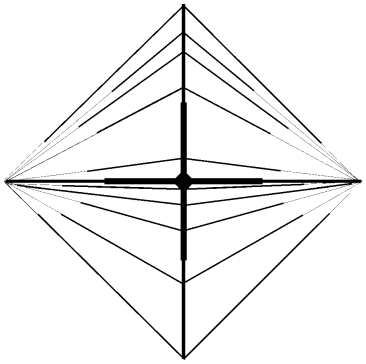
spiderbeam

high performance lightweight antennas



· Spiderbeam szerelési útmutató ·

· 20/15/10m ·

· 20/17/15/12/10m ·

· 20/17/15m ·

· 30/17/12m ·

© df4sa 2002-2005

Version 2.20

dipl.-ing cornelius paul · liebigstrasse 2-20 · d-22113 hamburg · info@Spiderbeam.net · www.Spiderbeam.net

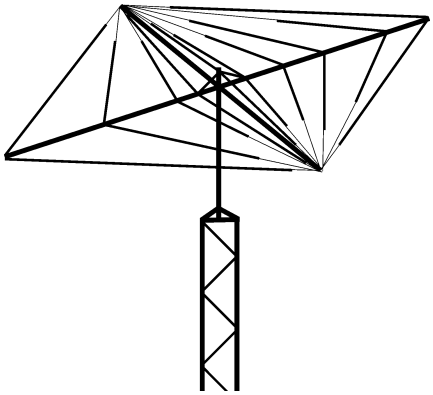
Tartalom

1.	**Bevezető**	oldal 3
1.1.	Spiderbeam alapok	oldal 4
1.2.	Anyagszükséglet	oldal 5
2.	**Előzetes Feladatok**	oldal 6
2.1.	**A központi tartókereszt elkészítése**	oldal 6
2.1.1	A fém részek elkészítése	oldal 8
2.1.2	Összeszerelés	oldal 8
2.2.	**A műanyag szigetelők és a feszítőkötelek elkészítése**	oldal 9
2.2.1	A műanyag szigetelők elkészítése	oldal 9
2.2.2	A feszítőkötelek elkészítése	oldal 9
2.2.3	A tépőzáras szalagok levágása	oldal 10
2.3.	**A reflektor és direktor elemek elkészítése**	oldal 11
2.3.1	A huzalelemek leszabása	oldal 11
2.3.2	A szigetelők és a feszítők felszerelése	oldal 12
2.4.	**Az aktív elemek elkészítése**	oldal 13
2.4.1	A huzalelemek levágása	oldal 13
2.4.2	A szimmetrikus tápvonalak elkészítése	oldal 14
2.4.3	A szigetelők és a feszítőzsinórok felszerelése	oldal 15
2.5.	**A Balun (koax fojtó) elkészítése**	oldal 16
2.5.1	A Balun dobozának elkészítése	oldal 16
2.5.2	A balun beszerelése	oldal 17
3.	**Összeszerelés**	oldal 18
3.1.	**A tartókereszt [pókláb] felszerelése**	oldal 18
3.1.1	A függőleges árboc beszerelése	oldal 18
3.1.2	Az üvegszálas botok összeállítása	oldal 18
3.2.	**A Reflektor & Direktor elemek felszerelése**	oldal 21
3.3.	**Az aktív elemek felszerelése**	oldal 22
3.4.	**Az SWR beállítása**	oldal 24
4.	**"HEAVY DUTY" Verzió stacionáris felhasználásra**	oldal 25
4.1.	Anyagszükséglet	oldal 25
4.2.	Változások az antenna összeszerelése során	oldal 26
5.	**Változatok más frekvencia-sávokra**	oldal 28
5.1.	**Az elemek hossza a különböző üzemmódokra (20/15/10m CW / SSB)**	oldal 28
5.2.	**5-sávos verzió (20-17-15-12-10m)**	oldal 29
5.2.1	Anyagszükséglet	oldal 29
5.2.2	A huzalelemek elkészítése(Reflektorok/Direktorok/Dipólok)	oldal 30
5.2.3	Az 5-sávos változat összeszerelési vázlata	oldal 31

5.3. „Alacsony napfolt-tevékenységű“verzió (20-17-15m) oldal 32
5.3.1 Anyagszükséglet oldal 32
5.3.2 A huzalelemek elkészítése (Reflektorok/Direktorok/Dipólok) oldal 32
5.3.3 Összeszerelési vázlat oldal 33
5.4. WARC verzió (30-17-12m) oldal 34
5.4.1 Anyagszükséglet oldal 34
5.4.2 A feszítőzsinórok elkészítése és felszerelése oldal 34
5.4.3 A huzalelemek elkészítése (Reflektorok/Direktorok/Dipólok) oldal 35
5.4.4 Összeszerelési vázlat oldal 36

Spider – pók, pókháló, kardánkereszt, küllős kerékagy – valamennyi jelentés illik az antenna formájára; ***beam*** – irányított sugárnyaláb (a fordító megjegyzése).

1. Bevezető



Az alábbi lépésenkénti összeszerelési útmutatót követve megépítheti saját Spiderbeam antennáját!
Az útmutató szövege kezdők számára is lehetővé teszi az antenna megépítését. Kérem értesítsenek e-mail-ben vagy levélben, ha bármi nem világos. Bármilyen további javaslatot szívesen fogadok.
A jelen útmutatót gyakran frissítjük az Önök javaslatai és kérdései figyelembevételével.
Az antenna legfrissebb verziójának ingyenes leírását pdf formátumban bármikor megkaphatja a **www.spiderbeam.net** honlapon !

Minden szükséges alkatrészt megtalál az anyag-listában (5. oldal).
Az anyag-listában szereplő valamennyi alkotóelem a jelen összeszerelési útmutatóval együtt megtalálható a készletben.

A 2. Fejezet leírja az összes ***előzetes feladatot***. *Ezeket a munkálatokat csak* ***egyszer,*** *az antenna* ***első*** *összeszerelése során kell elvégezni.*
Észre fogja venni, hogy az előzetes feladatok az útmutató nagyobb részét teszik ki.

Ezen előzetes feladatok nagy részét az alumínium lemez és csövek elkészítése (furatok, hornyok, stb. kivágása), valamint a műanyag elemek megmunkálása teszi ki. A készletben lévő elemeken ezeket a munkálatokat már elvégeztük, ezért ezt a szöveg melletti kis megjegyzéssel jelöltük:

A készletben előre elkészítve

A 3. Fejezet a ***végleges összeszereléssel*** kapcsolatos feladatokat tartalmazza. Ezeket a feladatokat az antenna **minden egyes össze-, illetve szétszerelése** során el kell végezni.

A végleges összeszerelés gyorsan elvégezhető: szerelje fel a központi tartókeresztet, helyezze bele az üvegszálas botokat, kösse fel a feszítő zsinórokat, a tépőzáras szalagokkal rögzítse a huzalokat a botokhoz, és kész. Egy kis gyakorlattal mintegy 1 óra alatt be is fejezheti. Mindehhez két 10-es kulcsra van szüksége.

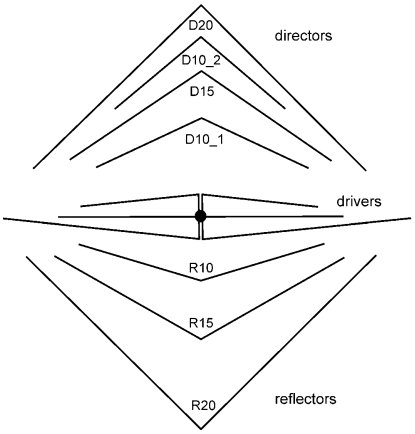
Minden fejezet elején megtalálja azon anyagok jegyzékét, amelyekre az adott fejezetben lesz szüksége. A munka megkezdése előtt hasznos, ha az összes szükséges anyagot kiteszi egy helyre. Így a munkák befejeztével automatikusan ellenőrizheti, felhasznált-e minden anyagot.

Sok szerencsét az antenna megépítéséhez!
Sikeres munkát kívánunk!

Antennák, tornyok és árbocok szerelése veszélyes lehet. Legyen óvatos és türelmes, hallgasson a józan észre, használjon megfelelő szerszámokat és védőeszközöket. A rendszer bármelyik eleme lezuhanhat, vagy hozzáérhet a halálos nagyfeszültségű vezetékekhez. Az antenna használata során győződjön meg arról, hogy senki nem érhet az antenna elemeihez. Halálos feszültségek és áramok lehetnek az antennában. A jelen antennát saját felelősségére használhatja. Kérjük cselekedjen felelősségteljesen.

Jelen útmutató utasításait saját felhasználású antenna elkészítéséhez használja fel. Bármilyen kereskedelmi célú felhasználás szigorúan tilos. A szerző valamennyi jogot magának tart fent. A jelen építési útmutató csak a szerző írásos engedélyével másolható.

1.1. Spiderbeam alapok



A Spiderbeam egy háromsávos Yagi a **20-15-10m** sávra**.**
Három – egy pontban táplált – Yagi antennából áll, amelyeket közös üvegszálas tartókeresztre feszítettek ki.
Ezek: 3-elemes yagi 20m-re, 3-elemes yagi 15m-re és 4-elemes yagi 10m-re. A szokásos yagi-val ellentétben a direktorok és reflektorok V-alakban meg vannak hajlítva.

A 10m-es és a 20m-es aktív elem egy rövid (kb. 50 cm) szimmetrikus tápvonalon keresztül, a 15m-es aktív elem pedig közvetlenül táplált. A tápvonalak a 15m-es dipól táppontjában össze vannak kötve és kapcsolódnak a balunhoz (koax fojtó vagy árambalun).

A tápponti impedancia 50Ω. A tápláláshoz egy egyszerű koax kábel szükséges. A Spiderbeam nyeresége és előre-hátra viszonya megegyezik egy 6-7 méteres gerinctartóval (boom) rendelkező szokványos háromsávos antennáéval.

Az antenna **ötsávossá** történő továbbfejlesztése **(20-17-15-12-10m):**
Az alapvető felépítési elvek változatlanok. A 17m-es és a 12m-es kételemes összetevők (Dipól & Reflektor) nem befolyásolják a 20/15/10m-es elemek sugárzási jellemzőit. A 17/12m-es aktív elemeket szintén egy rövid szimmetrikus tápvonalon keresztül táplálják. Ezek a tápvonalak szintén a közös táppontra csatlakoznak, így mind az öt sávra elegendő egy koax kábel a tápláláshoz. Az 5. fejezet tartalmazza a 30-17-12m-es (WARC) és a 20-17-15m-es változatot.

Ezt az antennát **hordozható kivitelűre terveztük és optimalizáltuk**. Könnyű konstrukció (tömege mintegy 6,5 kg), szélellenállása csekély. Egy személy néhány óra alatt felállíthatja, ehhez mindössze egy könnyű kihúzható árbocra van szükség.
A jelen második kiadásban sok erőfeszítést tettünk az összeszerelési idő lecsökkentése érdekében. Speciális üvegszálas elemek, műanyag feszítőkötelek és gyors oldó/kötő elemek (vízálló tépőzáras szalagok) alkalmazásával az összeszerelési idő jelentősen lecsökkent, a konstrukció kezelése pedig könnyebb lett.
Többen szerették volna a Spiderbeam-et nemcsak expedíciók során, hanem otthon fixen is használni, ezért kifejlesztettünk egy megerősített **“HEAVY DUTY - Nagy igénybevételű” stacionáris verziót,** amelynek leírása a 4. fejezetben található.

A V-alakban meghajlított elemekből álló 3-elemes yagi-t elsőként G4ZU építette meg, aki "Bird-Yagi“-nak (yagi madárnak) vagy "Bow-and-Arrow Yagi“-nak (a nyílhegy V alakja után hajlított V-nek) nevezte el. Én magam először 1998-ban W9XR-től hallottam az elvről. Az irodalomban sehol nem találtam többsávos leírást, ezért úgy döntöttem, én magam fogom kifejleszteni. Köszönetemet fejezem ki mindenkinek, akik a fejlesztési fázisban segítségemre voltak, különösen DF4RD, DF9GR, DJ6LE, DL6LAU, HA1AG, HB9ABX, W4RNL, WA4VZQ amatőrtársaimnak.

Ezen kívül köszönet mindenkinek, akik a jelen dokumentum más nyelvekre való fordításában közreműködtek: 9A6C, BG7IGG, CT1IUA, CT3EE, EA2PA, F2LZ, F4ANJ, F5IJT, F6IIE, G3MRC, G3SHF (& Team), HA8SLT, HB9ABX, I0SKK, IZ5DIY, JA1KJW, LX2AJ, OH6NT, OK1DMU, OZ8A, PB0P, PC2T, PE2RID, S51TA, S57XX, SM0ETT, SM0JZT, RA3TT, RV3DA, YC0CRA, YU1QT.

1.2. Anyagszükséglet

S/sz.	Menny.	Leírás
1	20	Üvegszálas cső szekciók, hossz = 1.15 m, átmérő 35 mm
2	4	Alumínium cső, külső átmérő 40 mm, falvastagság 2 mm, hossz = 175 mm
3	8	Alumínium cső, külső átmérő 10 mm, falvastagság 1 mm, hossz = 35 mm
4	2	Alumínium lemez, vastagság 1 mm, hossz x szél. = 220 x 220 mm
5	2	V2A U-profil, 40 x 25 mm, falvastagság 2 mm, hossz = 110 mm
6	1	Alumínium U-profil, 15 x 15 mm, falvastagság 1,5 mm, hossz = 200 mm
7	8	csavar, V2A, M6x55 *(V2A = rozsdamentes acél)*
8	4	csavar, V2A, M6x30 *(M6x30 = 6 mm átmérő, 30 mm hossz)*
9	2	csavar, V2A, M6x16
10	2	U-csavar, V2A, M6, U-átmérő 60 mm, hossz 95 mm, menethossz 45 mm
11	22	M6 csavar-anya, V2A
12	30	M6 alátét, V2A
13	12	M6 rugós alátét, V2A
14	4	Csavar, V2A M3x10
15	4	M3 csavar-anya, V2A
16	6	Gumi alátét az M6 csavarhoz
17	47 m	Kevlar (műszálas) feszítőkötél, átmérő 1.5 mm
18	82 m	PVDF monofil (egyszálas) rostkötél, átmérő 1 mm
19	66	Műanyag szigetelő, fekete polietilén, UV-álló
20	8	Gumi O-gyűrű (EPDM, UV-álló), 28 x 6 mm
21	5 m	Kétoldalas Velcro® tépőzáras szalag, műanyag, UV-álló, 20 mm széles
22	1.5 m	Velcro® tépőzár-pánt, műanyag, UV-álló, 50 mm széles
23	1	25 ml 5-perces Epoxid vagy hasonló ragasztó
24	73 m	Wireman CQ-532 sodrott réz selyemhuzal, polietilén szigetelés, 1 mm átmérő
25	10	M6 kábelsaru, ónozott réz, ebből 6 db 90° szögben hajlított
26	1 m	Zsugorcső 6/2 mm hőre lágyuló ragasztóval a belsejében
27	30 cm	Zsugorcső 3/1mm hőre lágyuló ragasztóval a belsejében
28	1	Vízálló műanyag doboz, 120 x 90 x 55 mm, vízálló
29	1	Teflon koax kábel RG142 (vagy RG303), hossz = 100 cm
30	1	Ferrit toroid gyűrű FT-240-61
31	1	PL koax aljzat SO239
32	1	Gumitömítés a koax aljzat számára
33	1	M3 forr-csúcs
34	1	20 cm átmérőjű csévetest
35	4	Tömítő sapka az üvegszálas botok számára

A táblázatban szereplő mennyiségek a háromsávos hordozható verzióra vonatkoznak.

