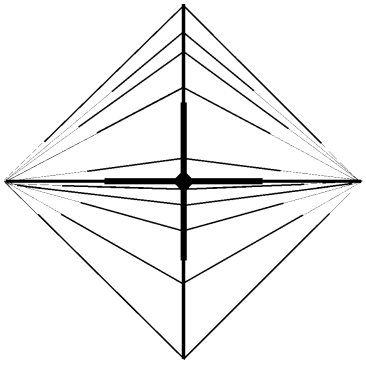
spiderbeam

high performance lightweight antennas



· navodila za sestavljanje Spiderbeam antene ·

· 20/15/10m ·

· 20/17/15/12/10m ·

· 20/17/15m ·

· 30/17/12m ·

© df4sa 2002-2005

Verzija 2.20

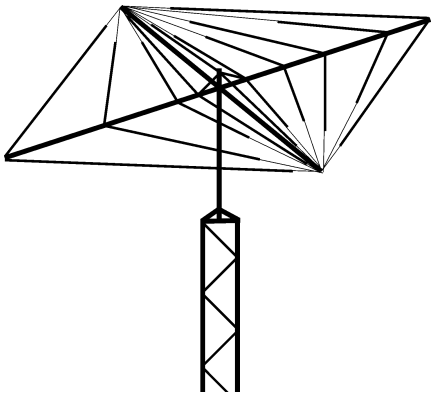
dipl.-ing cornelius paul · liebigstrasse 2-20 · d-22113 hamburg · info@spiderbeam.net · www.spiderbeam.net

Vsebina

1.	**Uvod**	stran	3
1.1.	Osnove »Spiderbeam« antene	stran	4
1.2.	Popis materiala	stran	5
2.	**Predpriprava**	stran	6
2.1.	**Konstrukcija centralnega nosilca**	stran	6
2.1.1	Izdelava kovinskih delov	stran	6
2.1.2	Sestavljanje centralnega nosilca	stran	8
2.2.	**Izdelava plastičnih izolatorjev in napenjalnih vrvic**	stran	9
2.2.1	Izdelava plastičnih izolatorjev	stran	9
2.2.2	Izdelava napenjalnih vrvic	stran	9
2.2.3	Priprava VELCRO® trakov	stran	10
2.3.	**Izdelava reflektorjev in direktorjev**	stran	11
2.3.1	Rezanje žičnih elementov	stran	11
2.3.2	Pritrditev izolatorjev in napenjalnih vrvic	stran	12
2.4.	**Izdelava sevalcev**	stran	13
2.4.1	Rezanje žičnih elementov	stran	13
2.4.2	Izdelava simetričnih napajalnih vodov	stran	14
2.4.3	Pritrditev izolatorjev in napenjalnih vrvic	stran	15
2.5.	**Izdelava baluna (koaksialna dušilka)**	stran	16
2.5.1	Izdelava ohišja baluna	stran	16
2.5.2	Vgradnja baluna v ohišje	stran	17
3.	**Sestavljanje**	stran	18
3.1.	**Sestava nosilnega križa [pajka = spider]**	stran	18
3.1.1	Namestitev vertikalnega nosilca	stran	18
3.1.2	Namestitev fiberglas cevi	stran	18
3.2.	**Namestitev reflektorjev in direktorjev**	stran	21
3.3.	**Namestitev sevalcev**	stran	22
3.4.	**Uglaševanje SWR-a**	stran	24
4.	**»Heavy Duty« izvedba antene**	stran	25
4.1.	Popis materiala	stran	25
4.2.	Spremembe pri sestavljanju antene	stran	26
5.	**Izvedbe za druga frekvenčna področja**	stran	28
5.1.	**Dolžine elementov za SSB in CW posebej (20-15-10m)**	stran	28
5.2.	**Izvedba antene za pet frekvenčnih področij (20-17-15-12-10m)**	stran	29
5.2.1	Popis materiala	stran	29
5.2.2	Izdelava žičnih elementov (reflektorji/direktorji/sevalci)	stran	30
5.2.3	Montažne risbe	stran	31

5.3. „Low sunspot“ izvedba antene (20-17-15m) stran 32
5.3.1 Popis materiala stran 32
5.3.2 Izdelava žičnih elementov (reflektorji/direktorji/sevalci) stran 32
5.3.3 Montažne risbe stran 33
5.4. WARC izvedba antene (30-17-12m) stran 34
5.4.1 Popis materiala stran 34
5.4.2 Izdelava in namestitev napenjalnih vrvic stran 34
5.4.3 Izdelava žičnih elementov (reflektorji/direktorji/sevalci) stran 35
5.4.4 Montažne risbe stran 36

1. Uvod



Z natančnim sledenjem navodilom, ki vas od koraka do koraka vodijo skozi posamezne faze izgradnje, boste lahko vašo »Spiderbeam« anteno sestavili od začetka do konca. Navodila so napisana tako, da so razumljiva tudi začetnikom. V primeru nejasnosti mi lahko pošljete e-mail. Vse vaše ideje in predlogi so dobrodošli. Na osnovi vaših vprašanj in predlogov se bodo navodila redno obnavljala.
Brezplačno kopijo navodil v PDF formatu lahko vedno dobite na naslovu **www.spiderbeam.net** !

Seznam vseh potrebnih sestavnih delov antene najdete v popisu materiala (stran 5).
Vse sestavne dele, ki so navedeni v popisu materiala, lahko kupite v kit izvedbah anten, ki jih ponujamo.

V poglavju 2 - ***Predpriprava***, so opisana vsa opravila, ki jih je potrebno opraviti ***samo enkrat*** in sicer ***pred prvim sestavljanjem antene***.
Opazili boste, da predpripravljalna dela zavzemajo večji del navodil.

Večina predpripravljalnih del je povezana s pripravo aluminijasti plošč in cevi (vrtanje lukenj, utorov, itd.), prav tako pa tudi z izdelavo plastičnih delov antene. V kit kompletu so vsi sestavni elementi že izdelani. Vse, kar je v kit kompletu že pripravljeno, bo označeno z opombo ob besedilu:

Kit vsebuje izdelan element

Poglavje 3 opisuje ***Sestavljanje*** antene. Postopke navedene v tem poglavju, je potrebno opraviti ob ***vsakem sestavljanju*** oziroma ***razstavljanju*** antene.

Sestavljanje antene poteka dokaj hitro: sestavite centralni nosilec in nanj pritrdite fiberglas cevi. Sledi namestitev napenjalnih vrvic. Z Velcro trakovi pritrdite žične elemente na nosilno konstrukcijo in že ste pri koncu. Z nekaj vaje boste delo opravili v eni uri. Vse orodje, ki ga pri delu potrebujete, sta dva matična ključa številka 10.

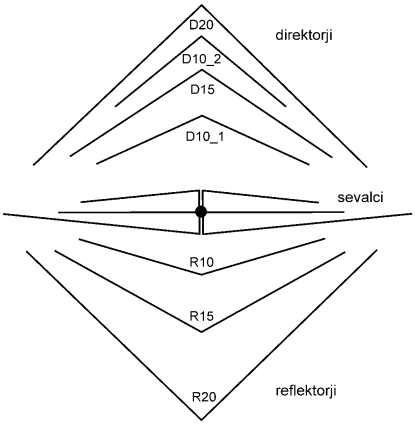
Na začetku vsakega poglavja je seznam vsega potrebnega materiala, ki ga boste potrebovali v tem poglavju. Pred začetkom je priporočljivo ves material iz seznama zložiti na posebno mesto, tako da se kasneje ne ubadamo z mislijo, kaj potrebujemo. Po zaključku lahko hitro in enostavno preverimo, če smo dejansko porabili ves predpisan material.

Obilo užitkov ob izgradnji in sestavljanju antene!
Vso srečo in uspešno gradnjo!

Postavljanje anten, stolpov ali nosilnih cevi je lahko nevarno. Prosim, bodite pazljivi in potrpežljivi pri delu. Uporabljajte zdravo pamet, primerno orodje in zaščitna sredstva. Katerikoli del sistema lahko pade na tla ali pride v stik z smrtno nevarnimi visokonapetostnimi vodi. Med uporabo antene poskrbite, da nihče ne more priti v stik s katerimkoli delom antene, saj lahko pride v kontakt s smrtno nevarnimi napetostmi ali tokovi. Anteno uporabljate na lastno odgovornost. Prosim, bodite odgovorni. Hvala!

Sledite navodilom in si izdelajte anteno za svojo lastno uporabo. Kakršna koli izraba navodil v komercialne namene je strogo prepovedana. Vse pravice si pridržuje avtor. Ponatis navodil je dovoljen le na osnovi pisnega soglasja avtorja.

1.1. Osnove »Spiderbeam« antene



Spiderbeam antena je **triband yagi za 20-15-10m**. Sestavljajo jo tri žične monoband yagi antene, nameščene na skupnem nosilcu iz fiberglasa in sicer: 3 elementi za 20m, 3 elementi za 15m in 4 elementi za 10m. V nasprotju z »klasičnim« izgledom yagi anten, so pri tej anteni direktorji in reflektorji ukrivljeni v obliki črke V.

Sevalca za 10m in 20m sta napajana preko kratkega kosa (približno 50cm) simetričnega napajalnega voda, medtem ko je sevalec za 15m napajan direktno. Napajalna voda sta povezana v skupno napajalno točko, ki se nahaja na 15m sevalcu. V tej točki je priključen balun (koaksialna dušilka ali tokovni balun). Impedanca antene v točki napajanja je 50 ohmov. Za napajanje antene potrebujemo samo en koaksialni kabel.

Ojačanje Spiderbeam antene in razmerje naprej/nazaj je ekvivalentno običajnemu tribanderju z dolžino nosilca (booma) med 6 in 7m.

Rezultat nadaljnjega razvoja je **antena za pet frekvenčnih področij (20-17-15-12-10m).**
Tudi pri njej osnovni konstrukcijski pristop ostaja nespremenjen. Dvo elementno yagi anteno (sevalec in reflektor) za 17m in prav tako dvo elementno yagi anteno (sevalec in reflektor) za 12m lahko dodamo osnovni konstrukciji za 20-15-10m. Pri tem je pomembno, da dodatni elementi ne vplivajo na sevalne diagrame osnovne antene. Sevalca za 17 in 12m se prav tako napajata preko kratkega kosa simetričnega napajalnega voda, ki se priključita v skupno napajalno točko na 15m sevalcu. Celo v 5-bandni izvedbi antene potrebujemo samo en napajalni koaksialni kabel. V poglavju 5 so opisane nadaljnje izvedbe anten za 30-17-12m (WARC) in 20-17-15m.

Antena je načrtovana in optimizirana za portable delo. Je zelo lahka (približno 6.5 kg) in ima majhno upornost na veter. Lahko jo postavi ena oseba v roku nekaj ur. Že lahek fiberglas teleskopski stolp zadostuje kot nosilni steber za anteno.
Pri razvoju nove verzije antene je bilo veliko poudarka posvečenega optimizaciji časa, potrebnega za sestavljanje antene in čim enostavnejšem rokovanju z njo. Z uporabo posebnih fiberglas cevi v nosilni konstrukciji križa, plastičnih napenjalcev vrvic in trakov za hitro pritrditev (vodoodporni Velcro trak), je čas, potreben za sestavo, veliko krajši. Tudi samo rokovanje z anteno je postalo enostavnejše.
Veliko ljudi je želelo uporabljati Spiderbeam ne le za portable delo, temveč tudi kot fiksno postavljeno anteno, namenjeno delu z domače lokacije. Rezultat tega je ojačena izvedba antene (**Heavy Duty**), ki je namenjena **stalni postavitvi** (glej poglavje 4).

Prvi, ki je sestavil 3 elementno yagi anteno z elementi ukrivljenimi v obliki črke V, je bil Dick Bird - G4ZU, ki je tako anteno poimenoval »Bird-yagi« ali »Bow-and-Arrow Yagi«. Prvič sem slišal za takšen pristop leta 1998 in to od W9XR-a. Ker nisem našel načrtov za multiband anteno, sem se jo odločil narediti sam. Zahvaljujem se vsem, ki so mi pomagali pri razvoju, predvsem pa DF4RD, DF9GR, DJ6LE, DJ6LAU, HA1AG, HB9ABX, W4RNL, WA4VZQ.

Prav tako MNI TNX vsem, ki so pomagali prevesti to dokumentacijo v druge jezike:
9A6C, BG7IGG, CT1IUA, CT3EE, EA2PA, F2LZ, F4ANJ, F4IJT, F6IEE, G3MRC, G3SHF (z ekipo), HB9ABX, I0SKK, IZ5DIY, JA1KJW, LX2AJ, OH6NT, OK1DMU, OZ8A, PB0P, PC2T, PE2RID, S51TA, S57XX, SM0ETT, SM0JZT, RA3TT, RV3DA, YC0CRA, YU1QT.

