

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛ. ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΧΡΗΣΗ ΣΥΡΜΑΤΟΠΛΕΓΜΑΤΟΣ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ:

- ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ ΜΙΧΑΗΛ
- ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

- ΣΑΡΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ

ΠΑΤΡΑ 2013

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα Πτυχιακή Εργασία με τίτλο «Χρήση συρματοπλέγματος σε διάφορα τεχνικά έργα» έχει ως αντικείμενο την χρήση συρμάτινου πλέγματος σε έργα προστασίας εδαφών από διάβρωση. Ανατέθηκε από το καθηγητή κ. Σαραντόπουλο Ανδρέα.

Για την εκπόνηση αυτής της εργασίας θα θέλαμε να εκφράσουμε τις βαθύτατες ευχαριστίες μας σε όλους εκείνους που συντέλεσαν στην ολοκλήρωση της πτυχιακής μας εργασίας. Πρώτα απ' όλους θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον καθηγητή μας για το ενδιαφέρον του για την εκπόνηση της εργασίας, το αμέριστο ενδιαφέρον του και τη βοήθεια που μας προσέφερε η οποία υπήρξε σημαντική για την ολοκλήρωση της εργασίας καθώς και για την υπόδειξη των μεθόδων με την οποία εργαστήκαμε.

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε όλους εκείνους που έζησαν από κοντά τις πολλές ώρες γραψίματος όπως τους γονείς μας και τα αδέρφια μας για τη βοήθεια και τη συμπαράσταση τους. Θα νιώθουμε πάντα ευγνωμοσύνη προς όλους αυτούς που μας στήριξαν σε όλες τις αποφάσεις μας με κάθε τρόπο.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρακάτω τεχνική περιγραφή αφορά την κατασκευή και χρήση του συρμάτινου πλέγματος κατασκευής λιθοσυρμάτινων καλαθιών, στρωμάτων και σάκων.

Οι παραπάνω κατασκευές χρησιμοποιούνται σε έργα προστασίας εδαφών από διάβρωση και μπορούν να υποκαταστήσουν τις μονολιθικές κατασκευές από σκυρόδεμα.

Υπάρχει δυνατότητα χρησιμοποίησης διαφόρων μεθόδων εφαρμογής του πλέγματος ώστε να ικανοποιούνται ειδικές απαιτήσεις της κατασκευής αναλόγως με τις ιδιομορφίες του εδάφους.

Οι εργασίες που προδιαγράφονται αφορούν την κατασκευή φατνών συρματοκιβωτίων, στρωμών και συρματοκυλίνδρων, καθώς και την πλήρωσή τους στη θέση τοποθέτησής τους με αργούς λίθους.

Με το γενικό όρο «συρματοκιβώτια», εννοούνται όλοι οι τύποι φατνών από γαλβανιζέ συρματοπλέγμα εξαγωνικής διπλής πλέξης. Διακρίνονται τα εξής είδη, ως προς το σχήμα και τη γενικότερη μορφή των κιβωτίων:

- A. Συνήθη συρματοκιβώτια (gabions)
- B. Στρώμενες -συρματοκιβώτια μικρού πάχους (τύπου Reno)
- Γ. Συρματοκύλινδροι (sack gabins)
- Δ. Συρματοκιβώτια με προεκτάσεις συρματοπλέγματος για τον οπλισμό αναχωμάτων (τύπου Terramesh)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	2
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	3
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	7
1.Γενικά στοιχεία	7
1.1 Προβλεπόμενη χρήση	7
1.2 Πλεονεκτήματα	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	9
2.Κατασκευή πλέγματος –αντικείμενο εργασιών	9
2.1 Περιγραφή μηχανής.....	9
2.2 Λειτουργία Μηχανής.....	9
2.3 Συνήθη συρματοκυβώτια.....	10
2.4 Στρώμνες.....	11
2.5 Συρματοκύλινδροι	12
2.6 Συρματοκιβώτια με προεκτάσεις συρματοπλέγματος	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	14
3. Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών.....	14
3.1 Ενσωματούμενα υλικά.....	14
3.2 Χαρακτηριστικά υλικών	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....	21
4. Μέθοδος κατασκευής – πιστοποιητικά.....	21
4.1. Κατασκευή συρματοκιβωτίων.....	21
4.2 Οδηγίες συναρμολόγησης συρματοκιβωτίων και στρωμάτων	22

4.3 Λιθοπλήρωση συρματοκιβωτίων και στρωμνων	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	27
5.Φράχτες ανάσχεσης βραχοπτώσεων	27
5.1.Πεδία εφαρμογής	27
5.2.Στοιχεία κατασκευής- προδιαγραφές	30
5.3.Τεχνικά χαρακτηριστικά στοιχείων κατασκευής	31
5.4 Αποδώσεις φραχτών	48
5.5 Προσαρμογή σε ειδικές απαιτήσεις	49
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	51

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Είναι γνωστό ότι σε δρόμους που βρίσκονται σε ορεινές περιοχές, ή σε σημεία που η κατολισθηση είναι συχνό φαινόμενο, απαιτούνται έργα προστασίας του εδάφους από διάβρωση, για την προστασία τόσο των διερχόμενων οχημάτων αλλά και για την προστασία του οδοστρώματος.

Παρακάτω παραθέτουμε τεχνικές και υλικά καθώς και μεθόδους εφαρμογής που χρησιμοποιούνται σήμερα για την προστασία του εδάφους απο τη διάβρωση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.Γενικά στοιχεία

1.1 Προβλεπόμενη χρήση

Το πλέγμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο του ή σε συνδυασμό με λίθινο σύντριμμα.
Μόνο του μπορεί να χρησιμοποιηθεί για:

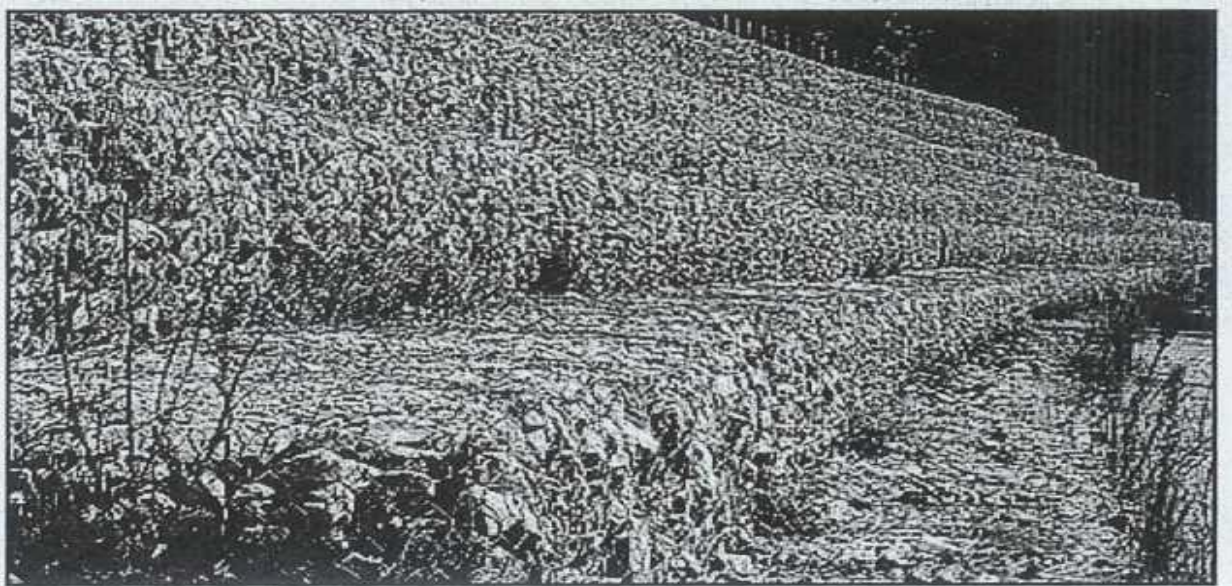
- Στερέωση - θωράκιση πλαγιών με απότομη κλίση.
- Σταθεροποίηση εδαφών
- Προστατευτικό δίχτυ

Σε συνδυασμό με σύντριμμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για:

- Κατασκευή τοίχων αντιστήριξης ύψους 2,00 m - 10,00 m.

Με επίπεδη ή κλιμακωτή επιφάνεια:

- θωράκιση υδατοφραγμάτων και καναλιών.
- θωράκιση πυλώνων γεφυρών.
- θωράκιση εκβολών υδροηλεκτρικών σταθμών.



1.2 Πλεονεκτήματα

Πλεονεκτήματα κατά την χρήση του:

- Κατασκευή φιλική προς το περιβάλλον.
- Αισθητική ενσωμάτωση με το περιβάλλον.
- Καλύπτονται από την φυσική βλάστηση και διατηρούν την φυσική εμφάνιση του τοπίου.
- Ελαστικότητα της επιφάνειας και εφαρμογή σε ανωμαλίες των εδαφών.
- Διαπερατότητα από νερό και δυνατότητα αποφυγής κατασκευών αποστράγγισης.
- Απλή εγκατάσταση όλη την διάρκεια του έτους.
- Μορφολογική ποικιλία.
- Ανθεκτικότητα και Οικονομία.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.Κατασκευή πλέγματος –αντικείμενο εργασιών

2.1 Περιγραφή μηχανής

Το πλέγμα κατασκευάζεται από ειδική για το σκοπό αυτό πλεκτική μηχανή
Η μηχανή αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα:

- Ανέμες (41+2) μεταλλικού σκελετού σε σχήμα καρούλι που χρησιμεύει ως θήκη για την κουλούρα του σύρματος.
- Τροχαλία (41 +2) οδηγός σύρματος.
- πρέσες (κυλινδρικοί σε τριγωνικό σχήμα που βοηθούν στην προ ένταση του σύρματος.
- κορμός μηχανήματος (4) τέσσερις κινούμενοι βραχίονες σε σχηματισμό δύο ζυγαριών.
- Πάνω αριστερά/ πάνω δεξιά, κάτω αριστερά/κάτω δεξιά, δύο (2) χτένες πάνω κάτω στη δεξιά πλευρά. Στρόφαλος που συνδέεται με τον πύργο και δίνει κίνηση στους κινούμενους βραχίονες.
- Στο πλαϊνό του στροφάλου υπάρχει γρανάζι με μπιέλα που συνδέεται με τις χτένες.
- Κύλινδρος μεταλλικός με έκκεντρα για την προ ένταση του σύρματος.
- Μηχανή συσκευασίας.

2.2 Λειτουργία Μηχανής

Η κατασκευή του πλέγματος γίνεται με τα παρακάτω βήματα:

Στις Ανέμες τοποθετούνται κουλούρες σύρματος για την κατασκευή του πλέγματος.Στις υπόλοιπες δύο ανέμες τοποθετείται το σύρμα για την ούγια.

Οι άκρες του σύρματος οδηγούνται, από τροχαλίες, στην πρώτη φάση προ έντασης από κυλινδρικές πρέσες. Το σύρμα οδηγείται διαδοχικά σε δύο ημικυκλικά γρανάζια με διαμπερή οπή. Το δεύτερο σύρμα πλέξης στερεώνεται στο πάνω και κάτω μέρος της μηχανής σε ημικυκλικά γρανάζια με υποδοχές.

Το σύρμα περνιέται στο επάνω τμήμα της μηχανής από το γρανάζι με οπή Φ12 mm.

Οι χρόνοι λειτουργίας της μηχανής είναι δύο. Στον πρώτο χρόνο οι εξωτερικοί κινούμενοι βραχίονες σχηματίζουν κύκλο και η χτένα δίνει κίνηση στα δύο ημικυκλικά γρανάζια τα οποία περιστρέφονται δύο φορές και σχηματίζουν την πλέξη.

Στον δεύτερο χρόνο τα γρανάζια μένουν ακίνητα και τα ωθούν οι βραχίονες, προς την κατεύθυνση ανάπτυξης του σύρματος για τον σχηματισμό του βρόγχου του πλέγματος. Με την επανάληψη των δύο χρόνων κατασκευάζεται το πλέγμα.

Το έτοιμο πλέγμα έλκεται από κύλινδρο για επιπλέον προένταση. διέρχεται από δύο πρέσες και οδηγείτε στην συσκευασία όπου τυλίγεται σε κουλούρα και κόβεται σε επιλεγμένα μήκη.

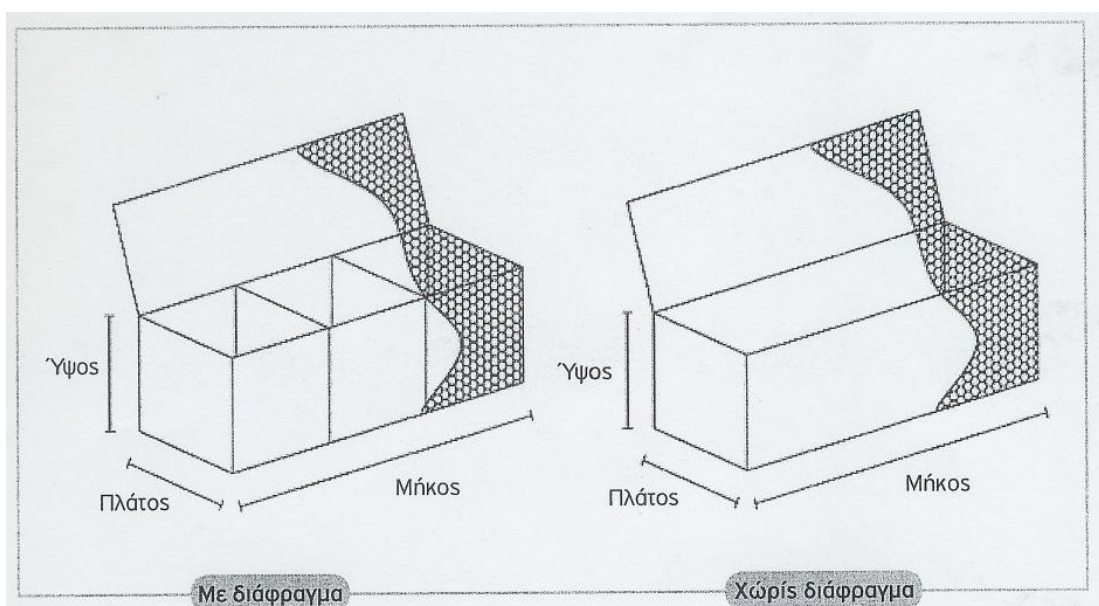
2.3 Συνήθη συρματοκυβώτια



Πεδίο εφαρμογής:

- Επενδύσεις πρανών χειμάρρων, ποταμών και άλλων έργων (αντιμετώπιση υψηλών ταχυτήτων, στερεομεταφοράς, δυσμενών γεωλογικών συνθηκών κ.λ.π.)
- Κατασκευή εγκάρσιων οδών, αναβαθμών και προβολών.
- Κατασκευή τοίχων αντιστηρίξεως.

Τα συνήθη συρματοκυβώτια διαμορφώνονται με εξαγωνικό χαλύβδινο συρματοπλέγμα διπλής πλέξης ως παραλληλεπίπεδα ενδεικτικού πλάτους 1,00-2,00 m και ύψους 0,50-1,00 m. Επίσης φέρουν και εγκάρσια διαφράγματα (συνήθως ανά 1,00 m). Οι ακμές τους ενισχύονται με σύρμα μεγαλύτερης διαμέτρου από τη διάμετρο του σύρματος του πλέγματος

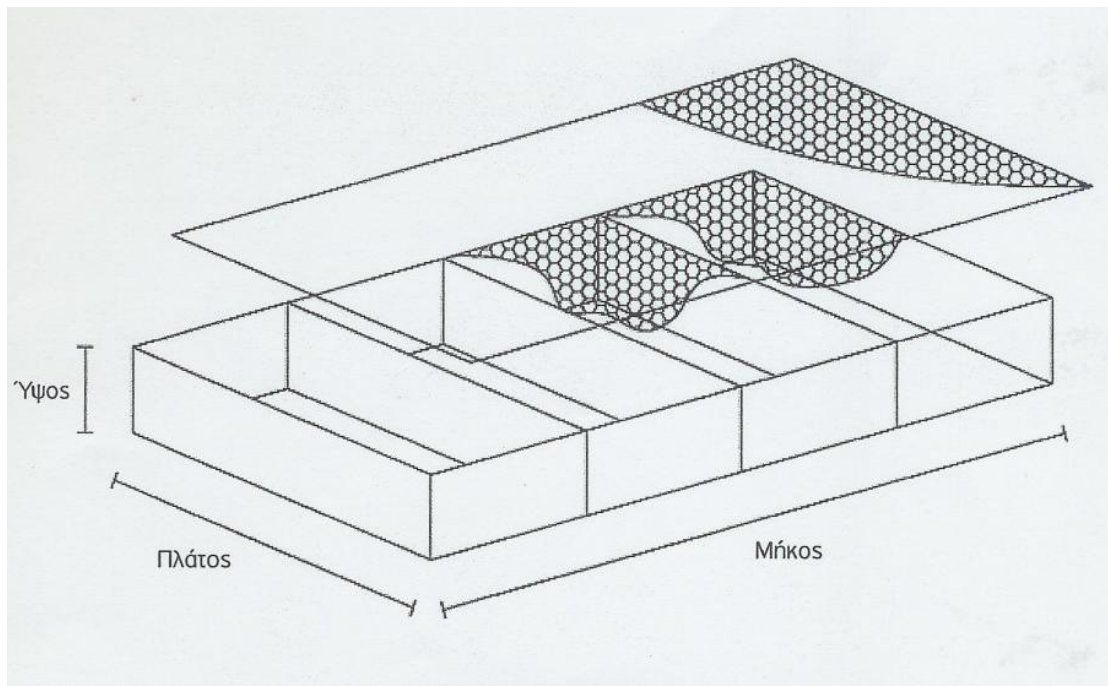


2.4 Στρώμες

Εφαρμόζονται σε επενδύσεις πρανών, για την προστασία ποδός πρανών και κοιτοστρώσεις, σε ηπιότερες γενικά συνθήκες (ροής, γεωλογικές) από ότι τα συρματοκιβώτια. Είναι όμοιες με τα απλά συρματοκιβώτια, αλλά πιο ελαφρές και εύκαμπτες.

