

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

**Naziv Projekta:** Fiksna radiokomunikaciona stanica "PV 01  
Tvrdaš", Pljevlja

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

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

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

## 1. Opšte informacije

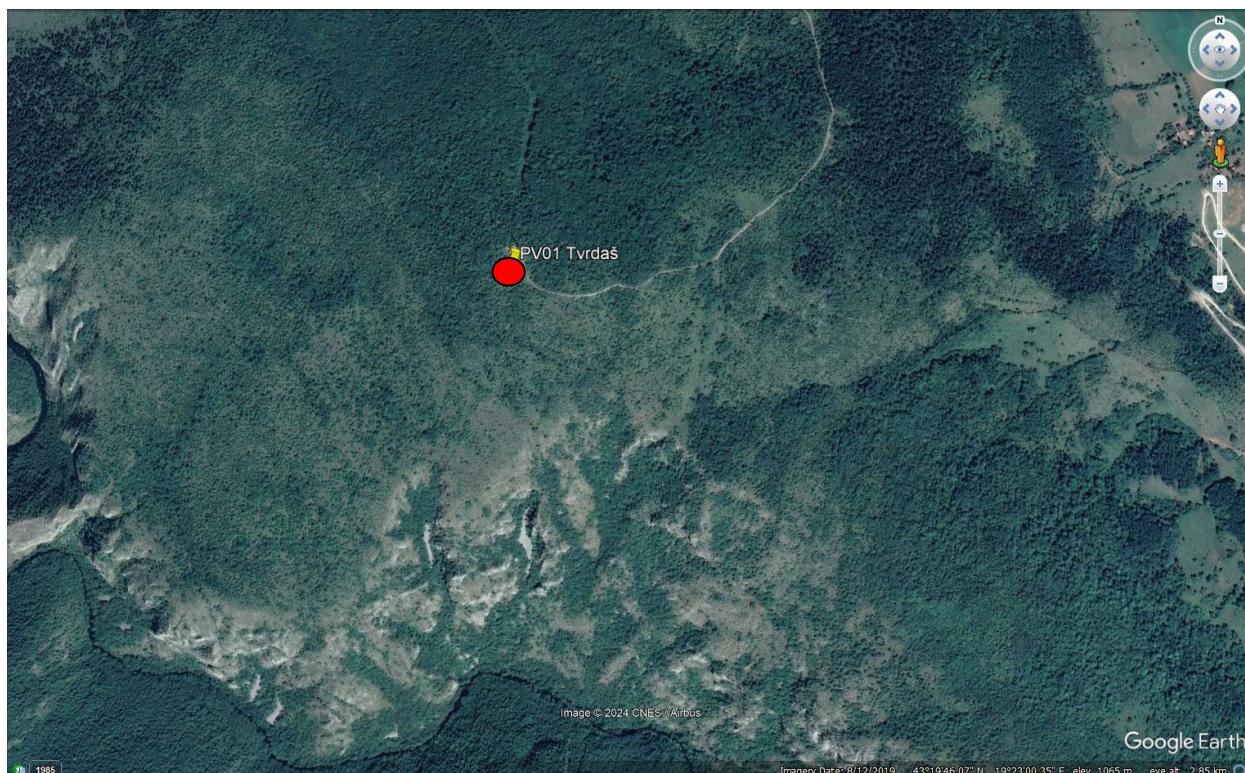
Naziv Projekta: Fiksna radiokomunikaciona stanica "PV 01 Tvrdaš", Pljevlja

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

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

## 2. Opis lokacije projekta

Lokacija Tvrdaš na kojoj se planira predmetni projekat je u Pljevljima.  
Oprema će se smjestiti na postojećem stubu.



**Slika 2.1.** Lokacija bazne stanice (●)

Na lokaciji "PV01 Tvrdaš" trenutno su realizovani GSM900, UMTS2100, LTE800 i LTE1800 sistemi operatora Mtel.

Antenski sistem se nalazi na čeličnom rešetkastom stubu, visine 24m. Antenski sistem koji čine tri antene tipa Kathrein 80010699 nalazi se pričvršćen uz noge stuba na posebnim čeličnim nosačima I visina baze antene je 21m (sektor A i B) i 33m (sektor C).

U bližoj okolini planiranog objekta se ne nalaze stambeni, turistički ili poslovni objekti.

Opšti podaci o lokaciji su sledeći:

Geografska širina	43° 19' 46.89" N
Geografska dužina	19° 23' 19.81" E
Nadmorska visina (m)	1172 m

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

Izgled lokacije je dat na sledećoj slici:



**Slika 2.2.** Izgled opreme na antenskom stubu

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

Predviđeno mjesto je na izgrađenom objektu koji se nalazi katastarskoj parceli broj 5119/8 KO Pljevlja, Pljevlja.



**Slika 2.3.** Prikaz katastarskih parcela (izvor: <https://ortofoto2025.gov.me/AppEngine/?appId=3e7e0177-1c6d-4646-a1ed-dd09896012f7&tenant=satelitskisnimci2025> )

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

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

**c) apsorpcioni kapacitet prirodne sredine**

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

Projekat se predviđa u području koje nije gusto naseljeno.

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

### 3. Karakteristike projekta

Na lokaciji "PV01 Tvrdaš" trenutno su realizovani GSM900, UMTS2100, LTE800 i LTE1800 sistemi operatora Mtel. Radi poboljšanja kvaliteta usluga, kao i pružanja novih servisa na ovoj lokaciji MTEL je predvidio dodavanje opreme za realizaciju NR700 sistema na sektorima A, B i C i LTE2600 sistema na sektoru C čiji su azimuti 80°, 200° i 310° respektivno.

#### a) Opis fizičkih karakteristika cjelokupnog projekta

Lokacija "Tvrdaš" - PV01 je indoor lokacija na kojoj su radio kabineti i kabineti za napajanje smešteni u kontejneru za smeštaj opreme. Antenski sistem se nalazi na čeličnom rešetkastom stubu, visine 24m. Antenski sistem koji čine tri antene tipa Kathrein 80010699 nalazi se pričvršćen uz noge stuba na posebnim čeličnim nosačima I visina baze antene je 21m (sektor A i B) i 33m (sektor C). Planirana je zamena antenskog sistema sa Kathrein 800372965 (sektor A i B) i Kathrein 800372992 (sektor C). Planirana je montaža udaljenih RRU jedinica ispod/iza antena tako da će se za njihovo vezivanje na antenski sistem koristiti samo prelazni kablovi tipa 1/2" i dužine 2m.

Na lokaciji "PV01 Tvrdaš", Pljevlja pored postojeće opreme, planira se montaža sledeće telekomunikacione oprema koja je tabelarno prikazana u poglavlju Projektni zadatak i to:

- Montaža tri nove antene, Kathrein 800372965 za sektore A i B, kao Kathrein 800372992 za sektor C usmerene prema azimutima 80°, 200° i 310° sa bazama na visini od 21m (sektor A i B) i 33m (sektor C). Postojeće antene na pomenutim sektorima se demontiraju.
- Antene na sektorima A, B, C će se sa postojećim RRU jedinicama u LTE800, odsono sektor B i C u LTE1800 sistemu povezivati odgovarajućim prelaznim kablovima 1/2" dužine 2m i montiraće se iza/ispod panel antena. Dužina prelaznih kablova za LTE sisteme je 2m.
- Za sistem UMTS2100 i njihovo povezivanje na antenski sistem koriste se fideri i pomenuti prelazni kablovi od 2m 1/2". Dužina fidera 7/8" za " UMTS2100 sistem je 22m. UMTS2100 se gasi na sektoru A.
- Postojeće udaljene RRU jedinice RRU 2217 B20 za LTE800 sistema, 3 komada.
- Postojeće udaljene RRU jedinice RRU 2219 B3 za LTE1800, 2 komada, na sektorima B i C.
- Radio jedinice za UMTS2100 I RUS01 B1 smještene su unutar RBS-a.
- Montaža 3 nove dual bend RRU jedinice 2279 B8B28 za postojeći sistem GSM900 i novi sistem NR700.
- Montaža nove dual bend RRU jedinice RRU2271 B7 za novi sistem LTE2600.
- Na lokaciji se nalaze jedan RBS kabinet 6102 i baterijski kabinet BBU 6102. LTE, NR i GSM sistemi realizovaće se pomoću postojećeg baseband modula 6631 smještenog unutar RBS-a

Napon napajanja opreme na lokaciji je 3x231/400V, 50Hz, maksimalna jednovremena snaga  $P_{jm}=5kW$ . Predviđeno je da se zaštita strujnih kola od kratkog spoja i zemljospoja ostvari automatskim instalacionim prekidačima, a zaštita od previsokog napona dodira na izloženim metalnim kućištima i masama primenom automatskog isključenja pomoću zaštitnog uređaja diferencijalne struje.

Izjednačavanje potencijala metalnih masa na lokaciji (nosači antena, nosači kablova i dr.) će se izvesti njihovim povezivanjem bakarnim užetom preseka 64mm<sup>2</sup> na postojeći sistem uzemljenja preko sabirnica, koje su međusobno povezane FeZn trakom 25x4mm.

#### b) Veličina projekta

Ovim projektom predviđeno je dodavanje odgovarajućih modula u kabinet 6201 za realizaciju NR700 sistema na sektorima A, B i C, kao i LTE2600 sistema na sektoru C. Na lokaciji "PV01 Tvrdaš", Pljevlja, MTEL trenutno ima montiranu opremu. Postojeća Mtel konfiguracija i antenski sistem je prikazan u sledećim tabelama.