A többi változat esetében (5-sávos verzió, WARC verziók, Nagy igénybevételű verzió, stb.) a kiegészítő anyagok listája az adott változatot tárgyaló fejezet elején megtalálható.

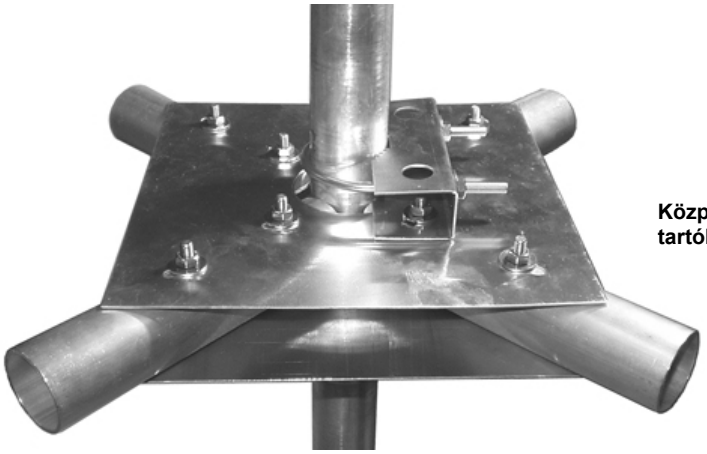
2. Előzetes feladatok

A 2. fejezetben leírt feladatokat csak egyszer, az antenna első összeszerelése során kell elvégezni.

2.1. A központi tartókereszt elkészítése

Anyagszükséglet:

S/sz.	Menny.	Leírás
2	4	Alumínium cső, külső átmérő 40 mm, falvastagság 2 mm, hossz = 175 mm
3	8	Alumínium cső, külső átmérő 10 mm, falvastagság 1 mm, hossz = 35 mm
4	2	Alumínium lemez, vastagság 1 mm, hossz x szél. = 220 x 220 mm
5	2	V2A U-profil, 40 x 25 mm, falvastagság 2 mm, hossz = 110 mm
7	8	Csavar, V2A, M6x55 *(M6x55 = 6mm átmérő, 55mm hossz)*
11	8	M6 csavaranya, V2A *(V2A = rozsdamentes acél)*
12	16	M6 alátét, V2A
13	8	M6 rugós alátét, V2A

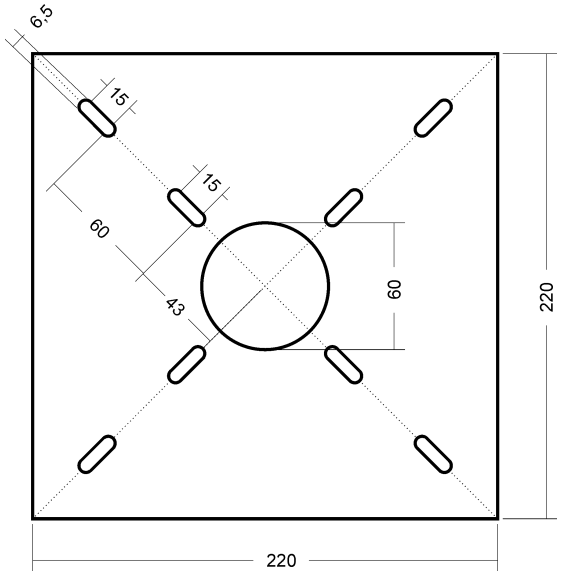


Központi tartókereszt

2.1.1. A fém részek elkészítése

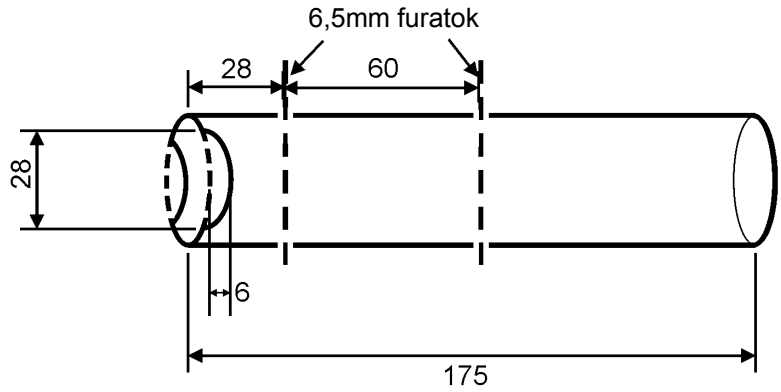
Mindkét 1mm vastag alumínium lemezt a következőképpen készítse el:
Vágjon egy 60 mm átmérőjű furatot a lemez közepén. Készítsen 8 hornyot szimmetrikusan a rajznak megfelelően. A hornyok 15 mm hosszúak és 6,5 mm szélesek legyenek.

(minden méret mm-ben)



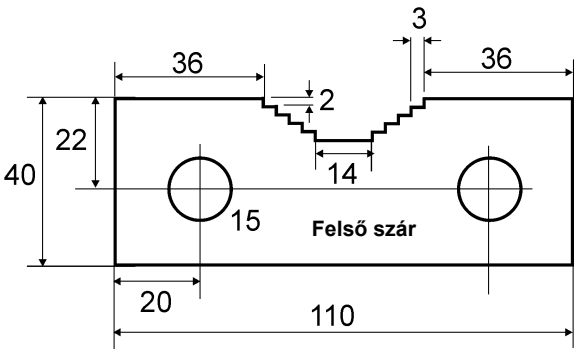
A készletben előre elkészítve

Fúrjon két-két 6,5 mm átmérőjű furatot mind a négy alumínium csőre. Fűrésszel vagy reszelővel készítsen két bemélyedést (félkör, 6 mm mély, 28 mm széles) a csövek egyik végére. Ezekre a bemélyedésekre a tartórúdra való keresztszerű felerősítéskor lesz szükség (lásd 8. oldal).

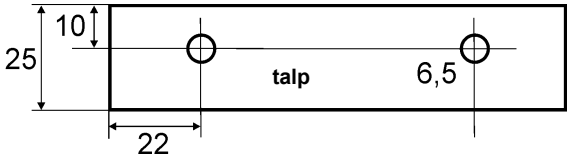


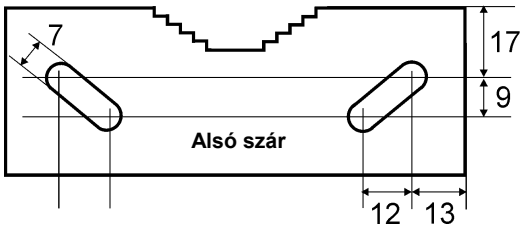
A készletben előre elkészítve

A két 110 mm hosszú rozsdamentes acél U-profilt az alábbiak szerint készítse el:
Készítsen két 12 mm hosszú és 7 mm széles hornyot a profil alsó szárába és fúrjon két 15 mm átmérőjű furatot pontosan a hornyok fölé a felső szárba (a 15 mm-es furatok nagyban megkönnyítik a csavaroknak a horonyba helyezését később). A képen látható módon fűrésszel vagy reszelővel készítsen fogakat (2 mm magas, 3 mm széles) mindkét szárba. Fúrjon két 6,5 mm-es furatot az idom talpába.



A készletben előre elkészítve



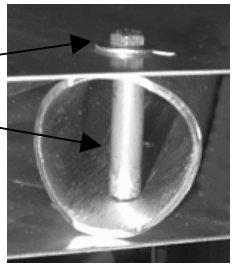


Utolsó lépésként a 10 mm átmérőjű alumínium csőből vágjon le 8 pontosan 35 mm hosszú darabot. Ezek távtartóként fognak szolgálni a tartókereszt összeszerelésénél (lásd következő oldal):

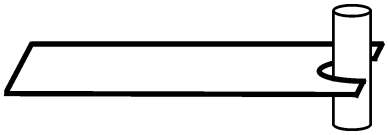
A készletben előre elkészítve

2.1.2. Összeszerelés

Minden készen áll a központi tartókereszt összeszereléséhez:
Helyezze a négy alumínium csövet a két lemez közé, tegye be a csavarokat a hornyokon keresztül és rögzítse. A csavarok minkét végére tegyen alátétet a biztosabb szorítás érdekében. A csavarokat bújtassa át a 10 mm-es távtartókon a 40 mm-es csövek belsejében. A távtartók nagyon fontosak, mert nélkülük a csövek a szorításkor összeroppannak.
Az antenna hosszabb időre való felállítása esetén használjon rugós alátéteket is a kilazulás megakadályozására.

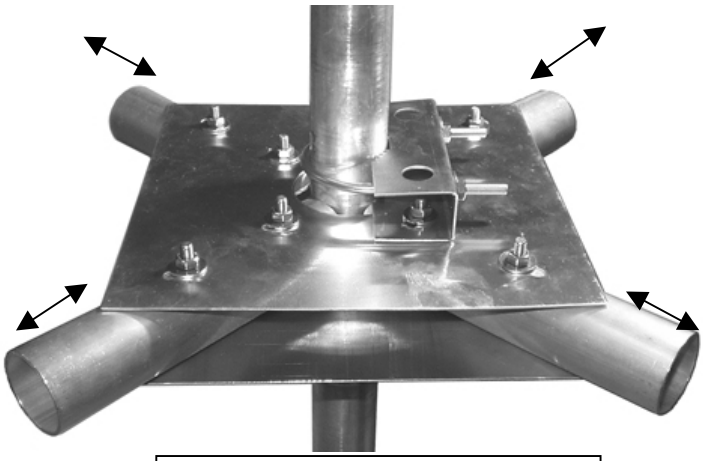


Ha nem sikerülne a távtartókat behelyezni, készítsen egy fogókart például kartonból, és ezt használja a távtartók behelyezésére.



A 60 mm-es furatok egyik oldalán lévő csavarokat kell felhasználni az U-profil felerősítésére is.
Az egyik U-profilt a felső lemezre, a másikat pedig pontosan alatta az alsó lemezre kell felerősíteni.

Az antennát a tartórúdhoz rögzítő menetes U-csavart később kell berakni. (lásd a 3.1.2 pontot).



A csövek ki- és becsúsztatásával állítsa be az árboc-csőnek megfelelő átmérőt.

Mostanra világossá vált, miért kellett hosszú hornyokat készíteni furatok helyett:
A csövek ki- és becsúsztatásával lehetséges a tartóárboc cső átmérőjének változtatása 30-60 mm között. A hosszabb hornyok segítségével a csöveket mindig be lehet úgy állítani, hogy az árboc pontosan közéjük illeszkedjen. Erre azért van szükség, mert az U-csavarokra jutó terhelés nagy részét a csövek veszik fel. Az U-csavarokra azért van csak szükség, hogy az antenna ne tudjon elfordulni az árbocon.

Ez a konstrukció lehetővé teszi, hogy a függőleges árboc átmérője széles határok között változzon anélkül, hogy ez a stabilitás rovására menne. A szélesebb átmérő-határok bizonyos rugalmasságot adnak az antenna felállítása során.

Az is világossá válhatott mostanra, mi a szerepük a csövek végén kialakított félkör alakú bemélyedéseknek. Nélkülük az árboc átmérője csak 40-60 mm között mozogna. Sok kihúzható antenna-árboc utolsó szekciójának átmérője kisebb, mint 40 mm.

A legtöbb felerősítő elem - amely a gerinctartót az árbochoz köti – olyan kialakítású, hogy az antenna (következésképpen annak súlypontja is) az árboc egyik oldalára kerül.
Az itt leírt központi tartókereszt segítségével a függőleges árboc pontosan az antenna súlypontján keresztül halad át.
Az antenna súlya és a függőleges forgatónyomaték optimálisan oszlik el az árboc és a forgató között, ez pedig azt jelenti, hogy a rájuk ható terhelés kisebb.
Az egyenletes súlyeloszlás előnyös a mobil kihúzható antennaárbocra való felhelyezés esetén is.

2.2. A műanyag szigetelők és a feszítőkötelek elkészítése

Anyagszükséglet:

S/sz.	Menny.	Leírás
17	47m	Kevlar feszítőkötél, 1.5 mm átmérő
18	20m	PVDF monofil rostkötél, 1mm átmérő
19	66	Műanyag szigetelő, fekete polietilén, UV-álló
21	5m	Kétoldalas tépőzár-szalag, poliészter, UV-álló, 20mm széles
22	1.5m	Tépőzár pánt, poliészter, UV-álló, 50mm széles
23	1	25ml-es 5-perces Epoxid vagy más ragasztó

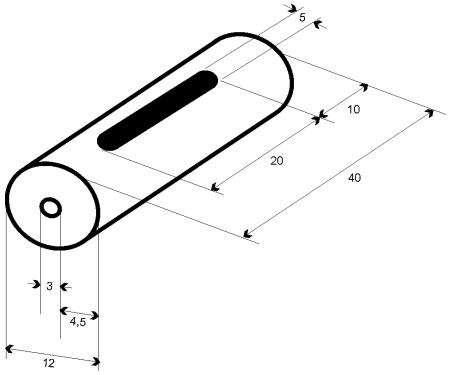
2.2.1. A műanyag szigetelők elkészítése

A készletben előre elkészítve

Ezek a műanyag szigetelők rendkívül hasznosak, és három különböző rendeltetésük van:

- Szigetelő a huzalelemek végén;
- A feszítőkötelek feszítő eleme;
- Az aktív elemek központi szigetelője.

Úgy véljük, hogy a képen látható forma valamennyi rendeltetést jól szolgálja, és bármilyen 12 mm átmérőjű hengeres forma megfelel. (fekete polietilén, UV-álló).



