

Broj projekta: AL-ST-022/2023

Broj primerka:

## STUDIJA

### O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU RADIO BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE PRIJEPOLJE

Investitor: CETIN d.o.o, Beograd-Novi Beograd  
Omladinskih brigada 90, 11070 Novi Beograd

Mesto i datum: Beograd, decembar 2023. godine

ODGOVORNI PROJEKTANT:  
Milan Mitrović, dipl.inž.el

INVESTITOR

direktor ASTEL PROJEKT DOO:  
Dr Aco Stevanović, dipl.ing el





## SADRŽAJ

<b>1</b>	<b>OPŠTI DEO</b>	<b>9</b>
1.1	PODACI O NOSIOCU PROJEKTA (INVESTITORU)	11
1.2	PROJEKTANT	12
1.3	DOKUMENTACIJA	12
1.3.1	Izvod iz rešenja o registraciji projektantskog preduzeća	13
1.3.2	Sertifikat o Akreditaciji	16
1.3.3	Obim Akreditacije	17
1.3.4	Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja	21
1.3.5	Rešenje o ispunjenosti uslova za sistematsko ispitivanje nivoa nejonizujućih zračenja	25
1.3.6	Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja na teritoriji Autonomne pokrajine Vojvodine	29
1.3.7	Rešenje o određivanju odgovornog projektanta	33
1.3.8	Izjava odgovornog projektanta	34
1.3.9	Rešenje o imenovanju multidisciplinarnog tima	35
1.3.10	Licenca odgovornog projektanta	36
1.3.11	Potvrda o važenju licence odgovornog projektanta	37
1.4	PROJEKTNII ZADATAK	38
<b>2</b>	<b>PODACI O LOKACIJI – OPIS LOKACIJE</b>	<b>41</b>
2.1	LOKACIJA IZVORA	43
2.1.1	Prikaz geografskog položaja emisione lokacije	43
2.2	POVRŠINA ZEMLJIŠTA POTREBNA ZA VREME IZVOĐENJA RADOVA KAO I NAKON IZVEDBE	45
2.3	PRIKAZ PEDOLOŠKIH, GEOMORFOLOŠKIH, GEOLOŠKIH I HIDROGEOLOŠKIH I SEIZMOLOŠKIH KARAKTERISTIKA TERENA	45
2.4	PODACI O IZVORIŠTU VODOSNABDEVANJA I OSNOVNIM HIDROLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA	46
2.5	PRIKAZ KLIMATSKIH KARAKTERISTIKA SA ODGOVARAJUĆIM METEOROLOŠKIM POKAZATELJIMA	46
2.6	PREGLED OSNOVNIH KARAKTERISTIKA PEJZAŽA	47
2.7	OPIS FLORE I FAUNE, PRIRODNIH DOBARA	47
2.8	PREGLED NEPOKRETNIH KULTURNIH DOBARA	49
2.9	PODACI O NASELJENOSTI, KONCENTRACIJI STANOVNIŠTVA I DEMOGRAFSKIM KARAKTERISTIKAMA U ODNOSU NA OBJEKTE I AKTIVNOSTI	49
2.10	PODACI O POSTOJEĆIM OBJEKTIMA U OKRUŽENJU	50
<b>3</b>	<b>OPIS PROJEKTA</b>	<b>51</b>
3.1	TEHNOLOGIJE U OKVIRU JAVNIH MOBILNIH MREŽA	53
3.2	JAVNE MOBILNE MREŽE – PREGLED STANJA U REPUBLICI SRBIJI	54
3.3	PREGLED KORIŠĆENIH OPSEGA	54
3.4	TEHNIČKO REŠENJE	57
3.5	TEHNIČKE KARAKTERISTIKE OPREME	58
3.5.1	BBU3910	58
3.5.2	Kabinet APM30H	59



3.5.3	61	
3.5.4	Konfiguracija RFC (tip D) kabineta .....	62
3.5.5	IBBS200D .....	63
3.5.6	Radio moduli (3268) .....	64
	3.5.6.1 WRFU jedinica .....	66
	3.5.6.2 MRFU jedinica .....	67
3.5.7	Bazna stanica DBS3900 .....	71
3.5.8	Antene .....	75
3.6	TEHNIČKI PARAMETRI RADA BAZNE STANICE .....	79
3.7	GRAFIČKI PRIKAZ DISPOZICIJE OPREME NA LOKACIJI .....	80
3.8	UTICAJ BAZNE STANICE NA ŽIVOTNU SREDINU .....	81
<b>4</b>	<b>PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA KOJE JE NOSILAC PROJEKTA RAZMATRAO .....</b>	<b>83</b>
<b>5</b>	<b>PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI (MAKRO I MIKRO LOKACIJA) .....</b>	<b>87</b>
5.1	MAKROLOKACIJA .....	89
5.2	MIKROLOKACIJA .....	90
	5.2.1 Prikaz stanja životne sredine na lokaciji i bližoj okolini .....	91
5.3	OPIS ČINILACA ŽIVOTNE SREDINE ZA KOJE POSTOJI MOGUĆNOST DA BUDU IZLOŽENI RIZIKU USLED IZVOĐENJA/RADA PREDMETNOG PROJEKTA .....	92
	5.3.1 Stanovništvo .....	92
	5.3.2 Fauna i flora .....	93
	5.3.3 Voda .....	93
	5.3.4 Vazduh .....	93
	5.3.5 Klimatski činioci .....	93
	5.3.6 Građevine, nepokretna kulturna dobra, arheološka nalazišta i ambijentalne celine .....	93
	5.3.7 Pejzaž .....	93
	5.3.8 Međusobni odnosi navedenih činilaca .....	93
<b>6</b>	<b>OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU .....</b>	<b>95</b>
6.1	KVALITET VAZDUHA, VODA, ZEMLJIŠTA, NIVOVA BUKE, INTENZITETA VIBRACIJA, TOPLOTE I ZRAČENJA .....	97
6.2	METEOROLOŠKI PARAMETRI I KLIMATSKE KARAKTERISTIKE .....	97
6.3	EKOSISTEMI .....	97
6.4	NAMENA I KORIŠĆENJE POVRŠINA (IZGRAĐENE I NEIZGRAĐENE POVRŠINE, UPOTREBA POLJOPRIVREDNOG, ŠUMSKOG I VODNOG ZEMLJIŠTA) .....	97
6.5	KOMUNALNA INFRASTRUKTURA, PRIRODNA DOBRA POSEBNIH VREDNOSTI, NEPOKRETNA KULTURNA DOBRA I NJIHOVA OKOLINA .....	98
6.6	PEJZAŽNE KARAKTERISTIKE PODRUČJA I SL .....	98
6.7	NASELJENOST, KONCENTRACIJE I MIGRACIJE STANOVNIŠTVA .....	98
6.8	ZDRAVLJE STANOVNIŠTVA .....	98
	6.8.1 PRIMENJIVANI STANDARDI I NORME .....	99
	6.8.1.1 ICNIRP norme .....	101
	6.8.1.2 Nacionalne norme .....	102
	6.8.1.3 Uticaj elektromagnetnog zračenja na tehničke uređaje .....	103
6.9	ANALIZA UTICAJA BAZNE STANICE .....	104
6.10	PRORAČUN JAČINE ELEKTRIČNOG POLJA .....	104





6.11	ANALIZA UTICAJA ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA PREDAJNIKA RADIO-RELEJNIH VEZA.....	105
6.12	STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE.....	106
6.12.1	SKRAĆENI PRIKAZ METODA PREDIKCIJE JAČINE ELEKTRIČNOG POLJA.....	106
6.12.2	PRORAČUN JAČINE ELEKTRIČNOG POLJA NA LOKACIJI PRIJEPOLJE108	
6.12.2.1	<i>Rezultati proračuna u široj okolini bazne stanice 600m x 600m (nivo tla 1.5 m)</i> .....	110
<b>7</b>	<b>PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA.....</b>	<b>121</b>
<b>8</b>	<b>OPIS MERA ZA SPREČAVANJE, SMANJENJE I OTKLANJANJE SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU .....</b>	<b>125</b>
8.1	MERE PREDVIĐENE ZAKONOM I DRUGIM PROPISIMA, NORMATIVIMA I STANDARDIMA I ROKOVIMA ZA NJIHOVO SPROVOĐENJE .....	127
8.1.1	Klasifikacija opasnosti pri postavljanju i korišćenju električnih instalacija .	127
8.1.2	Predviđene mere zaštite .....	127
8.2	MERE TOKOM IZVOĐENJA GRAĐEVINSKIH RADOVA .....	130
8.3	MERE U TOKU REDOVNOG RADA.....	131
8.4	MERE U SLUČAJU UDESA .....	132
8.5	MERE PO PRESTANKU RADA BAZNE STANICE.....	132
8.6	OPŠTE OBAVEZE .....	132
<b>9</b>	<b>PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU .....</b>	<b>135</b>
<b>10</b>	<b>NETEHNIČKI KRAĆI PRIKAZ PODATAKA .....</b>	<b>139</b>
<b>11</b>	<b>PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA ILI NEPOSTOJANJU ODGOVARAJUĆIH STRUČNIH ZNANJA I VEŠTINA ILI NEMOGUĆNOSTI DA SE PRIBAVE ODGOVARAJUĆI PODACI</b>	<b>145</b>
<b>12</b>	<b>ZAKLJUČAK.....</b>	<b>149</b>
<b>13</b>	<b>ZAKONSKA REGULATIVA .....</b>	<b>153</b>
13.1	Spisak zakona i propisa.....	155
13.2	Međunarodni propisi i literatura .....	156
<b>14</b>	<b>PRILOZI.....</b>	<b>157</b>



## SPISAK TABELA:

Tabela 1.1 Podaci o Investitoru.....	11
Tabela 2.1 Polazni parametri radio-bazne stanice RBS.....	43
Tabela 3.1 Opseg za GSM900.....	55
Tabela 3.2 Opseg za DCS1800/LTE1800.....	55
Tabela 3.3 Opseg za UMTS/LTE2100.....	55
Tabela 3.4 Opseg za LTE800.....	56
Tabela 3.5 Frekvencijski opsezi operatora Cetin.....	57
Tabela 3.6 Konfiguracija APM30H kabineta.....	60
Tabela 3.7 Karakteristike ispravljačke jedinice R4850G2.....	61
Tabela 3.8 Konfiguracija RFC kabineta.....	62
Tabela 3.9 Konfiguracija IBBS200D kabineta.....	63
Tabela 3.10 Portovi na RRU.....	65
Tabela 3.11 Frekvencijski opsezi RRU3268.....	65
Tabela 3.12 Tipična potrošnja DBS3900 konfigurisana sa RRU3268 (800MHz).....	65
Tabela 3.13 Portovi na WRFU jedinici.....	66
Tabela 3.14 Portovi na MRFU jedinici.....	68
Tabela 3.15 Tehničke karakteristike BTS3900A (MRFU).....	68
Tabela 3.16 Tehničke karakteristike DBS3900 (RRU5909).....	71
Tabela 3.17 Tehnički parametri bazne stanice <b>LTE800</b> .....	79
Tabela 3.18 Tehnički parametri bazne stanice <b>GSM900</b> .....	79
Tabela 3.19 Tehnički parametri bazne stanice <b>UMTS900</b> .....	79
Tabela 3.20 Tehnički parametri bazne stanice <b>LTE1800</b> .....	80
Tabela 5.1 Geografski podaci lokacije radio-bazne stanice.....	89
Tabela 6.1 Bazična ograničenja za izlaganje elektromagnetnom polju od 100kHz do 300GHz, za interval usrednjavanja 6min, ICNIRP2020.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabela 6.2 Referentne vrednosti za lokalno izlaganje (uprosečeno na intervalu od 6min) elektromagnetnom polju 100kHz – 300GHz, za stanovništvo.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabela 6.3 Bazična ograničenja izloženosti stanovništva, magnetnim i elektromagnetnim poljima (0-300GHz).....	102
Tabela 6.4 Referentni granični nivoi izloženosti stanovništva.....	102
Tabela 6.5 Referentni granični nivoi izloženosti stanovništva za opsege 800MHz, 900MHz, 1800MHz i 2100MHz.....	103
Tabela 6.6 Granične vrednosti intenziteta električnog polja u frekvencijskim opsezima koje se koriste u mobilnoj telefoniji.....	105
Tabela 6.7 Slabljenje elektromagnetnih talasa prilikom prostiranja kroz različite materijale.....	107
Tabela 9.1 Referentni granični nivoi izloženosti stanovništva (100kHz-300GHz).....	137
Tabela 12.1 Maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja na tlu u zoni 600m x 600m... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	



Tabela 12.2 Maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja na nivou najizloženijih spratova objekata .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabela 12.3 Uporedni prikaz izmerenih i proračunatih vrednosti elektromagnetnog polja koje potiče od BS PRIJEPOLJE .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## SPIŠAK SLIKA:

Slika 2.1 Geografski prikaz emisione lokacije (karta izvorne razmere 1:50000).....	43
Slika 2.4 Prikaz pravaca zračenja antena bazne stanice i kontrolisane zone .....	50
Slika 3.1 Opseg za GSM900.....	55
Slika 3.2 Opseg za DCS1800/LTE1800.....	55
Slika 3.3 Opseg za UMTS/LTE2100 .....	56
Slika 3.4 Opseg za LTE800 .....	56
Slika 3.5 Povezivanje BBU3900 i RF modula .....	58
Slika 3.6 Izgled BBU3910 .....	59
Slika 3.7 APM30H kabinet .....	59
Slika 3.8 LED Indikatori na PSU jedinici.....	61
Slika 3.9 RFC kabinet .....	62
Slika 3.10 IBBS200D kabinet .....	63
Slika 3.11 Struktura RRU jedinice (tipično) .....	64
Slika 3.12 RRU jedinica .....	64
Slika 3.13 Portovi RRU jedinice 3268 .....	65
Slika 3.14 WRFU jedinica .....	66
Slika 3.15 Blok dijagram WRFU jedinice.....	66
Slika 3.16 MRFU jedinica.....	67
Slika 3.17 Blok dijagram MRFU V1 jedinice.....	67
Slika 3.18 APM30H u sistemu distribuirane bazne stanice .....	71
Slika 5.1 Geografska pozicija Prijepolja na karti sa teritorijalnom podelom Republike Srbije.....	89
Slika 5.2 Satelitski snimak predmetne lokacije sa širom okolinom .....	90
Slika 5.3 Satelitski snimak emisione lokacije (rezolucije 30 cm i izvorne razmere 1:625).....	90
Slika 5.4 Mikrolokacija - Lokacija BS PRIJEPOLJE .....	91
Slika 5.5 Pravci zračenja antenskih sistema BS PRIJEPOLJE .....	92
Slika 6.1 Grafički prikaz elektromagnetnog spektra .....	99





# 1 OPŠTI DEO





## 1.1 PODACI O NOSIOCU PROJEKTA (INVESTITORU)

Mrežu javnih mobilnih telekomunikacija, kojoj pripada lokacija bazne stanice:

### PRIJEPOLJE

finansira i realizuje:

**CETIN d.o.o, Beograd-Novi Beograd**  
**Omladinskih brigada 90, 11070 Novi Beograd**

Podaci o Investitoru su dati u narednoj tabeli.

*Tabela 1.1 Podaci o Investitoru*

Investitor	CETIN d.o.o, Beograd-Novi Beograd Omladinskih brigada 90, 11070 Novi Beograd
Šifra delatnosti	6110
PIB	112035829
Matični broj	21594105
Kontakt osoba	Marina Janačković Senior Site Acquisition and Regulatory Expert +381 63 230 447 marina.janackovic@cetin.rs



## 1.2 PROJEKTANT

Studiju o proceni uticaja na životnu sredinu Radio bazne stanice mobilne telefonije na lokaciji:

### **PRIJEPOLJE**

izradilo je privredno društvo:

#### **ASTEL PROJEKT DOO**

Beograd, Bulevar Crvene armije 11v, Beograd

Organizacioni deo:

**ASTEL LABORATORIJA** – Laboratorija za ispitivanje i merenje nejonizujućeg zračenja i buke u životnoj sredini

(u daljem tekstu ASTEL LABORATORIJA)

Odgovorni projektant za izradu tehničke dokumentacije Ažurirane studije o proceni uticaja na životnu sredinu Radio bazne stanice mobilne telefonije je:

**Milan Mitrović dipl.inž.el., licenca broj: 353033915**

## 1.3 DOKUMENTACIJA



U narednom delu projekta dat je pregled sledeće dokumentacije projektantskog preduzeća i odgovornog projektanta:

- Izvod iz rešenja o registraciji projektantskog preduzeća
- Sertifikat o akreditaciji ASTEL LABORATORIJE
- Obim akreditacije ASTEL LABORATORIJE
- Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja
- Rešenje o ispunjenosti uslova za sistematsko ispitivanje nivoa nejonizujućih zračenja
- Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja na teritoriji Autonomne pokrajine Vojvodine
- Rešenje o određivanju odgovornog projektanta
- Izjava odgovornog projektanta o primeni propisa
- Licenca odgovornog projektanta
- Potvrda o važenju licence





## 1.3.1 Izvod iz rešenja o registraciji projektantskog preduzeća

 8000077477974	<b>ИЗВОД О РЕГИСТРАЦИЈИ ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА</b>	 Република Србија Агенција за привредно регистре
--	---	--

<b>ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК</b>	
Матични / Регистарски број	17502468

<b>СТАТУСИ</b>	
Статус привредног субјекта	Активан
Са статусом социјалног предузетништва	Не

<b>ПРАВНА ФОРМА</b>	
Правна форма	Друштво са ограниченом одговорношћу

<b>ПОСЛОВНО ИМЕ</b>	
Пословно име	ASTEL PROJEKT DOO BEOGRAD (NOVI BEOGRAD)
Скраћено пословно име	ASTEL PROJEKT DOO

<b>ПОДАЦИ О АДРЕСАМА</b>	
<b>Адреса седишта</b>	
Општина	НОВИ БЕОГРАД
Место	БЕОГРАД (НОВИ БЕОГРАД), НОВИ БЕОГРАД
Улица	БУЛЕВАР ЦРВЕНЕ АРМИЈЕ
Број и слово	11В
Спрат, број стана и слово	приземље / /
Додатни опис:	локал бр. 2
<b>Адреса за пријем електронске поште</b>	
Е- пошта	aco.stevanovic@astel.rs

<b>ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ</b>	
<b>Подаци оснивања</b>	
Датум оснивања	19. мај 2003
<b>Време трајања</b>	
Време трајања привредног субјекта	Неограничено
<b>Претежна делатност</b>	
Шифра делатности	7112

Дана 09.03.2023. године у 09:58:36 часова

Страна 1 од 3



Назив делатности	Инжењерске делатности и техничко саветовање		
<b>Остали идентификациони подаци</b>			
Порески Идентификациони Број (ПИБ)	102933000		
<b>Подаци од значаја за правни промет</b>			
Текући рачуни	160-0053900049052-42 160-0050100127528-52 160-0000000186143-76 160-0053900049796-41 160-0000000323428-83		
<b>Контакт подаци</b>			
Интернет адреса	www.astel.rs		
<b>Подаци о статусу / оснивачком акту</b>			
Не постоји обавеза овере измена оснивачког акта	Датум важећег статута	<input type="text"/>	
	Датум важећег оснивачког акта	<input type="text"/>	

<b>Законски (статутарни) заступници</b>			
<b>Физичка лица</b>			
I.	Име	Адо	Презиме Стевановић
	ЈМБГ	2606960710366	
	Функција	Директор	
	Ограничење супотписом	не постоји ограничење супотписом	

<b>Чланови / Сувласници</b>			
<b>Подаци о члану</b>			
	Име и презиме	Адо Стевановић	
	ЈМБГ	2606960710366	
<b>Подаци о капиталу</b>			
<b>Новчани</b>			
	износ	датум	
	Уписан: 4.191,20 EUR, у противвредности од 280.897,50 RSD	<input type="text"/>	
	износ	датум	

Дана 09.03.2023. године у 09:58:36 часова

Страна 2 од 3



Уплаћен: 2.147,21 EUR, у противвредности од 141.857,22 RSD	21. мај 2003
	датум
Уплаћен: 2.043,99 EUR, у противвредности од 143.029,29 RSD	10. децембар 2003
	датум
Удео	износ(%) <b>100,000000000000</b>

<b>Основни капитал друштва</b>	
<b>Новчани</b>	
износ	датум
Уписан: 4.191,20 EUR, у противвредности од 286.332,31 RSD	
износ	датум
Уплаћен: 4.191,20 EUR, у противвредности од 286.332,31 RSD	10. децембар 2003

Регистратор, Миладин Маглов



Дана 09.03.2023. године у 09:58:36 часова

Страна 3 од 3



### 1.3.2 Sertifikat o Akreditaciji



**Акредитационо тело Србије** 01551  
Accreditation Body of Serbia

**Београд**  
Belgrade

**додељује**  
awards

---

**СЕРТИФИКАТ О АКРЕДИТАЦИЈИ**  
Accreditation Certificate

којим се потврђује да тело за оцењивање усаглашености  
confirming that Conformity Assessment Body

**АСТЕЛ ПРОЈЕКТ ДОО**  
**АСТЕЛ ЛАБОРАТОРИЈА – Лабораторија за**  
**испитивање и мерење нејонизујућег зрачења**  
**и буке у животној средини**  
**Београд**

**акредитациони број**  
accreditation number  
**01-494**

задовољава захтеве стандарда  
fulfils the requirements of  
**SRPS ISO/IEC 17025:2017**  
(ISO/IEC 17025:2017)

**те је компетентно за обављање послова испитивања**  
and is competent to perform testing activities

који су специфицирани у важећем издању Обима акредитације  
as specified in the valid Scope of Accreditation

Важеће издање Обима акредитације доступно је на интернет адреси: [www.ats.rs](http://www.ats.rs)  
Valid Scope of Accreditation can be found at: [www.ats.rs](http://www.ats.rs)

Акредитација додељена  
Date of issue

**10.04.2020.**

Акредитација важи до  
Date of expiry

**09.04.2024.**







проф. др Ацо Јанићевић  
Acting Director  
prof. Aco Janičević, PhD

Акредитационо тело Србије је потписник Мултилатералног споразума о признавању еквивалентности система акредитације Европске организације за акредитацију (EA MLA) и ILAC MRA споразума у овој области. / ATS is a signatory of the EA MLA and ILAC MRA in this field.



### 1.3.3 Obim Akreditacije

 <b>АКРЕДИТАЦИОНО ТЕЛО СРБИЈЕ</b> ATC	Акредитациони број / <i>Accreditation No:</i>	Ознака предмета / <i>File Ref. No.:</i>
	<b>01-494</b>	2-01-553
Датум прве акредитације / <i>Date of initial accreditation:</i>	10.04.2020.	Важи од / <i>Valid from:</i>
		17.08.2023.
		Замењује Обим од / <i>Replaces Scope dated:</i>
		23.11.2022.

#### ОБИМ АКРЕДИТАЦИЈЕ

##### *Scope of Accreditation*

Акредитовано тело за оцењивање усаглашености / *Accredited conformity assessment body*

#### АСТЕЛ ПРОЈЕКТ ДОО

АСТЕЛ ЛАБОРАТОРИЈА – Лабораторија за испитивање и мерење

нејонизујућег зрачења и буке у животној средини

Нови Београд, Булевар Црвене Армије 11в

Стандард / *Standard:*

**SRPS ISO/IEC 17025:2017**

*(ISO/IEC 17025:2017)*

Скраћени обим акредитације / *Short description of the scope*

- нејонизујуће зрачење: ниво излагања људи електромагнетским пољима високих и ниских фреквенција / *non-ionizing radiation; level of human exposure to high and low frequency electromagnetic fields;*
- испитивања буке у животној средини / *testing of noise in living environment.*







Акредитациони број/  
Accreditation No. **01-494**

Важи од/Valid from: 17.08.2023.

Замењује Обим од/ Replaces Scope dated: 23.11.2022.

Детаљан обим акредитације / Detailed description of the scope

Место испитивања: на терену*				
Нејонизујуће зрачење: ниво излагања људи електромагнетским пољима високих и ниских фреквенција				
Р. Б.	Предмет испитивања материјал / производ	Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)	Опсег мерења/ лимит детекције/ лимит квантификације (где је примењиво)	Референтни документ
1.	Ниво излагања људи електромагнетским пољима високих фреквенција на отвореном/ затвореном простору	Широкопојасно испитивање јачине електричног поља у опсегу од 100 kHz до 8 GHz широкопојасном мерном сондом*	0,2 V/m до 1000 V/m	SRPS EN 50413:2020 SRPS EN 50420:2008 SRPS EN 61566:2009-повучен SRPS EN 62232:2017 QP.010 <sup>1)</sup>
2.	Ниво излагања људи електромагнетским пољима високих фреквенција на отвореном/ затвореном простору, које стварају: - GSM / DCS / UMTS (WCDMA) / LTE базне станице у јавној мобилној комуникационој мрежи; - FM, DAB, DRM, DVB-T предајници у радио-дифузној мрежи; - CDMA базне станице у оквиру фиксне бежичне приступне мреже; - радио-станице у локалној бежичној приступној мрежи (WLAN); - TETRA базне станице у електронским комуникационим мрежама за посебне намене	Фреквенцијски селективно испитивање јачине електричног поља у опсегу од 27 MHz до 6 GHz*	0,2 V/m до 120 V/m	SRPS EN 50413:2020 SRPS EN 50420:2008 SRPS EN 61566:2009- повучен SRPS EN 62232:2017 QP.010 <sup>1)</sup>





Акредитациони број/  
Accreditation No. **01-494**

Важи од/Valid from: 17.08.2023.

Замењује Обим од / Replaces Scope dated: 23.11.2022.

Место испитивања: на терену*				
Нејонизујуће зрачење: ниво излагања људи електромагнетским пољима високих и ниских фреквенција				
Р. Б.	Предмет испитивања материјал / производ	Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)	Опсег мерења/ лимит детекције/ лимит квантификације (где је примењиво)	Референтни документ
3.	Ниво излагања људи електромагнетским пољима ниских фреквенција на отвореном и затвореном простору, које потичу од: Елемената електродистрибутивних система и система за пренос електричне енергије у стационарном режиму рада	Мерење јачине електричног поља и магнетне индукције нејонизујућег зрачења ниских фреквенција у опсегу од 1 Hz до 400 kHz*	Електрично поље: 1 V/m до 100 kV/m  Спектралне анализе електричног поља: 4 mV/m до 100 kV/m  Магнетно поље: 50 nT до 10 mT  Спектралне анализе магнетног поља: 0,5 nT до 10 mT	SRPS EN 50413:2020 SRPS EN 62110:2011 SRPS EN 62110:2011/AC:2015 SRPS EN 61786-1:2014

Место испитивања: на терену*				
Испитивање буке у животној средини				
Р. Б.	Предмет испитивања материјал / производ	Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)	Опсег мерења/ лимит детекције/ лимит квантификације (где је примењиво)	Референтни документ
1.	Животна средина	Описивање, мерење и оцењивање буке у животној средини*	20 dB до 130 dB	SRPS ISO 1996-1:2019 SRPS ISO 1996-2:2019

ATC-ПР15-002

Издање/Измена: 5/0

Датум: 10.07.2023.





Акредитациони број /  
Accreditation No. **01-494**

Важи од / Valid from: 17.08.2023.

Замењује Обим од / Replaces Scope dated: 23.11.2022.

#### Легенда

Референтни документ	Референца / назив методе испитивања
QR.010 <sup>1)</sup>	Методологија за испитивање електромагнетног зрачења у животној средини у високофреквентном опсегу.

Овај Обим акредитације важи само уз Сертификат о акредитацији број /  
*This Scope of accreditation is valid only with Accreditation Certificate No* **01-494**

Акредитација важи до /  
*Accreditation expiry date* 09.04.2024.



ДИРЕКТОР

др Драган Пушара





### 1.3.4 Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja



Република Србија  
МИНИСТАРСТВО ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ  
СРЕДИНЕ

Сектор за планирање и управљање у животnoj средини  
Група за заштиту од буке, вибрација и нејонизујућих зрачења

Број: 532-04-01350/2020-03

Датум: 27.04.2020. године

Београд

На основу члана 23. став 2. Закона о државној управи („Сл. гласник РС”, бр. 79/05, 101/07, 95/10 и 99/14), члана 16. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења („Сл. гласник РС”, бр. 36/09), члана 5а. став 1. Закона о министарствима („Сл. гласник РС”, бр. 44/14, 14/15, 54/15 и 96/15 – др.закон и 62/17), члана 136. и 141. став 7. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС”, бр. 18/16), а на основу захтева Астел пројект ДОО, Београд, в.д секретара министарства Бранислав Атанасковић, по решењу о овлашћењу бр. 021-01-5/9-2/2017-09 од 15.05.2018. године, Министарство заштите животне средине, доноси

#### РЕШЕЊЕ

1. Утврђује се да Астел пројект ДОО, Београд, ул. Краљице Наталије број 38/46 (у даљем тексту: подносилац захтева), испуњава услове у погледу кадрова, опреме и простора као и да примењује методе мерења и прорачуна важећих домаћих и међународних стандарда за вршење послова испитивања нивоа нејонизујућих зрачења од посебног интереса зрачења за високофреквентно подручје;
2. У случају измене у погледу испуњености услова прописаних за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животnoj средини утврђених у тачки 1. овог решења, подносилац захтева дужан је да одмах обавести министра надлежног за послове заштите животне средине од нејонизујућих зрачења.

#### Образложење

Подносилац захтева поднео је Министарству заштите животне средине дана 24. априла 2020. године, захтев за утврђивање испуњености услова у погледу кадрова, опреме и простора за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животnoj средини, на основу члана 10. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења.

Услови у погледу кадрова, опреме и простора, као и методе мерења и прорачуна важећих домаћих и међународних стандарда, које морају да испуњавају и примењују привредна друштва, предузећа и друга правна лица за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животnoj средини, прописани су чл. 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животnoj средини („Сл. гласник РС”, бр. 104/09).

Уз захтев заведен под бројем 532-04-01350/2020-03 од 24. априла 2020. године, поднете су фотокопије следеће документације:



-2-

1. Доказ о уплати административне таксе (оверена фотокопија),
2. Извод из АПП-а
3. Потврда Републичког фонда за ПИОЗ, о поднетој пријави-одјави осигурања за запослене: Марко Василијевић, Јелена Стевановић, Василијевић, Милан Митровић и Дејан Мрдак
4. Сертификат о акредитацији АТС-а, бр 01551, са роком важења од 10.04.2020. до 09.04.2024., којим се потврђује да тело за оцењивање усаглашености подносилац захтева, акредитациони број 01-494, задовољава захтеве стандарда SRPS ISO/IEC 17025:2017 (ISO/IEC 17025:2017) који су специфицирани у важећем издању Обима акредитације,
5. Обим акредитације издат од АТС-а од 10.04.2020. године, ознака предмета 2-01-553.

Надлежни орган је на основу оствареног увида у приложену документацију уз предметни захтев, утврдио подносилац захтева испуњава прописане услове и примењује прописане методе мерења и прорачуна у складу са чл. 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини, на основу чега се овлашћује за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини за високофреквентно подручје.

На основу утврђеног чињеничног стања решено је као у диспозитиву овог решења.

Ово решење је коначно у управном поступку.

**УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ:** Против овог решења може се покренути управни спор пред Управним судом у року од 30 дана од дана пријема решења. Тужба се предаје непосредно суду или путем поште.

  
В.Д. СЕКРЕТАРА МИНИСТАРСТВА  
  
Бранислав Атанасковић

Доставити:

- Астел пројект ДОО, Београд, ул. Краљице Наталије број 38/46,
- Архиви.



Република Србија  
**МИНИСТАРСТВО**  
**ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**  
 Број: 532-04-01350/2020-03/1  
 Датум: 17.05.2023. године  
 Немањина 22-26  
 Београд

Поступајући по захтеву „Астел пројект“ д.о.о, Бул. Црвене армије 11В, Нови Београд, за измену решења о испуњености услова за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса, на основу члана 10. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења („Сл. гл. РС“, бр. 36/09), чл. 136. ст. 1. Закона о општем управном поступку („Сл. гл. РС“, бр. 18/16, 95/18-аутентично тумачење и 2/23-одлука УС), чл. 6. ст. 1. и 39. ст. 1. тачка 4) Закона о министарствима („Сл. гл. РС“, број 116/22), као и чл. 23. ст. 2. и 24. ст. 3. Закона о државној управи („Сл. гл. РС“, бр. 79/05, 101/07, 95/10, 99/14, 30/18 - др. закон и 47/18), Министарство заштите животне средине, државни секретар Александар Дујановић по овлашћењу бр. 021-01-36/22-09 од 10.11.2022, доноси

### РЕШЕЊЕ

о измени решења бр. 532-04-01350/2020-03 од 27.04.2020.

- У диспозитиву решења бр. 532-04-01350/2020-03 од 27.04.2020. Министарства заштите животне средине, мења се део у вези адресе, и речи: „ул. Краљице Наталије 38/46, Београд“ замењују се речима: „Бул. Црвене армије 11В, Београд, Нови Београд“.
- Остали елементи решења бр. 532-04-01350/2020-03 од 27.04.2020. остају непромењени;
- ОБАВЕЗУЈЕ се „Астел пројект“ д.о.о, Астел Лабораторија – Лабораторија за испитивање и мерење нејонизујућег зрачења и буке у животној средини, Бул. Црвене армије 11В, Београд, Нови Београд, да у случају измене прописаних услова за вршење послова испитивања нивоа зрачења **извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса** у животној средини, за високофреквенцијско подручје, утврђених овим решењем, одмах обавести министра надлежног за послове заштите од нејонизујућих зрачења.

### Образложење

„Астел пројект“ д.о.о, Астел Лабораторија – Лабораторија за испитивање и мерење нејонизујућег зрачења и буке у животној средини, Бул. Црвене армије 11В, Нови Београд, на основу члана 10. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења, поднео је Министарству заштите животне средине, дана 26.04.2023, захтев за измену решења бр. 532-04-01350/2020-03 од 27.04.2020, због промене адресе.

Уз захтев којим „Астел пројект“ д.о.о. обавештава о насталој промени у односу на услове под којим је наведено Решење издато, приложено је:

- Решење Агенције за привредне регистре Р.Србије (скраћено: АПР) о наведеној промени бр. БД 19983/2023 од 8.3.2023. за „Астел пројект“ д.о.о. Београд (Нови Београд), Бул. Црвене армије 11В, Нови Београд, скраћено „Астел пројект“ д.о.о;
- Извод из регистра АПР-а од 9.3.2023, и



3. Доказ о уплати административне таксе.

„Астел пројект“ д.о.о., Бул. Црвене армије 11В, Нови Београд, испуњава прописане услове и примењује прописане методе мерења и прорачуна у складу са чл. 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини („Сл. гл. РС”, бр. 104/09). На основу утврђеног чињеничног стања, одлучено је као у диспозитиву овог решења.

Ово решење је коначно у управном поступку, на основу члана 10. ст. 6. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења.

Такса за ово решење наплаћена је у износу од 570,00 дин. на основу Закона о републичким административним таксама („Сл. гл. РС”, бр. 43/2003, 51/2003-испр., 61/05, 101/05-др. закон, 5/09, 54/09, 50/11, 70/11, 55/12, 93/12, 65/13-др. закон, 57/14, 45/15, 83/15, 112/15, 50/16, 61/17, 113/17, 3/18-испр., 50/18-ускл. дин. изн., 95/18, 38/19-ускл. дин. изн., 86/19, 90/19-испр., 98/20-ускл. дин. изн., 144/20, 62/21-ускл. дин. изн. и 138/2022), по тарифном броју 9.

**УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ:** Против овог решења може се покренути управни спор пред Управним судом у Београду, Немањина 9, у року од 30 дана од дана пријема решења. Тужба се предаје непосредно суду или путем поште.

Решено у МИНИСТАРСТВУ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ, СЕКТОРУ ЗА УПРАВЉАЊЕ ЖИВОТНОМ СРЕДИНОМ, ОДСЕКУ ЗА ЗАШТИТУ ОД БУКЕ, ВИБРАЦИЈА И НЕЈОНИЗУЈУЋИХ ЗРАЧЕЊА, под бројем: 532-04-01350/2020-03/1.



Доставити:

- „Астел пројект“ д.о.о, 11070 Нови Београд, Бул. Црвене армије 11В;
- Архиви.





### 1.3.5 Rešenje o ispunjenosti uslova za sistematsko ispitivanje nivoa nejonizujućih zračenja



Република Србија  
МИНИСТАРСТВО

#### ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Сектор за планирање и управљање у животној средини  
Група за заштиту од буке, вибрација и нејонизујућих зрачења

Број: 532-04-01349/2020-03

Датум: 27.04.2020. године

Омладинских бригада I  
Београд

На основу члана 23. став 2. Закона о државној управи („Сл. гласник РС”, бр. 79/05, 101/07, 95/10 и 99/14), члана 10. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења („Сл. гласник РС”, бр. 36/09), члана 5а. став 1. Закона о министарствима („Сл. гласник РС”, бр. 44/14, 14/15, 54/15 и 96/15 – др.закон и 62/1”), члана 136. и 141. став 7. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС”, бр. 18/16), а на основу захтева Астел пројект ДОО, Београд, в.д секретара министарства Бранислав Атанасковић, по решењу о овлашћењу бр. 021-01-5/9-2/2017-09 од 15.05.2018. године, Министарство заштите животне средине, доноси

#### РЕШЕЊЕ

1. Утврђује се да Астел пројект ДОО, Београд, ул. Краљице Наталије број 38/46 (у даљем тексту: подносилац захтева), испуњава услове у погледу кадрова, опреме и простора као и да примењује методе мерења важећих домаћих и међународних стандарда за систематско испитивање нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, за високофреквентно подручје;
2. У случају измене у погледу испуњености услова прописаних за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, утврђених у тачки 1. овог решења, подносилац захтева дужан је да одмах обавести министра надлежног за послове заштите животне средине од нејонизујућих зрачења.

#### Образложење

Подносилац захтева поднео је Министарству заштите животне средине, дана дана 24. априла 2020. године захтев за утврђивање испуњености услова у погледу кадрова, опреме и простора за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, у складу са чланом 5. став 5. и 6. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења.

Услови у погледу кадрова, опреме и простора, као и методе мерења важећих домаћих и међународних стандарда, које морају да испуњавају и примењују привредна друштва, предузећа и друга правна лица за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, прописани су чл. 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења, као и начин и методе систематског испитивања у животној средини („Сл. гласник РС”, бр. 104/09).



Уз захтев заведен под бр. 532-04-01349/2020-03 од 24. априла 2020. године, приложене су фотокопије следеће документације:

1. Доказ о уплати административне таксе (оверена фотокопија),
2. Извод из АПР-а,
3. Потврда Републичког фонда за ПИОЗ, о поднетој пријави-одјави осигурања за запослене: Марко Василијевић, Јелена Стевановић, Василијевић, Милан Митровић и Дејан Мрдак
4. Сертификат о акредитацији АТС-а, бр 01551, са роком важења од 10.04.2020. до 09.04.2024., којим се потврђује да тело за оцењивање усаглашености подносилац захтева, акредитациони број 01-494, задовољава захтеве стандарда SRPS ISO/IEC 17025:2017 (ISO/IEC 17025:2017) који су специфицирани у важећем издању Обима акредитације,
5. Обим акредитације издат од АТС-а од 10.04.2020. године, ознака предмета 2-01-553.

Надлежни орган је на основу оствареног увида у документацију приложену уз предметни захтев, утврдио да подносилац захтева испуњава прописане услове и примењује прописане методе мерења у складу са чланом 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења, као и начин и методе систематског испитивања у животној средини, на основу чега се овлашћује за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, за високофреквентно подручје.

На основу утврђеног чињеничног стања решено је као у диспозитиву овог решења.

Ово решење је коначно у управном поступку, на основу члана 5. став 7. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења.

**УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ:** Против овог решења може се покренути управни спор пред Управним судом у Београду, у року од 30 дана од дана пријема решења. Тужба се предаје непосредно суду или путем поште.



Доставити:

- Астел пројект ДОО, Београд, ул. Краљице Наталије број 38/46,
- Архиви.



Република Србија  
**МИНИСТАРСТВО**  
**ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**

Број: 532-04-01349/2020-03/1

Датум: 17.05.2023. године

Немањина 22-26

Београд

Поступајући по захтеву „Астел пројект“ д.о.о, Бул. Црвене армије 11В, Нови Београд, за измену решења о испуњености услова за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, на основу члана 10. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења („Сл. гл. РС“, бр. 36/09), чл. 136. ст. 1. Закона о општем управном поступку („Сл. гл. РС“, бр. 18/16, 95/18-аутентично тумачење и 2/23-одлука УС), чл. 6. ст. 1. и 39. ст. 1. тачка 4) Закона о министарствима („Сл. гл. РС“, број 116/22), као и чл. 23. ст. 2. и 24. ст. 3. Закона о државној управи („Сл. гл. РС“, бр. 79/05, 101/07, 95/10, 99/14, 30/18 - др. закон и 47/18), Министарство заштите животне средине, државни секретар Александар Дујановић по овлашћењу бр. 021-01-36/22-09 од 10.11.2022, доноси

**РЕШЕЊЕ**

о измени решења бр. 532-04-01349/2020-03 од 27.04.2020.

1. У диспозитиву решења бр. 532-04-01349/2020-03 од 27.04.2020. Министарства заштите животне средине, мења се део у вези адресе седишта друштва и лабораторије, и речи: „ул. Краљице Наталије 38/46, Београд“, замењују се речима: „Бул. Црвене армије 11В, Београд (Нови Београд)“;
2. Остали елементи решења бр. 532-04-01349/2020-03 од 27.04.2020. остају непромењени;
3. ОБАВЕЗУЈЕ се „Астел пројект“ д.о.о, Астел Лабораторија – Лабораторија за испитивање и мерење нејонизујућег зрачења и буке у животној средини, Бул. Црвене армије 11В, Београд, Нови Београд, да у случају измене прописаних услова за вршење послова **систематског испитивања** нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, за високофреквенцијско подручје, утврђених овим решењем, одмах обавести министра надлежног за послове заштите од нејонизујућих зрачења.

**Образложење**

„Астел пројект“ д.о.о, Астел Лабораторија – Лабораторија за испитивање и мерење нејонизујућег зрачења и буке у животној средини, Бул. Црвене армије 11В, Нови Београд, на основу члана 5. ст. 5. и 6. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења, поднео је Министарству заштите животне средине, дана 26.04.2023, захтев за измену решења бр. 532-04-01349/2020-03 од 27.04.2020, због промене адресе.

Уз захтев којим „Астел пројект“ д.о.о. обавештава о насталој промени у односу на услове под којим је наведено Решење издато, приложено је:

1. Решење Агенције за привредне регистре Р.Србије (скраћено: АПР) о наведеној промени бр. БД 19983/2023 од 8.3.2023. за „Астел пројект“ д.о.о. Београд (Нови Београд), Бул. Црвене армије 11В, Нови Београд, скраћено „Астел пројект“ д.о.о;
2. Извод из регистра АПР-а од 9.3.2023, и
3. Доказ о уплати административне таксе.



„Астел пројект“ д.о.о., Бул. Црвене армије 11В, Нови Београд, испуњава прописане услове и примењује прописане методе мерења и прорачуна у складу са чл. 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења („Сл. гл. РС”, бр. 104/09). На основу утврђеног чињеничног стања, одлучено је као у диспозитиву овог решења.

Ово решење је коначно у управном поступку, на основу члана 5. ст. 7. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења.

Такса за ово решење наплаћена је у износу од 570,00 дин. на основу Закона о републичким административним таксама („Сл. гл. РС”, бр.43/2003, 51/2003-испр, 61/05,101/05–др.закон, 5/09, 54/09, 50/11, 70/11, 55/12, 93/12, 65/13–др.закон, 57/14, 45/15, 83/15, 112/15, 50/16, 61/17, 113/17, 3/18-испр., 50/18–ускл.дин.изн., 95/18, 38/19–ускл.дин.изн., 86/19, 90/19-испр., 98/20-ускл.дин.изн., 144/20,62/21-ускл.дин.изн. и 138/2022), по тарифном броју 9.

**УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ:** Против овог решења може се покренути управни спор пред Управним судом у Београду, Немањина 9, у року од 30 дана од дана пријема решења. Тужба се предаје непосредно суду или путем поште.

Решено у МИНИСТАРСТВУ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ, СЕКТОРУ ЗА УПРАВЉАЊЕ ЖИВОТНОМ СРЕДИНОМ, ОДСЕКУ ЗА ЗАШТИТУ ОД БУКЕ, ВИБРАЦИЈА И НЕЈОНИЗУЈУЋИХ ЗРАЧЕЊА, под бројем: 532-04-01349/2020-03/1.



Доставити:

- „Астел пројект“ д.о.о., 11070 Нови Београд, Бул. Црвене армије 11В;
- Архиви.





### 1.3.6 Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja na teritoriji Autonomne pokrajine Vojvodine



Република Србија  
Аутономна покрајина Војводина

#### Покрајински секретаријат за урбанизам и заштиту животне средине

Булевар Микојла Пупина 16, 21000 Нови Сад  
Т: +381 21 487 4719 Ф: +381 21 456 238

[ekourb@vojvodina.gov.rs](mailto:ekourb@vojvodina.gov.rs) | [www.ekourbapv.vojvodina.gov.rs](http://www.ekourbapv.vojvodina.gov.rs)

БРОЈ: 140-501-435/2020-05

ДАТУМ: 24.04. 2020. година

Покрајински секретаријат за урбанизам, градитељство и заштиту животне средине, помоћник покрајинског секретара Немања Ерцег по овлашћењу покрајинског секретара број 140-031-229/17-02-1 од 17. 05. 2017. године, на основу члана 10. став 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења ("Службени гласник РС", бр. 36/09), члана 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини ("Службени гласник РС", бр. 104/09), члана 39. Покрајинске скупштинске одлуке о покрајинској управи ("Сл. лист АПВ", бр. 37/14, 54/14 - др. Одлука, 37/16, 29/17 и 24/2019) и члана 136. Закона о општем управном поступку ("Службени гласник РС", бр. 18/16 и 95/18), поступајући по захтеву д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, доноси

#### РЕШЕЊЕ

1. УТВРЂУЈЕ СЕ да д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, испуњава услове у погледу кадрова, опреме и простора, као и да примењује методе мерења и прорачуна важећих домаћих и међународних стандарда за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији Аутономне Покрајине Војводине за високофреквентно подручје.

2. ОВЛАШЋУЈУ СЕ запослени у д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, да врше испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини из тачке 1. диспозитива овог решења и то:

- Ацо Стевановић, дипл. инж. електротехнике за аутоматику и електронику;
- Марко Василијевић, дипл. инж. саобраћаја;
- Јелена Стевановић Василијевић, дипл. инж. саобраћаја;
- Милан Митровић, дипл. инж. електротехнике.

#### Образложење

Д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, поднело је захтев за обављање послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини. Уз захтев поднета је следећа документација: сертификат о акредитацији, обим акредитације, извод из АПР, документација за запослене (фотокопија дипломе и потврда о радном искуству на пословима испитивања нејонизујућег зрачења).

На основу захтева и приложене документације, утврђено је да д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, испуњава услове за обављање послова наведених у тачки 1. диспозитива решења прописане чланом 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средину ("Службени гласник РС", бр. 104/09).

**Упутство о правном средству:** Ово решење је коначно у управном поступку. Против истог се може покренути управни спор пред Управним судом у Београду у року од 30 дана од дана пријема решења, путем овог органа. Жалба се предаје писмено Покрајинском секретаријату за урбанизам и заштиту животне средине, Бул. Михајла Пупина бр.16, Нови Сад или усмено на записник или препоручено поштом, са административном таксом у износу од 480,00 динара уплаћеном на жиро рачун 840-742221843-57.

Такса у износу од 65.100,00 динара наплаћена је сходно тарифном броју 191. став 3. Закона о републичким административним таксама («Службени гласник РС», бр. 43/2003, 51/2003 – испр, 61/2005, 101/2005 - др. закон, 5/2009, 54/2009, 50/2011, 70/2011 – усклађени дин. изн., 55/2012 - усклађени дин. изн., 93/2012, 47/2013 - усклађени дин. изн., 65/2013 – др. закон и 57/2014 - усклађени дин. изн. и 45/2015 - усклађени дин. изн, 83/2015, 112/2015, 50/2016 - усклађени дин. изн., 61/2017 - усклађени дин. изн., 113/2017, 3/2018 - испр., 50/2018 - усклађени дин. Изн., 86/2019 и 90/2019 - испр.).

ПОКРАЈИНСКИ СЕКРЕТАР



Владимир Галић

Доставити:

1. Наслову
2. Архиви
3. Покрајинској инспекцији за заштиту животној средини




Република Србија  
Аутономна покрајина Војводина  
**Покрајински секретаријат за урбанизам  
и заштиту животне средине**

Булевар Михајла Пупина 16, 21000 Нови Сад  
Т: +381 21 487 4719 F: +381 21 456 238  
ekourb@vojvodina.gov.rs | www.ekourbapv.vojvodina.gov.rs

БРОЈ:140-501-435/2020-05

ДАТУМ: 05. мај 2023.година

Покрајински секретаријат за урбанизам и заштиту животне средине, на основу члана 10. став 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења ("Службени гласник РС", бр. 36/2009), члана 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини ("Службени гласник РС", бр. 104/2009), члана 39. Покрајинске скупштинске одлуке о покрајинској управи ("Сл. лист АПВ", бр. 37/2014, 54/2014 - др. одлука, 37/2016, 29/2017, 24/2019, 66/2020 и 38/2021) и члана 136. став 1. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС“, бр. 18/2016, 95/2018 – аутентично тумачење и 2/2023), поступајући по захтеву АСТЕЛ ПРОЈЕКТ д.о.о. Београд, улица Булевар Црвене армије бр. 11в, дана 05. маја 2023. године, доноси

#### РЕШЕЊЕ

#### О ИЗМЕНИ И ДОПУНИ РЕШЕЊА О ИСПУЊЕНОСТИ УСЛОВА ЗА ВРШЕЊЕ ПОСЛОВА ИСПИТИВАЊА НИВОА ЗРАЧЕЊА ИЗВОРА НЕЈОНИЗУЈУЋИХ ЗРАЧЕЊА ОД ПОСЕБНОГ ИНТЕРЕСА У ЖИВОТНОЈ СРЕДИНИ НА ТЕРИТОРИЈИ АУТОНОМНЕ ПОКРАЈИНЕ ВОЈВОДИНЕ

1. У Решењу којим се утврђује да АСТЕЛ ПРОЈЕКТ д.о.о. Београд, улица Краљице Наталије бр. 38/46, испуњава услове за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији Аутономне Покрајине Војводине које је издао Покрајински секретаријат за урбанизам и заштиту животне средине број 140-501-435/2020-05 од 24. 04. 2020. године, мења се увод, тачка 1. и тачка 2. диспозитива и образложење решења, тако што уместо: „д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46“, треба да стоји: „АСТЕЛ ПРОЈЕКТ д.о.о. Београд, улица Булевар Црвене армије бр. 11в“.

2. Ово решење о измени решења о испуњености услова за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији Аутономне покрајине Војводине важи уз решење број 140-501-435/2020-05 од 24. 04. 2020. године и решење број 140-501-435/2020-05 од 06. 08. 2021. године које је донео Покрајински секретаријат за урбанизам и заштиту животне средине.

#### Образложење

АСТЕЛ ПРОЈЕКТ д.о.о. Београд, улица Булевар Црвене армије бр. 11в, поднео је захтев за измену решења о испуњености услова за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији АП Војводине број 130-501-435/2020-05 од 24. 04. 2020. године.

Решењем број 140-501-435/2020-05 од 24. 04. 2020. године и Решењем о измени и допуни решења о испуњености услова за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији Аутономне Покрајине Војводине број 140-501-435/2020-05 од 06. 08. 2021. године, утврђено је да АСТЕЛ



ПРОЈЕКТ д.о.о. Београд испуњава услове за обављање послова наведених у тачки 1. диспозитива решења који су прописани чланом 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средину ("Службени гласник РС", бр. 104/09).

Увидом у захтев за измену решења и достављену документацију може се утврдити да је АСТЕЛ ПРОЈЕКТ д.о.о. Београд променио адресу седишта друштва. Нова адреса друштва је Булевар Црвене армије бр. 11в, Београд. У прилогу захтева достављено је решење Регистра привредних субјеката број БД 19983/2023 од 08. 03. 2023. године. Како је утврђено је да су се стекли услови за измену решења, на основу члана 136. Закона о општем управном поступку одлучено је као у диспозитиву овог решења.

**Упуство о правном средству:** Ово решење је коначно у управном поступку. Против овог решења може се покренути управни спор пред Управним судом у Београду у року од 30 дана од дана његовог уручења. Тужба се Управном суду у Београду предаје непосредно или му се шаље поштом, а може се изјавити и усмено на записник код Управног суда у Београду. На тужбу се плаћа такса у износу од 390,00 динара на жиро-рачун број 840-0000029762845-93.

Такса у износу од 570,00 динара наплаћена је сходно тарифном броју 1. Закона о републичким административним таксама («Службени гласник РС», бр. 43/2003, 51/2003 - испр., 61/2005, 101/2005 - др. закон, 5/2009, 54/2009, 50/2011, 70/2011 – усклађени дин. изн., 55/2012 - усклађени дин. изн., 93/2012, 47/2013 - усклађени дин. изн., 65/2013 – др. закон и 57/2014 - усклађени дин. изн., 45/2015 – усклађени дин.изн., 83/2015, 112/2015, 50/2016 – усклађени дин. изн., 61/2017– усклађени дин. изн., 113/2017, 3/2018 – испр., 50/2018 – усклађени дин. изн., 95/2018, 38/2019 – усклађени дин. изн., 86/2019, 90/2019 – испр., 98/2020 – усклађени дин. изн., 144/2020 и 62/2021– усклађени дин. изн.).

Решено у Покрајинском секретаријату за урбанизам и заштиту животне средине у Новом Саду, Булевар Михајла Пупина бр. 16, 21000 Нови Сад, дана 05. маја 2023. године под бројем 140-501-435/2023-05.

ПОКРАЈИНСКИ СЕКРЕТАР

Немања Ерцег

Доставити:

1. Наслову
2. Архиви
3. Покрајинској инспекцији за заштиту животној средини



### 1.3.7 Rešenje o određivanju odgovornog projektanta

Na osnovu Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik Republike Srbije", broj 72/09, 81/09 – ispr, 64/10 – odluka US, 24/11, 121/12, 42/13 – odluka US, 50/13 – odluka US, 98/13 – odluka US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – dr. zakon, 9/20, 52/21 i 62/23), donosim:

#### REŠENJE

#### O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

za izradu tehničke dokumentacije.

Opšti podaci o tehničkoj dokumentaciji:

<i>Investitor:</i>	CETIN d.o.o, Beograd-Novi Beograd Omladinskih brigada 90, 11070 Novi Beograd
<i>Objekat:</i>	Bazna stanica mobilne telefonije PRIJEPOLJE
<i>Naziv projekta</i>	STUDIJA o proceni uticaja na životnu sredinu radio bazne stanice mobilne telefonije PRIJEPOLJE
<i>Broj projekta:</i>	AL-ST-022/2023

Za ODGOVORNOG PROJEKTANTA određuje se:

- **Milan Mitrović, dipl.inž.el. - (Broj licence 353 O339 15).**

ASTEL PROJEKT DOO  
direktor  
Dr Aco Stevanović, dipl.ing.el.



### 1.3.8 Izjava odgovornog projektanta

Izjavljujem da sam se pri izradi tehničke dokumentacije

NAZIV PROJEKTA: **STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU RADIO BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE PRIJEPOLJE**

INVESTITOR: **CETIN d.o.o, Beograd-Novi Beograd  
Omladinskih brigada 90, 11070 Novi Beograd**

pridržavao odredbi definisanih Zakonom o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik Republike Srbije“, br. 72/09, 81/09 – ispr, 64/10 – odluka US, 24/11, 121/12, 42/13 – odluka US, 50/13 – odluka US, 98/13 – odluka US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – dr. zakon, 9/20, 52/21 i 62/23), Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik Republike Srbije“, br. 135/04 i 36/09) i Zakona o zaštiti od nejonizujućih zračenja („Službeni glasnik Republike Srbije“, br. 36/09), kao i propisa, standarda, tehničkih normativa i normi kvaliteta čija je primena obavezna pri izradi ove vrste dokumentacije.

Odgovorni projektant  
Milan Mitrović, dipl.inž.el.





### 1.3.9 Rešenje o imenovanju multidisciplinarnog tima

U skladu sa članom 19. Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu ("Službeni glasnik Republike Srbije", broj 135/04 i 36/09), donosim:

#### REŠENJE

#### O IMENOVANJU MULTIDISCIPLINARNOG TIMA

za izradu tehničke dokumentacije.

Opšti podaci o tehničkoj dokumentaciji:

<i>Investitor:</i>	CETIN d.o.o, Beograd-Novi Beograd Omladinskih brigada 90, 11070 Novi Beograd
<i>Objekat:</i>	Bazna stanica mobilne telefonije PRIJEPOLJE
<i>Naziv projekta</i>	Studija o proceni uticaja na životnu sredinu radio bazne stanice mobilne telefonije PRIJEPOLJE
<i>Broj projekta:</i>	AL-ST-022/2023

Vođa tima

Milan Mitrović, dipl.inž.el. - (Broj licence 353 O339 15).

Članovi tima:

Jelena Stevanović Vasilijević, dipl.inž.saobr.

Larisa Mrdak, dipl.grad.inž.

Jovan Vuković, dipl.inž.el.

Imenovani su dužni da se prilikom izrade ove studije pridržavaju propisa, tehničkih normantiva, standarda i pravila struke u skladu sa:

- Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu (Službeni glasnik RS, br. 135/04 i 36/09);
- Zakonom o zaštiti životne sredine (Službeni glasnik RS, br. 135/04, 36/09, 36/09 – dr. zakon, 72/09 – dr. zakon, 43/01 – odluka US, 14/16, 76/18, 95/18 – dr. zakon i 95/18 – dr. zakon);
- Pravilnikom o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu (Službeni glasnik RS, br. 69/05);

ASTEL PROJEKT DOO

direktor

Dr Aco Stevanović, dipl.ing el



### 1.3.10 Licenca odgovornog projektanta



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

# ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Закона о планирању и изградњи и  
Статута Инжењерске коморе Србије

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ  
утврђује да је

**Милан М. Митровић**  
дипломирани инжењер електротехнике  
ЛИБ 03081075040  
одговорни пројектант  
телекомуникационих мрежа и система

Број лиценце  
**353 0339 15**



У Београду,  
15. октобра 2015. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ  
*M. M.*  
Проф. др Милосав Дамњановић  
дипл. инж. држ.





### 1.3.11 Potvrda o važenju licence odgovornog projektanta


Број: 02-12/2023-22949  
Београд, 06.10.2023. године

На основу члана 14. Статута Инжењерске коморе Србије ("СГ РС", бр. 36/19), а на лични захтев члана Коморе, Инжењерска комора Србије издаје

**ПОТВРДУ**

Којом се потврђује да је Милан М. Митровић, дипл. инж. ел.  
лиценца број  
**353 0339 15**  
Одговорни пројектант телекомуникационих мрежа и система

на дан издавања ове потврде члан Инжењерске коморе Србије, да је измирио обавезу плаћања чланарине Комори за текућу годину, односно до 15.10.2024. године, као и да му није изречена мера пред Судом части Инжењерске коморе Србије

 М.П.

Председница Инжењерске коморе Србије  
*Марица М. Мијајлевић*  
Марица Мијајлевић, дипл./инж. арх.



## 1.4 PROJEKTNI ZADATAK

za izradu  
**STUDIJE O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU  
 RADIO BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE  
 PRIJEPOLJE**

**Investitor:**

**CETIN d.o.o, Beograd-Novi Beograd  
 Omladinskih brigada 90, 11070 Novi Beograd**

**Naziv projekta:**

**STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU  
 RADIO BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE  
 PRIJEPOLJE**

### 1. Osnovni podaci o Investitoru:

Investitor	CETIN d.o.o, Beograd-Novi Beograd Omladinskih brigada 90, 11070 Novi Beograd
Šifra delatnosti	6110
PIB	112035829
Matični broj	21594105
Kontakt osoba	NEBOJŠA POPOVIĆ Site Aquisition and Regulatory Expert +381 63 230 406 nebojsa.popovic@cetin.rs

### 2. Osnovni zahtevi

će biti sastavni deo ukupne dokumentacije neophodne za pribavljanje potrebnih dozvola za izgradnju/rekonstrukciju bazne stanice mobilne telefonije.

**Na osnovu Rešenja broj 501-38/23 od 17.10.2023. godine, donetog od odeljenja za urbanizam, komunalne imovinsko-pravne i druge srodne poslove, Opštinske Uprave Opštine Prijepolje - potrebno je izraditi Studiju o proceni uticaja na životnu sredinu za projekat bazne stanice mobilne telefonije PRIJEPOLJE, Operatora Cetin.**

Rešenje je dostavljeno investitoru i dato je u Prilogu ove Studije

Studija treba da sadrži:

- 1) Podatke o nosiocu Projekta;
- 2) Opis lokacije na kojoj se planira realizacija projekta;
- 3) Opis projekta;
- 4) Prikaz glavnih alternativa koje je nosilac projekta razmatrao;
- 5) Prikaz postojećeg stanja životne sredine na lokaciji i bližoj okolini (mikro i makro lokacija)



- 6) Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu;
- 7) Procenu uticaja na životnu sredinu u slučaju udesa;
- 8) Opis mera predviđenih u cilju sprečavanja, smanjenja i, gde je to moguće, otklanjanja svakog značajnijeg štetnog uticaja na životnu sredinu za vreme izvođenja projekata, redovnog rada, za slučaju udesa i nakon prestanka rada projekta;
- 9) Program praćenja uticaja na životnu sredinu;
- 10) Netehnički kraći prikaz podataka navedenih u sadržaju studije (u tački 2. i 9.);
- 11) Podatke o tehničkim nedostacima ili nepostojanju odgovarajućih stručnih znanja i veština ili nemogućnosti da se pribave odgovarajući podaci.

### 3. Zakonska regulativa

Studiju o proceni uticaja na životnu sredinu radio bazne stanice mobilne telefonije na lokaciji **PRIJEPOLJE** je potrebno realizovati u skladu sa važećim propisima, pre svega u skladu sa:

- Zakonom o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik Republike Srbije“, br. 135/04, 36/09, 36/09 – dr. zakon, 72/09 – dr. zakon, 43/11 – odluka US, 14/16, 76/18, 95/18 – dr. zakon i 95/18 – dr. zakon);
- Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik Republike Srbije“, br. 135/04 i 36/09);
- Zakonom o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik Republike Srbije“, br. 135/04 i 88/10);
- Zakonom o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine („Službeni glasnik Republike Srbije“, br. 135/04, 25/15 i 109/21);
- Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu („Službeni glasnik Republike Srbije“, br. 35/23);
- Zakonom o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik Republike Srbije“, broj 72/09, 81/09 – ispr, 64/10 – odluka US, 24/11, 121/12, 42/13 – odluka US, 50/13 – odluka US, 98/13 – odluka US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – dr. zakon, 9/20, 52/21 i 62/23);
- Zakonom o elektronskim komunikacijama („Službeni glasnik Republike Srbije“, br. 35/23);
- Zakonom o elektronskim komunikacijama („Službeni glasnik Republike Srbije“, br. 44/10, 60/13 – odluka US, 62/14, 95/18 – dr. zakon i 35/23 – dr. zakon);
- Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja („Službeni glasnik Republike Srbije“, br. 36/09);
- drugim podzakonskim aktima i propisima iz oblasti telekomunikacija.





## 2 PODACI O LOKACIJI – OPIS LOKACIJE



## 2.1 LOKACIJA IZVORA

U okviru ove tehničke dokumentacije analizirani izvor elektromagnetnog zračenja je radio-bazna stanica namenjena za ostvarivanje servisa posredstvom LTE800 / GSM900 / UMTS900 / LTE1800 / UMTS2100/ LTE2100 sistema javne mobilne telefonije, operatora Cetin, koja se nalazi na KP 1148/2, KO Dušmanići, Prijepolje.

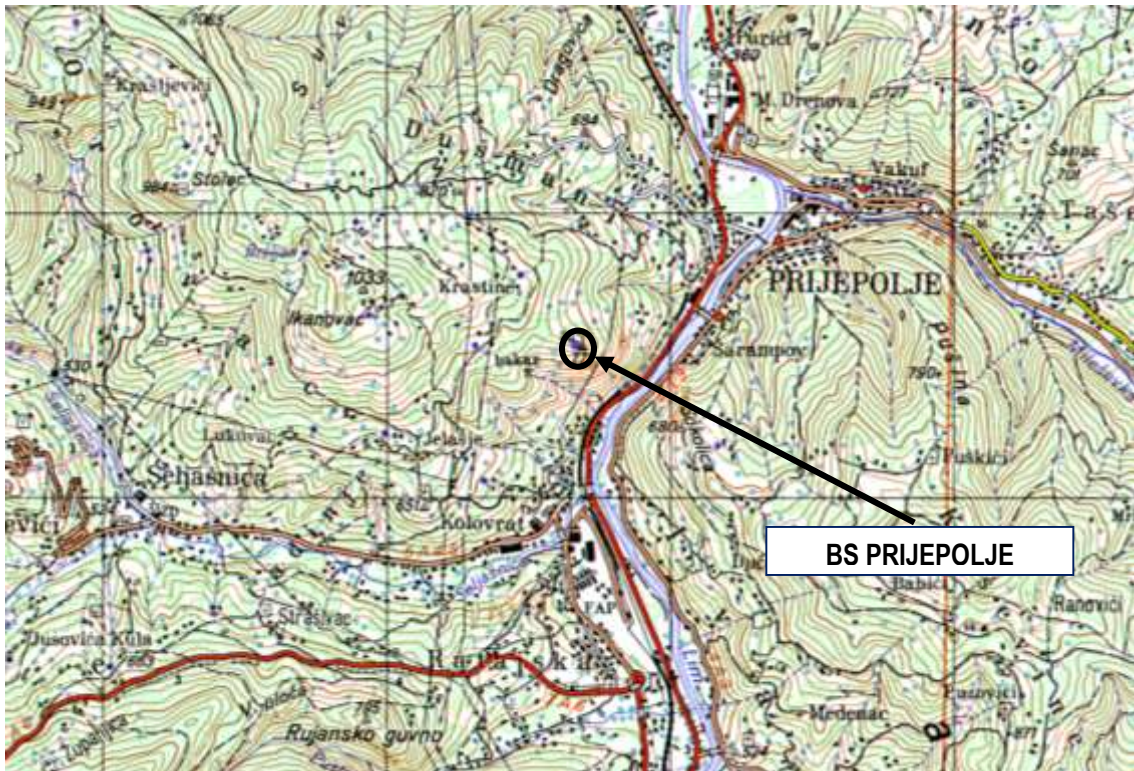
U narednoj tabeli date su osnovne lokacijske informacije ispitivanog izvora

Tabela 2.1 Polazni parametri radio-bazne stanice RBS

<b>Operator</b>	CETIN	
<b>Sistem</b>	LTE800 / GSM900 / UMTS900 / LTE1800 / UMTS2100/ LTE2100	
<b>Naziv izvora BS</b>	PRIJEPOLJE	
<b>Kod bazne stanice</b>	PRIJEQ / PRIJE_ / PRIJEW / PRIJEY / PRIJEX PRIJE+	
<b>Lokacija predajnika/izvora</b>	KP 1148/2, KO Dušmanići, Prijepolje	
<b>Geografske koordinate lokacije (WGS - 84)</b>	43°22'55.4" N	19°37'43.9" E
<b>Nadmorska visina terena</b>	651 m	

### 2.1.1 Prikaz geografskog položaja emisionne lokacije

Na sledećim slikama su dati prikazi geografskog položaja emisionne lokacije, pri čemu su kao podloge korišćeni satelitski snimci i karta izvorne razmere 1:50000.



Slika 2.1 Geografski prikaz emisionne lokacije (karta izvorne razmere 1:50000)





Slika 2.2 Geografski prikaz emisione lokacije (satelitski snimak rezolucije 30 cm i izvorne razmere 1:10000)



Slika 2.3 Geografski prikaz emisione lokacije (satelitski snimak rezolucije 30 cm i izvorne razmere 1:2500)





## 2.2 POVRŠINA ZEMLJIŠTA POTREBNA ZA VREME IZVOĐENJA RADOVA KAO I NAKON IZVEDBE

Prema tehničkoj dokumentaciji, kabineti predmetne bazne stanice nalaze se na betonskoj podlozi, pored rešetkastog antenskog stuba na KP 1148/2, KO Dušmanići, Prijepolje. Oprema predmetne bazne stanice ne zauzima površinu oko 50m<sup>2</sup>, ne veću od 100m<sup>2</sup>. Prikaz dispozicije opreme dat je u prilogu ove dokumentacije.

Imajući u vidu da bazna stanica već postoji i da se nalazi na postojećem, već izgrađenom objektu i antenskom stubu, može se zaključiti da realizacijom predmetnog projekta zemljište kao prirodni resurs neće biti degradirano.

## 2.3 PRIKAZ PEDOLOŠKIH, GEOMORFOLOŠKIH, GEOLOŠKIH I HIDROGEOLOŠKIH I SEIZMOLOŠKIH KARAKTERISTIKA TERENA

Lokacija na kojoj je predmetna bazna stanica pripada opštini Prijepolje. Opština Prijepolje se nalazi u jugozapadnom delu Republike Srbije.

U administrativnom pogledu opština Prijepolje se graniči sa opštinom Priboj na severozapadu, opštinom Nova Varoš na severoistoku, opštinom Sjenica na jugoistoku i Republikom Crnom Gorom na jugozapadu. Prema organizaciji republičke uprave po upravnim okruzima pripada Zlatiborskom okrugu. Prema Zakonu o regionalnom razvoju („Službeni glasnik RS“, br. 51/09, 30/10 i 89/15 – dr. zakon) obuhvaćen je regionom Šumadije i Zapadne Srbije. Površina teritorije opštine iznosi 827 km<sup>2</sup>.

U fizičko-geografskom pogledu, teritorija opštine pripada srednjem Polimlju. Reljef je pretežno brdsko-planinski, sa prosečnom nadmorskom visinom oko 1200 m. Najniža tačka je ušće reke Mileševke u Lim (440 m.n.v.), a najviša vrh Katunić na Jadovniku (1734 m.n.v.). Dolina Lima ima odlike kompozitne doline jer se u njoj, između Bijelopoljske i Pribojske kotline, naizmenično smenjuju klisure sa recnim proširenjima – kotlinama.

Područje opštine je bogato šumom (preko 80% teritorije opštine čini šumsko zemljište)<sup>1</sup>.

U pedološkom pogledu, na teritoriji opštine Prijepolje dominantni tipovi zemljišta su distrično smeđa tla – lesivirana i smeđa tla na vapnencu i dolomitu.<sup>2</sup>

Kvalitetnog poljoprivrednog zemljišta ima u dolini Lima, a na obroncima planina postoje mnogobrojni pašnjaci i livade kvalitetnog florističkog sastava. Na teritoriji opštine postoje rezerve bakra i polimetalčnih ruda bakra, cinka, olova i pirit (procenjene na oko 40 miliona tona), kao i nemetalčne rude (pre svega karbonatne stene – bigar i gips).<sup>3</sup>

Područje opštine Prijepolje se, u pogledu seizmološkog hazarda, nalazi u zoni makroseizmičkog intenziteta stepena VI-VII, kada se posmatra povratni period od 95 godina, odnosno VII-VIII, kada se posmatra povratni period od 475 godina (modifikovana Merkalijeva skala – MCS).<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Drago Popadić, Marija Borovica i Dejan Doljak, *Razvoj opštine Prijepolje*, Zbornik radova / Četvrti naučno-stručni skup sa međunarodnim učešćem Lokalna samouprava u planiranju i uređenju prostora i naselja, 2012, 501-506, Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije; Geografski fakultet. ISBN: 978-86-82657-97-2.

<sup>2</sup> Petar Sekulić i Vladimir Hadžić, *Savremene metode u ispitivanju zemljišta*, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad, Zbornik radova, Sveska 41, 2005.

<sup>3</sup> *Prostorni plan opštine Prijepolje*, Službeni glasnik opštine Prijepolje br. 3/2011.

<sup>4</sup> [http://www.seismo.gov.rs/Seizmichnost/Karte\\_hazarda\\_1.htm](http://www.seismo.gov.rs/Seizmichnost/Karte_hazarda_1.htm)



Realizacija predmetnog projekta, odnosno elektromagnetna emisija predmetne bazne stanice, neće imati uticaj na pedološke, geomorfološke, hidrogeološke i seizmološke karakteristike terena.

## **2.4 PODACI O IZVORIŠTU VODOSNABDEVANJA I OSNOVNIM HIDROLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA**

Područje opštine Prijepolje je izrazito bogato izvorištima i vodenim tokovima, koje se kvalifikuju kao veliki vodni potencijal na nivou Republike.

Vodoprivredna infrastruktura na teritoriji opštine Prijepolje ima sledeće karakteristike:

- relativno veliki vodni resursi; prosečan specifičan oticaj se kreće od 8 do 18 l/s/km<sup>2</sup>;
- nepovoljan vodni režim, koji karakteriše veoma izražena vremenska neravnomernost protoka, sa vrlo bujičnim velikim vodama i sve dužim periodima malih voda;
- dosta izražen problem vodosnabdevanja – jedino organizovano vodosnabdevanje ima naselje Prijepolje;
- vodovodi imaju velike gubitke u mreži;
- neizgrađenost sistema za odvođenje i prečišćavanje otpadnih voda;
- pogoršan kvalitet površinskih i podzemnih voda;
- zbog sve izraženijeg pogoršavanja režima voda (vreme koncentracije velikih voda je sve kraće, maksimalni protoci su sve veći) stepen zaštite od poplava je nezadovoljavajući.

Lim je najveća reka Prijepoljskog kraja te su svi manji vodeni tokovi upravljani prema njemu. Leve pritoke Lima na teritoriji opštine su Gostunska, Slatinska i Komaranska reka, Gračanica, Mioska i Ratajska reka, Selašnica i Ljupča, a desne pritoke su Grobljanska i Stranjanska reka, Dubočica, Kruševica, Ribnjak, Zebuđa, Sopotnica, Mileševka i Bistrica. Mnoge od ovih reka imaju bujični karakter.

Za realizaciju predmetnog projekta nije potrebno obezbediti snabdevanje vodom. Realizacija predmetnog projekta, odnosno elektromagnetna emisija predmetne bazne stanice, neće imati uticaj na vodosnabdevanje i hidrološke karakteristike.

## **2.5 PRIKAZ KLIMATSKIH KARAKTERISTIKA SA ODGOVARAJUĆIM METEOROLOŠKIM POKAZATELJIMA**

Prijepolje je od Jadranskog mora je vazdušnom linijom udaljeno 140 km, a od Panonske nizije 160 km. Međutim, između mora i Panonske nizije isprečili su se visoki planinski venci čija visina mestimicno prelazi i preko 2500 m. Oni sprečavaju dublje prodiranje kontinentalnih i maritimnih uticaja na prostoru prijepoljskog kraja. Stoga se Prijepolje može ubrajati u gradove sa umerenom – kontinentalnom klimom koja je znatno modifikovana reljefnim uticajem. Srednja godišnja temperatura je oko 9.3°C. Srednje najniže temperature vazduha su u januaru oko -2.8°C, dok su srednje najviše u julu sa oko 19.1°C.

Srednja godišnja količina atmosferskih padavina u Prijepolju iznosi oko 789.5 mm/m<sup>2</sup>. Međutim, za vegetaciju je mnogo značajniji raspored kiša po mesecima, intezitetu i gustini padavina. Najveća količina padavina se izluci tokom leta i jeseni a najmanja tokom zime i proleća.

Na teritoriji Prijepolja nalazi se automatska meteorološka stanica iz dopunske mreže stanica RHMZ i podaci sa nje mogu se videti na odgovarajućoj internet stranici RHMZ: <https://www.hidmet.gov.rs/ciril/osmotreni/prijepolje.php>.



Najbliža meteorološka stanica sa koje se mogu videti istorijski podaci nalazi se u Sjenici. Prosečne mesečne, godišnje i ekstremne vrednosti za standardni klimatološki period, sa meteorološke stanice Vranje, period 1991 – 2020. godina, gu se pronaći na internet adresi RHMZ-a: [https://www.hidmet.gov.rs/ciril/meteorologija/stanica\\_sr\\_sjenica](https://www.hidmet.gov.rs/ciril/meteorologija/stanica_sr_sjenica).

Klimatske karakteristike i meteorološki pokazatelji terena nisu od interesa pri analizi uticaja elektromagnetne emisije bazne stanice na životnu sredinu.

## 2.6 PREGLED OSNOVNIH KARAKTERISTIKA PEJZAŽA

Na pejzažne vrednosti prostora utiču izgradnja novih naselja (urbanih, ruralnih, turističkih, vikend ili industrijskih) kao i izgradnja infrastrukturnih sistema za ljudska naselja (drumskih, šinskih, dalekovoda, aerodroma, saobraćajnih petlji i sl.)

Realizacijom predmetnog projekta neće doći do značajnih promena pejzaža uže niti šire okoline predmetne lokacije.

## 2.7 OPIS FLORE I FAUNE, PRIRODNIH DOBARA

Na teritoriji opštine Prijepolje zaštićena su sledeća područja (prirodna dobra):

- Regionalni prirodni park „Klisura reke Mileševke“; Mileševka je između planinskih masiva Zlatara i Jadovnika formirala duboku i atraktivnu klisuru visinske razlike od 1230 m. SO Prijepolje je Rešenjem br. 03-352-6/74 od 11.05.1976. godine (Sl. glasnik SRS, br. 50/75) ovo prirodno dobro stavila pod zaštitu i propisala mere i režime zaštite. Njegova površina iznosi 296.64 ha. Rešenjem o dopuni Rešenja o stavljanju pod zaštitu dela prirodnog područja Klisure reke Mileševke, od 22.09.1980. god., povećana je površina pod zaštitom na 159.42 ha, pa ona iznosi 456.06 ha.
- Strogi rezervat prirode „Ravništa“ – prirodno nalazište vrste Pančićeva omorika. Zahvata površinu od 138.45 ha. SO Prijepolje je rešenjem br. 03-352-5/76 od 05.05.1976. godine ovo prirodno dobro stavila pod zaštitu i propisala mere i režime zaštite. Zabranjeno je preduzimati radnje i aktivnosti koje bi izmenile izgled ili dovele u pitanje njegov dalji biološki opstanak.
- Specijalni rezervat prirode „Klisura reke Mileševke“ obuhvata površine regionalnog parka prirode „Klisura reke Mileševke“ i Strogog rezervata prirode „Ravnište“. Površina ovog prirodnog dobra iznosi 1.229.09 ha. Specijalni rezervat prirode predstavlja morfološku celinu koja čini mozaik raznovrsnih staništa izraženih mezo i mikroklimatskih specifičnosti. Geografski položaj, geološke i geomorfološke karakteristike uticale su na sastav biljnog sveta i raspored vegetacije, zbog čega klisura Mileševke predstavlja floristički i fitogeografski najinteresantnije područje na prostoru jugozapadne Srbije. U novije vreme poznata je kao najjužnije nalazište Pančićeve omorike.
- Zaštićena okolina – prirodni prostor oko manastira Mileševa, kulturnog dobra od izuzetnog značaja, čini ambijentalnu i neodvojivu celinu sa ovim nepokretnim kulturnim dobrom. Odluku o proglašenju zaštićene okoline – prirodnog prostora manastira Mileševa br. 06-41/90 je 20.09.1990. godine donela SO Prijepolje. Ukupna površina zaštićene okoline iznosi 289.69 ha. Zaštićena okolina se naslanja na Regionalni park prirode „Klisura reke Mileševke“ sa kojom čini jedinstvenu prostornu i ambijentalnu celinu. U okviru zaštićene okoline manastira Mileševa nalaze se sledeća zaštićena i evidentirana prirodna i kulturna dobra:
  - Manastir Mileševa (Rešenje Zavoda i naučno proučavanje spomenika kulture NRS, br. 424/47 od 23.10.1947),



- Grad Hisardžik (Rešenje Zavoda i naučno proučavanje spomenika kulture NRS, br. 511/47 12.11.1947),
- Spomenik prirode „Stablo crnog bora u selu Hisardžiku“ (Rešenje Zavoda i naučno proučavanje spomenika kulture NRS, br. 01-605 od 25.11.1958),
- Manastirska stranoprijemnica, crkva Ružica, ostaci srednjevekovnog puta i sela Hisardžik kao evidentirana kulturna dobra.
- Spomenik prirode „Slapovi Sopotnice“ obuhvataju područje izvorišta reke Sopotnice. Stavljeno je pod zaštitu radi očuvanja morfo-hidroloških vrednosti koje čine četiri kraška vrela, više izvora i sedam bigrenih terasa preko kojih otiču vrelski vodotoci gradeći živopisne vodovode i slapove. Površina spomenika prirode iznosi 209.34 ha. Uredbom o zaštiti Spomenik prirode „Slapovi Sopotnice“ (Sl. glasnik RS, br.110/2005 od 12.12.2005.god.) propisane su mere i režimi zaštite ovog prirodnog dobra.
- Specijalni rezervat prirode „Klisura reke Mileševke“ obuhvata površine regionalnog parka prirode „Klisura reke Mileševke“ i Strogog rezervata prirode „Ravnište“. Površina ovog prirodnog dobra iznosi 1.229.09 ha. Specijalni rezervat prirode predstavlja morfološku celinu koja čini mozaik raznovrsnih staništa izraženih mezo i mikroklimatskih specifičnosti. Geografski položaj, geološke i geomorfološke karakteristike uticale su na sastav biljnog sveta i raspored vegetacije, zbog čega klisura Mileševke predstavlja floristički i fitogeografski najinteresantnije područje na prostoru jugozapadne Srbije. U novije vreme poznata je kao najjužnije nalazište Pančićeve omorike.
- Predeo izuzetnih odlika „Ozren – Jadovnik“ – odlikuje se visokoplaninskim krasom, jedinstvenim kanjonima i klisurama i pitomim proplancima karakterističnim za dinarske planine Starog Vlah. Registrovan je kao jedan od najznačajnijih centara diverziteta flore u Srbiji. Raznovrsnost faune ptica i sisara je takođe izuzetna. Veći broj zaselaka, sa posebnim etnološkim i spomeničkim svojstvima, daje celom prostoru poseban pečat. Površina ovog prirodnog dobra iznosi 10435.68 ha.
- Predeo izuzetnih odlika „Kamena Gora“ - planinska površ raščlanjena dubokim klisurama i kanjonskim dolinama. Mozaičan raspored šuma i pitomih proplanaka čini ovaj prostor jedinstvenim. On je stanište brojnih retkih i ugroženih vrsta. Očuvani prirodni pejzaži, specifični objekti narodnog graditeljstva, kulturno istorijsko nasleđe i tradicionalni način života izdvajaju ovaj prostor kao poseban. Površina iznosi 780865 ha.

Vredni prirodni objekti i područja, sa značajnim prirodnim, ekološkim i estetskim vrednostima su:

- objekti petrološkog nasleđa:
  - izdanci pilo lave, Bistrica;
- objekti geomorfološkog nasleđa:
  - površinski kraški reljef: slapovi Sopotnice sa bigrenom akumulacijom;
  - fluvijalni reljef: Klisura reke Mileševke;
- objekti hidrogeološkog nasleđa:
  - zviježdanski izvor mineralne vode, u dolini Zviježdanske reke;
- objekti hidrološkog nasleđa:
  - izvori i vrela – Seljašnica (planina Babine).
  - termomineralni izvori – Zviježdanski izvor mineralne vode.
  - vodovodi i slapovi – slapovi Sopotnice.



- ponornice – Ponornica u uvali Petnja (Kamena Gora), ponornica Babotina u mestu Dub (Vrbovo).

Uredbom o ekološkoj mreži (Službeni glasnik RS br.102/10) definisana su ekološki značajna područja i ekološki koridori od nacionalnog i međunarodnog značaja, kao i zaštitne zone ovih područja i koridora (od mogućih štetnih spoljnih uticaja), a radi očuvanja biološke i predeone raznovrsnosti (t.j. tipova staništa od posebnog značaja za očuvanje), obnavljanja i/ili unapređivanja narušenih staništa i očuvanja određenih vrsta.

Značajna područja za ptice (IBA - Important Bird Areas) predstavljaju globalnu mrežu područja od izuzetne važnosti za zaštitu ptica. Kriterijumi na osnovu kojih se određuju ova područja definisani su od strane međunarodne organizacije za zaštitu ptica „Birdlife International“. U Srbiji postoje 42 ovakva područja, među kojima su i Uvac i Mileševka, koji obuhvataju istočni deo teritorije opštine Prijepolje. Uspostavljanje ekološke mreže podrazumeva poseban status zaštite ekološki značajnih područja, među kojima su i IBA područja. Kroz proces integracije u EU, RS će imati obavezu razvijanja ekološke mreže, u skladu sa evropskom Direktivom o pticama i Direktivom o staništima.

Značajna područja za biljke (IPA - Important Plant Areas) predstavljaju mrežu područja koja su od naglašenog značaja za zaštitu biljaka i njihovih staništa. U Srbiji postoji 61 ovakvo područje, od čega se dva takva nalaze na području opštine Prijepolje („Klisura Mileševke“ i „Ozren – Jadovnik“).

Odabrana područja za dnevne leptire (PBA - Prime Butterfly Areas). U Srbiji je proglašeno ukupno 40 područja za zaštitu dnevnih leptira. Osnov za odabir ciljnih vrsta dnevnih leptira, odnosno područja u kojima se oni nalaze predstavlja Evropska direktiva o staništima (92/43/EEC). Od navedenih područja u Srbiji, u opštini Prijepolje nalazi se područje Zlatara.

Bazna stanica svojim radom ne zagađuje životno okruženje. Ni na koji način se ne zagađuju voda, vazduh i zemljište. Rad bazne stanice ne proizvodi nikakvu buku ni vibracije, nema toplotnih ni hemijskih dejstava. Usled toga, razmatranje biljnog i životinjskog sveta u okolini lokacije bazne stanice nije od interesa pri analizi uticaja elektromagnetne emisije bazne stanice.

## **2.8 PREGLED NEPOKRETNIH KULTURNIH DOBARA**

Na teritoriji opštine Prijepolje zaštićeno je trinaest nepokretnih kulturnih dobara, od toga dva u kategoriji od velikog značaja (Rimska nekropola i Manastir Davidovica) i tri u kategoriji od izuzetnog značaja (Partizanska bolnica, Manastir Mileševa i znamenito mesto Memorijalni kompleks „Boško Buha“).

U neposrednoj okolini lokacije na kojoj je predmetna bazna stanica nema zaštićenih kulturnih dobara ni arheoloških nalazišta koje bi bazna stanica ugrozila na bilo koji način.

## **2.9 PODACI O NASELJENOSTI, KONCENTRACIJI STANOVNIŠTVA I DEMOGRAFSKIM KARAKTERISTIKAMA U ODNOSU NA OBJEKTE I AKTIVNOSTI**

Prema prvim rezultatima popisa 2022. godine, na teritoriji opštine Prijepolje živi 32698 stanovnika.<sup>5</sup> Na teritoriji grada postoji 80 naselja, a gustina naseljenosti je 40 stanovnika po km<sup>2</sup>.

KP 359/1, KO Ratajska, opština Prijepolje, na kojoj se nalazi predmetna bazna stanica, zavedena je kao zemljište u građevinskom području na potesu Ravne i nalazi se uz Ulicu Rada Drobnjaka u Ratajskoj.