1.2. Popis materiala

Št.	Količina	Opis materiala
1	20	Fiberglas cev, zunanji premer 35mm, dolžina 1.15m, debelina stene 1mm
2	4	Al cev, zunanjega premera 40mm, debelina stene 2mm, dolžina = 175mm
3	8	Al cev, zunanjega premera 10mm, debelina stene 1mm, dolžina = 35mm
4	2	Al plošča, debelina 1mm, dolžina x širina = 220x220mm
5	2	V2A 'U'-profil, 40x25mm, debelina stene 2mm, dolžina = 110mm
6	1	Al 'U'-profil, 15x15mm, debelina stene 1.5mm, dolžina = 200mm
7	8	Vijak M6x55, V2A *(V2A = nerjaveče jeklo)*
8	4	Vijak M6x30, V2A *(M6x30 = 6mm premera, 30mm dolžina)*
9	2	Vijak M6x16, V2A
10	2	'U'-objemka M6, premer 60mm, dolžina krakov 95mm, dolžina navoja 45mm, V2A
11	22	Matica M6, V2A
12	30	Podložka M6, V2A
13	12	Podložka vzmetna M6, V2A
14	4	Vijak M3x10, V2A
15	4	Matica M3, V2A
16	6	Gumijasto tesnilo M6
17	47m	Napenjalna vrv, Kevlar, debelina 1.5mm
18	82m	Vrvica iz steklenih vlaken (Monofil PVDF), debelina 1mm
19	66	Plastični izolator, črn polietilen, odporen na UV
20	8	Gumijast O-ring, 28x6mm, (EPDM, odporen na UV)
21	5m	Dvostranski Velcro® trak (kljukice/zanke), UV odporen Poliester, širina 20mm
22	1.5m	Velcro® trak (zanke), UV odporen Poliester, širina 50mm
23	1	Epoxy lepilo, 5-minutno, tuba 25ml
24	73m	Wireman CQ-532 antenska žica (Copperweld pletenica, PE izolacija, debelina 1mm)
25	10	Kabelsko uho za cinjenje M6, pocinjeno, 6 od njih zvitih za 90°
26	1m	Termično skrčna cevka 6/2mm z termičnim lepilom na notranji strani
27	30cm	Termično skrčna cevka 3/1mm z termičnim lepilom na notranji strani
28	1	Vodoodporno in UV odporno plastično ohišje, 120x90x55mm
29	1m	Teflonski koaksialni kabel RG142 (ali RG303)
30	1	Feritni toroid FT-240-61
31	1	PL koaksialna vtičnica SO239
32	1	Tesnilo za koaksialne vtičnico
33	1	Kabelsko uho za cinjenje M3
34	1	Kolut, plastika, premer 20cm
35	4	Zaščitna kapica za fiberglas palico (pozicija 1)

Navedene količine se potrebujejo za izdelavo antene za tri bande.

Za vse ostale izvedbe antene (5-band, WARC, Heavy Duty, itd.) poglejte dodatne sezname potrebnega materiala, ki se nahajajo na začetku poglavij, ki opisujejo te izvedbe antene.

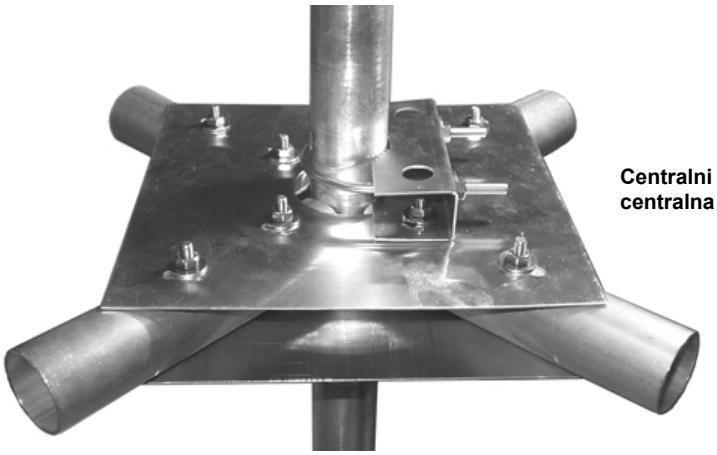
2. Predpriprava

Vse korake opisane v tem poglavju je potrebno opraviti le enkrat – pred prvim sestavljanjem antene.

2.1. Konstrukcija centralnega nosilca

potreben material:

Št.	Količina	Opis materiala
2	4	Al cev, zunanjega premera 40mm, debelina stene 2mm, dolžina = 175mm
3	8	Al, zunanjega premera 10mm, debelina stene 1mm, dolžina = 35mm
4	2	Al plošča, debelina 1mm, dolžina x širina = 220x220mm
5	2	V2A 'U'-profil, 40x25mm, debelina stene 2mm, dolžina = 110mm
7	8	Vijak M6x55, V2A *(V2A = nerjaveče jeklo)*
11	8	Matica M6, V2A
12	16	Podložka M6, V2A
13	8	Podložka vzmetna M6, V2A

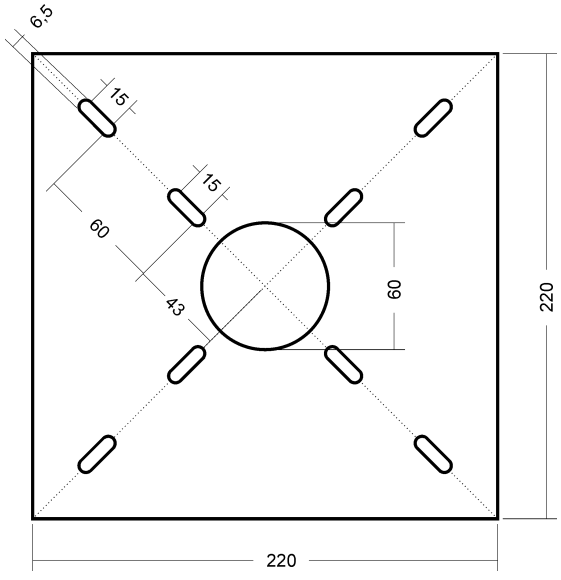


Centralni nosilec - centralna plošča

2.1.1 Izdelava kovinskih delov

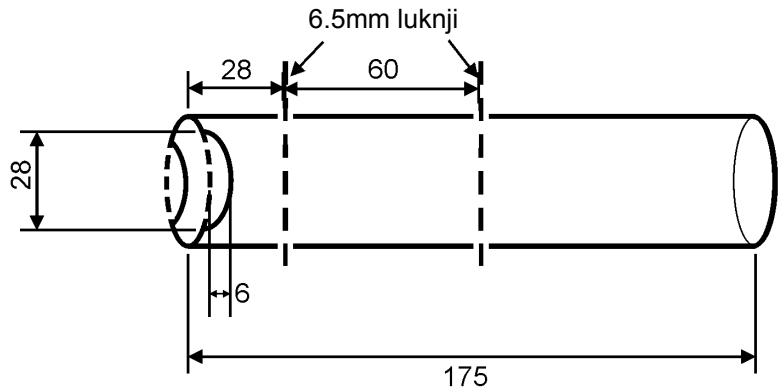
Pripravite obe 1mm debeli aluminijasti plošči na sledeč način:
Na sredini izrežite luknjo premera 60mm. Naredite 8 utorov, kot je prikazano na sliki. Utori naj bodo 15mm dolgi in 6.5mm široki:

(vse dimenzije so v mm)



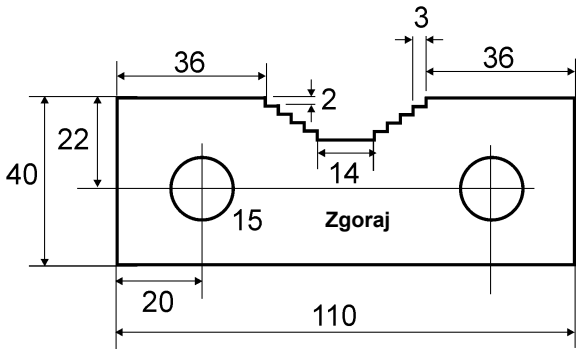
Kit vsebuje izdelani plošči

Zvrtajte dve luknji premera 6.5mm v vsako izmed 4 aluminijastih cevi. S pilo ali žago naredite polkrožna izreza (6mm globoko, 28mm široko) na enem koncu cevi. Ti izrezi bodo pomembni kasneje pri sestavljanju križa (glejte stran 8).

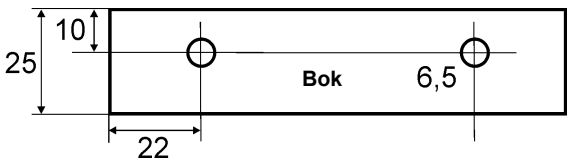


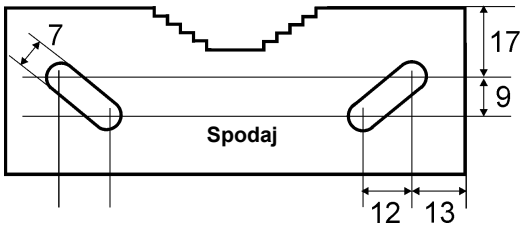
Kit vsebuje izdelane cevi

Sedaj pripravite dva 110m dolga U profila iz nerjavečega jekla:
Naredite dva 12mm dolga in 7mm široka utora na spodnji stranici profila. Na zgornji stranici naredite dve luknji premera 15mm, ki morata biti natančno nad spodnjima utoroma (ti 15mm luknji bosta olajšali nameščanje vijakov kasneje). Na vsaki stranici profila z žago ali pilo naredite serijo »zob« (2mm visokih in 3mm širokih – glej spodnjo sliko). V bočni stranici profila zvrtajte dve luknji premera 6.5mm.



Kit vsebuje izdelane U profile



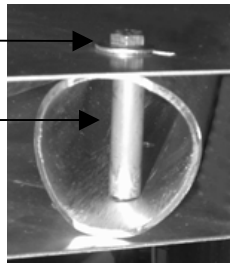


Kit vsebuje izdelane distančnike

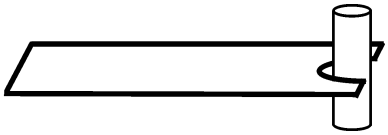
V zadnjem koraku narežite 8 aluminijastih cevk premera 10mm, ki morajo biti dolge natančno 35mm. Služile bodo kot distančniki pri sestavljanju centralnega nosilca – križa (glejte naslednjo stran)

2.1.2 Sestavljanje centralnega nosilca

Sedaj ste pripravljeni za sestavljanje centralnega nosilca:
Postavite vse štiri Al cevi med obe Al plošči. Vstavite vijake skozi vsako odprtino na plošči in cevi, na vijake v 40mm cevi nataknite 10mm Al cevke - distančnike. Ti distančniki so zelo pomembni, saj bi se brez njih cev pri zategovanju matic sploščila. Vijake pritrdite s pomočjo podložk in matic. Podložke namestimo na oba konca vijaka, s čemer dosežemo boljši oprijem.
V primeru, da postavljate anteno za dalj časa, uporabite tudi vzmetne podložke, ki bodo preprečevale odvijanje matic zaradi vibracij.

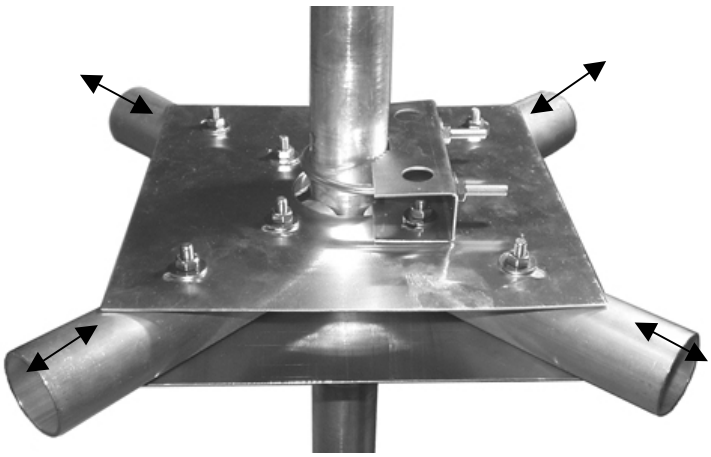


Če imate probleme pri namestitvi distančnikov, si pomagajte s kosom kartona, s katerim boste lažje namestili distančnik na pravo mesto v cevi.



Na eni strani 60mm odprtine bodo vijaki služili tudi pritrditvi obeh U profilov.
Pritrdite en U profil z zgornje in drugega s spodnje strani nosilca.

U objemki, s katerimi se antena kasneje pritrdi na vertikalni nosilec, se bosta namestili kasneje (glejte poglavje 3.1.2).



Povlecite cevi noter ali ven tako, da se prilegajo premeru nosilca

Do sedaj ste najverjetneje že spoznali, zakaj je v osnovnih ploščah potrebno izrezati podolgovate utore in ne le okroglih lukenj. S pomikanjem cevi ven in noter je možno uporabiti različne premere vertikalnega nosilca antene in sicer med 30 in 60mm. Zaradi utorov lahko cevi vedno namestimo tako, da je vertikalni nosilec stisnjen med njimi. Na ta način se bo večina sile, ki jo običajno prenašajo U objemke, prenesla direktno na cevi. U objemke potrebujemo samo zato, da onemogočijo vrtenje antene na vertikalnem nosilcu.

S takšno konstrukcijo je možno uporabiti široko paleto vertikalnih nosilcev različnih dimenzij brez sklepanja kompromisov glede stabilnosti antene. To hkrati pomeni več fleksibilnosti pri postavljanju antene.

Sedaj tudi razumete zakaj je na enem koncu cevi polkrožen izrez. Brez tega bi debelino vertikalnega nosilca lahko spreminjali le med 40 in 60mm. Mnogo teleskopskih stolpov pa ima zgornjo sekcijo tanjšo od 40mm.

Največ nosilcev, ki se uporabljajo za pritrditev antene na stolp, je narejenih tako, da premaknejo težišče antene na eno stran stolpa. Z nosilcem, kot je opisan zgoraj, bo težišče ostalo točno na mestu, kjer se nahaja antenski stolp.
Teža in navor antene se optimalno razporedita tako na stolp kot na rotor, kar pomeni, da so obremenitve teh delov manjše. Enakomerna razporeditev teže občutno pripomore tudi pri lažjem postavljanju antene na prenosnih teleskopskih stolpih.

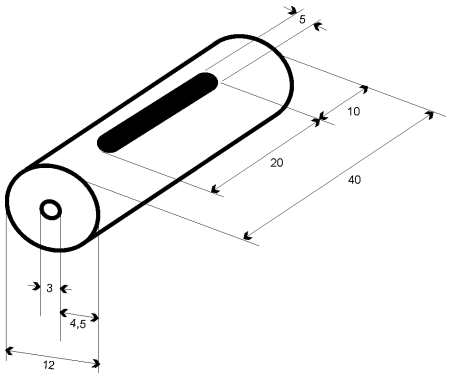
2.2. Izdelava plastičnih izolatorjev in napenjalnih vrvic

potreben material:

Št.	Količina	Opis materiala
17	47m	Napenjalna vrv, Kevlar, debelina 1.5mm
18	20m	Vrvica iz steklenih vlaken (Monofil PVDF), debelina 1mm
19	66	Plastični izolator, črn polietilen, odporen na UV
21	5m	Dvostranski Velcro® trak (kljukice/zanke), UV odporen Poliester, širina 20mm
22	1.5m	Velcro® trak (zanke), UV odporen Poliester, širina 50mm
23	1	Epoxy lepilo, 5-minutno, tuba 25ml

2.2.1 Izdelava plastičnih izolatorjev

Kit vsebuje izdelane izolatorje



Plastični izolatorji so zelo funkcionalni in jih pri sestavi antene uporabljamo v treh vlogah:

- kot izolatorje na koncih žičnih elementov,
- kot napenjalce vrvic
- kot sredinski izolator sevalnih elementov.

