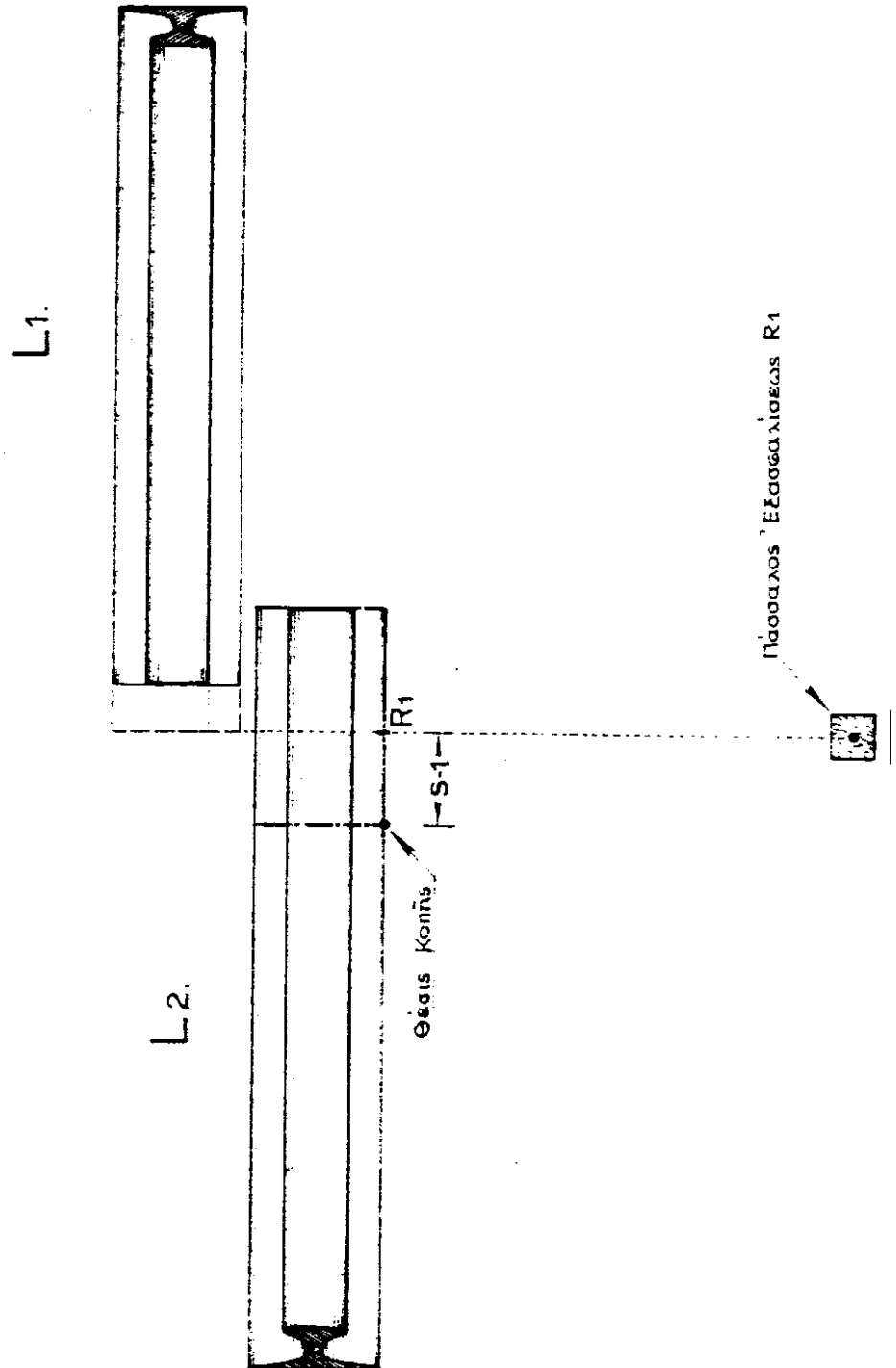
ΣΚΑΡΙΟΦΗΜΑ Νο 3



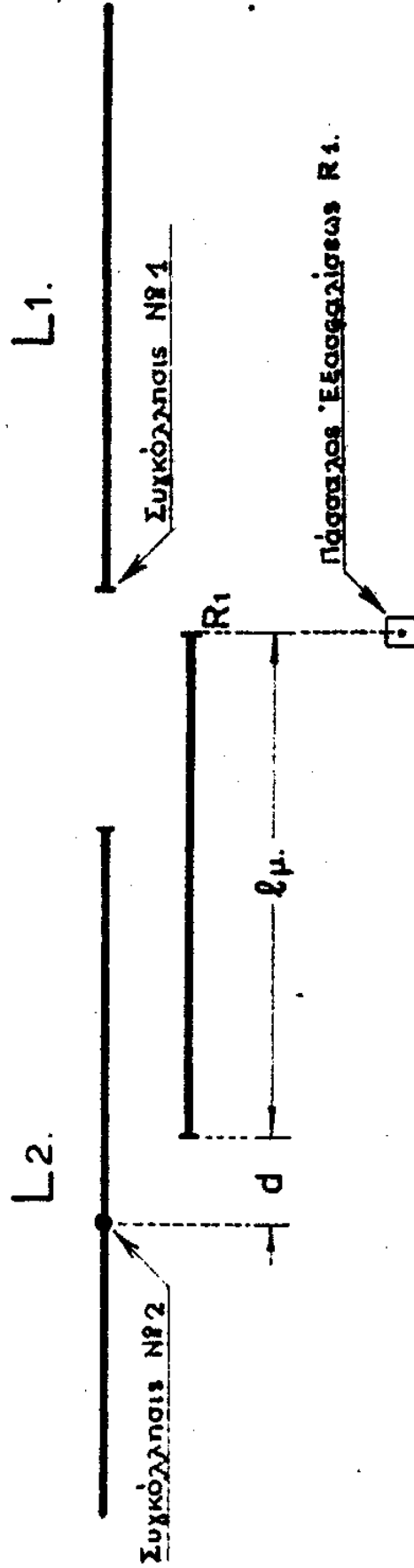
Ο Ψ Ι Σ

ΕΓΚΑΡΣΙΑ ΤΟΜΗ

ΣΚΑΡΙΟΦΗΜΑ Νο 4



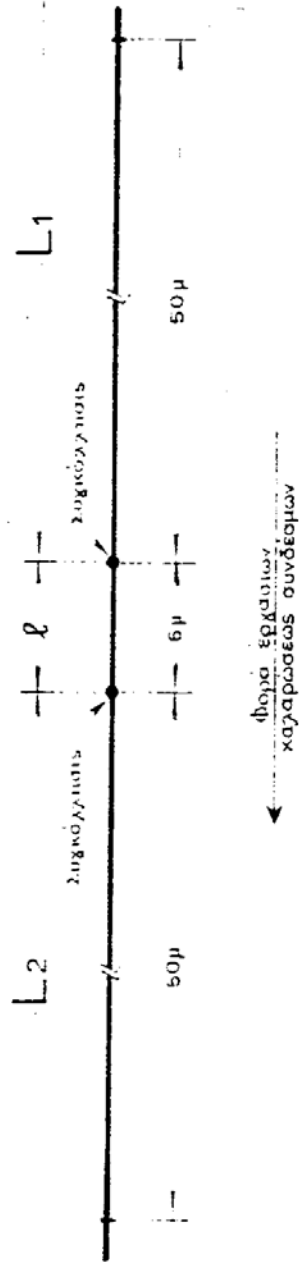
ΣΚΑΡΙΟΤΗΜΑ Ν85



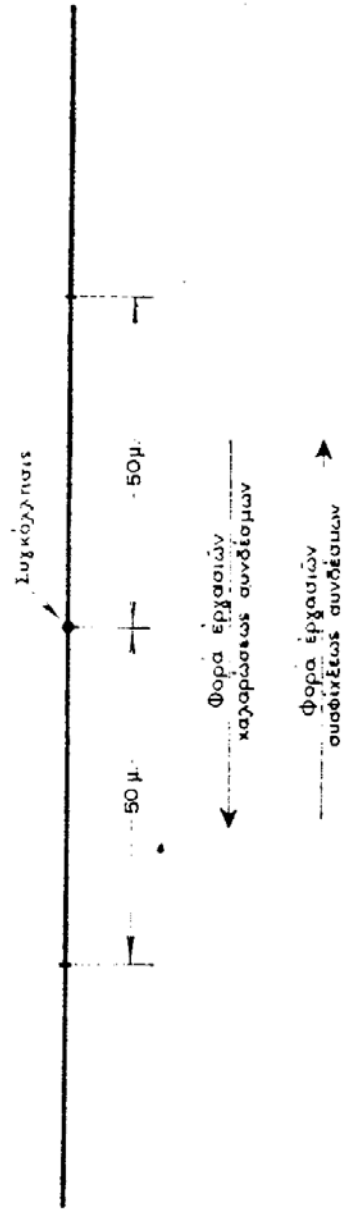
ΣΚΑΡΙΟΦΗΜΑ Νο 6

ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΙΣ ΤΩΝ ΤΑΣΕΩΝ

Α' ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΣ: Διάκενον (είσαγωγή κομπούλου)

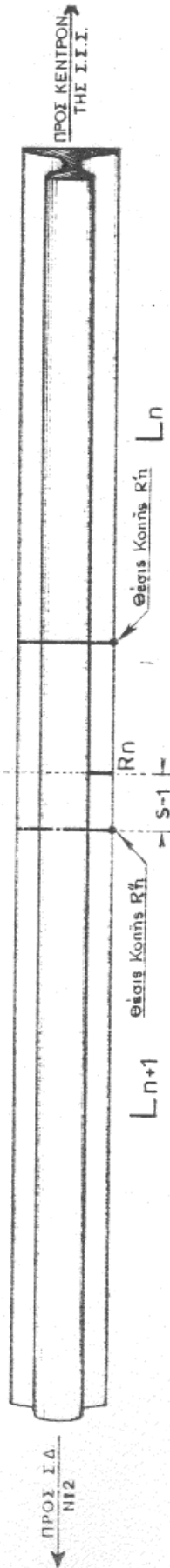


Β' ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΣ: Πλεόνασμα μήκους

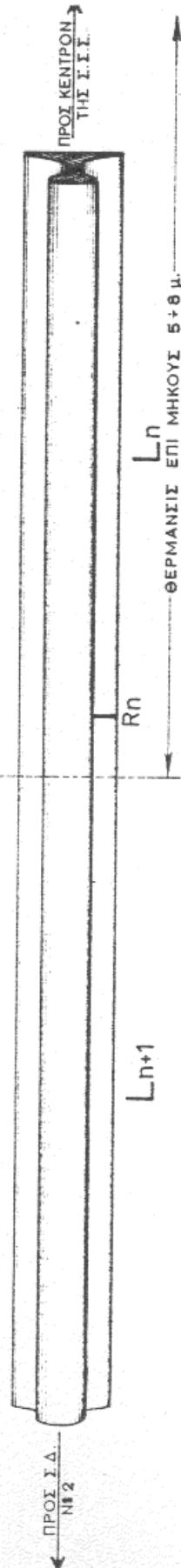


ΣΚΑΡΙΟΧΗΜΑ Νο 7

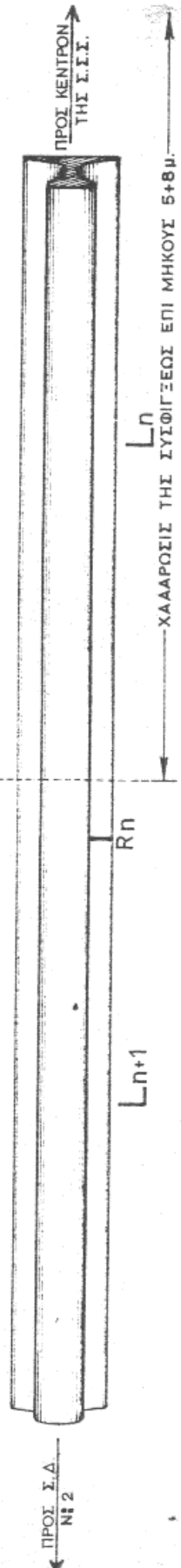
1.- ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΣ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗΣ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΕΩΣ ΤΗΣ R_n ΠΡΟΣ ΤΟ ΚΕΝΤΡΟΝ ΤΗΣ Σ.Σ.Σ.



