

**ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΑΕ  
(Ο.Λ.Θ. Α.Ε.)  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ ΚΑΙ  
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΡΓΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΡΓΩΝ**

**ΕΡΓΟ: Ανακατασκευή δικτύου  
ηλεκτροδότησης και  
σιδηροτροχιών γερανών στο  
κρηπίδωμα 17 του Λιμένα  
Θεσσαλονίκης**

**Αριθμός Μελέτης: 285/2014**

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: Ο.Λ.Θ. Α.Ε.**

## **ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ  
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2014**

## **Σημείωση:**

Οι συμπληρωματικές προδιαγραφές έχουν αποκλειστικά και μόνο συμπληρωματικό σκοπό ως προς τις ΕΤΕΠ. Σε κάθε περίπτωση ασυμφωνίας υπερισχύουν οι ΕΤΕΠ.

# **ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

Σ.Τ.Π.1 ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΕΣ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΓΕΡΑΝΩΝ

Σ.Τ.Π.2 ΚΑΝΑΛΙ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΓΕΡΑΝΟΥ  
(PANZERBELT SYSTEM)

## **Σ.Τ.Π.1 ΣΙΔΗΡΟΤΡΟΧΙΕΣ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΓΕΡΑΝΩΝ**

### **Γενικά**

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά στην προμήθεια και την εγκατάσταση των γερανοτροχιών.

Όλες οι σιδηροτροχιές, συμπεριλαμβανομένων των γερανοτροχιών και τα συναφή εξαρτήματά τους, όπως σφιγκτήρες (rail clips), συνεχή ελάσματα (sole plates), ελαστομερή παρεμβύσματα (pads), αγκυρόβιδες κτλ. θα προσκομιστούν στο έργο από τον Εργολάβο, ο οποίος θα είναι υπεύθυνος για οποιαδήποτε φθορά ή απώλεια.

Οι σιδηροτροχιές των γερανών θα είναι τύπου A75 σύμφωνα με το DIN 536, Σεπτέμβριος 1991. Όλες οι σιδηροτροχιές και τα συναφή εξαρτήματά τους θα προέρχονται από Διεθνώς αναγνωρισμένη κατασκευάστρια εταιρεία, η οποία θα διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001 για το σχεδιασμό και την κατασκευή σιδηροτροχιών/γερανοτροχιών.

Η προμήθεια και η εγκατάσταση όλων των προτεινόμενων από την μελέτη υλικών (σιδηροτροχιών και συναφών εξαρτημάτων) θα πραγματοποιηθεί μόνο εφόσον εγκριθούν τα λεπτομερειακά σχέδια και οι προδιαγραφές των υλικών του προμηθευτή των σιδηροτροχιών ως προς την συμβατότητά τους με τα σχέδια της μελέτης και τα αναφερόμενα στην παρούσα. Το προτεινόμενο σύστημα, όσον αφορά τις τροχιές των γερανών (διάταξη και τύπος εξαρτημάτων έδρασης τροχιάς, αγκύρωσης και στερέωσης κ.λ.π.), θα ελεγχθεί από την Υπηρεσία ώστε να είναι συμβατό με τους γερανούς που τελικά θα εγκατασταθούν στο λιμένα.

Για το λόγο αυτό η προμήθεια – παραγγελία όλων των υλικών και συναφών εξαρτημάτων των σιδηροτροχιών θα γίνει μετά την έγκριση του προβλεπόμενου από τη μελέτη συστήματος από την Υπηρεσία.

Σε κάθε περίπτωση ο Εργολάβος και ανεξαρτήτως της αποδοχής του προβλεπόμενου συστήματος ή της προσαρμογής του από την Υπηρεσία, θα συντάξει τα τελικά λεπτομερειακά σχέδια και την έκθεση μεθοδολογίας και εγκατάστασης του συστήματος σιδηροτροχιών, τα οποία θα υποβάλει για έγκριση στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

### **Περιγραφή συστήματος σιδηροτροχιών**

Οι σιδηροτροχιές, γερανών θα είναι συνεχείς σε όλο το μήκος των γραμμών μέσω επιτόπου συγκολλήσεων των τεμαχίων σιδηροτροχιών, με μεθοδολογία που θα προτείνει ο Εργολάβος του έργου και θα υποβάλλει για έγκριση στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας κατά μήκος των τροχιών θα προβλεφθεί ένα τουλάχιστον σταθερό σημείο (fixed point) για κάθε τροχιά, που θα τοποθετηθεί περί το μέσον της και θα επιτρέπει την σύστολο-διαστολή των δύο άκρων της τροχιάς περί αυτού του σημείου.

Συνεχή ελάσματα (sole plates) ενδεικτικού πλάτους 36εκ θα τοποθετηθούν κατά μήκος κάθε γραμμής με σκοπό την στήριξη, την επιπεδότητα και την ευθυγράμμιση κάθε τροχιάς. Το κενό μεταξύ γειτονικών ελασμάτων θα είναι 20χλστ. Τα ελάσματα έδρασης των τροχιών θα διακόπτονται σε θέσεις αρμών διαστολής. Τα ελάσματα έδρασης θα αγκυρώνονται μέσω κοχλιών αγκύρωσης (anchoring bolts) M16 (ή χημικών αγκυρών και κοχλιών M16 HILTI ή ισοδύναμων) ανά αποστάσεις των 600χλστ. Για την ευθυγράμμιση και την επιπεδότητα των ελασμάτων έδρασης (sole plates) χρησιμοποιούνται κοχλίες ρύθμισης (levelling screws) M12 ανά αποστάσεις των 1200χλστ. Το κενό μεταξύ των ελασμάτων έδρασης των τροχιών και της άνω επιφάνειας του σκυροδέματος των πεδילוδοκών πληρώνεται με μη συρρικνούμενο τσιμεντένεμα ελάχιστου πάχους 50χλστ.

Μεταξύ των ελασμάτων έδρασης και των σιδηροτροχιών παρεμβάλλεται συνεχές παρέμβυσμα από ενισχυμένο ελαστικό (steel reinforced resilient rail pad) με σκοπό:

- τον περιορισμό των κραδασμών,
- την μείωση της μετάδοσης του θορύβου,
- την αντιστάθμιση (απορρόφηση) των ανωμαλιών μεταξύ των επιφανειών στήριξης,
- την παρεμπόδιση των φθορών εκ τριβής.

Οι σιδηροτροχιές συγκρατούνται στην θέση τους με σφικτήρες (weldable rail clips) που θα τοποθετούνται ανά αποστάσεις της τάξης των 600χλστ. Οι σφικτήρες θα είναι συγκολλητού τύπου με ελαστικές συνδέσεις (rubber “noses”) επί των σιδηροτροχιών. Οι σφικτήρες του εκάστοτε τύπου σιδηροτροχιάς θα είναι συμβατοί με τις αντίστοιχες τροχιές που θα συγκρατούν.

### **Ελάσματα έδρασης (Sole plates)**

Τα ελάσματα έδρασης των σιδηροτροχιών θα είναι τουλάχιστον από χάλυβα St37 (DIN 17100) ή S235 (EN 10025). Τα ελάσματα έδρασης θα είναι κατ’ ελάχιστον πάχους 25χλστ. και θα έχουν τις διαστάσεις που φαίνονται στα σχέδια της μελέτης και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Τα ελάσματα έδρασης θα παραδοθούν από τον προμηθευτή τους επί τόπου του έργου πλήρως επίπεδα, απαλλαγμένα από σκόνη, με προδιανοιγμένες οπές διαμέτρου 16mm και σπειροτομημένες οπές 12mm για τους κοχλίες αγκύρωσης και ρύθμισής τους (leveling bolts) αντίστοιχα, καθώς και με το κάτω τμήμα των σφικτήρων συγκολλημένο επάνω τους.

Σύστημα αντισκωριακής προστασίας με γαλβάνισμα εν θερμώ με ελάχιστο πάχος 70μικρά θα εφαρμοσθεί στα ελάσματα έδρασης (SOLE PLATES). Στην συγκεκριμένη περίπτωση που προβλέπονται σφικτήρες (rail clips) συγκολλημένοι στα sole plates θα πρέπει πρώτα να εκτελεσθεί η συγκόλληση του κάτω μέρους του rail clip στο sole plate και εν συνεχεία να εκτελεσθεί το γαλβάνισμα και των δύο στοιχείων.

