

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

**Naziv Projekta:** **Fiksna radiokomunikaciona stanica "HN07  
MELJINE" 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

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

## 1. Opšte informacije

Naziv Projekta: Fiksna radiokomunikaciona stanica "HN07 MELJINE" 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, mjestu Meljine. Lokacija je predviđena na izgrađenom objektu u blizini glavnog kružnog toka, 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°27'18.63"N
- Geografska dužina (GPS podaci) ..... 18°33'27.59"E
- Nadmorska visina (GPS podaci) ..... 13m

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



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

Predviđeno mjesto je na izgrađenom objektu, na katastarskoj parceli br. 76/2 KO Podi, Herceg Novi. Na dijelu krova je planirano postavljanje novog antenskog sistema ovog operatera.

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. 76/2 KO Podi, Herceg Novi.



Slika 2.3. Prikaz katastarskih parcela

### 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 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 "HN07 MELJINE" doda novi sistem LTE 2600 sistem. Ovim će se poboljšati pokriveno područje ovom stanicom.

#### a) Opis fizičkih karakteristika cjelokupnog projekta

Na lokaciji RBS "HN07 Meljine", Herceg Novi trenutno su realizovani GSM900, LTE800 LTE1800 i UMTS2100 sistem. Na lokaciji se koriste 2 panel antene za realizaciju sistema LTE800/GSM900/LTE1800/UMTS2100 (sektori 1 i 2).

Ovim projektom predviđeno je dodavanje opreme kojom se realizuje dodatni nosilac za LTE 2600 sistem. 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 postojećeg 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 35mm<sup>2</sup> na postojeći sistem uzemljenja preko sabirnica, koje su međusobno povezane FeZn trakom 25x4mm.

#### b) Veličina projekta

Na lokaciji RBS "HN07 Meljine", Herceg Novi će biti sledeća telekomunikaciona oprema koja je tabelarno prikazana ispod:

		<b>LTE800</b>	<b>GSM900</b>	<b>LTE1800</b>	<b>UMTS2100</b>	<b>LTE2600</b>
Tip radio bazne stanice		RBS6101 Ericsson				
Tip baterijskog backup-a		BBS6101 Ericsson				
Konfiguracija primpredajnika		1 +1 (2x2MIMO)	4+4	1+1 (2x2MIMO)	2+2	2+2 (2x2 MIMO)
Tip digitalne jedinice		BB 5216	DUG	BB 5216	DUW 3101	BB5216
Tip radio jedinice		RRU 2217 B20	RUS01 B8	RRU 2219 B3	RUS01 B1	RRU 4415
Broj RUS po sektoru	1	1	1	1	1	1 - sektori 1 i 2

Konfiguracija antenskog sistema je prikazana tabelarno ispod:

#### ANTENSKI SISTEM LTE 800

	<b>Sektor 1</b>	<b>Sektor 2</b>
Broj sektora	1	1
Broj antena po sektoru	1	1
Tip antene	Huawei AQU4518R61v06	Huawei AQU4518R61v06
Azimuti antena	100°	255°
Downtilt	2/ 0°	0/ 0°
Vrsta downtilta	E/M	E/M
Vrsta diverzitija	X	X
Visina baza antena od nivoa tla	26m	26m
Tip kabla	1/2" i optika	1/2" i optika
Tip radio jedinice	RRU 2217 B20	RRU 2217 B20
Izlazna snaga na radio jedinici	49 dBm*	49 dBm*
Konfiguracija	1 (2x2 MIMO)	1 (2x2 MIMO)

\* U sistemu LTE primjenjuje se MIMO 2x2 tehnologija po kojoj se ukupna snaga od 80W dijeli na dvije Tx grane, tako da je izlazna snaga po jednoj Tx grani 40W tj. 46 dBm.

#### ANTENSKI SISTEM GSM 900

	<b>Sektor 1</b>	<b>Sektor 2</b>
Broj sektora	1	1
Broj antena po sektoru	1	1
Tip antene	Huawei AQU4518R61v06	Huawei AQU4518R61v06
Azimuti antena	100°	255°
Downtilt	2/ 0°	2/ 0°
Vrsta downtilta	E/M	E/M
Vrsta diverzitija	X	X
Visina baza antena od nivoa tla	26m	26m
Tip kabla	7/8" i 1/2"	7/8" i 1/2"
Tip radio jedinice	RUS01 B8	RUS01 B8
Izlazna snaga na radio jedinici	49.0 dBm	49.0 dBm
Konfiguracija	4	4

#### ANTENSKI SISTEM LTE 1800

	<b>Sektor 1</b>	<b>Sektor 2</b>
Broj sektora	1	1
Broj antena po sektoru	1	1
Tip antene	Huawei AQU4518R61v06	Huawei AQU4518R61v06
Azimuti antena	100°	255°
Downtilt	2/ 0°	0/ 0°
Vrsta downtilta	E/M	E/M
Vrsta diverzitija	X	X
Visina baza antena od nivoa tla	26m	26m
Tip kabla	1/2" i optika	1/2" i optika
Tip radio jedinice	RRU 2219 B3	RRU 2219 B3
Izlazna snaga na radio jedinici	52 dBm*	52 dBm*
Konfiguracija	1 (2x2 MIMO)	1 (2x2 MIMO)

\* U sistemu LTE primjenjuje se MIMO 2x2 tehnologija po kojoj se ukupna snaga od 160W dijeli na dvije Tx grane, tako da je izlazna snaga po jednoj Tx grani 80W tj. 49 dBm.

