

- **Οδηγός συναρμολόγησης spiderbeam** ·
  - 20/15/10m ·
  - 20/17/15/12/10m ·
  - 20/17/15m ·
  - 30/17/12m ·

## Περιεχόμενα

<b>1.</b>	<b>Εισαγωγή</b>	σελίδα	3
1.1.	Οι βασικές αρχές λειτουργίας της κεραίας Spiderbeam	σελίδα	4
1.2.	Λίστα εξαρτημάτων	σελίδα	5
<b>2.</b>	<b>Προκαταρκτικές εργασίες</b>	σελίδα	6
<b>2.1.</b>	<b>Κατασκευάζοντας τον κεντρικό αρμό spider</b>	σελίδα	6
2.1.1	Επεξεργασία των μεταλλικών εξαρτημάτων	σελίδα	8
2.1.2	Συναρμολόγηση	σελίδα	8
<b>2.2.</b>	<b>Συναρμολόγηση-Επεξεργασία των πλαστικών μονωτήρων και αντηρίδων</b>	σελίδα	9
2.2.1	Συναρμολόγηση των πλαστικών μονωτήρων	σελίδα	9
2.2.2	Επεξεργασία των αντηρίδων	σελίδα	9
2.2.3	Κοπή των ταινιών VELCRO®	σελίδα	10
<b>2.3.</b>	<b>Κατασκευή των στοιχείων της κεραίας, του ανακλαστήρα (reflector) και των κατευθυντήρων (directors)</b>	σελίδα	11
2.3.1	Κοπή των συρμάτων στοιχείων	σελίδα	11
2.3.2	Επισυνάπτοντας τους μονωτήρες και τις αντηρίδες.	σελίδα	12
<b>2.4.</b>	<b>Κατασκευή των διεγειρόμενων (driven) στοιχείων της κεραίας</b>	σελίδα	13
2.4.1	Κοπή των συρμάτων στοιχείων	σελίδα	13
2.4.2	Προετοιμάζοντας τις συμμετρικές γραμμές μεταφοράς	σελίδα	14
2.4.3	Επισυνάπτοντας τους μονωτήρες και τις αντηρίδες	σελίδα	15
<b>2.5.</b>	<b>Κατασκευή του balun (αποπνικτικό πηνίο-Coax Choke)</b>	σελίδα	16
2.5.1	Επεξεργασία της θήκης του balun	σελίδα	16
2.5.2	Τοποθέτηση του balun	σελίδα	17
<b>3.</b>	<b>Συναρμολόγηση</b>	σελίδα	18
<b>3.1.</b>	<b>Συναρμολόγηση του σταυρού στήριξης [ spider ]</b>	σελίδα	18
3.1.1	Μοντάρισμα του κατακόρυφου ιστού	σελίδα	18
3.1.2	Συναρμολόγηση των σωλήνων fiberglass	σελίδα	18
<b>3.2.</b>	<b>Μοντάρισμα των στοιχείων του ανακλαστήρα &amp; κατευθυντήρα (reflector &amp; director)</b>	σελίδα	21
<b>3.3.</b>	<b>Μοντάρισμα των διεγειρόμενων (driven) στοιχείων</b>	σελίδα	22
<b>3.4.</b>	<b>Φροντίδα-Προσαρμογή των στάσιμων κυμάτων (SWR)</b>	σελίδα	24
<b>4.</b>	<b>Ενισχυμένο μοντέλο (Heavy Duty) για χρήση ως σταθερή κεραία βάσεως</b>	σελίδα	25
4.1.	Λίστα εξαρτημάτων	σελίδα	25
4.2.	Αλλαγές κατά την συναρμολόγηση της κεραίας	σελίδα	26
<b>5.</b>	<b>Επιπρόσθετα μοντέλα κεραιών για χρήση σε άλλες συχνότητες/μπάντες</b>	σελίδα	28
<b>5.1.</b>	<b>Μήκος στοιχείων για χρήση μόνο για ένα mode (20/15/10m – CW/SSB μόνο)</b>	σελίδα	28

<b>5.2.</b>	<b>5-μπαντο μοντέλο (20-17-15-12-10m)</b>	σελίδα	29
5.2.1	Λίστα εξαρτημάτων	σελίδα	29
5.2.2	Μοντάρισμα των συρμάτων στοιχείων (Ανακλαστήρες/Κατευθυντήρες/Διεγειρόμενα)	σελίδα	30
5.2.3	Σχέδια συναρμολόγησης του 5-μπαντου μοντέλου.	σελίδα	31
<b>5.3.</b>	<b>«Low sunspot» μοντέλο (χαμηλής δραστηριότητας ηλιακών κηλίδων) (20-17-15m)</b>	σελίδα	32
5.3.1	Λίστα εξαρτημάτων	σελίδα	32
5.3.2	Μοντάρισμα των συρμάτων στοιχείων (Ανακλαστήρες/Κατευθυντήρες/Διεγειρόμενα)	σελίδα	32
5.3.3	Σχέδια συναρμολόγησης	σελίδα	33
<b>5.4.</b>	<b>Μοντέλο WARC (30-17-12m)</b>	σελίδα	34
5.4.1	Λίστα εξαρτημάτων	σελίδα	34
5.4.2	Κατασκευή και επισύναψη των αντηρίδων	σελίδα	34
5.4.3	Μοντάρισμα των συρμάτων στοιχείων (Ανακλαστήρες/Κατευθυντήρες/Διεγειρόμενα)	σελίδα	35
5.4.4	Σχέδια συναρμολόγησης	σελίδα	36

Σταθερές μετατροπής για μήκη σε πόδια (ft.)/ίντσες

1 πόδι (ft.) = 30,48 cm - 1 ίντσα = 2,54 cm

Παράδειγμα: 959 cm = 31,463 ft. = 31 ft. 5.56 ίντσες = 31' 5 1/2"

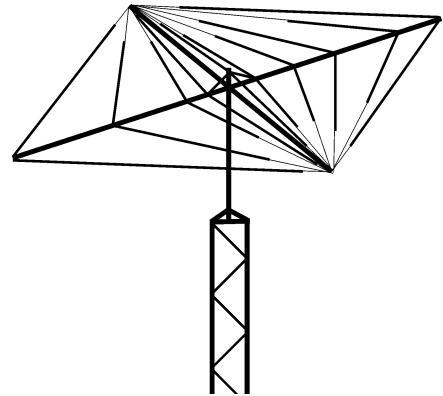
# 1. Εισαγωγή

Ακολουθώντας αυτόν τον οδηγό βήμα προς βήμα θα συναρμολογήσετε γρήγορα την κεραία σας Spiderbeam ξεκινώντας από το μηδέν !

Είναι γραμμένος με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να μπορεί να τον ακολουθήσει ακόμη κι ένας αρχάριος στη συναρμολόγηση κεραίων. Στείλτε μας ένα e-mail εάν νομίζετε ότι κάτι είναι ασαφές ή δύσκολο. Οι προτάσεις και οι παρατηρήσεις είναι πάντα ευπρόσδεκτες !

Αυτός ο οδηγός θα ανανεώνεται συχνά ανάλογα με τις ερωτήσεις και παρατηρήσεις που εσείς υποβάλλετε.

Μπορείτε πάντα να προμηθεύσετε ένα δωρεάν αντίγραφο της τελευταίας έκδοσης αυτού το οδηγού στην ιστοσελίδα [www.spiderbeam.net](http://www.spiderbeam.net) (αρχείο σε μορφή PDF).



Όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα είναι καταγεγραμμένα στην «**Λίστα εξαρτημάτων**». Επίσης, όλα τα καταγεγραμμένα εξαρτήματα αυτά περιέχονται στο κιτ κεραίας που προσφέρεται μαζί με αυτό τον οδηγό.

Στο **κεφάλαιο 2** περιγράφονται όλες οι **προκαταρκτικές εργασίες**, δηλαδή όλα όσα χρειάζεται να κάνετε πριν ξεκινήσετε την συναρμολόγηση της κεραίας. Αυτές τις “μικροδουλειές” λοιπόν, χρειάζεται να τις εκτελέσετε **μόνο μια φορά**, πριν συναρμολογήσετε την κεραία **για πρώτη φορά**.

Επίσης θα παρατηρήσετε ότι αυτές οι εργασίες ακριβώς καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος αυτού του οδηγού κατασκευής.

*Το μεγαλύτερο κομμάτι των προκαταρκτικών εργασιών αφορά στη μηχανουργική επεξεργασία των μεταλλικών σωλήνων καθώς και των ελασμάτων αλουμινίου (το άνοιγμα δηλ. τρυπών και σχισμών), όπως επίσης και εκείνη των πλαστικών εξαρτημάτων. Όλη η επεξεργασία έχει γίνει ήδη πάνω στα εξαρτήματα που περιλαμβάνονται στο «κιτ». Συνεπώς σε αυτή την περίπτωση θα βλέπετε μία σημείωση όπως αυτή δεξιά στο πλάι.*

Στο κιτ περιέχεται προ-κατασκευασμένο εξάρτημα

Στο **κεφάλαιο 3** περιγράφονται όλες οι εργασίες της **τελικής συναρμολόγησης**. Αυτές τις εργασίες χρειάζεται να τις κάνετε **κάθε φορά που επιθυμείτε να συναρμολογήσετε ή να αποσυναρμολογήσετε την κεραία**.

Η τελική συναρμολόγηση γίνεται σχετικά γρήγορα: στηρίζετε τον κεντρικό αρμό, τοποθετείτε τους σωλήνες fiberglass, επισυνάπτετε τις αντηρίδες, χρησιμοποιείτε τις λωρίδες Velcro για να προσδέσετε τα σύρματα στη spider και τέλος! Με λίγη εξάσκηση θα τελειώνετε την διαδικασία σε λιγότερο από 1 ώρα. Το μόνο εργαλείο που χρειάζεστε είναι ένα γαλλικό κλειδί #10.

Στην αρχή κάθε κεφαλαίου θα βρίσκετε μία λίστα με όλα τα εξαρτήματα που θα χρειάζονται για την εκτέλεση των εργασιών στο συγκεκριμένο κεφάλαιο. Πριν ξεκινήσετε την δουλειά που περιγράφεται σε κάθε κεφάλαιο, καλό να είναι να έχετε όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα μαζεμένα σε ένα μέρος. Ως εκ τούτου, τελειώνοντας το κεφάλαιο θα έχετε έναν αυτόματο έλεγχο για το αν χρησιμοποιήσατε όλα αυτά που έπρεπε.

**Ελπίζουμε να διασκεδάσετε κατασκευάζοντας την κεραία !**

Καλή επιτυχία !

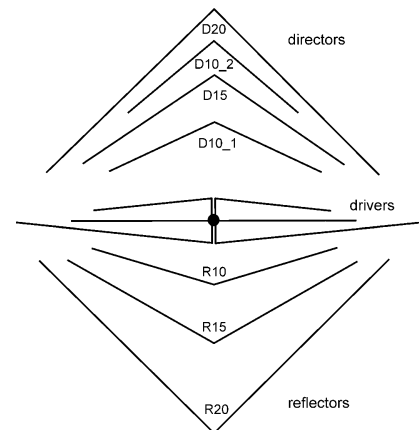
Η εγκατάσταση κεραίων, πύργων και ιστών μπορεί να είναι μία επικίνδυνη διαδικασία. Να είστε προσεκτικοί και υπομονετικοί, κινούμενοι πάντα με γνώμονα τη λογική. Είναι ευνόητο ότι πρέπει να χρησιμοποιείτε προστατευτικό εξοπλισμό καθώς και τα σωστά εργαλεία. Οποιοδήποτε μέρος του συστήματος μπορεί να πέσει κάτω ή να έλθει σε επαφή με υψηλή τάση, κάτι που μπορεί να αποδειχθεί μοιραίο για την ζωή. Επίσης, όταν η κεραία εκπέμπει σιγουρευτείτε ότι κανείς δεν μπορεί να έρθει σε επαφή με αυτή, καθώς υπάρχει μεγάλη τάση και ρεύμα, και τα δύο εξαιρετικά επικίνδυνα. Η χρήση αυτής της κεραίας γίνεται με δική σας ευθύνη. Συμπεριφερθείτε με σύνεση και υπευθυνότητα. Ευχαριστούμε !

Χρησιμοποιείτε αυτόν τον οδηγό αποκλειστικά και μόνο για προσωπική χρήση. Οποιαδήποτε εμπορική χρήση του παρόντος οδηγού απαγορεύεται αυστηρώς. Ο συγγραφέας επιφυλάσσει για τα πνευματικά του δικαιώματα, ενώ απαγορεύεται με οποιονδήποτε τρόπο η αναπαραγωγή του παρόντος οδηγού χωρίς την έγγραφη άδεια του συγγραφέα.

## 1.1. Οι βασικές αρχές λειτουργίας της Spiderbeam

Η Spiderbeam είναι μία τρίμπαντη κεραία yagi για τα 20-15-10m. Αποτελείται από τρεις - διαπλεγμένες μεταξύ τους -συρμάτινες κεραίες yagi, τεντωμένες πάνω σε ένα κοινό σπηρικτικό σκελετό (spider) φτιαγμένο από υλικό fiberglass.

Αυτές οι κεραίες είναι: Μία yagi 3-στοιχείων για τα 20m, μία yagi 3-στοιχείων για τα 15m, μία yagi 4-στοιχείων για τα 10m. Σε αντίθεση με μία παραδοσιακή κεραία yagi, ο ανακλαστήρας και ο κατευθυντήρας είναι διαμορφωμένα σε σχήμα V και όχι ευθύγραμμο.



Τα διεγείρμενα στοιχεία (driven) για τα 10m και 20m τροφοδοτούνται από ένα μικρό κομμάτι (περίπου 50cm) συμμετρικής γραμμής μεταφοράς, ενώ το διεγείρμενο στοιχείο (driven) για τα 15m τροφοδοτείται απευθείας. Όλες οι γραμμές μεταφοράς δένονται μαζί στο σημείο τροφοδοσίας του διεγείρμενου στοιχείου (driven) για τα 15m, για να συνδεθούν έπειτα στο balun (αποπνικτικό πηνίο -coax choke ή current balun).

Η σύνθετη αντίσταση του σημείου τροφοδοσίας είναι 50Ω. Για την τροφοδοσία της κεραίας μόνο ένα ομοαξονικό καλώδιο είναι απαραίτητο. Το κέρδος (gain) καθώς και ο λόγος Front-to-Back (F/B) της Spiderbeam είναι ισοδύναμα με μία κανονική τρίμπαντη κεραία yagi με μήκος μπουάμας 6-7m.

Περαιτέρω έρευνα και πειραματισμός αφιερώθηκαν για την **Αναβάθμιση σε 5-μπαντη κεραία Beam (20-17-15-12-10m):**

Οι θεμελιώδεις αρχές του σχεδιασμού παραμένουν οι ίδιες. Μία κεραία yagi 2-στοιχείων αποτελούμενη δηλαδή από έναν κατευθυντήρα & ανακλαστήρα (driver & reflector) για τα 17m και μία yagi 2-στοιχείων για τα 15m μπορεί να προστεθεί χωρίς να επηρεάζει τους λοβούς ακτινοβολίας για τα 20/15/10m. Τα διεγείρμενα στοιχεία (drivers) για τα 17/12m τροφοδοτούνται από μικρά κομμάτια συμμετρικής γραμμής μεταφοράς επίσης. Αυτές οι γραμμές μεταφοράς συνάπτονται κι αυτές στο σημείο τροφοδοσίας, έτσι ώστε ακόμα και για τις 5 μπάντες μονάχα μία κάθοδος είναι αρκετή. Στο κεφάλαιο 5 περιγράφονται τα άλλα μοντέλα κεραίων για 30-17-15m (WARC) καθώς και 20-17-15m.

Η εν λόγω κεραία κατασκευάστηκε και βελτιστοποιήθηκε για φορητή χρήση. Πρόκειται για μία ελαφριά κατασκευή (ζυγίζει 6,5kg) με μικρή αντίσταση στον άνεμο (wind load). Μπορεί να συναρμολογηθεί και να τοποθετηθεί μόνο από ένα άτομο μέσα σε μερικές ώρες, ενώ ένας ελαφρύς τηλεσκοπικός ιστός είναι αρκετός για να την στηρίξει.

Κατά την ανάπτυξη της κεραίας δεύτερης γενιάς, ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στην ελαχιστοποίηση του χρόνου συναρμολόγησης καθώς και στους απαιτούμενους χειρισμούς συναρμολόγησης γενικότερα. Με την χρήση λοιπόν ειδικών σωλήνων fiberglass για τα μονωτικά στηρίγματα της κεραίας (spreaders), πλαστικούς ενταπτήρες σχοινιών και γρήγορους «συνδετήρες» (στεγανές ταινίες Velcro), ο χρόνος συναρμολόγησης μειώθηκε ουσιαστικά και οι απαιτούμενοι χειρισμοί έγιναν πολύ ευκολότεροι.

Πολλοί συνάδελφοι ραδιοερασιτέχνες χρησιμοποιούν την Spiderbeam όχι μόνο για φορητή χρήση αλλά και ως κεραία βάσεως στο σπίτι, έτσι ένα ενισχυμένο, στιβαρό "Heavy Duty" μοντέλο για μόνιμη χρήση ως βάση μελετήθηκε και αναπτύχθηκε (βλ. κεφάλαιο 4).

Ο πρώτος που κατασκεύασε μία κεραία yagi 3-στοιχείων με τα στοιχεία διαμορφωμένα σε σχήμα V, ήταν ο G4ZU και την ονόμασε "Bird-Yagi" καθώς και "Bow-and-Arrow Yagi". Ακούσαμε γι'αυτήν την αρχή σχεδιασμού για πρώτη φορά το 1998 από τον W9XR. Δεν μπορέσαμε όμως να βρούμε πουθενά στην παγκόσμια βιβλιογραφία κάποιο σχέδιο για μία πολυμπαντική κεραία, κι έτσι αποφασίσαμε να σχεδιάσουμε μόνοι μας μία. Νιώθουμε την ανάγκη να εκφράσουμε τις ειλικρινείς ευχαριστίες μας προς όλους αυτούς που μας βοήθησαν, κυρίως κατά την φάση ανάπτυξης, ιδιαίτερα τους DF4RD, DF9GR, DJ6LE, DL6LAU, HA1AG, HB9ABX, W4RNL, WA4VZQ.

Επίσης MNI TNX σε όλους αυτούς που βοήθησαν μεταφράζοντας το παρόν εγχειρίδιο σε άλλες γλώσσες:

7X5AV, 9A2EU, 9A2NO, 9A6C, BG7IGG, CT1IUA, CT3EE, EA2PA, F2LZ, F4ANJ, F5IJT, F6IIE, G3MRC, G3SHF (& Team), HA8SLT, HB9ABX, I0SKK, IZ5DIY, JA1KJW, LX2AJ, LZ2STO, OH1RX, OH6NT, OK1DMU, OK1FIM, OZ8A, PA1TT, PB0P, PE2RID, S51TA, S57XX, SM0ETT, SM0JZT, SP8SW, SV2KBS, SV8YM, RA3TT, RV3DA, UA3ZTZ, YC0CRA, YO5QCD, YU1QT.