Οι στρώμες κατασκευάζονται από εξαγωνικό χαλύβδινο συρματοπλέγμα διπλής πλέξης.

Έχουν συνήθως μορφή παραλληλεπίπεδου, πλάτους 2,00 m, ύψους 0,17 - 0,30 m. με εγκάρσια διαφράγματα (ανά 1,00m). Οι ακμές των συρματοκιβωτίων ενισχύονται με σύρμα μεγαλύτερης διαμέτρου από τη διάμετρο του σύρματος του πλέγματος.

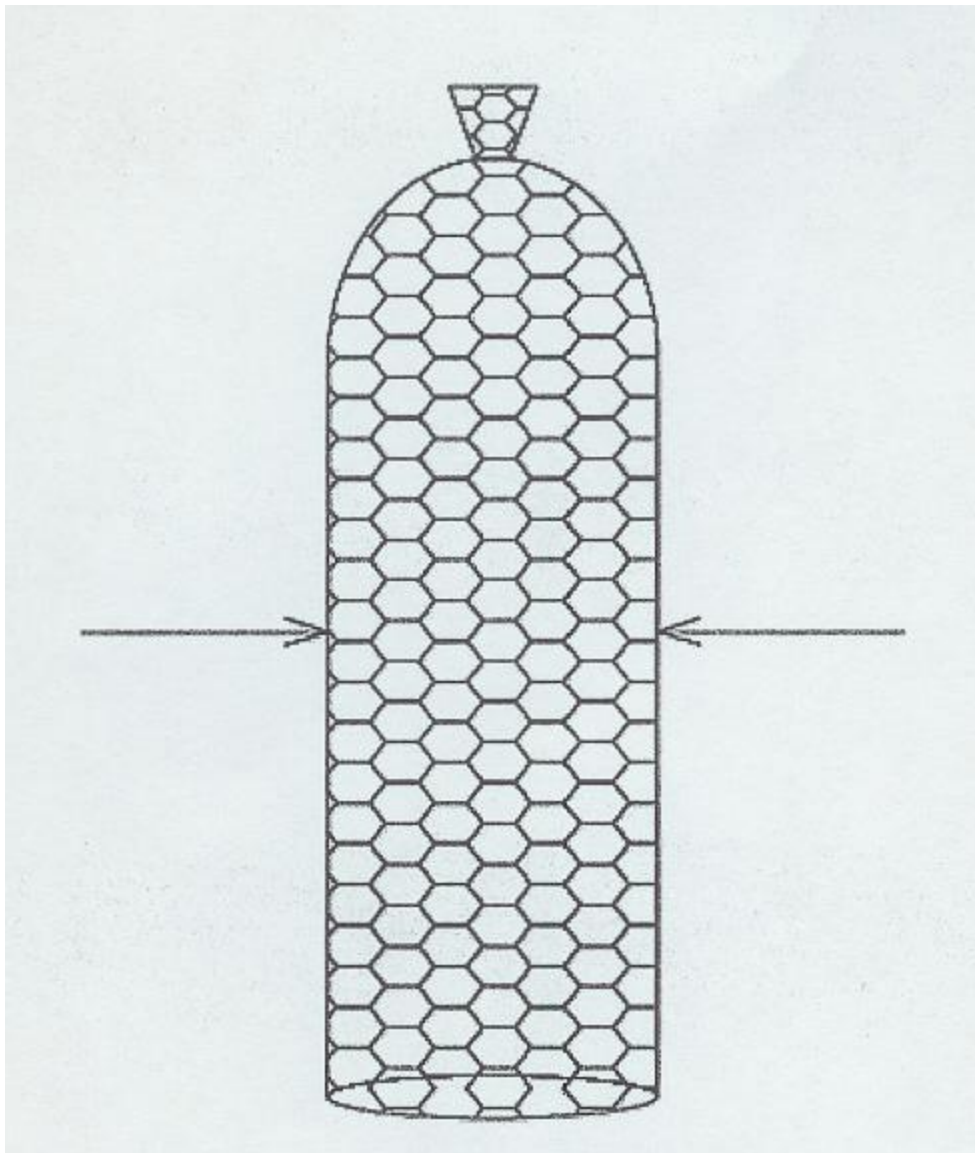


Συρματοκιβώτια τύπου Reno

2.5 Συρματοκύλινδροι

Εφαρμόζονται σε επενδύσεις πρανών, για προστασία ποδός πρανών και κοιτοστρώσεις χείμαρρων, ποταμών και άλλων έργων καθώς επίσης και για την υποθεμελίωση κατασκευών από άλλου είδους συρματοκιβώτια. Καθόσον η ευκαμψία και το σχήμα τους επιτρέπει την ευχερέστερη προσαρμογή στο έδαφος.

Οι συρματοκύλινδροι κατασκευάζονται από εξαγωνικό χαλύβδινο συρματοπλέγμα διπλής συνήθως πλέξης, είναι διαμέτρου 0,65 – 0,95 m και ύψους 2,00 m (οι διαστάσεις καθορίζονται κατά περίπτωση από την μελέτη των έργων προστασίας). Οι κύλινδροι ενισχύονται καθ' ύψος με σύρμα ενίσχυσης.



Συρματοκύλινδρος

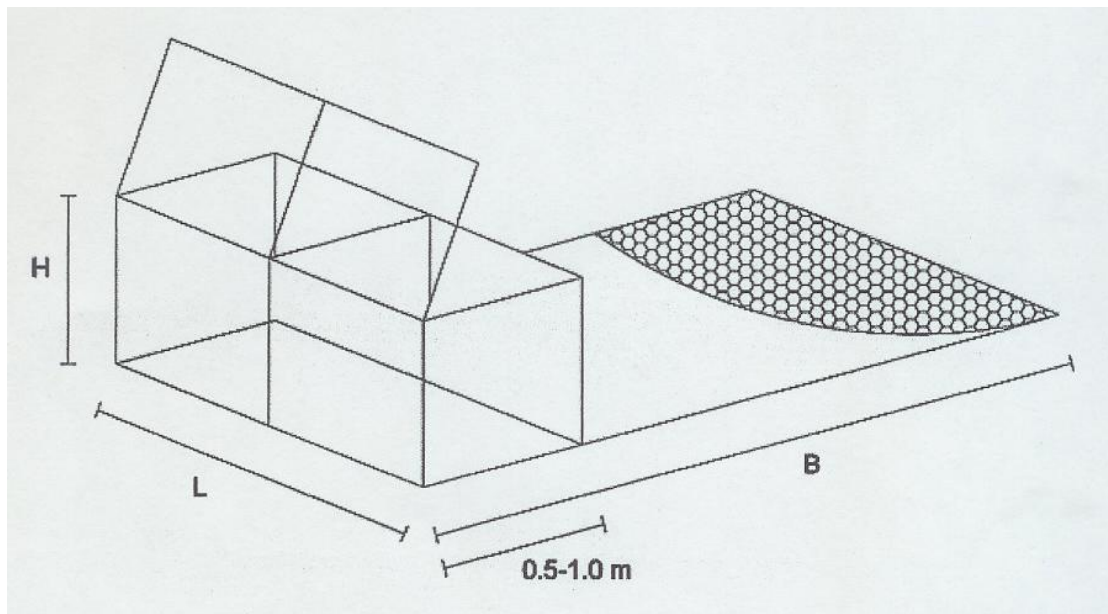
2.6 Συρματοκιβώτια με προεκτάσεις συρματοπλέγματος

Χαρακτηριστικό τους είναι η ύπαρξη ελεύθερης προέκτασης φύλλου συρματοπλέγματος. Μετά την λιθοπλήρωση του συρματοκιβωτίου επιχώνεται και εγκιβωτίζεται στο διαμορφωμένο πρανές η προέκταση του συρματοπλέγματος (λειτουργία οπλισμένης γης).

Όπως και τα απλά συρματοκιβώτια, έχουν μορφή παραλληλεπίπεδου, μήκους συνήθως 1,00 - 2,00 m, ύψους 0,50 - 1,00 m, με διαφράγματα. Το μήκος της προέκτασης συρματοπλέγματος κυμαίνεται από 3,00 έως και 7,00 m σύμφωνα με τα εκάστοτε καθορισμένα από την μελέτη.

Οι ακμές των συρματοκιβωτίων ενισχύονται με σύρμα μεγαλύτερης διαμέτρου από τη διάμετρο του σύρματος του πλέγματος.

Το τμήμα του οπλισμού πρέπει να είναι ενιαίο με το συρματοπλέγμα του κιβωτίου. Το σύρμα του πλέγματος θα είναι κράμα ZN95Al5-MM με επικάλυψη XPE (αυτοσβενούμενο τροποποιημένο πολυαιθυλένιο, σύμφωνα με EN 10245-3. Πάχος επικάλυψης: 0,50 mm.)



Συρματοκιβώτια τύπου Terramesh

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3. Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

3.1 Ενσωματούμενα υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται στα έργα προστασίας κοίτης και οχθών με συρματοκιβώτια είναι τα ακόλουθα:

A. Συρματοπλέγμα

- Με επικάλυψη ψευδαργύρου
- Με επικάλυψη κράματος ψευδαργύρου (ψευδάργυρος/αλουμίνιο)
- Με επικάλυψη ΧΡΕ (αυτοσβενούμενο τροποποιημένο πολυαιθυλένιο)

B. Γαλβανισμένο σύρμα ραφής

Γ. Λίθοι πλήρωσης

Για τα ενσωματωμένα υλικά έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα πρότυπα:

Για τα χαλύβδινα σύρματα:

ΕΛΟΤΕΝ 10218-2

Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα συρμάτων - Γενικά - μέρος 2:
διαστάσεις και ανοχές

Steel wire and wire products - General - Part 2: Wire dimensions and tolerances

ΕΛΟΤΕΝ 10223-3

Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα σύρματος για φράκτες - Μέρος 3:

Εξαγωνικά χαλύβδινα συρματοπλέγματα για οικοδομικές κατασκευές

EN 10244-2 (class A) Steel wire and wire products * Non-ferrous metallic coatings on steel wire - Part 2: Zinc or zinc alloy coatings on steel wire

(Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα σύρματος - Μη σιδηρούχες

μεταλλικές επικαλύψεις σε χαλύβδινα σύρματα - Μέρος 2: Επικαλύψει ψευδαργύρου ή κραμάτων ψευδαργύρου σε χαλύβδινα σύρματα)

EN 10244-1

Steel wire and wire products - Non-ferrous metallic coatings on steel wire Part 1: General principles (Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα σύρματος - Μη σιδηρούχες μεταλλικές επικαλύψεις σε χαλύβδινα σύρματα - μέρος 1: γενικές αρχές)

3.2 Χαρακτηριστικά υλικών

A. Συρματοπλέγμα

Οι διαστάσεις των βρόγχων πλέξης του συρματοπλέγματος και το πάχος του σύρματος σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10223-3, δίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πεδίο εφαρμογής	Βρόγχος D (mm)	διάμετρος (mm)	Ανοχές
Συρματοκιβώτια	80(8x10)	2,70 ή 3,00	+ 16% - 4%
Στρωμένες	80(8x10)	2,70 ή 3,00	
Συρματοκύλινδροι	80(8x10)	2,70 ή 3,00	
Συρματοκιβώτια με προεκτάσεις	80 (8x10)	2,70 ή 3,00	

(D = η απόσταση μεταξύ δύο συστροφών στον βρόγχο του πλέγματος)

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά από την μελέτη των έργων προστασίας έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα:

(1)=Βρόγχοι, διατομή σύρματος (EN 10222-3)

Πεδίο εφαρμογή	Βρόγχος D (mm)	διάμετρος (mm)	Ανοχές
Συρματοκιβώτια ύψους 0,50 έως 1,00 m	80 (8x10)	3,00	0,07 mm
Συρματοκιβώτια με προεκτάσεις ύψους 0,50 έως 1.00 m	80 (8x10)	3,00	0,06mm
στρωμένες ύψους 0.17 έως 0,30 m	80 (8x10)	3,00	0,06mm

(2)=Διατομή συρμάτων ενίσχυσης ακμών:

διάμετρος σύρματος συρματοπλέγματος (mm)	2,70	3,00
Διάμετρος σύρματος ενίσχυσης (mm)	3,40	3,90

Το σύρμα του πλέγματος και το σύρμα ραφής είναι γαλβανισμένα εν θερμό, ομοιογενούς συστάσεως και σταθερής κυκλικής διατομής χωρίς σχισμές ή αυλακώσεις. Το γαλβάνισμα είναι ισοπαχές, ομόκεντρο, παρουσιάζει λεία επιφάνεια και καλύπτει πλήρως την επιφάνεια του σύρματος χωρίς να αφήνει κενά.

Η επικάλυψη για την αντιδιαβρωτική προστασία των συρμάτων είναι ενός εκ των ακολούθων τύπων:

Επικάλυψη ψευδαργύρου

Γαλβάνισμα με ψευδάργυρο καθαρότητας τουλάχιστον 99%. Η πρόσφυση της επίστρωσης μπορεί να ελεγχθεί εμπειρικά σύμφωνα με το πρότυπο EN 10218-1 με τύλιξη έξι σπειρών σύρματος σε άξονα τετραπλάσιας διαμέτρου από την διατομή του: η επίστρωση δεν πρέπει να θρύβεται ή να αποφλοιώνεται όταν υποβληθεί σε τριβή με γυμνό χέρι.

Οι απαιτούμενες σύμφωνα με το EN 10281 -1 ελάχιστες ποσότητες επίστρωσης ψευδαργύρου έχουν ως εξής:

Φ σύρματος (mm)	2,70	3,00	3,40	3,90
Ποσότητα Zn (gr/m ² επιφανείας)	260	275	275	290

Επικάλυψη κράματος ψευδαργύρου/αλουμινίου τύπου GALFAN (Zn95Al5-MM)

Γαλβάνισμα με κράμα ψευδαργύρου 95% - αλουμινίου 5%, (Zn95Al5 Class A), σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προσχεδίου EN 10244-2.

Η πρόσφυση της επικάλυψης στο σύρμα ελέγχεται (ως ανωτέρω) κατά EN 10218-1.

Οι απαιτούμενες ελάχιστες ποσότητες επίστρωσης Zn95Al5 δίδονται στον παρακάτω πίνακα:

Φ σύρματος (mm)	2,70	3,00	3,40	3,90
Ποσότητα κράματος Zn (gr/m ² επιφανείας)	245	255	265	275

Επικάλυψη με ΧΡΕ (αυτοσβενούμενο τροποποιημένο πολυαιθυλένιο)

Για περαιτέρω προστασία το γαλβανισμένο σύρμα μπορεί να είναι πλαστικοποιημένο με ΧΡΕ (αυτοσβενούμενο τροποποιημένο πολυαιθυλένιο).

Ο εφαρμοστέος τύπος συρματοπλέγματος συρματοκιβωτίων καθορίζεται από την μελέτη του έργου.

Β. Σύρμα ραφής

Τα συρματοκιβώτια των έργων προστασίας συρράπτονται μεταξύ τους σε όλες τις επιφάνειες επαφής ώστε να αποτελούν ένα συνεχές σύνολο.

Η ραφή των συρματοκιβωτίων γίνεται με δακτυλίους από γαλβανισμένο σύρμα διαμέτρου 3 mm τουλάχιστον και εφελκυστικής αντοχής 1700 N/mm². Για τη σύνδεση συρματοκιβωτίων με πλαστικοποιημένο σύρμα χρησιμοποιούνται ανοξείδωτα δακτυλίδια.

Η σύσφιξη των δακτυλίων στερέωσης γίνεται με ειδικό εργαλείο, μηχανικό ή πνευματικό. Οι δακτύλιοι σύσφιξης εφαρμόζονται περίπου 25 τεμ. ανά m³. Μπορεί να γίνει αποδεκτή άλλη μέθοδος συρραφής των συρματοκιβωτίων η οποία εξασφαλίζει επαρκή η μονολιθικότητα και αντοχή της κατασκευής.