**ANTENSKI SISTEM UMTS**

Broj sektora	Sektor 1	Sektor 2
Broj antena po sektoru	1	1
Tip antene	Huawei AQU4518R61v06	Huawei AQU4518R61v06
Azimuti antena	100°	255°
Downtilt	2/ 0°	2/ 0°
Vrsta downtilta	E/M	E/M
Vrsta diverzitija	X	X
Visina baza antena od nivoa tla	26m	26m
Tip kabla	7/8" i 1/2"	7/8" i 1/2"
Tip radio jedinice	RUS01 B1	RUS01 B1
Tip kombajnera	K78211791	K78211791
Izlazna snaga na radio jedinici	49.0 dBm	49.0 dBm
Konfiguracija	2	2

**ANTENSKI SISTEM LTE 2600**

Broj sektora	Sektor 1	Sektor 2
Broj antena po sektoru	1	1
Tip antene	Huawei AQU4518R61v06	Huawei AQU4518R61v06
Azimuti antena	100°	255°
Downtilt	2/ 0°	2/ 0°
Vrsta downtilta	E/M	E/M
Vrsta diverzitija	X	X
Visina baza antena od nivoa tla	26m	26m
Tip kabla	7/8" i 1/2"	7/8" i 1/2"
Tip radio jedinice	RRU4415	RRU4415
Tip kombajnera	K78211791	K78211791
Izlazna snaga na radio jedinici	49.0 dBm	49.0 dBm
Konfiguracija	2	2

\* U sistemu LTE primjenjuje se 2 (MIMO 2x2) tehnologija po kojoj se ukupna snaga od 80W (40+40W) dijeli tako da je izlazna snaga po jednoj Tx grani 20W tj. 43 dBm.

a lokaciji se koriste 2 panel antene (sektori 1 i 2) za realizaciju sistema LTE800/GSM900 LTE1800/UMTS2100. Postojeće antene biće korištene i za dodavanje sistema LTE2600.

Dodaje se LTE 2600, 1x RRU 4415 (za sektore A i B, 2 TX/RX porta se koriste za jedan a preostala 2 za drugi). Postojeće antene se ne mijenjaju. Dodaju se kombajneri Kathrein 78211791 kojima se kombinuju UMTS2100 i LTE 2600. Koriste se dzamperi Kingsignal 1/2" jumper cable, 4.3-10(m)-4.3-10(m), 8 komada. Hidrozolovati spojeve. Radio jedinicu 4415 treba napojiti napajčkim kablom 2x10mm<sup>2</sup> DC Power Cable CPR Cca, Red & White Insulated conductor pomoću konektora. Koristiti Circular Power Connector 2-pos 2,5-16mm<sup>2</sup> DC-C (2 wire) (RNT 447 37/01). Takođe svaku radio jedinicu uzemljiti kablom 16mm<sup>2</sup>, GNYE, 2m, 1 lug with 2 M6 holes, angle 90 (RPM 119 2062/2). Uzemljene vezati na najbližu uzemljivčku sabirnicu na stubu. Procijenjena dužina trase je 15m. Za povezivanje RRU sa BB 5216 koristiće se optički kabal 2F LC(FullAXS)-LC SM, 50 m.

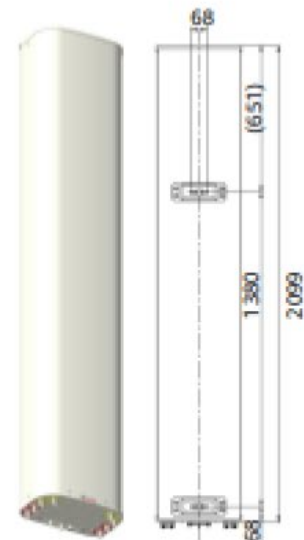
## Antene

Na lokaciji radio bazne stanice koristiće se postojeće panel antene Huawei AQU4518R61v06.  
Osnovne karakteristike antena su prikazane ispod:

### 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 (°)	2-12, continuously adjustable, each band separately				2-12, continuously adjustable, each band separately					
Gain (dBi)	At mid tilt	14.1	14.7	14.9	15.1	16.1	17.6	18.0	18.5	18.6
	Over all tilts	14.0±0.5	14.6±0.5	14.8±0.5	15.0±0.5	16.0±0.8	17.5±0.7	17.9±0.7	18.4±0.5	18.5±0.5
Side lobe suppression for first side lobe above main beam (dB)	> 15	> 16	> 16	> 15	> 15	> 16	> 16	> 16	> 16	> 16
Horizontal 3 dB beam width (°)	70±7	66±6	63±6	60±6	70±7	63±7	60±7	59±6	57±6	57±6
Vertical 3 dB beam width (°)	10.5±0.9	9.5±0.7	9.2±0.5	8.7±0.5	7.7±0.6	6.5±0.6	5.9±0.6	5.3±0.5	4.8±0.5	4.8±0.5
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	> 22	> 22	> 23	> 26	> 26	> 26	> 26	> 26	> 26
Cross polar ratio, 0° (dB)	> 18	> 18	> 18	> 18	> 18	> 18	> 18	> 18	> 18	> 18
Efficiency (dB)	-1.46				-0.75±0.3	-0.85±0.3	-0.9±0.3	-0.95±0.3	-0.95±0.3	-0.95±0.3
Efficiency average (%)	72				84	82	81	80	80	80
Max. effective power per port (W)	400 (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)	2099 x 369 x 226
Packing dimensions (H x W x D) (mm)	2335 x 455 x 270
Antenna weight (kg)	31.5
Antenna packing weight (kg)	43.5 (Including clamps)
Radome material	Fiberglass
Radome colour	Light grey
Operational temperature (°C)	-40 to +65
Wind load (N)	Frontal: 425 (at 150 km/h) Lateral: 505 (at 150 km/h) Maximum: 770 (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



Unit: mm

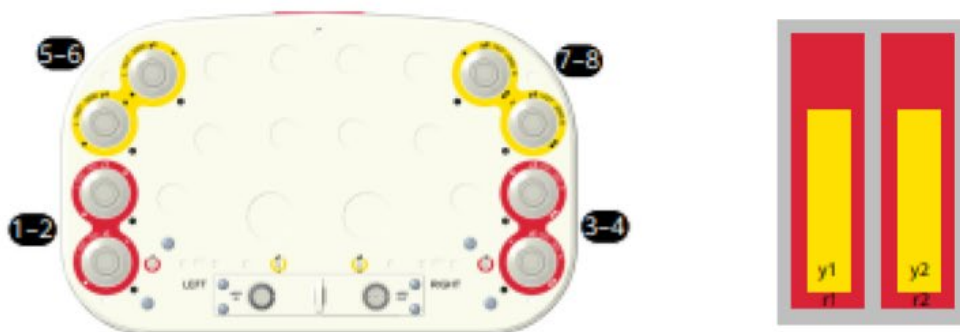
### Accessories

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	ASMDT0001	Mechanical downtilt: 0-12°	2.1 kg	1 (Separate packing)

### Antenna Information Management Module (AIMM) Specifications

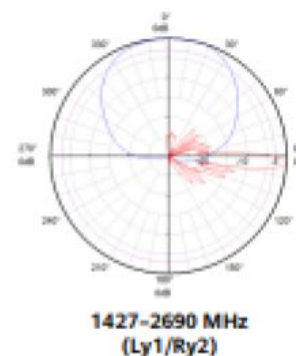
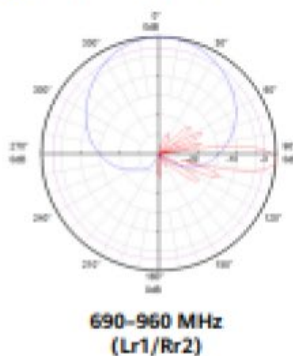
Properties								
RET type	Integrated RET							
RET protocols*	AISG 2.0/3GPP							
Input voltage range (V)	10-30 DC							
Power consumption (W)	< 0.5 (when the motor does not work, 12 V) < 5 (when the motor is working, 12 V) < 10 (when the motor is starting up or shutting down, 12 V)							
Adjustment time (full range) (s)	Typ. 40 (typically, depending on antenna type)							
RET connector	2 x 8 pin connector according to IEC 60130-9 Daisy chain in: Male/Daisy chain out: Female							
Pin assignment according AISG	1	2	3	4	5	6	7	8
	DC	Not used	RS-485B	Not used	RS-485A	DC	DC return	Not used
Lightning protection (kA)	2.5 (10/350 $\mu$ s) 10 (8/20 $\mu$ s)							

### Port and Array Layout



Port	Array	Freq(MHz)	RET S/N
1-2	Lr1	690-960	HWxxxx...Lr1
3-4	Rr2	690-960	HWxxxx...Rr2
5-6	Ly1	1427-2690	HWxxxx...Ly1
7-8	Ry2	1427-2690	HWxxxx...Ry2

### Pattern Sample for Reference



## Antenski kabl

### LTE

Za povezivanje bazne stanice RBS 6101 sa antenama u realizaciji LTE800 i LTE2600 sistema, se koristi optički kabl do RRU jedinice, a ona se povezuje s antenama pomoću prelaznih kablova čije su karakteristike sledeće:

#### Prelazni kablovi:

- Frekvencija	do 2700MHz
- Karakteristična impedansa	50Ω
- Minimalni radijus jednostrukog savijanja	25 mm
- Minimalni radijus ponovljenog savijanja	35 mm
- Slabljenje na 800 MHz	0.1289 dB/m
- Slabljenje na 900 MHz	0.1295 dB/m
- Slabljenje na 1800 MHz	0.1934 dB/m
- Slabljenje na 2100 MHz	0.1945 dB/m
- Slabljenje na 2600 MHz	0.2160 dB/m

#### Osnovne karakteristike konektora su:

Model	ROSENBERGER 4.3-10
-------	--------------------

#### GSM/UMTS

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±1Ω	50±1Ω	50±1Ω	50±1Ω
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 8800MHz
Karakteristična impedansa	50±1 W	50±1 W
Minimalni radijus jednostrukog savijanja	25 mm	32 mm
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.

