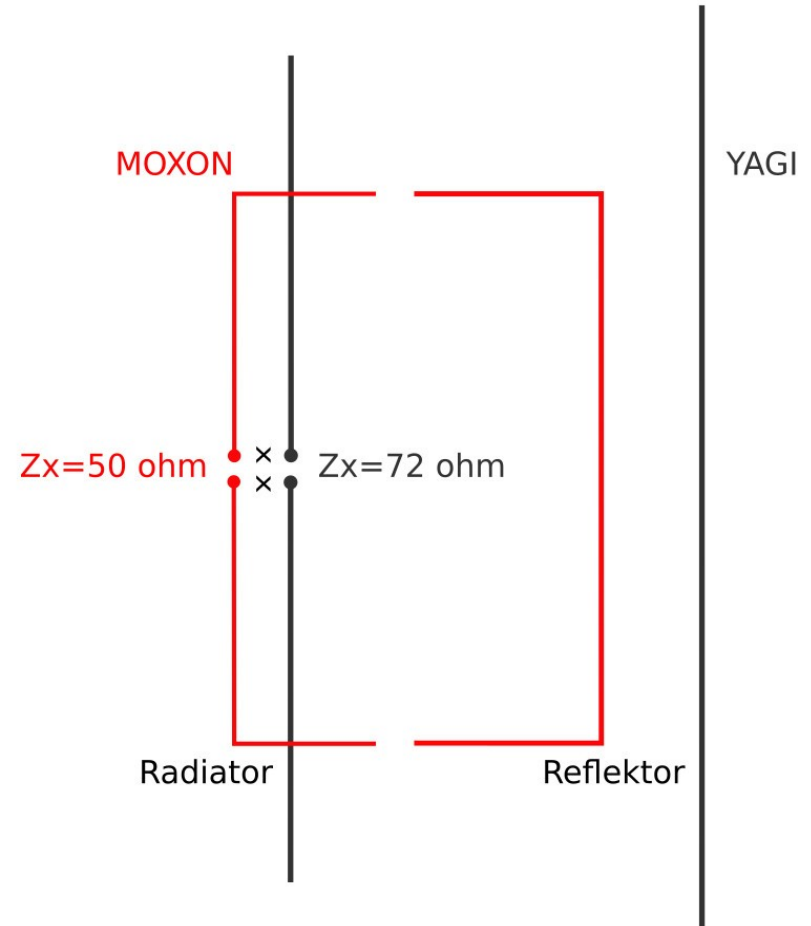


UVOD

ANTENA je najvažnejši sestavni del radioamaterske opreme. Kajti ta sprejema in oddaja elektromagnetne valove med dvema postajama – operaterjema. Kako pomembna je antena, lahko opazimo pri svojih ploščatih telefonih, ki imajo anteno integrirano (vgrajeno) v tiskano vezje in je zaradi tega domet signala telefona zelo omejen – seže le do najbližjega digipiterja. Nekoč v svojih začetkih, pa so tudi prenosni telefoni (danes so imenovani pametni?) imeli zunanjo izvlačljivo anteno in sprejem / oddaja sta segla neprimerno dlje.

V amaterskem delu so najbolj cenjene USMERJENE ANTENE in sicer na vseh, nam dovoljenih frekvenčnih območjih. In danes bomo sami izdelali vsak svojo usmerjeno anteno, imenovano MOXON. Antena je usmerjena, dve elementna in manjša od dve elementne YAGI antene in s podobnimi karakteristikami. Antena bo dimenzijsko prilagojena 70cm bandu, torej frekvenci 433MHz. Zakaj ta frekvenca? Že iz predavanj na tečaju vemo, da je pri višji frekvenci valovna dolžina manjša – posledično je tudi antena manjša. Kajti fizična dolžina antene, kot tudi aktivni in pasivni elementi, so vedno preračunani na valovno dolžino.

