



# ΣΚΑΛΙΕΡΕΣ Διέλευσης Καλωδίων

## Τεχνικές Οδηγίες & Προδιαγραφές



## Κατάλογος Προϊόντων / Σκοπός και Δομή

Ο κύριος στόχος της εταιρίας είναι η κατασκευή ποιοτικών προϊόντων με:

- **πρακτικό σχεδιασμό**
- **αυξημένη αντοχή**
- **εύκολη και γρήγορη τοποθέτηση**
- **καλή σχέση ποιότητας-τιμής**
- **ελάχιστο χρόνο παράδοσης**

Παράλληλα, ο σωστός σχεδιασμός και η επιλογή του κατάλληλου συστήματος σχαρών καλωδίων είναι ιδιαίτερα κρίσιμος για τη βέλτιστη απόδοση του συστήματος, τόσο από τεχνική όσο και από οικονομική σκοπιά. Για το λόγο αυτό ο κατάλογος αποτελεί και ένα οδηγό επιλογής του καταλληλότερου συστήματος στήριξης καλωδίων. Με τον τρόπο αυτό, θα ικανοποιούνται πλήρως οι προδιαγραφές για κάθε έργο με το χαμηλότερο κόστος αγοράς, τοποθέτησης και συντήρησης.

Στις αρχικές σελίδες παρατίθενται μερικές βασικές τεχνικές οδηγίες για τη σωστή επιλογή για:

- **αντοχή στη διάβρωση**
- **σύστημα στήριξης σχαρών**
- **διαστάσεις στηριγμάτων και σχαρών**
- **πάχος υλικών και απόσταση διαδοχικών στηριγμάτων**

Ακολουθώντας τις οδηγίες και εξετάζοντας τη λεπτομερή περιγραφή κάθε προϊόντος, οι μηχανικοί μπορούν εύκολα να επιλέξουν το σωστό προϊόν για κάθε εφαρμογή.

### ΕΓΓΥΗΣΗ

Η ΜΕΤΑΛΛΟΔΟΜΗ Α.Β.Ε.Ε. παρέχει εγγύηση δύο ετών από την ημερομηνία αγοράς για όλα τα γαλβανισμένα εν θερμώ κατά DIN EN ISO 1461 προϊόντα.

Γιώργος Κουνδουράκης  
Γενικός Διευθυντής

## Αντοχή στη Διάβρωση

Τα προϊόντα μας κατατάσσονται ανάλογα με το επίπεδο αντοχής τους στη διάβρωση ως εξής:

- Προϊόντα κατασκευασμένα από φύλλο προγαλβανισμένης λαμαρίνας**  
 Μέθοδος: Το φύλλο λαμαρίνας βυθίζεται σε μπάνιο ψευδαργύρου στους 450° C σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 10147.  
 Το στρώμα ψευδαργύρου που προκύπτει έχει πάχος 20μm κατά μέση τιμή.  
 Το επόμενο βήμα είναι η διάτρηση και η διαμόρφωση του μεταλλικού φύλλου.  
 Οι επιφάνειες που αποκαλύπτονται μετά τη διάτρηση και τη διαμόρφωση είναι επίσης προστατευμένες έναντι διάβρωσης (για πάχος φύλλου έως 2mm) λόγω του σχηματισμού οξειδίου του ψευδαργύρου.  
 Χρήσεις: Ξηρό περιβάλλον, εσωτερικές εφαρμογές.
  - Γαλβανισμένα εν θερμώ προϊόντα**  
 Μέθοδος: Κατασκευάζονται από DKP λαμαρίνα. Αρχικά υφίστανται διάτρηση και μορφοποίηση. Στη συνέχεια γαλβανίζονται εν θερμώ σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 1461.  
 Το στρώμα ψευδαργύρου που σχηματίζεται έχει πάχος 60μm.  
 Χρήσεις: Σε εσωτερικούς χώρους με υψηλό επίπεδο υγρασίας, σε εξωτερικές εφαρμογές.
  - Προϊόντα από ανοξείδωτη λαμαρίνα**  
 Μέθοδος: Η ανοξείδωτη λαμαρίνα υφίσταται διάτρηση και μορφοποίηση.  
 Χρήση: Ειδικές εφαρμογές, βιομηχανίες τροφίμων, χημικές βιομηχανίες, κοντά σε θάλασσα κ.λ.π.
- Επιπλέον είναι δυνατόν να κατασκευαστούν προϊόντα και άλλων βαθμών αντοχής σε διάβρωση, όπως:
- προϊόντα από προγαλβανισμένη λαμαρίνα και βαμμένα με εποξειδική βαφή.
  - προϊόντα από DKP λαμαρίνα, γαλβανισμένα εν θερμώ και βαμμένα με εποξειδική βαφή.
- Χρόνος ζωής**  
 Ο χρόνος ζωής ενός επιψευδαργυρωμένου προϊόντος δεν μπορεί να προβλεφθεί με ακρίβεια. Ωστόσο μπορεί να εκτιμηθεί ανάλογα με τις περιβαλλοντικές συνθήκες:

