

9 ELEMENTNA YAGI ANTENA ZA 70 MHz

$L = 10\text{m}$ (2.34λ), $G = 14.5\text{dBi} = 12.4\text{dBd}$, $F/B > 27\text{dB}$, $\text{SWR} < 1:1.1$ od 70-70.6 MHz

Obzirom da je 4-metarski band tek zaživio, i da ima vrlo malo antenskih konstrukcija za 70 MHz, u namjeri da se okušam na ovom opsegu prihvatio sam se konstruiranja i gradnje ove antene.

Ohrabren dobrim rezultatima nekih svojih ranijih konstrukcija Yagi antena sa dipolom impedancije od 25Ω odlučio sam da u ovoj konstrukciji iskoristim upravo takav dipol.

Duljine elemenata i razmaci među njima dobijeni su kompjuterskom simulacijom pomoću programa Yagi optimizer YO 6.5 (Tabela 1).

Obzirom da su elementi izolirani i irolaze kroz nosač, duljine su im korigirane za +7mm u odnosu na duljine u slobodnom prostoru.

Reflektor i direktori su izolirani od nosača pomoću plastičnih "puškica" vanjskog promjera 15 mm.

Svi elementi su izrađeni od Al cijevi $\Phi 12 \times 1$ mm, a nosač elemenata od kvadratnog Al profila $50 \times 50 \times 2$ mm.

Nosač elemenata ima dva dijela duljine 4500 i 5500 mm. Dijelovi nosača se spajaju pomoću dvije pocinčane U spojnice dužine 300 mm izrađene od Fe lima debljine 2mm (Sl. 2).

Preko tih spojnica montiraju se šelne od lijevanog aluminijsa sa utorima napravljenim na glodalici, koji točno naliježu preko Fe spojnica (Sl. 2).

Čelično uže promjera 3mm, koje sprečava provjes antene, pričvršćeno je na nosač elemenata na udaljenosti 1670 mm od dipola i 2240 mm od prednjeg direktora (Sl. 1).

Postignut je izrazito čist dijagram zračenja, uz odnos naprijed-natrag F/B bolji od 27 dB i potiskivanje prve bočne latice u horizontalnoj ravni cca 20 dB, te u vertikalnoj ravni cca 15 dB. Pritom je dobitak antene 14,5 dBi (12.4 dBd) što odgovara širini glavne latice na -3 dB od cca 36° u horizontalnoj ravni i 39° u vertikalnoj ravni (Sl. 8 i 9).

Mjerenjem dijagrama zračenja prototipne antene potvrđen je omjer F/B te kut na -3 dB u horizontalnoj ravni pa time i dobitak antene. Kompletan dijagram nije bilo moguće kvalitetno kontrolirati zato što je mjerenje obavljeno u urbanim uvjetima sa puno visokih zgrada i smetajućih refleksija.

Fine korekcije vezane za postizanje impedancije od 25Ω , izvedene su pomoću programa za analiziranje antena EZNEC v. 4.0 .

Konstrukcija je kontrolirana i programom MMANA.

Zašto za moje antene koristim dipol sa impedancijom od 25Ω ?

Ideja je bila napraviti što jednostavniji dipol ali bez kompromisa u odnosu na električke i mehaničke osobine, te što manje osjetljiv na atmosferske utjecaje – kiša, snijeg, led,... .

Pretpostavka da se, ukoliko je impedancija na mjestu dipola 25 Ω , korištenjem savijane petlje samo na jednom kraju dipola može dobiti impedancija od 50 Ω (nesimetrično), pokazala se ispravnom. Mjerenja omjera stojnih valova (SWR) slažu se sa kompjuterski dobijenim veličinama (sl. 10).

Kod klasičnog savijenog dipola (folded dipole) događa se transformacija na istom principu; korištenjem savijene petlje na oba kraja dipola impedancija od 50 Ω transformira se na $100 + 100 = 200 \Omega$.

Dipol konstruiran za ovu antenu u odnosu na klasični savijeni dipol ima prednost jer mu ne treba balun. Asimetričan je kao i koaksijalni kabel te nisu potrebna dodatna prilagođenja (balans-unbalans). Koaksijalni kabe se na njege spaja direktno

U odnosu na gamma prilagođenje sa kondenzatorom prednost je u tome što mu ne treba kondenzator koji je podložan atmosferskim utjecajima.