Kod LTE2600 tehnologije je implementirana 2x2MIMO tehnologija, sa dva nosioca, gde se snaga na izlazu iz predajnika raspoređuje srazmijerno implementiranom tehnologijom. Kod 2x2MIMO tehnologije se snaga raspoređuje na 2 Tx grane gde se dva toka podataka šalju po istom nosiocu. S obzirom da je izlazna snaga radio jedinice 49dBm, EIRP se računa sa izlaznom snagom od 43dBm, to jest izlazna snaga po jednoj Tx grani.

Proračun efektivno izračene snage po radio kanalu za LTE800 sistem:

Izlazna snaga RRU jedinice			80	W	dBm	49,0
Izlazna snaga po jednoj Tx grani			40	W	dBm	46,0
slabljenje na konektorima		2	kom	-0,1	dB	-0,2
slabljenje na fleks prespojnim kablovima		3	m	-0,129	dB/m	-0,387
korekcija slabljenja		1	dB	-1	dB	-1
dobitak antene	sektor 1				dBd	12,75
	sektor 2				dBd	12,75
dobitak antene	sektor 1				dBi	14,90
	sektor 2				dBi	14,90
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na	sektor 1				dBm	57,16
	sektor 2				dBm	57,16
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na izotropni radiator	sektor 1				dBi	59,31
	sektor 2				dBi	59,31
ERP	sektor 1				W	520,39
	sektor 2					520,39
EIRP	sektor 1				W	853,75
	sektor 2					853,75
EIRP	sektor 1				dBW	29,31
	sektor 2					29,31

Proračun efektivno izračene snage po radio kanalu za UMTS2100 sistem:

Izlazna snaga po radio kanalu		40	W	46,0	dBm	46,0
slabljenje na antenskom kablju	sektor 1, 5/4"	0	m	-0,0424	dB/m	0,0000
	sektor 2, 5/4"	0	m	-0,0424	dB/m	0,0000
slabljenje na konektorima		4	kom	-0,1	dB	-0,4
slabljenje na fleks prespojnim kablovima 1/2"		6	m	-0,169	dB/m	-1,014
slabljenje na ASC/kombajneru		1	dB	-0,50	dB	-0,500
korekcija slabljenja		1	dB	-1	dB	-1
dobitak antene	sektor 1				dBd	16,25
	sektor 2				dBd	16,25
dobitak antene	sektor 1				dB <sub>i</sub>	18,40
	sektor 2				dB <sub>i</sub>	18,40
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na polutalasni	sektor 1				dBm	59,34
	sektor 2				dBm	59,34
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na izotropni	sektor 1				dBm	61,49
	sektor 2				dBm	61,49
ERP	sektor 1				W	858,22
	sektor 2				W	858,22
EIRP	sektor 1				W	1407,99
	sektor 2				W	1407,99
EIRP	sektor 1				dBW	31,49
	sektor 2				dBW	31,49

Proračun efektivno izračene snage po radio kanalu za LTE1800 sistem:

Izlazna snaga RRU jedinice		160	W	dBm	52,0	
Izlazna snaga po jednoj Tx grani		80	W	dBm	49,0	
slabljenje na konektorima		2	kom	-0,1	dB	-0,2
slabljenje na fleks prespojnim kablovima		3	m	-0,193	dB/m	-0,580
korekcija slabljenja		1	dB	-1	dB	-1
dobitak antene	sektor 1				dBd	15,45
	sektor 2				dBd	15,45
dobitak antene	sektor 1				dB <sub>i</sub>	17,60
	sektor 2				dB <sub>i</sub>	17,60
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na	sektor 1				dBm	62,62
	sektor 2				dBm	62,62
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na izotropni radiator	sektor 1				dB <sub>i</sub>	64,77
	sektor 2				dB <sub>i</sub>	64,77
ERP	sektor 1				W	1828,02
	sektor 2				W	1828,02
EIRP	sektor 1				W	2999,02
	sektor 2				W	2999,02
EIRP	sektor 1				dBW	34,77
	sektor 2				dBW	34,77

Izlazna snaga RRU jedinice		80	W	dBm	49,0
Izlazna snaga po jednoj Tx grani		20	W	dBm	43,0
slabljenje na konektorima		4	kom	-0,1	dB
slabljenje na fleks prespojnim kablovima		6	m	-0,216	dB/m
slabljenje na kombajneru		1	dB	-0,50	dB
korekcija slabljenja		1	dB	-1	dB
dobitak antene	sektor 1			dBd	16,25
	sektor 2			dBd	16,25
dobitak antene	sektor 1			dB <sub>i</sub>	18,40
	sektor 3			dB <sub>i</sub>	18,40
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na polutaladni dipol	sektor 1			dBm	56,06
	sektor 2			dBm	56,06
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na izotropni radijator	sektor 1			dB <sub>i</sub>	58,21
	sektor 2			dB <sub>i</sub>	58,21
ERP	sektor 1			W	403,96
	sektor 2			W	403,96
EIRP	sektor 1			W	662,74
	sektor 2			W	662,74
EIRP	sektor 1			dBW	28,21
	sektor 2			dBW	28,21