2.- ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΣ ΜΙΚΡΑΣ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΕΩΣ ΤΗΣ R_n ΠΡΟΣ ΤΟ ΚΕΝΤΡΟΝ ΤΗΣ Σ.Σ.Σ.

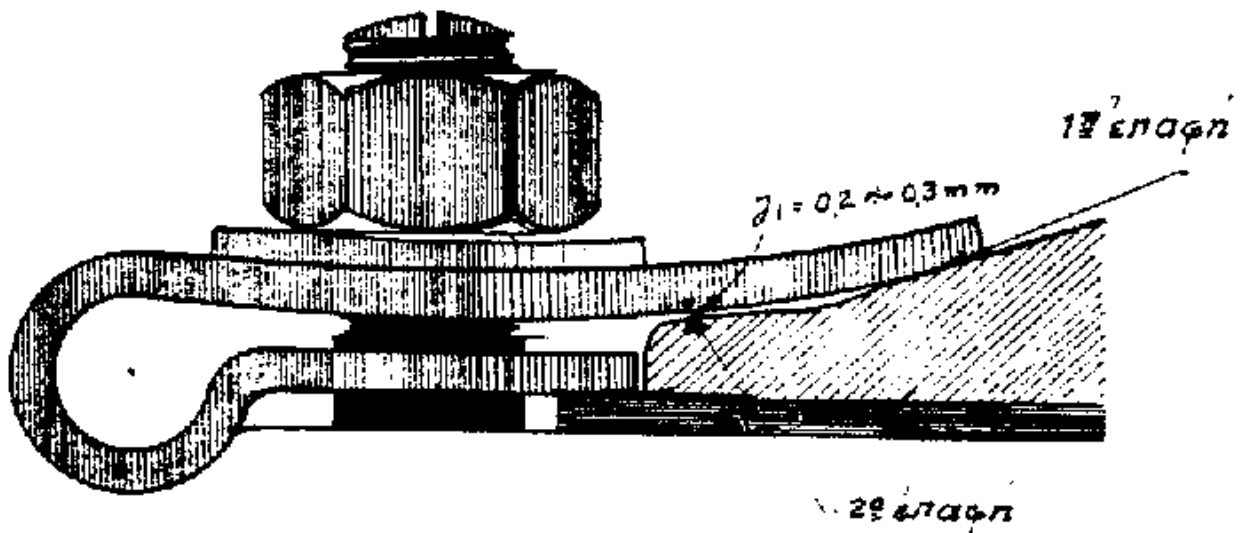


3.- ΠΕΡΙΠΤΩΣΙΣ ΜΙΚΡΑΣ ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΕΩΣ ΤΗΣ R_n ΠΡΟΣ ΤΗΝ Σ.Δ. Ν# 2.



