

**Dokumentacija za odlučivanje  
o potrebi procjene uticaja na životnu sredinu**

**Naziv Projekta:** **Bazna stanica mobilne telefonije "Bar 3" u  
Opštini Bar**

**Nosilac Projekta:** **Telenor d.o.o., Podgorica**  
Rimski trg 4, Podgorica  
Tel.: 020-235-000  
Fax.: 020-235-033

**Odgovorna  
osoba:** **Nataša Pavlović**  
tel.: 069/010-112

# Dokumentacija za odlučivanje o potrebi procjene uticaja na životnu sredinu

## 1. Opšte informacije

Naziv Projekta: **Bazna stanica mobilne telefonije "Bar 3" u Opštini Bar**

Nosilac Projekta: **Telenor d.o.o., Podgorica**  
Rimski trg 4, Podgorica  
Tel.: 020-235-000  
Fax.: 020-235-033

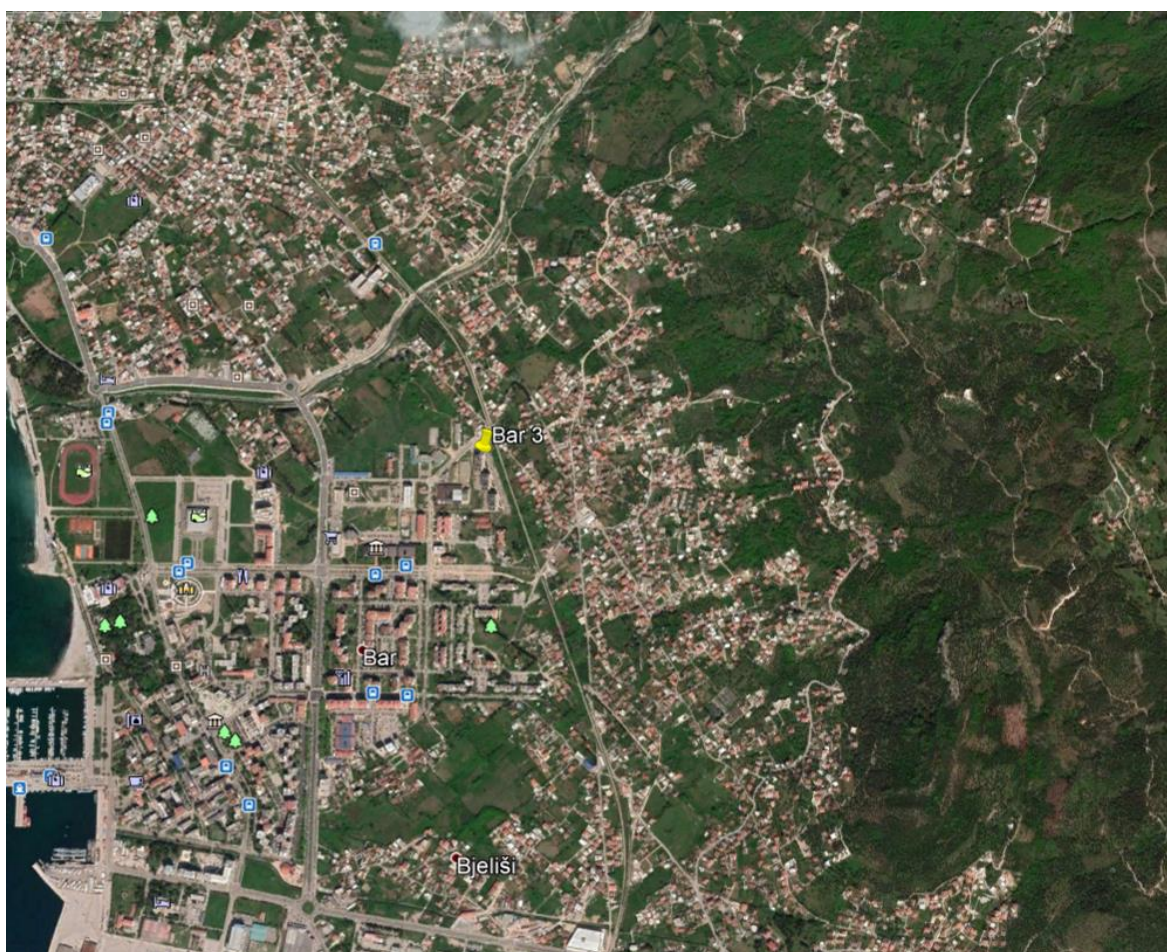
Odgovorna osoba: **Nataša Pavlović**  
tel.: 069/010-112

## 2. Opis lokacije projekta

Lokacija predmetnog projekta se nalazi u gradskoj sredini Opštine Bar.

Projekat će se izvesti na stambenom objektu namjenjenom kolektivnom stanovanju, koji se nalazi u ulici Rista Lekića.

Šira i uža lokacija projekta je prikazana na sledećim satelitskim prikazima, slikama 2.1. i 2.2.



**Slika 2.1.** Šira lokacija bazne stanice

U okolini projekta se nalaze stambeni objekti namjenjeni kolektivnom i individualnom stanovanju.

Takođe, u blizini projekta se nalaze dvije škole: Srednja stručna škola i Osnovna škola Jugoslavija.



**Slika 2.2.** Uža lokacija bazne stanice

Lokacija bazne stanice	BAR 3
Geografske koordinate WG S84	42°06'17.54"N 19°06'13.94"E
Nadmorska visina	19 m

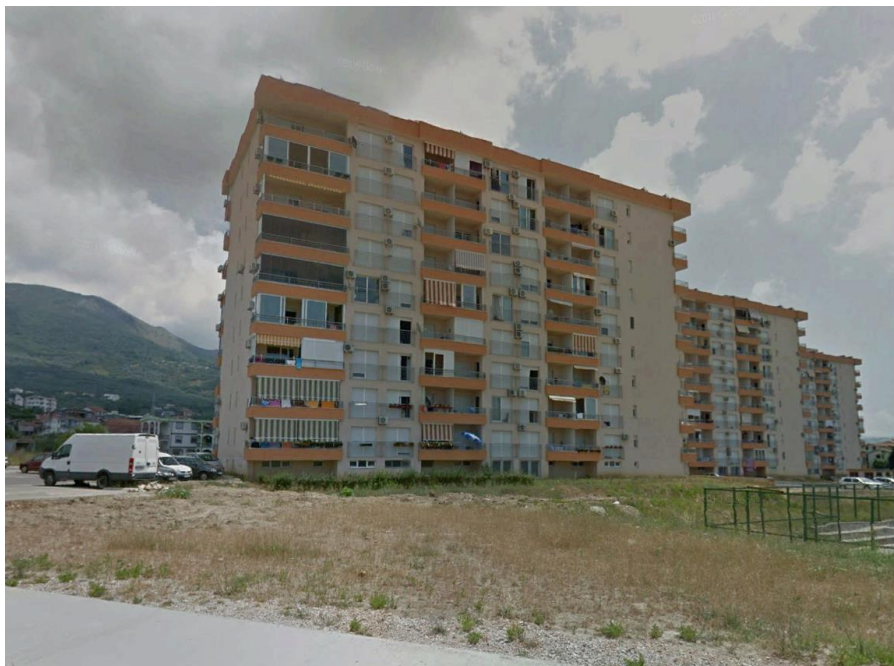
#### **a) Postojeće korišćenje zemljišta**

Bazna stanica je planirana da se izvede na objektu namjenjenom kolektivnom stanovanju koji se nalazi na katastarskoj parceli broj 5004/7 KO Novi Bar, Opština Bar.

Oprema bazne stanice će zauzeti 3,5m<sup>2</sup> površine krova.