Proračun efektivno izračene snage po radio kanalu za GSM900 sistem:

Izlazna snaga po radio kanalu		40	W	46,0	dBm	46,0
slabljenje na antenskom kablu	sektor 1, 7/8"	0	m	-0,0371	dB/m	0,0000
	sektor 2, 7/8"	0	m	-0,0371	dB/m	0,0000
slabljenje na konektorima		2	kom	-0,1	dB	-0,2
slabljenje na fleks prespojnim kablovima 1/2"		3	m	-0,106	dB/m	-0,318
slabljenje na TMA		0	dB	-0,50	dB	0,000
korekcija slabljenja		1	dB	-1	dB	-1
dobitak antene	sektor 1			dBd	13,15	
	sektor 2			dBd	13,15	
dobitak antene	sektor 1			dB <sub>i</sub>	15,30	
	sektor 2			dB <sub>i</sub>	15,30	
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na polutaladni	sektor 1			dBm	57,63	
	sektor 2			dBm	57,63	
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na izotropni	sektor 1			dBm	59,78	
	sektor 2			dBm	59,78	
ERP	sektor 1			W	579,70	
	sektor 2			W	579,70	
EIRP	sektor 1			W	951,04	
	sektor 2			W	951,04	
EIRP	sektor 1			dBW	29,78	
	sektor 2			dBW	29,78	

## 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 35mm<sup>2</sup> na sistem uzemljenja preko sabirnica, koje su međusobno povezane FeZn trakom 25x4mm. Uzemljenje opreme i elektro ormana izvedeno je uzemljivačkim izolovanim provodnicima preseka 35mm<sup>2</sup> i 16mm<sup>2</sup>. 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 nalazi oprema operatera ONE CRNA GORA.

### **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 meri 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,

## h) Rizici za ljudsko zdravlje

U Crnoj Gori zaštita od nejonizujućeg zračenja se uređuje Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja, Sl.I. 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 <sup>2</sup>

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 [ $\mu$ 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 [ $\mu$ T]	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 <sup>2</sup> ]
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	$0,7\sqrt{f}$	$1,85 \times 10^{-3} \times \sqrt{f}$	$2,3 \times 10^{-3} \times \sqrt{f}$	$1,25 \times 10^{-3} \times f$
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.N0.942

Radio-frekvencijske smetnje - Radio-difuzni prijemnici i dodatni uređaji - Imunost - Granične vrijednosti  
33.100 JUS N.N0.943

Radio-frekvencijske smetnje - Radio-difuzni prijemnici i dodatni uređaji - Imunost - Metode mjerenja  
33.100 JUS N.N0.944

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(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 eliktričnom 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.

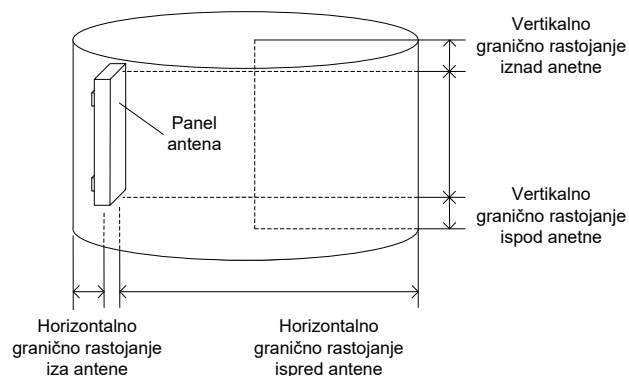
Za analitički proračun zone nedozvoljenog zračenja će se koristiti Pravilnik o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima (Sl.list Crne Gore br. 06/15).

##### 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).

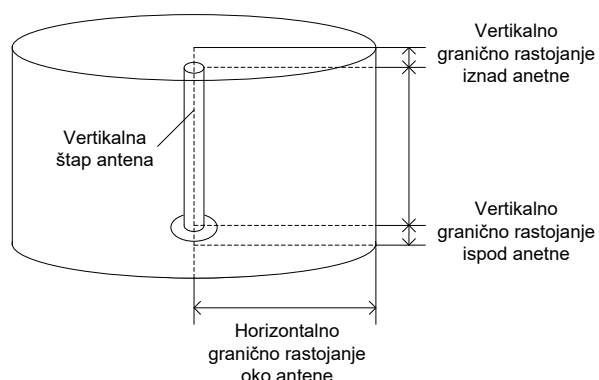
Oblik zone nedozvoljenog zračenja određen je geometrijskim (oblik i pozicija) i električnim (dijagram zračenja) karakteristikama antene.