### Εκτιμώμενη Διάρκεια Ζωής Λαμαρίνας (έτη)

Περιβάλλον:	Προγαλβανισμένη	Γαλβανισμένη εν θερμώ
Υπαίθριο:	6 – 13	15 – 50
Παραθαλάσσιο:	2 – 8	5 – 20
Αστικό :	4 – 20	10 – 35
Βιομηχανικό:	1 – 6	3 – 13

## Επιλογή Συστήματος Διέλευσης Καλωδίων

### Επιλογή διαστάσεων σχαρών:

Το βασικό κριτήριο για την επιλογή του κατάλληλου συστήματος στήριξης καλωδίων είναι ο τύπος και η διατομή των καλωδίων. Για παράδειγμα, τα καλώδια μεγάλων διατομών που διαρρέονται από υψηλές εντάσεις ρεύματος ελευθερώνουν υψηλά ποσά θερμότητας. Για το λόγο αυτό πρέπει να διανέμονται με σκαλιέρες καλωδίων ώστε να είναι δυνατή η ροή του αέρα γύρω τους.

Τηλεφωνικά καλώδια, καλώδια δικτύων, καλώδια σημάτων και καλώδια κυκλωμάτων χαμηλής ισχύος μπορούν να διανέμονται μέσω σχαρών καλωδίων.

Όταν είναι γνωστός ο αριθμός και η διατομή των καλωδίων, είναι δυνατό να υπολογιστεί η διάσταση της σχάρας που απαιτείται.

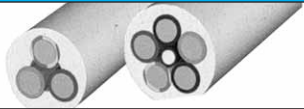
Η προτεινόμενη διαδικασία επιλογής είναι η ακόλουθη:

1. Υπολογίζεται η συνολική διατομή των καλωδίων.
2. Το αποτέλεσμα αυτό πολλαπλασιάζεται με τον συντελεστή 1,3 για να ληφθεί υπόψη η τυχαία διάταξη των καλωδίων μέσα στην σχάρα.
3. Το νέο αποτέλεσμα πολλαπλασιάζεται επίσης με ένα συντελεστή 1,3 κατ' ελάχιστο, ώστε να υπολογιστεί κάποιος επιπλέον ελεύθερος χώρος για τοποθέτηση και άλλων καλωδίων στο μέλλον.
4. Η διατομή (πλάτος Χ ύψος) της σχάρας που θα επιλεγεί πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη από αυτή που προέκυψε από τους υπολογισμούς.

Για διευκόλυνση στους υπολογισμούς, οι πίνακες που ακολουθούν στις επόμενες σελίδες, περιλαμβάνουν τις διαστάσεις των πλέον συχνά χρησιμοποιούμενων καλωδίων.

Σημειώνεται ότι οι αναγραφόμενες τιμές είναι προσεγγιστικές. Για καλύτερα αποτελέσματα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι πίνακες των κατασκευαστών καλωδίων.

Πολυπολικά καλώδια



Τύπος	Διάμετρος (mm)	Διατομή (cm <sup>2</sup> )
1 x 4	6,5	0,33
1 x 6	7	0,38
1 x 10	8	0,50
1 x 16	9,5	0,71
1 x 25	12,5	1,23
3 x 1,5	8,5	0,57
3 x 2,5	9,5	0,71
3 x 4	11	0,95
4 x 1,5	9	0,64
4 x 2,5	10,5	0,87
4 x 4	12,5	1,23
4 x 6	13,5	1,43
4 x 10	16,5	2,14
4 x 16	19	2,84
4 x 25	23,5	4,34
4 x 35	26	5,31
5 x 1,5	9,5	0,71
5 x 2,5	11	0,95
5 x 4	13,5	1,43
5 x 6	14,5	1,65
5 x 10	18	2,54
5 x 16	21,5	3,63
5 x 25	26	5,31
7 x 1,5	10,5	0,87
7 x 2,5	13	1,33

Μονοπολικά καλώδια



Τύπος	Διάμετρος (mm)	Διατομή (cm <sup>2</sup> )
1 x 10	10,5	0,87
1 x 16	11,5	1,04
1 x 25	12,5	1,23
1 x 35	13,5	1,43
1 x 50	15,5	1,89
1 x 70	16,5	2,14
1 x 95	18,5	2,69
1 x 120	20,5	3,30
1 x 150	22,5	3,98
1 x 185	25	4,91
1 x 240	28	6,16
1 x 300	30	7,07
3 x 1,5	11,5	1,04
3 x 2,5	12,5	1,23
3 x 10	17,5	2,41
3 x 16	19,5	2,99
3 x 50	26	5,31
3 x 70	30	7,07
3 x 120	36	10,18
4 x 1,5	12,5	1,23
4 x 2,5	13,5	1,43
4 x 6	16,5	2,14
4 x 10	18,5	2,69
4 x 16	21,5	3,63
4 x 25	25,5	5,11
4 x 35	28	6,16
4 x 50	30	7,07
4 x 70	34	9,08
4 x 95	39	11,95
4 x 120	42	13,85
4 x 150	47	17,35
4 x 185	52	21,24
4 x 240	58	26,42
5 x 1,5	13,5	1,43
5 x 2,5	14,5	1,65
5 x 6	18,5	2,69
5 x 10	20,5	3,30
5 x 16	22,5	3,98
5 x 25	27,5	5,94
5 x 35	34	9,08
5 x 50	40	12,57