**Slika 2.3.** Prikaz katastarskih parcela



**Slika 2.4.** Izgled lokacije za baznu stanicu



**Slika 2.5.** Školski objekat u blizini projekta (Osnovna škola)

**b) Relativni obim, kvalitet i regenerativni kapacitet prirodnih resursa**

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

**c) apsorpcioni kapacitet prirodne sredine**

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

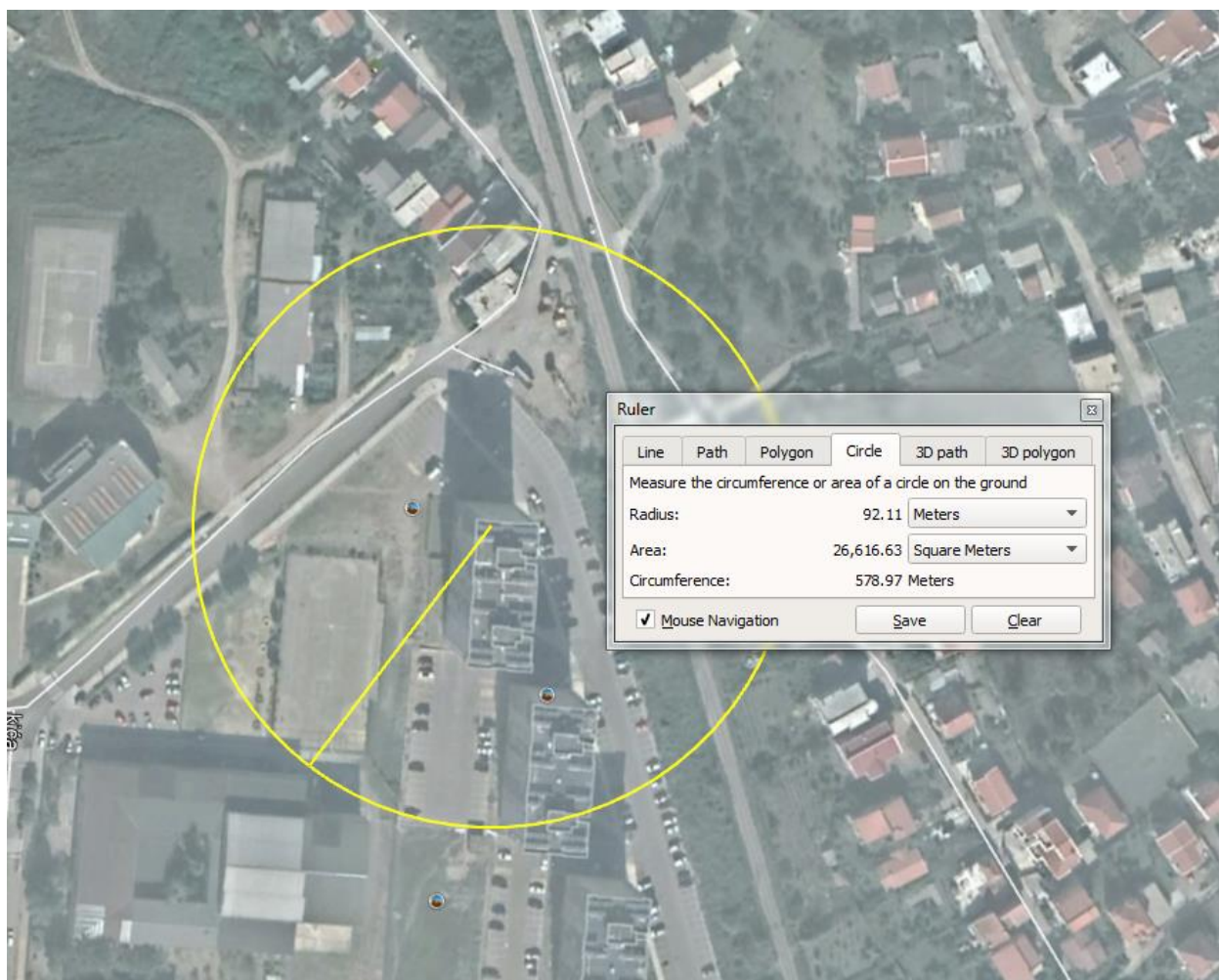
Osnovna škola je udaljena oko 90m od projekta.

Morska sredina je značajno udaljena.

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

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

Najbliži stambeni objekat, iste spratnosti, predmetnoj baznoj stanici je udaljen oko 55m.



**Slika 2.6.** Uža lokacija bazne stanice

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

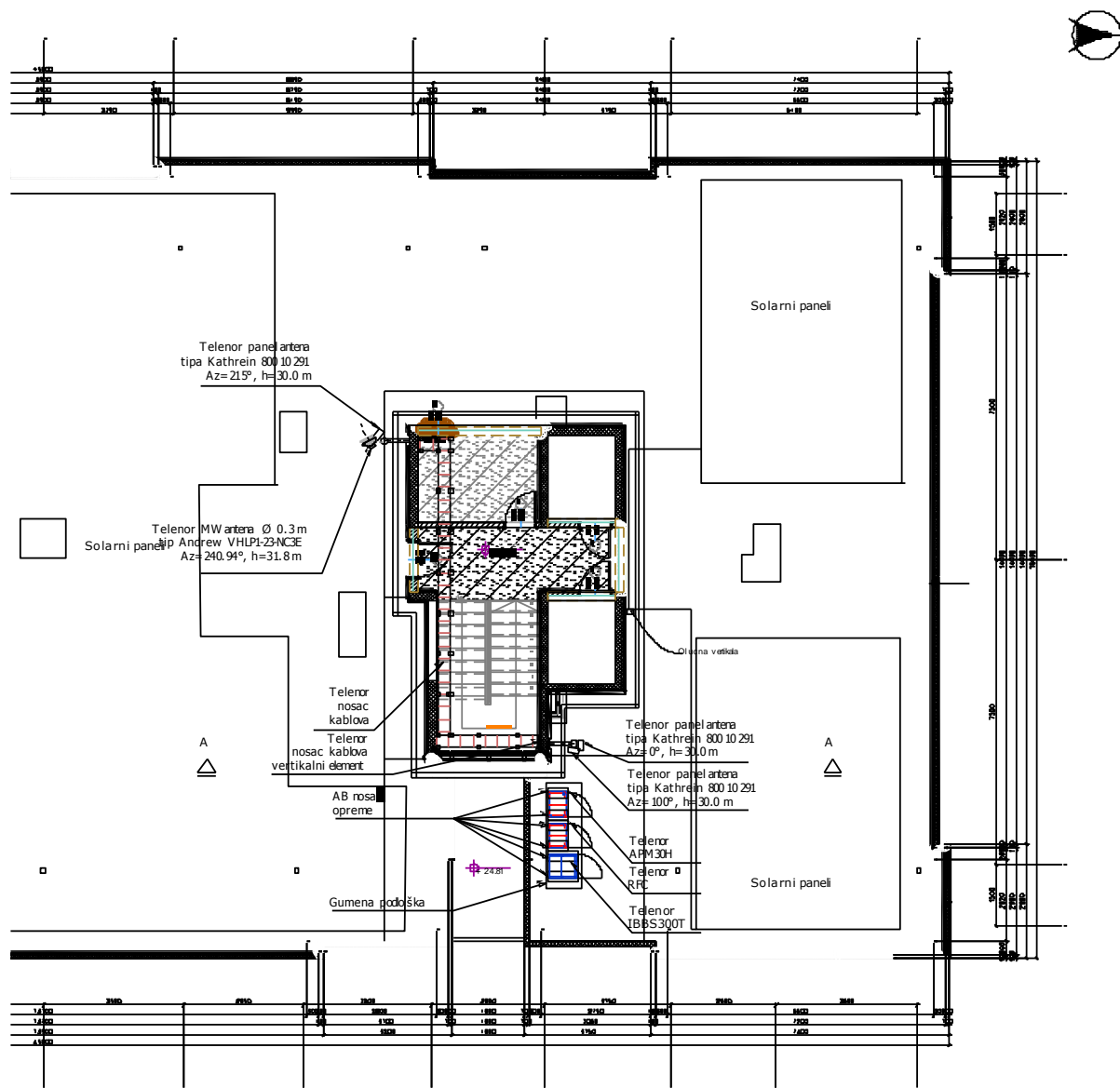
### 3. Karakteristike projekta

Radi modernizacije mreže, kao i radi budućeg povećanja kapaciteta, D.O.O. Telenor se opredjelio za puštanje u rad nove bazne stanice.