Ugotovili smo, da je oblika, ki je prikazana na sliki, primerna za vse naštete namene. Izolator se izdela iz okrogle palice črnega Polietilena, premera 12mm, odpornega na UV sevanje.

Izolator na koncu elementa

napenjalec vrvic

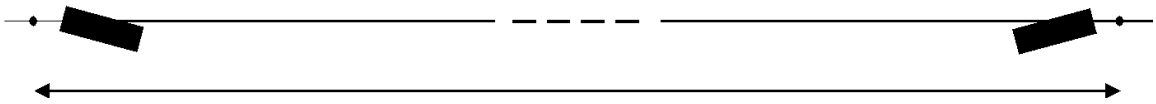
sredinski izolator sevalnega elementa

2.2.2 Izdelava napenjalnih vrvic

Razrežite Kevlar vrvico na 8 koncev, od katerih je vsak dolg 580cm. Z vžigalnikom stopite konce vrvice – s tem preprečimo njeno razpredanje. Na vsak konec vrvice nataknite »izolator«, ki v tem primeru služi kot napenjalec. Postopek je prikazan na sliki: vstavi vrvico v zarezo na izolatorju in nato skozi 3mm luknjico. Na koncu, ki gleda iz 3mm luknjice, naredite enega ali več vozlov, tako da vrvica ne more uiti iz izolatorja.

Razdalja med vozli na obeh koncih mora biti 535cm. Pustite vozel (vozle) na enem koncu ohlapen tako, da lahko razdaljo natančno nastavite pri prvem sestavljanju antene.

Razrežite vrvico iz steklenih vlaken (Monofil PVDF) na štiri konce dolge po 500cm in pritrdite napenjalce (»izolatorje«) podobno kot v prejšnjem primeru. Razdalja med vozli mora biti 461cm. Tudi sedaj pustite vozel (vozle) na enem koncu ohlapen, tako da boste lahko pri prvem sestavljanju antene natančno nastavili razdaljo med njimi.

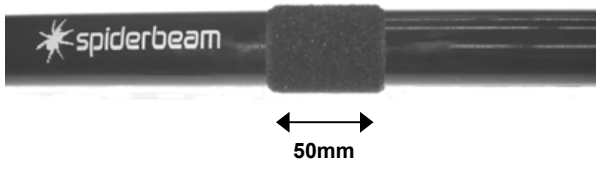


razdalja med vozli: Kevlar: 535cm / Monofil: 461cm

2.2.3 Priprava VELCRO® trakov

Razrežite 20mm širok dvostranski Velcro trak na 9 delov dolgih po 40cm in 2 dela dolga po 70cm. 40cm trakovi se bodo uporabljali za pritrditev žičnih elementov na nosilec (boom). 70cm trakova se bosta uporabila za pritrditev baluna na vertikalni nosilec.

Razrežite 50mm trak na 9 delov dolgih po 11cm in dva dela, ki naj bosta nekoliko daljša (odvisno od premera vašega vertikalnega nosilca). Z epoxy lepilom prilepite 11cm kose traku na boom in sicer na točkah, kjer se bodo kasneje pritrdili elementi (glej sliko na strani 21).
Pred lepljenjem pazljivo očistite in s finim brusnim papirjem obrusite mesto lepljenja. Smiselno je, da obe komponenti lepila zmešate direktno na zadnji strani 50mm Velcro traku, nakar lepilo razporedite po celotni površini traku in ga takoj prilepite na fiberglas segment. Zadostuje tanek nanos lepila. Dokler se lepilo ne strdi (cca 5 minut), Velcro trak ovijemo z kosom lepilnega traku.



2.3. Izdelava reflektorjev in direktorjev

potreben material:

Št.	Količina	Opis materiala
18	46m	Vrvica iz steklenih vlaken (Monofil PVDF), debelina 1mm
19	28	Plastični izolator, črn polietilen, odporen na UV
24	48m	Wireman CQ-532 antenska žica (Copperweld pletenica, PE izolacija, debel. 1mm)
34	1	Kolut, plastika, premer 20cm

2.3.1 Rezanje žičnih elementov

Nekaj besed o žici, preden jo narežemo:
Copperweld® je blagovna znamka za pobakreno jekleno žico. V zadnjem času je ta žica naprodaj tudi v Nemčiji pod imenom DX-Wire®.
Žica na KV področju hkrati združuje dobre električne lastnosti bakrene žice z trdnostjo jekla. Dobra prevodnosti seveda pomeni majhne električne izgube. Visoka natezna trdnost (posledica je malo ali nič raztezanja) je prav tako zelo pomembna v primeru izgradnje več elementnih žičnih anten. Pri teh antenah se moramo natančno držati podanih dolžin (tudi 1cm je pomemben!).
Prva verzija spider beama je bila narejena z navadno mehko bakreno žico, vendar se je le ta pri sestavljanjih in podiranjih raztegnila tudi za 10cm, kar je imelo za posledico spreminjanje resonančne frekvence, vplivalo je na sevalni diagram, še posebno pa na razmerje naprej/nazaj.
Na žalost je rokovanje z trdo Copperweld žico dokaj težavno. Zaradi tega Wierman prodaja posebno narejeno Copperweld žico v UV odporni PE izolacijo. Ta žica združuje obe dobri lastnosti omenjeni zgoraj, hkrati pa je z njo zelo enostavno rokovati, ker je dosti bolj fleksibilna. Zato je njena uporaba pri izdelavi antene priporočljiva.

Skrajševalni faktor
Pri uporabi izolirane žice je fizična dolžina žice približno 1-10% krajša, kot njena električna dolžina. Skrajševalni faktor je odvisen od vrste izolacije in njene debeline. Potrebno ga je določiti zelo skrbno in kar se da natančno. Dolžino elementov, ki jih dobimo na osnovi (računalniških) izračunov, je pri dejanski izgradnji antene potrebno korigirati s tem faktorjem. Zaradi tega bi rad ponovno poudaril, da so dolžine navedene v tabelah točne le v primeru uporabe žice, ki je navedena v seznamu materiala. Če uporabljate druge vrste žic (še posebno izoliranih), morate natančno določiti njihov skrajševalni faktor in to upoštevati pri korigiranju dolžin elementov. V nasprotnem primeru bo vpliv na sevalne diagrame porazen, kar je že bilo omenjeno prej.

Kakorkoli že, lotimo se rezanja žic na ustrezno dolžino:

OPOZORILO! ŽICE MORAJO BITI ODMERJENE ZELO NATANČNO!!
Napaka samo enega centimetra (!!) bo stvari spremenila.
Preklopni gradbeni meter za to rezanje ni primeren, ker lahko z njim merite le krajše razdalje. Takšno merjenje zlahka prinese napako ± 10cm ali še slabše. Merjenje mora biti opravljeno v enem kosu. Najbolj primeren za ta namen je nerazteglјiv tračni meter dolg 11m ali več.

Merjenje in rezanje žice opravite na ravni površini dolžine najmanj 11m, na primer na cesti ali parkirišču. Žico zategnite in jo natančno odmerite. Najbolje, če tega dela ne opravljate sami.

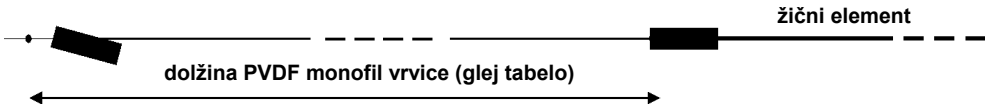
Narežite žice na sledeče dolžine (za 3 reflektorje in 4 direktorje):

Obseg	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 Pritrditev izolatorjev in napenjalnih vrvic

Namestite izolatorja na oba konca žice na sledeči način: vstavite žico skozi 3mm luknjico na izolatorju in jo povlecite skozi zarezo. Na žici naredite vozel in ga s pomočjo klešč zategnite. Vozel naredite 2-3cm od konca žice, tako da imate na razpolago dovolj žice, ki jo boste prijeli s kleščami. Ko ste vozel naredili, odrežite natančno 2cm dolg višek žice na vsakem koncu. Ta dodatna 2cm na vsakem koncu sta že upoštevana pri dimenzijah, navedenih v tabeli. Tudi sprememba dolžine elementa zaradi vozla je upoštevana v podanih dimenzijah. Zaradi tega enostavno odrežite dimenzije podane v tabeli, naredite oba vozla, odrežite po 2cm na vsakem koncu in to je vse.
Nato potegnite žico tako, da se vozel zagozdi v zarezi izolatorja. Tako »skriti vozli« pripomorejo k bolj gladkim spojem, ki preprečujejo zatikanje pri delu z elementi (kakor tudi pri njihovem navijanju na kolut zaradi transporta).

Na enak način pritrdite kose PVDF monofil vrvice na drugi konec izolatorja. Potrebno bo narediti več vozlov, tako da vrvica ne uide skozi luknjo.
Namestite drugi »izolator« na drugi konec PVDF vrvice. Na tem mestu bo izolator služil kot napenjalec. Glejte poglavje 2.2.2, kako pravilno namestite napenjalec: najprej potegnite vrvico skozi utor in 3mm luknjo. Naredite par vozlov na prostem koncu vrvice, tako da le ta ne more izpasti iz luknje. Razdalja od vozla do konca vrvice naj bo približno 20cm. Pri prvem sestavljanju antene boste razdaljo natančno nastavili.
Razdalja med izolatorjem in vozlom mora biti taka, kot je navedeno v nadaljevanju:



Obseg	Reflektor	Direktor 1	Direktor 2
20m	213 cm	248 cm	- - -
15m	246cm	298 cm	- - -
10m	282 cm	324 cm	436 cm

Opozarjamo, da navedene dolžine veljajo v primeru, ko so narejeni vsi vozli! Če vrvice narežete vnaprej, potem navedenim dolžinam dodajte približno 40cm, tako vam bo ostalo dovolj rezerve potrebne za izdelavo vozlov in nastavljanje dolžine!

Ko ste izdelali posamezen element ga označite (npr. z vodoodpornim pisalom) in navijte na kolut.

Na kolutu je dovolj prostora za vse elemente, ki jih navijemo enega preko drugega.

V principu je najbolje naviti elemente na kolut po sledečem vrstnem redu:
- najprej napajalne elemente (sevalce), 15m, 20m, 10m
- nato 20m dir, 20m ref, 10m dir2, 15m ref, 15m dir, 10m ref, 10m dir1.
- sledijo vse napenjalne vrvi

Tak vrstni red je priporočljiv zato, ker boste pri sestavljanju antene pričeli z napenjalnimi vrvmi (na vrhu koluta), nato sledijo 10m parazitni elementi, nadaljujete z parazitnimi elementi za nižje bande in zaključite s sevalci za 10m, 20m in nazadnje 15m. (glejte poglavje 3.2.).
Razstavljanje antene poteka v obratnem vrstnem redu.

Kontrola dolžin elementov po njihovem dokončanju:
V primeru, da želite še enkrat preveriti dolžine elementov po njihovi izdelavi, morate meriti njihove celotne dolžine - od enega do drugega konca žice. Pravilne dolžine dobite tako, da odštejte 8cm od dimenzij, podanih v tabeli na strani 11! 4 centimetre (po 2 cm na vsaki strani) smo odrezali po izdelavi vozla in po 2 cm sta se »izgubila« v vsakem vozlu. Na enak način lahko izračunamo končne dolžine elementov pri ostalih izvedenkah antene, ki so opisane v kasnejših poglavjih.
Primer: Izdelan reflektor za 20m mora biti dolg 1032cm – 8cm = 1024 cm od enega do drugega konca žice.

2.4. Izdelava sevalcev

potreben material:

Št.	Količina	Opis materiala
18	16m	Vrvica iz steklenih vlaken (Monofil PVDF), debelina 1mm
19	14	Plastični izolator, črn polietilen, odporen na UV
24	24m	Wireman CQ-532 antenska žica (Copperweld pletenica, PE izolacija, debelina 1mm)
25	6	Kabelsko uho za cinjenje M6, pocinjeno, 2 zvita za 90°
26	1m	Termično skrčna cevka 6/2mm z termičnim lepilom na notranji strani
27	30cm	Termično skrčna cevka 3/1mm z termičnim lepilom na notranji strani

2.4.1 Rezanje žičnih elementov

Za vsak obseg odrežite sledeče dolžine žic:

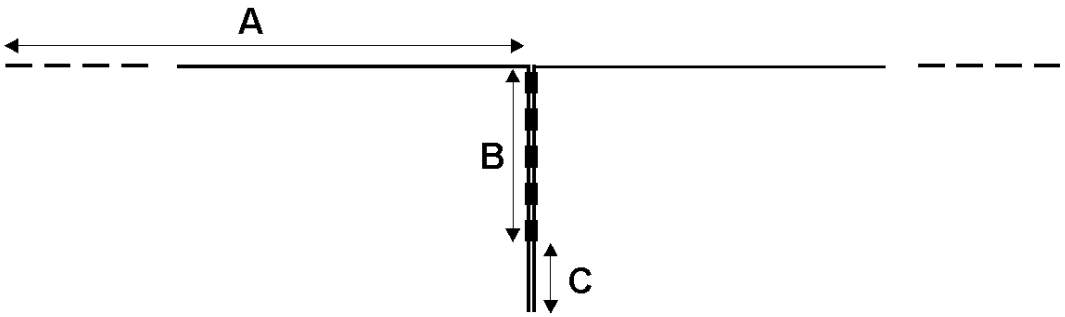
Obseg	Dolžina žic
20m	2 x 547 cm
15m	2 x 337 cm
10m	2 x 297 cm

Ko režete elemente se spomnite zahtev glede natančnosti, ki so navedene v poglavju 2.3.1.

