

Dokumentacija za odlučivanje o potrebi procjene uticaja na životnu sredinu

Naziv Projekta: Bazna stanica mobilne telefonije „BP40 -
Medanovići” u Bijelom Polju

Nosilac Projekta: Društvo za telekomunikacije “MTEL” d.o.o.,
Podgorica
Kralja Nikole 27A, Podgorica
Tel.: 078-100-508
Fax.: 078-100-508

**Odgovorna
osoba:** Dejan Jovanović
tel.: 068/100-307

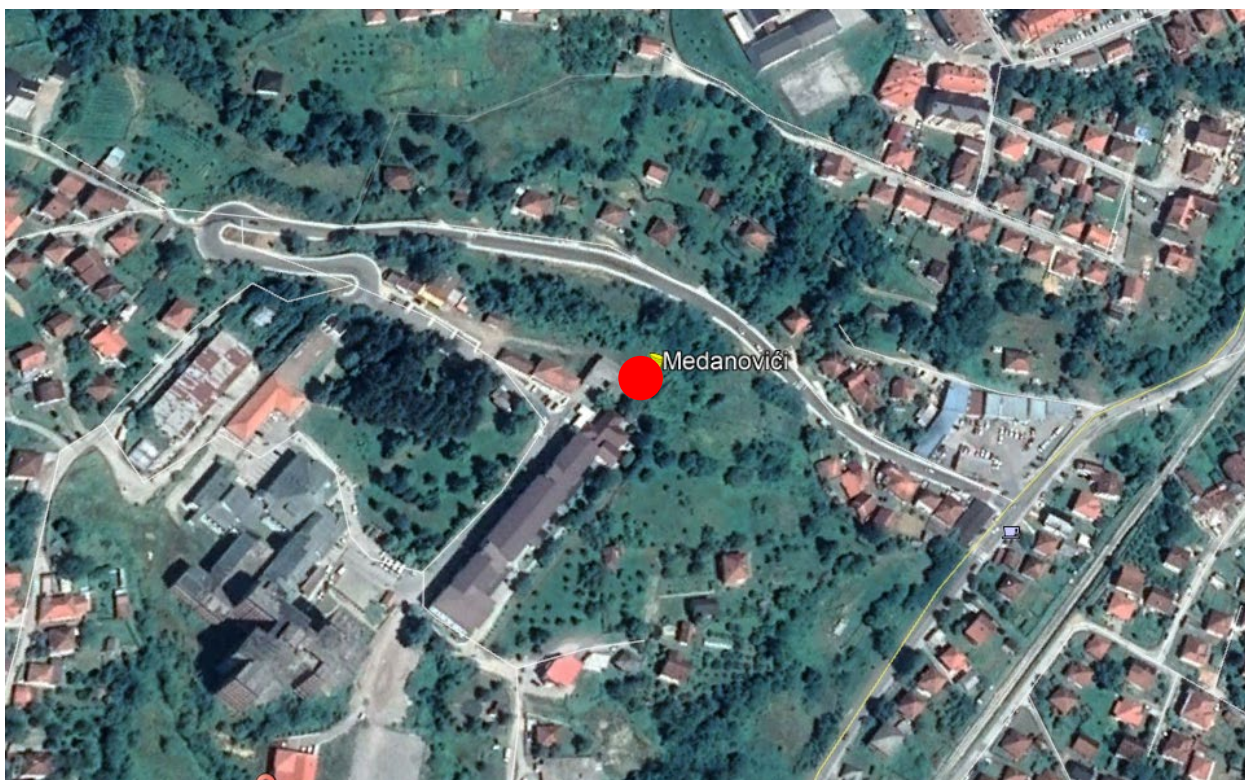
Dokumentacija za odlučivanje o potrebi procjene uticaja na životnu sredinu

1. Opšte informacije

Naziv Projekta:	Bazna stanica mobilne telefonije „BP40 - Medanovići” u Bijelom Polju
Nosilac Projekta:	Društvo za telekomunikacije "MTEL" d.o.o., Podgorica Kralja Nikole 27A, Podgorica Tel.: 078-100-508 Fax.: 078-100-508
Odgovorna osoba:	Dejan Jovanović tel.: 068/100-307

2. Opis lokacije projekta

Lokacija predmetnog projekta se nalazi u Bijelom Polju, na dimnjaku kotlarnice u okviru kompleksa bolnice u Bijelom Polju.



Slika 2.1. Lokacija bazne stanice

Projekat je planiran na izvedenom objektu.

Izgled lokacije na kojem će se izvesti projekat je prikazan na sledećim slikama.



Slika 2.2. Izgled objekta na kojem se implementira projekat

U bližem okruženju projekta se nalaze objekti bolničkog kompleksa.

Opšti podaci o lokaciji su dati u sledećoj tabeli:

- geografska širina (GPS podaci) $43^{\circ}01'49.08''$ N
- geografska dužina (GPS podaci) $19^{\circ}43'59.85''$ E

a) Postojeće korišćenje zemljišta

Postavljanje buduće bazne stanice je planirano izgrađenom objektu, na dijelu katastarske parcele broj 1927 KO Bijelo Polje, Bijelo Polje.



CRNA GORA

UPRAVA ZA KATASTAR I DRŽAVNU IMOVINU

PODRUČNA JEDINICA: BIJELO POLJE

Broj: 105-917/21-24-DJ

Datum: 11.02.2021.



Katastarska opština: BIJELO POLJE

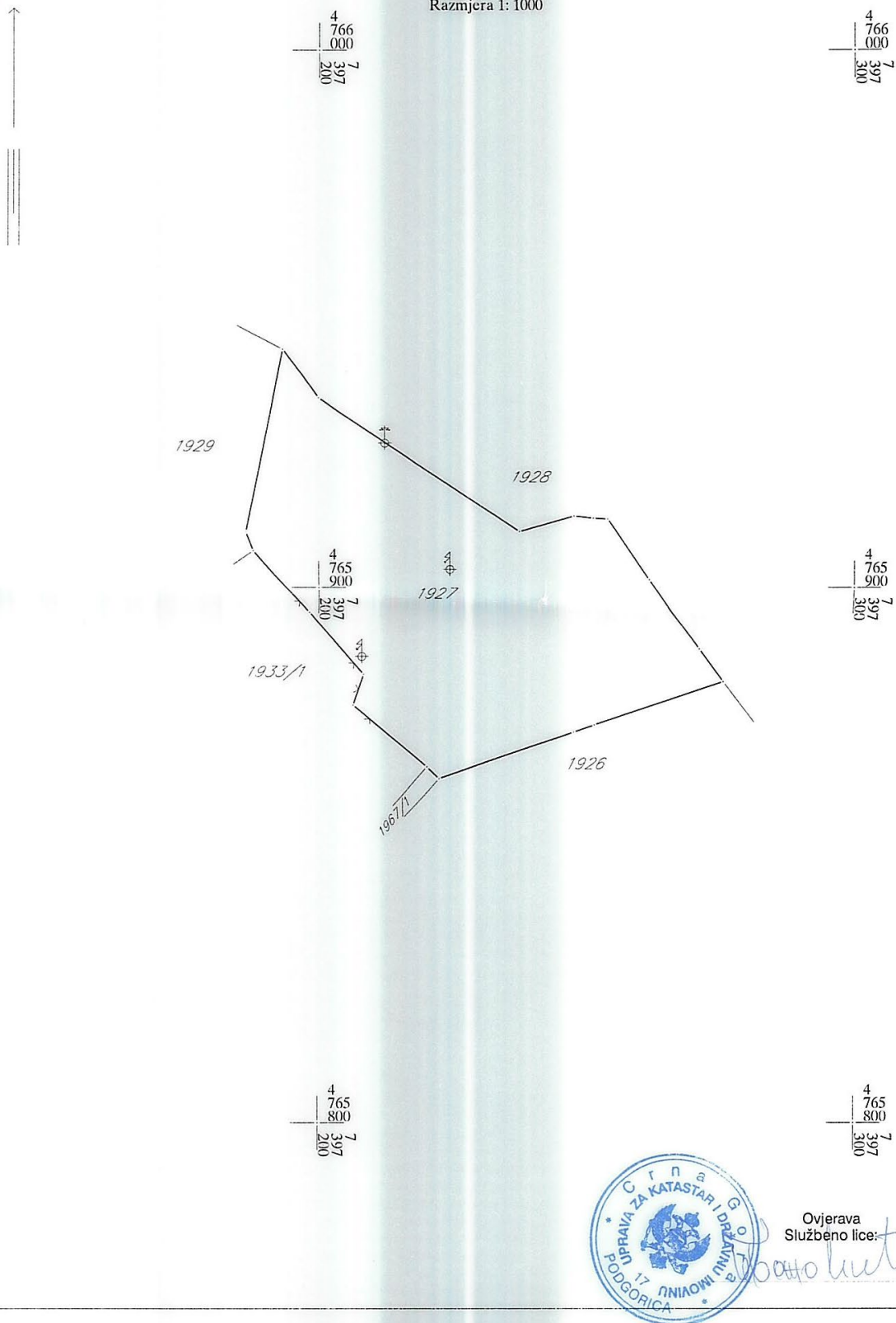
Broj lista nepokretnosti:

Broj plana: 17,18

Parcela: 1927

KOPIJA PLANA

Razmjera 1: 1000



Slika 2.3. Prikaz katastarskih parcela

b) Relativni obim, kvalitet i regenerativni kapacitet prirodnih resursa

S obzirom da se lokacija nalazi na izvedenom objektu, konstatujemo da su prirodni resursi u okruženju ipak na zadovoljavajućem nivou, u smislu očuvanosti, te ih treba i dalje pažljivo koristiti.

c) apsorpcioni kapacitet prirodne sredine

Apsorpcione karakteristike ovog lokaliteta su relativno dobre, s obzirom na lokaciju, ali ih treba racionalno koristiti.

Nema vodnih objekata u blizini lokacije projekta.

Na lokaciji i u njenom okruženju nema značajnijih šumskih ili močvarnih područja.

U okruženju projekta se ne nalaze zaštićena područja, područja obuhvaćena mrežom Natura 2000.

Projekat se ne predviđa u području koje je gusto naseljeno.

Projekat se ne raealizuje u području koje nije prepoznato sa stanovišta istorijske, kulturne ili arheološke važnosti.

