Dokumentacija za odlučivanje
o potrebi procjene uticaja na životnu sredinu

Naziv Projekta:	**Bazna stanica mobilne telefonije "Bogiševac" u Pljevljima**
Nosilac Projekta:	**Crnogorski telekom a.d. Podgorica** Moskovska 29, 81000 Podgorica tel. 020-433-710 tel. 020-225-752 fax: 020-433-704 / 020-433-400 reg.br.: 4-0000618/040
Odgovorna osoba:	**Anita Đikanović** tel.: 067/667-799

Podgorica, novembar 2019.g.

Dokumentacija za odlučivanje
o potrebi procjene uticaja na životnu sredinu

1. Opšte informacije

Naziv Projekta: Bazna stanica mobilne telefonije "Bogiševac" u Pljevljima

Nosilac Projekta: Crnogorski telekom a.d. Podgorica
Moskovska 29, 81000 Podgorica
tel. 020-433-710
tel. 020-225-752
fax: 020-433-704 / 020-433-400
reg.br.: 4-0000618/040

Odgovorna osoba: Anita Đikanović
tel.: 067/667-799

2. Opis lokacije projekta

Lokacija predmetnog projekta se nalazi u mjestu Bogiševac, Opština Pljevlja.

Slika 2.1. Lokacija bazne stanice

Bazna stanica se nalazi na dijelu katastarske parcele br. 4656/2 KO Pljevlja, Opština Pljevlja.

Naziv lokacije	Bogiševac
Opština	Pljevlja

Geografska širina (GPS podaci)	43°21'41.04"N
Geografska dužina (GPS podaci)	19°20’44.16”E
Nadmorska visina (m)	883 m
Tip objekta	Outdoor RBS 6101
Vlasnik	Crnogorski Telekom
Tip stuba	Rešetkasti
Visina stuba/antena	30m
Vlasništvo stuba	Crnogorski Telekom

U neposrednom okruženju projekta nema stambenih ili poslovnih objekata. Najbliži stambeni objekat je udaljen oko 50m. Na udaljenosti 50m i više, nalazi se veći broj individualnih stambenih objekata.
U okruženju projekta nema drugih, nenavedenih, objekata.

Slika 2.2. Satelitski prikaz lokacije (bliži prikaz)

Površina koju će zauzeti bazna stanica iznosi 50m^2.
U bližoj okolini predmetnog objekta ne postoje izvorišta vodosnabdijevanja.
Na predmetnoj lokaciji nema močvarnih djelova. U okruženju projekta se nalaze šumske površine. Ova lokacija ne pripada zaštićenom području u bilo kom pogledu.

a) <u>Postojeće korišćenje zemljišta</u>

Postavljanje buduće bazne stanice je planirano na dijelu katastarske parcele broj br. 4656/2 KO Pljevlja, Opština Pljevlja.
Planirano je zakupljivanje dela parcele dimenzija 5x10m na kome je planirano postavljanje novog stuba i pratećih kabineta.

Slika 2.3. Prikaz katastarskih parcela

b) <u>Relativni obim, kvalitet i regenerativni kapacitet prirodnih resursa</u>

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

c) <u>apsorpcioni kapacitet prirodne sredine</u>

Apsorpcione karakteristike ovog lokaliteta su relativno dobre, s obzirom na lokaciju, ali ih treba racionalno koristiti.
Nema vodnih objekata u blizini lokacije projekta.
Na lokaciji i u njenom okruženju nema šumskih ili močvarnih područja.
U okruženju projekta se ne nalaze zaštićena područja, područja obuhvaćena mrežom Natura 2000.
Projekat se ne raealizuje u području koje nije prepoznato sa stanovišta istorijske, kulturne ili arheološke važnosti.

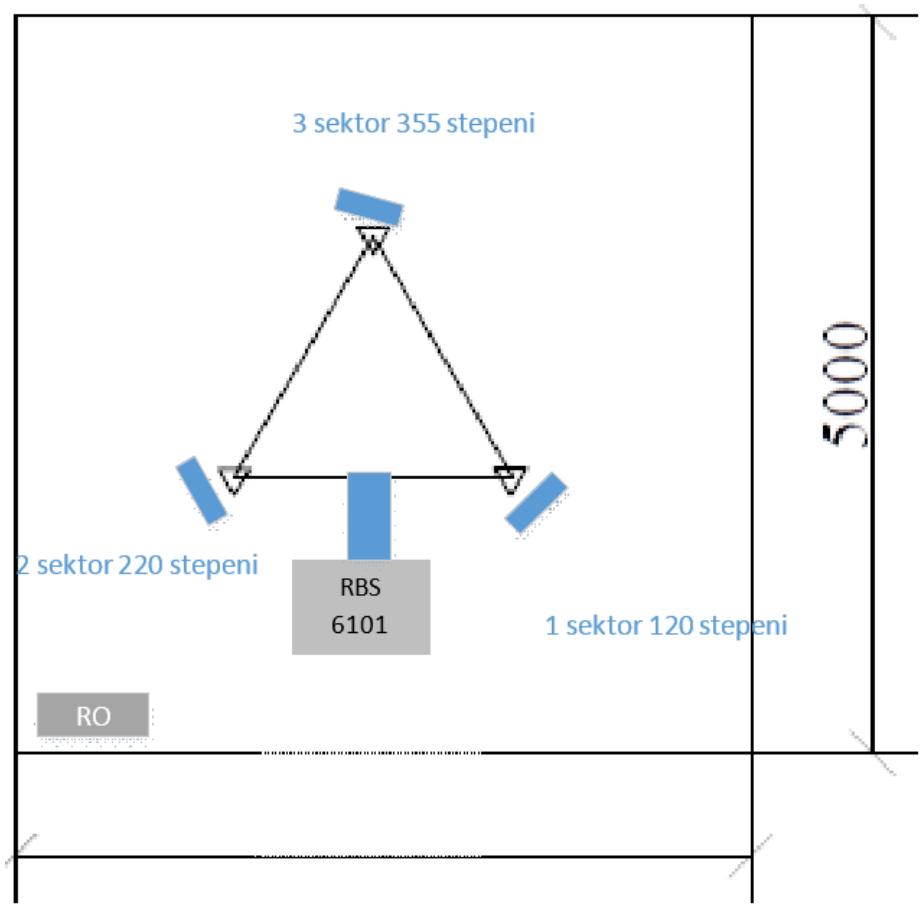
3. Karakteristike projekta

Kako bi se obezbijedilo kvalitetno pokrivanje signalom ovog prostora, Nosilac projekta A.D. Crnogorski Telekom je odlučio da se izvrši instaliranje telekomunikacione opreme na lokaciji "Bogiševac". Planirana je instalacija opreme koja će obezbijediti pružanje LTE i GSM usluga.

a) <u>Opis fizičkih karakteristika cjelokupnog projekta</u>

Predviđeno je da lokacija bude betonirana i ograđena ogradom visine 2m. Predviđeno je postavljenje novog rešetkastog antenskog stuba visine 30m sa odgovarajućim betonskim temeljom. U podnožju stuba postavljaju se nosači za montažu kabineta RBS i nosača elektroormana. Statički uticaji za opterećenje stuba sopstvenom težinom, opterećenje stuba vjetrom kao i kombinacijom opterećenja su uzeti u obzir prilikom projektovanja stuba i analizirani su u Projektu montažnog antenskog stuba.
Opremljen je penjalicama sa mehanizmom koji sprečava pad i vertikalnim kablovskim nosačem.
Predviđeno je da svi metalni elementi na lokaciji budu toplocinkovani.
Priključak za napajanje lokacije bazne stanice mobilne telefonije biće izveden u svemu u skladu sa tehničkim uslovima nadležne ED.
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.
Zaštita antenskog sistema i opreme će biti realizovana gromobranskim hvataljkama koja će biti montirane na vrhu stuba i biće povezana na novi prihvatni sistem gromobranske instalacije lokacije.

