

Tehnika in konstruktorstvo

Ureja: **Matjaž Vidmar, S53MV**, Sergeja Mašere 21, 5000 Nova Gorica, Telefon doma: 065 26-717

Na sneg in led odporna skodelica za 70cm

Matjaž Vidmar, S53MV

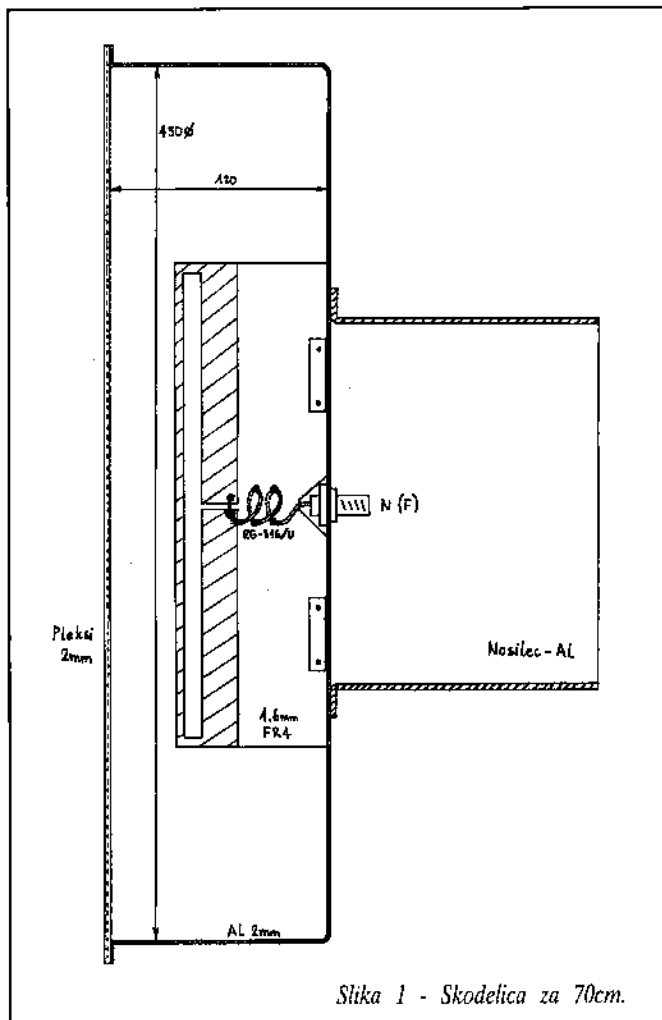
V frekvenčnem področju 435MHz je najpreprostejša izvedba usmerjene antene prav gotovo Yagi antena. Varčevanje z materialom seveda pomeni izgubo kakšne druge lastnosti antene. Yagi antene so prav gotovo zelo varčne kar se količine materiala tiče, so pa zato razmeroma ozkopasovne.

Naprimera, enostavna "5-elementna Yagi antena za 435MHz", objavljena v CQ ZRS 1/1997, daje povsem spodoben dobitek 11dBi na nazivni frekvenci. Delovanje vsake Yagi antene se hitro poruši predvsem na višjih frekvencah. Opisana Yagi antena preneha delovati že na 465MHz, ko se smer sevanja antene preprosto obrne nazaj, dobitok v smeri naprej pa gre na nič!

