"CobWebb" GRADSKA ANTENA ZA 5 OPSEGA NA MALOM PROSTORU



Nenad Petrović
YU3ZA

Kako sam nedavno napravio "CobWebb" antenu, verovatno prvi primerak u Srbiji, želim da i drugi shvate prednosti (i mane) ove zanimljive antene. Napravite i vi antenu za 5 KT opsega, na jednom lakom nosaču i za malo para. Moguće je dodati 6m i 2m, tako da imate 7 opsega o istom trošku. Jedna od dobrih strana ove konstrukcije je da je skoro sve amaterski lako rešivo. Ovo je prava gradnja za amatere, jer se može uraditi na razne načine, sa onim što imate na raspolaganju, a da ne ugrozite projekat i njegove karakteristike.

Originalni dizajn i proizvodnju ove antene u kitu (šalje se poštom širom sveta) uradio je Steve Cob G3TPW. Njena cena u Engleskoj je za nas veoma visoka i to za većinu naših amatera u Srbiji nije dostupno. Pošto antena nije komplikovana, i ne traži puno rada i materijala, pojavile su se na Internetu "home made" verzije sa detaljnim uputstvima.

Ne želim da kvarim posao G3TPW i zato ću prvo da navedem njegovu reklamnu priču o ovoj anteni, a posle ću prikazati moju verziju i iskustva u gradnji. Obećavam da neće biti teških dijagrama i proračuna.

"CobWebb" antena osnovne karakteristike po G3TPW

Pokriva 5 opsega. Ima mali SWR na 14, 18, 21, 24 i 28MHz. SWR i krajevi opsega su uglavnom "reactive", dok je "resistive" komponenta uvek oko 50Ω, tako da bilo koja prilagodna antenska kutija to lako "ispegla". Efikasnost zračenja je oko 95% na svim opsezima.

Antena nije usmerena. Pričajte sa celim svetom bez sitema za rotiranje antene.

Minimum problema sa smetnjama. Bitno su redukovane smetnje u predaji i prijemu zahvaljujući horizontalnoj polarizaciji i zatvorenom električnom polju.

Napajnje je 50Ω, sa jednim kablom. Ugrađeni koaksijalni "choke" balun sprečava zračenje napojnog kabla. Standardni PL–259 konektor. Napojna kutija i rezonatori se podese samo jednom tokom montaže.

Radne karakteristike bez kompromisa. Polutalasni dipol u punoj dužini, na svakom opsegu, bez nula!

Fiberglas konstrukcija. Fleksibilna, nema zamora metala na vetrovitim lokacijama.

Jednostavna montaža. Spojite fiber elemente zajedno. Sve rupe su već izbušene (u originalnom kitu). Svi elementi su već podešeni, samo iz razmotajte i učvrstite za nosače. Nema naknadnog podešavanja.

Mala i lagana. Stranice su 2,6m, a težina samo 6kg. Elementi (u kitu) nisu duži od 1m, što znači male troškove slanja poštom. Lako se postavlja. Dovoljan je jedan potporni stub, cev ili slično. Preživljava vetar od 160km/h, sve dok nosač ili potpora može da izdrži.

Tako Steve predstavlja svoju antenu. Svi koji žele da naruče ovu antenu mogu ga kontaktirati na email: *steve@g3tpw.co.uk*. Nemojte mu pisati za savete oko gradnje antene, jer on antene prodaje i nije raspoložen za takve priče. Iako on nije izmislio ovakav tip antene, ipak je konstrukcija "CobbWeba" donekle originalna i on svoje rešenje brani.

Moram da kažem da sam ja za ovu antenu prvi put čuo u Radio–klubu "Avala" YU1BEF, od Miše YU1MW, koji inače vodi DIGI–HAM grupu. Bilo je nekih komentara i na toj grupi da je to igračka od antene i slično. Nikada ne verujem pričama kad su antene u pitanju. Ne verujem ni kompjuterski simuliranim dijagramima. Bolje je pogledati u MFJ, u dnevnik stanice, a najbolje je raditi sa tom antenom neko vreme. Naravno, neke antene već na prvi pogled izazivaju strahopoštovanje, ali one nisu ista kategorija kao "CobWebb".

