

**Dokumentacija za odlučivanje
o potrebi izrade Elaborata o procjeni uticaja na životnu
sredinu**

Naziv Projekta: **Fiksna radiokomunikaciona stanica "HN25
HOTEL PLAŽA" u Herceg Novom**

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

Odgovorna **Aleksa Albijanić**
osoba: tel.: 068/100-741

Dokumentacija za odlučivanje o potrebi izrade Elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu

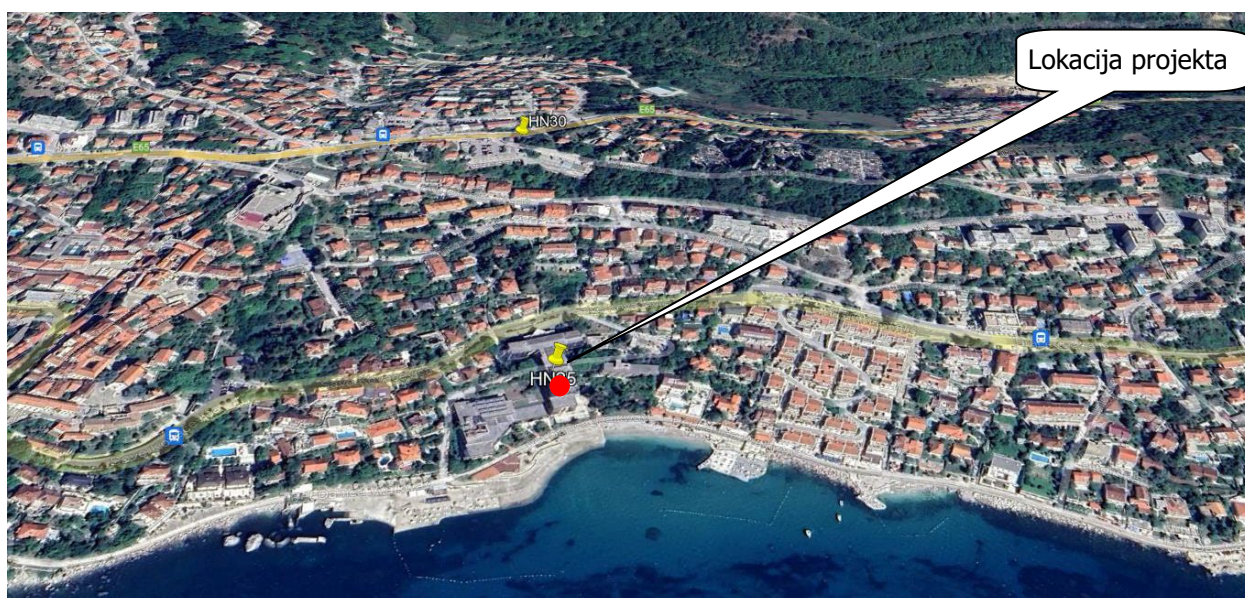
1. Opšte informacije

Naziv Projekta:	Fiksna radiokomunikaciona stanica "HN25 HOTEL PLAŽA" u Herceg Novom
Nosilac Projekta:	Društvo za telekomunikacije "MTEL" d.o.o., Podgorica Kralja Nikole 27A, Podgorica Tel.: 078-100-508 Fax.: 078-100-508
Odgovorna osoba:	Aleksa Albijanić tel.: 068/100-741

2. Opis lokacije projekta

Lokacija na kojoj se planira predmetni projekat se nalazi u gradskoj zoni Herceg Novog, na šetalištu Pet Danica.

Lokacija je predviđena na izgrađenom objektu Hotela Plaža u blizini morske obale, a čija je lokacija prikazana na sledećoj slici.



Slika lokacije 2.1. Lokacija bazne stanice ●

Opšti podaci o lokaciji su sledeći:

- Geografska širina (GPS podaci) 42°27'3.30"N
- Geografska dužina (GPS podaci) 18°32'27.89"E
- Nadmorska visina (GPS podaci) 16m

Izgled objekta na kojem se predviđa bazna stanica je prikazan na donjoj slici:



Slika 2.2. Izgled lokacije i okruženja na kojem je planirana bazna stanica

Hotel Plaža je objekat u Herceg Novom spratnosti Prizemlje + 10 spratova. Objekat je skeletne konstrukcije sa armiranobetonskim stubovima, zidnim platnima i jezgrom u čujem je oknu smjesten lift i stepenište. Krov je ravan i prohoda, pa je pristup opremi moguć preko postojećeg izlaza. Na lokaciji su montirani čelični fasadni nosači za panel antene.

Kabienti sa tehničkom opremom su postavljeni na posljednoj etaži hitela pored lift kućice.

U užem ili širem okruženju lokacije, kako se to može vidjeti sa satelitskog prikaza, se nalaze stambeni ili poslovni objekti.

Na predmetnoj lokaciji nema močvarnih djelova, nema šumskih površina. Ova lokacija ne pripada zaštićenom području u bilo kom pogledu.

U bližoj okolini predmetnog objekta ne postoje izvorišta vodosnabdijevanja, kao ni vodni objekti.

a) Postojeće korišćenje zemljišta

Predviđeno mjesto je na izgrađenom objektu, na katastarskoj parceli br. 2157 KO Topla, Herceg Novi.



Slika 2.3. Prikaz katastarskih parcela



Slika 2.4. Izgled lokacije

b) Relativni obim, kvalitet i regenerativni kapacitet prirodnih resursa

S obzirom da se lokacija nalazi u gradskom jezgru, u kontaktu sa prostorom je značajno izgrađen, konstatujemo da se o obimu i kvalitetu prirodnih resursa na samoj lokaciji ne može govoriti. Prirodni resursi u okruženju su na zadovoljavajućem nivou, u smislu očuvanosti, te ih treba i dalje pažljivo koristiti.

c) apsorpcioni kapacitet prirodne sredine

Apsorpcione karakteristike ovog lokaliteta su relativno male, s obzirom na lokaciju, te i njih treba racionalno koristiti.

Projekat se predviđa u području koje je srednje naseljeno.

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

3. Karakteristike projekta

Kako bi se obezbijedilo kvalitetno pokrivanje signalom dijela opštine Herceg Novi, Nosilac projekta „MTEL“ d.o.o. je odlučio da na lokaciji „HN25 HOTEL PLAŽA“ doda nove sisteme LTE 2600 i LTE 800. Ovim će se poboljšati pokriveno područje ovom stanicom.

a) Opis fizičkih karakteristika cjelokupnog projekta

Na lokaciji „HN25 HOTEL PLAŽA “ trenutno su realizovani sistemi GSM900, UMTS2100, i LTE1800 na sektorima A, B i C. Radi poboljšanja kvaliteta usluga, kao i pružanja novih servisa na ovoj lokaciji se predviđeno je dodavanje opreme za realizaciju LTE2600 i LTE800 na sektorima A, B i C.