Primerjava anten **MOXON** - YAGI
 x x . . . napajalni točki antene
 koaxialni kabel . . . 50 ohm



MOXON antena – 70 cm

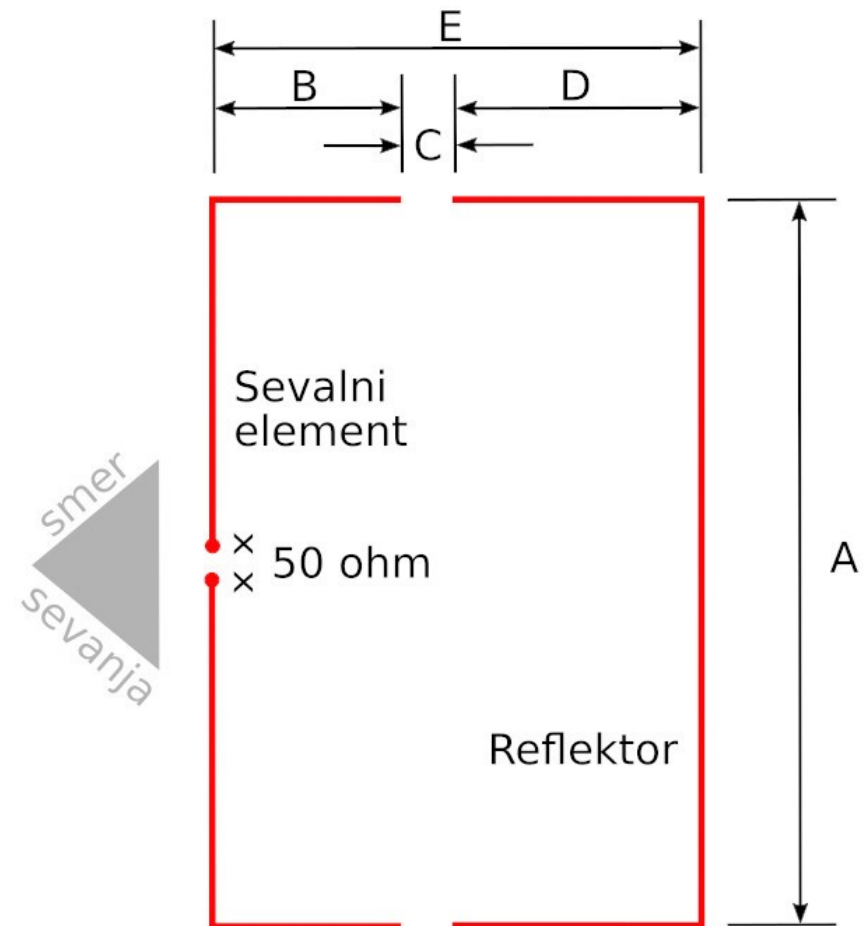
Karakteristike antene: ojačanje antene (gain) v sevalni smeri okoli 4 dB in povratno dušenje >30 dB. Horizontalni kot sevanja 70° – 90°, odvisno od položaja antene, oz. bližine motečih dejavnikov. Vertikalna ali horizontalna polarizacija, po izbiri (kako anteno obrnemo). Seveda so vse karakteristike antene na koncu odvisne od točnosti izdelave, uglašnosti z antenskim vodom in postavitve antene v okolje.

IZRAČUN

dimenzij antene po enačbi:

<http://on5au.be/content/a10/moxon/moxpage.html>

QRG (MHz)	433,500
Premer vodnika (mm)	2,0
A (mm)	248,0
B (mm)	31,9
C (mm)	12,5
D (mm)	47,9
E (mm)	92,3
A + 2B (mm)	311,9
A + 2D (mm)	343,8
Skupna dolžina žice (mm)	655,6