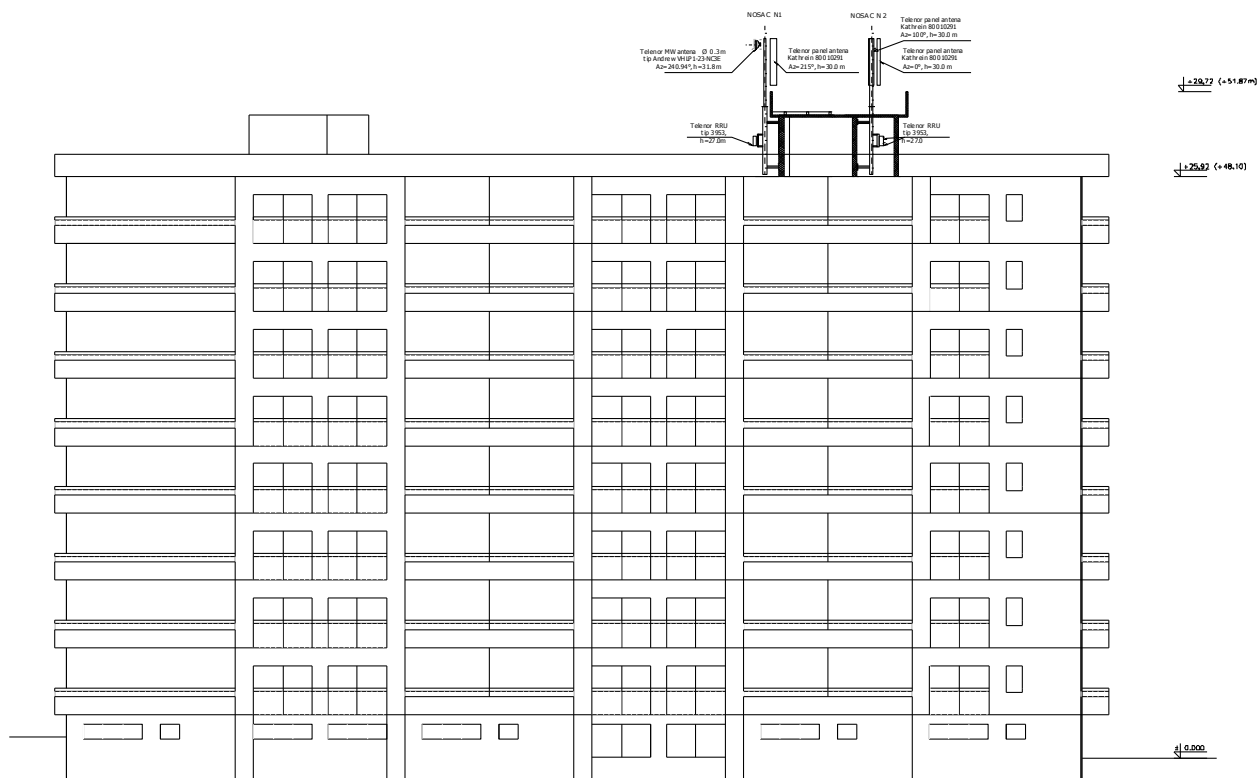
#### a) Opis fizičkih karakteristika cjelokupnog projekta

Bazna stanica bi se sastojala GSM/UMTS/LTE i MW antene postavljenih na krovu zgrade.

*Pogled odozgo sa rasporedom opreme:*

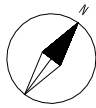
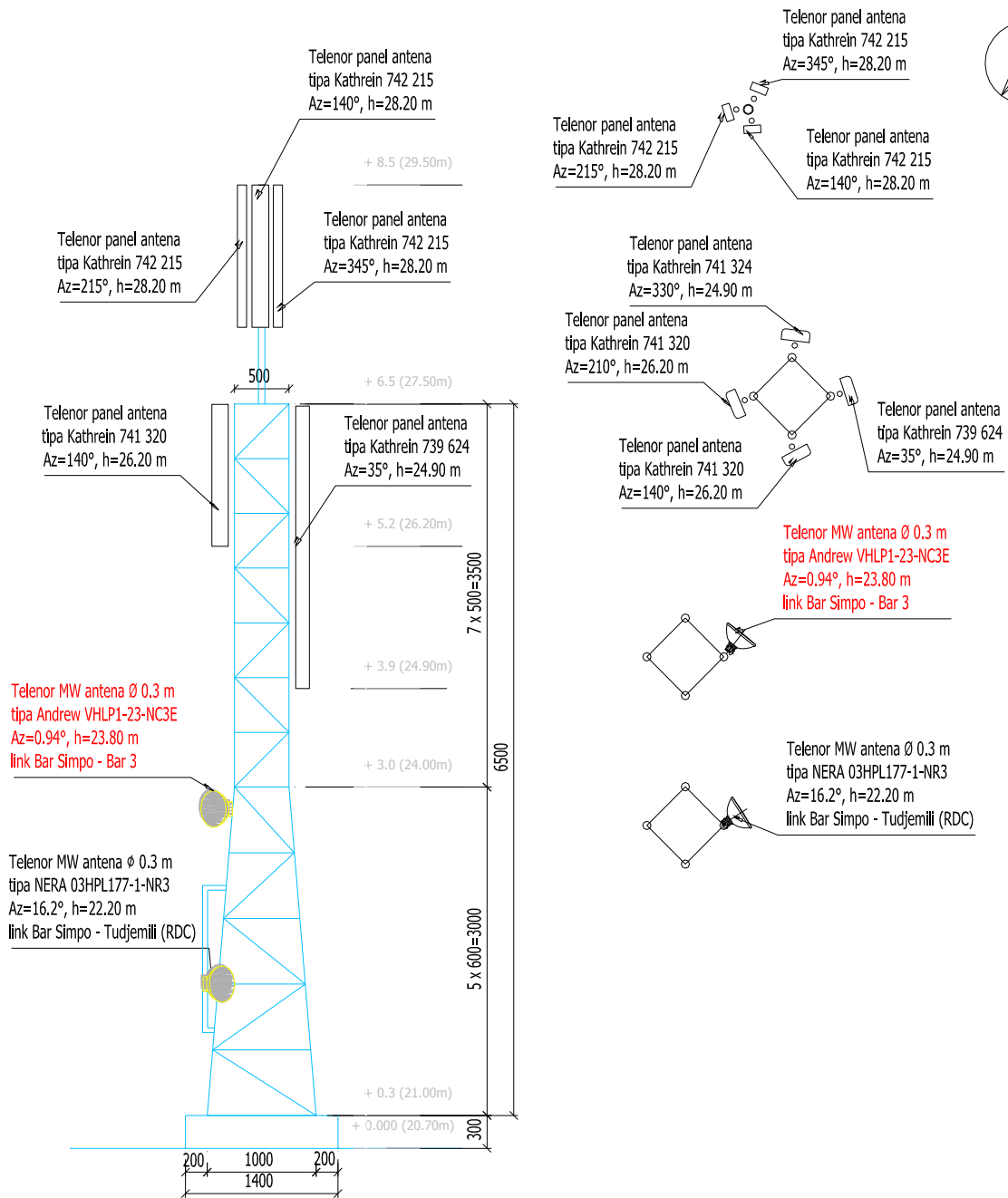


Pogled sa strane sa rasporedom antena:





# B STRANA RR VEZE - POGLED SA STRANE SA POZICIJOM MW ANTENE



## b) Veličina projekta

Predloženo tehničko rješenje se bazira na implementaciji radio opreme proizvođača Huawei te je projektovano stanje na lokaciji **Bar 3** sljedeće.

- Na antenskim nosačima koji se nalaze na krovu zgrade biće instalirane sljedeće panel antene:  
3 x Kathrein 800 10291 na visini 30.0 m od tla;
- Na antenskim držačima biće montirane i udaljene radio jedinice, neposredno ispod panel antena:  
3 x RRU3953;
- MW antena tipa Andrew VHLP1-23-NC3E, biće montirana na krovu objekta na visini od 31.80 m;
- Na krovu zgrade, pored antenskih nosača, biće instalirana bazna stanica proizvođača Huawei, tipa BTS3900A u kojoj se nalaze pripadajući radio moduli za GSM, UMTS i LTE tehnologiju;
- za sinhronizaciju sa jezgrom mreže koristi se pripadajuća GPS antena.

Uređaji se povezuju na trofazno napajanje, posjeduju rezervno baterijsko napajanje, a ukupna prosječna potrošnja je manja od 1.5 kVA.

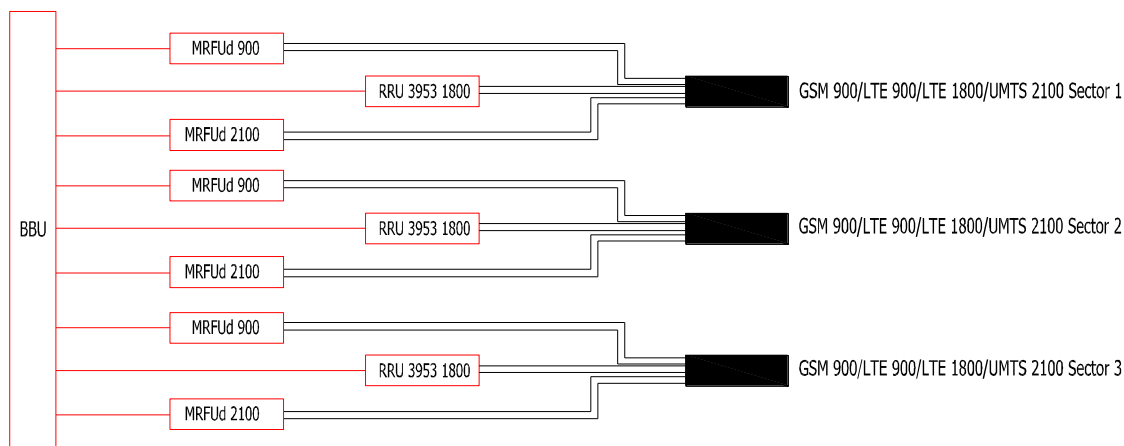
### *Podaci o ćelijama*

Na osnovu Odobrenja za korišćenja radio-frekvencija broj 0505-5067/2 od 01.09.2016. godine, broj 0505-5068/2 od 01.09.2016. godine i broj 0505-5069/2 od 01.09.2016. godine, izdatih od strane Agencije za elektronske komunikacije i poštansku djelatnost, Telenor raspolaže u opsegu od 900 MHz frekvencijskim blokom 935.0-950.0 MHz (upareno sa 890.0-905.0 MHz), u opsegu od 1800 MHz frekvencijskim blokom 1805.0-1830.0 MHz (upareno sa 1710.0-1735.0 MHz) i u opsegu 2100 MHz frekvencijskim blokom 2120-2140 MHz (upareno sa 1930-1950 MHz).

