

# Uvod

- dario.bojanjac@fer.hr
- konzultacije (petkom u 8:00 i po dogovoru)

(termin konzultacija će se možda promijeniti zbog usklađivanja rasporeda. U slučaju promjene bit će te obaviješteni na predavanjima i putem službene stranice predmeta)

- nema konzultacija u tjednu međuispita
- Zavod za radiokomunikacije, I 3.kat

# Uvodno o vježbama

- Aproksimativno 3 sata po ciklusu
- Rješavat će se problemski zadaci
- međuispit: 2-3 kraća računska zadatka + par kratkih pitanja na zaokruživanje

# Lijepo bi bilo da znate

- Algebarske operacije na kompleksnim brojevima
- Pretvaranje kompleksnih brojeva iz algebarskog u polarni i trigonometrijski oblik (i obrnuto)
- Standardne operacije na realnim brojevima (potencija, logaritam...)
- Služit se digitronom

# Friisova formula

Zadatak 1.

Izračunajte snagu na mjestu prijama ako su odašiljačka i prijamna antena poluvalni dipoli udaljeni 1km. Privedena snaga odašiljačkoj anteni iznosi 10W a sustav radi na 1GHz.

Zadatak 2.

Imamo li komunikaciju u sustavu koji radi na 1GHz ako je osjetljivost prijamnika -97dBm uz dobitak 0dB, a izračena snaga odašiljača 5W uz dobitak 3dB?

Udaljenost odašiljača i prijamnika iznosi 10km.

# Friisova formula

Zadatak 3.

Koliko je područje pokrivanja sustava koji radi na 900MHz uz izračenu snagu 10mW i prag osjetljivosti prijamnika -105dBm?

Dobitak odašiljačke i prijamne antene iznosi 1.

Zadatak 4.

Radimo u sustavu koji koristi iste antene na odašiljačkoj i prijamnoj strani. Koliko mora iznositi dobitak tih antena da bi komunikacija bila moguća uz izračenu snagu 1mW na frekvenciji 1GHz u krugu 1km. Osjetljivost prijamne antene iznosi -80dBm.

# Model 2 zrake

Zadatak 5.

Odredite snagu na mjestu prijama po modelu 2 zrake uz parametre:

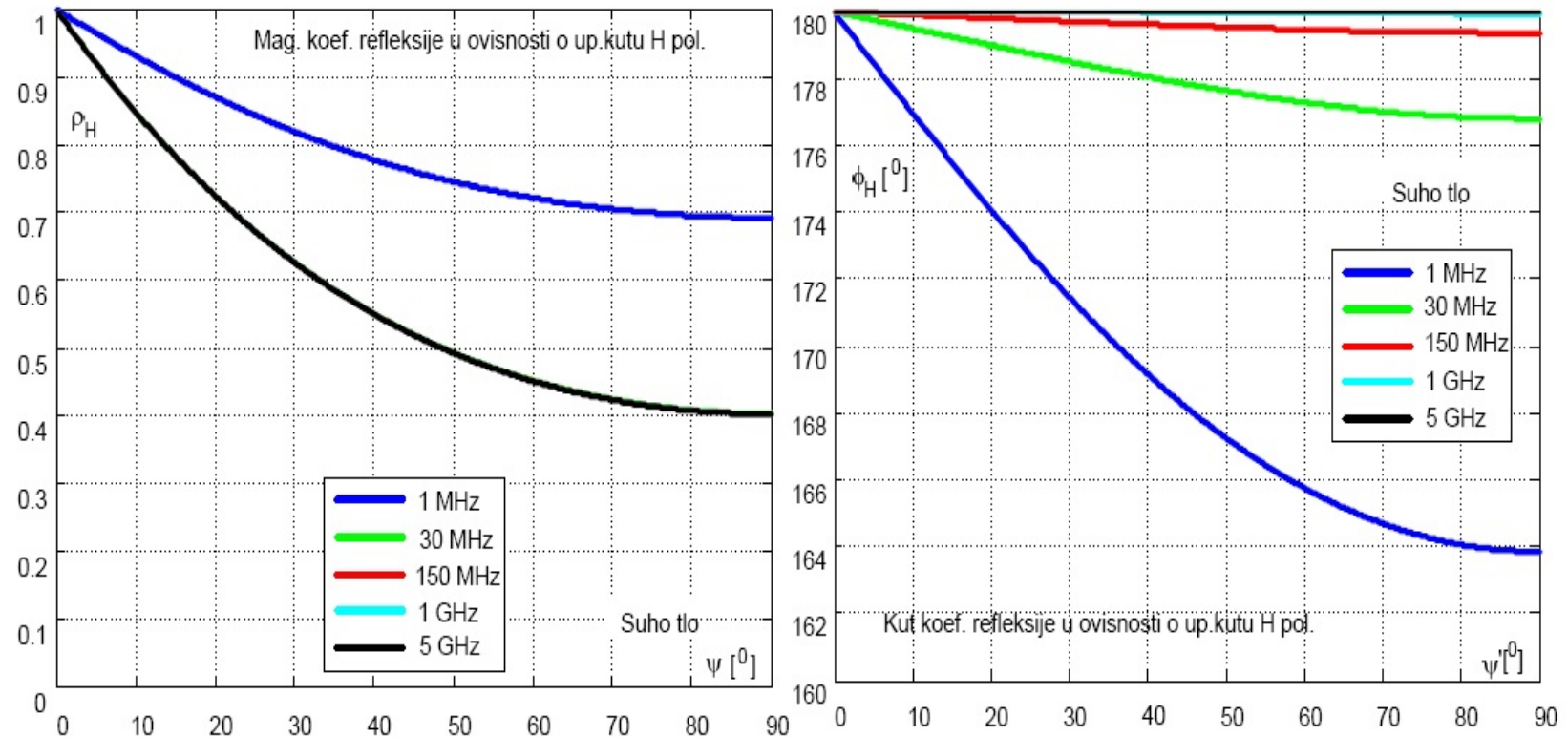
- visina odašiljačke antene 20m
- visina prijamne antene 1m
- udaljenost između antena 1km
- izračena snaga 10W
- frekvencija sustava 300MHz

# Model 2 zrake

Zadatak 6.