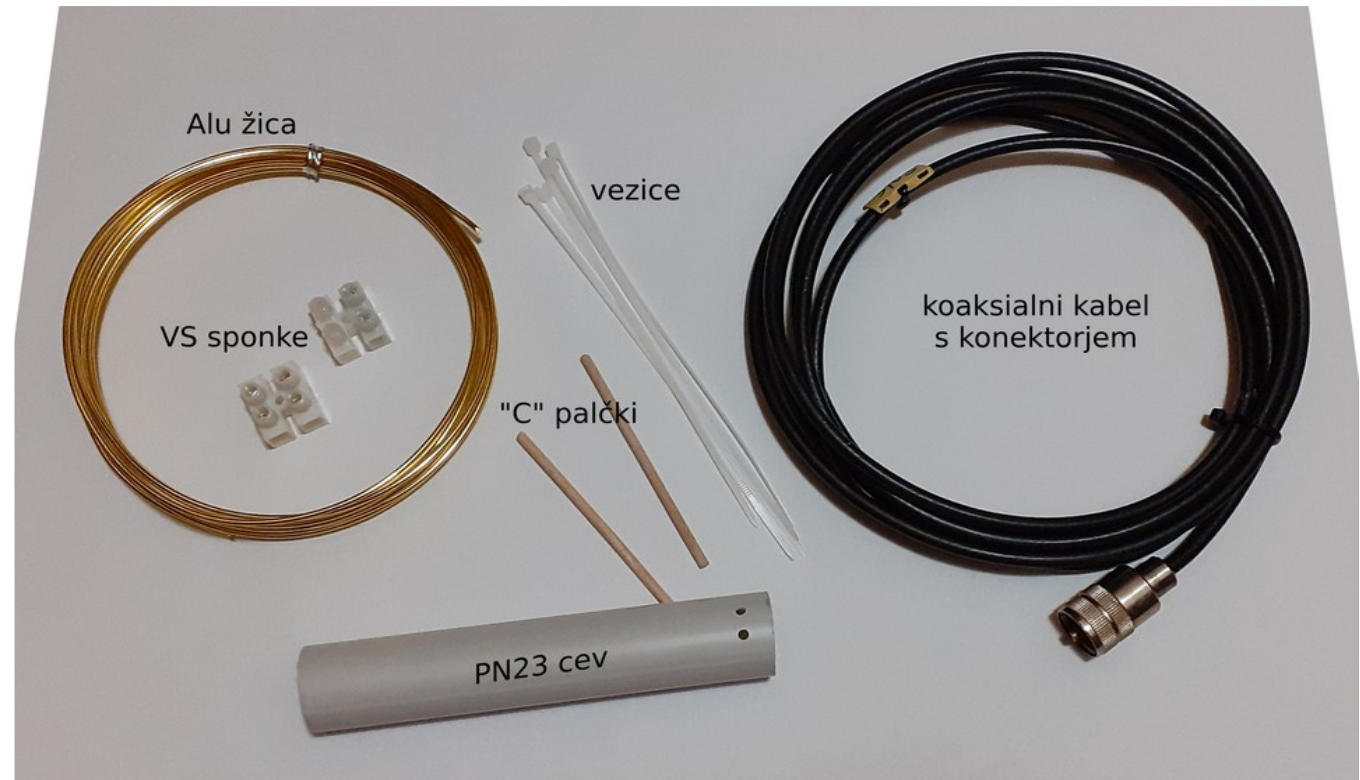


Shema antene z oznakami gabaritov (glej tabelo z merami)

ANTENA

MATERIAL

- aluminijasta žica premera 2mm (izolirana z lakom je precej lažja od PVC izolacije) dolžina 70cm
- vrstne sponke 2,5mm² (luster kleme), 2 x 2
- lesena nabodala za ražnjiče, brezov ali bambus les, ena palčka bo dovolj
- kuhinjske gumice (za spoj "C" palčke z anteno)
- male vezice (L=14,5cm), 5 kosov
- PVC instalacijska toga cev 23mm (PN23), 13cm
- 50 ohm koaksialni kabel, 2 do 3m
- PL (UHF) ali drug ustrezen kabelski konektor, 1 kos
- opcija: skobe za PVC cev (PNS23), 2 kos