Podaci o ćelijama na lokaciji dati su u sljedećoj tabeli.

Cell Data								
Cell Name	Tech/ Band/ Sector	BS type	BW per carrier	conf	Align	e- Tilt	m- Tilt	Ant. Type
G_1539_01	GSM 900 1	BTS 3900A	200 kHz	1	0	0	0	K 800 10291
L_1539_11	LTE 900 1		10 MHz	2x2 (MIMO)				
L_1539_01	LTE 1800 1		20 MHz	2x2 (MIMO)				
U_1539_11	UMTS 2100 1		5 MHz	2				
G_1539_02	GSM 900 2		200 kHz	1	100	0	0	K 800 10291
L_1539_12	LTE 900 2		10 MHz	2x2 (MIMO)				
L_1539_02	LTE 1800 2		20 MHz	2x2 (MIMO)				
U_1539_12	UMTS 2100 2		5 MHz	2				
G_1539_03	GSM 900 3		200 kHz	1	215	-2	-2	K 800 10291
L_1539_13	LTE 900 3		10 MHz	2x2 (MIMO)				
L_1539_03	LTE 1800 3		20 MHz	2x2 (MIMO)				
U_1539_13	UMTS 2100 3		5 MHz	2				

Šema povezivanja radio modula sa antenama je data na sljedećoj slici:



### Proračun ekv. izotropno izračene snage

Da bi dobili proračun ekv. izotropno izračene snage ovog antenskog sistema moramo uključiti izlaznu snagu predajnika, pojačanje antena i sva slabljenja.

Antene se povezuju koaksijalnim kablom (feeder-om) poprečnog presjeka 7/8", koji ima slabljenje od 0.0403 dB/m na 1000 MHz, 0.057 dB/m na 1800 MHz i 0.062 dB/m na 2100 MHz.

Za povezivanje između RBS i feedera i feedera i antena koristi se fleksibilni koaksijalni kabal poprečnog presjeka 1/2", čije slabljenje iznosi 0.072 dB/m na 1000 MHz i 0,118 dB/m na 1800 MHz i -0.135 dB/m na 2100 MHz.

### BAR 3 GSM 900

Izlazna snaga radio modula u GSM sektorima <b>1 i 2</b>	43	dBm			<b>43</b>
slabljenje kombajnera	0	dB			<b>0</b>
slabljenje na prespojnom kablju 7/8"	10	m	-0.0403	dB/m	<b>-1.0075</b>
slabljenje na prespojnim flex kablovima 1/2"	3	m	-0.072	dB/m	<b>-0.216</b>
slabljenje na konektorima	4	kom	-0.1	dB	<b>-0.4</b>
slabljenje na razdjelniku	0	kom	-3	dB	<b>0</b>
pojačanje antena	16.4	dBi	16.4	dBi	<b>16.4</b>
Maksimalna efektivna izotropno izračena snaga (EIRP <sub>G1/G2</sub> )				dBW	<b>27.78</b>
				W	<b>599.3</b>
Broj primopredajnika (k <sub>G1/G2</sub> )					<b>1</b>

Izlazna snaga radio modula u GSM sektoru <b>3</b>	43	dBm			<b>43</b>
slabljenje kombajnera	0	dB			<b>0</b>
slabljenje na prespojnom kablju 7/8"	25	m	-0.0403	dB/m	<b>-0.403</b>
slabljenje na prespojnim flex kablovima 1/2"	3	m	-0.072	dB/m	<b>-0.216</b>
slabljenje na konektorima	4	kom	-0.1	dB	<b>-0.4</b>
slabljenje na razdjelniku	0	kom	-3	dB	<b>0</b>
pojačanje antena	16.4	dBi	16.4	dBi	<b>16.4</b>
Maksimalna efektivna izotropno izračena snaga (EIRP <sub>G3</sub> )				dBW	<b>28.38</b>
				W	<b>688.8</b>
Broj primopredajnika (k <sub>G3</sub> )					<b>1</b>

**BAR 3 LTE 900**

Izlazna snaga radio modula u LTE sektorima <b>1 i 2</b>	46	dBm			<b>46</b>
slabljenje kombajnera	0	dB			<b>0</b>
slabljenje na prespojnom kablu 7/8"	10	m	-0.0403	dB/m	<b>-0.403</b>
slabljenje na prespojnim flex kablovima 1/2"	3	m	-0.072	dB/m	<b>-0.216</b>
slabljenje na konektorima	4	kom	-0.1	dB	<b>-0.4</b>
slabljenje na razdjelniku	0	kom	-3	dB	<b>0</b>
pojačanje antena	16.4	dBi	16.4	dBi	<b>16.4</b>
Maksimalna efektivna izotropno izračena snaga (EIRP <sub>L91/L92</sub> )				dBW	<b>31.38</b>
				W	<b>1374.4</b>
Broj primopredajnika (k <sub>L91/L92</sub> )					<b>2</b>

Izlazna snaga radio modula u GSM sektoru <b>3</b>	46	dBm			<b>46</b>
slabljenje kombajnera	0	dB			<b>0</b>
slabljenje na prespojnom kablu 7/8"	25	m	-0.0403	dB/m	<b>-1.0075</b>
slabljenje na prespojnim flex kablovima 1/2"	3	m	-0.072	dB/m	<b>-0.216</b>
slabljenje na konektorima	4	kom	-0.1	dB	<b>-0.4</b>
slabljenje na razdjelniku	0	kom	-3	dB	<b>0</b>
pojačanje antena	16.4	dBi	16.4	dBi	<b>16.4</b>
Maksimalna efektivna izotropno izračena snaga (EIRP <sub>L93</sub> )				dBW	<b>30.78</b>
				W	<b>1195.8</b>
Broj primopredajnika (k <sub>L93</sub> )					<b>2</b>

**BAR 3 LTE 1800**

Izlazna snaga radio modula u LTE sektorima <b>1,2 i 3</b>	49	dBm			<b>49</b>
slabljenje kombajnera	0	dB			<b>0</b>
slabljenje na prespojnom kablu 7/8"	0	m	-0.057	dB/m	<b>0</b>
slabljenje na prespojnim flex kablovima 1/2"	2	m	-0.118	dB/m	<b>-0.236</b>
slabljenje na konektorima	2	kom	-0.1	dB	<b>-0.2</b>
slabljenje na razdjelniku	0	kom	-3	dB	<b>0</b>
pojačanje antena	15.9	dBi	14.5	dBi	<b>15.9</b>
Maksimalna efektivna izotropno izračena snaga (EIRP <sub>L1/L2/L3</sub> )				dBW	<b>34.46</b>
				W	<b>2795.1</b>
Broj primopredajnika (k <sub>L1/L2/L3</sub> )					<b>2</b>

**BAR 3 UMTS 2100**

Izlazna snaga radio modula na UMTS sektorima <b>1 i 2</b>	43	dBm			<b>43</b>
slabljenje kombajnera	0	dB			<b>0</b>
slabljenje na prespojnom kablu 7/8"	10	m	-0.062	dB/m	<b>-0.62</b>
slabljenje na prespojnim flex kablovima 1/2"	3	m	-0.135	dB/m	<b>-0.405</b>
slabljenje na konektorima	4	kom	-0.1	dB	<b>-0.4</b>
slabljenje na razdjelniku	0	kom	-3	dB	<b>0</b>
pojačanje antena	16.3	dBi	15.1	dBi	<b>16.3</b>
Maksimalna efektivna izotropno izračena snaga (EIRP <sub>U1/U2</sub> )				dBW	<b>27.88</b>
				W	<b>613.1</b>
Broj primopredajnika (k <sub>U1/U2</sub> )					<b>2</b>