Kábelvég-szigetelő

Kötélfeszítő

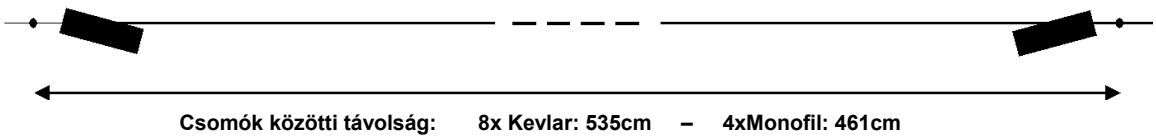
Az aktív elemek központi szigetelője

2.2.2. A feszítőkötelek elkészítése

Vágja szét a Kevlar feszítőkötelet 8 darab 580 cm hosszú darabra és öngyújtóval olvassza el a végét a rojtosodás elkerülése végett. Tegyen fel a kötelek mindkét végére egy-egy szigetelőt. Ezek lesznek a feszítők. Az eljárás a fenti képeken látható: hurkolja át a kötelet a hosszú hornyon, majd hozza ki a végét a 3 mm-es furaton keresztül. Kössön két-három csomót a kötél 3 mm-es furaton kilógó végére, hogy az ne tudjon visszacsúszni.

Az elkészítés után a két csomó közötti távolság 535 cm kell hogy legyen. A kötél egyik végén lévő csomót hagyja egy kicsit lazábbra, hogy állítani tudjon rajta az antenna első összeszerelésekor.

Vágja el a PVDF-Monofil zsinórt négy 500 cm-es darabra, és mindkét végére tegyen egy-egy feszítőt (szigetelőt). A csomók közötti távolság 461 cm. A kötél egyik végén lévő csomót itt is hagyja egy kicsit lazábbra, hogy állítani tudjon rajta az antenna első összeszerelésekor.

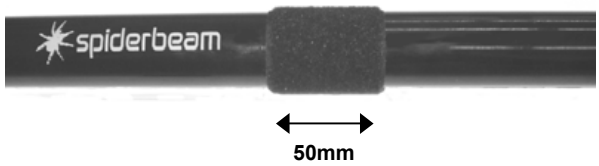


Csomók közötti távolság: 8x Kevlar: 535cm – 4xMonofil: 461cm

2.2.3. A tépőzáras szalagok levágása

A 20 mm széles kétoldalas szalagból vágjon le kilenc 40 cm-es és kettő 70 cm-es darabot. A 40 cm-es darabokat a huzalelemek gerincre [ahol a direktorok és reflektorok megtörnek az a gerinctartó (boom), ahová a végeiket rögzítik az a kereszttartó (spreader)] való rögzítésére, a 70 cm-es darabok pedig a balun-doboz függőleges tartórúdra való rögzítésére szolgálnak.

Az 50 mm széles szalagból vágjon le kilenc 11 cm-es és kettő valamivel hosszabb darabot (a függőleges árboc átmérőjétől függően). Az epoxiragasztó segítségével ragassza a 11 cm-es darabokat a gerinctartóra. Egy-egy darabot kell a gerinctartó azon pontjaira ragasztani, ahol az elemek csúcsai vannak (lásd az összeszerelési ábrát a 21. oldalon).
Alaposan tisztítsa meg az üvegszálas botot és csiszolja fel a felületet finom dörzspapírral ott, ahová a ragasztót keni. Logikusnak tűnik a kétkomponensű ragasztót közvetlenül az 50 mm-es tépőzáras szalag hátulján összekeverni, ezután kenje szét a ragasztót a teljes felületen és ragassza a bot megfelelő pontjára. A ragasztóból egy vékony réteg is elegendő. Amíg a ragasztó szárad (5 perc), szigetelőszalag körbetekerésével tökéletesen rögzíthető.



2.3. A reflektor és direktor elemek elkészítése

Anyagszükséglet:

S/sz.	Menny.	Leírás
18	46m	PVDF monofil rostkötél, 1mm átmérő
19	28	Műanyag szigetelők, fekete polietilén, UV-álló
24	48m	Wireman CQ-532 sodrott réz selyemhuzal, PE-szigetelés, 1mm átmérő
34	1	20cm átmérőjű csévetest

2.3.1. A huzalelemek leszabása

Mielőtt leszabjuk az elemeket néhány szó a huzal anyagáról:
A Copperweld® a réz-acél ötvözetű vezeték márkaneve. Ez a vezeték a rézhuzal nagyfrekvenciás vezető tulajdonságával és az acélhuzal szilárdságával rendelkezik. A jó vezetőképesség előnye természetesen a kis veszteség. A jó húzószilárdság (ami csekély vagy egyáltalán semmilyen nyúlást nem eredményez) nagyon fontos a többelemes huzalantennák építésénél. Az ilyen antennáknál az elemeket pontosan a meghatározott hosszúságúra kell vágni (még 1 cm is számít!).
A Spiderbeam első verziói normál (puha) zománcszigetelésű rézhuzalból készültek. Az antenna minden egyes össze- és szétszerelésénél az elemek 10 cm-t is megnyúltak. Ez azt eredményezte, hogy az elemek rezonanciafrekvenciái megváltoztak, ami hátrányosan hatott a sugárzási jelleggörbékre, különösen az előre-hátra viszonyt rontotta le.
Sajnos az egyeres rézötvözetű huzal kezelése meglehetősen nehézkes. Ezért a "Wireman" egy speciálisan erre a célra gyártott sodrott rézhuzalt forgalmaz polietilén szigeteléssel. Ez a huzal egyesíti a fent említett két előnyös tulajdonságot, kezelése pedig nagyon egyszerű. Ezért javasoljuk ezt a huzalt használni az antenna elkészítésénél.

Rövidülési tényező
Szigetelőréteges rézhuzal használatakor annak fizikai hossza 1-10%-al kisebb, mint a magas frekvencián mért elektromos hossza. A szigetelés miatt bizonyos rövidülési tényezővel kell számolni, amelynek értéke a szigetelés anyagától és vastagságától függ. Ezt a tényezőt nagyon körültekintően és a lehető legpontosabban kell meghatározni. A számítógépes programok által meghatározott elemhosszakat ezért ezzel a tényezővel korrigálni kell az antenna tényleges megépítése során. Ezért még egyszer felhívjuk a figyelmet, hogy a táblázatokban meghatározott elemméretek csak akkor korrektek, ha az itt előírt huzaltípust használjuk! Más típusú (különösen szigetelt) huzalok használatakor meg kell határozni azok rövidülési tényezőjét, és annak megfelelően korrigálni az elemek méreteit! Ellenkező esetben a sugárzási jelleggörbék jelentősen leromlanak.

Akkor tehát szabjuk le az elemeket:

FIGYELEM! A HUZALOKAT NAGYON PONTOSAN KELL LEVÁGNI!!

Még 1 cm (!!) hiba is számít.

Rövidebb mérőszalag nem felel meg erre a célra, mert azzal csak darabokban tud mérni, amit azután össze kell adni. Ez ± 10cm vagy még nagyobb halmozódó hibához vezethet. A mérést mindenképpen egy darabban kell elvégezni!

Ehhez legjobban egy legalább 11 méter hosszú nem nyúló mérőszalag felel meg.

A mérést és a vágást egy minimum 11 méter hosszú vízszintes egyenletes felületen végezze, például egy szilárdburkolatú úton vagy parkolóban. Húzza ki és feszítse meg a huzalt a mérés előtt. Kérjen meg valakit, hogy segítsen tartani a huzalt, vagy rögzítse a mérőszalagot és húzza ki saját maga.

Vágja le a következő hosszúságú huzalokat a 3 reflektor és 4 direktor elem számára:

Sáv	Reflektor	Direktor 1	Direktor 2
20m	1032 cm	959 cm	- - -
15m	686 cm	637 cm	- - -
10m	519 cm	478 cm	478 cm

2.3.2. A szigetelők és a feszítők felszerelése

Helyezzen egy-egy szigetelőt a huzalok végeire: húzza át a huzal végét a 3 mm-es furaton, és vezesse ki a hornyon keresztül. Kössön egy csomót a huzal végére. Fogóra lesz szüksége, hogy a csomót erősen meghúzza. Úgy kösse a csomót, hogy mögötte maradjon 2-3 cm huzaldarab, hogy a fogóval meg tudja fogni. A csomó meghúzása után vágja le a maradék 2 cm-t. Ez a 2 cm (a huzal mindkét végén) már bele van számolva a fent említett elemhosszakba. A csomó által felvett hosszat is már figyelembe vettük. Egyszerűen vágja le a táblázatban szereplő hosszakat, készítse el a csomókat és vágja le a megmaradó 2-2 cm-t a huzal mindkét végén. Ennyi az egész.
Ezután húzza be a csomót a horonyba, ahol az megakad, és nem húzódik ki a szigetelőből. Ezek a "rejtett csomók" sokat segítenek abban, hogy a huzalok le- és felcsévélése közben, valamint a szerelés közben azok ne akadjanak össze.

Pontosan ugyanígy helyezze fel (be) a PVDF monofil feszítőzsinórokat a szigetelők másik végeibe. Egynél több csomót is köthet a zsinór végére, hogy biztosan ne húzódjon ki a szigetelőből.
Helyezzen egy másik szigetelőt a feszítőzsinór másik végére. Ez a szigetelő már mint feszítőelem fog működni. A módszert a 2.2.2 pont tartalmazza: a monofil-t a hornyon keresztül húzza be a 3 mm-es furatba. Kössön néhány csomót a monofil végétől kb. 20 cm-re úgy, hogy az ne tudjon visszacsúszni a furaton keresztül. A lelógó 20 cm-es darabra az antenna első összeállítása során elvégzendő beállításhoz van szükség.
A szigetelőtől (huzal-monofil) a csomóig lévő hosszakat az alábbi táblázat tartalmazza:

sáv	reflektor	direktor 1	direktor 2
20m	213 cm	248 cm	- - -
15m	246cm	298 cm	- - -
10m	282 cm	324 cm	436 cm

Ezek a méretek a csomók és kötések elkésztése utáni méretek! Ha előre levágja a zsinórokat, adjon hozzá ezekhez a méretekhez kb. 40 cm-t (mindegyikhez), hogy legyen elég anyag a csomókhoz és a hossz beállításához!

Ha végzett a huzalelemek elkészítésével, jelölje meg őket (pl. fehér javítótollal) és tekerje fel a csévére.

Minden huzalelem elfér a csévén egyik a másik felett. Célszerű a következő sorrendben feltekerni az elemeket:

- Először a dipólok, 15m, 20m, 10m
- Majd a 20m dir, 20m ref, 10m dir2, 15m ref, 15m dir, 10m ref, 10m dir1.
- Végül a feszítőzsinórok.

Ennek az az oka, hogy az antenna összeszerelésénél a feszítőzsinórokkal fogja kezdeni (amelyek a csévén legfelül vannak), majd a 10m-es passzív elemek következnek, majd az alsóbb sávok passzív elemei, majd a 10m, 20m és 15m aktív elemek (lásd 3.2. Fejezet). Az antenna szétszerelése fordított sorrendben történik.

A huzalelemek hosszának visszaellenőrzése elkészítésük után:
Ha vissza akarja ellenőrizni a huzalelemek korrekt hosszát az elkészítés után, mérje meg a huzalokat egyik végüktől a másikig. Hogy jó legyen a számolás, vonjon le a 11. oldalon lévő táblázatban szereplő méretekből 8-8 cm-t (mivel 4 cm-t (2-2 cm mindkét végen) levágott a csomók elkészítése után, a másik 4 cm pedig "eltűnt" a csomókban). Ugyanezt a módszert alkalmazhatja a végleges méretek ellenőrzéséhez a további fejezetekben leírt valamennyi antenna verzióhoz.
Példa: összeszerelés után a 20m-es reflektor mérete egyik végétől a másikig 1024 cm.

2.4. Az aktív (táplált) elemek elkészítése

Anyagszükséglet:

S/sz.	Menny.	Leírás
18	16m	PVDF monofil rostkötél (zsinór), 1mm átmérő
19	14	Műanyag szigetelők, fekete polietilén, UV-álló
24	24m	Wireman CQ-532 sodrott réz selyemhuzal, PE-szigetelés, 1mm átmérő
25	6	M6 kábelsaru, ónozott réz, 2 db derékszögben hajlított
26	1m	Zsugorcső 6/2mm hőre lágyuló ragasztóval a belsejében
27	30cm	Zsugorcső 3/1mm hőre lágyuló ragasztóval a belsejében

2.4.1. A huzalelemek levágása

Minden sávra vágjon 2-2 darabot a következő méretű huzalokból:

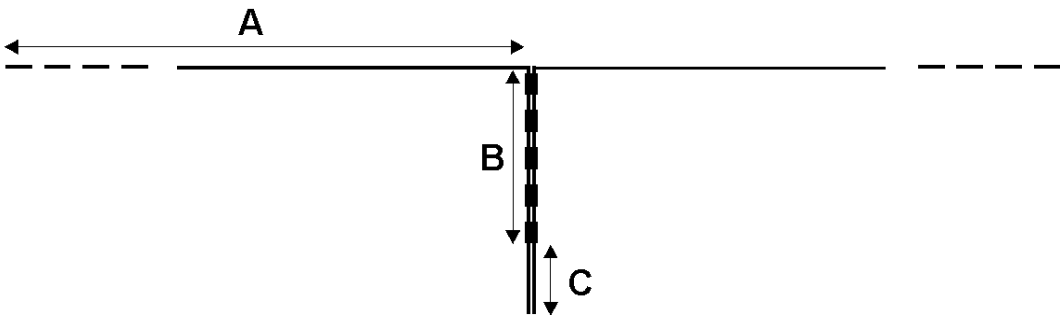
Sáv	Aktív elem
20m	2 x 547 cm
15m	2 x 337 cm
10m	2 x 297 cm

A huzalok leszabásánál ne felejtse el a 2.3.1 fejezetben említetteket a pontos méretre vágással kapcsolatban.

A 15m dipólt azonnal el kell készíteni:
Forrasszon egy-egy kábelsarut a huzalok egyik végére. Az érintkezés szigetelésére és a feszültség csökkentésére zsugorcsövet húzunk a kábelre. Először húzza a 3mm-es zsugorcsövet a huzalra, majd a 6mm-est a kábelsarura a képen látható módon.

2.4.2. A szimmetrikus tápvonalak elkészítése

A 20 és 10m-es sávokra levágott huzalokból elkészítjük az aktív elemeket ("A" szekció) a hozzájuk csatlakozó tápvonalakkal ("B" és "C" szekciók).



Sáv	A	B	C	Összesen
20m	490 cm	37 cm	20 cm	547 cm
10m	240 cm	52 cm	5 cm	297 cm

A szimmetrikus tápvonal (nyitott tápvezeték) a rövid zsugorcső-darabokkal egymás mellett tartott antenna-vezetékekből áll. A 6mm-es zsugorcsőből vágjon le néhány 3 cm hosszú darabot. Fogja össze a két huzalt egymás mellé, és húzza rájuk a zsugorcső-darabokat mintegy 3 cm távolságra egymástól. Így alakul ki a tápvonal - ábra szerinti - "B" szekciója.

Fontos megjegyzés: a vezetékeknek párhuzamosan kell egymás mellett haladniuk, soha nem keresztezhetik egymást, mert ebben az esetben a tápvonalon 180° fázistolás alakul ki!

A tápvonal utolsó centimétereire ne húzzon zsugorcsövet, hagyja szabadon ("C" szekció).