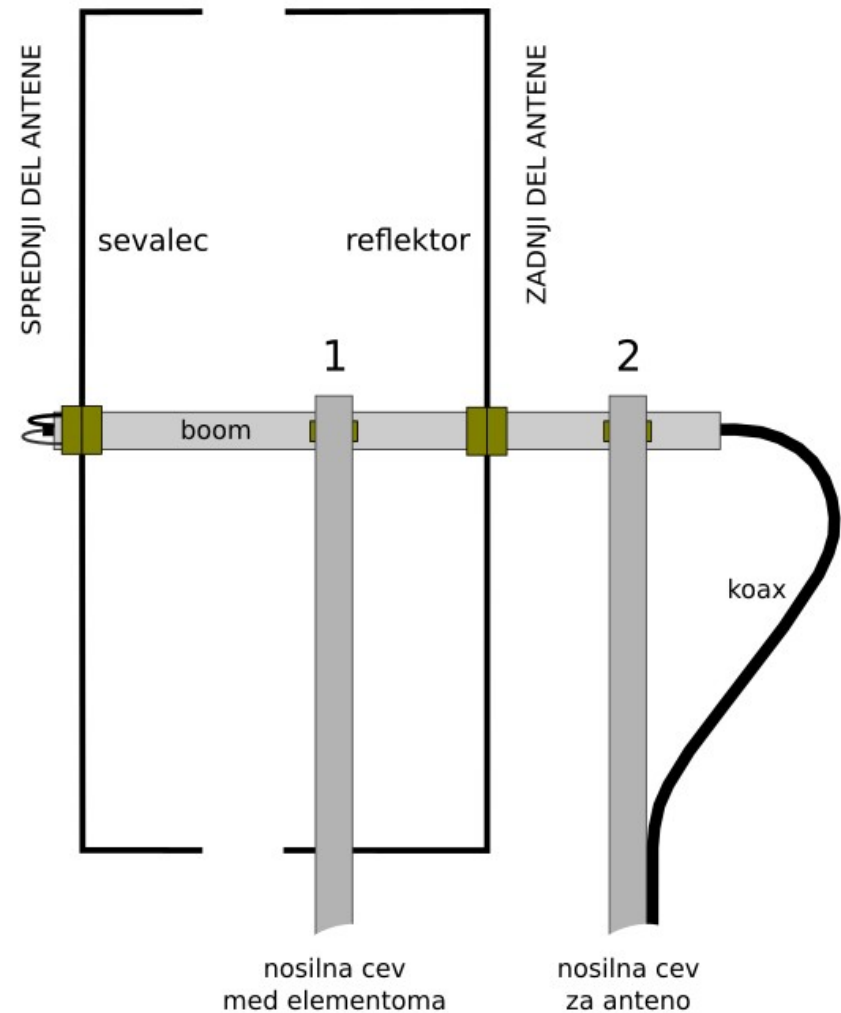
ORODJE

- ščipalke – male
- tapetniški nož (skalpel)
- mali izvijač
- meter
- svinčnik, flomaster

ANTENA

NOSILNA KONSTRUKCIJA

- BOOM / cev ali drug profil (ki pa ne sme biti kovinski), na katerega so pritrjeni vsi antenski elementi
- NOSILEC ANTENE / npr. PVC cev, 23 mm (PN23), če je nosilec na sredini antene (1) ne sme biti kovinski, če je nosilec za anteno (2), pa je lahko nosilec tudi kovinski
- SKOBE (PNS23) služijo medsebojnemu spajanju antenske in nosilne cevi

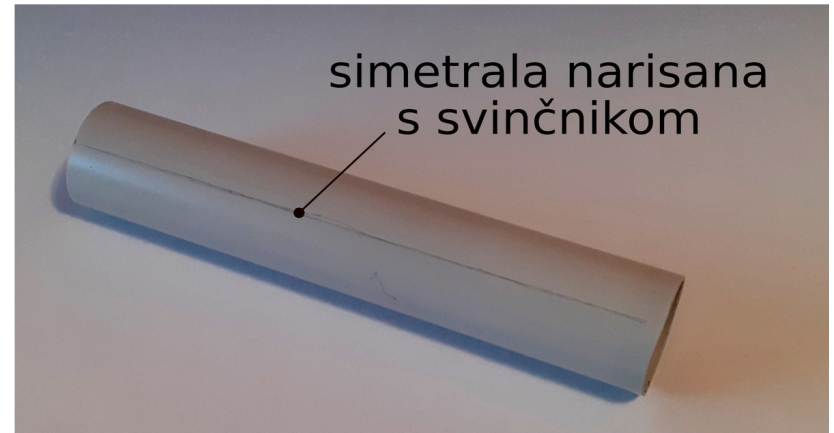


IZDELAVA ANTENE

1. Razrez žice na mero: 1 x $A+2B$ (**sevalec** naj bo malenkost daljši) in 1 x $A+2D$ (**reflektor** odrežemo točno na mero!)