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



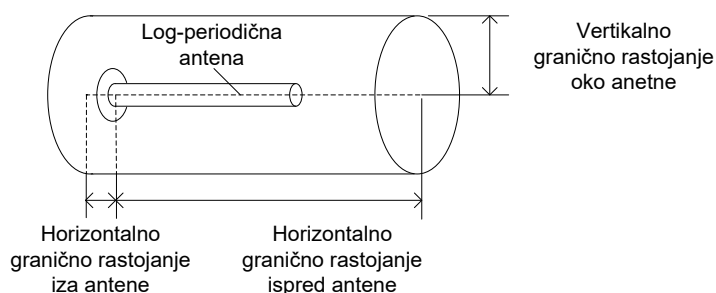
Slika 1. Zona nedozvoljenog zračenja za sektorsku panel antenu

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

Granični 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	$E_{L26} = 61 \text{ V/m}$	$E_{L26} = 31 \text{ V/m}$
---------	----------------------------	----------------------------

3600MHz: konstantna vrijednost = 31V/m

Grafično raspojanje u pravcu maksimalnog zračenja (horizontalno grafično rastojanje ispred sektorske panel antene, horizontalno grafično rastojanje oko omnidirektivne antene, horizontalno grafično 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 grafično 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;
- $\theta$  – ugao širine glavnog snopa značenja u vertikalnoj ravni;
- $\alpha$  – elevacioni ugao glavnog snopa antene u odnosu na horizontalnu ravan;
- $d_h$  – grafično rastojanje u pravcu glavnog snopa zračenja.

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

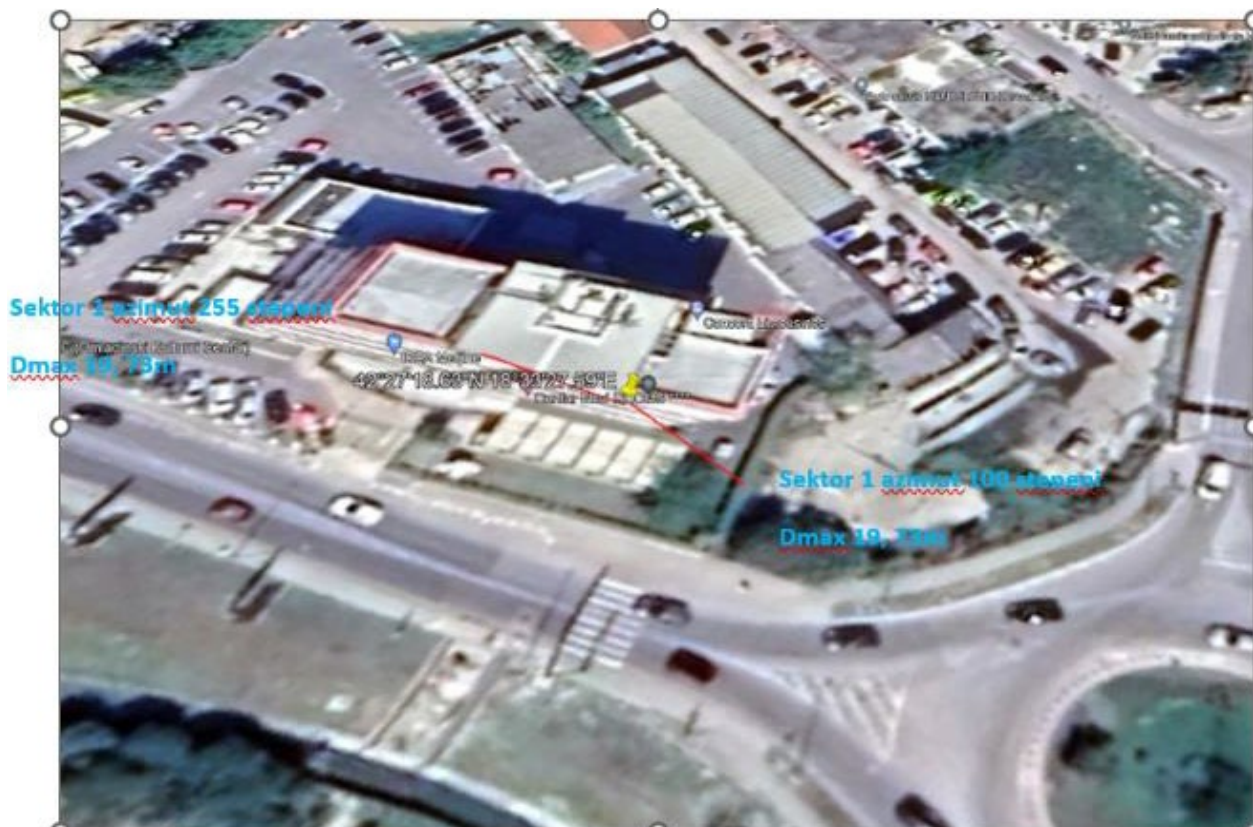
Na predmetnoj lokaciji biće instalirana bazna stanica sa 2 sektora, sa sistemima LTE800/GSM900/LTE1800/UMTS2100/LTE2600 sa dve panel antene tipa Huawei AQU4518R61v06.