Prema 28 omskom dipolu (DK7ZB) ovo je puno praktičnije rješenje jer ne treba plastični umetak u sredini pa je mehanički pogodniji. Nije potrebno niti prilagođenje sa 28 na 50 Ω pomoću $\lambda/4$ dionice napravljene od dva paralelna voda impedancije 75 Ω . Obzirom na nisku impedanciju dipola ostaju sve prednosti u dijagramu zračenja kao kod antena konstruiranih od DK7ZB. Osim toga DK7ZB varijanta je "kratka" za prelaz sa simetričnog dipola na nesimetrični kabel.

I prema ostalim izvedbama dipola ovaj dipol ima znatne prednosti.

Mana ovog dipola, ako se to može tako reći, je uvjet da se mora korektno izraditi jer u protivnom može doći do nesimetrije u dijagramu zračenja. No ta mana prati sve konstrukcije na ovaj ili onaj način.

Sredina gornjeg dijela dipola je pričvršćena na centralni nosač sa gornje strane pomoću Al držača koji ujedno osigurava razmak do donjeg dijela dipola. Gornji i donji dio dipola spojeni su na jednom kraju spojnicom napravljenom od Al profila 20x20mm (Sl. 4 i 5).

Dipol se naravno može napraviti i od jednog komada cijevi savijanjem.

Donji dio dipola završava u antenskoj Al kutiji unutarnjih dimenzija 55x50x30 mm, prolazeći sa bočne strane kutije kroz plastičnu kabelsku uvodnicu PG11. Bolje bi bilo koristiti puškicu od teflona. Spaja se na N konektor koji je pričvršćen na stranicu kutije u smjeru prema direktorima (Sl. 6).

Dipol izgleda čudno i neobično, kao da je slomljen, ali odlično radi!

Sa ovom antenom je od 6-12 srpnju 2006 uz dobre ES uvjete napravljeno 105 veza iz 28 lokatora te 12 zemalja, što će možda nekome biti ohrabrenje da se priključi 4-metrašima.

25.10.2005.