Izlazna snaga radio modula na UMTS sektoru <b>3</b>	43	dBm			<b>43</b>
slabljenje kombajnera	0	dB			<b>0</b>
slabljenje na prespojnom kablu 7/8"	25	m	-0.062	dB/m	<b>-1.55</b>

slabljenje na prespojnim flex kablovima 1/2"	3	m	-0.135	dB/m	<b>-0.405</b>
slabljenje na konektorima	4	kom	-0.1	dB	<b>-0.4</b>
slabljenje na razdjelniku	0	kom	-3	dB	<b>0</b>
pojačanje antena	16.3	dBi	15.1	dBi	<b>16.3</b>
Maksimalna efektivna izotropno izračena snaga (EIRP <sub>U3</sub> )				dBW	<b>26.95</b>
				W	<b>494.9</b>
Broj primopredajnika (k <sub>U3</sub> )					<b>2</b>

## Karakteristike antena

<b>6-Port Antenna</b>	<input type="checkbox"/> R1	<input type="checkbox"/> B1	<input type="checkbox"/> B2
<b>Frequency Range</b>	<input type="checkbox"/> 790-960	<input type="checkbox"/> 1710-2180	<input type="checkbox"/> 1710-2180
<b>Dual Polarization</b>	<input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> X
<b>HPBW</b>	<input type="checkbox"/> 65°	<input type="checkbox"/> 65°	<input type="checkbox"/> 65°
<b>Adjust. Electr. DT</b>	<input type="checkbox"/> 2°-14°	<input type="checkbox"/> 0°-14°	<input type="checkbox"/> 0°-14°

set by hand or by optional RCU (Remote Control Unit)

# KATHREIN



**6-Port Antenna 790-960/1710-2180/1710-2180 65°/65°/65° 16.5/16.5/16.5dBi  
2°-14°/0°-14°/0°-14°T**

Type No.	<b>80010291v02</b>			
Lowband	<b>R1, connector 1-2</b>			
	<b>790-960</b>			
Frequency range	MHz	790 - 866	824 - 894	880 - 960
Polarization	°	+45, -45	+45, -45	+45, -45
Average gain:	dBi	16.2 ... 16.0 ... 15.7	16.3 ... 16.1 ... 15.8	16.4 ... 16.2 ... 15.8
Tilt	°	2 ... 8 ... 14	2 ... 8 ... 14	2 ... 8 ... 14
<b>Horizontal Pattern:</b>				
Half-power beam width	°	68	67	65
Front-to-back ratio (180°±30°)	dB	> 25	> 25	> 25
Cross polar ratio		Typically:	Typically:	Typically:
Main direction	0°	25	25	25
Sector	±60°	> 10	> 10	> 10
Tracking	dB	1.0		
<b>Vertical Pattern:</b>				
Half-power beam width	°	10	9.7	9.3
Electrical tilt	°	2-14, continuously adjustable		
Sidelobe suppression for first sidelobe above main beam	°T dB	2 ... 8 ... 14 17 ... 17 ... 15	2 ... 8 ... 14 17 ... 17 ... 16	2 ... 8 ... 14 17 ... 17 ... 16
Impedance	Ω	50		
VSWR		< 1.5		
Isolation: Intrasystem	dB	> 30		
Isolation: Intersystem	dB	> 35 (790-960 // 1710-2180 MHz) > 30 (1710-2180 // 1710-2180 MHz)		
Intermodulation IM3	dBc	< -153 (2 x 43 dBm carrier)		
Max. effective power per port	W	400 (at 50 °C ambient temperature)		
Max. effective power for the antenna		900 (at 50 °C ambient temperature)		



Highbands		B1, connector 3-4; B2, connector 5-6		
		1710-2180	1710-2180	
Frequency range	MHz	1710 – 1880	1850 – 1990	1920 – 2180
Polarization	°	+45, -45	+45, -45	+45, -45
Average gain:				
1710-2180 MHz	B1: dBi	15.9 ... 15.9 ... 15.5	16.2 ... 16.2 ... 15.7	16.3 ... 16.3 ... 15.8
1710-2180 MHz	B2: dBi	15.8 ... 15.8 ... 15.4	16.1 ... 16.1 ... 15.4	16.3 ... 16.2 ... 15.5
Tilt	°	0 ... 7 ... 14	0 ... 7 ... 14	0 ... 7 ... 14
<b>Horizontal Pattern:</b>				
Half-power beam width	°	65	64	60
Front-to-back ratio (180°±30°)	dB	> 25	> 25	> 25
Cross polar ratio		Typically:	Typically:	Typically:
Main direction	0°	18	19	20
Sector	±60°	> 10	> 10	> 10
Tracking		1.0		
<b>Vertical Pattern:</b>				
Half-power beam width	°	9.5	9	8.7
Electrical tilt	°	0-14, continuously adjustable		
Sidelobe suppression for first sidelobe above main beam	°T dB	0 ... 7 ... 14 18 ... 17 ... 17	0 ... 7 ... 14 18 ... 17 ... 17	0 ... 7 ... 14 18 ... 17 ... 17
Impedance	Ω	50		
VSWR		< 1.5		
Isolation: Intrasystem	dB	> 30		
Isolation: Intersystem	dB	> 35 (790-960 // 1710-2180 MHz) > 30 (1710-2180 // 1710-2180 MHz)		
Intermodulation IM3	dBc	< -153 (2 x 43 dBm carrier)		
Max. effective power per port	W	250 (at 50 °C ambient temperature)		
Max. effective power for the antenna		900 (at 50 °C ambient temperature)		

Mechanical specifications		
Input	6 x 7-16 female (long neck)	
Connector position	Bottom	
Adjustment mechanism	3x, Position bottom continuously adjustable	
Wind load (at Rated Wind Speed: 150 km/h)	N   lbf	Frontal: 515   115 Maximal: 565   127
Max. wind velocity	km/h mph	200 124
Height/width/depth	mm inches	2058 / 262 / 149 81.0 / 10.3 / 5.9
Category of mounting hardware	M (Medium)	
Weight	kg lb	27 / 29 (clamps incl.) 59.5 / 63.9 (clamps incl.)
Packing size	mm inches	2385 x 282 x 182 93.9 x 11.1 x 7.2
Scope of supply	Panel and 2 units of clamps for 42-115 mm   1.7-4.5 inches diameter	

936-4883/c Subject to alteration.

**Accessories** (order separately if required)

Type No.	Description	Remarks mm   inches	Weight approx. kg   lb	Units per antenna
731651	1 clamp	Mast diameter: 28 – 60   1.1 – 2.4	0.8   1.8	2
85010002	1 clamp	Mast diameter: 110 – 220   4.3 – 8.7	2.7   6.0	2
85010003	1 clamp	Mast diameter: 210 – 380   8.3 – 15.0	4.8   10.6	2
737978	1 downtilt kit	Downtilt angle: 0° – 11°	2.3   5.1	1

**Accessories** (included in the scope of supply)

738546	1 clamp	Mast diameter: 42 – 115   1.7 – 4.5	1.1   2.4	2
--------	---------	-------------------------------------	-----------	---

For downtilt mounting use the clamps for an appropriate mast diameter together with the downtilt kit. Wall mounting: No additional mounting kit needed.

**Material:**

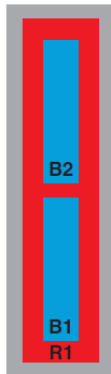
**Reflector screen:** Weather-proof aluminum.

**Fiberglass housing:** It covers totally the internal antenna components. Fiberglass material guarantees optimum performance with regards to stability, stiffness, UV resistance and painting. The color of the radome is light grey.

**All screws and nuts:** Stainless steel or hot-dip galvanized steel.

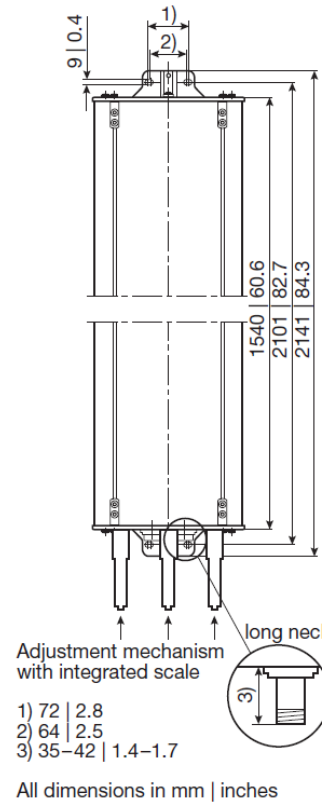
**Grounding:**

The metal parts of the antenna including the mounting and the inner conductors are DC grounded.