2. Označimo mesto prepogiba na obeh elementih antene (torej na skrajnih koncih razdalje A).

3. Odrežemo boom (antenski nosilec) na pravo mero, kjer moramo upoštevati še širino / dolžino vrstnih sponk. Najmanjša dolžina PN cevi naj bo 13cm. 1cm pred koncem cevi napravimo dve 3mm luknji za pritrditev antenskega kabla.



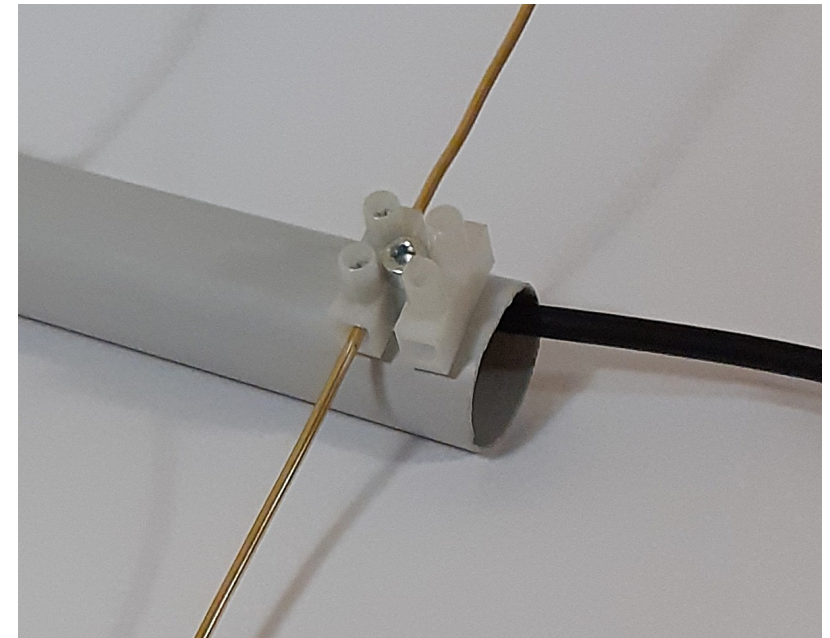
4. Z vezicami pritrdimo sponke na cev – na ta način jih enostavno prestavljamo naprej / nazaj. **POZOR: obe sponki morata biti vzdolžno popolnoma poravnani – narišimo pomožno simetralo!**

5. Sponka za sevalni element je vzdolžna s cevjo, sponka za reflektor pa pravokotna na cev (razmisli, zakaj). Skozi sponko za pritrditev reflektorja speljemo žico in jo z vijakoma v sponkah z občutkom privijemo.

POZOR: žica je aluminijasta, torej zelo mehka!

6. Prepognemo žico reflektorja, kjer smo prej zarisali na obeh straneh reflektorja, pod kotom 90° . Tako dobimo oba kraka D, ki sta sedaj vzporedna z boomom (PN cev).

7. Žico sevalnega elementa na obeh krajih prepognemo za 90° , s tem dobimo kraka B. Žico na sredini prerežemo. Kraka B poravnamo s krakoma D in drugi del sevalca vstavimo vsakega v svojo sponko. Izmerimo razdaljo C, med krakoma B in D ter po potrebi pomikamo žico v sponki naprej / nazaj – dokler ne bo razdalja točno taka kot jo določa vrednost C (glej sliko).