I što je najvažnije, ova antena preživljava jak vetar. Nije od onih koje traju do prve oluje.

Dobio sam više e–mail poruka za savete oko samogradnje ove antene. Svima sam odgovorio, a mislim da bi bilo dobro da ovde prenesem prevod osnovnih uputstava za gradnju, jer sam i ja njih koristio kao osnovni putokaz. Ova varijanta antene je najbliža originalnoj konstrukciji G3TPW.

"Cobwebb" uputstvo za gradnju antene (po tekstu G0MTD)

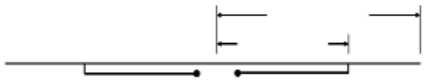
Osnovne komponente:

– 4x3m fiberglas, ili štap za pecanje;
– 1x1m fiber, deo štapa za pecanje, lagana letvica ili slično;
– Alu ploča 40x40 ili neka slična(ja sam za prototip koristio laku drvenu ploču);
– centralni nosač (ja sam koristio zidni nosač za satelitske antene okrenut naopako);
– Dvožilni kabl (50m) za DC napajanje ili za zvučnike;
– luster klema, 30A, cela dužina, 2 komada;
– plastična kutija;
– "U" stezači, podloške, matice;
– Pakovanje plastičnih stezača;
– 20 auto šelni ili nešto slično, zavisno od vaše konstrukcije;
– PL–259 (za šasiju).

Konstrukcija

Ovde sam se više skoncentrisao na izradu elemenata i napojne tačke nego na mehaničku konstrukciju.

T–mach princip:

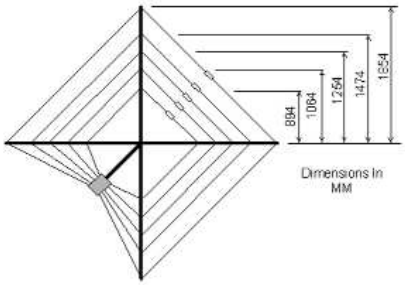


T–mach izaziva indukciju u anteni koja, ako je rezonantna, daje antena resistance plus induktivnu reaktansu. Reaktansa se podešava skraćivanjem antene da bi se dobilo nešto kapacitivne reaktanse (rezonaca je postignuta kada je Xl jednako obrnutom Xc). Promenom pozicije tačke spajanja (tapping point) korektna vrednost otpora zračenja se može postići u tački rezonancije. U većini slučajeva se zahteva da to bude 50Ω, što predstavlja dobru podešenost sa impendansom koaksijalnog napojnog kabla.

Ulazna impendanca antene raste kako raste i udaljenost tačke spajanja od centra i to do nekog maksimuma od oko 40–60% dužine elementa. Posle te tačke impendanca opada.

Nisam potpuno razumeo odnos između pozicije tačke dodira, dužine antene i konačne otpornosti/reaktansa (totalna impendanca), ali nameravam da napravim nekoliko eksperimenata u budućnosti. Siguran sam da ima mnogo ljudi koji to razumeju bolje od mene i ako oni mogu to da objasne rečnikom amatera ja ću biti veoma zahvalan.

Generalna postavka i dimenzije



Primetili ste da su dimenzije elemnta za 17m verovatno prevelike. Kod montaže sam našao da su elementi, kada ih fiksiram za štapove, zapravo predugi i preklapaju se jedan preko drugog. Podesite razmak i prilagodite punu dužinu elementa pre samog podešavanja (vidi komentar).

Dimenzije u mm

Band	Dužina Stranice Elementa mm / Side	Tapping Point mm from Centre	Loop back length, mm
10	2530	1570	75
12	2910	1800	55
15	3440	2100	80
17	4400	2300	80
20	5130	2720	125

Primetićete da tabela sa dužinama elemenata NE uključuje povratni (presavijeni) deo, pa to treba svakako dodati ukupnoj dužini.