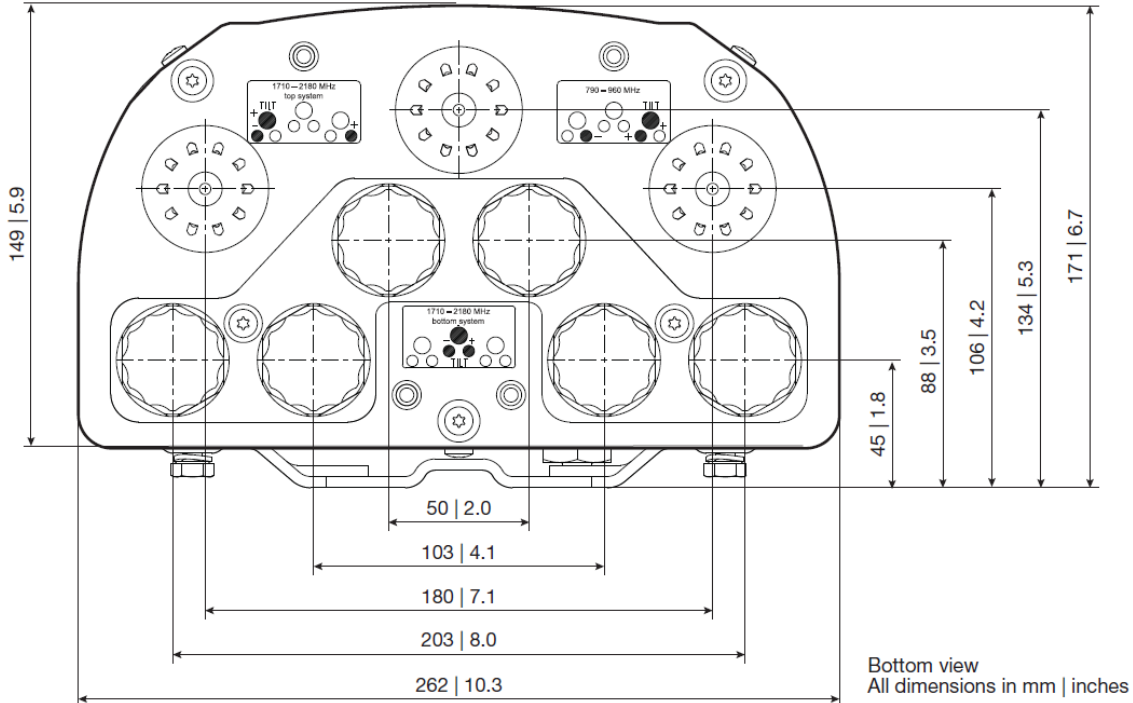


**Correlation Table**

Frequency range	Array	Connector
790 – 960 MHz	R1	1–2
1710 – 2180 MHz	B1	3–4
1710 – 2180 MHz	B2	5–6



**Layout of interface:**

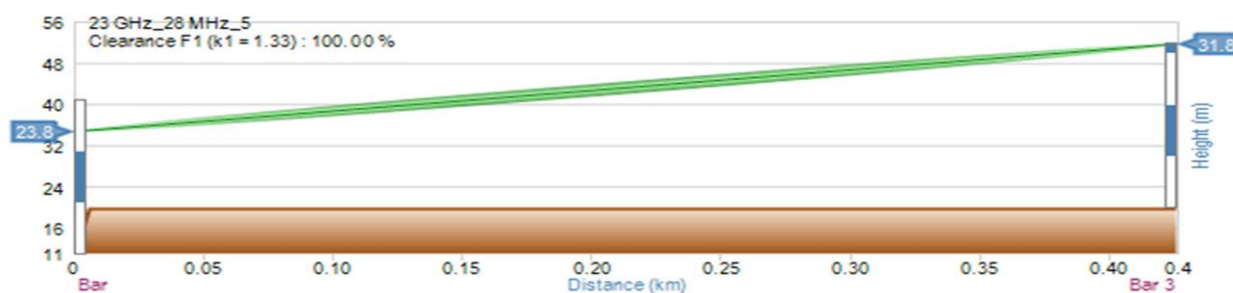


## Sistem prenosa signala do lokacije Bar 3

Pošto sa lokacije Bar 3 postoji optička vidljivost ka lokaciji Bar Simpo, koja se nalazi u Telenor prenosnoj mreži, optimalno tehničko rješenje za povezivanje GSM/UMTS/LTE radio bazne stanice Bar 3 sa jezgrom Telenor mreže predstavlja uspostavljanje direktne radio-relejne veze prema lokaciji Bar Simpo. Planirani kapacitet veze je 182 Mb/s.

Podaci o lokaciji predajnika na obje strane radio-relejne veze dati su u sljedećoj tabeli.

Bar Simpo	Lokacija	Bar 3
42°06'10.62"N 19°05'58.27"E	Geografske koordinate WGS 84	42°06'17.34"N 19°06'14.51"E
11.0 m	Nadmorska visina	20.0 m
23.80 m	Visina antena iznad tla	31.8 m
60.94°	Azimut	240.94°
2.28° up	Elevacioni ugao	2.28° down
1	Priroda lokacije	1
9	Priroda zemljišta	9



## Izbor frekvencijskog opsega

Za realizaciju radio-relejne veze Bar – Bar 3 izabran je opseg 22,000-23,600 GHz (opseg 23 GHz). S obzirom na kapacitet planiranog linka, u skladu sa Planom raspodjele radio-frekvencija iz opsega 22,000-23,600 GHz za fiksne veze, izabran je upareni frekvencijski kanal sa centralnim frekvencijama kako je dato u sljedećoj tabeli.

Bar Simpo	18 GHz	Bar 3
Tx freq. 22.13400 GHz	Kanal 5/5' Kapacitet 182 Mb/s	Tx freq. 23.14200 GHz



Rx freq. 23.14200 GHz	širina kanala 28 MHz Vertikalna polarizacija	Rx freq. 22.13400 GHz
<b><i>Očekivano prijemno polje – 36.38 dBm</i></b>		

Procjena interferencije izvršena je na osnovu procedure ITU-R Rec. 452-5.

### Opis MW opreme

<b>Digitalni mikrotalasni link:</b>	23G iPasolink 100 NEC
<b>Kapacitet:</b>	182 Mb/s (radio)
<b>dimenzije (V x Š x D):</b>	482 mm x 44 mm x 240 mm (unutrašnja jedinica) 239mm x 247 mm x 68 mm (spoljašnja jedinica)
<b>težina:</b>	5 kg (unutrašnja jedinica) 3 kg (spoljašnja jedinica)
<b>snaga na antenskom izlazu:</b>	5 dBm (max 20 dBm)
<b>osjetljivost prijemnika:</b>	-67.5 dBm
<b>potrošnja (-48 V):</b>	< 68 W
<b>radna temperatura:</b>	- 5° to + 50°C (unutrašnja jedinica) - 40° to + 55°C (spoljašnja jedinica)

### Tehničke karakteristike mikrotalasnih antena

<b>Antenski sistem:</b>	Bar Simpo	VHLP1-23-NC3E, antena $\phi$ 0.3 m;
	Bar 3	VHLP1-23-NC3E, antena $\phi$ 0.3 m

**Tip kabla:** Coax cable 5D-FB , radio kabl

### Proračun prijemnog polja i raspoloživosti radio-relejne veze

Norme za proračun radio-relejnih veza su definisane ITU-T i ITU-R preporukama. Osnovne norme su definisane ITU-T preporukama G.801, G.821 i G.826. Takođe, korišćene su norme iz ITU-R Rec. 557-2, ITU-R Rec. 594-2, CCITT Rec. I.411, ITU-R Rec. 696, ITU-R Report 1052-1, ITU-R Rec. 634-1 i ITU-R Rec. 695. Metod proračuna se takođe zasniva na ITU-R preporukama i reportima. Konkretno, radi se o ITU-R Report 338-6, ITU-R Report 563-4, ITU-R Report 784-3, ITU-R Report 721-3 i ITU-R Report 530-3. Procjena interferencije izvršena je na osnovu procedure ITU-R Rec. 452-5.

Proračun prijemnog polja i raspoloživosti radio-relejne veze je urađen korišćenjem softvera za planiranje i proračun radio-relejne veze, Ellipse (Infovista).