Γ. Λίθοι πλήρωσης φατνών

Η εφαρμοστέα διαβάθμιση των λίθων πλήρωσης αποτελεί συνάρτηση των αναμενομένων ταχυτήτων ροής. Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά από την μελέτη έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα:

Πεδίο εφαρμογής	Ύψος	Διάσταση λίθου		Κρίσιμη ταχύτητα (m/sec)	Οριακή ταχύτητα (m/sec)
		Διάμετρος (mm)	d50 (mm)		
Στρωμνές (τύπου Reno)	0,25 k 0,30	70-120	100	4.2	5.5
		100-150	125	5.0	6.4
Συρματοκιβώτια	0,50 k 1.00	100-200	150	5.8	7.6
		120-250	190	6.4	8.0

Κρίσιμη ταχύτητα: Η μέγιστη ταχύτητα κατά την οποία η κατασκευή θα παραμείνει ευσταθής, χωρίς να μετακινηθούν οι λίθοι πληρώσεως.

Οριακή ταχύτητα: Η μέγιστη ταχύτητα η οποία μπορεί να γίνει αποδεκτή από την κατασκευή, δεχόμενοι και σχετικές μετακινήσει των λίθων.

Το υλικό λιθοπλήρωσης των φατνών θα είναι ασβεστολιθικής προέλευσης, απαλλαγμένο από αργλικές προσμίξεις, έντριπτα και σαθρά υλικά.

Η απώλεια βάρους κατά την δοκιμή σε κρούση και τριβή δεν υπερβαίνει το 30%. η δε απορροφητικότητα σε νερό θα είναι μικρότερη του 2%.

Σχετικά πρότυπα:

ΕΛΟΤ EN 1 237: Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων -προσδιορισμός της αντοχής σε παγετό.

ΕΛΟΤ EN 1925: Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων -προσδιορισμός του συντελεστή απορρόφησης δια τριχοειδών.

ΕΛΟΤ EN 748: προσδιορισμός της υδατοαπορροφητικότητας και του συντελεστή κορεσμού φυσικών λίθων και αδρανών υλικών.

A.1. Το γαλβανισμένο συρματοπλέγμα πληροί τις απαιτήσεις του πρότυπου EN 10223-2:

Ονομαστικό βάρος του συρματοπλέγματος δίδεται στον ακόλουθο πίνακα:

Άνοιγμα βρόγχου (mm)	Διάμετρος σύρματος (mm)	Βάρος (kg/m ²)
80 (80 χ 100)	2,70	1,600
	2,70/3,70 pvc	1.900
	3,00	2,000
100 (10 χ 12)	2.70	1,400
	3,00	1.800

A2. Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κ.λ.π. ζημιών, και αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης σε στοίβες οι οποίες εξασφαλίζουν τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

- Το συρματοπλέγμα παραδίδεται συσκευασμένο σε ρόλους.
- Τα βιομηχανοποιημένα συρματοκιβώτια (εφ' όσον προβλέπονται) παραδίνονται συσκευασμένα σε δέματα, κατάλληλα διαμορφωμένα ώστε να εξασφαλίζεται το απαραμόρφωτο κατά την μεταφορά τους.
- Το σύρμα ραφής παραδίδεται συσκευασμένο σε ρόλους βάρους μέχρι 25 kg.
- Όλα τα πακέτα φέρουν ετικέτες του εργοστασίου παραγωγής, την ημερομηνία κατασκευής, την περιγραφή του είδους
- και την ποσότητα σε κιλά.
- Γίνονται αποδεκτοί όλοι οι τρόποι συσκευασίας που περιγράφονται στο πρότυπο EN 10223-3.

A3. Κατά την παραλαβή των υλικών στο Εργοτάξιο, πρέπει να γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητά τους. Ο εντεταλμένος υπεύθυνος παραλαβής του υλικού, να συντάσσει Πρωτόκολλο παραλαβής, στο οποίο θα αναγράφονται τα στοιχεία των ετικετών του εργοστασίου κατασκευής (παρτίδα, βάρους, τύπος κ.λ.π.). Υλικά που παρουσιάζουν κακώσεις ή στρεβλώσει δεν πρέπει να γίνονται αποδεκτά και να απομακρύνονται άμεσα από το εργοτάξιο.

A4. Τα γαλβανισμένα υλικά να συνοδεύονται από πιστοποιητικό αναγνωρισμένου εργαστηρίου από το οποίο θα προκύπτει η συμμόρφωση προς τις αποκτήσεις των πρότυπων EN 10218-1, EN 10223-2.

Το γαλβανισμένο συρματόπλεγμα, το γαλβανισμένο σύρμα ενίσχυσης και οι δακτύλιοι στερέωσης θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

A5. Επί τόπου δοκιμές γαλβανισμένων συρμάτων (συρματοκιβωτίων ή ενίσχυσης).

A5.1.Δοκιμή στρέψεως

Κομμάτι σύρματος μήκους 200 mm πρέπει να μην παρουσιάσει ρωγμές ή να κοπεί μετά από 30 πλήρες στροφές του ενός άκρου ως προς το άλλο.

A5.2.Δοκιμή ευκαμψίας

Κομμάτι σύρματος μήκους 200 mm πρέπει να αντέχει σε 10 συνεχείς κάμψεις κατά 180° χωρίς να σπάει ή να παρουσιάζει ρωγμές ή αποφλοιώση του επιστρώματος ψευδαργύρου.

A5.3.Δοκιμή πάχους γαλβανίσματος

Καθαρίζεται το σύρμα επιμελώς με οινόπνευμα, παρασκευάζεται διάλυμα 1:5 κατά βάρος θειικού χαλκού σε αποσταγμένο νερό. Εμβαπτίζεται στο διάλυμα το σύρμα επί ένα λεπτό: το σύρμα των δακτυλίων ραφής πέντε φορές, το σύρμα πλέγματος έξη και το σύρμα ενίσχυσης επτά φορές.

Μετά από κάθε εμβάπτιση, το σύρμα καθαρίζεται με νερό και μαλακή βούρτσα, ώστε να αφαιρείται η στρώση των παραχθέντων αλάτων χωρίς απόξεση του γαλβανίσματος.

Το σύρμα κρίνεται αποδεκτό όταν, μετά την ολοκλήρωση των εμβαπτίσεων στο διάλυμα, δεν εμφανίζονται σε κανένα σημείο απογυμνώσεις του χάλυβα, ούτε εναποθέσεις θειικού χαλκού.

A6. Για την αποδοχή του υλικού πλήρωσης των φατνών απαιτείτε εκτέλεση ελέγχων υγείας πετρώματος και υδατοαπορροφητικότητας. ανά θέση (πηγή) λήψεως υλικού. (Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 12371, ΕΛΟΤ EN 1925, ΕΛΟΤ EN 748).

Εάν κατά τις παραπάνω δοκιμές παρουσιαστεί αστοχία τα υλικά δεν θα γίνονται αποδεκτά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4. Μέθοδος κατασκευής – πιστοποιητικά

4.1. Κατασκευή συρματοκιβωτίων

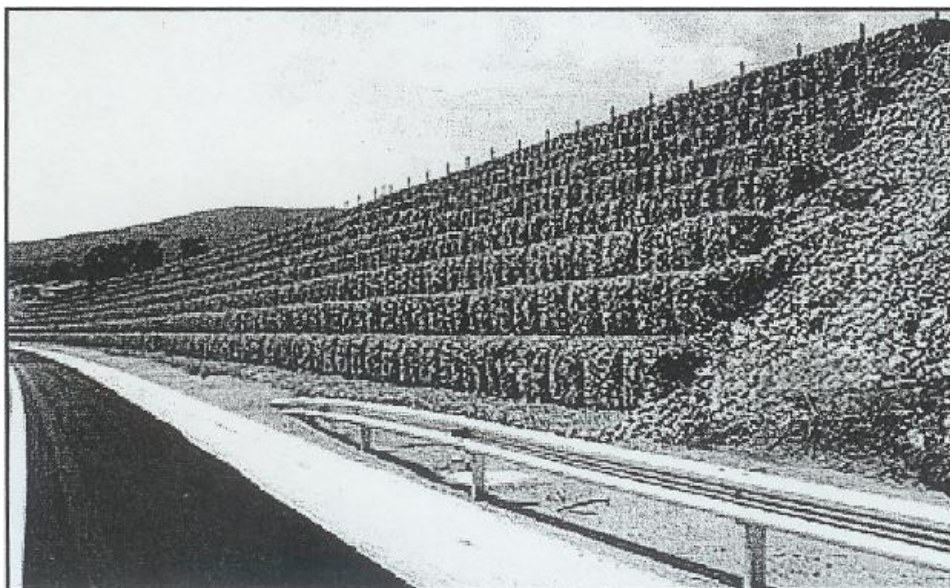
Το απαιτούμενο για την κατασκευή του κιβωτίου συρματοπλέγμα απλώνεται σε λεία επιφάνεια κόβεται, και αφού υψωθούν οι τέσσερις έδρες γύρω από τη βάση, συρράπτονται ισχυρά οι αντίστοιχες τέσσερις κατακόρυφες ακμές. Η έδρα που θα αποτελέσει το κάλυμμα του κιβωτίου παραμένει ανοικτή.

Μετά τη συρραφή των τεσσάρων ακμών, ή την ανάπτυξη του έτοιμου (βιομηχανοποιημένου) συρματοκιβωτίου, το κενό κιβώτιο τοποθετείται στην προβλεπόμενη θέση στο σώμα του έργου, έτσι ώστε η έδρα αυτού, η οποία αποτελεί προέκταση του μη συρραφθέντος ακόμη καλύμματος, να έλθει σε επαφή με την έδρα του προηγούμενου πληρωθέντος ήδη κιβωτίου.

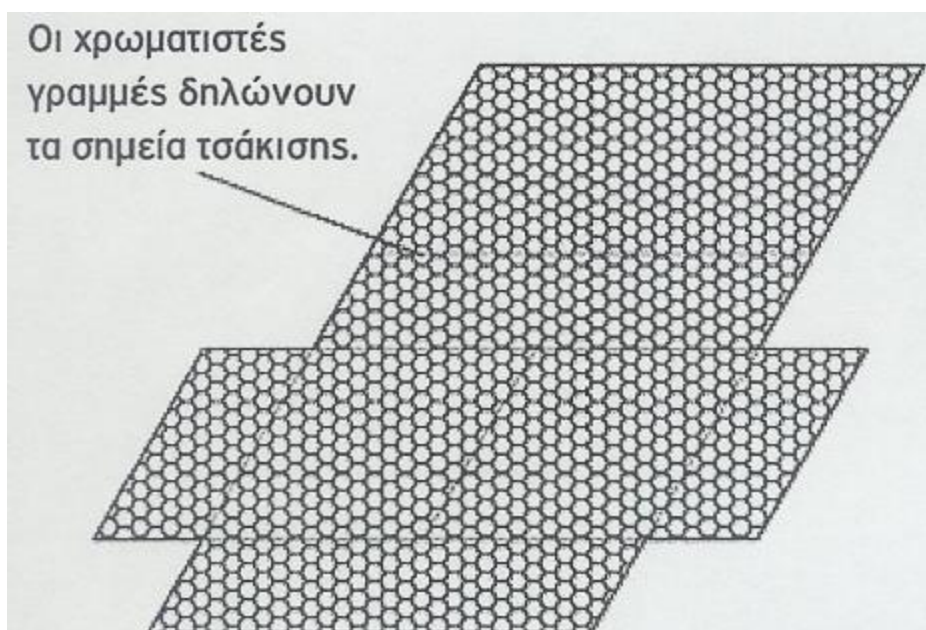
Οι ακμές των εφραπτόμενων εδρών του νέου κιβωτίου και του υποκειμένου του θα συρράπτονται ισχυρά.

Η επιφάνεια τοποθέτησής των κιβωτίων βάσεων του έργου προστασίας θα είναι ισοπεδωμένη και συμπυκνωμένη.

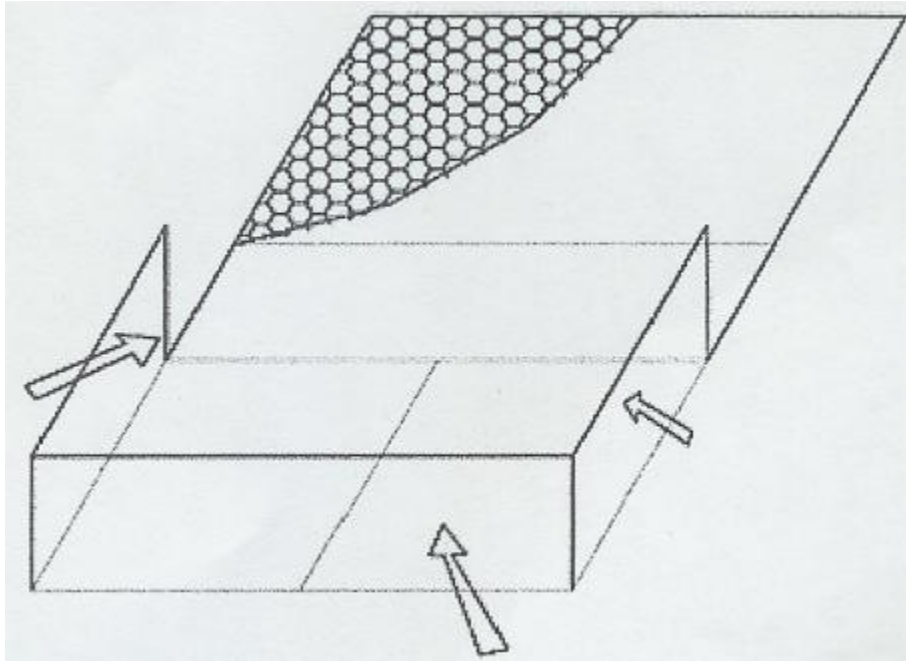




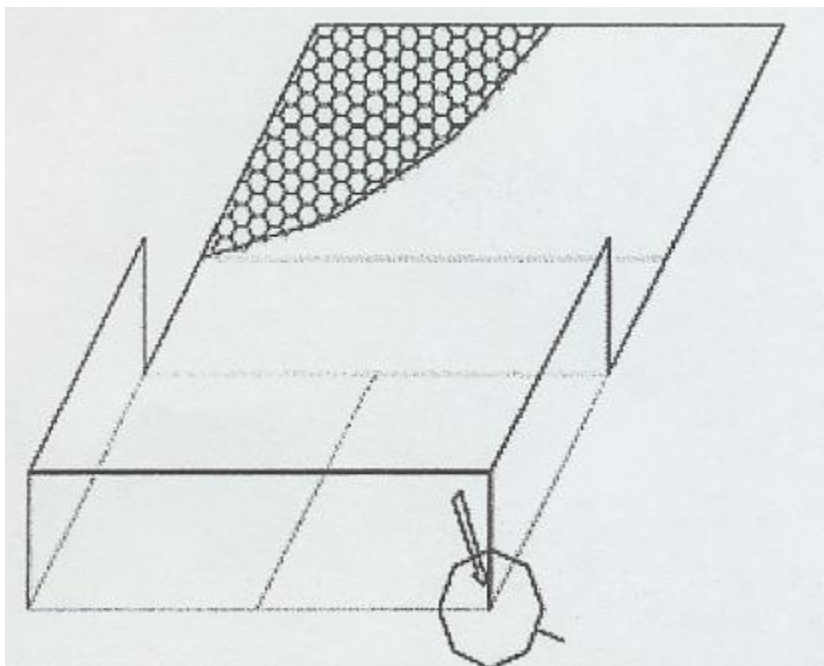
4.2 Οδηγίες συναρμολόγησης συρματοκιβωτίων και στρωμάτων



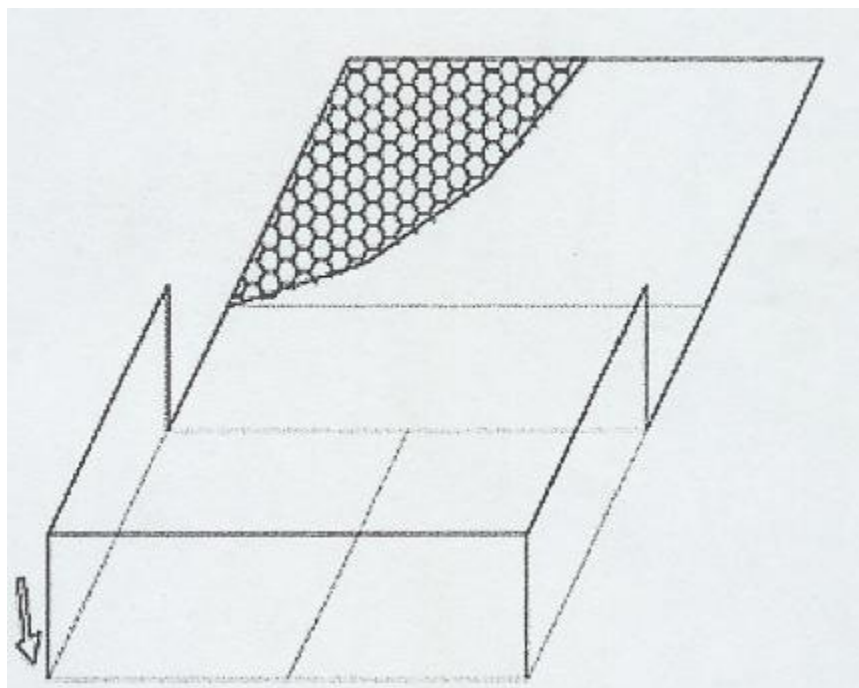
1. Μετακίνηση του κάθε καλάθι μέσα από το δέμα.(ξεδιπλώση της κάθε πλευράς)



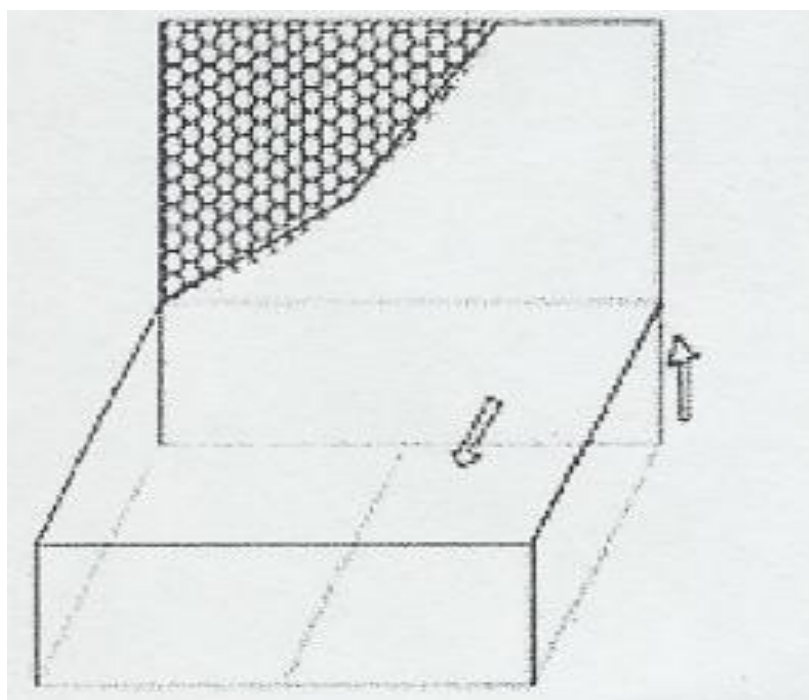
2. Δίπλωμα των άκρων όπως στο διάγραμμα ώστε να ενωθούν τα άκρα.