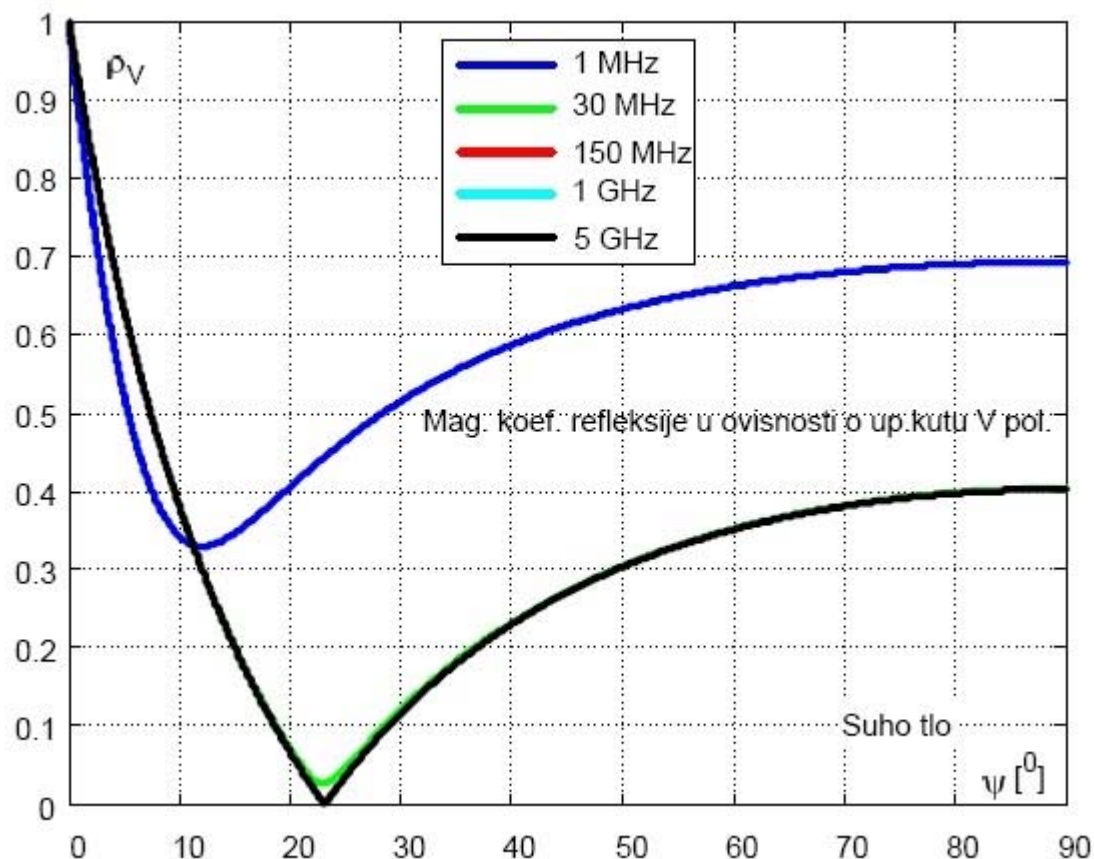
Odredite koeficijent refleksije pri upadu EMV na asfalt ( $\epsilon_r=3.64$ ) pod kutem od  $60^\circ$  za horizontalnu i vertikalnu polarizaciju te Brewsterov kut.