	GSM900	UMTS2100	LTE800	LTE1800
Tip radio bazne stanice	RBS 6201			
Tip baterijskog back-upa	BBS6201			
Konfiguracija primopredajnika	3+3+3	2+2+2	1+1+1	0+1+1
			(MIMO 2x2)	(MIMO 2x2)
Tip digitalne jedinice	DUW/DUG/5212			
Tip radio jedinice	RUS 02 B8	RUS 01 B1	RRU 2217 B20	RRU 2219 B3
Broj RUS/RRU po sektoru	1	1	1	1

Broj sektora	sektor A	sektor B	sektor C
Broj antena po sektoru	1	1	1
Tip antene	K80010699	K80010699	K80010699
Azimuti antena	80°	200°	310°
Downtilt M/E GSM900	0°/3°	0°/5°	0°/3°
Downtilt M/E LTE800	0°/3°	0°/5°	0°/3°
Downtilt M/E LTE1800	0°/3°	0°/5°	0°/3°
Downtilt M/E UMTS2100	0°/3°	0°/5°	0°/3°
Visina baza antena od nivoa tla	21.0m	21.0m	33.0m
Tip fidera	7/8"/Optika/7/8"	7/8"/Optika/Optika/7/8"	7/8"/Optika/Optika/7/8"
Tip pojačavača	ASC	ASC Combainer 1800/2100	ASC Combainer 1800/2100

NR700 sistem na sektorima A, B i C će se realizovati zamjenom postojećeg Kathrein 80010868 antenskog sistema i montiranjem novog antenskog sistema tipa Kathrein 800372965 na sektorima A i B, odnosno antenskog sistema tipa Kathrein 800372992 na sektoru C. LTE RRU jedinice biće smještene iza/ispod antena pa se za njihovo povezivanje na antenski sistem koriste samo prelazni kablovi dužine 2m tipa 1/2". Za NR700 koristiće se novi tip udaljenih radio jedinica Ericsson RRU 2279 B8B28. RRU 2279 B8B28 je dual bend RRU, odnosno podržava opseg 900MHz i 700MHz.

RRU2279 B8B28 će se iskoristiti za konfiguraciju postojećeg sistema GSM900 i nove tehnologije NR700, a montira iza antene za njegovo i povezuje na port R2 predviđen za opseg 698-960MHz.

Kako se motra iza antene za njegovo povezivanje na antenski sistem koristiće se RFS jumperi dužine 2m 1/2". Za LTE2600 sistem koristiće se udaljene radio jedinice tipa Ericsson RRU 2217 B7, na sektoru C. LTE2600 RRU jedinice vezaće se za port antene Y1 predviđen za opseg 1695-2690 MHz prelaznim kablovima 1/2" dužine 2m. RRU jedinice za LTE800 Ericsson RRU 2217 B20 vezaće se prelaznim kablovima tipa 1/2" i dužine 2m na port antena R1 predviđen za opseg 698-960Mhz, tj. 790-862 MHz za LTE800. Za realizaciju LTE1800 sistema koristiće se za sektore B i C postojeći RRU 2219 B3. RRU jedinice sistema LTE1800 vezaće se prelaznim kablovima 1/2" na port antene Y2 sektora B i C predviđen za opseg 1427-2690 MHz. UMTS2100 sistemi realizovaće se korišćenjem starih Ericsson radio jedinica tipa RUS01 B1 za UMTS2100 sistem koje su smještene unutar RBS-a a na antenski sistem vezaće se preko odgovarajućih prelaznih kablova dužine 2m i fidera tipa 7/8" dužine 22m, na sektorima B i C (gasi se UMTS2100 na sektoru A). UMTS2100 radio jedinice vezaće se na port antene Y4 predviđen za opseg 1427-2690MHz.

GSM 900 radio jedinice će se preko odgovarajućih prelaznih kablova dužine 2m tipa 1/2" vezati na port antene R2 predviđen za opseg 698-960 MHz za sektore A, B i C, jer RRU 2279B8B28 služi za sisteme GSM900 i NR700. Postojeći fideri za GSM900 se demontiraju.

Konfiguracija RBS-a nakon dodavanja NR700 sistema i postojećih tehnologija na A, B i C sektorima, odnosno LTE2600 na sektoru C (jedan nosilac za LTE800 BW=10MHz, jedan nosilac za LTE1800 BW=20MHz i uz upotrebu 2x2 MIMO tehnologije, a za LTE600 dva nosioca sa BW=15MHz i BW=20MHz, ) i će biti:

	GSM900	NR700	UMTS2100	LTE800	LTE1800	LTE2600
Tip radio bazne stanice	RBS 6201					
Tip baterijskog back-upa	BBS6201					
Konfiguracija primopredajnika	3+3+3	1+1+1 (MIMO 2x2)	0+2+2	1+1+1 (MIMO 2x2)	0+1+1 (MIMO 2x2)	0+0+1 (MIMO 2x2)
Tip digitalne jedinice	6631					
Tip radio jedinice	RRU2279 B8 B28	RUS 01B1		RRU 2217 B20	RRU 2219 B3	RRU2271 B7
Broj RUS/RRU po sektoru	1	1		1	1	1

Konfiguracija budućeg LTE, UMTS2100, GSM900, NR700 i LTE2600 antenskog sistema je data u sledećoj tabeli, a nove antene će se koristiti i u GSM900, UMTS2100, LTE 800, LTE1800, LTE2600 i NR700.

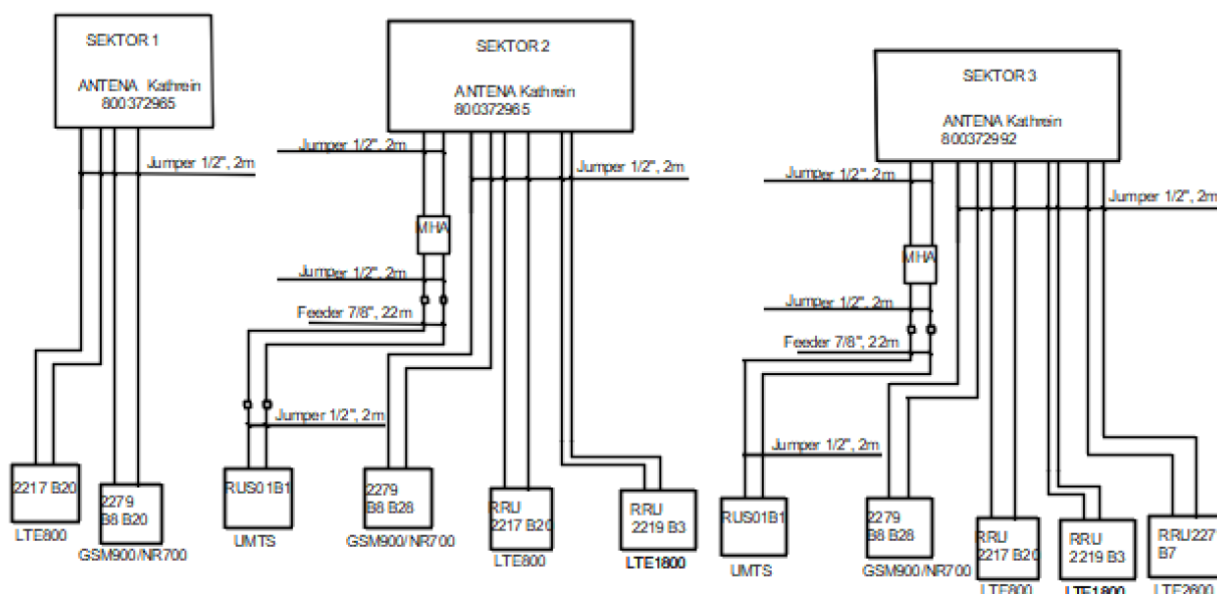
	Sektor A					
	GSM900	NR700	LTE800	LTE1800	UMTS 2100	LTE2600
Implementacija	da	da	da	ne	ne	ne
Tip antene	Kathrein 800372965					
Visina baze ant	21m					
Azimut	80°					
Meh. tilt	0		0			
El tilt	3		3			
Tip feeder-a	1/2"		1/2"			
Konfiguracija	4	1	1			
MIMO		2x2	2x2			
Ukupna snaga	80W	80W	80W			
Sirina kanala		10 MHz	10 MHz			

	Sektor B					
	GSM900	NR700	LTE800	LTE1800	UMTS 2100	LTE2600
Implementacija	da	da	da	da	da	ne
Tip antene	Kathrein 800372965					
Visina baze ant	21m					
Azimut	200°					
Meh. tilt	0		0	0	0	
El tilt	5		5	5	5	
Tip feeder-a	1/2"		1/2"		5/4"	
Konfiguracija	4	1	1	1	2	
MIMO		2x2	2x2	2x2		
Ukupna snaga	80W	80W	80W	160W	80W	
Sirina kanala		10 MHz	10 MHz	20MHz		

	Sektor C					
	GSM900	NR700	LTE800	LTE1800	UMTS 2100	LTE2600
Implementacija	da	da	da	da	da	da
Tip antene	Kathrein 800372992 + 85010110					
Visina baze ant	33m					
Azimet	310°					
Meh. tilt	0	0	0	0	0	0
El tilt	3	3	3	3	3	3
Tip feeder-a	1/2"		1/2"	1/2"	5/4"	1/2"
Konfiguracija	4	1	1	1	2	2
MIMO		2x2	2x2	2x2		2x2 MIMO
Ukupna snaga	80W	80W	80W	160W	80W	80W + 80W
Sirina kanala		10 MHz	10 MHz	20MHz		20MHz + 15MHz

Za LTE sisteme između RRU jedinica i antena su jumper kablovi 1/2", dok je između RRU-a i baseband jedinica optički kabl.

Bloka šema povezivanja radio jedinica sa antenskim sistemom prikazana je na slikama ispod.



*Blok šema povezivanja RU i RRU jedinica na antenski sistem - sektor A, B i C*

Za realizaciju LTE i NR700 sistema koristiće se digitalni modul 6631 smješten u Ericsson RBS 6201 I novi antenski sistem. Također za potrebe implementacije LTE/1800/800/2600 i NR700 sistema će se upotrijebiti prelazni jumper-i za povezivanje antena sa radio jedinicama. Digitalna jedinica 6631 će biti integrisane u postojeći RBS kabinet i povezana optičkim CPRI interfejsom sa udaljenim radio jedinicama RRU.

Na lokaciji se koristi postojeća bazna stanica RBS6201 kao i baterijski backup BBS6101. Bazna radio stanica (Radio Base Station) RBS 6201 pripada porodici baznih stanica RBS 6000. RBS 6101 je makro tipa, sa modularnom strukturom 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. BS 6201 su uključene u Ericsson-ov digitalni mobilni sistem koji se koristi da podrži kombinaciju GSM, UMTS i LTE sistema u istom kabinetu.