3. Karakteristike projekta

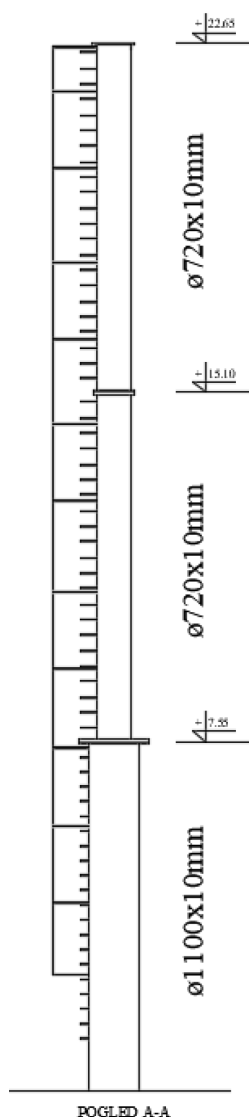
Kako bi se obezbijedilo kvalitetno pokrivanje signalom dijela opštine Bijelo Polje, Nosilac projekta „MTEL“ d.o.o. je odlučio da se izvrši instaliranje opreme na novoj lokaciji "BP40 Medanovići". Planirana je instalacija opreme koja će obezbijediti pružanje usluga GSM 900, LTE 800 i LTE 1800.

a) Opis fizičkih karakteristika cjelokupnog projekta

Postojeće stanje

Postojeći objekat, na kome je predviđeno instaliranje antenskog sistema i kabineta radiobazne stanice je čelični dimnjak u okviru kompleksa bolnice u Bijelom Polju.

Dimnjak se sastoji iz tri segmenta:



Na postojećem dimnjaku predviđeno je postavljanje tri identična antenska nosača za trosektorski antenski sistem. Takođe, predviđena je i izgradnja AB platforme za smeštaj RBS kabineta i elektro ormara.

Na platformi je predviđeno postavljanje kabineta RBS 6105 kabineta, kao i elektro ormara +RO.RBS sa koga će se napajati sva oprema na lokaciji.

Za instalaciju antenskog sistema izvršiće se montaža tri identična nosača antena izrađenih od čeličnih cevastih profila. Oslonci nosača antena (obujmice) se fiksiraju za telo poslednjeg od tri segmenta čeličnog dimnjaka. postojeći Ukupna visina nosača antena je $l = 2.5 \text{ m}$. Nosač antena, za sve sektore, izrađen je iz

od čeličnih cevastih profila prečnika Ø76.1x4.0.....2500mm. Na nosačima se montira po jedna panel antena tipa APXVBB26X3_43-C-I20 i po dva RRU modula iza antena. Baze panel antena su na +20.5m od tla.

Za horizontalni i vertikalni razvod antenskih i energetske kablova na lokaciji koriste se metalni nosači kablova i metalne kanalice.

Na lokaciji "BP40 Medanovići", Bijelo Polje predviđena je instalacija sledeće radio bazne stanice:

	GSM 900/LTE1800/LTE 800
Tip bazne stanice	RBS 6150 Ericsson
Tip baterijskog backup-a	-
Broj kabineta	1
Konfiguracija primopredajnika	2+2+2 / 1+1+1 (2x2 MIMO) / 1+1+1 (2x2 MIMO)

Karakteristike antenskog sistema je data u sledećoj tabeli:

ANTENSKI SISTEM GSM 900, LTE 1800 i LTE 800

Broj sektora	sektor A	sektor B	Sektor C
Broj antena po sektoru	1	1	1
Tip antene	APXVBBLL20H_43-C-I20	APXVBBLL20H_43-C-I20	APXVBBLL20H_43-C-I20
Azimuti antena	50	112	166
Mehanički downtilt	0°	0°	0°
Električni downtilt	4°	4°	5°
Vrsta diverzitija	X	X	X
Visina baza antena od nivoa tla	20.5m	20.5m	20.5m
Tip kabla	1/2"	1/2"	1/2"

Na lokaciji će se koristiti tri panel antene za realizaciju planiranog antenskog sistema. Projektom je predviđeno postavljanje tri RRU 2219 za GSM 900 sistem, tri RRU 2219 za LTE 1800 i tri RRU 2217 za LTE 800 ispod antena. Povezivanje signala sa RRU-ova na antene biće realizovano korišćenjem odgovarajućih prelaznih kablova.

b) Veličina projekta

Namjena bazne stanice RBS 6150

Nova familija baznih stanica RBS 6000 konstruisana je da obezbijedi što jednostavniji prelaz od postojećih ka novim tehnologijama. Ova familija nudi inovacije u izgradnji sajta za sve komponente, ima modularni dizajn a sama integracija u postojeće sisteme je jednostavna.

Sve RBS ove familije podržavaju rad u više sistema. Napajanje RBS ove familije je tipa "power on demand", tako da se u svakom trenutku obezbjeđuje napajanje tačno onoliko koliko je potrebno i svedeno je na minimum. Ograničene su po pitanju broja fleksibilnih jedinica, kao što su DU (digital units), RU(radio units) ili pomoćnih jedinica (auxiliary units).

Bazna radio stanica (Radio Base Station) RBS 6150 pripada familiji baznih stanica RBS 6000. RBS 6150 je tipa makro i po konstrukciji je namijenjena za spoljnu montažu. Ova RBS nudi mogućnost smještanja čitavog sajta u samo jedan kabinet. Sve jedinice u kabinetu su lako dostupne s prednje strane kabineta, što znači da kabineti mogu biti montirani „leđa u leđa“ ili uz zid.

Na predmetnoj lokaciji je predviđena instalacija sledeće telekomunikacione opreme:

- tri panel antene RFS APXVBLL20H_43-C-I20 na visini 20.5m na postojećem čeličnom dimnjaku. Planirani su azimuti od 50°, 112° i 166°. Mehanički downtilt za sada nije predviđen, dok je električni tilt predviđen za sva tri sektora i iznosi 4°, 4° i 5°, respektivno.
- U podnožju postojećeg čeličnog dimnjaka planirano je postavljanje kabineta RBS 6150. Na dimnjaku ispod antena planirano je postavljanje RRU jedinica (6xRRU 2219 i 3xRRU 2217) za realizaciju GSM900, LTE 800 i LTE 1800 sistema.
- Povezivanje stanice sa kontrolerom biće izvedeno optičkom vezom

Antenski sistem

ANTENE

Na lokaciji radio bazne stanice koristiće se tri usmjerene RFS antene tipa APXVBLL20H_43- C-I20. Antene su orijentisane prema azimutima 50°, 112° i 166°. Mehanički tilt za sada nije predviđen. Električni tilt je predviđen za antene sva tri sektora i to 4°, 4° i 5°, respektivno.

Osnovne tehničke karakteristike antena su:

	APXVBLL20H_43-C-I20
Konektor	4 x 7/16 female
Pozicija konektora	donji kraj
Frekvencijski opseg (MHz)	690-960, 1695-2690
VSWR	1.5
Impedansa	50Ω
Intermodulacioni produkti 3. reda, (@2x43dBm)	<-153dBc
Opterećenje na vetar (pri brzini vetra od 150km/h)	
# s prednje strane	962N
# s bočne strane	274N
# sa zadnje strane	1223N
Maksimalna brzina vetra	200km/h
Dimenzije	1998/468/168
Težina sa elementima za montažu	34.5kg
Klasa uslova okoline	ETS 300 019-2-4, klasa 4.1E

Frekvencijski opseg	LTE 800 (R1) 790-894 MHz	GSM 900 (R2) 880-960 MHz
Dobitak (dBi)	15.5 dBi	15.7 dBi
Odnos napred/nazad	22.9 dB	23.0 dB
Potiskivanje prvog gornjeg bočnog lista dijagrama zračenja	20.4 dB	18.4 dB
Promenljivi električni tilt	2° – 12°	2° – 12°
Maks. snaga na 50 °C temp. ambijenta	250W	250W
Širina snopa zračenja u horizontalnoj ravni	64.2°	62.7°
Širina snopa zračenja u vertikalnoj ravni	11.1°	9.8°

Frekvencijski opseg	LTE 1800 (Y1) 1695-1880 MHz	1800 (Y2) 1695-1880 MHz
Dobitak (dBi)	16.5 dBi	16.7 dBi
Odnos napred/nazad	23.8 dB	23.7 dB
Potiskivanje prvog gornjeg bočnog lista dijagrama zračenja	15.4 dB	15.8 dB
Promenljivi električni tilt	2° – 12°	2° – 12°
Maks. snaga na 50 °C temp. ambijenta	250W	250W
Širina snopa zračenja u horizontalnoj ravni	69.6°	68.8°
Širina snopa zračenja u vertikalnoj ravni	7.6°	7.5°

Rastojanja između baze antene i tla su:

- 20.5 m za antenu sektora A (azimut 50°),
- 20.5 m za antenu sektora B (azimut 112°),
- 20.5 m za antenu sektora C (azimut 166°).

ANTENSKI KABL

Povezivanje RBS kabineta sa RRU modulima biće izvedeno optičkim kablovima. Povezivanje RRU-ova sa antenama biti realizovano odgovarajućim prelaznim kablovima za sisteme GSM 900, LTE 800 i LTE 1800.

Osnovne tehničke karakteristike antenskih kablova su:

	LCF 1/2"	LCF 7/8"	LCF 5/4"
Frekvencija	do 8800 MHz	do 8800 MHz	do 3800 MHz
Karakteristična impedansa	50±1 Ω	50±1 Ω	50±1 Ω
Minimalni radijus jednostrukog savijanja	70 mm	120 mm	200 mm
Minimalni radijus ponovljenog savijanja	125 mm	250 mm	380 mm
Slabljenje na 800 MHz	0,0649 dB/m	0,0346 dB/m	0,0196 dB/m
Slabljenje na 900 MHz	0,07124 dB/m	0,0357 dB/m	0,0263 dB/m
Slabljenje na 1800 MHz	0,1010 dB/m	0,0521 dB/m	0,0387 dB/m
Slabljenje na 2000 MHz	0,1106 dB/m	0,0552 dB/m	0,0424 dB/m

Osnovne tehničke karakteristike prelaznih kablova su:

	L4A-PDMDR-2M	L4A-PDMDM-2M
Frekvencija	do 2200 MHz	do 2200 MHz
Karakteristična impendansa	50±1 Ω	50±1 Ω
Minimalni radijus savijanja	50.8mm	50.8mm
Slabljenje na 900MHz	0.07124 dB/m	0.07124 dB/m
Slabljenje na 2000MHz	0.1106 dB/m	0.1106 dB/m
VSWR	1.08	1.08
Povratno slabljenje	28 dB	28 dB
Dužina	2m	2m

Procijenjene dužine trasa optičkih kablova za GSM 900, LTE 800 i LTE 1800 su:

- 30 m za antenu sektora A (azimut 50°),
- 30 m za antenu sektora B (azimut 112°),
- 30 m za antenu sektora C (azimut 166°).