Prvobitna merenja

Freq MHz	Radiation Resistance R	Reactance X	SWR	Low SWR Point
28.500	18	19	2.9	1.2 @ 28.000
24.940	20	20	3.2	1.2 @ 24.585
21.260	27	53	3.8	1.1 @ 20.870
18.140	119	145	5	1.2 @ 16.500
14.250	176	0	3.2	1.3 @ 14.025

Pre podešavanja sam izveo seriju eksperimenata da bih razumeo posledice menjanja konfiguracije krajeva elemenata.

Promene

1. Menjanje dužine elemenata dok je dužina presavijenog dela elementa konstantna
2. Menjanje presavijenog dela elementa
3. Menjanje razmaka između dva kraja elementa
4. Koliko snažno je presavijen kraj elementa

Rezultati

– Svaka promena izgleda da je imala posledice na rezonantnu frekvenciju sa malo ili nimalo efekata na R/X kod rezonancije. Najveća promena je viđena kada sam menjao samu dužinu elementa.

– Smanjenje dužine presavijenog dela malo povećava rezonantnu frekvenciju (efekat je isti kao kod malog skraćivanja samog elementa).

– Smanjenje razmaka između krajeva elementa pomera rezonentnu frekvenciju naniže (isti je efekat kao kad malo produžite element).

– Zatezanje presavijenih krajeva elemenata takođe povišava rezonantnu frekvenciju.

– Sa gornjim znanjem sada mogu da podesim rezonantnu frekvenciju na željenu vrednost.

Podešavanje

Početna podešavanja i očitavnja su urađenja korišćenjem MFJ–259 antena analizatora povezanog preko 20m koaksijalnog kabla. Šest krugova **x** 4 inča (10cm) vazdušnog baluna su sastavni deo tačke napajanja. Antena je podignuta na kratki jarbol svega 5 stopa od zemlje.

Iskorišćena je kombinacija gore navedenih podešavanja da bi se kontrolisala rezonantna frekvencija. Manja podešavanja dužine elemenata i razmaka su bila potrebna, a i ona su data u donjim tabelama. Sumnja da je dužina elementa za 17m veća od potrebne se pokazala kao tačna i 410mm je otsečeno sa svakog kraja da bi elementi bili rezonantni u okviru opsega.

Ova varijanta "Cobwebba" se može podešavati za svaki opseg nezavisno, s veoma malo ili nimalo uticaja na ostale opsege.

Konačna očitavanja na 5 stopa visine

Freq MHz	Radiation Resistance R	Reactance X	SWR
28.500	52	11	1.2
24.940	41	7	1.2
21.260	45	5	1.1
18.140	57	0	1.1
14.250	59	14	1.3

Konačne dimenzije
Odstojanje elemenata od centra antene

Band	Original Position, mm	Change, mm	Final Position, mm
10	894	-20	874
12	1064	-30	1034
15	1254	-50	1204
17	1474	-30	1444
20	1854	0	1854

Razmak i dužina presavijenog dela

Band	Original Spacing At Ends, mm	Final Spacing, mm	Original Loopback, mm	Final Loopback, mm
10	?	70	75	65
12	210	130	55	30
15	200	No Change	80	No Change
17	280	No Change	80	No Change
20	310	400	125	No Change

Dužina elemenata

Band	Original Element Length, mm	Change, mm	Final Length, mm	Comment
10	2530	-50	2480	Too short adjusted by reducing spacing at element ends
12	2910	-80	2830	Too short adjusted by reducing spacing at element ends
15	3440	-75	3365	
17	4400	-410	3990	
20	5130	60	5070	

Gornje dimenzije su, naravno, bazirane na mom iskustvu (G0MTD) in ne treba da ih uzmete kao definitivne. Manje izmene u načinu konstrukcije napojne tačke i baluna mogu ih promeniti. Najveća izmena je zapravo dužina elemnta za 17m, koja je, verovatno, pogrešno i navedena kod originala.

Moja iskustva

Kada sam za 1. maj 2008. godine krenuo na seosku lokaciju bio sam konačno siguran da će prvi "CobWebb" u Srbiji zaparati nebo. Sve što je potrebno za gradnju je bilo u autu. Dugo smou klubu raspravljali o toj gradnji, ali nikako da vidimo neki rezultat, da neko nađe vremena za ovu gradnju. Trebalo je da COB bude u eteru 1. maja, ali je haos na autoputu i kiša u kasno popodne sve poremetila. Sve je bio spremno.