N LTE2600 i LTE800 sistemi će se realizovati korišćenjem novog antenskog sistema tipa Huawei AQU4518R60v06 na sektoru C, dok će na sektorima A i B ostati postojeći antenski sistem i dodavanjem odgovarajućih modula u postojeću RBS opremu. RRU jedinice za LTE800/LTE1800/LTE2600 sisteme biće smještene ispod/iza novih antena tako da će se za njihovo povezivanje na antenu koristiti prelazni kablovi 1/2" i dužine 2m. Za LTE 1800 sistem koriste se Ericsson radio jedinice RRU 2219 B3 na sektorima A, B i C i povezane su preko prelaznih kablova na port antene Y2 predviđen za opseg 1695–1880 MHz za sektore A i B i 1695-1990 MHz za sektor C. Radio jedinice za LTE 1800 smještene su iza novih antena tako da će se za njihovo povezivanje na antenu/port Y2 koriste prelazni kablovi 1/2" dužine 2m. Za LTE 800 sistem koriste se Ericsson radio jedinice RRU 2217 B20 na sektorima A, B i C i biće povezani su preko prelaznih kablova na port antene R1 predviđen za opseg 790–862 MHz za sektor C i 790-894 MHz za sektore A i B. LTE800 Radio jedinice za LTE 800 smještene će biti ispod novih antena tako da će se za njihovo povezivanje na antenu/port R1 koriste prelazni kablovi 1/2" dužine 2m, za sektore A, B i C. UMTS2100 radio jedinice sektora A, B i C povezane su na port antene Y1 predviđen za opseg 1920–2170 MHz sektori A i B i 1920–2200 MHz za sektor C, a na postojeću antenu se povezuju prelaznim kablovima 1/2" dužine 2m. Novi LTE2600 sistem na sektorima A, B i C realizovaće se korišćenjem Ericsson RRU 2212 B7 radio jedinica i vezaće se na port antene Y1 predviđen za opseg 2500-2690MHz za sektore A i B odnosno 2490-2690 MHz sektor C, a na antenski sistem vezaće se preko kombajnera Kathrein 78211791, zajedno sa UMTS2100 sistemom jer su oba sistema povezana na Y1 antenski port.

Statički uticaji za opterećenje antenskog nosača sopstvenom težinom, opterećenje nosača vjetrom kao i kombinacijom opterećenja uzeće se u obzir prilikom projektovanja nosača i analizirati u Glavnom projektu uređenja lokacije.

Priključak za napajanje lokacije bazne stanice mobilne telefonije biće izveden iz postojeg elektroormana.

Predviđeno je da se priključak izvede sa postojeće NN mreže objekta. Novi elektroorman za napajanje opreme će biti postavljen u prostoriji sa opremom u neposrednoj blizini RBS kabineta.

Predviđeno je da se zaštita strujnih kola od kratkog spoja i zemljospoja ostvari automatskim instalacionim prekidačima, a zaštita od previsokog napona dodira na izloženim metalnim kućištima i masama primenom automatskog isključenja pomoću zaštitnog uređaja diferencijalne struje.

Izjednačavanje potencijala metalnih masa na lokaciji (nosači antena, nosači kablova i dr.) će se izvesti njihovim povezivanjem bakarnim užetom preseka 35mm² na postojeći sistem uzemljenja preko sabirnica, koje su međusobno povezane FeZn trakom 25x4mm.

b) Veličina projekta

Na lokaciji „HN25 HOTEL PLAŽA “ u Herceg Noviu se nalazi sledeća telekomunikaciona oprema:

- Dvije antene tipa RFS APXVBLL15X 43-C-120 usmjerene prema azimutima 880, i 2320 i jedna antena Kathrein 80010121 3270 sa bazama na visini od 41m na sektorima A, B i C koji se koriste za GSM900, UMTS2100 i LTE1800 sisteme. Antene na sektorima A, B, i C su sa postojećim RUS jedinicama u GSM sistemu povezani odgovarajućim kablovima 7/8" dužine 13m, 30m za sektore A i B i 1/2" dužine 5m za sektor C i odgovarajućim prelaznim kablovima 1/2" dužine 2m dok se iste

dužine kablova 5/4" koriste za A i B sektor UMTS-a i kabl 5m tipa 1/2" za sektor C UMTS sistema. Za UMTS i GSM sektore A, B i C koriste se klasični RUS-ovi smješteni u RBS-u.

- Postojeće antene RFS APXVBBLL15X 43-C-120 na sektorima A i B se ne mijenjanju a biće zamijenjena antena na sektoru C, novom antenom Huawei AQU4518R60v06.
- LTE800 RRU 2217 B20 jedinice biće povezane na port antena R1 sektora A, B predviđen za opseg 790–894 MHz i 790-862 MHz za sektor C prelaznim kablovima dužine 2m.
- LTE1800 RRU 2219 B3 jedinice biće povezane na Y2 port antena predviđen za opseg 1695-1880 MHz za sektore A, B i 1697-1990 MHz za sektor C prelaznim kablovima dužine 2m..
- LTE2600 RRU jedinice biće povezane na port antene Y1 za sektore A, B predviđen za opseg 2500–2690 MHz i 2490-2690 MHz za sektor C. LTE 2600 i UMTS2100 radio jedinice povezane su na port Y1 antene preko kombajnera Kathrein 78211791. Za sektore A, B i C LTE2600 RRU jedinice smještene su iza antena, a povezane su i prelaznim kablovima dužine 2m od RRU do kombajnera i prelaznim kablovima dužine 2m od kombajnera do antene. Za LTE2600 A, B i C sektor koristi se RRU 2212 B7.
- Na lokaciji se nalaze po jedan outdoor RBS 6201 i baterijski kabinet BBS6201 kabinet.
- Dodaje se u kabinetu novi baseband 6631.
- Oprema za prenos

Za realizaciju LTE sistema, potrebno je dodavanje novog modula u RBS6201 i korišćenje novog antenskog sistema. Digitalna jedinica 6631 za LTE sistem biće integrisna u postojeći kabinet i povezana optičkim CPRI interfejsom sa udaljenim radio jedinicama RRU.

Bazna radio stanica (Radio Base Station) RBS 6201 pripada porodici baznih stanica RBS 6000. RBS 6201 je makro tipa i po konstrukciji je namijenjena za unutrašnju 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.