ANTENA

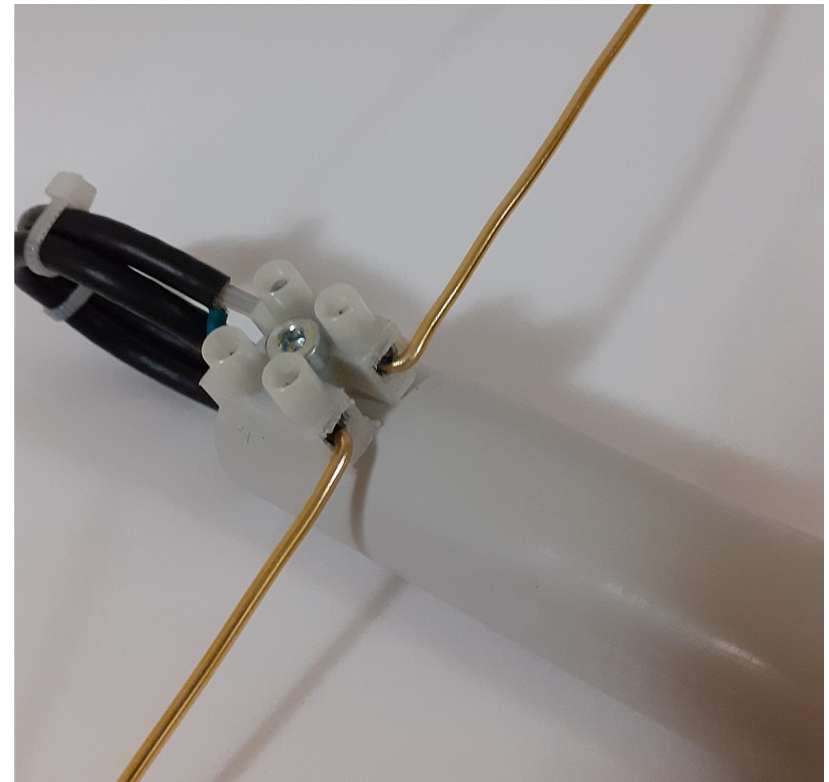
POMEMBNO: kjer bo žica vpeta v sponki (točki x x), moramo obvezno odstraniti lak izolacijo z žice!

8. Končno žice poravnamo, naravnamo pravokotnost vseh prepogibov in še enkrat premerimo razdaljo C, ki je kritična. Po potrebi s pomožno palčko razdaljo C utrdimo (z gumico ali malimi vezicami). Antena, ko jo gledamo s strani, mora imeti obliko pravokotnika.

Podrobnosti

Iz pomožnih sponk eno priključno mesto z vijakoma odstranimo (pri reflektorju ga ne potrebujemo!), da bo antena čim lažja.

Na sredino palčke C označimo zahetvano razdaljo med sevalcem in reflektrojem 12,5 mm. To nam bo olajšalo točno nastavitve razdalje med obema elementoma.



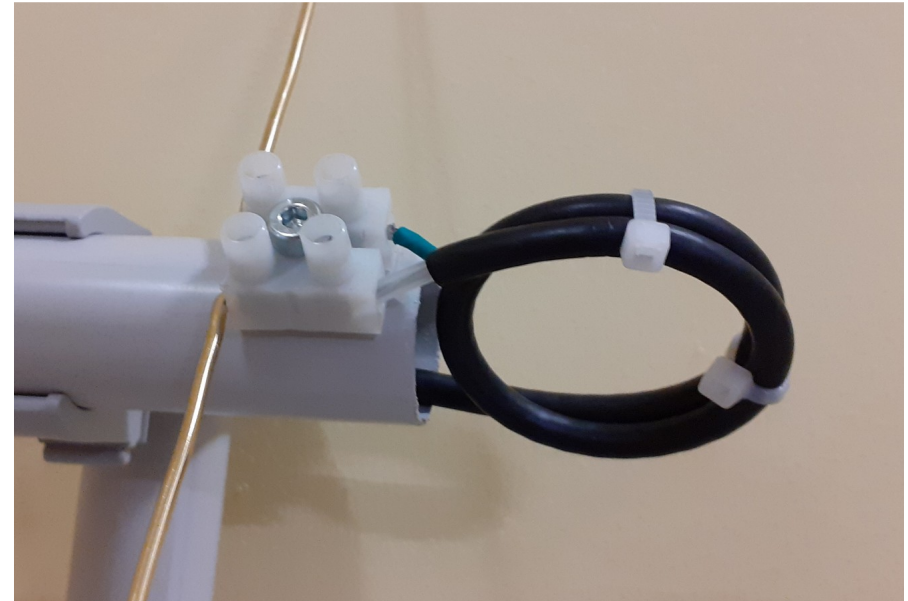
ANTENSKI VOD (koaksialni kabel)