A zsugorcsövek felhelyezéséhez használjon megfelelő melegítő eszközt (például hajszárítót, soha ne öngyújtót!), azért, hogy ne sértse meg a huzal PE-szigetelését, mivel ez rövidzárhoz vezethet a tápvonalban.

A "B" szekció elejére és végére még egy zsugorcsövet húzhat a feszültség csökkentése érdekében. Most pedig húzza bele az aktív elem két végét a szigetelő furataiba a hornyon keresztül, amíg a tápvonal meg nem akad a horonyban.

Ezután tegyen egy rövid darab PVDF monofil zsinórt a horonyba és kössön rá egy hurkot.

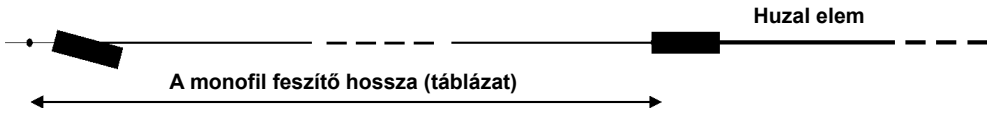
Utolsó lépésként forrasszon egy-egy kábelsarut a "C" szekció végére. Az előzőekhez hasonlóan szigetelje le a forrasztást egy 3mm-es zsugorcső-darabbal, majd húzzon az egészre egy 6mm-es zsugorcső-darabot.

2.4.3 A szigetelők és a feszítőzsinórok felszerelése

Helyezzen egy-egy szigetelőt minden egyes huzalelem végére. Az eljárás ugyanaz, mint ezt megelőzően: húzza át a huzalt a 3mm-es furaton keresztül a horonyba és kössön egy rá egy csomót. Az előzőekkel ellentétben, amikor a reflektor és direktor elemekre tette rá a szigetelőket, itt hagyjon a hosszabb hornyon kilógó vezetéken egy darabot kilógni:
Ez a kilógó darab a 20m-es elem esetében legyen 15 cm, a 15 és 10 m-es elemek esetében pedig 10-10 cm hosszú. A kilógó huzaldarab felét a képen látható módon hajtsa vissza és tegyen rá egy kábelszorítót.

Ezek a huzaldarabok teszik lehetővé, hogy később könnyen beállíthassa az aktív elemek rezonanciafrekvenciáját és optimizálhassa az SWR-t a teljes sávban. Ha a rezonanciafrekvencia túl magas, az elem hossza rövidebb a kelleténél, ezért hajtson ki egy darabot a visszahajtott huzaldarabból. Ha a rezonancia túl alacsonyan van, hajlítson még egy darabot be, ezzel rövidítve a huzal hosszát (lásd a 3.4. bekezdést).

Tegyen még egy szigetelőt a PVDF feszítőzsinór másik végére, ahol már mint feszítő fog funkcionálni. Az eljárást mostanra már jól ismerik: a monofil-t a hornyon keresztül húzza be a 3 mm-es furatba. Kössön néhány csomót a monofil végétől kb. 20 cm-re úgy, hogy az ne tudjon visszacsúszni a furaton keresztül. A lelógó 20 cm-es darabra az antenna első összeállítása során elvégzendő beállításhoz van szükség.
A szigetelőtől a csomóig mért távolságok a következők:



Sáv	Hossz
20m	62 cm
15m	203 cm
10m	310 cm

Ezek a méretek a csomók és kötések elkésztése utáni méretek! Ha előre levágja a zsinórokat, adjon hozzá ezekhez a méretekhez kb. 40 cm-t (mindegyikhez), hogy legyen elég anyag a csomókhoz és a hossz beállításához!

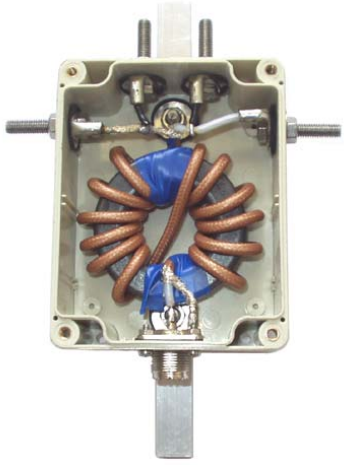
2.5. A Balun (koax fojtó) elkészítése

Anyagszükséglet:

S/sz.	Menny.	Leírás
6	1	alumínium 'U'-profil, 15x15mm, falvastagság 1,5mm, hossz = 200mm
8	4	csavar, V2A, M6x30
9	2	csavar, V2A, M6x16
11	6	M6 anya, V2A
12	10	M6 alátét, V2A
14	4	csavar, V2A, M3x10
15	4	M3 anya, V2A
16	6	Gumi tömítőgyűrű az M6-hoz
25	4	M6 kábelsaru, ónozott réz, derékszögben hajlított
28	1	Vízhatlan műanyag doboz, 120x90x55mm, vízhatlan
29	1m	Teflon koax kábelRG142 (vagy RG303)
30	1	Ferrit toroid gyűrű FT-240-61
31	1	PL koax aljzat SO239
32	1	Gumivédő a koax aljzathoz
33	1	M3 forrcsúcs

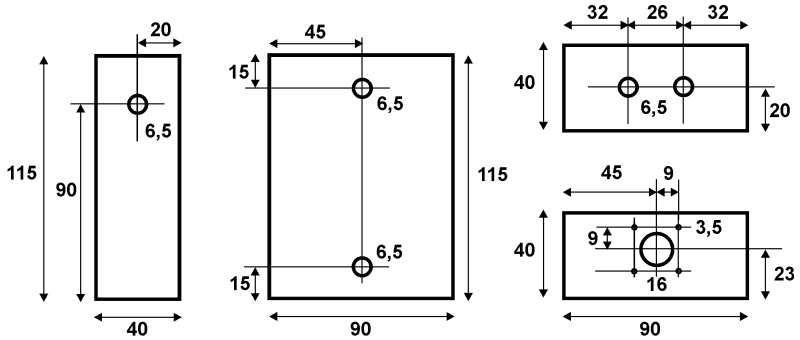
Minden egyes aktív elem talpponti impedanciája nagyon közel van az 50 Ω-hoz. A rövid tápvonalaknak nincs jelentős hatásuk erre az impedanciára, ezért a balun helyén is 50 Ω mérhető. Ezért impedanciatranszformálásra nincs szükség, csak a nem szimmetrikus koax kábelt kell a szimmetrikus antennához illeszteni (szimmetrikus antenna – aszimmetrikus koax).
Ezért reális transzformátor helyett (annak minden problémájával és esetleges veszteségeivel) ide elegendő egy egyszerű koax fojtó. A koax fojtó legegyszerűbb változata a közvetlenül a táppontnál elhelyezett 5-10 menetes – magából a tápkoaxból készült – tekercs. Az ilyen fojtó működése azonban nagymértékben függ az üzemi frekvenciától, az alkalmazott koax típusától, a tekercs átmérőjétől és hosszától. A másik probléma pedig az, ha kisebb átmérőre készül a tekercs, mint amit az adott koax elvisel, ezért idővel az megrongálódhat.
Sokkal jobb megoldást kínál a W2DU (QST 3/1983) vagy W1JR által kifejlesztett koax fojtó: vegyen egy vékony koax darabot és húzzon a külső felületére néhány ferritgyűrűt, vagy tekerje a koaxot egy toroid ferritgyűrűre. Mindkét megoldás ugyanolyan jó: a koax köpeny impedanciája hatékonyan megnövekszik (10-30). Ez megakadályozza, hogy a koax külső köpenyében áram folyjon, ami jó illesztést biztosít az aszimmetrikus tápkábel és a szimmetrikus antenna között. Egy darab teflon koax olyan fojtó elkészítését teszi lehetővé, amely alkalmas 2kW folyamatos RF teljesítmény elviselésére.
Az alábbiakban részletesen leírt koax fojtó nemcsak a jelen antenna céljára használható, hanem nagyon sok antennához 1,8-30 MHz között, különösen dipólokhoz előnyös.

2.5.1 A Balun dobozának elkészítése



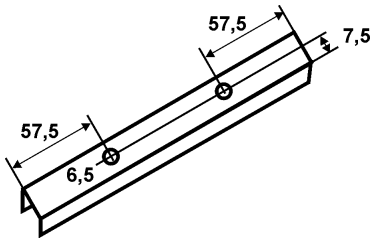
A készletben előre elkészítve

Fúrjon két 6,5 mm-es furatot a fenéklemezbe, ide fogjuk erősíteni a tartó idomot. Fúrjon egy 16 mm-es és négy 3,5 mm-es furatot az elülső falon, két 6,5 mm-es furatot a szemben lévő falon és egy-egy 6,5 mm-es furatot a két oldalfalon. Itt lesznek a tápponti csavarok:



A készletben előre elkészítve

Fúrjon két 6,5 mm-es furatot az U-profilba: Ez a szögprofil fog a balun felerősítésére szolgálni a függőleges árbocra.



2.5.2 A balun beszerelése

Először szerelje a szögprofilt a fenéklemezre. Ehhez két db M6x16 csavarra, két alátétre és két gumi alátétre lesz szüksége.
Ezután szerelje be a koax csatlakozót (a gumi tömítőjével együtt) a doboz elülső falára négy M3-as csavar felhasználásával. A forrasztócsúcsot tegye fel a csavarok egyikére. Ehhez fogja a teflon koax árnyékoló harisnyáját forrasztani.

Tekerje fel a koax fojtót a toroid-magra. Próbálja a meneteket rászorítani a toroidra, ellenkező esetben lehet, hogy a fojtó nem fog beférni a dobozba. Hajtson 6 menetet az egyik oldalon, majd keresztbe vigye át a koaxot a másik oldalra és hajtson még 6 menetet a magra. Ügyeljen a helyes tekercselési irányra (lásd fotó).

Tisztítsa meg a koax egyik végét 20 mm hosszon. Óvatosan válassza szét a belső eret és az árnyékolást. Csavarja össze a koax harisnyáját úgy, hogy az egy vastag sodort vezetéket alkosson. Vágjon le a belső érből 10 mm-t és 5 mm hosszon húzza le róla a szigetelést. Ezt a véget kell majd a koax csatlakozóra forrasztani.
Egy darab szigetelőszalaggal rögzítse a koaxot a toroidmag palástjához. A fotó szerinti 12 menet feltekerése után rögzítse a koax másik végét is szigetelőszalaggal.
A kábel ezen végének hossza 40-60 mm legyen. Húzza le a koax külső szigetelését 40 mm hosszon és válassza szét a belső eret és a harisnyát. Sodorja össze a harisnyát, hogy az egy vastag sodort vezetéket alkosson. Óvatosan húzzon le 10 mm szigetelést a belső érről. Forrasszon egy-egy forrcsúcsot a belső ér és a harisnya végére, valamint egyet-egyet beljebb (lásd fotó):

Rögzítse a 4 forrcsúcsot a doboz fenék- és oldalfalában lévő M6x30 csavarokra. Használjon alátéteket a doboz falainak mindkét oldalán és gumialátétet a belső oldalon.
Alaposan húzza meg ezeket a csavarokat. Ezekhez fogja később rögzíteni az aktív elemek táppontját (a 10m-es elemet a doboz tetején, a 20/15m-es elemeket pedig az oldalán lévő csavarokhoz).
Utolsó lépésként forrassza a koax másik végét a koax csatlakozóra.

Csavarozza fel a doboz fedelét (ne felejtse el a tömítést), ezzel a balun kész.

3. Összeszerelés

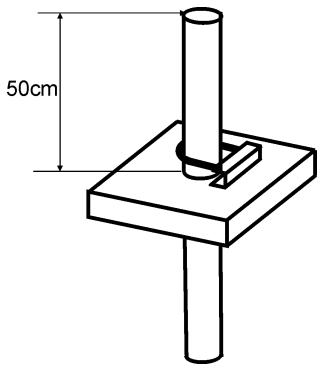
A 3. fejezetben leírt munkákat az antenna felállításakor minden esetben el kell végezni.

3.1. A tartókereszt [pókláb] felszerelése

Anyagszükséglet:

S/sz.	Menny.	Leírás
	1	Összeszerelt központi tartókereszt (**2.1. fejezet**)
	8	Kevlar feszítőkötelek (**2.2.2. fejezet)**
	4	PVDF monofil feszítőzsinór (**2.2.2. fejezet)**
		Függőleges antennaárboc
1	20	Üvegszálas csőszekciók, hossz = 1.15m, átmérő 35mm
10	2	U-csavarok, V2A, M6, U-átmérő 60mm, szárhossz 95mm, menethossz 45mm
11	4	M6 anya, V2A
12	4	M6 alátét, V2A
13	4	M6 rugós alátét, V2A
20	8	Gumi O-gyűrű (EPDM, UV-álló), 28x6mm
35	4	Tömítő sapka az üvegszálas botok számára (1. tétel)

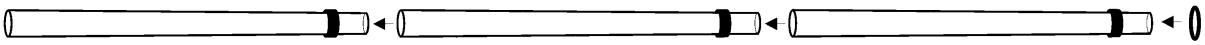
3.1.1. A függőleges árboc beszerelése



Helyezze a központi tartókeresztet a függőleges árbocra. A kereszt közepén lévő furatot állítsa be az árboc átmérőjének megfelelően (2.1.2 pont). Dugja át az árbocot a központi kereszten keresztül úgy, hogy a vége kb. 50 cm-re kiálljon felfelé és húzza meg az U-csavarokat (stacionáris felhasználás esetén ne felejtse el az alátéteket és rugós alátéteket).

3.1.2. Az üvegszálas botok összeállítása

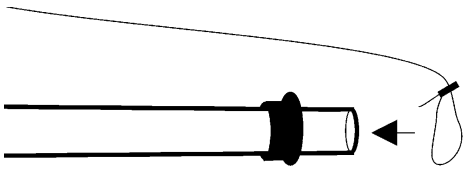
Először csúsztasson össze 3 szekciót, és a harmadik szekció végére tegyen egy O-gyűrűt:



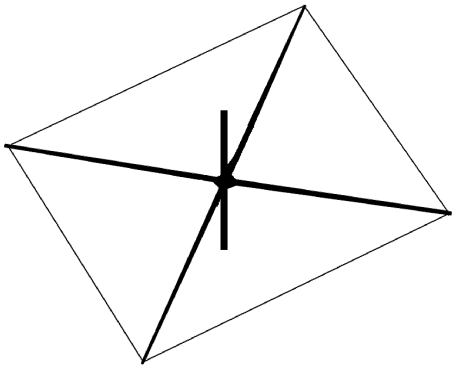
Néhány szó a kereszttartókról.
Természetesen használhat teleszkópos botokat vagy horgászbotokat az 5 méter hosszú kereszttartóhoz. Mindenesetre győződjön meg arról, hogy azok szilárdsága megfelelő. Egy 5 méter hosszú horgászbot nem lesz jó, mert az utolsó szekciói túl vékonyak és hajlékonyak. A Spiderbeam első verziójánál egy 9 méteres teleszkópos bot alsó 5 méterét használtuk fel, ami igen szilárd kereszttartót eredményezett. Sajnos a teleszkópos botoknak megvan az a hátránya, hogy egy idő után egymásba csúsznak, ezért a szekciókat szalaggal vagy ragasztóval egymáshoz kell rögzíteni. A másik gond, hogy ezeknek a botoknak a hossza minden felszerelésnél változhat, ami megnehezíti a fix csatlakozási pontokkal való munkát.
Ezért ez az új rendszer a fent látható szekciókat használja. Ennek az a határozott előnye, hogy egyforma szekciókat alkalmaz. Az antennát akkor is fel lehet állítani, ha egy szekció például eltörik, ami nem garantálható a teleszkópos botok esetében.
Természetesen valamivel több helyre van szükség ezen botok szállításához, de az antenna szállítódoboza csak egy harmaddal lett nagyobb, ami egy egészen elfogadható kompromisszum.