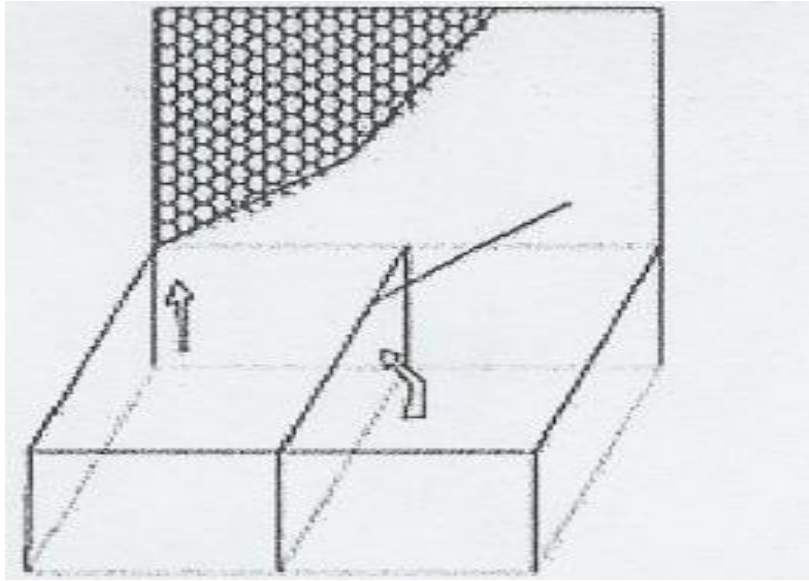
3. Είναι σημαντικό να αρχίσει το δέσιμο από τη μπροστινή δεξιά γωνία της βάσης του καλαθιού.



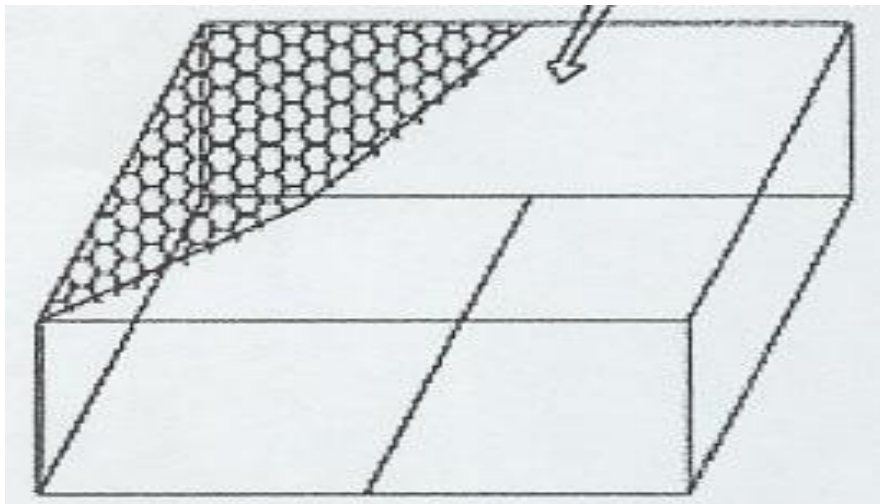
4. Έπειτα συνεχίζεται το δέσιμο στην μπροστινή αριστερή άκρη του καλαθιού



5. Διπλώνουμε κάθετα την πίσω πλευρά και δένουμε τη δεξιά γωνία.



6. Συνεχίζεται το δέσιμο στην αριστερή γωνία βάσης.



7. Κλείνουμε το καπάκι και ελέγχουμε την ευθυγράμμιση(χωρίς να το δέσουμε)

4.3 Λιθοπλήρωση συρματοκιβωτίων και στρωμών

Αφού συρραφεί το κιβώτιο επακολουθεί επιμελημένη λιθοπλήρωση με χάλικες, κροκάλες ή λίθους, διαστάσεων σύμφωνα με τα καθοριζόμενα από την μελέτη. Κατά την πλήρωση οι ακμές του κιβωτίου θα παραμένουν ευθύγραμμες, χωρίς παραμορφώσεις, με χρήση σιδηρών ράβδων, στήριξη των ακμών και τάνυση των αντίστοιχων εδρών. Οι ράβδοι αφαιρούνται μετά την πλήρωση του κιβωτίου.

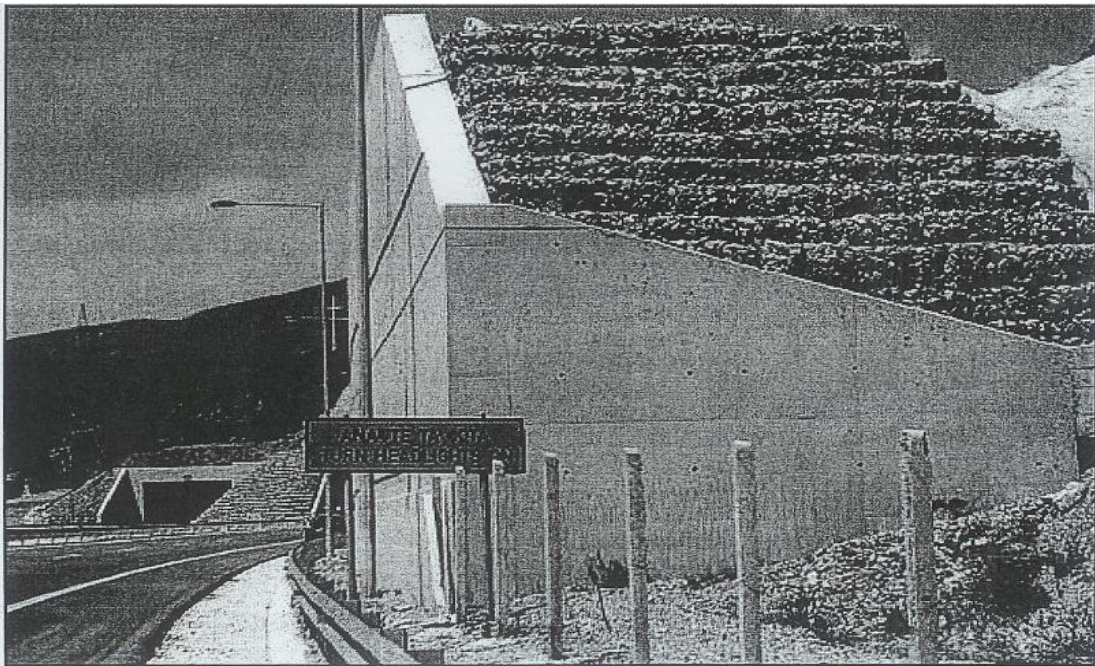
Επιπρόσθετα το απαραμόρφωτο των κιβωτίων κατά τη λιθοπλήρωση θα εξασφαλίζεται και με ελκυστήρες, οι οποίοι θα συνδέουν δύο απέναντι έδρες. Οι ελκυστήρες θα προσδένονται στην επαπτομένη του ήδη γεμάτου κιβωτίου, θα τανύονται και θα προσδένονται στην απέναντι έδρα του νέου κιβωτίου. Το σύρμα των ελκυστήρων θα είναι της ίδιας αντοχής με το σύρμα ενίσχυσης των ακμών του κιβωτίου.

Σύρματα θα δένονται επίσης στις διαγώνιες ακμές για την εξασφάλιση της κανονικότητας των γωνιών του κιβωτίου. Οι ελκυστήρες που θα συνδέουν δύο αντίθετες παράλληλες έδρες των κιβωτίων θα τοποθετούνται σε δύο σειρές αν το ύψος της έδρας είναι 1.00 m και σε μια σειρά αν το ύψος είναι 0,50 m ή μικρότερο.

Όταν γεμίσει το κιβώτιο θα κλείνει το κάλυμμα και θα συρράπτεται με τις αντίστοιχες ακμές του κιβωτίου, τανυόμενο δια μοχλών.

Οι συρραφές θα εφαρμόζονται σε τρόπο ώστε το κάθε κιβώτιο να αποτελεί ένα στερεό πρίσμα, αλλά και ολόκληρο το σώμα των συρματοκιβωτίων να αποτελεί ένα συνεκτικό και ενιαίο σύνολο.

Κατ' ανάλογο τρόπο θα γίνεται η κατασκευή και πλήρωση των συρματοκυλίνδρων και των συρματοκιβωτίων με προεκτάσεις συρματοπλέγματος. Μετά την πλήρωση των τελευταίων ακολουθεί η διάστρωση του προβλεπόμενου υλικού και η συμπύκνωση αυτού (οπλισμένη γη).



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

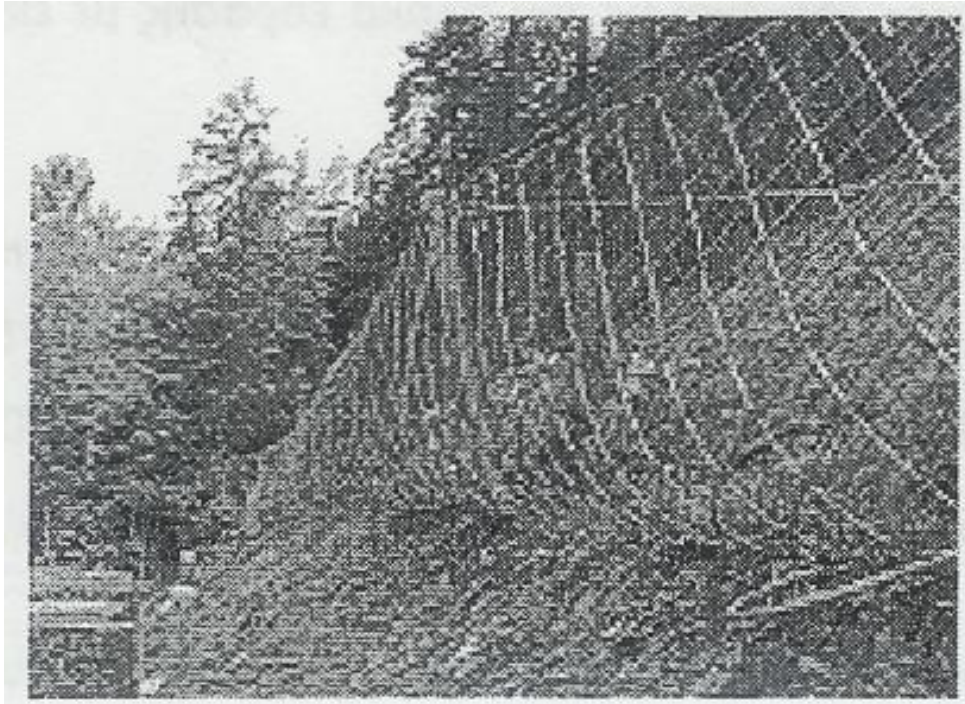
5.Φράχτες ανάσχεσης βραχοπτώσεων



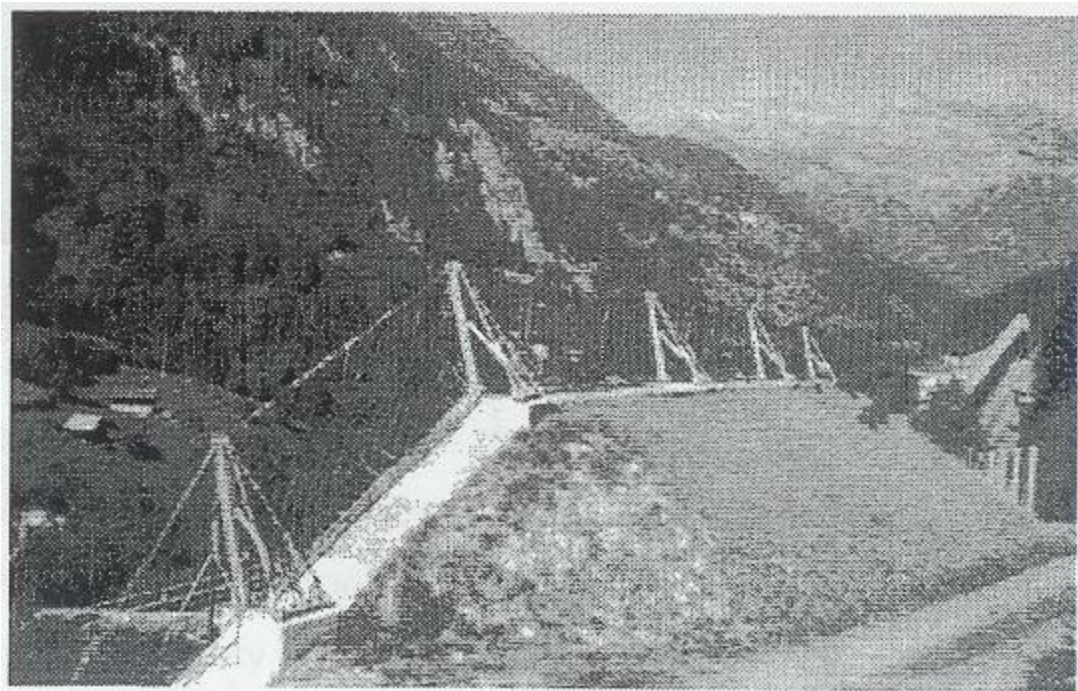
5.1.Πεδία εφαρμογής

Οι μεταλλικοί φράχτες ανάσχεσης βραχοπτώσεων τύπου ISOSTOP και ISOFLEX χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις παθητικής προστασίας, καθώς έχουν σκοπό να συγκροτούν τους βράχους που πέφτουν απορροφώντας την κινητική ενέργεια με την ελαστικότητα και την ευκαμψία τους.

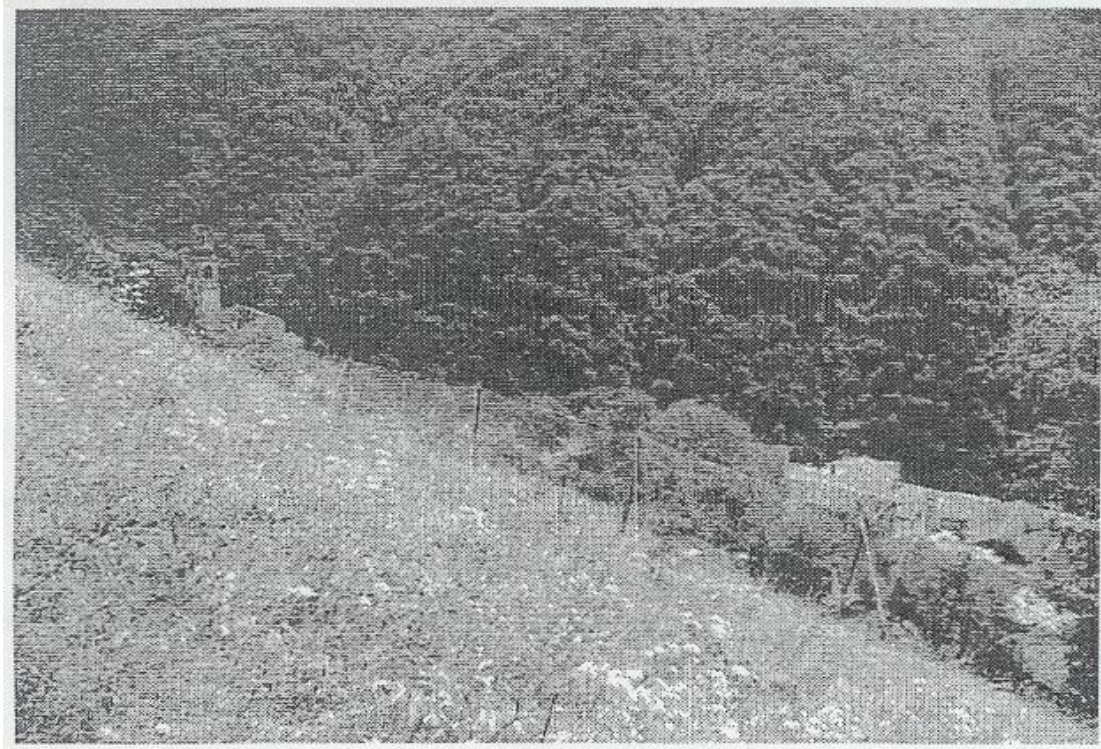
Χάρη στην μεγάλη προσαρμοστικότητά τους μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε κάθε θέση για να προστατεύσουν αστικές περιοχές, οδικά ή σιδηροδρομικά δίκτυα και σε σύνδεσμο με άλλες μεθόδους παθητικής προστασίας (π.χ. βραχοπαγίδες) ή ενεργητικής προστασίας (π.χ. συστήματα ISOMESH ή ISONET).