Pogled odozgo sa rasporedom opreme:



b) Veličina projekta

Na lokaciji se koristi multi-standard outdoor kabinet RBS 6101. Radio jedinice se aktiviraju u na nosačima ispod antena a u kabinet se dodaju sirokopojasne jedinice BB 5216 i DUG za LTE i GSM.
Za antenski sistem se koriste Kathrein 80010868 antene.
Za sistem prenosa će se koristiti opticki sistem sa direktnim povezivanjem između SIU jedinice i MIPNET mreže.
Za napajanje će se koristiti postojeci napojni razvodni ormar pri cemu se oprema CT ima odgovorajuci baterijski backup od 2x170Ah.

Namjena bazne stanice RBS 6101
Nova familija baznih stanica RBS 6000 konstruisana je da obezbijedi što jednostavniji prelaz od postojećih ka novim tehnologijama. Ova familija nudi inovacije u izgradnji sajta za sve komponente, ima modularni dizajn a sama integracija u postojeće sisteme je jednostavna.
Sve RBS ove familije podržavaju rad u više sistema. Napajanje RBS ove familije je tipa "power on demand", tako da se u svakom trenutku obezbjeđuje napajanje tačno onoliko koliko je potrebno i svedeno je na minimum. Ograničene su po pitanju broja fleksibilnih jedinica, kao što su DU (digital units), RU(radio units) ili pomoćnih jedinica (auxiliary units).
Bazna radio stanica (Radio Base Station) RBS 6101 pripada familiji baznih stanica RBS 6000. RBS 6101 je tipa makro i po konstrukciji je namijenjena za spoljnu montažu. Ova RBS nudi mogućnost smještanja čitavog sajta u samo jedan kabinet. Sve jedinice u kabinetu su lako dostupne s prednje strane kabineta, što znači da kabineti mogu biti montirani „leđa u leđa" ili uz zid.
RU arhitektura
RU se sastoji od filtera i pojačavača za više nosioca. Radio ima opseg do 20 MHz i izlaznu snagu do 60W (sa koracima od po 20W). Intrefejs ka antenskom sistemu su dva porta –Tx/Rx i Rx port. RUS mogu da emituju dva sistema u isto vrijeme.
Ukoliko se u jednom sektoru koristi više RU-ova koristi se co-siting port, kako bi se smanjio broj potrebnih kablova ili antena.

Glavne karakteristike RBS 6101
- podržava radio konfiguracije za rad u GSM, WCDMA i LTE sistemu
- podržava MSSM (Multi Standard Single Mode)
- unutar kabineta je predviđen i prostor za interni baterijski back-up, kao i za opcionu opremu za prenos (u zavisnosti od toga da li su baterije smještene unutar RBS 6102 ili ne, za opremu za prenos se može koristiti 2U ili 4U)
- može biti konfigurisana sa maksimalno 6 radio jedinica (RU) i maks. 4 digitalnih jedinica (DU)
- napajanje može biti naizmjenično (100–250 V AC) ili jednosmjerno (–48 V DC, sa dvije žice)
- podržava eksterne alarme.

Antenski sistem
Antene
Na ovoj lokaciji će se koristiti usmjerene antene tipa Kathrein 80010868.
Ovaj tip antene ima neravnomjeran dijagram zračenja i u horizontalnoj i u vertikalnoj ravni i često se koristi za sektore baznih stanica. Prema tome one se često zovu sektorske antene. Izračena snaga je više ili manje koncentrisana u jednom pravcu. S obzirom da se zračenje koncentrisano u horizontalnoj ravni dobija uz pomoć reflektora, to već postoji određeni dobitak. Međutim, antenski elementi mogu takođe biti tako postavljeni (slično kao omni antene) u cilju povećanja rezultujućeg dobitka u vertikalnoj ravni. Tipičan dobitak za usmjerene antene je 11 do 18 dBi.

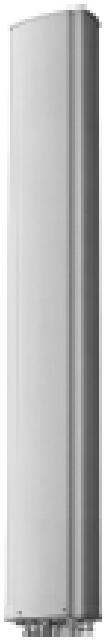
8-Port Antenna	R1	R2	Y1	Y2
Frequency Range	698–862	880–960	1695–2690	1695–2690
HPBW	65°	65°	65°	65°

KATHREIN

8-Port Antenna 698–862/880–960/1695–2690/1695–2690 65°/65°/65°/65°
15.5/16/18/18dBi 2°–12°/2°–12°/2.5°–12°/2.5°–12°T

AISG

FlexRET



Type No.		80010868		
Left side, low bands		R1, connector 1–2		R2, connector 3–4
		698–862		880–960
Frequency Range	MHz	698 – 806	790 – 862	880 – 960
Gain at mid Tilt	dBi	15.0	15.4	15.9
Gain over all Tilts	dBi	14.9 ± 0.5	15.3 ± 0.5	15.8 ± 0.3
Horizontal Pattern:				
Azimuth Beamwidth	°	71 ± 2.5	68 ± 2.5	66 ± 1.6
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 22	> 24	> 26
Cross Polar Discrimination over Sector	dB	> 7.0	> 7.0	> 8.5
Azimuth Beam Port-to-Port Tracking	dB	< 2.0	< 2.5	< 2.5
Vertical Pattern:				
Elevation Beamwidth	°	11.0 ± 0.9	10.0 ± 0.8	9.4 ± 0.5
Electrical Downtilt continuously adjustable	°	2.0 – 12.0		2.0 – 12.0
Tilt Accuracy	°	< 0.5	< 0.4	< 0.3
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 16	> 18	> 18
Upper Side Lobe Suppression, 20° Sector above Main Beam	dB	> 16	> 18	> 18
Cross Polar Isolation	dB	> 30		> 30
Port to Port Isolation	dB	> 28 (R1 // R2) > 28 (R1 // R2 // Y1, Y2) > 30 (R1 // Y1, Y2) > 30 (R2 // Y1, Y2)		
Max. Effective Power per Port	W	400 (at 50 °C ambient temperature)		
Max. Effective Power Port 1–4	W	800 (at 50 °C ambient temperature)		

Values based on NGMN-P-BASTA (version 9.6) requirements.

Left side, high band		Y1, connector 5–6				
		1695–2690				
Frequency Range	MHz	1695 – 1880	1850 – 1990	1920 – 2180	2300 – 2400	2490 – 2690
Gain at mid Tilt	dBi	17.4	17.8	17.9	17.8	18.3
Gain over all Tilts	dBi	17.3 ± 0.5	17.7 ± 0.3	17.8 ± 0.3	17.5 ± 0.4	18.1 ± 0.6
Horizontal Pattern:						
Azimuth Beamwidth	°	64 ± 4.2	61 ± 3.0	60 ± 2.5	65 ± 5.0	61 ± 5.6
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 26	> 26	> 26	> 24	> 24
Cross Polar Discrimination over Sector	dB	> 8.0	> 8.0	> 9.5	> 9.0	> 10.0
Azimuth Beam Port-to-Port Tracking	dB	< 2.0	< 2.0	< 1.5	< 1.5	< 2.0
Vertical Pattern:						
Elevation Beamwidth	°	6.3 ± 0.4	5.9 ± 0.2	5.6 ± 0.4	4.9 ± 0.2	4.4 ± 0.3
Electrical Downtilt continuously adjustable	°	2.5 – 12.0				
Tilt Accuracy	°	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 19	> 19	> 18	> 17	> 18
Upper Side Lobe Suppression, 20° Sector above Main Beam	dB	> 14	> 15	> 14	> 14	> 15
Cross Polar Isolation	dB	> 28				
Port to Port Isolation	dB	> 30 (R1, R2 // Y1) > 30 (Y1 // Y2)				
Max. Effective Power per Port	W	200 (at 50 °C ambient temperature)				
Max. Effective Power Port 5–6	W	400 (at 50 °C ambient temperature)				

Values based on NGMN-P-BASTA (version 9.6) requirements.