Dugja be a 4 botot a központi kereszttartóba és először a vízszintes feszítő zsinórokat (PVDF monofil) rögzítse.

A feszítőzsinór végéről egy rövid darabot húzzon át a feszítő "szigetelőn" úgy , hogy egy hurok vagy csúszó csomó alakuljon ki (lásd a fotót a 2.2.1. pontban). Húzza rá ezt a hurkot a bot végére az O-gyűrűig és húzza meg feszesen. A gyűrű megakadályozza, hogy a hurok lecsússzon a boton.



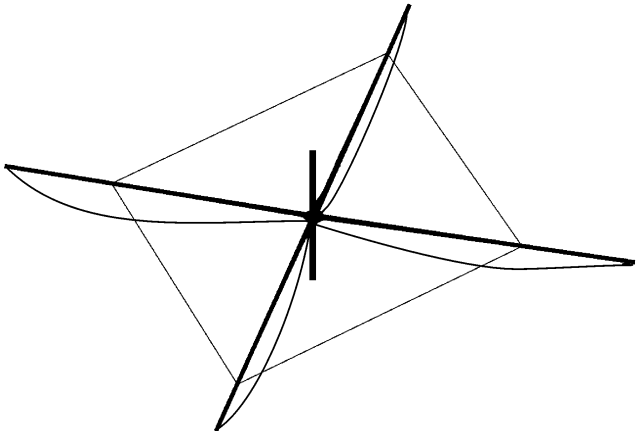
Az utolsó feszítőzsinór utolsó hurkát nem tudja feltenni az utolsó cső végére. Először feszítse azt meg, ezzel megfeszítve mind a négy feszítőzsinórt, majd csavarja a végét egyszer a csőre, és a "szigetelőt" csúsztassa be az ellenkező irányból erre a pontra bejövő másik feszítőzsinór alá. A "szigetelő" beakad, nem engedi a zsinórt letekeredni és bebiztosítja a kötést. Voalá, kész!



Most pedig tegye be a fennmaradó két-két szekciót a botok végeibe, hogy meglegyen az 5 méter. Minden bot végére tegye fel az O-gyűrűt.

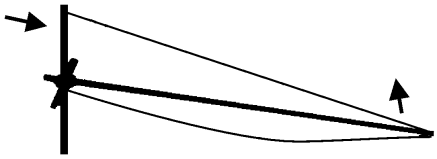
Most a sor az alsó feszítőzsinórokon van.
Mint ahogyan az előzőekben tette, készítsen minden zsinór végére egy hurkot a "szigetelőn" keresztül és húzza fel a botok végére az O-gyűrűkig. A zsinórok másik végén lévő hurkokat alulról húzza fel a függőleges árbocra és tolja fel a központi kereszttartóig.

Mint látja, az alsó feszítőzsinórok most még nem feszülnek, hanem lazán lógnak:

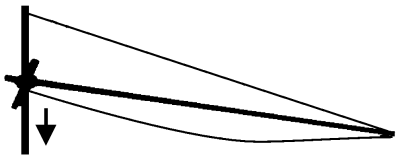


Utolsó lépésként tegye fel a felső feszítőzsinórokat pontosan ugyanezt a módszert követve: készítsen hurkokat a feszítőzsinór mindkét végén, húzza fel azokat a botok végére, illetve felülről a függőleges árbocra.

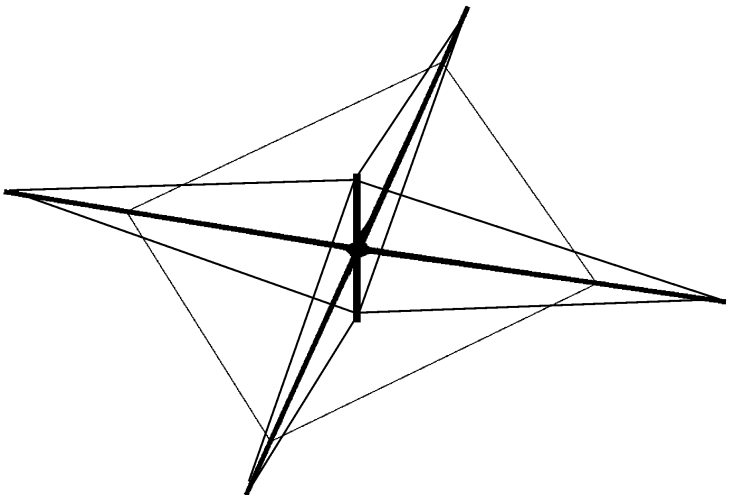
Ha nehézségei támadnak a feszítőzsinór végének felhúzásával a függőleges árbocra, itt egy segítség:
Álljon a függőleges árboc mögé úgy, hogy az éppen rögzíteni kívánt bot Önnel szemben legyen a másik oldalon. Nyomja el a függőleges árbocot magától. A bot a talajba támaszkodva meghajlik annyira, hogy bőven lesz elég hossz ahhoz, hogy felhúzza a hurkot az árbocra.



A felső feszítőzsinórok felhelyezése után itt az ideje, hogy megfeszítse az alsókat: egyszerűen csúsztassa le a végeit a függőleges árbocon (kb. 40 cm) és meg fognak feszülni.



Az antenna első összeállítása során a feszítőzsinórok hosszait valószínűleg be kell állítania a feszítő "szigetelők" néhány cm-rel való elmozdításával. Jó ötletnek tűnik, hogy a felső feszítőzsinórokat mintegy 3 cm-el hagyja rövidebbre, hogy a botok csak enyhén hajoljanak felfelé.



Utolsó lépésként tegye fel a szigetelő sapkákat a botok végeire, hogy megelőzze az esővíz bejutását a botok belsejébe.

Ezzel a hordozókereszt (spider) elészült, a következő lépés a huzalelemek felszerelése.

3.2. A Reflektor & Direktor elemek felszerelése

Anyagszükséglet:

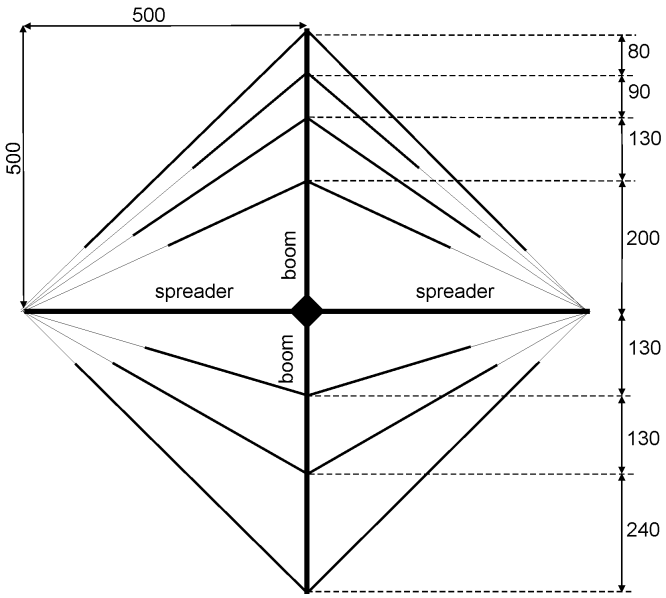
S/sz..	Menny.	Leírás
	1	Spider, a **3.1. pont alapján elkészítve**
		direktor és reflektor huzalelemek **2.3. pont szerint elkészítve**
	7	40cm hosszú kétoldalas tépőzár-szalag (20mm széles) a **2.2.3. pont szerint elkészítve**

A 2.3. pont szerint elkészített elemek felszerelése igazán egyszerű feladat. Az antenna első összeszerelésénél el kell dönteni, melyik üvegszálas bot-pár lesz a gerinctartó **(boom)** és melyik az oldalirányú kereszttartó (**spreader**). A 2.2.3. pontban levágta a 11cm hosszú (50mm széles) Velcro® tépőzáras szalagokat. Az első összeszerelésnél fel kell ragasztania ezeket a boom-ra, azokra a pontokra, ahová a huzalelemeket kell rögzíteni (lásd a 2.2.3. pontot és az alábbi rajzot).

A huzalelemek felszerelése és megfeszítése előtt ajánlatos felemelni az egész konstrukciót mintegy 50 cm-re a talajtól; például ráengedni egy a földbe szúrt rúdra.

A huzalelemek felszerelése:

1. Az előző pontokhoz hasonlóan készítsen hurkokat a feszítőzsinórok végén a "szigetelőn" keresztül, húzza fel az üvegszálas botok végeire az O-gyűrűig és feszítse meg.



2. Tekerje le a huzalelemeket.

3. A huzalelemek másik végeit rögzítse a spreader másik végeihez az **1.** pontban leírtak szerint.

4. Szorítsa le az elemek középpontjait a boomra az oda ragasztott 50 mm-es tépőzáras szalag segítségével.
Vagyis, fogjon egy-egy 40 cm hosszú darab kétoldalas Velcro szalagot és a huzalon áttekerve rögzítse a boomra:

Az elemek tehát most már V-alakban vagy háromszög alakban vannak kifeszítve. Ha az elemeken állítani kell az első összeszerelés során, ez úgy történjen, hogy a szimmetriát tartsa be, tehát az elemek hossza mindkét oldalon azonos legyen.

Az elemek rögzítési pontjai a boom-on a középponttól mérve:

Sáv	Reflektor	Direktor 1	Direktor 2
20m	- 500 cm	500 cm	- - -
15m	- 260 cm	330 cm	- - -
10m	- 130 cm	200 cm	420 cm

Ezek a távolságok korántsem olyan kritikusak, mint az elemek hossza! ±10cm vagy még több sem probléma.

Az elemeket belülről kifelé haladva szereljük fel, tehát elsőként a 10m-es reflektort és direktor 1-et, majd a 15m-est és így tovább. Arra kell figyelni, hogy ne feszítse túl a külső elemeket, mert akkor a belsők meglazulnak.

3.3. Az aktív elemek felszerelése

Anyagszükséglet:

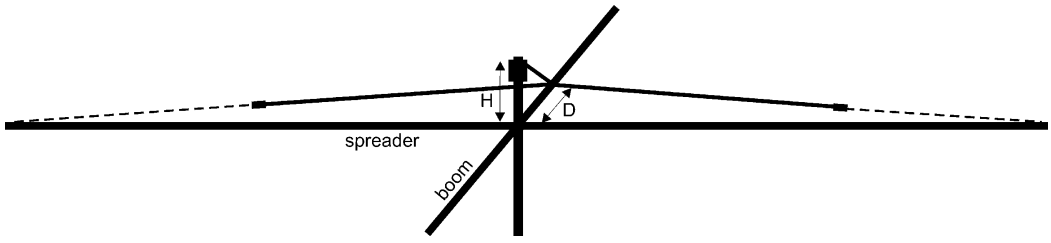
S/sz..	Menny.	Leírás
		Aktív elemek a **2.4. pont** szerint elkészítve
		balun a **2.5. pont** szerint elkészítve
	2	40cm hosszú kétoldalas Velcro szalag (20mm széles) a **2.2.3. pont** szerint
	2	70cm hosszú kétoldalas Velcro szalag (20mm széles) a **2.2.3. pont** szerint
11	4	M6 anya, V2A

Elsőként szerelje fel a balun-dobozt a függőleges árbocra. Helyezze az alumínium szögprofilt az árbocra és a 70cm hosszú kétoldalas Velcro szalaggal rögzítse az árbochoz. Erre a pontra az antenna első összeszerelésekor természetesen fel kell ragasztani egy darabot az 50mm széles Velcro szalagból az árbocra.
A balunt az árboc direktorok felőli oldalára szerelje fel. A tápponti csavarok körülbelül H= 40cm magasan legyenek a központi tartókereszt lemeze felett.

A balunt természetesen fémbilincsekkel is felszerelheti az árbocra, de meg fog lepődni, milyen erősen tartják azt a Velcro tépőzáras szalagok, és főleg kitelepülések esetén milyen rendkívül gyors az összeszerelés a segítségükkel.

Először a 10m-es dipólt csatlakoztassa a balun dobozból felfelé kiálló csavarokhoz. A tápvonalat hagyja lelógni a boom-ról, a dipól középpontját rögzítse a boom-hoz. A rögzítési pont távolsága az árboctól D = 50 cm.

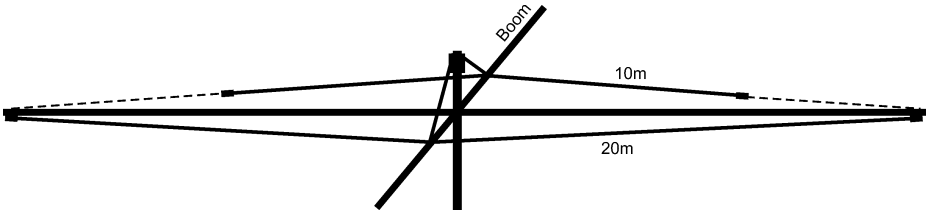
Fontos: Figyeljen arra, hogy a tápvonal ne tekeredjen meg, tehát a bal oldali tápponti csavarhoz a bal oldali dipól-fél csatlakozzon!



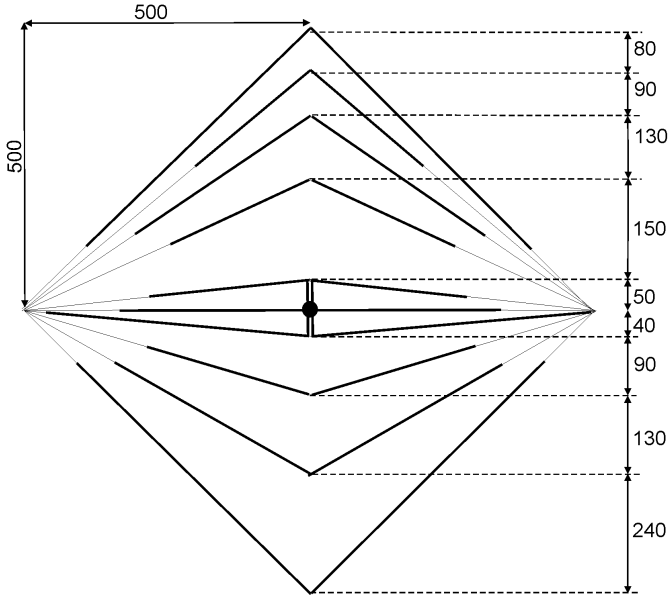
Az aktív elemnek a boom-hoz rögzítéséhez fűzzön át egy 40cm-es darabot a kétoldalú Velcro tépőzáras szalagból a dipól közepén lévő "szigetelőből" kilógó monofil hurkon keresztül. Ezután a Velcro szalagot tekerje rá a boom-ra. Az antenna első összeszerelésekor a boom ezen rögzítési pontjára természetesen fel kell ragasztania egy darab 50cm széles Velcro szalagot.