# Koeficijent refleksije - horizontalni





# Koeficijent refleksije - vertikalni



# Model 2 zrake

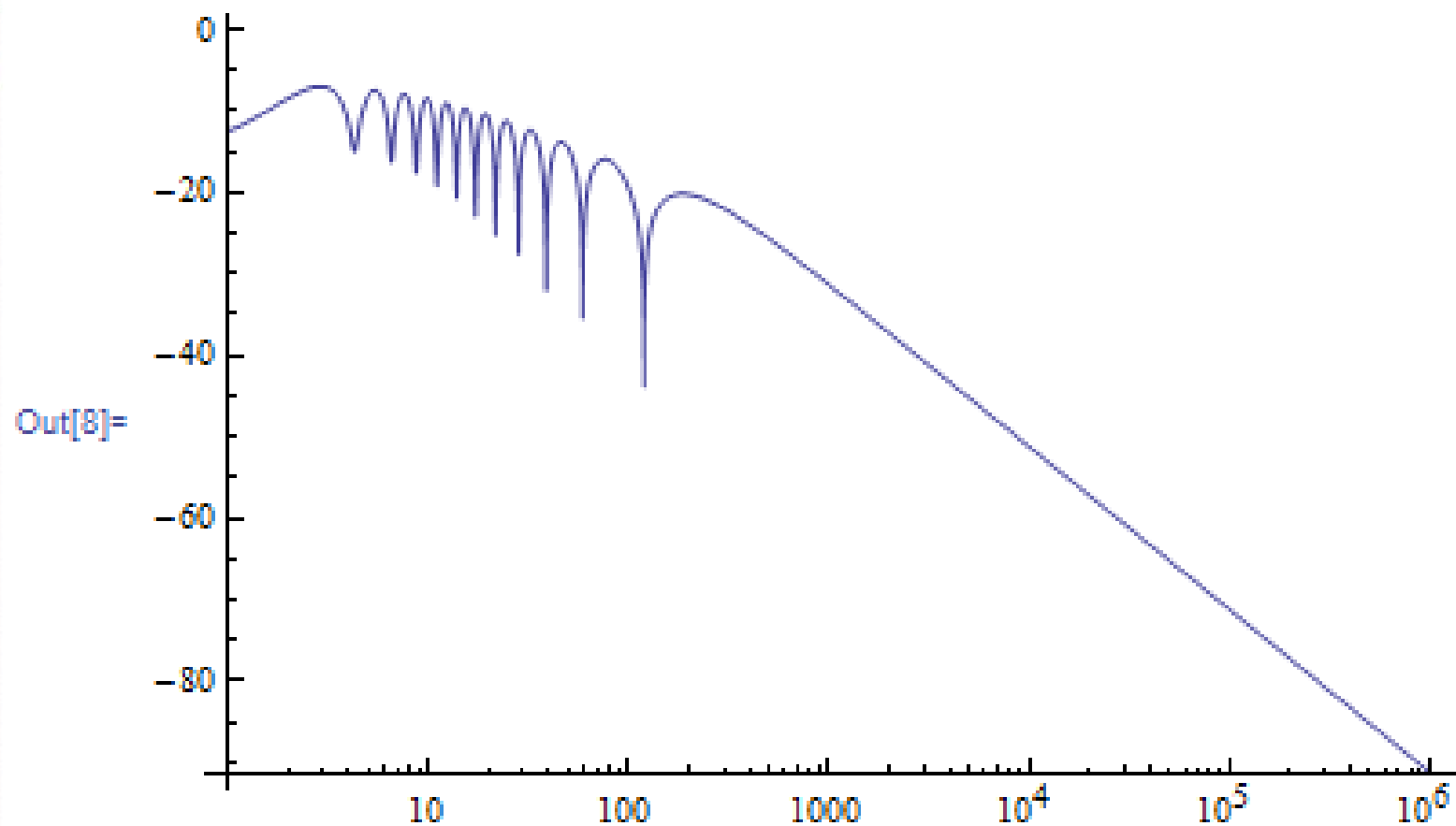
Zadatak 7.