<sup>5</sup> <https://popis2022.stat.gov.rs/sr-Latn/>



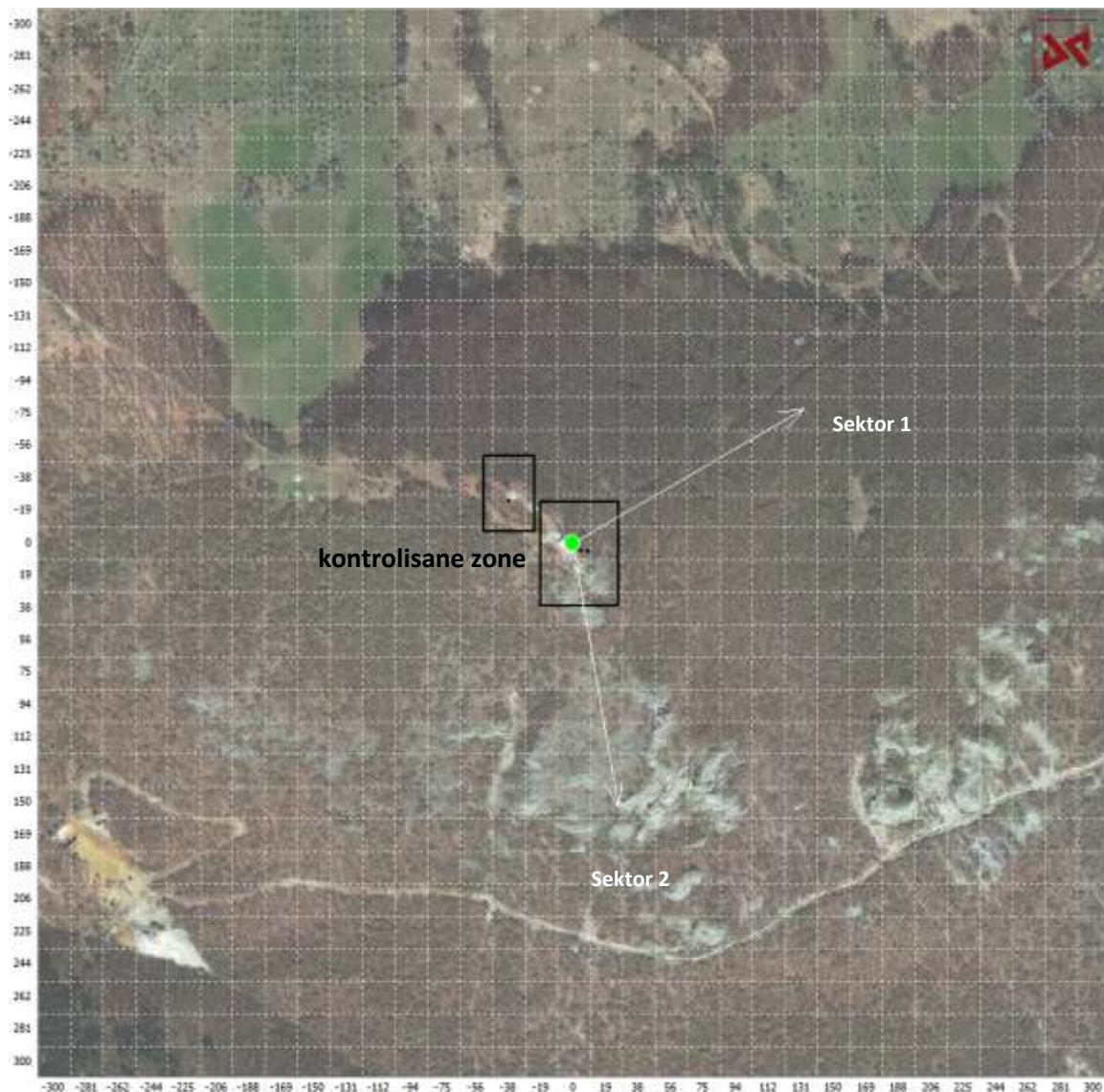
Realizacija predmetnog projekta, odnosno uticaj elektromagnetne emisije bazne stanice, neće imati uticaj na naseljenost, odnosno demografske karakteristike.

## 2.10 PODACI O POSTOJEĆIM OBJEKTIMA U OKRUŽENJU

Pri proračunima jačine električnog polja u analizu nisu uzeti objekti u okruženju izvora, jer se prvi objekat nalazi na udaljenosti oko 450m od antenskog stuba u pravcu drugog sektora, a visinska razlika između antena i tog najbližeg stambenog objekta je oko 264m.

Uzimajući u obzir parametre antenskog sistema (azimut, visinu, tip antene, električni i mehanički tilt), konfiguraciju terena, napravljena je analiza i procenjeno je da će se raditi proračun u zoni oko bazne stanice od 600m x 600m sa centrom u lokaciji planirane bazne stanice.

Konfiguraciju terena u bliskoj zoni oko lokacije bazne stanice karakteriše nepristupačni prilaz i velika visinska razlika. Iz gore navednih razloga zona oko lokacija baznih stanica i Cetin i Telekom A1, označene su kao kontrolisane zone.



Slika 2.2 Prikaz pravaca zračenja antena bazne stanice i kontrolisane zone





## 3 OPIS PROJEKTA





### 3.1 TEHNOLOGIJE U OKVIRU JAVNIH MOBILNIH MREŽA

Savremene javne mobilne mreže se zasnivaju na celularnoj (ćelijskoj) arhitekturi radio mreže. Naime, frekvencijski spektar namenjen nekom komunikacionom sistemu je ograničen resurs, pa je ograničen i broj korisnika koji može biti istovremeno opslužen. Da bi se to prevazišlo, vrši se podela servisne zone na veći broj delova (ćelija) i svakoj ćeliji se dodeljuje jedan skup frekvencija. Dakle, svaka ćelija ima svoju baznu stanicu (BTS – *Base Transceiver Station*) koja emituje i prima na definisanom skupu radio kanala.

Kod druge generacije (2G) mobilnih sistema, među koje spada i GSM (*Global System for Mobile communications*) tehnologija, primenjuju se klasične tehnika pristupa TDMA (*Time Division Multiple Access*) i FDMA (*Frequency Division Multiple Access*). Ovde nije moguće korišćenje istih skupova frekvencija u susednim i obližnjim ćelijama, zbog postojanja interferencije. Korišćenje iste frekvencije je moguće na udaljenostima na kojima nivo interferencije nije štetan po sistem.

Za sisteme treće generacije (3G), kao tehnika pristupa u Evropi, izabrana je WCDMA (*Wideband Code Division Multiple Access*) tehnologija, u okviru UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*) skupa standarda. Ova tehnologija omogućava širokopojasni digitalni radio prenos velikog spektra integrisanih servisa govora, podataka, slika i video sadržaja. Zasniva se na tome što se sadržaj (glas, podaci, slike, video) najpre konvertuje u uskopojasni digitalni radio signal, a potom mu se dodeljuje kod, na osnovu koga se razlikuje od signala drugih korisnika.

LTE tehnologija (*Long Term Evolution*) predstavlja četvrtu generaciju mobilnih mreža (4G) i korisnicima pruža jedinstveno iskustvo korišćenja usluga koje zahtevaju velike brzine prenosa podataka, kao i brže pristupe aplikacijama poput video sadržaja (Youtube, streaming, mobile TV i sl.), gledanje video fajlova visokog kvaliteta (u HD formatu), streaming muzike, prenos i preuzimanje fajlova, fotografija i ostalih sadržaja.

Pojava LTE tehnologije je donela i neka nova tehnološka rešenja, koja su omogućila bolju spektralnu efikasnost i mnogo veće protoke podataka. U pitanju su:

- OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplex*) tehnika omogućava visok propusni opseg za prenos podataka, kao i visok stepen otpornosti na refleksije i smetnje. U pitanju je vrsta modulacione tehnike koja koristi veliki broj vrlo gusto pakovanih nosilaca, moduliranih sa podacima niskog protoka. Razmak između nosilaca je recipročan periodu jednog emitovanog simbola, tako da su signali međusobno ortogonalni i izbegava se potencijalna međusobna interferencija.
- MIMO (*Multiple Input Multiple Output*) tehnika koristi propagaciju signala po različitim putanjama u cilju povećavanja propusnog opsega i poboljšanja prijema. Na predajnoj i prijemnoj strani se koriste višestruki antenski nizovi sa ciljem prijema svih refleksija tj. višestrukih propagacija istog signala, nastalih odbijanjem talasa od različitih objekata, koji na prijem stižu u različitim vremenskim trenucima.
- SAE (*System Architecture Evolution*) tehnologija omogućava smanjenje latencije u sistemu i veću propusnu moć sistema. U odnosu na arhitekture sistema prethodnih generacija, kod kojih su neke funkcije obrađivane u jezgru mreže, te funkcije su sada prebačene na periferiju mreže.



Sa brzim napretkom tehnologija mobilnih komunikacija, fokus mobilnih operatora u toku izgradnje mreže se zasniva na inovaciji i integraciji višestrukih tehnologija. Ovakav pristup mobilnim operatorima omogućava izgradnju ekonomične, profitabilne i napredne mobilne mreže.

### 3.2 JAVNE MOBILNE MREŽE – PREGLED STANJA U REPUBLICI SRBIJI

Prema podacima Ratela<sup>6</sup>, ukupan broj korisnika mobilne telefonije u Republici Srbiji, na kraju 2020. godine iznosio je 8.50 miliona. Broj korisnika mobilne mreže premašuje ukupan broj stanovnika, što govori da postoje korisnici koji koriste više od jedne SIM kartice.

Na tržištu mobilne telefonije u Republici Srbiji prisutna su tri mrežna operatora:

- Preduzeće za telekomunikacije **Telekom Srbija a.d.**
- **CETIN d.o.o.**
- **A1 Srbija d.o.o.**

Navedena tri operatora poseduju licence za javnu mobilnu telekomunikacionu mrežu i usluge javne mobilne telekomunikacione mreže u skladu sa GSM/GSM1800 i UMTS/IMT-2000 standardom, koje je izdao Ratel. Licence su izdate 2006. godine za teritoriju Republike Srbije, i to na period od 10 godina, a 2016. godine važnost licenci je, sa svim izmenama i dopunama, produžen na period od narednih 10 godina.

Od 2015. godine u Republici Srbiji je otpočeo i razvoj mreže 4G. Početkom 2015. godine je okončan postupak javnog nadmetanja za izdavanje pojedinačnih dozvola za korišćenje radio-frekvencija u frekvencijskom opsegu 1710-1785/1805-1880 MHz u kojem su učestvovala sva tri mobilna operatora. U martu 2015. godine su svakom od tri operatora izdata pojedinačna rešenja za korišćenje radio-frekvencija za po dva radio-frekvencijska bloka širine 5 MHz. Ovim je omogućeno uvođenje nove generacije mobilnih tehnologija, 4G, koja omogućava bolju pokrivenost i brži internet na teritoriji Republike Srbije. U drugoj polovini 2015. godine je uspešno sproveden i postupak javnog nadmetanja za izdavanje pojedinačnih dozvola za korišćenje radio-frekvencija u radiofrekvencijskom opsegu 791-821/832-862 MHz za teritoriju Republike Srbije u kojem su učestvovala sva tri mobilna operatora. Nakon sprovedenog pomenutog postupka, Ratel je početkom januara 2016. godine svakom od tri operatora uručio rešenje o izdavanju pojedinačne dozvole za korišćenje radio-frekvencija za po dva radio-frekvencijska bloka širine 10 MHz.

### 3.3 PREGLED KORIŠĆENIH OPSEGA

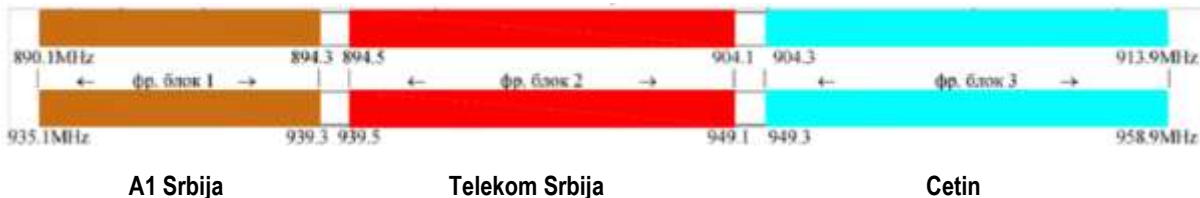
Saglasno Planu raspodele frekvencija za GSM/DCS1800 radio sistem (Službeni glasnik RS, broj 17/2008), Pravilniku o utvrđivanju Plana raspodele radio-frekvencija za rad u radio-frekvencijskim opsezima 1710-1785/1805-1880 (Službeni glasnik RS, broj 112/2014), Planu raspodele radio frekvencija za UMTS/IMT-2000 radio sistem (Službeni glasnik RS, broj 17/2008) i Pravilnikom o izdavanju licence definisani su opsezi za izdavanje licence javne mobilne telekomunikacione mreže i usluge u okviru GSM/DCS 1800 i UMTS/IMT-2000 radio sistema.

U narednim tabelama je dat pregled dodeljenih frekvencijskih opsega.

<sup>6</sup> Pregled tržišta telekomunikacija i poštanskih usluga u Republici Srbiji u 2021. godini, Ratel, novembar 2022. god.

Tabela 3.1 Opseg za GSM900

Operator	Frekvencijski blok	Namenjen frekvencijski opseg	Namenjeni kanali	Broj kanala
A1 Srbija	1	890.1-894.3/935.1-939.3 MHz	01-21	21
Telekom Srbija	2	894.5-904.1/939.5.1-949.1 MHz	23-70	48
Cetin	3	904.3.1-913.9/949.3-958.9 MHz	72-119	48



Slika 3.1 Opseg za GSM900

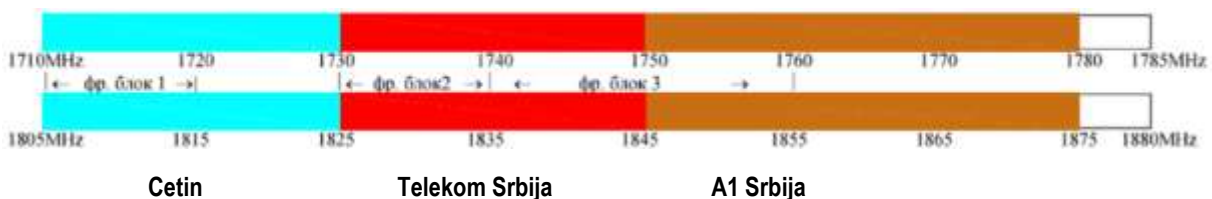
Napomena: deo dodeljenog frekvencijskog opsega za GSM900 operatori koriste za UMTS900 tehnologiju i to:

Telekom Srbija: UMTS900 opseg 940.0 – 944.0, centralna frekvencija 942.0 MHz, UARFCN=3010.

Cetin: UMTS900 opseg 951.8 – 955.8, centralna frekvencija 953.8 MHz, UARFCN=3069.

Tabela 3.2 Opseg za DCS1800/LTE1800

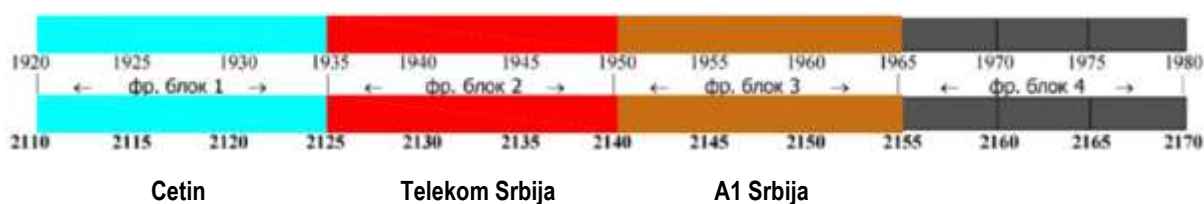
Operator	Frekvencijski blok	Namenjen frekvencijski opseg	Namenjeni kanali	Broj kanala
Cetin	1	1710.1-1730.1/1805.1-1825.1 MHz	512-611	100
Telekom Srbija	2	1730.1-1750.1/1825.1-1845.1 MHz	612-711	100
A1 Srbija	3	1750.1-1780.1/1845.1-1875.1 MHz	712-861	150



Slika 3.2 Opseg za DCS1800/LTE1800

Tabela 3.3 Opseg za UMTS/LTE2100

Operator	Frekvencijski blok	Namenjen frekvencijski opseg	Broj kanala
Cetin	1	1920-1935/2110-2125 MHz	3
Telekom Srbija	2	1935-1950/2125-2140 MHz	3
A1 Srbija	3	1950-1965/2140-2155 MHz	3
Nedodeljen	4	1965-1980/2155-2170 MHz	3



Slika 3.3 Opseg za UMTS/LTE2100

Prema Planu raspodele radio frekvencija za rad u frekvencijskim opsezima 791-821/832-862 (Službeni glasnik RS, broj 94/2014), svakom operatoru su dodeljena po dva frekvencijska bloka širine 5 MHz za *downlink* (od bazne stanice ka korisniku) i po dva frekvencijska bloka širine 5 MHz za *uplink* (od korisnika ka baznoj stanici), za pružanje usluga posredstvom LTE tehnologije.

Tabela 3.4 Opseg za LTE800

Operator	Namenjen frekvencijski opseg <i>downlink/uplink</i>
Telekom Srbija	791-801/832-842 MHz
Cetin	801-811/842-852 MHz
A1 Srbija	811-821/852-862 MHz

790-791	791-796	796-801	801-806	806-811	811-816	816-821	821-832	832-837	837-842	842-847	847-852	852-857	857-862
Заштитни опсег	Downlink – прелазни за базну станицу						Заштитни опсег	Uplink – прелазни за терминалну станицу					
1 MHz	Telekom Srbija	Cetin	A1 Srbija	11 MHz	Telekom Srbija	Cetin	A1 Srbija						

Slika 3.4 Opseg za LTE800





### 3.4 TEHNIČKO REŠENJE

Na osnovu obilaska uvida u projektnu dokumentaciju dobijenu od operatora i navedenu u literaturi, bazne stanice PRIJEPOLJE montirana je na KP 1148/2, KO Dušmanići, Opština Prijepolje.

Oprema mobilnog operatora Cetin je delom instalirana u zidanom objektu (kabineti bazne stanice), a delom na antenskom nosaču na antenskiom stubu (antene i radio moduli). Na predmetnoj lokaciji montirana je sledeća Cetin oprema:

- Antenski nosači za montažu panel antena i radio modula,
- Razvodni ormar i SIP kutija,
- APM kabinet sa RTN905 jedinicom, BBU i opremom za prenos,
- Baterijski kabinet sa baterijama.

Na crtežima u prilogu data je dispozicija opreme.

Antenski sistem sastoji se od dve panel antene raspoređene u dva sektora.

Na crtežima u prilogu data je dispozicija montirane opreme.

Detaljni tehnički podaci o tipovima antena, azimutima, visinama, dobicima, električnim i mehaničkim tiltovima, konfiguraciji, snagama predajnika i efektivno izračenim snagama data je po tehnologijama tabelarno u nastavku dokumentacije, Poglavlje 3.3 Tehnički parametri rada bazne stanice.

Konfiguracija primopredajnika iznosiće:

- 2+2 za GSM900,
- 1+1 za ostale sisteme na lokaciji.

Prema Planovima raspodele frekvencija i na osnovu izdatih licenci, u skladu sa propisima navedenim u poglavlju 13, u narednoj tabeli dat je pregled frekvencijskih opsega operatora Cetin za odgovarajuće radio tehnologije.

*Tabela 3.5 Frekvencijski opsezi operatora Cetin*

Sistem	UP link (MHz)	Downlink (MHz)
GSM900/UMTS900	904.3 – 913.9	949.3 – 958.9
DCS/LTE1800	1710.1 - 1730.1	1805.1 - 1825.1
UMTS2100/LTE2100	1965 - 1980	2155 - 2170
LTE800	842 – 852	801 - 811

Prilikom proračuna jačine električnog polja u obzir će biti uzeta navedena konfiguracija bazne stanice. Treba napomenuti da su samo kontrolni kanali stalno aktivni, dok se saobraćajni kanali aktiviraju samo u slučajevima kada se za tim ukaže potreba (tzv. „emitovanje sa prekidima“). Na ovaj način, značajno se smanjuje nivo neželjene elektromagnetne emisije u trenucima kada bazna stanica ne radi maksimalnim kapacitetom.

### 3.5 TEHNIČKE KARAKTERISTIKE OPREME

*Huawei* multimodne bazne stanice serije 3900 predstavljaju napredno mrežno rešenje koje kombinuje radio resurse i višestruke tehnologije. Dizajn baznih stanica serije 3900 se zasniva na originalnosti koja podrazumeva najnoviju tehnologiju izrade čipova, sistemsku arhitekturu, PA (*Power Amplifier*) tehnologije i kontrolu potrošnje energije.

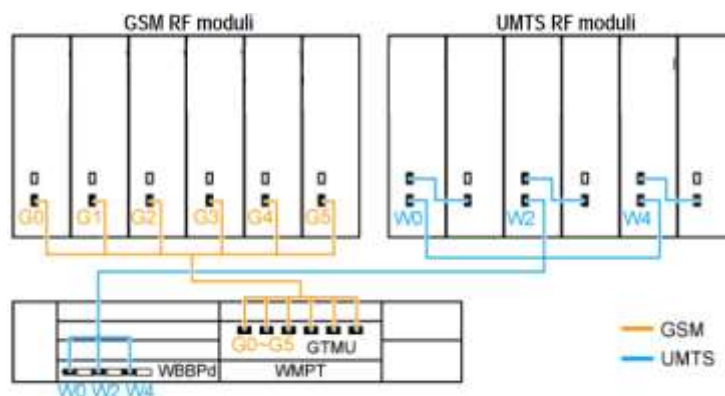
Bazne stanice serije 3900 karakteriše modularan dizajn, pri čemu tri osnovna modula ove serije karakterišu male dimenzije, visoka integracija, mala potrošnja i jednostavna montaža.

Optimizovana arhitektura hardvera i softvera multimodnih baznih stanica serije 3900, zajedno sa inovativnim tehnologijama za PA i upravljanjem potrošnjom, obezbeđuje operatorima uštedu energije i redukciju emisije.

Osnovni moduli bazne stanice serije 3900 su:

- BBU3900 - jedinica za obradu signala u osnovnom opsegu;
- RF moduli (MRFU, GRFU, WRFU, LRFU i spoljašnja distribuirana radio jedinica RRU).

Za povezivanje između BBU3900 i RF modula primenjuje se star topologija, kao što je prikazano na sledećoj slici.



Slika 3.5 Povezivanje BBU3900 i RF modula

#### 3.5.1 BBU3910

BBU3910 je jedinica za obradu signala u osnovnom opsegu odnosno kontrolna jedinica za obradu signala u osnovnom opsegu bazne stanice DBS3900. Smeštena je u okvir veličine 2U prostora sa slotovima u koje se smeštaju odgovarajuće ploče u zavisnosti od željene konfiguracije.

Funkcije koje obavlja BBU3910:

- Upravlja celokupnim sistemom bazne stanice u smislu funkcionisanja, održavanja i preprocesiranja signala,
- Obezbeđuje sistemski takt,
- Obrađuje *uplink* i *downlink* podatke,
- Omogućava razmenu podataka sa transportnom mrežom,
- Komunicira sa RF modulima,
- Obezbeđuje kanal za održavanje koji se povezuje na eLMT ili eOMC910.

Na narednoj slici dat je izgled BBU3910 jedinice:

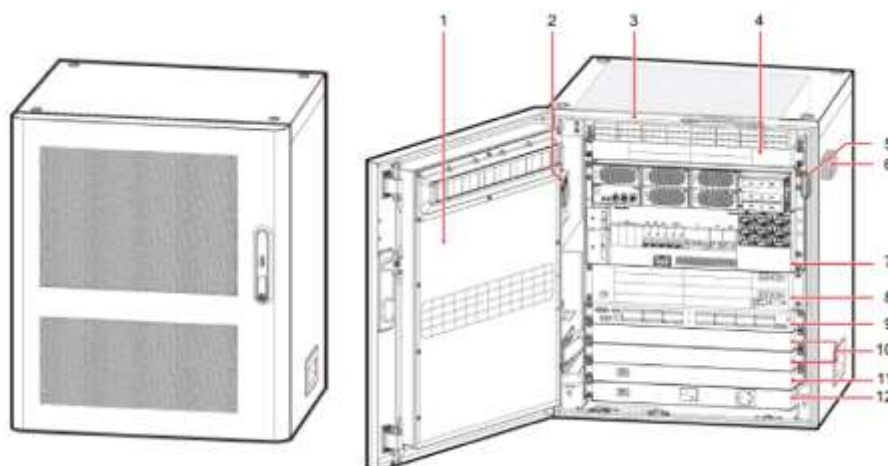


Slika 3.6 Izgled BBU3910

Okvir ili *subrack* je kućište koje obezbeđuje pozicije za montažu 2 modula za napajanje, 8 pozicija za servisne ploče, i ventilatorsku jedinicu.

### 3.5.2 Kabinet APM30H

Na sledećoj slici je prikazan APM30H kabinet:



Slika 3.7 APM30H kabinet

U sledećoj tabeli je data konfiguracija APM30H kabineta za napajanje:



Tabela 3.6 Konfiguracija APM30H kabineta

Red. br.	Modul	Opcioni/ obavezan modul	Max. broj modula u kabinetu	Opis
1	Jedinica za cirkulaciju vazduha	obavezan	1	Jedinica je montirana na prednja vrata, obezbeđuje cirkulaciju vazduha i izduvavanje toplote iz kabineta.
2	Razvodna kutija	obavezan	2	Razvodna kutija deli jedan AC ulaz na četiri AC izlaza i koristi se u konfiguracijama kada je instalirana SOU jedinica i više grejača i grejnih limova.
3	FAN 02D	obavezan	1	Ventilatorska jedinica je opremljena ventilatorima i centralnom jedinicom za monitoring tipa EA (CMUEA), a služi za izduvavanje toplote iz kabineta.
4	SLPU	obavezan	1	SLPU ( <i>Signal Lightning Protection Unit</i> ) Modul za gromobrnsku zaštitu signala, visine 1U, montiran je u gornjem delu kabineta i obezbeđuje zaštitu <i>trunk</i> signala; SLPU se konfigurira sa univerzalnom jedinicom za gromobrnsku zaštitu E1/T1 ili FE. Za zaštitu monitoring signala dodatna SLPU se instalira u 1U prostor ispod BBU jedinice. Konfigurisana je od dve univerzalne jedinice za gromobrnsku zaštitu, 2xUSLP2 ploče.
5	Senzor statusa vrata	obavezan	1	Senzor statusa vrata nadgleda da li su vrata kabineta zatvorena ili otvorena.
6	ELU	obavezan	1	ELU ( <i>The electronic label unit</i> ) Jedinica za elektronsko označavanje automatski izveštava o tipu kabineta radi lakšeg ispravljanja greške.
7	EPU05A	obavezan	1	EPU sistem za napajanje konvertuje AC ulaznu snagu u izlaznu DC i distribuira je ka svim jedinicama u kabinetu. Sastoji se od samog EPU <i>subracka</i> , PMU jedinice i PSU jedinica.
8	BBU3900	opcioni	1	BBU3900 obezbeđuje fizički port za komunikaciju između BBU3900 i BSC ili RNC, i omogućava vezu bazne stanice sa BSC ili RNC. BBU3900 obezbeđuje CRPI portove za komunikaciju između BBU i RF modula. BBU3900 vrši obradu signala <i>uplink</i> i <i>downlink</i> podataka.
9	EMUA	opcioni	1	EMUA ( <i>The environment monitoring unit type A</i> ) Jedinica za monitoring okruženja tip A vrši monitoring okruženja opreme.
10	Zaštitni modul	obavezan	1	Zaštitni modul ili modul popune je plastična komponenta visine 1U koja sprečava da se toplota širi u prazan prostor ispod BBU jedinice
11	AC grejač	opcioni	1	AC grejač obezbeđuje da sve komponente u kabinetu rade u prihvatljivom temperaturnom opsegu kada je temperatura okruženja niska. Instalira se u 1U prostor na dnu kabineta. Pri konfiguraciji kada se montiraju i AC grejač i SOU, grejač se montira u prostor visine 1U iznad SOU.
12	SOU	opcioni	1	SOU ( <i>The service outlet unit</i> ) Servisni spoljni AC priključak, služi za priključenje opreme korisnika. Instalira se u prostor visine 1U na dnu kabineta.

Unutar APM30H kabineta se nalazi AC/DC sistem za napajanje - EPU05A visine 5U, koji sadrži jednu jedinicu PMU 11A, maksimalno pet PSU (R4850G2) jedinica, zaštitni panel i EPU05A *subrack*.

EPU05A (*Embeded Power Unit 05A*) - jedinica za distribuciju AC i DC napona se isporučuje, u zavisnosti od *subracka* u nekoliko varijanti. Model EPU05A-03 se instalira kod distribuiranih baznih stanica za ulazni napon od 220 V AC.

EPU05A-03 jedinica vrši sledeće funkcije:

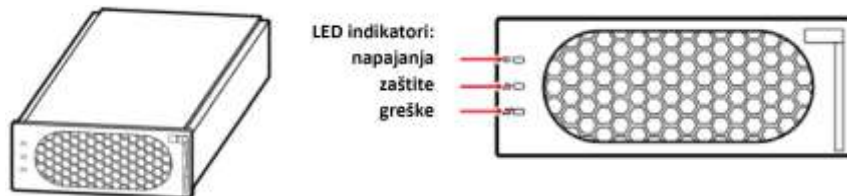
- obezbeđuje dva AC izlaza - jedan za SOU jedinicu, drugi za razvodnu kutiju sa leve strane kabineta; nakon distribucije AC napona preko distributivne kutije, četiri AC izlaza se povezuju na grejače;
- prijavljuje alarm u slučaju prenapona ulaznog AC napajanja;
- omogućava 17 DC izlaza za distribuiranu baznu stanicu.

PSU (*Power Supply Unit*) je ispravljačka jedinica - konvertuje 110V AC ili 220V AC napon u -48V DC.

PSU ima sledeće funkcije:

- konvertuje 110V AC ili 220V AC napon u -48V DC;
- pruža zaštitu od prenapona, prekomerne struje i pregrevanja svojih DC izlaza
- izduvava topli vazduh pomoću ugrađenih ventilatora.

Na sledećoj slici je prikazan panel PSU jedinice.



Slika 3.8 LED Indikatori na PSU jedinici

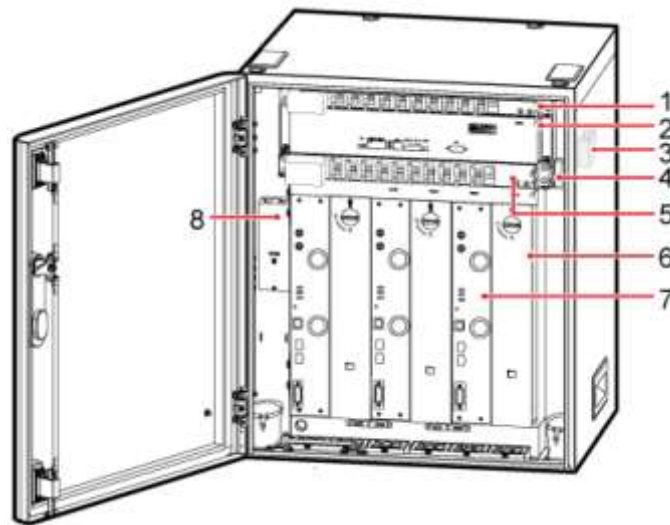
Tabela 3.7 Karakteristike ispravljačke jedinice R4850G2

PSU R4850G2	
Opseg ulaznog napona	85 do 300 V AC
Ulazni mod	220 V AC monofazni
Ulazna struja	< 17 A
Frekvencija	45 do 66 Hz
Faktor snage	≥ 0.99
THD	≤ 5%
Izlazni napon	42 do 58 V DC
Izlazna snaga	3000 W
Efikasnost	> 96%
Temperaturni opseg	-40 do +75 °C
Dimenzije	40.8 x 105 x 281 mm
Težina	≤ 2kg

### 3.5.3

### 3.5.4 Konfiguracija RFC (tip D) kabineta

Na sledećoj slici je prikazan RFC kabinet, a zatim su u tabeli u nastavku opisane njegove osnovne komponente.



Slika 3.9 RFC kabinet

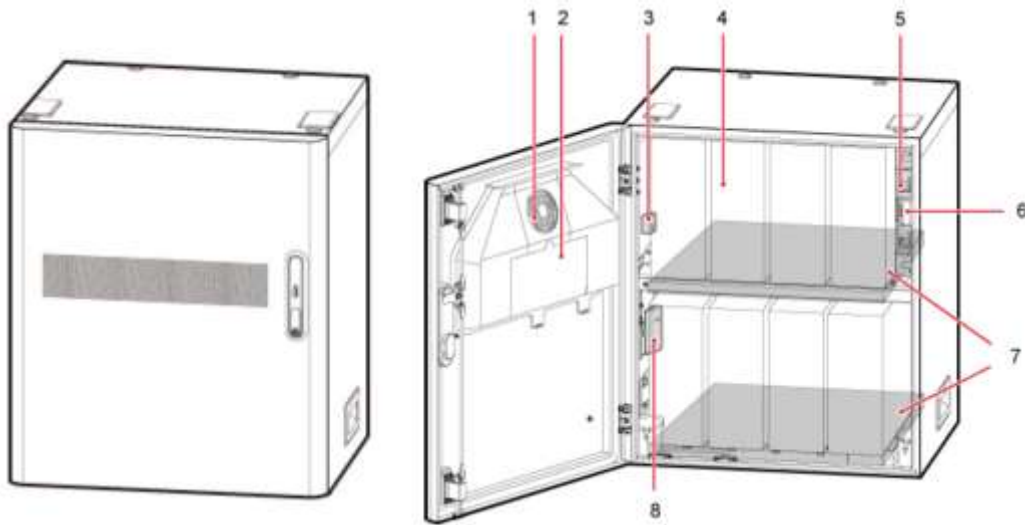
Tabela 3.8 Konfiguracija RFC kabineta

R. br. na slici	Modul	Opcioni/obavezan	Maks. br. u kabinetu	Opis
1	DCDU-12B	opcion	1	DC distributivna jedinica koja obezbeđuje deset DC izlaza za napajanje RRU jedinica.
2	FAN 01C	obavezan	1	Ventilatorska jedinica je opremljena ventilatorima koji izduvavaju toplotu iz kabineta i CMUEA modulom koji vrši kontrolu temperature, detekciju alarma i identifikaciju ELU kabineta.
3	ELU	obavezan	1	Jedinica za elektronsko označavanje automatski izveštava o tipu kabineta radi lakšeg ispravljanja greške.
4	Senzor statusa vrata	obavezan	1	Senzor statusa vrata nadgleda da li su vrata kabineta zatvorena ili otvorena.
5	DCDU-12A	obavezan	1	DC distributivna jedinica koja obezbeđuje deset DC izlaza za napajanje komponenata RFC kabineta.
6	Zaštitni panel	opcion	-	Da bi se obezbedila odgovarajuća ventilacija kabineta, zaštitni panel se montira u svaki prazan slot RFU sabreka.
7	RFU	obavezan	6	RFU jedinica vrši obradu GSM signala u osnovnom opsegu, obradu GSM i UMTS podataka, modulaciju, demodulaciju, kombinovanje i deljenje GSM i UMTS RF signala, nadzor VSWR detekcija. RFC (tip D) kabinet podržava sledeće RFU jedinice: MRFU, MRFUd, MRFUe, DRFU, GRFU, WRFU, WRFUa, WRFUd, WRFUe, LRFU, LRFUe, CRFUd i CRFUe.
8	DC razvodna kutija u RFC	obavezan	1	DC razvodna kutija konvertuje jedan ili dva DC ulaza u dva DC izlaza.



### 3.5.5 IBBS200D

Na sledećoj slici je prikazan IBBS200D kabinet:



Slika 3.10 IBBS200D kabinet

U sledećoj tabeli je data konfiguracija IBBS200D kabineta:

Tabela 3.9 Konfiguracija IBBS200D kabineta

Red. br.	Modul	Opcioni/ obavezan modul	Max. broj modula u kabinetu	Opis
1	Ventilator	obavezan	1	Ventilator je montiran na prednjim vratima kabineta.
2	CMUEA	obavezan	1	Centralna jedinica za monitoring tipa EA vrši sledeće funkcije: kontrola temperature, detekcija alarma i ELU identifikacija kabineta.
3	ELU	obavezan	1	Jedinica za elektronsko označavanje automatski izveštava o tipu kabineta radi lakšeg ispravljanja greške.
4	Baterije	obavezan	8	Baterije obezbeđuju dugotrajno rezervno napajanje.
5	Distributivna kutija za napajanje	obavezan	1	Distributivna kutija za napajanje je montirana u gornjem desnom uglu kabineta i obavlja funkciju distribucije napajanja do TEC kulera ili ventilatora i baterija.
6	Senzor statusa vrata	obavezan	1	Senzor statusa vrata nadgleda da li su vrata kabineta zatvorena ili otvorena.
7	Grejna ploča	opcion	2	Neophodan je samo u hladnim oblastima.
8	Priključak za toplotnu zaštitu		1	Ulazni priključak za napojni kabl toplotne zaštite

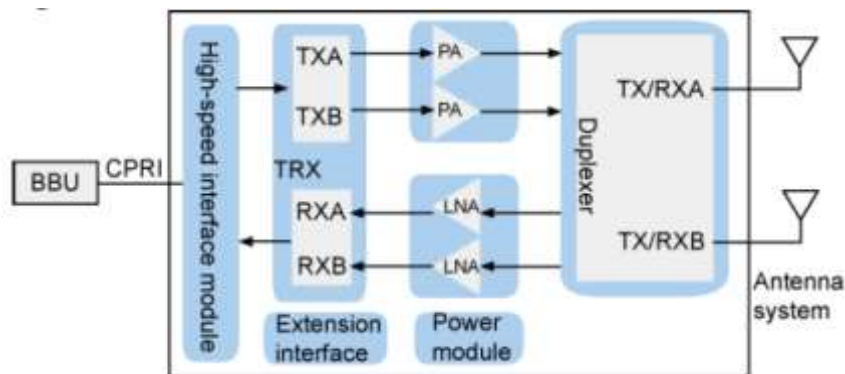
### 3.5.6 Radio moduli (3268)

RRU (*Remote Radio Unit*) sadrži *high-speed* interfejsnu jedinicu, jedinicu za obradu signala, pojačavač snage, diplexer, portove za proširenje i modul za napajanje.

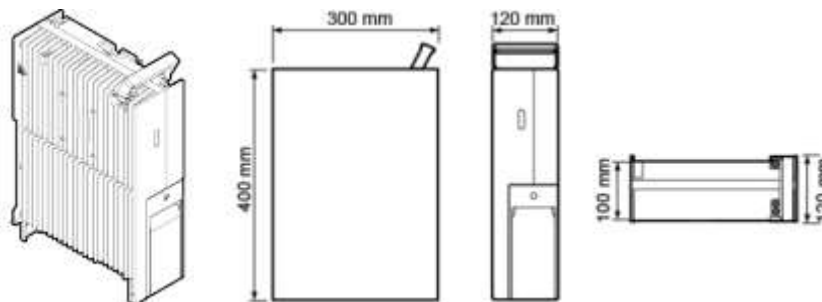
RRU jedinica obavlja sledeće funkcije:

- prijem signala u osnovnom opsegu od BBU i slanje signala u osnovnom opsegu na BBU;
- prijem RF signala od antenskog sistema, konverzija signala nadole u IF signale, pojačanje, analogno-digitalnu konverziju, filtriranje, digitalno-analognu konverziju, konverziju RF signala na gore u opseg predajnih frekvencija;
- multipleksiranje i filtriranje RX i TX signala, čime omogućava prenos RX i TX signala istim antenskim kanalom;
- sadrži ugrađeni *Bias Tee*, koji kombinuje RF i OOK signale i šalje ih na TX/RX port A. Ugrađeni *Bias Tee* takođe obezbeđuje napajanje za TMA.

Struktura i spoljašnji izgled RRU jedinice prikazani su na sledećim slikama.

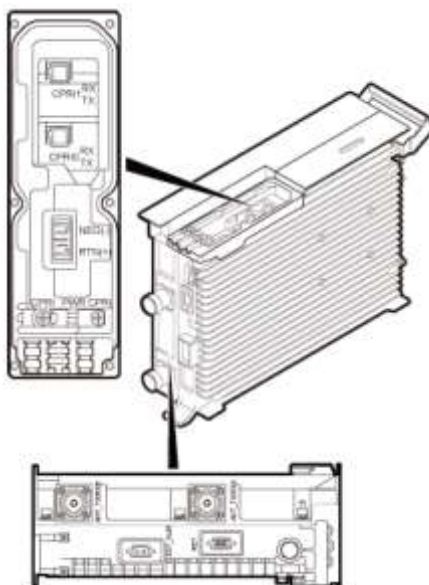


Slika 3.11 Struktura RRU jedinice (tipično)



Slika 3.12 RRU jedinica

Svaka RRU jedinica ima tri panela: donji panel, panel sa kablovskim uvodom i LED panel. Izgled RRU panela prikazan je na sledećoj slici, a zatim su dati tabelarni pregledi portova i LED indikatora svakog panela.



Slika 3.13 Portovi RRU jedinice 3268

Tabela 3.10 Portovi na RRU

Port	Konektor	Funkcija	Broj
Port za napajanje	Presfit konektor bez alata	Povezuje napajanje -48VDC	1
CPRI	DLC	Povezuje BB jedinicu ili drugi RRU	2
RF port	DIN, ženski	Povezuje se sa antenskim portom da primi i emituje radio signale	2
RET port	DB9	Povezuje se RCU jedinicu za daljinsko upravljanje tiltom	1
Alarmni port	DB15	Prima spoljašnje alarmne signale	1

Tabela 3.11 Frekvencijski opsezi RRU3268


Frekvencijski opseg	Rx/TX Frekvencijski opseg (MHz)	Širina kanala (MHz)
2600 (band 7)	2500-2570 / 2620-2690	50
700 (band 28)	Band A: 703 – 743/758-798 Band B: 718-748/773-803	25
DD800 (band 20)	832 – 862 / 791 - 821	20

Tabela 3.12 Tipična potrošnja DBS3900 konfigurisana sa RRU3268 (800MHz)

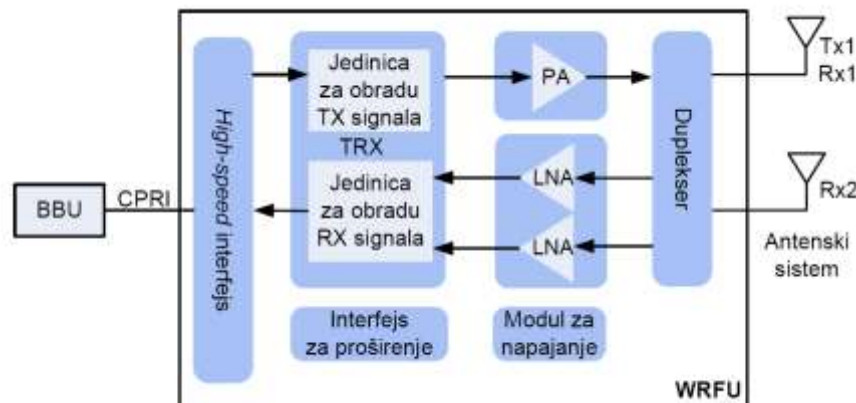
Konfiguracija	Izlazna snaga	Tipična potrošnja	Maksimalna potrošnja
3 x 20 MHz 2T2R	2x40W	845 W	1085 W

### 3.5.6.1 WRFU jedinica

WRFU (WCDMA Radio Filter Unit) radio jedinica podržava 2 ili 4 nosioca.