Dragan, 9A5AA



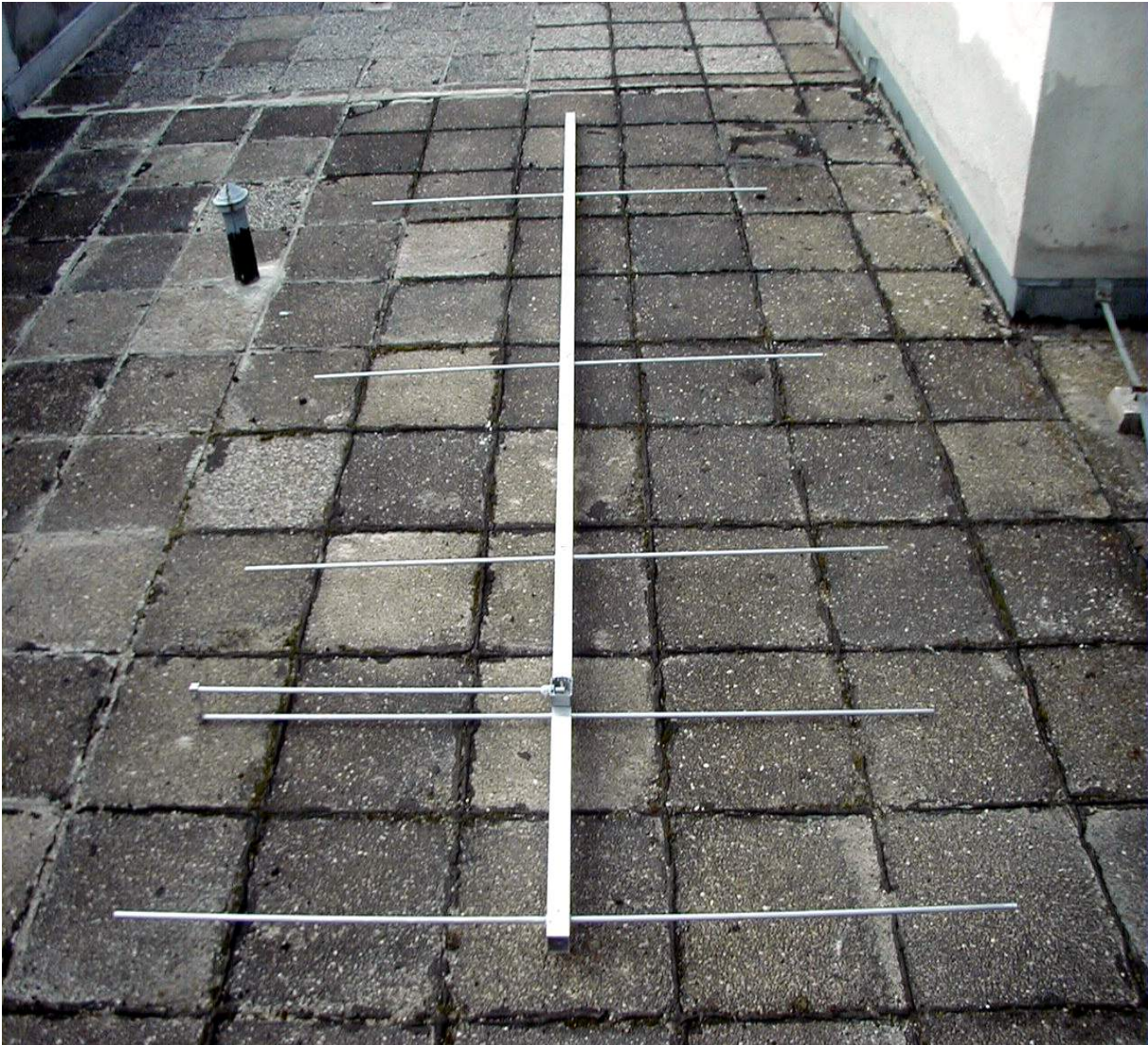
Sl. 1 Antena sa zatezačima

Elementi(Φ 12 mm)	Pozicija elementa (mm)	Duljina elementa (mm)
Ref	0	2120
Dip	615	2041
1. dir	1161	1994
2. dir	2181	1935
3. dir	3578	1899
4. dir	5160	1858
5. dir	6966	1855
6. dir	8507	1853
7. dir	9980	1787

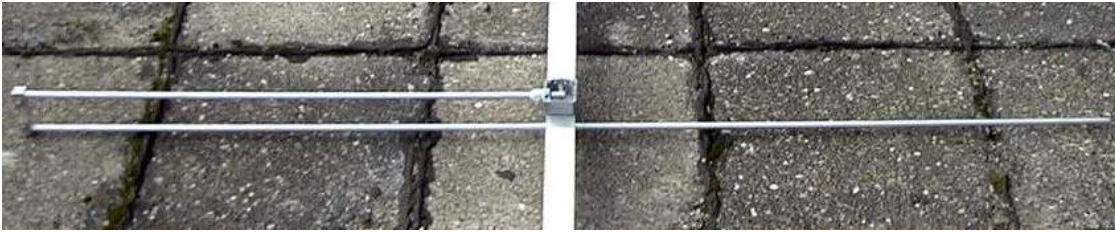
Tablica 1: Duljine i pozicije elemenata sa korekcijom duljine od +7mm