Most pedig húzza ki a dipól végeit a spreader (kereszttartó) végei irányában. A feszítőzsinórok rögzítése ebben az esetben némileg különbözik a korábbiaktól. Egyszerűen tekerjen a feszítőzsinór végéből egy-két menetet a bot köré és nyomja be a "szigetelőt" az erre a pontra bejövő másik zsinórok mögé. A "szigetelő" beakad és megakadályozza, hogy a feszítőzsinór letekeredjen a botról és kioldódjon a kötés.

Ugyanezt az eljárást követve rögzítse a 20m-es aktív elemet is. A tápvonalát csatlakoztassa a balundoboz oldalfalán kilógó tápponti csavarokhoz. A dipól középpontját rögzítse a boom-ra D= -40 cm távolságra az árboctól (ellenkező oldal).
Ne felejtse el – ne engedje, hogy a tápvonal vezetékei megtekeredjenek!



Utolsó lépésként csatlakoztassa a 15m-es elem tápvonalának végeit szintén a balundoboz oldalfalán lévő csavarokhoz. Húzza ki a dipólt a kereszttartó felett és rögzítse a végein lévő feszítőzsinóron keresztül a kereszttartó végeihez.



Gratulálunk!
Az összeszerelés kész – a Spiderbeam készen áll az éterben való munkára!
Gyorsan csatlakoztasson hozzá egy koaxot, tegye fel egy árbocra, és hadd menjen…!

3.4. Az SWR beállítása

Mint ahogyan korábban említettük, szükséges lehet a dipólok rezonanciáját a sávok közepére beállítani: ehhez csatlakoztasson egy SWR-mérőt az adó és az antenna közé és mérje meg minden sávon a legkisebb SWR-hez tartozó frekvenciát. Ez az antenna rezonanciafrekvenciája, amelyet a kívánt sáv közepére kell beállítani.

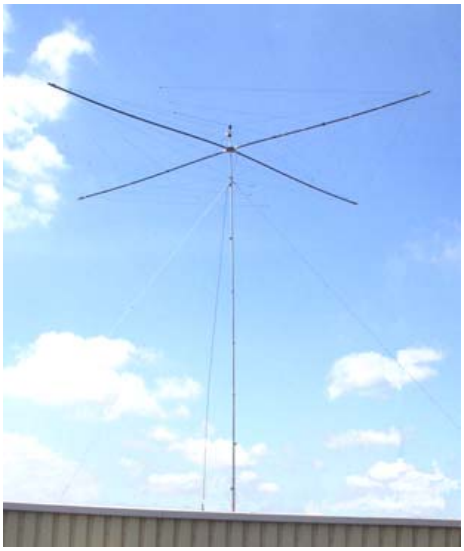
A meghatározott elemhosszak betartásával azonban, a rezonancia már most is a sáv közepén KELL LEGYEN.
Ha ez nem így van, a szükséges mértékben tekerjen fel vagy le a dipólok végein hagyott huzaldarabokból: ha a rezonanciafrekvencia túl alacsony, tekerjen még többet fel, ezzel rövidítve az elem hosszát. Ha a rezonancia túl magasan van, tekerjen le a huzalból, növelve ezáltal annak hosszát.

A csatolások miatt először a 20m-es elemet hangolja be, majd a 15m-est, végül pedig a 10m-est.

Az SWR méréséhez elegendő az antennát 5m magasba emelni a talajtól. Az antenna végleges üzemi magasságba emelésével a rezonanciafrekvenciák kissé megemelkednek, de ez már jelentősen nem hat ki a működésre.
A 2:1 értékű SWR egyébként is elég jó már, különösen rövididejű kitelepülések során!
Az SWR beállítás általában gyors művelet, és elegendő az antennát egyszer-kétszer levenni és visszatenni a jó beállításhoz.

Ennyi az egész.
Most pedig sok sikert az éterben!

Mi a következő lépés?



Spiderbeam egy 10m magas alumínium kihúzható árbocon

További kísérletekre bátorítunk mindenkit:
Ennek a konstrukciónak az előnye, hogy nem korlátozódik az itt leírt háromsávos verzióra. A tartószerkezet megépítése után más huzalantenna-konstrukciók is könnyen és olcsón kipróbálhatók. A huzalelemeken kívül minden változatlan maradhat. A pillanat által megkívánt céltól függően mindig kidolgozhat egy az igényeinek legjobban megfelelő antennát.
Például, mit szólnának egy 6-elemes antennához 6m-re, egy 5-elemeshez 10m-re a következő 10m-es versenyre, vagy egy WARC-Beamhez, 2-elemhez 40m-re…?
Különböző koncepciók vannak az elemek megtörésére is. Például, hasonló tartószerkezeten egy Moxon Beam, egy X-Beam vagy egy hajlított HB9CV-is felszerelhető lenne.
Minden amire szüksége van – egy antennaszimulációs program és néhány ötlet!

4. Nagy igénybevételű verzió stacionáris felhasználásra

Sokan szerették volna a Spiderbeam-et nemcsak ideiglenes kitelepülések alkalmával, hanem fixen felszerelve otthon is használni. A legtöbb fix létesítmény esetében a kis tömeg kevésbé fontos, viszont a mechanikai kivitelezésnek meglehetősen szilárdnak kell lennie, hogy éveken keresztül ellenálljon a viharoknak és a rossz időjárási viszonyoknak. Ezért az antennának két verzióját fejlesztettük ki: a célirányosan fixen felszerelhető megerősített verziót és a könnyű, elsősorban kitelepülésekre optimalizált verziót.

A nagy igénybevételű „HEAVY DUTY" változat teherbírása a következő konstrukciós változtatásoknak köszönhetően nagymértékben megnőtt:

- Megerősített üvegszálas botok (dupla falvastagság – 2 mm);
- A központi tartókereszt dupla vastagságú alumínium lemezből készült (2 mm);
- A Velcro tépőzáras szalagokat gumibetétes rozsdamentes acél bilincsekkel váltottuk fel;
- (lehetőség szerint) egy második felső feszítőzsinór alkalmazása.

Nincs szükség egyéb más változtatásra! Az antenna tömege mintegy 5 kg-al lesz több. A teljes tömeg így 11 kg, amely még így is jelentősen kevesebb, mint sok más 3- vagy 5-sávos hasonló teljesítményű irányított antenna tömege.

4.1. Anyagszükséglet

A **nagy igénybevételű változat megépítésénél** néhány alkatrész különbözik a 5. oldalon található anyaglistához képest. A következő táblázat ezeket a különbségeket tartalmazza:

S/sz..	Menny.	Leírás
1	20	Üvegszálas csőszekciók, hossz = 1.15m, átmérő 30mm, 2mm falvastagság
2	4	Alumínium cső, külső átmérő 35mm, falvastagság 2mm, hossz = 175mm
3	8	Alumínium cső, külső átmérő 10mm, falvastagság 1mm, hossz = 29mm
4	2	Alumínium lemez, vastagság 2mm, hossz x szél. = 220x220mm
17	47 + 15m	Kevlar feszítőzsinór, 1.5mm átmérő
19	66 + 8	Műanyag-szigetelő, fekete polietilén, UV-álló
20	8	Gumi O-gyűrű (EPDM, UV-álló), 20x6mm
21	1.2m	Lapos gumiszalag (EPDM UV-álló), szél. = 20mm, vastagság = 5mm
22	9	V2A (rozsdamentes acél) bilincs, átmérő 25-40mm, szél. = 9mm
23	2	V2A (rozsdamentes acél) bilincs, átmérő 40-60mm, szél. = 9mm

A 5. oldalon lévő listához képest a **következő elemekre nincs szükség**:

21	5m	Kétoldalas Velcro® tépőzáras szalag, műanyag, UV-álló, 20 mm széles
22	1.5m	Velcro® tépőzár-pánt, poliészter, UV-álló, 50mm széles
23	1	25ml kiszerelésű 5-perces Epoxid vagy hasonló ragasztó

(Nincs szükség rájuk, mert az elemeknek a gerinctartóra (boom-ra) való rögzítésére használt tépőzáras szalagokat rozsdamentes acélból készült bilincsek váltották fel)

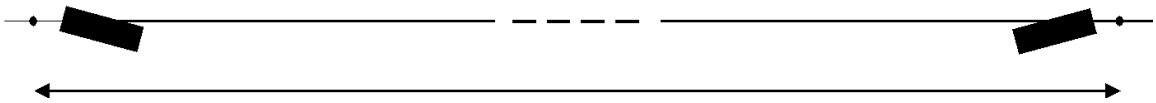
Minden más mennyiség pontosan ugyanaz marad.

4.2. Változások az antenna összeszerelése során

Az antenna összeszerelése során csak néhány kisebb változtatásra van szükség:

A központi tartókereszt elkészítése (a 2.1. pontban leírtak figyelembevételével)**:**
A központi tartókereszthez szükséges lemezeket és csöveket pontosan ugyanúgy kell elkészíteni, ahogyan a 2.1. pontban szerepel. A 175 mm hosszú 4 csődarab végén lévő félkör bevágás el is maradhat. A fixen szerelt antenna esetében nincs rájuk szükség, mivel a függőleges árboc átmérője mindenképp nagyobb lesz 35 mm-nél. Egyszerűen szerelje össze a központi tartókeresztet a 2.1. pont szerint.

A feszítőzsinórok elkészítése (a 2.2.2. pontban leírtak figyelembevételével)**:**
A 2.2.2. pontban előírt 8 darab 535 cm hosszú Kevlar feszítőzsinóron kívül készítsen el még 4 darab 333 cm hosszú zsinórt is:



A csomók közötti távolság: 8x Kevlar: 535cm – 4x Kevlar: 333cm – 4x Monofil: 461cm

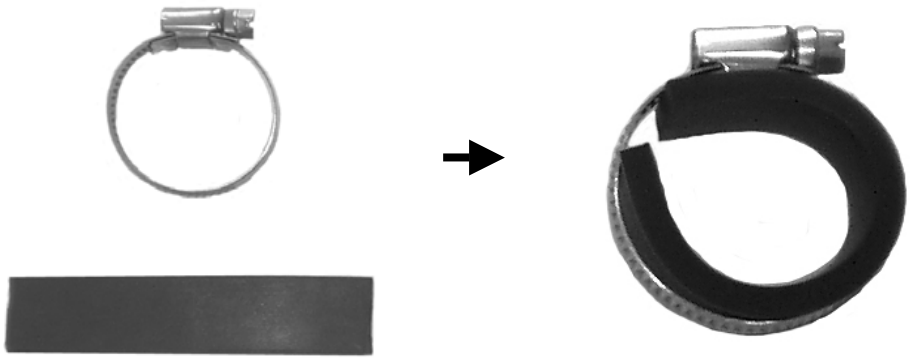
A Velcro® szalagok levágása (a 2.2.3 pontban leírtak figyelembevételével)**:**
Nincs szükség Velcro szalagok levágására és felragasztására a botokra. Ehelyett készítse elő a bilincseket az alábbiak szerint:

A gumibetétes rozsdamentes acél bilincsek előkészítése (2.2.3 pont ÚJ)**:**

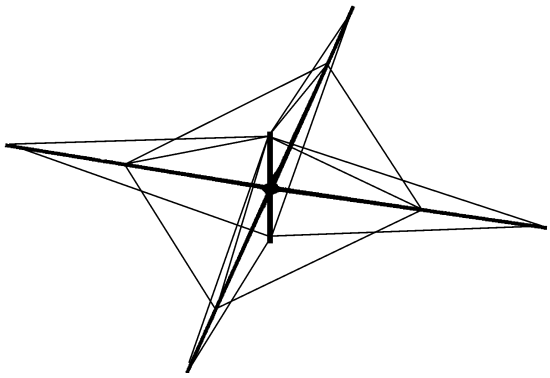
Anyagszükséglet :

S/sz..	Menny.	Leírás
21	1.1m	Lapos gumiszalag (EPDM UV-álló), szél. = 20mm, vastagság = 5mm
22	9	V2A (rozsdamentes acél) bilincs, átmérő 25-40mm, szél. = 9mm

Vágjon le 9 darab 12 cm hosszú szalagot és hajtsa be a bilincsekbe:

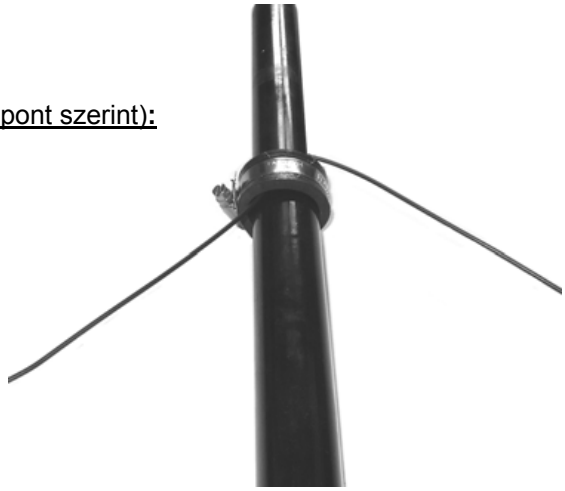


A hordozókereszt [spider] összeszerelése (a 3.1. pontban leírtak figyelembevételével)**:**



Szerelje össze a megerősített üvegszálas botokat pontosan úgy, ahogyan a 3.1 pontban elő van írva, majd kösse fel a feszítőzsinórokat.
A sok hóval rendelkező helyeken célszerű egy második feszítőzsinór-készletet is felerősíteni minden kereszttartóra. Használja fel a már leszabott 4 darab 333 cm hosszú Kevlar feszítőzsinórt és kösse fel őket az ábra szerint.

A reflektor & direktor elemek felszerelése (a 3.2. pont szerint)**:**



A huzalelemeket pontosan úgy kell felszerelni, ahogyan azt a 3.2. pontban leírtuk a kitelepülő változat esetében.

A huzalelemeknek a gerinctartóra rögzítését a Velcro szalagok helyett a gumibetétes bilincsek segítségével végezze el az ábrának megfelelően:

Az aktív elemek felszerelése (a 3.3. pont figyelembevételével)**:**

Az aktív elemek boom-hoz rögzítéséhez ugyanazt a módszert kell használni: a tépőzáras szalagok helyett használja a bilincseket.