Maksimalan broj nosioca i maksimalna efektivna izračena snaga po nosiocu (EIRP) za LTE800/GSM900/LTE1800/UMTS2100/LTE2600 date su u tabeli ispod:

Sistem	Br nosioca po sektoru	EIRP po nosiocu (W)	
		Sektor1	Sektor2
GSM900	4	355,43	355,43
LTE2600	2 (2x2 MIMO)	693,97	693,97
LTE800	1 (2x2 MIMO)	815,32	815,32
UMTS	2	756,75	756,75
LTE1800	1 (2x2 MIMO)	2999,02	2999,02

Proračun zone nedozvoljenog zračenja na predmetnoj lokaciji za sektore 1, 2 dat je usledećoj tabeli:

	GSM900	LTE800	UMTS	LTE1800	LTE2600
EIRP po nosiocu/radio kanalu/Tx grani (W)	423,06	853,75	1018,36	2999,02	693,97
Broj Radio kanala / Tx grana	4	1	2	1	2
Električno polje (V/m)	21,00	19,80	31,00	29,70	31,00
Granično rastojanje d (m)	10,73	8,08	7,97	10,10	6,58
Granično rastojanje d (m) ukupno	19,73				
Granično rastojanje iznad/ispod/iza d (m)	0,54	0,40	0,40	0,50	0,33
Granično rastojanje iznad/ispod/iza d (m) ukupno	0,99				



Najniža visina baze za antene na lokaciji je 26m. 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 u dužem periodu, izuzev obučenih tehničkih lica. Imajući u vidu dijagrame zračenja antena i visine postavljanja antena, može se zanemariti njihov međusoban uticaj u pravcima maksimalnog zračenja. Objekti koji se nalaze na pravcima na kojima su usmjerene antene, ka jugoistoku i sjeverozapadu se nalaze na udaljenostima većim od 100m. Najbliži objekat lokaciji je na 25.5m, ali ne u pravcu zračenja i visine od 9.5 m Na osnovu gore navedenih pretpostavki i proračuna, može se zaključiti da se i u najnepovoljnijem slučaju u zoni nedozvoljenog zračenja ne mogu naći ni živa bića ni tehnički uređaji u dužem periodu.

Prema podacima EKIP-a na lokaciji postoji oprema operatera "ONE CRNA GORA":

497 "ONE CRNA GORA" D.O.O.	GSM900	C	Kathrein	739 624	275,00°	-1,00°	23,1 m	1890	1
498 "ONE CRNA GORA" D.O.O.	GSM900	A	Kathrein	80010291V02	20,00°	-2,00°	23,3 m	740	1
499 "ONE CRNA GORA" D.O.O.	GSM900	B	Kathrein	739 622	110,00°	0,00°	23,1 m	1200	2
500 "ONE CRNA GORA" D.O.O.	LTE1800	C	Kathrein	742 215	275,00°	-1,00°	21,4 m	3180 1 (2x2 MIMO)	
501 "ONE CRNA GORA" D.O.O.	LTE1800	B	Kathrein	742 215	110,00°	-2,00°	23,1 m	3180 1 (2x2 MIMO)	
502 "ONE CRNA GORA" D.O.O.	LTE1800	A	Kathrein	80010291V02	20,00°	-2,00°	23,3 m	1790 1 (2x2 MIMO)	
503 "ONE CRNA GORA" D.O.O.	LTE2100	A	Kathrein	80010291V02	20,00°	-2,00°	23,3 m	938 1 (2x2 MIMO)	
504 "ONE CRNA GORA" D.O.O.	LTE2100	C	Kathrein	742 215	275,00°	-1,00°	23,4 m	1740 1 (2x2 MIMO)	
505 "ONE CRNA GORA" D.O.O.	LTE2100	B	Kathrein	742 215	110,00°	-2,00°	23,1 m	1740 1 (2x2 MIMO)	
506 "ONE CRNA GORA" D.O.O.	LTE900	B	Kathrein	739 622	110,00°	0,00°	23,1 m	1200 1 (2x2 MIMO)	
507 "ONE CRNA GORA" D.O.O.	LTE900	C	Kathrein	739 624	275,00°	-1,00°	23,1 m	1890 1 (2x2 MIMO)	
508 "ONE CRNA GORA" D.O.O.	LTE900	A	Kathrein	80010291V02	20,00°	-2,00°	23,3 m	1480 1 (2x2 MIMO)	
509 "ONE CRNA GORA" D.O.O.	UMTS2100	B	Kathrein	742 215	110,00°	-2,00°	23,1 m	1740	2
510 "ONE CRNA GORA" D.O.O.	UMTS2100	C	Kathrein	742 215	275,00°	-1,00°	21,4 m	1740	2
511 "ONE CRNA GORA" D.O.O.	UMTS2100	A	Kathrein	80010291V02	20,00°	-2,00°	23,3 m	938	2

Ako posmatramo azimute antena svih operatera na ovoj lokaciji, može se zaključiti da su antene različitih operatera usmjerene ka bliskim destinacijama, tako da se azimuti mogu grupisati u tri opsega. 20° se može označiti kao Azimut I, opseg 100°-110° kao Azimut II, opseg 255°-275° kao Azimut III. Sve formule opisane u poglavlju iznad primenjene su tabelarno.