Kabinet sadrži radio opremu, opremu za prenos, sistem za napajanje, baterijski back-up i sistem za hlađenje.

## Antene

Na lokaciji radio bazne stanice koristiće se nove panel antene Kathrein 800372965 (sektor A i B) i Kathrein 800372992 (sektor C). Antene će biti orjentisane prema azimutima 80°, 200° i 310°. Mehanički tilt je predviđen iznosi 0° (sektor A, B i C) za sve sisteme. Električni tilt je predviđen iznosi 3° (sektor A i C) i 5° (sektor B), za sve sisteme.

Tehničke karakteristike antena su date u sledećoj tabeli:

<b>8-Port Antenna</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>Y1</b>	<b>Y2</b>
<b>Frequency Range</b>	<b>698-960</b>	<b>698-960</b>	<b>1427-2690</b>	<b>1427-2690</b>
<b>HPBW</b>	<b>65°</b>	<b>65°</b>	<b>65°</b>	<b>65°</b>

**KATHREIN**

### ▪ Ultra compact width



8-Port Antenna 2LB/2HB 2.0m 65° | 2x698-960 15.4dBi | 2x1427-2690 17.9dBi

Type No.		800372965			
Left side, lowband		<b>R1, connector 1-2</b>			
		698-960			
Frequency Range	MHz	698 - 806	791 - 862	824 - 894	880 - 960
Gain at mid Tilt	dBi	14.0	14.7	15.0	15.4
Gain over all Tilts	dBi	14.0 ± 0.4	14.7 ± 0.4	15.0 ± 0.4	15.4 ± 0.4
<b>Horizontal Pattern:</b>					
Azimuth Beamwidth	°	62 ± 5.7	58 ± 3.7	57 ± 3.3	53 ± 5.1
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 18	> 20	> 22	> 21
<b>Vertical Pattern:</b>					
Elevation Beamwidth	°	11.8 ± 1.3	10.9 ± 0.6	10.7 ± 0.5	10.1 ± 0.7
Electrical Downtilt continuously adjustable	°	2.5 - 11.5			
Tilt Accuracy	°	< 0.5	< 0.4	< 0.5	< 0.5
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 16	> 17	> 19	> 21
Cross Polar Isolation	dB	> 25			
Port to Port Isolation	dB	> 25 dB (R1 // R2, Y1, Y2)			
Max. Effective Power per Port	W	400 (at 50 °C ambient temperature)			

Values based on NGMN-P-BASTA (version 10.0) requirements.



Right side, lowband		<b>R2, connector 3-4</b>			
		698-960			
Frequency Range	MHz	698 - 806	791 - 862	824 - 894	880 - 960
Gain at mid Tilt	dBi	14.0	14.7	15.0	15.5
Gain over all Tilts	dBi	14.0 ± 0.4	14.7 ± 0.4	15.0 ± 0.5	15.5 ± 0.4
<b>Horizontal Pattern:</b>					
Azimuth Beamwidth	°	62 ± 4.8	59 ± 4.0	57 ± 3.3	53 ± 4.2
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 19	> 20	> 21	> 21
<b>Vertical Pattern:</b>					
Elevation Beamwidth	°	11.8 ± 0.9	11.0 ± 0.6	10.8 ± 0.6	10.2 ± 0.9
Electrical Downtilt continuously adjustable	°	2.5 - 11.5			
Tilt Accuracy	°	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 16	> 17	> 19	> 21
Cross Polar Isolation	dB	> 25			
Port to Port Isolation	dB	> 25 dB (R2 // R1, Y1, Y2)			
Max. Effective Power per Port	W	400 (at 50 °C ambient temperature)			

Values based on NGMN-P-BASTA (version 10.0) requirements.

## 800372965

Left side, highband		Y1, connector 5-8					
		1427-2690					
Frequency Range	MHz	1427 - 1518	1695 - 1880	1850 - 1990	1920 - 2170	2300 - 2400	2500 - 2690
Gain at mid Tilt	dBi	16.9	17.6	17.9	17.9	17.6	17.7
Gain over all Tilts	dBi	16.9 ± 0.7	17.5 ± 0.6	17.7 ± 0.8	17.9 ± 0.8	17.5 ± 0.7	17.7 ± 0.7
<b>Horizontal Pattern:</b>							
Azimuth Beamwidth	°	63 ± 4.9	68 ± 3.8	68 ± 6.3	67 ± 4.9	67 ± 6.3	60 ± 5.5
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 26	> 28	> 26	> 27	> 27	> 29
<b>Vertical Pattern:</b>							
Elevation Beamwidth	°	8.0 ± 0.4	6.9 ± 0.4	6.4 ± 0.3	6.2 ± 0.4	5.7 ± 0.3	5.4 ± 0.3
Electrical Downtilt continuously adjustable	°	2.0 - 12.0					
Tilt Accuracy	°	< 0.4	< 0.2	< 0.2	< 0.3	< 0.3	< 0.3
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 15	> 20	> 21	> 19	> 19	> 19
Cross Polar Isolation	dB	> 25					
Port to Port Isolation	dB	> 28 dB (Y1 // R1, R2, Y2)					
Max. Effective Power per Port	W	200 (at 50 °C ambient temperature)					

Values based on NGMN-P-BASTA (version 10.0) requirements.

Right side, highband		Y2, connector 7-8					
		1427-2690					
Frequency Range	MHz	1427 - 1518	1695 - 1880	1850 - 1990	1920 - 2170	2300 - 2400	2500 - 2690
Gain at mid Tilt	dBi	16.9	17.5	17.8	17.9	17.5	17.7
Gain over all Tilts	dBi	16.9 ± 0.6	17.5 ± 0.5	17.7 ± 0.8	17.9 ± 0.8	17.5 ± 0.6	17.6 ± 0.7
<b>Horizontal Pattern:</b>							
Azimuth Beamwidth	°	63 ± 4.0	68 ± 4.1	68 ± 3.9	66 ± 6.2	66 ± 6.4	60 ± 5.4
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 26	> 27	> 26	> 27	> 26	> 27
<b>Vertical Pattern:</b>							
Elevation Beamwidth	°	7.9 ± 0.4	6.8 ± 0.4	6.4 ± 0.3	6.1 ± 0.4	5.6 ± 0.3	5.3 ± 0.3
Electrical Downtilt continuously adjustable	°	2.0 - 12.0					
Tilt Accuracy	°	< 0.4	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 15	> 18	> 19	> 18	> 18	> 17
Cross Polar Isolation	dB	> 25					
Port to Port Isolation	dB	> 28 dB (Y2 // R1, R2, Y1)					
Max. Effective Power per Port	W	200 (at 50 °C ambient temperature)					

Values based on NGMN-P-BASTA (version 10.0) requirements.

# 8-Port Antenna

**KATHREIN**

**800372965**

Electrical specifications, all ports			Mechanical specifications		
Impedance	$\Omega$	50	Input	8 x 4.3-10 female	
VSWR		< 1.5	Connector Position	bottom	
Return Loss	dB	> 14	Adjustment Mechanism	FlexRET, continuously adjustable	
Interband Isolation	dB	> 25	Wind load (at Rated Wind Speed: 150 km/h)	N   lbf	Frontal: 465   105 Maximal: 815   183
Passive Intermodulation	dBc	< -153 (2 x 43 dBm carrier)*	Max. Wind Velocity	km/h mph	241 150
Polarization	°	-45, +45	Height / Width / Depth	mm Inches	1978 / 378 / 164 77.9 / 14.9 / 6.5
Max. Effective Power for the Antenna	W	1000 (at 50 °C ambient temperature)	Category of Mounting Hardware	XM (X-Medium)	
Values based on NGMN-P-BASTA (version 10.0) requirements. * not applicable for L-band			Weight	kg lb	35.9 / 40.4 (clamps incl.) 79.1 / 89.1 (clamps incl.)
			Packing Size	mm Inches	2125 / 440 / 293 83.7 / 17.3 / 11.5
			Scope of Supply	Panel, FlexRET and clamps for 55-115 mm   2.2-4.5 inches diameter	

**12-Port Antenna**  
**Frequency Range**  
**HPBW**

<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>Y1</b>	<b>Y2</b>	<b>Y3</b>	<b>Y4</b>
698-960	698-960	1427-2690	1695-2690	1427-2690	1695-2690
65°	65°	65°	65°	65°	65°

■ **Ultra compact width**



12-Port Antenna 2LB/4HB 2.6m 65° | 2x698-960 16.4dBi | 2x1427-2690 17.6dBi | 2x1695-2690 16.8dBi

Type No.	<b>800372992</b>				
Left side, lowband	<b>R1, connector 1-2</b>				
	<b>698-960</b>				
Frequency Range	MHz	698 - 806	791 - 862	824 - 894	880 - 960
Gain at mid Tilt	dBi	15.0	15.7	16.0	16.4
Gain over all Tilts	dBi	15.0 ± 0.6	15.7 ± 0.6	16.0 ± 0.5	16.4 ± 0.5
<b>Horizontal Pattern:</b>					
Azimuth Beamwidth	°	63 ± 4.5	60 ± 2.9	58 ± 3.7	55 ± 5.0
Front-to-Back Ratio, Total Power, ±30°	dB	> 20	> 22	> 24	> 24
<b>Vertical Pattern:</b>					
Elevation Beamwidth	°	9.1 ± 0.7	8.6 ± 0.4	8.4 ± 0.5	7.9 ± 0.5
Electrical Down tilt continuously adjustable	°	2.5 - 10			
Tilt Accuracy	°	< 0.4	< 0.5	< 0.5	< 0.4
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 15	> 17	> 17	> 19
Cross Polar Isolation	dB	> 25			
Port to Port Isolation	dB	> 25 (R1 // R2, Y1, Y2, Y3, Y4)			
Max. Effective Power per Port	W	400 (at 50 °C ambient temperature)			

Values based on NGMN-P-BASTA (version 10.0) requirements.