80010868

Right side, high band		12, connector 1–8				
		1695–2690				
Frequency Range	MHz	1695 – 1880	1850 – 1990	1920 – 2180	2300 – 2400	2490 – 2690
Gain at mid Tilt	dBi	17.3	17.7	18.0	18.4	18.4
Gain over all Tilts	dBi	17.3 ± 0.4	17.6 ± 0.3	17.9 ± 0.4	18.3 ± 0.3	18.3 ± 0.4
Horizontal Pattern:						
Azimuth Beamwidth	°	64 ± 2.4	63 ± 3.2	62 ± 2.9	60 ± 2.0	60 ± 2.7
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 24	> 23	> 24	> 23	> 25
Cross Polar Discrimination over Sector	dB	> 15.5	> 14.5	> 13.0	> 7.5	> 9.0
Azimuth Beam Port-to-Port Tracking	dB	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 2.0	< 2.0
Vertical Pattern:						
Elevation Beamwidth	°	7.1 ± 0.4	6.7 ± 0.3	6.4 ± 0.4	5.5 ± 0.4	5.0 ± 0.2
Electrical Downtilt continuously adjustable	°	2.5 – 12.0				
Tilt Accuracy	°	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 20	> 21	> 22	> 17	> 20
Upper Side Lobe Suppression, 20° Sector above Main Beam	dB	> 13	> 16	> 15	> 15	> 17
Cross Polar Isolation	dB	> 28				
Port to Port Isolation	dB	> 30 (R1, R2 // Y2) > 30 (Y1 // Y2)				
Max. Effective Power per Port	W	200 (at 50 °C ambient temperature)				
Max. Effective Power Port 7–8	W	400 (at 50 °C ambient temperature)				

Values based on NGMN-P-BASTA (version 9.6) requirements.

Electrical specifications, all systems		
Impedance	Ω	50
VSWR		< 1.5
Return Loss	dB	> 14
Interband Isolation	dB	> 28
Passive Intermodulation	dBc	< –150 (2 x 43 dBm carrier)
Polarization	°	+45, –45
Max. Effective Power for the Antenna	W	900 (at 50 °C ambient temperature)

Values based on NGMN-P-BASTA (version 9.6) requirements.

Mechanical specifications		
Input		8 x 7-16 female long neck
Connector Position		bottom
Adjustment Mechanism		FlexRET, continuously adjustable
Wind load (at Rated Wind Speed: 150 km/h)	N | lbf	Frontal 1160 | 261 Lateral 390 | 88 Rearside 1210 | 272
Max. Wind Velocity	km/h mph	241 150
Height / Width / Depth	mm inches	1921 / 377 / 169 75.6 / 14.8 / 6.7
Category of Mounting Hardware		H (Heavy)
Weight	kg lb	35.0 / 37.2 (clamps incl.) 77.1 / 81.9 (clamps incl.)
Packing Size	mm inches	2121 / 397 / 212 83.5 / 15.6 / 8.3
Scope of Supply		Panel, FlexRET and 2 units of clamps for 42–115 mm | 1.7–4.5 inches diameter

Kablovski system RFS 7/8”

Product Data Sheet | **LCF78-50JA-A0**

7/8" CELLFLEX® Premium Attenuation Low-Loss Foam-Dielectric Coaxial Cable

RFS

Product Description

CELLFLEX®7/8" premium attenuation low loss flexible cable

Application: Main feed line

7/8" CELLFLEX® Low-Loss Foam Dielectric Coaxial Cable

Features/Benefits

- **Ultra Low Attenuation**
  The further reduced attenuation of CELLFLEX® premium attenuation coaxial cable results in extremly efficient signal transfer in your RF system, especially at high frequencies.
- **Complete Shielding**
  The solid outer conductor of CELLFLEX® coaxial cable creates a continuous RFI/EMI shield that minimizes system interference.
- **Low VSWR**
  Special low VSWR versions of CELLFLEX® coaxial cables contribute to low system noise.
- **Outstanding Intermodulation Performance**
  CELLFLEX® coaxial cable's solid inner and outer conductors virtually eliminate intermods. Intermodulation performance is also confirmed with state-of-the-art equipment at the RFS factory.
- **High Power Rating**
  Due to their low attenuation, outstanding heat transfer properties and temperature stabilized dielectric materials, CELLFLEX® cable provides safe long term operating life at high transmit power levels.
- **Wide Range of Application**
  Typical areas of application are: feedlines for broadcast and terrestrial microwave antennas, wireless cellular, PCS and ESMR base stations, cabling of antenna arrays, and radio equipment interconnects.

Frequency	Attenuation		Power
[MHz]	[dB/100m]	[dB/100ft]	[kW]
0.5	0.0780	0.0238	85.0
1.0	0.110	0.0336	85.0
1.5	0.135	0.0412	73.6
2.0	0.156	0.0476	63.7
10	0.351	0.107	28.3
20	0.498	0.152	20.0
30	0.612	0.186	16.2
50	0.793	0.242	12.5
88	1.06	0.323	9.38
100	1.13	0.345	8.80
108	1.18	0.358	8.42
150	1.39	0.425	7.15
174	1.50	0.458	6.63
200	1.62	0.493	6.14
300	2.0	0.608	4.97
400	2.32	0.707	4.28
450	2.47	0.753	4.02
500	2.61	0.796	3.81
512	2.64	0.806	3.77
600	2.88	0.876	3.45
700	3.12	0.951	3.19
750	3.24	0.987	3.07
800	3.35	1.02	2.97
824	3.41	1.04	2.91
894	3.56	1.08	2.79
900	3.57	1.09	2.78
925	3.62	1.10	2.75
960	3.70	1.13	2.69
1000	3.78	1.15	2.63
1250	4.27	1.30	2.33
1400	4.54	1.38	2.19
1500	4.71	1.44	2.11
1700	5.05	1.54	1.97
1800	5.21	1.59	1.91
2000	5.52	1.68	1.80
2100	5.67	1.73	1.75
2200	5.82	1.77	1.71
2400	6.11	1.86	1.63
2500	6.25	1.91	1.59
2600	6.39	1.95	1.56
2700	6.53	1.99	1.52
3000	6.93	2.11	1.43
3500	7.56	2.30	1.31
4000	8.16	2.49	1.22
4900	9.17	2.80	1.08
5000	9.28	2.83	1.07

Attenuation at 20°C (68°F) cable temperature
Mean power rating at 40°C (104°F) ambient temperature

Technical Features

Structure

Inner conductor:	Copper Tube	[mm (in)]	9.32 (0.37)
Dielectric:	Foam Polyethylene	[mm (in)]	22.4 (0.88)
Outer conductor:	Corrugated Copper	[mm (in)]	25.2 (0.99)
Jacket:	Polyethylene, PE	[mm (in)]	27.8 (1.09)