## 1.2. Λίστα υλικών

N°	ποσότητα	περιγραφή
1	20	τεμάχια σωλήνων fiberglass, μήκος = 1,15m, διάμετρος 35mm, πάχος τοιχώματος 1mm
2	4	αλουμινένιοι σωλήνες, εξωτερική διάμετρος 40mm, πάχος τοιχώματος 2mm, μήκος = 175mm
3	8	αλουμινένιοι σωλήνες, εξωτερική διάμετρος 10mm, πάχος τοιχώματος 1mm, μήκος = 35mm
4	2	αλουμινένιο έλασμα, πάχος 1mm, μήκος x πλάτος 220x220mm
5	2	V2A 'U'- 40x25mm, πάχος τοιχώματος 1,5mm, μήκος = 110mm
6	1	αλουμινένιο 'U' 15x15mm, πάχος τοιχώματος 1,5mm, μήκος = 200mm
7	8	μπουλόνια, V2A, M6x55 (V2A = ανοξείδωτο ατσάλι)
8	4	μπουλόνια, V2A, M6x30 (M6x60 = 6mm διάμετρος, 30mm μήκος στελέχους)
9	2	μπουλόνια, V2A, M6x16
10	2	σφιγκτήρες U, V2A, M6, διάμετρος U 60mm, μήκος στελέχους 95mm, μήκος σπείρας 45mm
11	22	παξιμάδια M6, V2A
12	30	ροδέλες M6, V2A
13	12	γκρόβερ M6, V2A
14	4	βίδες V2A, M3x10
15	4	παξιμάδια M3, V2A
16	6	φλάντζες για M6
17	47m	σχοινάκι για αντρίδες Kevlar, 1,5mm διάμετρος
18	82m	μονωτικό σχοινάκι PVDF Monofil, 1mm διάμετρος
19	66	πλαστικοί μονωτήρες, μαύρο Πολυαιθυλένιο, ανθεκτικοί σε ακτινοβολία UV
20	8	δακτυλιδωτά λαστιχάκια O-ring («όρινγκ») (EPDM, UV-ανθεκτικά), 28x6mm
21	5m	ταινία Velcro® διπλής όψευς (Γαντζάκια/Θηλιές) Πολυεστερικός, UV-ανθεκτικός, 20mm πλάτος
22	1.5m	ταινία Velcro® (Θηλιές) Πολυεστερικός, UV-ανθεκτικός, 50mm πλάτος
23	1	συσκευασία των 25ml, εποξική κόλλα των 5' ή παρόμοια κόλλα
24	73m	wireman CQ-532 στιλπνό πλεγμένο σύρμα, PE-μονωμένο, 1mm διάμετρος
25	10	σωληνωτοί επιχαλκωμένοι ακροδέκτες συγκόλλησης M6, 6 από αυτούς με γωνία 90°
26	1m	θερμοσυστελλόμενο μακαρόνι 6/2mm με κόλλα εσωτερικά
27	30cm	θερμοσυστελλόμενο μακαρόνι 3/1mm με κόλλα εσωτερικά
28	1	στεγανή πλαστική θήκη, 120x90x55mm, αδιάβροχη
29	1m	ομοαξονικό καλώδιο Teflon RG142 (ή RG303)
30	1	τοροειδές δαχτυλίδι φερρίτη FT-240-61
31	1	PL κοννέκτορας SO239 για σασί
32	1	λαστιχένια τσιμούχα για τον κοννέκτορα
33	1	μεταλλικό πιν M3
34	1	μασούρι (κουβαρίστρα) διαμέτρου 20cm
35	4	καπάκια σφραγίσματος για τους σωλήνες fiberglass (θέση 1)

Οι αναφερθείσες τιμές ποσοτήτων ισχύουν για την 3-μπαντη φορητή κεραία.

Για όλα τα υπόλοιπα μοντέλα κεραιών (5-μπαντη, WARC, Heavy Duty, κλπ) παρακαλούμε ανατρέξτε στις αντίστοιχες Λίστες Υλικών. Θα τις βρείτε στην αρχή κάθε κεφαλαίου που περιγράφει το αντίστοιχο μοντέλο κεραίας.

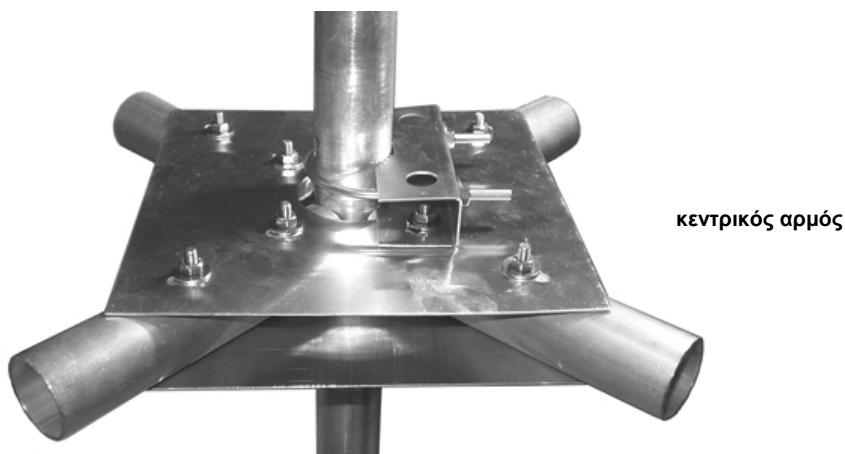
## 2. Προκαταρκτικές Εργασίες

Όλες οι εργασίες που περιγράφονται σε αυτό το κεφάλαιο χρειάζεται να γίνουν μονάχα μία φορά, πριν την πρώτη συναρμολόγηση της κεραίας.

### 2.1. Κατασκευάζοντας τον κεντρικό αρμό spider

**Απαραίτητα εξαρτήματα:**

N°	ποσότητα	περιγραφή
2	4	Αλουμινένιοι σωλήνες, εξωτερική διάμετρος 40mm, πάχος τοιχώματος 2mm, μήκος = 175mm
3	8	Αλουμινένιοι σωλήνες, εξωτερική διάμετρος 10mm, πάχος τοιχώματος 1mm, μήκος = 35mm
4	2	Αλουμινένιο έλασμα, πάχος 1mm, μήκος x πλάτος 220x220mm
5	2	V2A 'U'- 40x25mm, πάχος τοιχώματος 1,5mm, μήκος = 110mm
7	8	Μπουλόνια, V2A, M6x55 (V2A = ανοξείδωτο ατσάλι)
11	8	Παξιμάδια M6, V2A
12	16	Ροδέλες M6, V2A
13	8	Γκρόβερ M6, V2A

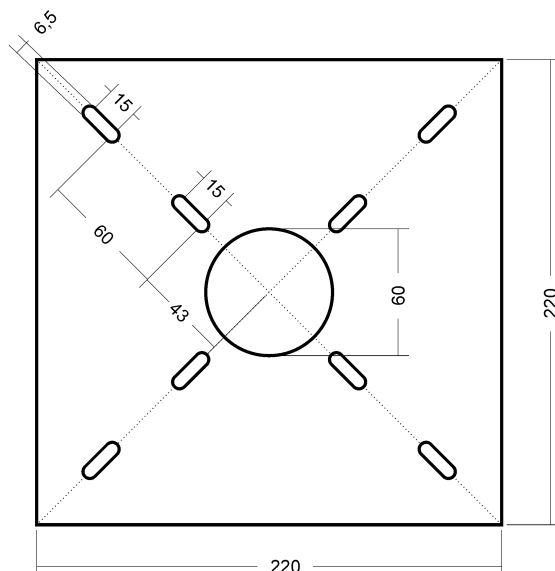


#### 2.1.1. Μηχανουργική επεξεργασία των μεταλλικών εξαρτημάτων

Προετοιμάστε και τα δύο αλουμινένια ελάσματα 1mm σύμφωνα με τον ακόλουθο τρόπο:

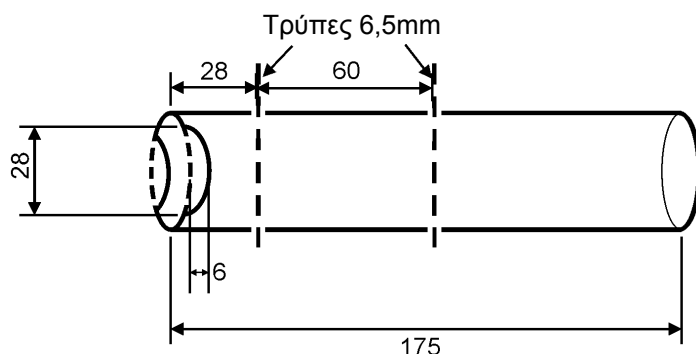
Ανοίξτε μία τρύπα 60mm στο κέντρο. Ανοίξτε επίσης 8 σχισμές συμμετρικά τοποθετημένες με τον τρόπο που απεικονίζονται στο σχέδιο. Οι εν λόγω σχισμές πρέπει να έχουν μήκος 15mm και 6,5mm πλάτος:

(όλες οι διαστάσεις είναι σε mm)



Στο κιτ περιέχονται  
προ-κατασκευασμένα  
ελάσματα

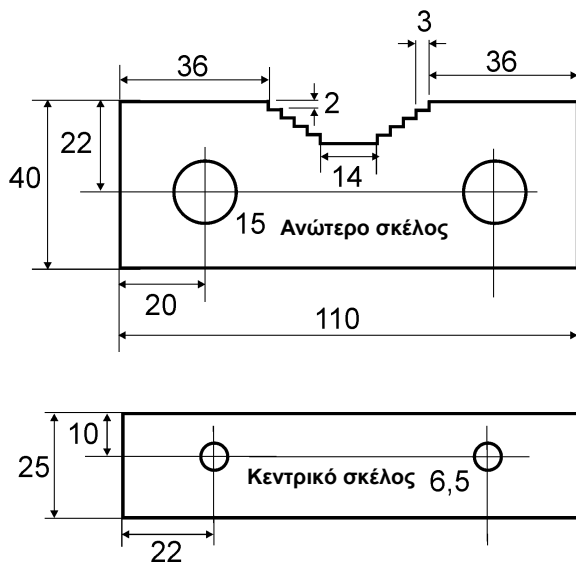
Ανοίξτε 2 τρύπες (διάμετρος 6,5mm) σε κάθε έναν από τους αλουμινένιους σωλήνες. Χρησιμοποιήστε ένα πριόνι ή μία λίμα για να σχηματίσετε δύο εγκοπές (ημικυκλικές, 6mm βάθος, 28mm μήκος) στο ένα άκρο του κάθε σωλήνα. Αυτές οι εγκοπές είναι απαραίτητες για να τοποθετηθούν οι σωλήνες σε σχηματισμό σταυρού αργότερα (βλ. σελ. 8).



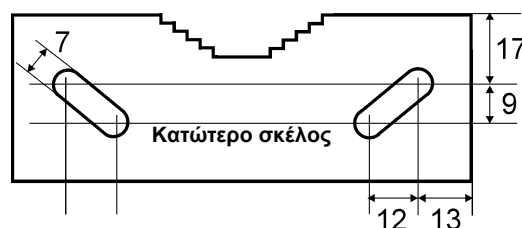
Στο κιτ περιέχονται προ-επεξεργασμένοι σωλήνες

Τώρα προετοιμάστε τα δύο στηρίγματα (σφικτήρες) τύπου "U" μήκους 110mm:

Ανοίξτε δύο σχισμές μήκους 12mm (πλάτους 7mm) στο κάτω σκέλος, και δύο τρύπες 15mm στο άνω σκέλος, ακριβώς πάνω από τις σχισμές (αυτές οι τρύπες των 15mm θα βοηθήσουν ιδιαίτερα την στήριξη των μπουλονιών μέσα στις σχισμές αργότερα). Όπως απεικονίζεται παρακάτω, χρησιμοποιήστε ένα πριόνι ή μία λίμα για να σχηματίσετε μία σειρά από "δοντάκια" (2mm μήκος, 3mm πλάτος) σε κάθε σκέλος. Ανοίξτε επίσης δύο τρύπες διαμέτρου 6,5mm στο κεντρικό σκέλος.



Στο κιτ περιέχεται προ-επεξεργασμένοι σφικτήρες «U»



Στο τελευταίο βήμα αυτής της φάσης αυτό που χρειάζεται να κάνετε είναι να τεμαχίσετε τον αλουμινένιο σωλήνα διαμέτρου 10mm σε 8 ίσα μέρη μήκους 35mm το κάθε ένα ακριβώς. Θα χρησιμοποιηθούν ως "προστατευτικά μανικάκια" στην συναρμολόγηση του κεντρικού αρμού (βλ. επόμενη σελίδα):



Στο κιτ περιέχονται προ-επεξεργασμένα "προστατευτικά μανικάκια"



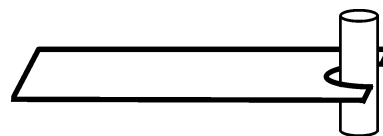
### 2.1.2. Συναρμολόγηση

Τώρα είστε έτοιμοι να συναρμολογήσετε τον κεντρικό αρμό:

Τοποθετήστε τους τέσσερις σωλήνες ανάμεσα στα δύο αλουμινένια ελάσματα, κι έπειτα βάλτε από ένα μπουλόνι σε κάθε σχισμή και στερεώστε το. Χρησιμοποιήστε ροδέλες σε κάθε άκρο του μπουλονιού έτσι ώστε να έχει καλό "πιάσιμο". Μην ξεχάσετε πριν σφίξετε το κάθε μπουλόνι, να το έχετε περάσει από το "μανικάκι" των 35mm. Αυτά τα "μανικάκια" είναι σημαντικά καθώς χωρίς αυτά οι σωλήνες θα παραμορφωθούν όταν θα σφίγγετε τα μπουλόνια. Όταν πρόκειται να στήσετε την κεραία για μεγάλο χρονικό διάστημα, χρησιμοποιήστε και τα γκρόβερ επίσης, έτσι ώστε να εμποδίσετε το "λασκάρισμα" των παξιμαδιών από τις δονήσεις.

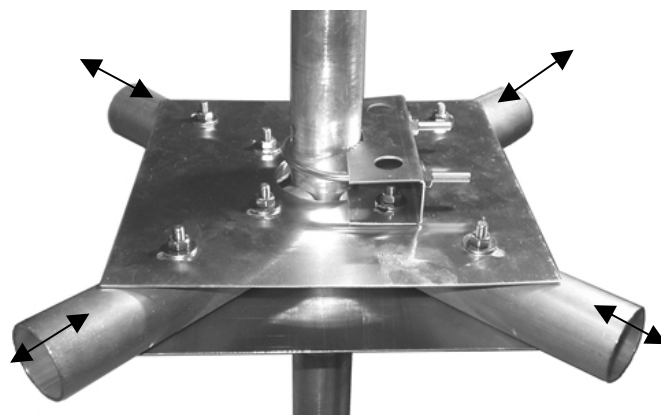


Εάν έχετε προβλήματα τοποθέτησης με τα "μανικάκια", κόψτε έναν προσωρινό βραχίονα στήριξης, π.χ. ένα κομμάτι από χαρτόνι για να χειριστείτε την τοποθέτησή τους εύκολα μέσα στον σωλήνα.



Στην μία άκρη της τρύπας των 60mm, τα ίδια μπουλόνια χρησιμεύουν για να στηρίξετε τα στηρίγματα "U". Τοποθετήστε ένα στηρίγμα "U" στο άνω έλασμα και το άλλο ακριβώς κάτω από το άλλο στο κάτω έλασμα.

Εδώ θα τοποθετηθούν και τα σφιγκτήρες "U" αργότερα για να στηρίξετε την κεραία σας με ασφάλεια στον ιστό της (βλ. κεφ. 3.1.2).



Προσαρμόστε τη θέση των σωλήνων (μέσα – έξω) ώστε να ταιριάζει με το μέγεθος (διάμετρο) του ιστού στήριξης.

Τώρα θα έχετε καταλάβει τον λόγο για τον οποίο επιλέγουμε την διάνοιξη μακρόστενων σχισμών αντί στρογγυλών τρυπών:

Η ολίσθηση των αλουμινένιων σωλήνων μέσα κι έξω προκαλεί μεταβολή της διαμέτρου του κάθετου ιστού της κεραίας από 30mm έως 60mm. Με τις μακρόστενες σχισμές ωστόσο, οι σωλήνες είναι πάντοτε τοποθετημένοι με έναν τρόπο έτσι ώστε ο ιστός να εφαρμόζει τέλεια ανάμεσά τους. Γι' αυτόν τον λόγο το μεγαλύτερο φορτίο που συνήθως επιβαρύνει τα στηρίγματα "U" τώρα μετατοπίζεται στους σωλήνες. Τα στηρίγματα "U" είναι απαραίτητα για να εμποδίσουν την περιστροφή της κεραίας γύρω από τον ιστό.

Με αυτήν την κατασκευή λοιπόν μπορείτε να έχετε μία ποικιλία στις διαμέτρους των χρησιμοποιούμενων ιστών χωρίς να θυσιάζετε συνάμα την σταθερότητα του συστήματος. Το εύρος στην επιλογή διαμέτρων ιστού μεταφράζεται σε περισσότερη σταθερότητα στην εγκατάσταση της κεραίας.

Επίσης, θα έχετε καταλάβει και τον λόγο ύπαρξης των δύο εγκοπών σε κάθε σωλήνα. Χωρίς αυτές τις εγκοπές, το εύρος επιλογής διαμέτρου ιστού θα ήταν μόνο 40-60mm. Πολλοί όμως τηλεσκοπικοί ιστοί έχουν διάμετρο στο κορυφαίο τμήμα τους μικρότερη των 40mm.

Επίσης η πλειοψηφία των ελασμάτων που χρησιμοποιούνται για να στερεώσουν την μπούμα της κεραίας στον ιστό, χρησιμοποιούν μονάχα την μία πλευρά του ιστού και ως εκ τούτου το κέντρο βάρους βρίσκεται στην μία πλευρά και δεν είναι συμμετρικό. Με το σύστημα του κεντρικού αρμού που χρησιμοποιείται εδώ, ο ιστός τοποθετείται ακριβώς στο κέντρο βάρους του συστήματος.

Το βάρος της κεραίας καθώς και η ροπή που προκύπτει από την ροπή στον κάθετο άξονα κατανέμονται βέλτιστα στον ιστό και στον ρότορα, κάτι που σημαίνει μείωση του συνολικού φορτίου στο σύστημα στήριξης και περιστροφής.

Επίσης, η συμμετρική κατανομή του βάρους είναι εξαιρετικής σημασίας όταν έχουμε τοποθέτηση της κεραίας σε φορητούς τηλεσκοπικούς ιστούς.