Right side, lowband	<b>R2, connector 3-4</b>				
	<b>698-960</b>				
Frequency Range	MHz	698 - 806	791 - 862	824 - 894	880 - 960
Gain at mid Tilt	dBi	15.0	15.7	16.0	16.4
Gain over all Tilts	dBi	15.0 ± 0.7	15.7 ± 0.5	16.0 ± 0.6	16.4 ± 0.4
<b>Horizontal Pattern:</b>					
Azimuth Beamwidth	°	64 ± 4.6	61 ± 3.6	59 ± 4.5	55 ± 4.9
Front-to-Back Ratio, Total Power, ±30°	dB	> 20	> 22	> 24	> 25
<b>Vertical Pattern:</b>					
Elevation Beamwidth	°	9.0 ± 0.7	8.6 ± 0.4	8.3 ± 0.5	7.9 ± 0.5
Electrical Down tilt continuously adjustable	°	2.5 - 10			
Tilt Accuracy	°	< 0.4	< 0.5	< 0.5	< 0.4
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 15	> 18	> 18	> 20
Cross Polar Isolation	dB	> 25			
Port to Port Isolation	dB	> 25 (R2 // R1, Y1, Y2, Y3, Y4)			
Max. Effective Power per Port	W	400 (at 50 °C ambient temperature)			

Values based on NGMN-P-BASTA (version 10.0) requirements.

# 12-Port Antenna

**KATHREIN**

800372992

Left side, lower highband		Y1, connector 5-8					
		1427-2690					
Frequency Range	MHz	1427 - 1518	1695 - 1880	1850 - 1990	1920 - 2170	2300 - 2400	2490 - 2690
Gain at mid Tilt	dBi	16.3	17.1	17.5	17.6	17.2	17.2
Gain over all Tilts	dBi	16.2 ± 0.6	17.0 ± 0.5	17.4 ± 0.7	17.6 ± 0.8	17.1 ± 0.8	17.1 ± 0.8
<b>Horizontal Pattern:</b>							
Azimuth Beamwidth	°	61 ± 5.1	64 ± 4.4	65 ± 4.1	63 ± 4.3	66 ± 4.9	59 ± 4.2
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 26	> 25	> 25	> 27	> 26	> 28
<b>Vertical Pattern:</b>							
Elevation Beamwidth	°	8.9 ± 0.5	7.6 ± 0.5	7.1 ± 0.4	6.8 ± 0.5	6.3 ± 0.4	5.9 ± 0.4
Electrical DownTilt continuously adjustable	°	2 - 12					
Tilt Accuracy	°	< 0.4	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.4	< 0.3
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 14	> 17	> 16	> 17	> 17	> 18
Cross Polar Isolation	dB	> 25					
Port to Port Isolation	dB	> 25 (Y1 // R1, R2, Y2, Y3, Y4)					
Max. Effective Power per Port	W	200 (at 50 °C ambient temperature)					

Values based on NGMN-P-BASTA (version 10.0) requirements.

Left side, upper highband		Y2, connector 7-8				
		1695-2690				
Frequency Range	MHz	1695 - 1880	1850 - 1990	1920 - 2170	2300 - 2400	2500 - 2690
Gain at mid Tilt	dBi	16.4	16.8	16.8	16.6	16.6
Gain over all Tilts	dBi	16.4 ± 0.5	16.7 ± 0.6	16.8 ± 0.6	16.5 ± 0.6	16.5 ± 0.6
<b>Horizontal Pattern:</b>						
Azimuth Beamwidth	°	63 ± 4.5	64 ± 3.6	62 ± 4.4	64 ± 5.7	60 ± 5.3
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 25	> 25	> 28	> 27	> 27
<b>Vertical Pattern:</b>						
Elevation Beamwidth	°	7.8 ± 0.6	7.2 ± 0.3	6.9 ± 0.5	6.3 ± 0.4	5.8 ± 0.4
Electrical DownTilt continuously adjustable	°	2 - 12				
Tilt Accuracy	°	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.2	< 0.2
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 16	> 15	> 16	> 19	> 20
Cross Polar Isolation	dB	> 25				
Port to Port Isolation	dB	> 25 (Y2 // R1, R2, Y1, Y3, Y4)				
Max. Effective Power per Port	W	200 (at 50 °C ambient temperature)				

Values based on NGMN-P-BASTA (version 10.0) requirements.

# 12-Port Antenna

**KATHREIN**

800372992

Right side, lower highband		Y3, connector 8-10					
		[1427-2690]					
Frequency Range	MHz	1427 - 1518	1695 - 1880	1850 - 1990	1920 - 2170	2300 - 2400	2490 - 2690
Gain at mid Tilt	dBi	16.2	17.1	17.5	17.6	17.3	17.2
Gain over all Tilts	dBi	16.0 ± 0.6	17.0 ± 0.4	17.4 ± 0.7	17.6 ± 0.8	17.1 ± 0.7	17.1 ± 0.7
<b>Horizontal Pattern:</b>							
Azimuth Beamwidth	°	61 ± 6.1	65 ± 4.6	65 ± 4.4	63 ± 4.6	66 ± 4.8	59 ± 4.1
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 26	> 24	> 25	> 25	> 26	> 27
<b>Vertical Pattern:</b>							
Elevation Beamwidth	°	9.0 ± 0.4	7.7 ± 0.4	7.1 ± 0.4	6.8 ± 0.4	6.3 ± 0.4	5.9 ± 0.4
Electrical Down tilt continuously adjustable	°	2 - 12					
Tilt Accuracy	°	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.4	< 0.3
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 14	> 17	> 17.0	> 18	> 17	> 18
Cross Polar Isolation	dB	> 25					
Port to Port Isolation	dB	> 25 (Y3 // R1, R2, Y1, Y2, Y4)					
Max. Effective Power per Port	W	200 (at 50 °C ambient temperature)					

Values based on NGMN-P-BASTA (version 10.0) requirements.

Right side, upper highband		Y4, connector 11-12				
		[1695-2690]				
Frequency Range	MHz	1695 - 1880	1850 - 1990	1920 - 2170	2300 - 2400	2490 - 2690
Gain at mid Tilt	dBi	16.4	16.8	16.9	16.6	16.6
Gain over all Tilts	dBi	16.4 ± 0.4	16.7 ± 0.6	16.8 ± 0.7	16.5 ± 0.6	16.5 ± 0.7
<b>Horizontal Pattern:</b>						
Azimuth Beamwidth	°	64 ± 5.1	64 ± 4.5	61 ± 4.2	64 ± 5.4	60 ± 5.7
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 25	> 25	> 27	> 27	> 26
<b>Vertical Pattern:</b>						
Elevation Beamwidth	°	7.7 ± 0.6	7.2 ± 0.4	6.9 ± 0.5	6.3 ± 0.4	5.7 ± 0.5
Electrical Down tilt continuously adjustable	°	2 - 12				
Tilt Accuracy	°	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.2	< 0.3
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 16	> 16	> 16	> 21	> 19
Cross Polar Isolation	dB	> 25				
Port to Port Isolation	dB	> 25 (Y4 // R1, R2, Y1, Y2, Y3)				
Max. Effective Power per Port	W	200 (at 50 °C ambient temperature)				

Values based on NGMN-P-BASTA (version 10.0) requirements.

# 12-Port Antenna

**KATHREIN**

800372992

Electrical specifications, all ports		
Impedance	□	50
VSWR		< 1.5
Return Loss	dB	> 14
Interband Isolation	dB	> 25
Passive Intermodulation	dBc	< -153 (2 x 43 dBm carrier)*
Polarization	°	+25, -45
Max. Effective Power for the Antenna	W	1200 (at 50 °C ambient temperature)

Values based on NGMN-P-BASTA (version 10.0) requirements.  
\* not applicable for L-band

Mechanical specifications		
Input	12 x 4.3-10 female	
Connector Position	bottom	
Adjustment Mechanism	FlexRET, continuously adjustable	
Wind load (at Rated Wind Speed: 150 km/h)	N   lbf	Frontal: 630   142 Maximal: 1110   249
Max. Wind Velocity	km/h mph	241 150
Height / Width / Depth	mm inches	2501 / 378 / 164 102 / 14.9 / 6.5
Category of Mounting Hardware	XM (X-Medium)	
Weight	kg lb	47.0 / 51.5 (clamps incl.) 103.6 / 113.5 (clamps incl.)
Packing Size	mm inches	2738 / 440 / 293 107.8 / 17.3 / 11.5
Scope of Supply	Panel, FlexRET and clamps for 55-115 mm   2.2-4.5 inches diameter	

## ANTENSKI KABL

Za povezivanje baseband jedinice koja se nalazi u RBS-u 6201 sa antenama u realizaciji GSM/UMTS/LTE/NR sistema, se koristi optički kabl do RRU jedinice, a ona se povezuje s antenama pomoću prelaznih RFS kablova 1/2" dužine 2m. Postojeći fideri i jumper kablovi mijenjaju se novim RFS fiderima i jumperima čije su karakteristike prikazane u tabelama ispod.

RFS jumper	SCF 1/4"	SCF 1/2"
Frekvencija	do 15800MHz	do 8800 MHz
Karakteristična impedansa	50±1 W	50±1 W
Minimalni radijus jednostrukog savijanja	25 mm	32 mm
Slabljenje na 800 MHz	0.173 dB/m	0.0957 dB/m
Slabljenje na 900 MHz	0.184 dB/m	0.106 dB/m
Slabljenje na 1800 MHz	0.269 dB/m	0.155 dB/m
Slabljenje na 2100 MHz	0.293 dB/m	0.169 dB/m
Slabljenje na 2600 MHz	0.3373 dB/m	0.1875 dB/m
Slabljenje na 700 MHz	0.17242 dB/m	0.09512 dB/m

RFS jumperi se takođe koriste za LTE sisteme kao i za povezivanje radio jedinica na antenu u slučaju postojećeg sistema GSM900 i postojećih LTE sistema na lokaciji.