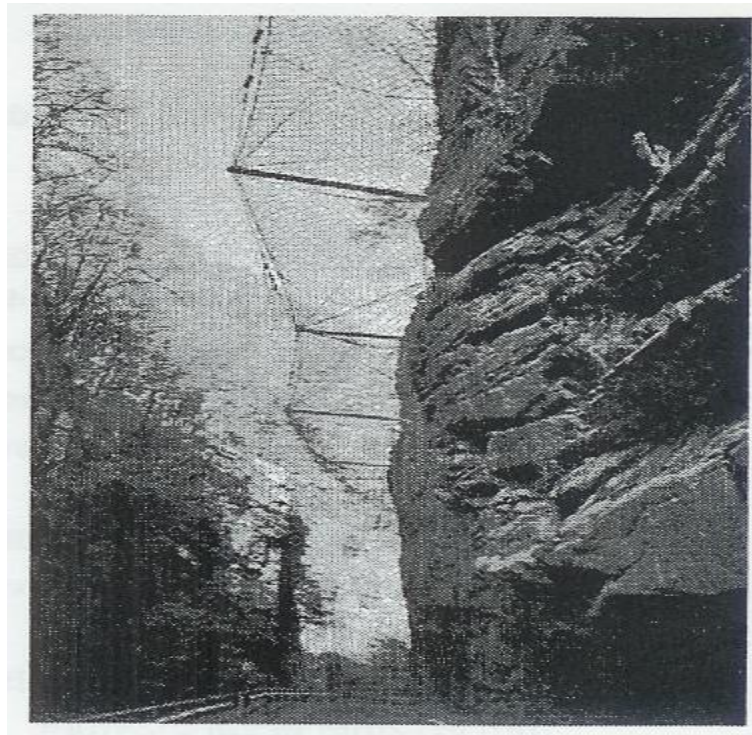
Χρήση του συστήματος ISOSTOP για την προστασία αυτοκινητοδρόμου



Παράδειγμα συνδυασμού μεθόδων παθητικής προστασίας. Τοίχος βραχοπαγίδας με ελαστικό φράχτη ανάσχεσης βραχοπτώσεων ISOFLEX



Προστασία αστικής περιοχής με εφαρμογή του συστήματος ISOSTOP



Κατασκευή στεγάστρου για την προστασία αυτοκινητοδρόμου από βροχοπτώσεις με την εφαρμογή του συστήματος ISOSTOP

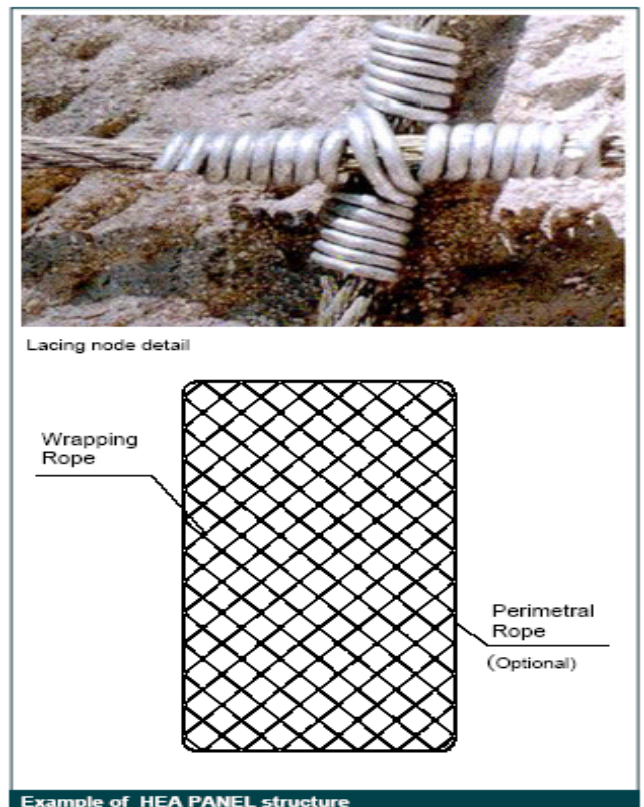
5.2.Στοιχεία κατασκευής- προδιαγραφές

Οι φράχτες ανάσχεσης βροχοπτώσεων τύπου DM-25/50/75/100/150/200 αποτελούνται από: δοκούς στήριξης, πλάκες έδρασης ορθοστατών, πετάσματα ανάσχεσης, φρένα απορρόφησης ενέργειας, συρματόσχοινα υποστήριξης, άνω και πλευρικά αγκύρια.

Δοκοί στήριξης: Ορθοστάτες από μορφοσίδηρο τύπου HEB/HEA, ύψους 2,00-5,00 ανάλογα με τον τύπο του φράχτη, τοποθετημένοι σε αποστάσεις 10m συνδεδεμένοι με την πλάκα έδρασης με ειδική αρθρωτή διάταξη που να επιτρέπει και την κάμψη προς τα κατάντη.

Πλάκες έδρασης ορθοστατών: Μεταλλικές πλάκες Fe 360 αγκυρωμένες ανάλογα με τα γεωτεχνικά χαρακτηριστικά του εδάφους. Σταθεροποιούνται σε χαλαρό έδαφος με δύο αγκύρια τύπου SWISS GEWI 025mm κατάλληλου μήκους και σε μεταλλικό σωλήνα σταθεροποίησης διαμέτρου 080mm, πάχους 1,5mm ίδιου μήκους ή σε βράχο με 4 χαλύβδινες ράβδους 025mm κατάλληλου μήκους.

Πετάσματα ανάσχεσης : Πάνελ (δίχτυα) από συρματόσχοινα με διαγώνιο βρόγχο και μεταλλικές ενισχύσεις υψηλής αντοχής στις ενώσεις τύπου, DMB10, με εργαστηριακά πιστοποιημένη ελάχιστη αντοχή 11,6kN. Φέρουν περιμετρικό συρματόσχοινο. Τα πάνελ είναι τοποθετημένα κατάντη των ορθοστατών και ενωμένα με τα γειτονικά πάνελ και με τα άνω και κάτω συρματόσχοινα υποστήριξης ώστε να παρέχεται συνεργασία της κατασκευής υποστήριξης και των παράπλευρων τμημάτων και να εξασφαλίζεται η κάλυψη ολόκληρης της απαιτούμενης επιφάνειας του φράχτη. Ανάντη καλύπτονται με γαλβανισμένο συρματόπλεγμα με βρόγχο 60x80 mm, ελάχιστης διαμέτρου 2,0 mm, ενωμένα με γαλβανισμένους συνδετήρες.



Φρένα απορρόφησης ενέργειας: Τύπου DMF 14/18/22/24, απορροφούν σύμφωνα με εργαστηριακή πιστοποίηση ενέργειες από 40 έως 150 KJ. Η κινητική ενέργεια αποσβένεται μέσω της τριβής κατά την ολίσθηση του συρματόσχοινου στον οδηγό του δαχτυλιωτού φρένου.

Εξασφαλίζουν γραμμική απόσβεση της ενέργειας σε ολόκληρο τον χρόνο απορρόφησης και έχουν όριο έναρξης λειτουργίας ίσο με το 50% της αντοχής σε θραύση του συρματόσχοινου.

Ανάντη συρματόσχοινα αγκύρωσης: Τοποθετούνται ανάντη του φράχτη σε σχήμα V και είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένα σύρματα με διάμετρο από 012mm μέχρι 022mm.

Πλευρικά συρματόσχοινα υποστήριξης: Είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένα σύρματα με διάμετρο από 012mm μέχρι 024mm.

Ανάντη συρματόσχοινα αγκύρωσης ανάμεσα στους ορθοστάτες: (μόνο στον τύπο DM-200) τοποθετούνται ανάμεσα και ανάντη στους δοκούς στήριξης και είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένα σύρματα με διάμετρο 22mm.

Ανάντη και πλευρικά αγκύρια: τύπου DMA 14/16/18 από σπειροειδές συρματόσχοινο, διπλωμένο ώστε να δημιουργείται στην άκρη του θηλιά 100mm περίπου, η οποία είναι ενισχυμένη με επιπρόσθετο αντιδιαβρωτικό σωλήνα, ο οποίος επιτρέπει την κάμψη +/- 15/20°

5.3.Τεχνικά χαρακτηριστικά στοιχείων κατασκευής

Συρματόσχοινα:

- τύπου 1+6X9 κατά DIN 3060
- τύπου 7X7 κατά DIN 3055
- τύπου 1X19 κατά UNI 7690 / DIN 3053

Συνδετήρες:

- κατά DIN 1142

Μεταλικές κατασκευές :

- Fe 360

Προστασία των εξαρτημάτων απο οξείδωση

Συρματόσχοινα:

- Γαλβάνισμα κατά DIN 2078

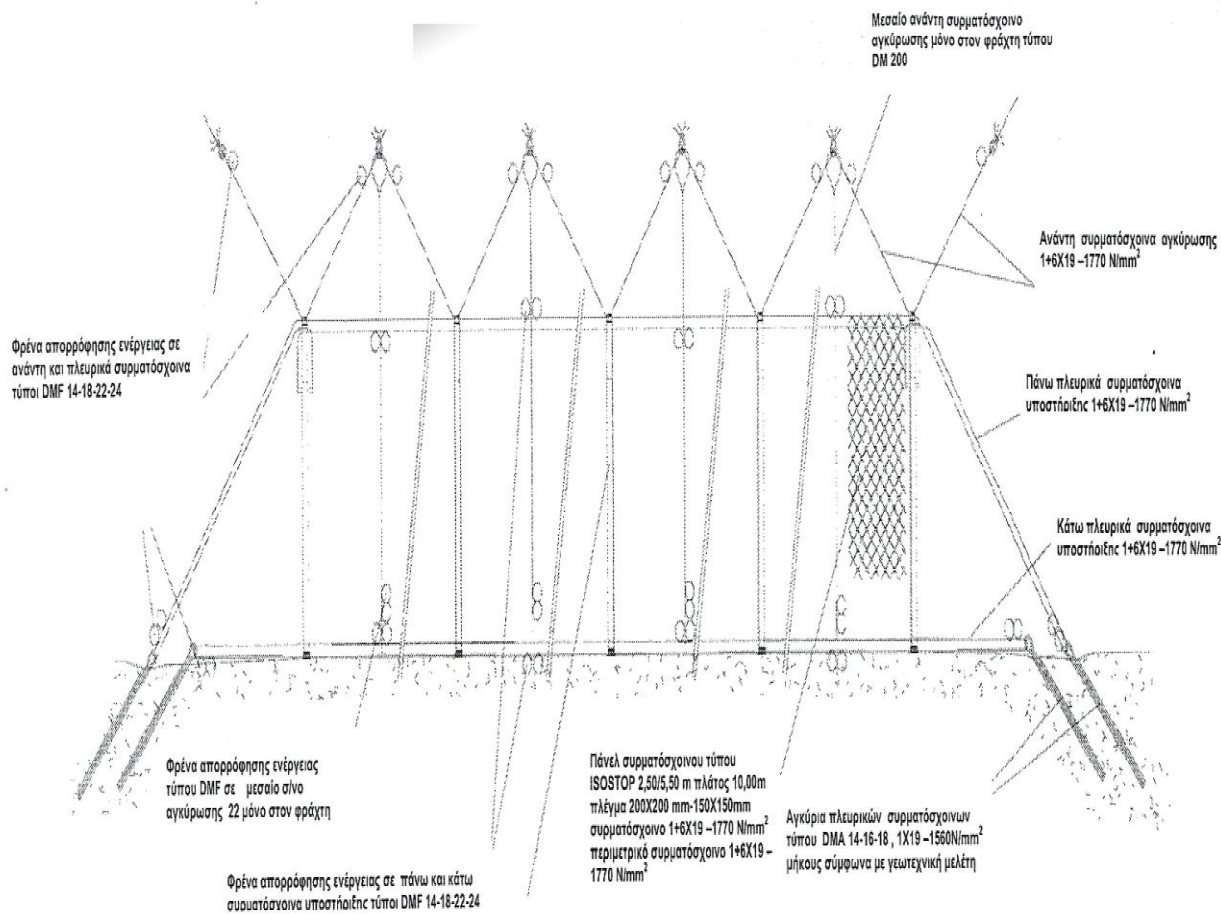
Μεταλικές κατασκευές:

- Γαλβάνισμα εν θερμώ με τυποποιημένο κύκλο A-B

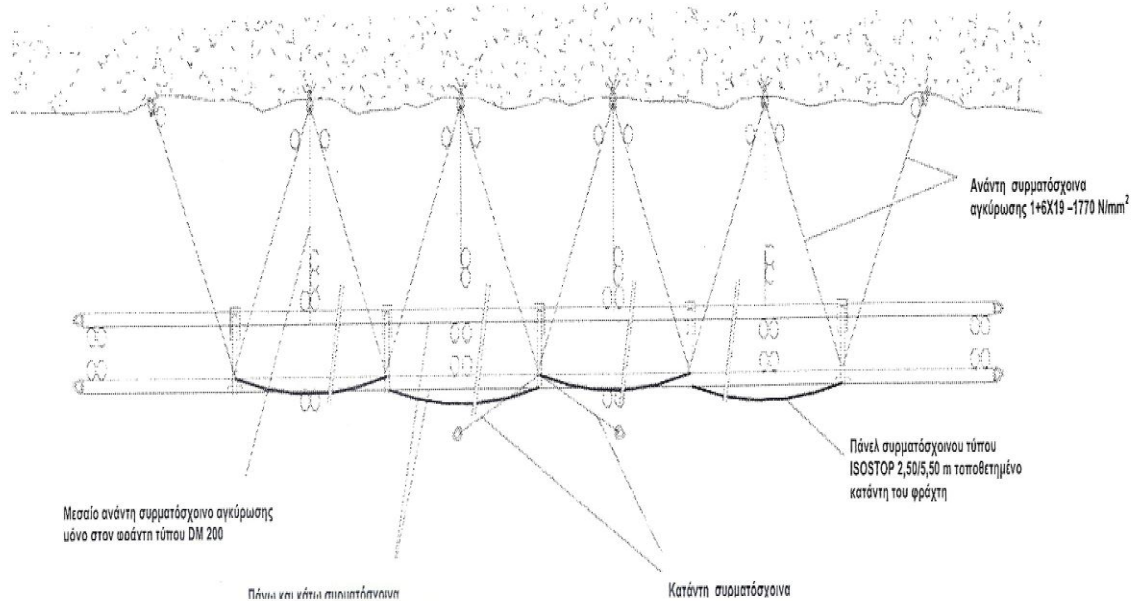
Συνδετήρες και εξαρτήματα :