## 2.2. Συναρμολόγηση - Επεξεργασία των πλαστικών μονωτήρων και αντηρίδων

### Απαραίτητα εξαρτήματα:

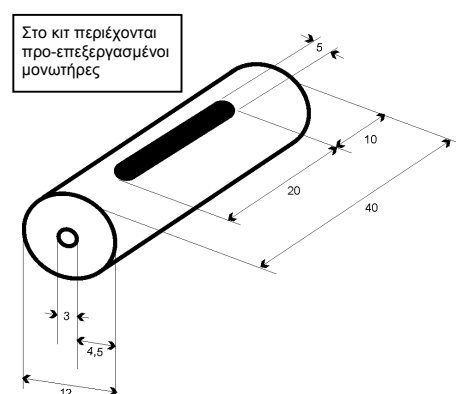
N°	ποσότητα	περιγραφή
17	47m	Σχοινάκι για αντηρίδες Kevlar, 1,5mm διάμετρος
18	20m	Μονωτικό σχοινάκι PVDF Monofil, 1mm διάμετρος
19	66	Πλαστικοί μονωτήρες, μαύρο Πολυαιθυλένιο, ανθεκτικοί σε ακτινοβολία UV
21	5m	ταινία Velcro® διπλής όψεως (Γαντζάκια/Θηλιές) Πολυεστερικός, UV-ανθεκτικός, 20mm πλάτος
22	1.5m	Ταινία Velcro® (Θηλιές) Πολυεστερικός, UV-ανθεκτικός, 50mm πλάτος
23	1	Συσκευασία των 25ml, εποξική κόλλα των 5' ή παρόμοια κόλλα

### 2.2.1. Συναρμολόγηση των πλαστικών μονωτήρων

Αυτοί οι πλαστικοί μονωτήρες είναι ιδιαίτερα χρηστικοί και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για 3 διαφορετικούς σκοπούς κατά την συναρμολόγηση της κεραίας:

- ως μονωτήρες στο τέλος κάθε συρμάτινου στοιχείου
- ως εντατήρας για όλες τις αντηρίδες
- ως κεντρικός μονωτήρας για τα διεγερόμενα (driven) στοιχεία

Καταλήξαμε ότι το σχήμα που φαίνεται δίπλα είναι το ιδανικό για όλους τους προαναφερθέντες σκοπούς και μπορεί να κατασκευαστεί από ένα στρογγυλό ραβδάκι διαμέτρου 12mm (μαύρο Πολυαιθυλένιο, ανθεκτικό σε ακτινοβολία UV)



Μονωτήρας στο άκρο του σύρματος



Εντατήρας στο άκρο της αντηρίδας



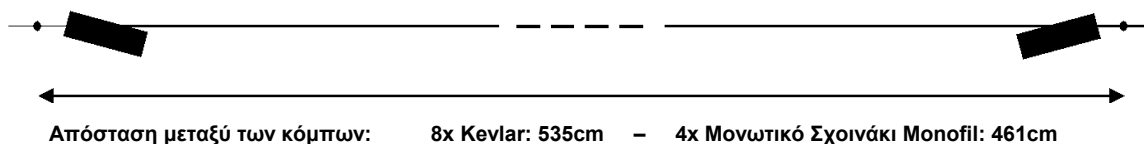
Κεντρικός μονωτήρας στο διεγερόμενο στοιχείο

### 2.2.2. Επεξεργασία των αντηρίδων

Κόψτε το σχοινάκι Kevlar σε 8 κομμάτια των 580cm έκαστο και λιώστε τα άκρα του καθενός με έναν αναπτήρα, έτσι ώστε να εμποδίσετε το ξέφτισμά τους. Συνάψτε έναν “μονωτήρα” στο κάθε άκρο επίσης, για να τον χρησιμοποιήσετε ως εντατήρα αντηρίδων. Η διαδικασία φαίνεται παραπάνω: περάστε το σχοινάκι μέσα από την μακρόστενη εγκοπή και μετά πάλι έξω από την τρύπα των 3mm. Δέστε έναν ή περισσότερους κόμπους στο περισσευούμενο σχοινάκι που κρέμεται έξω από την τρύπα των 3mm, έτσι ώστε να μην γλιστρήσει πάλι προς τα μέσα.

Η απόσταση μεταξύ δύο ακραίων κόμπων πρέπει να είναι 535cm. Κάντε τους κόμπους λιγάκι χαλαρούς έτσι ώστε να μπορείτε να τους ρυθμίσετε όπως χρειαστεί κατά την διάρκεια της πρώτης συναρμολόγησης της κεραίας.

Κόψτε το μονωτικό σχοινάκι PVDF Monofil σε τέσσερα κομμάτια των 500cm και συνάψτε τους εντατήρες αντιρήδων (“μονωτήρες”) σε κάθε άκρο. Το μήκος μεταξύ δύο ακραίων κόμπων πρέπει να είναι 461cm εδώ. Ομοίως, θα ήταν καλό να αφήσετε τους κόμπους χαλαρούς στην μία πλευρά έτσι ώστε να μπορείτε να προσαρμόσετε με ακρίβεια το μήκος σε περίπτωση που κάτι τέτοιο χρειαστεί.

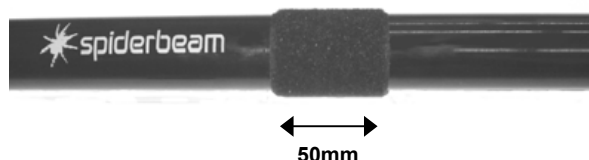


### 2.2.3. Κοπή των ταινιών VELCRO®

Κόψτε την διπλής όψεως ταινία Velcro πλάτους 20mm σε 9 λωρίδες των 40cm και σε 2 λωρίδες των 70cm. Οι λωρίδες των 40cm θα χρησιμοποιηθούν για να συνάψετε τα συρμάτινα στοιχεία στη μπούμα. Οι λωρίδες των 70cm θα χρησιμοποιηθούν για να στηρίξετε το κουτί του balun στον κατακόρυφο ιστό.

Κόψτε τον ιμάντα πλάτους 50mm σε 9 λωρίδες των 11cm και σε 2 κάπως μεγαλύτερες λωρίδες (ανάλογα με την διάμετρο του κατακόρυφου ιστού σας). Χρησιμοποιήστε την εποξική κόλλα για να κολλήσετε τις λωρίδες των 11cm στην μπούμα. Η κάθε λωρίδα πρέπει να κολληθεί σε εκείνο το σημείο της μπούμας όπου προσδένεται το κάθε στοιχείο της κεραίας (βλ. σχέδιο συναρμολόγησης σελ. 21).

Καθαρίστε προσεκτικά τον σωλήνα fiberglass και τρίψτε με ένα γυαλόχαρτο το σημείο που θα βάλετε την κόλλα. Για ευκολία, ανακατέψτε καλά τα δυο συστατικά της κόλλας απευθείας στην πίσω όψη της ταινίας Velcro με πλάτος 50 mm, κατόπιν επαλείψτε την κόλλα σε όλη την πίσω επιφάνεια της ταινίας και κολλήστε την ταινία στη μπούμα. Χρειάζεται μονάχα μία λεπτή στρώση κόλλας. Όσο η κόλλα στεγνώνει (5 λεπτά), η λωρίδα Velcro θα είναι τέλεια συγκρατημένη στο σωστό σημείο εάν τυλίξετε ένα μικρό κομμάτι κολλητικής ταινίας γύρω της.



## 2.3. Κατασκευή των στοιχείων της κεραίας, του ανακλαστήρα (reflector) και των κατευθυντήρων (directors)

### Απαραίτητα εξαρτήματα:

N°	Ποσότητα	Περιγραφή
18	46m	Μονωτικό σχοινάκι PVDF Monofil, 1mm διάμετρος
19	28	Πλαστικοί μονωτήρες, μαύρο Πολυαιθυλένιο, ανθεκτικοί σε ακτινοβολία UV
24	48m	Wireman CQ-532 στιλπνό πλεγμένο σύρμα, PE-μονωμένο, 1mm διάμετρος
34	1	Μασούρι διαμέτρου 20cm

### 2.3.1. Κοπή των συρμάτων των στοιχείων

Λίγα λόγια αναφορικά με το συρμάτινο υλικό εκ των προτέρων της κοπής:

Το όνομα Correweld® είναι η εμπορική ονομασία του επιχάλκινου ασάλινου σύρματος. Αυτό το σύρμα έχει τις αγγίγμες ιδιότητες που είναι απαραίτητες για τα HF σε συνδυασμό με την στιβαρότητα ενός ασάλινου σύρματος. Το πλεονέκτημα της καλής αγωγιμότητας είναι φυσικά οι μικρές απώλειες. Η μεγάλη αντοχή του (κάπι που σημαίνει μικρή ή καθόλου αύξηση μήκους με το τέντωμα) είναι μείζονος σημασίας στην κατασκευή μιας πολυμπατικής κεραίας. Με τέτοιες κεραίες όπου το μέγεθος των διατάσεων είναι περιορισμένο, το μήκος των στοιχείων μπορεί να διατηρηθεί ακριβώς όπως πρέπει να είναι (ακόμα μια αλλαγή 1cm μπορεί να κάνει διαφορά!).

Οι πρώτες εκδόσεις της Spiderbeam κατασκευάστηκαν χρησιμοποιώντας συμβατικό (μαλακό) χάλκινο σύρμα. Κάθε φορά που συναρμολογούσαμε και αποσυναρμολογούσαμε την κεραία, κάποια στοιχεία τεντώνονταν μέχρι και 10cm. Ως αποτέλεσμα, οι επιθυμητές συχνότητες συντονισμού μετατοπίζονταν, άλλαζαν οι λοβοί ακτινοβολίας και ειδικά ο λόγος front-to-back (F/B).

Το μείονέκτημα του μονού σύρματος Correweld είναι ότι δεν μπορεί κανείς να το επεξεργαστεί εύκολα. Ως εκ τούτου, η εταιρεία "Wireman", διαθέτει ένα ειδικά επεξεργασμένο σύρμα Correweld ανθεκτικό σε ακτινοβολία UV και επενδυμένο με μονωτικό περίβλημα PE. Αυτός ο τύπος σύρματος συνδυάζει τα δύο πλεονεκτήματα που αναφέρονται παραπάνω και επιπλέον επεξεργάζεται πολύ εύκολα. Και γι' αυτό συνιστάται για την κατασκευή της κεραίας.

#### Συντελεστής Βράχυνσης (Velocity Factor)

Όταν χρησιμοποιούμε σύρμα με μονωτικό περίβλημα το φυσικό μήκος του σύρματος είναι περίπου 1-10% μικρότερο από το ηλεκτρικό του μήκος σε υψηλές συχνότητες. Η μόνωση εισάγει στο σύστημα έναν συντελεστή βράχυνσης (velocity factor) η τιμή του οποίου εξαρτάται από το πάχος του μονωτικού υλικού και πρέπει να προσδιοριστεί προσεκτικά και όσο πιο ακριβέστερα γίνεται. Τα μήκη των στοιχείων της κεραίας που προκύπτουν από τους υπολογισμούς του λογισμικού σχεδίασης κεραίων πρέπει να διορθωθούν αναφορικά με αυτόν τον παράγοντα όταν θέλουμε να κατασκευάσουμε την κεραία στην πράξη. Ως εκ τούτου οφείλουμε να τονίσουμε ότι τα αναφερόμενα μήκη στους πίνακες παρακάτω είναι σωστά μόνο όταν χρησιμοποιούμε το συγκεκριμένο σύρμα! Όταν χρησιμοποιείτε άλλα σύρματα (ειδικά αυτά που είναι επενδυμένα με μονωτικό υλικό) πρέπει να προσδιορίσετε εκ νέου τον συντελεστή βράχυνσης (velocity factor) και να ρυθμίσετε τα μήκη των στοιχείων αντίστοιχα! Ειδικά, οι λοβοί ακτινοβολίας της κεραίας θα επηρεαστούν δυσμενώς, όπως αναφέραμε παραπάνω.

Ας κόψουμε τώρα τα σύρματα των στοιχείων της κεραίας:

### **ΠΡΟΣΟΧΗ ! ΤΑ ΣΥΡΜΑΤΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΚΟΠΟΥΝ ΜΕ ΜΕΓΑΛΗ ΑΚΡΙΒΕΙΑ !!**

**Ακόμα κι ένα σφάλμα της τάξεως του ενός εκατοστού (!!) μπορεί να κάνει διαφορά.**

**Ένα μικρό μέτρο δεν είναι κατάλληλο γι' αυτήν την δουλειά ακριβώς επειδή μπορείτε να μετρήσετε μονάχα μερικά μήκη και να τα προσθέσετε μετά όλα μαζί. Αυτή η διαδικασία υπόκειται σε σφάλμα μέτρησης  $\pm 10\text{cm}$  ή ακόμα μεγαλύτερο. Οι μετρήσεις σας πρέπει να γίνουν χρησιμοποιώντας ένα ενιαίο μέτρο!**

**Προτείνουμε την χρήση μετροταινίας μήκους τουλάχιστον 11m γι' αυτήν την δουλειά - είναι ιδανική.**

Κάντε τις μετρήσεις και τις κοπές πάνω σε μία ομαλή και επίπεδη επιφάνεια (μήκους τουλάχιστον 11m), όπως πάνω σε μία τσιμεντένια λεία επιφάνεια ή στο δάπεδο του parking σας. Τραβήξτε έξω το σύρμα και τεντώστε το για να έχετε ακρίβεια στη μέτρησή σας. Καλό θα ήταν να είστε δύο άτομα σε αυτήν την διαδικασία, ή, αν δεν είναι αυτό εφικτό, να προσδέσετε σε ένα σταθερό σημείο το σύρμα και την μετροταινία για να κάνετε τις μετρήσεις.

Κόψτε τα ακόλουθα κομμάτια σύρματος για τους 3 ανακλαστήρες (reflectors) και τους 4 κατευθυντήρες (directors):

μπάντα	Ανακλαστήρας (reflector)	Κατευθυντήρας 1 (director 1)	Κατευθυντήρας 2 (director 2)
20m	1032 cm	959 cm	- - -
15m	686 cm	637 cm	- - -
10m	519 cm	478 cm	478 cm

### 2.3.2. Επισυνάπτοντας τους μονωτήρες και τις αντηρίδες.

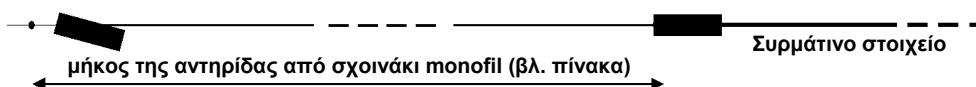
Τοποθετήστε από έναν μονωτήρα στα άκρα του σύρματος: σπρώξτε το σύρμα μέσα από την τρύπα των 3mm και ξαναβγάλτε το μέσα από την σχισμή. Τώρα κάντε έναν κόμπο στο σύρμα. Θα χρειαστείτε μία πένσα για να σφίξετε τον κόμπο. Αφήστε ένα κομμάτι σύρματος 2-3cm να περισσεύει μετά τον κόμπο έτσι ώστε να μπορείτε να το πιάσετε με την πένσα. Αφού κάνετε τον κόμπο, κόψτε αυτό το περισσευούμενο κομμάτι. Η κοπή αυτών των έξτρα 2cm (σε κάθε άκρο) επιτρέπεται και συμπεριλαμβάνεται στα μήκη που αναφέραμε παραπάνω. Απλά κόψτε τα κομμάτια σύρματος με τα μήκη που αναφέρονται στους πίνακες, κάντε τους κόμπους και κόψτε 2cm από κάθε άκρο. Αυτό ήταν. Σιγουρέψτε ότι ο κόμπος θα σφηνώσει στην σχισμή και ότι δεν θα φύγει από αυτήν. Αυτοί οι “κρυμμένοι κόμβοι” κάνουν την σύνδεση και την κατασκευή καλύτερη, αποτρέποντας το μπλέξιμο κατά τον χειρισμό και την επεξεργασία των συρμάτων στοιχείων (και κατά το τύλιγμα τους στο μασούρι για μεταφορά).



Επαναλάβετε ακριβώς την ίδια διαδικασία για να τοποθετήσετε ένα κομμάτι μονωτικό σχοινάκι PVDF Monofil στην άλλη πλευρά του μονωτήρα. Απλά δέστε παραπάνω από έναν κόμπους έτσι ώστε να μην γλιστρήσει έξω από την τρύπα.

Τοποθετήστε ακόμα έναν “μονωτήρα” άλλο άκρο από το μονωτικό σχοινάκι PVDF Monofil. Εδώ πέρα ο μονωτήρας εκτελεί χρέη εντατήρα αντηρίδας. Ανατρέξτε το κεφ. 2.2.2. για την διαδικασία: περάστε το σχοινάκι μέσα από την σχισμή και μετά μέσα από την τρύπα των 3mm. Δέστε μερικούς κόμπους στο κομμάτι που περισσεύει έτσι ώστε να μην φύγει από την θέση του. Αφήστε το περισσευούμενο κομμάτι να είναι περίπου 20cm μετά τον κόμπο έτσι ώστε να μπορείτε να προσαρμόσετε το μήκος του όπως χρειαστεί κατά την πρώτη συναρμολόγηση της κεραίας.

Οι αποστάσεις ανάμεσα στους μονωτήρες και στους κόμπους πρέπει να είναι ακριβώς όπως απεικονίζεται εδώ:



μπάντα	Ανακλαστήρας (reflector)	Κατευθυντήρας 1 (director 1)	Κατευθυντήρας 2 (director 2)
20m	213 cm	248 cm	---
15m	246cm	298 cm	---
10m	282 cm	324 cm	436 cm

**Προσοχή !** Τα αναφερόμενα μήκη εδώ ισχύουν μετά το δέσιμο των κόμπων κλπ! Εάν κόψετε τα κομμάτια εκ των προτέρων προσθέστε περίπου 40cm σε κάθε μήκος, έτσι ώστε να έχετε επαρκή κομμάτια για να κάνετε τους κόμπους σας και τις ρυθμίσεις σας !

Μόλις ολοκληρώνετε την επεξεργασία κάθε στοιχείου, βάζετε μία ετικέτα και σημειώνετε τη μπάντα και το στοιχείο (π.χ. με ένα λευκό μαρκαδοράκι Edding) και τυλίγετε στο μασούρι.



Όλα τα συρμάτινα στοιχεία χωράνε στο μασούρι. Όμως το καλύτερο που μπορείτε να κάνετε είναι να τα τυλίξετε με την ακόλουθη σειρά:

- πρώτα τα στοιχεία των διεγερόμενων στοιχείων (driven) για τα 15m, 20m, 10m
- μετά τον κατευθυντήρα (director) για τα 20m, τον ανακλαστήρα (reflector) για τα 20m, τον κατευθυντήρα 2 (director 2) για τα 10m, μετά τον ανακλαστήρα (reflector) για τα 15m, μετά τον κατευθυντήρα (director) για τα 15m, μετά τον ανακλαστήρα (reflector) για τα 10m, μετά τον κατευθυντήρα 1 (director 1) για τα 10m.
- στο τέλος τυλίξετε τις αντηρίδες.

Αυτό σας προτείνουμε να το κάνετε γιατί όταν θα συναρμολογήσετε την κεραία αργότερα θα χρειαστείτε πρώτα τις αντηρίδες, μετά θα τοποθετήσετε τα παρασιτικά στοιχεία των 10m, μετά με τα παρασιτικά στοιχεία των χαμηλότερων μπαντών, μετά θα βάλετε τα διεγερόμενα στοιχεία (driven) των 10m, 20m και 15m (βλ. κεφ. 3.2.). Η αποσυναρμολόγηση της κεραίας αντίστοιχα, γίνεται κατά την αντίστροφη πορεία.

#### Επανελέγχος των μηκών των στοιχείων μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας:

Εάν θέλετε να κάνετε έναν επανελέγχο για τα συρμάτινα στοιχεία, ότι έχουν το σωστό μήκος μετά από όλα αυτά που κάνατε, μετρήστε τα σύρματα από άκρο σε άκρο. Για να έχετε τις σωστές διαστάσεις, αφαιρέστε 8cm από τις τιμές που δίνονται στον πίνακα στην σελίδα 11 (Επειδή 4cm (2cm σε κάθε πλευρά) έχουν κοπεί μετά το δέσιμο των κόμπων, και άλλα 4cm (2cm σε κάθε πλευρά) έχουν “εξαφανιστεί” κατά το δέσιμο των κόμπων). Η ίδια μέθοδος υπολογισμού του μήκους των στοιχείων μπορεί βεβαίως να χρησιμοποιηθεί για όλα τα μοντέλα των κεραίων που περιγράφονται παρακάτω σε άλλα κεφάλαια.

**Παράδειγμα:** Μετά την συναρμολόγηση, ο ανακλαστήρας (reflector) των 20m πρέπει να έχει μήκος 1024cm από άκρη σε άκρη.

## 2.4. Κατασκευή των διεγερόμενων (driven) στοιχείων της κεραίας

#### Απαραίτητα εξαρτήματα:

N°	Ποσότητα	Περιγραφή
18	16m	Μονωτικό σχοινάκι PVDF Monofil, 1mm διάμετρος
19	14	Πλαστικοί μονωτήρες, μαύρο Πολυαιθυλένιο, ανθεκτικοί σε ακτινοβολία UV
24	24m	Wireman CQ-532 στιλπνό πλεγμένο σύρμα, PE-μονωμένο, 1mm διάμετρος
25	6	Σωληνωτοί επιχαλκωμένοι ακροδέκτες συγκόλλησης M6, 6 από αυτούς με γωνία 90°
26	1m	Θερμοσυστελλόμενο μακαρόνι 6/2mm με κόλλα εσωτερικά
27	30cm	Θερμοσυστελλόμενο μακαρόνι 3/1mm με κόλλα εσωτερικά

### 2.4.1. Κοπή των συρμάτων στοιχείων

Για κάθε μπάντα, κόψτε από δύο κομμάτια σύρματος σύμφωνα με το πίνακάκι:

μπάντα	Κατευθυντήρας (driven)
20m	2 x 547 cm
15m	2 x 337 cm
10m	2 x 297 cm

Όταν θα κόβετε τα στοιχεία παρακαλούμε θυμηθείτε τις αναφορές σχετικά με την ακρίβεια της κοπής στο κεφάλαιο 2.3.1.