Sevalec za 15m lahko naredite takoj na sledeč način:
Pricinite po eno kabelsko uho (90°) na vsako od žic sevalca za 15m. Spoj bomo zaščitili s kosom termično skrčljive cevke. Najprej namestite kos 3mm cevke preko žice in jo segrejte, nato namestite in segrejte kos 6mm cevke in to preko žice in kabelskega ušesa (glej sliko).

2.4.2 Izdelava simetričnih napajalnih vodov

Žico, ki smo jo odrezali za 20m in 10m, bomo sedaj preoblikovali v sevalec (segment A) in napajalni vod (segmenta B in C):



Obseg	A	B	C	Skupaj
20m	490 cm	37 cm	20 cm	547 cm
10m	240 cm	52 cm	5 cm	297 cm

Žice simetričnega napajalnega voda (odprt žični vod) bomo fiksirali z uporabo koščkov termično skrčne cevke. 6mm cevko narežite na 3cm dolge kose. Obe žici namestite vzporedno in nanju nataknite cevke tako, da bo razdalja med njimi približno 3cm. Segrejte cevke. Po tem postopku boste naredili B segment napajalnega voda.

Zelo pomembno: Prepričajte se, da žice v napajalnem vodu tečejo popolno vzporedno in se v nobenem primeru ne križajo. Drugače bo v vodu prihajalo do 180^{o} faznega zamika.

Ne namestite krčnih cevk na zadnje centimetre napajalnega voda (segment C)! Pri segrevanju cevk uporabljajte primerno količino toplote (uporabljajte močnejši sušilec za lase ali kaj podobnega). V nobenem primeru ne uporabljajte odprtega plamena (vžigalnik, plinski gorilec), saj lahko poškodujete PE izolacijo žice in povzročite kratek stik na napajalnem vodu.

Morda boste preko že nameščene skrčne cevke na začetku in koncu napajalnega voda (segment B), želeli namestiti dodaten kos cevke, ki služi kot dodatno ojačenje zaključka voda. Sedaj prevlecite vsako polovico sevalca skozi 3mm luknjo v izolatorju in to tako, da bo napajalni vod obtičal v utoru na izolatorju.

Nato skozi utor prevlecite kos PVDF monofil vrvice in jo zavozlajte v majhno zanko:

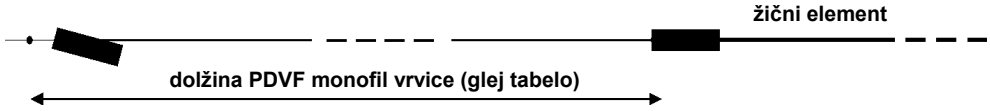
Kot zadnji korak boste na konce segmentov C namestili (pricinili) kabelska ušesa (ravna!).
Spoj ponovno zaščitite s kosom 3mm in 6mm skrčne cevke. Postopek je enak kot pri 15m sevalcu.

2.4.3 Pritrditev izolatorjev in napenjalnih vrvic

Namestite izolator na konec vsakega elementa. Uporabite enak postopek kot prej: žico porinite v 3mm luknjo na izolatorju, povlecite jo iz utora in naredite vozel. V nasprotju s tem, kar ste naredili pri izdelavi reflektorjev in direktorjev, pustite, da konec žice gleda iz utora na izolatorju.
Ti konci žice naj bodo dolgi 15cm na 20m ter 10cm na 15 in 10m sevalcu. Konec žice prepognite in ga fiksirajte z plastično vezico – tako kot vidite na sliki.

Konci žice, ki ste jih pustili, bodo v nadaljevanju služili za hitrejše in lažje uglaševanje antene na resonančno frekvenco (najboljši SWR). Če je resonanca prenizko je antena predolga – v tem primeru ostanek žice še bolj zapognite nazaj in s tem dodatno skrajšate element. V primeru, da je resonanca previsoko, je antena prekratka – potrebno je manj zapogniti konec žice in tako podaljšati element (glejte poglavje 3.4.).

Namestite »izolator«, ki ponovno služi kot napenjalec, na drugi konec monofil PVDF napenjalne vrvice. Postopek bi moral biti že poznan: namestite vrvico v utor in jo potegnite skozi 3mm luknjo. Naredite nekaj vozlov na koncu, ki gleda iz luknje. Razdalja med vozlom in koncem vrvice naj bo približno 20cm. Dolžino boste natančno določili pri prvem sestavljanju antene.
Razdalje med izolatorjem in vozli morajo biti sledeče:



Obseg	Razdalja
20m	62 cm
15m	203 cm
10m	310 cm

Opozarjamo, da navedene dolžine veljajo v primeru, ko so narejeni vsi vozli! Če vrvice narežete vnaprej, potem navedenim dolžinam dodajte približno 40cm, tako vam bo ostalo dovolj rezerve potrebne za izdelavo vozlov in nastavljanje dolžine!

2.5. Izdelava baluna (koaksialna dušilka)

potreben material:

Št.	Količina	Opis materiala
6	1	Al 'U'-profil, 15x15mm, debelina stene 1.5mm, dolžina = 200mm
8	2	Vijak M6x30, V2A
9	2	Vijak M6x16, V2A
11	6	Matica M6, V2A
12	10	Podložka M6, V2A
14	4	Vijak M3x10, V2A
15	4	Matica M3, V2A
16	6	Gumijasto tesnilo M6
25	4	Kabelsko uho za cinjenje M6, pocinjeno, zvito za 90°
28	1	Vodoodporno in UV odporno plastično ohišje, 120x90x55mm
29	1m	Teflonski koaksialni kabel RG142 (ali RG303)
30	1	Feritni toroid FT-240-61
31	1	PL koaksialna vtičnica SO239
32	1	Tesnilo za koaksialno vtičnico
33	1	Kabelsko uho za cinjenje M3

Impedanca v napajalni točki posameznega sevalca je blizu 50 ohmov. Kratek kos napajalnega voda nima pomembnega vpliva na samo impedanco, tako da je impedanca v točki, kjer se priključi balun prav tako 50 ohmov. Zato transformiranje impedance ni potrebno, moramo pa nesimetrični napajalni vod prilagoditi na simetrično anteno (simetrična antena – nesimetrični koaksialni kabel).

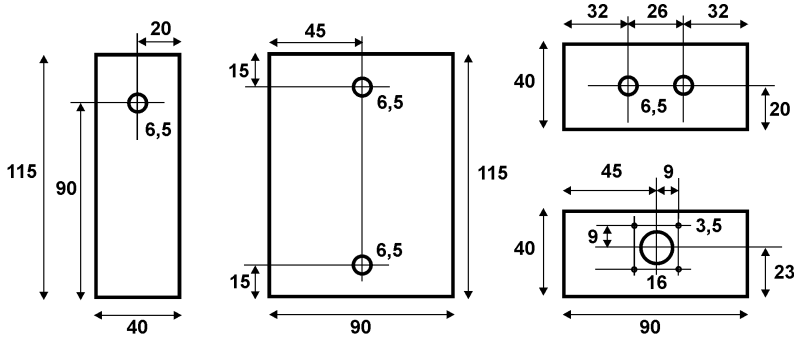
Namesto navijanja pravega transformatorja (z vsemi problemi in izgubami) je možno uporabiti enostavno koaksialno dušilko. Najenostavneje jo dobimo tako, da naredimo nekaj ovojev (5-10) koaksialnega kabla neposredno ob napajalni točki. Taka rešitev ni optimalna, saj je delovanje dušilke odvisno od frekvence, uporabljenega kabla, premera in dolžine navitja. Dodaten problem se pojavi, ko kabel zvijamo na manjši premer, kot je zanj priporočljivo. To s časoma vodi do mehanskih poškodb (pokanje izolacije) in posledično poslabšanja električnih lastnosti kabla.

Mnogo boljša je koaksialna dušilka, ki sta jo razvila W2DU (QST 3/1983) oziroma W1JR. Vzemite kos tankega koaksialnega kabla in nanj namestite čimveč feritnih obročkov (toroidov). Druga možnost je, da kabel navijete na feritni toroid. Oba postopka imata enak učinek in sicer občutno povečanje impedance opleta koaksialnega kabla (za faktor 10-30). S tem zmanjšamo možnost, da bi VF tokovi tekli po zunanjosti opleta kabla. Tako smo dosegli dobro prilagoditev simetrične antene na nesimetrični napajalni kabel. Pri uporabi koaksialnega kabla s teflonsko izolacijo, bo balun brez težav zdržal stalno moč 2kW.

Takšen koaksialni balun ni primeren le za to anteno, temveč ga lahko uporabljamo za vse vrste anten v frekvenčnem območju med 1.8 in 30 MHz, ki potrebujejo tovrstno simetriranje.

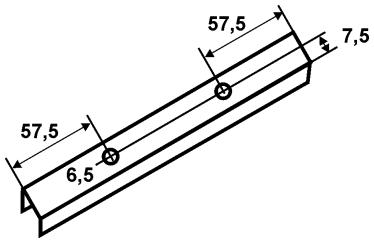
2.5.1 Izdelava ohišja baluna

Izvrtajte dve 6.5mm luknji v dno ohišja. Kasneje bomo tu pritrdili Al U profil. V prednjo stranico ohišja izvrtajte 16mm luknjo in štiri 3.5mm luknje za potrebe SO239 vtičnice. V nasprotno ležeči stranici izvrtajte dve 6.5mm luknji ter po eno 6.5mm luknjo v vsaki od bočnih stranic. V teh luknjah bomo namestili vijake, ki bodo kasneje služili kot napajalna točka:



Kit vsebuje izvrtano ohišje

Izvrtajte dve 6.5mm luknji v AL U profil:
Uporabil se bo kot nosilec za pritrditev baluna na vertikalni nosilec antene



Kit vsebuje izdelan U profil

2.5.2 Vgradnja baluna v ohišje

Najprej na dno ohišja (zunanja stran) pritrdite AL U profil. Potrebovali boste dva vijaka M6x16, dve kovinski podložki M6, dve gumijasti tesnili M6 in dve matici M6.
Na prednjo stranico vgradite koaksialni konektor (skupaj s tesnilom!), za kar boste potrebovali štiri M3 vijake. Na enega od vijakov nataknite 3mm kabelsko uho, na katerega boste kasneje pricinili oplet teflonskega koaksialnega kabla.

Sedaj na toroid navijte koaksialno dušilko. Poizkusite se čimbolj natančno držati predpisanih dimenzij, saj boste drugače lahko naleteli na težave pri vgradnji dušilke v ohišje. Po šestih (6) navojih na eni strani, zamenjajte stran navijanja kabla in navijte še šest (6) ovojev. Bodite pozorni na pravilno smer navijanja (glej fotografijo).

Na enem koncu kaksialnega kabla odstranite 20mm zunanje plastične izolacije. Pazljivo ločite oplet od notranje žile. Oplet zvijte skupaj v debelejšo pletenico. Skrajšajte notranjo žilo na 10mm in pazljivo odstranite 5mm njene izolacije. Ta konec kabla bo kasneje pricinjen na koaksialni konektor.
Z kosom lepilnega traku začasno pritrdite konec kabla na rob toroida. Navijte 12 navojev, kot je prikazano na sliki, in fiksirajte tudi drugi konec kabla z lepilnim trakom.
Ta konec bi moral biti dolg med 40 in 60mm. Odstranite 40mm zunanje plastične izolacije in pazljivo ločite oplet od notranje žile. Oplet zvijte skupaj v debelejšo pletenico. Pazljivo odstranite 10mm izolacije z notranje žile. Nato pricinite po dve M6 kabelski ušesi na oplet in notranjo žilo (glej fotografijo):

Vsako od štirih kabelskih ušes pritrdite z M6x30 vijaki, ki jih namestite v luknje na bočnih in vrhnji stranici ohišja. Kovinske podložke namestite na notranji in zunanji strani, gumijasto tesnilo pa le na notranji strani ohišja. Trdno privijte vijake. Kasneje bodo postali napajalne točke sevalcev (10m sevalec bo priključen na vrhu, 20m in 15m sevalca pa na stranska vijaka).
V zadnjem koraku pricinite drugi konec koaksialnega kabla na koaksialno vtičnico.

Privijte pokrov (ne pozabite tesnila) in balun je gotov.

3. Sestavljanje

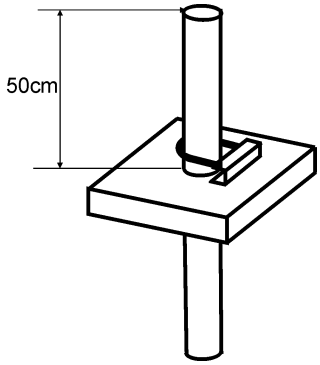
Vse korake, opisane v poglavju 3, je potrebno opraviti ob vsakem sestavljanju antene.

3.1. Sestava nosilnega križa [pajka = spider]

potreben material:

Št.	Količina	Opis materiala
	1	Sestavljen centralni nosilec, **narejen v poglavju 2.1**
	8	Napenjalna Kevlar vrvica, **narejene v poglavju 2.2.2**
	4	PVDF monofil vrvica, **narejene v poglavju 2.2.2**
		Vertikalni antenski nosilec (mast)
1	20	Fiberglas cev, zunanji premer 35mm, dolžine 1.15m, debelina stene 1mm
10	2	'U'-objemka M6, premer 60mm, dolžina krakov 95mm, dolžina navoja 45mm, V2A
11	4	Matica M6, V2A
12	4	Podložka M6, V2A
13	4	Podložka vzmetna M6, V2A
20	8	Gumijast O-ring, 28x6mm, (EPDM, odporen na UV)
35	4	Zaščitna kapica za fiberglas palico (pozicija 1)

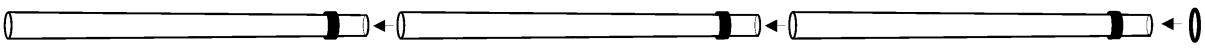
3.1.1 Namestitev vertikalnega nosilca



Namestite centralni nosilec antene na vertikalni nosilec (mast). Prilagodite sredinsko odprtino centralnega nosilca tako, da ustreza debelini vertikalnega nosilca (kot je opisano v poglavju 2.1.2). Vertikalni nosilec naj glede preko gornje plošče centralnega nosilca približno 50cm, nato pritrdite U objemki (ne pozabite uporabiti navadnih in po potrebi vzmetnih podložk).