Osnovne tehničke karakteristike konektora su:

Konektor	
Opis	7-16 muški/ženski ili 4.3-10
Tipično slabljenje (dB)	$\leq 0.05 \cdot \sqrt{f(\text{GHz})}$

Osnovne tehničke karakteristike fidera koji se koristi za GSM900, DCS1800 i UMTS2100 tehnologiju na lokaciji:

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

Transmisione karakteristike OIL kabla:

<b>Za talasnu dužinu 1310 nm:</b>	
Prosječno podužno slabljenje kabla	≤ 0.36 dB/km
Maksimalno slabljenje	≤ 0.39 dB/km
Talasna dužina sa multom disperzijom	1302-1322 nm
Nagib sa multom disperzijom	≤ 0.092 ps/(nm <sup>2</sup> · km)
Koeficijent hromatske disperzije	≤ 2.8 ps/(nm · km)
Prečnik polja moda na 1310 nm, Petermann II	9.2 ± 0.4 μm
<b>Za talasnu dužinu 1550 nm:</b>	
Prosječno podužno slabljenje kabla	≤ 0.21 dB/km
Maksimalno slabljenje	≤ 0.25 dB/km
Koeficijent hromatske disperzije na 1550 nm	≤ 18 ps/(nm · km)
Koeficijent hromatske disperzije na 1570 nm	≤ 19 ps/(nm · km)
Prečnik polja moda na 1550 nm, Petermann II	10.5 ± 0.5 μm
Granična talasna dužina, kabl, λ <sub>cc</sub>	< 1260 nm
Polarizaciona disperzija	≤ 0.2 ps/√km

Proračun efektivnih izračenih snaga

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

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

Izlazna snaga po radio kanalu		80	W	49.0	dBm	49.0
slabljenje na konektorima		2	kom	-0.1	dB	-0.2
slabljenje na fleks prespojnim kablovima		2	m	-0.106	dB/m	-0.212
korekcija slabljenja		1	dB	-0.20	dB	-0.2
dobitak antene	sektor 1				dBd	13.25
	sektor 2				dBd	13.25
	sektor 3				dBd	14.25
dobitak antene	sektor 1				dB <sub>i</sub>	15.40
	sektor 2				dB <sub>i</sub>	15.40
	sektor 3				dB <sub>i</sub>	16.40
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na polutalasni dipol	sektor 1				dBm	61.64
	sektor 2				dBm	61.64
	sektor 3				dBm	62.64
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na izotropni radijator	sektor 1				dBm	63.79
	sektor 2				dBm	63.79
	sektor 3				dBm	64.79
ERP	sektor 1				W	1458.14
	sektor 2					1458.14
	sektor 3					1835.69
EIRP	sektor 1				W	2392.21
	sektor 2					2392.21
	sektor 3					3011.62
EIRP	sektor 1				dBW	33.79
	sektor 2					33.79
	sektor 3					34.79

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

Izlazna snaga po radio kanalu		80	W	49.0	dBm	49.0
slabljenje na antenskom kablu	sektor 1, 7/8"	22	m	-0.0593	dB/m	-1.3046
	sektor 2, 7/8"	22	m	-0.0593	dB/m	-1.3046
	sektor 3, 7/8"	22	m	-0.0593	dB/m	-1.3046
slabljenje na konektorima		6	kom	-0.1	dB	-0.6
slabljenje na fleks prespojnim kablovima 1/2"		6	m	-0.169	dB/m	-1.014
slabljenje na ASC/kombajneru		1	dB	-0.50	dB	-0.500
korekcija slabljenja		1	dB	-0.20	dB	-0.20
dobitak antene	sektor 2				dBd	15.75
	sektor 3				dBd	15.45
dobitak antene	sektor 2				dB <sub>i</sub>	17.90
	sektor 3				dB <sub>i</sub>	17.60
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na polutalasni dipol	sektor 2				dBm	61.13
	sektor 3				dBm	60.83
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na izotropni radijator	sektor 2				dBm	63.28
	sektor 3				dBm	62.98
ERP	sektor 2				W	1297.60
	sektor 3					1210.99
EIRP	sektor 2				W	2128.83
	sektor 3					1986.74
EIRP	sektor 2				dBW	33.28
	sektor 3					32.98

Izlazna snaga RRU jedinice za LTE800 RRU2217 B20 sa 2 Tx/Rx grane je 80W tj. po 40W (46.02dBm) po Tx grani u 1(MIMO 2x2) sistemu. Maksimalna izlazna snaga RRU 2219 B3 sa 2 Tx/Rx porta jedinice za LTE1800 je 2x80W. Za LTE1800 sistem na lokaciji PV01 Tvrdaš koristiće se 2 Tx/Rx grane sa konfigurisanom snagom od 80W (49.03dBm) po Tx grani u 1 (MIMO 2x2) sistemu.

Za sektore LTE2600 koristiće se RRU 2271 B7 sa 2 Tx/Rx grane, čija je ukupna izlazna snaga 80W tj. Po 40W (46.02dBm) po Tx grani. Kako se za LTE2600 sistem se koriste 2 nosica po grani za sektore A/B/C, u sistemu sa 2x2 MIMO, to će snaga po Tx grani po nosiocu za sektore A/B/C sistema LTE2600 biti 20W (43.01dBm). Izlazna snaga RRU jedinice 2279 B8 B28 za NR700 je 40W (46.02dBm) po Tx grani u 1(MIMO 2x2) sistemu. EIRP za pojedinačne sektore su prikazane u sledećim tabelama.

**Proračun efektivno izračene snage po radio kanalu za LTE 800 sistem:**

Izlazna snaga RRU jedinice		80	W	dBm	49.0
Izlazna snaga po jednoj Tx grani		40	W	dBm	46.0
slabljenje na konektorima		2	kom	-0.1	dB
slabljenje na fleks prespojnim kablovima		2	m	-0.096	dB/m
korekcija slabljenja		1	dB	-0.20	dB
dobitak antene	sektor 1				dBd
	sektor 2				dBd
	sektor 3				dBd
dobitak antene	sektor 1				dBd
	sektor 2				dBd
	sektor 3				dBd
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na polutalasni dipol	sektor 1				dBm
	sektor 2				dBm
	sektor 3				dBm
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na izotropni radijator	sektor 1				dBm
	sektor 2				dBm
	sektor 3				dBm
ERP	sektor 1				W
	sektor 2				W
	sektor 3				W
EIRP	sektor 1				W
	sektor 2				W
	sektor 3				W
EIRP	sektor 1				dBW
	sektor 2				dBW
	sektor 3				dBW

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

Izlazna snaga RRU jedinice		160	W	dBm	52.0
Izlazna snaga po jednoj Tx grani		80	W	dBm	49.0
slabljenje na konektorima	2	kom	-0.1	dB	-0.2
slabljenje na fleks prespojnim kablovima	2	m	-0.155	dB/m	-0.310
korekcija slabljenja	1	dB	-0.20	dB	-0.20
dobitak antene	sektor 2			dBd	15.45
	sektor 3			dBd	14.95
dobitak antene	sektor 2			dB <sub>i</sub>	17.60
	sektor 3			dB <sub>i</sub>	17.10
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na polutalasni dipol	sektor 2			dBm	63.74
	sektor 3			dBm	63.24
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na izotropni radijator	sektor 2			dB <sub>i</sub>	65.89
	sektor 3			dB <sub>i</sub>	65.39
ERP	sektor 2			W	2365.92
	sektor 3				2108.63
EIRP	sektor 2			W	3881.50
	sektor 3				3459.39
EIRP	sektor 2			dBW	35.89
	sektor 3				35.39

Proračun efektivno izračene snage po radio kanalu za LTE 2600 sistem:

Izlazna snaga RRU jedinice		80	W	dBm	49.0
Izlazna snaga po jednoj Tx grani		20	W	dBm	43.0
slabljenje na konektorima	2	kom	-0.1	dB	-0.2
slabljenje na fleks prespojnim kablovima	2	m	-0.188	dB/m	-0.375
korekcija slabljenja	1	dB	-0.20	dB	-0.20
dobitak antene	sektor 3			dBd	15.05
dobitak antene	sektor 3			dBi	17.20
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na polutalasni dipol	sektor 3			dBm	57.29
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na izotropni radijator	sektor 3			dBi	59.44
ERP	sektor 3			W	535.18
EIRP	sektor 3			W	878.01
EIRP	sektor 3			dBW	29.44

Proračun efektivno izračene snage po radio kanalu za NR700 sistem:

Izlazna snaga RRU jedinice			80	W	dBm	49.0
Izlazna snaga po jednoj Tx grani			40	W	dBm	46.0
slabljenje na konektorima		2	kom	-0.1	dB	-0.2
slabljenje na fleks prespojnim kablovima		2	m	-0.095	dB/m	-0.190
korekcija slabljenja		1	dB	-0.20	dB	-0.20
dobitak antene	sektor 1				dBd	11.85
	sektor 2				dBd	11.85
	sektor 3				dBd	12.85
dobitak antene	sektor 1				dBi	14.00
	sektor 2				dBi	14.00
	sektor 3				dBi	15.00
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na polutalasni dipol	sektor 1				dBm	57.26
	sektor 2				dBm	57.26
	sektor 3				dBm	58.26
maksimalna efektivna izračena snaga u odnosu na izotropni radijator	sektor 1				dBi	59.41
	sektor 2				dBi	59.41
	sektor 3				dBi	60.41
ERP	sektor 1				W	532.08
	sektor 2					532.08
	sektor 3					669.85
EIRP	sektor 1				W	872.92
	sektor 2					872.92
	sektor 3					1098.95
EIRP	sektor 1				dBW	29.41
	sektor 2					29.41
	sektor 3					30.41

#### Opis elektroenergetskog napajanja

Na lokaciji je izvedena kompletna električna instalacija za napajanje postojećih uređaja.

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

#### Sistem za prenos

Povezivanja RBS sa nadležnim kontrolerom RBS-a ostvareno je RR sistemom prenosa. Optika se terminira u data centru u Podgorici.

### **c) Moguće kumuliranje sa efektima drugih projekata**

S obzirom da se na lokaciji nema drugih izvora EM polja, ne očekuje se kumulativni uticaj.