Mechanical Properties

Weight, approximately	[kg/m (lb/ft)]	0.41 (0.28)
Minimum bending radius, single bending	[mm (in)]	120 (5)
Minimum bending radius, repeated bending	[mm (in)]	250 (10)
Bending moment	[Nm (lb-ft)]	13.0 (9.6)
Max. tensile force	[N (lb)]	1440 (324)
Recommended / maximum clamp spacing	[m (ft)]	0.8 / 1.0 (2.75 / 3.25)

Electrical Properties

Characteristic impedance	[Ω]	50 +/- 1
Relative propagation velocity	[%]	90
Capacitance	[pF/m (pF/ft)]	74.0 (22.5)
Inductance	[µH/m (µH/ft)]	0.185 (0.056)
Max. operating frequency	[GHz]	5
Jacket spark test RMS	[V]	8000
Peak power rating	[kW]	85
RF Peak voltage rating	[V]	2920
DC-resistance inner conductor	[Ω/km (Ω/1000ft)]	1.54 (0.47)
DC-resistance outer conductor	[Ω/km (Ω/1000ft)]	1.55 (0.47)

Recommended Temperature Range

Storage temperature	[°C (°F)]	-70 to +85 (-94 to +185)
Installation temperature	[°C (°F)]	-40 to +60 (-40 to +140)
Operation temperature	[°C (°F)]	-50 to +85 (-58 to +185)

Other Characteristics

Fire Performance:	Halogene Free		
VSWR Performance:	Standard	[dB (VSWR)]	18 (1.288:1)
Other Options:	Phase stabilized and phase matched cables and assemblies are available upon request.		

All information contained in the present datasheet is subject to confirmation at time of ordering

Proračun izračenih snaga

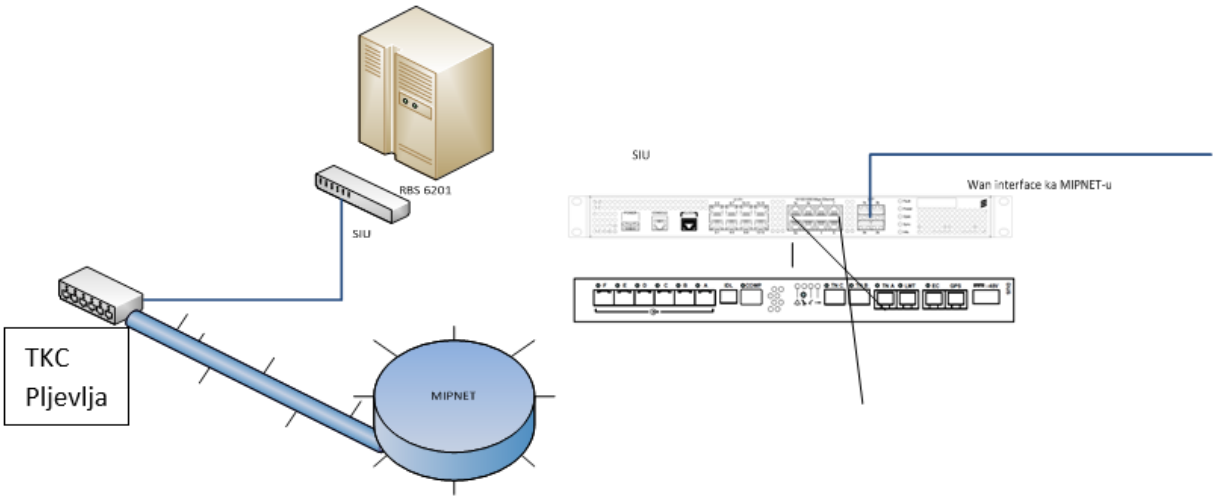
Na lokaciji se koristi antenski sistem sa parametrima datim u tabeli:

Sec	Tip antene	Band	Broj antena	Azimut	Mehanički tilt	Električni tilt
1	**Kathrein K 80010868**	1800MHz	1	120	6	0
		800 MHz	1		6	0
		900 MHz	1		6	0
2	**Kathrein K 80010868**	1800MHz	1	220	6	0
		800 MHz	1		6	0
		900 MHz	1		6	0

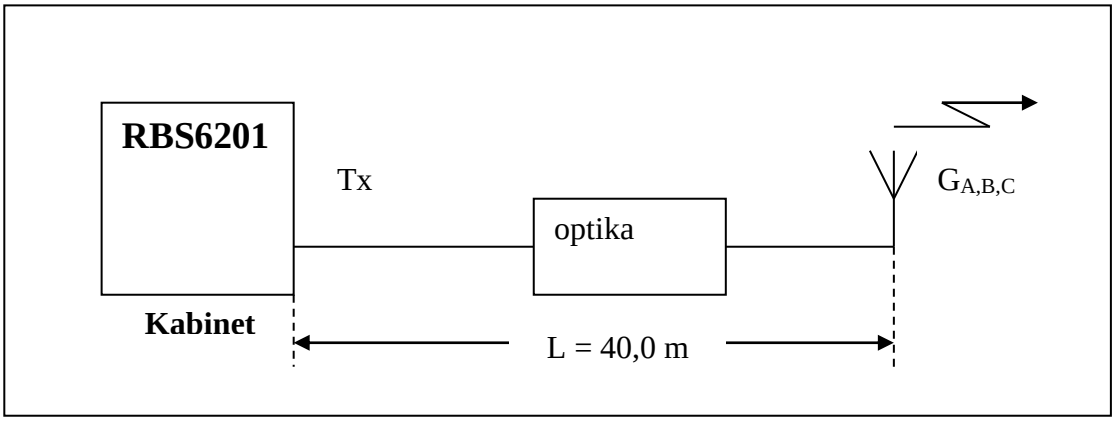
3	**Kathrein K 80010868**	1800MHz	1	355	6	0
		800 MHz	1		6	0
		900 MHz	1		6	0

Koristi se postojeci opticki sistem prenosa koji se spaja na MIPNET mrezu.

Prikazana je shema povezivanja:



Nezavisno od gubitka u fiderima, dodatni gubici nastaju u džamperima i konektorima. Tipične vrijednosti su 0,5 dB za svaki džamper i 0,1 dB za svaki konektor. Grafički prikaz antenskog sistema dat je na slici.



<u>LTE 800 MHz</u>

Za LTE će se koristiti radio jedinice sa izlaznom snagom od 40 W, tako da imamo sledeći proračun:
Tx = 46 dBm (40 W)
Lf = 0 dB - koristi se optika
Lj+c = 0,5 dBm - slabljenje džampera i konektora na 800 MHz
GA = 15,4 dBi - dobitak antene

Pout 1,2,3(LTE) = PTx1,2,3(LTE) - Lf - Lj+c - Ldf + GA = 46 -0,5 +15,4 = 60,9 dBm.

Pa na osnovu ovoga EIRP u pravcima maksimalnog zračenja, iznosi:

$$Peff = 10^{\frac{Pout-30}{10}} = 10^{3,09} = 1230,27W$$

LTE 1800 MHz

Za LTE će se koristiti radio jedinice sa izlaznom snagom od 40 W, tako da imamo sledeći proračun:
Tx = 46 dBm (40 W)
Lf = 0 dB - koristi se optika
L_{j+c} = 0,7 dBm - slabljenje džampera i konektora na 1800 MHz
G_A = 17,4 dBi - dobitak antene

Pout 1,2,3(LTE) = PTx1,2,3(LTE) - Lf - Lj+c - Ldf + GA = 46 – 0- 0,7 +17,4 = 62,7 dBm.