3.1.2 Namestitev fiberglas cevi

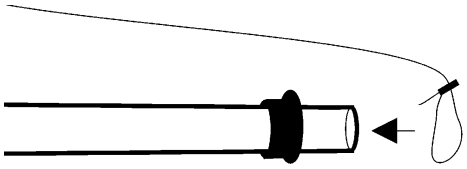
Najprej sestavite skupaj po tri (3) cevi vsakega fiberglas nosilca. Gumijast O-ring (obroček) nataknite na konec tretje cevi:



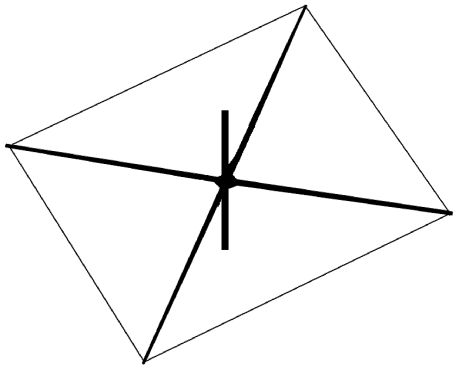
Par besed povezanih z fiberglas palicami.
Za nosilce bi lahko uporabljali tudi teleskopske ali pa ribiške palice skupne dolžine 5 metrov. Morate pa biti prepričani, da so dovolj močne. Pet metrske ribiške palice ne bodo primerne, saj so vrhnji segmenti pretanki in vse preveč elastični. V prvi verziji spiderbeam antene je bilo uporabljenih spodnjih 5 metrov teleskopskih palic ki so bile v osnovi dolge 9 metrov. Tako smo dobili zelo trden nosilec. Na žalost pa imajo teleskopske palice nekatere slabosti. S časoma segmenti zdrsnejo eden v drugega. Kot preventivni ukrep proti tej nadlogi, je potrebno spoje dodatno ojačiti z lepilnim trakom ali lepilom (ta pa spoje trajno fiksira). Nadalje se natančna dolžina tako sestavljenih palic spreminja od enega do drugega postavljanja antene, kar pomeni dodatno težavo pri določanju fiksnih pritrdilnih točk.
Zaradi navedenega v novi verziji uporabljamo nosilne palice (kot je prikazano na sliki), sestavljene iz segmentov. Nov princip nam prinaša tudi nekaj dodatne zanesljivosti, saj so vsi segmenti nosilca medsebojno enaki. Anteno lahko sestavimo tudi v primeru, če se eden od segmentov poškoduje ali zlomi. V primeru uporabe teleskopskih palic to ni bilo zagotovljeno.
Po drugi strani pa novi segmenti potrebujejo nekaj več prostora pri transportu. Škatla antene je večja približno za eno tretjino, a vseeno sodimo, da je to dokaj sprejemljiv kompromis.

Nasadite vse štiri (4) palice na centralni nosilec in namestite štiri (4) horizontalne napenjalne vrvice (PVDF monofil):

Povlecite kratek kos vrvice skozi napenjalec (»izolator«) na koncu vrvice. Tako dobite zanko oziroma drsni vozel (glej sliko v poglavju 2.2.1). Nataknite zanko na konec palice in jo povlecite toliko, da se ustavi na gumijastem obročku (O-ring). Dobro zategnite. Obroček bo preprečeval, da bi zanka zdrsnila naprej po palici – proti centralnemu nosilcu.



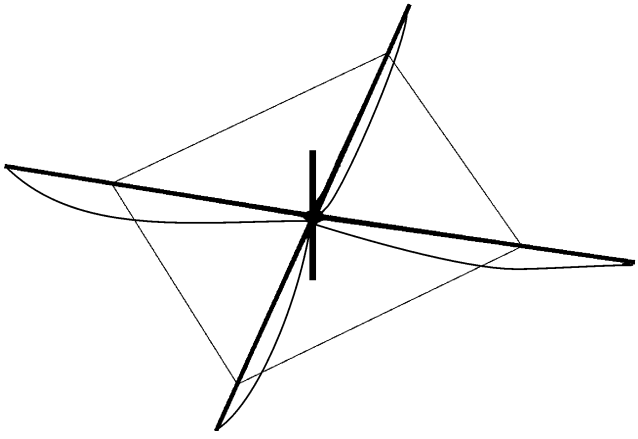
Zadnje zanke na zadnji napenjalni vrvici ne bomo mogli natakniti preko zadnje nosilne cevi. Najprej jo zategnite, tako da so napete vse štiri (4) vrvice. Nato jo enkrat navijte okoli palice in speljite »izolator« za vrvico, ki prihaja z druge strani. Tako nameščeni »izolator« bo onemogočal, da se navita vrvica odvije. Tako, opravljeno.



Sedaj namestite zadnja dva (2) segmenta na vsak nosilec, ki tako postanejo dolgi 5 metrov. Ponovno nataknite gumijast O-ring (obroček) na konec vsake palice.

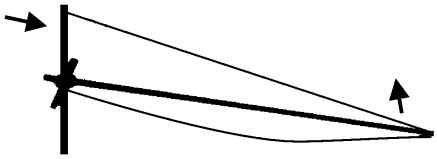
Sledi namestitev spodnjih napenjalnih vrvi – narejenih iz Kevlarja.
Prav tako kot prej, na vsakem koncu vrvice naredite zanko (povlecite vrvico skozi »izolator«). Nataknite zanko na konec palice in jo zategnite toliko, da se ustavi na gumijastem obročku (O-ring). Drugo zanko nataknite preko spodnjega dela vertikalnega nosilca. Povlecite jo proti vrhu tako, da se dotika centralnega nosilca.

V tem trenutku spodnje napenjalne vrvi ne bodo napete, temveč bodo ohlapno visele (glej sliko):

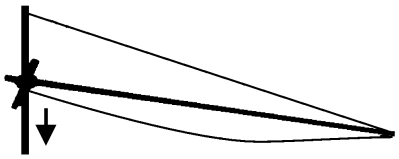


V zadnjem koraku boste namestili zgornje nosilne Kevlar vrvi. Uporabite natanko enak postopek: naredite zanko na vsakem koncu vrvice, namestite eno zanko preko konca nosilne palice in drugo na gornji konec vertikalnega nosilca.

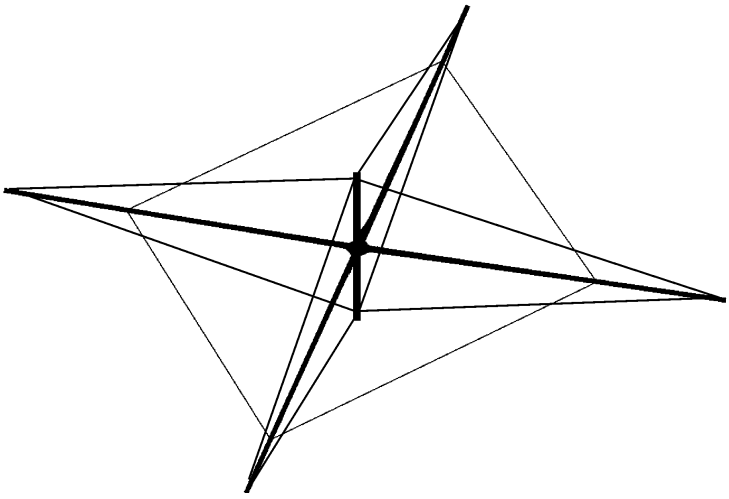
Če imate problem napeti vrv toliko, da nataknete zanko na vertikalni nosilec, se zadeve lotita na sledeč način: Stopite za vertikalni nosilec tako, da bo horizontalna palica za katero nameščate napenjalno vrv, gledala stran od vas. Sedaj porinite vrh vertikalnega nosilca proč od sebe. Fiberglas cev se bo zvila navzgor, s tem pa bo vrv postala dovolj ohlapna, da boste zanko lahko nataknili na vertikalni nosilec.



Ko namestite vse zgornje nosilne vrvi, je potrebno napeti še spodnje. To naredite tako, da zanke na vertikalnem nosilcu pomaknete proti koncu nosilca (navzdol, približno za 40cm) in jih s tem napnete.



Med prvim sestavljanjem antene boste morali verjetno, z premikanjem napenjalcev (»izolatorjev«) za par centimetrov, do neke mere prilagoditi dolžine vrvi. Smiselno je, da so gornje nosilne vrvi za kake 3cm krajše, tako da bodo fiberglas nosilne cevi lahno ukrivljene navzgor.



Kot zadnji korak na konec vseh štirih cevi namestite gumijasto zaščito, ki bo preprečevala nabiranje vode (deževnice) v ceveh.

Tako, osnovno ogrodje spider beama je sedaj sestavljeno. V naslednjem koraku bomo namestili elemente antene.

3.2. Namestitev reflektorjev in direktorjev

potreben material:

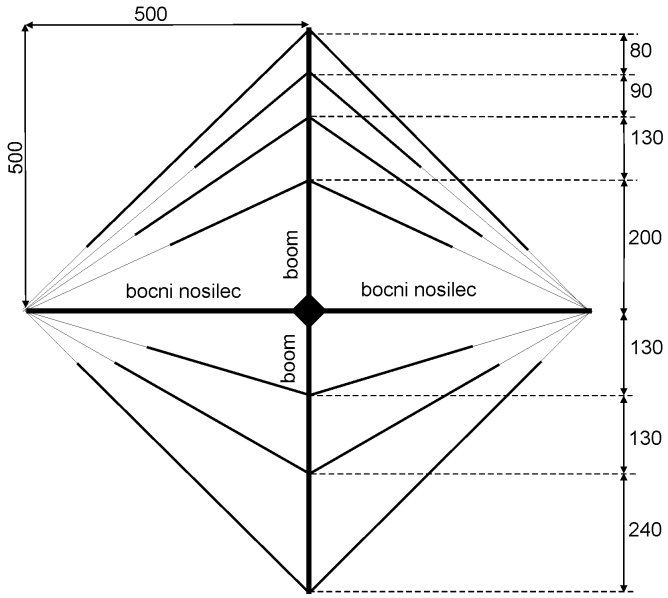
Št.	Količina	Opis materiala
	1	Nosilni križ, **sestavljen v poglavju 3.1**
		Žični direktorji in reflektorji, **narejeni v poglavju 2.3**
	7	40cm dolg dvostranski Velcro® trak (širok 20mm), **narejen v poglavju 2.2.3**

Pritrditev elementov narejenih v poglavju 2.3. je enostavna. Pri prvem sestavljanju antene se odločite, kateri par fiberglas palic bo predstavljal glavni nosilec antene (boom) in kateri par palic bo uporabljen kot bočni nosilec. V poglavju 2.2.3 ste narezali 11cm dolge (50mm široke) Velcro trakove, ki jih boste morali najprej prilepiti na boom. To je potrebno narediti povsod, kjer bodo pritrjeni žični elementi (glej poglavje 2.2.3 in risbo spodaj).

Preden pričnete z nameščanjem elementov je zelo priporočljivo, da celotno anteno dvignete za približno 50cm od tal. To na primer naredite tako, da vertikalni nosilec pritrdite na klin ali palico zabito v tla.

Montaža žičnih elementov:

1. Kot v prejšnjem poglavju, na koncu nosilne vrvice naredite zanko skozi napenjalec (»izolator«). Nataknite zanko na konec fiberglas cevi tako, da zanka nasede na gumijast O-ring. Zanko dobro zategnite.



2. Odvijte žične elemente.

3. Namestite drugi konec elementa na drugo fiberglas cev (na nasprotni strani), enako kot je napisano v točki **1.**

4. Z trakom pritrdite sredino elementa na boom, kjer so prilepljeni 50mm široki Velcro trakovi.

Uporabite 40cm dvostranske Velcro trakove, ki jih križno navijete preko žice:

Sedaj bi morali biti elementi raztegnjeni v »V« obliki. V kolikor so pri prvem sestavljanju antene še potrebni popravki dolžin, se naloge lotite tako, da ohranite simetrijo antene – sredina elementov se mora nahajati na boomu.

Točke pritrditve elementov na boom merjeno od sredine so:

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

Te razdalje niso niti približno tako kritične, kot so kritične dolžine samih elementov! Tudi odstopanja za ± 10cm ali celo več so še dopustna.

Elemente nameščamo od sredine proti koncu nosilca. Najprej sta na vrsti 10m reflektor in prvi direktor, sledita 15m reflektor ter direktor, itd. Paziti moramo, da z napenjanjem »zunanjih« elementov ne povzročimo, da postanejo »notranji« elementi preohlapni (premalo napeti).

3.3. Namestitev napajalnih elementov

potreben material:

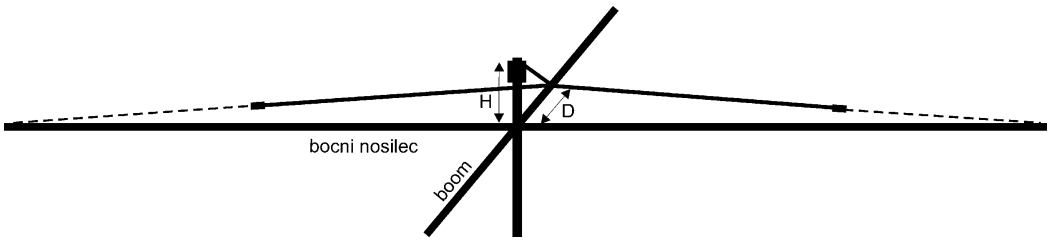
Št.	Količina	opis materiala
		Napajalni elementi, **narejeni v poglavju 2.4**
		Balun, **narejen v poglavju 2.5**
	2	40cm dolg dvostranski Velcro® trak (širok 20mm), **narejen v poglavju 2.2.3**
	2	70cm dolg dvostranski Velcro® trak (širok 20mm), **narejen v poglavju 2.2.3**
11	4	Matica M6, V2A

Najprej pritrdite ohišje baluna. To naredite tako, da Al 'U' profil prislonite ob vertikalni nosilec antene in ga z 70cm dolgimi dvostranskimi Velcro trakovi pritrdite za nosilec. Ob prvem sestavljanju antene, boste seveda morali na vertikalni nosilec prilepiti kosa 50mm širokega Velcro traku.
Namestite balun na sprednjo stran vertikalnega nosilca, gledano v smeri sevanja antene. Napajalni vijaki morajo biti na višini 40cm nad centralnim nosilcem (H).