Proračun efektivnih izračenih snaga

Da bi dobili tačan proračun efektivnih izračenih snaga ovog antenskog sistema moramo uključiti pojačanje predajnika, antena i sva slabljenja.

Proračun efektivno izračene snage po radio kanalu za GSM 900 sistem:

Izlazna snaga po radio kanalu				43,0	dBm	43,0
slabljenje na konektorima		4	kom	-0,1	dB	-0,4
slabljenje na fleks prespojnim kablovima 1/2”	(sektor A)	4	m	-0,07124	dB/m	-0,285
	(sektor B)	4	m	-0,07124	dB/m	-0,285
	(sektor C)	4	m	-0,07124	dB/m	-0,285
slabljenje na kombajneru		0	dB	-0.2	dB	0
korekcija slabljenja		1	dB	-1	dB	-1
dobitak antene	(sektor A)				dBd	13,55
	(sektor B)				dBd	13,55
	(sektor C)				dBd	13,55
maksimalna efektivna izračena snaga iznosi:	(sektor A)				dBm	54,87
	(sektor B)					54,87
	(sektor C)					54,87
ili		ERP			W	306,5519
						306,5519
						306,5519
ili		EIRP			W	502,9259
						502,9259
						502,9259
ili		EIRP			dBm	57,02
						57,02
						57,02

Proračun efektivno izračene snage po radio kanalu za LTE 800 sistem

Izlazna snaga po radio kanalu				43,0	dBm	43,0
slabljenje na konektorima		4	kom	-0,1	dB	-0,4
slabljenje na fleks prespojnim kablovima 1/2"	(sektor A)	4	m	-0,0649	dB/m	-0,260
	(sektor B)	4	m	-0,0649	dB/m	-0,260
	(sektor C)	4	m	-0,0649	dB/m	-0,260
slabljenje na kombajneru		0	dB	-0.2	dB	0
korekcija slabljenja		1	dB	-1	dB	-1
dobitak antene	(sektor A)				dBd	13,35
	(sektor B)				dBd	13,35
	(sektor C)				dBd	13,35
maksimalna efektivna izračena snaga iznosi:	(sektor A)					54,69
	(sektor B)					54,69
	(sektor C)				dBm	54,69
ili	ERP			W		294,4693
						294,4693
						294,4693
ili	EIRP			W		483,1033
						483,1033
						483,1033
ili	EIRP			dBm		56,84
						56,84
						56,84

Proračun efektivno izračene snage po radio kanalu za LTE 1800 sistem:

Izlazna snaga po radio kanalu				43,0	dBm	43,0
slabljenje na konektorima		4	kom	-0,1	dB	-0,4
slabljenje na fleks prespojnim kablovima 1/2"	(sektor A)	4	m	-0.101	dB/m	-0,404
	(sektor B)	4	m	-0.101	dB/m	-0,404
	(sektor C)	4	m	-0.101	dB/m	-0,404
slabljenje na kombajneru		0	dB	-0.2	dB	0
korekcija slabljenja		1	dB	-1	dB	-1
dobitak antene	(sektor A)				dBd	14,35
	(sektor B)				dBd	14,35
	(sektor C)				dBd	14,35
maksimalna efektivna izračena snaga iznosi:	(sektor A)					55,55
	(sektor B)					55,55
	(sektor C)				dBm	55,55
ili			ERP		W	358,5915
						358,5915
						358,5915
ili			EIRP		W	588,3016
						588,3016
						588,3016
ili			EIRP		dBm	57,70
						57,70
						57,70

Opis elektro-eneregetskog napajanja

RBS kabinet ima tri moguće opcije za napajanje. Glavno napajanje kabineta može biti 230 V AC, -48 V DC ili +24 V DC, zavisno od odabrane konfiguracije i zahtjeva korisnika.

Na lokaciji se koristiće se napajanje kabineta 230 V AC.

PSU 230 V AC

- Nominalni ulazni napon 200 do 250V AC
- Varijacije ulaznog napona 180 do 275V AC
- Frekvencija 45 – 65 Hz
- Nominalni izlazni napon +24V DC regulisano
- Prepodešeni izlazni napon +27,2 ±0,1 V DC
- Radni opseg +22 do +28 V DC
- Izlazna snaga 700W
- Prenaponski limit +29,0 ±0,5 V DC
- Baterijski niskonaponski limit +21,0 V DC

c) Moguće kumuliranje sa efektima drugih projekata

U blizini projekta se ne nalaze objekti sličnog karaktera, što bi imalo za posledicu kumuliranje uticaja EM polja.

d) Korišćenje prirodnih resursa i energije

Tokom izgradnje i funkcionisanja projekta će se koristiti električna energija sa distributivne mreže. Drugi energenti ili voda neće se koristiti.

e) Stvaranje otpada i tehnologija tretiranja otpada

U toku eksploatacije bazne stanice dolazi do trošenja baterija koje su ugrađene u dio prostora kabineta koji je konstruktivno određen isključivo za tu namjenu. Ove baterije je potrebno zamjeniti. Tretman baterija biće u skladu sa Planom upravljanja otpadom (zakonski uslov) i "Uredbom o načinu i postupku osnivanja sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade otpadnih baterija i akumulatora i radu tog sistema" (Sl.l. CG, br. 39/12 i 47/12). Po isteku radnog vijeka baterija, neophodno je izvršiti njihovu zamjenu, a istrošene baterije je Investitor obavezan predati ovlašćenom preduzeću za tretman ove vrste otpada, odnosno privremeno ih skladištiti u odgovarajućem prostoru sa nepropusnim podom koji onemogućava bilo kakvo procurivanje u zemljište ili podzemne vode.

Nosilac projekta je dužan da vodi evidenciju o klasifikaciji i karakteristikama istrošenih baterija, kao vrste otpada, i da na osnovu toga priprema godišnje Izvještaje o otpadu koje će dostavljati Agenciji za zaštitu prirode i životne sredine, u skladu sa Zakona o upravljanju otpadom ("Sl. list Crne Gore", br. 64/11 i 39/16).

f) Zagađivanje i štetno djelovanje

S razvojem mobilnih komunikacija i sa sve većim brojem korisnika usluga, raste i potreba za baznim stanicama i antenama bez kojih mobilna komunikacija nije moguća. Aktuelišu se i istraživanja o uticaju elektromagnetnog zračenja.

Čovjek je svakodnevno izložen različitim zračenjima od kojih većina, pri umjerenoj izloženosti, ne utiče na zdravlje. Kad se govori o mobilnoj telefoniji, često se u negativnom kontekstu spominje elektromagnetno zračenje, i ako je ono prisutno svuda oko nas i može poticati iz prirodnih i vještačkih izvora. Svjetlost koju proizvode svjetiljke u domaćinstvima ili radiotalasi samo su najjednostavniji primjeri elektromagnetnog zračenja - zrače i ostali kućni uređaji, dalekovodi, TV antene, radiokomunikacioni sistemi. Čovjek je neprestano izložen i drugim vrstama elektromagnetnog zračenja:

- zračenja u području radiofrekvencija: AM i FM radio, TV, bazne stanice, radari, dalekovodi, GSM uređaji, tosteri, mikrotalasne peći,
- infracrvena zračenja i vidljiva svjetlost,
- ultraljubičasta svjetlost, rendgensko i gama zračenje.

S obzirom na činjenicu da se bazne stanice napajaju električnom energijom neophodna je primjena propisanih mjera zaštite, što je detaljno razmotreno u narednim poglavljima. Osim toga, sve bazne stanice se obavezno uključuju u sistem daljinskog upravljanja. Kroz ovaj sistem, centar upravljanja se gotovo trenutno obaveštava o svim nepravilnostima u radu i incidentnim situacijama vezanim za baznu stanicu. Neki od alarma koji se prenose do centra upravljanja su, npr.:

- požar u objektu,
- prekid u napajanju,
- nasilno obijanje objekta,
- itd.

Na ovaj način, ostvaruje potpuna kontrola nad baznim stanicama što omogućava brzo intervenisanje u slučaju bilo kakvih problema.

Bazne stanice svojim radom ne zagađuju životnu sredinu i tehničko okruženje. Ni na koji način se ne zagađuju voda, vazduh i zemljište. Rad baznih stanica ne proizvodi nikakvu buku ni vibracije, nema toplotnih ni hemijskih dejstava. U manjoj meri i u ograničenom prostoru eventualno može doći do pojave nedozvoljenog nivoa elektromagnetnog zračenja baznih stanica, što je detaljno razmotreno u poglavljima koja slede. Konačno, može se zaključiti da tokom normalnog rada, bazne stanice ni na koji način ne ugrožavaju životnu i tehničku sredinu.

Prilikom projektovanja baznih stanica, pored zahtjeva da bazne stanice lokacijski ni na koji način ne ugrožavaju životnu i tehničko okruženje, takođe mora da se vodi računa i o tome da se bazne stanice u maksimalnoj mogućoj mjeri uklupe u ovo okruženje. Ovaj drugi zahtjev se zadovoljava poštovanjem i ispunjenjem unaprijed postavljenih urbanističkih uslova za svaku posebnu lokaciju.

g) Rizik nastanka udesa

Primjenom zakonskih propisa i propisanih mjera zaštite vjerovatnoća incidenta svodi se na najmanju moguću mjeru. Dodatno, oprema koja se instalira na lokaciji objekta zadovoljava sve međunarodne normative, a tehnološki je realizovana na najvišem svetskom nivou. Ipak, u cilju sprječavanja eventualnih incidentnih situacija, propisuju se sledeće mjere zaštite:

- za objekte bazne stanice Nosilac projekta je obavezan da napravi Upustvo o incidentnoj situaciji, i sa istim upozna sve zaposlene koji su u funkciji nadgledanja, upravljanja i održavanja. Takođe, Nosilac projekta je obavezan da ima stalno pripravnu dežurnu ekipu službe održavanja, sa pratećim vozilima i opremom, imajući u vidu veliki broj baznih stanica na cijeloj teritoriji Crne Gore,
- u slučaju neregularnosti u radu bazne stanice, na osnovu alarma generisanih u okviru centra za nadgledanje i upravljanje, dežurni operater postupa po Upustvu o incidentnoj situaciji, i u zavisnosti od nastalog incidenta obavještava: pripadnike MUP-a, Vatrogasne službe ili stručnu ekipu za otklanjanje kvara,
- u slučaju da je generisani alarm kritičan sa stanovišta zaštite životne sredine (požar u objektu, problemi u radu antenskih sistema, i sl.), dežurni operater, je shodno Upustvu o incidentnoj situaciji, dužan da daljinski isključi baznu stanicu iz operativnog rada.
- u slučaju pada stuba, dežurni operater, je shodno Upustvu o incidentnoj situaciji, dužan da obavjesti: pripadnike MUP-a, Hitnu pomoć, Vatrogasnu službu i stručnu ekipu koja će u najkraćem roku izaći na poziciju bazne stanice, isključiti sa el. napajanja i ukloniti stub.
- u slučaju bilo kakve incidentne situacije, Nosilac projekta je dužan da obavjesti Agenciju za zaštitu životne sredine shodno Zakonu o životnoj sredini.