 <p>Slika 3.14 WRFU jedinica</p>	<p>Funkcije WRFU jedinice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ implementira tehniku direktne konverzije frekvencije u predajnom kanalu, modulira signale iz osnovnog opsega u WCDMA RF signale, zatim ih filtrira, pojačava i kombinuje i na kraju šalje ka anteni preko dupleksnog filtra;</li> <li>◦ prima RF signale sa antene i vrši konverziju nadole, pojačavanje, A/D konverziju, digitalnu konverziju nadole, filtriranje signala, regulaciju pojačanja AGC (<i>Automatic Gain Control</i>) i šalje IF signale ka BBU jedinici za dalju obradu;</li> <li>◦ vrši kontrolu snage i detekciju VSWR;</li> <li>◦ obezbeđuje detekciju povratne snage;</li> <li>◦ obezbeđuje generisanje frekvencija i testiranje u zatvorenoj petlji;</li> <li>◦ generiše CPRI signal takta, regeneriše CPRI signal takta u slučaju gubitka sinhronizacije i vrši detekciju alarma;</li> <li>◦ podržava izlaznu predajnu snagu od 40W (2 nosioca) i 80W (4 nosioca).</li> </ul>
---	---

WRFU se sastoji od jedinice sa interfejsima, jedinice za obradu signala, pojačavača snage i dupleksne jedinice. Na sledećoj slici je prikazana blok šema WRFU jedinice:



Slika 3.15 Blok dijagram WRFU jedinice

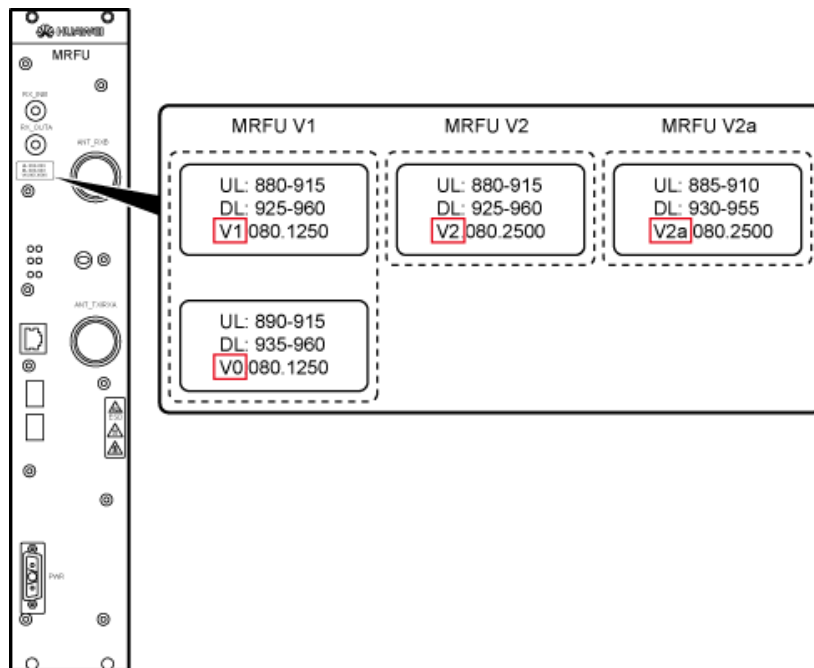
U sledećim tabelama su dati portovi na WRFU jedinici:

Tabela 3.13 Portovi na WRFU jedinici

Port	Oznaka	Tip konektora	Funkcija
RF port	ANT_RXB	DIN	RF RX port za povezivanje na antenski sistem.
	ANT_TX/RXA	DIN	RF TX/RX port za povezivanje na antenski sistem.
CPRI interfejs	CPRI0	SFP ženski	Za povezivanje sa BBU ili sa WRFU višeg nivoa.
	CPRI1	SFP ženski	Za povezivanje sa WRFU nižeg nivoa.
RF port za povezivanje WRFU jedinica	RX_INB	QMA ženski	Ulazni port za diversiti prijem.
	RX_OUTA	QMA ženski	Izlazni port za prijemni signal.
Priključak za napajanje	PWR	2V2	Ulaz za napajanje.
Portovi za monitoring	MON	RJ-45	Portovi za monitoring i održavanje

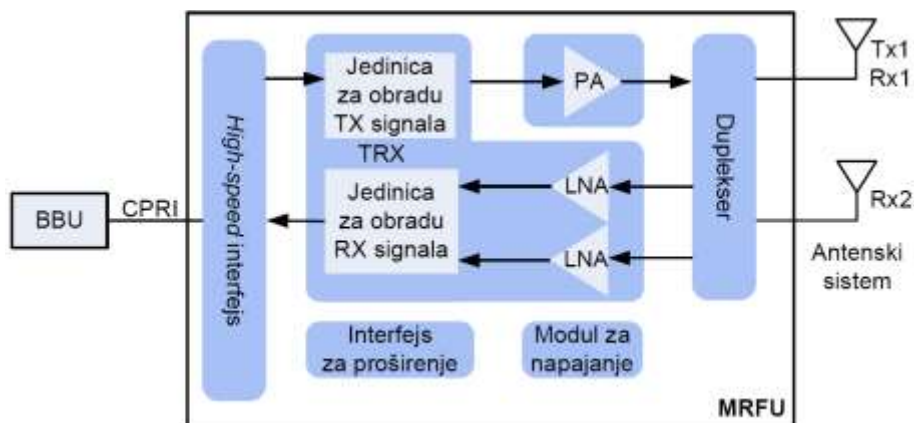
### 3.5.6.2 MRFU jedinica

MRFU (*Multi-Mode Radio Frequency Unit*) je radio jedinica koja podržava 6 nosilaca. Postoje tri verzije ove jedinice: MRFU V1, MRFU V2, MRFU V2a. Tip jedinice naveden je u oznaci na prednjem panelu MRFU, na način prikazan na slici.



Slika 3.16 MRFU jedinica

MRFU se sastoji od jedinice sa interfejsima, jedinice za obradu signala, pojačavača snage i dupleksne jedinice. Na sledećoj slici prikazana je logička struktura MRFU jedinice.



Slika 3.17 Blok dijagram MRFU V1 jedinice

Funkcije MRFU jedinice:

- moduliše i konvertuje signale u TX opseg konverzijom IF signala nagore, filtrira i pojačava signale i preko dupleksera šalje signale ka anteni;
- prima RF signale sa antene i vrši konverziju nadole, pojačavanje, A/D konverziju, digitalnu konverziju nadole, filtriranje signala, digitalnu regulaciju pojačanja DAGC (*Digital Automatic Gain Control*) i šalje signale ka BBU jedinici za dalju obradu;



- vrši kontrolu snage;
- obezbeđuje detekciju VSWR;
- obezbeđuje napajanje za TMA i kontroliše signale za RET antenu;
- kontroliše DPD povratne signale;
- generiše CPRI signal takta, regeneriše CPRI signal takta u slučaju gubitka sinhronizacije i vrši detekciju alarma.

Pojačavač snage vrši pojačavanje RF signala jedinice za obradu signala.

Duplekser obavlja sledeće funkcije: multipleksiranje RX i TX signala, kombinovanje RX i TX signala kroz jedan antenski kanal i filtriranje RX/TX signala.

Tabela 3.14 Portovi na MRFU jedinici

Port	Oznaka	Tip konektora	Funkcija
RF port	ANT_RXB	DIN	RF RX port za povezivanje na antenski sistem.
	ANT_TX/RXA	DIN	RF TX/RX port za povezivanje na antenski sistem.
CPRI interfejs	CPRI0	SFP ženski	Za povezivanje sa BBU ili sa MRFU višeg nivoa.
	CPRI1	SFP ženski	Za povezivanje sa MRFU nižeg nivoa.
RF port za povezivanje MRFU jedinica	RX_INB	QMA ženski	Ulazni port za diversiti prijem.
	RX_OUTA	QMA ženski	Izlazni port za prijemni signal.
Priključak za napajanje	PWR	3V3	Ulaz za napajanje.
Portovi za monitoring	MON	RJ-45	Portovi za monitoring i održavanje

Tabela 3.15 Tehničke karakteristike BTS3900A (MRFU)

Karakteristika	Multimodna bazna stanica BTS3900A (MRFU)			
Frekvencijski opseg	Opseg	RX opseg (MHz)	TX opseg (MHz)	Mod rada
	900 MHz	890 - 915	935 - 960	GSM, UMTS i GU
	1800 MHz	1710 - 1755	1805 - 1850	GSM, LTE i GL
		1740 - 1785	1835 - 1880	
1900 MHz	1850 - 1890	1930 - 1970	GSM i UMTS	
	1870 - 1910	1950 - 1990		
Kapacitet	GSM	6 TRX		
	UMTS	4 nosioca		
	LTE	1 nosilac sa širinom opsega od 3 MHz, 5 MHz ili 10MHz		
Nivo osetljivosti prijemnika	Mod	Broj antena		
		1	2	4
	GSM	-113.0 dBm	-115.8 dBm	-118.5 dBm
	UMTS	-125.5 dBm	128.3 dBm	-131.0 dBm
	LTE	-106.3 dBm	-109.1 dBm	-111.8 dBm





Karakteristika	Multimodna bazna stanica BTS3900A (MRFU)			
	<p><b>Napomena:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Po preporuci u 3GPP TS 51.021, nivo osetljivosti prijemnika u GSM modu se meri na centralnoj frekvenciji na antenskom konektoru kada brzina kanala dostigne 13 kbit/s servis i BER ne prevazilazi 2%. Širina opsega centralne frekvencije je 80% punog opsega.</li> <li>- Po preporuci u 3GPP TS 25.104, nivo osetljivosti prijemnika, u UMTS modu, se meri na celom frekvencijskom opsegu na antenskom konektoru kada brzina kanala dostigne 12.2 kbit/s servis i BER ne prevazilazi 0.001.</li> <li>- Za LTE mod, nivo osetljivosti prijemnika se meri u skladu sa preporukom 3GPP TS 36.104, ispod 5 MHz sa širinom opsega prema standardu FRC A1-3, aneks A.1 (QPSK, R=1/3, 25RBs).</li> </ul>			
Transmisioni portovi	GSM	GTMU	1 E1/T1 port (4 kanala - TDM), 1 FE električni i 1 FE optički port	
		UMPT	1 E1/T1 port (4 kanala), 1 FE/GE električni i 1 FE/GE optički port	
		UTRPb4	2 E1/T1 porta (8 kanala - TDM)	
		UTRPc	4 FE/GE električna porta, 2 FE/GE optička porta	
	GSM + UMTS	GTMU/GTMUb	1 E1/T1 port (4 kanala - TDM), 1 FE električni i 1 FE optički port	
		UMPTb/UMPTa1	1 E1/T1 port (4 kanala - ATM ili IP), 1 FE/GE električni i 1 FE/GE optički port	
		WMPT	1 E1/T1 (4 kanala - ATM ili IP), 1 FE električni i 1 FE optički port	
		UTRPa	2 E1/T1 porta (8 kanala - ATM ili IP)	
		UTRPb4	2 E1/T1 porta (8 kanala - TDM)	
		UTRPc	4 FE/GE električna porta, 2 FE/GE optička porta	
		UTRP2	2 FE/GE optička porta	
		UTRP3	2 E1/T1 porta (8 kanala - ATM)	
		UTRP4	2 E1/T1 porta (8 kanala - IP)	
		UTRP6	1 STM-1/OC-3 port	
		UTRP9	4 FE/GE električna porta	
		UMTS	WMPT	1 E1/T1 (4 kanala - ATM ili IP), 1 FE električni i 1 FE optički port
			UMPT	1 E1/T1 (4 kanala - ATM ili IP), 1 FE/GE električni i 1 FE/GE optički port
	UTRP2		2 FE/GE optička porta	
	UTRP3		2 E1/T1 porta (8 kanala - ATM)	
	UTRP4		2 E1/T1 porta (8 kanala - IP)	
	UTRP6		1 STM-1 ili OC-3 port	
	UTRP9		4 FE/GE električna porta	
	UTRPc		4 FE/GE električna porta i 2 FE/GE optička porta	
	LTE	LMPT	2 FE/GE električna porta, 2 FE/GE optički porta ili 1 FE/GE električni port + 1 FE/GE optički port	
		UMPT	1 E1/T1 port (4 kanala - ATM ili IP), 1 FE/GE električni i 1 FE/GE optički port	
		UTRPc	4 FE/GE električna porta i 2 FE/GE optički porta	
	Dimenzije (vxšxd)	BTS3900A (bez baze): 1400 mm x 600 mm x 480 mm APM30H/RFC kabinet: 700 mm x 600 mm x 480 mm, baza: 200 mm x 600 mm x 480 mm		
Težina	≤ 194 kg (sa pločama montiranim u APM30H pre isporuke) ≤ 87 kg (sa APM30H u punoj konfiguraciji, bez opreme za prenos i baterija) ≤ 107 kg (sa RFC u punoj konfiguraciji)			



Karakteristika	Multimodna bazna stanica BTS3900A (MRFU)				
Ulazni napon	-48 V DC; opseg napona: od -38.4 V DC do -57 V DC 200 V AC – 240 V AC monofazno; opseg napona: od 176 V AC do 290 V AC 200/346 V AC – 240/415 V AC trofazno; opseg napona: od 176/304 V AC do 290/500 V AC				
Potrošnja	Mod (900 MHz, ETSI, AC)	Konfiguracija	Izlazna snaga po nosiocu (W)	Tipična potrošnja (W)	Maksimalna potrošnja (W)
	GSM	3x2	20	710	1010
		3x4	20	775	1520
		3x6	10	675	1265
	UMTS	3x1	20	590	655
		3x2	20	720	855
	LTE	3x1	2x60	1600	2290
<p><u>Napomena:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>° Tipična potrošnja za GSM predstavlja potrošnju bazne stanice kada ona radi sa 30% opterećenja i kada su omogućeni kontrola snage i DTX. Maksimalna potrošnja za GSM predstavlja potrošnju kada bazna stanica radi sa 100% opterećenja.</li> <li>° Tipična potrošnja za UMTS predstavlja potrošnju bazne stanice kada ona radi sa 50% opterećenja. Maksimalna potrošnja za UMTS predstavlja potrošnju kada bazna stanica radi sa 100% opterećenja.</li> <li>° Izlazna snaga po nosiocu GSM bazne stanice predstavlja nedeljenu snagu u skladu sa ETSI.</li> </ul>					
Radna temperatura	od -40°C do +50°C (pri temperaturama nižim od -20°C neophodno je korišćenje AC grejača)				
Disipacija toplote	max 1500W pri temperaturi okoline od 50°C				
Relativna vlažnost	od 5% do 100%				
Vazdušni pritisak	od 70 kPa do 106 kPa				
Klasa zaštite	IP55				
Radno okruženje	ETS 300 019-1-4 Klasa 4.1				
Buka	ETS 300 753 4.1E				
Skladištenje	ETSI EN300019-1-1 V2.1.4 (2003-04) klasa 1.2 "Weatherprotected, not temperature-controlled storage locations"				
Transport	ETSI EN300019-1-2 V2.1.4 (2003-04) klasa 2.3 "Public transportation"				
Zaštita od zemljotresa	IEC 60068-2-57 (1999-11) <i>Environmental testing -Part 2-57: Tests -Test Ff:Vibration-Time-history method</i>				
EMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>- R&amp;TTE Directive 1999/5/EC</li> <li>- R&amp;TTE Directive 89/336/EEC</li> <li>- ETSI EN 301489-1/8/23</li> <li>- 3GPP TS 25.113</li> <li>- ETSI EN 301908-1</li> <li>- ITU-T SM 329-10</li> <li>- FCC PART15</li> </ul>				
Raspoloživost	≥ 99.9991%				
MTBF	109,000 sati				
MTTR	≤ 1 sat				

### 3.5.7 Bazna stanica DBS3900

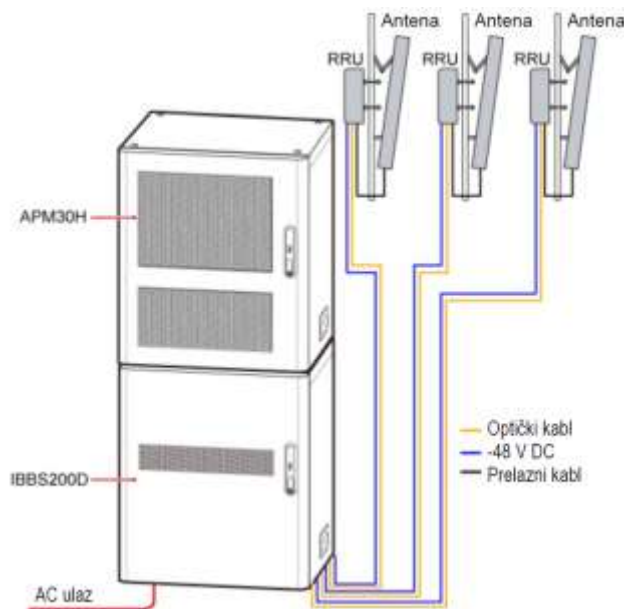
Bazna stanica DBS3900 se sastoji od:

- BBU3910 sa UBBPg1 pločom;
- APM30E kabinet;
- *backup* baterijski kabinet IBBS200D.

Kabinet APM30H u konfiguraciji sa distribuiranom baznom stanicom ima sledeće karakteristike:

- obezbeđuje prostor visine za smeštaj BBU jedinice i opreme za prenos; ukoliko AC grejač ili SOU nisu instalirani, kabinet obezbeđuje prostor od 5 U za dodatnu opremu;
- sistem za napajanje ovog kabineta obezbeđuje -48 V DC napajanje distribuirane bazne stanice i opreme za prenos i punjenje baterija u baterijskom kabinetu.

Kada glavno napajanje nije dostupno za napajanje DBS3900 i opreme za prenos se koristi baterijska rezerva u kabinetu IBBS200T/IBBS200D.



Slika 3.18 APM30H u sistemu distribuirane bazne stanice

U narednoj tabeli dat je primer tehničkih karakteristika DBS3900 multimodne bazne stanice sa radio modulom RRU5909.

Tabela 3.16 Tehničke karakteristike DBS3900 (RRU5909)

Multimodna bazna stanica DBS3900 – RRU 5909		
Frekvencijski opseg		
Opseg (MHz)	RX opseg (MHz)	TX opseg (MHz)
2100	1920-1980	2110-2170
1800	1710-1785	1805-1880
900 PGSM	890-915	935-960
900 EGSM	880-915	925-960



Kapacitet			
RX i TX kanali: 2T2R kapacitet: GSM 8TRX, UMTS 6 nosilaca (bez MIMO) a 4 nosilaca sa MIMO, LTE FDD 2 nosilaca (za BW 1.4, 3, 5, 10, 15 ili 10 MHz)			
Nivo osetljivosti prijemnika (dBm)			
Opseg (MHz)	Jednokanalni prijemnik	Dvokanalni prijemnik	Četvorokanalni prijemnik
2100	-126.1	-128.9	-131.6
900	-125.9	-128.7	-131.4
2100 LTE FDD	-106.9	-109.7	-112.4
1800 LTE FDD	-106.6	-109.4	-112.1
900 LTE FDD	-106.9	-109.7	-112.4
Izlazna snaga			
Jedna RRU5909 podržava maksimalno četiri nosioca sa izlaznom snagom od 60 W na antenskom konektoru.			
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Konfiguracija sa jednim nosiocem: maksimalna izlazna snaga iznosi 60 W po nosiocu.</li> <li>◦ Konfiguracija sa dva nosioca: maksimalna izlazna snaga iznosi 30 W po nosiocu.</li> <li>◦ Konfiguracija sa tri nosioca: maksimalna izlazna snaga iznosi 20 W po nosiocu.</li> <li>◦ Konfiguracija sa četiri nosioca: maksimalna izlazna snaga iznosi 15 W po nosiocu.</li> </ul>			
<u>Napomena:</u>			
Maksimalna izlazna snaga = Maksimalna izlazna snaga PA - Unutrašnji gubici. Maksimalna izlazna snaga se meri na antenskom konektoru RF modula.			
Transmisioni portovi			
BBU			
GSM	GTMU	1 E1/T1 port (4 kanala E1/T1), 1 FE električni i 1 FE optički port	
	UMPT	1 E1/T1 port (4 kanala E1/T1), 1 FE/GE električni i 1 FE/GE optički port	
	UTRPb4	2 E1/T1 porta (8 kanala E1/T1)	
	UTRPc	4 FE/GE električna i 2 FE/GE optička porta	
UMTS	WMPT	1 E1/T1 port (4 kanala E1/T1), 1 FE električni i 1 FE optički port	
	UMPT	1 E1/T1 port (4 kanala E1/T1), 1 FE/GE električni i 1 FE/GE optički port	
	UTRP2	2 FE/GE optička porta	
	UTRP3	2 E1/T1 porta (8 kanala E1/T1)	
	UTRP4	2 E1/T1 porta (8 kanala E1/T1)	
	UTRP6	1 STM-1 ili OC-3 port	
	UTRP9	4 FE/GE električna porta	
	UTRPc	4 FE/GE električna i 2 FE/GE optička porta	
LTE	LMPT	2 FE/GE električna i 2 FE/GE optička porta ili 1 FE/GE električni i 1 FE/GE optički port	
	UMPT	1 E1/T1 port (4 kanala E1/T1), 1 FE električni ili 1 FE optički port	
	UTRPc	4 FE/GE električna i 2 FE/GE optička porta	
	RRU5909		



broj portova: 2xCPRI, protok: 1.25/2.5/4.9 ili 9.8 Gbit/s, topologija: zvezda/lanac/prsten broj kaskadnih nivoa: 4 (1.25Gbit/s) ili 8 (2.5Gbit/s)			
<b>Dimenzije (vxšxd)</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ BBU3900: 86 mm x 442 mm x 310 mm</li> <li>◦ RRU5909: 400 mm x 300 mm x 100 mm</li> </ul>			
<b>Težina</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ BBU3900 (puna konfiguracija): 12 kg</li> <li>◦ BBU3900 (tipična konfiguracija - 1PSU, 1 WBBP, 1 WMPT): 7 kg</li> <li>◦ RRU5909 bez kućišta: 14 kg</li> </ul>			
<b>Ulazni napon</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ BBU3900 i RRU5909</li> <li>• -48 V DC, opseg napona: -36.0 V DC do -57 V DC</li> </ul>			
<b>Potrošnja</b>			
Potrošnja (W)			
Konfiguracija	Izlazna snaga po nosiocu	Tipična potrošnja	Maksimalna potrošnja
3 x 1	20	390	480
3 x 2	20	480	650
3 x 3	20	630	860
3 x 4	15	630	860
<b>Napomena:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Tipična potrošnja je potrošnja bazne stanice koja radi sa 40% opterećenja.</li> <li>◦ Maksimalna potrošnja je potrošnja bazne stanice koja radi sa 100% opterećenja.</li> </ul>			
<b>Uslovi okruženja</b>			
Radna temperatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ BBU3900: od -20 °C do +55 °C</li> <li>◦ RRU5909: <ul style="list-style-type: none"> <li>• od -40 °C do +50 °C (sa sunčevim zračenjem od 1120 W/m<sup>2</sup>)</li> <li>• od -40 °C do +55 °C (bez sunčevog zračenja)</li> </ul> </li> </ul>		
Relativna vlažnost	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ BBU3900: od 5% RH do 95% RH</li> <li>◦ RRU5909: od 5% RH do 100% RH</li> </ul>		
Apsolutna vlažnost	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ BBU3900: 1-25 g/m<sup>3</sup></li> <li>◦ RRU5909: 1-30 g/m<sup>3</sup></li> </ul>		
Vazdušni pritisak	od 70 kPa do 106 kPa		
Klasa zaštite	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ BBU3900: IP20</li> <li>◦ RRU5909: IP65</li> </ul>		
Radno okruženje	◦ ETSI EN 300019-1-4 V2.1.2 (2003-04) Class 4.1: "Non-weatherprotected locations"		
Skladištenje	◦ ETSI EN300019-1-1 V2.1.4 (2003-04) class1.2 "Weather protected, not temperature-controlled storage locations"		
Transport	◦ ETSI EN300019-1-2 V2.1.4 (2003-04) klasa 2.3 Public transportation		
Zaštita od zemljotresa	◦ ETSI EN 300019-1-3: Earthquake		
Zaštita od potresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ IEC 60068-2-57: Environmental testing -Part 2-57:Tests - Test Ff:Vibration -Time-history method</li> <li>◦ RRU5909: NEBS GR63 zone4</li> </ul>		



RF	<ul style="list-style-type: none"><li>◦ 3GPP TS 45.005</li><li>◦ 3GPP TS 25.141</li><li>◦ 3GPP TS 36.141</li><li>◦ 3GPP TS 37.141</li></ul>
Raspoloživost	$\geq 99.9992\%$
MTBF	129 000 satl
MTTR	$\leq 1$ sat





### 3.5.8 Antene

Na lokaciji bazne stanice montiran je antenski sistem koga čine antena proizvođača *Kathrein*, tipa 80010697 i antena proizvođača *Huawei* tipa AQU4518R23v06. U nastavku je dat izvod iz kataloga predmetne antene.

<b>Triple-band Panel</b>	<b>790–862</b>	<b>880–960</b>	<b>1710–2180</b>	<b>KATHREIN</b> Antennen · Electronic
<b>Dual Polarization</b>	X	X	X	
<b>Half-power Beam Width</b>	65°	65°	65°	
<b>Adjust. Electr. Downtilt</b>	0°–14°	0°–14°	0°–8°	

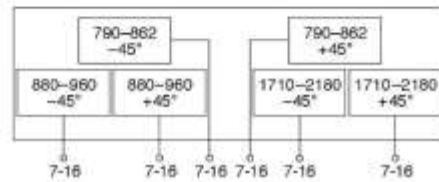
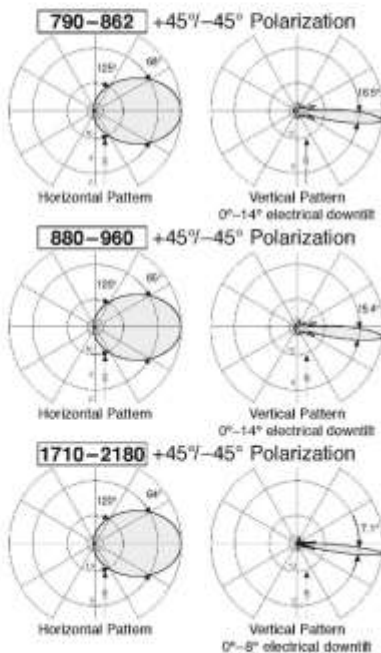
set by hand or by optional RCU (Remote Control Unit)

XXXPol Panel 790–862/880–960/1710–2180 65°/65°/65° 14/14/17dBi 0°–14°/0°–14°/0°–8°T

Type No.	80010697				
Frequency range	790–862	880–960	1710–1880	1850–1990	1920–2180
Frequency range	790–862 MHz	880–960 MHz	1710–1880 MHz	1850–1990 MHz	1920–2180 MHz
Polarization	+45°, -45°	+45°, -45°	+45°, -45°	+45°, -45°	+45°, -45°
Gain (dBi)	13.9 ... 13.9 ... 13.3	14.2 ... 14.1 ... 13.5	16.7 ... 16.9 ... 16.7	16.9 ... 17.1 ... 16.7	16.9 ... 17.1 ... 16.8
Tilt	0° ... 7° ... 14°	0° ... 7° ... 14°	0° ... 4° ... 8°	0° ... 4° ... 8°	0° ... 4° ... 8°
<b>Horizontal Pattern:</b>					
Half-power beam width	68°	65°	64°	63°	61°
Front-to-back ratio, copolar	> 30 dB	> 30 dB	> 32 dB	> 32 dB	> 32 dB
Cross polar ratio	Typically: 25 dB	Typically: 25 dB	Typically: 25 dB	Typically: 25 dB	Typically: 25 dB
Main direction	0°	0°	0°	0°	0°
Sector	±60°	> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB
<b>Vertical Pattern:</b>					
Half-power beam width	16.5°	15.4°	7.4°	7.1°	6.7°
Electrical tilt continuously adjustable	0°–14°	0°–14°	0°–8°	0°–8°	0°–8°
Sidelobe suppression for first sidelobe above main beam, average:	0° ... 7° ... 14° T ≥ 17 ... 17 ... 15 dB	0° ... 7° ... 14° T ≥ 17 ... 17 ... 16 dB	0° ... 4° ... 8° T ≥ 17 ... 16 ... 15 dB	0° ... 4° ... 8° T ≥ 17 ... 17 ... 16 dB	0° ... 4° ... 8° T ≥ 17 ... 17 ... 16 dB
Impedance	50 Ω	50 Ω	50 Ω	50 Ω	50 Ω
VSWR	< 1.5	< 1.5	< 1.5	< 1.5	< 1.5
Isolation: Intrasystem	> 30 dB	> 30 dB	> 30 dB	> 30 dB	> 30 dB
Isolation: Intersystem	> 38 dB (790 ... 960 // 1710–2180 MHz) > 28 dB, Typ. > 30 dB (790–862 // 880–960 MHz)				
Intermodulation IM3 (2 x 43 dBm carrier)	< -150 dBc	< -150 dBc	< -150 dBc		
Max. power per input	250 W*	250 W*	250 W*		
Total power	500 W*	500 W*	500 W*		



\* (at 50 °C ambient temperature)



Mechanical specifications	
Input	6 x 7-16 female (long neck)
Connector position	Bottom
Adjustment mechanism	3x, Position bottom continuously adjustable
Wind load	Frontal: 670 N (at 150 km/h) Lateral: 260 N (at 150 km/h) Rearside: 700 N (at 150 km/h)
Max. wind velocity	200 km/h
Height/width/depth	1332 / 300 / 152 mm
Category of mounting hardware	M (Medium)
Weight	21 kg / 23 kg (clamps incl.)
Packing size	1541 x 322 x 190 mm
Scope of supply	Panel and 2 units of clamps for 50 – 115 mm diameter

936-4076/a Subject to alterations.

Internet: www.kathrein.de

80010697 Page 1 of 2

KATHREIN-Werke KG · Anton-Kathrein-Straße 1 – 3 · P.O. Box 10 D4 44 - 83004 Rosenheim - Germany - Phone +49 8031 184-0 - Fax +49 8031 184-973



## Accessories General Information

**KATHREIN**  
Antennen · Electronic

### Accessories

Type No.	Description	Remarks	Weight approx.	Units per antenna
738546	1 clamp	Mast: 50 – 115 mm diameter	1.0 kg	2 (included in the scope of supply)
731651	1 clamp	Mast: 28 – 60 mm diameter	0.8 kg	2 (order separately if required)
85010002	1 clamp	Mast: 110 – 220 mm diameter	2.7 kg	2 (order separately if required)
85010003	1 clamp	Mast: 210 – 360 mm diameter	4.8 kg	2 (order separately if required)
737574	1 downtilt kit	Downtilt angle: 0° – 16°	2.8 kg	1 (order separately if required)

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

#### Material:

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

**Fiberglass housing:** It covers totally the internal antenna components. The special design reduces the sealing areas to a minimum and guarantees the best weather protection. Fiberglass material guarantees optimum performance with regards to stability, stiffness, UV resistance and painting. The colour of the radome is light grey.

**All screws and nuts:** Stainless steel.

#### Grounding:

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

#### Environmental conditions:

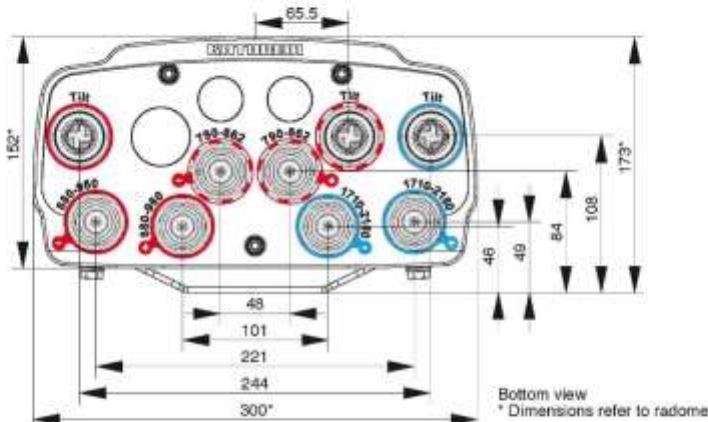
Kathrein cellular antennas are designed to operate under the environmental conditions as described in ETS 300 019-1-4 class 4.1 E. The antennas exceed this standard with regard to the following items:  
– Low temperature: –55 °C  
– High temperature (dry): +60 °C

Ice protection: Due to the very sturdy antenna construction and the protection of the radiating system by the radome, the antenna remains operational even under icy conditions.

#### Environmental tests:

Kathrein antennas have passed environmental tests as recommended in ETS 300 019-2-4. The homogenous design of Kathrein's antenna families use identical modules and materials. Extensive tests have been performed on typical samples and modules.

#### Layout of interface:



#### Please note:

As a result of more stringent legal regulations and judgements regarding product liability, we are obliged to point out certain risks that may arise when products are used under extraordinary operating conditions.

The mechanical design is based on the environmental conditions as stipulated in ETS 300 019-1-4 and thereby respects the static mechanical load imposed on an antenna by wind at maximum velocity. Wind loads are calculated according to DIN 1055-4. Extraordinary operating conditions, such as heavy icing or exceptional dynamic stress (e.g. strain caused by oscillating support structures), may result in the breakage of an antenna or even cause it to fall to the ground. These facts must be considered during the site planning process.

The installation team must be properly qualified and also be familiar with the relevant national safety regulations.

The details given in our data sheets have to be followed carefully when installing the antennas and accessories.

The limits for the coupling torque of RF-connectors, recommended by the connector manufacturers must be obeyed.

Any previous datasheet issues have now become invalid.



Page 2 of 2 80010697

Internet: [www.kathrein.de](http://www.kathrein.de)

KATHREIN-Werke KG · Anton-Kathrein-Straße 1 – 3 · P.O. Box 10 04 44 · 83004 Rosenheim · Germany · Phone +49 8031 184-0 · Fax +49 8031 184-673

906 4076/a Subject to alteration.



## AQU4518R23v06

DXXXX-690-960/690-960/1695-2690/1695-2690-65/65/65/65-14.5/14.5/18/18-  
M/M/M-M-R  
EasyRET Quad-Band Antenna with 4 Integrated RCUs - 1.4m



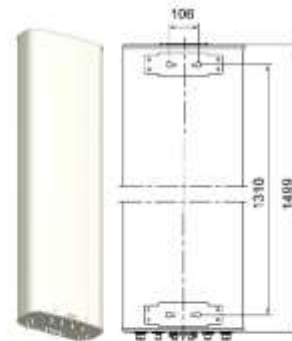
### Antenna Specifications

Electrical Properties									
Frequency range (MHz)	2 x (690 - 960)				2 x (1695 - 2690)				
	690 - 803	790 - 862	624 - 694	880 - 960	1695 - 1990	1920 - 2200	2200 - 2490	2490 - 2690	
Polarization	+45°, -45°								
Electrical downtilt (°)	0 - 14, continuously adjustable, each band separately				2 - 12, continuously adjustable, each band separately				
Gain (dBi)	at mid Tilt	13.8	14.2	14.4	14.5	17.0	17.2	17.4	18.1
	over all Tilts	13.7 ± 0.5	14.1 ± 0.5	14.3 ± 0.5	14.4 ± 0.5	16.8 ± 0.5	17.1 ± 0.5	17.3 ± 0.5	17.9 ± 0.5
Side lobe suppression for first side lobe above main beam (dB)	> 15	> 17	> 17	> 16	> 16	> 16	> 16	> 16	> 16
Horizontal 3dB beam width (°)	66 ± 5	63 ± 5	62 ± 5	60 ± 5	65 ± 5	63 ± 5	60 ± 5	60 ± 5	
Vertical 3dB beam width (°)	15.3 ± 1.2	14.0 ± 1.1	13.3 ± 1.0	12.2 ± 0.8	6.8 ± 0.7	5.8 ± 0.5	5.3 ± 0.4	5.0 ± 0.5	
VSWR	< 1.5								
Cross polar isolation (dB)	≥ 28								
Interband isolation (dB)	≥ 28								
Front to back ratio, ±30° (dB)	> 22	> 24	> 24	> 25	> 26	> 27	> 27	> 27	> 27
Cross polar ratio (dB)	0°	> 16	> 18	> 19	> 20	> 15	> 16	> 17	> 18
Max. power per input (W)	500 (at 50°C ambient temperature)				250 (at 50°C ambient temperature)				
Total power (W)	860 (at 50°C ambient temperature)								
Intermodulation IM3 (dBc)	≤ -153 (2 x 43 dBm carrier)								
Impedance (Ω)	50								
Grounding	DC Ground								

- Values based on NGMN recommendations on Base Station Antenna Standards (BASTA).
- Electrical datasheet in XML format is available.

### Mechanical Properties

Antenna dimensions (H x W x D) (mm)	1499 x 429 x 196
Packing dimensions (H x W x D) (mm)	1695 x 530 x 270
Antenna weight (kg)	27.8
Clamps weight (kg)	3.6 (2 units)
Antenna packing weight (kg)	39.2 (Included clamps)
Mast diameter supported (mm)	50 - 115
Radome material	Fiberglass
Radome colour	Light grey
Operational temperature (°C)	-40 ... +65
Wind load (N)	Frontal: 670 (at 150 km/h) Lateral: 190 (at 150 km/h) Rear side: 670 (at 150 km/h)
Max. operational wind speed (km/h)	200
Survival wind speed (km/h)	250
Connector	8 x 4.3-10 Female
Connector position	Bottom



### Accessories

Item	Model	Description	Weight	Units per antenna
Downtilt kit	ASMDT0D01	Mechanical downtilt: 0 - 16°	2.1 kg	1 (Separate packing)

1





**AQU4518R23v06**  
 DXXXX-690-960/690-960/1695-2690/1695-2690-65/65/65/65-14.5i/14.5i/18i/18i-  
 M/M/M/M-R  
 EasyRET Quad-Band Antenna with 4 Integrated RCUs - 1.4m

  
**HUAWEI**

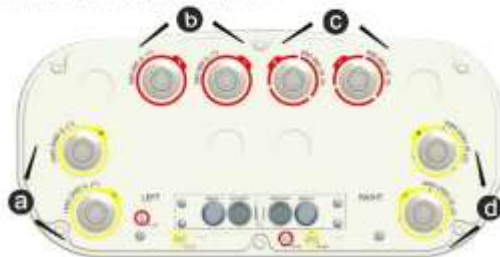
**Integrated RET Specifications**

Properties								
RET type	Integrated RET							
RET protocols*	AISG 2.0 / 3GPP							
Input voltage range (V)	10 - 30 DC							
Power consumption (W)	< 6 (motor activated, 12V) < 1.5 (stand by, 12V)							
Adjustment time (full range) (s)	< 65 (typically, depending on antenna type)							
RET connector	4 x 8 pin connector according to IEC 60130-9 Daisy chain in: Male / Daisy chain out: Female							
Pin assignment according AISG	1	2	3	4	5	6	7	8
	DC	n/c	RS-485B	n/c	RS-485A	DC	DC return	n/c
Lightning protection (kA)	3 (10/350 μs) 10 (8/20 μs)							

\* Please confirm the AISG protocol of primary station is compatible with RET antenna protocol interface. The protocol of RET antenna software interface is switchable between AISG 2.0/3GPP and AISG 1.1 with a vendor defined command. For more details about protocol switching function, contact Huawei before system installation.

**Standards:** UL 60950-1 (Safety), UL 60950-22 (Safety – Equipment installed outdoor), EN 55022 (Emission), EN 55024 (Immunity), ETSI EN 301 489, FCC Part15, ICES-003

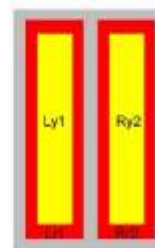
**Certification:** CE, FCC, IC, RCM



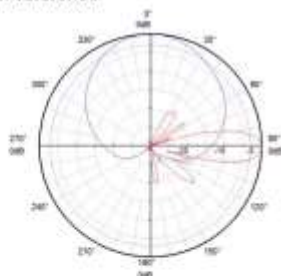
**Integrated RET S/N:**

- Ⓐ HWMxxx.....Ly1
- Ⓑ HWMxxx.....Lr1
- Ⓒ HWMxxx.....Rr2
- Ⓓ HWMxxx.....Ry2

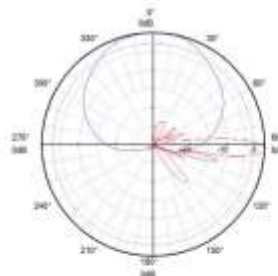
r - Red      y - Yellow  
L - Left array    R - Right array



**Pattern sample for reference**



**690 - 960 MHz**



**1695 - 2690 MHz**

**NOTE**

1. Facilities, such as towers and poles, must bear the weight and wind load of antennas.
2. HUAWEI 's standard brackets and accessories must be used for any installation.
3. The antenna working environment must meet the requirements specified in the datasheet.
4. Only qualified personnel are allowed to perform installation. Installation tools and procedures must conform to requirements described in the antenna installation guide.

Huawei Technologies Co., Ltd.      Bantian, Longgang District, Shenzhen 518129, P.R.China      [www.huawei.com/antenna](http://www.huawei.com/antenna)

Any previous datasheet issues become invalid.



### 3.6 TEHNIČKI PARAMETRI RADA BAZNE STANICE

U narednim tabelama dati su tehnički parametri bazne stanice **PRIJEPOLJE**, prikazani po sistemima koji su aktivni na lokaciji. Podaci o kapacitetu, konfiguraciji i opremi na lokaciji dobijenu su od operatora odnosno Investitora. Na kraju tabele nalaze se i proračunate maksimalne izračene snage (max ERP) po sektorima za odgovarajuće sisteme/tehnologije.

Tabela 3.17 Tehnički parametri bazne stanice **LTE800**

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina antene (m)
				(dBm)	(W)				
PRIJEQ	Outdoor	DBS3900	PRIJEQ1	46	MIMO 2x20	80010697	60	13.9	11
			PRIJEQ2	46	MIMO 2x20	AQU4518R23v06	170	14.2	11
Downtilt (°)		Tip kabla	Dužina kabla (m)	Gubici na kablu i konektorima i rez. slabljenje <sup>7</sup>	ERP po kanalu		Broj kanala	ERP po sektoru (W)	
meh	el				(dBm)	(W)			
8	5	opt+1/2"	5	0.7	57.1	512.9	1	513	
10	6	opt+1/2"	5	0.7	57.4	549.5	1	550	

Tabela 3.18 Tehnički parametri bazne stanice **GSM900**

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina antene (m)
				(dBm)	(W)				
PRIJE_	Outdoor	DBS3900	PRIJE_1	43	20	80010697	60	14.1	11
			PRIJE_2	43	20	AQU4518R23v06	170	14.5	11
Downtilt (°)		Tip kabla	Dužina kabla (m)	Gubici na kablu i konektorima i rez. slabljenje	ERP po kanalu		Broj kanala	ERP po sektoru (W)	
meh	el				(dBm)	(W)			
8	5	Opt+1/2"	5	0.8	54.2	263	2	526	
10	6	Opt+1/2"	5	0.8	54.6	288.4	2	577	

Tabela 3.19 Tehnički parametri bazne stanice **UMTS900**

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina antene (m)
				(dBm)	(W)				
PRIJEW	Outdoor	DBS3900	PRIJEW1	46	40	80010697	60	14.1	11
			PRIJEW2	46	40	AQU4518R23v06	170	14.5	11
Downtilt (°)		Tip kabla	Dužina kabla (m)	Gubici na kablu i konektorima i rez. slabljenje	ERP po kanalu		Broj kanala	ERP po sektoru (W)	
meh	el				(dBm)	(W)			
8	5	Opt+1/2"	5	0.8	57.2	524.8	1	525	
10	6	Opt+1/2"	5	0.8	57.6	575.4	1	575	

<sup>7</sup> Uračunato rezervno slabljenje iznosi 0.3 dB.