Καλώδια σημάτων



Τύπος	Διάμετρος (mm)	Διατομή (cm <sup>2</sup> )
2 x 2 x 0,6	5	0,20
4 x 2 x 0,6	5,5	0,24
6 x 2 x 0,6	6,5	0,33
10 x 2 x 0,6	7,5	0,44
20 x 2 x 0,6	9	0,64
40 x 2 x 0,6	11	0,95
60 x 2 x 0,6	13	1,33
100 x 2 x 0,6	17	2,27
200 x 2 x 0,6	23	4,15
2 x 2 x 0,8	6	0,28
4 x 2 x 0,8	7	0,38
6 x 2 x 0,8	8,5	0,57
10 x 2 x 0,8	9,5	0,71
20 x 2 x 0,8	13	1,33
40 x 2 x 0,8	16,5	2,14
60 x 2 x 0,8	20	3,14
100 x 2 x 0,8	25,5	5,11
200 x 2 x 0,8	32	8,04

**Πολυπολικά καλώδια**



Τύπος	Βάρος (kg/m)
1 x 4	0,08
1 x 6	0,105
1 x 10	0,155
1 x 16	0,23
1 x 25	0,33
3 x 1,5	0,135
3 x 2,5	0,19
3 x 4	0,265
4 x 1,5	0,16
4 x 2,5	0,23
4 x 4	0,33
4 x 6	0,46
4 x 10	0,69
4 x 25	1,64
4 x 35	2,09
5 x 1	0,19
5 x 2,5	0,27
5 x 4	0,41
5 x 6	0,54
5 x 10	0,85
5 x 16	1,35
5 x 25	1,99
7 x 1,5	0,235
7 x 2,5	0,35

**Υπολογισμός βαρών καλωδίων:**

Για να προχωρήσουμε στην επιλογή του συστήματος στήριξης πρέπει να υπολογιστεί πρώτα το βάρος όλων των καλωδίων ανά μέτρο.

Για τον υπολογισμό αυτό, τα βάρη των καλωδίων λαμβάνονται από τους σχετικούς πίνακες των κατασκευαστών.

Ανάλογοι πίνακες παρατίθενται:

**Μονοπολικά καλώδια**



Τύπος	Βάρος (kg/m)
1 x 10	0,18
1 x 16	0,24
1 x 25	0,35
1 x 35	0,46
1 x 50	0,6
1 x 70	0,8
1 x 95	1,1
1 x 120	1,35
1 x 150	1,65
1 x 300	3,2
3 x 1,5	0,19
3 x 2,5	0,24
3 x 10	0,58
3 x 16	0,81
3 x 50	1,8
3 x 70	2,4
3 x 120	4
4 x 1,5	0,22
4 x 2,5	0,29
4 x 6	0,4
4 x 16	1,05
4 x 25	1,6
4 x 35	1,75
4 x 50	2,3
4 x 70	3,1
4 x 95	4,2
4 x 120	5,2
4 x 150	6,4
4 x 185	8,05
4 x 240	11
5 x 1,5	0,27
5 x 2,5	0,35
5 x 6	0,61
5 x 10	0,88
5 x 16	1,25
5 x 25	1,95
5 x 50	3,5

**Καλώδια σημάτων**



Τύπος	Βάρος (kg/m)
2 x 2 x 0,6	0,03
4 x 2 x 0,6	0,035
6 x 2 x 0,6	0,05
10 x 2 x 0,6	0,065
20 x 2 x 0,6	0,11
40 x 2 x 0,6	0,2
60 x 2 x 0,6	0,275
100 x 2 x 0,6	0,445
200 x 2 x 0,6	0,87
2 x 2 x 0,8	0,04
4 x 2 x 0,8	0,055
6 x 2 x 0,8	0,08
10 x 2 x 0,8	0,115
20 x 2 x 0,8	0,205
40 x 2 x 0,8	0,38
60 x 2 x 0,8	0,54
100 x 2 x 0,8	0,875
200 x 2 x 0,8	1,79

**ΣΚΑΛΙΕΡΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ**

Οι σκαλιέρες είναι η πλέον συνηθισμένη λύση για τη στήριξη και όδευση των καλωδίων σε μία εγκατάσταση. Για το λόγο αυτό διατίθενται σε ποικίλες διαστάσεις και τυποποιήσεις, ώστε να καλύπτονται όλο το ευρύ φάσμα των εφαρμογών.

Οι σκαλιέρες και τα εξαρτήματά τους κατατάσσονται στις σειρές H35, H60, H85 και H110 ανάλογα με το πλευρικό τους ύψος.

