

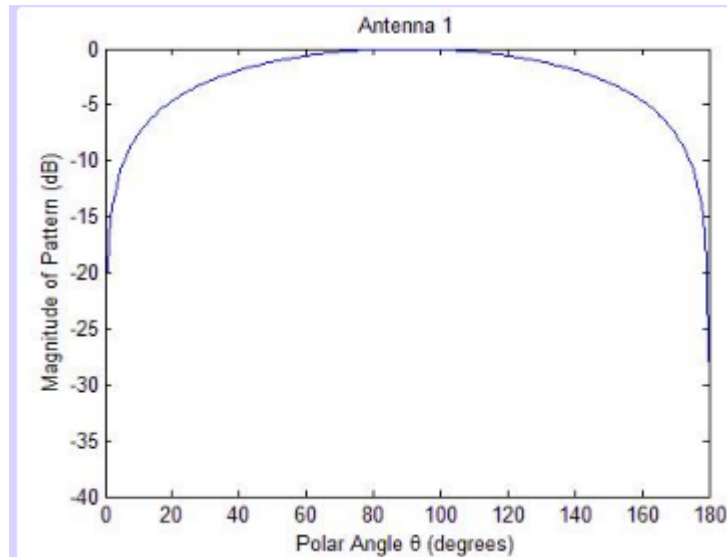
DIREKTIVNOST ANTENE

- Posmatra se sfera određenog poluprečnika oko antene i na toj sferi definišemo tačke sa različitim vrednostima gustine snage
- Direktivnost (usmerenost) predstavlja meru usmerenosti dijagrama zračenja antene (antena koja zrači u svim pravcima podjednako će imati direktivnost jednaku 1 (0dB)
- Direktivnost definiše odnos maksimalne gustine snage antene (gustine snage u pravcu maksimalnog zračenja) na sferi poluprečnika r i srednje gustine snage na istoj sferi antene
- Direktivnost uzima u obzir samo stvarno izračenu snagu koja je teško merljiva, a isključuje gubitke i zato je loša za praksu.
- Dobitak antene je parametar koji se češće koristi jer uključuje i gubitke

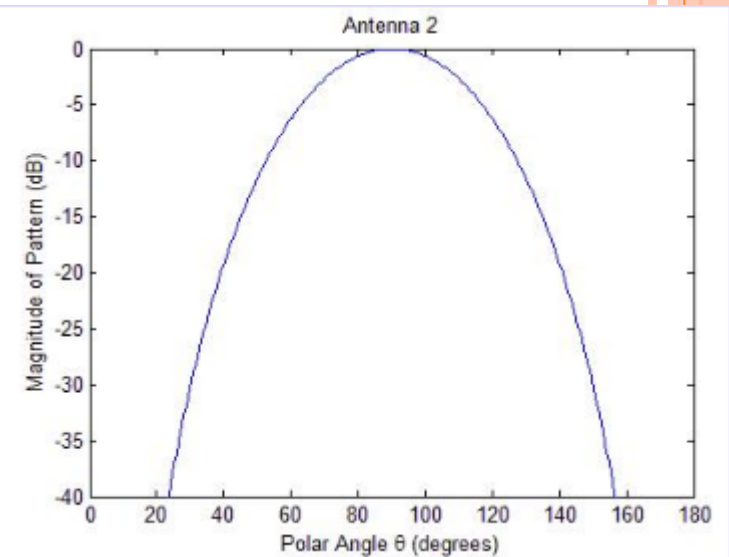


DIREKTIVNOST ANTENE

Primer:



Antena1: $D=1.273$



Antena2: $D=2.707$

Antena 1 će primiti 1.273 puta veću gustinu snage u odnosu na izotropnu antenu

Antena 2 će primiti 2.707 puta veću gustinu snage u odnosu na izotropnu antenu

*Izotropna antena se koristi kao referentna



DIREKTIVNOST ANTENE

- Antene za mobilne telefone treba da imaju malu direktivnost jer signal može da dolazi iz bilo kog pravca
- Obratno, satelitski tanjiri imaju veoma veliku direktivnost jer primaju signal iz unapred poznatog pravca
- Da bi postignu nisku direktivnost, antena treba da bude električno što manja. Ukoliko koristimo antenu veličine $0.25 - 0.5$ talasne dužine, minimizovaćemo direktivnost. Antene manje od četvrtine talasne dužine se ne mogu napraviti a da se ne žrtvuje efikasnost i propusni opseg
- Antene sa velikom direktivnošću treba da budu veličine što više talasnih dužina (satelitski tanjiri)



DOBITAK ANTENE

- Dobitak antene povezuje direktivnost i gubitke na anteni:

$$G = \eta * D,$$

η – koeficijent iskorišćenja (steen korisnog dejstva) antene (<1) koji uzima u obzir sve gubitke na anteni i definisan ja sa:

$$\eta = \frac{P_{ZR}}{P_0},$$

P_{ZR} – srednja snaga koja se izrači iz antene (usrednjavanje je po vremenu)