Prvo sam napravio noseću konstrukciju, taj krst od štapova za pecanje, a sve ostalo je mnogo lakše, posebno ako ste već pripremili i izmerili žicu. Kako ćete rešiti centralni nosač je stvar vaše mašte. Najbolje bi bilo zavariti krst od lakih cevi u koje bi štap za pecanje tačno ulazio. Važno je obratiti pažnju na bezbednost, pre svega. Taj nosač može biti lagan ili malo teži, ali mora biti dovoljno jak da izdži snažan vetar. Moj prototip je veoma robustan, ali bih svakako drugačije radio i duplo ga obezbedio kada bih ga postavljao u gradu, na neku visoku zgradu. Tu kompromisa nema, kao i kod svake druge antene. Iskreno, kada rešite taj centralni noseći element, kupite i razmerite žicu i 4 kineska štapa za pecanje od 3m (250–300 din/kom), jedan štap od 1m koji nosi kutiju, i sve ste, uglavnom, i rešili.

14MHz je na stubu 2. maja. Test stub je oko 4–5m visine, između kuće i velikih stabala oraha. Opet kiša tog dana.

Malo sam se igrao sa podešavanjem, probao da radim veze, itd. Naišla je olujna kiša, pa sam za taj dan i noć ostao samo na 20m.

Ono što treba da vas zanima je to finalno podešavanje koje je dosta dobro dato u gornjem uputstvu. Ako ne radite često sa antenama možda ste zaboravili da je mnogo važno da možete lako da antenu spuštate i ponovo dižete, i to više puta, kako bi bili zadovoljni sa merenjima. To je uvek problem ako je krov nepristupačan i slično. Ko ima svoje dvorište i sreću da može postaviti probni stubić, na manjoj visini (3–6 metara), srećan je čovek i za njega će ova konstrukcija biti relativno laka.

Podešavanja "CobWebba" je veoma zabavno i edukativno. Moram vas upozoriti da date mere za dužinu prekolpa i samog razmaka na kraju nisu Božija zapovest. To ćete morati sami da odredite na osnovu rezultata koje dobijete. Moj savet: NE SECITE KRAJEVE dok ne vidite šta se dešava, gde antena rezonuje! Naravno da žicu možete i nastaviti, ali je uvek bolje prvo meriti, pokušati sa menjanjem razmaka i dužine preklopa, a na kraju i seckati po potrebi. Kada pripremate žicu za gradnju svaki element pustite nešto duže od navedenih dimenzija u upustvu za gradnju. **Pažnja**: žicu sečete za svaki opseg posebno i to u duploj dužini navedenoj za elemente + dužina preklopa i još malo za rezervu.

Npr: dužina stranice za 14MHz je 5130mm. To je po originalnoj koncepciji autora. Žicu sečete na:
5130x2=10260mm+preklop 125x2=250mm
i još malo zlatne rezerve, recimo 50mm. To je ukupno 10560mm za opseg od 20m. Uvek je bolje malo više žice, a lako je posle odseći višak.

Moje iskustvo govori da su originalne mere dobre i da nisam imao korekcije same dužine elemenata, osim za opseg od 17m, jer je tu verovatno greškom data nešto veća dužina. U tabelama imate podatak da je realna dužina oko 4000mm po strani tog elementa.

Dana 3. maja sam montirao ostale bandove. Samo što sam stegao nosače počela je oluja, gromovi. I "Cob" je preživeo, što je dobar znak, iako konstrukcija nije finalna, pogotovo kad je u pitanju kačenje žice za štapove. Plastični steznici su izdržali ovoga puta. Podešavanje je malo potrajalo, spuštanje,



Ovo je sve što vam treba za gradnju. Žice su već isečene na potrebnu dužinu.

merenje, pa opet, itd. Ono šro želim da napomenem da sam ja žicu za noseće štapove spajao izolir trakom i plastičnim stezačima. Oni su veoma jaki, izdržali su i jednu oluju tog drugog dana popodne, ali ipak vam preporučujem da sami nađete neki način da to još bolje obezbedite. Ima na tržištu traka koje su veoma jake, a može se zabušiti i štap, pa tako ostvariti neka jača potpora za žicu. Uglavnom, štap ne sme da se uvuče, niti žica sme da kliza po štapu, jer se onda antena razdesi i ništa niste uradili.