Odredite snagu na mjestu prijama po modelu 2 zrake uz parametre:

- visina odašiljačke antene 10m
- visina prijamne antene 2m
- udaljenost između antena 130m
- izračena snaga 20W
- frekvencija sustava 900MHz

Za horizontalnu i vertikalnu polarizaciju

# Model 2 zrake



# Urbani modeli

Zadatak 8.

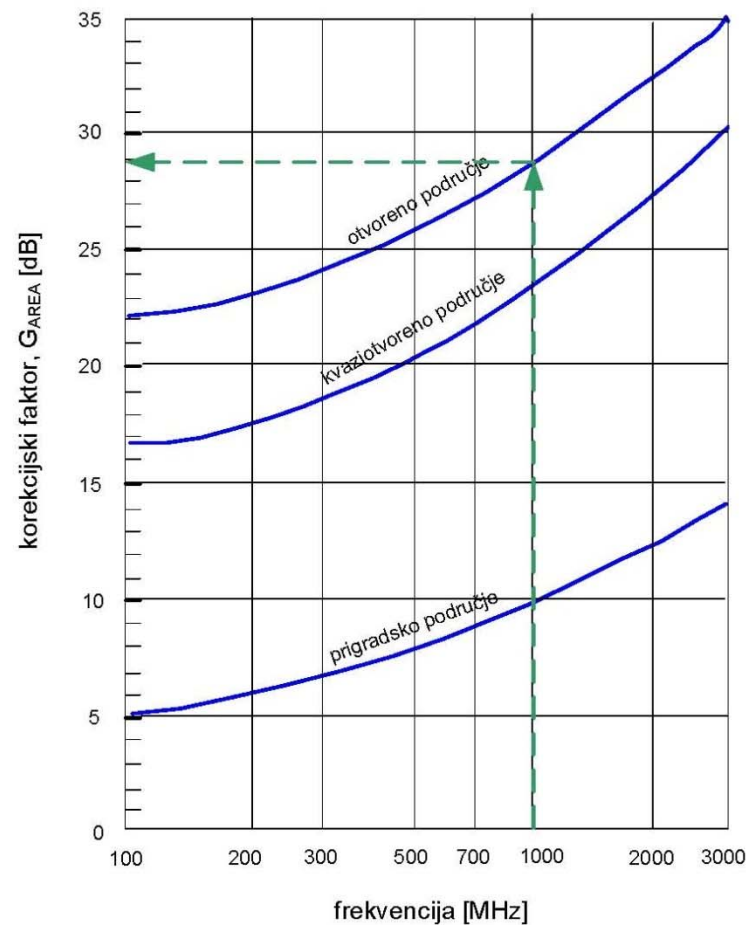
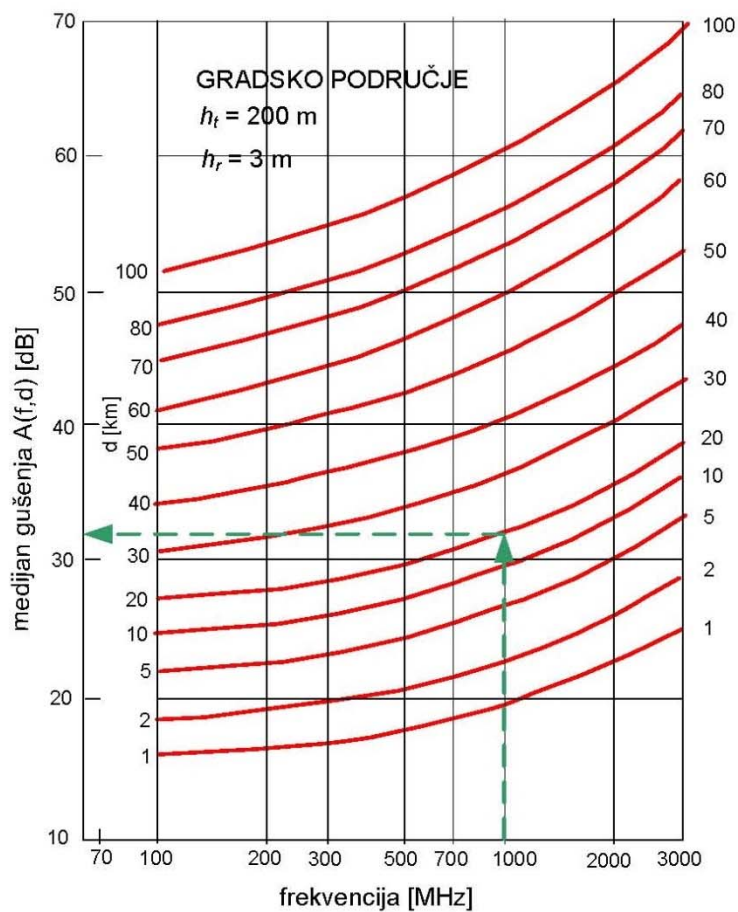
Odredite prigušenje staze ,pomoću Okomurina modela, na udaljenosti 20km od bazne postaje na otvorenom području. Frekvencija sustava je 1GHz a visine antena bazne i mobilne stanice iznose 20m i 1m.

Zadatak 9.

Potrebno je odrediti radijus pokrivanja po Okomura-Hata modelu za urbano područje uz visine antena bazne i mobilne stanice od 30m i 1m, na frekvencijama 900MHz i 1800MHz i dozvoljeno prigušenje od 130dB.

# Primjer određivanja prigušenja staze

## OKUMURA MODEL



# Urbani modeli - nastavak

Zadatak 10.

Odredite radijus pokrivanja po Okomura-Hata modelu za suburbano područje uz visine bazne i mobilne stanice od 30m i 1m, na frekvenciji 900MHz i dozvoljeno prigušenje staze od 130dB.

Zadatak 11.