Tabela 3.20 Tehnički parametri bazne stanice **LTE1800**

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina antene (m)
				(dBm)	(W)				
PRIJEY	Outdoor	DBS3900	PRIJEY1	46	MIMO 2x20	80010697	60	16.9	11
			PRIJEY2	46	MIMO 2x20	AQU4518R23v06	170	17	11
Downtilt (°)		Tip kabla	Dužina kabla (m)	Gubici na kablju i konektorima i rez. slabljenje	ERP po kanalu		Broj kanala	ERP po sektoru (W)	
meh	el				(dBm)	(W)			
8	5	Opt+1/2"	5	1	59.8	955	1	955	
10	6	Opt+1/2"	5	1	59.9	977.2	1	977	

Tabela 3.21 Tehnički parametri bazne stanice **UMTS2100**

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina antene (m)
				(dBm)	(W)				
PRIJEX	Outdoor	DBS3900	PRIJEX1	46	40	80010697	60	17.1	11
			PRIJEX2	46	40	AQU4518R23v06	170	17.2	11
Downtilt (°)		Tip kabla	Dužina kabla (m)	Gubici na kablju i konektorima i rez. slabljenje	ERP po kanalu		Broj kanala	ERP po sektoru (W)	
meh	el				(dBm)	(W)			
8	5	Opt+1/2"	5	1	60	1000	1	1000	
10	6	Opt+1/2"	5	1	60.1	1023.3	1	1023	

Tabela 3.22 Tehnički parametri bazne stanice **LTE2100**

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina antene (m)
				(dBm)	(W)				
PRIJE+	Outdoor	DBS3900	PRIJE+1	49	MIMO 2x40	80010697	60	17.1	11
			PRIJE+2	49	MIMO 2x40	AQU4518R23v06	170	17.2	11
Downtilt (°)		Tip kabla	Dužina kabla (m)	Gubici na kablju i konektorima i rez. slabljenje	ERP po kanalu		Broj kanala	ERP po sektoru (W)	
meh	el				(dBm)	(W)			
8	5	Opt+1/2"	5	1	63	1995.3	1	1995	
10	6	Opt+1/2"	5	1	63.1	2041.7	1	2042	

### 3.7 GRAFIČKI PRIKAZ DISPOZICIJE OPREME NA LOKACIJI

Detaljni prikaz pozicije opreme na lokaciji dat je na crtežima dispozicije opreme u prilogu Stručne ocene. Raspored opreme je urađen u sklopu Tehničkog rešenja za baznu stanicu PRIJEPOLJE





### 3.8 UTICAJ BAZNE STANICE NA ŽIVOTNU SREDINU

Bazna stanica u konvencionalnom smislu ne zagađuje životnu okolinu (vodu, zemlju i vazduh). Rad baznih stanica ne proizvodi nikakvu buku ni vibracije, nema toplotnih ni hemijskih dejstava. Međutim, po svojoj osnovnoj funkciji bazna stanica, posredstvom antenskog sistema, zrači elektromagnetne talase u određenom frekvencijskom opsegu. Nivo elektromagnetnog zračenja koje emituje bazna stanica zavisi od više faktora. U fazi projektovanja bazne stanice, pored ostalog, za određenu mikrolokaciju, posebno u urbanom području, neophodno je proceniti nivo elektromagnetnog zračenja u neposrednoj okolini bazne stanice i to sa aspekta potencijalnog uticaja na zdravlje ljudi i uporediti ga sa dozvoljenim nivoom koji je propisan aktuelnim standardom. Na osnovu tako utvrđenog nalaza izvodi se odgovarajući zaključak (videti poglavlje 12).

Postoji i parazitno zračenje radiofrekvencijskih sklopova koji su smešteni u outdoor ili indoor RBS kabinetima. Međutim, nivo tog elektromagnetnog zračenja je za nekoliko redova veličine niži od potencijalno štetnog nivoa za ljudsku populaciju. Dodatno, pomenuti nivo oslabljen je i elektromagnetskim oklopom koji čini sam kabinet. Imajući ovo u vidu, nema osnova da se u nastavku Studije razmatra emisija koja potiče od sklopova koji se nalaze u RBS kabinetima.

Bazna stanica, zavisno od tipa mreže u kojoj radi, emituje elektromagnetne talase u frekvencijskom opsegu:

- 790MHz – 821MHz za sistem LTE800
- 935MHz – 960MHz za sistem GSM900
- 1805MHz – 1880MHz za sistem GSM1800
- 2110MHz – 2170MHz za UMTS.

Elektromagnetno zračenje u navedenim frekvencijskim opsezima klasifikuje se kao nejonizujuće zračenje. Ako se u snopu zračenja nađu ljudi jedan deo tog zračenja reflektuje se od površine tela, a drugi deo apsorbuje se u površinska tkiva. Apsorbovani deo EM zračenja može da ima dva neželjena efekta na ljudsko zdravlje: toplotni i stimulativni. Intenzitet ovih efekata srazmeran je intenzitetu EM zračenja. Intenzitet EM zračenja predajnika, pri datoj frekvenciji, zavisi od snage predajnika i od dobitka predajne antene, a označava se kao efektivna izračena snaga. Sa druge strane, intenzitet EM zračenja opada sa  $n$ -tim stepenom rastojanja od predajnika (u idealizovanim uslovima  $n = 2$ ).

Dakle, potencijalno nepoželjne efekte EM zračenja treba razmatrati jedino u neposrednom okruženju antenskog sistema bazne stanice. Dalje, zbog osnovnih funkcionalnih razloga antenski sistem bazne stanice mora biti relativno visoko iznad površine okolnog terena. U horizontalnoj ravni dijagram zračenja antene može biti omnidirekcion ili je delimično usmeren (radi pokrivanja određenog sektora). U vertikalnoj ravni, ugaona širina dijagrama zračenja uglavnom je manja od  $15^\circ$ , što doprinosi daljem smanjenju inteziteta EM zračenja u neposrednom okruženju bazne stanice. Imajući u vidu navedene činjenice, potencijalno nepoželjne efekte EM zračenja treba razmatrati jedino do oko reda desetak metara oko antenskog sistema bazne stanice.

U bliskom okruženju i/ili u kontaktu sa RBS opremom unutar tzv. kontrolisane zone, mogu biti samo službena lica. Kontrolisana (nadzirana) zona jeste ograđeni ili obeleženi prostor oko izvora nejonizujućeg zračenja koji je dostupan samo zaposlenim licima ili licima koja nadgledaju njegovo korišćenje ili radna sredina (Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima, Službeni glasnik RS, br. 104/09). Saglasno prethodno navedenom, sa stanovišta analize uticaja EM zračenja na ljudsku



populaciju, treba razmatrati nivo zračenja van fizičkog (ograđenog) prostora bazne stanice. Takve analize EM zračenja prezentuju se u ovom projektu.

U praksi postoje tri osnovna tipa infrastrukture koja se grade za potrebe instalacije baznih stanica, u zavisnosti od toga gde su montirani kabineti i antene:

- 1) RT – *roof top* lokacija - radio oprema se montira u ili na postojeći objekat (silos, poslovni/stambeni objekat), dok se antenski sistem montira na antenskim nosačima visine 2-5 m na objektu.
- 2) GF – *greenfield* lokacija – radio oprema se montira u okviru novoizgrađene lokacije u sklopu koje se podiže novi antenski stub visine 15-60 m na koji se montira antenski sistem
- 3) ET – *existing tower* lokacije – radio oprema se montira u okviru postojeće lokacije u sklopu koje se nalazi postojeći antenski stub (stub drugog mobilnog operatera, RTV-ov stub...) na koji se montira antenski sistem.

Predmetna bazna stanica pripada ET – *existing tower* lokaciji.



## 4 PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA KOJE JE NOSILAC PROJEKTA RAZMATRAO





Prvi korak u planiranju GSM/UMTS/LTE radio-mreže je formiranje nominalnog ćelijskog plana. Nominalni ćelijski plan se najčešće sastoji od ćelija u obliku pravilnih šestougona, čija se dimenzija određuje prema zahtevima za kapacitetom i u skladu sa opštim morfološkim karakteristikama terena (ravnicama, brdovitim terenom, urbano područje itd). Po definisanju dimenzije ćelije formira se pravilna mreža ćelija koja se prenosi na odgovarajuću geografsku mapu. Na prethodno opisani način, za svaku ćeliju se određuje njena servisna zona. Na kraju procesa formiranja nominalnog ćelijskog plana približno se može odrediti broj ćelija, njihov tip (omnidirekciono ili usmereno), dimenzije i kapacitet koji su neophodni da bi se ispunili svi postavljeni zahtevi. Pored toga, na osnovu nominalnog ćelijskog plana se vrši inicijalni izbor lokacija baznih stanica. Tačna lokacija bazne stanice se obično traži u krugu prečnika od jedne četvrtine do jedne trećine prečnika ćelije oko lokacije bazne stanice iz nominalnog ćelijskog plana.

Ipak, od ovog pravila se može odustati u sledećim slučajevima:

- U područjima u kojima se predviđa buduće deljenje ćelija u cilju povećanja kapaciteta sistema mogu se dozvoliti nešto veća odstupanja ako se u vidu ima konačna, a ne početna veličina ćelije.
- Ako se prilikom određivanja tačnih lokacija baznih stanica utvrdi da one imaju neki generalan pomeraj (npr, sve su severno u odnosu na nominalni ćelijski plan), preostale lokacije treba tražiti u pravcu generalnog pomeraja.
- U ruralnom području gde se ne očekuje buduće deljenje ćelija u smislu povećanja kapaciteta, lokacije baznih stanica mogu značajnije odstupiti od lokacija predviđenih nominalnim ćelijskim planom.

Na osnovu prethodno opisane procedure definiše se izvestan broj potencijalnih lokacija baznih stanica i to obilaskom terena od strane ekipa sastavljenih od stručnjaka više različitih specijalnosti. Tom prilikom se svaka od potencijalnih lokacija detaljno analizira prema sledećim kriterijumima:

- pogodnost lokacije sa stanovišta pokrivanja teritorije od interesa radio-signalom;
- mogućnost dobijanja saglasnosti vlasnika lokacije za postavljanje bazne stanice;
- ispunjenost građevinskih uslova;
- jednostavnost realizacije napajanja električnom energijom;
- postojanje prilaznog puta (za servisiranje lokacije, prolaz teške mehanizacije),
- procena mogućnosti dobijanja saglasnosti Ministarstva zaštite životne sredine.

Polazeći od prethodno određenog skupa potencijalnih lokacija baznih stanica određuju se konačne lokacije baznih stanica.

Za svaku potencijalnu lokaciju bazne stanice proračunava se zona pokrivanja. U slučaju da se na nekoj lokaciji zahteva novi antenski stub (koji ide od tla), visina stuba može biti između 15 i 45 m, što zavisi od same lokacije, prostora i mikrokruženja.

Podšavanje visina antena se sprovodi u cilju ostvarivanja najboljeg zbirnog pokrivanja. Tom prilikom se sva nepokrivena područja u zonama od interesa identifikuju, i ako je neophodno postavljaju se dodatni zahtevi pred susedne ćelije.

Rezultati predikcije za svaku lokaciju se porede sa nominalnim ćelijskim planom. Lokacije, za koje se dobije da pokrivaju teritoriju lošije od onoga što se zahteva nominalnim ćelijskim planom, se odbacuju. Sa druge strane, one lokacije koje premašuju zahteve u pogledu pokrivanja teritorije, zahtevaju dodatne analize.



Izabrane lokacije se analiziraju i sa stanovita zaštite životne sredine. Lokacije koje ne ispunjavaju uslove propisane standardima se odbacuju.

Posle završenog izbora lokacija baznih stanica, pravi se inicijalni frekvencijski plan, na osnovu koga se vrši proračun interferencije u sistemu. Ako se tom prilikom uoči značajnija degradacija sistema, podešavaju se pozicije antenskih sistema i snage predajnika u cilju obezbeđivanja zahtevanog kvaliteta servisa. U ekstremnim slučajevima mora se razmotriti neka alternativna lokacija.

Na kraju celokupne procedure formira se konačni skup lokacija baznih stanica koji treba da obezbedi trenutnu implementaciju sistema, ali isto tako i jednostavniju nadogradnju i proširivanje sistema.

Planom izgradnje GSM/UMTS/LTE mreže operatora Cetin, određena je nominalna pozicija razmatrane bazne stanice. Prilikom analize lokacije u pogledu zaštite životne sredine, razmatrano je sledeće:

- Antenski sistem je izgrađen na objektu gde se već nalazio postojeći antenski sistem operatora Cetin. Projekat predmetne bazne stanice predstavljao je izmenu konfiguracije i opreme postojeće bazne stanice na istoj lokaciji.
- Pošto je lokacija bazne stanice PRIJEPOLJE na postojećoj emisionoj lokaciji sa izgrađenom infrastrukturuom, s obzirom na ekonomsku opravdanost, nisu ni razmatrane alternativne lokacije sa kojih bi bilo ostvareno pokrivanje istog područja.

Moguće alternative predmetnom projektu mogu biti izmene istog projekta kojima bi se mogao smanjiti uticaj na životnu sredinu, i to:

- promena mehaničkog / električnog tilta antena;
- promena usmerenja antena čime bi se ciljano smanjio uticaj na određene zone;
- smanjenje snage predmetne bazne stanice.





## 5 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI (MAKRO I MIKRO LOKACIJA)



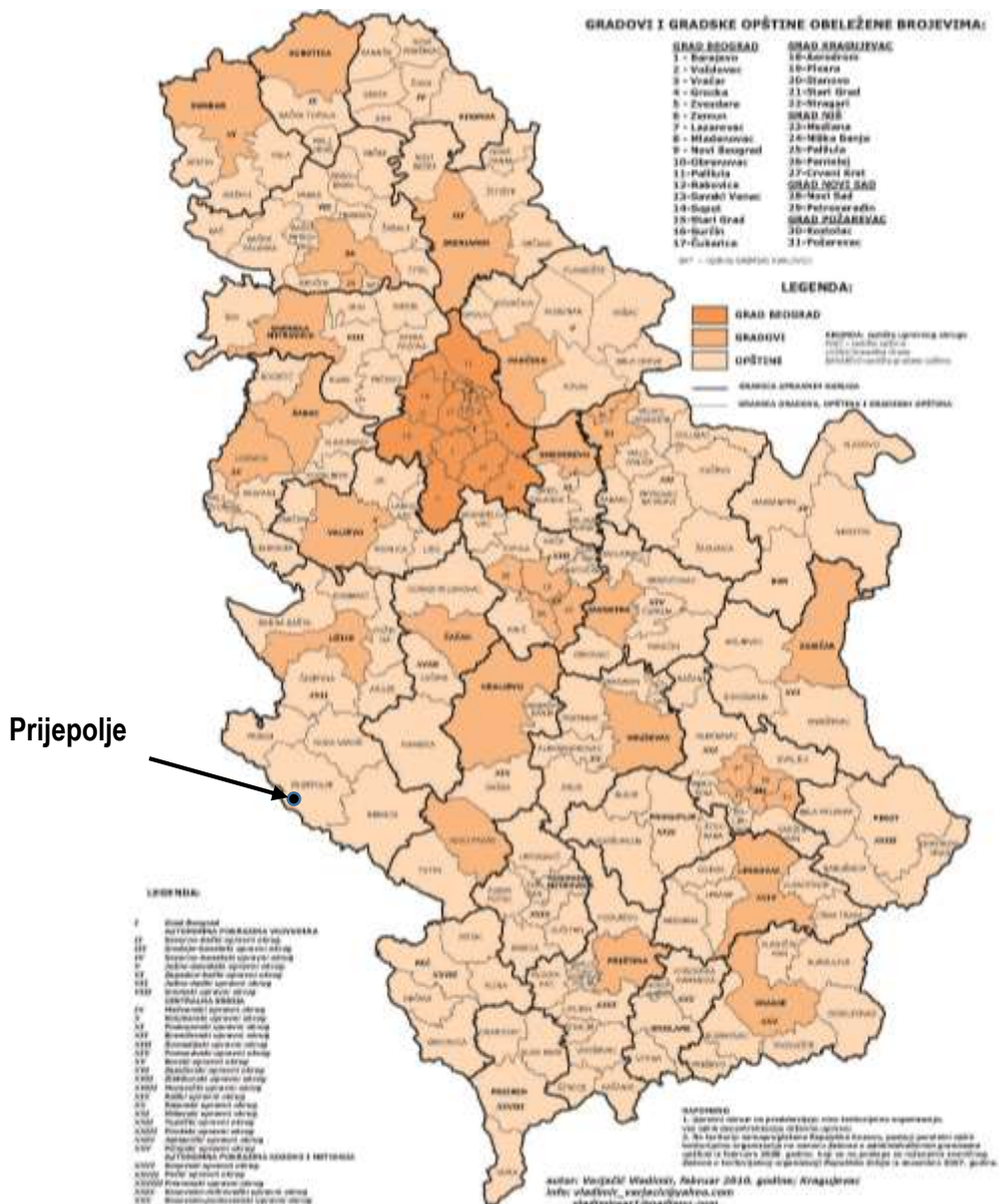
## 5.1 MAKROLOKACIJA

Lokacija radio-bazne stanice **PRIJEPOLJE** operatora Cetin nalazi se na KP 1148/2, KO Dušmanići, opština Prijepolje. Lokacija je veoma nepristupačna i nalazi se na brdu Gradina, jugozapadno od grada Prijepolja, tačnije na brdu kada se krene prema naselju Kolovrat iz centra Prijepolja.

Tačna geografska pozicija predmetne lokacije data je tabelarno, a zatim su u nastavku na slikama dati prikazi geografskog položaja emisione lokacije na karti Srbije, satelitskim i foto snimcima.

Tabela 5.1 Geografski podaci lokacije radio-bazne stanice

Naziv izvora BS	PRIJEPOLJE	
Lokacija predajnika/izvora	KP 1148/2, KO Dušmanići, Prijepolje	
Geografske koordinate lokacije (WGS - 84)	43°22'55.4" N	19°37'43.9" E
Nadmorska visina terena	651 m	



Slika 5.1 Geografska pozicija Prijepolja na karti sa teritorijalnom podelom Republike Srbije



Slika 5.2 Satelitski snimak predmetne lokacije sa širom okolinom

## 5.2 MIKROLOKACIJA

Na katastarskoj parceli 1148/2, na brdu Gradina u Prijepolju, nalazi se antenski stub na kome je smeštena Cetin bazna stanica Prijepolje GSM900, UMTS900, UMTS2100, LTE800, LTE1800 i LTE2100. Dve panel antene su raspoređene u dva sektora, tako da se u svakom sektoru nalazi po jedna antena. Kabineti bazne stanice smešteni su u podnožju stuba u objektu namenjenom za smeštaj opreme.



Slika 5.3 Satelitski snimak emisione lokacije (rezolucije 30 cm i izvorne razmere 1:625)





Slika 5.4 Mikrolokacija - Lokacija BS PRIJEPOLJE

### 5.2.1 Prikaz stanja životne sredine na lokaciji i bližoj okolini

Oprema radio bazne stanice PRIJEPOLJE, operatora Cetin, nalaze se u podnožju rešetkastog stuba u objektu namenjenom za smeštaj opreme na KP 1148/2, KO Dušmanići, Prijepolje. Na rešetkastom stubu je montiran predmetni antenski sistem.

U Izveštaju o frekvencijski selektivnom ispitivanju nivoa izlaganja ljudi visokofrekventnim elektromagnetnim poljima br. AL-EMF-107-2021, izrađenom od strane Astel Laboratorije, utvrđeno je sledeće:

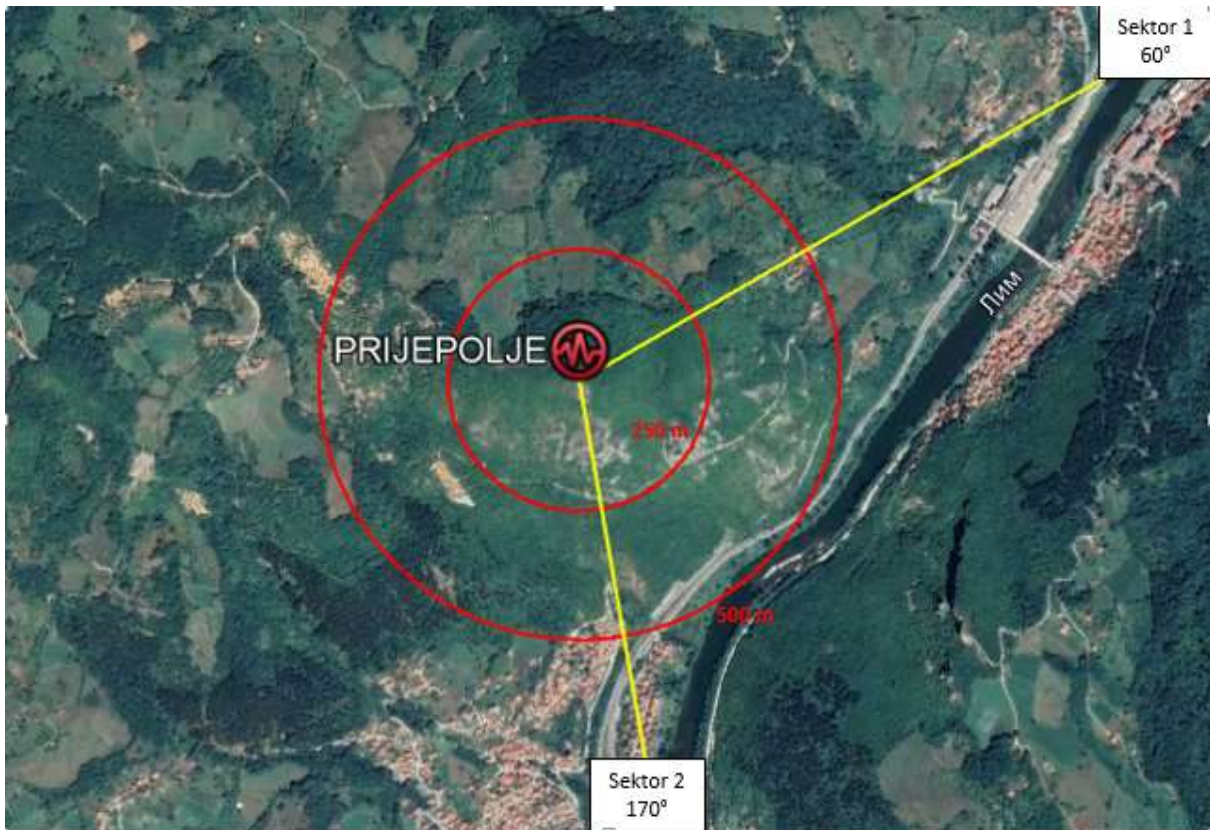
- U neposrednoj blizini lokacije bazne stanice ne postoje stambeni ni poslovni objekti. Najbliži stambeni objekat je na rastojanju od oko 450m od antenskog stuba u pravcu sektora dva;
- Pregledom podataka u bazi RATEL-a i proverom na terenu, uočene bazne stanice u krugu od 200 m od lokacije predmetne bazne stanice su:
  - BS A1 Srbija na KP 977, 41m od stuba na kome je Cetin BS Prijepolje,
  - BS Telekom Srbija ad na KP 1148/1, 12m od stuba na kome je Cetin BS Prijepolje.

U navedenom Izveštaju o frekvencijski selektivnom ispitivanju nivoa izlaganja ljudi visokofrekventnim elektromagnetnim poljima utvrđeno je da su trenutne maksimalne izmerene vrednosti električnog polja u okolini predmetnog izvora:

- 0.470 V/m za opseg LTE800,
- 0.695 V/m za opseg GSM/UMTS900,
- 0.443 V/m za opseg DCS/LTE1800 i
- 0.474 V/m za opseg LTE/UMTS2100.

Kompletan Izveštaj o frekvencijski selektivnom ispitivanju nivoa izlaganja ljudi visokofrekventnim elektromagnetnim poljima br. AL-EMF-107-2021, izrađen od strane Astel Laboratorije, dat je u prilogu Studije.

Na narednom snimku dat je prikaz pozicije bazne stanice i glavnih pravaca zračenja antena. Operator Cetin ima instaliran dvosektorski antenski sistem, sa azimutima  $60^\circ$  /  $170^\circ$  i jednom antenom po sektoru, na visini od 11 m od tla do centra antenskog sistema.



Slika 5.5 Pravci zračenja antenskih sistema BS PRIJEPOLJE

### 5.3 OPIS ČINILACA ŽIVOTNE SREDINE ZA KOJE POSTOJI MOGUĆNOST DA BUDU IZLOŽENI RIZIKU USLED IZVOĐENJA/RADA PREDMETNOG PROJEKTA

#### 5.3.1 Stanovništvo

Bazna stanica PRIJEPOLJE se nalazi na KP 1148/2, KO Dušmanići, Prijepolje. Opština Prijepolje ima, po popisu iz 2022. godine 32 698 stanovnika. U neposrednoj blizini predmetne lokacije ne nalaze se stambeni i poslovni objekti. Pri proračunima jačine električnog polja u analizu nisu uzeti objekti u okruženju izvora, jer se prvi objekat nalazi na udaljenosti oko 450 m od antenskog stuba u pravcu drugog sektora, a visinska razlika između antena i tog najbližeg stambenog objekta je oko 264 m.

Izvesno je, dakle, da u okruženju ne postoje objekti i površine u/na kojima borave ljudi (stanovništvo) ali prema rezultatima merenja kao i prema urađenim proračunima dobijene vrednosti jačine električnog polja ne prelaze granične vrednosti definisane Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima.





### 5.3.2 Fauna i flora

Kao što je navedeno i prikazano u opisu mikrolokacije, okolina predmetne lokacije ne pripada urbanoj zoni. tj. zoni u kojoj stanuju ljudi. Prisutan je veći udeo zelenih površina.

Flora i fauna neće biti izložena riziku usled rada bazne stanice, odnosno elektromagnetnom emisijom na predmetnoj lokaciji.

Obrađivač Studije je obavio procenu bez dokumentacije Zavoda za zaštitu prirode Srbije, na osnovu analize predmetne lokacije i dostupnog registra zaštićenih prirodnih dobara na teritoriji Republike Srbije.

### 5.3.3 Voda

Rad baznih stanica ne stvara nikakav otpad i ne podrazumeva potrošnju vode niti emisiju otpadnih voda. Imajući u vidu poziciju i način rada bazne stanice i antena, zaključuje se da voda kao prirodni resurs neće biti degradirana izgradnjom/radom predmetnog objekta.

### 5.3.4 Vazduh

Tokom rada bazne stanice ne vrši se sagorevanje energenata ili bilo kojih drugih materija, niti dolazi do ispuštanja aerosoli, tako da ne dolazi do zagađenja vazduha. Imajući u vidu poziciju i način rada bazne stanice i antena, zaključuje se da vazduh kao prirodni resurs neće biti degradiran izgradnjom/radom predmetnog objekta.

### 5.3.5 Klimatski činioci

Tokom rada bazne stanice ne vrši se sagorevanje energenata ili bilo kojih drugih materija, nema hemijskih niti toplotnih efekata na okolinu. S obzirom na karakter, konstrukciju i princip rada bazne stanice zaključuje se da izgradnja/rad predmetnog objekta neće uticati na klimatske činioce.

### 5.3.6 Građevine, nepokretna kulturna dobra, arheološka nalazišta i ambijentalne celine

U neposrednoj blizini predmetne lokacije nema zaštićenih nepokretnih kulturnih dobara. Građevine, nepokretna kulturna dobra, arheološka nalazišta i ambijentalne celine, kao činioci životne sredine, neće biti izloženi riziku izgradnjom/radom predmetnog objekta.

### 5.3.7 Pejzaž

Na pejzažne vrednosti prostora utiču izgradnja novih naselja (urbanih, ruralnih, turističkih, vikend ili industrijskih) kao i izgradnja infrastrukturnih sistema za ljudska naselja (drumskih, šinskih, dalekovoda, aerodroma, saobraćajnih petlji i sl). Na predmetnoj lokaciji pejzaž neće pretrpeti nikakve značajne promene.

### 5.3.8 Međusobni odnosi navedenih činilaca

Međusobni odnosi žive i nežive prirode predstavljaju jedan aspekt ekologije kao nauke. Izgradnja i rad bazne stanice neće dovesti do poremećaja ekoloških faktora, tj. neće poremetiti ekološku ravnotežu, ukoliko se budu primenile sve projektovane mere zaštite životne sredine.





## 6 OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU





Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu obuhvata kvalitativni i kvantitativni prikaz mogućih promena u životnoj sredini za vreme izvođenja projekta, redovnog rada i za slučaj udesa, kao i procenu da li su promene privremenog ili trajnog karaktera, a naročito u pogledu: kvaliteta vazduha, voda, zemljišta, nivoa buke, intenziteta vibracija, toplote, zračenja, zdravlja stanovništva, meteoroloških parametara i klimatskih karakteristika, ekosistema, naseljenosti, koncentracije i migracije stanovništva, namene i korišćenja površina (izgrađene i neizgrađene površine, upotreba poljoprivrednog, šumskog i vodnog zemljišta), komunalne infrastrukture, prirodnih dobara posebnih vrednosti i nepokretnih kulturnih dobara i njihove okoline, pejzažnih karakteristika područja i sl.

Tokom redovne eksploatacije sa lokacije predmetnog objekta dolazi do sledećih uticaja na životnu sredinu - emisija elektromagnetnog zračenja.

## **6.1 KVALITET VAZDUHA, VODA, ZEMLJIŠTA, NIVOA BUKE, INTENZITETA VIBRACIJA, TOPLOTE I ZRAČENJA**

U toku redovnog rada bazne stanice ne vrši se sagorevanje energenata ili bilo kojih drugih materija, niti dolazi do ispuštanja aerosoli, te stoga ne dolazi do zagađenja vazduha. Rad baznih stanica ne stvara nikakav otpad i ne uključuje ispuštanje otpadnih voda. Ni na koji način se ne zagađuju voda, vazduh i zemljište. Predmetni projekat ne podrazumeva upotrebu izvora buke, niti rad bazne stanice dovodi do povećanja buke. Rad bazne stanice ne proizvodi nikakve vibracije, nema toplotnih ni hemijskih dejstava.

Kao što je već spomenuto, tokom redovne eksploatacije sa lokacije predmetnog objekta dolazi do emisije elektromagnetnog nejonizujućeg zračenja. GSM/UMTS/LTE mreža mobilne telefonije zasnovana je na bežičnom prenosu podataka, pomoću elektromagnetnih talasa. Elektromagnetno polje, kao deo biosfere, prirodno je i stalno čovekovo okruženje. Međutim, tehnološki razvoj je bitno doprineo sve višem nivou profesionalne i ambijentalne izloženosti čoveka elektromagnetnom zračenju, odnosno pojedinim delovima njegovog spektra. Iako vrlo širok, ceo elektromagnetni spektar je biološki aktivan, i različitim mehanizmima, deluje na žive organizme.

## **6.2 METEOROLOŠKI PARAMETRI I KLIMATSKE KARAKTERISTIKE**

Meteorološki parametri i klimatske karakteristike terena nisu od interesa pri analizi uticaja elektromagnetne emisije baznih stanica na životnu sredinu.

## **6.3 EKOSISTEMI**

Radom predmetne bazne stanice ne ugrožava se biljni i životinjski svet u okolini lokacije bazne stanice. Bazna stanica svojim radom ne zagađuje životno okruženje.

## **6.4 NAMENA I KORIŠĆENJE POVRŠINA (IZGRAĐENE I NEIZGRAĐENE POVRŠINE, UPOTREBA POLJOPRIVREDNOG, ŠUMSKOG I VODNOG ZEMLJIŠTA)**

Na osnovu podataka dostupnih na portalu Katastra nepokretnosti Republičkog geodetskog zavoda<sup>8</sup>, katastarska parcela 1148/2, KO Dušmanići, opština Prijepolje, prema vrsti zemljišta navedena je kao *građevinsko zemljište izvan građevinskog područja*, a prema načinu korišćenja na *zemljište pod zgradom i drugim objektom*. Parcela predstavlja javnu svojину. S obzirom da je predmetna bazna stanica postojeća, sa opremom montiranom u okviru postojeće emisije lokacije, gde je oprema montira na već postojeće

<sup>8</sup> <http://katastar.rgz.gov.rs/KnWebPublic/>



nosače i u kabinete, neće biti zauzete dodatne površine na tlu. Samim tim, predmetna lokacija ne zahteva upotrebu poljoprivrednog, šumskog niti vodnog zemljišta.

## **6.5 KOMUNALNA INFRASTRUKTURA, PRIRODNA DOBRA POSEBNIH VREDNOSTI, NEPOKRETNNA KULTURNA DOBRA I NJIHOVA OKOLINA**

Zaštićena prirodna i kulturna dobra, kao jedan od činilaca životne sredine, neće biti izložene riziku usled realizacije predmetnog projekta.

## **6.6 PEJZAŽNE KARAKTERISTIKE PODRUČJA I SL.**

Izgradnjom/radom predmetne bazne stanice, na predmetnoj lokaciji neće doći do bitne izmene pejzažnih karakteristika.

## **6.7 NASELJENOST, KONCENTRACIJE I MIGRACIJE STANOVNIŠTVA**

Rad predmetne bazne stanice ne utiče na naseljenost, koncentraciju i migracije stanovništva.

## **6.8 ZDRAVLJE STANOVNIŠTVA**

Zbog naglog rasta broja izvora elektromagnetnog zračenja u životnoj sredini u poslednjim decenijama, posebno u domenu mobilnih telekomunikacija, javnost je zabrinuta zbog mogućih štetnih posledica po zdravlje. Naučni stav po pitanju uticaja nejonizujućih zračenja na ljude objavljuju nezavisne naučne međunarodne ili nacionalne organizacije, među kojima glavnu ulogu ima Međunarodna komisija za zaštitu od nejonizujućih zračenja (ICNIRP), nezavisna, naučna, formalno priznata nevladina organizacija od strane Svetske zdravstvene organizacije (WHO) koja procenjuje naučne rezultate iz celog sveta.

Elektromagnetno zračenje predstavlja vremensku promenu elektromagnetnog polja, koja se u vakuumu širi brzinom oko 300.000 km/s. Iako ga delimo u razne podtipove zračenja (vidljiva svetlost, mikrotalasi, radiotalasi, rendgenski zraci...) reč je svugde o istom fenomenu - promeni elektromagnetnog polja (EM). Za različita svojstva tih podtipova odgovorna je različita količina energije koju poseduju kao i drugačije osobine prostiranja (propagacije) u zavisnosti od frekvencije, iz čega neposredno sledi i drugačiji uticaj na žive organizme. U principu važi pravilo da je energija fotona veća što je frekvencija viša. Po količini energije koju nose, zračenja delimo u dve velike klase. Ona zračenja koja imaju dovoljnu količinu energije da izvrše jonizaciju atoma (izbacivanje elektrona iz neutralnog atoma) zovemo jonizujućim zračenjima. Nejonizujuća zračenja ne poseduju dovoljnu količinu energije da bi mogli da izvrše jonizaciju atoma. Količina apsorbovane energije u ljudskom telu zavisi od frekvencije elektromagnetnog zračenja kome je čovek izložen.

U zavisnosti od frekvencije, količina energije koje je ljudsko telo sposobno da apsorbuje menja se na sledeći način:

1. Na frekvencijama od 100kHz do 20MHz veće količine energije apsorbuju se u vratu i nogama; količina apsorbovane energije značajno opada sa opadanjem frekvencije;
2. Na frekvencijama od 20MHz do 300MHz relativno velike količine energije apsorbuje se u čitavom telu, dok je pri rezonanciji apsorpcija viša u predelu glave;
3. Na frekvencijama od 300MHz do nekoliko GHz dolazi do značajne, lokalne, neuniformne apsorpcije;
4. Na frekvencijama iznad 10GHz do apsorpcije dolazi na površini tela.

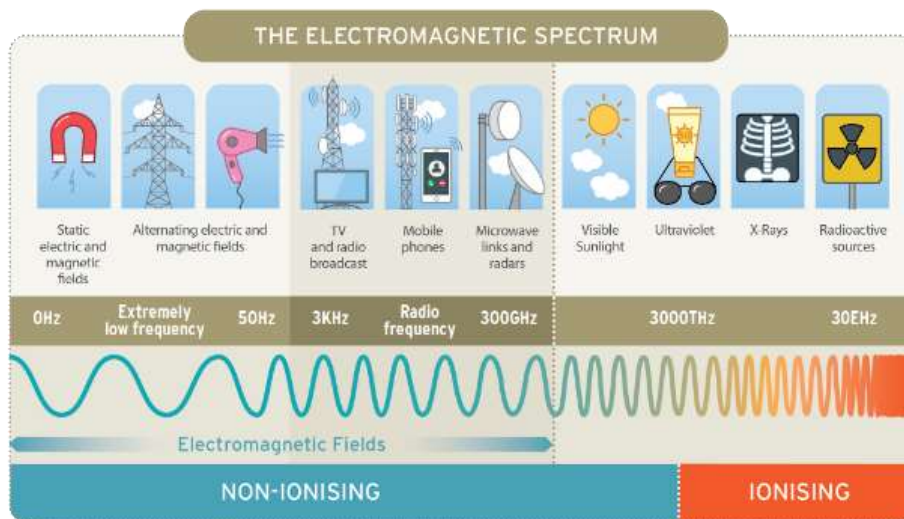


U toku svog rada elektronski uređaji emituju određeno elektromagnetno polje u svojoj okolini i doprinose nivou elektromagnetne interferencije. Elektronski uređaji koji emituju elektromagnetne talase u opsegu od 1Hz do 300GHz, među koje spadaju i bazne stanice, smatraju se izvorima nejonizujućih zračenja. Iz tog razloga u okviru ovog projekta potrebno je analizirati samo uticaj nejonizujućeg zračenja.

GSM sistem funkcioniše u opsezima 900 MHz i 1800 MHz, UMTS sistem funkcioniše u opsegu 2100 MHz, dok LTE sistem može da koristi opseg u okolini 800 MHz, 1800 MHz i 2100 MHz. Povećana količina apsorbirane elektromagnetne energije emitovane u ovim opsezima, u čovekovom telu izaziva termičke (toplotne) i stimulativne efekte. Termički efekti su jedini biološki efekti koji se sa najvećom sigurnošću mogu dokazati, kada se govori o izlaganju živih organizama RF zračenjima.

### 6.8.1 PRIMENJIVANI STANDARDI I NORME

Elektromagnetno zračenje postoji otkako postoji i univerzum. Jedno od najpoznatijih tipova zračenja je sigurno sama svetlost. Električno i magnetno polje su delovi elektromagnetnog spektra zračenja, koje se prostire od statičkih polja, preko radio frekvencija do X zraka.



Slika 6.1 Grafički prikaz elektromagnetnog spektra

Svetska zdravstvena organizacija (WHO) prati sva istraživanja o mogućim uticajima električnih, magnetskih i elektromagnetskih polja na organizam usled izlaganja u opsegu od 0-300GHz. Dosadašnje analize su pokazale da izlaganje manje od granica predstavljenih ICNIRP preporukama ne ostavljaju određene direktne posledice po zdravlje ljudi. Naravno, uvek ima prostora i potrebe za sprovođenje dodatnih analiza.

Elektromagnetno polje svih frekvencija je najviše zastupljeno i jedno je od najbrže širećih uticaja na životnu sredinu, koje pritom izaziva najviše glasina i spekulacija. Cela svetska populacija je izložena velikom broju i različitim vrstama elektromagnetskih polja, a sam nivo polja će se sigurno povećavati kako se buduće tehnologije budu razvijale.

U brojnoj literaturi se istražuje uticaj elektromagnetnog polja na zdravlje ljudi. Generalno, jedna stvar oko koje se naučnici slažu je da elektromagnetno polje izaziva temperaturne promene u tkivima i organima, a drugi netermalni uticaji se i dalje istražuju, kao, na primer, uticaji na nervni sistem, sistem vida, endokrinološki sistem, imuni sistem, kardiovaskularni sistem i druge. Niže frekvencije (do 10MHz) izazivaju stimulaciju nerava, dok frekvencije od oko 100kHz izazivaju povećanje temperature.



Nekoliko nacionalnih i internacionalnih organizacija je formulisalo uputstva i preporuke i definisalo granice za izloženosti za stanovništvo i radnike od elektromagnetskog zračenja. Granice izloženosti koje je definisao ICNIRP, kao nezavisno telo u svojim preporukama, zasnovane su isključivo na proceni bioloških uticaja za koje se zna da ostavljaju posledice po zdravlje. WHO je ocenio da izloženost elektromagnetnim poljima ispod granica koje je dao ICNIRP po svemu sudeći ne ostavlja posledice po zdravlje.

Zbog različitosti u postavljenim normama u svetu i problemima koje baš te različitosti izazivaju uvođenjem novih tehnologija, WHO je započela procese izjednačavanja standarda na celom svetu.

Zvaničan EU document koji definiše minimalne zahteve za zaštitu radnika odnosno zaštitu njihovog zdravlja koje može da se desi usled izloženosti elektromagnetnom zračenju tokom njihovog rada je DIRECTIVE 2013/35/EU. U svetu, najviše korišćeni standardi zasnivaju na IEEE C95.1 standardima a po preporukama NCRP (National Council on Radiation Protection and Measurements), kao i gore pomenutog ICNIRP-a.

U maju 2020. ICNIRP je izdao novi document, tj. nove preporuke o granicama nivoa izlaganja ljudi elektromagnetnim poljima u opsegu od 100kHz do 300GHz u cilju zaštite njihovog zdravlja. Preporuka pokriva mnoge tehnologije kao npr: 5G, WiFi, Bluetooth, mobilne telefone i bazne stanice. Novi document naravno zamenjuje stara izdanja preporuka ICNIRP1998 i jedan deo ICNIRP2010.

Bazična ograničenja izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima (0 Hz do 300 GHz) jesu ograničenja u izlaganju vremenski promenljivim izvorima elektromagnetskih polja (niskofrekventni, visokofrekventni, uključujući radio frekvencijske, mikrotalasne i dr.), koja su zasnovana neposredno na utvrđenim zdravstvenim efektima i biološkim pokazateljima.<sup>9</sup> Bazična ograničenja ne mogu se lako meriti i kao što je rečeno predstavljaju fizičke veličine koje su u vezi sa uticajem koje radiofrekvencije imaju na zdravlje.

Jedan od parametara kojim se izražavaju bazična ograničenja naziva se SAR (specifična brzina apsorbovanja energije) i koristi se za izražavanje, numerički prikaz količine apsorpcije energije elektromagnetnog polja koje se apsorbuje u biološkom tkivu. Izražava se u jedinici vatima po jedinici mase (W/kg). SAR za čitavo telo je široko rasprostranjena mera povezivanja nepovoljnih termičkih efekata izlaganja radio frekvencijama. Pored SAR usrednjenog za čitavo telo, lokalne vrednosti SAR su potrebne da bi se procenila i ograničila prekomerna energetska izloženost malih delova tela, do čega dolazi kod specijalnih uslova izlaganja.

Referentni granični nivoi jesu nivoi izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima koji služe za praktičnu procenu izloženosti, kako bi se odredilo da li postoji verovatnoća da bazična ograničenja budu prekoračena. Izmereni nivoi elektromagnetnog polja u prostoru se upoređuju sa referentnim graničnim nivoima, a kada referentni granični nivoi nisu pređeni, onda nisu prevaziđena ni bazična ograničenja.

Referentni nivoi, u zavisnosti od frekvencije, iskazuju se kroz nekoliko parametara: jačina električnog polja E (V/m), jačina magnetnog polja H (A/m), gustina magnetnog fluksa B( $\mu$ T) i gustina snage S (W/m<sup>2</sup>).

<sup>9</sup> Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Sl. glasnik RS“, br. 104/2009)



U preporukama i standardima obično su definisane dve vrste granica izlaganja elektromagnetnom polju, granice za stanovništvo i granice za radnike iz ove oblasti, za koje se smatra da su svesni potencijalne opasnosti i obučeni da je izbegavaju.

Takođe, standardi razlikuju slučajeve kontinualnog i impulsnog izvora rada. Kako se u okviru ove analize razmatra uticaj elektromagnetne emisije baznih stanica, u okviru datih standarda, priložene su granične vrednosti intenziteta (jačine) električnog polja, magnetnog polja i srednje gustine snage u slučaju kontinualnog izlaganja elektromagnetnom polju.

### 6.8.1.1 ICNIRP norme

U najnovijem izdanju ICNIRP preporuka "RF EMF Guidelines 2020" date su granice kod kratkotrajnih izlaganja, kod dužih izlaganja kao i za stanovništvo i zaposlene u oblastima koje imaju dodira sa elektromagnetnim zračenjem.