ΣΚΑΡΙΟΗΜΑ Ν^ο 8

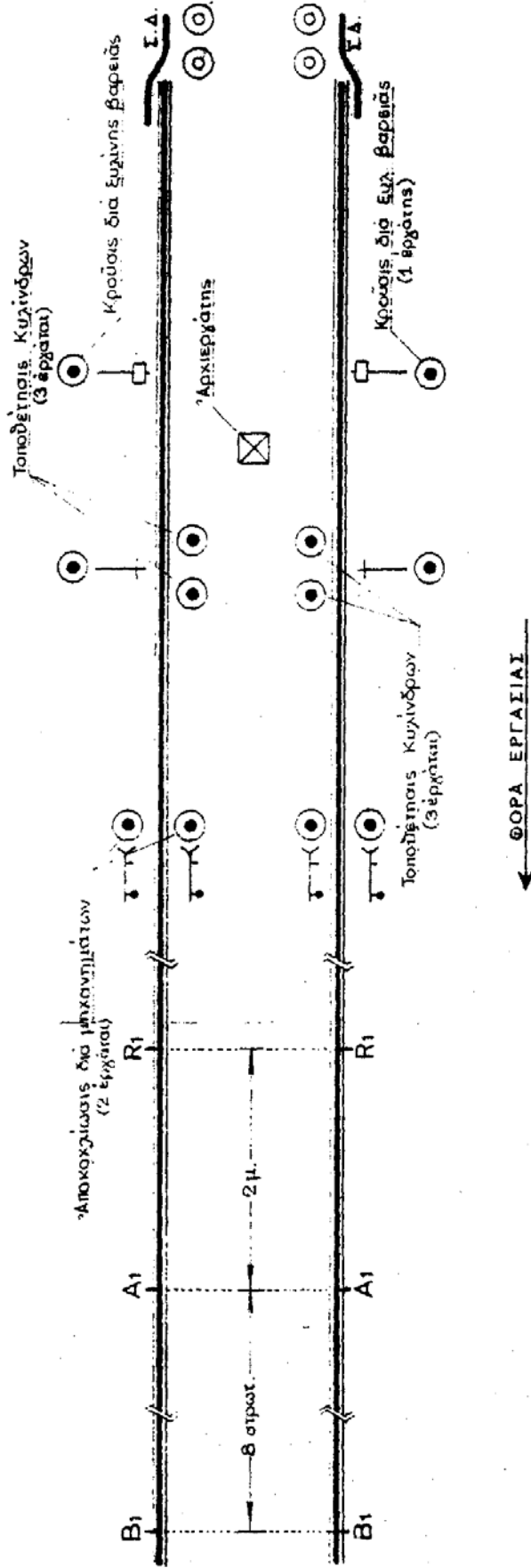
ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΣΥΣΦΙΓΞΙΣ



ΗΜΑ Νº 9

Α' ΦΑΣΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΧΑΛΑΡΩΣΙΣ ΣΥΝΔΕΣΜΩΝ ΚΑΙ
ΙΣΟΘΕΤΗΣΙΣ ΕΠΙ ΚΥΛΙΣΤΡΩΝ

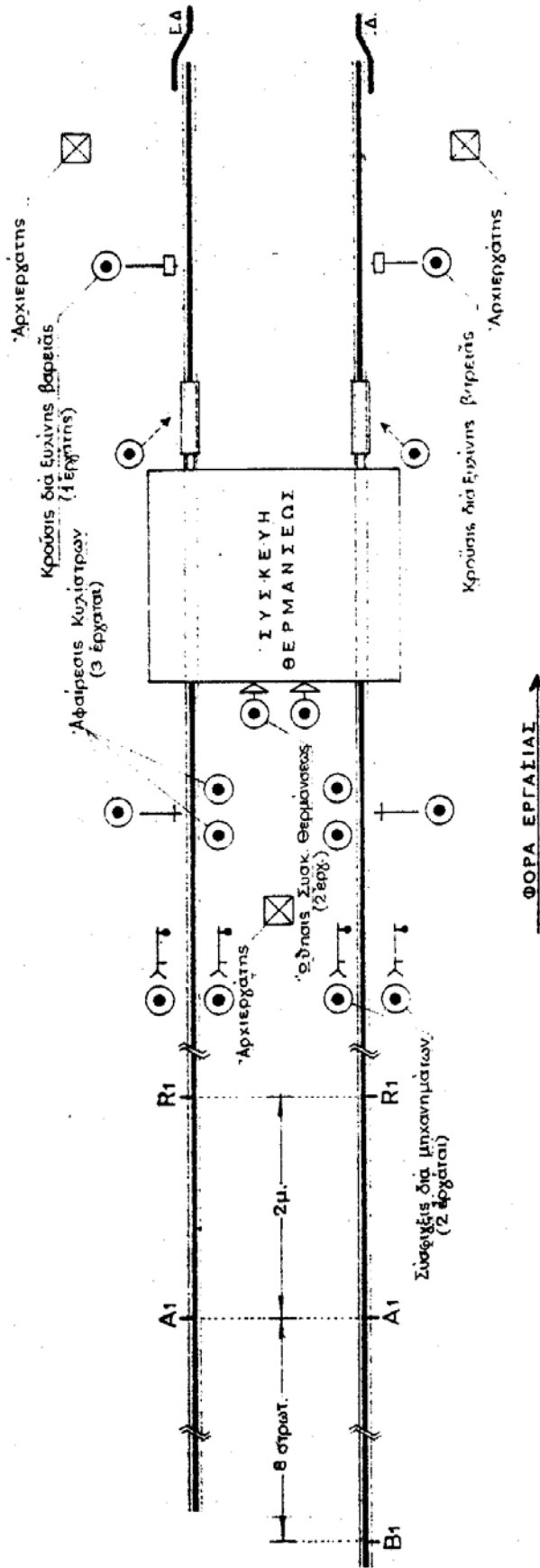


- ⊙ Κατά την άρχην τῆς διακοπῆς τῆς κυκλοφορίας ἀπασκοῦνται εἰς τὸ Σ.Δ. Ἀκολουθεῖται εἰς τὴν προετοιμασίαν τῆς θερμάνσεως...

ΣΚΑΡΙΟΦΗ

Β' ΦΑΣΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΘΕΡΜΑΝΣΙΣ ΚΑΙ ΣΥΣΦΙΓΞΙΣ



ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΝ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΝ :

- 3 Στελέχη (αρχιερχάται ή υπαρχιερχάται)
- 16 Έργαται (έπι πλέον 4 δια τα ηλακίδια
PAULSTRA ή 2 δι'έξασφάρταιν).
- Συνεργείον Συγκολλήσεως

ΠΙΝΑΚΑΣ

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

ΑΠΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗ ΤΑΣΕΩΝ ΤΩΝ ΣΥΝΕΧΩΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΜΕΝΩΝ ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΩΝ (Σ.Σ.Σ.) ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

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

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1^ο

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 ^ο -40 ^ο C				
ΕΝΗΜΕΡΩΘΕΝ ΗΜ.....	ΧΡΟΝΟΣ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΕΩΣ.....ΗΜΕΡΕΣ				
No της ΣΣΣ η ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΗΣ	ΑΚΡΑΙΕΣ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΘΕΣΕΙΣ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	ΟΡΙΑΚΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΓΙΑ :		ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
			Γόμωση και οριζοντιογραφική τακτοποίηση άνευ απομακρύνσεως του έρματος	Άλλες εργασίες που επηρεάζουν την σταθερότητα της γραμμής (2ας κατηγορίας)	
1	2	3	4	5	6

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2°

ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ (ΣΧΕΤΙΚΗ ΜΕ ΤΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΕΩΣ ΜΕ ΥΓΡΑΕΡΙΟ ΠΡΟΠΑΝΙΟ)

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 συμπίκνωση 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, τεμαχιών, κοπή με οξυγόνο κ.λ.π. Είναι ακατάλληλο για την αυτογενή συγκόλληση των σιδηρούχων μετάλλων.

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 περιεκτικότητας. Μπορεί επίσης να μεταφέρεται με αυτοκίνητα ή βαγόνια με δεξαμενές πράγμα το οποίο απαιτεί τότε την μετάγγιση του υγροποιημένου προπανίου σε ακίνητες δεξαμενές.

A. Φιάλες: Υπάρχουν πολλοί τύποι φιαλών.

Φιάλες περιεκτικότητας 3Kg προπανίου (περίπου 1.50 m³ αερίου) κινητές. Βάρος μικό πλήρους φιάλης περίπου 6Kg

Φιάλες περιεκτικότητας 10.5 έως 11 Kg προπανίου (περίπου 5.5 m³ Αερίου) επίσης κινητές. Βάρος μικό της πλήρους φιάλης περίπου 23 Kg

Φιάλες περιεκτικότητας 33 έως 35 Kg προπανίου (περίπου 17 έως 18 m³ αερίου) κινητές ή σταθερές.

Βάρος μικό της πλήρους φιάλης 70 έως 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.

B. 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 έως 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 περισσότερων 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 ° 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 διατήρησή 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.

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, υπόνομοι, 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 ή 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.

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 σαπούνη 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 ακόλουθων:

- (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 σαπούνη 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

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 αερίου 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

Μεταγίσεις

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.

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.

ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΓΡΑΜΜΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΟