



---

**ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

**ΠΕΤΕΠ 13-02-08-02**

- 
- 13 Κατασκευή Φραγμάτων
  - 02 Φράγματα με ανάντη πλάκα σκυροδέματος (CFRD)
  - 08 Ανάντη πλάκα από σκυρόδεμα
  - 02 Στεγάνωση αρμών με ελαστικές ταινίες**

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**

<i>Περιγραφή</i>	<i>Ημερομηνία</i>	<i>Παρατηρήσεις</i>
Πρώτη έκδοση	05/2006	Κείμενο 2 <sup>ης</sup> ΟΔΕ/ΙΟΚ, όπως διαμορφώθηκε μετά από παρατηρήσεις Επιτροπής στελεχών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ

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

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....	1
2.	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	1
2.1	ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ .....	1
2.2	ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ.....	1
2.3	ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΩΝ ΤΑΙΝΙΩΝ.....	2
3.	ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....	2
4.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	4
5.	ΟΡΟΙ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	4
6.	ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ .....	5

ΠΡΟΤΥΠΟ

# Στεγάνωση αρμών με ελαστικές ταινίες

ΠΕΤΕΠ

13-02-08-02

## 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Στην παρούσα ΠΕΤΕΠ καθορίζονται οι ελάχιστες απαιτήσεις για την στεγάνωση των αρμών της ανάντη πλάκας των φραγμάτων CFRD με ελαστικές ταινίες.

(Φράγματα CFRD: Φράγματα με ανάντη επένδυση από πλάκα σκυροδέματος: Concrete Faced Rockfill Dams).

## 2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

### 2.1 ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

Οι ελαστικές στεγανωτικές ταινίες και τα υλικά ένωσης/ σύνδεσης αυτών θα προέρχονται από κατασκευαστή που εφαρμόζει σύστημα διασφάλισης ποιότητας πιστοποιημένο κατά EN ISO 9000 και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένου εργαστηρίου.

Οι στεγανωτικές ταινίες θα προέρχονται από διαδικασίες χύτευσης σε καλούπια ή εξώθησης (extrusion) και θα αποτελούνται από υψηλής ποιότητας (thread-type), με βασικό πολυμερές από φυσικό ή συνθετικό ελαστικό, ή/και συνδυασμό και των δύο.

Οι ταινίες θα είναι πλάτους 160 ή 240 mm (εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά από την μελέτη), θα φέρουν δύο ή τρεις διογκώσεις και θα είναι συμπαγούς διατομής.

Οι στεγανωτικές ταινίες θα παραδίδονται σε ρολλά μήκους 15,0 τουλάχιστον μέτρων. Τα ειδικά τεμάχια συνδέσεως (διασταυρώσεις, μορφής ταυ, σταυρού ή γάμμα) θα είναι χυτά, από το ίδιο υλικό όπως οι στεγανωτικές ταινίες, εργοστασιακής κατασκευής.

Η ένωση των στεγανωτικών ταινιών (μάτισμα) θα γίνεται είτε μηχανικά με μεταλλικές πλάκες συνδεδεμένες με κοχλίες ή με χημικά μέσα (ελαστική κόλλα ή ελαστικό τσιμεντοειδές συγκολλητικό).

Εφ' όσον χρησιμοποιηθούν μεταλλικές πλάκες σύνδεσης θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα, και πάχους τουλάχιστον 3,00 mm.

Οι κοχλίες, τα περικόχλια και οι ροδέλλες θα είναι επίσης από ανοξείδωτο χάλυβα περιεκτικότητας 18% σε χρώμιο και 8% σε νικέλιο.

Εάν χρησιμοποιηθεί ελαστική κόλλα ή ελαστικό τσιμέντο, για τις συνδέσεις θα είναι του τύπου που προδιαγράφει ο κατασκευαστής των ελαστικών ταινιών (συγκολλητικά συμβατά με το υλικό κατασκευής των ταινιών).

### 2.2 ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ

Το ελαστικό των στεγανωτικών ταινιών θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά, όταν υποβληθεί σε δοκιμές σύμφωνα με το Πρότυπο US FED-STD-601/GEN "Rubber: Sampling and Testing -- Ελαστικό. Δειγματοληψία και δοκιμές" :

(γίνεται αναφορά σε Αμερικάνικα Πρότυπα λόγω απουσίας σχετικών Ευρωπαϊκών).

<b>Χαρακτηριστικό</b>	<b>Απαίτηση</b>	<b>Μέθοδος δοκιμής</b>
Αντοχή σε εφελκυσμό	$\geq 210 \text{ kg/cm}^2$	4111
Σκληρότητα (Shore Durometer) (Τύπος A)	60-70	3021
Επιμήκυνση στη θραύση	450%	4121
Ποσοστό διατηρούμενης αντοχής σε εφελκυσμό μετά την τεχνητή παλαίωση	$\geq 80 \%$	7111
Βύθιση λόγω θλίψης (σταθερή παραμόρφωση), ως ποσοστό της αρχικής παραμόρφωσης	$\leq 30 \%$	3311
Απορρόφηση νερού, κατά βάρος (2 μέρες στους $70^\circ \text{ C}$ )	$\leq 5 \%$	6251
Ειδικό βάρος	$1,16 + 0,04 \text{ gr/cm}^3$	4011

Πριν από την προσκόμιση των στεγανωτικών ταινιών στο εργοτάξιο, ο Ανάδοχος θα υποβάλει προς έγκριση στην Υπηρεσία, εκθέσεις δοκιμών των προτεινομένων υλικών από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Όταν οι στεγανωτικές ταινίες από ελαστικό προσκομισθούν στο Εργοτάξιο κατά την κρίση της Υπηρεσίας μπορούν να ληφθούν δείγματα για την εκτέλεση δοκιμών σε εγκεκριμένο Εργαστήριο, προκειμένου να αποδειχθεί ότι διαθέτουν τα χαρακτηριστικά που καθορίζονται παραπάνω.

Οι στεγανωτικές ταινίες που θα ενσωματωθούν στο έργο θα είναι συμπαγείς, ομοιογενείς και απαλλαγμένες από πόρους και άλλες ατέλειες. Τυχόν ελαττώματα θα επιδιορθώνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και κατά τρόπο που θα ικανοποιεί την Υπηρεσία ή θα αποκόπτεται το ελαττωματικό τμήμα της ταινίας και θα αποκαθίσταται η συνέχεια με μάτιση.

### **2.3 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΩΝ ΤΑΙΝΙΩΝ**

Οι ελαστικές στεγανωτικές ταινίες θα αποθηκεύονται σε στεγασμένο χώρο, θερμοκρασίας μικρότερης των  $25^\circ \text{ C}$  και δεν θα είναι εκτεθειμένες στην άμεση επίδραση των ακτίνων του ήλιου. Οι ταινίες θα αποθηκεύονται έτσι ώστε να επιτρέπεται η ελεύθερη κυκλοφορία του αέρα γύρω από το ελαστικό και θα προστατεύονται από την επαφή με λάδια ή με λιπαρές ουσίες.

## **3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Οι επιτόπιες συνδέσεις και οι διασταυρώσεις των ελαστικών ταινιών θα γίνονται όπως δείχνεται στα Σχέδια ή όπως θα καθοριστεί από την Υπηρεσία, ώστε να εξασφαλιστούν στεγανές συνδέσεις. Στις συνδέσεις με κοχλίες, θα γίνεται επεξεργασία των επιφανειών του ελαστικού που εφάπτονται με τις μεταλλικές πλάκες και επικάλυψη με ελαστικό τσιμέντο. Εάν απαιτηθεί αφαίρεση των διογκώσεων των στεγανωτικών ταινιών, η κοπή τους θα εκτελείται προσεκτικά με αιχμηρό κοπτικό εργαλείο.

Γενικώς δεν θα απαιτηθούν εργοταξιακές κολλήσεις με βουλκανισμό. Για τις διασταυρώσεις των στεγανωτικών ταινιών από ελαστικό μπορούν να χρησιμοποιηθούν ειδικά χυτά τεμάχια εργοστασιακής κατασκευής.

Οι επιτόπιες συνδέσεις των ελαστικών ταινιών συμπεριλαμβανομένων των διασταυρώσεων, για την διαμόρφωση των οποίων δεν είναι διαθέσιμα ειδικά τεμάχια, μπορούν να γίνονται με χημική συγκόλληση με χρήση αποδεκτού ή προτεινόμενου από τον κατασκευαστή τύπου συγκόλλησης. Οι χημικά συγκολλημένες συνδέσεις θα έχουν αντοχή θραύσης τουλάχιστον 50% της αντοχής της ταινίας και θα αντέχουν σε κάμψη κατά  $180^\circ$  γύρω από περόνη διαμέτρου 5,0 cm, χωρίς ρηγμάτωση ή αποκόλληση.

Στα ματίσματα που γίνονται με αλληλοεπικάλυψη, σε σχήμα τετράγωνο ή σφηνοειδές, θα εξασφαλιζεται αντοχή σε διάτμηση  $9 \text{ kg/cm}^2$ . Τα ματίσματα τετραγώνου σχήματος θα γίνονται με αλληλοεπικάλυψη 5,0 cm, σε όλο το πλάτος της στεγανωτικής ταινίας. Οι διογκώσεις στην περιοχή της επικάλυψης θα λειαίνονται μέχρι το επίπεδο του κορμού.

Για την εκτέλεση των ματισμάτων με χημική συγκόλληση θα ακολουθείται η εξής διαδικασία :

- (1) Οι διογκώσεις στην περιοχή της επικάλυψης θα λειαίνονται ή θα κόβονται μέχρι το επίπεδο του κορμού της στεγανωτικής ταινίας. Η ένωση θα καθαρίζεται επιμελώς με ξύσιμο και πλύσιμο με συρματοβουρτσα και απορρυπαντικό. Η περιοχή του ματίσματος θα ξεπλένεται και θα στεγνώνεται με τη βοήθεια υφάσματος.
- (2) Το υλικό χημικής συγκόλλησης θα απλώνεται σε λωρίδες ανά αποστάσεις  $\approx 6 \text{ mm}$  στην μία επιφάνεια συγκόλλησης και γύρω από την ακμή της δεύτερης επιφάνειας συγκόλλησης.
- (3) Οι επιφάνειες με το υλικό συγκόλλησης, θα τοποθετούνται μαζί ανάμεσα σε πλάκες, που θα έχουν το σχήμα της διατομής της στεγανωτικής ταινίας, και θα συμπιέζονται με σφικτήρες σχήματος C ή με πρέσα και με φορτίο της τάξης των 20 Mpa, ώστε να επιτυγχάνεται συμπίεση 1,5 mm στο πάχος της ένωσης. Το φορτίο θα εφαρμόζεται επί 5 λεπτά τουλάχιστον. Μετά την αφαίρεση, η ένωση θα δοκιμάζεται με κάμψη. Οι ακμές των ενώσεων θα είναι στερεά ενωμένες.
- (4) Όλες οι εκτεθειμένες ακμές της ένωσης θα επικαλύπτονται με μίγμα από ασφαλτούχο και ελαστικό υλικό. Στην επικάλυψη που προεξέχει θα διαφορφώνεται φιλέτο με το μίγμα, ώστε να εξασφαλιζεται η πλήρης επαφή του σκυροδέματος.

Τα ματίσματα επιτόπου θα γίνονται με χρήση υλικού χημικής συγκόλλησης και με την προδιαγραφόμενη διαδικασία θα χρησιμοποιούνται για τα ματίσματα επιτόπου χυτά ειδικά τεμάχια διασταυρώσεων.

Οι επίπεδες διασταυρώσεις για τις οποίες δεν διατίθενται από τον κατασκευαστή τυποποιημένες συνδέσεις, θα σχηματίζονται με κατάλληλη λείανση των διατομών των στεγανωτικών ταινιών στη διασταύρωση και επιτόπια συγκόλληση με υλικό χημικής συγκόλλησης.

Οι ορθές γωνίες κατά το επίπεδο της ταινίας θα διαμορφώνονται με κάμψη και διατήρηση της συνέχειάς της στην διατέμνουσα κατασκευή από σκυρόδεμα. Οι ακτίνες κάμψης δεν θα είναι σε καμία περίπτωση μικρότερες από τις καθοριζόμενες στον παρακάτω πίνακα :

Πλάτος (cm)	Αριθμός διογκώσεων	Ακτίνα (cm)
15	2	10
15	3	15
23	2	13
23	3	25

Η στεγανωτική ταινία θα στηρίζεται σταθερά στον ξυλότυπο του σκυροδέματος, κάθετα προς τη μέση γραμμή του αρμού, κατά τρόπο ώστε να αποφεύγεται η μετατόπισή της από την ευθυγραμμία και την κλίση της. Η ταινία θα συγκρατείται στους ξυλότυπους με στηρίγματα ή συνδετήρες ή ειδικούς συνδέσμους που δεν θα διατρύπουν την κεντρική διάγκωση ή τον κορμό της διατομής, και θα καρφώνεται μόνο στα τμήματα των διογκώσεων κατά μήκος των ακμών της ταινίας. Ο τρόπος στηρίξεως των στεγανωτικών ταινιών θα είναι σύμφωνος με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Το σκυρόδεμα γύρω από τις στεγανωτικές ταινίες, θα διαστρώνεται προσεκτικά, ώστε να αποφευχθεί κάμψη των στεγανωτικών ταινιών και να εξασφαλιστεί πλήρης εισχώρηση σε

ολόκληρο το πλάτος του αρμού. Γενικώς οι στεγανωτικές ταινίες θα επικαλύπτονται με σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστον 5 cm.

Καθ' όλη την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών θα εξασφαλίζεται κατάλληλη στήριξη και προστασία των ταινιών ώστε να αποφευχθούν οι βλάβες, φθορές ή παραμορφώσεις τους.

Γενικώς οι στεγανωτικές ταινίες που δεν φέρουν κεντρική διόγκωση θα τοποθετούνται έτσι ώστε να εγκιβωτίζεται κατά προσέγγιση το ήμισυ πλάτος τους, στο σκυρόδεμα της κάθε παρειάς του αρμού. Το σκυρόδεμα θα διαστρώνεται προσεκτικά και θα δονείται γύρω από τις στεγανωτικές ταινίες για να εξασφαλιστεί η απόλυτη πλήρωση των ξυλοτύπων στις περιοχές αυτές και η πλήρης επαφή μεταξύ του σκυροδέματος και όλων των επιφανειών των ταινιών.

Στην περίπτωση που το ελεύθερο ημιπλάτος της ταινίας προβλέπεται να παραμείνει εκτεθειμένο περισσότερο από ένα μήνα (σε αναμονή της διάστρωσης του σκυροδέματος στην άλλη παρειά του αρμού), θα καλύπτεται για να προστατεύεται από την άμεση έκθεση στις ακτίνες του ηλίου και πιθανές ζημιές οφειλόμενες σε λοιπές κατασκευαστικές δραστηριότητες.

#### **4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Οι εργασίες στεγάνωσης των αρμών με ελαστικές ταινίες καθίστανται αφανείς μετά την σκυροδέτηση των στοιχείων της ανάντη πλάκας προστασίας του Φράγματος CFRD.

Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να ελέγχονται από την Υπηρεσία μετά την τοποθέτησή τους και πριν από την σκυροδέτηση των στοιχείων, κατά την μία πλευρά τους, καθώς και μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων της παρειάς των φατνωμάτων.

Κατά το πρώτο στάδιο των επιθεωρήσεων θα ελέγχονται οι συγκολλήσεις, οι συναρμογές στις γωνίες και διασταυρώσεις και η τήρηση των αποστάσεων από το πρανάς του φράγματος που προβλέπονται από την μελέτη.

Κατά το δεύτερο στάδιο των επιθεωρήσεων θα ελέγχεται η συνέχεια της ταινίας καθ' όλο το μήκος του αρμού και θα διαπιστώνεται αν έχουν προκληθεί φθορές ή στρεβλώσεις κατά την σκυροδέτηση πρώτης φάσης και κατά την αφαίρεση των πλευρικών ξυλοτύπων. Αν διαπιστωθούν ατέλειες θα δίδονται εντολές αποκατάστασής τους.

#### **5. ΟΡΟΙ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

Η εκτέλεση εργασιών επί της κεκλιμένης επιφάνειας της ανάντη πλάκας προστασίας των φραγμάτων, η οποία συνήθως εκτείνεται σε σημαντικό ύψος από την επιφάνεια έδρασης/θεμελίωσης, είναι γενικώς, υψηλού κινδύνου.

Επιβάλλεται κατά συνέπεια η λήψη ειδικών μέτρων ασφαλείας για την εκτέλεση των εργασιών (π.χ. χρήση πλατφόρμας εργασίας αναρτημένης από την στέψη του φράγματος), πέραν των μέτρων ασφαλείας που απαιτούνται κατά την εκτέλεση εργασιών συγκόλλησης και κατά τον χειρισμό αιχμηρών αντικειμένων.

Τα θέματα αυτά θα αντιμετωπίζονται διεξοδικά στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) του έργου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της οδηγίας 92/57/ΕΕ «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων» και τις λοιπές ισχύουσες σχετικές διατάξεις της Κοινοτικής και Ελληνικής Νομοθεσίας.

Οι εργαζόμενοι υποχρεωτικώς θα χρησιμοποιούν τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):



Προστατευτική ενδυμασία: EN 863:1995: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.

Προστασία χεριών και βραχιόνων: EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.

Προστασία κεφαλιού: EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) -- Κράνη προστασίας.

Προστασία ποδιών: EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004).

Θα είναι επίσης εφοδιασμένοι υποχρεωτικά με ιμάντες ανάρτησης.

Όσον αφορά την προστασία του περιβάλλοντος επισημαίνεται η απαίτηση για συγκέντρωση όλων των συσκευασιών και τυχόν υπολειμμάτων του υλικού και η απόθεσή τους ως ξηρά απόβλητα.

## **6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ**

Οι ελαστικές ταινίες στεγάνωσης αρμών (waterstops) της ανάντη πλάκας των φραγμάτων CFRD, θα επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα αρμού, χωρίς να συνυπολογίζονται οι επικαλύψεις.

Οι εργασίες διακρίνονται επιμετρητικώς ως προς το πλάτος των ταινιών.

Στις ως άνω τιμές μονάδος περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια και μεταφορά των υλικών επί τόπου και η αποθήκευση και φύλαξη αυτών μέχρι την ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Η τοποθέτηση, συγκόλληση και στερέωση των αρμοταινιών στις θέσεις σκυροδέτησης, συμπεριλαμβανομένων των απαιτούμενων υλικών σύνδεσης, στερέωσης, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας ΠΕΤΕΠ.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών .
- Η εκτέλεση εργασιών από κινητό φορείο αναρτημένο από την στέψη του φράγματος και η εξ αυτού πρόσθετη επιβάρυνση στο κόστος εκτέλεσης των εργασιών.
- Η δαπάνη των πάσης φύσεως δοκιμών και ελέγχων.