Osnovna bazična ograničenja data kao nivoi izlaganja kroz SAR dati su u narednoj tabeli.

Tabela 6.1 Bazična ograničenja za izlaganje elektromagnetnom polju od 100kHz do 300GHz, za interval usrednjavanja 6min, (ICNIRP2020 – Tabela 2.)

	Frekvencija	SAR celo telo (W/kg)	Lokalni SAR glava/trup (W/kg)	Lokalni SAR ekstremiteti (W/kg)	Intenzitet gustine snage S(W/m <sup>2</sup> )
Radnici	100kHz do 6 GHz	0.4	10	20	-
	>6 do 300GHz	0.4	-	-	100
Stanovništvo	100kHz do 6 GHz	0.08	2	4	-
	>6 do 300GHz	0.08	-	-	20

Tabela 6.2 Referentne vrednosti za izlaganje elektromagnetnom polju 100kHz – 300GHz, uprosečeno na intervalu od 30min, celo telo, za stanovništvo - (ICNIRP2020 – Tabela 5.)

Frekvencija (MHz)	Intenzitet električnog polja E(V/m)	Intenzitet magnetnog polja H(V/m)	Intenzitet gustina snage S(W/m <sup>2</sup> )
0.1 – 30 MHz	$300/f_M^{0.7}$	$2.2/f_M$	-
> 30 – 400 MHz	27.7	0.073	2
> 400 – 2000 MHz	$1.375 * f_M^{0.43}$	$0.0037 * f_M^{0.5}$	$f_M / 200$
800 MHz	24.3	0.104	4
900 MHz	25.6	0.111	4.5
1800 MHz	34.5	0.157	9
2100 MHz	36.9	0.17	10.5
> 2GHz – 300GHz	-	-	10



### 6.8.1.2 Nacionalne norme

U Republici Srbiji na snazi je **Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima u zonama povećane osetljivosti** (Službeni glasnik RS, br. 104/09). Pravilnikom su ustanovljena bazična ograničenja i referentni granični nivoi izlaganja stanovništva nejonizujućem zračenju. Usvojena bazična ograničenja i referentni granični nivoi su strožiji od onih koje preporučuju ICNIRP smernice.

U narednoj tabeli definisane su vrednosti Bazičnih ograničenja za opštu ljudsku populaciju prema važećem nacionalnom pravilniku.

Tabela 6.3 Bazična ograničenja izloženosti stanovništva, magnetnim i elektromagnetnim poljima (0-300GHz)

Frekvencijski opseg	Gustina magnetnog fluksa B(mT)	Gustina struje J(mA/m <sup>2</sup> )	SAR uprosečen za celo telo (W/kg)	SAR lokalizovan za glavu i trup (W/kg)	SAR lokalizovan na ekstremitete (W/kg)	Gustina snage S (W/m <sup>2</sup> )
0 Hz	40					
>0 – 1 Hz		8				
1 – 4 Hz		$8/f$				
4 – 1000 Hz		2				
1000 Hz – 100 kHz		$f/500$				
100 kHz – 10 MHz		$f/500$	0.08	2	4	
10 MHz – 10 GHz			0.08	2	4	
10 – 300 GHz						10

Tabela 6.4 Referentni granični nivoi izloženosti stanovništva

Frekvencija $f$	Jačina električnog polja E(V/m)	Jačina magnetnog polja H (A/m)	Gustina magnetnog fluksa B ( $\mu$ T)	Gustina snage (ekvivalentnog ravanskog talasa) Sek (W/m <sup>2</sup> )	Vreme utprosečenja t (minuti)
< 1Hz	5600	12 800	16 000		*
1 – 8 Hz	4000	$12\,800/f^2$	$16\,000/f^2$		*
8 – 25 Hz	4000	$1600/f$	$2\,000/f$		*
0.025 – 0.8 kHz	$100/f$	$1.6/f$	$2/f$		*
0.8 – 3 kHz	$100/f$	2	2.5		*
3 – 100 kHz	34.8	2	2.5		*
100 – 150 kHz	34.8	2	2.5		6
0.15 – 1 MHz	34.8	$0.292/f$	$0.368/f$		6
1 -10 MHz	$34.8/f^{0.5}$	$0.292/f$	$0.368/f$		6
10 – 400 MHz	11.2	0.292	0.0368	0.326	6
400 – 2000 MHz	$0.55 f^{0.5}$	$0.00148 f^{0.5}$	$0.00184 f^{0.5}$	$f/1250$	6
2 – 10 GHz	24.4	0.064	0.08	1.6	6
10 – 300 GHz	24.4	0.064	0.08	1.6	$68/f^{1.05}$



Uzimajući u obzir referentne granične nivoe date u prethodnoj tabeli, u skladu sa važećim Pravilnikom, u narednoj tabeli su predstavljeni referentni granični nivoui za frekvencijske opsege koje se koriste u mobilnim komunikacijama, tačnije mobilnoj telefoniji.

*Tabela 6.5 Referentni granični nivoui izloženosti stanovništva za opsege 800MHz, 900MHz, 1800MHz i 2100MHz*

Frekvencija $f$ (MHz)	Jačina električnog polja $E$ (V/m)	Jačina magnetnog polja $H$ (A/m)	Gustina magnetnog fluksa $B$ ( $\mu$ T)	Gustina snage (ekvivalentnog ravanskog talasa) Sek ( $W/m^2$ )
800	15.6	0.042	0.052	0.64
900	16.5	0.044	0.055	0.72
1800	23.3	0.063	0.078	1.44
2100	24.4	0.064	0.080	1.60

Pri simultanom izlaganju poljima sa različitim frekvencijama mora se uzeti u obzir mogućnost zbirnih efekata tim izlaganjima. Proračuni zasnovani na zbirnim delovanjima moraju se izvesti za svaki pojedini efekt, tako da se odvojena procena vrši za termičke i električne stimulativne efekte na telo. Uticaji svih polja se sumiraju na sledeći način:

$$\sum_{i=100kHz}^{1MHz} \left(\frac{E_i}{c}\right)^2 + \sum_{i>1MHz}^{300GHz} \left(\frac{E_i}{E_{L,i}}\right)^2 \leq 1 \quad \sum_{j=100kHz}^{150kHz} \left(\frac{H_j}{d}\right)^2 + \sum_{j>150kHz}^{300GHz} \left(\frac{H_j}{H_{L,j}}\right)^2 \leq 1$$

Pri čemu je:

$E_i$  – jačina električnog polja izmerena na frekvenciji  $i$

$E_{L,i}$  – referentna vrednost jačine električnog polja prema tabeli iz Pravilnika

$H_j$  – jačina magnetnog polja na frekvenciji  $j$

$H_{L,j}$  – referentna vrednost jačine magnetnog polja prema tabeli iz Pravilnika

$c$  –  $87/f^{0.5}$  V/m

$d$  –  $0.37/f$  A/m

### 6.8.1.3 Uticaj elektromagnetnog zračenja na tehničke uređaje

Prema IEC standardu za tehničke uređaje (dokument IEC 61000-4-3, koji je referenciran u CENELEC standardu EN6100-6-1) komercijalni elektronski uređaj treba normalno da funkcioniše u polju signala 3 V/m. Sa druge strane, proizvođači profesionalne i industrijske opreme najčešće testiraju svoju opremu za intenzitet električnog polja od 10 V/m, koji je definisan u okviru generičkog industrijskog standarda EN6100-6-1 (CENELEC, 2019).

Verzija istog standarda za tehničke uređaje iz 2001. godine izdvaja medicinske uređaje, definiše granice inteziteta električnog polja u okviru kojeg medicinski uređaji moraju ispravno da funkcionišu i proširuje posmatrani frekventni opseg od 80 MHz do 2.5 GHz. Definisane su sledede granice:

- svi tehnički uređaji osim medicinskih moraju ispravno da funkcionišu u polju signala od 3 V/m u opsegu učestanosti od 80 MHz do 2.5GHz,
- medicinski uređaji moraju ispravno da funkcionišu u polju signala od 10V/m u opsegu učestanosti od 80 MHz do 2.5 GHz.



## 6.9 ANALIZA UTICAJA BAZNE STANICE

U zavisnosti od servisne zone bazne stanice i broja mobilnih pretplatnika koje bazna stanica opslužuje, određuje se broj primopredajnika koji će biti aktivni u određenoj radio-ćeliji. To znači da izlazna snaga predajnika varira u zavisnosti od broja uspostavljenih veza, a najveća je kada su aktivni svi fizički kanali. U zavisnosti od veličine ćelije i kapaciteta saobraćaja, snage baznih stanica kreću se od reda veličine 1W do nekoliko stotina vati. Prema veličini površine koju treba pokriti radio signalom, konfiguriraju se bazne stanice za različitim izlaznim snagama. Svaki od UMTS primopredajnika radi na nekom od frekvencijskih kanala u opsegu 2100 MHz. Svaki kanal je podeljen na maksimalno dva vremenska slota fizička kanala, pri čemu je izlazna snaga predajnika najveća kada se opslužuje maksimalni broj korisnika. Izlaznu snagu bazne stanice treba analizirati u sprezi sa antenskim sistemom, pošto antenski sistem elektromagnetnu energiju proizvedenu u baznoj stanici odašilje u slobodni prostor.

Antenski sistemi koji se implementiraju mogu biti omnidirekcioni ili, češće, usmereni. Usmereni antenski sistemi najveći deo elektromagnetne energije usmeravaju u određenom pravcu, dok se manji deo energije emituje u ostalom delu prostora. To znači da se najveća gustina emitovane elektromagnetne energije nalazi na glavnim pravcima zračenja antenskog sistema. Takođe, izračena elektromagnetna energija opada obrnuto srazmerno kvadratu rastojanja.

S obzirom na činjenicu da LTE800 radi u opsegu 800 MHz, GSM radi u opsezima 900 MHz i 1800 MHz, LTE1800 u opsegu 1800 MHz, a da LTE2100 i UMTS rade u opsegu 2100 MHz, daleko polje (elektromagnetno polje na rastojanjima od nekoliko talasnih dužina) nastupa na rastojanjima većim od 1.9m za LTE800, od 1.6m za GSM900, odnosno 0.8m za GSM1800/LTE1800 i na rastojanjima većim od 0.7m za UMTS/LTE2100.

Primenjeno na predmetnu baznu stanicu, čiji je antenski sistem planiran na krovu objekta, na visini 15.5 m, može se smatrati da se ljudi i tehnički uređaji na tlu uvek nalaze u dalekoj zoni zračenja predmetne bazne stanice.

## 6.10 PRORAČUN JAČINE ELEKTRIČNOG POLJA

Kada se analizira prostiranje elektromagnetnih talasa u dalekom polju, fizičke veličine: električno polje, magnetno polje i gustina snage su povezani jednostavnim relacijama. Tada je dovoljno izmeriti jednu od ovih komponenti, najčešće električno polje, i na osnovu nje odrediti druge dve. Kao što je gore navedeno, daleko polje za opsege 800 MHz, 900 MHz, odnosno 1800 MHz i 2100 MHz nastupa već na rastojanjima većim od 1.9 m za LTE800, 1.6 m za GSM900, 0.8 m za GSM1800/LTE1800, odnosno 0.7 m za UMTS/LTE2100. Pod pretpostavkom da se antena nalazi u slobodnom prostoru, jačina električnog polja u dalekom polju zračenja antene može se izraziti kao:

$$E = \frac{\sqrt{30 * P * G}}{d}$$

Gde je:

$E$  – jačina (intenzitet) električnog polja

$P$  – snaga predajnika na ulazu antene

$G$  – dobitak predajne antene

$d$  – rastojanje od predajnika





Izraz za električno polje važi u idealnim teorijskim uslovima gde nema prepreka u bliskoj zoni zračenja antene, kako bi se očuvao dijagram zračenja antene, pošto pravilna instalacija antenskog sistema zahteva da se u bliskom polju antene ne nalaze objekti. Na ovaj način moguće je u velikoj meri sačuvati teorijski dijagram zračenja antene.

*Tabela 6.6 Granične vrednosti intenziteta električnog polja u frekvenzijskim opsezima koje se koriste u mobilnoj telefoniji*

Frekvencija $f$	Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima ("SI glasnik br.104/09")	ICNIRP
	$0,55 f^{0.5}$ [V/m]	$1,375 f^{0.5}$ [V/m]
800 MHz	15.6	38.9
900 MHz	16.5	41.3
1800 MHz	23.3	58.3
2100 MHz	24.4	63.0

U zavisnosti od primenjene snage bazne stanice i antene, rastojanja na kojima se nalazi nedozvoljeno polje su reda nekoliko metara na glavnom pravcu zračenja antene, dok su za tehničke uređaje nekoliko desetina metara. Pravilna instalacija antenskih sistema ne dozvoljava postavljanje objekata u bliskom polju antene, to znači da se antene uvek postavljaju tako da zrače u slobodan prostor i na visinama gde se ispred antene ne može naći čovek.

## 6.11 ANALIZA UTICAJA ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA PREDAJNIKA RADIO-RELEJNIH VEZA

Za povezivanje baznih stanica sa BSC/RNC kontrolerom GSM/UMTS/LTE mreže, kao i sa drugim baznim stanicama koriste se usmerene radio-relejne veze. Uređaji za radio-relejne veze instaliraju se u sklopu postojeće infrastrukture bazne stanice. Mogu biti smešteni u okviru kabineta radio-stanica ili u za to namenjenim kabinetima. Radio-relejne veze se najčešće realizuju u frekvenzijskim opsezima 13GHz, 18GHz, 23GHz, 26GHz. Uređaji za radiorelejne veze imaju uobičajenu izlaznu snagu reda 0.1W. Primenjuju se antene velikih dobitaka preko 40 dBi i uskih glavnih snopova zračenja, gde je širina glavnog snopa reda nekoliko stepeni. Pravilno funkcionisanje radio-relejne veze odvija se u uslovima kada između dve tačke koje se povezuju RR vezom postoji optička vidljivost i nema prepreka u I Frenelovoj zoni. Na pomenutim frekvenzijskim opsezima, daleko polje nalazi se nekolikocentimetara od antene. Zbog toga se za izračunavanje intenziteta električnog polja na nekom rastojanju od predajnika može koristiti izraz u poglavlju 6.10. Na osnovu ovog izraza lako se može izvesti zaključak da je zona nedozvoljeno visokog inteziteta električnog polja reda nekoliko metara od antene. Naravno, ovo važi samo za pravac glavnog snopa. U drugim pravcima ova zona je zbog malog dobitka antene zanemarljivo mala. Ljudi i tehnički uređaji ne mogu ni na koji način biti ugroženi radom predajnika redio-relejnih veza, pošto se projektuju tako da nikakvi objekti ne smeju da se nađu ili da uđu u glavni snop zračenja. Dodatno, antenski sistemi radiorelejnih veza instaliraju se zajedno sa antenskim sistemima baznih stanica, pa će mere zaštite koje se budu primenjivale za antenske sisteme baznih stanica biti više nego dovoljne i za antenske sisteme radio-relejnih veza.



## 6.12 STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE

Na osnovu obilaska lokacije bazne stanice PRIJEPOLJE i ulaznih podataka dostavljenih od strane Investitora, izvršen je proračun jačine električnog polja u okruženju predmetne lokacije bazne stanice, kako bi se utvrdilo da li će predmetni izvor svojim radom prekoračiti granice date Pravilnikom, odnosno propisane važećim nacionalnim dokumentom.

Za vršenje proračuna korišćen je softver „Astel EMF“ u vlasništvu preduzeća Astel Projekt doo, Beograd. Program na osnovu zadatih početnih parametara (karakteristika antenskog sistema, lokacije, snaga...) daje grafički i tabelarni prikaz jačine električnog polja u definisanoj zoni oko izvora. Takođe, vrši proračun jačine električnog polja po spratovima unapred definisanih objekata, po tehnologiji, odnosno frekvenciji izvora.

### 6.12.1 SKRAĆENI PRIKAZ METODA PREDIKCIJE JAČINE ELEKTRIČNOG POLJA

Predikcija električnog polja u zoni oko izvora, u ovom slučaju bazne stanice, može se vršiti na više načina u zavisnosti od detaljnosti ulaznih podataka, željene preciznosti izlaznih podataka, kapaciteta proračuna i vremena za koje predikciju treba uraditi.

Jedan od najpreciznijih pristupa podrazumeva direktnu implementaciju Maxwell-ovih jednačina (ili neki od mnogobrojnih aproksimativnih postupaka) prostiranja elektromagnetnog polja. Nedostatak ovakvog pristupa se ogleda u tome što se zahteva izuzetno veliki broj ulaznih podataka. Tačnije, predajni antenski sistem, kao i okruženje ovog antenskog sistema moraju biti izuzetno precizno modelovani što često nije moguće ostvariti. Dodatno, rešavanje ovakvih problema je izuzetno računarski složeno što podrazumeva relativno dugotrajne proračune uz angažovanje značajnih računarskih resursa.

Zbog svega gore navedenog, imajući u vidu namenu rezultata proračuna, u ovom projektu biće primenjen nešto jednostavniji pristup rešavanja problema predikcije jačine električnog polja koji daje zadovoljavajuću tačnost. Pri tome vrednosti koje se dobijaju ovakvim pristupom predstavljaju vrednosti najgoreg slučaja, tj. nešto su veće od onih koje bi se mogle očekivati u praksi. Naime, polazeći od osnovne jednačine prostiranja elektromagnetnih talasa u slobodnom prostoru, snaga napajanja antena, kao i od trodimenzionalnih modela dijagrama zračenja korišćenih antenskih panela moguće je u svakoj tački prostora izračunati jačinu električnog polja koji potiče od predajnika svake antene ponaosob i to posebno za svaki od radio kanala (frekvenciju) koji se emituju preko iste antene. Konkretno, jačina električnog polja koje potiče od jednog predajnika može se odrediti korišćenjem sledećeg izraza:

$$E_{i,j} = \frac{\sqrt{30 * P_a^i * Gt^i(\alpha_i, \varphi_i)}}{d_i}$$

Gde je:

$E_{i,j}$  – jačina električnog polja koje potiče od  $j$ -tog radio kanala sa  $i$ -te antene

$P_a^i$  – snaga napajanja  $i$ -te antene

$Gt^i$  – dobitak  $i$ -te antene u pravcu definisanom uglovima  $\alpha_i$  i  $\varphi_i$

$\alpha_i, \varphi_i$  – azimut i elevacija merne tačke u odnosu na  $i$ -tu predajnu antenu

$d$  – rastojanje merne tačke od  $i$ -te predajne antene



Postoji i opštija formula:

$$E_{i,j} = \frac{1}{d_i} \sqrt{\frac{Z_0 * P_a^i * Gt^i(\alpha_i, \varphi_i)}{4\pi}}$$

gde je:

$Z_0$  – karakteristična impedansa vazduha (377Ω)

Međutim, kada se sračuna  $Z_0/4\pi$  dobije se 30.0007, pa se formula praktično svodi na onu prvu.

Treba primetiti da su signali koji potiču sa različitih antena zbog prostorne razdvojenosti nekorelisani. Takođe, signali različitih radio-kanala koji se emituju preko iste antene nisu međusobno korelisani zbog frekvencijske razdvojenosti (naravno, emituju se i različite modulišuće poruke). Zbog toga, ukupna jačina električnog polja koje potiče od predajnika fizički povezanih na jednu antenu u jednoj tački može se odrediti po principu „sabiranja po snazi“, odnosno korišćenjem sledećeg izraza:

$$E_i = \sqrt{\sum_j E_{i,j}^2}$$

Konačno, ukupna jačina električnog polja u nekoj tački prostora koji potiče od svih predajnika u sistemu može se odrediti na sledeći način:

$$E_u = \sqrt{\sum_i E_i^2}$$

Navedene relacije važe u uslovima prostiranja elektromagnetnih talasa u slobodnom prostoru, što podrazumeva prostor bez prepreka. U uslovima prostiranja talasa unutar objekata i iza prepreka, elektromagnetni talas biva oslabljen. Elementi građevinskih objekata (zidovi, tavanice, krovovi) u velikoj meri slabe elektromagnetni talas koji se prostire kroz njih, 10 do 20 dB u zavisnosti od konstrukcije zgrade. Postoji više empirijskih modela za predikciju elektromagnetnog polja u zgradama, koji uključujuju dodatno slabljenje koje unose prepreke (empirijski dobijeno).

Neki od modela<sup>10</sup> za propagaciju elektromagnetnog polja u outdoor uslovima, uzimaju detaljnije u obzir strukturu urbane sredine i navode faktor slabljenja kroz zid. Dodatno slabljenje zavisi od materijala spoljnih zidova i unutrašnjih zidova, kao i od broja zidova (prepreka).

*Tabela 6.7 Slabljenje elektromagnetnih talasa prilikom prostiranja kroz različite materijale*

Materijal	Slabljenje (dB)
Drvo, malter	4
Betonski zid sa prozorima	7
Betonski zid bez prozora	10-20

Kao što je već navedeno u prethodnom tekstu, kontrolni kanali na baznoj stanici su stalno aktivni, dok se saobraćajni kanali aktiviraju samo u slučajevima kada se za tim ukaže potreba (tzv. „emitovanje sa prekidima“). Na ovaj način, značajno se smanjuje nivo elektromagnetne emisije u trenucima kada bazna stanica ne radi sa maksimalnim kapacitetom. Prilikom proračuna jačine električnog polja, zbog potrebe

<sup>10</sup> COST231 line-of-sight model (S. Saunders, *Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems*, Wiley, 2000.)



analize „najgoreg slučaja“, usvojena je pretpostavka da bazne stanice uvek rade maksimalnim kapacitetom.

Polazeći od osnovnih postavki proračuna u lokalnoj zoni predajnog antenskog sistema, prilikom analize opterećenja životne sredine od praktičnog interesa je tzv. „daleka zona“ zračenja, koja će i biti razmatrana u okviru ove Stručne ocene. S obzirom na činjenicu da je za učestanost 900MHz (1800MHz, odnosno 2100MHz) talasna dužina  $\lambda=0.33\text{m}$  ( $\lambda=0.17\text{m}$ , odnosno  $\lambda=0.14\text{m}$ ), može se reći da pretpostavke o dalekoj zoni zračenja važe već na rastojanjima većim od 1.6 m (0.8m, odnosno 0.7m), što je rastojanje koje odgovara udaljenosti  $5\lambda$ . U slučaju kada se analizira tzv. „daleko polje“ jačina električnog polja, jačina magnetnog polja i gustina snage su jednoznačno povezane.

Zbog toga je prilikom poređenja sa referentnim graničnim nivoima dovoljno ispitati jednu od navedenih veličina (u ovom slučaju je to jačina električnog polja).

U cilju dobijanja visoke potpune rezolucije, izabrano je da se u zoni od interesa jačina električnog polja proračunava za svaku elementarnu površinu dimenzija 1m x 1m ili preciznije u zavisnosti od rezolucije izabrane podloge.

U okviru rezultata proračuna biće izložene grafičke i numeričke vrednosti jačine električnog polja u zonama od interesa, odnosno zoni izabranoj za proračun.

### 6.12.2 PRORAČUN JAČINE ELEKTRIČNOG POLJA NA LOKACIJI PRIJEPOLJE

Kao prvi korak u postupku proračuna opterećenja životne sredine od nekog izvora potrebno je definisati opseg proračuna, odnosno definisati zonu oko izvora koja je interesantna za sagledavanje nivoa polja. Određivanje zone za proračun može se uraditi na osnovu iskustva, sagledavanjem postojećih prepreka i konfiguracije terena, ili proračunima u široj i lokalnoj zoni oko izvora.

Lokalna zona bazne stanice obuhvata prostor oko bazne stanice u okviru kojeg se može naći čovek, u kome je opterećenje životne sredine elektromagnetnim poljem koje potiče od bazne stanice najveće. Dakle, izvan lokalne zone bazne stanice, opterećenje životne sredine elektromagnetnim poljem koje potiče od predmetne bazne stanice je na svim mestima manje nego unutar same zone. Lokalna zona bazne stanice zavisi od tipa instalacije (instalacija antenskog sistema na stubu, objektu, unutar objekta...)

U cilju utvrđivanja opterećenja životne sredine u okolini lokacije bazne stanice PRIJEPOLJE, izvršen je detaljan proračun jačine električnog polja u široj zoni predmetne bazne stanice, čiji se antenski sistem nalazi na KP 1148/2, KO Dušmanići, Prijepolje..

Prilikom proračuna jačine električnog polja u obzir je uzeta konfiguracija i izlazna snaga dobijena od operatora Cetin, A1 i Telekom Srbija.

Uzimajući u obzir položaj lokacije nove bazne stanice, konfiguraciju terena i položaj naselja u odnosu na sektore antenskog sistema, proračun jačine električnog polja izvršen je na sledeći način:

#### 1. Proračun u zoni oko lokacije bazne stanice (600m x 600m), na nivou tla (bez kontrolisane zone).

1. Proračun u zoni oko lokacije bazne stanice (600m x 600m), na nivou tla, urađen je na visini od 1.5 m od nivoa tla. Kao podloga za proračun korišćen je digitalni model terena sa rezolucijom od 30 m a za vizuelni prikaz korišćen je aero snimak odgovarajuće razmere. Za proračun na nivou tla kao podloga korišćen je aero snimak razmere 1:2 500 gde se dobija proračun na svakih 66cm x 66cm.



Za proračun na nivou tla korišćen je model prostiranja talasa u slobodnom prostoru (**faktor slabljenja 0 dB**).

U ovoj zoni nema stambenih objekata a dve bliske zone baznim stanicama označene su kao kontrolisane zone.

Kontrolisana zona bazne stanice predstavlja prostor u neposrednoj okolini radio-opreme. Kabineti bazne stanice montirani se u posebnoj objektu namenjenom za smeštaj opreme. U kontrolisanom prostoru pristup opremi mogu imati samo tehnička lica ovlašćena od strane operatora, koja su obučena za poslove održavanja i upoznata sa pravilima ponašanja i rada u zonama potencijalne opasnosti od nejonizujućeg zračenja.

Kontrolisane zone definisane su i označene u *Poglavlju 2.10*.

**Rezultati navedenih proračuna jačine električnog polja** u zoni bazne stanice PRIJEPOLJE prikazani su grafički i tabelarno u narednim poglavljima u nastavku, i to:

- Jačina električnog polja za svaku tehnologiju posebno (**prema Poglavlju 3.3.**) operatora Cetin,
- Ukupna jačina električnog polja i faktor izloženosti za sve tehnologije operatora Cetin,
- Ukupna jačina električnog polja i faktor izloženosti za sve tehnologije operatora Cetin, Telekom i A1 na lokaciji.

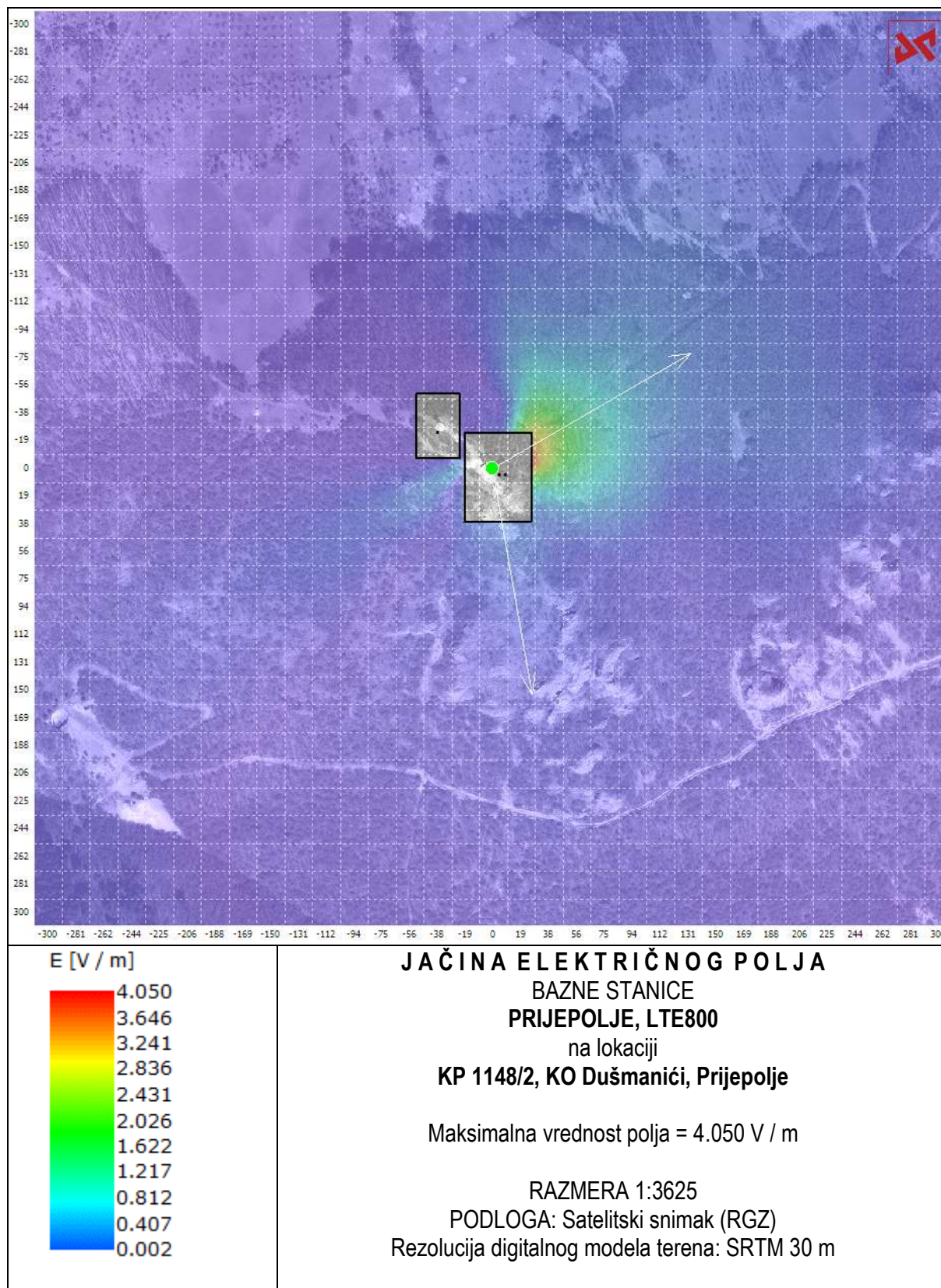
Grafičke prikaze prate odgovarajuće informacije parametara korišćenih u proračunu, kao i legenda jačine električnog polja, gradirane od najniže do najviše vrednosti u toj zoni grafičkog prikaza, na nivou tla, na nivou najizloženijih spratova i u zoni mikrolokacije.

Rezultati maksimalnih vrednosti nakandno i uporedo sa graničnim vrednostima dati su u Zaključku Studije.

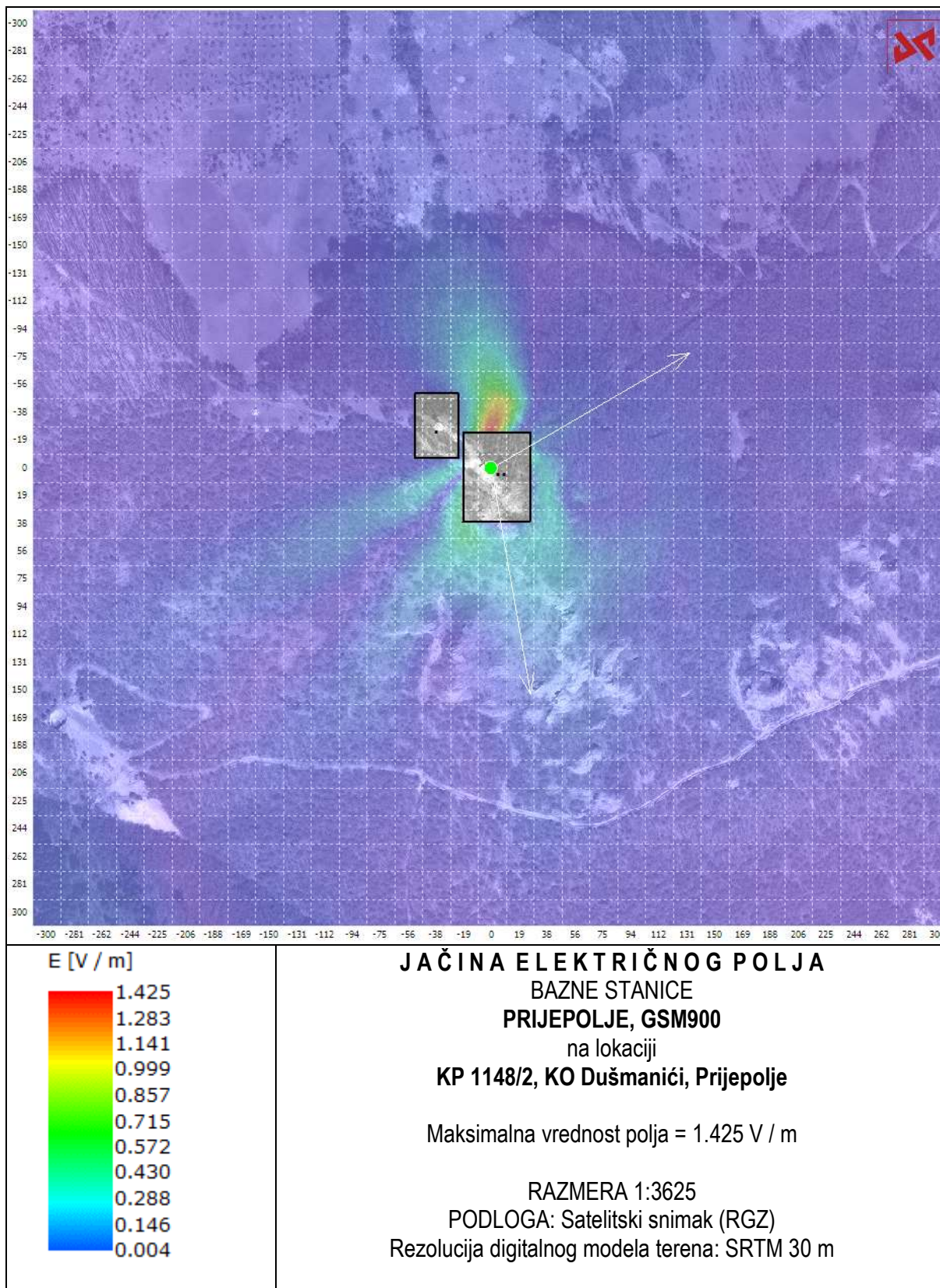




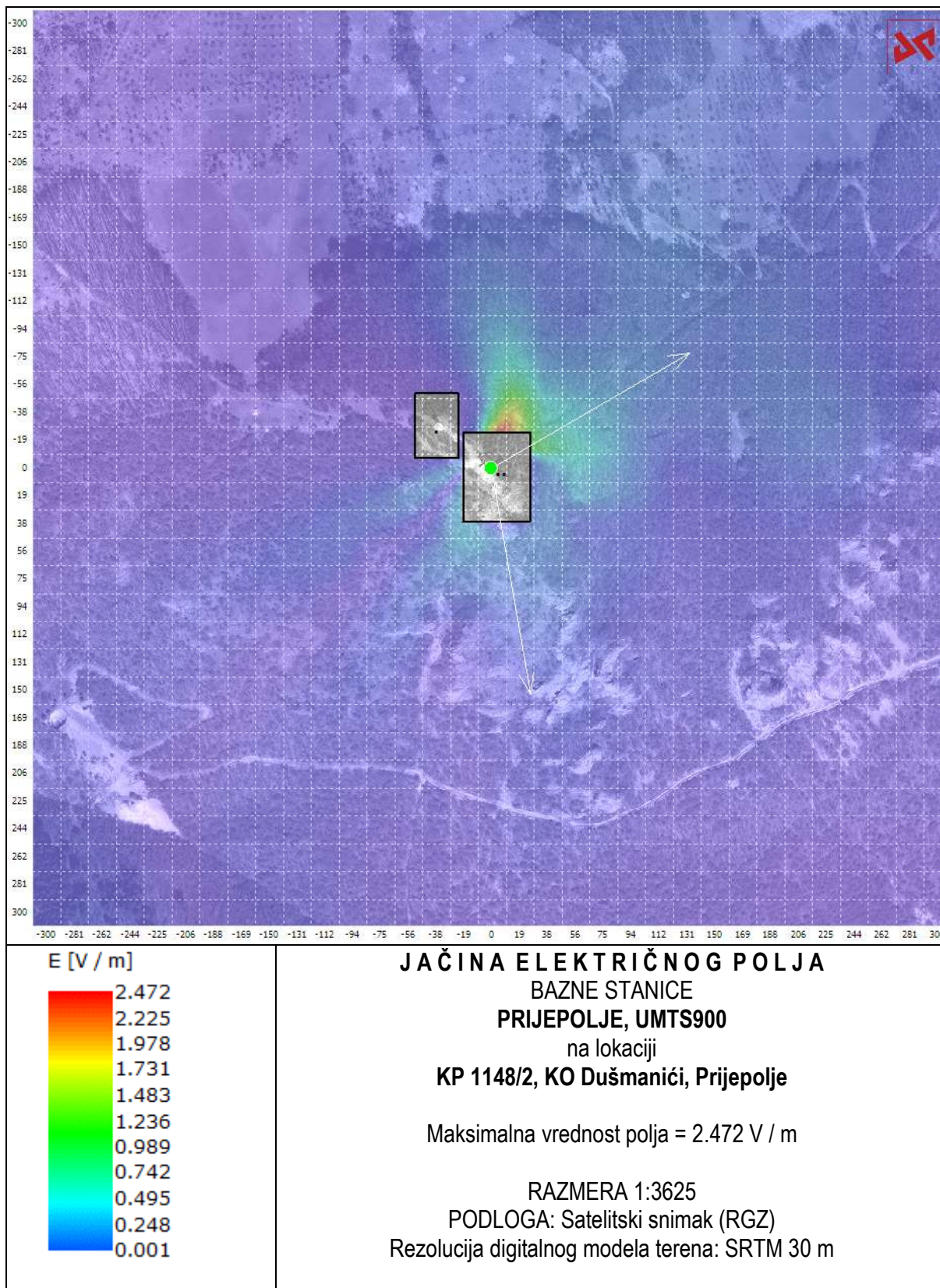
### 6.12.2.1 Rezultati proračuna u široj okolini bazne stanice 600m x 600m (nivo tla 1.5 m)



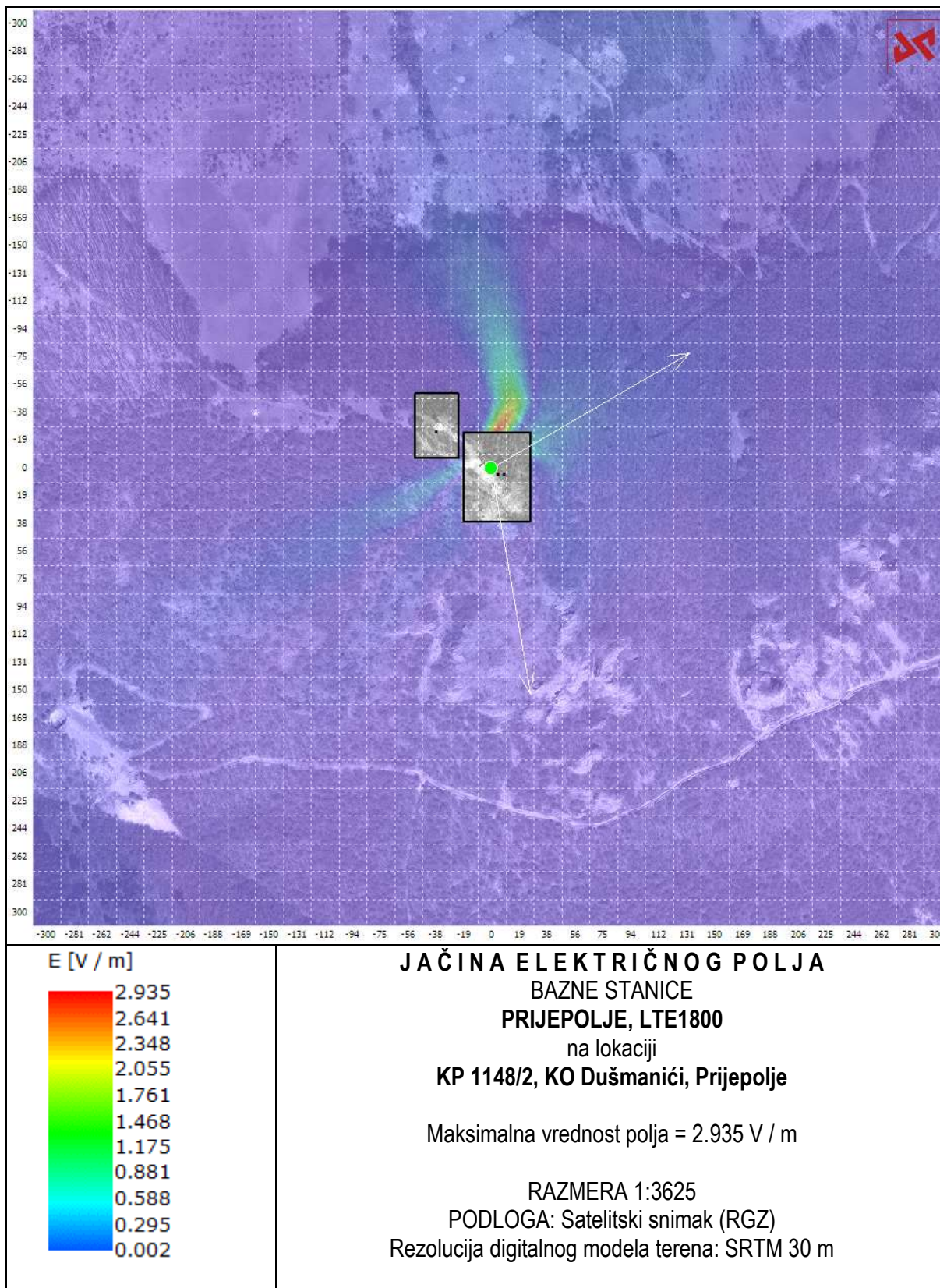




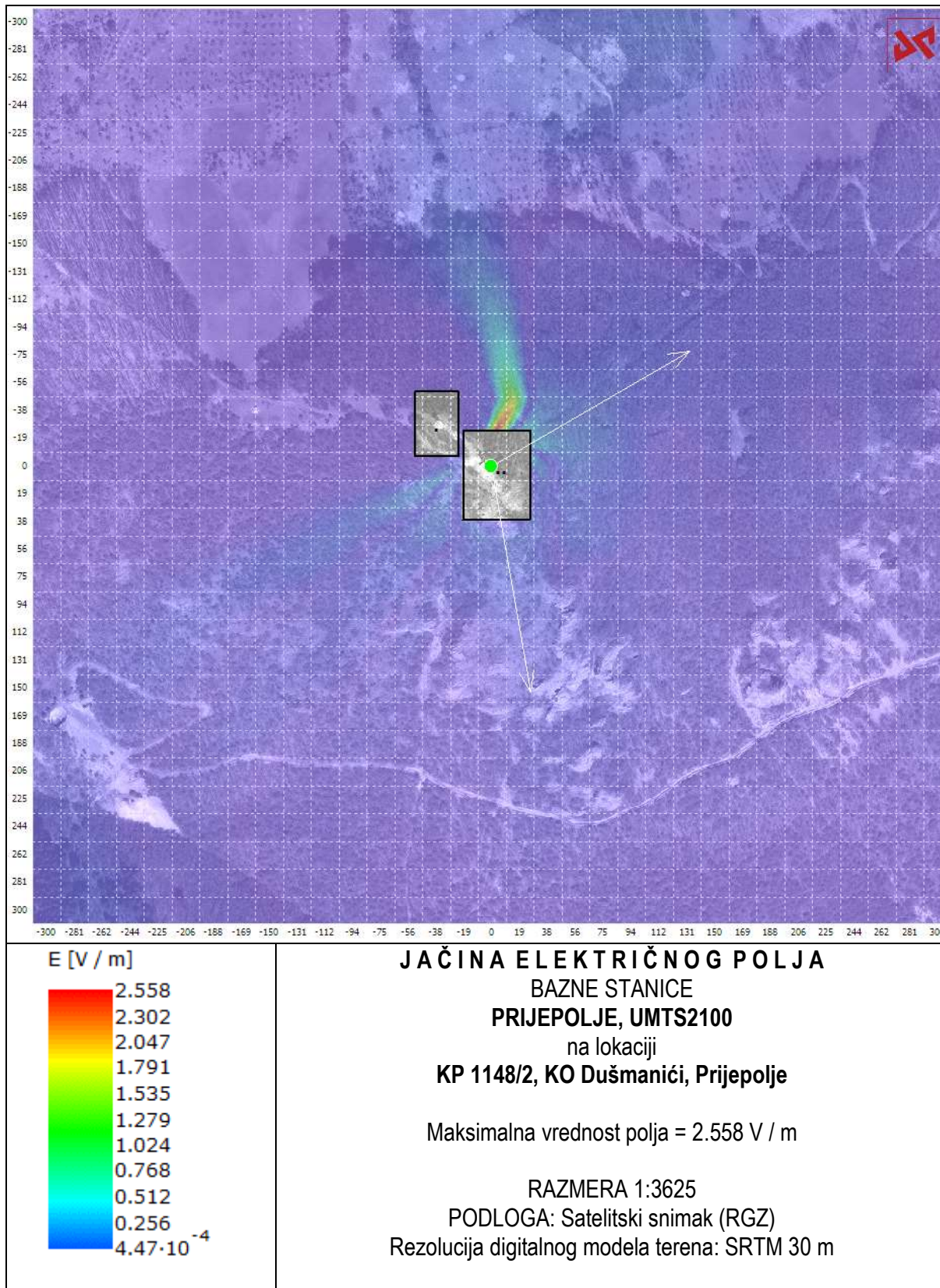




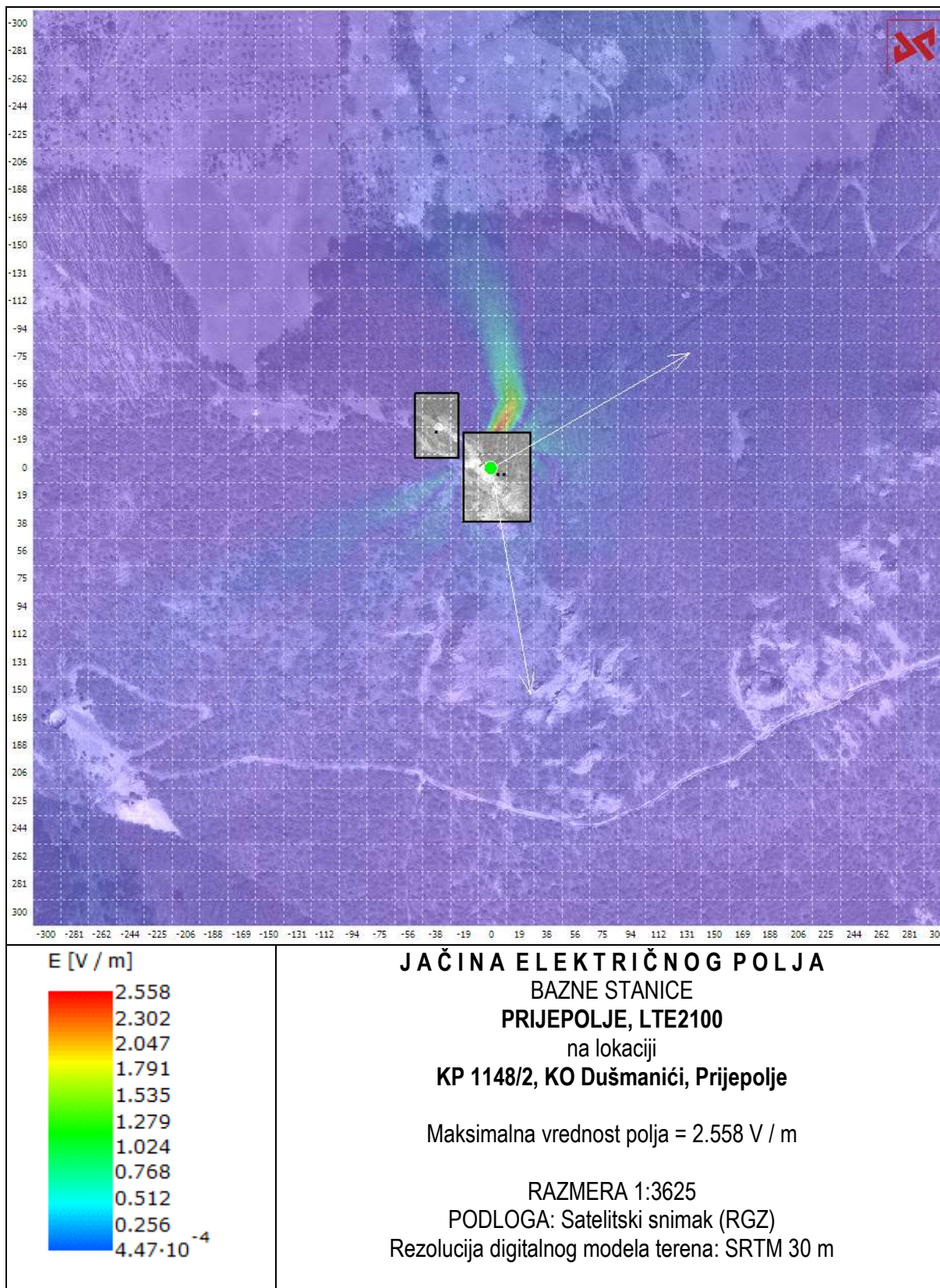




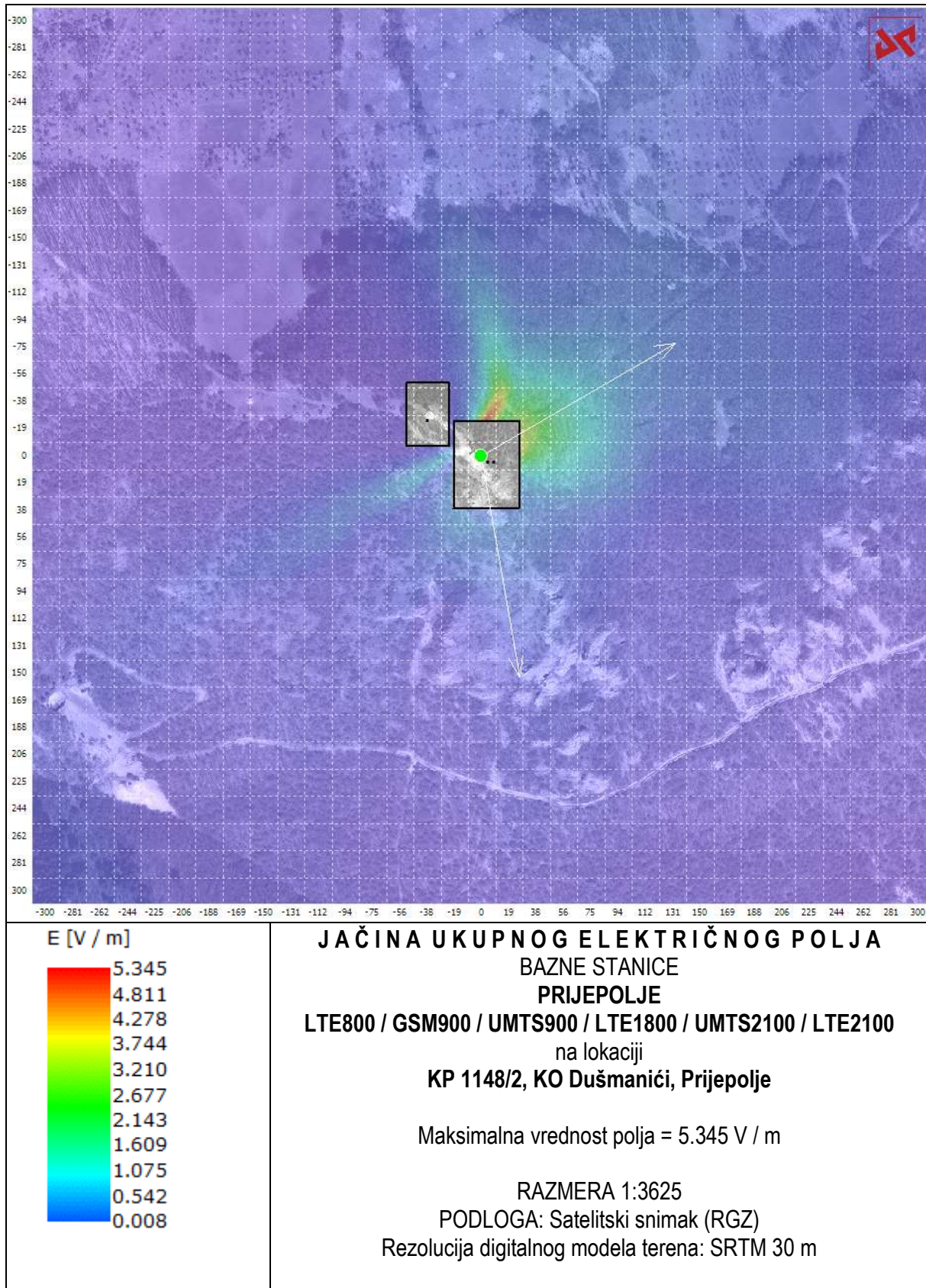




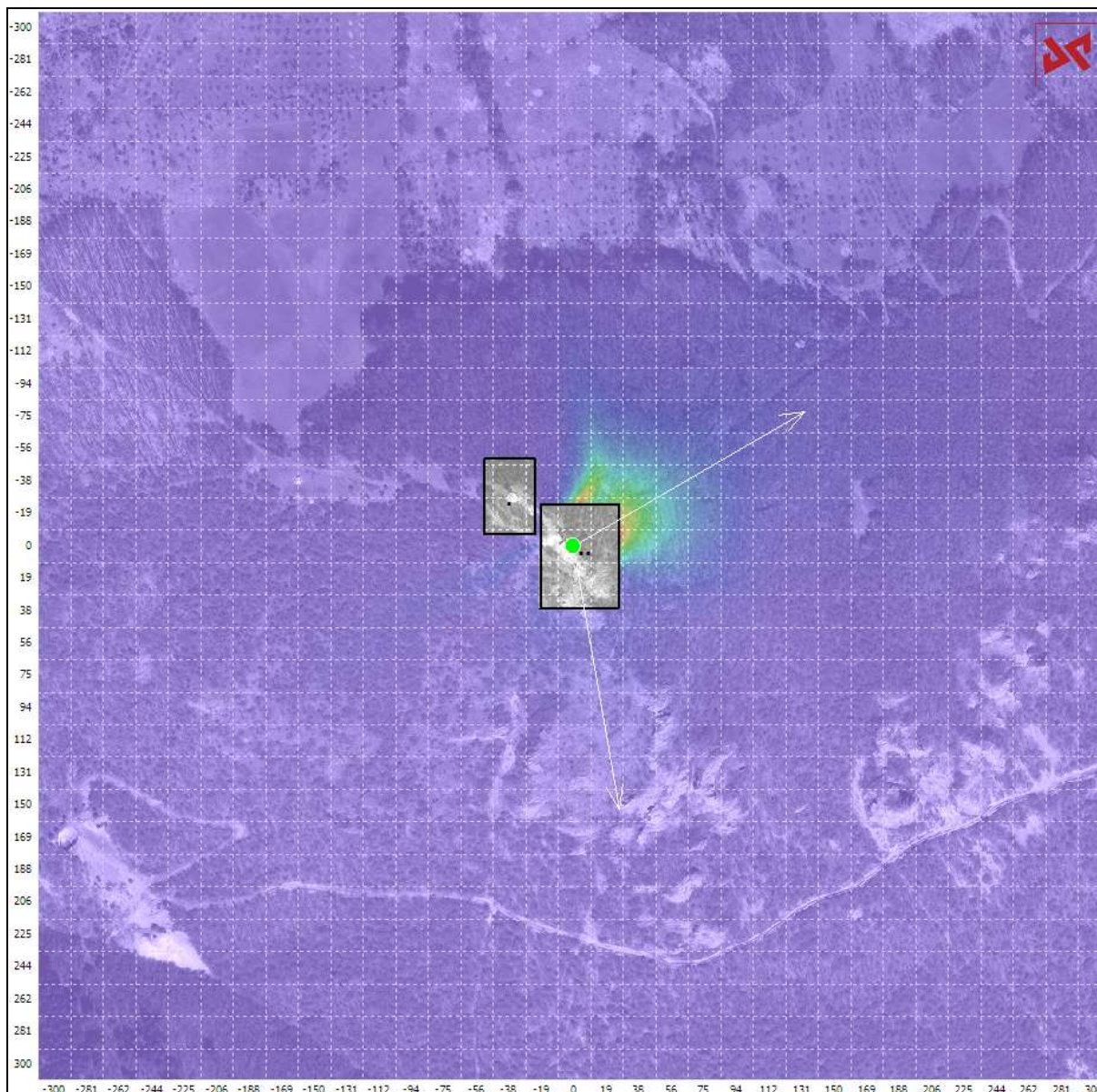




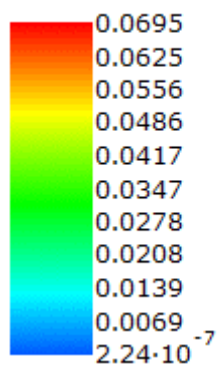








Faktor izloženosti



**FAKTOR IZLOŽENOSTI**

BAZNE STANICE

**PRIJEPOLJE**

**LTE800 / GSM900 / UMTS900 / LTE1800 / UMTS2100 / LTE2100**

na lokaciji

**KP 1148/2, KO Dušmanići, Prijepolje**

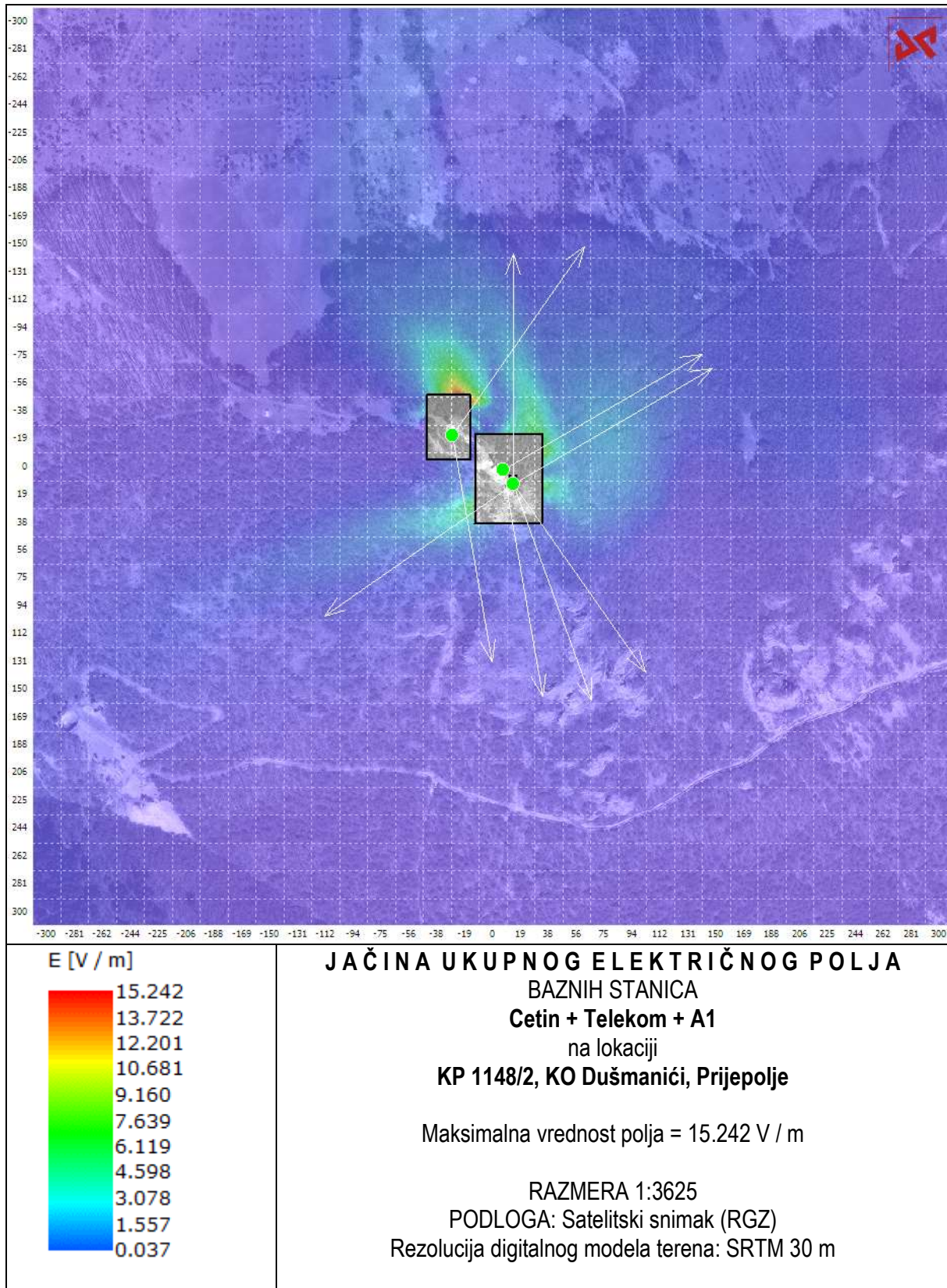
Maksimalni faktor izloženosti = 0.0695

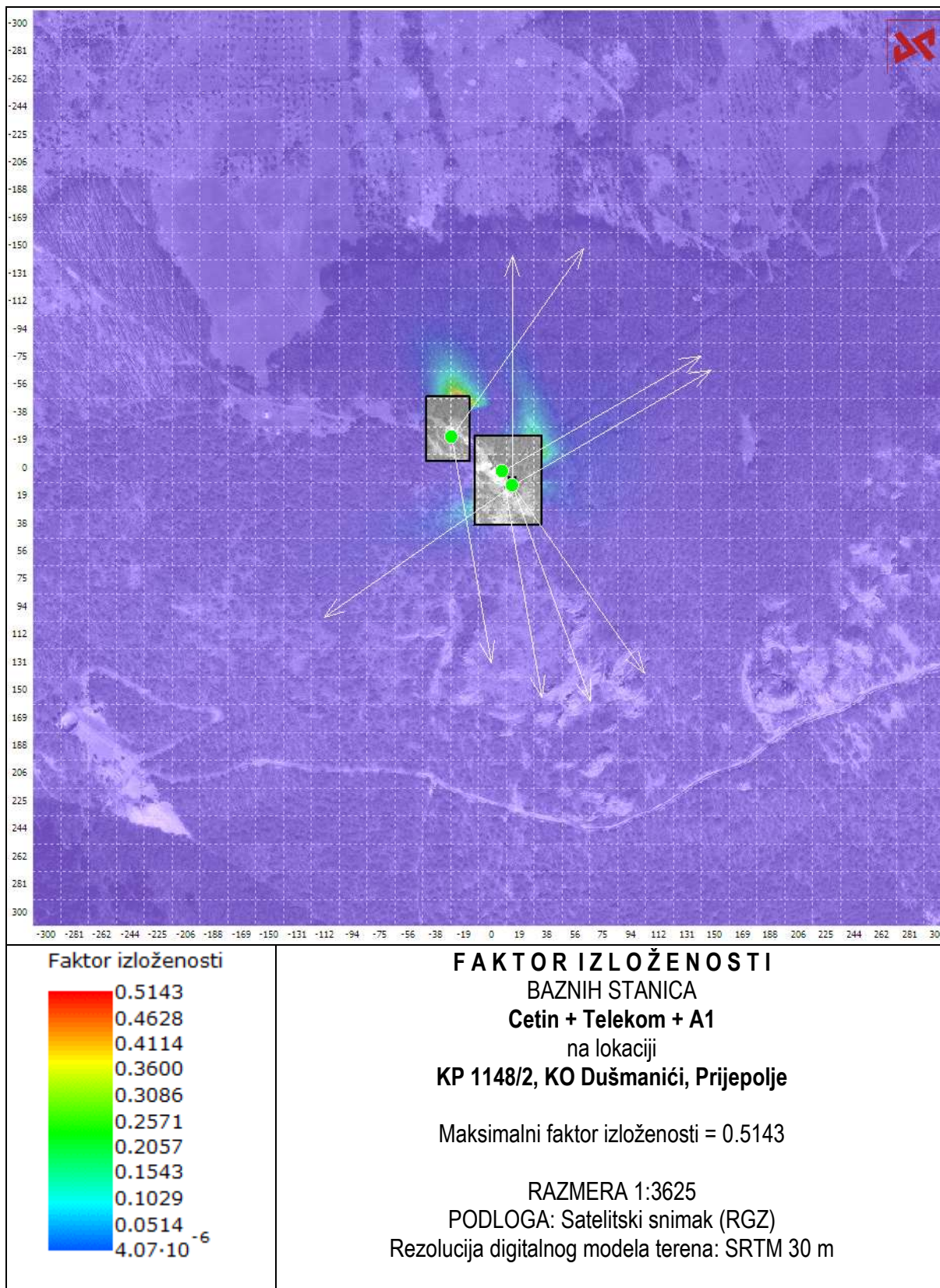
RAZMERA 1:3625

PODLOGA: Satelitski snimak (RGZ)

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m













# 7 PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA







Sve bazne stanice se obavezno vezuju 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. Treba naglasiti da se u centru upravljanja nalazi stalna ljudska posada (24 časa dnevno, 365 dana godišnje) sa osnovnim zadatkom nadgledanja ispravnosti rada sistema. 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 se potpuna kontrola nad baznim stanicama što omogućava brzo intervenisanje u slučaju bilo kakvih problema. Primenom zakonskih propisa i propisanih mera zaštite verovatnoća udesa svodi se na najmanju moguću meru. Dodatno, oprema koja se instalira na lokaciji objekta zadovoljava sve međunarodne normative, a tehnološki je realizovana na najvišem svetskom nivou. Ipak, u cilju sprečavanja eventualnih incidentnih situacija, propisuju se sledeće mere zaštite:

- u slučaju neregularnosti u radu bazne stanice, na osnovu alarma generisanih u okviru centra za nadgledanje i upravljanje, Nosilac projekta je dužan da organizuje stručnu ekipu koja će obići baznu stanicu;
- u slučaju da se bazna stanica nalazi u urbanoj sredini, ekipe Nosioca projekta su dužne da u roku od 6 sati od pojave alarma izađu na lokaciju objekta i konstatuju uzroke alarma;
- u slučaju da je generisani alarm kritičan sa stanovišta zaštite životne sredine (požar u objektu, problemi u radu antenskih sistema i sl.) nosilac projekta je dužan da daljinski isključi baznu stanicu iz operativnog rada.

U slučaju nastanka mehaničkih oštećenja na kabinetu bazne stanice, kada prilikom oštećenja dođe do deformacije vrata kabineta, prekida uvodnih kablova ili promene temperature u unutrašnjosti samog kabineta, takođe se generišu alarmi koji signaliziraju kontrolnom centru da je došlo do neregularnosti u radu bazne stanice. Nakon prijema alarma, tehnička ekipa nosioca projekta dužna je da izvrši intervenciju na saniranju nastalih oštećenja.

Do požara može doći zbog nepažnje ljudi (cigareta, šibica i sl) i usled neispravnosti, preopterećenosti i neadekvatnog održavanja električnih uređaja i instalacija. Prilikom nastanka požara dolazi do emisije štetnih gasova u lokalnoj zoni bazne stanice, što može štetno uticati na lokalni vazduh i zemljište. Mere koje treba preduzeti u cilju sprečavanja i eventualnog otklanjanja nastalih požara date su u okviru narednog poglavlja.

Sistem gromobranske zaštite na lokaciji projektuje se tako da izdrži sva termička naprezanja i da najkraćim putem sprovede struju do uzemljenja u slučaju eventualnog udara groma.

Prilikom izrade projektne dokumentacije koja prethodi izgradnji, odnosno montaži opreme na predmetnoj lokaciji, ekipa odgovornih tehničkih lica imenovanih od strane nosioca projekta dužna je da obezbedi usklađenost sa lokacijskim uslovima, važećim propisima, standardima i normativima. Do udesa u kome dolazi do rušenja antenskog stuba, antenskih nosača ili drugih čeličnih elemenata i radio opreme na lokaciji dolazi u slučajevima propusta nastalih pri projektovanju ili montaži opreme. U slučajevim udesa nastalih rušenjem nosećih čeličnih elemenata (nosača antena, kabineta i sl.) može doći do fizičkih povreda lica u blizini samih konstrukcija i eventualnog narušavanja zemljišta. Baznu stanicu treba instalirati u skladu sa važećim normama i standardima za tu vrstu objekata.





## 8 OPIS MERA ZA SPREČAVANJE, SMANJENJE I OTKLANJANJE SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU







Investitor je pri izgradnji i eksploataciji objekta obavezan da primeni propisane mere zaštite. Pored zaštite na radu potrebno je voditi računa i o zaštiti životne sredine, kako tokom izgradnje objekta i eksploatacije, tako i definisanjem mera i uslova u fazi projektovanja koje obezbeđuju zaštitu životne sredine.

Ove mere obuhvataju:

- Mere predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima i rokovima za njihovo sprovođenje;
- Mere tokom izvođenja građevinskih radova;
- Mere u toku redovnog rada;
- Mere u slučaju udesa;
- Mere po prestanku rada bazne stanice.

## **8.1 MERE PREDVIĐENE ZAKONOM I DRUGIM PROPISIMA, NORMATIVIMA I STANDARDIMA I ROKOVIMA ZA NJIHOVO SPROVOĐENJE**

Prilikom montaže Radio baznih stanica moraju se primenjivati zakonski normativi definisani u poglavlju 13 Studije. 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 mere zaštite.

### **8.1.1 Klasifikacija 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<sup>11</sup>;
- Opasnosti od direktnog dodira provodljivih delova koji ne pripadaju strujnom kolu (indirektni dodir)<sup>12</sup>;
- Opasnost od požara ili eksplozije;
- Opasnosti od pojave statičkog elektriciteta usled rada uređaja;
- Opasnost od uticaja berilijum oksida;
- Opasnost od pražnjenja atmosferskog elektriciteta;
- Opasnost od nestanka napona u mreži;
- Opasnosti i štetnosti od nedovoljne osvetljenosti prostorija;
- Opasnost od neopreznog rukovanja;
- Opasnost pri radu na visini (montiranje antena na antenskim stubovima i nosačima);
- Opasnosti od mehaničkih ošteđenja;
- Opasnost od prodora prašine, vlage i vode.

### **8.1.2 Predviđene mere zaštite**

Prema zakonskoj regulativi predviđene su sledeće mere za otklanjanje navedenih opasnosti:

Prema jugoslovenskom standard JUS. N.B2.741. **zaštita od direktnog dodira delova koji su stalno pod naponom** obezbeđuje se:

---

<sup>11</sup> Pod **direktnim dodir**om delova pod naponom podrazumeva se dodir čoveka sa neizolovanim delovima električnih postrojenja pod naponom većim od 50V

<sup>12</sup> Pod **indirektnim dodir**om podrazumeva se dodir sa provodljivim delovima električnih postrojenja koji ne pripadaju strujnom kolu a mogu se nadi pod naponom u slučaju kvara.



- 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 gde će biti instalirane bazne radio stanice, neizolovani delovi električne instalacije, koji mogu doći pod napon, smeštaju u propisane razvodne ormare i priključne kutije, tako da u normalnim uslovima rada neće biti dostupni.

- Zaštita u okviru uređaja bazne radio stanice rešava 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.

Prema Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Službeni list SFRJ", br. 53/88, 54/88, 28/95) **zaštita od indirektnog dodira** rešava se:

- automatskim isključenjem napajanja, dopunskim izjednačenjem potencijala,
- primenom uređaja klase II ili odgovarajućom izolacijom,
- postavljanjem u neprovodne prostorije,
- lokalnim izjednačenjem potencijala i električnim odvajanjem.

**Zaštita od opasnosti požara ili eksplozije** uzrokovanih pregrevanjem baterija rešava se prema Pravilniku o tehničkim normativima za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja i vodova (Službeni list SFRJ, br. 41/93) adekvatnim provetranjem 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.

Prema Zakonu o zaštiti od požara (Službeni glasnik RS, br. 111/09, 20/15, 87/2018 i 87/2018 – dr. zakoni) **zaštita od opasnosti požara** u prostoru gde se instalira oprema vrši se postavljanjem detektora za rano otkrivanje i dojavu požara; na taj način će svaka incidentna situacija koja može da dovede do požara, biti na vreme otkrivena i indicirana, tako da se mogu blagovremeno preduzimati mere za otklanjanje uzroka.

Prema Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona ("Službeni list SFRJ", br. 53/88, 54/88, 28/95) **zaštita od opasnosti požara ili eksplozije** uzrokovanih pregrevanjem vodova, preopterećenja ili havarije ispravljačkih uređaja rešava se ograničavanjem intenziteta i trajanja struje kratkog spoja, zaštitnim prekidačima, kao i Preglednim označavanjem svih elemenata u razvodnim uređajima. Predviđaju se kablovi (provodnici) koji ne gore niti podržavaju gorenje. Izjednačava se potencijal u prostoriji BS. Ugrađuju se hermetičke akumulatorske baterije. Delovi opreme i instalacioni materijali koji mogu biti uzročnik požara biće udaljeni ili zaklonjeni od izvora toplote materijalima otpornim na toplotna dejstva; takođe, pravilnim izborom, instalacijom i održavanjem u toku eksploatacije električnih uređaja i instalacionog materijala predupređuje se opasnosti od izbijanja požara

**Zaštita od štetnog dejstva statičkog elektriciteta** rešava 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, kao i primenom antistatik poda.

**Zaštita od štetnog uticaja berilijum oksida:** Kabineti bazne stanice na ovoj lokaciji za ostvarivanje GSM900/UMTS900/UMTS2100/LTE800/LTE1800 sistema, ne sadrže berilijum oksid.

**Zaštita od štetnog dejstva nastalog usled pražnjenja atmosferskog elektriciteta** rešava se propisanom instalacijom gromobrana i primenom odgovarajućeg standardnog materijala u svemu, prema



Pravilniku o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja ("Sl. list SRJ", br. 11/96).

**Zaštita od opasnosti nestanka napona u mreži** rešava se napajanjem iz AKU baterija potrebnog kapaciteta. (Po isteku životnog veka AKU baterija, Nosioc projekta je dužan da obezbedi odnošenje i skladištenje AKU baterija na način definisan Pravilnikom o načinu i postupku upravljanja istrošenim baterijama i akumulatorima (Službeni glasnik RS, br. 86/10).

**Opasnosti i štetnosti od posledica nedovoljne osvetljenosti** otklanjaju se rešenom instalacijom opšteg osvetljenja, koja obezbeđuje nivo osvetljenja u skladu sa standardima SRPS EN 12464-1:2012, SRPS EN 12464-2:2014 odnosno, preporukama SKO (Srpski komitet za osvetljenje).

Prema Zakonu o bezbednosti i zdravlju na radu (Službeni glasnik RS, br. 101/2005, 91/2015 i 113/2017 – dr. zakon) **zaštita od neopreznog rukovanja** rešava se izborom elemenata za određenu namenu, kao i obučavanjem i periodičnom proverom znanja servisera o predviđenim merama zaštite na radu pri rukovanju, u vremenskim razmacima propisanim zakonom. Prema Pravilniku o opštim merama zaštite na radu od opasnog dejstva električne struje u objektima namenjenim za rad, radnim prostorijama i na radilištima ("Sl. glasnik SRS", br. 21/89) **zaštita od neopreznog rukovanja** rešava se:

- Preglednim označavanjem svih elemenata u razvodnim uređajima,
- Izborom elemenata za određenu namenu,
- Obučavanjem i periodičnom proverom znanja servisera o predviđenim merama zaštite na radu pri rukovanju, u vremenskim razmacima propisanim zakonom.

**Prilikom montaže antena na antenskom nosaču** postoji povećan rizik od povređivanja radnika, kao i rizik od povređivanja drugih lica. Zato je neophodno preduzeti odgovarajuće zaštitne mere:

Za rad na montaži antena raspoređuje se tehničko osoblje odnosno radnici koji su osposobljeni za rad na visinama i za koje je prethodnim i periodičnim lekarskim pregledima utvrđena zdravstvena sposobnost za **bezbedan rad na visinama** prema Pravilniku o prethodnim i periodičnim lekarskim pregledima zaposlenih na radnim mestima sa povećanim rizikom (Službeni glasnik RS, br. 120/07, 93/08, 53/17).

Radna lokacija gde se antene montiraju prethodno se obezbeđuje jasnim obaveštenjima drugih lica o opasnostima, a oko radnog prostora se postavljaju zaštitne mreže ili trake prema Pravilniku o zaštiti na radu pri izvođenju građevinskih radova (Službeni glasnik RS, br. 53/97).

Tehničko osoblje, odnosno radnici koji vrše montažu antena opremaju se odgovarajućim zaštitnim sredstvima za ličnu sigurnost: odgovarajuća užad i veznici, zaštitni pojasevi, odgovarajuća odeća i obuća itd. prema Pravilniku o obezbeđivanju oznaka za bezbednost i zdravlje na radu (Službeni glasnik RS, broj 108/2017) i Pravilniku o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri korišćenju opreme za rad (Službeni glasnik RS, br. 23/2009, 123/2012, 102/2015 i 101/2018).

Odgovarajuća zaštitna odeća je bitna za vreme hladnoće prema Pravilniku o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri korišćenju opreme za rad (Službeni glasnik RS, br. 23/2009, 123/2012, 102/2015 i 101/2018);

Svi uređaji za dizanje tereta moraju biti ispitani i odobreni prema Pravilniku o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad na radnom mestu (Službeni glasnik RS, br. 1/2019) i Pravilniku o načinu i postupku procene rizika na radnom mestu u radnoj okolini (Službeni glasnik RS, br. 72/2006, 84/2006 - ispr, 30/2010 i 102/2015).



Za vreme rada na antenskom stubu/nosačima antena, lica u oblasti radova moraju nositi šlemove prema Pravilniku o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri korišćenju opreme za rad (Službeni glasnik RS, br. 23/2009, 123/2012, 102/2015 i 101/2018).

**Zaštita od mehaničkih oštećenja** rešava se pravilnim izborom konstrukcija i materijala za instalacione elemente, kablove i opremu, kao i primenom pravilnih načina polaganja kablova i instalacionog materijala i pravilnim lociranjem razvodnih ormana prema Pravilniku o zaštiti na radu pri izvođenju građevinskih radova (Službeni glasnik RS, br. 53/97)

**Zaštita od opasnosti prodora prašine, vlage i vode** u električne instalacije i uređaje obezbeđuje se dobrim zaptivanjem prozora i otvora prostorije sa uređajima i Pravilno odabranom mehaničkom zaštitom prema standardu EN 60529:1991/AC1993 - Stepeni zaštite električne opreme ostvareni pomoću zaštitnih kućišta. Sve predviđene mere zaštite moraju biti ispoštovane u celosti od strane Nosioca projekta.

## 8.2 MERE TOKOM IZVOĐENJA GRAĐEVINSKIH RADOVA

Tokom izgradnje objekta moraju se primenjivati zakonska regulativa i propisane mere zaštite životne sredine koje su već opisane u prethodnom poglavlju. Obzirom na tip i karakteristike objekta u okviru koga se nalazi bazna stanica, posebno se moraju primenjivati sledeće mere zaštite:

1. Objekte ne postavljati unutar druge zone opasnosti od požara, u blizini otvorenih skladišta, lako isparljivih, zapaljivih materija bez odgovarajuće zaštite i pribavljenih uslova, odnosno saglasnosti nadležnog organa MUP-a;
2. 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;
3. otpadne materije koje se jave tokom izgradnje objekata, baznih stanica, dovođenja električne energije i slično moraju se ukloniti u skladu sa važećim propisima;
4. prostor oko bazne stanice ograditi i zaštititi. Na vidnom mestu postaviti obaveštenje o zabrani pristupa neovlašćenim licima.
5. prilikom izvođenja radova izvođač je dužan da se pridržava propisa o nivou buke u radnom prostoru i okruženju;
6. Zabranjeno je deponovanje, makar i privremeno, rezervnih delova, opreme i dr. na zelenim i drugim površinama u okolini objekta na kojem je instalirana oprema;
7. Prilikom instaliranja i održavanja telekomunikacione opreme zabranjeno je servisiranje radnih mašina i vozila u okolini objekta, a ukoliko dođe do havarijskog izlivanja goriva, ulja i drugih štetnih materija izvođač radova/Investitor je obavezan da što pre otkloni posledice;
8. višak materijala i otpad nakon završetka radova, moraju se ukloniti u najkraćem mogućem roku;
9. nakon završenih radova, potrebno je sanirati i urediti sve površine oštećene tokom radova;
10. u slučaju napuštanja obavezno je predmetnu lokaciju što pre dovesti u prvobitno stanje;
11. antenski stub mora biti obezbeđen u skladu sa propisima;
12. Nakon okončanja radova i stavljanja objekta u rad Investitor je obavezan da izvrši merenja elektromagnetnog zračenja i o tome obavesti zaposlene u objektu, okolno stanovništvo i korisnike prostora.

Prilikom izvođenja građevinskih radova na lokaciji predmetne bazne stanice PRIJEPOLJE moraju se sprovesti sve navedene opšte mere zaštite. Lokacija se ne nalazi u blizini otvorenih skladišta i nema neposredne opasnosti od nastanka požara. Prilikom projektovanja antenskog sistema predmetne bazne



stanice vodilo se računa da se izborom optimalnih karakteristika antenskog sistema (azimuta, tiltova, visine antena, pozicije antena na stubu/nosačima) izbegne mogućnost ukrštanja glavnog snopa zračenja premetnih antena sa antenskim snopom drugih antena i uređaja.

### 8.3 MERE U TOKU REDOVNOG RADA

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

- zabranjuju se bilo kakve aktivnosti na antenskom nosaču bazne stanice (npr., usmeravanje antene, pričvršćivanje itd.) sve dok se ne isključe predajnici bazne stanice;
- uticaj elektromagnetne emisije na životnu sredinu obavezno je utvrditi merenjima karakteristike elektromagnetnog polja na samoj lokaciji u skladu sa propisanim standardima i normama, a u cilju maksimalne zaštite ljudi i tehničkih uređaja;
- u skladu sa Pravilnikom o izvorima nejonizujućeg zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja (Službeni glasnik RS, br. 104/09), obavezno je izvršiti prvo merenje elektromagnetne emisije u području od interesa, kao i periodično, po potrebi. Izveštaj o izvršenom periodičnom merenju dostaviti nadležnom organu u roku od 15 dana od dana ispitivanja. Bazna stanica mora biti zaključana i zaštićena od neovlašćenog pristupa;
- nosilac projekta je dužan da obezbedi izvršavanje programa praćenja uticaja na životnu sredinu;
- 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. Nosilac projekta se obavezuje da organizuje službu neprekidnog nadgledanja rada bazne stanice 24 časa dnevno 365 dana godišnje;
- zabranjuje se pristup baznoj stanici neovlašćenim licima; pristup mogu imati samo ovlašćena lica koja su obučena za poslove održavanja i koja su upoznata sa činjenicom da se nikakve aktivnosti ne mogu obavljati na antenskom sistemu pre isključenja predajnika bazne stanice.

Na predmetnoj lokaciji neophodno je primenjivati sve navedene mere zaštite životne sredine u toku redovnog rada bazne stanice.





## 8.4 MERE U SLUČAJU UDESA

Primenom zakonskih propisa i propisanih mera zaštite verovatnoća udesa svodi se na najmanju moguću meru. Dodatno, oprema koja se instalira na lokaciji objekta zadovoljava sve međunarodne normative, a tehnološki je realizovana na najvišem svetskom nivou. Ipak, u cilju sprečavanja eventualnih incidentnih situacija, propisuju se sledeće mere zaštite:

- u slučaju neregularnosti u radu bazne stanice, na osnovu alarma generisanih u okviru centra za nadgledanje i upravljanje, Nosilac projekta je dužan da organizuje stručnu ekipu koja de obići baznu stanicu;
- u slučaju da se bazna stanica nalazi u urbanoj sredini, ekipe Nosioca projekta su dužne da u roku od 6 sati od pojave alarma izađu na lokaciju objekta i konstatuju uzroke alarma;
- u slučaju da se bazna stanica nalazi u ruralnoj sredini, ekipe Nosioca projekta su dužne da u roku od 24 sata od pojave alarma izađu na lokaciju objekta i konstatuju uzroke alarma;
- u slučaju da je generisani alarm kritičan sa stanovišta zaštite životne sredine (požar u objektu, problemi u radu antenskih sistema, i sl.) Nosilac projekta je dužan da daljinski isključi baznu stanicu iz operativnog rada.

## 8.5 MERE PO PRESTANKU RADA BAZNE STANICE

Po prestanku rada bazne stanice, Nosilac projekta je dužan da demontira i ukloni baznu stanicu (kabinete i pripadajuće antenske sisteme) i da lokaciju na kojoj je bila instalirana bazna stanica kao i okruženje oko te lokacije ostavi u prvobitnom stanju, tj. stanju okruženja kakvo je bilo pre instalacije bazne stanice.

Pokvarena, zamenjena ili istrošena oprema radio bazne stanice se skladišti van prostora objekta gde je montirana, što je povereno ovlašćenim organizacijama, prema Zakonu o upravljanju otpadom (Službeni glasnik RS, br. 36/09, 88/10, 14/16 i 95/18 – dr. zakon) i podzakonskim aktima, Pravilniku o načinu i postupku upravljanja istrošenim baterijama i akumulatorima (Službeni glasnik RS, br. 86/2010) i Pravilniku o listi električnih i elektronskih proizvoda, merama zabrane i ograničenja korišćenja električne i elektronske opreme koja sadrži opasne materije, načinu i postupku upravljanja otpadom električnih i elektronskih proizvoda (Službeni glasnik RS, br. 99/2010). Na taj način se obezbeđuje pravilno uklanjanje svih potencijalno opasnih elemenata bazne stanice, i u potpunosti eliminiše negativan uticaj na okolinu.

## 8.6 OPŠTE OBAVEZE

Opšte obaveze izvođača radova:

- Da uradi poseban elaborat o uređenju gradilišta, radu na gradilištu i radu na visini.
- Da pre početka radova obavesti nadležnu inspekciju rada, najmanje 8 dana pre početka, o početku izvođenja radova.
- Da napravi sledeće pismene instrukcije o merama zaštite na radu:
  - pravilnik o zaštiti na radu,
  - program obuke iz oblasti zaštite na radu i
  - pravilnik o proveri, ispitivanju, merenju i održavanju alata



Opšte obaveze nosioca projekta:

- Obučavanje servisera iz oblasti zaštite na radu.
- Upoznavanje servisera sa opasnostima u vezi sa radom vezanim za sve predmetne instalacije.
- Provera znanja servisera i sposobnosti za samostalan i bezbedan rad u vremenskim razmacima propisnim zakonom.

Odgovorni projektant  
Milan Mitrović, dipl.inž.el.







## 9 PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU







U skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine (Službeni glasnik RS, br. 135/04, 36/09, 36/09 – dr. zakon, 72/09 – dr. zakon, 43/11-odluka US, 14/16, 76/18, 95/18 – dr. zakon i 95/18 – dr. zakon) i posebnim zakonima, Republika Srbija, autonomna pokrajina i jedinica lokalne samouprave u okviru svoje nadležnosti utvrđene Zakonom obezbeđuju kontinualnu kontrolu i praćenje stanja životne sredine – monitoring. Monitoring se vrši sistematskim praćenjem vrednosti indikatora, odnosno praćenjem negativnih uticaja na životnu sredinu, stanja životne sredine, mera i aktivnosti koje se preduzimaju u cilju smanjenja negativnih uticaja i podizanja nivoa kvaliteta životne sredine. Monitoring može da obavlja i ovlašćena organizacija ako ispunjava uslove u pogledu kadrova, opreme, prostora, akreditacije za merenje datog parametra i SRPS-ISO standarda u oblasti uzorkovanja, merenja, analiza i pouzdanosti podataka, u skladu sa zakonom. Vlada utvrđuje kriterijume za određivanje broja i rasporeda mernih mesta, mrežu mernih mesta, obim i učestalost merenja, klasifikaciju pojava koje se prate, metodologiju rada i indikatore zagađenja životne sredine i njihovog praćenja, rokove i način dostavljanja podataka, na osnovu posebnih zakona.