Rezultati proračuna radio-relejne veze su dati u sljedećoj tabeli:

<b>Dionica</b>	<b>Bar Simpo</b>	<b>Bar 3</b>
Geografske koordinate (WGS84)	019 E 05 58.272   042 N 06 10.620	019 E 06 14.510   042 N 06 17.340
Nadmorska visina stanice [m]	11	20
Visina centra glavne antene (zgrade, stuba) [m]	23.8	31.8
Nadmorska visina centra glavne antene [m]	34.8	51.8
Azimut [°]	60.94	240.94
Elevacija [°]	2.28	-2.28
Talasnost terena $S_A$ [m]	466	
dN1 (gradijent refrakcije u najnižih 65m atmosfere koji nije prevaziđen u 1% vremena u prosečnoj godini) [N jedinica/km]	-437.90	
Dužina deonice [km]	0.43	
Tip uređaja	iPI/23G256Q28M	
Protok [Mbit/s]	182	
Tip modulacije	256-QAM	
Predajna frekvencija [MHz]	22134	23142
Širina kanala [MHz]	28	
Polarizacija	Vertikalna	
Konfiguracija	1+0	
Tolerancija slabljenja (A i B strana) [dB]	2	
Tip glavne antene	VHLP1-23-NC3E	VHLP1-23-NC3E
Dobitak glavne antene [dBi]	35.3	35.3
Slabljenje zaštitnika [dB]	0	0
Ukupni dobitak glavne antene [dBi]	35.3	35.3
Intenzitet kiše koji je prevaziđen u 0.01% vremena (mm/hr)	50	
Slabljenje usled atmosferske apsorpcije [dB]	0.07	
Slabljenje slobodnog prostora [dB]	111.91	
Ukupno slabljenje u predaji i prijemu [dB]	2	
Slabljenje od predajnika do prijemnika [dB]	41.4	
Maksimalni nivo izlazne snage [dBm]	5	
Nivo izlazne snage [dBm]	5	
Prijemni nivo u odsustvu fedinga [dBm]	-36.39	
Prag prijema za BER=10 <sup>-3</sup> [dBm]	-69	
Prag prijema za BER=10 <sup>-6</sup> [dBm]	-68	
Rezerva za feding za BER=10 <sup>-3</sup> [dB]	32.6	
Rezerva za feding za BER=10 <sup>-6</sup> [dB]	31.6	
SESR za najgori mesec	2.967E-012	
<b>Norma za SESR</b>	1.600E-004	
BBER usled višestruke propagacije i kiše	2.048E-009	
<b>Norma za BBER</b>	8.000E-006	
ESR usled višestruke propagacije i kiše	2.048E-006	
<b>Norma za ESR</b>	1.280E-002	
Godišnja nerazpoloživost usled propagacije	2.63E-08	
Godišnja nerazpoloživost usled kvara uređaja	0.00E+00	
Ukupna godišnja nerazpoloživost veze	2.63E-08	
<b>Norma za US</b>	4.00E-04	

## Proračun efektivno izračene snage digitalnog mikrotalasnog linka

Da bi dobili tačan proračun efektivne izračene snage ovog antenskog sistema moramo uključiti snagu predajnika, antena i sva slabljenja.

Spoljašnje jedinice digitalnog mikrotalasnog linka se povezuju direktno na antene.

### Bar Simpo:

Nominalna izlazna snaga		5	dBm	<b>5</b>
slabljenje na prespojnom talasovodu	0 m	0	dB/m	<b>0</b>
slabljenje na prespojnom kablju	0 m	0	dB/m	<b>0</b>
slabljenje na konektorima	0 kom	-0.1	dB	<b>0</b>
pojačanje antena	35.3	dBi		<b>35.3</b>
Maksimalna efektivna izotropno izračena snaga (EIRP)			dBW	<b>10.3</b>
			W	<b>10.72</b>

### Bar 3:

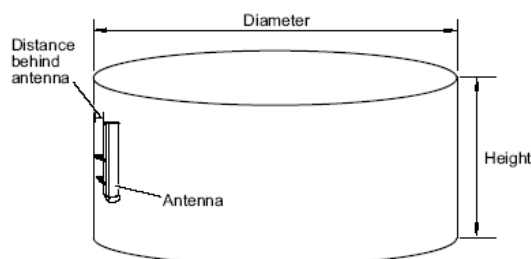
Nominalna izlazna snaga		5	dBm	<b>5</b>
slabljenje na prespojnom talasovodu	0 m	0	dB/m	<b>0</b>
slabljenje na prespojnom kablju	0 m	0	dB/m	<b>0</b>
slabljenje na konektorima	0 kom	-0.1	dB	<b>0</b>
pojačanje antena	35.3	dBi		<b>35.3</b>
Maksimalna efektivna izotropno izračena snaga (EIRP)			dBW	<b>10.3</b>
			W	<b>10.72</b>

## Opis elektro-energetskog napajanja

Napajanje ispravljača APM30H izvedeno iz glavnog distributivnog ormara koji se nalazi u samom kontejneru kablom odgovarajućeg presjeka. Uzemljenje opreme je izvedeno prema preporukama Huawei i tehničkim standardima.

### c) Moguće kumuliranje sa efektima drugih projekata

Granice bezbjedne zone su u slučaju sektorske panel antene predstavljene cilindrom oko antene, pri čemu je antena smještena skoro na kraju, prednjom stranom okrenuta ka centru tog cilindra. Rastojanje između zadnje strane antene i ivice cilindra je "rastojanje iza antene". Visina cilindra je visina antene plus jednako rastojanje ispod i iznad antene. Oblik cilindra predstavlja granice bezbjedne zone u okolini antene.



Proračun dimenzija zone nedozvoljenog zračenja

Za analitički proračun zone nedozvoljenog zračenja koriste se referentni nivoi jačine električnog polja propisani Pravilnikom o graničnim vrijednostima parametara elektromagnetnog polja u cilju ograničavanja izlaganja populacije elektromagnetnom zračenju ("Sl.list Crne Gore" br.6/15).

Referentni nivoi jačine električnog polja za opsege 900 MHz, 1800 MHz i 2100 MHz za opštu javnu izloženost stanovništva iznose:  $E_{L9}=41,25$  V/m,  $E_{L18}=58,34$  V/m i  $E_{L21}=61$  V/m, respektivno.

Referentni nivoi jačine električnog polja za opsege 900 MHz, 1800 MHz i 2100 MHz za izloženost stanovništva u području povećane osjetljivosti iznose:  $E_{L9}=21$  V/m,  $E_{L18}=29,70$  V/m i  $E_{L21}=31$  V/m, respektivno.

S obzirom da se predmetna bazna stanica nalazi u području povećane osjetljivosti, za proračun su korišteni referentni nivoi za izloženost stanovništva u području povećane osjetljivosti.

Proračun dimenzija zone nedozvoljenog zračenja sprovodi se pod pretpostavkom da zračenje svih planiranih sistema u jednom sektoru (pravcu) potiče iz iste antene. Pri takvoj pretpostavci, granično rastojanje ispred antene može se aproksimirati sljedećom jednačinom:

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

gdje je:

d – granično rastojanje u pravcu glavnog snopa zračenja;

Pi – maksimalna snaga i-tog izvora zračenja na ulazu antene izražena u W;

Gi – pojačanje antene u opsegu zračenja i-tog izvora u odnosu na izotropni radijator;

EIRPi – Ekv. izotr. izračena snaga i-tog izvora zračenja izražena u W;

ki – konfiguracija, odnosno broj primopredajnika i-tog izvora zračenja.

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

### **Granično rastojanje u sektorima 1 i 2:**

Prilikom proračuna graničnog rastojanja u sektorima 1 i 2 u obzir su uzeti sljedeći izvori zračenja: GSM 900, LTE 900, LTE 1800, UMTS 2100.

Rezultati graničnog rastojanja u horizontalnoj i vertikalnoj ravni, primjenom gore navedenih formula su:

$$d_h = \mathbf{21,50\ m} - \text{u horizontalnoj ravni ispred antene}$$

$$d_v = d_h/20 = \mathbf{1,08\ m} - \text{iznad i ispod antene.}$$

### **Granično rastojanje u sektoru 3:**

Prilikom proračuna graničnog rastojanja u sektoru 3 u obzir su uzeti sljedeći izvori zračenja: GSM 900, LTE 900, LTE 1800, UMTS 2100.

Rezultati graničnog rastojanja u horizontalnoj i vertikalnoj ravni, primjenom gore navedenih formula su:

$$d_h = \mathbf{20,60\ m} - \text{u horizontalnoj ravni ispred antene}$$

$$d_v = d_h/20 = \mathbf{1,03\ m} - \text{iznad i ispod antene.}$$

Na lokaciji nema drugih operatera.

### **d) Korišćenje prirodnih resursa i energije**

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

Projekat će se realizovati na naprijed pomenutoj površini.

## **e) Stvaranje otpada i tehnologija tretiranja otpada**

U toku izvođenja bazne stanice stvara se manja količina otpada (ambalažni materijali pojedinih djelova bazne stanice), koji će biti privremeno odložen na posebno mjesto u okviru lokacije projekta. Nakon završetka montaže objekta bazne stanice, otpad će biti trajno odložen na za to predviđenu lokaciju. Pomenuti otpad ne predstavlja opasni otpad. Kada je u pitanju količina građevinskog otpada koji može da nastane prilikom montaže, ona se može zanemariti.

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). Baterije će se prilikom transporta sa lokacije do trenutka predaje baterija ovlašćenoj firmi držati u kiselu-otpornim u kadama koje se nalaze u okviru prostora Telenor D.O.O., smještenog u sklopu skladišta Zetatrans D.O.O. na Čemovskom polju u Podgorici.