Bazna radio stanica (Radio Base Station) BS 6201 pripada porodici baznih stanica BS 6000 koje su uključene u Ericsson-ov digitalni mobilni sistem koji se koristi da podrži kombinaciju GSM, UMTS i LTE sistema u istom kabinetu. Kabinet sadrži radio opremu, opremu za prenos, sistem za napajanje, baterijski back-up i sistem za hlađenje.

Novi antenski sistem za GSM900/UMTS2100/LTE800/LTE1800/LTE2600 na lokaciji "HN25 HOTEL PLAŽA " je trosektorski i sastoji se od dvije 8-portne panel antene tipa RFS APXVBBLL15X_43-C-I20 i jedne 8-portne panel antene tipa Huawei AQU4518R60v06 . Tehničke karakteristike antenskog sistema koji se koristi na lokaciji HN25 HOTEL PLAŽA prikazane su ispod.



RF X-TREME™ 8-port Antenna, 1.5m, 694-960/694-960/1695-2690/1695-2690MHz, 65deg, 14.7/14.8/19.3/19.1dBi, VET, 2-12°/2-12°/2-12°/2-12°

FEATURES / BENEFITS

This antenna provides an 8-port multi-band flexible platform for advanced use in both low and high bands

- ➔ 4 ports / 2 systems in low band
- ➔ 4 ports / 2 systems in high band
- ➔ Integrated RET platform
- ➔ Slim radome design
- ➔ MIMO 4x4 for LTE 700 & 2600



Technical Features

LOW BAND LEFT ARRAY (694-960 MHz) [R1]

Frequency Band	MHz	694-790	790-894	890-960
Gain	dBi	13.6	14.6	14.7
Horizontal Beamwidth @3dB	Deg	69.3 +/- 9.5	61.6 +/- 5.3	56.2 +/- 2.9
Vertical Beamwidth @3dB	Deg	16.1 +/- 1.7	14 +/- 1.1	12.7 +/- 0.6
Front-to-Back, at +/-30°, Total Power	dB	17.4	21.6	23
First Upper Side Lobe Suppression	dB	15.4	17.3	16.3
Electrical Downtilt Range	Deg	2 to 12		
3rd Order PIM 2 x 43dBm	dBc	-153		
VSWR	-	1.5		
Return Loss	dB	14		
Cross Polar Isolation	dB	25		
Inter Band Isolation	dB	R1//R2 Typical 26 R1//Y1 Typical 25 R1//Y2 Typical 35		
Maximum Effective Power per Port	Watt	300		

LOW BAND RIGHT ARRAY (694-960 MHz) [R2]

Frequency Band	MHz	694-790	790-894	890-960
Gain	dBi	13.9	14.7	14.6
Horizontal Beamwidth @3dB	Deg	69.9 +/- 10.2	62.5 +/- 5.7	56.7 +/- 3.1
Vertical Beamwidth @3dB	Deg	16 +/- 1.7	13.9 +/- 1.1	12.7 +/- 0.6
Front-to-Back, at +/-30°, Total Power	dB	17.3	20.9	24.3
First Upper Side Lobe Suppression	dB	17	17.4	16.5
Electrical Downtilt Range	Deg	2 to 12		
3rd Order PIM 2 x 43dBm	dBc	-153		
VSWR	-	1.5		
Return Loss	dB	14		
Cross Polar Isolation	dB	25		
Inter Band Isolation	dB	R2//R1 Typical 26 R2//Y1 Typical 35 R2//Y2 Typical 25		
Maximum Effective Power per Port	Watt	300		



RF X-TREME™ 8-port Antenna, 1.5m, 694-960/694-960/1695-2690/1695-2690MHz, 65deg, 14.7/14.8/19.3/19.1dBi, VET, 2-12'/2-12'/2-12'/2-12'

HIGH BAND LEFT ARRAY (1695-2690 MHz) [Y1]

Frequency Band	MHz	1695-1860	1850-2010	1900-2170	2300-2500	2500-2690
Gain	dBi	17.9	18.1	18.3	18.6	19.3
Horizontal Beamwidth @ 3dB	Deg	63.7 +/- 10	58.3 +/- 3	59.7 +/- 4.7	61.2 +/- 3.7	54 +/- 5.8
Vertical Beamwidth @ 3dB	Deg	6.4 +/- 0.2	6 +/- 0.5	5.7 +/- 0.5	4.9 +/- 0.4	4.5 +/- 0.3
Front-to-Back, at +/-30°, Total Power	dB	24.2	25.2	25.8	24.6	24.5
First Upper Side Lobe Suppression	dB	15.9	15.1	13.9	14.8	11.5
Electrical Downtilt Range	Deg	2 to 12				
3rd Order PIM 2 x 43dBm	dBc	-153				
VSWR	-	1.5				
Return Loss	dB	14				
Cross Polar Isolation	dB	25				
Inter Band Isolation	dB	Y1//R1 Typical 25 Y1//R2 Typical 33 Y1//V2 Typical 33				
Maximum Effective Power per Port	Watt	300				

HIGH BAND RIGHT ARRAY (1695-2690 MHz) [Y2]

Frequency Band	MHz	1695-1860	1850-2010	1900-2170	2300-2500	2500-2690
Gain	dBi	17.7	17.8	18.2	18.3	19.1
Horizontal Beamwidth @ 3dB	Deg	63.9 +/- 6.5	59.2 +/- 3.2	59.9 +/- 4.5	60 +/- 4.2	53.4 +/- 4.1
Vertical Beamwidth @ 3dB	Deg	6.4 +/- 0.3	6 +/- 0.5	5.7 +/- 0.5	4.8 +/- 0.4	4.4 +/- 0.3
Front-to-Back, at +/-30°, Total Power	dB	23.4	24.3	26.1	25.7	25.8
First Upper Side Lobe Suppression	dB	15.3	14.8	13.7	16.1	15.6
Electrical Downtilt Range	Deg	2 to 12				
3rd Order PIM 2 x 43dBm	dBc	-153				
VSWR	-	1.5				
Return Loss	dB	14				
Cross Polar Isolation	dB	25				
Inter Band Isolation	dB	Y2//R1 Typical 33 Y2//R2 Typical 25 Y2//Y1 Typical 33				
Maximum Effective Power per Port	Watt	300				