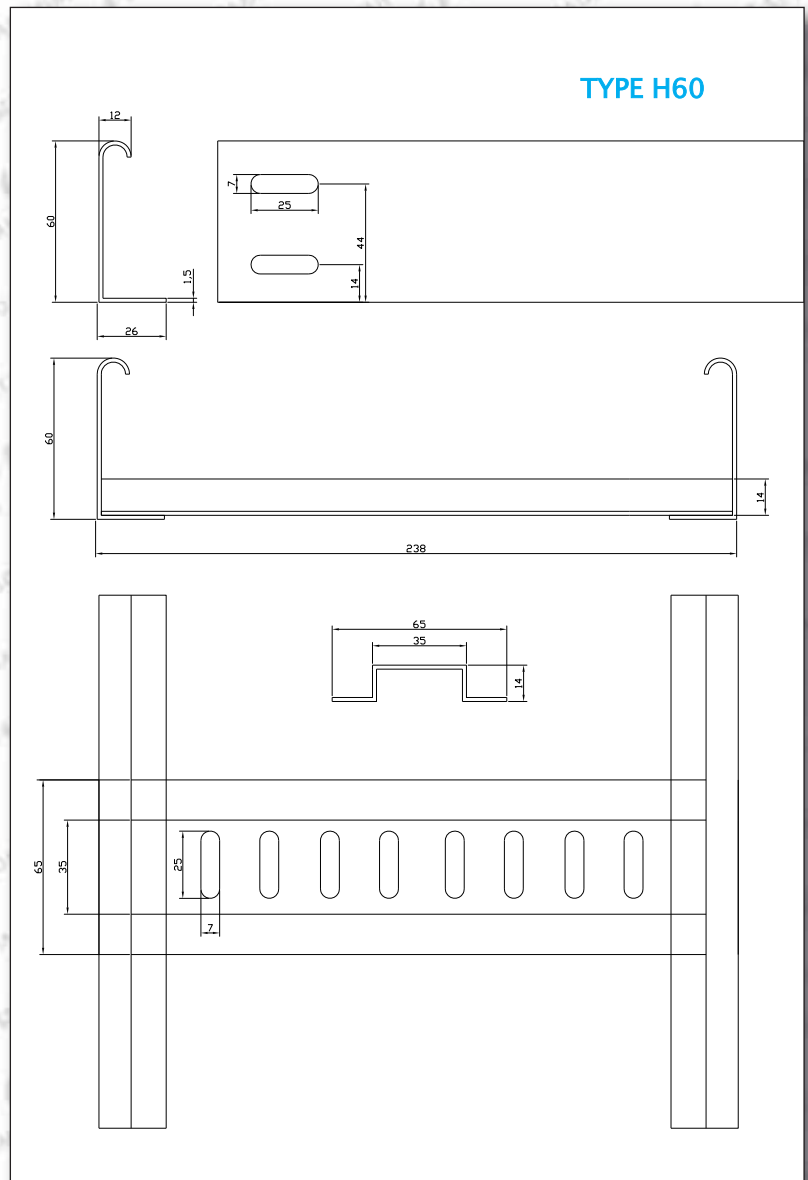
Σημειώνεται ότι όλα τα προϊόντα που παρουσιάζονται ως διάτρητα στον κατάλογο αυτό μπορούν να κατασκευαστούν και ως αδιάτρητα.

Οι σκαλιέρες παραδίδονται σε τεμάχια μήκους 3m. Κατόπιν ζήτησης μπορούν να κατασκευαστούν σε μήκη από 2,5 έως 6m.

Η αντοχή των προϊόντων στη διάτρηση σημειώνεται με το αντίστοιχο γράμμα, σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

- P:** Φύλλο προγαλβανισμένης λαμαρίνας
- H:** Φύλλο λαμαρίνας γαλβανισμένης εν θερμώ
- S:** Φύλλο ανοξείδωτης λαμαρίνας

Επιπλέον, όλα τα διαθέσιμα προϊόντα μπορούν να παραδοθούν βαμμένα με εποξειδική βαφή σε κάθε απαιτούμενο RAL χρώμα.



**ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**

**Μήκος:** 3000mm

**Διάτρηση:** για ευκολία στη στήριξη των καλωδίων και για τον εξαερισμό τους ανοίγονται οπές 7X25mm με αποστάσεις κέντρων 50mm στον άξονα Χ.

**Καμπυλωμένες ακμές:** στην κορυφή κάθε πλευράς για ενίσχυση της μηχανικής αντοχής και προστασία των καλωδίων.

- Οι σκαλιέρες καλωδίων μπορούν να κατασκευαστούν από φύλλο προγαλβανισμένης λαμαρίνας κατά EN ISO 10147 καθώς και γαλβανισμένες εν θερμώ κατά EN ISO 1461.
- Κατόπιν ζήτησης μπορούν να κατασκευαστούν σκαλιέρες από φύλλο ανοξείδωτης λαμαρίνας.

**Επιλογή πάχους σχάρας και απόσταση μεταξύ διαδοχικών στηριγμάτων:**

Το πάχος της λαμαρίνας της σχάρας και η απόσταση μεταξύ των διαδοχικών στηριγμάτων επιλέγεται με βάση το συνολικό βάρος καλωδίων ανά μέτρο που έχει υπολογιστεί. Στον κατάλογο αυτό δίνεται (για κάθε τύπο σχάρας καλωδίων) ένα διάγραμμα που απεικονίζει το μέγιστο επιτρεπόμενο φορτίο ανά μονάδα μήκους, για κάθε συνδυασμό πάχους λαμαρίνας και απόστασης διαδοχικών στηριγμάτων. Χρησιμοποιώντας τα διαγράμματα αυτά, το σύστημα στήριξης που θα επιλεγεί θα είναι στιβαρό και οικονομικό.