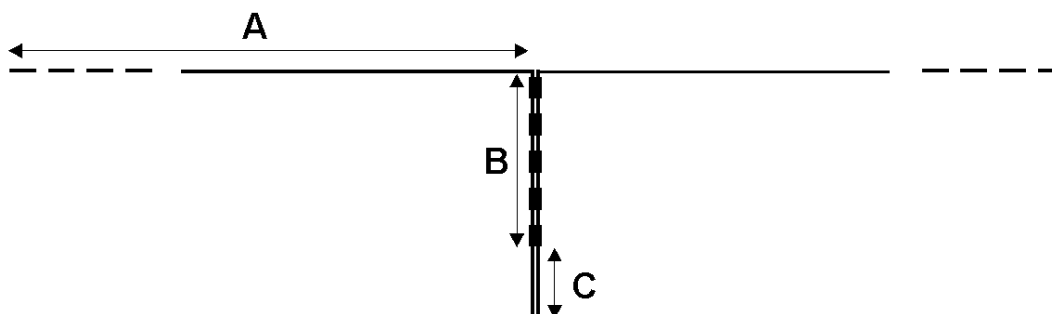
Το οδηγό στοιχείο για τα 15m μπορεί να κατασκευαστεί απευθείας:

Κολλήστε με το κολλητήρι σας από έναν επιχαλκωμένο ακροδέκτη 90° συγκόλλησης σε κάθε σύρμα. Για να ασφαλίσετε την σύνδεση αυτή αλλά και για να έχετε ένα ενισχυμένο σύστημα στις καταπονήσεις θα το καλύψετε με ένα θερμοσυστελλόμενο μακαρόνι. Αρχικά συρρικνώστε ένα κομμάτι από θερμοσυστελλόμενο μακαρόνι 3mm πάνω στο σύρμα κι έπειτα συρρικνώστε ένα κομμάτι από μακαρόνι των 6mm πάνω από το επιχαλκωμένο ακροδέκτη και από το σύρμα (βλ. εικόνα στο πλάι).



## 2.4.2. Προετοιμάζοντας τις συμμετρικές γραμμές μεταφοράς

Τα συρμάτινα κομμάτια που κόπηκαν για τα 20m και τα 10m θα υποστούν μία επεξεργασία ώστε να γίνουν διεγερόμενα στοιχεία (driven) (Τμήμα Α) με συνδεδεμένη γραμμή μεταφοράς. (Τμήμα Β και C):



μπάντα	A	B	C	σύνολο
20m	490 cm	37 cm	20 cm	547 cm
10m	240 cm	52 cm	5 cm	297 cm

Η συμμετρική γραμμή μεταφοράς (open wire feeder) συγκρατείται με την χρήση κομματιών θερμοσυστελλόμενου μακαρονιού. Κόψτε από το μακαρόνι των 6mm μικρά κομμάτια των 3cm. Τοποθετήστε τα δύο σύρματα παράλληλα και βάλτε θερμοσυστελλόμενα μακαρόνια κοντά το ένα στο άλλο (να απέχουν περίπου 3cm). Με αυτό τον τρόπο δημιουργείτε την γραμμή μεταφοράς του τμήματος Β.

**Προσοχή:** Σιγουρέψτε ότι τα σύρματα είναι παράλληλα το ένα με το άλλο και ότι δεν διασταυρώνονται πουθενά μεταξύ τους. Εάν δεν συμβαίνει αυτό θα έχετε μία διαφορά φάσης 180° στην γραμμή μεταφοράς !

Μην βάλετε θερμοσυστελλόμενα μακαρόνια στα τελευταία εκατοστά της γραμμής μεταφοράς, αφήστε τα ελεύθερα (Τμήμα C).

Όταν τοποθετείτε τα θερμοσυστελλόμενα μακαρόνια, χρησιμοποιήστε μία ελεγχόμενη πηγή θερμότητας (π.χ. ένα πιστολάκι μαλλιών ή κάτι αντίστοιχο, μην χρησιμοποιείτε αναπτήρα!) έτσι ώστε να μην καταστρέψετε την επένδυση-μόνωση PE του σύρματος. Ειδάλλως θα ρισκάρετε να έχετε βραχυκύκλωμα στην γραμμή μεταφοράς.



Ίσως να θελήσετε να βάλετε ένα δεύτερο κομμάτι θερμοσυστελλόμενο μακαρόνι πάνω από τα άλλα στο ξεκίνημα του τμήματος Β, για να ενισχύσετε το σύστημα έναντι φθοράς λόγω τραβηγμάτων. Τώρα τραβήξτε την κάθε πλευρά του διεγερόμενου στοιχείου (driven) μέσα από μία τρύπα του μονωτήρα, μέχρι να σφηνώσει η γραμμή μεταφοράς στην σχισμή του μονωτήρα.

Μετά περάστε ένα μικρό κομμάτι από το μονωτικό σχοινάκι PVDF Monofil μέσα από την σχισμή και δέστε το για να κάνετε έναν μικρό βρόχο:



Φτάνοντας στο τελευταίο βήμα εδώ, κολλήστε με το κολλητήρι σας τον επιχαλκωμένο ακροδέκτη στο τέλος του τμήματος C.

Ασφαλίστε την σύνδεση που μόλις δημιουργήσατε από φθορές και τραβήγματα με θερμοσυστελλόμενα μακαρόνια. Πρώτα με το μακαρόνι των 3mm και έπειτα με ένα κομμάτι των 6mm πάνω από τον ακροδέκτη και το σύρμα.

### 2.4.3 Επισυνάπτοντας τους μονωτήρες και τις αντηρίδες

Συνάψτε έναν μονωτήρα στο άκρο του κάθε σύρματος ακολουθώντας την ίδια διαδικασία με πριν: περάστε το σύρμα μέσα από την τρύπα των 3mm, ξαναβγάλτε το μέσα από την σχισμή και κάντε έναν κόμπο στο σύρμα. Σε αντίθεση με όσα κάνατε όταν βάζατε τους μονωτήρες στο διεγερόμενο στοιχείο (director) και στον ανακλαστήρα (reflector) αφήστε ένα κομμάτι σύρματος επιπλέον να κρέμεται έξω από την μακρόστενη σχισμή:

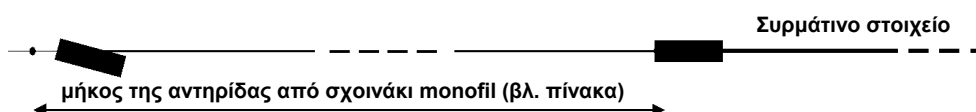


Αυτό το έξτρα κομμάτι πρέπει να είναι μήκους 15cm για τα 20m, 10cm για τα 15m και για τα 10m. Διπλώστε προς τα πίσω το μισό σύρμα και προσδέστε το με έναν πλαστικό σφιγκτήρα, όπως απεικονίζεται δίπλα.

Αυτά τα επιπλέον κομμάτια σύρματος θα σας βοηθήσουν αργότερα να βρείτε εύκολα την κεντρική συχνότητα συντονισμού των διεγερόμενων στοιχείων (driven), έτσι ώστε να βελτιστοποιήσετε και τα στάσιμα κύματα (SWR) στην μπάντα. Εάν η συχνότητα συντονισμού είναι μεγάλη, τότε το στοιχείο είναι μικρό. Ξεδιπλώστε περισσότερο μήκος στοιχείου σε αυτή την περίπτωση. Εάν αντίθετα η συχνότητα συντονισμού είναι χαμηλή, διπλώστε λίγο σύρμα πίσω έτσι ώστε να μικρύνετε το στοιχείο (βλ. κεφ. 3.4.).

Συνάψτε ακόμα έναν “μονωτήρα” στο άλλο άκρο από το μονωτικό σχοινάκι PVDF Monofil, το οποίο θα εξυπηρετεί ως εντατήρας αντηρίδας. Αυτή η διαδικασία είναι ήδη γνωστή από πριν: περάστε το μονωτικό σχοινάκι μέσα από την σχισμή και τραβήξτε το πάλι έξω από την τρύπα των 3mm. Μετά δέστε μερικούς κόμπους στο έξτρα σχοινάκι που κρέμεται έξω από την τρύπα έτσι ώστε να μην γλιστρήσει προς τα μέσα και φύγει. Αυτό το έξτρα σχοινάκι πρέπει να έχει μήκος περίπου 20cm μετά τον κόμπο, έτσι ώστε να μπορείτε να προσαρμόσετε όπως θέλετε το μήκος κατά την διάρκεια της πρώτης συναρμολόγησης της κεραίας.

Οι αποστάσεις μεταξύ των μονωτήρων και των κόμπων πρέπει να είναι όπως φαίνεται εδώ:



μπάντα	μήκος
20m	62 cm
15m	203 cm
10m	310 cm

Προσέξτε ότι τα αναφερόμενα μήκη εδώ ισχύουν μετά το δέσιμο των κόμπων κλπ! Εάν κόψετε τα κομμάτια εκ των προτέρων, προσθέστε περίπου 40cm σε κάθε κομμάτι, έτσι ώστε να έχετε επαρκώς μεγάλα κομμάτια για να κάνετε τους κόμπους σας και τις ρυθμίσεις σας !



## 2.5. Κατασκευή του balun (αποπνικτικό πηνίο-coax choke)

### Απαραίτητα εξαρτήματα:

N°	Ποσότητα	Περιγραφή
6	1	Αλουμινένιο 'U' 15x15mm, πάχος τοιχώματος 1,5mm, μήκος = 200mm
8	4	Μπουλόνια, V2A, M6x30
9	2	Μπουλόνια, V2A, M6x16
11	6	Παξιμάδια M6, V2A
12	10	Ροδέλες M6, V2A
14	4	Βίδες V2A, M3x10
15	4	Παξιμάδια M3, V2A
16	6	Φλάντζες για M6
25	4	Σωληνωτοί επιχάλκωμένοι ακροδέκτες συγκόλλησης M6, 6 από αυτούς με γωνία 90°
28	1	Στεγανή πλαστική θήκη, 120x90x55mm, αδιάβροχη
29	1m	Ομοαξονικό καλώδιο Teflon RG142 (ή RG303)
30	1	Δαχτυλίδι φερρίτη FT-240-61
31	1	PL κοννέκτορας SO239 για σασί
32	1	Λαστιχένια τσιμούχα για τον κοννέκτορα
33	1	μεταλλικό πιν M3

Η σύνθετη αντίσταση του σημείου τροφοδοσίας είναι σχεδόν 50Ω. Τα μικρά κομμάτια της γραμμής μεταφοράς δεν επηρεάζουν σημαντικά αυτήν την σύνθετη αντίσταση, έτσι ώστε 50Ω εμφανίζονται και στο balun. Ως εκ τούτου δεν απαιτείται κάποιος μετασχηματισμός της σύνθετης αντίστασης, αλλά μόνο το ασύμμετρο ομοαξονικό καλώδιο πρέπει να είναι προσαρμοσμένο με την συμμετρική κεραία (balanced κεραία-unbalanced κάθοδος).

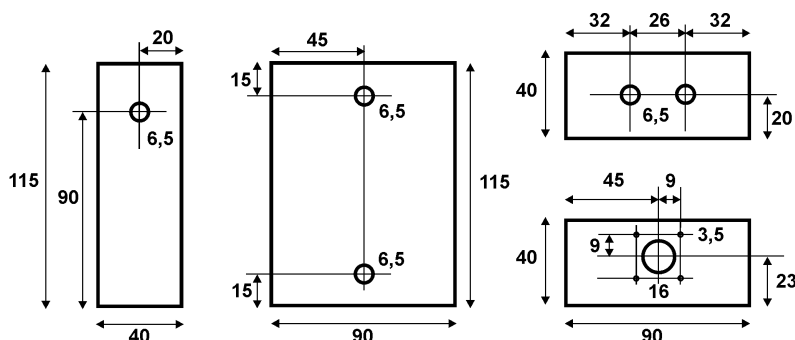
Έτσι, αντί να τυλίξετε έναν κανονικό μετασχηματιστή (με όλα τα προβλήματα αλλά και τις απώλειες που μπορεί να προκύψουν) είναι δυνατόν να χρησιμοποιήσετε ένα απλό αποπνικτικό πηνίο (coax choke) εδώ. Η πιο απλή μορφή ενός αποπνικτικού πηνίου (coax choke) μπορεί να κατασκευαστεί τυλίγοντας λίγες σπείρες (5-10) χρησιμοποιώντας το καλώδιο της καθόδου ακριβώς στο σημείο τροφοδοσίας. Παρ'όλα αυτά η απόδοση ενός τέτοιου πηνίου εξαρτάται απόλυτα από την συχνότητα που χρησιμοποιείτε, το ομοαξονικό καλώδιο, τη διάμετρο και το ύψος του πηνίου. Ακόμα ένα πρόβλημα είναι η χρήση ενός πηνίου με μικρότερη διάμετρο από αυτήν που επιτρέπει το συγκεκριμένο ομοαξονικό καλώδιο κάτι που θα προκαλέσει φθορά στο καλώδιο με την πάροδο του χρόνου.

Μία ακόμα καλύτερη λύση είναι το αποπνικτικό πηνίο (coax choke) που ανέπτυξε ο W2DU (QST 3/1983) και ο W1JR: πάρτε ένα κομμάτι από λεπτό ομοαξονικό καλώδιο και περάστε λίγες χάντρες φερρίτη πάνω από το πλαστικό περίβλημα του καλωδίου ή τυλίξτε το καλώδιο σε ένα τοροειδή πυρήνα φερρίτη. Και οι δύο τύποι έχουν το ίδιο αποτέλεσμα: η σύνθετη αντίσταση του μπλεντάζ αυξάνεται σημαντικά (συντελεστής 10 ~ 30). Αυτό αποτρέπει τη ροή ρεύματος RF στο εξωτερικό του μπλεντάζ (εξωτερικός αγωγός), κάτι που σημαίνει καλή προσαρμογή της balanced κεραίας στο unbalanced ομοαξονικό καλώδιο. Η χρήση ενός κομματιού καλωδίου Teflon μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή ενός αποπνικτικού πηνίου (coax choke) και μπορεί να αντέξει άνετα συνεχή ισχύ μέχρι 2KW.

Το αποπνικτικό πηνίο (coax choke) που περιγράφεται με λεπτομέρεια παρακάτω ταιριάζει όχι μονάχα γι'αυτήν την κεραία, αλλά για πολλές κεραίες που βρίσκονται στο εύρος συχνοτήτων 1.8 - 30 MHz, π.χ. για οποιοδήποτε είδος διπόλου.

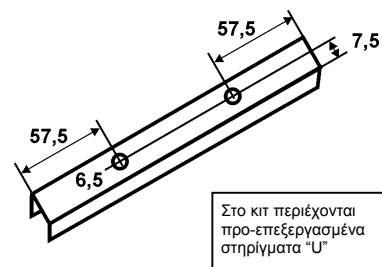
### 2.5.1 Επεξεργασία της θήκης του balun

Ανοίξτε δύο τρύπες των 6,5mm στην κάτω πλευρά, εκεί όπου θα τοποθετήσουμε την γωνία στήριξης αργότερα. Ανοίξτε μία τρύπα 16mm και 4 τρύπες των 3,5mm για τον κοννέκτορα που θα τοποθετηθεί μπροστά στο σασί. Ανοίξτε δύο τρύπες ακόμα των 6,5mm στην αντικρινή πλευρά και μία τρύπα των 6,5mm σε κάθε πλαϊνή πλευρά. Θα τοποθετήσουμε τις «βίδες τροφοδοσίας» εδώ:



Στο κιτ περιέχεται  
προ-επεξεργασμένη  
θήκη

Ανοίξτε δύο τρύπες των 6,5mm στο αλουμινένιο στηρίγμα “U”. Θα χρησιμοποιηθεί ως γωνία στήριξης για την τοποθέτηση του balun στον κάθετο ιστό.



## 2.5.2 Τοποθέτηση του balun

Πρώτα τοποθετήστε την γωνία στήριξης κάτω από την κάτω πλευρά. Θα χρειαστείτε 2 μπουλόνια M6x16, 2 ροδέλες και 2 φλάντζες.

Μετά τοποθετήστε τον κοννέκτορα στο σασί (μαζί με την λαστιχένια τσιμούχα του) στην πρόσθια πλευρά, χρησιμοποιώντας τις 4 βίδες M3. Συνάψτε το μεταλλικό πιν πάνω σε μία από αυτές τις βίδες. Θα κολλήσετε αργότερα με το κολλητήρι σας το μπλεντάζ του ομοαξονικού καλωδίου Teflon σε αυτό το μεταλλικό πιν.



Τώρα τυλίξτε το αποπνικτικό πηνίο (coax choke) στο τοροειδές. Προσπαθήστε τα κομμάτια των καλωδίων να εφαρμόσουν καλά μεταξύ τους, ειδάλλως θα έχετε προβλήματα να τα χωρέσετε στην θήκη. Μετά από 6 τυλίγματα στην μία πλευρά περάστε το στην αντιδιαμετρική (απέναντι) πλευρά και δημιουργήστε άλλα 6 τυλίγματα. Σιγουρέψτε μόνο ότι τα τυλίγετε με την σωστή κατεύθυνση-φορά (βλ. φωτο).

Απομακρύνετε 20mm από το εξώτερο πλαστικό περίβλημα στο ένα άκρο του ομοαξονικού. Διαχωρίστε προσεκτικά τον κεντρικό αγωγό (ψύχα) από το μπλεντάζ. Στρίψτε το μπλεντάζ έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένας μεγάλος πλεγμένος αγωγός. Ελαττώστε το μήκος του κεντρικού αγωγού στα 10mm και απομακρύνετε προσεκτικά 5mm από την μόνωσή του. Σε αυτό το άκρο του καλωδίου θα κολληθεί ο κοννέκτορας αργότερα.

Στερεώστε το προσωρινά στο χείλος του τοροειδούς με λίγη κολλητική ταινία. Κάντε 12 περιστροφές στον τοροειδή πυρήνα όπως φαίνεται στην εικόνα και κολλήστε και το άλλο άκρο με λίγη κολλητική ταινία επίσης.

Αυτό το άκρο θα πρέπει να είναι 40-60mm. Αφαιρέστε 40mm από το εξωτερικό πλαστικό περίβλημα και ξεχωρίστε προσεκτικά τον κεντρικό αγωγό από το μπλεντάζ. Στρίψτε το μπλεντάζ έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένας μεγάλος πλεγμένος αγωγός. Απομακρύνετε προσεκτικά 10mm από την μόνωση του κεντρικού αγωγού. Μετά κολλήστε με το κολλητήρι σας από έναν ακροδέκτη στον κεντρικό αγωγό και στο μπλεντάζ (βλ. φωτο).



Τοποθετήστε κάθε ακροδέκτη σε ένα M6x30 μπουλόνι μέσα από τις τρύπες στις πλαϊνές και πάνω πλευρές. Βάλτε ροδέλες και στις δύο πλευρές του τοιχώματος και βάλτε επιπρόσθετα μία φλάντζα στην έσω πλευρά. Σφίξτε τα προσεκτικά. Αυτά θα είναι αργότερα τα σημεία τροφοδοσίας για τα διεγειρόμενα στοιχεία (driven) (Τα 10m θα συνδεθούν πάνω, 20/15m στις βίδες στα πλαϊνά).