AQU4518R60v06



D04X-2x690-960/2x1427-2690-4x65-2x14i/2x18.5i-4xM-R

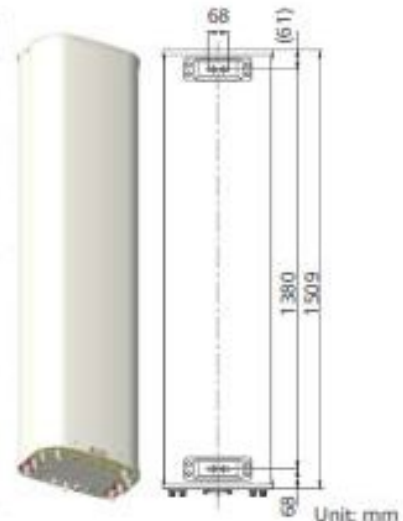
EasyRET 8-Port 2L2H Antenna with 4 Integrated RCUs - 1.5 m



Antenna Specifications

Electrical Properties										
Frequency range (MHz)		2 x (690-960) (Lr1/Rr2)				2 x (1427-2690) (Ly1/Ry2)				
		690-803	790-862	824-894	880-960	1427-1518	1695-1990	1920-2200	2200-2490	2490-2690
Polarization		+45°, -45°				+45°, -45°				
Electrical downtilt (°)		2-14, continuously adjustable, each band separately				2-12, continuously adjustable, each band separately				
Gain (dBi)	At mid tilt	13.1	13.4	13.6	13.8	15.8	17.3	17.8	18.2	18.5
	Over all tilts	13.0±0.6	13.3±0.5	13.5±0.5	13.7±0.5	15.8±0.9	17.2±0.7	17.7±0.7	18.0±0.5	18.4±0.5
Side lobe suppression for first side lobe above main beam (dB)		> 15	> 16	> 16	> 15	> 15	> 16	> 16	> 16	> 16
Horizontal 3 dB beam width (°)		72±7	66±6	64±6	61±6	70±7	63±7	61±6	60±6	58±6
Vertical 3 dB beam width (°)		15.1±0.9	13.8±0.7	13.3±0.5	12.4±0.5	8.9±0.8	7.3±0.8	6.7±0.7	6.0±0.6	5.1±0.6
VSWR		< 1.5				< 1.5	< 1.5			
Cross polar isolation (dB)		≥ 25				≥ 25	≥ 25			
Interband isolation (dB)		≥ 25				≥ 28	≥ 28			
Front to back ratio, ±30° (dB)		> 20	> 20	> 21	> 21	> 26	> 28	> 28	> 27	> 28
Cross polar ratio, 0° (dB)		> 18	> 18	> 18	> 18	> 18	> 18	> 18	> 18	> 18
Efficiency (dB)		-1.34				-0.75±0.3	-0.85±0.3	-0.9±0.3	-0.95±0.3	-0.95±0.3
Efficiency average (%)		74				84	82	81	80	80
Max. effective power per port (W)		300 (at 50°C ambient temperature)				250 (at 50°C ambient temperature)				
Max. effective power whole antenna (W)		1200 (at 50°C ambient temperature)								
Intermodulation IM3 (dBc)		≤ -153 (2 x 43 dBm carrier)								
Impedance (Ω)		50								
Grounding		DC grounding								

Mechanical Properties	
Antenna dimensions (H x W x D) (mm)	1509 x 369 x 226
Packing dimensions (H x W x D) (mm)	1740 x 455 x 270
Antenna weight (kg)	25.8
Antenna packing weight (kg)	36.5 (including clamps)
Radome material	Fiberglass
Radome colour	Light grey
Operational temperature (°C)	-40 to +65
Wind load (N)	Frontal: 295 (at 150 km/h) Lateral: 345 (at 150 km/h) Maximum: 535 (at 150 km/h)
Max. operational wind speed (km/h)	200
Survival wind speed (km/h)	250
Connector	8 x 4.3-10 Female
Connector position	Bottom



Accessories

Item	Model	Description	Weight	Units per antenna
Clamp kit-D	ASMC00015	2 clamps, mast diameter: 50-115 mm	4.2 kg	1
Downtilt kit-D	ASMDT0D01	Mechanical downtilt: 0-16°	2.1 kg	1 (Separate packing)

Antenski kabl

Visine baza antena su 41m za sektore A, B i C, a prelazni kablovi za GSM900 su dužine 2m, a za LTE800, LTE1800 i LTE2600 sistem su dužine 2m jer su RRU jedinice iza antena. Tip prelaznog kabla za povezivanje GSM900 i LTE radio jedinica na panel antene je RFS 1/2". Dužina kablova 7/8" za GSM900 i 5/4" za UMTS2100 je 13m za sektor A i 30m za sektor B, dok se za sektor C koristi 1/2" i dužine 5m. Prelazni kablovi 1/2" dužine 2m koriste se za GSM900/UMTS2100 između fidera i RUS-a u RBS-u i između ASC/TMA na antenskom sistemu. Dužina prelaznog kabla između ASC/TMA i antena je 1m a od kombajnera do antena je 2m. Tehničke karakteristike prelaznih kablova su:

RFS Fideri	LCF 1/4"	LCF 1/2"	LCF 7/8"	LCF 5/4"
Frekvencija	do 15800MHz	do 8800 MHz	do 8800 MHz	do 3800 MHz
Karakteristična impedansa	50±1 Ω	50±1 Ω	50±1 Ω	50±1 Ω
Minimalni radijus jednostrukog savijanja	40 mm	70 mm	120 mm	200 mm
Minimalni radijus ponovljenog savijanja	85 mm	125 mm	250 mm	380 mm
Slabljenje na 800 MHz	0.124 dB/m	0.0639 dB/m	0.0348 dB/m	0.0247 dB/m
Slabljenje na 900 MHz	0.132 dB/m	0.068 dB/m	0.0371 dB/m	0.0263 dB/m
Slabljenje na 1800 MHz	0.191 dB/m	0.0991 dB/m	0.0544 dB/m	0.0387 dB/m
Slabljenje na 2100 MHz	0.208 dB/m	0.108 dB/m	0.0593 dB/m	0.0424 dB/m

RFS jumper-i	SCF 1/4"	SCF 1/2"
Frekvencija	do 15800MHz	do 8800 MHz
Karakteristična impedansa	50±1 W	50±1 W
Minimalni radijus jednostrukog savijanja	25 mm	32 mm
Slabljenje na 800 MHz	0.173 dB/m	0.0957 dB/m
Slabljenje na 900 MHz	0.184 dB/m	0.106 dB/m
Slabljenje na 1800 MHz	0.269 dB/m	0.155 dB/m
Slabljenje na 2100 MHz	0.293 dB/m	0.169 dB/m