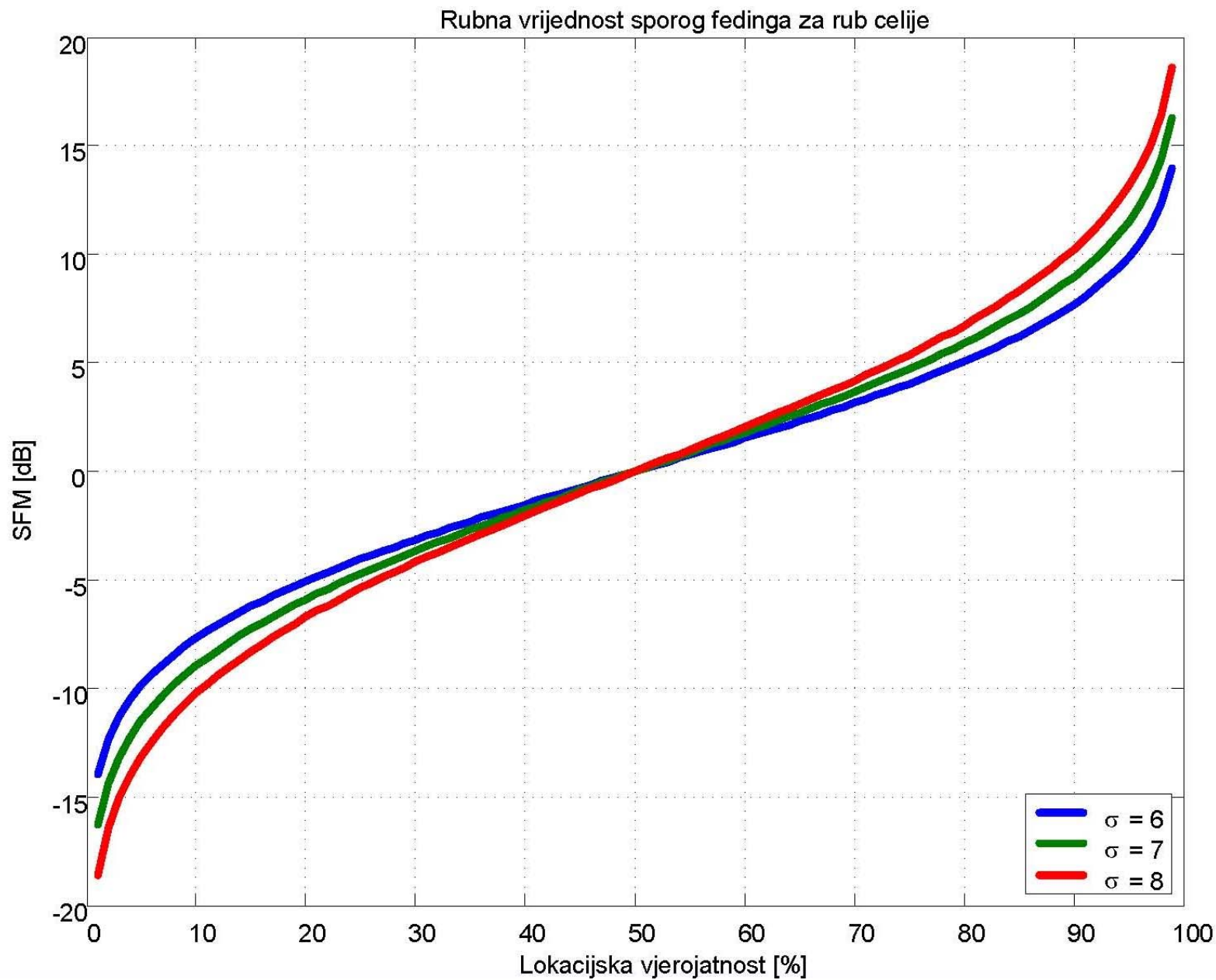
Odredite radijus pokrivanja po modificiranom COST231 Hata modelu za gradsko područje, uz visine bazne i mobilne stanice od 30m i 1m, na frekvenciji 900MHz i dozvoljeno prigušenje staze od 130dB.

# Lokacijska nesigurnost

Zadatak 12.

Odredite minimalni signal na anteni mobilnog uređaja osjetljivosti -105 dBm koji radi s lokacijskom nesigurnošću na rubu ćelije od 6dB za 80% pouzdanosti.  
(rješenje=-100dBm)







# Zadatak 13.

- Neka se prijemni signal  $r(t)$  sastoji od tri komponente signala i šuma. Sveukupna snaga komponenti signala je 1,2 W.
- Potrebno je odrediti:
  - Razliku u duljini puta između najkraće i najdulje staze?
  - Ekscesno srednje kašnjenje i srednje kvadratno kašnjenje kanala.
  - Procijeniti koherencijski pojas.
  - Uz koherencijski pojas odrediti selektivnost kanala u odnosu na slijedeće standarde: GSM i DECT.