Po završenom instaliranju bazne stanice moraju biti uklonjeni svi otpadni materijali.

Prilikom projektovanja ovog telekomunikacionog sistema vodilo se računa o tehničkim uslovima za antenske stubove i sisteme koji su propisani sledećom zakonskom regulativom:

- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata („Službeni list Crne Gore“, br. 64/17, 44/18, 63/18 i 11/19)
- Zakon o životnoj sredini ("Sl. list CG" br. 52/16),
- Zakon o procjeni uticaja na životnu sredinu ("Sl. list CG", br. 75/18),
- Zakon o upravljanju otpadom ("Sl. list CG" br. 64/11 i 39/16),
- Pravilnik o klasifikaciji otpada i katalogu otpada ("Sl. list CG", br. 59/13 i 83/16),
- Uredba o načinu i postupku osnivanja sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade otpadnih baterija i akumulatora i rada tog sistema ("Sl. list CG", br. 39/12, 47/12),
- Zakon o zaštiti i spašavanju ("Sl. list RCG" br.13/07, 5/08, 86/09, 32/11 i 54/16),
- Pravilnik o sadržini elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu ("Sl. list CG", br.14/07),
- Zakon o elektronskim komunikacijama ("Sl. list CG", br. 40/13, 56/13 i 2/17),

- Zakon o zaštiti od nejonizujućih zračenja (Sl.l. CG br. 35/13),
- Pravilnik o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima Sl.l. CG br. 06/15,
- Pravilnik o načinu prvih i periodičnih mjerenja nivoa elektromagnetnog polja, Sl.l. CG br. 56/15,
- Pravilnik o načinu vođenja evidencije o izvorima nejonizujućih zračenja, Sl.l. CG br. 56/13,
- Pravilnik o sadržaju i načinu dostavljanja izvještaja o sistematskom ispitivanju nivoa nejonizujućih zračenja, Sl.l. CG br. 56/13,
- Pravilnik o bližem sadržaju akcionog programa o sprovođenju mjera zaštite od nejonizujućih zračenja, Sl.l. CG br. 23/14,
- Pravilnik o vrstama zatečenih značajnih izvora nejonizujućih zračenja za koje se izrađuje studija, Sl.l. CG br. 42/15,
- Pravilnik o načinu označavanja i izgledu oznake izvora nejonizujućih zračenja, Sl.l. CG br. 65/15
- Pravilnik o vrstama izvora elektromagnetnih polja za koje se pribavlja dozvola za korišćenje izvora elektromagnetnih polja, Sl.l. CG br. 42/15,
- Plan namjene radio-frekvencijskog spektra ("Sl. list CG" br. 32/17),
- Plan raspodjele radio-frekvencija iz opsega 880-915/925-960 MHz za GSM i TRA-ECS sisteme ("Sl. list CG", br. 53/14)
- Plan raspodjele radio-frekvencija iz opsega 1710-1785/1805-1880 MHz za DCS1800 i TRA-ECS sisteme ("Sl. list CG", br. 53/14)
- Plan raspodjele radio-frekvencija iz opsega 1900-1920 MHz, 1920-1980/2110-2170 MHz i 2010-2025 MHz za TRA-ECS sisteme ("Sl. list CG", br. 59/14)
- Pravilnik o tehničkim normativima za noseće čelične konstrukcije (Sl.list SFRJ, br.61/86),
- Pravilnik o radio opremi i telekomunicacionoj terminalnoj opremi ("Sl. list CG", 46/14),
- Pravilnik o tehničkim mjerama za izgradnju, postavljanje i održavanje antenskih postrojenja (Sl.list SFRJ, br.1/69),
- 3GPP Technical Specification 36.300
- 3GPP Technical Specification 36.401
- ETSI TS-SMG GSM 05.05 - Radio Transmission and reception (Version 5.2.0 - 1996-07)
- ETSI EG 202 057-1 - QoS parameter definitions and measurements (Version 1.1.1 - 2002-09)
- ITU-R P.530-10 (11-2001) - Propagation data and prediction methods required for the design of terrestrial line-of-sights systems
- ITU-T G.821 - Error performance of an international digital connection operating at a bit rate below the primary rate and forming part of an integrated services digital network
- ITU-R F.696-2 (09-1997) - Error performance and availability objectives for hypothetical reference digital sections forming part or all of the medium grade portion of an ISDN connection at a bit rate below the primary rate utilizing digital radio-relay systems
- ICNIRP, "Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz)", International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), Health Physics, vol. 74, pp 494-522, April 1998.
- EN 50383, "Basic standard for the calculation and measurement of electromagnetic field strength and SAR related to human exposure from radio base stations and fixed terminal stations for wireless telecommunication systems (110MHz - 40GHz)", Technical Committee 211, European Committee for Electrotechnical Standardisation (CENELEC), European Draft Standard, November 2001.

h) Rizici za ljudsko zdravlje

U Crnoj Gori zaštita od nejonizujućeg zračenja se uređuje Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja, Sl.l. CG br. 35/13, sa podzakonskim aktima. Setom ovih podzakonskih propisa se uređuju granice izlaganja elektromagnetnim poljima, mjerenja nivoa elektromagnetnog polja (prva i periodična mjerenja), akcioni program o sprovođenju mjera zaštite od nejonizujućih zračenja i sl.

Pravilnikom o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima Sl.I. CG br. 06/15, slično CENELEC-ovom (CENELEC - European Committee for Electrotechnical Standardization) dokumentu (30.11.1994.g „Human exposure to electromagnetic fields - High frequency (10 kHz to 300 GHz)” (ENV 50166-2)), se propisuju granice izlaganja elektromagnetnim poljima za stanovništvo i profesionalno izložena lica i lica odgovorna za sprovođenje mjera zaštite od nejonizujućih zračenja.

Norme za profesionalno izložena lica i lica odgovorna za sprovođenje mjera zaštite od nejonizujućih zračenja prema Pravilniku o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima Sl.I. CG br. 06/15

Granične vrijednosti izloženosti za uticaje na zdravlje za frekvencije od 100 kHz do 6 GHz date u sledećoj tabeli su ograničenja za energiju i snagu koje se apsorbuju po jedinici mase tjelesnog tkiva kao posljedica izloženosti električnim i magnetnim poljima.

Tabela 3.1. Granične vrijednosti izloženosti za uticaje na zdravlje za elektromagnetna polja frekvencija od 100 kHz do 6 GHz

Granične vrijednosti izloženosti za uticaje na zdravlje	Vrijednosti apsorbovane snage (SAR) usrednjene u toku bilo kog 6-minutnog vremenskog intervala
Granične vrijednosti izloženosti za toplotno opterećenje cijelog tijela izražene kao usrednjena apsorbovana snaga (SAR)	0,4 W/kg
Granične vrijednosti izloženosti za toplotno opterećenje glave i trupa izražene kao lokalizovana apsorbovana snaga (SAR) u tijelu	10 W/kg
Granične vrijednosti izloženosti za toplotno opterećenje ekstremiteta izražene kao apsorbovana snaga (SAR) lokalizovana u ekstremitetima	20 W/kg

Granične vrijednosti izloženosti za uticaje na čula za frekvencije od 0,3 do 6 GHz date u donjoj tabeli su ograničenja za apsorbovanu energiju u tkivu glave male mase koja je posljedica izloženosti elektromagnetnim poljima.

Tabela 3.2. Granične vrijednosti izloženosti za uticaje na zdravlje za elektromagnetna polja frekvencija od 0,3 do 6 GHz

Frekvencijski opseg	Lokalizovana specifična apsorbovana energija (SA)
$0,3 \text{ GHz} \leq f \leq 6 \text{ GHz}$	10 mJ/kg

Granične vrijednosti izloženosti za uticaje na zdravlje za frekvencije iznad 6 GHz date u donjoj tabeli su ograničenja za energiju i gustinu snage elektromagnetnih talasa na površini tijela.

Tabela 3.3. Granične vrijednosti izloženosti za uticaje na zdravlje za elektromagnetna polja frekvencija od 6 do 300 GHz

Frekvencijski opseg	Granične vrijednosti izloženosti za uticaje na zdravlje povezane sa gustinom snage
$6 \text{ GHz} \leq f \leq 300 \text{ GHz}$	50 W/m ²

Vrijednosti upozorenja za izloženost električnim (ALs(E)) i magnetnim (ALs(B)) poljima izvedene su iz specifične apsorbovane snage (SAR) ili graničnih vrijednosti izloženosti za gustinu snage datih u tabelama 3.1. i 3.2. na osnovu pragova koji se odnose na unutrašnje termičke efekte koji su posljedica (spoljašnjih) električnih i magnetnih polja i date su u tabeli 3.4.

Tabela 3.4. Vrijednosti upozorenja izloženosti električnim poljima frekvencija 100kHz do 300GHz

Frekvencijski opseg	Vrijednosti upozorenja (ALs(E)) za jačinu električnog polja [V/m] (RMS)	Vrijednosti upozorenja (ALs(B)) za magnetnu indukciju [μT] (RMS)	Vrijednosti upozorenja (ALs(S)) za gustinu snage [W/m ²]
100 kHz ≤ f < 1 MHz	$6,1 \times 10^2$	$2,0 \times 10^6/f$	—
1 MHz ≤ f < 10 MHz	$6,1 \times 10^8/f$	$2,0 \times 10^6/f$	—
10 MHz ≤ f < 400 MHz	61	0,2	—
400 MHz ≤ f < 2 GHz	$3 \times 10^{-3} \sqrt{f}$	$1,0 \times 10^{-5} \sqrt{f}$	—
2 GHz ≤ f < 6 GHz	$1,4 \times 10^2$	$4,5 \times 10^{-1}$	—
6 GHz ≤ f ≤ 300 GHz	$1,4 \times 10^2$	$4,5 \times 10^{-1}$	50

Granične vrijednosti (osnovna ograničenja) za izloženost stanovništva elektromagnetnim poljima prema Pravilniku o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima Sl.l. CG br. 06/15

Granične vrijednosti (osnovna ograničenja) za izloženost vremenski promjenljivim električnim i magnetnim poljima frekvencije između 100 kHz i 300 GHz (visoko-frekvencijska polja), u zavisnosti od frekvencije i efekata koje izaziva izlaganje takvim poljima, date su u tabeli 3.5. Vrijednosti upozorenja za izloženost elektromagnetnim poljima frekvencije između 100 kHz i 300 GHz za pojedinačnu frekvenciju za opštu javnu izloženost stanovništva date su u tabeli 3.6.