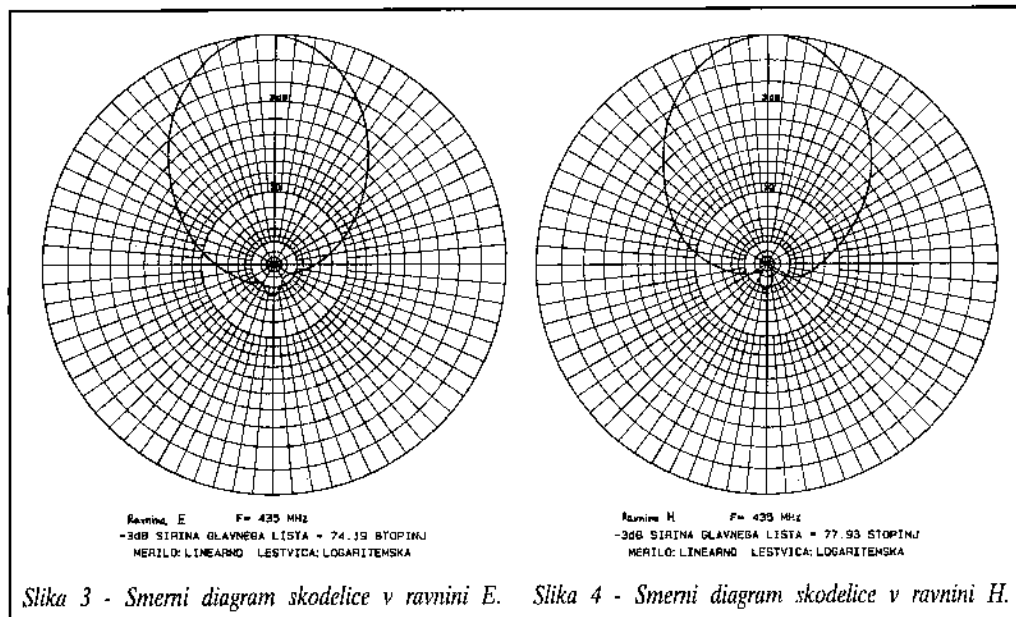
Čeprav frekvenčni pas okoli 465MHz pri nas ni dodeljen radioamaterjem, nam opisani pojav vseeno lahko povzroča resne preglavice. Že same dežne kapljice, ki se naberejo na palčkah Yagi antene, znižajo nazivno frekvenco antene za nekaj MHz v frekvenčnem pasu 435MHz. Še dosti večji učinek imata sneg in led, ki se pozimi nabere na palčkah Yagi antene. Sneg in led ponavadi popolnoma porušita delovanje Yagi anten z razmeroma tankimi palčkami, to se pravi na frekvencah nad 100MHz.

Čeprav mehansko dobro izdelana Yagi antena preživi zimske vremenske pojave, se moramo zavedati, da bo za nas takšna antena skoraj neuporabna vse dotlej, dokler se sneg ali led ne stalita oziroma ju ročno ne odstranimo sami. Učinke snega in ledu sicer omilimo z vgradnjo Yagi antene v primerno ohišje iz izolirne snovi, vendar postane takšno ohišje prav nerodno veliko na frekvencah pod 1GHz. Ker je dovolj veliko ohišje precej večje, težje in dražje od same Yagi antene, je smiselno poiskati drugačno rešitev, ko potrebujemo na sneg in led odporno anteno za 70cm.

Na frekvencah nad 1GHz je razmeroma enostavno izdelati antene v obliki votlinjskih rezonatorjev, se pravi razne lonce, skodelice ali SBF antene, kot je to opisano v članku: "Na sneg in led odporni lonci za 23cm in 13cm" v CQ ZRS 1/1996. Žal postanejo tudi te antene nerodno velike, če jih želimo enostavno preračunati za 70cm. Naprimera, dipol v skodelici optimalnih izmer daje približno isti dobitok kot omenjena 5-elementna Yagi antena.



Slika 1 - Skodelica za 70cm.