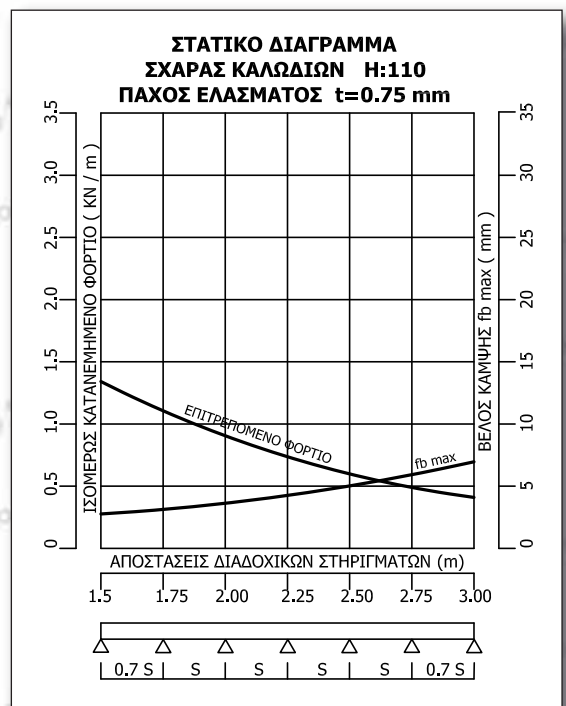
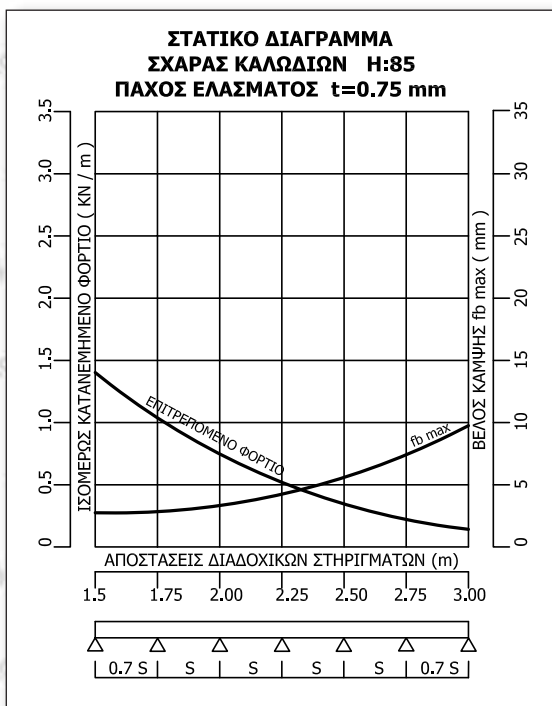
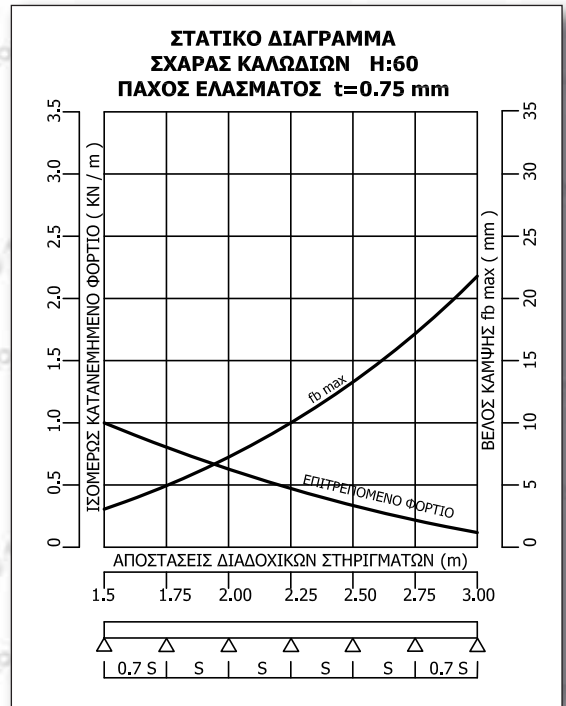
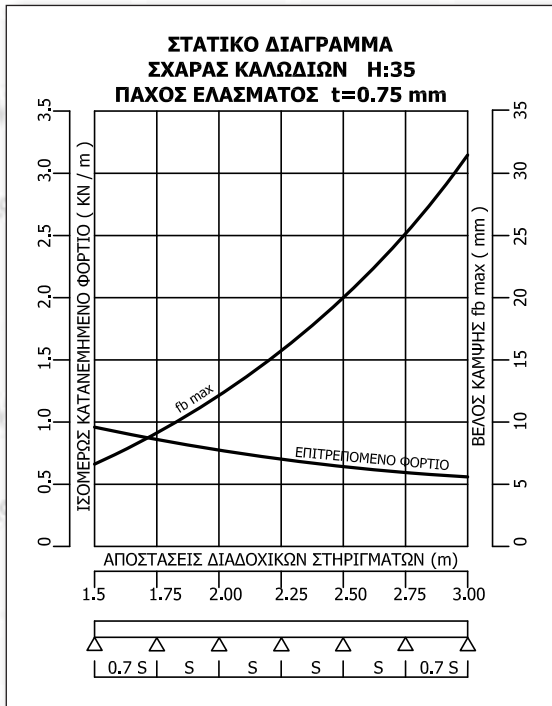
**Επιλογή συστήματος στήριξης:**

Τα δύο βασικά κριτήρια επιλογής συστήματος στήριξης είναι:

- η επιφάνεια στήριξης (δάπεδο, τοίχος, ταβάνι)
- το φορτίο

Τα προϊόντα μας καλύπτουν όλους τους δυνατούς συνδυασμούς επιφάνειας στήριξης και φερόμενου φορτίου.