Τα ελάσματα έδρασης θα παραδοθούν επιτόπου των έργων έτοιμα προς τοποθέτηση με τα πιστοποιητικά που θα αποδεικνύουν την ικανοποίηση της παρούσας προδιαγραφής και τις συστάσεις του προμηθευτή τους.

Οι κοχλίες αγκύρωσης (M16) και ρύθμισης (M12) θα είναι κοχλίες υψηλής αντοχής ποιότητας 8.8. (εφελκυστική αντοχή 800Μpa, όριο διαρροής 640Μpa) τύπου style 1 κατά τον Ευροκώδικα 3. Όλοι οι κοχλίες, τα περικόχλια και οι ροδέλες θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ με ελάχιστο πάχος γαλβανίσματος 80 μικρά.

### **Παρέμβυσμα έδρασης σιδηροτροχιάς**

Το υλικό του παρεμβύσματος έδρασης των σιδηροτροχιών θα είναι συνθετικό ελαστικό κατάλληλο ώστε να εξασφαλίζει υψηλή αντίσταση σε οποιαδήποτε φθορά και ιδιαίτερα λόγω τριβών, σχίσιμο, σύνθλιψη, έλαια, γράσα και ηλιακή ακτινοβολία.

Το υλικό θα έχει τις ακόλουθες μηχανικές ιδιότητες:

- |                                |                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| - σκληρότητα:                  | 70 to 80° A (DIN 53505)              |
| - εφελκυστική αντοχή:          | 12,5 N/mm <sup>2</sup> (ASTM D 412C) |
| - επιμήκυνση:                  | 250% (DIN 53505)                     |
| - Μόνιμη παραμόρφωση (BS 903): | 5% (max) A23°C                       |
| - Θερμοκρασία λειτουργίας:-    | -25°C έως 100°C                      |
| - Μείωση θορύβου:              | 10% DbA                              |
| - Μείωση δόνησης:              | 45%                                  |

Το πλάτος του παρεμβύσματος θα είναι συμβατό (προκύπτει) με το μέγεθος της αντίστοιχης σιδηροτροχιάς που θα εδράζεται πάνω σε αυτό (A75). Το πλάτος του ελαστικού θα είναι 5 έως 8 χλστ. λιγότερο από το πλάτος του κάτω πέλματος της σιδηροτροχιάς. Τα παρεμβύσματα θα προμηθευτούν και θα παραδοθούν στη θέση του έργου με σφραγισμένα τα άκρα τους.

Προκειμένου να διασφαλισθεί εγκάρσια ακαμψία, το παρέμβυσμα θα είναι ενισχυμένο στο κέντρο του με μία μεταλλική λάμα σημαντικού πλάτους σε σχέση με το συνολικό πλάτος του παρεμβύσματος που θα έχει τις ακόλουθες ιδιότητες:

- ελάχιστο πάχος: 0,5 mm
- μέγιστο πάχος: 2 mm
- ελάχιστο πλάτος: 60% του ονομαστικού πλάτους του κάτω πέλματος της σιδηροτροχιάς.
- εφελκυστική αντοχή: 600 έως 700 N/mm<sup>2</sup>

Το μεταλλικό ένθετο θα είναι ενσωματωμένο στο ελαστικό μέσω διαδικασίας βουλκανίσματος (vulcanization process), διασφαλίζοντας κατ' ελάχιστο μία τάση συνάφειας ίση 7 N/mm σύμφωνα με το ISO R813. Το ενισχυμένο ελαστικό του παρεμβύσματος θα έχει εξαχθεί με πίεση.

### **Σφικτήρες σιδηροτροχιών (rail clips)**

Οι σφικτήρες θα είναι συγκολλητού τύπου (welded base fixing) με ελαστικές στηρίξεις (rubber “noses”) επί των σιδηροτροχιών. Κοχλίες, περικόχλια και ροδέλες θα είναι υψηλής αντοχής ποιότητας 8.8. (εφελκυστική αντοχή 800Μpa, όριο διαρροής 640Μpa, τύπου style 1 κατά τον Ευροκώδικα 3), γαλβανισμένα εν θερμώ με ελάχιστο πάχος 80 μικρά. Όλο το ανώτερο τμήμα του σφικτήρα (rail clip) περιλαμβανομένων και των επιφανειών κάτω από τις ελαστικές συνδέσεις, θα είναι γαλβανισμένο εν θερμώ με ελάχιστο πάχος γαλβανίσματος 70μικρά.

Το ανώτερο τμήμα των σφικτήρων θα είναι από σφυρήλατο ή χυτό χάλυβα ποιότητας St 52 (DIN17100) ή S355 (EN 10025-2) και το κατώτερο θα είναι της ίδιας ποιότητας χάλυβα συγκολλησιμο. Η διαδικασία συγκόλλησης θα είναι σύμφωνα με BS 4360.

Οι σφικτήρες θα είναι αυτοσφραλιζόμενοι (self-locking) και ρυθμιζόμενοι ώστε να επιτρέπουν εγκάρσια ρύθμιση τουλάχιστον 12mm.

Οι σφικτήρες θα μεταφέρουν κατακόρυφη πίεση στο κάτω πέλμα της τροχιάς μέσω των ελαστικών τεμαχίων (“noses”) που προσαρμόζονται στο μεταλλικό τμήμα του σφικτήρα μέσω διαδικασίας βουλκανίσματος (vulcanization process). Οι ελαστικές αυτές στηρίξεις των σφικτήρων επί των σιδηροτροχιών θα είναι από συνθετικό ελαστικό υψηλής ποιότητας σκληρότητας 70 to 80°A και αντοχής έναντι σε φθορά, ελαιώδη και γράσα.

Το συνολικό ύψος του σφικτήρα συμπεριλαμβάνοντας και το σύστημα στερέωσης του (κοχλίες, περικόχλια κτλ.) θα ελεγχθεί από την Υπηρεσία ώστε να μην παρεμποδίζει την ανάλογα με τον τύπο των τροχών, κίνηση των γερανών που θα προμηθευτούν.

### **Τσιμεντένεμα στην έδραση των sole plates**

Το τσιμεντένεμα στην έδραση των sole plates θα είναι μη συρρικνούμενο με ιδιαίτερα υψηλή ρευστότητα.

Το τσιμεντένεμα:

- θα είναι απαλλαγμένο από χλωριόντα
- δεν θα επιτρέπει την απόμιξή του
- θα έχει υψηλή αντοχή σε ελαιώδη και θαλάσσιο περιβάλλον
- θα αποκτά σε μικρό χρόνο την μέγιστη θλιπτική αντοχή του

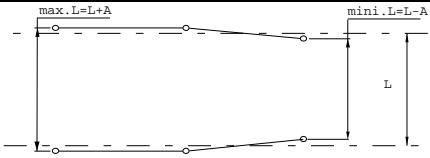
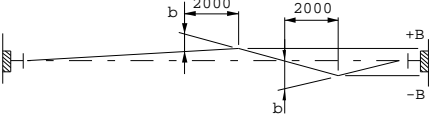
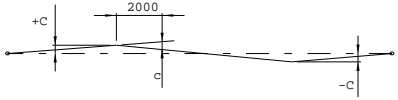
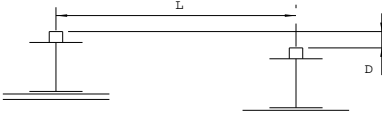
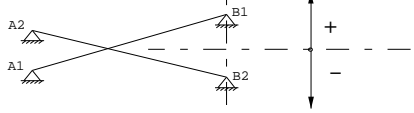
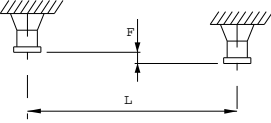
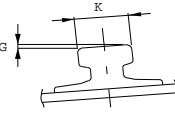
- θα εξασφαλίζει την σύνδεση μεταξύ σκυροδέματος και χάλυβα.

Το τσιμεντένεμα θα εφαρμοσθεί βάσει των οδηγιών του προμηθευτή του που θα έχουν εγκριθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

### **Ανοχές**

Οι ανοχές για την εγκατάσταση των σιδηροτροχιών των γερανών θα είναι σύμφωνα με τις Γερμανικές συστάσεις VDI 3576 για γερανούς της ομάδας B1 έως B3, που δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

**ASSEMBLY TOLERANCES CLASS 2, GROUP B 1 TO B 3 FOR CRANE RAILS  
BASED ON GERMAN RECOMMENDATIONS VDI 3576**

		Tolerance for crane in group B1 to B3 (DIN 15018)
Rail center distance		$L \leq 15 : A = \pm 5 \text{ mm}$  $L > 15 : A = \pm [5 + 0.25(L - 15)] \text{ mm}$  with L in m.
Rail alignment in horizontal plane		$B = \pm 10 \text{ mm}$  and locally when measured on a 2 m length :  $b = \pm 1.0 \text{ mm}$
Rail alignment in vertical plane		$C = \pm 10 \text{ mm}$  and locally when measured on a 2 m length :  $c = \pm 1.0 \text{ mm}$
Relative height of the 2 rails		$D = \pm 0.1 \text{ ‰ of } L$  Max. = $\pm 10 \text{ mm}$
Relative slope of the two rails		$E = \text{Slope } A1B1 - \text{slope } A2B2$  $E = 0.5 \text{ ‰}$
Alignment of the end bumpers		$F = \pm 1 \text{ ‰ of } L$  Max. = $20 \text{ mm}$
Torsion of rail		$G = \pm 8 \text{ ‰ of } K$

## **Γείωση**

Οι σιδηροτροχιές θα γειωθούν σε θέσεις που θα εγκριθούν από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Οι κοχλίες και τα περικόχλια στις θέσεις γείωσης της σιδηροτροχιάς θα έχουν αμμοβοληθεί αμέσως πριν την σύνδεση της ταινίας γείωσης.

## **Επιμέτρηση**

Η επιμέτρηση και η πληρωμή θα γίνεται ανά μέτρο μήκους πλήρως εγκατεστημένης σιδηροτροχιάς συμπεριλαμβανομένων όλων των παρελκομένων εξαρτημάτων τους, ήτοι του μεταλλικού ελάσματος έδρασης των σιδηροτροχιών (sole plate), του ελαστικού παρεμβύσματος (resilient pad), των αγκυρίων στερέωσης του sole plate και των κοχλιών ρύθμισης του (levelling screws), των σφικτήρων της σιδηροτροχιάς (crane rail clips), στις αποστάσεις που προβλέπονται από τη μελέτη του έργου, των γωνιακών ελασμάτων προστασίας των ακμών του σκυροδέματος του καναλιού της σιδηροτροχιάς και των αγκυρίων αυτών, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Επίσης, περιλαμβάνεται η χρήση του απαραίτητου εξοπλισμού και εργαλείων για την εκτέλεση των εργασιών εγκατάστασης των σιδηροτροχιών, η φθορά και απομείωση των υλικών, καθώς και κάθε άλλη εργασία που απαιτείται για έντεχνη και σύμφωνα με τους κανόνες της πρακτικής και της επιστήμης πλήρη εγκατάσταση συστήματος σιδηροτροχιών.

## **Σ.Τ.Π.2 ΚΑΝΑΛΙ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΓΕΡΑΝΟΥ (PANZERBELT SYSTEM)**

### **Γενικά**

Για την διέλευση των καλωδίων των γερανών προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος καναλιού Panzerbelt της εταιρείας CAVOTEC. Το κανάλι Panzerbelt θα τοποθετηθεί κατά μήκος της προς την θάλασσα σιδηροτροχιάς κύλισης των γερανών στην ανωδομή του κρηπιδώματος 17.

Όλα τα απαιτούμενα υλικά για την πλήρη τοποθέτηση του καναλιού θα παρασχεθούν στον Ανάδοχο από την Υπηρεσία.

Η εργασία τοποθέτησης του καναλιού και οι τεχνικές προδιαγραφές θα είναι σύμφωνες με το εγχειρίδιο του κατασκευαστή "PANZERBELT CABLE PROTECTION SYSTEM: INSTALLATION & MAINTENANCE MANUAL", που επισυνάπτεται ως Παράρτημα στο παρόν τεύχος Συμπληρωματικών Τεχνικών Προδιαγραφών.

### **Επιμέτρηση**

Το κανάλι διέλευσης των καλωδίων του γερανού επιμετρύται ανά τρέχον μέτρο πλήρως τοποθετημένου καναλιού, ήτοι περιλαμβάνεται η φόρτωση, μεταφορά και εκφόρτωση από το χώρο φύλαξης της Υπηρεσίας επί τόπου του έργου όλων των απαιτούμενων υλικών, δηλαδή του περιβλήματος εγκιβωτισμού από φύλλα ανοξείδωτου χάλυβα, των μεταλλικών συνδέσεων του, του καλύμματος του καναλιού (belt), των αγκυρίων σύνδεσής του και εν γένει όλων των εξαρτημάτων του, η συναρμολόγηση και η τοποθέτησή του σύμφωνα με το εγχειρίδιο του κατασκευαστή. Επίσης, περιλαμβάνονται τα εργαλεία και ο αναγκαίος εξοπλισμός για την εκτέλεση των εργασιών και εν γένει κάθε άλλη εργασία και δαπάνη που απαιτείται για την έντεχνη και πλήρη τοποθέτηση του καναλιού.

### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ:**

PANZERBELT CABLE PROTECTION SYSTEM: INSTALLATION & MAINTENANCE MANUAL

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2014**

<b>ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ</b>	<b>ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ</b>	<b>ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ</b>
<b>ΛΑΖΑΡΟΣ ΛΑΔΟΠΟΥΛΟΣ</b> <b>ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ MSc, MBA</b>	<b>Ο ΑΝΑΠΛ. ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ</b> <b>ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΡΓΩΝ</b>  <b>ΣΤΑΥΡΟΣ ΣΚΑΠΕΡΔΑΣ</b> <b>ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ MSc</b>	<b>Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ</b> <b>ΜΕΛΕΤΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b> <b>ΕΡΓΩΝ</b>  <b>ΣΑΒΒΑΣ ΣΙΣΜΑΝΗΣ</b> <b>Δρ. ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ</b>

# PANZERBELT®

## CABLE PROTECTION SYSTEM

### INSTALLATION & MAINTENANCE MANUAL

#### DISCLAIMER

This Instruction Manual is intended as a guide to the installation, usage and maintenance of the specified Cavotec Specimas Panzerbelt cable protection system.

Neither Cavotec Specimas SpA, nor any division or subsidiary of the Cavotec Group, accepts liability for any loss or damage suffered as a result of using this manual.

If in doubt, always refer to the original equipment manufacturer.

The equipment warranty will be voided if the technical guidelines for the installation, usage and maintenance have not been correctly followed.

Only suitably qualified maintenance personnel who have read and understood every part of this document are authorised to maintain the system.

The information contained within this document is subject to change at any time without notice.

#### Version History

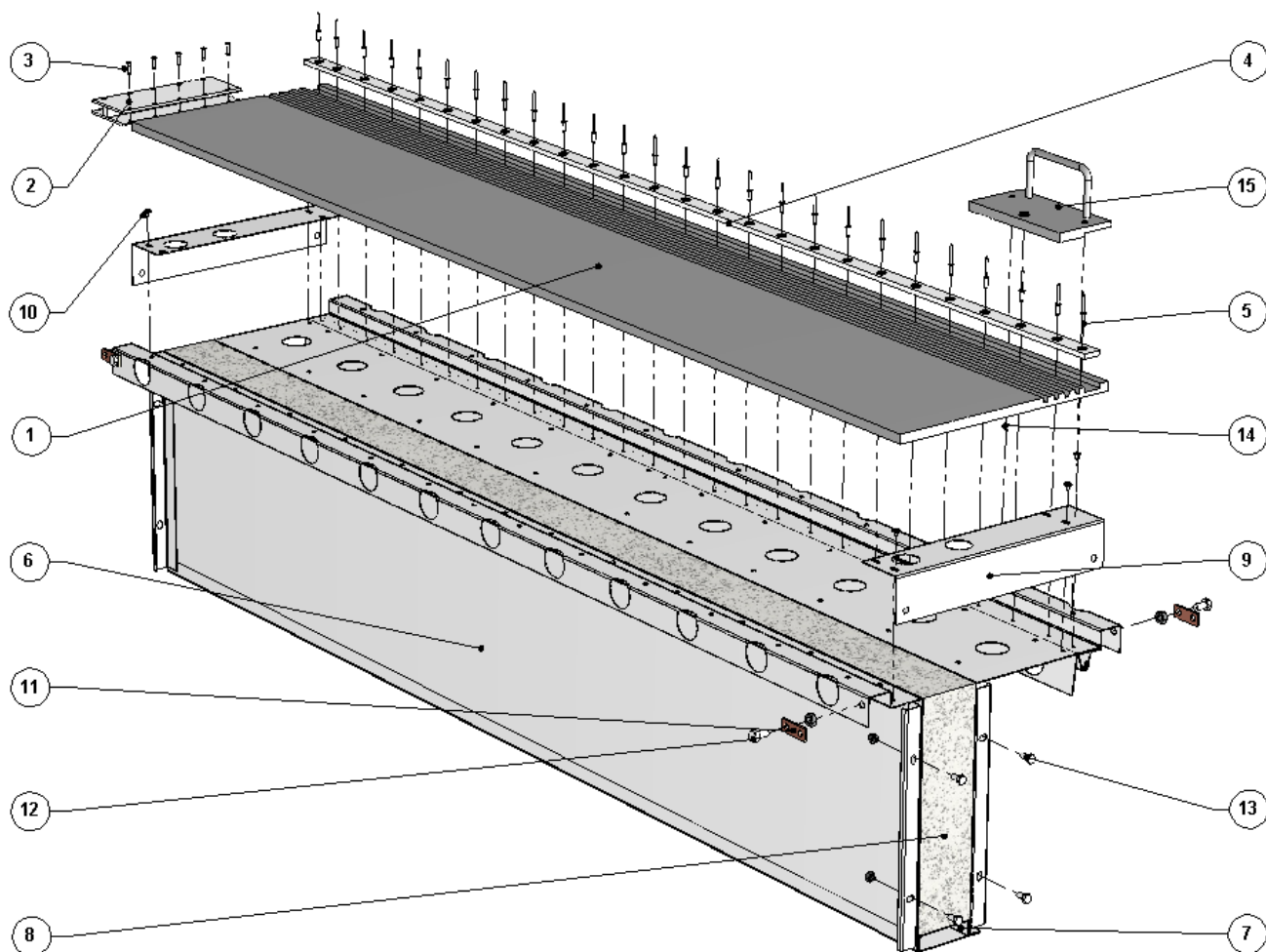
Rev.	Revised by:	Approved by:	Revision Date	Comments
A	A. Della Bianca	P. Rosenwald	12 Dec 2006	Primary issue
B	A. Della Bianca	P. Rosenwald	30 Mar 2007	Add. note to place tape over pre-drilled holes

Approved by: P. Rosenwald  
Technical Director

® PANZERBELT is a Cavotec registered trademark.

## COMPONENT IDENTIFICATION AND COUNT

Upon receipt of the shipment and before starting the installation, you should familiarise yourself with the components of the system and ensure that all items received correspond to the ordered quantities. Quantities indicated in this page correspond to each channel section supplied.



### **Panzerbelt**

1. Panzerbelt
2. Panzerbelt joint plate
3. Pop rivets
4. Pre-drilled fixing strip
5. Pop rivets

Supplied in 50 metre rolls  
 01 pc. every roll  
 05 pcs. every roll  
 01 pc.  
 26 pcs.

### **Channel**

6. Steel cable channel
7. Cable support for anti-freeze/anti-sand (optional)
8. Polystyrene foam filler
9. Angular support bracket
10. Self tapping screws
11. Earthing copper strip
12. M8 screws and nuts for copper strip installation
13. M8 screws and nuts for channel sections joints
14. Plastic plugs for drilling mask reference holes
15. Drilling mask

01 pc.  
 01 pc.  
 01 pc.  
 02 pcs.  
 04 pcs.  
 02 pcs.  
 04 pcs. each  
 04 pcs. each  
 04 pcs.  
 01 pc. per project supply

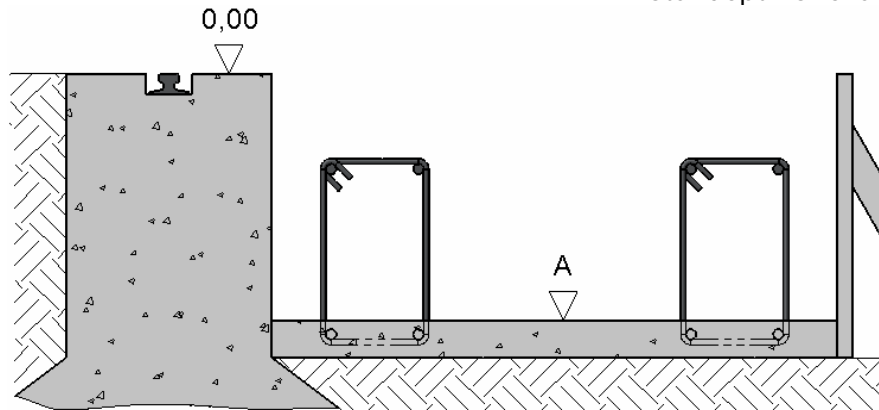
## 1. Preliminary Notes

In case you have only purchased the Panzerbelt system, without channel, please go directly to step 9 for belt installation instructions.

Before starting, ensure that the space reserved for the channel installation allows easy access for assembly and installation set up. We recommend that the reinforcement bar cages near the channel be partly cast in concrete so as to be used as solid anchoring.

The channel installation procedure described in these pages is a suggestion only, as the configuration of the civil works varies from site to site. It is the responsibility of the installer to verify the suitability of the method recommended and, if necessary, to adapt it to the features of the site. Cavotec specialists are always at your disposal for assistance and clarifications.

Dim. A = Total depth of channel + 10/15 cm



## 2. Preparation of each channel section

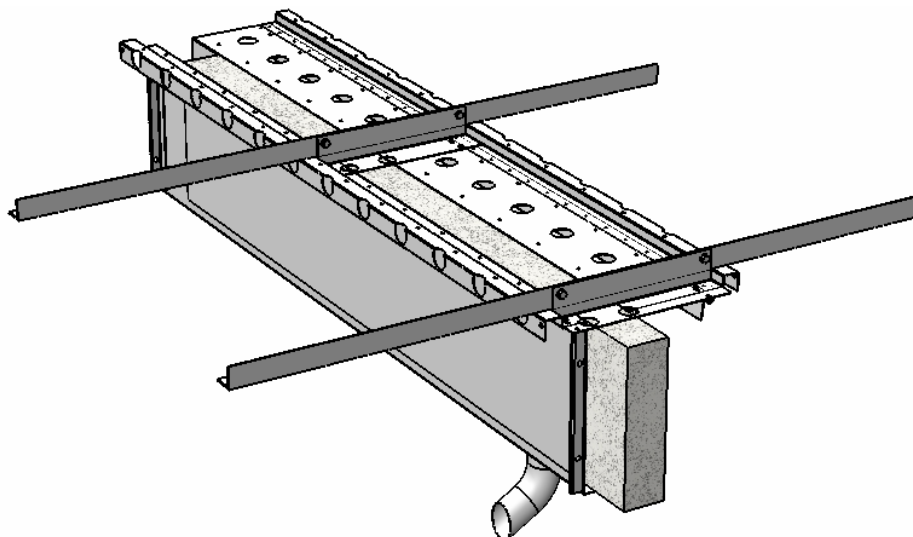
Remove the self tapping screws that hold the angular support brackets in place during transport, and re-position them upwards and across the channel as shown in the figure below, so that they can be used to join to the following section. Attach cross members of a suitable length for suspending and anchoring; cross members are not included in Cavotec supply as their dimension has to be determined according to site conditions.

Offset the polystyrene foam block position making it protrude 20-30 cm into the next section for guiding the alignment.

**IMPORTANT NOTE: Water drainage** must be provided. Size and position of drains shall be determined by local ambient conditions and civil structure design. Channel sections are delivered without holes; drainage holes and pipes should be prepared and installed at this stage of the procedure.

Use adhesive tape to **cover the pre-drilled holes** for belt fixing (see point 10.); this will avoid the concrete entering the area that must remain empty and clean for rivet installation.

*TOOLS: \* 10 mm spanner \* Steel hole punching tool for drainage \* Adhesive Tape \**



### **3. Joining of sections**

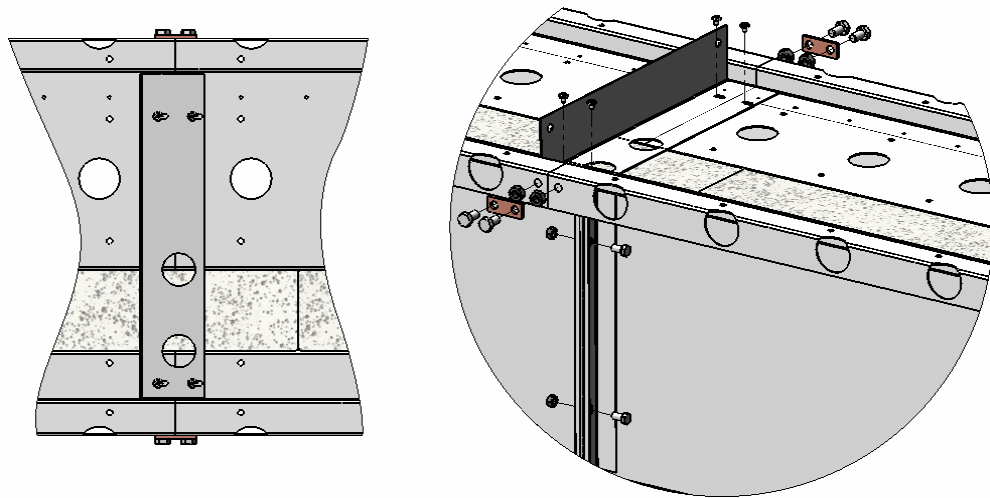
We suggest joining and aligning two to three sections at a time before positioning them in the trench. Place the two sections to be joined next to each other and align them by inserting the offset polystyrene into the following section.

Loosely fit all bolts and screws of the angular laying jig, copper earthing strips and vertical joining brackets. Once the elements are perfectly aligned, tighten all fasteners to ensure a rigid and precise connection between sections.

The two large holes in the angular support brackets allow checking the alignment of the top corners of the channel. It is extremely important that all sections are very well aligned and no sharp edges are left exposed in the channel area. Sharp edges will cause permanent damage to the electrical cable, which could create a serious hazard for personnel and machinery.

The copper strips between the channel sections ensure proper earthing of the channel by providing an electrical connection along the whole length of the installation. The channel can then be earthed at any one point along its length.

*TOOLS: \* 10 mm spanner \* 13 mm spanner \**



### **4. Positioning of channel sections in the trench**

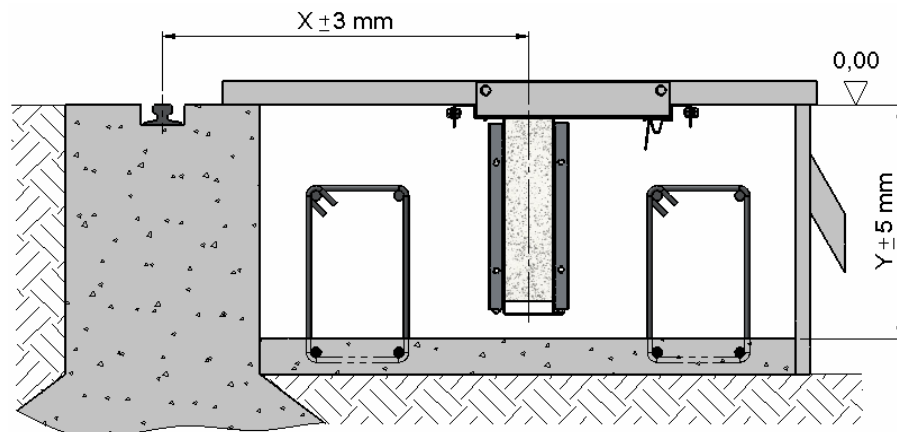
Place the pre-assembled sections into the trench and join them to those previously positioned in the same manner as described above. Channel sections can be suspended as shown on the drawing below, using the cross members.

We recommend using the rail as reference for the channel positioning. If the rail is not yet installed or aligned, use the appropriate tools to ensure that the tolerances shown below are strictly respected along the whole installation.

**IMPORTANT NOTE:** Channel position tolerances:

# Rail to channel centre lines:  $\pm 3.0$  mm    # Vertical levelling:  $\pm 5.0$  mm

*TOOLS: \* 10 mm spanner \* 13 mm spanner \* Laser level \**



## **5. Fixing of channel sections in the trench**

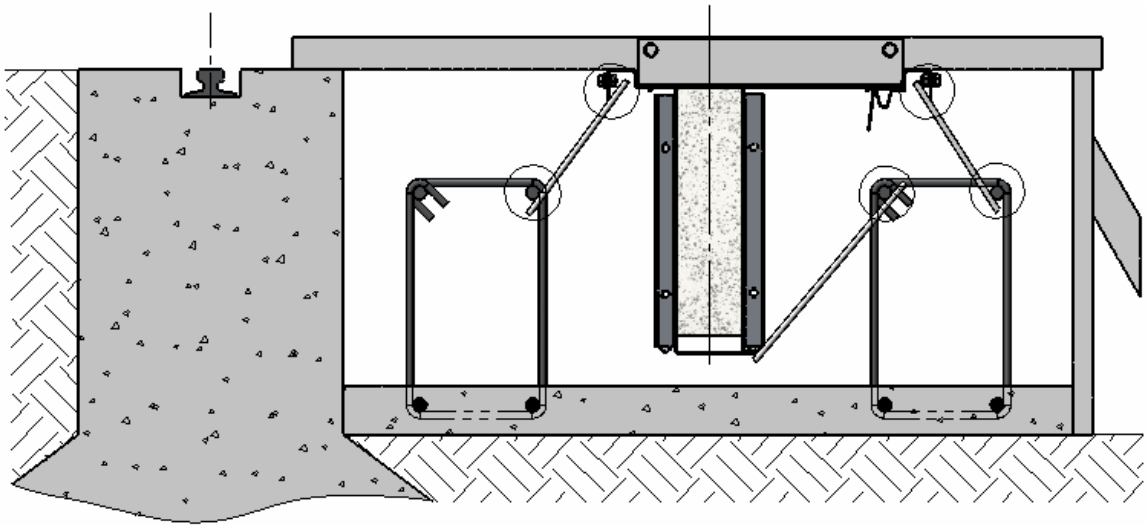
Once the section joints are perfectly aligned and tightened and the channel position is confirmed to be within the given tolerances, the channel must be firmly fixed in position.

The drawing below shows the welding method: the channel is anchored to the re-bar cages by means of welded rods. Any other means of holding the channel in position is also valid, as long as it guarantees a strong and firm anchoring in all directions during the concrete casting.

The buoyancy of the channel in the concrete causes a very strong upward push, which needs to be counteracted 100%.

**IMPORTANT NOTE:** If the structure where the Panzerbelt is being installed has **expansion joints**, the channel configuration must respect these joints and be interrupted in their correspondence. Electrical continuity of the channel across the expansion joint is achieved by flexible copper earthing straps of a minimum section of 16.0 mm<sup>2</sup>.

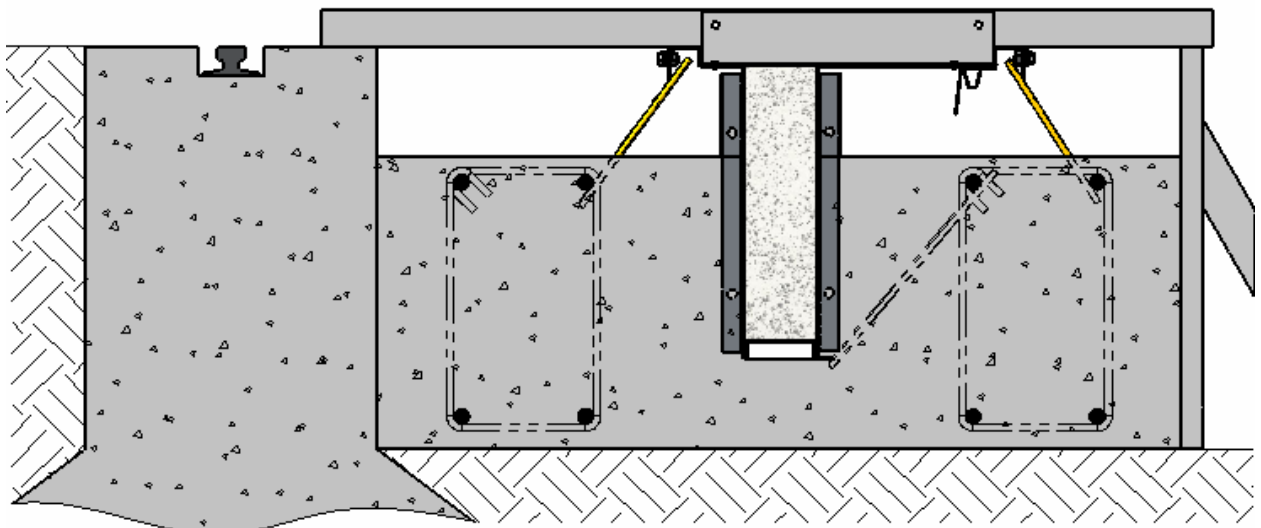
*TOOLS: \* Welding machine & rods \**



## **6. Concrete casting**

We recommend casting the channel in two separate steps in order to ensure that it is not displaced from its precise position by the force of the concrete being poured. The first stage will rise to approx 10/15 cm from the bottom of the channel. Once cured, the concrete will keep the channel positioned during the second stage that can fill the remaining height.

If aggregate is added to the concrete, we recommend using the smallest diameter to ensure perfect filling of all the corners of the top profiles.



## **7. Concrete vibration**

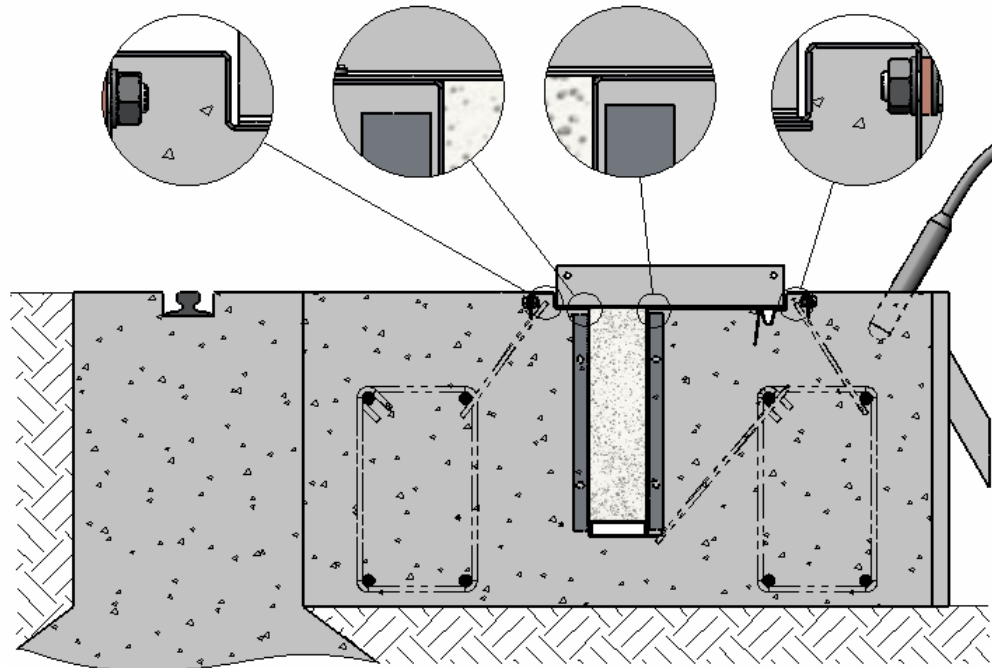
The vibration of the concrete marks the final step of the casting operation, thus ensuring its compactness, especially under the profiles creating the belt recess.

To facilitate this process, the profiles are provided with holes for access of a vibrating needle and for escape of air during casting.

When partially hardened, remove all excess concrete from the channel surfaces ensuring that the edges of the channel are flush with the surrounding concrete bed.

**VERY IMPORTANT NOTE !!** Accurate vibration of the concrete is vital to ensure a successful installation. Take particular care that all corners of the profiles shown in the details here below are perfectly filled.

TOOLS: \* Vibration needle/rod \*



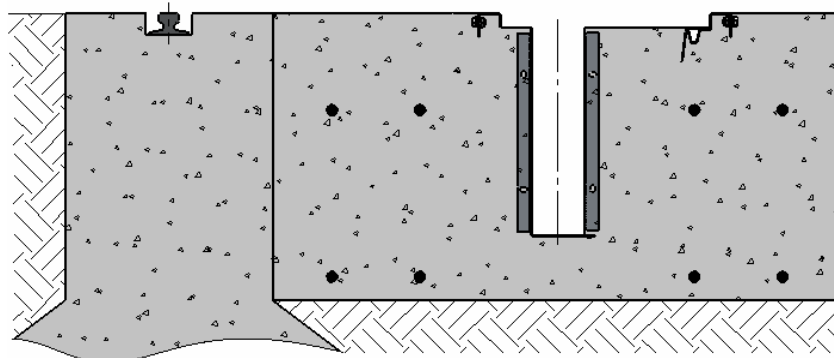
## **8. Preparation of the channel for belt installation**

Remove all polystyrene blocks as soon as the concrete has hardened. Remove also all other installation tools, such as the angular support brackets, cross members etc. and thoroughly clean the area where the Panzerbelt will be located.

If a cable support profile is included in the scope, it is generally pre-positioned at the bottom of the channel from our factory; however, if it has been delivered separately, put it in place now.

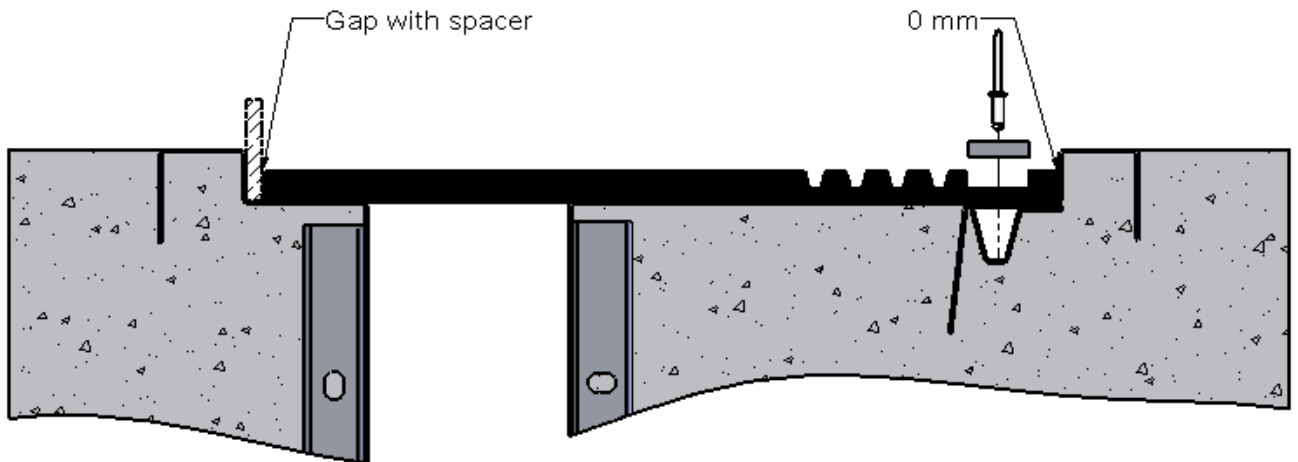
**IMPORTANT NOTE:** Verify that there are **no air bubbles left below the channel profile along the whole length**. Should you find empty pockets, these must be filled with injections of grout or other suitable material of equal or better strength as the concrete.

Leaving air pockets under the surface of the steel sheet will cause permanent deformations of the channel when subject to traffic and other loads. The deformation may in turn cause damage to the crane power supply system, cable and vehicles.



## 9. Positioning of the Panzerbelt

Unroll one complete length, ensuring that the grooved surface is on the top and located over the wider part of the belt seat. Push the belt against the shoulder on the fixing area and leave the gap on the opposite side. The belt should be kept firmly in place by inserting spacers of an adequate dimension.



## 10. Fixing strip Installation

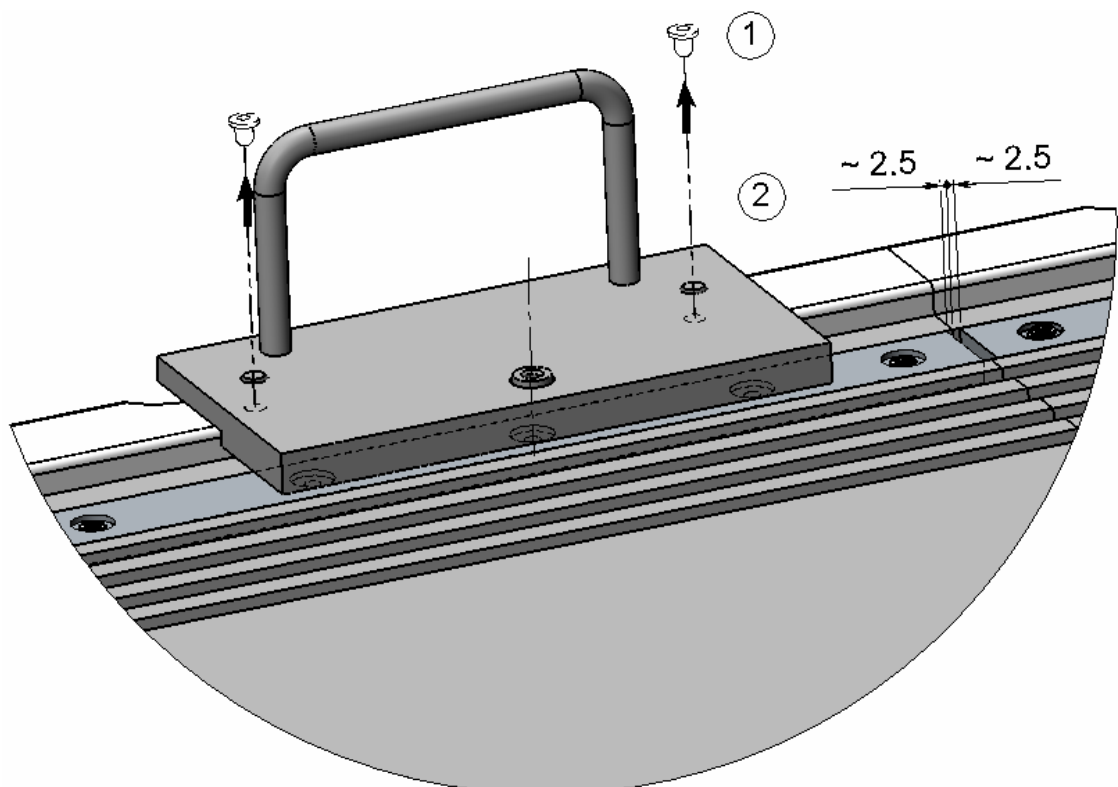
Position a pre-drilled fixing strip at one end of the belt length. Its ends must be offset 2.5 mm from those of the channel section.

The steel surface is predrilled with holes coinciding with those of the fixing strip and a drilling mask is provided for the precise positioning of the strips. Remove the plastic plugs covering the drilling mask locating holes, and position the mask ensuring that both pins enter the holes.

Shift the fixing strip until the hole is in correspondence with the bushing on the mask, then drill a hole with a 5.0 mm bit. Remove the mask, place a rivet fix it.

Repeat the same as above at the other end of the fixing strip / channel section, before proceeding with the remaining holes using the fixing strip as a drilling mask.

*TOOLS: \* Electric drill \* Drill bit for steel, diameter 5.0 mm \* Pneumatic riveting tool \**



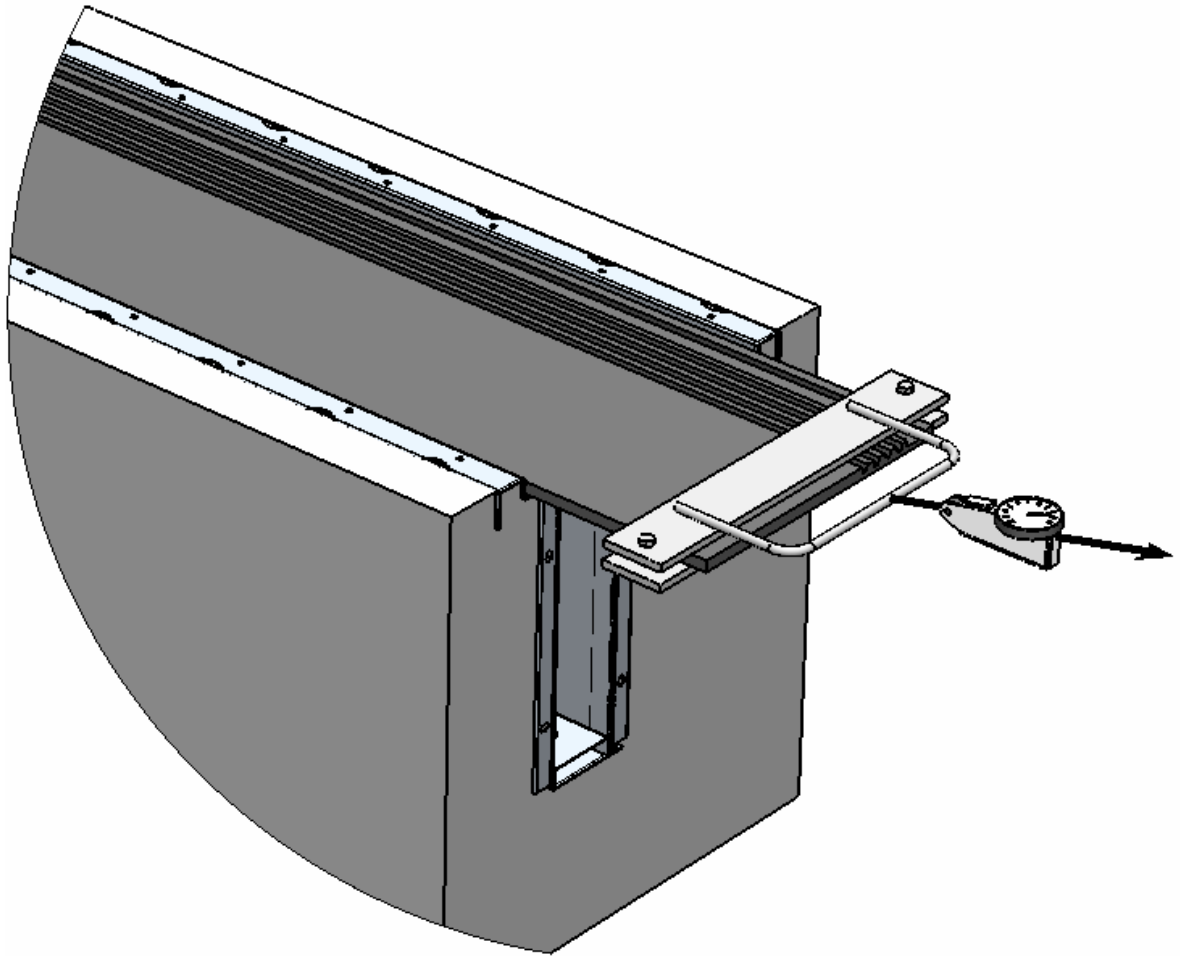
## **11. Belt Tensioning**

After the first fixing strip is riveted at one end, the belt must be tensioned by pulling from the opposite end, initially with a force of  $3000\text{ N} \pm 500\text{ N}$ , and released to  $750\text{ N} \pm 250\text{ N}$ . The tension in the belt should be "distributed" along the whole length, by lifting it at frequent intervals.