Seveda lahko balun pritrdite tudi s cevnimi objemkami ali čem podobnim. Vendar boste presenečeni, kako močno ga drži Velcro trak in kako hitro se ga da namestiti, kar je še posebno pomembno pri portable delu.

Najprej namestite napajalni vod 10m sevalca: nataknite kabelska ušesa na vijake, ki gledajo z vrhnje stranice baluna. Poševno speljite napajalni vod proti fiberglas cevi in pritrdite sredino sevalca na cev. Razdalja med pritrdilno točko sevalca in vertikalnim nosilcem (D) mora biti 50cm.

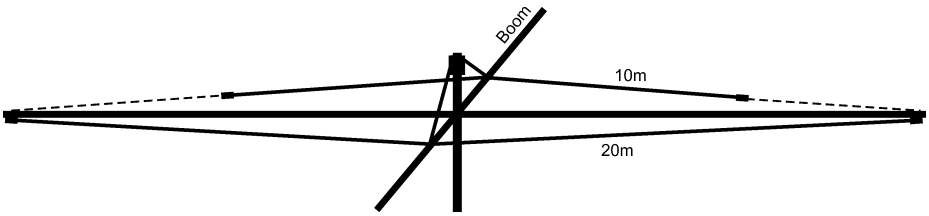
<u>Pomembno:</u> Bodite pozorni, da napajalni vod ni zavit! Levi krak sevalca (dipola) mora biti resnično pritrjen na levi vijak in desni krak sevalca na desni vijak (napajalna točka) na balunu!



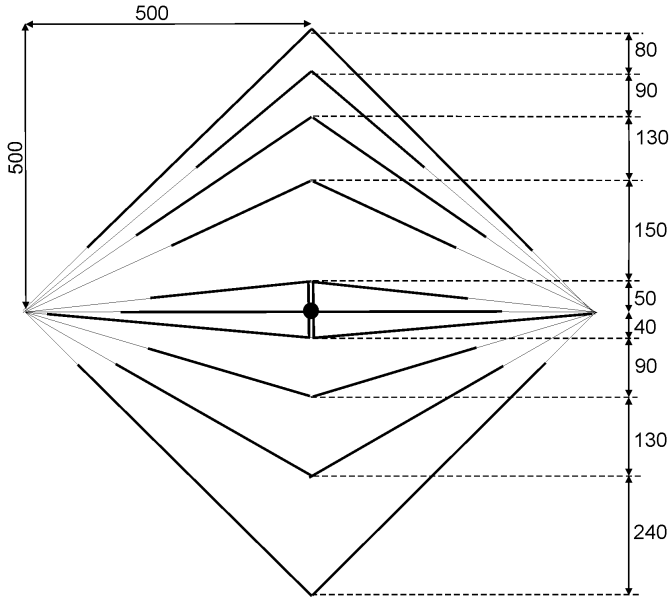
Sredino sevalca na boom pritrdite tako, da vtaknete 40cm dvostranski Velcro trak skozi prej pripravljeno zanko na sredinskem izolatorju in ga ovijete okoli nosilca. Med prvim sestavljanjem antene je seveda potrebno na mestu pritrditve elementa predhodno prilepiti kos 50mm Velcro traku.

Sedaj raztegnite dipol proti koncem križa. Namestitev napenjalnih vrvic se nekoliko razlikuje od običajnega postopka. Enostavno ovijte vrvico okoli palice (enkrat ali dvakrat) in zataknite »izolator« za eno od vrvic, ki so že pritrjene v tej točki. Tako bomo preprečili odvijanje vrvice.

Uporabi enak postopek za namestitev 20m sevalca. Napajalni vod pritrdite na vijake, ki gledajo iz bočnih stranic baluna. Sredino sevalca pritrdite tako, da je oddaljena -40cm (D) od vertikalnega nosilca (na nasprotni strani vertikalnega nosilca, kot 10m sevalec).
Pazite, da napajalni vod ni zavit!



V zadnjem koraku priključite 15m sevalec na vijake, ki prav tako gledajo iz bočnih stranic ohišja baluna. Raztegnite sevalec nad fiberglas palicami in pritrdite napenjalne vrvice na njihove konce.



Čestitke!
Sestavljanje je gotovo – vaša spiderbeam antena je pripravljena za delo!
Hitro priključite koaksialni kabel in namestite anteno na stolp ...

3.4. Uglaševanje SWR-a

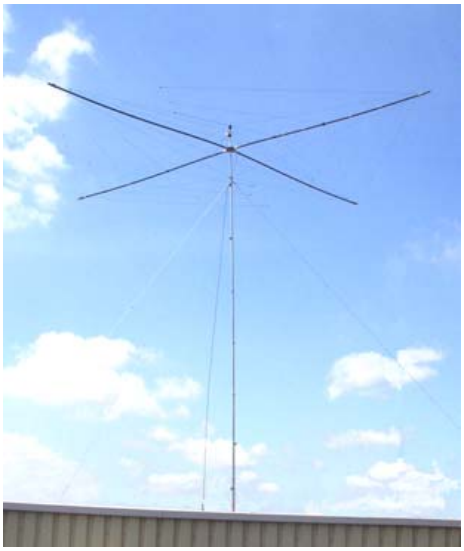
Omenjena je že bila možnost, da bo potrebno anteno uglasiti na resonančno frekvenco, ki naj bi bila na sredini vsakega obsega. To naredite tako, da priključite SWR meter med oddajnik in anteno ter poiščete frekvenco, kjer je SWR najnižji. Če se frekvenca ne nahaja v sredini obsega, se je potrebno poigrati z odvijanjem ali navijanjem koncev sevalnih elementov.

V primeru, da ste uporabili navedene dimenzije sevalcev, bi resonanca MORALA pasti v sredino posameznega obsega.
Če ni, bomo resonančno frekvenco premikali z odvijanjem ali navijanjem kratkih koncev žice, ki gledajo iz izolatorjev na sevalcih. Če je resonanca prenizko, je potrebno element skrajšati, če je previsoko pa podaljšati.

Zaradi medsebojnih vplivov je potrebno najprej uglaševati sevalec za 20m, nato sledi 15m sevalec in na koncu 10m sevalec.

Za preverjanje SWR je dovolj, da anteno dvignemo 5m od tal. Z dvigom antene na končno višino se bo resonančna frekvenca rahlo zvišala, kar pa ne bo bistveno vplivalo na njeno učinkovitost.
V vsakem primeru je SWR 2:1 dovolj dober, še posebno za kratkotrajno (portable) delo. Tudi izgube v kablu pri tekam SWR-u so zanemarljive.
Iskanje optimalnega SWR-a je običajno dokaj hitro opravilo. Zadostuje že en ali dva dviga, da dosežemo želeno resonančno frekvenco.

To je to!
Obilo užitkov na bandu!



Spiderbeam na 10m Al teleskopskem stolpu

Kam gremo naslednjič?

Nadaljnje eksperimentiranje je zelo priporočljivo:
Prednost predlagane konstrukcije je v tem, da ni omejena z opisom tribanderja, kot je to narejeno tukaj. Ko imamo osnovno konstrukcijo narejeno, je namestitev raznih anten enostavna in poceni. Spremenijo se samo žični elementi, vse ostalo ostane enako. Glede na svoje potrebe in želje lahko sestavite anteno, ki jo v danih razmerah najbolj potrebujete.
Primeri: kaj pravite na 6 elementov za 6m, morda 5 elementov za 10m v naslednjem 10m tekmovanju, WARC Yagi, 2 elementa za 40m, itd.

Poleg opisanega obstajajo tudi drugi koncepti anten, ki imajo ukrivljene elemente. To so na primer: Moxon beam, X-beam, HB9CV z ukrivljenimi elementi, itd.
Vse kar potrebujete je računalniški program za simulacijo anten in ideje!

4. »Heavy Duty« izvedba antene

Mnogo uporabnikov je želelo uporabljati Spiderbeam ne le za portable delo, temveč tudi kot fiksno postavljeno anteno na domači lokaciji. Pri fiksno postavljenih antenah njihova teža običajno ne igra poglavitne vloge. Pomembnejša je njihova mehanska trdnost in robustnost, saj bo lahko le taka antena več let kljubovala težjim vremenskim razmeram. Zaradi tega sta bili v osnovi razviti dve inačici iste antene: posebna **ojačena izvedba,** optimizirana za stalno postavitev, in precej **lažja izvedba** namenjena predvsem občasnemu, portable delu.

»Heavy Duty« izvedba je pridobila na robustnosti zaradi sledečih sprememb:

- Ima posebne ojačene fiberglas cevi z 2mm debelo steno.
- Al plošče v centralnem nosilcu so debelejše (2mm).
- Velcro trakovi so zamenjani z cevnimi objemkami iz nerjavečega materiala in gumijasto zaščitno oblogo.
- Po potrebi (želji) lahko dodamo še en komplet (4 kose) gornjih nosilnih vrvi iz Kevlarja.

Drugih sprememb na anteni ni potrebnih! Teža celotne antene se je povečala za približno 5kg in znaša nekaj preko 11kg. To je še vedno občutno manj od večine primerljivih usmerjenih anten za 3 ali 5 bandov.

4.1. Popis materiala

Pri izdelavi **»Heavy Duty«** antene je nekaj delov drugačnih od tistih, ki so navedeni v tabeli na strani 5. Spremembe so sledeče:

Št.	Količina	Opis materiala
1	20	Fiberglas cev, zunanji premer 30mm, dolžina 1.15m, debelina stene 2mm
2	4	Al cev, zunanjega premera 35mm, debelina stene 2mm, dolžina = 175mm
3	8	Al cev, zunanjega premera 10mm, debelina stene 1mm, dolžina = 29mm
4	2	Al plošča, debelina 2mm, dolžina x širina = 220x220mm
17	62m	Napenjalna vrv, Kevlar, debelina 1.5mm
19	74	Plastični izolator, črn polietilen, odporen na UV
20	8	Gumijast O-ring, 20x6mm, (EPDM, odporen na UV)
21	1.2m	Ploščat gumijast trak, širina 20mm, debelina 5mm, (EPDM, odporen na UV)
22	9	Cevna objemka, nerjaveče jeklo V2A, premer 25-40mm, širina 9mm
23	2	Cevna objemka, nerjaveče jeklo V2A, premer 40-60mm, širina 9mm

V nasprotju s seznamom na strani 5, sledečih delov (materiala) **ne boste potrebovali**:

21	5m	Dvostranski Velcro® trak (kljukice/zanke), Poliester, odporen na UV, širina 20mm
22	1.5m	Velcro® trak (zanke), Poliester, odporen na UV, širina 50mm
23	1	Epoxy lepilo, 5-minutno, tuba 25ml

(Ne potrebujete, ker so Velcro trakovi za pritrditev elementov na boom zamenjani z kovinskimi objemkami).

Vse ostale količine ostajajo nespremenjene!

4.2. Spremembe pri sestavljanju antene

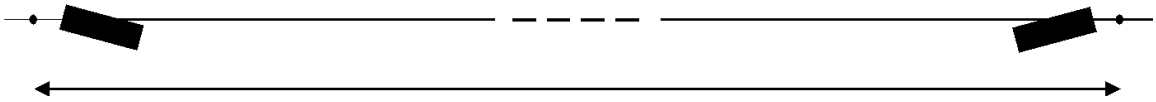
Pri sestavljanju antene je potrebno narediti le nekaj manjših popravkov:

Izdelava centralnega nosilca (primerjaj poglavje 2.1.):

Al plošči in cevi izdelamo enako, kot je to opisano v poglavju 2.1.1. Polkrožne utore na vseh štirih ceveh lahko celo izpustimo, saj pri fiksni postavitvi niti niso potrebni. Za postavitev boste zagotovo uporabljali vertikalno cev, ki bo imela premer večji od 35mm.
Nosilec sestavimo enako, kot je to opisano v poglavju 2.1.2.

Izdelava napenjalnih vrvic (primerjaj poglavje 2.1.2):

Poleg izdelave osmih (8) vrvic iz Kevlarja, dolžine 535cm, opisanih v poglavju 2.2.2, izdelajte še štiri (4) vrvice iz Kevlarja, ki morajo biti dolge 333cm:



razdalja med vozli: 8 x Kevlar: 535cm – 4 x Kevlar: 333cm – 4 x Monofil: 461cm

Priprava VELCRO® trakov (primerjaj poglavje 2.2.3):

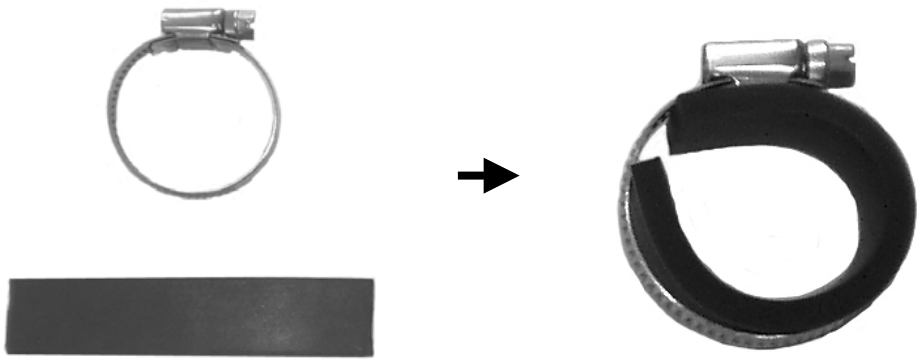
Trakov ni potrebno rezati in lepiti na fiberglas cevi. Namesto tega pripravite cevne objemke na način opisan v nadaljevanju!