Upornost priključnega dela antene je 50 ohmov, torej najenostavneje je, da uporabimo 50 ohmski koaksialni kabel. Lahko je to flexi kabel, standardni RG58 ali precej boljši RG213. Razlika med kablji je v njihovi karakteristiki lastne upornosti, koeficientom dušenja, ki se z dolžino kabla povečuje, kapacitivno reaktanco zaradi sestave kabla, ki je v grobem podoben kondenzatorju in posledično v debelini kabla. Vsi ti podatki so odločilnega pomena pri izsevu oz. učinkovitosti antene. In kabel naj bo čim krajši in izogibajmo se resonančnih dolžin ($l/4$, $l/2$, $l3/4$, $1l$, skratka vsi mnogokratniki $l/4$), kajti takrat bo deloval, kot del antene in bo izkoristek antene zelo slab.

POZOR: pri kablu RG213 je minimalni radij / polmer zvijanja kabla 50mm!

Lahko še napravimo z napajalnim kablom zanko, tik pred priključnima sponkama, za prilagoditev 1:1, kar v bistvu pomeni simetriranje, brez impedančne transformacije. Take prilagoditve imenujemo tudi BALUN (**BALANCED** – **UNBALANCED**), oz. simetrično – nesimetrično.

Dipol antena, kar sevalni element naše antene tudi je, je simetrična v priključku in koaksialni kabel nesimetričen zaradi svoje zgradbe – vroči del proti opletu: tokovna razlika). Med tem, ko je ploščati dvožilni TWEEN-LEAD napajalni kabel sestavljen iz dveh enakih delov, torej je tudi simetričen (nariši na tablo), ampak ima drugačno, precej višjo karakteristično upornost in ga za to anteno ni smiselno uporabiti.



ANTENA

Priključitev antenskega voda

- pripravimo priključni del koaxialnega kabla: vroči del in oplet, na katerega nataknemo termo skrčno cevko in s tem preprečimo morebiten kratek stik
- oba bakrena končka koaxa lahko zaščitimo še s kabelsko votlico in pletenico s tem zaščitimo
- koax speljemo skozi PN cev, napravimo majhno simetrično zanko in ga priključimo v sponko (vroči del v eno in oplet v drugo sponko)
- drugi del kabla priključimo na radijsko postajo z ustreznim konektorjem



PRESKUS ANTENE

Anteno držimo z roko v vertikalni polarizaciji in stran od sebe / radijske postaje. Frekvenco nastavimo na sprejemni del enega od repetitorjev, ki delujejo na 70cm bandu in v FM načinu. Anteno držimo pokončno, torej bo signal vertikalno polariziran. Obrnemo anteno v smer, kjer predvidevamo da stoji repetitor – počasno obračanje antene nam bo pokazalo iz katere smeri sprejemamo najmočnejši signal. Če repetitorja ne slišimo, ga vklopimo s pritiskom na PTT tipko, še bolje pa pokličemo preko njega za testno zvezo. Na t.i. "S" metru postaje bomo odčitali, kdaj je sprejet signal najmočnejši, oz. kdaj je govorna modulacija popolnoma razumljiva.

Če je med nami in repetitorjem večja ovira (hrib ali zgradbe) bomo verjetno delali preko odboja. Kadar koristimo to možnost, se signal lahko na svoj poti do nas med odboji večkrat obrne – ni več popolnoma vertikalni. Da bo sprejem na naši strani boljši, poskusimo anteno počasi obračati od vertikalne polarizacije proti horizontalni.