**ΠΑΧΟΣ ΛΑΜΑΡΙΝΑΣ  $t=0,75\text{mm}$**





**Επιλογή πάχους σχάρας και απόσταση μεταξύ διαδοχικών στηριγμάτων:**

Το πάχος της λαμαρίνας της σχάρας και η απόσταση μεταξύ των διαδοχικών στηριγμάτων επιλέγεται με βάση το συνολικό βάρος καλωδίων ανά μέτρο που έχει υπολογιστεί. Στον κατάλογο αυτό δίνεται (για κάθε τύπο σχάρας καλωδίων) ένα διάγραμμα που απεικονίζει το μέγιστο επιτρεπόμενο φορτίο ανά μονάδα μήκους, για κάθε συνδυασμό πάχους λαμαρίνας και απόστασης διαδοχικών στηριγμάτων. Χρησιμοποιώντας τα διαγράμματα αυτά, το σύστημα στήριξης που θα επιλεγεί θα είναι στιβαρό και οικονομικό.

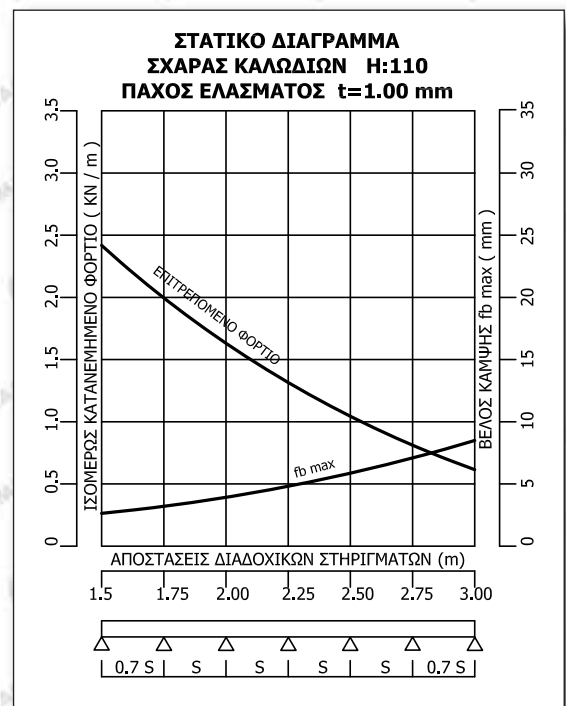
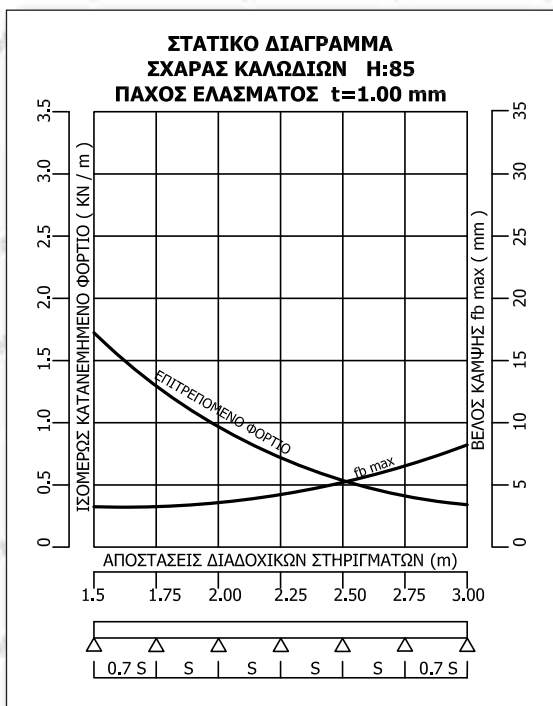
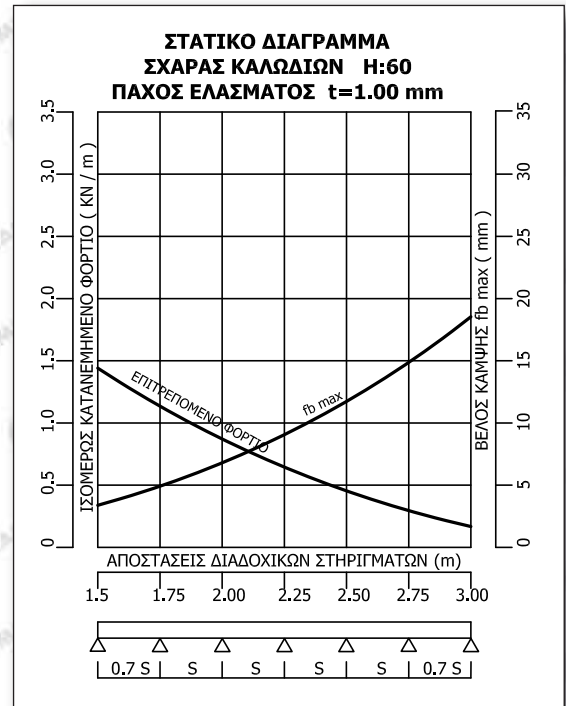
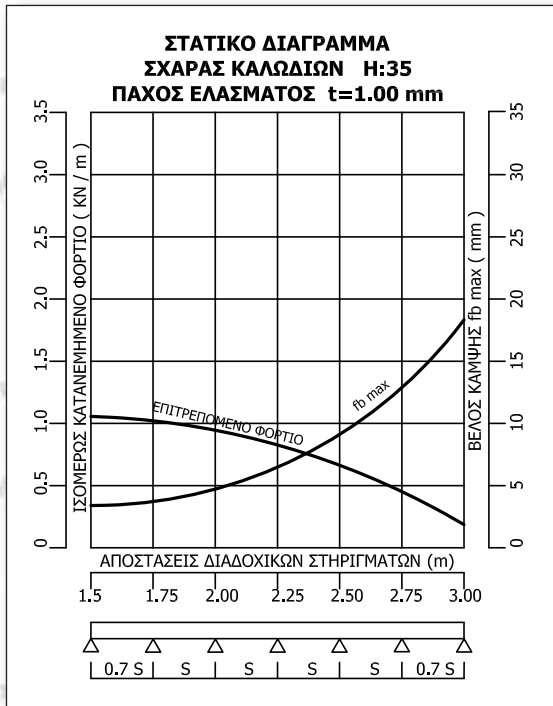
**Επιλογή συστήματος στήριξης:**