Priključnu kutiju svakako treba dobro obezbediti od ulaska vode, možda zaliti tečnom plastikom ili nečim sličnim. Korišćene rednih stezaljki (luster klema) kao spojnica je dosta loše rešenje, iako ih je i autor originala koristio. Prvo, ove što se kod nas prodaju su veoma lošeg kvaliteta, začas vam propadne navoj, itd. Drugo, nisam oduševljen da mi žicu antene nosi jedan zavrtanj na luster klemi i to ću svakako rešiti na neki bezbedniji i mehanički bolji način.

Isto tako, dodavanje novih bandova pomalo utiče na prethodne. Meni je na 14MHz pala rez. frekvencija kada sam dodao ostale opsege. Ipak, to nije nešto drastično, a pošto je antena "dobra" bar 100kHz na 14MHz (SWR do 1,5), nije ni presudno i može se korigovati po želji. Inace SWR do 1,9 pokriva više od 200kHz.



Centralni nosač tokom gradnje. To je moja ideja, a može da se uradi na razne načine.

Najveći trošak je, verovatno, žica, i ako je već nemate, morate je naravno negde kupiti. Ja sam koristio dvožilni kabl za napajanje zvučnika kupljen na pijaci. Neki koriste i druge, licnaste, dvožilne, crveno–crne provodnike za DC napajnje. Ono što je važno je njihova mehanička izdržljivost, a svakako i cena po metru. Nemojte pokušavati sa jeftinim kablovima koji imaju 2 puta po 3 licne u sebi. Autor navodi da koristi kabl za zvučnike sa 42 licne od 0,2mm, od čistog bakra prekrivenog plastikom! Šta da kažem – nisam brojao licne, ali on je koristio kabl za koji nisam siguran da ima toliko u prečniku. U stvari, ono što sam video na slikama je običan, prosečan kabl za zvučnike.

Takođe, čini mi se da je autor žicu premazao nekim zaštitinim UV premazom, što i nije loše na duži period. On to nigde nije pomenuo, ali se vidi da je žica nečim premazana. To možemo i mi uraditi ako će antena duži niz godina biti na krovu.



Postavljen je element za 20m i priključna kutija sa nosačem

U praksi sam je probao najviše na 14MHz, uradio V5 (Namibija) kao trofej za početak. Na par metara od zemlje to i nije loše, ali sam najviše testirao šum i smetnje. Problem je što ja na toj lokaciji inače i nemam nekih lokalnih smetnji, tako da ću antenu realno testitati tek kada je prebacim u grad.

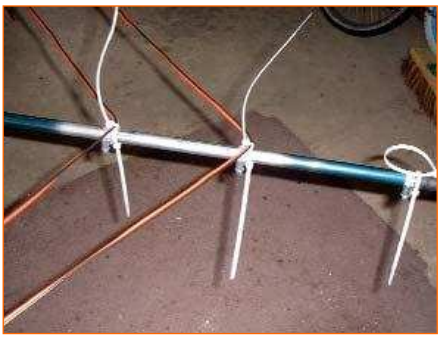
Upoređivao sam je sa vertikalkom u prijemu, ali bih svakako voleo da je "Cob–Webb" bio na većoj visini. Ima izgleda da uskoro jedan "Cob" proradi u centru Beograda, na lokaciji koja je izuzetno opterećena smetnjama, a to i jeste njegovo pravo okruženje, jer "Cob" je, pre svega, gradska antena ili bi bar to trebalo da jeste.