Pa na osnovu ovoga EIRP u pravcima maksimalnog zračenja, iznosi:

$$Peff = 10^{\frac{Pout-30}{10}} = 10^{3,27} = 1862,08W$$

GSM 900

NA lokaciji se koristi 3x1RRUS za GSM (60 W), ali izlazna snaga je softverskom licencom ograničena, na 30W po nosiocu.

Tx = 45 dBm (30 W)
Lf = 0
Lj+c = 0,4 dBm - slabljenje džampera i konektora
GA = 15,9 dBi - dobitak antene

Pout = Tx - Lf - Lj+c - Ldf + GA9 = 45 - 0,4+ 15,9 = 60,5 dBm, i

Pa na osnovu ovoga efektivna izračena snaga antena u pravcima maksimalnog zračenja iznosi:

$$Peff = 10^{\frac{Pout-30}{10}} = 10^{3,05} = 1122,08W$$

Opis elektro-eneregetskog napajanja

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

PSU 230 V AC

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

c) Moguće kumuliranje sa efektima drugih projekata

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

d) Korišćenje prirodnih resursa i energije

Tokom izgradnje i funkcionisanja projekta će se koristiti električna energija sa distributivne mreže. Drugi energenti ili voda neće se koristiti.
Projekat će se realizovati na naprijed pomenutoj površini.

e) Stvaranje otpada i tehnologija tretiranja otpada

U toku eksploatacije bazne stanice dolazi do trošenja baterija koje su ugrađene u dio prostora kabineta koji je konstruktivno određen isključivo za tu namjenu. Ove baterije je potrebno zamjeniti. Tretman baterija biće u skladu sa Planom upravljanja otpadom (zakonski uslov) i "Uredbom o načinu i postupku osnivanja sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade otpadnih baterija i akumulatora i radu tog sistema" (Sl.l. CG, br. 39/12 i 47/12). Po isteku radnog vijeka baterija, neophodno je izvršiti njihovu zamjenu, a istrošene baterije je Investitor obavezan predati ovlašćenom preduzeću za tretman ove vrste otpada, odnosno privremeno ih skladištiti u odgovarajućem prostoru sa nepropusnim podom koji onemogućava bilo kakvo procurivanje u zemljište ili podzemne vode.
Nosilac projekta je dužan da vodi evidenciju o klasifikaciji i karakteristikama istrošenih baterija, kao vrste otpada, i da na osnovu toga priprema godišnje Izvještaje o otpadu koje će dostavljati Agenciji za zaštitu prirode i životne sredine, u skladu sa Zakona o upravljanju otpadom ("Sl. list Crne Gore", br. 64/11 i 39/16).

f) Zagađivanje i štetno djelovanje

S razvojem mobilnih komunikacija i sa sve većim brojem korisnika usluga, raste i potreba za baznim stanicama i antenama bez kojih mobilna komunikacija nije moguća. Aktuelišu se i istraživanja o uticaju elektromagnetnog zračenja.
Čovjek je svakodnevno izložen različitim zračenjima od kojih većina, pri umjerenoj izloženosti, ne utiče na zdravlje. Kad se govori o mobilnoj telefoniji, često se u negativnom kontekstu spominje elektromagnetno zračenje, i ako je ono prisutno svuda oko nas i može poticati iz prirodnih i vještačkih izvora. Svjetlost koju proizvode svjetiljke u domaćinstvima ili radiotalasi samo su najjednostavniji primjeri elektromagnetnog zračenja - zrače i ostali kućni uređaji, dalekovodi, TV antene, radiokomunikacioni sistemi. Čovjek je neprestano izložen i drugim vrstama elektromagnetnog zračenja:

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

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

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

Na ovaj način, ostvaruje potpuna kontrola nad baznim stanicama što omogućava brzo intervenisanje u slučaju bilo kakvih problema.
Bazne stanice svojim radom ne zagađuju životnu sredinu i tehničko okruženje. Ni na koji način se ne zagađuju voda, vazduh i zemljište. Rad baznih stanica ne proizvodi nikakvu buku ni vibracije, nema toplotnih ni hemijskih dejstava. U manjoj meri i u ograničenom prostoru eventualno može doći do pojave nedozvoljenog nivoa elektromagnetnog zračenja baznih stanica, što je detaljno razmotreno u poglavljima koja slede. Konačno, može se zaključiti da tokom normalnog rada, bazne stanice ni na koji način ne ugrožavaju životnu i tehničku sredinu.
Prilikom projektovanja baznih stanica, pored zahtjeva da bazne stanice lokacijski ni na koji način ne ugrožavaju 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.
Prilkom projektovanja ovog telekomunikacionog sistema vodilo se računa o tehničkim uslovima za antenske stubove i sisteme koji su propisani sledećom zakonskom regulativom:

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

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

h) <u>Rizici za ljudsko zdravlje</u>

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

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

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

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

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

Granične vrijednosti izloženosti za uticaje na zdravlje	**Vrijednosti 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 GHz ≤ f ≤ 6 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 GHz ≤ f ≤ 300 GHz	50 W/m^2

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

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

Frekvencijski opseg	Vrijednosti upozorenja (ALs(E)) za jačinu električnog polja [V/m] (RMS)	Vrijednosti upozorenja (ALs(B)) za magnetnu indukciju [μT] (RMS)	Vrijednosti upozorenja (ALs(S)) za gustinu snage [W/m²]
100 kHz ≤ f < 1 MHz	$6{,}1 \times 10^2$	$2{,}0 \times 10^6/f$	—
1 MHz ≤ f < 10 MHz	$6{,}1 \times 10^8/f$	$2{,}0 \times 10^6/f$	—
10 MHz ≤ f < 400 MHz	61	0,2	—
400 MHz ≤ f < 2 GHz	$3 \times 10^{-3}\sqrt{f}$	$1{,}0 \times 10^{-5}\sqrt{f}$	—
2 GHz ≤ f < 6 GHz	$1{,}4 \times 10^2$	$4{,}5 \times 10^{-1}$	—
6 GHz ≤ f ≤ 300 GHz	$1{,}4 \times 10^2$	$4{,}5 \times 10^{-1}$	50

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

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

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

Frekvencijski opseg	Gustina struje u glavi i trupu, J [mA/m²] (RMS)	Specifična apsorbovana snaga, SAR [W/kg]			Gustina snage, S [W/m²]
		usrednjeno po cijelom tijelu	lokalizovano u glavi i trupu	lokalizovano u ekstremitetima	
100 kHz – 10 MHz	$f/500$	0,08	2	4	-
10 MHz – 10 GHz	-	0,08	2	4	-
10 – 300 GHz	-	-	-	-	10

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

Frekvencijski opseg	Jačina električnog polja, E [V/m]	Jačina magnetnog polja, H [A/m]	Magnetna indukcija, B [μT]	Gustina snage ekvivalentnog ravanskog talasa, S_{ekv} [W/m²]
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	$1{,}375\times\sqrt{f}$	$3{,}7\times10^{-3}\times\sqrt{f}$	$4{,}6\times10^{-3}\times\sqrt{f}$	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√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/m²]
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	$0,7\times\sqrt{f}$	$1,85\times10^{-3}\times\sqrt{f}$	$2,3\times10^{-3}\times\sqrt{f}$	$1,25\times10^{-3}\times f$
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:

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

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.C0.101

Zaštita telekomunikacionih postrojenja od uticaja elektroenergetskih postrojenja - Zaštita od opasnosti

33.100 JUS N.N0.904

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

33.100 JUS N.N0.908

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.N0.931

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 filtar
- 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 ripiterska 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 specificne 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) (Udarna 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)	Udarna otpornost		p(Om)	Udarna 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 zastitu 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 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, odrzavanja 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 funcionišu 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 raspolažemo podacima o broju stanovnika u ovim objektima.

b) Priroda uticaja projekta

Na predmetnoj lokaciji je planirano postavljanje bazne stanice. U pratećoj dokumentaciji proizvođača je posvećena posebna pažnja uticaju opreme na zdravlje ljudi i životnu sredinu.
Bazna stanica je projektovana tako da ima veoma ograničen uticaj na okolinu. Bazne stanice svojim radom ne zagađuju životnu sredinu. Pri normalnom korišćenju, bazne stanice ni na koji način ne zagađuju voda, vazduh ili zemljište.
Prilikom rada bazne stanice ne proizvode nikakvu buku ni vibracije, nema toplotnih kao ni hemijskih dejstava. U manjoj mjeri i u ograničenom prostoru, eventualno, može doći do pojave nedozvoljenog nivoa elektromagnetnog zračenja baznih stanica.
Za analitički proračun zone nedozvoljenog zračenja korišćen je Pravilnik o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima (Sl.list Crne Gore br. 06/15).