Τα δύο βασικά κριτήρια επιλογής συστήματος στήριξης είναι:

- η επιφάνεια στήριξης (δάπεδο, τοίχος, ταβάνι)
- το φορτίο

Τα προϊόντα μας καλύπτουν όλους τους δυνατούς συνδυασμούς επιφάνειας στήριξης και φερόμενου φορτίου.

**ΠΑΧΟΣ ΛΑΜΑΡΙΝΑΣ  $t=1,00\text{mm}$**



**Επιλογή πάχους σχάρας και απόσταση μεταξύ διαδοχικών στηριγμάτων:**

Το πάχος της λαμαρίνας της σχάρας και η απόσταση μεταξύ των διαδοχικών στηριγμάτων επιλέγεται με βάση το συνολικό βάρος καλωδίων ανά μέτρο που έχει υπολογιστεί. Στον κατάλογο αυτό δίνεται (για κάθε τύπο σχάρας καλωδίων) ένα διάγραμμα που απεικονίζει το μέγιστο επιτρεπόμενο φορτίο ανά μονάδα μήκους, για κάθε συνδυασμό πάχους λαμαρίνας και απόστασης διαδοχικών στηριγμάτων. Χρησιμοποιώντας τα διαγράμματα αυτά, το σύστημα στήριξης που θα επιλεγεί θα είναι στιβαρό και οικονομικό.