Priprava kovinskih cevnih objemk in gumijaste zaščite obloge (NOVO poglavje 2.2.3):

Potrebujete sledeče:

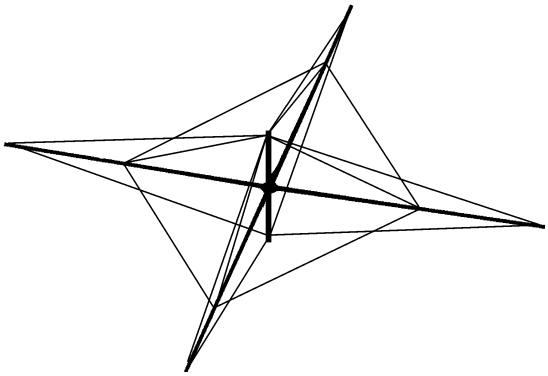
21	1.2m	Ploščat gumijast trak, širina 20mm, debelina 5mm, (EPDM, odporen na UV)
22	9	Cevna objemka, nerjaveče jeklo V2A, premer 25-40mm, širina 9mm

Razrežite gumijast trak na devet (9) kosov dolgih PO 12cm in jih namestite v cevne objemke:



Sestava nosilnega križa [pajka = spider] (primerjaj poglavje 3.1.):

Sestavite ojačene fiberglas segmente cevi povsem enako, kot je to opisano v poglavju 3.1.
Sledi namestitev napenjalnih vrvic.
V predelih z veliko snega je smiselno, da namestimo dodaten komplet zgornjih nosilnih vrvic. Uporabite štiri (4) Kevlar vrvice dolžine 333 cm in jih namestite, kot kaže slika.



Namestitev reflektorjev in direktorjev (primerjaj poglavje 3.2.):

Žični elementi so nameščeni povsem enako, kot je to opisano v poglavju 3.2. pri portable izvedbi antene.

Namesto Velcro trakov za pritrditev elementov na boom uporabite cevne objemke z gumijasto zaščito. Elemente učvrstite kot kaže slika:

Namestitev sevalcev (primerjaj poglavje 3.3.):

Princip za pritrditev sevalcev na boom ostaja enak, le da uporabite kovinske objemke z zaščito namesto Velcro trakov.

Prav tako ostaja nespremenjen način pritrditve baluna na vertikalno nosilno cev. Za njegovo učvrstitev uporabite večji objemki premera 40-60mm. Tu gumijaste zaščite ne potrebujete.

Pomembno: Pri montaži baluna poskrbite, da simetrični napajalni vodi posameznih sevalcev niso preveč napeti! V primeru, da to opazite, pomaknite balun po cevi nekaj centimetrov bližje centralnemu nosilcu. S tem boste sprostili preveč napete vode in preprečili, da bi se le ti odtrgali od baluna v primeru zvijanju fiberglas cevi zaradi vetra.

To je vse. Drugih sprememb ni.

5. Izvedbe za druga frekvenčna področja

5.1. Dolžine elementov za SSB in CW posebej (20-15-10m)

Dolžine elementov podane v poglavju 2.3.1 so primerne za uporabo tako v CW kot SSB ali RTTY načinu dela, torej za uporabo antene na celotnem obsegu.
Za uporabo antene na enem segmentu banda, je možno dokaj enostavno optimizirati dolžine elementov za delo na CW ali samo SSB delu banda. Na ta način je najboljše razmerje naprej/nazaj (F/B ratio) točno tam, kjer ga želimo imeti – na CW ali SSB delu. Pri tem je sprememba ojačanja in SWR-a manj pomembna in je še vedno mogoče, da anteno uporabljamo na celotnem obsegu.

Sledeče dolžine so z **optimizirane za CW**:

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

Primerjava teh dimenzije s tistimi iz tabele v poglavju 2.3.1 (stran 11) pokaže, da so elementi za 20m **podaljšani** za 3cm, 15m elementi so **podaljšani** za 2cm in nekateri od 10m elementov so **podaljšani** za 7cm. Dolžine napenjalnih vrvic se spremenijo za enako dolžino. Razdalje med elementi (slike na straneh 21/23) ostanejo nespremenjene.

Sledeče dolžine so z **optimizirane za SSB**:

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

Primerjava teh dimenzij s tistimi iz tabele v poglavju 2.3.1 (stran 11) pokaže, da se 20m elementi **skrajšajo** za 10cm in 8cm, 15m elementi **skrajšajo** za 5cm in nekateri 10m elementi **skrajšajo** za 4cm. Dolžine napenjalnih vrvic se spremenijo za enako dolžino. Razdalje med elementi (slike na straneh 21/23) ostanejo nespremenjene.

Kot že veste iz tabele v poglavju 2.3.1, so navedene dolžine nekoliko večje in sicer za 4cm (2cm na vsakem koncu). Višek se odreže po tem, ko na žici naredimo vozel. Nadaljnje 4cm (2cm na vsakem koncu) bomo »izgubili« v vozlu. Po izdelavi 20m reflektorja, je njegova efektivna dolžina (merjeno od konca do konca) 1027cm za CW in 1014 za SSB izvedbo antene.

5.2. Izvedba antene za pet frekvenčnih področij (20-17-15-12-10m)

Osnovni princip antene za pet frekvenčnih področij (5 bandov) ostaja nespremenjen. Pet (5) monoband yagi anten postavimo na isti nosilec, pri tem pa ostaja medsebojni vpliv posameznih anten majhen. Dodatni yagi anteni za 17m in 12m sta dvo elementni (sevalec in reflektor). Dodajanje direktorjev za ta dva banda bi imelo velik vpliv na sevalne diagrame 20-15-10m anten. Zaradi zahtev po majhni pasovni širini antene na 17m in 12m (samo 100kHz), lahko 2 elementni anteni skonstruiramo optimalno. Posebno na 17m so lastnosti antene zelo blizu 3 elementni yagi anteni. Sevalca za 17 in 12m napajamo preko kosov simetričnega napajalnega voda, ki se priključita v skupno napajalno točko osnovne antene. Tako tudi za napajanje 5 bandne izvedbe antene potrebujemo le en koaksialni kabel.

Dimenzije elementov za 20-15-10m izvedbo antene ostanejo skoraj nespremenjene ali pa se za nekaj centimetrov skrajšajo.

5.2.1 Popis materiala

Za **izdelavo 5-bandne antene** boste poleg materiala, naštetega na strani 5 potrebovali še:

Št.	Količina	Opis materiala
18	22m	Vrvica iz steklenih vlaken (Monofil PVDF), debelina 1mm
19	18	Plastični izolator, črn polietilen, odporen na UV
21	1.6m	Dvostranski Velcro® trak (kljukice/zanke), Poliester, odporen na UV, širina 20mm
22	0.5m	Velcro® trak (zanke), Poliester, odporen na UV, širina 50mm
24	30m	Wireman CQ-532 antenska žica (Copperweld pletenica, PE izolacija, debel. 1mm)
25	4	Kabelsko uho M6 za cinjenje, pocinjeno
26	1m	Termično skrčna cevka 6/2mm z termičnim lepilom na notranji strani
27	30cm	Termično skrčna cevka 3/1mm z termičnim lepilom na notranji strani
34	1	Kolut, plastika, premer 20cm

Pri **nadgradnji 3 band verzije antene v anteno za 5 bandov**, boste morali narediti **nov sevalec** za 10m. Zaradi tega boste potrebovali še nekaj dodatne antenske žice in Velcro traku:

Št.	Količina	Opis materiala
22	0.7m	Velcro® trak (zanke), Poliester, odporen na UV, širina 50mm
24	37m	Wireman CQ-532 antenska žica (Copperweld pletenica, PE izolacija, debel. 1mm)

Vse ostale količine navedene v prejšnji tabeli ostajajo nespremenjene.

5.2.2 Izdelava žičnih elementov (reflektorji/direktorji/sevalci)

Izdelava reflektorjev in direktorjev

Zamenjajte tabelo na strani 11 s sledečo in narežite žice sledečih dimenzij:

Obseg	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

(Kot običajno je pri teh dimenzijah upoštevan dodatek 2cm na vsaki strani, ki ga bomo odrezali za tem, ko naredimo vozel)

Ob nadgradnji antene za 3 bande v anteno za 5 bandov je potrebno nekatere elemente nekoliko skrajšati (npr. 20m reflektor je krajši za 4cm). Teoretično bi bilo potrebno 15m direktor podaljšati za 2cm, vendar je to pomembno le pikolovcem. Antena bo prav tako dobro delala tudi s starim direktorjem. Namestitev izolatorjev in napenjalnih vrvic se opravi enako, kot je opisano v poglavju 2.3.2.

Zamenjajte tabelo, ki podaja dolžine monofil PVDF vrvic na strani 12, s sledečo:

Obseg	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

(Kot običajno, so to dimenzije, ki veljajo po tem, ko naredimo vozle. Pri rezanju dodajte približno 40cm za vozle in nastavitve)

Izdelava sevalcev

Zamenjajte tabele na straneh 13, 14 in 15 s sledečimi:

Obseg	Dolžine žic
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

(Rezanje žice na ustrezno dolžino)

Kot običajno pustite, da nekaj žice sega preko izolatorjev: 15cm na 20m sevalcu in 10cm na sevalcu za vse ostale obsege. Viške prepognite in fiksirajte (Glejte poglavje 2.4.3)

Obseg	A	B	C	Skupaj
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

(Izdelava simetričnih napajalnih vodov)

Obseg	Dolžina
20m	62 cm
17m	180 cm
15m	203 cm
12m	275 cm
10m	320 cm

(Dolžina napenjalnih vrvi)

V zadnjem koraku narežite dodatne Velcro trakove in jih prilepite na prava mesta na boomu.

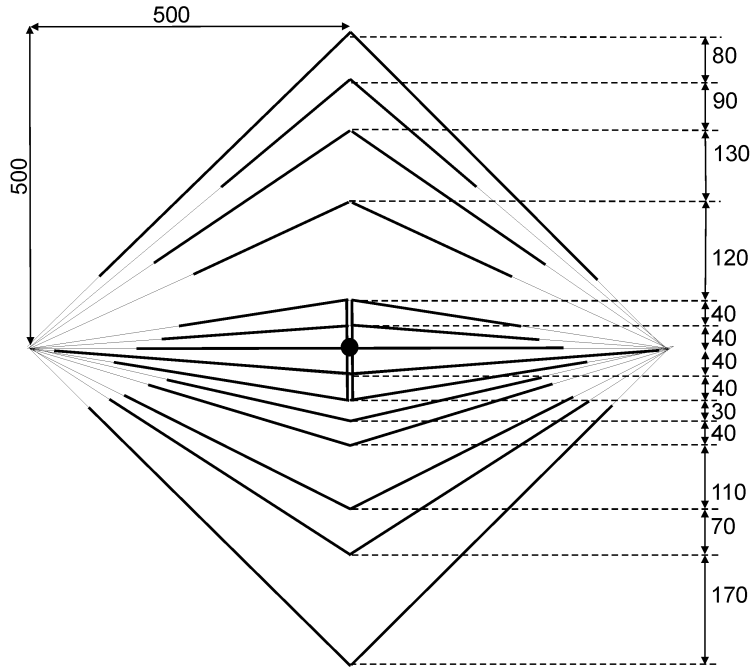
Tako! Sedaj ste pripravljeni, da sestavite 5 bandno verzijo antene.

5.2.3 Montažne risbe

Sestavljanje poteka natančno tako, kot je opisano v Poglavju 3. Razdalje med elementi so podane v tabeli.

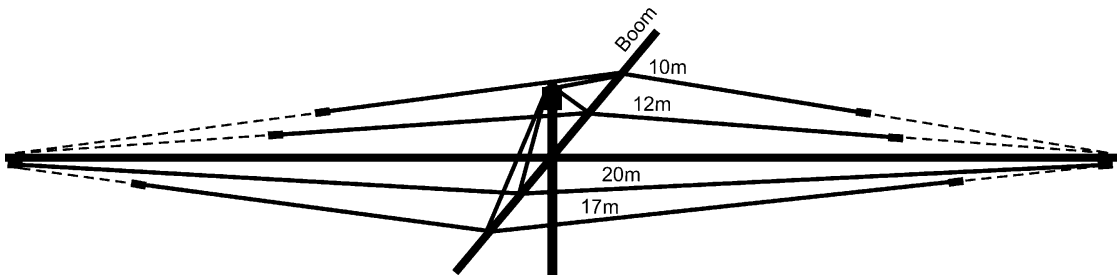
Točke pritrditve elementov na boom merjeno iz sredine so:

Obseg	Reflektor	Direktor 1	Direktor 2	Sevalec
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



Balun je tudi pri tej anteni pritrjen 40cm nad centralnim nosilcem, na sprednji strani vertikalne nosilne cevi (gledano s sprednje strani). Napajalna voda za 10m in 12m se pritrdita na vijaka, ki gledata iz zgornje stranice ohišja baluna. Napajalna voda za 17m in 20m ter sevalec za 15m se pritrdijo na vijaka, ki gledata iz bočnih stranic ohišja. Sredine sevalcev se pritrdijo na boom v sledečem vrstnem redu (gledano od zadnjega konca) 17m – 20m – 12m – 10m.

Bodite pozorni, da simetrični napajalni vodi niso zaviti!



V zadnjem koraku na balun priključite sevalec za 15m in ga raztegnite proti koncem fiberglas nosilcev. Če je potrebo uglasiti SWR, potem to naredite v sledečem vrstnem redu: 20–17–15–12–10m.

5.3. „Low sunspot“ izvedba antene (20-17-15m)

V času nizke aktivnosti sonca je delo na 12m in 10m praktično nemogoče. Zato so v nadaljevanju podane dimenzije za 20–17–15m triband anteno. Na istem nosilcu imamo postavljene tri monoband antene, vsako s po tremi elementi.