A balun rögzítését az árbochoz szintén a már leírt módon végezze, csak ehhez a nagyobb bilincseket használja (40-60mm átmérő – a gumibetétre nincs szükség).

Fontos: a balun felszerelése során figyeljen arra, hogy a szimmetrikus tápvonalat ne feszítse meg! Ha a tápvonal túl feszes, csúsztassa lejjebb a balunt az árbocon, amíg a tápvonal vezetékei meg nem lazulnak. A tápvonalnak lógnia kell, hogy amikor az üvegszálas csövek a szélben hajlongnak, a csatlakozásokat ne tépjék ki a balunból.

Ez minden. További változtatásokra nincs szükség.

5. Változatok más frekvencia-sávokra

5.1. Az elemek hossza a különböző üzemmódokra (20/15/10m – csak CW vagy SSB)

A 2.3.1 pontban meghatározott elemhosszakat a CW és SSB sávokra optimalizáltuk, tehát az antenna a teljes sávban működik.
Külön üzemmódok használatakor könnyű optimalizálni egy huzalkészletet csak CW üzemmódra, egy másikat pedig csak SSB-re. Ebben az esetben a legjobb előre-hátra viszonyhoz tartozó üzemi frekvencia-tartományt közvetlen a CW, illetve az SSB sávba toltuk el. A nyereség és SWR értékek változása kevésbé jelentős, és még ebben az esetben is lehet használni az antennát a teljes sávban.

Elemhosszak a **CW sávra** optimalizálva:

Sáv	Reflektor	Direktor 1	Direktor 2
20m	1035 cm	962 cm	- - -
15m	688 cm	639 cm	- - -
10m	523 cm	485 cm	485 cm

Ha összehasonlítja az elemek hosszát a 2.3.1. pontban található méretekkel (11. oldal) kitűnik, hogy a 20m-es elemek 3 cm-el **lettek hosszabbak**, a 15m-es elemek 2 cm-el, a 10 m-es elemek közül néhány pedig 7 cm-el lett hosszabb. A feszítőzsinórok hosszát ennek megfelelően kell megváltoztatni. Az elemek távolsága marad a régi (lásd a 21/23 oldalakon lévő ábrákat).

Elemhosszak az **SSB sávra** optimalizálva:

Sáv	Reflektor	Direktor 1	Direktor 2
20m	1022 cm	951 cm	- - -
15m	681 cm	632 cm	- - -
10m	515 cm	478 cm	478 cm

Ha összehasonlítja az elemek hosszát a 2.3.1. pontban található méretekkel (11. oldal) láthatja, hogy a 20m-es elemek 10 és 8 cm-el **rövidültek,** a 15m-es elemek 5 cm-el, a 10m-es elemek közül néhány pedig 4 cm-el lett rövidebb. A feszítőzsinórok hosszát ennek megfelelően kell megváltoztatni. Az elemek távolsága marad a régi (lásd a 21/23 oldalakon lévő ábrákat).

Mint már tudja a 2.3.1 pontból, ezek a méretek magukban foglalnak egyszer 4 cm-t (2-2 cm mindkét oldalon), amelyet a csomók elkészítése után le kell vágni, illetve még 4 cm-t (2-2 cm mindkét oldalon), amit maguk a csomók vesznek fel. Így tehát az összeszerelés után a 20m-es reflektor hossza 1027 cm lesz a CW sávra, és 1014 cm az SSB-re.

5.2. 5-sávos verzió (20-17-15-12-10m)

Az 5-sávos verzió tervezési elvei változatlanok maradtak. Öt egysávos yagi-t jelentősebb egymásrahatás nélkül fel lehet fűzni egy boom-ra. A 17m-es és 12m-es yagi-t kétsávosnak alakítottuk ki (dipól & reflektor). Direktorok hozzáadása ezeken a sávokon jelentős mértékben megváltoztatná a 20/15/10m-es elemek sugárzási tulajdonságait. A 17/12m-es sávok kis sávszélessége miatt (mindössze 100 kHz) a 2-elemes yagi-k optimálisan kialakíthatók, és különösen a 17m-en az antenna tulajdonságai megközelítik a 3-elemes yagi-ét. A 17/12m-es táplált elemeket szintén egy rövid szimmetrikus tápvonalon keresztül tápláljuk. Ezek is a közös táppontra csatlakoznak, így még az 5 sávra is csak egy koax-ra van szükség.

A 20/15/10m huzalelemei csaknem változatlanok maradnak, vagy néhány centiméterrel rövidebbek lesznek.

5.2.1. Anyagszükséglet

Az **5-sávos verzió elkészítéséhez** a 5. oldalon lévő anyagokon kívül az alábbiakra lesz szükség:

S/sz.	Menny.	Leírás
18	22m	PVDF monofil rostzsinór, átmérő 1mm
19	18	Műanyag – szigetelők, fekete polietilén, UV-álló
21	1.6m	Kétoldalas Velcro® tépőzáras szalag, poliészter, UV-álló, 20mm széles
22	0.5m	Velcro® tépőzár-pánt, poliészter, UV-álló, 50mm széles
24	30m	Wireman CQ-532 sodrott rézötvözetű selyemhuzal, PE-szigetelésű, átmérő 1mm
25	4	M6 kábelsaru, ónozott réz
26	1m	Zsugorcső 6/2mm hőre lágyuló ragasztóval a belsejében
27	30cm	Zsugorcső 3/1mm hőre lágyuló ragasztóval a belsejében
34	1	20cm átmérőjű csévetest

A **3-sávos verzióról az 5-sávosra való áttérés során** a 12/17m-es táplált elemek mellett egy új 10m-es dipólt is kell készítenie. Ehhez bizonyos mennyiségű sodrott rézhuzalra és Velcro szalagra lesz szüksége:

S/sz..	Menny.	Leírás
22	0.7m	Velcro® tépőzár-pánt, poliészter, UV-álló, 50mm széles
24	37m	Wireman CQ-532 sodrott rézötvözetű selyemhuzal, PE-szigetelésű, átmérő 1mm

Minden más mennyiség a fenti táblázathoz képest változatlan.

5.2.2. A huzalelemek elkészítése (Reflektorok/Direktorok/Dipólok)

Reflektorok & Direktorok

A 11. oldalon lévő táblázatot cserélje ki az alábbira és vágja le a következő méretű huzalokat:

Sáv	Reflektor	Direktor 1	Direktor 2
20m	1028 cm	959 cm	- - -
17m	798 cm	- - -	- - -
15m	683 cm	639 cm	- - -
12m	579 cm	- - -	- - -
10m	519 cm	478 cm	478 cm

(Szokás szerint ezek a méretek már magukban foglalják azt a 2-2 cm-t mindkét oldalon, amelyeket a csomók elkészítése után le kell vágni.)

Mint láthatja, bizonyos elemek hossza valamivel kisebb lett a 3-sávosról az 5-sávosra történő áttérés során (pl. a 20m reflektor 4 cm-el rövidebb). Elméletileg, a 15m-es direktorelemet 2 cm-el meg kellene toldani, de ez már csak a nagyon precízek számára fontos. Az antenna a régi direktorral is ugyanolyan jól fog működni.

A szigetelők és a feszítőzsinórok felszerelése pontosan úgy történik, ahogyan azt a 2.3.2 pont leírja.

A monofil feszítőzsinórok mérettáblázatát (12. oldal) cserélje ki az alábbival:

Sáv	Reflektor	Direktor 1	Direktor 2
20m	215 cm	248 cm	- - -
17m	224cm	- - -	- - -
15m	247cm	297 cm	- - -
12m	259 cm	- - -	- - -
10m	278 cm	324 cm	436 cm

(Szokás szerint ezek a méretek a csomók elkészítése utáni méretek. Hagyjon rá kb. 40 cm-t a csomózásra és a beállításra).

Táplált elemek

Cserélje ki a 13, 14 és 15 oldalakon lévő táblázatokat az alábbiakra:

Sáv	Táplált elem
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

(A huzalok levágása)

Szokás szerint hagyjon néhány cm huzalt a táplált elemek végein: 15cm-t a 20m-es, 10cm-t a többi sávos dipól végén. Ennek a felét hajtsa vissza. (Lásd 2.4.3 pont)

Sáv	A	B	C	Összes
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

(A szimmetrikus tápvonal elkészítése)

Sáv	Hossz
20m	62 cm
17m	180 cm
15m	203 cm
12m	275 cm
10m	320 cm

(a feszítőzsinórok méretei)

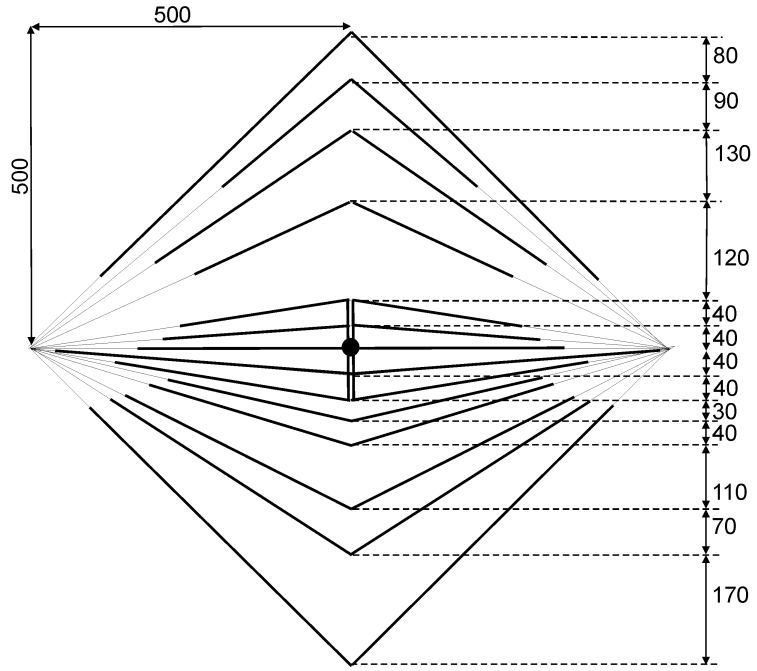
Utolsó lépésként vágja le a szükséges méretű Velcro szalagot és ragassza a boom megfelelő pontjaira. Voala! Az 5-sávos antenna készen áll az összeszerelésre:

5.2.3. Az 5-sávos változat összeszerelési vázlata

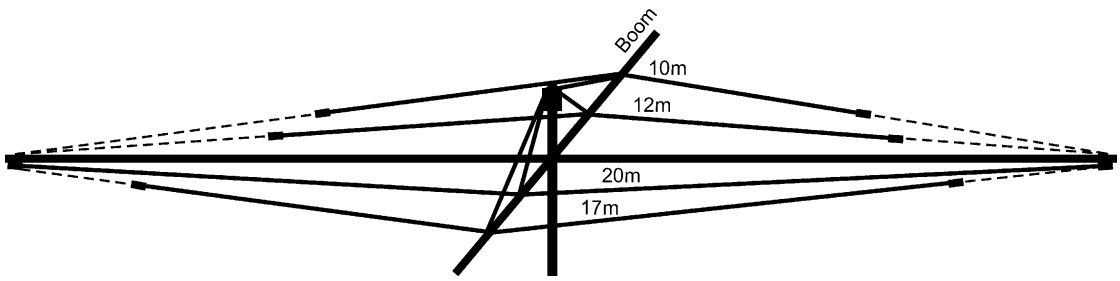
Az összeszerelést pontosan úgy kell végezni, ahogy azt a 3. fejezet előírja, az elemek közötti távolságok pedig a következők:

Az elemek rögzítési pontjai a boom-on (az antenna középpontjától mérve):

Sáv	Reflektor	Direktor 1	Direktor 2	Dipól
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



A balunt most is a központi tartókereszt lemezétől mért 40 cm magasságban kell felszerelni a függőleges árboc elülső oldalára (a direktorok felől nézve). A 10m-es és a 12m-es dipólok tápvonalait a balundoboz tetejéből kiálló csavarokhoz, a 17, 20 és 15m-es dipólok tápvonalait pedig a balundoboz oldalán lévő csavarokhoz kell csatlakoztatni. A dipólok középpontjait a boom-ra hátulról kezdve a következő sorrendben kell rögzíteni: 17m – 20m – 12m – 10m.
Újfent, figyeljen oda, hogy a tápvonalak vezetékei ne csavarodjanak meg!



Végül pedig, csatlakoztassa a 15m-es dipólt a balun-hoz és a végeit rögzítse a kereszttartó végeihez. Ha SWR beállításra van szükség, azt a következő sorrendben végezze: 20-17-15-12-10m.

5.3. „Alacsony napfolt-tevékenységű“ változat (20-17-15m)

Alacsony napfolt-tevékenység időszakában a 12m-es és 10m-es sávok gyakran szükségtelenek. Ezért az alábbiakban egy 20-17-15m 3-sávos antenna méreteit adjuk meg. Ez az antenna 3 összefűzött 3-elemes yagi-ból áll (minden sávra egy).

5.3.1. Anyagszükséglet

A **20-17-15m verzió elkészítéséhez** valamivel több huzalra lesz szüksége, mint a 20-15-10m változathoz. A 5. oldalon lévő anyagszükséglethez viszonyítva a változás a következő:

S/sz..	Menny.	Leírás
24	76m	Wireman CQ-532 sodrott rézötvözetű selyemhuzal, PE-szigetelésű, átmérő 1mm

Minden más mennyiség változatlan marad.

5.3.2. A huzalelemek elkészítése (Reflektorok/Direktorok/Dipólok)

Reflektorok & Direktorok

A 11. oldalon lévő táblázatot cserélje ki az alábbira és a következő méretű huzalokat vágja le:

Sáv	Reflektor	Direktor
20m	1029 cm	959 cm
17m	796 cm	759 cm
15m	690 cm	651 cm

(Szokás szerint ezek a méretek már magukban foglalják azt a 2-2 cm-t mindkét oldalon, amelyeket a csomók elkészítése után le kell vágni.)

A szigetelők és a feszítők felszerelését a 2.3.2 pontban leírtak szerint végezze.

A 12. oldalon lévő táblázatot cserélje ki az alábbira és a feszítőzsinórokat a következő méretekre vágja le:

Sáv	Reflektor	Direktor
20m	214 cm	248 cm
17m	225cm	296 cm
15m	244cm	291 cm

(Szokás szerint ezek a méretek a csomók elkészítése utáni méretek. Hagyjon rá kb. 40 cm-t a csomózásra és a beállításra).