D.O.O. Telenor 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 Zakonom o upravljanju otpadom ("Sl. list Crne Gore", br. 64/11 i 39/16).

U toku eksploatacije objekta, komunalni otpad može nastati samo u slučaju boravka stručnih lica koja vrše potrebne intervencije na opremi. Ukoliko tom prilikom nastane uobičajeni komunalni otpad (usled bacanja razne ambalaže i sl.) takav otpad se sakuplja odgovarajuće vreće i odnosi do u najbližeg kontejnera.

## **f) Zagađivanje i štetno djelovanje**

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

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

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

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

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

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

Bazne stanice svojim radom ne zagađuju životnu sredinu i tehničko okruženje. Ni na koji način se ne zagađuju voda, vazduh i zemljište. Rad baznih stanica ne proizvodi nikakvu buku ni vibracije, nema

toplotnih ni hemijskih dejstava. U manjoj meri i u ograničenom prostoru eventualno može doći do pojave nedozvoljenog nivoa elektromagnetnog zračenja baznih stanica, što je detaljno razmotreno u poglavljima koja slede. Konačno, može se zaključiti da tokom normalnog rada, bazne stanice ni na koji način ne ugrožavaju životnu i tehničku sredinu.

Prilikom projektovanja baznih stanica, pored zahtjeva da bazne stanice lokacijski ni na koji način ne ugrožavaju životnu i tehničko okruženje, takođe mora da se vodi računa i o tome da se bazne stanice u maksimalnoj mogućoj mjeri 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 planiranju prostora i izgradnji objekata („Službeni list Crne Gore”, 64/17)
- Zakon o životnoj sredini ("Sl. list CG" br. 52/16),
- Zakon o procjeni uticaja na životnu sredinu ("Sl. list CG" 75/18),
- Zakon o zaštiti i spašavanju ("Sl. list RCG" br.13/07 i 32/11),
- Pravilnik o sadržini elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu ("Sl. list CG", br.14/07),
- Zakon o elektronskim komunikacijama ("Sl. list CG", br. 40/13),
- Zakon o zaštiti od nejonizujućih zračenja (Sl.l. CG br. 35/13),
- Pravilnik o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima Sl.l. CG br. 06/15,
- Pravilnik o načinu prvih i periodičnih mjerenja nivoa elektromagnetnog polja, Sl.l. CG br. 56/15,
- Pravilnik o načinu vođenja evidencije o izvorima nejonizujućih zračenja, Sl.l. CG br. 56/13,
- Pravilnik o sadržaju i načinu dostavljanja izvještaja o sistematskom ispitivanju nivoa nejonizujućih zračenja, Sl.l. CG br. 56/13,
- Pravilnik o bližem sadržaju akcionog programa o sprovođenju mjera zaštite od nejonizujućih zračenja, Sl.l. CG br. 23/14,

- Pravilnik o vrstama zatečenih značajnih izvora nejonizujućih zračenja za koje se izrađuje studija, Sl.I. CG br. 42/15,
- Pravilnik o načinu označavanja i izgledu oznake izvora nejonizujućih zračenja, Sl.I. CG br. 65/15
- Pravilnik o vrstama izvora elektromagnetnih polja za koje se pribavlja dozvola za korišćenje izvora elektromagnetnih polja, Sl.I. CG br. 42/15,
- Plan namjene radio-frekvencijskog spektra ("Sl. list CG" br. 28/14),
- 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),
- Pravilnik o tehničkim propisima o gromobranima (Sl.list SFRJ, BR.13/68) Proračun efektivno izračene snage.
- Zakon o upravljanju otpadom ("Sl. list CG" br. 64/11 i 39/16),
- Pravilnik o klasifikaciji otpada i katalogu otpada ("Sl. list CG", br. 35/12),
- 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),
- 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 (110MHz - 40GHz", Technical Committee 211, European Committee for Electrotechnical Standardisation (CENELEC), European Draft Standard, November 2001,
- ITU-T K.70 -International Telecommunication Union, Recommendation K.70 (2007).
- ECC RECOMMENDATION (02) 04, Measuring non-ionising electromagnetic radiation from 9kHz to 300GHz, Electronic Communications Committee (ECC) within the European Conference of Postal and Telecommunications Administrations (CEPT), revised Bratislava 2003, Helsinki 2007 (Recomm. adopted by the Working Group "Frequency Management").

## **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 [μT] (RMS)	Vrijednosti upozorenja (ALs(S)) za gustinu snage [W/m <sup>2</sup> ]
$100 \text{ kHz} \leq f < 1 \text{ MHz}$	$6,1 \times 10^2$	$2,0 \times 10^6/f$	—
$1 \text{ MHz} \leq f < 10 \text{ MHz}$	$6,1 \times 10^8/f$	$2,0 \times 10^6/f$	—
$10 \text{ MHz} \leq f < 400 \text{ MHz}$	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.I. 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 <sup>2</sup> ] (RMS)	Specifična apsorbovana snaga, SAR [W/kg]			Gustina snage, S [W/m <sup>2</sup> ]
		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 <sub>ekv</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
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 <sub>ekv</sub> [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	$0,7 \times \sqrt{f}$	$1,85 \times 10^{-3} \times \sqrt{f}$	$2,3 \times 10^{-3} \times \sqrt{f}$	$1,25 \times 10^{-3} \times f$
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 DCS 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 6.9.** 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 elektromagnetsko polje sa električnom i magnetskom komponentom velikog intenziteta i širokog spektra frekvencija. Ostećenja koja mogu nastati direktnim ili indirektnim putem mogu izazvati veliku materijalnu štetu. Standardom IEC 1312 postavljeni su zahtjevi o načinu projektovanja, instaliranja, kontrole, održavanja i ispitivanja efikasnog sistema za zaštitu informacionog sistema od atmosferskih pražnjenja na i oko objekta.

#### 4. Vrste i karakteristike mogućeg uticaja projekta na životnu sredinu

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

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

#### **a) Veličina i prostorni obuhvat uticaja projekta**

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

#### **b) Priroda uticaja projekta**

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

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

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

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

#### **c) Prekogranična priroda uticaja**

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

#### **d) Jačina i složenost uticaja**

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

#### **e) Vjerovatnoća uticaja**

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

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

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

#### **g) Kumulativni uticaj sa uticajima drugih projekata**

Kako je prikazano u poglavlju 3c, kumulativni uticaji se mogu jedino odnositi na uticaje u pogledu kumuliranja efekata nejonizujućeg zračenja, a što je i saopšteno u tom poglavlju.

#### **h) Mogućnosti efektivnog smanjivanja uticaja**

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

Pomenute mjere su saopštene u poglavlju 6. ove dokumentacije.

## 5. Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu

### a) Očekivane zagađujuće materije

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

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

### b) Korišćenja prirodnih resursa

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

## 6. Mjere za sprečavanje, smanjenje ili otklanjanje štetnih uticaja

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

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

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

#### *- Opasnosti pri postavljanju i korišćenju električnih instalacija*

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

- opasnosti od direktnog dodira 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 obezbeđuje se:*

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

- automatskih strujnih prekidača,
  - postavljanjem izolacionih gazišta ispred ispravljačkog postrojenja,
  - zaštita unutar instalacije se izvodi tako što se, na lokaciji gdje će biti instalirane bazne radio stanice, neizolovani djelovi električne instalacije, koji mogu doći pod napon, smještaju u propisane razvodne 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 provjetranjem i zaštitom od vatre baterijskog prostora (jer baterije mogu proizvesti eksplozive gasove). Upozorenje da rad RBS nije dozvoljen u uslovima eksplozivne atmosfere mora biti istaknut na lokaciji RBS,
  - montažom automatskih javljača požara i
  - upotrebom ručnih aparata za gašenje požara.
- Sve mjere zaštite od požara su sadržane u Elaboratu protiv-požarne zaštite.
- ✓ *Zaštita od štetnog dejstva statičkog elektriciteta rješava se:*
- povezivanjem na pravilno izvedeno gromobransko uzemljenje objekta svih metalnih masa uređaja i opreme, a posebno antena, antenskih nosača i antenskih kablova koji mogu doći pod uticaj statičkog elektriciteta i
  - primjenom antistatik poda.
- ✓ *Zaštita od štetnog uticaja berilijum oksida rješava se:*
- isticanjem uputstva o rukovanju i odlaganju berilijum oksida na lokaciji instalacije bazne radio stanice (berilijum oksid se koristi u baznim radio stanicama u pojačavačima RF snage i kombajner 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" (Sl.I. CG 68/09), ova vrsta otpada se svrstava u grupu 16 06 01\*,

Shodno Zakonu o upravljanju otpadom (Sl.I. CG 64/11 i 39/16), 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/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 2017.g., Agencija za zaštitu prirode i životne sredine, 2018.g.