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

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

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

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

Nosilac projekta je dužan da vodi evidenciju o klasifikaciji i karakteristikama istrošenih baterija, kao vrste otpada, i da na osnovu toga priprema godišnje Izvještaje o otpadu koje će dostavljati Agenciji za zaštitu životne sredine, u skladu sa Zakona o upravljanju otpadom ("Sl. list Crne Gore", br. 34/24).

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

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

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

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

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

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

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

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

Prilikom projektovanja baznih stanica, pored zahtjeva da bazne stanice lokacijski ni na koji način ne ugrožavaju 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 izgradnji objekata („Službeni list Crne Gore”, br. 19/25, 92/25 i 160/25)
- Zakon o životnoj sredini ("Sl. list CG" br. 52/16 i 73/19),
- Zakon o procjeni uticaja na životnu sredinu ("Sl. list CG" br. 75/18 i 84/24),
- Zakon o upravljanju otpadom ("Sl. list CG" br. 34/24 i 92/24),
- Uredba o načinu i postupku osnivanja sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade otpadnih baterija i akumulatora i rada tog sistema ("Sl. list CG", br. 39/12, 47/12),
- Zakon o zaštiti i spašavanju ("Sl. list RCG" br.13/07 32/11),
- Pravilnik o sadržini elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu ("Sl. list CG", br.019/19),
- Zakon o elektronskim komunikacijama ("Sl. list CG", br. 100/24),
- Zakon o zaštiti od nejonizujućih zračenja (Sl.l. CG br. 64/13 i 84/24).

## h) Rizici za ljudsko zdravlje

U Crnoj Gori zaštita od nejonizujućeg zračenja se uređuje Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja, Sl.I. CG br. 64/13 i 84/24, 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 GHz $\leq$ f $\leq$ 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 $\leq$ f $\leq$ 300 GHz	50 W/m <sup>2</sup>

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

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

Frekvencijski opseg	Vrijednosti upozorenja (ALs(E)) za jačinu električnog polja [V/m] (RMS)	Vrijednosti upozorenja (ALs(B)) za magnetnu indukciju [ $\mu$ T] (RMS)	Vrijednosti upozorenja (ALs(S)) za gustinu snage [ $W/m^2$ ]
$100 \text{ kHz} \leq f < 1 \text{ MHz}$	$6,1 \times 10^2$	$2,0 \times 10^6/f$	—
$1 \text{ MHz} \leq f < 10 \text{ MHz}$	$6,1 \times 10^3/f$	$2,0 \times 10^6/f$	—
$10 \text{ MHz} \leq f < 400 \text{ MHz}$	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 [ $mA/m^2$ ] (RMS)	Specifična apsorbovana snaga, SAR [ $W/kg$ ]			Gustina snage, S [ $W/m^2$ ]
		usrednjeno po cijelom tijelu	lokalizovano u glavi i trupu	lokalizovano u ekstremitetima	
100 kHz – 10 MHz	$f/500$	0,08	2	4	-
10 MHz – 10 GHz	-	0,08	2	4	-
10 – 300 GHz	-	-	-	-	10

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

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

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

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

Frekvencijski opseg	Jačina električnog polja, E [V/m]	Jačina magnetnog polja, H [A/m]	Magnetna indukcija, B [μT]	Gustina snage ekvivalentnog ravanskog talasa, $S_{\text{ekv}}$ [W/m <sup>2</sup> ]
100 – 150 kHz	43,5	2,5	3,125	-
0,15 – 1 MHz	43,5	$0,37/f$	$0,46/f$	-
1 – 10 MHz	$43,5/\sqrt{f}$	$0,37/f$	$0,46/f$	-
10 – 400 MHz	14	0,037	0,046	0,5
400 – 2000 MHz	$0,7\sqrt{f}$	$1,85 \times 10^{-3} \times \sqrt{f}$	$2,3 \times 10^{-3} \times \sqrt{f}$	$1,25 \times 10^{-3} \times f$
2 – 300 GHz	31	0,08	0,10	2,5

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

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

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

gdje je:

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

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

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

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

### Zakonska regulativa, EMC norme i standardi

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

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

2. EMC norme

33.100 JUS IEC CISPR 13

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

33.100 JUS N.CO.101

Zaštita telekomunikacionih postrojenja od uticaja elektroenergetskih postrojenja - Zaštita od opasnosti

33.100 JUS N.NO.904

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

33.100 JUS N.NO.908

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

33.100 JUS N.NO.931

Radio-frekvencijske smetnje - Radio-difuzni prijemnici i dodatni uređaji - Termini i definicije  
33.100 JUS N.N0.942

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

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

Radio-frekvencijske smetnje - Radio-difuzni prijemnici i dodatni uređaji - Imunost - Metode mjerenja - Jedinice za spregu i niskopropusni filter  
- Međunarodne norme i standardi za opremu  
1999/5/EC, R&TTE Direktiva

Radio oprema i telekomunikacioni terminali i uzajamno prepoznavanje njihove podudarnosti (EMC 89/366EEC direktiva je sadržana)  
EN 301 489-8

EMC standard za Evropski digitalni celularni telekomunikacioni sistem (GSM 900 i DSC 1800 MHz)  
EN 301 502

GSM, bazne stanice i ripeterska oprema pokriveni najvažnijim zahtjevima unutar artikla 3.2 R&TTE direktive (GSM 13.21)  
ICES-003

Digitalni aparati, interface prouzrokovan standardima opreme.

**- za gromobransku instalaciju**

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

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

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

**Tabela 3.8.** Zahtjev za vrijednost udarne otpornosti uzemljivača

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

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

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

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

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

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

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

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

##### b) Priroda uticaja projekta

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

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

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

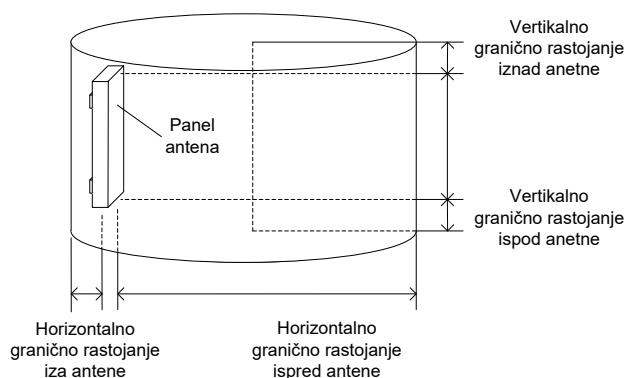
Za analitički proračun zone nedozvoljenog zračenja će se koristiti Pravilnik o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima (Sl.list Crne Gore br. 06/15).

##### Proračun dimenzija zone nedozvoljenog zračenja

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

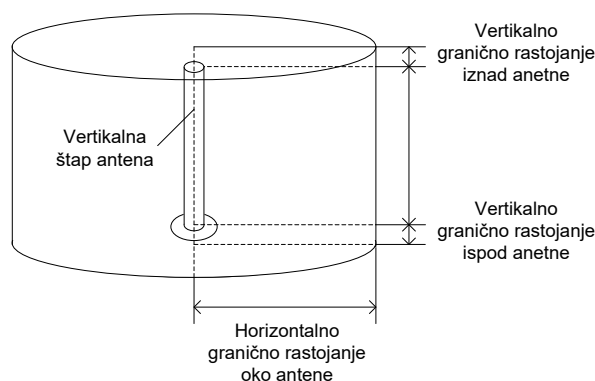
Oblik zone nedozvoljenog zračenja određen je geometrijskim (oblik i pozicija) i električnim (dijagram zračenja) karakteristikama antene.

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



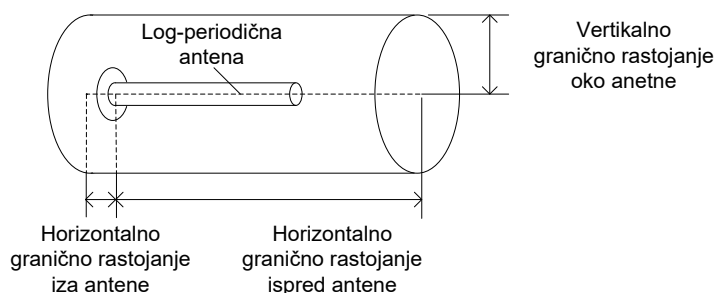
Slika 1. Zona nedozvoljenog zračenja za sektorsku panel antenu

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



Slika 2. Zona nedozvoljenog zračenja za omnidirektivnu antenu

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



Slika 3. Zona nedozvoljenog zračenja za log-periodičnu antenu

Grafični nivo električnog polja (u sredini opsega):

Opseg	Opšta javna izloženost ( $1,375\sqrt{f}$ [MHz] V/m)	Izloženost u području povećane osjetljivosti ( $0,7\sqrt{f}$ [MHz] V/m)
800 MHz	$E_{L8} = 39$ V/m	$E_{L8} = 20$ V/m
900 MHz	$E_{L9} = 42$ V/m	$E_{L9} = 21,5$ V/m
1800 MHz	$E_{L18} = 59$ V/m	$E_{L18} = 30$ V/m
2,0 GHz	$E_{L21} = 61$ V/m	$E_{L21} = 31$ V/m
2,6 GHz	$E_{L26} = 61$ V/m	$E_{L26} = 31$ V/m
3,5 GHz	$E_{L64} = 61$ V/m	$E_{L64} = 61$ V/m

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

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

gdje je:

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

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

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

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

gdje je:

- $d_{vt}$  – granično rastojanje iznad panel antene;
- $d_{vb}$  – granično rastojanje ispod panel antene;
- $\theta$  – ugao širine glavnog snopa zračenja u vertikalnoj ravni;
- $\alpha$  – elevacioni ugao glavnog snopa antene u odnosu na horizontalnu ravan;
- $d_h$  – granično rastojanje u pravcu glavnog snopa zračenja.

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

Tip antena, azimuti, konfiguracije i proračunate snage za antenski sistem na lokaciji su date u sledećim tabelama. Na osnovu tih podataka prema prethodnim procedurama računaju se granična rastojanja u horizontalnom pravcu i iznad i ispod antena u pravcu zračenja antene.