- Γαλβάνισμα ή ηλεκτρολυτική επικάλυψη καδμίου

Όψη και κάτοψη του συστήματος

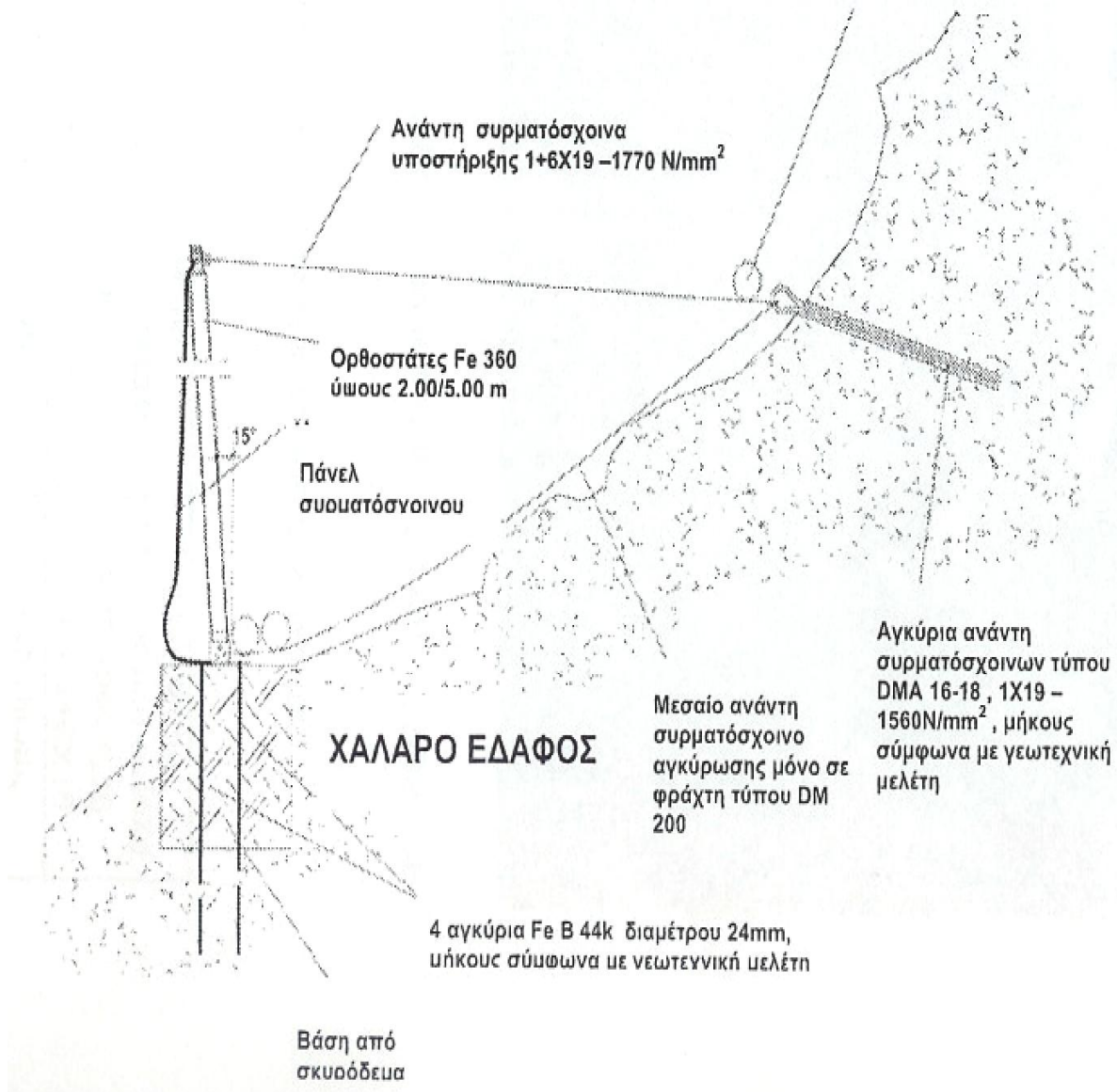


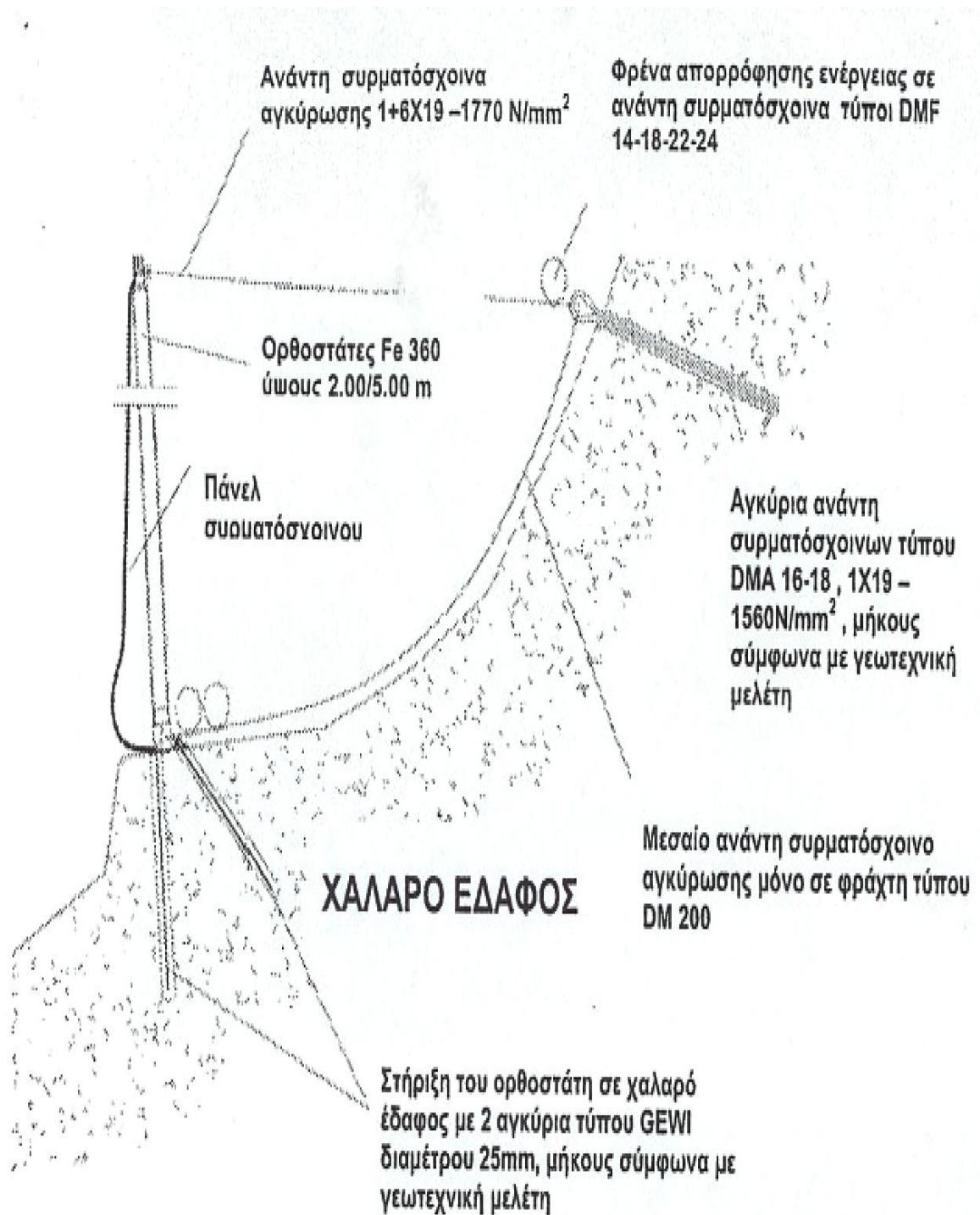
Ορθοστάτες από μορφοσίδηρο Fa 360, ύψους 2.00/5.00 m σε αποστάσεις 10.00m



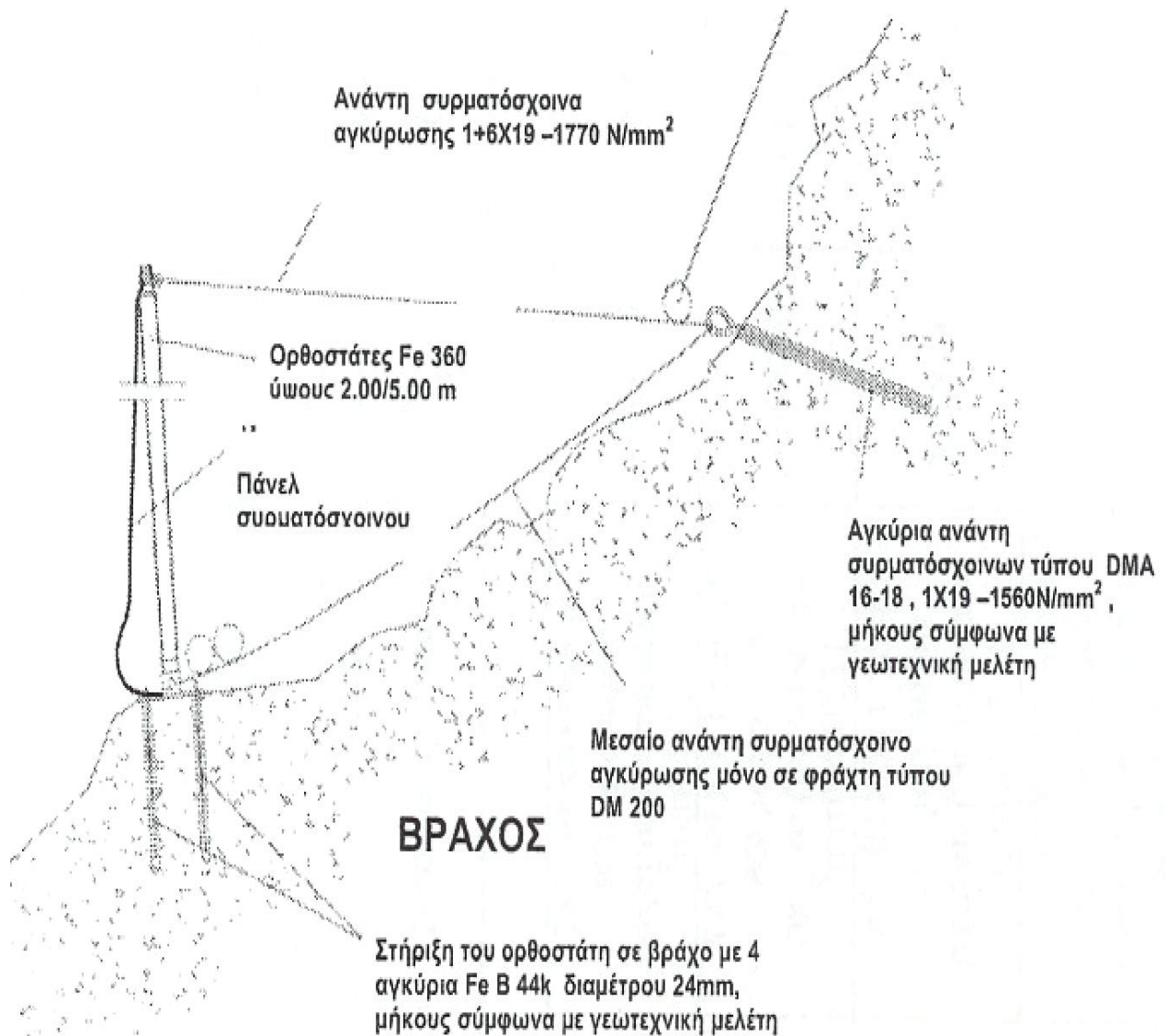
Τυπικές διατομές τρόπων στήριξης σε βράχο και σε χαλαρό έδαφος

Φρένα απορρόφησης ενέργειας σε
ανάτη συρματόσχοινα τύποι DMF
14-18-22-24





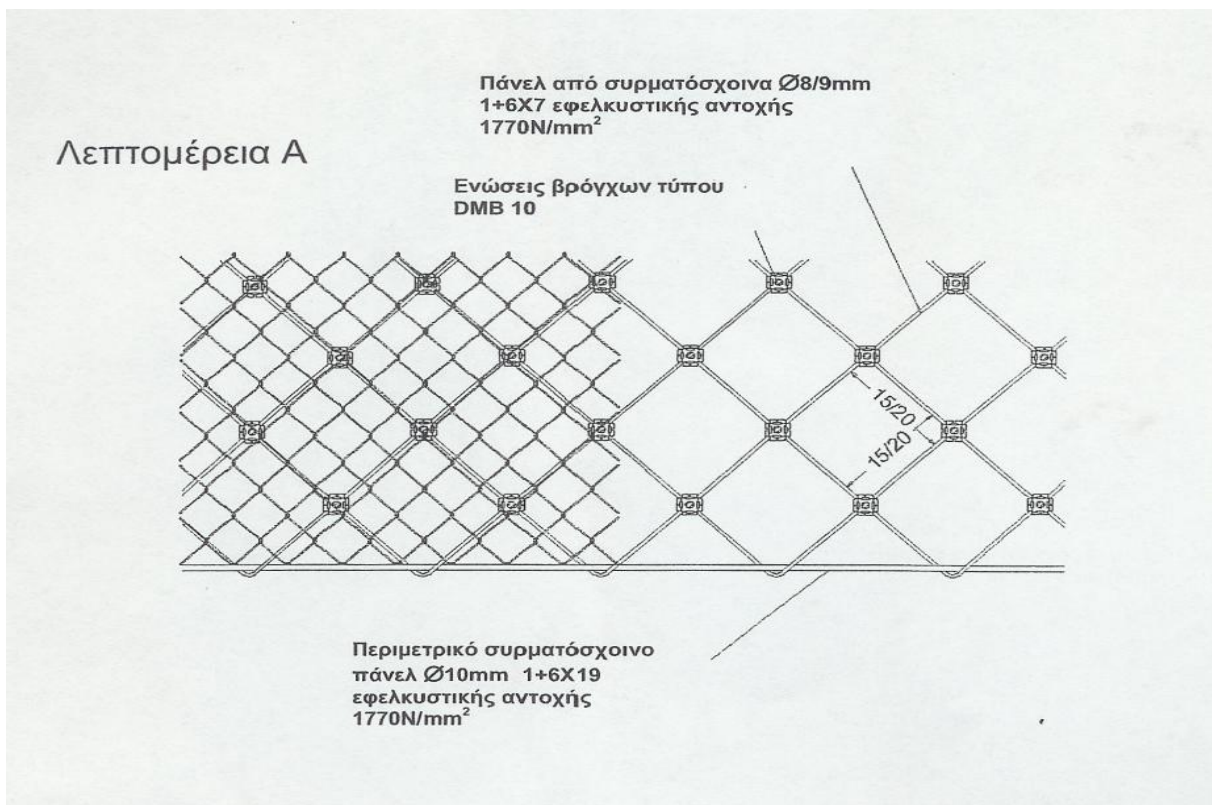
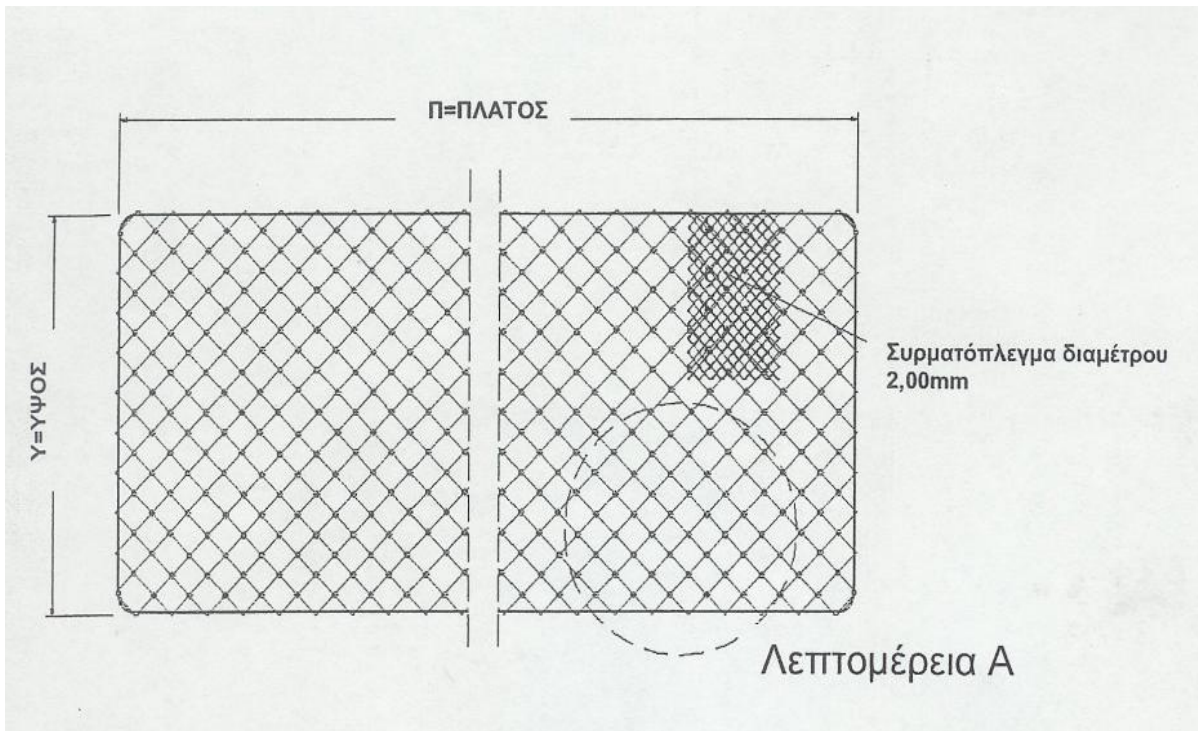
Φρένα απορρόφησης ενέργειας σε
ανάτη συρματόσχοινα τύποι DMF 14-
18-22-24