Το τελευταίο βήμα εδώ είναι να κολλήσετε με το κολλητήρι σας στο άλλο άκρο του καλωδίου τον κοννέκτορα. Βιδώστε το καπάκι (μην ξεχάσετε την τσιμούχα) και το balun είναι έτοιμο.

### 3. Συναρμολόγηση

Όλες οι εργασίες που περιγράφονται στο κεφάλαιο 3 χρειάζεται να γίνουν κάθε φορά που θέλετε να στήσετε την κεραία

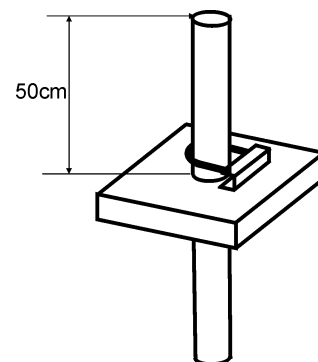
#### 3.1. Συναρμολόγηση του σταυρού στήριξης [ spider ]

##### Απαραίτητα εξαρτήματα:

N°	Ποσότητα	Περιγραφή
	1	Συναρμολογημένος κεντρικός αρμός <b>συναρμολογήθηκε στο κεφάλαιο 2.1.</b>
	8	Αντιρίδες Kevlar όπως <b>ετοιμάστηκαν στο κεφάλαιο 2.2.2.</b>
	4	Μονωτικά σχοινάκια PVDF Monofil <b>έγιναν στο κεφάλαιο 2.2.2.</b>
		Κάθετος ιστός κεραίας
1	20	Τεμάχια σωλήνων fiberglass, μήκος = 1,15m, διάμετρος 35mm, 1mm πάχος τοιχώματος
10	2	Σφιγκτήρες “U”, V2A, M6, U διάμετρος 60mm, μήκος στελέχους 95mm, μήκος σπείρας 45mm
11	4	Παξιμάδια M6, V2A
12	4	Ροδέλες M6, V2A
13	4	Γκρόβερ M6, V2A
20	8	Λαστιχάκια όριγκ (EPDM, UV-ανθεκτικά), 28x6mm
35	4	Καπάκια σφραγίσματος για τους σωλήνες fiberglass (θέση 1)

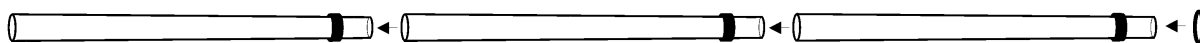
##### 3.1.1. Μοντάρισμα του κάθετου ιστού

Στερεώστε το κεντρικό έλασμα στον κάθετο ιστό. Ρυθμίστε την διάμετρο της τρύπας του κεντρικού αρμού έτσι ώστε να ταιριάζει με την διάμετρο του κάθετου ιστού (όπως περιγράφηκε στο κεφ. 2.1.2.). Περάστε τον κατακόρυφο ιστό μέσα από τον κεντρικό αρμό, αφήστε τον να προεξέχει 50cm στην κορυφή και σφίξτε χρησιμοποιώντας τους σφιγκτήρες “U” (μην ξεχάσετε να βάλετε ροδέλες και ίσως και γκρόβερ εάν πρόκειται για μόνιμη χρήση ως κεραία βάσεως).



##### 3.1.2. Συναρμολόγηση των σωλήνων fiberglass

Πρώτα συνδέστε μεταξύ τους τους 3 σωλήνες fiberglass. Βάλτε ένα λαστιχάκι O-ring (όριγκ) στο τέλος του τρίτου σωλήνα:



Λίγα λόγια για τα μονωτικά στηρίγματα της κεραίας (spreaders).

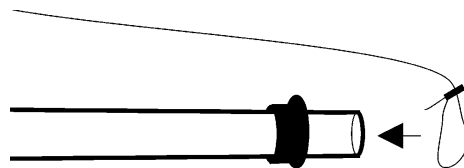
Φυσικά θα μπορούσατε να χρησιμοποιήσετε τηλεσκοπικούς ιστούς ή ακόμα και καλάμια ψαρέματος για τα μονωτικά στηρίγματα της κεραίας (spreaders) συνολικού μήκους 5m. Ωστόσο σιγουρέψτε ότι είναι αρκετά στιβαρά. Καλάμια ψαρέματος μήκους 5m είναι ακατάλληλα ακριβώς επειδή το ανώτερο τμήμα τους είναι λεπτό και εύκαμπτο. Τα πρώτα μοντέλα Spiderbeam που είχαν κατασκευαστεί χρησιμοποιούσαν τα αρχικά 5m από τα 9m τηλεσκοπικών ιστών με αποτέλεσμα τα μονωτικά στηρίγματα που προέκυπταν να ήταν ιδιαίτερα δυνατά. Δυστυχώς όμως οι τηλεσκοπικοί ιστοί έχουν κάποια άλλα μειονεκτήματα. Μετά από λίγο καιρό τείνουν να “μαζεύονται”. Μία προφύλαξη που πρέπει να πάρει κανείς είναι να ασφαλίσει τις συνδέσεις με κολλητική ταινία ή να τις κολλήσει μόνιμα με κόλλα. Επίσης το μήκος που εξέχει τείνει να ποικίλλει από σε εγκατάσταση σε εγκατάσταση, με αποτέλεσμα να είναι πολύ δύσκολο να δουλέψει κανείς με σταθερά σημεία συνδέσεως.

Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο το καινούριο σύστημα που αναπτύξαμε περιλαμβάνει τις ράβδους που απεικονίζονται παραπάνω. Έχει το επιπρόσθετο προνόμιο της περισσειας, ακριβώς επειδή όλα τα στοιχεία είναι όμοια. Η κεραία μπορεί να λειτουργήσει ακόμη κι αν ένας σωλήνας σπάσει, κάτι που δεν μπορεί να γίνει με τους τηλεσκοπικούς ιστούς.

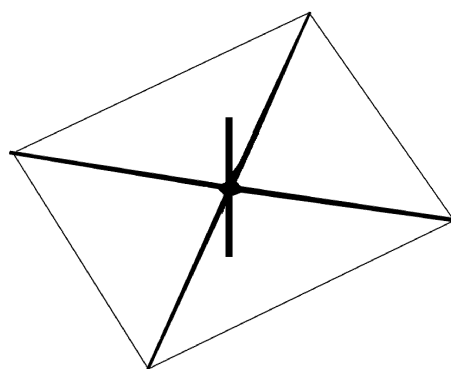
Βέβαια οι σωλήνες χρειάζονται περισσότερο χώρο για την μεταφορά τους αλλά το κουτί αποθήκευσης και μεταφοράς της κεραίας μεγάλωσε μόνο κατά ένα τρίτο, κάτι που αξιολογήθηκε ως ένας πολύ αποδεκτός συμβιβασμός.

Μπήξτε τα 4 μονωτικά στηρίγματα (spreaders) στον κεντρικό αρμό και τοποθετήστε πρώτα τις 4 οριζόντιες αντιρίδες (μονωτικό σχοινάκι PVDF Monofil):

Τραβήξτε ένα μικρό κομμάτι από το σχοινάκι μέσα από τον εντατήρα αντιρίδων (“μονωτήρα”) στο τέλος της αντιρίδας, σχηματίζοντας έτσι έναν βρόχο ή έναν κόμπο (βλ. φωτο στο κεφ. 2.2.1.). Σπρώξτε αυτόν τον βρόχο στο τέλος του μονωτικού στηρίγματος (spreader) μέχρι να συναντήσει το λαστιχάκι όρινγκ, όπου και θα το σφίξετε δυνατά. Το όρινγκ εμποδίζει τον βρόχο να γλιστρήσει προς τα μέσα.



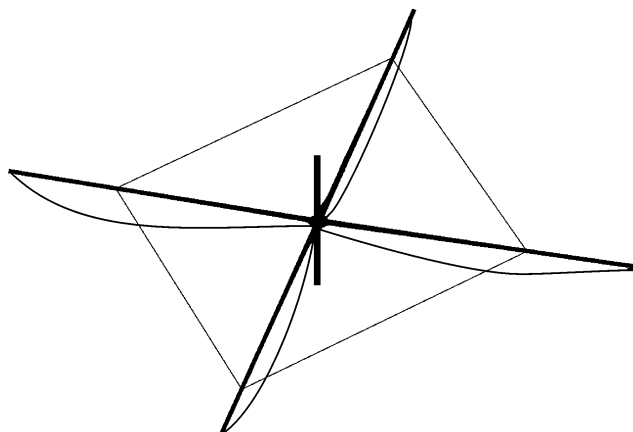
Ο τελευταίος βρόχος της τελευταίας αντιρίδας δεν μπορεί να τοποθετηθεί πάνω στο μονωτικό στήριγμα (spreader). Πρώτα τραβήξτε δυνατά, έτσι ώστε να τραβηχτούν δυνατά και οι 4 αντιρίδες. Μετά τυλίξτε το γύρω από την σωλήνα μια φορά και σπρώξτε τον “μονωτήρα” πίσω από την αντιρίδα φθάνοντας στο σημείο αυτό από την άλλη πλευρά. Ο “μονωτήρας” συμπιέζεται και εμποδίζει το τύλιγμα να ξετυλιχτεί και ως εκ τούτου ασφαλίζεται ο αρμός. Έτοιμο!



Τώρα βάλτε δύο επιπλέον σωλήνες σε κάθε μονωτικό στήριγμα (spreader) για να προκύψει ένα συνολικό μήκος 5m. Βάλτε ξανά ένα λαστιχάκι όρινγκ στο τελευταίο τμήμα του κάθε μονωτικού στηρίγματος (spreader).

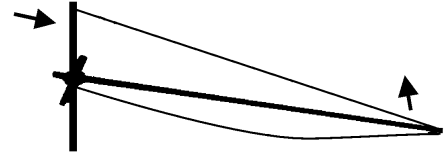
Τώρα, προσδέστε τις κατώτερες αντιρίδες kevlar, ακριβώς όπως κάνατε στο τελευταίο βήμα, δημιουργήστε ένα βρόχο μέσα από το «μονωτήρα» που υπάρχει σε κάθε άκρο της αντιρίδας. Περάστε τη θηλιά από το κάθε άκρο μέχρι να συναντήσετε το λαστιχάκι όρινγκ. Βάλτε την άλλη θηλιά στο κάτω άκρο του κάθετου ιστού και σπρώξτε τη προς τα πάνω μέχρι να φτάσει στον κεντρικό αρμό.

Αυτό σημαίνει, ότι τώρα οι κατώτερες αντιρίδες δεν θα είναι τεντωμένες. Αντί αυτού, θα κρέμονται χαλαρά:



Το τελευταίο βήμα περιλαμβάνει την πρόσδεση των ανώτερων αντηρίδων Kevlar, χρησιμοποιώντας ακριβώς την ίδια διαδικασία: Δημιουργήστε από μια θηλιά σε κάθε άκρο των αντηρίδων, περάστε την μία θηλιά πάνω από το άκρο του μονωτικού στηρίγματος (spreader), περάστε την άλλη θηλιά πάνω στο άνω άκρο του κάθετου ιστού, έτοιμοι.

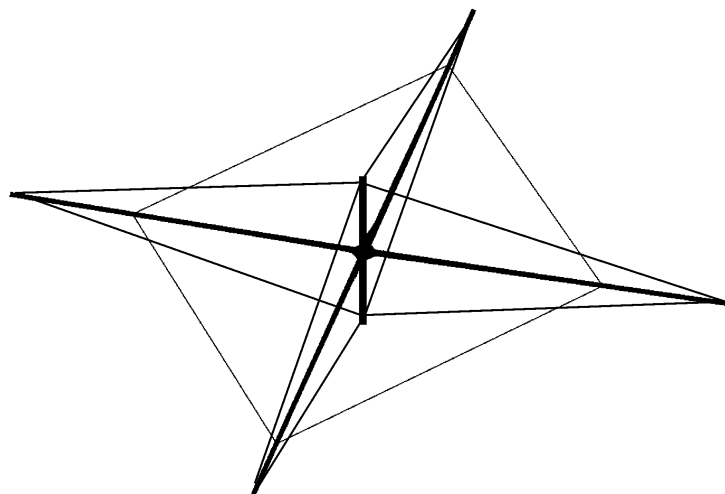
Εάν έχετε πρόβλημα με το να τεντώσετε το σχοινάκι για να το περάσετε από τον κατακόρυφο ιστό, να μία υπόδειξη: Σταθείτε πίσω από τον κατακόρυφο ιστό, έτσι ώστε το μονωτικό στήριγμα (spreader) να είναι σταθεροποιημένο μπροστά σας. Τώρα σπρώξτε ελαφρά την κορυφή του κάθετου ιστού μακριά σας. Το μονωτικό στήριγμα (spreader) θα λυγίσει προς τα πάνω, αφήνοντάς σας αρκετή περίσσεια από το σχοινάκι για να το γλιστρήσετε εύκολα πάνω στον κατακόρυφο ιστό.



Μόλις προσδέσετε όλες τις ανώτερες αντηρίδες, ήρθε η ώρα για να τεντώσετε και τις κατώτερες αντηρίδες: απλά μετατοπίστε τες προς τα κάτω (περ. 40cm) και θα τεντωθούν.



Κατά την διάρκεια της πρώτης συναρμολόγησης της κεραίας θα χρειαστεί πιθανόν να προσαρμόσετε το μήκος των αντηρίδων λιγάκι μετακινώντας τους εντατήρες αντηρίδων ("μονωτήρες") λίγα μόλις εκατοστά. Φαίνεται να είναι καλή ιδέα το κόντεμα των ανώτερων αντηρίδων κατά 3cm περίπου, έτσι ώστε τα μονωτικά στηρίγματα (spreaders) να είναι ελαφρά λυγισμένα προς τα πάνω.



Τέλος, βάλτε ένα καπάκι σφραγίσματος στο άκρο του κάθε του μονωτικού στηρίγματος (spreader) για να αποτρέψετε την συγκέντρωση βρόχινου νερού εσωτερικά των σωλήνων.

Ο βασικός σταυρός στήριξης spider είναι τώρα συναρμολογημένος. Το επόμενο βήμα είναι η τοποθέτηση των συρμάτων στοιχείων.

## 3.2. Μοντάρισμα των στοιχείων του ανακλαστήρα και του κατευθυντήρα

### Απαραίτητα εξαρτήματα:

N°	Ποσότητα	Περιγραφή
	1	Σταυρός στήριξης spider, συναρμολογήθηκε στο <b>κεφάλαιο 3.1.</b>
		Συρμάτινα στοιχεία κατευθυντήρων και ανακλαστήρων, <b>προετοιμάστηκαν στο κεφάλαιο 2.3.</b>
	7	Λωρίδες 40cm διπλής όψεως (20mm πλατιές) <b>προετοιμάστηκαν στο κεφάλαιο 2.2.3.</b>

Η τοποθέτηση των στοιχείων της κεραίας που ήδη έχετε ετοιμάσει από το κεφάλαιο 2.3. είναι πραγματικά εύκολη. Κατά την πρώτη συναρμολόγηση της κεραίας χρειάζεται να αποφασίσετε ποιο ζευγάρι στηριγμάτων fiberglass θα σχηματίσουν τη μπούμα καθώς και ποιες θα σχηματίσουν τα “πλευρικά” μονωτικά στηρίγματα (spreaders). Στο κεφάλαιο 2.2.3. κόψατε λωρίδες Velcro® 11cm μακριές και 50mm πλατιές. Κατά την πρώτη συναρμολόγηση θα πρέπει να τις κολλήσετε στην μπούμα, σε κάθε σημείο όπου ένα συρμάτινο στοιχείο θα συνδεθεί (βλ. κεφάλαιο 2.2.3. και σχήμα παρακάτω).

Προτού συνδέσετε και τεντώσετε τα συρμάτινα στοιχεία είναι πολύ χρήσιμο να υψώσετε τον σταυρό στήριξης spider περίπου 50cm πάνω από το έδαφος, π.χ. στηρίζοντάς τον σε ένα μικρό πάσσαλο.

### Τοποθέτηση του συρμάτινου στοιχείου:

**1.** Όπως περιγράφηκε και στο τελευταίο κεφάλαιο, δημιουργήστε μια θηλιά μέσα από τον εντατήρα αντηρίδων (“μονωτήρα”) στο άκρο κάθε αντηρίδας. Περάστε αυτή την θηλιά στο άκρο του κάθε μονωτικού στηρίγματος μέχρι να συναντήσει το λαστιχάκι όριγκ. Σφίξτε την δυνατά εκεί.

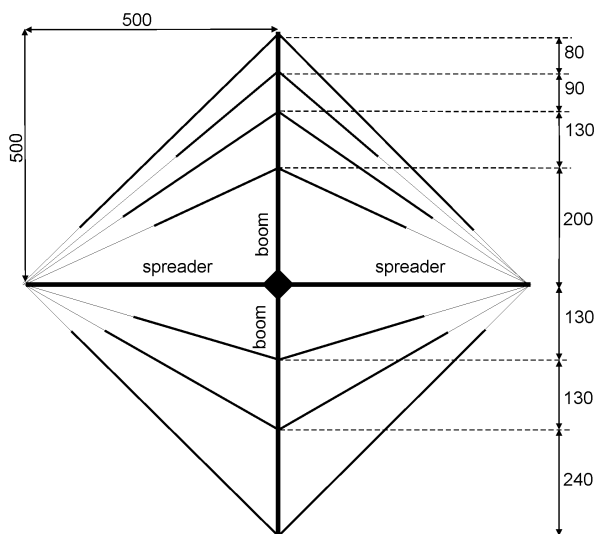
**2.** Ξετυλίξτε το συρμάτινο στοιχείο.

**3.** Προσδέστε το άλλο άκρο του συρμάτινου στοιχείου στο απέναντι μονωτικό στηρίγμα (spreader) ακριβώς με τον ίδιο τρόπο που περιγράφηκε στο **1.**

**4.** Δέστε το κέντρο του στοιχείου στην μπούμα, στην λωρίδα Velcro των 50mm που είναι προσδεμένη εκεί.

Πάρτε τη λωρίδα διπλής-όψεως και τυλίξτε την απέναντι στο σύρμα:

Τώρα το στοιχείο πρέπει να είναι τεντωμένο έχοντας πάρει μία μορφή V ή τριγώνου. Εάν τα σύρματα χρειάζονται προσαρμογή και ρύθμιση όταν συναρμολογείτε την κεραία για πρώτη φορά, θα πρέπει να διατηρήσετε μια συμμετρία σιγουρεύοντας ότι τα μήκη των γραμμών διατηρούνται ίσα και στις δύο πλευρές.



Τα σημεία σύναψης των στοιχείων στην μπούμα θα πρέπει να απέχουν από το κέντρο:

μπάντα	Ανακλαστήρας (reflector)	Κατευθυντήρας 1 (director 1)	Κατευθυντήρας 2 (director 2)
20m	- 500 cm	500 cm	- - -
15m	- 260 cm	330 cm	- - -
10m	- 130 cm	200 cm	420 cm

Αυτές οι αποστάσεις δεν είναι τόσο κρίσιμες όσο και τα μήκη των συρμάτων στοιχείων!  $\pm 10$  cm ή και ίσως λίγο παραπάνω είναι OK.

Τα στοιχεία εγκαθίστανται με σειρά που αρχίζει εκ των έσω για να καταλήξει προς τα έξω, π.χ. ο ανακλαστήρας (reflector) των 10m και ο κατευθυντήρας 1 (director 1) πρώτα, ακολουθούμενο από τα 15m κλπ. Φροντίστε να μην τεντώσετε υπερβολικά τα “εξωτερικά” στοιχεία έτσι ώστε να μην “κρεμάσουν” τα εσωτερικά.