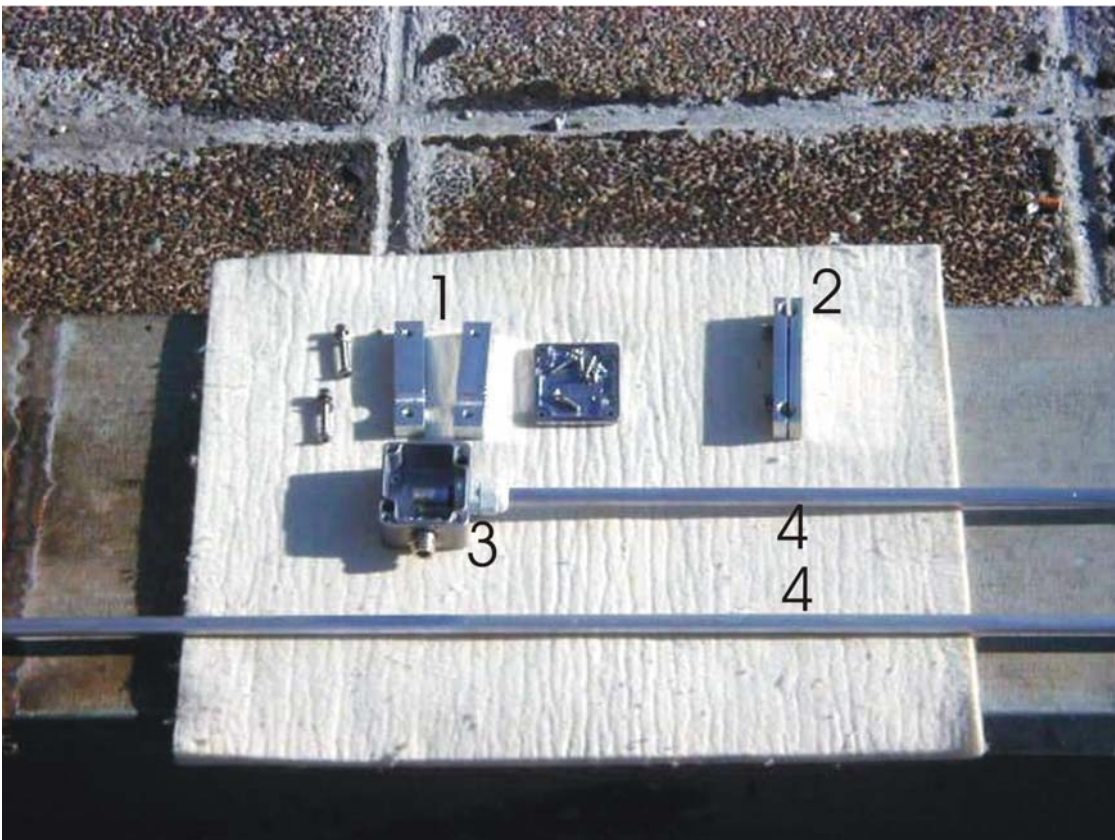
Sl. 2 Pribor za spajanje i pričvršćenie centralnog nosača (boom-a)