Kako na toj lokaciji nema gradskog QRM, nisam mogao dobro ni da ga procenim. Ako izuzmemo QSB zbog male visine, antena je išla dobro u predaji. Ipak, Namibija me je iznenadila na 18MHz i sa oko 80W SSB. Teško je reci prave ocene antene na tako maloj visini. Ipak, prijem je bio skoro isti kao sa 18AVT. Povremeno su statika i QRN bili strahoviti zbog oluje,ali su na "Cobu" smetnje bile nešto manje, ponekad i osetno manje.

Svakako da bi pravi test bio u centru Beograda, u magnetnom haosu koji tu vlada. To bi trebalo da bude njen adut, malo smetnji u prijemu, još manje smetnji za komšije.

Dok je 3. maja igrao Manchester United, pričao sam sa Stuartom 2E0IMS, koji živi pored samog stadiona. On mi je rekao da je signal odličan i da pola Mančestera radi sa "Cob" antenom. Oduševio se kada je čuo da je antenu neko napravio u Srbiji. Poslaće mi sliku celog fudbalskog pogona kao poklon.

Neka nova iskustva, nova zadovoljstva, što je valjda i cilj ovog našeg hobija, sa ovom kompaktnom antenom očekuju se uskoro, a možda baš i od vas koji ovo čitate.



Jedan od načina vezivanja žice za noseći štap



Završni deo, mesto podešavanja razmakom provodnika i dužinom presavijenog dela žice. Zapamtite: Na samom kraju dvožilnog provodnika (preklop), gde je žica sečena, provodnici NISU SPOJENI. Samo ih izolujte i vežite žicu za žicu, kao na ovoj slici.

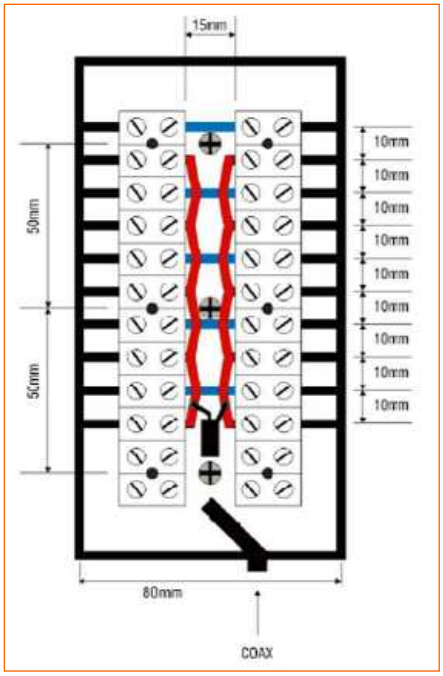


Oblaci, oluja, ali je svih 5 opsega u vazduhu

U uputsvu za gradnju imate sve dimenzije, i razmaka i presavijenog dela, njihov uticaj na rezonantnu frekvenciju, itd. Budite oprezni kod sečenja krajeva. Iako autor tvrdi da se frekvenija mnogo ne menja sa podizanjem antene, to je zapravo nemoguće. Zato se oslonite na mere koje dobijate na stubu, a kad antenu spustite zbog podešavanja, skraćivanja prekopa, nemojte je najbolje ni meriti, već ponovo merite kada je gore. To je jedini način da se ne zbunite i napravite sebi dodatni posao oko nastavljanja žica.



Bliski pogled odozdo. Uočićete baloon namotan od napojnog koaksa.



Predlog dimenzija i veza u samoj kutiji: Osnovno je da jedan vod dvožilnog kabla za zvučnike zapravo samo prolazi kroz kutiju, a druga žica se povezuje za ostale na istoj strani kutije, kratkim spajanjem. Za tu kratku vezu se spaja, sa jedne strane centralni vod napojnog kabla, a sa druge strane njegova pletenica. I to je sve, osim jednog strujnog baluna koji je, autor kaže, obavezan. Ja vam kažem, nije loše da namotate 6 krugova koaksa na telu od 10cm, vežete širokom trakom, i to je to. Autor je povećao dimenziju kutije kako bi u nju smestio i baloon, a to možete napraviti i od priključnog koaksa, tako da baloon visi ispod samog konektora, što se vidi na slikama.