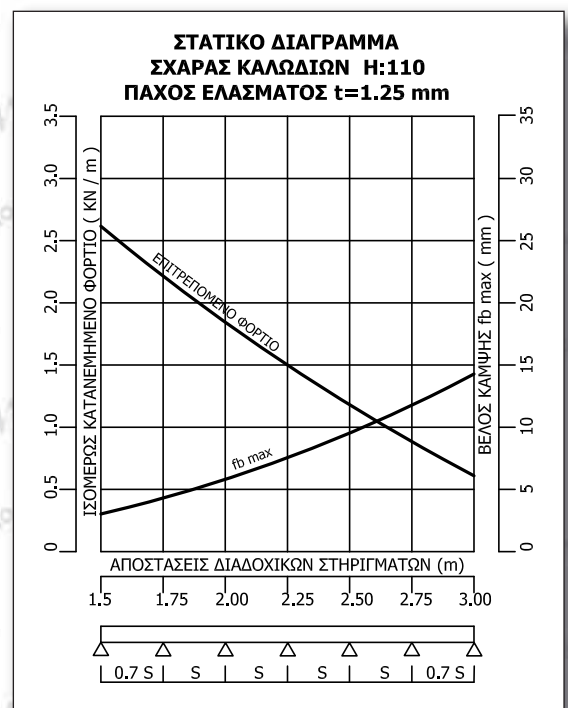
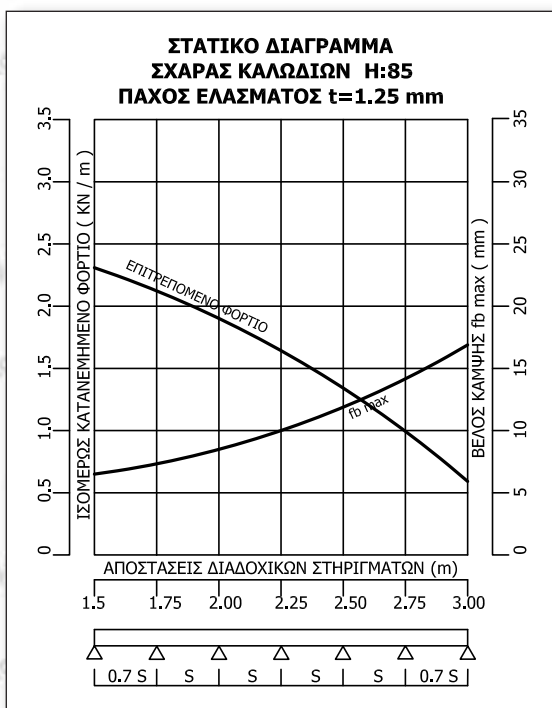
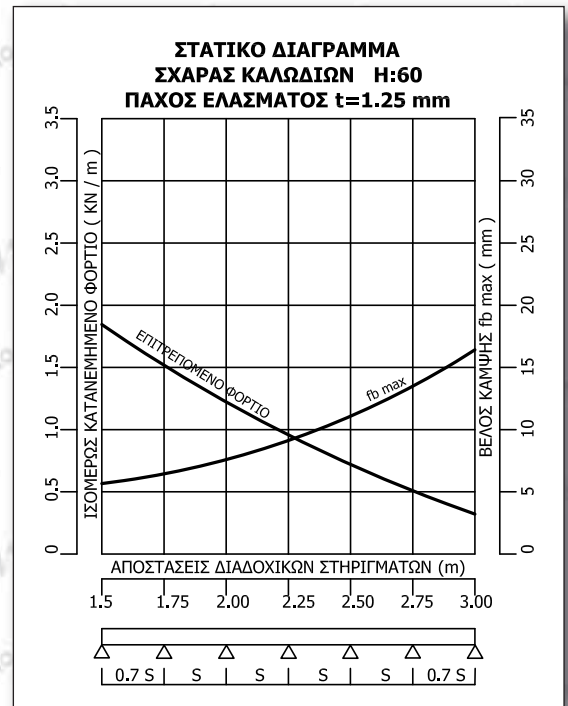
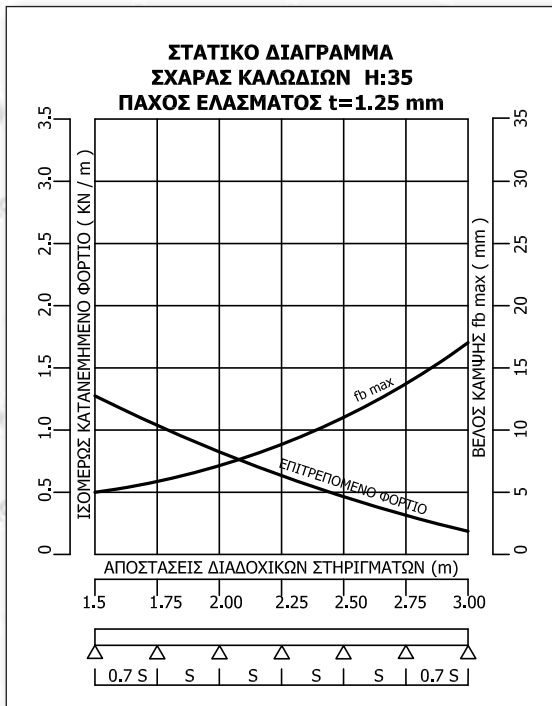
**Επιλογή συστήματος στήριξης:**

Τα δύο βασικά κριτήρια επιλογής συστήματος στήριξης είναι:

- η επιφάνεια στήριξης (δάπεδο, τοίχος, ταβάνι)
- το φορτίο

Τα προϊόντα μας καλύπτουν όλους τους δυνατούς συνδυασμούς επιφάνειας στήριξης και φερόμενου φορτίου.

**ΠΑΧΟΣ ΛΑΜΑΡΙΝΑΣ  $t=1,25\text{mm}$**



**Επιλογή πάχους σχάρας και απόσταση μεταξύ διαδοχικών στηριγμάτων:**

Το πάχος της λαμαρίνας της σχάρας και η απόσταση μεταξύ των διαδοχικών στηριγμάτων επιλέγεται με βάση το συνολικό βάρος καλωδίων ανά μέτρο που έχει υπολογιστεί. Στον κατάλογο αυτό δίνεται (για κάθε τύπο σχάρας καλωδίων) ένα διάγραμμα που απεικονίζει το μέγιστο επιτρεπόμενο φορτίο ανά μονάδα μήκους, για κάθε συνδυασμό πάχους λαμαρίνας και απόστασης διαδοχικών στηριγμάτων. Χρησιμοποιώντας τα διαγράμματα αυτά, το σύστημα στήριξης που θα επιλεγεί θα είναι στιβαρό και οικονομικό.

**Επιλογή συστήματος στήριξης:**

Τα δύο βασικά κριτήρια επιλογής συστήματος στήριξης είναι:

- η επιφάνεια στήριξης (δάπεδο, τοίχος, ταβάνι)
- το φορτίο

Τα προϊόντα μας καλύπτουν όλους τους δυνατούς συνδυασμούς επιφάνειας στήριξης και φερόμενου φορτίου.

**ΠΑΧΟΣ ΛΑΜΑΡΙΝΑΣ  $t=1,50\text{mm}$**