### 3.3. Μοντάρισμα των διεγερόμενων (driven) στοιχείων

**Απαραίτητα εξαρτήματα:**

N°	Ποσότητα	Περιγραφή
		Διεγερόμενα (driven) στοιχεία <b>προετοιμάστηκαν στο κεφάλαιο 2.4.</b>
		Balun <b>προετοιμάστηκε στο κεφάλαιο 2.5.</b>
	2	40cm διπλής όψεως ταινία Velcro (20mm πλατιές) <b>προετοιμάστηκαν στο κεφάλαιο 2.2.3.</b>
	2	70cm διπλής όψεως ταινία Velcro (20mm πλατιές) <b>προετοιμάστηκαν στο κεφάλαιο 2.2.3.</b>
11	4	Παξιμάδια M6, V2A

Πρώτα συνάψτε το balun στον κάθετο ιστό. Τοποθετήστε την αλουμινένια γωνία στήριξης στον ιστό και δέστε τα άκρα της πάνω του, χρησιμοποιώντας τα κομμάτια των 70cm της ταινίας Velcro® διπλής όψεως. Κατά τη διάρκεια της πρώτης συναρμολόγησης πρέπει να βάλετε λίγη κόλλα στις ταινίες Velcro (πλάτους 50mm) και στον κατακόρυφο ιστό.

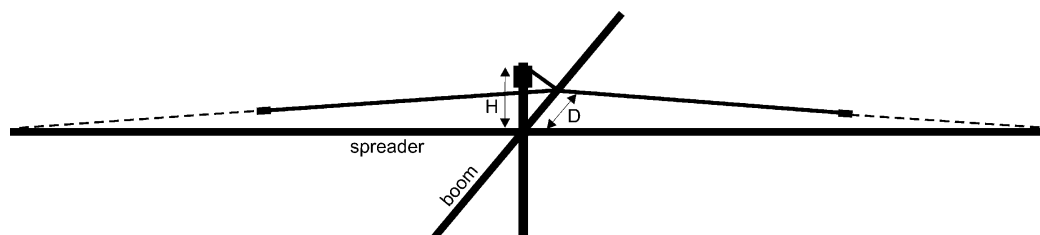
Τοποθετήστε το balun στην πρόσθια πλευρά του κάθετου ιστού. Οι «βίδες τροφοδοσίας» πρέπει να είναι σε ένα ύψος  $H = 40$ cm πάνω από το έλασμα του κεντρικού αρμού spider.

Βέβαια μπορείτε να στηρίξετε το balun με σφιγκτήρες ή κάτι παρόμοιο. Αλλά θα εκπλαγείτε με το πόσο δυνατές είναι οι ταινίες Velcro καθώς και με το γεγονός ότι μένουν σταθερές στην θέση τους - ιδίως για φορητή χρήση είναι ιδανικές, καθώς η όλη διαδικασία γίνεται πολύ γρήγορη και εύκολη.



Πρώτα συνάψτε τη γραμμή μεταφοράς για το διεγερόμενο στοιχείο (driven) των 10m: συνδέστε τους ακροδέκτες του καλωδίου στα μπουλόνια που προεξέχουν από την κορυφή του κουτιού του balun. Αφήστε την γραμμή μεταφοράς να πορευτεί προς τα κάτω στην μπούμα και προσδέστε το κέντρο του διεγερόμενου στοιχείου (driven) στην μπούμα. Η απόσταση ανάμεσα στο σημείο τροφοδοσίας και στον κατακόρυφο ιστό πρέπει να είναι  $D = 50$  cm.

**Προσοχή:** Φροντίστε ώστε η γραμμή μεταφοράς να μη συστραφεί, π.χ. η αριστερή βίδα του σημείου τροφοδοσίας να είναι όντως συνδεδεμένη με το αριστερό σκέλος του διπόλου κι όχι το αντίστροφο !

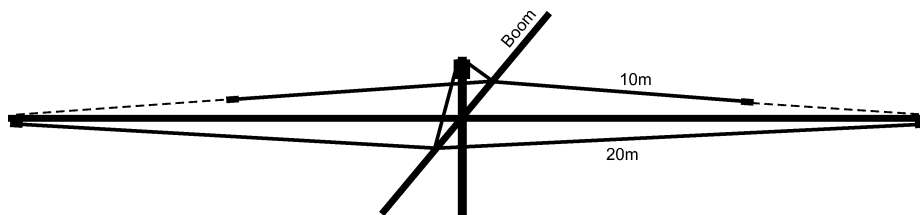


Για να στηρίξετε το κέντρο του στοιχείου του διεγερόμενου (driven) στην μπούμα, κολλήστε μία από τις ταινίες Velcro των 40cm στον βρόχο από το μονωτικό σχοινάκι που κρέμεται από τον κεντρικό μονωτήρα. Μετά τυλίξτε την ταινία Velcro στην μπούμα. Κατά την διάρκεια της πρώτης συναρμολόγησης της κεραίας πρέπει να βάλετε λίγη κόλλα στην ταινία Velcro (πλάτους 50mm) και στο σημείο της μπούμας που αυτή θα κολληθεί.

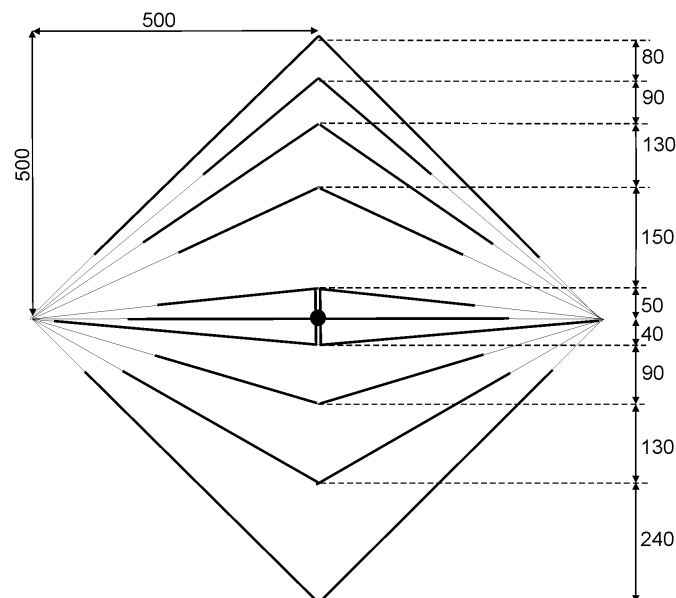
Τώρα τεντώστε το δίπολο για να φτάσει τα άκρα των μονωτικών στηριγμάτων (spreaders). Η πρόσδεση των αντηρίδων εδώ γίνεται λίγο διαφορετικά σε σχέση με το συνηθισμένο. Απλά τυλίξτε την αντηρίδα μία ή δύο φορές γύρω από την ράβδο και μετά σπρώξτε τον “μονωτήρα” πίσω από τις άλλες αντηρίδες που είναι ήδη προσδεδμεμένες εδώ. Σφηνώνεται εκεί με αποτέλεσμα να εμποδίσει το ξετύλιγμά τους, ασφαλίζοντας έτσι την σύνδεση.

Ακολουθήστε την ίδια διαδικασία για να τοποθετήσετε το διεγερόμενο στοιχείο (driven) για τα 20m. Συνδέστε το σημείο τροφοδοσίας του στις βίδες που προεξέχουν από τις πλευρές του κουτιού του balun. Συνάψτε το κέντρο του διεγερόμενου στοιχείου (driven) στην μπούμα σε μία απόσταση  $D = -40 \text{ cm}$  (προς τα πίσω).

Θυμηθείτε να προσέξετε ώστε να μην συστραφούν οι αγωγοί της γραμμής μεταφοράς και κάνετε λάθος στις συνδέσεις !



Το τελευταίο βήμα εδώ είναι να συνδέσετε το δίπολο των 15m στις βίδες που προεξέχουν από τις πλευρές του κουτιού του balun επίσης. Τεντώστε τα σκέλη του δίπολου πάνω από τα μονωτικά στηρίγματα (spreaders) και προσδέστε τις αντηρίδες στα άκρα τους.



### Συγχαρητήρια !

Η συναρμολόγηση έχει ολοκληρωθεί – η Spiderbeam κεραία σας είναι έτοιμη να βγει στον αέρα !

Συνδέστε την κάθοδο, στηρίξτε την στον ιστό και πάμε!



### 3.4. Φροντίδα για τα στάσιμα κύματα (SWR)

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, ίσως είναι απαραίτητο να ρυθμίσετε τα διπολικά στοιχεία των διεγερόμενων στοιχείων (driven) έτσι ώστε να είναι συντονισμένα-προσαρμοσμένα στο κέντρο της κάθε μπάντας: για να το κάνετε αυτό συνδέστε μία γέφυρα μέτρησης στάσιμων (SWR) κυμάτων ανάμεσα στον πομποδέκτη και στην κεραία σας και βρείτε την συχνότητα στην οποία έχετε το μικρότερο λόγο στασίμων κυμάτων (SWR) σε κάθε μπάντα. Αυτή είναι η συχνότητα συντονισμού και θέλετε να είναι στο κέντρο της μπάντας που χρησιμοποιείτε.

Πάντως, εάν κόψετε τα μήκη των διπολικών στοιχείων σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, η συχνότητα συντονισμού ΠΡΕΠΕΙ ΛΟΓΙΚΑ να είναι ήδη στο κέντρο της κάθε μπάντας.

Εάν όχι, μετακινήστε την συχνότητα διπλώνοντας ή ξεδιπλώνοντας μικρά κομμάτια περισσευούμενο σύρματος στο τέλος κάθε διεγερόμενου στοιχείου (driven): εάν η συχνότητα είναι χαμηλότερη από την επιθυμητή διπλώστε το περισσευούμενο σύρμα πίσω, δηλαδή μικρύνετε το στοιχείο. Εάν η συχνότητα συντονισμού είναι ψηλότερη από την επιθυμητή, και θέλετε να την “κατεβάσετε”, ξεδιπλώστε λίγο από τυλιγμένο σύρμα, δηλαδή μεγαλώστε το στοιχείο.

Επειδή μπορεί να υπάρξει αμοιβαίος συντονισμός-σύζευξη, ο κατευθυντήρας (driven) των 20m πρέπει να προσαρμοστεί πρώτος, έπειτα των 15m και τέλος των 10m.

Όταν ελέγχετε και προσαρμόζετε τα στάσιμα κύματα (SWR) η κεραία πρέπει να είναι ανυψωμένη πάνω από το έδαφος σε ένα ικανοποιητικό ύψος. 5m είναι αρκετά. Όταν τελικά θα στήσετε την κεραία σας και θα την τοποθετήσετε στο κανονικό της ύψος πάνω από το έδαφος η συχνότητα συντονισμού θα μετακινηθεί ελάχιστα ψηλότερα, αλλά αυτό δεν θα επηρεάσει τίποτε άλλο.

Στάσιμα κύματα (SWR) 2:1 είναι σαφώς αποδεκτά, ειδικά για σύντομη (φορητή) χρήση !

Η προσαρμογή SWR της κεραίας είναι μία σύντομη διαδικασία και συνήθως χρειάζεται να ανεβάσετε και να κατεβάσετε την κεραία μία ή δύο φορές για να την ολοκληρώσετε.

Αυτό ήταν.

Και τώρα απολαύστε την κεραία σας!

Τι κάνουμε τώρα;



#### Περαιτέρω πειραματισμός συνιστάται ανεπιφύλακτα:

Ένα πλεονέκτημα που έχει αυτού του είδους η κατασκευή είναι ότι δεν περιορίζεται στο τρίμπαντο μοντέλο που περιγράφεται εδώ. Μόλις συναρμολογήσετε τον στηρικτικό σκελετό της κεραίας μπορείτε να δοκιμάσετε διάφορα άλλα σχέδια της κεραίας με σύρματα, εύκολα και οικονομικά. Πέρα από τα συρμάτινα στοιχεία, όλα τα άλλα παραμένουν ίδια. Ανάλογα με τον επιθυμητό σας στόχο που έχετε κάποια στιγμή μπορείτε πάντα φτιάξετε μια ιδανική κεραία που θα ταιριάζει στις ανάγκες σας.

Π.χ. πως σας ακούγεται ένα πείραμα για να φτιάξετε μία κεραία 6 στοιχείων για τα 6m, 5 στοιχεία για τα 10m για να βγείτε στο επόμενο 10m contest, μία WARC Beam, 2 στοιχεία για τα 40m ...;

Επίσης, υπάρχουν και διαφορετικές αρχές αναφορικά με την διαμόρφωση του σχήματος (λύγισμα) των στοιχείων. Για παράδειγμα, στον ίδιο σκελετό στήριξης θα μπορούσαν να κατασκευαστούν μία Moxon Beam, μία X-Beam, μία εναλλακτική κεραία HB9CV.

Χρειάζεστε μόνο κάποιο λογισμικό σχεδιασμού-προσομοίωσης κεραιών καθώς και λίγη φαντασία!

## 4. «Heavy Duty» - ενισχυμένο μοντέλο για χρήση ως σταθερή κεραία βάσεως

Πολλοί χρησιμοποιούν την κεραία Spiderbeam όχι μόνο για προσωρινή-φορητή χρήση, αλλά και ως μόνιμη κεραία βάσεως στο σπίτι. Για την περίπτωση της μόνιμης κεραίας βάσεως, το μικρό βάρος της κεραίας δεν είναι τόσο σημαντικό όσο ο βέλτιστος μηχανικός σχεδιασμός που θα δώσει μια στιβαρότητα στην κεραία ώστε να αντέξει τις καταιγίδες, τις ριπές των ανέμων καθώς και όλες τις ακραίες καιρικές συνθήκες για πολλά χρόνια. Ως εκ τούτου, έχουμε αναπτύξει δύο μοντέλα: ένα ιδιαίτερα ενισχυμένο μοντέλο για χρήση ως κεραία βάσεως και μία ελαφριά κεραία για φορητή χρήση. Το «Heavy Duty» μοντέλο έχει επιπρόσθετη ενίσχυση με τις παρακάτω αλλαγές στον βασικό σχεδιασμό:

- ενισχυμένες σωλήνες fiberglass, με τοίχωμα διπλάσιου πάχους (2mm)
- ο κεντρικός αρμός είναι φτιαγμένος από αλουμινένια ελάσματα διπλάσιου πάχους (2mm)
- αντικατάσταση των λωρίδων Velcro με σφιγκτήρες από ανοξείδωτο ατσάλι που έχουν επένδυση από ελαστικό υλικό
- (προαιρετική) προσθήκη δεύτερης ανώτερης αντηρίδας

Δεν χρειάζονται άλλες αλλαγές! Το βάρος της κεραίας αυξάνεται περίπου κατά 5kg. Έτσι το συνολικό βάρος είναι μόλις 11kg, το οποίο είναι κατά πολύ μικρότερο σε σχέση με άλλες 3- ή 5-μπαντες beam κεραίες με παρόμοια απόδοση.

### 4.1. Λίστα εξαρτημάτων

Όταν κατασκευάζετε το ενισχυμένο μοντέλο «Heavy Duty» κάποια εξαρτήματα είναι διαφορετικά σε σχέση με αυτά που είναι καταγεγραμμένα στην λίστα της σελίδας 5. Βλ. την ακόλουθη λίστα για να δείτε τις αλλαγές:

N°	Ποσότητα	Περιγραφή
1	20	Τεμάχια σωλήνων fiberglass, μήκος = 1,15m, διάμετρος 30mm, 2mm πάχος τοιχώματος
2	4	Αλουμινένιοι σωλήνες, εξωτερική διάμετρος 35mm, πάχος τοιχώματος 2mm, μήκος = 175mm
3	8	Αλουμινένιοι σωλήνες, εξωτερική διάμετρος 10mm, πάχος τοιχώματος 1mm, μήκος = 29mm
4	2	Αλουμινένιο έλασμα, πάχος 2mm, μήκος x πλάτος 220x220mm
17	47 + 15m	Σχοινάκι για αντηρίδες Kevlar, 1,5mm διάμετρος
19	66 + 8	Πλαστικοί μονωτήρες, μαύρο Πολυαιθυλένιο, ανθεκτικοί σε ακτινοβολία UV
20	8	Λαστιχάκια όριγκ (EPDM, UV-ανθεκτικά), 20x6mm
21	1.2m	Επίπεδη ελαστική λωρίδα (EPDM, UV-ανθεκτική) πλάτος = 20mm, πάχος = 5mm
22	9	Σφιγκτήρες V2A(ανοξείδωτο ατσάλι), διάμετρος 25-40mm, πλάτος = 9mm
23	2	Σφιγκτήρες V2A(ανοξείδωτο ατσάλι), διάμετρος 40-60mm, πλάτος = 9mm

Σε αντίθεση με την λίστα στην σελίδα 5, τα παρακάτω εξαρτήματα δεν χρειάζονται:

21	5m	Διπλής όψεως ταινία Velcro® (Γαντζάκια/Θηλές) Πολυεστερικός, UV-ανθεκτικός, 20mm πλάτος
22	1.5m	Ταινία Velcro® (Θηλές) Πολυεστερικός, UV-ανθεκτικός, 50mm πλάτος
23	1	Συσκευασία των 25ml, εποξική κόλλα των 5' ή παρόμοια κόλλα

(Δεν χρειάζονται, επειδή οι λωρίδες Velcro για την σύναψη των συρμάτων στοιχείων στην μπούμα από fiberglass αντικαθίσταται με την χρήση σφιγκτήρων από ανοξείδωτο ατσάλι)

Όλες οι άλλες ποσότητες των εξαρτημάτων παραμένουν ακριβώς οι ίδιες.

## 4.2. Αλλαγές κατά την συναρμολόγηση της κεραίας

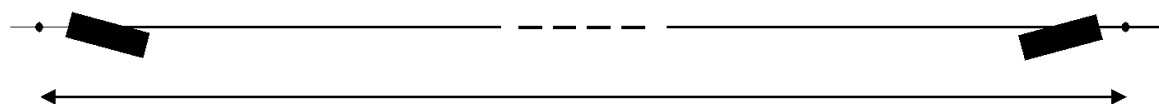
Κατά την διάρκεια της συναρμολόγησης της κεραίας, μονάχα λίγες αλλαγές χρειάζεται να γίνουν:

### Κατασκευάζοντας τον κεντρικό αρμό spider (σε αντιπαράθεση με το κεφάλαιο 2.1.):

Τα αλουμινένια ελάσματα καθώς και οι αλουμινένιοι σωλήνες συνδέονται μεταξύ τους ακριβώς με τον τρόπο που περιγράφονται στο κεφάλαιο 2.1. Οι ημικυκλικές εγκοπές στις 4 σωλήνες μήκους 175mm μπορούν να παραλειφθούν. Δεν είναι απαραίτητες για μόνιμη χρήση, καθώς θα χρησιμοποιήσετε κατακόρυφο ιστό με διάμετρο μεγαλύτερη των 35mm ούτως ή άλλως. Απλά συναρμολογήστε τον κεντρικό αρμό όπως περιγράφηκε στο κεφάλαιο 2.1.