Ορθοστάτες και πετάσματα ανάσχεσης

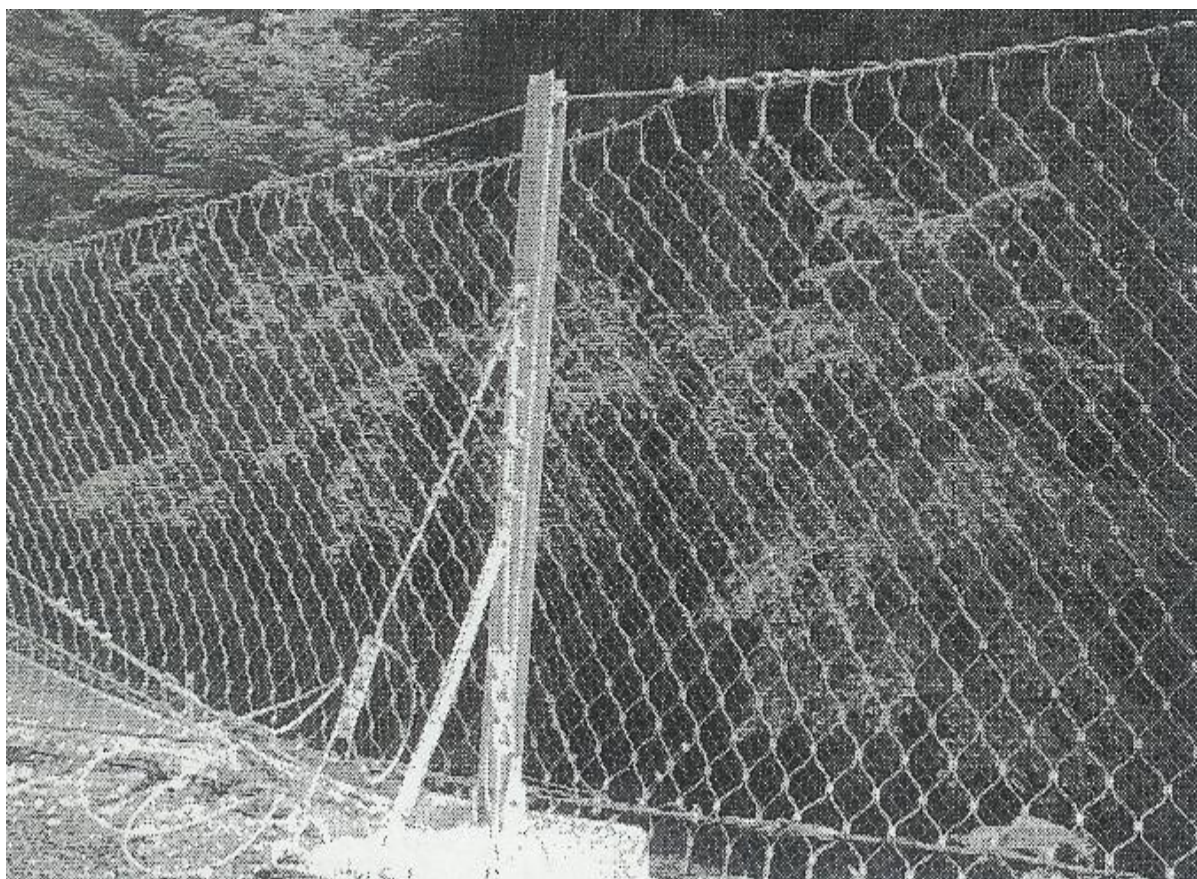
Τύπος φράχτη	Ορθοστάτες			Πάνελ			
	Τύπος	Από- σταση	Ελάχ. ύψος (m)	Υ Χ Π	Πλέγμα (mm)	Συρμ/νο πλέγματος	Περιμετρικό συρματοσχοινο (mm)

DM-25	HEA 140 Steel Fe 360	10,00	2,00	2,50 X 10,00	200 X 200	τύπος 1+6X19 7X7 διάμετρος Ø8 εφελκυστική αντοχή 1770 N/mm ²	τύπος 1+6X19 διάμετρος Ø10 εφελκυστική αντοχή 1770 N/mm ²
DM-50	HEA 140 Steel Fe 360	10,00	3,00	3,50 X 10,00	200 X 200	Τύπος 1+6X19 7X7 διάμετρος Ø8 εφελκυστική αντοχή 1770 N/mm ²	τύπος 1+6X19 διάμετρος Ø10 εφελκυστική αντοχή 1770 N/mm ²
DM-75	HEA 140 Steel Fe 360	10,00	3,00	3,50 X 10,00	200 X 200	τύπος 1+6X19 7X7 διάμετρος Ø8 εφελκυστική αντοχή 1770 N/mm ²	τύπος 1+6X19 διάμετρος Ø10 εφελκυστική αντοχή 1770 N/mm ²
DM-100	HEA 160 Steel Fe 360	10,00	4,00	4,50 X 10,00	150 X 150	τύπος 1+6X19 7X7 διάμετρος Ø9 εφελκυστική αντοχή 1770 N/mm ²	τύπος 1+6X19 διάμετρος Ø10 εφελκυστική αντοχή 1770 N/mm ²
DM-150	HEA 140 Steel Fe 360	10,00	4,00	4,50 X 10,00	150 X 150	τύπος 1+6X19 7X7 διάμετρος Ø9 εφελκυστική αντοχή 1770 N/mm ²	τύπος 1+6X19 διάμετρος Ø10 εφελκυστική αντοχή 1770 N/mm ²
DM-200	HEA 160 Steel Fe 360	10,00	5,00	5,50 X 10,00	150 X 150	τύπος 1+6X19 7X7 διάμετρος Ø9 εφελκυστική αντοχή 1770 N/mm ²	τύπος 1+6X19 διάμετρος Ø10 εφελκυστική αντοχή 1770 N/mm ²

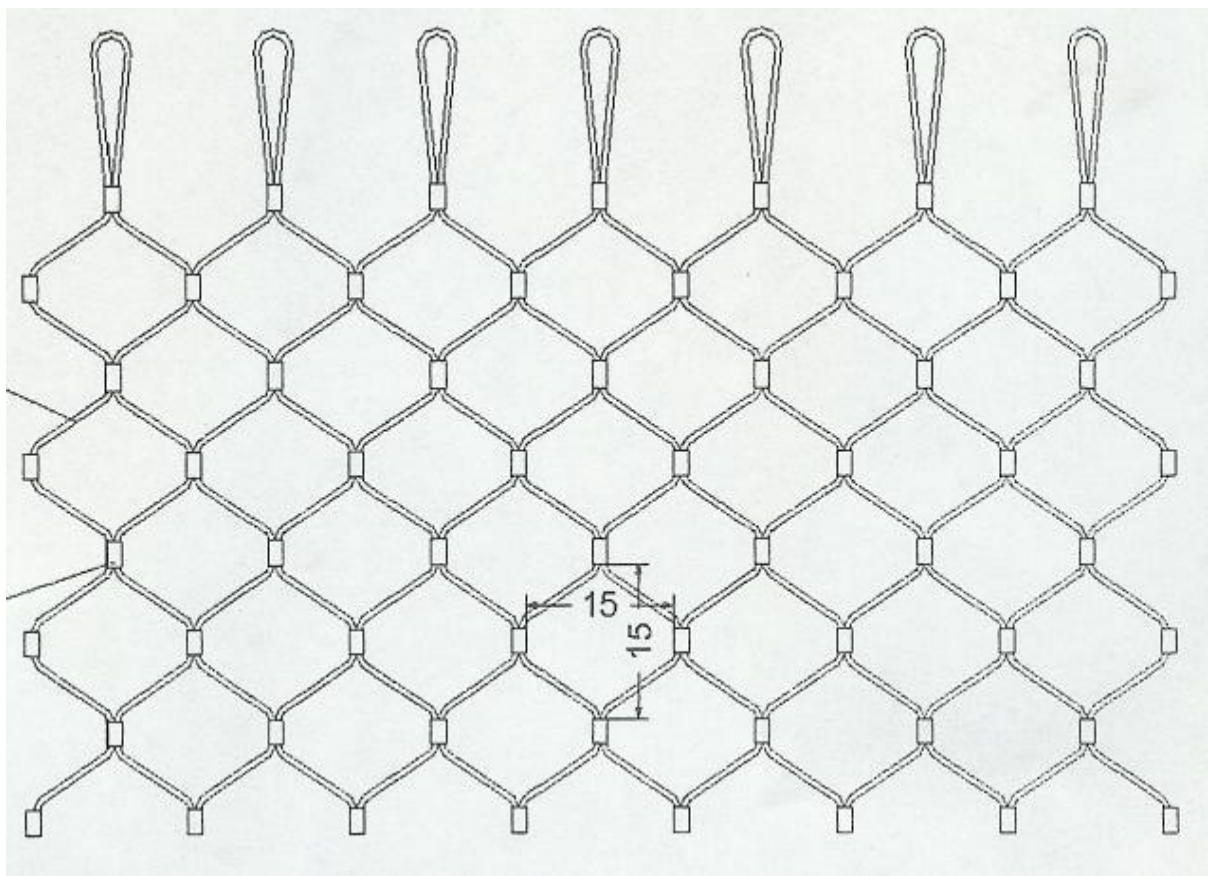


Ορθοστάτες και πετάσματα ανάσχεσης

Τύπος φράχτη	Ορθοστάτες			Πάνελ		
	Τύπος	Απόσταση (m)	Ελάχ. Ύψος (m)	Ύψος * Πλάτος (m)	Επιμηκηνό πλέγμα (mm)	Συρματόσχοινο πλέγματος (mm)
DM-25	HEA 140 Steel Fe 360	10,00	2,00	2,00 χ 10,00	150 χ 150	Διάμετρος 6 Εφελκιστική ικανότητα 1770 N/mm ²
DM-50	HEA 140 Steel Fe 360	10,00	2,00	3,00 χ 10,00	150 χ 150	Διάμετρος 8 Εφελκιστική ικανότητα 1770 N/mm ²



Ορθοστάτης και πετάσματα ανάσχεσης

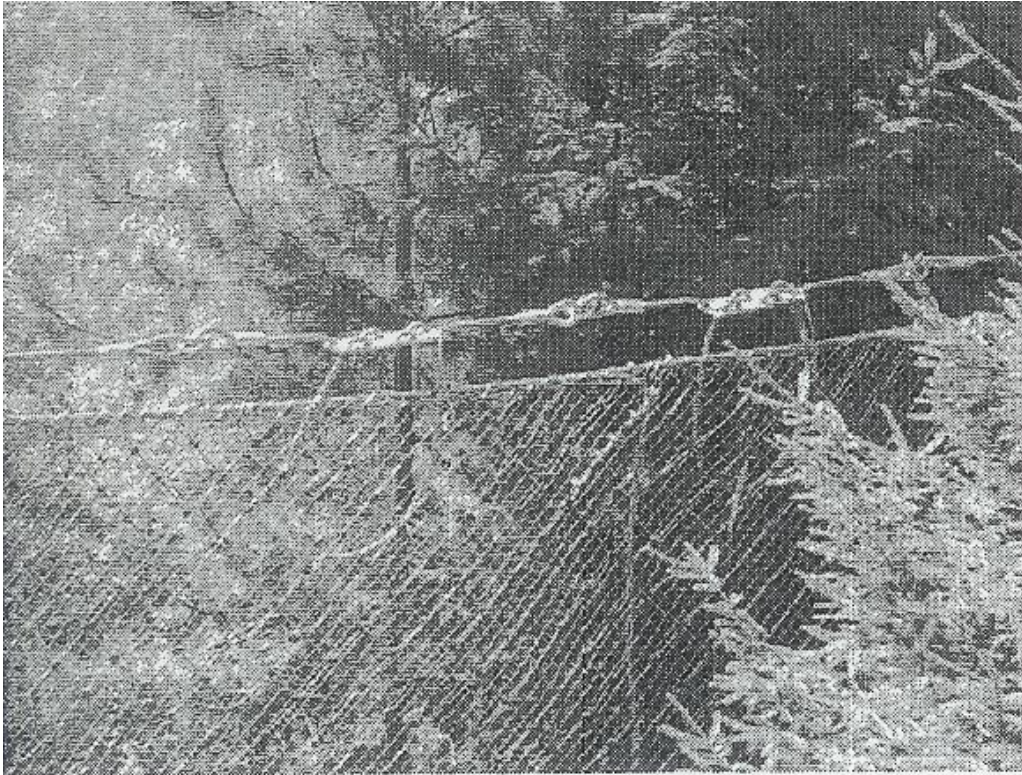


Πέτασμα από συρματοσχοινο 7 χ 7 διαμέτρου 6mm εφελκυστικής ικανότητας 1770 N/mm²

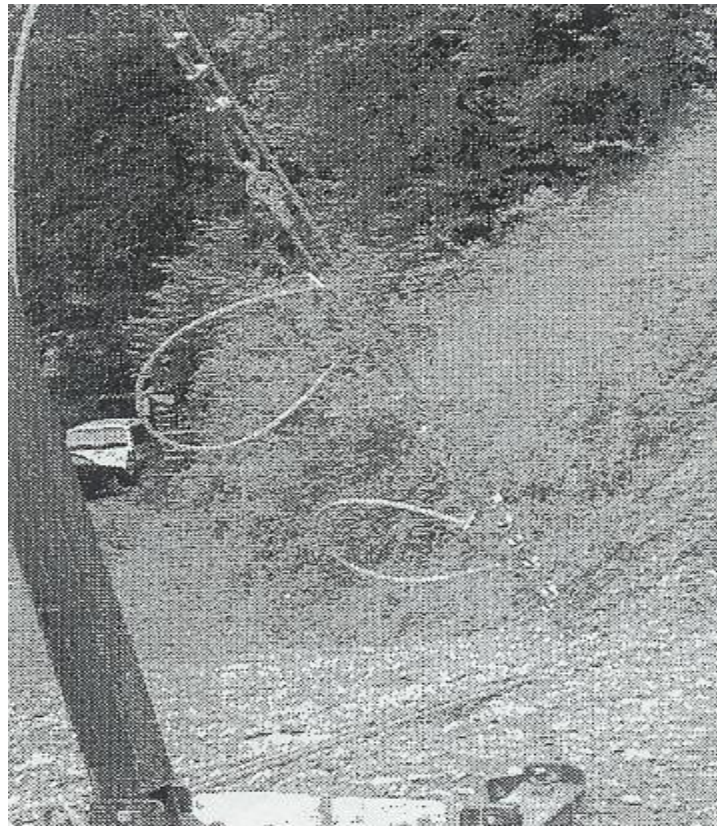
Συρματόσχοινα και αγκύρια

Τύπος φράχτη	Θέση	Συρμ/να	Αγκύρια
		Τύπος, εφελκυστική αντοχή, διάμετρος (mm)	Τύπος, εφελκυστική αντοχή, διάμετρος (mm)
DM-25	Πάνω οριζόντιο συρματόσχοινο	1+6X19 1770 N/mm ² 012 mm	/
	Κάτω οριζόντιο συρματόσχοινο		/
	Ανάπτυξη συρματόσχοινο αγκύρωσης		1XDMA16/1X19/1560N/mm ² /016mm
	Πάνω πλευρικό σ/vo υποστήριξης		1XDMA14/1X19/1560/014mm
	Κάτω πλευρικό σ/vo υποστήριξης		
DM-50	Πάνω οριζόντιο συρματόσχοινο	1+6X19 1770 N/mm ² 016 mm	/
	Κάτω οριζόντιο συρματόσχοινο		/
	Ανάπτυξη συρματόσχοινο αγκύρωσης		1XDMA16/1X19/1560N/mm ² / 016mm
	Πάνω πλευρικό σ/vo υποστήριξης		1XDMA16/1X19/1560N/mm ² /016mm
	Κάτω πλευρικό σ/vo υποστήριξης		
DM-75	Πάνω οριζόντιο συρματόσχοινο	1+6X19 1770 N/mm ² 018mm 1+6X19 1770 N/mm ² 016mm 1+6X19 1770N/mm ² 018mm	/
	Κάτω οριζόντιο συρματόσχοινο		/
	Ανάπτυξη συρματόσχοινο αγκύρωσης		1XDMA16/1X19/1560 N/mm ² /016mm
	Πάνω πλευρικό σ/vo υποστήριξης		1XDMA18/1X19/1560 N/mm ² /018mm
	Κάτω πλευρικό σ/vo υποστήριξης		

DM-100	Πάνω οριζόντιο συρματόσχοινο	1+6X19 1770 N/mm ² 0 20mm	/
	Κάτω οριζόντιο συρματόσχοινο	1+6X19 1770 N/mm ² 18mm 1+6X19	/
	Ανάντη συρματόσχοινο αγκύρωσης	1770N/mm ² 020mm	1XDMA16/1X19/1560 N/mm ² /016mm
	Πάνω πλευρικό σ/vo υποστήριξης		1XDMA18/1X19/1560 N/mm ² /018mm
	Κάτω πλευρικό σ/vo υποστήριξης		
DM-150	Πάνω οριζόντιο συρματόσχοινο	1+6X19 1770 N/mm ² 022mm	/
	Κάτω οριζόντιο συρματόσχοινο	1+6X19 1770 N/mm ² 18mm 1+6X19	/
	Ανάντη συρματόσχοινο αγκύρωσης	1770N/mm ² 022mm	1XDMA18/1X19/1560 N/mm ² /018mm
	Πάνω πλευρικό σ/vo υποστήριξης		1XDMA18/1X19/1560 N/mm ² /018mm
	Κάτω πλευρικό σ/vo υποστήριξης		1XDMA18/1X19/1560 N/mm ² /018mm
DM-200	Πάνω οριζόντιο συρματόσχοινο	1+6X19 1770 N/mm ² 0 24mm	/
	Κάτω οριζόντιο συρματόσχοινο	1+6X19 1770 N/mm ² 22mm 1+6X19	/
	Ανάντη συρματόσχοινο αγκύρωσης	1770 N/mm ² 024mm 1+6X19 1770 N/mm ² 22mm	1XDMA18/1X19/1560 N/mm ² / 018mm
	Πάνω πλευρικό σ/vo υποστήριξης		1XDMA18/1X19/1560 N/mm ² /018mm
	Κάτω πλευρικό σ/vo υποστήριξης		1XDMA18/1X19/1560 N/mm ² /018mm
	Μεσαίο ανάντη σ/vo αγκύρωσης		/