Tabela 3.5. Granične vrijednosti za izloženost elektromagnetnim poljima frekvencija između 100 kHz i 300 GHz za opštu populaciju

Frekvencijski opseg	Gustina struje u glavi i trupu, J [mA/m ²] (RMS)	Specifična apsorbovana snaga, SAR [W/kg]			Gustina snage, S [W/m ²]
		usrednjeno po cijelom tijelu	lokalizovano u glavi i trupu	lokalizovano u ekstremitetima	
100 kHz – 10 MHz	$f/500$	0,08	2	4	-
10 MHz – 10 GHz	-	0,08	2	4	-
10 – 300 GHz	-	-	-	-	10

Tabela 3.6. Vrijednosti upozorenja za izloženost elektromagnetnim poljima frekvencije između 100 kHz i 300 GHz za pojedinačnu frekvenciju za opštu javnu izloženost stanovništva

Frekvencijski opseg	Jačina električnog polja, E [V/m]	Jačina magnetnog polja, H [A/m]	Magnetna indukcija, B [μT]	Gustina snage ekvivalentnog ravanskog talasa, S _{ekv} [W/m ²]
100-150 kHz	87	5	6,25	-
0,15 – 1 MHz	87	$0,73/f$	$0,92/f$	-
1 – 10 MHz	$87/\sqrt{f}$	$0,73/f$	$0,92/f$	-
10 – 400 MHz	28	0,073	0,092	2
400 – 2000 MHz	$1,375 \times \sqrt{f}$	$3,7 \times 10^{-3} \times \sqrt{f}$	$4,6 \times 10^{-3} \times \sqrt{f}$	$f/200$
2 – 300 GHz	61	0,16	0,2	10

Prema datim tabelama, norma za opštu ljudsku populaciju u pogledu jačine električnog polja iznosi $1,375\sqrt{f}$ V/m (što na učestanosti 900 MHz iznosi 41,25 V/m), a u opsegu 2-300 GHz iznosi 61 V/m. Pravilnikom se takođe se definišu i vrijednosti upozorenja (referentni nivoi) relevantnih fizičkih veličina za izloženost stanovništva elektromagnetnim poljima u području povećane osjetljivosti za pojedinačnu frekvenciju, i one su date u sledećoj tabeli.

Tabela 3.7. Vrijednosti upozorenja za izloženost stanovništva elektromagnetnim poljima frekvencije 100kHz do 300GHz za pojedinačnu frekvenciju u području povećane osjetljivosti

Frekvencijski opseg	Jačina električnog polja, E [V/m]	Jačina magnetnog polja, H [A/m]	Magnetna indukcija, B [μT]	Gustina snage ekvivalentnog ravanskog talasa, S _{ekv} [W/m ²]
100 – 150 kHz	43,5	2,5	3,125	-
0,15 – 1 MHz	43,5	0,37/f	0,46/f	-
1 – 10 MHz	43,5/√f	0,37/f	0,46/f	-
10 – 400 MHz	14	0,037	0,046	0,5
400 – 2000 MHz	0,7×√f	1,85×10 ⁻³ ×√f	2,3×10 ⁻³ ×√f	1,25×10 ⁻³ ×f
2 – 300 GHz	31	0,08	0,10	2,5

U praksi je vrlo čest slučaj istovremenog uticaja EM zračenja koje potiče od više izvora različitog nivoa i frekvencije. Pri takvom scenariju, za potrebe analize uticaja EM zračenja na zdravlje ljudi treba razmotriti kumulativni uticaj svih predajnika.

Prema važećem Pravilniku, uslovi koji moraju biti ispunjeni u slučaju istovremene izloženosti elektromagnetnim poljima više stacionarnih izvora različitih frekvencija (između 100 kHz i 300 GHz) u pogledu vrijednosti upozorenja su:

$$\sum_{j=1}^{N_g} \left[\frac{E_j(f_j)}{E_{L,j}} \right]^2 \leq 1 \text{ i } \sum_{j=1}^{N_g} \left[\frac{H_j(f_j)}{H_{L,j}} \right]^2 \leq 1, f_j \in [100 \text{ kHz}, 300 \text{ GHz}]$$

gdje je:

E_j - efektivna vrijednost jačine električnog polja u V/m na frekvenciji f_j ;

$E_{L,j}$ - efektivna vrijednost jačine graničnog nivoa električnog polja u V/m na frekvenciji f_j ;

H_j - efektivna vrijednost jačine magnetnog polja u A/m na frekvenciji f_j ;

$H_{L,j}$ - efektivna vrijednost jačine graničnog nivoa magnetnog polja u A/m na frekvenciji f_j .

Zakonska regulativa, EMC norme i standardi

Prilikom projektovanja ovog telekomunikacionog sistema vodilo se računa da se ispoštuju uslovi koji su propisani zakonskom regulativom:

1. Pravilnik o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima (Sl.list Crne Gore br. 06/15)

2. EMC norme

33.100 JUS IEC CISPR 13

Radio-frekvencijske smetnje - Radio-frekvencijske smetnje od radio-difuznih prijemnika i pridruženih uređaja - Granične vrijednosti i metode mjerenja

33.100 JUS N.CO.101

Zaštita telekomunikacionih postrojenja od uticaja elektroenergetskih postrojenja - Zaštita od opasnosti

33.100 JUS N.NO.904

Radio-frekvencijske smetnje - Mjerenja napona smetnji - Merna oprema i postupak mjerenja

33.100 JUS N.NO.908

Radio-frekvencijske smetnje. Instrumenti, oprema i osnovne metode mjerenja radio-frekvencijskih smetnji u opsegu od 10 kHz do 1 000 MHz

33.100 JUS N.NO.931

Radio-frekvencijske smetnje - Radio-difuzni prijemnici i dodatni uređaji - Termini i definicije

33.100 JUS N.NO.942

Radio-frekvencijske smetnje - Radio-difuzni prijemnici i dodatni uređaji - Imunost - Granične vrijednosti

33.100 JUS N.NO.943

Radio-frekvencijske smetnje - Radio-difuzni prijemnici i dodatni uređaji - Imunost - Metode mjerenja

33.100 JUS N.NO.944

Radio-frekvencijske smetnje - Radio-difuzni prijemnici i dodatni uređaji - Imunost - Metode mjerenja - Jedinice za spregu i niskopropusni filter
 - Međunarodne norme i standardi za opremu
 1999/5/EC, R&TTE Direktiva
 Radio oprema i telekomunikacioni terminali i uzajamno prepoznavanje njihove podudarnosti (EMC 89/366EEC direktiva je sadržana)
 EN 301 489-8
 EMC standard za Evropski digitalni celularni telekomunikacioni sistem (GSM 900 i DSC 1800 MHz)
 EN 301 502
 GSM, bazne stanice i ripeterska oprema pokriveni najvažnijim zahtjevima unutar artikla 3.2 R&TTE direktive (GSM 13.21)
 ICES-003
 Digitalni aparati, interface prouzrokovan standardima opreme.

- za gromobransku instalaciju

Prema t.2.3.1. JUS IEC 1024-1/96 (Gromobranske instalacije, Opšti uslovi), da bi se obezbijedilo odvođenje struja atmosferskog pražnjenja u zemlju bez stvaranja opasnih prenapona, oblik i dimenzije sistema uzemljenja su važnije od specifične vrijednosti otpornosti uzemljivača. Dubina ukopavanja uzemljivača i vrste uzemljivača moraju biti takve da svedu minimum efekte korozije, smrzavanja i susenja tla i da se stabilizuje vrijednost ekvivalentne otpornosti koju je potrebno ostvariti.

Prema t.2.3.2. navedenog standarda, više korektno raspoređenih provodnika je bolje rješenje od jednog provodnika veće dužine.

Standard JUS N.B4.802/97 (Gromobranske instalacije, Postupci pri projektovanju, izvođenju, održavanju, pregledima i verifikacijama) (Udarne ekvivalentna otpornost uzemljivača Z u funkciji specifične otpornosti p i nivoa zaštite), postavlja zahtjev za vrijednost udarne otpornosti uzemljivača zavisno od nivoa zaštite:

Tabela 3.8. Zahtjev za vrijednost udarne otpornosti uzemljivača

p(Qm)	Udarne otpornost		p(0m)	Udarne otpornost	
	I	II-IV		I	II-IV
100	4	4	1000	10	20
200	6	6	2000	10	20
500	10	10	3000	10	20

Vrijednost otpora uzemljivača utvrđuje se mjerenjem jer Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja ("Sl. list SRJ", broj 11/96) predviđa da se gromobranska instalacija provjerava i ispitivanjem otpornosti uzemljivača gromobranske instalacije, u skladu sa propisom za električne instalacije niskog napona.

Atmosfersko pražnjenje kao izvor poremećaja je visoko-energetski fenomen, kod koga se impulsna struja atmosferskog pražnjenja, reda nekoliko stotina kiloampera, uspostavlja za nekoliko mikrosekundi i traje par stotina mikrosekundi i koju prati elektromagnetsko polje sa električnom i magnetskom komponentom velikog intenziteta i širokog spektra frekvencija. Ostećenja koja mogu nastati direktnim ili indirektnim putem mogu izazvati veliku materijalnu štetu. Standardom IEC 1312 postavljeni su zahtjevi o načinu projektovanja, instaliranja, kontrole, održavanja i ispitivanja efikasnog sistema za zaštitu informacionog sistema od atmosferskih pražnjenja na i oko objekta.

4. Vrste i karakteristike mogućeg uticaja projekta na životnu sredinu

Problem vezan za elektromagnetnu kompatibilnost (EMC-*Electromagnetic Compatibility*), kao i uticaj elektromagnetne energije na životnu sredinu je predmet izučavanja u naučnim krugovima već nekoliko poslednjih decenija.