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 GSM900 sistem:

Izlazna snaga po radio kanalu			43.0000	dBm	43.0000
slabljenje na kablovima 7/8" sektor A	13	m	0.0371	dB/m	0.4823
slabljenje na kablovima 7/8" sektor B	30	m	0.0371	dB/m	1.1130
slabljenje na kablovima 1/2" sektor C	5	m	0.0680	dB/m	0.3400
slabljenje na fleks prespojnim kablovima 1/2" sektor A	5	m	0.1060	dB/m	0.5300
slabljenje na fleks prespojnim kablovima 1/2" sektor B	5	m	0.1060	dB/m	0.5300
slabljenje na fleks prespojnim kablovima 1/2" sektor C	5	m	0.1060	dB/m	0.5300
slabljenje na konektorima sektori	6	kom	0.0474	dB	0.2846
slabljenje na ASC/TMA	1	kom	0.5000	dB	0.5000
dobitak antene	sektor A			dB _i	14.8000
dobitak antene	sektor B			dB _i	14.8000
dobitak antene	sektor C			dB _i	13.8000
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na izotropni radijator iznosi:	sektor A			dB _i	56.0031
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na izotropni radijator iznosi:	sektor B			dB _i	55.3724
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na izotropni radijator iznosi:	sektor C			dB _i	55.1454
ili	ERP	sektor A	W		242.8340
ili	EIRP	sektor A	W		398.3910
ili	EIRP	sektor A	dBW		26.0031
ili	ERP	sektor B	W		210.0098
ili	EIRP	sektor B	W		344.5399
ili	EIRP	sektor B	dBW		25.3724
ili	ERP	sektor C	W		199.3148
ili	EIRP	sektor C	W		326.9938
ili	EIRP	sektor C	dBW		25.1454

Proračun efektivno izračene snage po radio kanalu za UMTS 2100 sistem:

Izlazna snaga po radio kanalu sektori A, B, C			44.2666	dBm	44.2666
slabljenje na kablovima 5/4" sektor A	13	m	0.0424	dB/m	0.5512
slabljenje na kablovima 5/4" sektor B	30	m	0.0424	dB/m	1.2720
slabljenje na kablovima 1/2" sektor C	5	m	0.1080	dB/m	0.5400
slabljenje na fleks prespojnim kablovima 1/2" sektor A	7	m	0.1690	dB/m	1.1830
slabljenje na fleks prespojnim kablovima 1/2" sektor B	7	m	0.1690	dB/m	1.1830
slabljenje na fleks prespojnim kablovima 1/2" sektor C	7	m	0.1690	dB/m	1.1830
slabljenje na konektorima sektori A, B, C	8	kom	0.0725	dB	0.5797
slabljenje kombajnera sektori A, B, C	1	kom	0.2000	dB	0.2000
slabljenje ASC sektori A, B, C	1	kom	0.5000	dB	0.5000
dobitak antene	sektor A			dB	18.3000
dobitak antene	sektor B			dB	18.3000
dobitak antene	sektor C			dB	17.8000
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na izotropni radijator iznosi:	sektor A			dB	59.5527
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na izotropni radijator iznosi:	sektor B			dB	58.8319
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na izotropni radijator iznosi:	sektor C			dB	59.0639
ili	ERP	sektor A	W		549.8883
ili	EIRP	sektor A	W		902.1411
ili	EIRP	sektor A	dBW		29.5527
ili	ERP	sektor B	W		465.7946
ili	EIRP	sektor B	W		764.1779
ili	EIRP	sektor B	dBW		28.8319
ili	ERP	sektor C	W		491.3540
ili	EIRP	sektor C	W		806.1103
ili	EIRP	sektor C	dBW		29.0639

Za LTE800 sisteme izlazna snaga RRU jedinice je 80W tj. po 40W (46.02dBm) po Tx grani u 1(MIMO 2x2) sistemu. Za LTE1800 sisteme izlazna snaga RRU jedinice je 160W tj. po 80W (49.03dBm) po Tx grani u 1(MIMO 2x2) sistemu. Za LTE2600 sisteme izlazna snaga RRU jedinice je 160W tj. po 80W (49.03dBm) po Tx grani u 1(MIMO 2x2) sistemu. Kako se za LTE2600 na lokaciji "HN25 HOTEL PLAŽA" koriste 2 LTE2600 nosioca, to će na sektorima A, B i C sisteme LTE2600 izlazna snaga po Tx grani/portu biti 40W (46.02dBm) po Tx grani/portu za sektore A, B i C.

Proračun efektivno izračene snage po radio kanalu za LTE800 sistem:

Izlazna snaga po radio kanalu				46.0200	dBm	46.0200	
slabljenje na fleks prespojnim kablovima 1/2" sektor A		2	m	0.0957	dB/m	0.1914	
slabljenje na fleks prespojnim kablovima 1/2" sektor B		2	m	0.0957	dB/m	0.1914	
slabljenje na fleks prespojnim kablovima 1/2" sektor C		2	m	0.0957	dB/m	0.1914	
slabljenje na konektorima sektori		2	kom	0.0447	dB	0.0894	
dobitak antene	sektor A				dB	14.6000	
dobitak antene	sektor B				dB	14.6000	
dobitak antene	sektor C				dB	13.4000	
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na izotropni radijator iznosi:		sektor A				dB	60.3392
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na izotropni radijator iznosi:		sektor B				dB	60.3392
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na izotropni radijator iznosi:		sektor C				dB	59.1392
ili		ERP	sektor A	W		659.0460	
ili		EIRP	sektor A	W		1081.2241	
ili		EIRP	sektor A	dBW		30.3392	
ili		ERP	sektor B	W		659.0460	
ili		EIRP	sektor B	W		1081.2241	
ili		EIRP	sektor B	dBW		30.3392	
ili		ERP	sektor C	W		499.9375	
ili		EIRP	sektor C	W		820.1924	

Proračun efektivno izračene snage po radio kanalu za LTE1800 sistem:

Izlazna snaga po radio kanalu			49.0300	dBm	49.0300
slabljenje na fleks prespojnim kablovima 1/2" sektor A	2	m	0.1550	dB/m	0.3100
slabljenje na fleks prespojnim kablovima 1/2" sektor B	2	m	0.1550	dB/m	0.3100
slabljenje na fleks prespojnim kablovima 1/2" sektor C	2	m	0.1550	dB/m	0.3100
slabljenje na konektorima sektori	2	kom	0.0671	dB	0.1342
dobitak antene	sektor A			dB	17.7000
dobitak antene	sektor B			dB	17.7000
dobitak antene	sektor C			dB	17.3000
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na izotropni radijator iznosi:	sektor A			dB	66.2858
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na izotropni radijator iznosi:	sektor B			dB	66.2858
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na izotropni radijator iznosi:	sektor C			dB	65.8858
ili	ERP	sektor A	W		2591.6932
ili	EIRP	sektor A	W		4251.9054
ili	EIRP	sektor A	dBW		36.2858
ili	ERP	sektor B	W		2591.6932
ili	EIRP	sektor B	W		4251.9054
ili	EIRP	sektor B	dBW		36.2858
ili	ERP	sektor C	W		2363.6523
ili	EIRP	sektor C	W		3877.7838
ili	EIRP	sektor C	dBW		35.8858

Za LTE2600 sistem na lokaciji "HN25 HOTEL PLAŽA " koristiće se dva nosioca, jedan širine kanala 20MHz i drugi širine 15MHz. Snaga po nosiocu biće 40W za sektor A, B i C i koristiće se 2x2 MIMO.

Proračun efektivno izračene snage po radio kanalu za LTE2600 sisteme:

Izlazna snaga po radio kanalu			46.0200	dBm	46.0200
slabljenje na fleks prespojnim kablovima 1/2" sektor A	4	m	0.1875	dB/m	0.7500
slabljenje na fleks prespojnim kablovima 1/2" sektor B	4	m	0.1875	dB/m	0.7500
slabljenje na fleks prespojnim kablovima 1/2" sektor C	4	m	0.1875	dB/m	0.7500
slabljenje na konektorima sektori	4	kom	0.0806	dB	0.3225
dobitak antene	sektor A			dB	19.3000
dobitak antene	sektor B			dB	19.3000
dobitak antene	sektor C			dB	18.5000
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na izotropni radijator iznosi:	sektor A			dB	64.2475
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na izotropni radijator iznosi:	sektor B			dB	64.2475
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na izotropni radijator iznosi:	sektor C			dB	63.4475
ili	ERP	sektor A	W		1620.8804
ili	EIRP	sektor A	W		2659.1998
ili	EIRP	sektor A	dBW		34.2475
ili	ERP	sektor B	W		1620.8804
ili	EIRP	sektor B	W		2659.1998
ili	EIRP	sektor B	dBW		34.2475
ili	ERP	sektor C	W		1348.1896
ili	EIRP	sektor C	W		2211.8261
ili	EIRP	sektor C	dBW		33.4475

Opis elektroenergetskog napajanja

Na lokaciji je izvedena kompletna električna instalacija za napajanje postojećih uređaja. Zaštita strujnih kola od kratkog spoja i zemljospoja ostvarena je automatskim instalacionim prekidačima, a zaštita od previsokog napona dodira na izloženim metalnim kućištima i masama primenom automatskog isključenja pomoću zaštitnog uređaja diferencijalne struje. Izjednačavanje potencijala metalnih masa na lokaciji (nosači antena, nosači kablova i dr.) izvedeno je njihovim povezivanjem bakarnim užetom preseka 35mm² na sistem uzemljenja preko sabirnica, koje su međusobno povezane FeZn trakom 25x4mm. Uzemljenje opreme i elektro ormana izvedeno je uzemljivačkim izolovanim provodnicima preseka 35mm² i 16mm². S obzirom da nema dodavanja opreme na antenskim nosačima, nije potrebna dodatna intervencija na gromobranskom sistemu.

c) Moгуće kumuliranje sa efektima drugih projekata

Na predmetnoj lokaciji se ne nalazi oprema drugih operatera.

d) Korišćenje prirodnih resursa i energije

Tokom instalacije 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 životne sredine, u skladu sa Zakona o upravljanju otpadom ("Sl. list Crne Gore", br. 34/24).

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. Aktuelna su 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 mjeri i u ograničenom prostoru eventualno može doći do pojave nedozvoljenog nivoa elektromagnetnog zračenja baznih stanica. 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 životno i tehničko okruženje, takođe mora da se vodi računa i o tome da se bazne stanice u maksimalnoj mogućoj mjeri uklope 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 izgradnji objekata („Službeni list Crne Gore”, br. 19/25)
- 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. 34/24),
- 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 32/11),
- Pravilnik o sadržini elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu ("Sl. list CG", br.019/19),
- Zakon o elektronskim komunikacijama ("Sl. list CG", br. 40/13, 56/13, 2/17 i 49/19),
- Zakon o zaštiti od nejonizujućih zračenja (Sl.l. CG br. 35/13),
- Pravilnik o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima Sl.l. CG br. 06/15, 09/15
- 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,
- Pravilnik o obrascu tehničkog rješenja korišćenja radio-frekvencija ("Sl. list CG", br. 005/21);
- Plan namjene radio-frekvencijskog spektra ("Službeni list CG", broj 89/20 i 104/20);
- 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 1920-1980/2116-2170 MHz za MFCN sisteme ("Sl. list Crne Gore", broj 127/20);
- Plan raspodjele radio-frekvencija iz opsega 2500-2690 MHz za MFCN sisteme ("Sl. list CG", broj 127/20);
- Pravilnik o tehničkim normativima za noseće čelične konstrukcije (Sl.list SFRJ, br.61/86),
- Pravilnik o tehničkim normativima za održavanje antenskih stubova ("Sl. list SFRJ", 65/84),
- 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.
- CENELEC prEN 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 (116MHz - 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.l. 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.l. 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 apsorbirane snage (SAR) usrednjene u toku bilo kog 6-minutnog vremenskog intervala
Granične vrijednosti izloženosti za toplotno opterećenje cijelog tijela izražene kao usrednjena apsorbirana snaga (SAR)	0,4 W/kg
Granične vrijednosti izloženosti za toplotno opterećenje glave i trupa izražene kao lokalizovana apsorbirana snaga (SAR) u tijelu	10 W/kg
Granične vrijednosti izloženosti za toplotno opterećenje ekstremiteta izražene kao apsorbirana 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 apsorbiranu 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 apsorbirana 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 apsorbirane 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 [μ T] (RMS)	Vrijednosti upozorenja (ALs(S)) za gustinu snage [W/m ²]
$100 \text{ kHz} \leq f < 1 \text{ MHz}$	$6,1 \times 10^2$	$2,0 \times 10^6/f$	—
$1 \text{ MHz} \leq f < 10 \text{ MHz}$	$6,1 \times 10^8/f$	$2,0 \times 10^6/f$	—
$10 \text{ MHz} \leq f < 400 \text{ MHz}$	61	0,2	—
$400 \text{ MHz} \leq f < 2 \text{ GHz}$	$3 \times 10^{-3} \sqrt{f}$	$1,0 \times 10^{-5} \sqrt{f}$	—
$2 \text{ GHz} \leq f < 6 \text{ GHz}$	$1,4 \times 10^2$	$4,5 \times 10^{-1}$	—
$6 \text{ GHz} \leq f \leq 300 \text{ GHz}$	$1,4 \times 10^2$	$4,5 \times 10^{-1}$	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	$43,5/\sqrt{f}$	$0,37/f$	$0,46/f$	-
10 – 400 MHz	14	0,037	0,046	0,5
400 – 2000 MHz	$0,7 \times \sqrt{f}$	$1,85 \times 10^{-3} \times \sqrt{f}$	$2,3 \times 10^{-3} \times \sqrt{f}$	$1,25 \times 10^{-3} \times f$
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)

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(Om)	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 elektromagnetno 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.