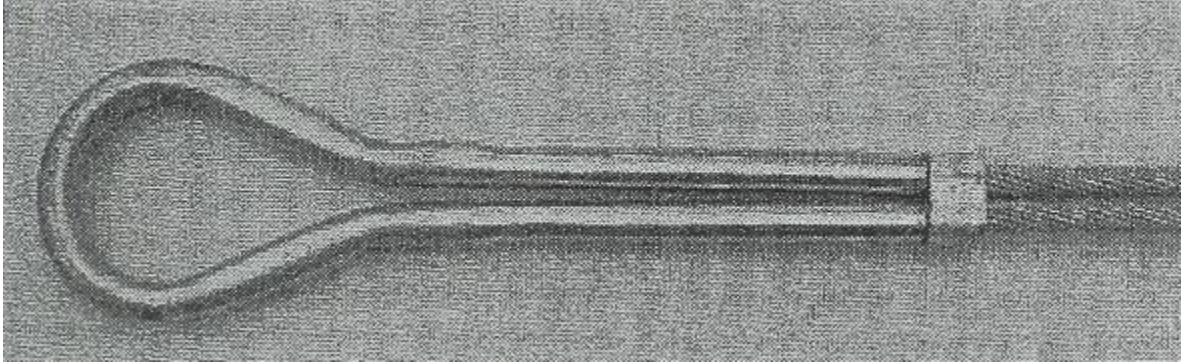


Πάνω οριζόντιο συρματόσχοινο

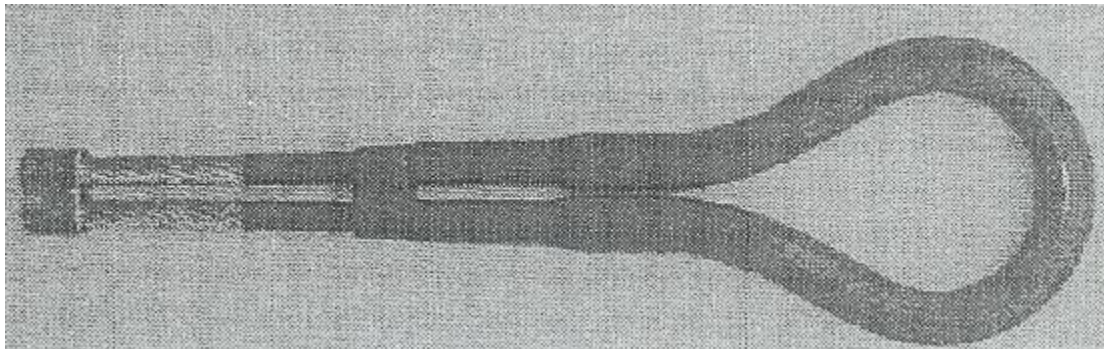


Πάνω πλευρικό συρματόσχοινο υποστήριξης

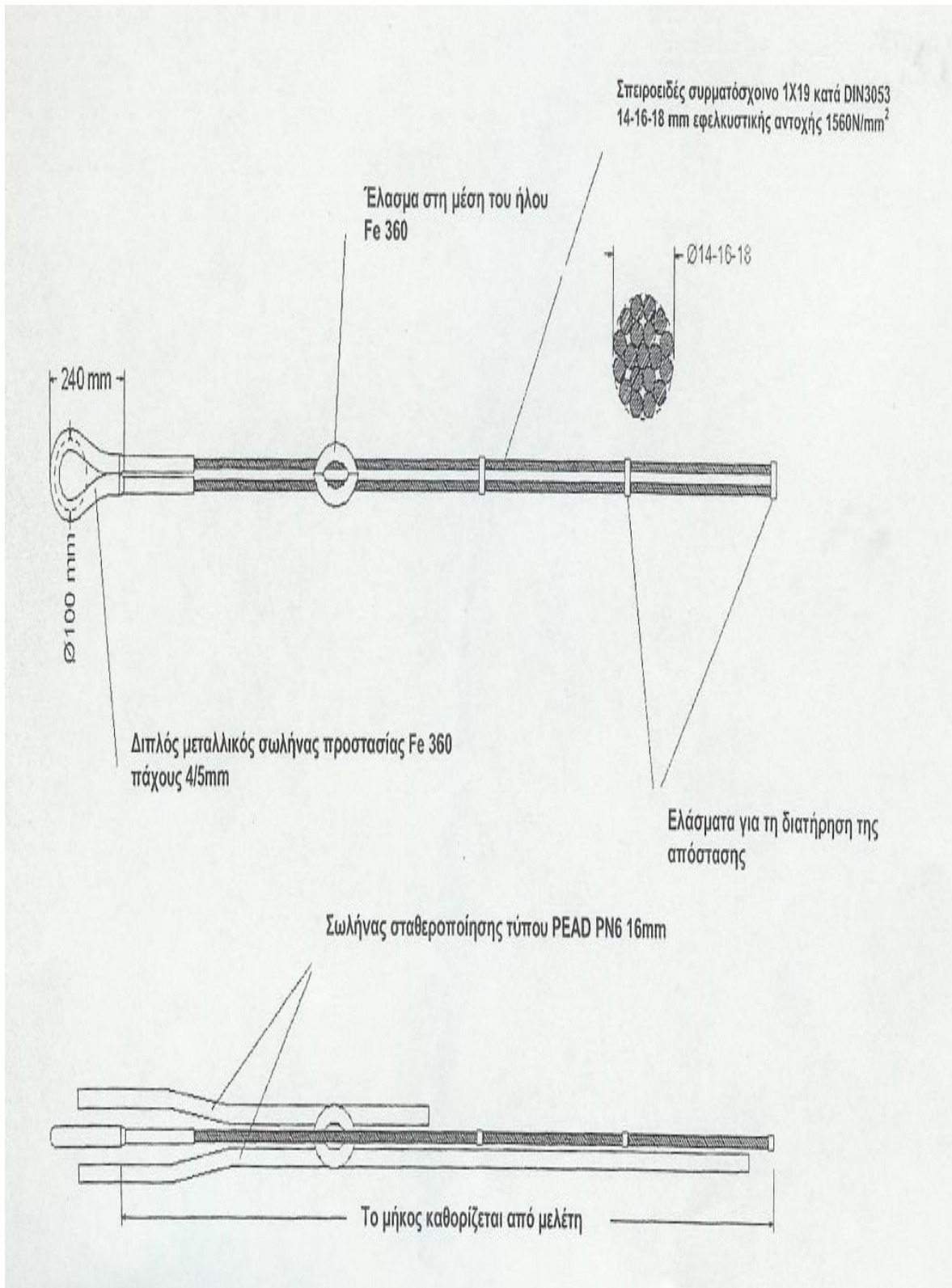
Αγκύρια



Τυπικό αγκύριο με γαλβανισμένο προστατευτικό σωλήνα



Αγκύριο με προστατευτικό σωλήνα θερμοπλαστικής σκόνης τύπου Plascoat PPA571



Φρένα απορόφησης ενέργειας

Τύπος ΦΡάχτη	Θέση	Φρένα απορρόφησης
		Τύπος/ολίσθιση/ενέργεια απορρόφησης
DM-25	Πάνω οριζόντιο συρματόσχοινο	DMF 14/1500 mm/40 kJ
	Κάτω οριζόντιο συρματόσχοινο	
	Ανάτη συρματόσχοινο ανκύρωσης	
	Πάνω πλευρικό σ/νο υποστήριξης	
	Κάτω πλευρικό σ/νο υποστήριξης	
DM-50	Πάνω οριζόντιο συρματόσχοινο	DMF 18/1000 mm/50 kJ
	Κάτω οριζόντιο συρματόσχοινο	
	Ανάτη συρματόσχοινο ανκύρωσης	
	Πάνω πλευρικό σ/νο υποστήριξης	
	Κάτω πλευρικό σ/νο υποστήριξης	
DM-75	Πάνω οριζόντιο συρματόσχοινο	DMF 18/1500 mm / 75 kJ DMF 18/1000 mm/50 kJ DMF 18/1500 mm / 75 kJ
	Κάτω οριζόντιο συρματόσχοινο	
	Ανάτη συρματόσχοινο ανκύρωσης	
	Πάνω πλευρικό σ/νο υποστήριξης	
	Κάτω πλευρικό σ/νο υποστήριξης	

DM-100	Πάνω οριζόντιο συρματόσχοινο	DMF 18/1500 mm / 75 kJ
	Κάτω οριζόντιο συρματόσχοινο	
	Ανάντη συρματόσχοινο αγκύρωσης	
	Πάνω πλευρικό σ/νο υποστήριξης	
	Κάτω πλευρικό σ/νο υποστήριξης	
DM-150	Πάνω οριζόντιο συρματόσχοινο	DMF 22/1500 mm/120kJ DMF 18/1500 mm / 75 kJ DMF 22/1500 mm/120 kJ
	Κάτω οριζόντιο συρματόσχοινο	
	Ανάντη συρματόσχοινο αγκύρωσης	
	Πάνω πλευρικό σ/νο υποστήριξης	
	Κάτω πλευρικό σ/νο υποστήριξης	
DM-200	Πάνω οριζόντιο συρματόσχοινο	DMF 24/1500 mm/150kJ DMF 22 /1500 mm /120 kJ DMF 24 /1500 mm /150 kJ DMF 22 /1500 mm/120 kJ
	Κάτω οριζόντιο συρματόσχοινο	
	Ανάντη συρματόσχοινο αγκύρωσης	
	Πάνω πλευρικό σ/νο υποστήριξης	
	Κάτω πλευρικό σ/νο υποστήριξης	
	Μεσαίο ανάντη σ/νο αγκύρωσης	

5.4 Αποδόσεις φραγτών

Τύπος Φράχτη	ΕΝΕΡΓΕΙΑ		ΠΑΡΑΜΕΝΩΝ ΥΨΟΣ		ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ		ΤΥΠΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ	ΦΟΡΕΑΣ	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ
	E(nom) ⁽¹⁾ [kJ]	E(test) ⁽²⁾ E(pot) E(total) [KJ]	E(nom) ⁽³⁾ [m]	E(test) ⁽⁴⁾ [m]	S(nom) ⁽⁵⁾ [m]	S(test) ⁽⁶⁾ [m]			

Isoflex System DM-25	250	250 18 268	1,20	2,60	5,00	5,10	Ιμάντας m=510 kg v=31,0 m/s	WSL	244 21/08/98
Isoflex System DM-50	500	500 46 546	1,80	2,50	5,00	6,50	Ιμάντας m=510 kg v=31,0 m/s	WSL	247 09/10/98

Isoflex System DM-50	500	520 76 596	1,80	2,50	7,00	7,60	Ιμάντας m=1700 kg v=24,7 m/s	WSL	268 15/02/01
	500	500 94 594	1,80	1,80	7,00	4,40	Ελ. πτώση m=1600 kg v=25,0 m/s	WSL	02-3 17/10/02
Isoflex System DM-75	750	788 24 812	1,80	2,80	7,00	6,30	Ιμάντας m=2500 kg v=25,2 m/s	WSL	230 17/09/96

Isoflex System DM-100	1.000	1.035 64 1.099	2,40	2,40	8,00	4,30	Ιμάντας m=2300 kg v=30,0 m/s	WSL	231 29/09/96
Isoflex System DM-150	1.500	1.500 210 1.710	2,40	2,40	9,00	8,00	Ιμάντας m=3250 kg v=30,0 m/s	WSL	242 01/09/97
	1.500	1.500 / /	2,40	/	9,00	/	Ελ. πτώση m=4800 kg v=25,0 m/s	WSL	
Isoflex System DM-200	2.000	2.000 334 2.334	3,00	3,00	10,00	7,00	Ιμάντας m=6400 <g	WSL	253 23/09/99
	2.000	1.973 403 2.376	3,00	3,50	10,00	8,70	Ιμάντας m=6450 kg v=24,7 m/s	WSL	261 26/10/00

- (1) Ελάχιστη ασκούμενη ονομαστική ενέργεια
- (2) Ελάχιστη ασκούμενη ενέργεια κινητική/δυναμική/συνολική, πιστοποιημένη από το WSL σε δοκιμές
- (3) Ελάχιστο παραμένον ύψος της ασπίδας αναχαίτισης μετά την ακινητοποίηση, σύμφωνα με τα πρότυπα WSL-UFAFP (πίνακας 2 από την "Οδηγία για την έγκριση φραχτών αναχαίτισης βραχοπτώσεων-2001")
- (4) Ελάχιστο παραμένον ύψος της ασπίδας αναχαίτισης μετά την ακινητοποίηση, πιστοποιημένο από το WSL με δοκιμές
- (5) Μέγιστη παραμόρφωση του πλέγματος μετρούμενη κατά μήκος της τροχιάς και κατά τη μέγιστη επιμήκυνση του πάνελ, σύμφωνα με τα πρότυπα WSL-UFAFP (πίνακας 2) από την "Οδηγία για την έγκριση φραχτών αναχαίτισης βραχοπτώσεων-2001"
- (6) Μέγιστη παραμόρφωση του πλέγματος μετρούμενη κατά μήκος της τροχιάς και κατά τη μέγιστη επιμήκυνση του πάνελ, πιστοποιημένη από το WSL σε δοκιμές

5.5 Προσαρμογή σε ειδικές απαιτήσεις

A) Φράχτες

Δοκοί στήριξης: Κατά παραγγελία μπορούν να κατασκευαστούν ειδικά τεμάχια ώστε οι φράχτες να προσαρμόζονται στα ειδικά μορφολογικά χαρακτηριστικά του έργου.

Προστασία συρματόσχοινων από τη διάβρωση: Εναλλακτικά στο συνηθισμένο γαλβάνισμα μπορούν να προστατευθούν με επικάλυψη Ψευδάργυρου και Αλουμινίου (5%) Cerium, Lanthanum κατά EN 10244 - Class A e ASTM 856-98 με ποσότητα όχι μικρότερη των 245gr/m².

Βαφή: Δυνατότητα χρήσης βαφής για αντιδιαβρωτική προστασία.

Συστήματα συναγερμού: Δυνατότητα σύνδεσης συστήματος συναγερμού στους φράχτες, εξοπλισμένο με οπτικά και ηχητικά σήματα ειδοποίησης και με τροφοδοσία ρεύματος από δίκτυο, μπαταρίες ή ηλιοσυσσωρευτές.

B) Πάνελ

Ειδικές χρήσεις: Τα πάνελ μπορούν επίσης να κατασκευαστούν από ανοξείδωτο χάλυβα τύπου AISI 316.

Γ) Αγκύρια

Ειδικές χρήσεις: Οι κεφαλές των ήλων, εκτός από το συνηθισμένο γαλβάνισμα, μπορούν να επικαλυφθούν και να προστατευθούν με επικάλυψη υψηλής μηχανικής αντίστασης από θερμοπλαστική σκόνη, τύπου Plascoat PPA571.

Αγκύρωση σε χαλαρά εδάφη: Συνιστάται η χρήση σωλήνων σταθεροποίησης από Fe 360 διαμέτρου 80mm, πάχους 1,5mm.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Sung-mu Choi, Young-kee Youn, Chi-bum In ,Gwon-koo Yeo,
“Development of Exhaust system for Post SULEV,” 2006-01-0850.
2. K. Watanabe, W. Taga, T. Hirota, K. Tanikawa, K. Nagashima,
G. Zhang ,H. Muraki, “Advanced emission control system for ULEV2 application” , 2006-01-0848.
3. Y. Ichikawa, K. Umekara ,T. Kijikata, “Catalyst layout optimization
of Ultra thinwall and high cell density ceramic substrates”, SAE 990019.
4. K. W. Hughes et al., “Relative Benefits of Various Cell Density Ceramic
Substrates in Different Regions of the FTP Cycle”, 2006-01-1065.
5. P.J. Day, “Some fundamental characteristics of automotive catalyst supports”, SAE
962465
6. S.T. Gulati, et al., “Ceramic solution for Diesel Exhaust Aftertreatment”,
SAE 9624 69.
7. S. T. Gulati, “Durability and performance of thinwall ceramic substrates”, SAE 990011.
8. ΕΛΟΤ EN 10244-1 Steel and wire products non-ferrous metallic coatings on steel wire –
Part 1: General principles – Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα συρμάτων.Επικαλύψεις
χαλύβδινων συρμάτων με μη σιδηρούχα μέταλλα – Μέρος 1: Γενικές αρχές.
9. Εικόνες απο το internet