ONE CRNA GORA	GSM900	LTE800	LTE900	UMTS	LTE1800	LTE2100
EIRP po nosiocu/radio kanalu/Tx grani (W)	740,00	0,00	1480,00	938,00	1790,00	938,00
Broj Radio kanala / Tx grana	1	1	1	2	1	1
Električno polje (V/m)	21,00	19,80	21,00	31,00	29,70	31,00
Crnogorski Telekom	GSM900	LTE800	LTE900	UMTS	LTE1800	DCS1800
EIRP po nosiocu/radio kanalu/Tx grani (W)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Broj Radio kanala / Tx grana	0	0	0	0	0	0
Električno polje (V/m)	21,00	19,80	21,00	31,00	29,70	29,70
Granično rastojanje d (m) ONE CRNA GORA	7,10	0,00	10,03	7,65	7,80	5,41
Granično rastojanje d (m) ukupno ONE CRNA GORA	17,31					
Granično rastojanje iznad/ispod/iza d (m) ONE CRNA GORA	0,35	0,00	0,50	0,38	0,39	0,27
Granično rastojanje iznad/ispod/iza d (m) ukupno ONE CRNA GORA	0,87					
Granično rastojanje d (m) CT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Granično rastojanje d (m) ukupno CT	0,00					
Granično rastojanje iznad/ispod/iza d (m) CT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Granično rastojanje iznad/ispod/iza d (m) ukupno CT	0,00					
Granično rastojanje d (m) ukupno MTEL+CT+ONE za azimut I	26,82					
Granično rastojanje iznad/ispod/iza d (m) ukupno MTEL+ONE +CT za azimut I	1,34					

#### Kolokacija Sektor 2

ONE CRNA GORA	GSM900	LTE800	LTE900	UMTS	LTE1800	LTE2100
EIRP po nosiocu/radio kanalu/Tx grani (W)	1200,00	0,00	1200,00	1740,00	3180,00	1740,00
Broj Radio kanala / Tx grana	2	0	1	2	1	1
Električno polje (V/m)	21,00	19,80	21,00	31,00	29,70	31,00
CT	GSM900	LTE800	LTE900	UMTS	LTE1800	DCS1800
EIRP po nosiocu/radio kanalu/Tx grani (W)	431,51	1230,26	0,00	1137,62	1244,51	555,90
Broj Radio kanala / Tx grana	0	0	0	0	0	0
Električno polje (V/m)	21,00	19,80	21,00	31,00	29,70	29,70
Granično rastojanje d (m) ONE CRNA GORA	12,78	0,00	9,04	10,42	10,40	7,37
Granično rastojanje d (m) ukupno ONE CRNA GORA	22,72					
Granično rastojanje iznad/ispod/iza d (m) ONE CRNA GORA	0,64	0,00	0,45	0,52	0,52	0,37
Granično rastojanje iznad/ispod/iza d (m) ukupno ONE CRNA GORA	1,14					
Granično rastojanje d (m) CT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Granično rastojanje d (m) ukupno CT	0,00					
Granično rastojanje iznad/ispod/iza d (m) CT	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
Granično rastojanje iznad/ispod/iza d (m) ukupno CT	0,00					
Granično rastojanje d (m) ukupno mtel+ONE CRNA GORA+CT za azimut II	30,09					
Granično rastojanje iznad/ispod/iza d (m) ukupno mtel+ONE CRNA GORA+CT za azimut	1,50					

#### Kolokacija Sektor 3

ONE CRNA GORA	GSM900	LTE800	LTE900	UMTS	LTE1800	LTE2100
EIRP po nosiocu/radio kanalu/Tx grani (W)	1890,00	0,00	1890,00	1740,00	3180,00	1740,00
Broj Radio kanala / Tx grana	1	0	1	2	1	1
Električno polje (V/m)	21,00	19,80	21,00	31,00	29,70	31,00
CT	GSM900	LTE800	LTE900	UMTS	LTE1800	DCS1800
EIRP po nosiocu/radio kanalu/Tx grani (W)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Broj Radio kanala / Tx grana	0	0	0	0	0	0
Električno polje (V/m)	21,00	19,80	21,00	31,00	29,70	29,70
Granično rastojanje d (m) ONE CRNA GORA	11,34	0,00	11,34	10,42	10,40	7,37
Granično rastojanje d (m) ukupno ONE CRNA GORA	19,99					
Granično rastojanje iznad/ispod/iza d (m) ONE CRNA GORA	0,57	0,00	0,57	0,52	0,52	0,37
Granično rastojanje iznad/ispod/iza d (m) ukupno ONE CRNA GORA	1,00					
Granično rastojanje d (m) CT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Granično rastojanje d (m) ukupno CT	0,00					
Granično rastojanje iznad/ispod/iza d (m) CT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Granično rastojanje iznad/ispod/iza d (m) ukupno CT	0,00					
Granično rastojanje d (m) ukupno mtel+ONE CRNA GORA+CT za azimut III	30,29					
Granično rastojanje iznad/ispod/iza d (m) ukupno mtel+ONE CRNA GORA+CT za azimut	1,51					



Na osnovu gore navedenih pretpostavki i proračuna, i uzevši u obzir da se najbliži objekat od 9.5m nalazi na udaljenosti od većoj 25m od predmetne bazne stanice, u pravcu zračenja, a minimalna visina antena je 23.3m, može se zaključiti da se i u najnepovoljnijem slučaju u zoni nedozvoljenog zračenja ne mogu naći ni živa bića ni tehnički uređaji.

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 osvijetljenost 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.I. 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 ormene 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.I. 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.I. 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 2024.g., Agencija za zaštitu životne sredine, 2025.g.