Međutim, istraživanja u ovoj oblasti u svijetu su znatno intenzivirana poslednjih nekoliko godina s obzirom na činjenicu da nagli razvoj elektronskih uređaja i opreme dovodi do toga da ljudi žive i tehnički uređaji funkcionišu u sredini u kojoj je elektromagnetna interferencija (EMI- *Electromagnetic Ineterference*) sve izraženija.

a) Veličina i prostorni obuhvat uticaja projekta

U poglavlju 1. su saopšteni raspoloživi podaci o okruženju projekta. Navedena je udaljenost najbližih objekata. Ne raspoložemo podacima o broju stanovnika u ovim objektima.

b) Priroda uticaja projekta

Na predmetnoj lokaciji je planirano postavljanje bazne stanice. U pratećoj dokumentaciji proizvođača je posvećena posebna pažnja uticaju opreme na zdravlje ljudi i životnu sredinu.

Bazna stanica je projektovana tako da ima veoma ograničen uticaj na okolinu. Bazne stanice svojim radom ne zagađuju životnu sredinu. Pri normalnom korišćenju, bazne stanice ni na koji način ne zagađuju voda, vazduh ili zemljište.

Prilikom rada bazne stanice ne proizvode nikakvu buku ni vibracije, nema toplotnih kao ni hemijskih dejstava. U manjoj mjeri i u ograničenom prostoru, eventualno, može doći do pojave nedozvoljenog nivoa elektromagnetnog zračenja baznih stanica.

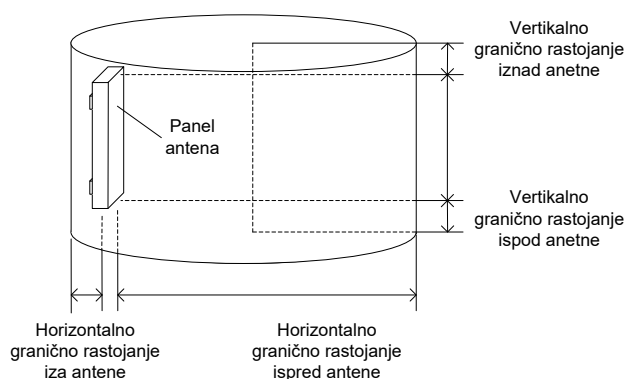
Za analitički proračun zone nedozvoljenog zračenja korišćen je Pravilnik o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima (Sl.list Crne Gore br. 06/15).

Proračun dimenzija zone nedozvoljenog zračenja

Zona nedozvoljenog zračenja predstavlja prostor oko antene/antenskog sistema u kome vrijednost jačine električnog polja može preći granične vrijednosti propisane Pravilnikom o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima ("Sl. list CG", br. 6/15).

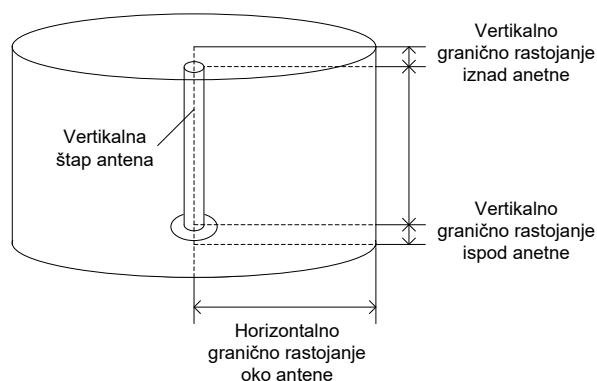
Oblik zone nedozvoljenog zračenja određen je geometrijskim (oblik i pozicija) i električnim (dijagram zračenja) karakteristikama antene.

Za sektorske panel antene zona nedozvoljenog zračenja se može aproksimirati cilindrom elipsoidne osnove konstruisanim oko antene na način prikazan na Slici 1.



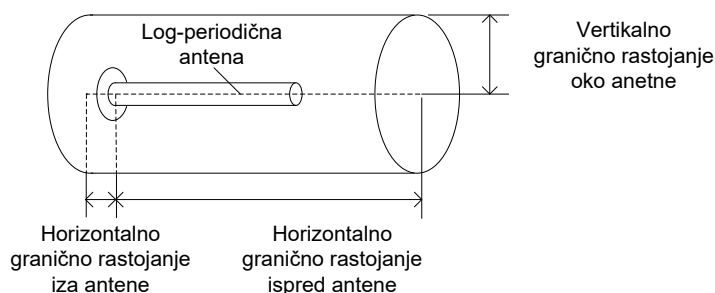
Slika 1. Zona nedozvoljenog zračenja za sektorsku panel antenu

Za omnidirektivne antene zona nedozvoljenog zračenja se može aproksimirati cilindrom kružne osnove konstruisanim oko antene na način prikazan na Slici 2.



Slika 2. Zona nedozvoljenog zračenja za omnidirektivnu antenu

Za log-periodične antene zona nedozvoljenog zračenja se može aproksimirati cilindrom kružne osnove konstruisanim oko antene na način prikazan na Slici 3.



Slika 3. Zona nedozvoljenog zračenja za log-periodičnu antenu

Koristeći model za proračun električnog polja u "dalekoj zoni" zračenja antenskog sistema, dobija se da je intenzitet električnog polja na rastojanju d od antene, u pravcu glavnog snopa zračenja, jednak:

$$E = \frac{\sqrt{30 \cdot P \cdot G_T}}{d}$$

Gdje su:

- E – intezitet električnog polja [V/m]
- P – snaga predajnika na ulazu antene [W]
- G_T – dobitak predajne antene [W]
- d – rastojanje od predajnika

S obzirom na to da su izvori zračenja nekorelisani i da su primijenjene sektorske antene, koje su prostorno dislocirane, analitički proračun se sprovodi na način da se zanemaruje zračenja antena iz istog i drugih sektora, tj. posmatra se nivo zračenja u pravcu glavnog snopa pojedinačno za svaku antenu čime se zanemaruje eventualno proširenje zone nedozvoljenog zračenja zbog uticaja zračenja drugih antena.

Iz prethodne relacije se dobijaju referentni nivoi jačine električnog polja.

Granični nivo električnog polja (u sredini opsega):

Opseg	Opšta javna izloženost ($1,375\sqrt{f \text{ [MHz]}}$ V/m)	Izloženost u području povećane osjetljivosti ($0,7\sqrt{f \text{ [MHz]}}$ V/m)
800 MHz	$E_{L8} = 39 \text{ V/m}$	$E_{L8} = 20,18 \text{ V/m}$
900 MHz	$E_{L9} = 42 \text{ V/m}$	$E_{L9} = 21,29 \text{ V/m}$
1800 MHz	$E_{L18} = 59 \text{ V/m}$	$E_{L18} = 29,94 \text{ V/m}$
2,0 GHz	$E_{L21} = 61 \text{ V/m}$	$E_{L21} = 31 \text{ V/m}$
2,6 GHz	$E_{L26} = 61 \text{ V/m}$	$E_{L26} = 31 \text{ V/m}$

Granično raspojanje u pravcu maksimalnog zračenja (horizontalno granično rastojanje ispred sektorske panel antene, horizontalno granično rastojanje oko omnidirektivne antene, horizontalno granično rastojanje ispred log-periodične antene):

$$d_{\max} = \sqrt{\frac{30 \cdot P \cdot G_T}{(E_{L,i})^2}}$$

Granična rastojanja iznad i ispod antena iznose 1/20 dio graničnog rastojanja u horizontalnom pravcu maksimalnog zračenja.

Ekvivalentna izotropna snaga u smjeru maksimalnog zračenja jednaka je PGT (ukupno za sve nosioce), dok se za ostale smjerove može odrediti na osnovu dijagrama zračenja antene.

Za više sistema na jednoj anteni, ili na više antena u istim ili sličnim smjerovima zračenja, maksimalno rastojanje se dobija po formuli:

$$d_{\max \text{ ukupno}} = \sqrt{\sum_{i=1}^n d_{\max_i}^2}$$

odnosno u našem slučaju:

$$d_{\max}^2 = \left(\frac{\sqrt{30 \times P_{GSM900} \times G_{GSM900} \times Tx}}{21} \right)^2 + \left(\frac{\sqrt{30 \times P_{LTE800} \times G_{LTE800} \times Tx}}{19,8} \right)^2 + 2 \left(\frac{\sqrt{30 \times P_{UMTS} \times G_{UMTS} \times Tx}}{31} \right)^2 + \left(\frac{\sqrt{30 \times P_{LTE1800} \times G_{LTE1800} \times Tx}}{29,7} \right)^2 + \left(\frac{\sqrt{30 \times P_{GSM} \times G_{LTE1800} \times Tx}}{29,7} \right)^2$$

Proračun zone nedozvoljenog zračenja za novi antenski sistem na lokaciji "BP40 Medanovići" Bijelo Polje

Na lokaciji "BP40 Medanovići" antenski sistem je trosektorski sa tri RFS antene tipa APXVBBLL20H_43-C-I20. Azimuti antena su 50°, 112° i 166°, i pomoću njih su realizovani sistemi GSM 900, LTE 800 i LTE 1800. Maksimalna efektivna izračena snaga po nosiocu (ERP), ekvivalentne izotropne snaga u smeru maksimalnog zračenja (EIRP) i granična rastojanja su data u sledećim tabelama za svaki sistem posebno.

GSM 900	Sektor A	Sektor B	Sektor C
Tip antene	APXVBBLL20H_43-C-I20	APXVBBLL20H_43-C-I20	APXVBBLL20H_43-C-I20
Azimut	50°	112°	166°
Visina antena	20.5	20.5	20.5
Broj primopredajnika	2	2	2
ERP (dBm)	54.87	54.87	54.87
ERP (W)	306.55	306.55	306.55
EIRP (dBm)	57.02	57.02	57.02
EIRP (W)	502.93	502.93	502.93
Granično rastojanje u horizontalnom pravcu (m)	8.36	8.36	8.36
Granično rastojanje iznad i ispod antena (m)	0.42	0.42	0.42

LTE 800	Sektor A	Sektor B	Sektor C
Tip antene	APXVBBLL20H_43-C-I20	APXVBBLL20H_43-C-I20	APXVBBLL20H_43-C-I20
Azimut	50°	112°	166°
Visina antena	20.5	20.5	20.5
Broj primopredajnika	1	1	1
ERP (dBm)	54.69	54.69	54.69
ERP (W)	294.47	294.47	294.47
EIRP (dBm)	56.84	56.84	56.84
EIRP (W)	483.10	483.10	483.10
Granično rastojanje u horizontalnom pravcu (m)	8.65	8.65	8.65
Granično rastojanje iznad i ispod antena (m)	0.43	0.43	0.43

LTE 1800	Sektor A	Sektor B	Sektor C
Tip antene	APXVBBLL20H_43-C-I20	APXVBBLL20H_43-C-I20	APXVBBLL20H_43-C-I20
Azimut	50°	112°	166°
Visina antena	20.5	20.5	20.5
Broj primopredajnika	1 (2x2 MIMO)	1 (2x2 MIMO)	1 (2x2 MIMO)
ERP (dBm)	55.55	55.55	55.55
ERP (W)	358.59	358.59	358.59
EIRP (dBm)	57.70	57.70	57.70
EIRP (W)	588.30	588.30	588.30
Granično rastojanje u horizontalnom pravcu (m)	6.44	6.44	6.44
Granično rastojanje iznad i ispod antena (m)	0.32	0.32	0.32

Procjena graničnog rastojanja u horizontalnom pravcu zračenja ukupno za sve antenske sisteme za pretpostavljeni najnepovoljniji slučaj

Osim Mtel opreme na lokaciji "BP40 Medanovići" se ne nalazi telekomunikaciona oprema drugih operatera.