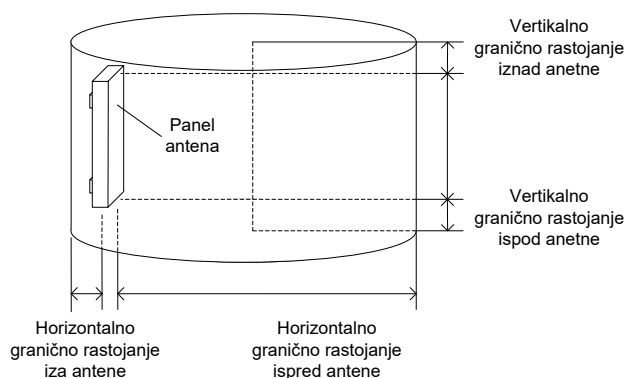
Za analitički proračun zone nedozvoljenog zračenja će se koristiti Pravilnik o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima (Sl.list Crne Gore br. 06/15).

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).

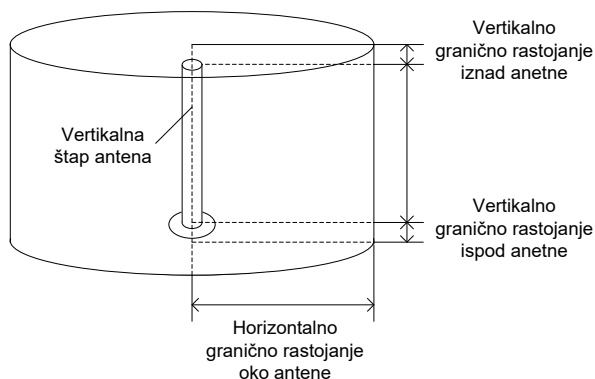
Oblik zone nedozvoljenog zračenja određen je geometrijskim (oblik i pozicija) i električnim (dijagram zračenja) karakteristikama antene.

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



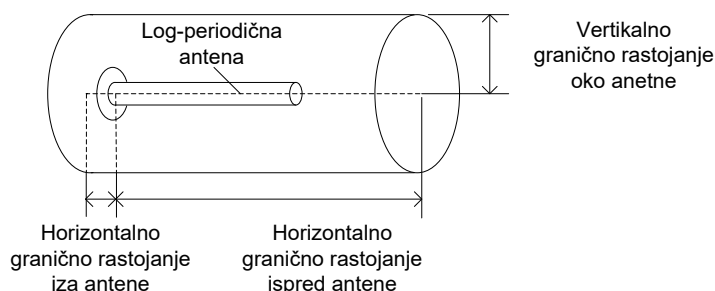
Slika 1. Zona nedozvoljenog zračenja za sektorsku panel antenu

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

Grafični nivo električnog polja (u sredini opsega):

Opseg	Opšta javna izloženost ($1,375\sqrt{f}$ [MHz] V/m)	Izloženost u području povećane osjetljivosti ($0,7\sqrt{f}$ [MHz] V/m)
800 MHz	$E_{L8} = 39$ V/m	$E_{L8} = 20$ V/m
900 MHz	$E_{L9} = 42$ V/m	$E_{L9} = 21,5$ V/m
1800 MHz	$E_{L18} = 59$ V/m	$E_{L18} = 30$ V/m
2,0 GHz	$E_{L21} = 61$ V/m	$E_{L21} = 31$ V/m
2,6 GHz	$E_{L26} = 61$ V/m	$E_{L26} = 31$ V/m

3600MHz: konstantna vrijednost = **31V/m**

Grafično 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):

$$d_h = \sqrt{30 \sum_i \frac{EIRP_i \times k_i}{E_{Li}^2}}$$

gdje je:

- d_h – grafično rastojanje u pravcu glavnog snopa zračenja;
- $EIRP_i$ – ekv. izotr. izračena snaga i -tog izvora zračenja izražena u W;
- k_i – broj primo-predajnika i -tog izvora zračenja.

Vertikalno granično rastojanje iznad i ispod sektorske panel antena se računa prema formuli.

$$d_{vt} = 0,7 \times \tan\left(\frac{\theta}{2} + \alpha\right) \times d_h,$$

$$d_{vb} = 0,7 \times \tan\left(\frac{\theta}{2} - \alpha\right) \times d_h$$

gdje je:

- d_{vt} – grafično rastojanje iznad panel antene;
- d_{vb} – grafično rastojanje ispod panel antene;
- θ – ugao širine glavnog snopa značenja u vertikalnoj ravni;
- α – elevacioni ugao glavnog snopa antene u odnosu na horizontalnu ravan;
- d_h – grafično rastojanje u pravcu glavnog snopa zračenja.

Primijenićemo jednačinu iz Člana 7. Pravilnika o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima („Sl. list CG“, br. 06/15) u cilju ograničavanja izlaganja populacije elektromagnetnom zračenju.

Maksimalna efektivna izračena snaga po nosiocu (ERP), ekvivalentne izotropne snaga u smeru maksimalnog zračenja (EIRP) su data u sledećim tabelama za svaki sistem posebno.