5.3.1 Popis materiala

Za **izdelavo 20-17-15m antene** boste potrebovali nekaj več žice kot pri standardni 20-15-10m anteni. V primerjavi s popisom materiala na strani 5 je razlika sledeča:

Št.	Količina	opis materiala
24	76m	Wireman CQ-532 antenska žica (Copperweld pletenica, PE izolacija, debel. 1mm)

Vse ostale količine ostajajo nespremenjene.

5.3.2 Izdelava žičnih elementov (reflektorji/direktorji/sevalci)

Izdelava reflektorjev in direktorjev

Zamenjajte tabelo na strani 11 s spodnjo in narežite žice sledečih dimenzij:

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

(Kot običajno je pri teh dimenzijah upoštevan dodatek 2cm na vsaki strani, ki ga bomo odrezali potem, ko naredimo vozel.)

Namestitev izolatorjev in napenjalnih vrvic se opravi enako, kot je opisano v poglavju 2.3.2.

Zamenjajte tabelo, ki podaja dolžine monofil PVDF vrvic na strani 12, s sledečo:

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

(Kot običajno, so to dimenzije, ki veljajo po tem, ko naredimo vozle. Pri rezanju dodajte približno 40cm za vozle in nastavitve.)

Izdelava sevalcev

Zamenjajte tabele na straneh 13, 14 in 15 s sledečimi:

Obseg	Dolžine žic
20m	2 x 500 cm
17m	2 x 438 cm
15m	2 x 385 cm

(Rezanje žic na ustrezno dimenzijo)

Pri tej izvedbi se sevalec za 20m priključi direktno na napajalno točko (balun). Sevalec za 17m je nameščen 40cm za njim, sevalec za 15m pa 40cm pred njim. Oba sta povezana na skupno napajalno točko preko simetričnega napajalnega voda. Vod za 15m se pritrdi na zgornja vijaka, vod za 17m in dipol za 20m pa na stranska vijaka baluna.

Obseg	A	B	C	Skupaj
17m	381 cm	37 cm	20 cm	438 cm
15m	328 cm	52 cm	5 cm	385 cm

(Izdelava simetričnih napajalnih vodov)

Pustite, da nekaj žice sega preko izolatorjev: 15cm na 20m sevalcu in 10cm na sevalcu za oba ostala obsega. Viške prepognite in fiksirajte (Glejte poglavje 2.4.3).

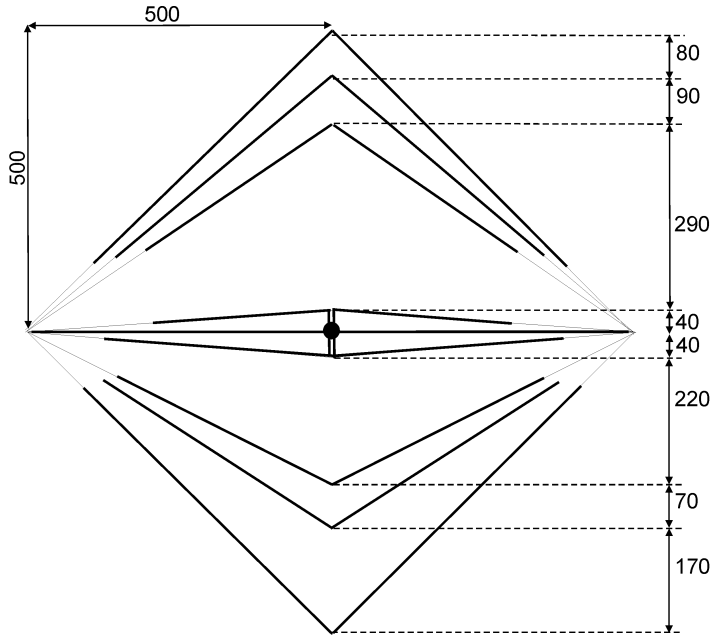
Obseg	Dolžina
20m	46 cm
17m	160 cm
15m	211 cm

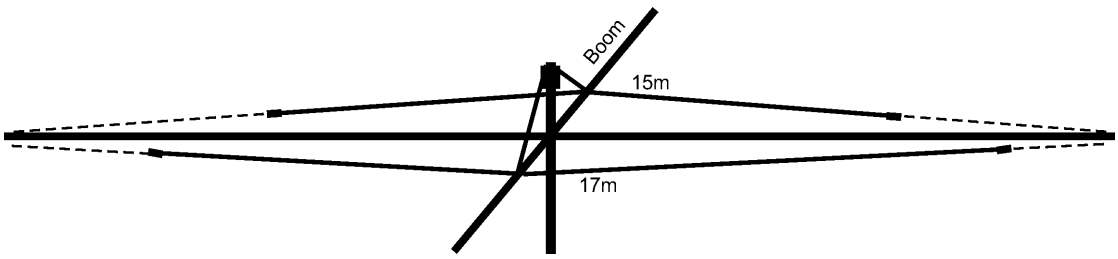
(Dolžina napenjalnih vrvi)

5.3.3 Montažne risbe

Točke pritrditve elementov na boom merjeno iz sredine so:

Obseg	Reflektor	Direktor	Sevalec
20m	- 500 cm	500 cm	0 cm
17m	- 330 cm	420 cm	- 40 cm
15m	- 260 cm	330 cm	40cm





5.4. WARC izvedba antene (30-17-12m)

Podobno kot pri 20-15-10m anteni, je tudi WARC Spiderbeam sestavljen iz treh anten nameščenih na isto nosilno konstrukcijo in sicer: 3 elementna yagi za 30m, 3 elementna yagi za 17 m in 4 elementna yagi za 12m.

Dimenzije navedene v tem poglavju še niso bile potrjene s pomočjo primerne merilne opreme. Po dosedanjih izkušnjah, pridobljenih pri gradnji anten menim, da so dimenzije z 90% verjetnostjo pravilne. Ej, kdo bo zgradil prvo tako anteno?

5.4.1 Popis materiala

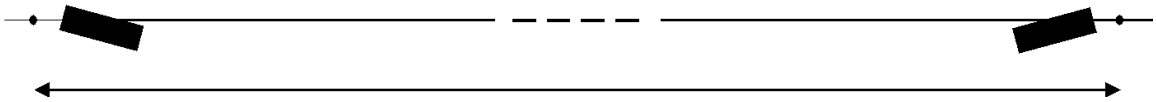
Za **izdelavo 30-17-12m antene** boste potrebovali nekaj več žice kot pri standardni 20-15-10m anteni. Prav tako boste potrebovali 4 dodatne fiberglas cevi, saj so kraki nosilca dolgi 6m in ne le 5m. Prav tako boste potrebovali nekaj več Kevlar vrvice za dodatne gornje nosilne vrvice (glej sliko spodaj).
V primerjavi s popisom materiala na strani 5, je razlika sledeča:

Št.	Količina	opis materiala
1	24	Fiberglas cev, zunanji premer 35mm, dolžina 1.15m, debelina stene 1mm
17	70m	Napenjalna vrv, Kevlar, debelina 1.5mm
19	74	Plastični izolator, črn polietilen, odporen na UV
24	91m	Wireman CQ-532 antenska žica (Copperweld pletenica, PE izolacija, debel. 1mm)

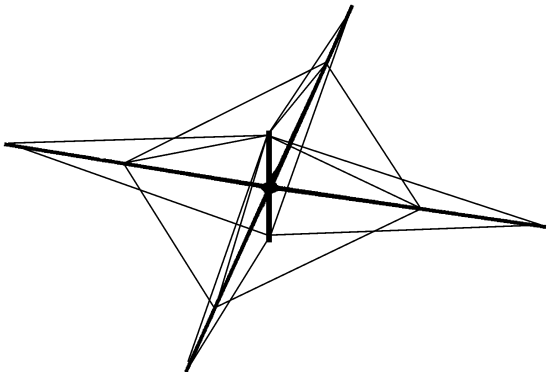
Vse ostale količine ostajajo nespremenjene.

5.4.2 Izdelava in namestitev napenjalnih vrvic

Podobno kot je opisano v poglavju 2.2.2, izdelajte osem (8) vrvic iz Kevlarja, dolgih po 638cm in 4 Monofil PVDF vrvice dolge 461cm. Dodatno naredite še štiri (4) Kevlar vrvice dolge po 340cm. Uporabili jih boste kot drugi komplet gornjih nosilnih vrvic (glej sliko spodaj).
Če je le možno, pri teh 6m dolgih nosilnih fiberglas ceveh, uporabite nekoliko daljšo vertikalno nosilno cev, ki naj sega kakih 80-100cm nad centralni nosilec antene. S tem boste dosegli primernejši kot pri nameščanju gornjih nosilnih vrvi.



razdalja med vozli: 8 x Kevlar: 638cm – 4 x Kevlar: 340cm – 4 x Monofil: 461cm



5.4.3 Izdelava žičnih elementov (reflektorji/direktorji/sevalci)

Izdelava reflektorjev in direktorjev

Zamenjajte tabelo na strani 11 s spodnjo in narežite žice sledečih dimenzij:

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

(Kot običajno je pri teh dimenzijah upoštevan dodatek 2cm na vsaki strani, ki ga bomo odrezali za tem, ko naredimo vozel)

Montaža izolatorjev in napenjalanih vrvic se opravi tako, kot je opisano v poglavju 2.3.2.

Zamenjajte tabelo, ki podaja dolžine monofil PVDF vrvic na strani 12, s sledečo:

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

(Kot običajno, so to dimenzije, ki veljajo po tem, ko naredimo vozle. Pri rezanju dodajte približno 40cm za vozle in nastavitve)

Izdelava sevalcev

Zamenjajte tabele na straneh 13, 14 in 15 s sledečimi:

Obseg	Dolžine žic
30m	2 x 731 cm
17m	2 x 386 cm
12m	2 x 330 cm

(Rezanje žice na ustrezno dolžino)

Pri tej izvedbi, je sevalec za 17m pritrjen direktno na balun. 30m sevalec se nahaja 40cm za njim, 12m sevalec pa 40cm pred njim. Kot običajno, sta druga dva priključena preko kosov dvojnega odprtega voda, ki so priključeni v skupno napajalno točko. 12m sevalec je priključen na zgornja vijaka, 17m in 30m sevalca pa na stranska vijaka na balunu.

Obseg	A	B	C	Skupaj
30m	674 cm	37 cm	20 cm	731 cm
12m	273 cm	52 cm	5 cm	330 cm

(Izdelava simetričnih napajalnih vodov)

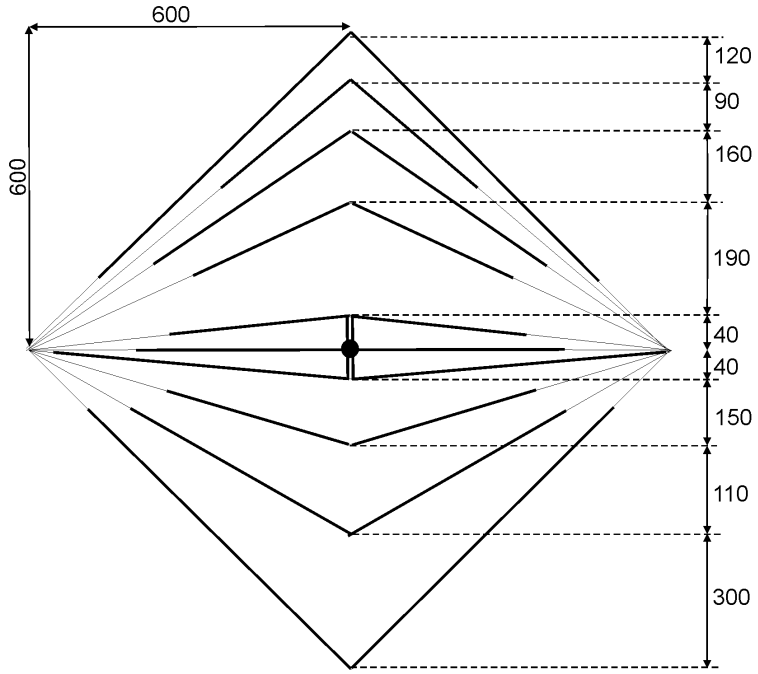
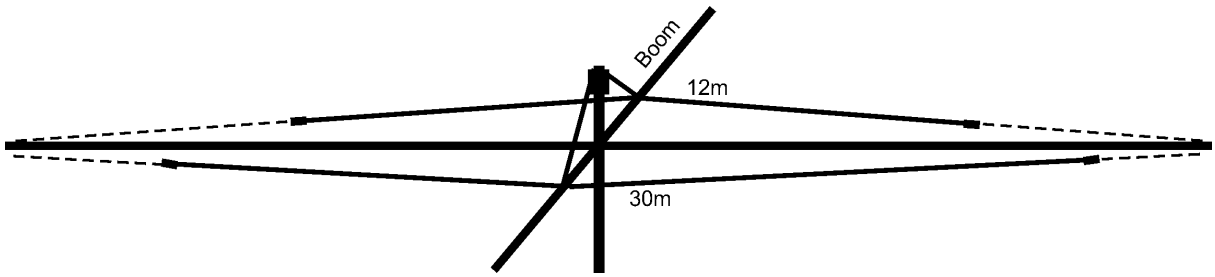
Kot ponavadi pustite pri 12m in 17m sevalcih 10cm višek žice, ki gleda iz izolatorja. Konce zvijte na pol in jih učvrstite (glej poglavje 2.4.3). Postopek za 30m sevalec si oglejte malo nižje!

Obseg	Dolžina
30m	---
17m	257 cm
12m	367 cm

(Dolžina napenjalnih vrvi)

Sevalec za 30m je približno 1m daljši od palic nosilne konstrukcije. Zaradi tega za njegovo pritrditev ne potrebujete napenjalnih vrvic. Enostavno pritrdite žični element na konec nosilca (npr. s plastično vezico), višek žice pa naj prosto visi proti tlom. Za uglasitev SWR-a boste te konce po potrebi zavili nazaj za 10 ali 15 cm.

5.4.4 Montažne risbe

Točke pritrditve elementov na boom merjeno iz sredine so:

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