### Κατασκευή των αντηρίδων (σε αντιπαράθεση με το κεφάλαιο 2.2.2.):

Επιπρόσθετα στις 8 αντηρίδες των 535cm που περιγράφηκαν στο κεφάλαιο 2.2.2., θα πρέπει να ετοιμάσετε 4 αντηρίδες Kevlar από 333cm η κάθε μία επιπλέον:



Απόσταση μεταξύ των κόμπων: 8x Kevlar: 535cm – 4x Kevlar: 333cm – 4x Μονωτικό Σχοινάκι Monofil: 461cm

### Κοπή των λωρίδων Velcro® (σε αντιπαράθεση με το κεφάλαιο 2.2.3.):

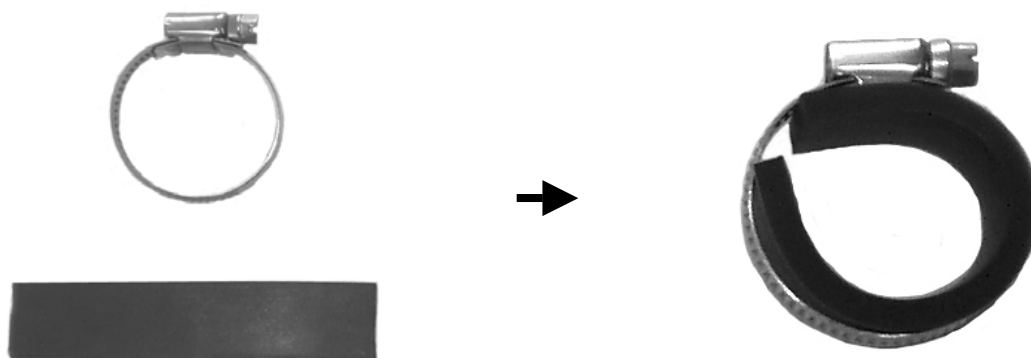
Εδώ δεν χρειάζεται να κόψετε ή να κολλήσετε λωρίδες Velcro στο fiberglass υλικό, καθώς αυτές δεν υφίστανται, δεν υπάρχουν. Αντί αυτών έχουμε σφιγκτήρες όπως θα δείτε παρακάτω:

### Προετοιμασία των σφιγκτήρων από ανοξείδωτο ατσάλι με ελαστική επένδυση (σε αντιπαράθεση με το κεφάλαιο 2.2.3. ΝΕΟ):

#### Απαραίτητα εξαρτήματα :

N°	Ποσότητα	Περιγραφή
21	1.1m	Επίπεδη ελαστική λωρίδα (EPDM, UV-ανθεκτική) πλάτος = 20mm, πάχος = 5mm
22	9	Σφιγκτήρες V2A(ανοξείδωτο ατσάλι), διάμετρος 25-40mm, πλάτος = 9mm

Κόψτε την ελαστική λωρίδα σε 9 κομμάτια των 12cm και τοποθετήστε τα εσωτερικά των σφιγκτήρων:

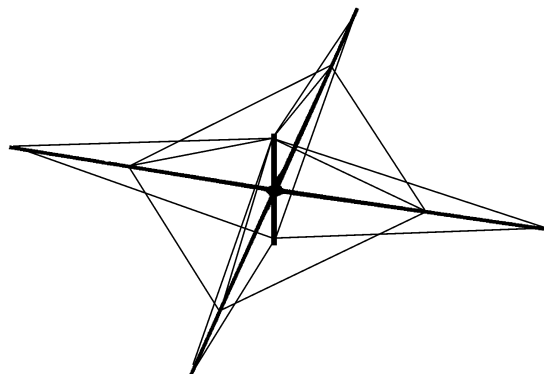


### **Συναρμολόγηση του σταυρού στήριξης [spider] (σε αντιπαράθεση με το κεφάλαιο 3.1.):**

Συναρμολογήστε όλους τους ενισχυμένους σωλήνες fiberglass ακριβώς όπως περιγράφονται στο κεφάλαιο 3.1.

Μετά τοποθετήστε τις αντηρίδες.

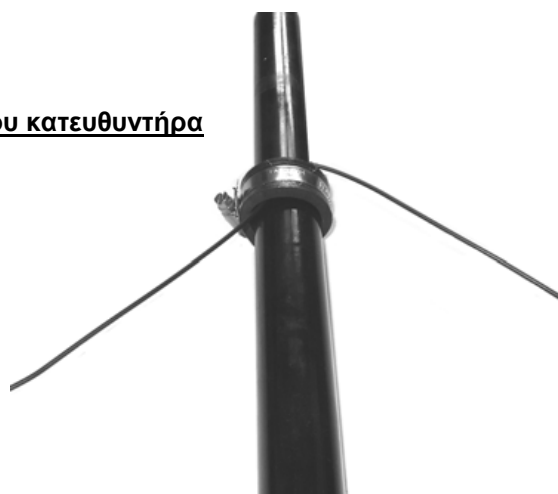
Σε περιοχές με μεγάλη χιονόπτωση είναι λογικό να βάλετε και μια δεύτερη άνω αντηρίδα σε κάθε μονωτικό στήριγμα (spreader). Χρησιμοποιήστε 4 επιπρόσθετες αντηρίδες Kevlar των 333cm και προσδέστε τις με τον τρόπο που φαίνεται στην εικόνα.



### **Μοντάρισμα των στοιχείων του ανακλαστήρα και του κατευθυντήρα (σε αντιπαράθεση με το κεφάλαιο 3.2.):**

Τα συρμάτινα στοιχεία μοντάρονται ακριβώς με τον ίδιο τρόπο που περιγράφεται στο κεφάλαιο 3.2. του φορητού μοντέλου.

Αντί των λωρίδων Velcro, χρησιμοποιήστε τους σφιγκτήρες με την ελαστική επένδυση και επισυνάψτε τα συρμάτινα στοιχεία στην μπούμα από fiberglass όπως απεικονίζεται στην φωτογραφία δίπλα:



### **Μοντάρισμα των διεγχειρόμενων (driven) στοιχείων (σε αντιπαράθεση με το κεφάλαιο 3.3.):**

Η μέθοδος της επισύναψης των διεγχειρόμενων στοιχείων (driven) στην μπούμα είναι όμοια με την παραπάνω: χρησιμοποιείτε τους σφιγκτήρες αντί των λωρίδων Velcro.

Η μέθοδος στήριξης του balun στον ιστό είναι επίσης η ίδια. Για την πρόσδεση του balun, χρησιμοποιήστε τους μεγαλύτερους σφιγκτήρες (διαμέτρου 40-60mm – η ελαστική επένδυση δεν είναι απαραίτητη).

**Σημαντικό:** Όταν προσδένετε το balun, σιγουρέψτε ότι οι συμμετρικές γραμμές μεταφοράς δεν είναι πολύ τεντωμένες!

Αν οι γραμμές μεταφοράς είναι πολύ τεντωμένες, γλιστρήστε το balun λίγα εκατοστά προς τα κάτω του ιστού, έτσι ώστε να μειώσετε το τέντωμα. Τα καλώδια πρέπει να είναι λιγάκι χαλαρά, ακριβώς για να μην ασκούν δυνάμεις (άρα και φθορά) στο balun όταν οι σωλήνες fiberglass θα λυγίζουν από τους ανέμους.

**Αυτό ήταν όλο. Δεν χρειάζονται περαιτέρω αλλαγές.**

## 5. Επιπρόσθετα μοντέλα κεραιών για χρήση σε άλλες συχνότητες/μπάντες

### 5.1. Μήκος στοιχείων για χρήση μόνο για ένα mode (20/15/10m – CW/SSB μόνο)

Τα μήκη των στοιχείων που αναφέρονται στο κεφάλαιο 2.3.1. ταιριάζουν εξίσου καλά για χρήση και CW αλλά και SSB, δηλαδή για όλη την μπάντα.

Για την χρήση ενός mode μόνο είναι φυσικά εύκολο να βελτιστοποιήσετε ένα σετ συρμάτων για χρήση αποκλειστικά CW και ένα άλλο σετ για χρήση μόνο SSB. Κάνοντας κάτι τέτοιο, το εύρος χρήσης μαζί με τον βέλτιστο λόγο F/B μετατοπίζονται απευθείας στο εύρος CW ή SSB της μπάντας. Η απολαβή και ο λόγος SWR είναι λιγότερο σημαντικά και είναι φυσικά δυνατόν να χρησιμοποιήσετε την κεραία σε όλη την μπάντα.

Τα κάτωθι μήκη των στοιχείων είναι βελτιστοποιημένα για αποκλειστική χρήση CW:

μπάντα	Ανακλαστήρας (reflector)	Κατευθυντήρας 1 (director 1)	Κατευθυντήρας 2 (director 2)
20m	1035 cm	962 cm	- - -
15m	688 cm	639 cm	- - -
10m	523 cm	485 cm	485 cm

Εάν συγκρίνετε αυτά τα μήκη με αυτά στον πίνακα του κεφαλαίου 2.3.1. (σελ. 11) και θα προσέξετε ότι τα στοιχεία των 20m έχουν μεγαλώσει κατά 3cm, τα στοιχεία των 15m κατά 2cm και κάποια στοιχεία των 10m κατά 7cm. Τα μήκη των αντηρίδων θα πρέπει να προσαρμοστούν αναλόγως. Οι αποστάσεις μεταξύ των στοιχείων (σχήμα στην σελ. 21 / 23) δεν χρειάζονται τροποποίηση.

Τα κάτωθι μήκη των στοιχείων είναι βελτιστοποιημένα για αποκλειστική χρήση SSB:

μπάντα	Ανακλαστήρας (reflector)	Κατευθυντήρας 1 (director 1)	Κατευθυντήρας 2 (director 2)
20m	1022 cm	951 cm	- - -
15m	681 cm	632 cm	- - -
10m	515 cm	478 cm	478 cm

Εάν συγκρίνετε αυτά τα μήκη με αυτά στον πίνακα του κεφαλαίου 2.3.1. (σελ. 11) θα προσέξετε ότι τα στοιχεία των 20m έχουν **μικρύνει** κατά 10 και 8cm, τα στοιχεία των 15m κατά 5cm και κάποια των 10m κατά 4cm. Τα μήκη των αντηρίδων θα πρέπει να προσαρμοστούν αναλόγως. Οι αποστάσεις μεταξύ των στοιχείων (σχήμα στην σελ. 21/23) δεν χρειάζονται τροποποίηση.

Όπως ήδη γνωρίζετε από τον πίνακα του κεφαλαίου 2.3.1., αυτά τα μήκη υπόκεινται σε μία επιπλέον σμίκρυνση 4cm (2cm από κάθε άκρο) τα οποία θα κοπούν μετά την πραγματοποίηση των κόμπων. Επιπλέον 4cm (2cm από κάθε πλευρά) θα “καταναλωθούν” για να δεθούν οι κόμποι. Άρα, μετά το πέρας της συναρμολόγησης το μήκος του στοιχείου του ανακλαστήρα (reflector) των 20m θα πρέπει να είναι 1027cm για χρήση CW και 1014cm για χρήση SSB.

## 5.2. 5-μπαντο μοντέλο (20-17-15-12-10m)

Οι βασικές αρχές σχεδιασμού του 5-μπαντου μοντέλου παραμένουν οι ίδιες. Πέντε ξεχωριστές μονομπαντικές κεραίες yagi θα μπορούσαν να φιλοξενηθούν στην ίδια μπούμα χωρίς ουσιαστικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους. Οι επιπρόσθετες yagi για τα 17 και 12m έγιναν yagi 2-στοιχείων (διεγείρομενο στοιχείο driver & ανακλαστήρας reflector). Η προσθήκη των κατευθυντήρων (directors) σε αυτές τις μπάντες θα μπορούσε να επηρεάσει τους λοβούς ακτινοβολίας στα 20/15/10m πάρα πολύ. Εξαιτίας του μικρού εύρους στα 17/12m (μόνο 100kHz) οι yagi των δύο στοιχείων μπορούν να σχεδιαστούν βέλτιστα, έτσι ώστε η απόδοση στα 17m να είναι σχεδόν ισοδύναμη με μία yagi 3-στοιχείων. Τα διεγείρομενα (driven) στοιχεία για τα 17/12m τροφοδοτούνται με ένα μικρό κομμάτι συμμετρικής γραμμής μεταφοράς. Επίσης συνδέονται στο κοινό σημείο τροφοδοσίας, έτσι ώστε ακόμα και για 5 μπάντες μόνο ένα καλώδιο καθόδου είναι αρκετό.

Τα συρμάτινα στοιχεία για το μοντέλο των 20/15/10m παραμένουν τα ίδια, ή χρειάζεται να κοπούν κατά λίγα εκατοστά μικρότερα.

### 5.2.1. Λίστα εξαρτημάτων

Για να **κατασκευάσετε το 5-μπαντο μοντέλο** θα χρειαστείτε επιπλέον τα κάτωθι εξαρτήματα σε σχέση με την λίστα στην σελίδα 5:

N°	Ποσότητα	Περιγραφή
18	22m	Μονωτικό σχοινάκι PVDF Monofil, 1mm διάμετρος
19	18	Πλαστικοί μονωτήρες, μαύρο Πολυαιθυλένιο, ανθεκτικοί σε ακτινοβολία UV
21	1.6m	Διπλής όψεως ταινία Velcro® (Γαντζάκια/Θηλιές) Πολυεστερικός, UV-ανθεκτικός, 20mm πλάτος
22	0.5m	Ταινία Velcro® (Θηλιές) Πολυεστερικός, UV-ανθεκτικός, 50mm πλάτος
24	30m	Wireman CQ-532 στιλπνό πλεγμένο σύρμα, PE-μονωμένο, 1mm διάμετρος
25	4	Σωληνωτοί επιχαλκωμένα ακροδέκτες συγκόλλησης M6
26	1m	Θερμοσυστελλόμενο μακαρόνι 6/2mm με κόλλα εσωτερικά
27	30cm	Θερμοσυστελλόμενο μακαρόνι 3/1mm με κόλλα εσωτερικά
34	1	Μασούρι διαμέτρου 20cm

Όταν **αναβαθμίζετε το 3-μπαντο μοντέλο στο 5-μπαντο** θα πρέπει να ετοιμάσετε ένα νέο διεγείρομενο στοιχείο (driven) για τα 10m, επιπλέον των στοιχείων των 12/17m. Ως εκ τούτου θα χρειαστείτε λίγο ακόμα Copperweld σύρμα καθώς και λίγο περισσότερο Velcro:

N°	Ποσότητα	Περιγραφή
22	0.7m	Ταινία Velcro® (θηλιές), Πολυεστερική, UV-ανθεκτική, 50mm πλάτος
24	37m	Wireman CQ-532 στιλπνό πλεγμένο σύρμα, PE-μονωμένο, 1mm διάμετρος

Όλες οι υπόλοιπες ποσότητες παραμένουν οι ίδιες όπως αναφέρονται στον πίνακα παραπάνω.

## 5.2.2. Μοντάρισμα των συρμάτων στοιχείων (Reflectors/Directors/Drivers)

### Ανακλαστήρες & Κατευθυντήρες (Reflectors & Directors)

Αντικαταστήστε τον πίνακα της σελίδας 11 με αυτόν εδώ και κόψτε τα επόμενα μήκη σύρματος:

μπάντα	Ανακλαστήρας (reflector)	Κατευθυντήρας 1 (director 1)	Κατευθυντήρας 2 (director 2)
20m	1028 cm	959 cm	---
17m	798 cm	---	---
15m	683 cm	639 cm	---
12m	579 cm	---	---
10m	519 cm	478 cm	478 cm

(Ως συνήθως, αυτά τα μήκη εμπεριέχουν επιπλέον 2cm από κάθε πλευρά, τα οποία θα κοπούν αφού κάνουμε τους κόμπους)

Όπως βλέπετε, κάποια από τα στοιχεία πρέπει να μικρύνουν ελαφρώς όταν αναβαθμίζουμε το 3-μπαντο μοντέλο στο 5-μπαντο (π.χ. ο ανακλαστήρας των 20m είναι κατά 4cm μικρότερος). Θεωρητικά ο κατευθυντήρας (director) των 15m θα έπρεπε να επιμηκυνθεί κατά 2cm αλλά αυτό είναι περισσότερο για τους τελειομανείς. Ο παλιός ανακλαστήρας θα δουλέψει μια χαρά.

Η σύναψη και η πρόσδεση των μονωτήρων και των αντιρήδων γίνεται ακριβώς με τον ίδιο τρόπο έτσι όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο 2.3.2.

Αντικαταστήστε τον πίνακα της σελίδας 12 με αυτόν εδώ και κόψτε τα επόμενα μήκη από το μονωτικό σχοινάκι PVDF Monofil σύμφωνα με τα παρακάτω:

μπάντα	Ανακλαστήρας (reflector)	Κατευθυντήρας 1 (director 1)	Κατευθυντήρας 2 (director 2)
20m	215 cm	248 cm	---
17m	224cm	---	---
15m	247cm	297 cm	---
12m	259 cm	---	---
10m	278 cm	324 cm	436 cm

(Ως συνήθως, έχουμε αυτά τα μήκη μετά το δέσιμο των κόμπων. Υπολογίστε ότι χρειάζεστε περίπου 40cm για τους κόμπους καθώς και περαιτέρω ρυθμίσεις)

### Διεγειρόμενα Στοιχεία (Driven)

Αντικαταστήστε τους πίνακες των σελίδων 13, 14 και 15 με τους παρακάτω:

μπάντα	Διεγειρόμενο στοιχείο (driven)
20m	2 x 547 cm
17m	2 x 450 cm
15m	2 x 337 cm
12m	2 x 324 cm
10m	2 x 320 cm

(Κοπή των συρμάτων στοιχείων)

Ως συνήθως, αφήστε λίγο επιπλέον σύρμα να προεξέχει στο άκρο των διεγειρόμενων στοιχείων (driven): 15cm στα 20m, 10cm σε όλες τις άλλες τις μπάντες. Διπλώστε πίσω το μισό από αυτό. (βλ. κεφάλαιο 2.4.3.)

μπάντα	A	B	C	Σύνολο
20m	490 cm	37 cm	20 cm	547 cm
17m	360 cm	70 cm	20 cm	450 cm
12m	273 cm	46 cm	5 cm	324cm
10m	237 cm	78 cm	5 cm	320 cm

(Προετοιμασία των συμμετρικών γραμμών μεταφοράς)

μπάντα	Μήκος
20m	62 cm
17m	180 cm
15m	203 cm
12m	275 cm
10m	320 cm

(Μήκος αντηρίδων)

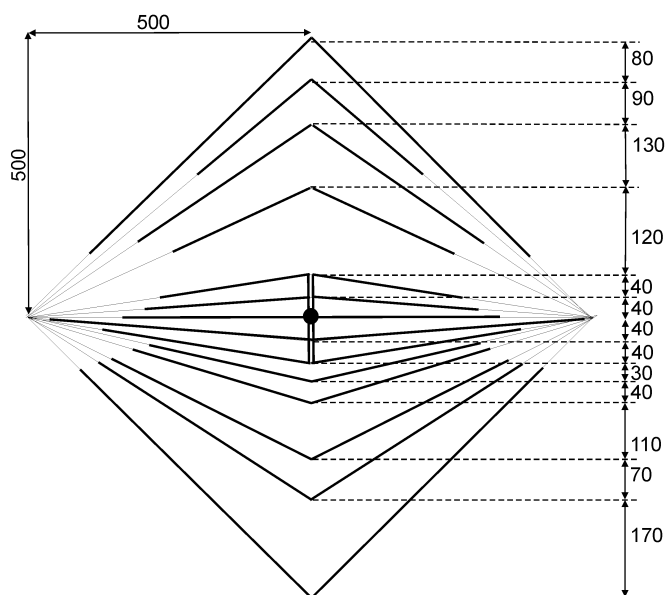
Ως τελευταίο βήμα, κόψτε μερικές επιπρόσθετες λωρίδες Velcro® και κολλήστε τες στα κατάλληλα σημεία στην μπούμα. Ιδού! Είστε έτοιμοι να συναρμολογήσετε την 5-μπαντη έκδοση.