Sl. 3 Zadnja polovica antene



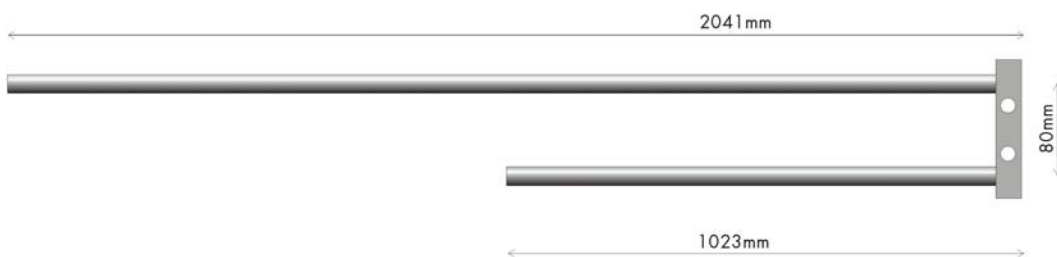
Sl. 4 Dipol bez poklopca



Sl. 5 Dijelovi dipola: 1-odstojnik, 2-spojnica, 3-ant. kutija, 4-cijevi



Sl. 6 Antenska kutija

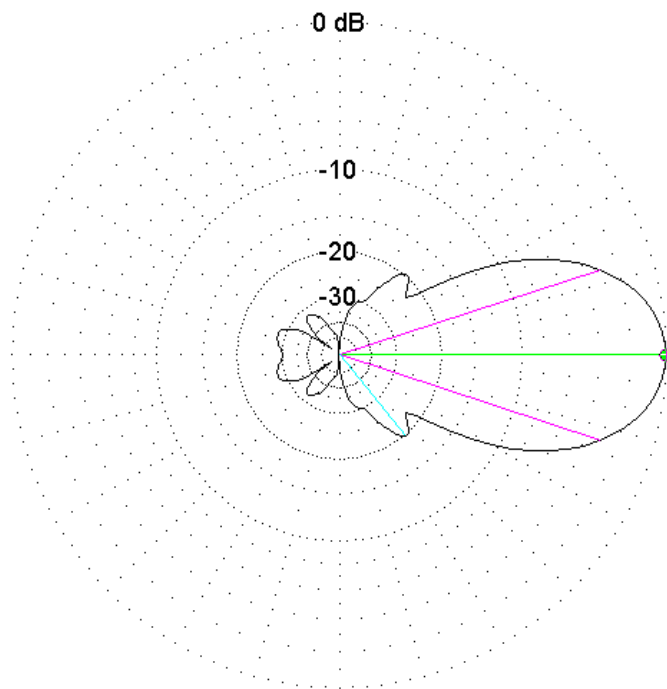


dipola

Sl. 7 Dimenzije

*** Total Field**

EZNEC+



70.1 MHz

Azimuth Plot
Elevation Angle 0.0 deg.
Outer Ring 14.5 dBi

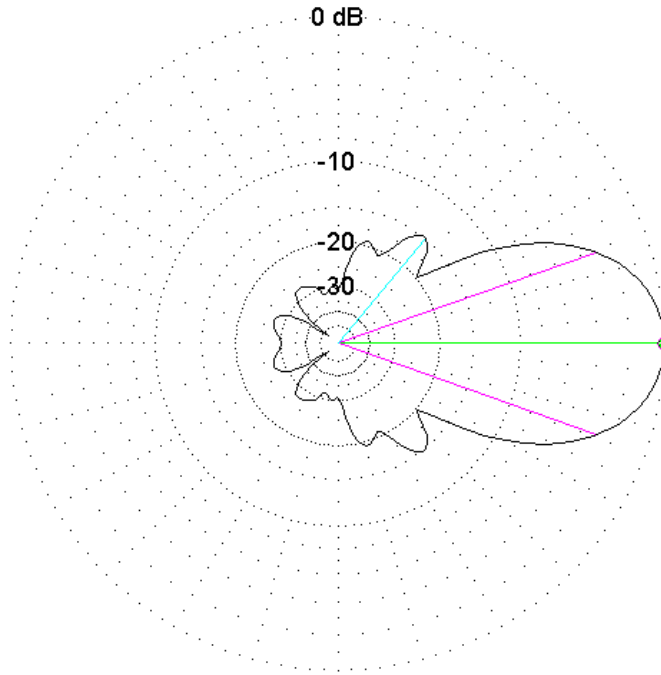
3D Max Gain 14.5 dBi
Slice Max Gain 14.5 dBi @ Az Angle = 0.0 deg.
Front/Back 30.0 dB
Beamwidth 35.6 deg.; -3dB @ 342.2, 17.8 deg.
Sidelobe Gain -5.25 dBi @ Az Angle = 310.0 deg.
Front/Sidelobe 19.74 dB

Cursor Az 0.0 deg.
Gain 14.5 dBi
0.0 dBmax
0.0 dBmax3D

SI. 8 Dijagram zračenja u horizontalnoj ravni

*** Total Field**

EZNEC+



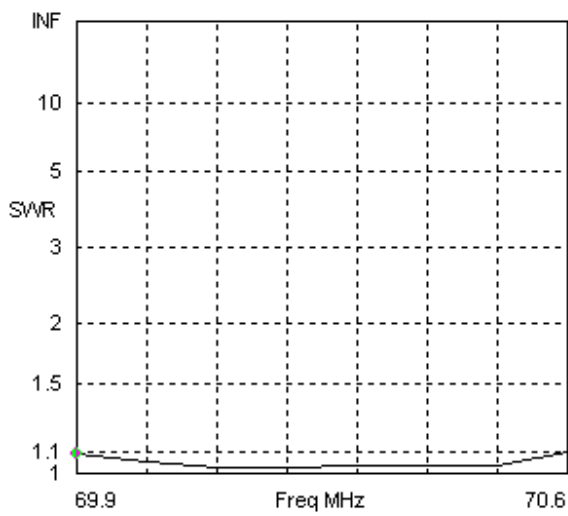
70.1 MHz

Elevation Plot
Azimuth Angle 0.0 deg.
Outer Ring 14.5 dBi

3D Max Gain 14.5 dBi
Slice Max Gain 14.5 dBi @ Elev. Angle = 0.0 deg.
Front/Back 30.0 dB
Beamwidth 39.0 deg.; -3dB @ 340.5, 19.5 deg.
Sidelobe Gain -0.33 dBi @ Elev. Angle = 50.0 deg.
Front/Sidelobe 14.82 dB

Cursor Elev 0.0 deg.
Gain 14.5 dBi
0.0 dBmax
0.0 dBmax3D

Sl. 9 Dijagram zračenja u vertikalnoj ravni



Sl. 10 Omjer stojnih valova u ovisnosti o frekvenciji