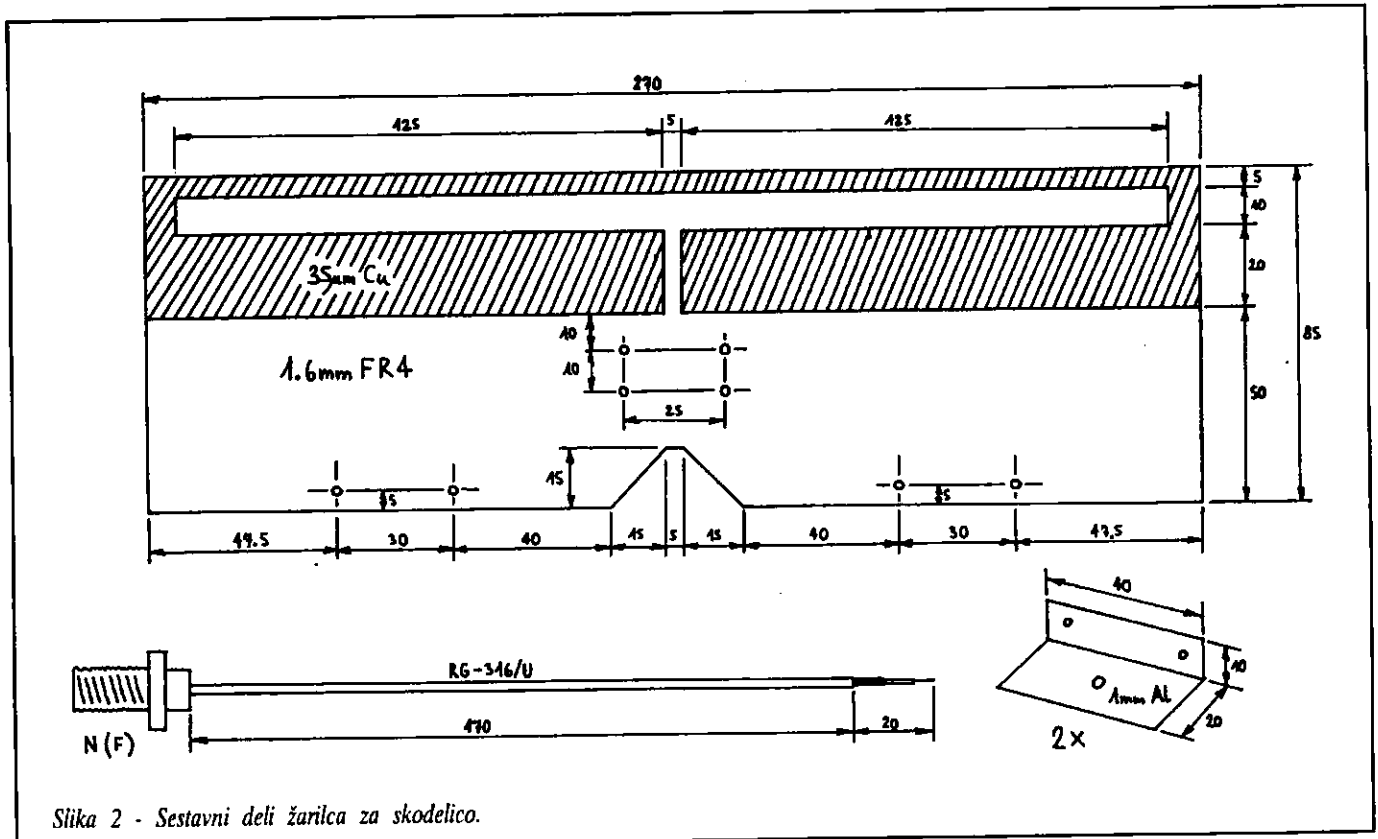


Slika 3 - Smerni diagram skodelice v ravnini E. Slika 4 - Smerni diagram skodelice v ravnini H.

Skodelica s premerom 85cm in obodom višine 35cm je seveda bistveno večja in težja od gole Yagi antene.

Primeren dipol lahko sicer vgradimo tudi v manjšo skodelico. Dobitek takšne antene je sicer nekoliko manjši, vse ostale dobre lastnosti skodelice, vključno z odpornostjo na vremenske pojave, pa ostanejo neokrnjene. V tem članku bom opisal gradnjo dipola v skodelici za 70cm, ki uporablja kar skledo SBF antene za 23cm kot skodelico. Pokrov iz pleksi stekla seveda ne nosi malega reflektorja, ki ga potrebuje le 23cm SBFa.

Izvedba pomanjšane skodelice za 70cm je prikazana na



Slika 2 - Sestavni deli žarilca za skodelico.

sliki 1. Ker je skleda za 23cm SBFA s premerom 49cm in globino 12cm razmeroma majhna na trikrat nižji frekvenci, bo sevalna upornost vzbujevalnega dipola razmeroma nizka, reaktivni del impedance pa prilagojen v zelo ozkem frekvenčnem pasu. Skodelica za 70cm zato zahteva skrbno izbiro in prilagoditev impedance vzbujevalnega dipola, da dobimo na koncu zares uporabno anteno.

Po več različnih poskusih sem se odločil za vzbujanje skodelice z zavitim dipolom, ki daje načrtovalcu kar nekaj stopenj svobode. Dipol je izdelan na tiskanem vezju iz širokih vodnikov različnih prereзов. Zaradi majhne razdalje do dna skleda je impedance takšnega dipola komaj 50ohm.

Simetrični člen je preprosto primerno dolg (četrt valovne dolžine) kos napajalnega kabla RG-316/U, ki je navit v tuljavo z dvema ovojema. Žila kabla je preprosto priključena na en krak dipola, oklop pa na drugi krak. Drugi konec kabla gre na primerno N vtičnico, ki je vgrajena sredi dna skleda.

Sestavni deli žarilca za skodelico so natančno prikazani na sliki 2. Dipol je izdelan na enostranskem vitroplastu FR4 debeline 1.6mm. Če ima vitroplast bakreno folijo debeline 35 mikrometrov ali več, lahko neželjeni baker preprosto olupimo, potem ko smo z ostro konico zarezali dipol. Izmere plošče vitroplasta so 270mm X 85mm. Priporočam pa nekoliko daljšo ploščo (275mm X 85mm), ki vsaj za prvi prototip omogoča natančno uglaševanje antene na delovno frekvenco.