GSM 900	Sektor A	Sektor B	Sektor C
Tip antene	RFS APXVBBLL15X_43-C-I20	RFS APXVBBLL15X_43-C-I20	Huawei AQU4518R60v06
Azimut	88	232	327
Visina antena (m)	41	41	41
Broj primopredajnika	4	4	4
EIRP (dBm)	56.0031	55.3724	55.1454
EIRP (W)	398.3910	344.5399	326.9938

UMTS2100	Sektor A	Sektor B	Sektor C
Tip antene	RFS APXVBBLL15X_43-C-I20	RFS APXVBBLL15X_43-C-I20	Huawei AQU4518R60v06
Azimut	88	232	327
Visina antena (m)	41	41	41
Broj primopredajnika	3	3	3
EIRP (dBm)	59.5527	58.8319	59.0639
EIRP (W)	902.1411	764.1779	806.1103

LTE800	Sektor A	Sektor B	Sektor C
Tip antene	RFS APXVBBLL15X_43-C-I20	RFS APXVBBLL15X_43-C-I20	Huawei AQU4518R60v06
Azimut	88	232	327
Visina antena (m)	41	41	41
Broj primopredajnika	1*(2x2 MIMO)	1*(2x2 MIMO)	1*(2x2 MIMO)
EIRP (dBm)	60.3392	60.3392	59.1392
EIRP (W)	1081.2241	1081.2241	820.1924

LTE1800	Sektor A	Sektor B	Sektor C
Tip antene	RFS APXVBBLL15X_43-C-I20	RFS APXVBBLL15X_43-C-I20	Huawei AQU4518R60v06
Azimut	88	232	327
Visina antena (m)	41	41	41
Broj primopredajnika	1*(2x2 MIMO)	1*(2x2 MIMO)	1*(2x2 MIMO)
EIRP (dBm)	66.2858	66.2858	65.8858
EIRP (W)	4251.9054	4251.9054	3877.7838

LTE2600	Sektor A	Sektor B	Sektor C
Tip antene	RFS APXVBBLL15X_43-C-I20	RFS APXVBBLL15X_43-C-I20	Huawei AQU4518R60v06
Azimut	88	232	327
Visina antena (m)	41	41	41
Broj primopredajnika	2*(2x2 MIMO)	2*(2x2 MIMO)	2*(2x2 MIMO)
EIRP (dBm)	64.2475	64.2475	63.4475
EIRP (W)	2659.1998	2659.1998	2211.8261

U skladu sa zahtjevom Agencije za elektronske komunikacije i u skladu sa Pravilnikom o graničnim vrijednostima parametara elektromagnetnog polja u cilju ograničavanja izlaganja populacije elektromagnetnom zračenju potrebno je uraditi procjenu zone nedozvoljenog zračenja za postojeće antenske sisteme na lokaciji "HN25 HOTEL PLAŽA" koji su vlasništvo operatera MTEL-a.

Aproks.Az	Operater	Tehnologija	Az	H predajne ant [m]	EIRP [W]	Br. Nosilaca
AZ I 88°	MTEL	GSM900	88	41	398.3910	4
	MTEL	UMTS2100	88	41	902.1411	3
	MTEL	LTE800	88	41	1081.2241	1 (2x2 MIMO)
	MTEL	LTE1800	88	41	4251.9054	1 (2x2 MIMO)
	MTEL	LTE2600	88	41	2659.1998	2(2x2 MIMO)
AZ II 232°	MTEL	GSM900	232	41	344.5399	4
	MTEL	UMTS2100	232	41	764.1779	3
	MTEL	LTE800	232	41	1081.2241	1 (2x2 MIMO)
	MTEL	LTE1800	232	41	4251.9054	1 (2x2 MIMO)
	MTEL	LTE2600	232	41	2659.1998	2(2x2 MIMO)
AZ III 327°	MTEL	GSM900	327	41	326.9938	4
	MTEL	UMTS2100	327	41	806.1103	3
	MTEL	LTE800	327	41	820.1924	1 (2x2 MIMO)
	MTEL	LTE1800	327	41	3877.7838	1 (2x2 MIMO)
	MTEL	LTE2600	327	41	2211.8261	2(2x2 MIMO)

Prosječna visina antena je na visini od oko 41m od nivoa tla.

d max	Azimut I	Azimut II	Azimut III
Granično rastojanje u horizontalnom pravcu (m)	31.2999	30.8563	28.8097
Granično rastojanje iznad antene (m)	4.2589	4.9866	3.1580
Granično rastojanje ispod antene (m)	1.1483	0.3770	1.7289

Znači da granično rastojanje u pravcima maksimalnog zračenja, iznosi maksimum oko 31.29m. Pošto su antene postavljene na prosječnoj visini od oko 41m iznad tla, te da se u samoj zoni oko antenskog sistema bazne stanice ne nalaze stambeni niti tehničkih objekti, to je potpuno jasno da se granična zona nalazi visoko iznad tla odnosno zone gdje ljudi obavljaju aktivnosti, te da je u graničnoj zoni gotovo nemoguće da se zateknu ljudi, kao ni tehnološka oprema.

Svi objekti u blizini lokacije u kojima se mogu naći ljudi nalaze se na minimum 10m ispod najnižih pozicija antena. Uzevši u obzir visinu i usmjerenje antena na lokaciji "HN25 HOTEL PLAŽA " može se zaključiti da se ni živa bića, ni uređaji ne mogu naći u zonama nedozvoljenog zračenja.

Najbliži objekat koji se nalazi u pravcu Azimuta I je na udaljenosti od 38m, Azimuta II 41m I Azimuta III 65m što je značajno veće od graničnog rastojanja u pravcu maksimalnog zračenja u horizontalnom pravcu.



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

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.

e) Vjerovatnoća uticaja

Shodno veličini i kapacitetima projekta, te iskustvu, može se procijeniti da su uticaji u okviru nedozvoljene zone zračenja vjerovatni.

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

Uticaji EM polja će nastati odmah nakon puštanja bazne stanice u rad, bez prekida dok je bazna stanica u fazi rada.

g) Kumulativni uticaj sa uticajima drugih projekata

Svi uticaji EM polja su prikazani u prethodnom podpoglavlju.

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

b) Korišćenja prirodnih resursa

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

6. Mjere za sprječavanje, 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 djelova koji su stalno pod naponom,
- opasnosti od direktnog dodira provodljivih djelova 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.

- ✓ *Zaštita od direktnog dodira djelova koji su stalno pod naponom obezbjeđuje 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 eksplozivne 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 filtrima; 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 ormara.
- ✓ *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 zahtjevaju bilo kakvo (svoje) napajanje. Po isteku radnog vijeka baterija, neophodno je izvršiti njihovu zamjenu, a istrošene baterije je Nosilac projekta obavezan predati ovlaštenom 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", ova vrsta otpada se svrstava u grupu 16 06 01*,

Shodno Zakonu o upravljanju otpadom (Sl.l. CG 34/24), Nosilac projekta je obavezan da podatke o karakteristikama i količini ovog otpada dostavlja Agenciji za zaštitu 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/elementa 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 2024.g., Agencija za zaštitu životne sredine, 2025.g.