Proračun dimenzija zone nedozvoljenog zračenja

Parametri projektovanog sistema na lokaciji dati su u sljedećoj tabeli.

Sec	Tip antene	Band	Broj antena	Azimut	Mehanički tilt	Električni tilt
1	**Kathrein K 80010868**	1800MHz	1	120	6	0
		800 MHz	1		6	0
		900 MHz	1		6	0
2	**Kathrein K 80010868**	1800MHz	1	220	6	0
		800 MHz	1		6	0
		900 MHz	1		6	0
3	**Kathrein K 80010868**	1800MHz	1	355	6	0
		800 MHz	1		6	0
		900 MHz	1		6	0

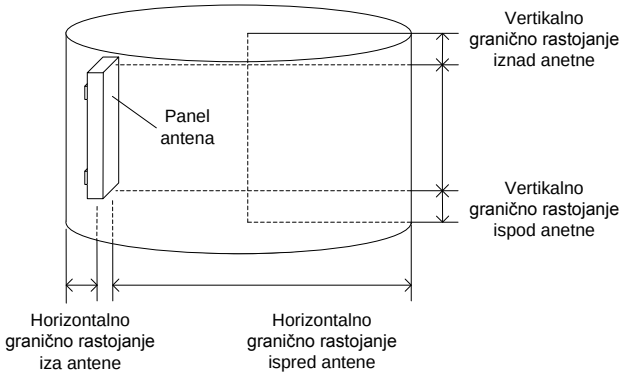
S obzirom da se radi o LTE tehnologiji koriste se po dva nosioca tj 2x2 MIMO (multipleinput-multipleout) posebno za LTE 800 i posebno za Lte 1800, dok se za GSM koriste po 2 nosioca za GSM 900
Na nosacima Crnogorskog Telekoma se montiraju :

- 3 panel antene tipa Kathrein 80010868, dimenzija 1921 / 377 / 169 mm i težine 35kg, Az=120º, Az=2200º i Az=355º, donja ivica antena 27,0 m a gornja ivica na 30m, sa pojačanjem 17,4 dBi za LTE (1800MHz); sa pojačanjem 15,9 za GSM (900MHz); , sa pojačanjem 15,4 dBi za LTE (800MHz)
- RRUS 2217 B20 su poevzani na R1 konektore u opsegu 790-860MHz

- RRUS 2217 B3 su poevzani na Y1, connector 5–6; konektore u opsegu 1710 – 1880 MHz
- RRUS 2217 B8 su poevzani na R2, konektore u opsegu 880 – 960 MHz
- 3 udaljene radio jedinice tipa RRUS 2217 B8, dimenzija 518/470/187mm i težine 26,3kg, na visini 2,0m;
- 3 udaljene radio jedinice tipa RRUS 2217 B1, dimenzija 518/470/187mm i težine 26,3kg, na visini 2,0m;
- 3 udaljene radio jedinice tipa RRUS 2217 B20, dimenzija 518/470/187mm i težine 26,3kg, na visini 2,0m;

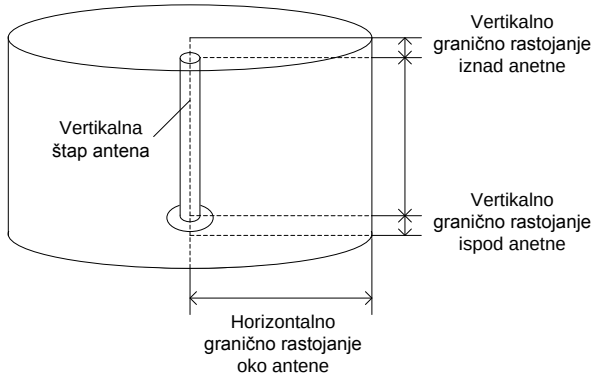
Sektor	**Oznaka ćelije**	**Sistem**	**Broj nosilaca (k)**	**EIRP po nosiocu [W]**	**Pravac maksimalnog zračenja (°)**
Sektor 1	4GBOGIŠEVAC1	2x2 MIMO 1800	2	1862,08	120
	BOGIŠEVAC1	GSM 900	3	1122,08	
	4GBOGIŠEVAC1	2x2 MIMO 800	2	1230,27	
Sek tor 2	4GBOGIŠEVAC1	2x2 MIMO 1800	2	1862,08	220
	3GBOGIŠEVAC2	GSM 900	3	1122,08	
	4GBOGIŠEVAC2	2x2 MIMO 800	2	1230,27	
Sektor 3	4GBOGIŠEVAC1	2x2 MIMO 1800	2	1862,08	355
	3GBOGIŠEVAC3	GSM 900	3	1122,08	
	4GBOGIŠEVAC3	2x2 MIMO 800	2	1230,27	

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 konstriusanim oko antene na način prikazan na Slici 1.



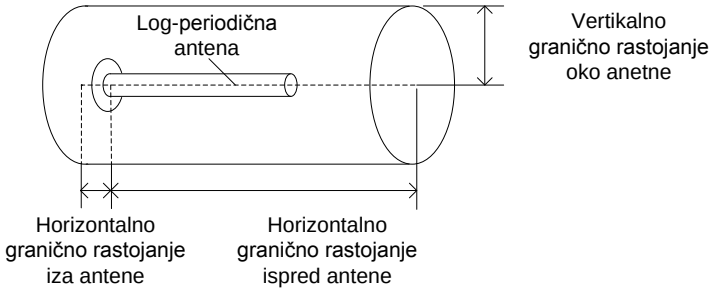
Slika 1. Zona nedozvoljenog zračenja za sektorsku panel antenu

Za omnidirektivne antene zona nedozvoljenog zračenja se može aproksimirati cilindrom kružne osnove konstriusanim 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 konstriusanim oko antene na način prikazan na Slici 3.