GSM 900	Sektor A	Sektor B	Sektor C
Tip antene	Kathrein 800372965	Kathrein 800372965	Kathrein 800372992
Azimut	80	200	310
Visina antene (m)	21	21	33
Broj primopredajnika	4	4	4
EIRP (dBm)	33.79	33.79	34.79
EIRP (W)	2,392.21	2,392.21	3,011.62

UMTS 2100	Sektor A	Sektor B	Sektor C
Tip antene	-	Kathrein 800372965	Kathrein 800372992
Azimut	-	200	310
Visina antene (m)	-	21	33
Broj primopredajnika	-	2	2
EIRP (dBm)	-	33.28	32.98
EIRP (W)	-	2,128.83	1,986.74

NR 700	Sektor A	Sektor B	Sektor C
Tip antene	Kathrein 800372965	Kathrein 800372965	Kathrein 800372992
Azimut	80	200	310
Visina antene (m)	21	21	33
Broj primopredajnika	1 (2x2 MIMO)	1 (2x2 MIMO)	1 (2x2 MIMO)
EIRP (dBm)	29.41	29.41	30.41
EIRP (W)	872.92	872.92	1,098.95

LTE 800	Sektor A	Sektor B	Sektor C
Tip antene	Kathrein 800372965	Kathrein 800372965	Kathrein 800372992
Azimut	80	200	310
Visina antene (m)	21	21	33
Broj primopredajnika	1 (2x2 MIMO)	1 (2x2 MIMO)	1 (2x2 MIMO)
EIRP (dBm)	30.11	30.11	31.11
EIRP (W)	1,025.32	1,025.32	1,290.80

LTE 1800	Sektor A	Sektor B	Sektor C
Tip antene	-	Kathrein 800372965	Kathrein 800372992
Azimut	-	200	310
Visina antene (m)	-	21	33
Broj primopredajnika	-	1 (2x2 MIMO)	1 (2x2 MIMO)
EIRP (dBm)	-	35.89	35.39
EIRP (W)	-	3,881.50	3,459.39

LTE 2600	Sektor A	Sektor B	Sektor C
Tip antene	-	-	Kathrein 800372992
Azimut	-	-	310
Visina antene (m)	-	-	33
Broj primopredajnika	-	-	1 (2x2 MIMO)
EIRP (dBm)	-	-	29.44
EIRP (W)	-	-	878.01

Na lokaciji, na pozicijama predviđenim za MTEL opremu, nema opreme drugih operatera.

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

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

Azimute ćemo grupisati u tri opsega, gde će Azimut I biti 80°, Azimut II biti 200°, Azimut III biti 310°.

## Sektor 1

	NR700	GSM900	LTE800	UMTS2100	LTE1800	LTE2600
EIRP po nosiocu/radio kanalu/Tx grani (W)	872.92	2392.21	1025.32	0.00	0.00	0.00
Broj Radio kanala / Tx grana	2	4	2	2	2	2
Električno polje (V/m)	18.50	21.00	19.80	31.00	29.70	31.00
Granično rastojanje d (m)	12.37	25.51	12.53	0.00	0.00	0.00
Granično rastojanje d (m) ukupno	31.00					

## Sektor 2

	NR700	GSM900	LTE800	UMTS2100	LTE1800	LTE2600
EIRP po nosiocu/radio kanalu/Tx grani (W)	872.92	2392.21	1025.32	2128.83	3881.50	0.00
Broj Radio kanala / Tx grana	2	4	2	2	2	2
Električno polje (V/m)	18.50	21.00	19.80	31.00	29.70	31.00
Granično rastojanje d (m)	12.37	25.51	12.53	11.53	16.25	0.00
Granično rastojanje d (m) ukupno	36.85					

## Sektor 3

	NR700	GSM900	LTE800	UMTS2100	LTE1800	LTE2600
EIRP po nosiocu/radio kanalu/Tx grani (W)	1098.95	3011.62	1290.80	1986.74	3459.39	878.01
Broj Radio kanala / Tx grana	2	4	2	2	2	2
Električno polje (V/m)	18.50	21.00	19.80	31.00	29.70	31.00
Granično rastojanje d (m)	13.88	28.63	14.06	11.14	15.34	7.40
Granično rastojanje d (m) ukupno	40.30					

Za ugao širine glavnog snopa zračenja u vertikalnoj ravni uzeta je vrijednost od 11.80 (opseg 700 MHz) kao najgori slučaj za azimute I, 11.80 (opseg 700MHz) za azimute II i 9.10 (opseg 700 MHz) za azimut III, dok je za downtilt kao najgori slučaj za azimut I i uzeta vrijednost -62 (NR700), a azimut II -68 (LTE1800) i za azimut III -64 (LTE1800).

## Sektor 1

1.11	m	granično rastojanje iznad antene
3.43	m	granično rastojanje ispod antene

## Sektor 2

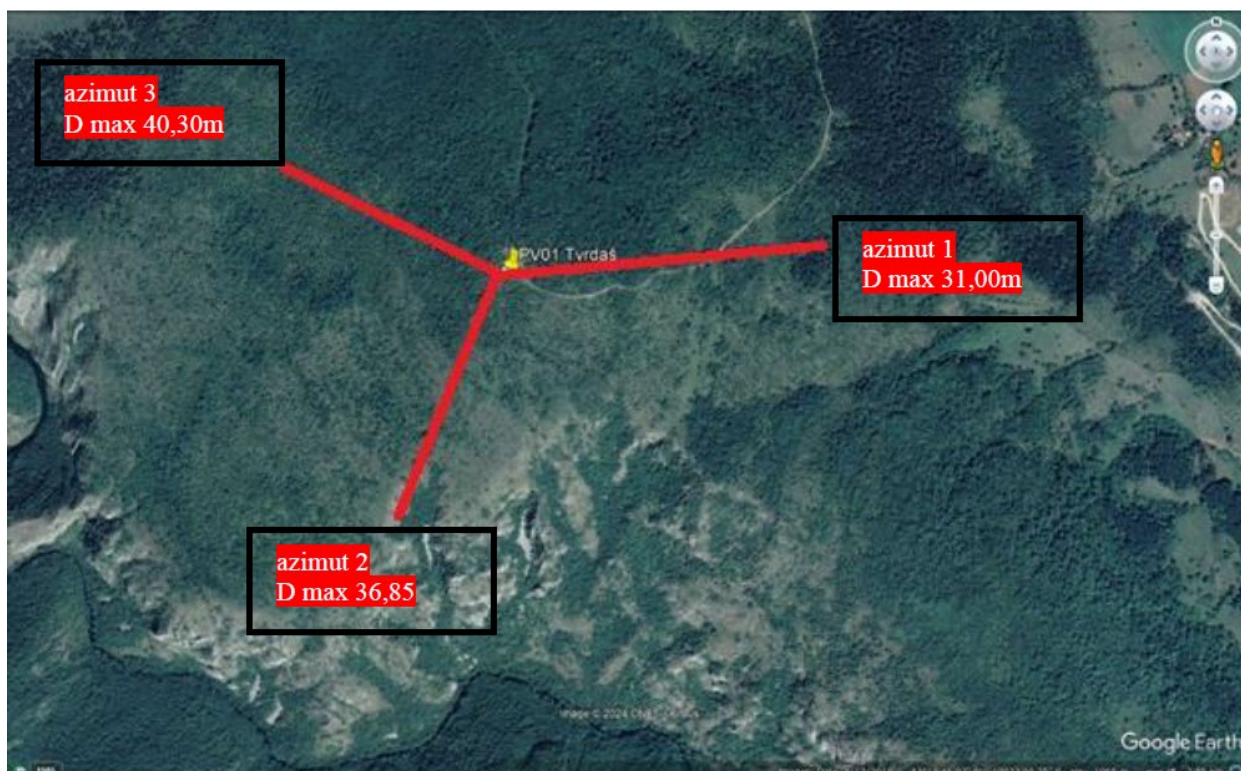
0.41	m	granično rastojanje iznad antene
5.02	m	granično rastojanje ispod antene

## Sektor 3

0.77	m	granično rastojanje iznad antene
3.78	m	granično rastojanje ispod antene

Znači da granično rastojanje u pravcima maksimalnog zračenja, iznosi maksimum oko 40.30m. Treba imati na umu da su dobijena granična rastojanja ispod antene izračunata pod pretpostavkom da je širina glavnog snopa zračenja antene u vertikalnoj ravni u svim opsezima 3.43, kao najgori slučaj za azimut I, 5.02 za azimut II i 3.78 za azimut III što nije slučaj u stvarnosti pa će i ova rastojanje biti znatno manja. Važno je napomenuti da se prilikom proračuna rade određene aproksimacije i da se posmatra najnepovoljniji slučaj, a koriste se i najveći elevacioni ugao i najveći vertikalni ugao širine glavnog snopa zračenja antene za određenu tehnologiju i primijenjuje se na sve tehnologije koje koriste istu antenu, a u slučaju kumulativnog uticaja ova vrijednost se primjenjuje na sve tehnologije u svim sektorima za koje se radi proračun kumulativnog uticaja. Takođe, za dobijenu zonu zračenja na osnovu kumulativnog uticaja posmatra se najmanja visina donje ivice antene, kao i da se azimuti sektora za koje se radi kumulativni

proračun kod svih operatera u potpunosti preklapaju, čime se dobija nepovoljniji slučaj nego što je u praksi.



U zoni sektora A, B i C se ne nalaze objekti što je vidljivo na mapi.

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

Važno je napomenuti da se prilikom proračuna rade određene aproksimacije i da se posmatra najnepovoljniji slučaj, kao što je pretpostavka da oprema na svim tehnologijama u svakom trenutku koristi maksimalni kapacitet uz maksimalnu snagu, a koriste se i najveći elevacioni ugao i najveći vertikalni ugao širine glavnog snopa zračenja antene za određenu tehnologiju i primijeni se na sve tehnologije koje koriste istu antenu, a u slučaju kumulativnog uticaja ova vrijednost se primjenjuje na sve tehnologije u svim sektorima za koje se radi proračun kumulativnog uticaja.