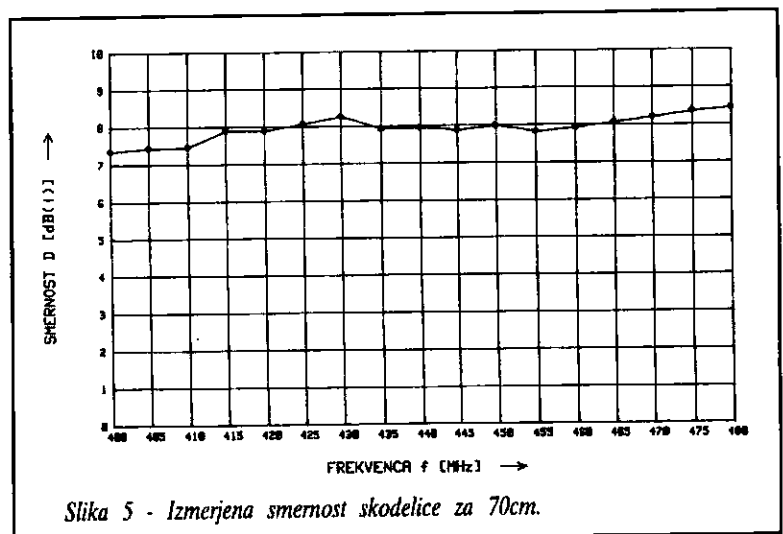
Tiskano vezje je pritrjeno na dno skleda z vijaki in dvema koščkoma aluminijeve pločevine, upognjene v obliki črke L. Razen pritrdilnih lukenj potrebuje tiskana še izrez za N vtičnico in luknje, ki nosijo tuljavo iz kabla RG-316/U. N vtičnica mora biti seveda primerne vrste za vgradnjo na tanki teflonski kabel RG-316/U (ali RG-188/U).

Glede na majhne izmere skodelice (glede na valovno dolžino 70cm) sem pričakoval, da se bo celotna antena obnašala preprosto kot dipol pred kovinsko steno. Izmerjena smerna diagrama v ravnini E na sliki 3 in v ravnini H na sliki 4 nasprotno kažeta, da še vedno

prevladuje vpliv skodelice navkljub njenim majhnim izmeram! Diagrama v obeh ravninah E in H sta si zelo podobna, kar je vsekakor značilnost skodelice.

Smer snopa sevanja je v ravnini E zamaknjena za približno 3 stopinje kot posledica neidealnega simetričnega člena. Zaradi nizke impedance dipola opisana antena sicer ni kdovekako občutljiva na simetrični člen. Celo brez simetričnega člena, se pravi dipol povezan neposredno na N vtičnico, se smer snopa sevanja v ravnini E odkloni komaj za dobrih 10 stopinj.

Oba smerna diagrama v ravninah E in H se s frekvenco kaj dosti ne spreminjata. Skodelica je premajhna, da bi opazili kakršenkoli rezonačen pojav v celotnem pasu od 400MHz do 480MHz. Tudi izmerjena smernost skodelice na sliki 5 se le počasi spreminja s frekvenco. Uporabni frekvenčni pas antene je seveda ožji zaradi težavne prilagoditve impedance vzbujevalnega dipola, vendar lahko vseeno računamo z dobitkom okoli 8dBi v celotnem amaterskem 70cm področju.



Slika 5 - Izmerjena smernost skodelice za 70cm.

Dobitek opisane skodelice za 70cm je za približno 3dB manjši od enostavne Yagi antene iz CQ ZRS 1/1997. Kaj potem pridobimo s skodelico razen odpornosti na vremenske vplive? Skodelica ima zelo lep, čist smerni diagram brez stranskih snopov in globokih ničel. V nasprotju ima Yagi antena vedno obilico stranskih snopov in globokih ničel med njimi. Z uporabo skodelice je zato dosti enostavneje zagotoviti področje kvalitetnega pokrivanja FM repetitorja ali packet-radio vozlišča.

Potrebo po boljših antenah seveda vsi občutimo pozimi, ko packet-radio vozlišča drugo za drugim presihajo v 70cm področju.

Tudi razvoja opisane antene sem se zato lotil lansko zimo. Stanko Gajšek in Samo Vehovec sta mi pomagala izmeriti več različnih prototipov na poledeneli strehi Fakultete za Elektrotehniko v decembru 1998.

Obilica snega mi je seveda preprečila, da bi izdelani anteni takoj odnesel tja, kamor sta bili namenjeni.

Dve skodelici za 70cm smo zato vgradili na naše najvišje ležeče packet-radio vozlišče CPRST:S55YCP šele v juliju 1999. Seveda upam, da kmalu dobijo boljše antene za 70cm tudi ostala PR vozlišča.