Primijenimo jednačinu iz Člana 7. Pravilnika o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima („Sl. list CG", br. 06/15).

Azimute ćemo grupisati u tri opsega, gde će Azimut I biti 50°, Azimut II 112° i Azimut III 166°. Visina antena je 20.5m.

Sektor	Sistem		M:TEL EIRP/Br. Nosioca/Az
Azimut I AZ=50° H=20.5m	GSM 900		502.93/2/50°
	LTE 800		483.10/2/50°
	LTE 1800		588.30/2/50°
	UMTS 900		/
	GSM 1800		/
Azimut II AZ=112° H=20.5m	GSM 900		502.93/2/112°
	LTE 800		483.10/2/112°
	LTE 1800		588.30/2/112°
	UMTS 900		/
	GSM 1800		/
Azimut III AZ=166° H=20.5m	GSM 900		502.93/2/166°
	LTE 800		483.10/2/166°
	LTE 1800		588.30/2/166°
	UMTS 900		/
	GSM 1800		/

Baze antenna se na visina 20.5m od nivoa tla. Ako uzmemo u obzir saopštenu jednačinu možemo izračunati jačinu polja na rastojanju dmax za svaki opseg frekvencija i za svaku antenu pojedinačno. Ako ove jednačine uvrstimo u uslov iz Člana 7. Pravilnika:

$$\sum_{i=100kHz}^{1MHz} \frac{E_i}{C} + \sum_{i>1MHz}^{300GHz} \left(\frac{E_i}{E_{L,i}} \right)^2 \leq 1$$

kombinacijom relacija uz poznate referentne nivoe jačine električnog polja za svaki opseg od interesa, može se odrediti granično rastojanje u horizontalnom pravcu maksimalnog zračenja za svaki sektor pojedinačno:

$$d_{\max} = \sqrt{\sum_{i=1MHz}^{300GHz} 30 \cdot \frac{P_i G_{T,i}}{(E_{L,i})^2}}$$

	Azimut I	Azimut II	Azimut III
Granično rastojanje u horizontalnom pravcu (m)	13.648	13.648	13.648
Granično rastojanje iznad i ispod antena (m)	0.68	0.68	0.68

S obzirom na pozicije i visine na koje se postavljaju antene, odabrane azimute i tiltove antena, jasno je da se u zoni nedozvoljenog zračenja ne mogu naći ljudi i materijalna sredstva.

Na osnovu gore navedenih pretpostavki i proračuna, i uzevši u obzir da se u okolini ne nalaze objekti u kojima borave ljudi, može se zaključiti da se i u najnepovoljnijem slučaju u zoni nedozvoljenog zračenja ne mogu naći živa bića.

Uzevši u obzir visinu i usmjerenje antena na lokaciji "BP40 Medanovići" može se zaključiti da se ni živa bića, ni uređaji ne mogu naći u zonama nedozvoljenog zračenja.

Prilikom rada bazne stanice ne proizvode nikakvu buku ni vibracije, nema toplotnih kao ni hemijskih dejstava. U manjoj mjeri i u ograničenom prostoru, eventualno, može doći do pojave nedozvoljenog nivoa elektromagnetnog zračenja baznih stanica, što je detaljno razmotreno. Konačno, može se zaključiti da tokom normalnog rada bazne stanice ni na koji način ne ugrožavaju životnu i tehničku sredinu.

c) Prekogranična priroda uticaja

S obzirom na vrstu projekta i njegovu lokaciju, ne očekuje se prekogranični uticaj.

d) Jačina i složenost uticaja

Jačina i složenost uticaja su određeni zonom nedozvoljenog zračenja koje je ranije opisano.

e) Vjerovatnoća uticaja

Shodno veličini i kapacitetima projekta, može se konstatovati da su pomenuti uticaji u okviru nedozvoljene zone zračenja vjerovatni.

f) Očekivani nastanak, trajanje, učestalost i vjerovatnoća ponavljanja uticaja

Pomenuti uticaji će nastati odmah nakon pustanja bazne stanice u rad, bez prekida dok je bazna stanica u fazi rada.

g) Kumulativni uticaj sa uticajima drugih projekata

S obzirom da nema drugih objekata slične namjene u blizini lokacije, ne može doći do kumuliranja efekata nejonizujućeg zračenja.

h) Mogućnosti efektivnog smanjivanja uticaja

Primjenjujući mjere zaštite, efektivno se sprječavaju uticaji na živi svijet.

Pomenute mjere su saopštene u poglavlju 6. ove dokumentacije.

5. Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu

a) Očekivane zagađujuće materije

Prilikom rada bazne stanice ne proizvode nikakvu buku ni vibracije, nema toplotnih kao ni hemijskih dejstava. U manjoj mjeri i u ograničenom prostoru, eventualno, može doći do pojave nedozvoljenog nivoa elektromagnetnog zračenja baznih stanica.

Za analitički proračun zone nedozvoljenog zračenja korišćen je Pravilnik o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima (Sl.list Crne Gore br. 06/15).

b) Korišćenja prirodnih resursa

Tokom funkcionisanja projekta neće biti korišćenja prirodnih resursa, posebno tla, zemljišta, vode i biodiverziteta

6. Mjere za sprečavanje, smanjenje ili otklanjanje štetnih uticaja

U toku realizacije predmetnog sistema Nosilac projekta mora primjenjivati odgovarajuće mjere zaštite životne sredine.

a) Mjere predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima

Prilikom izvođenja predmetne bazne stanice moraju se primjenjivati zakonski normativi važeći u Crnoj Gori. Obzirom na činjenicu da predmetni objekat pripada grupi elektrotehničkih objekata, u nastavku teksta posebno su navedene opasnosti pri postavljanju i korišćenju električnih instalacija kao i predviđene mjere zaštite.

- Opasnosti pri postavljanju i korišćenju električnih instalacija

Opasnosti i štetnosti koje se mogu javiti pri korišćenju elektrotehničkih instalacija i opreme su sledeće:

- opasnosti od direktnog dodira delova koji su stalno pod naponom,
- opasnosti od direktnog dodira provodljivih delova koji ne pripadaju strujnom kolu,
- opasnost od požara ili eksplozije,
- statički elektricitet usled rada uređaja,
- opasnost od uticaja berilijum oksida,
- atmosferski elektricitet,
- nestanak napona u mreži,
- nedovoljna osvetljenost prostorija,
- neoprezno rukovanje,
- opasnost pri radu na visini (montiranje antena na antenskim stubovima),
- mehanička oštećenja i
- uticaj prašine, vlage i vode.

- Predviđene Mjere zaštite

Na osnovu Zakona o zaštiti i zdravlju na radu Crne Gore (Sl.l. Crne Gore, br. 34/14) predviđene su sledeće mjere za otklanjanje navedenih opasnosti:

Sve mjere zaštite od na radu su sadržane u Elaboratu zaštite na radu.

✓ Zastita od direktnog dodira delova koji su stalno pod naponom obezbeđuje se:

- pravilnim izborom stepena mehaničke zaštite elektroenergetske opreme, instalacionog materijala kablova i provodnika, pravilno odabranim i pravilno postavljenim osiguračima strujnih kola, kao i

automatskih strujnih prekidača,

- postavljanjem izolacionih gazišta ispred ispravljačkog postrojenja,
- zaštita unutar instalacije se izvodi tako što se, na lokaciji gdje će biti instalirane bazne radio stanice, neizolovani djelovi električne instalacije, koji mogu doći pod napon, smještaju u propisane razvodne ormane i priključne kutije, tako da u normalnim uslovima rada neće biti dostupni i
- zaštita u okviru uređaja bazne radio stanice rješava se tako što se svi djelovi mrežnih ispravljača, koji dolaze pod napon, instaliraju u zatvorena kućišta, koja će biti zaštićena preko uzemljenja i u normalnim uslovima rada ovi delovi neće biti dostupni licima koja rukuju uređajima.

✓ *Zaštita od indukovanog direktnog dodira rješava se:*

- u instalacijama naizmjeničnog napona do 1 kV, primjenom sistema TN-C/S uz reagovanje zaštitnih uređaja koji su postavljeni na početku voda i povezivanjem nultih zaštitnih sabirnica ormara na zajednički uzemljivač objekta.

✓ *Zaštita od opasnosti požara ili eksplozije uzrokovanih pregrijevanjem vodova, preopterećenja ili havarije ispravljačkih uređaja i baterija rješava se:*

- ograničavanjem intenziteta i trajanja struje kratkog spoja, zaštitnim prekidačima,
- predviđaju se kablovi (provodnici) koji ne gore niti podržavaju gorenje,
- izjednačavanjem potencijala u prostoriji BS,
- ugradnjom hermetičkih akumulatorskih baterija,
- adekvatnim provjetravanjem i zaštitom od vatre baterijskog prostora (jer baterije mogu proizvesti eksplozive gasove). Upozorenje da rad RBS nije dozvoljen u uslovima eksplozivne atmosfere mora biti istaknut na lokaciji RBS,
- montažom automatskih javljača požara i
- upotrebom ručnih aparata za gašenje požara.

Sve mjere zaštite od požara su sadržane u Elaboratu protiv-požarne zaštite.

✓ *Zaštita od štetnog dejstva statičkog elektriciteta rješava se:*

- povezivanjem na pravilno izvedeno gromobransko uzemljenje objekta svih metalnih masa uređaja i opreme, a posebno antena, antenskih nosača i antenskih kablova koji mogu doći pod uticaj statičkog elektriciteta i
- primjenom antistatik poda.