Na osnovu gore navedenih pretpostavki i proračuna, uzevši u obzir visinu i usmjerenje antena na lokaciji može se zaključiti da se ni živa bića, ni uređaji neće biti izloženi mogućem negativnom uticaju EMZ. Jednom godišnje je obavezno izvršiti mjerenja jacine električnog polja (i gustine snage) preko ovlašćene institucije i uporediti sa onom vrijednošću koja je bila prilikom puštanja u rad. Zbog mogućeg štetnog uticaja RF zračenja antena, na lokaciji bazne radio-stanice treba istaći upozorenje da se predajnici bazne stanice moraju isključiti kada se na rastojanju manjem od 60 cm od njenih antena izvode radovi. Na osnovu dobijenih podataka, u slučaju da isti iskaču iz dovoljenih granica, preduzeće se adekvatne mjere u cilju otklanjanja.

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

**c) Prekogranična priroda uticaja**

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

**d) Jačina i složenost uticaja**

Jačina i složenost uticaja su određeni zonom nedozvoljenog zračenja.

**e) Vjerovatnoća uticaja**

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

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

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

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

Svi potencijalni uticajio koji su komplementarni sa procjenom uticaja predmetnog projekta su prikazani u okviru procjene nedozvoljenog zračenja.

**h) Moгуćnosti 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 izvođenja i funkcionisanja projekta neće biti korišćenja prirodnih resursa, posebno tla, zemljišta, vode i biodiverziteta.

## **6. Mjere za sprječavanje, smanjenje ili otklanjanje štetnih uticaja**

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

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

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

*- Opasnosti pri postavljanju i korišćenju električnih instalacija*

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

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

*- Predviđene Mjere zaštite*

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

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

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

- pravilnim izborom stepena mehaničke zaštite elektroenergetske opreme, instalacionog materijala kablova i provodnika, pravilno odabranim i pravilno postavljenim osiguračima strujnih kola, kao i automatskih strujnih prekidača,
- postavljanjem izolacionih gazišta ispred ispravljačkog postrojenja,
- zaštita unutar instalacije se izvodi tako što se, na lokaciji gdje će biti instalirane bazne radio stanice, neizolovani delovi 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 delovi 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 indukovano 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 pregrijavanjem vodova, preopterećenja ili havarije ispravljačkih uređaja i baterija rješava se:*

- ograničavanjem intenziteta i trajanja struje kratkog spoja, zaštitnim prekidačima,
- predviđaju se kablovi (provodnici) koji ne gore niti podržavaju gorenje,
- izjednačavanjem potencijala u prostoriji BS,
- ugradnjom hermetičkih akumulatorskih baterija,
- adekvatnim provjetravanjem i zaštitom od vatre baterijskog prostora (jer baterije mogu proizvesti eksplozivne gasove). Upozorenje da rad RBS nije dozvoljen u uslovima eksplozivne atmosfere mora

- biti istaknut na lokaciji RBS,
- montažom automatskih javljača požara i
- upotrebom ručnih aparata za gašenje požara.

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

- ✓ *Zaštita od štetnog dejstva statičkog elektriciteta rješava se:*
  - povezivanjem na pravilno izvedeno gromobransko uzemljenje objekta svih metalnih masa uređaja i opreme, a posebno antena, antenskih nosača i antenskih kablova koji mogu doći pod uticaj statičkog elektriciteta i
  - primjenom antistatik poda.
- ✓ *Zaštita od štetnog uticaja berilijum oksida rješava se:*
  - isticanjem uputstva o rukovanju i odlaganju berilijum oksida na lokaciji instalacije bazne radio stanice (berilijum oksid se koristi u baznim radio stanicama u pojačavačima RF snage i kombajner filtrima; koristi se u cilju povećanja brzine, smanjenja dimenzija kao i povećanje pouzdanosti rada prateće elektronike; kada je u čvrstom stanju (berilijum oksid keramika) ne uzrokuje štetne posledice po zdravlje čoveka; inhalacija vazduha koji sadrži berilijum oksid može izazvati ozbiljna oboljenja pluća kod preosjetljivih osoba; zbog toga je neophodno pridržavati se uputstva o rukovanju berilijumom oksidom koje je dio dokumentacije iz oblasti Zaštite na radu). Berilijum oksid je hermetički izolovan unutar kontejnera RBS.
- ✓ *Zaštita od štetnog dejstva atmosferskog elektriciteta rješava se:*
  - propisanom instalacijom gromobrana i primjenom odgovarajućeg standardnog materijala u svemu, prema propisima o gromobranima.
- ✓ *Zaštita od opasnosti nestanka napona u mreži rješava se:*
  - napajanjem iz AKU baterija potrebnog kapaciteta i
  - napajanjem potrošača po mogućstvu iz rezervnog izvora dizel agregata, koji se pri nestanku napona u mreži automatski uključuje.
- ✓ *Opasnosti i štetnosti od posljedica nedovoljne osvetljenosti otklanjaju se:*
  - riješenom instalacijom opšteg osvetljenja, koja obezbjeđuje nivo osvetljenja u skladu sa standardom JUS. U.C9.100, odnosno, preporukama JKO.
- ✓ *Zaštita od neopreznog rukovanja rješava se:*
  - preglednim označavanjem svih elemenata u razvodnim uređajima,
  - izborom elemenata za određenu namjenu i
  - obučavanjem i periodičnom provjerom znanja servisera o predviđenim mjerama zaštite na radu pri rukovanju, u vremenskim razmacima propisanim zakonom.
- ✓ *Za montažu antena na antenskom nosaču postoji povećan rizik od povređivanja radnika, kao i rizik od povređivanja drugih lica. Zato je neophodno preduzeti odgovarajuće zaštitne mjere:*
  - za rad na montaži antena raspoređuju se radnici koji su osposobljeni za rad na visinama i za koje je prethodnim i periodičnim ljekarskim pregledima utvrđena zdravstvena sposobnost za bezbjedan rad na visinama,
  - radna lokacija gdje se antene montiraju prethodno se obezbeđuje jasnim obaveštenjima drugih lica o opasnostima, a oko radnog prostora se postavljaju zaštitne mreže ili trake,
  - radnici koji vrše montažu antena opremaju se odgovarajućim zaštitnim sredstvima za ličnu sigurnost: odgovarajuća užad i veznici, zaštitni pojasevi, odgovarajuća odjeća i obuća itd.,
  - odgovarajuća zaštitna odjeća je bitna za vrijeme hladnoće,
  - svi uređaji za dizanje tereta moraju biti ispitani i odobreni i
  - za vrijeme rada na antenskom stubu, ukupan personal u oblasti radova mora nositi šlemove.

- ✓ *Zaštita od mehaničkih oštećenja rješava se:*
  - pravilnim izborom konstrukcija i materijala za instalacione elemente, kablove i opremu, kao i primjenom pravilnih načina polaganja kablova i instalacionog materijala i pravilnim lociranjem razvodnih ormara.
- ✓ *Zaštita od opasnosti prodora prašine, vlage i vode u električne instalacije i uređaje obezbjeđuje 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 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", ova vrsta otpada se svrstava u grupu 16 06 01\*,

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

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

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

- antenski sistem bazne stanice se mora projektovati tako da se u glavnom snopu zračenja antene ne nalaze antenski sistemi drugih komercijalnih ili profesionalnih uređaja, kao ni sami uređaji. To se može postići izborom optimalne visine antene, kao i pravilnim izborom pozicije antenskog sistema na samom objektu. Na našim prostorima, kod komercijalnih TV prijemnika, ponekad se upotrebljavaju antenski pojačavači koji ne zadovoljavaju osnovne norme kvaliteta što može dovesti do smetnji u prijemu. U ovim slučajevima, problem se može prevazići zakretanjem antene TV prijemnika, upotrebom filtra nepropusnika opsega za GSM opseg ili upotrebom kvalitetnijeg antenskog pojačavača,
- otpadne materije koje se javе 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 SI.I. CG br. 65/15,
- zabranjuju se bilo kakve aktivnosti na antenskom stubu (npr., usmjeravanje antene, pričvršćivanje itd.) sve dok se ne isključe predajnici bazne stanice,
- s obzirom, da ako se bazna stanica instalira u blizini stambenih objekata uticaj elektromagnetnog polja na životnu sredinu treba da se utvrđuje mjerenjima karakteristika elektromagnetnog polja na lokaciji u skladu sa propisanim standardima i normama, a u cilju maksimalne zaštite ljudi i tehničkih uređaja. Na osnovu dobijenih podataka, u slučaju da isti iskaču iz dozvoljenih granica, mora se bazna stanica isključiti iz rada, a onda preduzeti mjere u cilju otklanjanja nepravilnosti:
  - provjera svih elemenata bazne stanice koji mogu dovesti do povećanja elektromagnetnog zračenja,
  - po utvrđivanju neispravnosti elementa/elemenata izvršiti njihovu zamjenu.
- obavezno je izvršiti mjerenje elektromagnetnog polja u ovom području,
- bazna stanica mora biti zaključana i zaštićena od neovlašćenog pristupa, a u slučaju da je stub u pitanju, i ograđena,
- u okviru periodičnog održavanja bazne stanice (na svakih 6 mjeseci) treba izvršiti provjeru kompletne instalacije bazne stanice i pripadajućeg antenskog sistema,
- Nosilac projekta se obavezuje da baznu stanicu uključi u sistem daljinskog nadgledanja i održavanja u okviru koga treba da se nadgledaju sve kritične funkcije rada bazne stanice sa stanovišta zaštite životne sredine kao što su neovlašćeno otvaranje bazne stanice, požar i problemi u antenskim vodovima i antenskim sistemima,
- zabranjuje se pristup baznoj stanici neovlašćenim licima; pristup mogu imati samo ovlašćena lica koja su obučena za poslove održavanja i koji su upoznati sa činjenicom da se nikakve aktivnosti ne mogu obavljati na antenskom sistemu prije isključenja predajnika bazne stanice.

#### **7. Izvori podataka**

- Glavni projekat bazne stanice,
- Google earth,
- UTU
- <http://www.geoportal.co.me/>
- Informacija o stanju životne sredine za 2024.g., Agencija za zaštitu životne sredine, 2025.g.