ANTENA

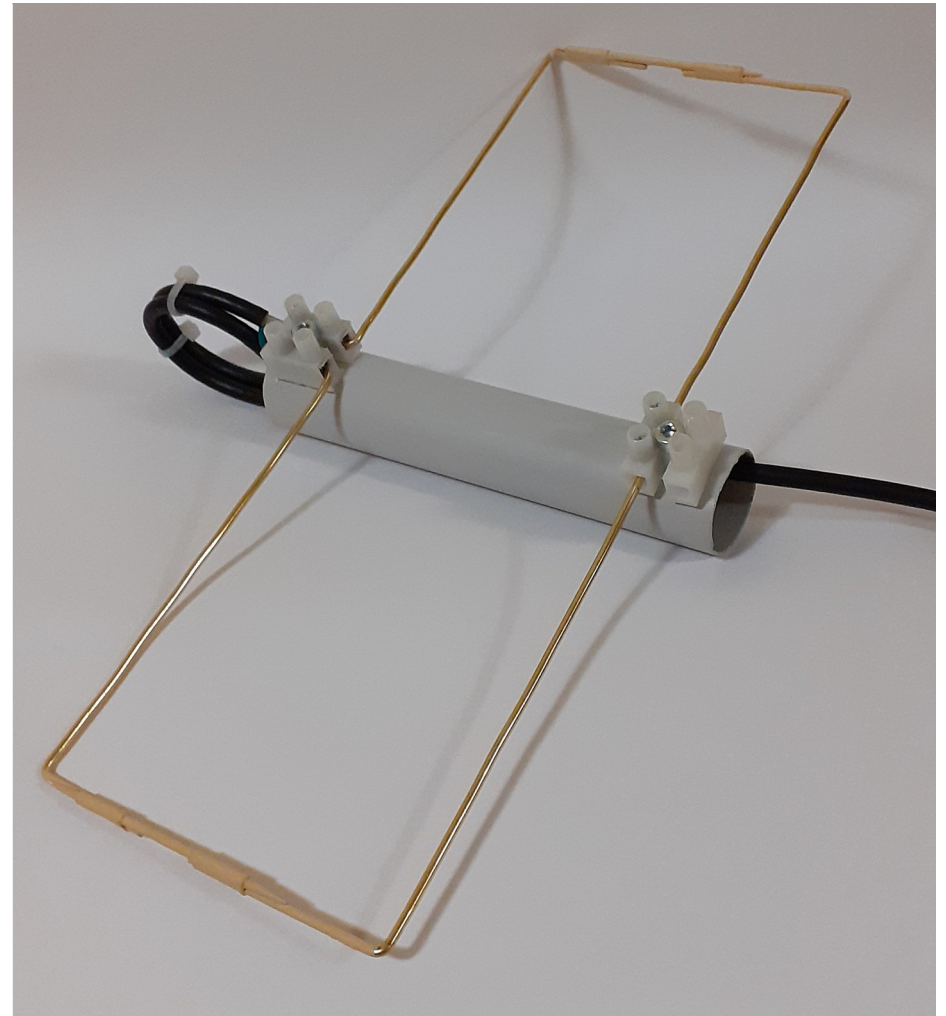
Polarizacija UKV anten

- FM vertikalna
- MGM vertikalna / horizontalna
- SSB horizontalna
- CW horizontalna
- SATELITI obe vrsti, tudi krožna

ZAKLJUČEK

Kadar uporabimo drugačno debelino žice, ali aluminijasto cev, je potrebno opraviti nov izračun! Večji bo premer, krajša bosta elementa antene in hkrati večja bo razdalja C med njima. Plastična cev je lahko poljubnega premera, zaradi svoje trdnosti pa naj ne bo manjši od 16 mm. Seveda je lahko nosilna konstrukcija tudi lesena, vendar bo v tem primeru antena precej težja.

Antena Moxon je prava antena, brez tuljav ali prilagoditvenih členov in je izdelana za vsako frekvenco posebej, kar dovolj zgovorno kaže, da se jo vsekakor izplača izdelati (nezahtevno, hitro in poceni). Je tudi izredno frekvenčno široka.



Sestavljena antena