Hold the belt tensioned at  $750\text{ N} \pm 250\text{ N}$  and proceed with the next step

**IMPORTANT NOTE:** Failing to apply and distribute the tension accurately will result in the belt to show "waves" along its surface.

*TOOLS: \* Panzerbelt clamping device \* Rope \* Dynamometer with minimum capacity of 3,000 N \**



## **12. Installation of fixing strip**

Proceed with the installation of the remaining fixing strips along the whole length of Panzerbelt, making sure that the strip ends always coincide with the channel sections. Fixing strips are 5.0 mm shorter than the channel sections as a gap is left between them for allowing thermal expansion. Use the drilling mask every time the first hole is drilled in a newly placed fixing strip (see figure at point 10.).

**IMPORTANT NOTE:** The fixing strip must be interrupted in correspondence with the **expansion joints** and cut to the same length as the channel is in this area. The Panzerbelt can go across the joint without any special arrangement.

*TOOLS: \* Electric drill \* \* Drill bit for steel, diameter 5.0 mm \* Pneumatic riveting tool \**

### **13. Installation of the following belt roll**

Each 50m belt section is supplied with the joint fitted at one end. Connect the joint to the adjacent section of belt with the same rivets as used for the channel. The rivets must be inserted from the lower part of the belt, so as to leave the rivet heads on the underside. After all the rivets have been applied, grind or flatten the part that sticks above the surface.

Continue the installation procedure from point 9 for each additional roll, until completion of the whole supply.

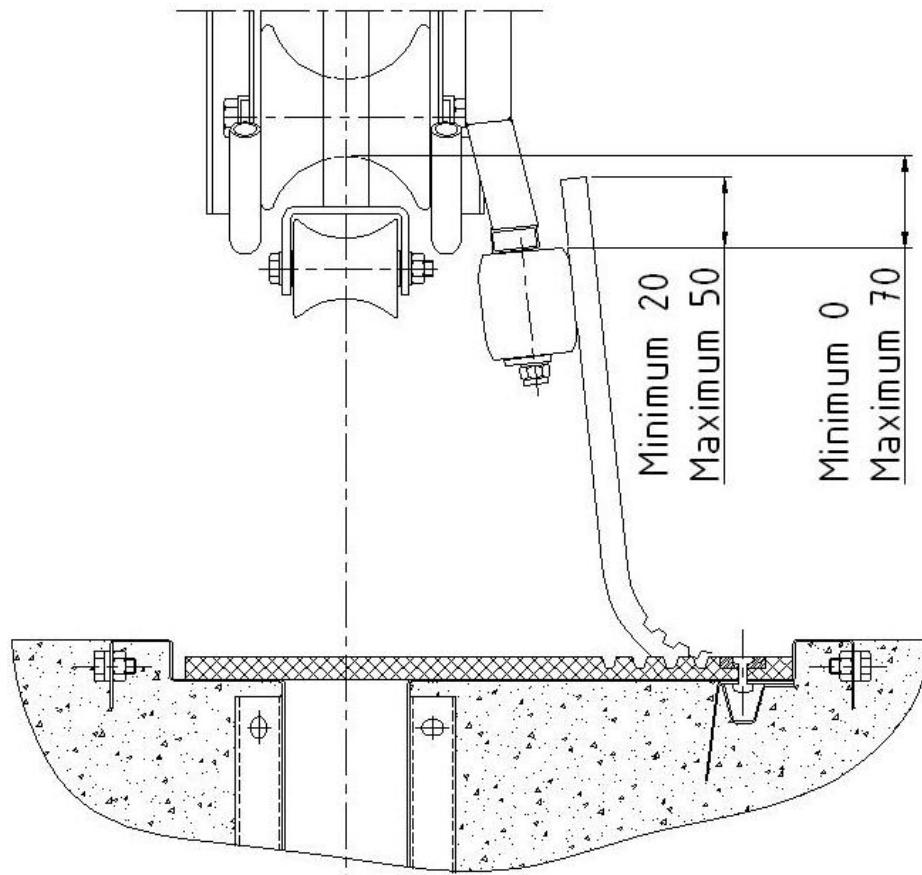
**IMPORTANT NOTE:** Ensure that the rivets do not protrude or have sharp edges that could damage the lifting device or traffic operating at the site.

*TOOLS: \* Electric drill \* \* Drill bit for steel, diameter 5.0 mm \* Pneumatic riveting tool \**

### **14. Belt lifting device installation and adjustment**

The Cavotec Specimas Panzerbelt belt lifting device is bolted to the existing cable guide through its two vertical slotted supports. This allows an accurate adjustment in height.

The position of the central rollers of the lifting device should be positioned within the tolerances shown on the diagram below for the whole length of the runway. Ensure also that the height from the cable exit roller of the cable guide is within the stated value range.



## **15. IMPORTANT Operational tests**

After the installation procedures are completed, carry out an operational test by running the crane/machine **along the whole runway** a minimum of 4 times.

Follow the machine and visually confirm the following:

- ✓ The distance between the central roller of the lifting device and the lifted edge of the Panzerbelt is within the tolerance stated at point 14.
- ✓ When open the belt must not form an angle in excess of 90°
- ✓ The cable being lifted or deposited in the channel is well centred, without interfering with the channel walls, any part of the cable guide, lifting device or any other crane component.
- ✓ The cable being lifted or deposited in the channel does not enter in contact with the belt at any point. An interference of the belt with the cable could cause it to be "pushed" away from the channel and deposited outside, placing it at risk of being damaged by passing traffic or the crane wheels.

## MAINTENANCE INSTRUCTIONS FOR PANZERBELT SYSTEM

Panzerbelt has been conceived as a maintenance free protection system for electrical cables. However, in order to ensure trouble-free operation, we suggest the following:

- Always ensure that no heavy objects are placed on the belt that would prevent it from lifting freely during the passage of the crane/machine.
- Check regularly the lifting device position with respect to the belt opening edge (see point 14.), and check rollers for free rotation. Lubricate if necessary with all purpose grease or replace if damaged.
- Check the installation periodically for missing rivets on the fixing strip or damage to the belt (for repair, refer to the procedure described hereafter).
- Check regularly the channel slot for possible blockage of drainage holes and clean it from dust and debris at least once a year, depending on general usage of quay.
- Remove from the belt surface any accidental spillage of corrosive acids and oils immediately.

### Repair procedure:

In case a section of the belt is found to be damaged, it is not necessary to remove a complete roll; the damaged section can be removed and replaced as described hereafter:

- a. Drill out the rivets holding the fixing strip in correspondence of the damaged area. Use a 5.0 mm drill bit. If the damage is extended, remove more than one fixing strip.
- b. Cut out the damaged belt portion ensuring that the cuts are perpendicular to the belt, straight and clean.
- c. From a new piece of Panzerbelt cut a length identical to the gap left by the section just removed.
- d. Cut an indent on the two sides of the new piece of belt so that the metallic belt joint can be installed with the rivets, leaving a flush surface for the insertion of the other belt (see detailed drawing here below)
- e. Position the belt and the fixing strip, and fasten it with new rivets, as described in the installation instructions in the previous pages.
- f. Attach the two sides of the replaced belt to the old belt, also with the metallic joints and rivets as described in the installation instructions.

As an alternative to the above repair method, it is also possible to use vulcanized joints; should you be interested in this, please contact your nearest Cavotec dealer for further details.

PANZERBELT TYPE	Dimension B
300	200 mm
400	240 mm
500	340 mm
600	400 mm