✓ *Zaštita od štetnog uticaja berilijum oksida rješava se:*

- isticanjem uputstva o rukovanju i odlaganju berilijum oksida na lokaciji instalacije bazne radio stanice (berilijum oksid se koristi u baznim radio stanicama u pojačavačima RF snage i kombajner filterima; koristi se u cilju povećanja brzine, smanjenja dimenzija kao i povećanje pouzdanosti rada prateće elektronike; kada je u čvrstom stanju (berilijum oksid keramika) ne uzrokuje štetne posledice po zdravlje čoveka; inhalacija vazduha koji sadrži berilijum oksid može izazvati ozbiljna oboljenja pluća kod preosjetljivih osoba; zbog toga je neophodno pridržavati se uputstva o rukovanju berilijumom oksidom koje je dio dokumentacije iz oblasti Zaštite na radu). Berilijum oksid je hermetički izolovan unutar kontejnera RBS.

✓ *Zaštita od štetnog dejstva atmosferskog elektriciteta rješava se:*

- propisanom instalacijom gromobrana i primjenom odgovarajućeg standardnog materijala u svemu, prema propisima o gromobranima.

✓ *Zaštita od opasnosti nestanka napona u mreži rješava se:*

- napajanjem iz AKU baterija potrebnog kapaciteta i
- napajanjem potrošača po mogućstvu iz rezervnog izvora dizel agregata, koji se pri nestanku napona u mreži automatski uključuje.

- ✓ *Opasnosti i štetnosti od posljedica nedovoljne osvetljenosti otklanjaju se:*
 - riješenom instalacijom opšteg osvetljenja, koja obezbjeđuje nivo osvetljenja u skladu sa standardom JUS. U.C9.100, odnosno, preporukama JKO.
- ✓ *Zaštita od neopreznog rukovanja rješava se:*
 - preglednim označavanjem svih elemenata u razvodnim uređajima,
 - izborom elemenata za određenu namjenu i
 - obučavanjem i periodičnom provjerom znanja servisera o predviđenim mjerama zaštite na radu pri rukovanju, u vremenskim razmacima propisanim zakonom.
- ✓ *Za montažu antena na antenskom nosaču postoji povećan rizik od povređivanja radnika, kao i rizik od povređivanja drugih lica. Zato je neophodno preduzeti odgovarajuće zaštitne mjere:*
 - za rad na montaži antena raspoređuju se radnici koji su osposobljeni za rad na visinama i za koje je prethodnim i periodičnim ljekarskim pregledima utvrđena zdravstvena sposobnost za bezbjedan rad na visinama,
 - radna lokacija gdje se antene montiraju prethodno se obezbeđuje jasnim obaveštenjima drugih lica o opasnostima, a oko radnog prostora se postavljaju zaštitne mreže ili trake,
 - radnici koji vrše montažu antena opremaju se odgovarajućim zaštitnim sredstvima za ličnu sigurnost: odgovarajuća užad i veznici, zaštitni pojasevi, odgovarajuća odjeća i obuća itd.,
 - odgovarajuća zaštitna odjeća je bitna za vrijeme hladnoće,
 - svi uređaji za dizanje tereta moraju biti ispitani i odobreni i
 - za vrijeme rada na antenskom stubu, ukupan personal u oblasti radova mora nositi šlemove.
- ✓ *Zaštita od mehaničkih oštećenja rješava se:*
 - pravilnim izborom konstrukcija i materijala za instalacione elemente, kablove i opremu, kao i primjenom pravilnih načina polaganja kablova i instalacionog materijala i pravilnim lociranjem razvodnih ormana.
- ✓ *Zaštita od opasnosti prodora prašine, vlage i vode u električne instalacije i uređaje obezbeđuje se:*
 - dobrim zaptivanjem otvora prostorije sa uređajima i
 - pravilno odabranom mehaničkom zaštitom.

b) Mjere koje se preduzimaju u slučaju udesa ili velikih nesreća

Primjenom zakonskih propisa i propisanih mjera zaštite vjerovatnoća incidenta svodi se na najmanju moguću mjeru. Dodatno, oprema koja se instalira na lokaciji objekta zadovoljava sve međunarodne normative, a tehnološki je realizovana na najvišem svetskom nivou. Ipak, u cilju sprječavanja eventualnih incidentnih situacija, propisuju se sledeće mjere zaštite:

- za objekte bazne stanice Nosilac projekta je obavezan da napravi Upustvo o incidentnoj situaciji, i sa istim upozna sve zaposlene koji su u funkciji nadgledanja, upravljanja i održavanja. Takođe, Nosilac projekta je obavezan da ima stalno pripravnu dežurnu ekipu službe održavanja, sa pratećim vozilima i opremom, imajući u vidu veliki broj baznih stanica na cijeloj teritoriji Crne Gore,
- u slučaju neregularnosti u radu bazne stanice, na osnovu alarma generisanih u okviru centra za nadgledanje i upravljanje, dežurni operater postupa po Upustvu o incidentnoj situaciji, i u zavisnosti od nastalog incidenta obavještava: pripadnike MUP-a, Vatrogasne službe ili stručnu ekipu za otklanjanje kvara,
- u slučaju da je generisani alarm kritičan sa stanovišta zaštite životne sredine (požar u objektu, problemi u radu antenskih sistema, i sl.), dežurni operater, je shodno Upustvu o incidentnoj situaciji, dužan da daljinski isključi baznu stanicu iz operativnog rada.
- u slučaju pada stuba, dežurni operater, je shodno Upustvu o incidentnoj situaciji, dužan da

obavjesti: pripadnike MUP-a, Hitnu pomoć, Vatrogasnu službu i stručnu ekipu koja će u najkraćem roku izaći na poziciju bazne stanice, isključiti sa el. napajanja i ukloniti stub.

- u slučaju bilo kakve incidentne situacije, Nosilac projekta je dužan da obavjesti Agenciju za zaštitu životne sredine shodno Zakonu o životnoj sredini.

Po završenom instaliranju bazne stanice moraju biti uklonjeni svi otpadni materijali.

c) Planovi i tehnička rješenja zaštite životne sredine

Baterije koje služe za napajanje bazne stanice el.energijom ne zahtijevaju bilo kakvo (svoje) napajanje. Po isteku radnog vijeka baterija, neophodno je izvršiti njihovu zamjenu, a istrošene baterije je Nosilac projekta obavezan predati ovlašćenom preduzeću za tretman ove vrste otpada, odnosno privremeno ih skladištiti u odgovarajućem prostoru sa nepropusnim podom koji onemogućava bilo kakvo procurivanje u zemljište ili podzemne vode. Prema "Pravilniku o klasifikaciji otpada i o postupcima njegove obrade, prerade i odstranjivanja" (Sl.l. CG 68/09), ova vrsta otpada se svrstava u grupu 16 06 01*,

Shodno Zakonu o upravljanju otpadom (Sl.l. CG 64/11 i 39/16), Nosilac projekta je obavezan da podatke o karakteristikama i količini ovog otpada dostavlja Agenciji za zaštitu prirode i životne sredine.

d) Druge mjere koje mogu uticati na sprečavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu

S obzirom na tip i karakteristike objekta koji se instalira, posebno se moraju primjenjivati sledeće mjere zaštite:

- antenski sistem bazne stanice se mora projektovati tako da se u glavnom snopu zračenja antene ne nalaze antenski sistemi drugih komercijalnih ili profesionalnih uređaja, kao ni sami uređaji. To se može postići izborom optimalne visine antene, kao i pravilnim izborom pozicije antenskog sistema na samom objektu. Na našim prostorima, kod komercijalnih TV prijemnika, ponekad se upotrebljavaju antenski pojačavači koji ne zadovoljavaju osnovne norme kvaliteta što može dovesti do smetnji u prijemu. U ovim slučajevima, problem se može prevazići zakretanjem antene TV prijemnika, upotrebom filtra nepropusnika opsega za GSM opseg ili upotrebom kvalitetnijeg antenskog pojačivača,
- otpadne materije koje se jave tokom izvođenja projekta (prikazane u poglavlju 3. Elaborata), moraju se ukloniti u skladu sa važećim propisima.

Polazeći od zakonskih normativa i specifičnosti objekta koji se gradi, u toku redovnog rada moraju se primenjivati sledeće mjere zaštite:

- Obavezno je izvršiti označavanja izvora nejonizujućeg zračenja etiketama i oznaka u skladu sa Pravilnikom o načinu označavanja i izgledu oznake izvora nejonizujućih zračenja Sl.l. CG br. 65/15,
- zabranjuju se bilo kakve aktivnosti na antenskom stubu (npr., usmjeravanje antene, pričvršćivanje itd.) sve dok se ne isključe predajnici bazne stanice,
- s obzirom, da ako se bazna stanica instalira u blizini stambenih objekata uticaj elektromagnetnog polja na životnu sredinu treba da se utvrđuje mjerenjima karakteristika elektromagnetnog polja na lokaciji u skladu sa propisanim standardima i normama, a u cilju maksimalne zaštite ljudi i tehničkih uređaja. Na osnovu dobijenih podataka, u slučaju da isti iskaču iz dozvoljenih granica, mora se bazna stanica isključiti iz rada, a onda preduzeti mjere u cilju otklanjanja nepravilnosti:
 - provjera svih elemenata bazne stanice koji mogu dovesti do povećanja elektromagnetnog zračenja,
 - po utvrđivanju neispravnosti elementa/elemenata izvršiti njihovu zamjenu.
- obavezno je izvršiti mjerenje elektromagnetnog polja u ovom području,
- bazna stanica mora biti zaključana i zaštićena od neovlašćenog pristupa, a u slučaju da je stub u

- pitanju, i ograđena,
- u okviru periodičnog održavanja bazne stanice (na svakih 6 mjeseci) treba izvršiti provjeru kompletne instalacije bazne stanice i pripadajućeg antenskog sistema,
 - Nosilac projekta se obavezuje da baznu stanicu uključi u sistem daljinskog nadgledanja i održavanja u okviru koga treba da se nadgledaju sve kritične funkcije rada bazne stanice sa stanovišta zaštite životne sredine kao što su neovlašćeno otvaranje bazne stanice, požar i problemi u antenskim vodovima i antenskim sistemima,
 - zabranjuje se pristup baznoj stanici neovlašćenim licima; pristup mogu imati samo ovlašćena lica koja su obučena za poslove održavanja i koji su upoznati sa činjenicom da se nikakve aktivnosti ne mogu obavljati na antenskom sistemu prije isključenja predajnika bazne stanice.

7. Izvori podataka

- Glavni projekat bazne stanice,
- Google earth,
- UTU
- <http://www.geoportal.co.me/>
- Informacija o stanju životne sredine za 2019.g., Agencija za zaštitu prirode i životne sredine, 2020.g.