Slika 3. Zona nedozvoljenog zračenja za log-periodičnu antenu

Za proračun dimenzija zone nedozvoljenog zračenja primijenićemo Pravilnik o granicama izlaganja EM poljima (Sl. list CG, br.6/15), normu za opštu ljudsku populaciju koja iznosi (0,7×√f)V/m za snagu električnog polja (gdje f frekvencija korištenog opsega), odnosno 31 V/m za frekvencije iznad 2000MHz , to za proračun horizontalnog graničnog rastojanja respektivno dobijamo uz korištenje frekvencija u konretnom slučaju kao najoštrijem.

$$dmax = \sqrt{30 \sum_{i=100\ kHz}^{300\ GHz} \frac{EIRPmax_i}{Egr_i^2}}$$

Gdje su vrijednosti u sledecim slučajevima:

- za područje povećane osjetljivosti (stambeni objekti, škole, bolnice, vrtići...):
  Egr8 (800 MHz) = $0{,}7 \cdot \sqrt{f}$ = $0{,}7 \cdot \sqrt{811}$ = 19,93 V/m
  Egr9 (900 MHz) = $0{,}7 \cdot \sqrt{f}$ = $0{,}7 \cdot \sqrt{940}$ = 21,46 V/m
  Egr1800(1800 MHz) = $0{,}7 \cdot \sqrt{f}$ = $0{,}7 \cdot \sqrt{1840}$ = 30 V/m
  Egr21 (2100 MHz) = 31 V/m

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

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

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

gdje je:

d_{vt} – granično rastojanje iznad panel antene;

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

S obzirom da se radi o oblasti sa povećanom osjetljivošću:

$$dmax = \sqrt{30\left(\frac{(EIRPL18CT \times kL18)}{Egr18^2} + \frac{(EIRPg9CT \times k9)}{Egr9^2} + + \frac{(EIRPL8CT \times kl8)}{Egr8^2}\right)}$$

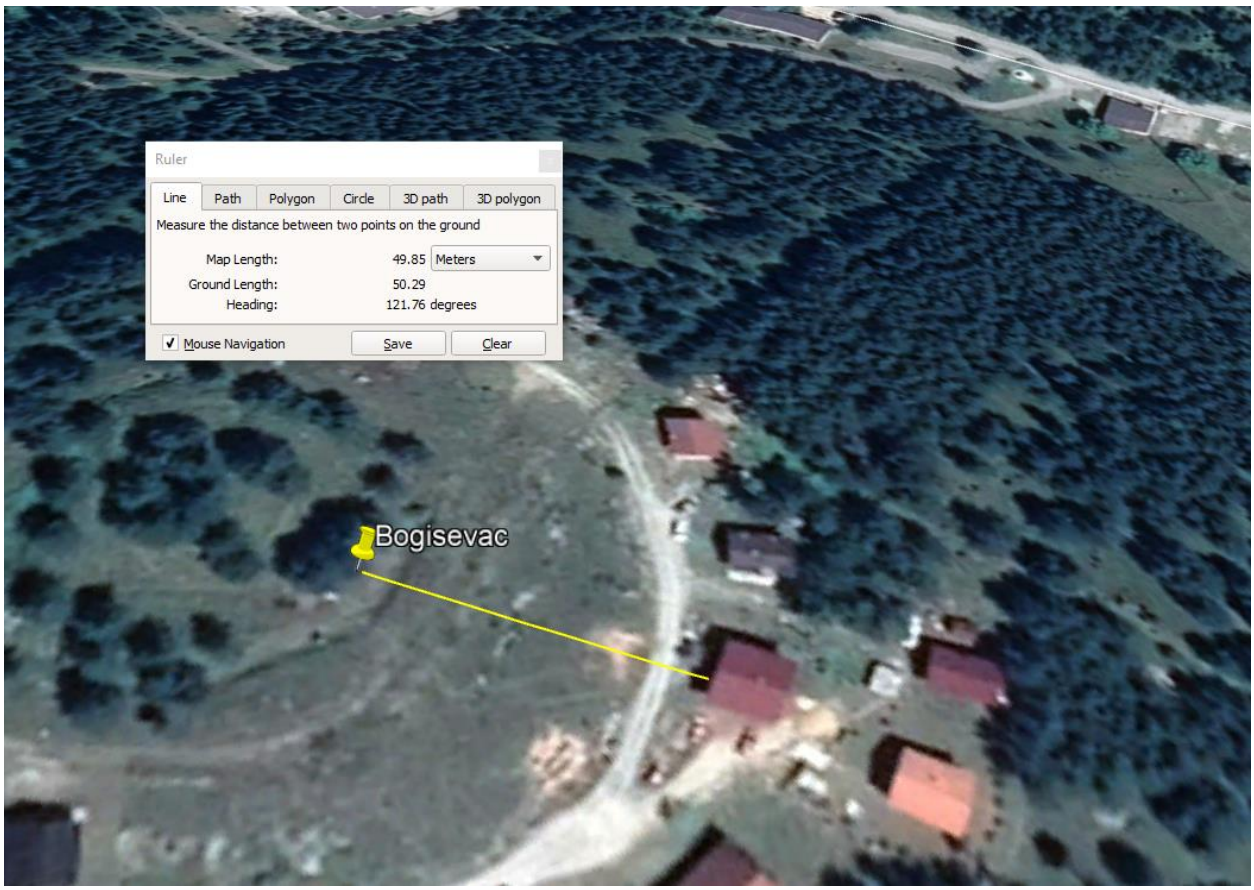
Dobija se sledeća vrijednost : $dmax = 21{,}36m$.

Račun daje ekvivalentnu izotropno izračenu snagu EIRP u sva 3 sektora za LTE800MHz u iznosu od 1230, 26W (konfiguracija sa 2 primopredajnika po sektoru), za LTE 800MHz a snaga po primopredajnom kanalu je 46dBm za sve frekventne opsege.
Račun daje ekvivalentnu izotropno izračenu snagu EIRP u sva 3 sektora za LTE1800MHz u iznosu od 1862, 08W (konfiguracija sa 2 primopredajnika po sektoru), za LTE 1800MHz a snaga po primopredajnom kanalu je 46dBm za sve frekventne opsege.
Račun daje ekvivalentnu izotropno izračenu snagu EIRP u sva tri sektora za GSM900MHz u iznosu od 1122,08W (konfiguracija sa 2primopredajnika po sektoru), a snaga po primopredajnom kanalu je 45dBm za sve frekventne opsege.
U sektorima 1, 2, 3 sa navedenim azimutima se dobija granično rastojanje u horizontalnom pravcu maksimalnog zračenja antena u iznosu od 21,36 m.
A za vertikalno rastojanje se dobija sledeca vrijednost gdje se za θ – ugao širine glavnog snopa značenja u vertikalnoj ravni uzima maksimalna vrijednost od 11 stepeni;

$$d_{vt} = 0{,}7 \times \tan\left(\frac{\theta}{2} + \alpha\right) \times d_h$$,=0,7x tan(5,5+6)x21,36=3,042m

$$d_{vb} = 0{,}7 \times \tan\left(\frac{\theta}{2} - \alpha\right) \times d_h$$=0,7x tan(5,5-6)x21,36= -0,13 m

Znači da granično rastojanje u pravcima maksimalnog zračenja, iznosi oko **21,36 m**. Pošto su antene postavljene na visini od oko **27m iznad tla**, te da se u samoj zoni oko antenskog sistema bazne stanice ne nalaze stambeni niti tehničkih objekti kao sto je prikazano na slici, to je potpuno jasno da se granična zona nalazi visoko iznad tla odnosno zone gdje ljudi obavljaju aktivnosti, te da je u graničnoj zoni gotovo nemoguće da se zateknu ljudi, kao ni tehnološka oprema



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) <u>Prekogranična priroda uticaja</u>

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

d) <u>Jačina i složenost uticaja</u>

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

e) <u>Vjerovatnoća uticaja</u>

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

f) <u>Očekivani nastanak, trajanje, učestalost i vjerovatnoća ponavljanja uticaja</u>

Pomenuti uticaji 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

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

h) Mogućnosti efektivnog smanjivanja uticaja

Primjenjujući mjere zaštite, efektivno se sprječavaju uticaji na živi svijet.
Pomenute mjere su saopštene u poglavlju 6. ove dokumentacije.

5. Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu

a) Očekivane zagađujuće materije

Prilikom rada bazne stanice ne proizvode nikakvu buku ni vibracije, nema toplotnih kao ni hemijskih dejstava. U manjoj mjeri i u ograničenom prostoru, eventualno, može doći do pojave nedozvoljenog nivoa elektromagnetnog zračenja baznih stanica.
Za analitički proračun zone nedozvoljenog zračenja korišćen je Pravilnik o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima (Sl.list Crne Gore br. 06/15).

b) Korišćenja prirodnih resursa

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

6. Mjere za sprečavanje, smanjenje ili otklanjanje štetnih uticaja

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

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

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

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

- opasnosti od direktnog dodira 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 osvjetljenost prostorija,
- neoprezno rukovanje,
- opasnost pri radu na visini (montiranje antena na antenskim stubovima),
- mehanička oštećenja i

- uticaj prašine, vlage i vode.

- Predviđene Mjere zaštite

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

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

✓ *Zaštita od direktnog dodira djelova koji su stalno pod naponom obezbjeđuje se:*

- pravilnim izborom stepena mehaničke zaštite elektroenegetske opreme, instalacionog materijala kablova i provodnika, pravilno odabranim i pravilno postavljenim osiguračima strujnih kola, kao i automatskih strujnih prekidača,
- postavljanjem izolacionih gazišta ispred ispravljačkog postrojenja,
- zaštita unutar instalacije se izvodi tako što se, na lokaciji gdje će biti instalirane bazne radio stanice, neizolovani djelovi električne instalacije, koji mogu doći pod napon, smještaju u propisane razvodne ormane i priključne kutije, tako da u normalnim uslovima rada neće biti dostupni i
- zaštita u okviru uređaja bazne radio stanice rješava se tako što se svi djelovi mrežnih ispravljača, koji dolaze pod napon, instaliraju u zatvorena kućišta, koja će biti zaštićena preko uzemljenja i u normalnim uslovima rada ovi delovi neće biti dostupni licima koja rukuju uređajima.

✓ *Zaštita od indukovanog direktnog dodira rješava se:*

- u instalacijama naizmjeničnog napona do 1 kV, primjenom sistema TN-C/S uz reagovanje zaštitnih uređaja koji su postavljeni na početku voda i povezivanjem nultih zaštitnih sabirnica ormana 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 eksplozine 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 osvjetljenja, koja obezbjeđuje nivo osvjetljenja u skladu sa standardom JUS. U.C9.100, odnosno, preporukama JKO.

- ✓ *Zaštita od neopreznog rukovanja rješava se:*
  - preglednim označavanjem svih elemenata u razvodnim uređajima,
  - izborom elemenata za određenu namjenu i
  - obučavanjem i periodičnom provjerom znanja servisera o predviđenim mjerama zaštite na radu pri rukovanju, u vremenskim razmacima propisanim zakonom.

- ✓ *Za montažu antena na antenskom nosaču* postoji povećan rizik od povređivanja radnika, kao i rizik od povređivanja drugih lica. Zato je neophodno preduzeti odgovarajuće zaštitne mjere:
  - za rad na montaži antena raspoređuju se radnici koji su osposobljeni za rad na visinama i za koje je prethodnim i periodičnim ljekarskim pregledima utvrđena zdravstvena sposobnost za bezbjedan rad na visinama,
  - radna lokacija gdje se antene montiraju prethodno se obezbeđuje jasnim obaveštenjima drugih lica o opasnostima, a oko radnog prostora se postavljaju zaštitne mreže ili trake,
  - radnici koji vrše montažu antena opremaju se odgovarajućim zaštitnim sredstvima za ličnu sigurnost: odgovarajuća užad i veznici, zaštitni pojasevi, odgovarajuća odjeća i obuća itd.,
  - odgovarajuća zaštitna odjeća je bitna za vrijeme hladnoće,
  - svi uređaji za dizanje tereta moraju biti ispitani i odobreni i
  - za vrijeme rada na antenskom stubu, ukupan personal u oblasti radova mora nositi šlemove.

- ✓ *Zaštita od mehaničkih oštećenja* rješava se:
  - pravilnim izborom konstrukcija i materijala za instalacione elemente, kablove i opremu, kao i primjenom pravilnih načina polaganja kablova i instalacionog materijala i pravilnim lociranjem razvodnih ormana.

- ✓ *Zaštita od opasnosti prodora prašine, vlage i vode u električne instalacije i uređaje* obezbjeđuje se:
  - dobrim zaptivanjem otvora prostorije sa uređajima i
  - pravilno odabranom mehaničkom zaštitom.

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

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 ovlašćenom preduzeću za tretman ove vrste otpada, odnosno privremeno ih skladištiti u odgovarajućem prostoru sa nepropusnim podom koji onemogućava bilo kakvo procurivanje u zemljište ili podzemne vode. Prema "Pravilniku o klasifikaciji otpada i o postupcima njegove obrade, prerade i odstranjivanja" (Sl.l. CG 68/09), ova vrsta otpada se svrstava u grupu 16 06 01*,

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

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

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

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

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

- Obavezno je izvršiti označavanja izvora nejonizujućeg zračenja etiketama i oznaka u skladu sa Pravilnikom o načinu označavanja i izgledu oznake izvora nejonizujućih zračenja Sl.l. CG br. 65/15,

- zabranjuju se bilo kakve aktivnosti na antenskom stubu (npr., usmjeravanje antene, pričvršćivanje itd.) sve dok se ne isključe predajnici bazne stanice,
- s obzirom, da ako se bazna stanica instalira u blizini stambenih objekata uticaj elektromagnetnog polja na životnu sredinu treba da se utvrđuje mjerenjima karakteristika elektromagnetnog polja na lokaciji u skladu sa propisanim standardima i normama, a u cilju maksimalne zaštite ljudi i tehničkih uređaja. Na osnovu dobijenih podataka, u slučaju da isti iskaču iz dozvoljenih granica, mora se bazna stanica isključiti iz rada, a onda preduzeti mjere u cilju otklanjanja nepravilnosti:
    - provjera svih elemenata bazne stanice koji mogu dovesti do povećanja elektromagnetnog zračenja,
    - po utvrđivanju neispravnosti elementa/elemenata izvršiti njihovu zamjenu.
- obavezno je izvršiti mjerenje elektromagnetnog polja u ovom području,
- bazna stanica mora biti zaključana i zaštićena od neovlašćenog pristupa, a u slučaju da je stub u pitanju, i ograđena,
- u okviru periodičnog održavanja bazne stanice (na svakih 6 mjeseci) treba izvršiti provjeru kompletne instalacije bazne stanice i pripadajućeg antenskog sistema,
- Nosilac projekta se obavezuje da baznu stanicu uključi u sistem daljinskog nadgledanja i održavanja u okviru koga treba da se nadgledaju sve kritične funkcije rada bazne stanice sa stanovišta zaštite životne sredine kao što su neovlašćeno otvaranje bazne stanice, požar i problemi u antenskim vodovima i antenskim sistemima,
- zabranjuje se pristup baznoj stanici neovlašćenim licima; pristup mogu imati samo ovlašćena lica koja su obučena za poslove održavanja i koji su upoznati sa činjenicom da se nikakve aktivnosti ne mogu obavljati na antenskom sistemu prije isključenja predajnika bazne stanice.

7. Izvori podataka

- Glavni projekat bazne stanice,
- Google earth,
- UTU
- http://www.geoportal.co.me/
- Informacija o stanju životne sredine za 2017.g., Agencija za zaštitu prirode i životne sredine, 2018.g.