### 5.2.3. Σχέδια συναρμολόγησης του 5-μπαντου μοντέλου.

Η συναρμολόγηση γίνεται ακριβώς με τον ίδιο τρόπο που περιγράφεται στο κεφάλαιο 3, και η απόσταση μεταξύ των στοιχείων είναι όπως φαίνεται παρακάτω στον πίνακα:

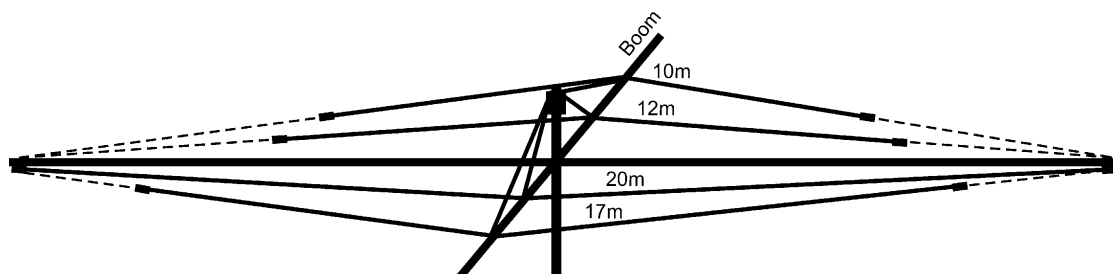
Τα σημεία πρόσδεσης στην μπούμα, όπως είναι μετρημένα από το κέντρο της κεραίας:

μπάντα	Ανακλαστήρας (reflector)	Κατευθυντήρας 1 (director 1)	Κατευθυντήρας 2 (director 2)	Διεγειρόμενο στοιχείο (driver)
20m	- 500 cm	500 cm	---	- 40 cm
17m	- 330 cm	---	---	- 80 cm
15m	- 260 cm	330 cm	---	---
12m	- 150 cm	---	---	40 cm
10m	- 110 cm	200 cm	420 cm	80 cm



Μόλις στερεωθεί το balun 40cm πάνω από το κεντρικό έλασμα, μπροστά από τον κάθετο ιστό (όπως φαίνεται από την πρόσθια όψη). Οι γραμμές μεταφοράς για τα 10 και 12m συνδέονται στις βίδες που προεξέχουν από την κορυφαία πλευρά του κουτιού του balun. Οι γραμμές μεταφοράς για τα διπολικά σκέλη των 17, 20 και 15m συνδέονται στις βίδες που προεξέχουν από τις πλαϊνές πλευρές του κουτιού του balun. Τα κέντρα των διεγειρόμενων στοιχείων (driver) συνάπτονται στην μπούμα από πίσω προς τα μπρος με αυτήν την σειρά 17m-20m-12m-10m.

Όπως πάντα, προσέξτε ώστε να μην συστραφούν οι συμμετρικές γραμμές μεταφοράς !



Ως τελευταίο βήμα, συνδέστε το δίπολο των 15m στο balun και τεντώστε το στα άκρα των μονωτικών στηριγμάτων (spreaders). Εάν είναι απαραίτητη η φροντίδα για προσαρμογή-βελτιστοποίηση των στάσιμων κυμάτων (SWR) ακολουθήστε αυτή την σειρά: 20-17-15-12-10m.



### 5.3. «Low sunspot» μοντέλο (χαμηλής δραστηριότητας ηλιακών κηλίδων) (20-17-15m)

Κατά την διάρκεια των ετών που ο ηλιακός κύκλος είναι στο ελάχιστο της δραστηριότητας, οι μπάντες των 12 και 10m είναι συχνά άχρηστες. Έτσι λοιπόν εδώ θα βρείτε μία 3-μπαντη 20-17-15m κεραία. Αποτελείται από 3 γαρί 3-στοιχείων διαπλεγμένες μεταξύ τους, μία για κάθε μπάντα.

#### 5.3.1. Λίστα εξαρτημάτων

Για την κατασκευή του μοντέλου 20-17-15m θα χρειαστείτε ελαφρώς περισσότερο σύρμα σε σχέση με το μοντέλο των 20-15-10m. Συγκριτικά με τα εξαρτήματα που είναι καταγεγραμμένα στην λίστα της σελίδας X η διαφορά φαίνεται εδώ:

N°	Ποσότητα	Περιγραφή
24	76m	Wireman CQ-532 σπιλινό πλεγμένο σύρμα, PE-μονωμένο, 1mm διάμετρος

Όλα τα υπόλοιπα παραμένουν τα ίδια.

#### 5.3.2. Μοντάρισμα των συρμάτων στοιχείων (Reflectors/Directors/Drivers)

##### Ανακλαστήρες & Κατευθυντήρες (Reflectors & Directors)

Αντικαταστήστε τον πίνακα της σελίδας 11 με τον παρακάτω και κόψτε τα ακόλουθα μήκη συρμάτων:

μπάντα	Ανακλαστήρας (reflector)	Κατευθυντήρας (director)
20m	1029 cm	959 cm
17m	796 cm	759 cm
15m	690 cm	651 cm

(Ως συνήθως, αυτά τα μήκη εμπεριέχουν επιπλέον 2cm από κάθε πλευρά, τα οποία θα κοπούν αφού κάνουμε τους κόμπους)

Η σύναψη των μονωτήρων και των αντηρίδων γίνεται ακριβώς με τον ίδιο τρόπο που περιγράφεται στο κεφάλαιο 2.3.2.

Αντικαταστήστε τον πίνακα της σελίδας 12 δίνοντας αυτά τα μήκη στο μονωτικό σχοινάκι PVDF Monofil:

μπάντα	Ανακλαστήρας (reflector)	Κατευθυντήρας (director)
20m	214 cm	248 cm
17m	225cm	296 cm
15m	244cm	291 cm

(Ως συνήθως, αυτά τα μήκη ισχύουν μετά το δέσιμο των κόμπων. Χρειάζονται περίπου 40cm παραπάνω για τους κόμπους και τις διάφορες ρυθμίσεις)

##### Διεγειρόμενα Στοιχεία (driven)

Αντικαταστήστε τους πίνακες των σελίδων 13, 14 και 15 με τους παρακάτω:

μπάντα	Διεγειρόμενο στοιχείο (driven)
20m	2 x 500 cm
17m	2 x 438 cm
15m	2 x 385 cm

(Κοπή των συρμάτων στοιχείων)

Με αυτή την έκδοση, το διεγειρόμενο στοιχείο (driver) των 20m συνδέεται απευθείας στο σημείο τροφοδοσίας. Το διεγειρόμενο στοιχείο (driver) των 17m είναι τοποθετημένο 40cm πίσω του, ενώ το αντίστοιχο στοιχείο των 15m 40cm μπροστά του. Και τα δύο συνδέονται με μικρά κομμάτια συμμετρικής γραμμής μεταφοράς, τα οποία δένονται όλα μαζί στο κοινό σημείο τροφοδοσίας. Συνδέστε την γραμμή μεταφοράς των 15m στις κορυφαίες βίδες, ενώ τα 17 και 20m συνδέονται στις πλευρικές που προεξέχουν από το κουτί του balun.

μπάντα	A	B	C	Σύνολο
17m	381 cm	37 cm	20 cm	438 cm
15m	328 cm	52 cm	5 cm	385 cm

(Προετοιμασία των  
συμμετρικών γραμμών  
μεταφοράς)

Ως συνήθως, αφήστε λιγάκι επιπλέον σύρμα να προεξέχει στο άκρο των διεγειρόμενων στοιχείων (driven): 15cm στα 20m, 10cm σε όλες τις άλλες τις μπάντες. Διπλώστε πίσω το μισό από αυτό. (βλ. κεφάλαιο 2.4.3.)

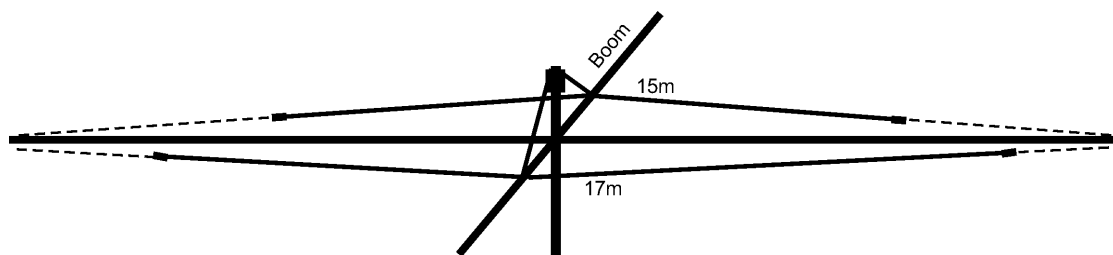
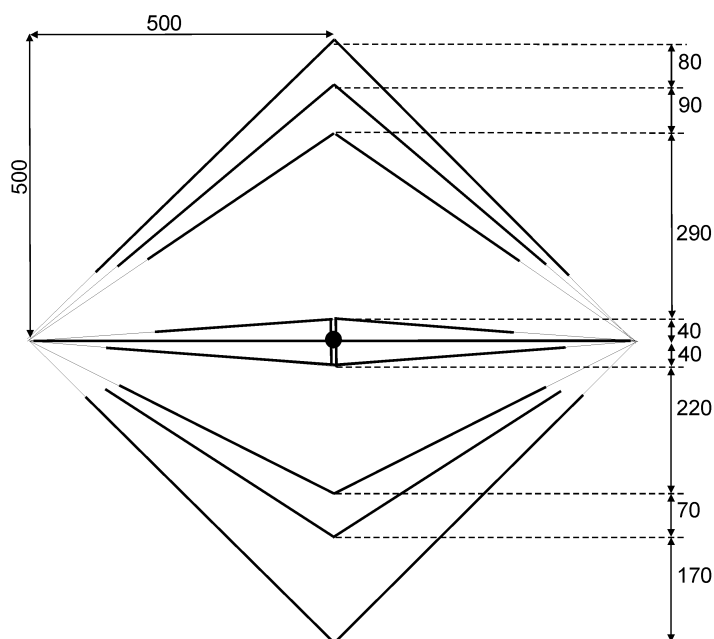
μπάντα	Μήκος
20m	46 cm
17m	160 cm
15m	211 cm

(Μήκος αντηρίδων)

### 5.3.3. Σχέδια συναρμολόγησης

Τα σημεία πρόσδεσης στην μπούμα, όπως είναι μετρημένα από το κέντρο της κεραίας:

μπάντα	Ανακλαστήρας (reflector)	Κατευθυντήρας (director)	Διεγειρόμενο στοιχείο (driver)
20m	- 500 cm	500 cm	0 cm
17m	- 330 cm	420 cm	- 40 cm
15m	- 260 cm	330 cm	40cm



## 5.4. Μοντέλο WARC (30-17-12m)

Παρόμοιο με το μοντέλο των 20-15-20m, το μοντέλο WARC της Spiderbeam αποτελείται από 2 διαπλεγμένες μεταξύ τους κεραίες yagi για τις μπάντες WARC: μια yagi 3-στοιχείων για τα 30m, μία yagi 3-στοιχείων για τα 17m και μια yagi 4-στοιχείων για τα 12m.

Οι διαστάσεις που αναφέρονται σε αυτό το κεφάλαιο δεν έχουν επιβεβαιωθεί ακόμα μέσα από δοκιμές. Από την εμπειρία μας με τις κεραίες που έχουμε κατασκευάσει μέχρι τώρα, είναι σωστές κατά προσέγγιση 90%. Χαιρετούμε τους πειραματιζόμενους συναδέλφους... Ποιός θα φτιάξει το πρώτο μοντέλο;

### 5.4.1 Λίστα εξαρτημάτων

Για την κατασκευή του WARC μοντέλου 30-17-12m θα χρειαστείτε ελαφρώς παραπάνω σύρμα σε σχέση με το μοντέλο των 20-15-10m. Θα χρειαστείτε επίσης 4 επιπρόσθετους σωλήνες fiberglass, επειδή τα μονωτικά στηρίγματα (spreaders) είναι 6m μακριά και όχι 5m. Θα χρειαστείτε επίσης λίγο παραπάνω σχοινάκι Kevlar για τις επιπρόσθετες άνω αντηρίδες (βλ. παρακάτω)

Σε σχέση με την λίστα εξαρτημάτων στην σελίδα 5 η διαφορά είναι στα εξής:

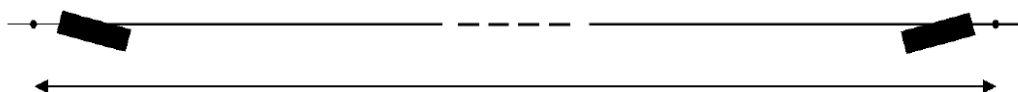
N°	Ποσότητα	Περιγραφή
24	91m	Wireman CQ-532 στιλπνό πλεγμένο σύρμα, PE-μονωμένο, 1mm διάμετρος
17	70m	Σχοινάκι για αντηρίδες Kevlar, 1,5mm διάμετρος
19	74	Πλαστικοί μονωτήρες, μαύρο Πολυαιθυλένιο, ανθεκτικοί σε ακτινοβολία UV

Όλες οι υπόλοιπες ποσότητες παραμένουν ίδιες.

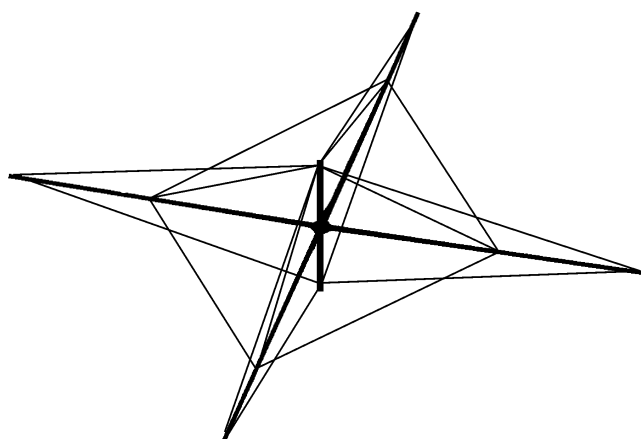
### 5.4.2 Κατασκευή και επισύναψη των αντηρίδων

Παρόμοια με την περιγραφή του κεφαλαίου 2.2.2., ετοιμάστε 8 αντηρίδες Kevlar των 638cm έκαστη καθώς και 4 μονωτικά σχοινάκια PVDF Monofil 461cm έκαστο. Επιπρόσθετα, ετοιμάστε άλλες 4 αντηρίδες Kevlar 340cm η κάθε μία. Χρησιμοποιήστε τις για να προσδέσετε μία δεύτερη σειρά άνω αντηρίδων σε κάθε μονωτικό στήριγμα (spreader) – βλ. σχήμα παρακάτω.

Εφόσον αυτό είναι εφικτό, χρησιμοποιήστε ένα σχετικά πιο μακρύ κατακόρυφο ιστό με αυτά τα μονωτικά στηρίγματα (spreaders) των 6m και αφήστε τον να προεξέχει 80-100cm πάνω από την κεραία. Όσο πιο μακρύς είναι ο ιστός, τόσο καλύτερη γωνία δεσίματος θα δώσει όταν θα προσδένετε και θα τεντώνετε τις αντηρίδες.



Απόσταση μεταξύ των κόμπων: 8x Kevlar: 638cm – 4x Kevlar: 340cm – 4x Μονωτικό Σχοινάκι Monofil: 461cm



### 5.4.3. Μοντάρισμα των συρμάτων στοιχείων (Reflectors/Directors/Drivers)

#### Ανακλαστήρες & Κατευθυντήρες (Reflectors & Directors)

Αντικαταστήστε τον πίνακα της σελίδας 11 με τον παρακάτω και κόψτε τα ακόλουθα μήκη συρμάτων:

μπάντα	Ανακλαστήρας (reflector)	Κατευθυντήρας 1 (director 1)	Κατευθυντήρας 2 (director 2)
30m	1417 cm	1370 cm	---
17m	793 cm	762 cm	---
12m	587cm	551 cm	544 cm

(Ως συνήθως, αυτά τα μήκη εμπεριέχουν επιπλέον 2cm από κάθε πλευρά, τα οποία θα κοπούν αφού κάνουμε τους κόμπους)

Η σύνδεση των μονωτήρων και των αντιρήδων γίνεται ακριβώς με τον ίδιο τρόπο που περιγράφεται στο κεφάλαιο 2.3.2.

Αντικαταστήστε τον πίνακα της σελίδας 12 δίνοντας αυτά τα μήκη στο μονωτικό σχοινάκι PVDF Monofil:

μπάντα	Ανακλαστήρας (reflector)	Κατευθυντήρας 1 (director 1)	Κατευθυντήρας 2 (director 2)
30m	161 cm	185 cm	---
17m	298 cm	356 cm	---
12m	360 cm	391 cm	518 cm

(Ως συνήθως, αυτά τα μήκη ισχύουν μετά το δέσιμο των κόμπων. Χρειάζονται περίπου 40cm παραπάνω για τους κόμπους και τις διάφορες ρυθμίσεις)

#### Διεγείρομενα Στοιχεία (driven)

Αντικαταστήστε τους πίνακες των σελίδων 13, 14 και 15 με τους παρακάτω:

μπάντα	Διεγείρομενο στοιχείο (driven)
30m	2 x 731 cm
17m	2 x 386 cm
12m	2 x 330 cm

(Κοπή των συρμάτων στοιχείων)

Με αυτή την έκδοση, το διεγείρομενο στοιχείο (driver) των 17m συνδέεται απευθείας στο σημείο τροφοδοσίας. Το διεγείρομενο στοιχείο (driver) των 30m είναι τοποθετημένο 40cm πίσω του, ενώ το αντίστοιχο στοιχείο των 12m 40cm μπροστά του. Και τα δύο συνδέονται με μικρά κομμάτια συμμετρικής γραμμής μεταφοράς, τα οποία δένονται όλα μαζί στο κοινό σημείο τροφοδοσίας. Συνδέστε την γραμμή μεταφοράς των 12m στις πάνω βίδες, ενώ τα 17 και 30m συνδέονται στις πλευρικές που προεξέχουν από το κουτί του balun.

μπάντα	A	B	C	Σύνολο
30m	674cm	37 cm	20 cm	731 cm
12m	273cm	52 cm	5 cm	330 cm

(Προετοιμασία των συμμετρικών γραμμών μεταφοράς)

Ως συνήθως, αφήστε 10cm επιπλέον σύρμα να προεξέχει από το άκρο των διεγειρόμενων στοιχείων (driven) των 12 και 17m κι έπειτα διπλώστε πίσω το μισό από αυτό. (βλ. κεφάλαιο 2.4.3.).

Για το διεγείρομενο στοιχείο (driver) των 30m, κοιτάξτε παρακάτω:

Μπάντα	Μήκος
30m	---
17m	257 cm
12m	367 cm

(Μήκος αντιρήδων)

Το διεγείρομενο στοιχείο (driven) των 30m είναι περίπου 1m μακρύτερο σε σχέση με τα 6-μετρα μονωτικά στηρίγματα (spreaders). Ως εκ τούτου δεν χρειάζονται αντιρίδες εδώ. Απλά προσδέστε το σύρμα στο άκρο του μονωτικού στηρίγματος (spreader) με έναν πλαστικό σφιγκτήρα ή κάτι παρόμοιο και αφήστε το υπόλοιπο σύρμα να κρέμεται κάτω. Διπλώστε πίσω – ως συνήθως - 10 ή 15cm στα πλαίσια της προσαρμογής των στάσιμων κυμάτων SWR.

#### 5.4.4. Σχέδια συναρμολόγησης

Τα σημεία πρόσδεσης στην μπούμα, όπως είναι μετρημένα από το κέντρο της κεραίας:

μπάντα	Ανακλαστήρας (reflector)	Κατευθυντήρας 1 (director 1)	Κατευθυντήρας 2 (director 2)	Διεγειρόμενο στοιχείο (driver)
<b>30m</b>	- 600 cm	600 cm	- - -	- 40 cm
<b>17m</b>	- 300 cm	390 cm	- - -	0 cm
<b>12m</b>	- 190 cm	230 cm	480 cm	40 cm