Táplált elemek

A 13, 14 és 15 oldalon lévő táblázatokat a következőre cserélje ki:

Sáv	Táplált elem
20m	2 x 500 cm
17m	2 x 438 cm
15m	2 x 385 cm

(A huzalelemek méretei)

Ennél a változatnál a 20m-es táplált elemet közvetlenül a táppontra kell csatlakoztatni. A 17m-es dipól 40 cm-re mögötte, a 15m-es pedig 40 cm-re előtte van. Mindkettőt egy rövid szimmetrikus tápvonal

csatlakoztatja a közös tápponthoz. A 15m-es tápvonalat a balundoboz felső, a 17 és 20m-es tápvonalakat pedig az oldalsó csavarjaihoz kell rögzíteni.

Sáv	A	B	C	Összes
17m	381 cm	37 cm	20 cm	438 cm
15m	328 cm	52 cm	5 cm	385 cm

(A szimmetrikus tápvonalak méretei)

Néhány cm hosszú darabot itt is hagyjon a táplált elemek végén: 15cm-t a 20m-es, 10cm-t pedig a többi sávos dipólok végein. Ennek felét hajtsa vissza (lásd 2.4.3 pont).

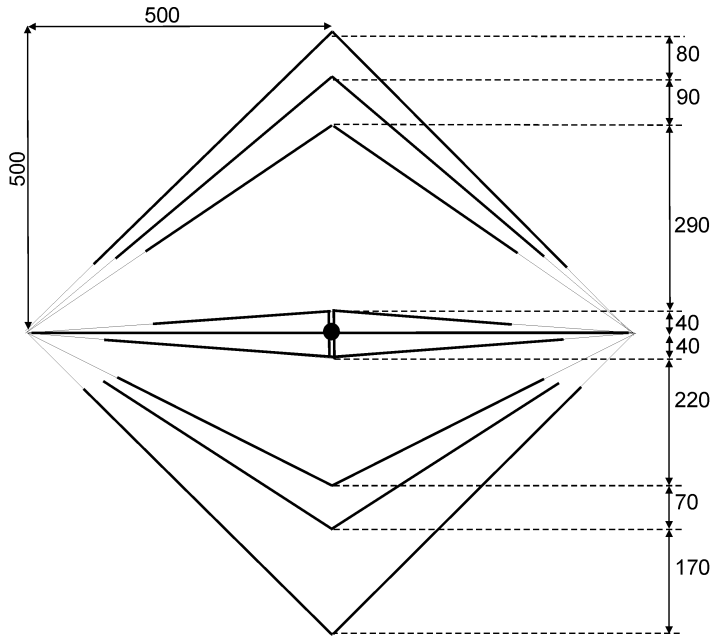
Sáv	Hossz
20m	46 cm
17m	160 cm
15m	211 cm

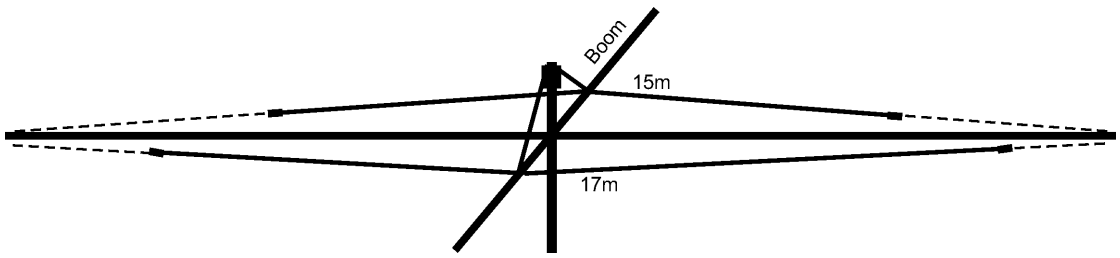
(a feszítőzsinórok méretei)

5.3.3. Összeszerelési vázlat

Az elemek rögzítési pontjai a boom-on az antenna középpontjától mérve:

Sáv	Reflektor	Direktor	Dipól
20m	- 500 cm	500 cm	0 cm
17m	- 330 cm	420 cm	- 40 cm
15m	- 260 cm	330 cm	40cm





5.4. WARC verzió (30-17-12m)

A 20-15-10m verzióhoz hasonlóan a WARC-sávos Spiderbeam is 3 összefűzött yagi-ból áll a WARC sávokra méretezve: 3-elemes yagi 30m-re, 3-elemes yagi 17m-re, és 4-elemes yagi 12m-re.

A jelen fejezetben leírt méreteket kísérleti felállításban még nem próbáltuk ki. Az antennákkal eddig szerzett tapasztalat azonban azt mutatja, hogy 90%-os valószínűséggel a méretek jók. Hello kísérletező szelleműek, ki építi meg az első változatot?

5.4.1. Anyagszükséglet

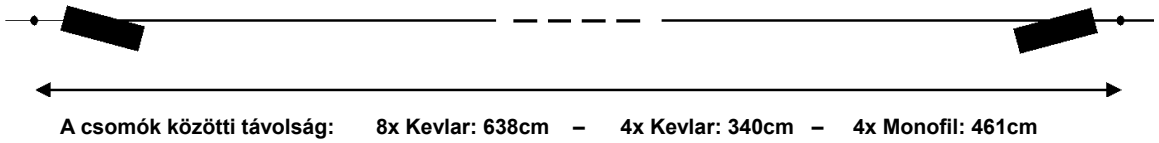
A **30-17-12m változat megépítéséhez** valamivel több huzalra lesz szükség, mint a 20-15-10m esetében. 4 további üvegszálas csőszekcióra is szüksége lesz, mivel a gerinc- és kereszttartók hossza oldalanként nem 5, hanem 6 méter. Több Kevlar feszítőzsinórra lesz szükség a felső feszítőkhöz (lásd az alábbi táblázatot).
A 5. oldalon lévő táblázathoz viszonyítva a különbség az alábbi:

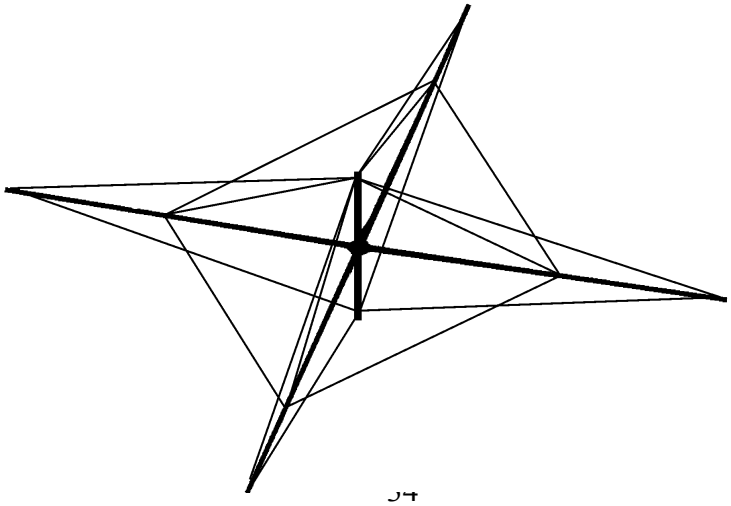
S/sz.	Menny.	Leírás
24	91m	Wireman CQ-532 sodrott rézötvözetű selyemhuzal, PE-szigetelésű, átmérő 1mm
17	70m	Kevlar feszítőzsinór, átmérő 1.5 mm
19	74	Műanyag-szigetelő, fekete polietilén, UV-álló

Minden más mennyiség változatlan.

5.4.2 A feszítőzsinórok elkészítése és felszerelése

A 2.2.2. pontban leírtakhoz hasonlóan, készítsen 8 darab 638 cm hosszú Kevlar feszítőzsinórt, és 4 darab 461 cm hosszú PVDF Monofil feszítőt. Készítsen még további 4 darab 340 cm hosszú Kevlar feszítőzsinórt. Ezeket a felső második feszítők rögzítéséhez fogja felhasználni a kereszttartókhoz (lásd az alábbi ábrát).
Ha lehetséges, a 6 méteres tartókhoz hosszabban engedje ki a függőleges árbocot a tartókereszt fölé, legyen ez 80-100 cm az antenna fölött. A hosszabb árboc jobb szögben teszi lehetővé a feszítők kihúzását és megfeszítését.





5.4.3. A huzalelemek elkészítése (Reflektorok/Direktorok/Dipólok)

Reflektorok & Direktorok

A 11. oldalon lévő táblázatot cserélje ki az alábbira és a következő méretű huzalokat vágja le:

Sáv	Reflektor	Direktor 1	Direktor 2
30m	1417 cm	1370 cm	- - -
17m	793 cm	762 cm	- - -
12m	587cm	551 cm	544 cm

(Szokás szerint ezek a méretek már magukban foglalják azt a 2-2 cm-t mindkét oldalon, amelyeket a csomók elkészítése után le kell vágni.)

A szigetelők és a feszítők felszerelését a 2.3.2 pontban leírtak szerint végezze.

A 12. oldalon lévő táblázatot cserélje ki az alábbira és a feszítőzsinórokat a következő méretekre vágja le:

Sáv	Reflektor	Direktor 1	Direktor 2
30m	161 cm	185 cm	- - -
17m	298 cm	356 cm	- - -
12m	360 cm	391 cm	518 cm

(Szokás szerint ezek a méretek a csomók elkészítése utáni méretek. Hagyjon rá kb. 40 cm-t a csomózásra és a beállításra).

Táplált elemek

A 13, 14 és 15 oldalon lévő táblázatokat cserélje ki az alábbiakra:

Sáv	Táplált elem
30m	2 x 731 cm
17m	2 x 386 cm
12m	2 x 330 cm

(a huzalelemek méretei)

Ennél a változatnál a 17m-es táplált elemet közvetlenül a táppontra kell csatlakoztatni. A 30m-es dipól 40 cm-re mögötte, a 12m-es pedig 40 cm-re előtte van. Mindkettőt egy rövid szimmetrikus tápvonal csatlakoztatja a közös tápponthoz. A 12m-es tápvonalat a balundoboz felső, a 17 és 30m-es tápvonalakat pedig az oldalsó csavarjaihoz kell rögzíteni.

Sáv	A	B	C	Összes
30m	674cm	37 cm	20 cm	731 cm
12m	273cm	52 cm	5 cm	330 cm

(a szimmetrikus tápvonalak méretei)

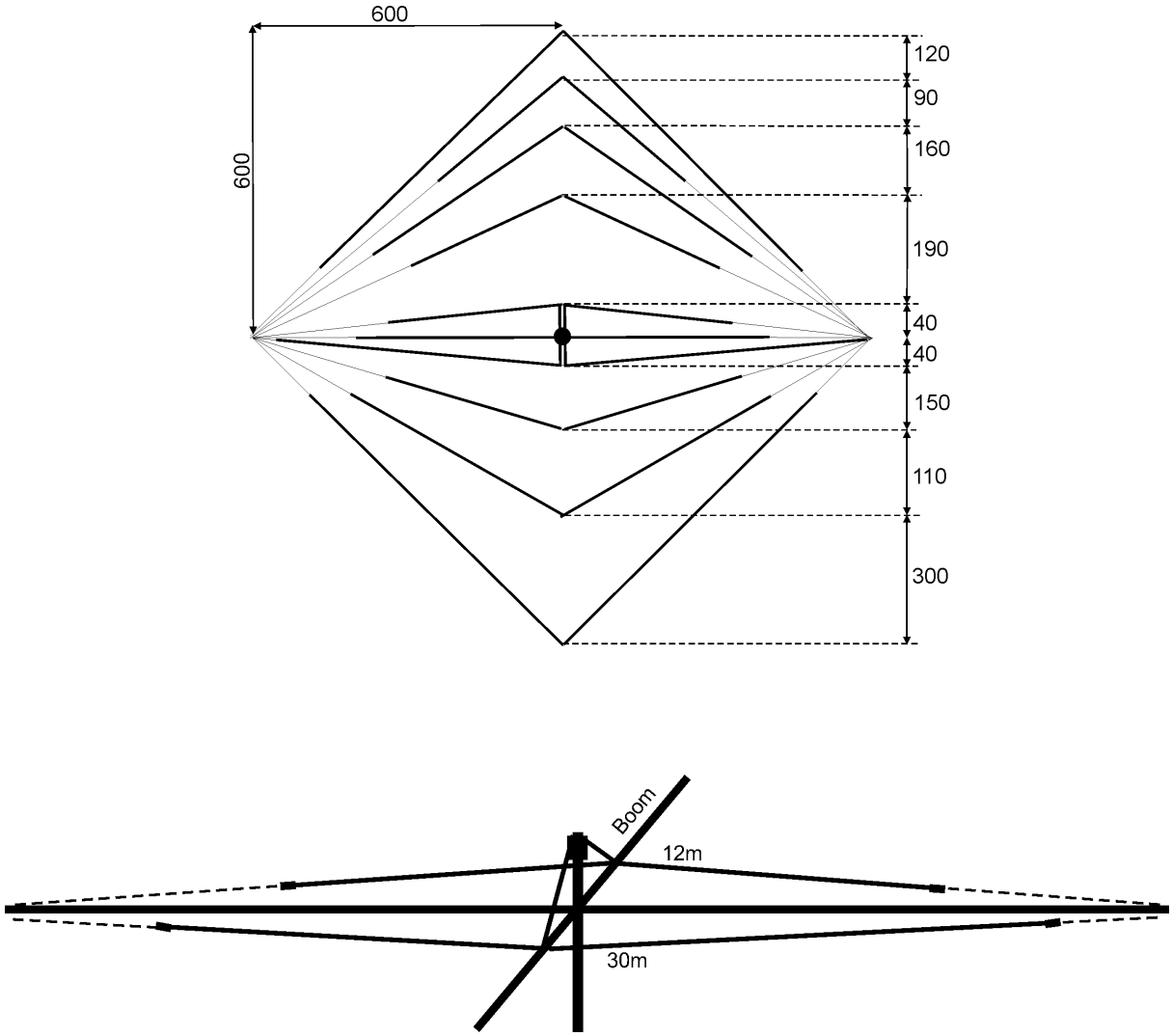
Az előzőekhez hasonlóan a 12 és 17m-es elemek végén hagyjon 10-10 cm plusz huzalt, aminek a felét hajtsa vissza (lásd 2.4.3 pont). A 30m-es dipólra a következő vonatkozik:

Sáv	Hossz
30m	---
17m	257 cm
12m	367 cm

(a feszítőzsinórok méretei)

A 30m-es dipól kb. 1 méterrel hosszabb, mint a 6 méteres kereszttartók. Ezért feszítőre nincs szükség. Egyszerűen kábelkötegelővel, vagy hasonló módon rögzítse a huzalt a kereszttartó végéhez, a fennmaradó darabot pedig hagyja lelógni. A szokásos 10-15 cm-t hajtsa vissza az SWR beállításához.

5.4.4. Összeszerelési vázlat

Az elemek rögzítési pontjai a boom-on az antenna középpontjától számítva:

Sáv	Reflektor	Direktor 1	Direktor 2	Dipól
30m	- 600 cm	600 cm	- - -	- 40 cm
17m	- 300 cm	390 cm	- - -	0 cm
12m	- 190 cm	230 cm	480 cm	40 cm