P_0 – snaga napajanja antene

- Izvestan deo snage generatora se troši napokrivanje gubitaka P_{gub}



DOBITAK ANTENE

- Druga definicija:

$$G_i = \frac{P_i}{P} ,$$

P_i – snaga koju bi trebalo prvesti idealnom izotropnom radijatoru da bi se u nakoj tačno definisanoj tački prostora dobila određena vrednost Pointingovog vektora P_D

P – snaga koju bi trebalo prvesti posmatranoj anteni da bi se u istoj tački prostora dobila zahtevana tačno određena vrednost Pointingovog vektora P_D

*Definiše koliko snage je emitovano u pravcu maksimalne radijacije u odnosu na izotropan izvor

- G_d se definiše na isti način samo što se sada dobitak posmatra u odnosu na polutalasni dipol



DOBITAK ANTENE

- Odnos G_i i G_d :

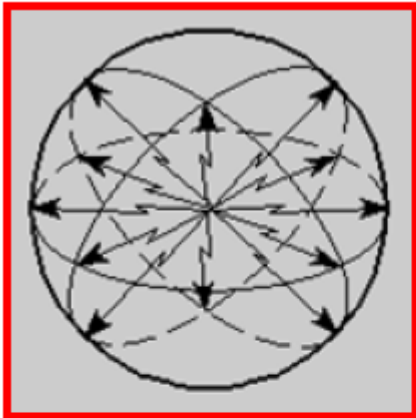
$$g_i [\text{dBi}] - 2.15\text{dB} = g_d [\text{dBd}]$$

$$g_{i/d} = 10 \cdot \log(G_{i/d})$$

- Česte jedinice za dobitak antene:
 - dB – decibel, npr. 10dB znači 10 puta veću gustinu snage u pravcu glavnog snopa u odnosu na izotropnu antenu
 - dBi – debibela u odnosu na izotropnu antenu (3dBi znači 2x veća gustina snage u odnosu na izotropnu antenu)
 - dBd – decibela u odnosu na dipolnu antenu (dipolna antena ima dobitak od 2,15 dBi)



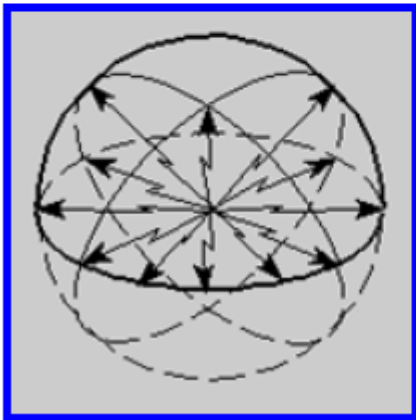
DOBITAK ANTENE



- Izvor zračenja izotropni radijator
- Gustina snage P_D (srednja vrednost intenziteta Poyntingovog vektora) u datoj tački jednaka je srednjoj snazi zračenja P_{zr} podeljenoj po površini imaginarne sfere na rastojanju R od izvora

$$P_D = \frac{P_{zr}}{4 \cdot \pi \cdot R^2}$$

$$g_i = 0dBi$$



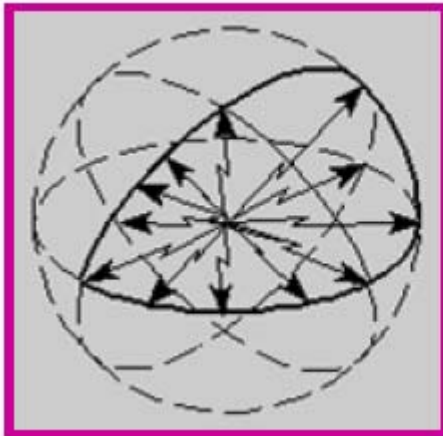
- Ako se prostorni ugao zračenja smanji na pola sfere, P_{zr} ostaje ista, dok se površina sfere smanjuje dva puta \Rightarrow ostvaruje se dva puta veća gustina snage u određenoj tački prostora u odnosu na prethodni slučaj

$$P_D = \frac{2 \cdot P_{zr}}{4 \cdot \pi \cdot R^2}$$

$$g_i = 3dBi$$



DOBITAK ANTENE



- Ako se ugao svede na $\frac{1}{4}$ sfere

$$P_D = \frac{4 \cdot P_{sr}}{4 \cdot \pi \cdot R^2}$$

$$g_i = 6dBi$$

- Za vrlo uzak segmet od 1.5°

$$P_D = \frac{18334 \cdot P_{sr}}{4 \cdot \pi \cdot R^2}$$

$$g_i = 43dBi$$



- Kako smanjujemo ugao pod kojim se zračenje ostvaruje, tako dobitak antene raste.
- Dobitak je nezavisan od vrednosti srednje snage zračenja i poluprečnika sfere na kojoj se vrše merenja