Vlada donosi Program sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućeg zračenja u životnoj sredini za period od dve godine.

Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Službeni glasnik RS, br. 104/09), propisane su granice izloženosti, odnosno bazična ograničenja i referentni granični nivoi izloženosti stanovništva nejonizujućem zračenju, u zonama povećane osetljivosti (područja stambenih zona u kojima se osobe mogu zadržavati i 24 sata dnevno, škole, domovi, predškolske ustanove, porodilišta, bolnice, turistički objekti, dečija igrališta, površine neizgrađenih parcela namenjenih, prema urbanističkom planu, za navedene namene, u skladu sa preporukama Svetske zdravstvene organizacije). Bazična ograničenja izloženosti stanovništva nejonizujućim zračenjima, u opsegu od 0 Hz do 300GHz, jesu ograničenja koja su zasnovana neposredno na utvrđenim zdravstvenim efektima i biološkim pokazateljima, dok referentni granični nivoi služe za praktičnu procenu izloženosti, kako bi se odredilo da li postoji verovatnoća da bazična ograničenja budu prekoračena. U Tabeli 9.1. prikazane su granične vrednosti intenziteta električnog polja, intenziteta magnetnog polja i srednje gustine snage za opštu ljudsku populaciju (vreme usrednjavanja od 6 minuta).

Tabela 9.1 Referentni granični nivoi izloženosti stanovništva (100kHz-300GHz)

Frekvencija $f$	Jačina električnog polja $E(V/m)$	Jačina magnetnog polja $H (A/m)$	Gustina magnetnog fluksa $B (\mu T)$	Gustina snage (ekvivalentnog ravanskog talasa) Sek ( $W/m^2$ )	Vreme utprosečenja $t$ (minuti)
100 – 150 kHz	34.8	2	2.5		6
0.15 – 1 MHz	34.8	$0.292/f$	$0.368/f$		6
1 -10 MHz	$34.8 / f^{0.5}$	$0.292/f$	$0.368/f$		6
10 – 400 MHz	11.2	0.292	0.0368	0.326	6
400 – 2000 MHz	$0,55 f^{0.5}$	$0.00148 f^{0.5}$	$0.00184 f^{0.5}$	$f / 1250$	6
2 – 10 GHz	24.4	0.064	0.08	1.6	6
10 – 300 GHz	24.4	0.064	0.08	1.6	$68/f^{1.05}$

U sklopu programa praćenja uticaja na životnu sredinu a u skladu sa *Pravilnikom o izvorima nejonizujućeg zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja* (Službeni glasnik RS, br. 104/2009), obavezno je izvršiti prvo merenje nivoa elektromagnetne emisije na lokaciji bazne



stanice od strane lica akreditovanog za poslove ispitivanja, i to nakon izgradnje, odnosno postavljanja objekata koji sadrži izvor nejonizujućeg zračenja, a pre izdavanja dozvole za početak rada ili upotrebne dozvole. Za potrebe prvog ispitivanja korisnik može izvor elektromagnetnog polja pustiti u probni rad u periodu ne dužem od 30 dana ili za telekomunikacione objekte može merenje izvršiti u toku tehničkog pregleda. Rezultati merenja dostavljaju se:

1. Inspekciji za poslove zaštite životne sredine nadležne gradske Uprave;
2. Agenciji za zaštitu životne sredine

Nadležni organ za obavljanje tehničkog pregleda, odnosno za izdavanje dozvole za početak rada ili upotrebne dozvole, može pustiti u rad izvor ukoliko je merenjem utvrđeno da nivo elektromagnetnog polja ne prekoračuje propisane granične vrednosti i da izgrađeni, odnosno postavljeni objekat neće svojim radom ugrožavati životnu sredinu.

Prema Članu 11 Pravilnika o izvorima nejonizujućeg zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja (Službeni glasnik RS, br. 104/2009), ukoliko se prvim ili periodičnim merenjem utvrdi da je nivo polja manji od 10% propisanih graničnih vrednosti, Nosilac projekta nema obavezu da vrši periodična ispitivanja.

Međutim, ukoliko se periodičnim ispitivanjem, sistematskim ispitivanjem ili merenjem izvršenim po nalogu inspektora za zaštitu životne sredine utvrdi da je u okolini jednog ili više izvora izmereni nivo elektromagnetnog polja iznad propisanih graničnih vrednosti, nadležni organ će naložiti ograničenje u pogledu upotrebe, rekonstrukciju ili isključenje bazne stanice do zadovoljavanja propisanih graničnih vrednosti. Rekonstrukcija se obavlja tehnički i operativno izvedenim merama u roku od najviše godinu dana od dana kada je naložena rekonstrukcija bazne stanice.

U okviru periodičnog održavanja bazne stanice treba obaviti proveru kompletne instalacije bazne stanice i pripadajućeg antenskog sistema.

Pokvarena, zamenjena ili istrošena oprema radio bazne stanice se skladišti van prostora objekta, to je povereno ovlašćenim organizacijama, u svemu prema Zakonu o upravljanju otpadom (Službeni glasnik RS, br. 36/09, 88/10, 14/16 i 95/18 – dr. zakon), Pravilniku o načinu i postupku upravljanja istrošenim baterijama i akumulatorima (Službeni glasnik RS, br. 86/2010) i Pravilniku o listi električnih i elektronskih proizvoda, merama zabrane i ograničenja korišćenja električne i elektronske opreme koja sadrži opasne materije, načinu i postupku upravljanja otpadom od električnih i elektronskih proizvoda (Službeni glasnik RS, br. 99/2010).



## 10 NETEHNIČKI KRAĆI PRIKAZ PODATAKA





## Uvod

Na osnovu zahteva i projektnog zadatka, dobijenog od nosioca projekta, mobilnog operatera CETIN d.o.o sa sedištem na adresi Omladinskih brigada 90, 11070 Beograd, sprovedena je detaljna analiza uticaja na životnu sredinu bazne stanice PRIJEPOLJE.

## Opis Lokacije

Bazna stanica PRIJEPOLJE, operatora Cetin, nalazi se na KP 1148/2, KO Dušmanići, Prijepolje. Lokacija ne pripada zaštićenom području. U neposrednoj blizini lokacije bazne stanice ne postoje stambeni ni poslovni objekti. Najbliži stambeni objekat je na rastojanju od oko 450 m od antenskog stuba u pravcu sektora dva. U blizini predmetne lokacije (do 150 m), preciznije, na istom objektu na kojem je predmetna bazna stanica; nalaze se bazne stanice ostala dva operatora (A1 i Telekom Srbija).

U neposrednoj okolini predmetne bazne stanice nema zaštićenih prirodnih dobara. Pedološke, geomorfološke, hidrogeološke, klimatske, seizmološke karakteristike terena i meteorološki pokazatelji terena nisu od interesa pri analizi uticaja elektromagnetne emisije baznih stanica na životnu sredinu.

## Opis projekta, tehničke karakteristike

Instalirana oprema mobilnog operatora Cetin je delom u kabinetima na betonskoj podlozi u podnožju rešetkastog stuba, a antene i deo radio modula nalaze se na stubu.

Koristi se oprema proizvođača Huawei i funkcionišu sledeće tehnologije: LTE800, GSM900, UMTS900, LTE1800, UMTS2100 i LTE2100.

## Prikaz glavnih alternativa koje je nosilac projekta razmatrao

Planom izgradnje GSM/UMTS/LTE mreže operatora Cetin, određena je nominalna pozicija razmatrane bazne stanice. Prilikom analize lokacije u pogledu zaštite životne sredine, razmatrano je sledeće:

- Antenski sistem je izgrađen na stubu gde se već nalazio postojeći antenski sistem operatora Cetin. Projekat predmetne bazne stanice predstavljao je izmenu konfiguracije i opreme postojeće bazne stanice na istoj lokaciji.
- Pošto je lokacija bazne stanice PRIJEPOLJE na postojećoj emisionoj lokaciji sa izgrađenom infrastrukturuom, s obzirom na ekonomsku opravdanost, nisu ni razmatrane alternativne lokacije sa kojih bi bilo ostvareno pokrivanje istog područja.

Moguće alternative predmetnom projektu mogu biti izmene istog projekta kojima bi se mogao smanjiti uticaj na životnu sredinu, i to:

- promena mehaničkog / električnog tilta antena;
- promena usmerenja antena čime bi se ciljano smanjio uticaj na određene zone;
- smanjenje snage predmetne bazne stanice.





### *Prikaz stanja životne sredine na lokaciji i bližoj okolini*

U Izveštaju o frekvencijski selektivnom ispitivanju nivoa izlaganja ljudi visokofrekventnim elektromagnetnim poljima br. AL-EMF-107-2021, izrađenom od strane Astel Laboratorije, utvrđeno je sledeće:

- U neposrednoj blizini lokacije bazne stanice ne postoje stambeni ni poslovni objekti. Najbliži stambeni objekat je na rastojanju od oko 450m od antenskog stuba u pravcu sektora dva;
- Pregledom podataka u bazi RATEL-a i proverom na terenu, uočene bazne stanice u krugu od 200 m od lokacije predmetne bazne stanice su:
  - BS A1 Srbija na KP 977, 41m od stuba na kome je Cetin BS Prijepolje,
  - BS Telekom Srbija ad na KP 1148/1, 12m od stuba na kome je Cetin BS Prijepolje.

U istom Izveštaju utvrđeno je da su trenutne maksimalne izmerene vrednosti električnog polja u okolini predmetnog izvora:

- 0.470 V/m za opseg LTE800,
- 0.695 V/m za opseg GSM/UMTS900,
- 0.443 V/m za opseg DCS/LTE1800 i
- 0.474 V/m za opseg LTE/UMTS2100.

Ove vrednosti su znatno niže od referentnih graničnih nivoa koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Službeni glasnik RS, br. 104/09).

### *Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu*

Tokom redovne eksploatacije sa lokacije predmetnog objekta dolazi do sledećih uticaja na životnu sredinu - emisija elektromagnetnog zračenja.

Proračunom jačine električnog polja koje potiče od predmetne bazne stanice i ostalih baznih stanica na istoj lokaciji, na mestima u zoni oko lokacije bazne stanice na kojima se može naći čovek, dobijeni su sledeći rezultati:

Maksimalna proračunata jačina električnog polja koje potiče od predmetne BS operatora Cetin na nivou tla:

- 4.050 V/m za sistem LTE800,
- 1.425 V/m za sistem GSM900,
- 2.472 V/m za sistem UMTS900,
- 2.935 V/m za sistem LTE1800,
- 2.558 V/m za sistem UMTS2100,
- 2.558 V/m za sistem LTE2100,
- 5.345 V/m ukupno za sve sisteme LTE800 / GSM900 / UMTS900 / LTE1800 / LTE2100,
- maksimalni faktor izloženosti iznosi 0.0695.

Maksimalna proračunata jačina električnog polja koje potiče od BS operatora Cetin, A1 i Telekom Srbija, na nivou tla:

- 15.242 V/m ukupno za sve sisteme,
- maksimalni faktor izloženosti iznosi 0.5143.



Proračunate vrednosti jačine električnog polja su ispod referentnih vrednosti koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (15.6 V/m za LTE800, 16.9 V/m za GSM/UMTS900, 23.6 V/m za LTE1800 i 24.4 V/m za LTE/UMTS2100). Ukupni Faktor izloženosti je u svim zonama u kojima je izvršen proračun manji od 1.

#### *Opis mera*

U toku realizacije projekta u okviru GSM/UMTS/LTE mreže mobilnog operatora Cetin, moraju se primenjivati odgovarajuće mere zaštite životne sredine i to mere predviđene zakonskom regulativom, mere tokom izvođenja građevinskih radova, mere u toku redovnog rada, mere u slučaju udesa i mere po prestanku rada bazne stanice. Detaljan opis mera dat je u poglavlju 8 ove Studije. Primenom zakonskih propisa i propisanih mera zaštite, verovatnoća udesa i značajniji štetni uticaji na životnu sredinu se sprečavaju i svode se na najmanju moguću meru.

#### *Program praćenja*

Na osnovu izvedenog proračuna za predmetne bazne stanice i „Pravilnika o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja“, zona bazne stanice **PRIJEPOLJE** operatora Cetin za koju je rađen proračun **nije Zona povećane osetljivosti**<sup>13</sup>.

Treba napomenuti da pristup antenskom sistemu mogu imati samo tehnička lica ovlašćena od strane operatora Cetin koja su obučena za poslove održavanja i upoznata sa činjenicom da se nikakve aktivnosti ne mogu obavljati na antenskom sistemu pre isključenja predajnika bazne stanice.

Oprema koja se instalira na lokaciji zadovoljava sve međunarodne normative, a tehnološki je realizovana na najvišem svetskom nivou. 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. Na ovaj način, ostvaruje se potpuna kontrola nad baznim stanicama što omogućava brzo intervenisanje u slučaju bilo kakvih problema.

U sklopu programa praćenja uticaja na životnu sredinu, najkasnije 30 dana nakon instaliranja bazne stanice, potrebno je izvršiti prvo merenje nivoa elektromagnetne emisije na lokaciji bazne stanice od strane lica akreditovanog za poslove ispitivanja. Korisnik izvora nejonizujućeg zračenja za čiju upotrebu je nadležni organ izdao odobrenje, a za koji je prvim merenjem utvrđeno da je nivo elektromagnetnog polja koji potiče od datog izvora u zoni povećane osetljivosti viši od 10% propisanih graničnih vrednosti, obezbeđuje periodična ispitivanja nakon puštanja u rad izvora svake druge godine, odnosno u skladu sa Pravilnikom o izvorima nejonizujućeg zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja (Službeni glasnik RS, br.104/2009).

Ako se u toku prvog ili periodičnog ispitivanja utvrdi da je nivo elektromagnetnog polja koji potiče od datog izvora manji od 10% propisanih graničnih vrednosti u zoni povećane osetljivosti, korisnik izvora nema obavezu da vrši periodična ispitivanja.

Rezultati merenja dostavljaju se Inspekciji za poslove zaštite životne sredine opštine na kojoj je predmetna lokacija i Agenciji za zaštitu životne sredine.

---

<sup>13</sup> Zone povećane osetljivosti jesu: područja stambenih zona u kojima se osobe mogu zadržavati i 24 sata dnevno; škole, domovi, predškolske ustanove, porodilišta, bolnice, turistički objekti, te dečja igrališta; površine neizgrađenih parcela amenjenih, prema urbanističkom planu, za navedene namene, u skladu sa preporukama Svetske zdravstvene organizacij.



Dobijeni rezultati podrazumevaju činjenicu da je bazna stanica korektno i kvalitetno instalirana, u skladu sa tehničkim rešenjem predmetne bazne stanice za koje je urađena Studija. Treba napomenuti da pravilnom konstrukcijom bazne stanice istovremeno zadovoljavaju dva bitna zahteva: kvalitetan rad GSM/UMTS/LTE sistema i minimalan uticaj bazne stanice na životno okruženje.



# 11 PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA ILI NEPOSTOJANJU ODGOVARAJUĆIH STRUČNIH ZNANJA I VEŠTINA ILI NEMOGUĆNOSTI DA SE PRIBAVE ODGOVARAJUĆI PODACI







Obrađivači Ažurirane studije o proceni uticaja na životnu sredinu radio bazne stanice mobilne telefonije PRIJEPOLJE, operatora Cetin, prikupili su i ažurirali sve relevantne podatke za izradu iste. Nije bilo tehničkih problema ili nepostojanja odgovarajućih stručnih znanja i veština da se ova Studija uradi po svim zakonskim odredbama, stručno i kvalitetno.





## 12 ZAKLJUČAK





Na osnovu projektnog zadatka i dodatnih informacija, dobijenih od mobilnog operatora Cetin, sprovedena je analiza uticaja na životnu sredinu bazne stanice PRIJEPOLJE.

Polazeći od tehničkih i radio parametara bazne radio stanice PRIJEPOLJE, koja se nalazi na KP 1148/2, KO Dušmanići, Prijepolje, izvršen je proračun jačine električnog polja u zoni oko predmetne lokacije. Rezultati proračuna, u slučaju rada maksimalnim kapacitetom predmetne bazne stanice, dati su u nastavku.

### 1. Rezultati proračuna u široj okolini predmetne bazne stanice na nivou tla (600m x 600m):

Rezultati proračuna maksimalne jačine električnog polja u okolini bazne stanice na nivou od 1.5 m od nivoa tla dati su u narednoj tabeli.

Tabela 12.1 Maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja na tlu u zoni 600m x 600m

BS / tehnologija		Maksimalna jačina električnog polja E(V/m)	Referentne granične vrednosti $E_L$ (V/m)	Nivo polja u odnosu na granicu po Pravilniku
Cetin	LTE800	<b>4.050</b>	15.6	<b>25.96 %</b>
	GSM900	<b>1.425</b>	16.9	<b>8.43 %</b>
	UMTS900	<b>2.472</b>	16.9	<b>14.63 %</b>
	LTE1800	<b>2.935</b>	23.6	<b>12.44 %</b>
	UMTS2100	<b>2.558</b>	24.4	<b>10.48 %</b>
	LTE2100	<b>2.558</b>	24.4	<b>10.48 %</b>
<b>Ukupno električno polje BS</b>				
Cetin		<b>5.345</b>		
Cetin + Telekom + A1		15.242		
<b>MAX Faktor Izloženosti od BS</b>				
Cetin			<b>0.0695 &lt; 1</b>	
Cetin + Telekom + A1			<b>0.5143 &lt; 1</b>	

Na osnovu rezultata proračuna u okolini lokacije bazne stanice PRIJEPOLJE, može se zaključiti da je jačina električnog polja koja će poticati od predmetne bazne stanice operatora Cetin na mestima na tlu na kojima se može naći čovek, **ispod referentnih nivoa** koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (15.6 V/m za LTE800, 16.9 V/m za GSM900 i UMTS900, 23.6 V/m za LTE1800 i 24.4 V/m za UMTS2100 i LTE2100 sistem).



## Upporedni prikaz proračunatih i izmerenih vrednosti elektromagnetnog polja

Uzimajući u obzir rezultate ispitivanja postojećeg opterećenja životne sredine (maksimalne izmerene vrednosti), kao i proračunato maksimalno opterećenje od postojeće bazne stanice PRIJEPOLJE operatera Telekom, u narednoj tabeli je dat uporedni prikaz gore pomenutih vrednosti.

Tabela 12.2 Upporedni prikaz izmerenih/ekstrapoliranih i proračunatih vrednosti elektromagnetnog polja koje potiče od BS PRIJEPOLJE

Tehnologija / frekvencijski opseg	Maksimalne proračunate jačine električnog polja na nivou tla (V/m)	Maksimalne izmerene jačine električnog polja (V/m)	Referentne centralne granične vrednosti $E_L$ (V/m)
LTE800	4.050	0.470 ± 0.230	15.6
GSM900	1.425	0.695 ± 0.339	16.9
UMTS900	2.472		
LTE1800	2.935	0.443 ± 0.216	23.6
UMTS2100	2.558	0.474 ± 0.231	24.4
LTE2100	2.558		

Na osnovu rezultata proračuna ukupne jačine električnog polja i vrednosti izmerene jačine električnog polja u lokalnoj zoni bazne stanice (Tabele 12.1 i 12.2), može se zaključiti da jačina električnog polja koje generiše postojeći izvor nejonizujućeg zračenja (BS PRIJEPOLJE operatera Cetin), na nivou tla, **ne prelazi granice definisane Pravilnikom** o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima.

Na osnovu rezultata navedenih proračuna i Izveštaja o izvršenim merenjima nivoa elektromagnetnog polja u okolini izvora može se zaključiti da je **ukupni Faktor izloženosti**, u svim zonama u kojima se može naći čovek, **manji od 1**, te se bazna stanica BS PRIJEPOLJE operatera Cetin može koristiti na navedenoj lokaciji.

Prema "Pravilniku o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja", zona bazne stanice PRIJEPOLJE operatera Cetin za koju je rađen proračun **nije Zona povećane osetljivosti**<sup>14</sup>

Beograd, decembar 2023. godine

Odgovorni projektant

Milan Mitrović, dipl.inž.el.

<sup>14</sup> Zone povećane osetljivosti jesu: područja stambenih zona u kojima se osobe mogu zadržavati i 24 sata dnevno; škole, domovi, predškolske ustanove, porodilišta, bolnice, turistički objekti, te dečja igrališta; površine neizgrađenih parcela amenjenih, prema urbanističkom planu, za navedene namene, u skladu sa preporukama Svetske zdravstvene organizacij.





## 13 ZAKONSKA REGULATIVA





## 13.1 Spisak zakona i propisa

### Zakoni

- Zakon o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS“, broj 72/09, 81/09 – ispr, 64/10 – odluka US, 24/11, 121/12, 42/13 – odluka US, 50/13 – odluka US, 98/13 – odluka US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – dr. zakon, 9/20, 52/21 i 62/23),
- Zakon o elektronskim komunikacijama („Službeni glasnik RS“, br. 35/23),
- Zakon o elektronskim komunikacijama („Službeni glasnik RS“, br. 44/10, 60/13 – odluka US, 62/14, 95/18 – dr. zakon i 35/23 - dr. zakon)<sup>15</sup>,
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Službeni glasnik RS“, br. 35/23),
- Zakon o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik RS“, br. 135/04, 36/09, 72/09, 43/11 – odluka US, 14/16, 76/18, 95/18 – dr. zakon i 95/18 – dr. zakon),
- Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 135/04 i 36/09),
- Zakon o zaštiti od požara („Službeni glasnik RS“, br. 111/09, 20/15, 87/18 i 87/18 – dr. zakoni),
- Zakon o zaštiti od nejonizujućih zračenja („Službeni glasnik RS“, br. 36/2009),
- Zakon o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 135/04 i 88/10);
- Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine („Službeni glasnik RS“, br. 135/04, 25/15 i 109/21);
- Zakon o kulturnim dobrima („Službeni glasnik RS“ br. 71/94, 52/11 – dr. zakoni, 99/11 – dr. zakon, 6/20 – dr. zakon, 35/21 – dr. zakon i 129/21 – dr. zakon);
- Zakon o zaštiti prirode („Službeni glasnik RS“ br. 36/09, 88/10, 91/10 – ispr, 14/16, 95/18 – dr. zakon i 71/21);
- Zakon o upravljanju otpadom („Službeni glasnik RS“ br. 36/09, 88/10, 14/16, 95/18 – dr. zakon i 35/23).

### Propisi i Pravilnici

- Uredba o utvrđivanju Liste projekata za koje je obavezna procena uticaja i Liste projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 114/08);
- Pravilnik o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja („Službeni glasnik RS“, 104/09);
- Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Službeni glasnik RS“, 104/09);
- Pravilnik o sadržini evidencije o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa („Službeni glasnik RS“, 104/09);
- Pravilnik o sadržini i izgledu obrasca izveštaja o sistematskom ispitivanju nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, 104/09);
- Pravilnik o uslovima koje treba da ispunjavaju pravna lica koja vrše poslove sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja, kao i način i metode sistematskog ispitivanja u životnoj sredini (Sl.glasnik RS 104/09);
- Pravilnik koji moraju da ispunjavaju pravna lica koja vrše poslove ispitivanja nivoa zračenja izvora nejonizujućih zračenja od posebnog interesa (Sl.glasnik RS 104/09).

<sup>15</sup> Prema članu 180 Zakona o elektronskim komunikacijama („Službeni glasnik RS“, br. 35/23), danom stupanja na snagu ovog zakona prestaje da važi stari Zakon o elektronskim komunikacijama („Službeni glasnik RS“, br. 44/10, 60/13 – US, 62/14 i 95/18 – dr. zakon), osim pojedinih njegovih odredbi navedenih u istom članu.



- Plan namene radio-frekvencijskih opsega ("Službeni glasnik RS", br. 89/20),
- Ostali relevantni propisi.

### 13.2 Međunarodni propisi i literatura

- International Commission on Nonionizing Radiation Protection: <https://www.icnirp.org/> ;
- ICNIRP Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100kHz to 300GHz), 2020., <https://www.icnirp.org/en/activities/news/news-article/rf-guidelines-2020-published.html> ;
- "Establishing a dialogue on risks from electromagnetic fields", WHO, 2002. <https://www.who.int/publications/i/item/9241545712> ;
- WHO, International EMF Project: <https://www.who.int/initiatives/the-international-emf-project> ;
- „Radiofrequency Radiation Exposure Limits“, U.S. Federal Communications Commission, <https://www.fcc.gov/general/radio-frequency-safety-0> ;
- Preporuke ETSI <https://www.etsi.org/> ;
- Ostali relevantni propisi.

### Dokumentacija

- Informacije dobijene od operatora putem e-maila,
- Grafička dokumentacija za Projektni zadatak bazne stanice PRIJEPOLJE,
- RRU3268 Technical Specifications
- 3900 Series Base Station Configuration Principles
- BBU Hardware description



## 14 PRILOZI

1. Rešenje odeljenja za urbanizam, komunalne imovinsko-pravne i druge srodne poslove – Opštinske uprave, Opštine Prijepolje - broj 501-38/23 od 17.10.2023. godine – za izradu predmetne Studije.
2. Site Survey Report – Tehnički parametri BS
3. Grafička dokumentacija dispozicije opreme
4. Izveštaj o frekvencijski selektivnom ispitivanju nivoa izlaganja ljudi visokofrekventnim elektromagnetnim poljima broj AL-EMF-107-2021





РЕПУБЛИКА СРБИЈА  
ОПШТИНА ПРИЈЕПОЉЕ  
Општинска управа  
**Одељење за урбанизам, комуналне,  
имовинско-правне и друге сродне послове**  
Број: 501-38/23  
Дана: 17.10.2023. године  
П р и ј е п о љ е  
Трг братства и јединства бр. 1

Одељење за урбанизам, комуналне, имовинско-правне и друге сродне послове Општинске управе општине Пријепоље, на основу члана 2. тачка 2. алинеја 3. и члана 10. Закона о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 135/04 и 36/09), члана 136. Закона о општем управном поступку („Сл. гласник РС“ бр. 18/16 и 95/18-аутентично тумачење) и Уредбе о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 114/08), у поступку одлучивања о потреби процене утицаја затеченог стања базне станице мобилне телефоније на животну средину на локацији „Пријепоље“, на катастарској парцели број 1148/2 КО Душманићи, спроведеном по захтеву носиоца пројекта предузећа „СЕТИН“ д.о.о. Београд, Омладинских бригада 90. Нови Београд, доноси

## РЕШЕЊЕ

- I. **УТВРЂУЈЕ СЕ** да је за пројекат: Базна станица мобилне телефоније на локацији „Пријепоље“, на катастарској парцели број 1148/2 КО Душманићи, општина Пријепоље чије носилац пројекта предузеће „СЕТИН“ д.о.о. Београд, Омладинских бригада 90. Нови Београд, **потребна израда студије о процени утицаја на животну средину.**
- II. **ОДРЕЂУЈЕ СЕ** обим и садржај студије о процени утицаја на животну средину предметног пројекта и обавезује носилац пројекта предузеће „СЕТИН“ д.о.о. Београд, да изради Студију о процени утицаја на животну средину предметног пројекта, у складу са чланом 17. Закона о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 135/04 и 36/09) и Правилником о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 69/05).
- III. Носилац пројекта дужан је да у року од годину дана од дана коначности овог решења, поднесе захтев за давање сагласности на Студију о процени утицаја пројекта на животну средину из тачке II. овог решења. Уз захтев поднети најмање три примерка Студије у писаном и један у електронском облику.

### *Образложење*

Одељењу за урбанизам, комуналне, имовинско-правне и друге сродне послове Општинске управе општине Пријепоље, достављен је захтев носиоца пројекта предузећа „СЕТИН“ д.о.о. Београд, Омладинских бригада 90. Нови Београд, за одлучивања о потреби процене утицаја затеченог стања базне станице мобилне телефоније на животну



средину на локацији „Пријепоље“, на катастарској парцели број 1148/2 КО Душманићи, општина Пријепоље.

У складу са чланом 10. став 1. и 2., а у вези са чланом 29. Закона о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“ бр., 135/04 и 36/09) о поднетом захтеву је обавештена јавност оглашавањем у средствима јавног информисања (на званичном сајту општине Пријепоље <https://prijepolje.ls.gov.rs/vesti-i-obavestenja/obavestenja/430-1148-2> дана 28.08.2023. године, огласној табли општине Пријепоље и у недељном издању листа „Полимље“ дана 25.08.2023. године). У законом прописаном року није било достављених примедби од стране јавности, заинтересованих органа и организација.

Увидом у стручну оцену оптерећења орган је утврдио антениски систем састоји се од два панел антене распоређене у два сектора, усмерених у азимутима 60°/170°. Конфигурација примопредајника износи за система LTE 800 (1+1), GSM 900 (2+2), UMTS 900 (1+1), LTE 1800 (1+1), UMTS 2100 (1+1) и LTE 2100 (1+1). Јачина ефективне израчене снаге по секторима појединачно за систем LTE 800 износи 513 W и 550 W, за систем GSM 900 износи 526 W и 577 W, за систем UMTS 900 износи 525 W и 575 W, за систем LTE 1800 износи 955 W и 977 W, за систем UMTS 2100 износи 1000 W и 1023 W и за систем LTE 2100 износи 1995 W и 2042 W.

Орган је увидом у поднети захтев и достављену документацију, а према Уредби о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 114/08), утврдио да се предметни пројекат налази на Листи II - Пројекти за које се може захтевати процена утицаја на животну средину (тачка 12. – инфраструктурни пројекти, подтачка 13. – телекомуникациони објекти мобилне телефоније (базне радио станице), где се на основу прописаних критеријума (капацитет ефективне израчене снаге више од 250W) сврастава у пројекте за које се може тражити израда студије процене утицаја на животну средину.

Такође, орган је приликом доношења одлуке узео у обзир и да ће пројекат имати утицаја на животну средину у виду емитовања електромагнетог зрачења, а да се у близини предметне локације налазе стамбени објекти, те је утврдио да је за предметни пројекат потребна израда студије о процени утицаја на животну средину.

Чланом 10. став 5. Закона о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 135/04 и 36/09), прописано је да одлуком којом се утврђује да је потребна процена утицаја пројекта на животну средину надлежни орган може одредити обим и садржај студије о процени утицаја, што је у овом случају и учињено.

На основу изнетог донето је решење као у диспозитиву.

**УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ:** Против овог решења допуштена је жалба Министарству заштите животне средине. Носилац пројекта жалбу подноси у року 15 дана од дана добијања решења, а заинтересовани органи, организације и заинтересована јавност у року од 15 дана од дана објављивања обавештења о донетом решењу у средствима јавног информисања. Жалба се подноси преко првостепеног органа уз доказ о уплаћеној републичкој административној такси у износу од 560,00 динара у корист рачуна број 840-742221843-57 позив на број 97 40-084 (сврха: републичка административна такса, прималац: Буџет Републике Србије) по тарифном броју 6. Закона о републичким административним таксама („Сл. гласник РС“, бр. 43/03,



51/03 - испр., 61/05, 101/05 - др. закон, 5/09, 54/09, 50/11, 70/11 - усклађени дин. изн.,  
55/12 - усклађени дин. изн., 93/12, 47/13 - усклађени дин. изн., 65/13 - др. закон, 57/14 -  
усклађени дин. изн., 45/15 - усклађени дин. изн., 83/15, 112/15, 50/16 - усклађени дин.  
изн., 61/17 - усклађени дин. изн., 113/17, 3/18 - испр., 50/18 - усклађени дин. изн., 95/18,  
38/19 - усклађени дин. изн., 86/19, 90/19 - испр., 98/20 - усклађени дин. изн., 144/20 и  
62/21 - усклађени дин. изн. 138/22 и 54/23 - усклађени дин. изн.).

**ДОСТАВИТИ:**

- носиоцу пројекта: „СЕТИН“ д.о.о. Београд, Омладинских бригада 90. Нови Београд и
- у списе предмета.



**РУКОВОДИЛАЦ ОДЕЉЕЊА**

*Весна Новосел*



## TELENOR SITE SURVEY REPORT Rev11 - L2100

Open  
7/19/2021

1.01 Šifra lokacije

1175

1.02 Ime lokacije

Prijepolje

1.03 Prioritet lokacije

3

RF

RF (Antene)

2.01 Redni broj sektora	2.02 Tip Antene	2.03 Frekvencijski opseg (MHz)	2.04 Broj Antena	2.05 Azimut (°)	2.06 Visina sredine antene iznad tla (m)	2.07 Visina dna antene iznad krova/parapeta (m)	2.08 Osnova za montažu antene	2.09 Tilt električni (°)	2.10 Tilt mehanički (°)	2.11 Tilt ukupni (°)	2.12 Tip kabla	2.13 Broj kablova	2.14 Procenjena dužina kabla (m)	2.15 Tip TMA	2.16 Broj TMA	2.17 Tip RET uređaja	2.18 Broj RET-ova
1	1	80010697	GU900	1	60	11	nosači	5	8	13	7/8"	2	20			RET	1
2	2	AQU4518R23v06	GU900	1	170	11	nosači	6	10	16	7/8"	2	20			Easy RET	-
3	1	80010697	L800	0	60	11	nosači	5	8	13	7/8" (AVA)	2	20			RET	1
4	2	AQU4518R23v06	L800	0	170	11	nosači	6	10	16	7/8" (AVA)	2	20			Easy RET	-
5	1	80010697	L U2100	0	60	11	nosači	5	8	13	<del>7/8" (AVA)</del>	<del>2</del>	<del>20</del>			RET	1
6	2	AQU4518R23v06	L U2100	0	170	11	nosači	5	10	15	<del>7/8" (AVA)</del>	<del>2</del>	<del>20</del>			Easy RET	-
7	1	80010697	L1800	0	60	11	nosači	5	8	13	fibre	1	20			RET	-
8	2	AQU4518R23v06	L1800	0	170	11	nosači	5	10	15	fibre	-	20			Easy RET	-

Napomena:

\* LTE2100 propustiti kroz postojeći antenski sistem

\* LU 2100 sa WRFU modula prelazi na RRU

\* Oslobodjenje koaksijalne kablove ostaviti na lokaciji i zastiti

\* MHA 2100 iz oba sektora demontirati i vratiti u magacin



RF (Sektori)

3.01	3.02	3.03	3.04	3.05	3.06	3.07	3.08	3.09	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14	3.15	3.16
Redni broj sektora	OSS naziv	Frekvencijski opseg (MHz)	Overlaid/ underlaid	Kapacitet	Ukupan broj GSM TRX-ova /UMTS Carrier-a	Mod radio pokrivanja	Tip RF Modula	Broj RF Modula	Tip upotrebljenog diversitija	Tip splittera	Broj splittera	Tip tapera	Broj Tapera	Tip N-pleksera	Broj N-pleksera

1	1	PRIJE_1	G900		2	2	43dBm	MRFUd	1	2WD					
2	2	PRIJE_2	G900		2	2	43dBm	MRFU	1	2WD					
3	1	PRIJEW1	U900		1	1	1x40W	MRFUd	-	2WD					
4	2	PRIJEW2	U900		1	1	1x40W	MRFU	-	2WD					
5	1	PRIJEQ1	L800		10 MHz	1	MIMO 2x20W	LRFUe	1	2WD					
6	2	PRIJEQ2	L800		10 MHz	1	MIMO 2x20W	LRFUe	1	2WD					
7	1	PRIJEX1	U2100		1	1	1x40W	RRU5502	1	2WD				1800/2100	-
8	2	PRIJEX2	U2100		1	1	1x40W	RRU5502	-	2WD					
9	1	PRIJEY1	L1800		15 MHz	1	MIMO 2x20W	RRU5502	-	2WD				1800/2100	1
10	2	PRIJEY2	L1800		15 MHz	1	MIMO 2x20W	RRU5502	-	2WD					
11	1	PRIJE+1	L2100		10MHz	1	MIMO 2x40W	RRU5502	-	2WD					
12	2	PRIJE+2	L2100		10MHz	1	MIMO 2x40W	RRU5502	-	2WD					

Napomena:

- \* RRU 5901 zameniti sa RRU5502 i nov RRU iskoristiti za dva sektora
- \* LU 2100 sa WRFU modula prelazi na RRU5502, kao i postojeći LTE1800
- \* WRFU module demontirati i vratiti u magacin
- \* Nove LTE celije vezati na postojeću UBBPd6 ploču
- \* Diplekser 18/21 u prvom sektoru demontirati

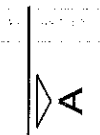
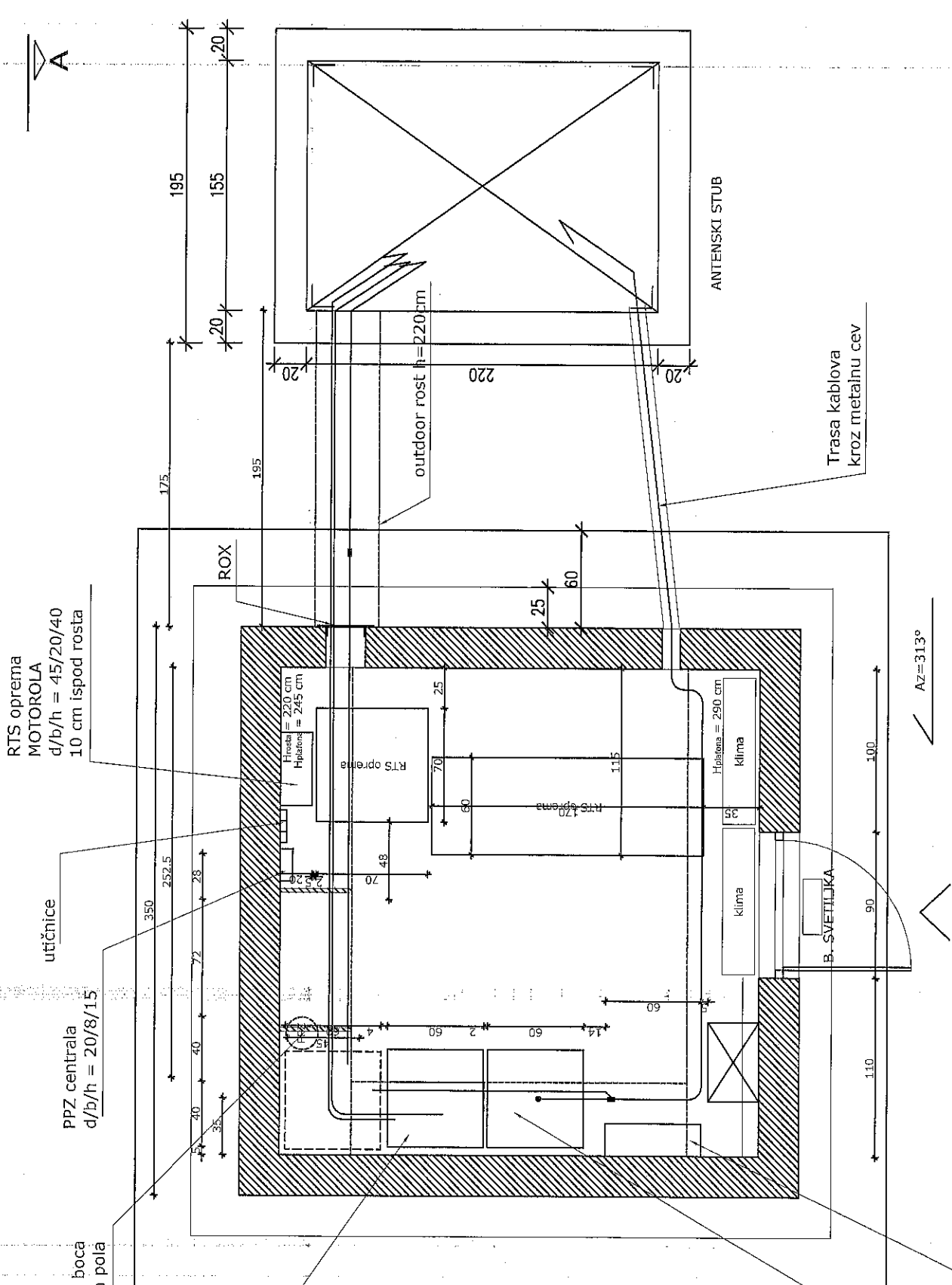
RF (Oprema)

4.01	4.02	4.03	4.04	4.05	4.06	4.07	4.08	4.09	4.10	4.11	4.12
OSS naziv	Tip RBS-a	Tip RF kabineta	Broj RF kabineta	Tip Servisnog kabineta	Broj servisnih kabineta	Tip baterijskog kabineta	Broj baterijskih kabineta	Frekvencijski opseg 900MHz	Frekvencijski opseg 1800MHz	Frekvencijski opseg 2100MHz	Frekvencijski opseg 800MHz

1	PRIJE_	RF subrack	-	1	-	-	odgovarajući bat. kabinet		X		
2	PRIJEX	RF subrack	-	-	-	-			X	X	
3	PRIJEY	DBS3900/ RF subrack	-	-	-	-			X	X	X

tel: 063/670-816

ANP - Vojkan Radović



RTS oprema  
MOTOROLA  
d/b/h = 45/20/40  
10 cm ispod rosta

PPZ centrala  
d/b/h = 20/8/15

PPZ boca  
sa halonom pola

3x Battery bracket  
4x100Ah

- EMERSON
- NetSure 501 A61
- + RF Subrack sa
- (4 MRFU modula,
- 2 WRFU modula)
- + BBU3900
- + SLPU jedinica
- + FAN jedinica
- + DCDU-01
- u prvom sektoru 1 MRFU + 1 LRFUe modul;
- u drugom sektoru 1 LRFUe modul;
- + UBBPd3 pločama 2xRTN NERA

GMRO + SIP

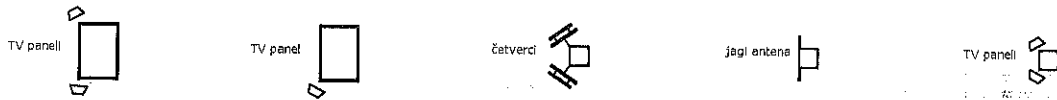
ulaz u objekat

Az=313°

		TELENOR d.o.o. Omladinskih brigada 90 - 11070 Beograd SRBIJA	
Naziv:		Lokacija: Prijepolje	
Projekat:		Osnova sa rasporedom opreme	
Datum:		Datum:	
Projekatant:		Datum:	
Razmera:		Br. crteža:	
1:50		07.2021.	

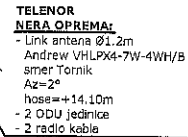
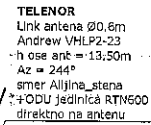
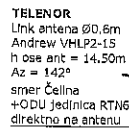
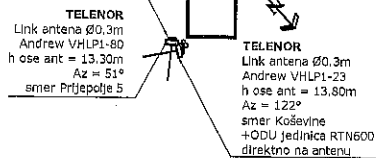


presek na koti +16,00m    presek na koti +17,50m    presek na koti +19,50m    presek na koti +23,00m    presek na koti +24,50m



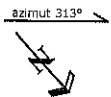
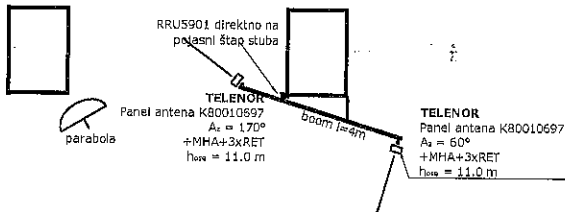
presek na koti od +13,30 do +13,80m

presek na koti +14,10, +14,50 i 15,20m

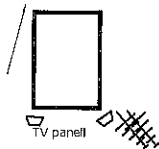


presek na koti +9,50m

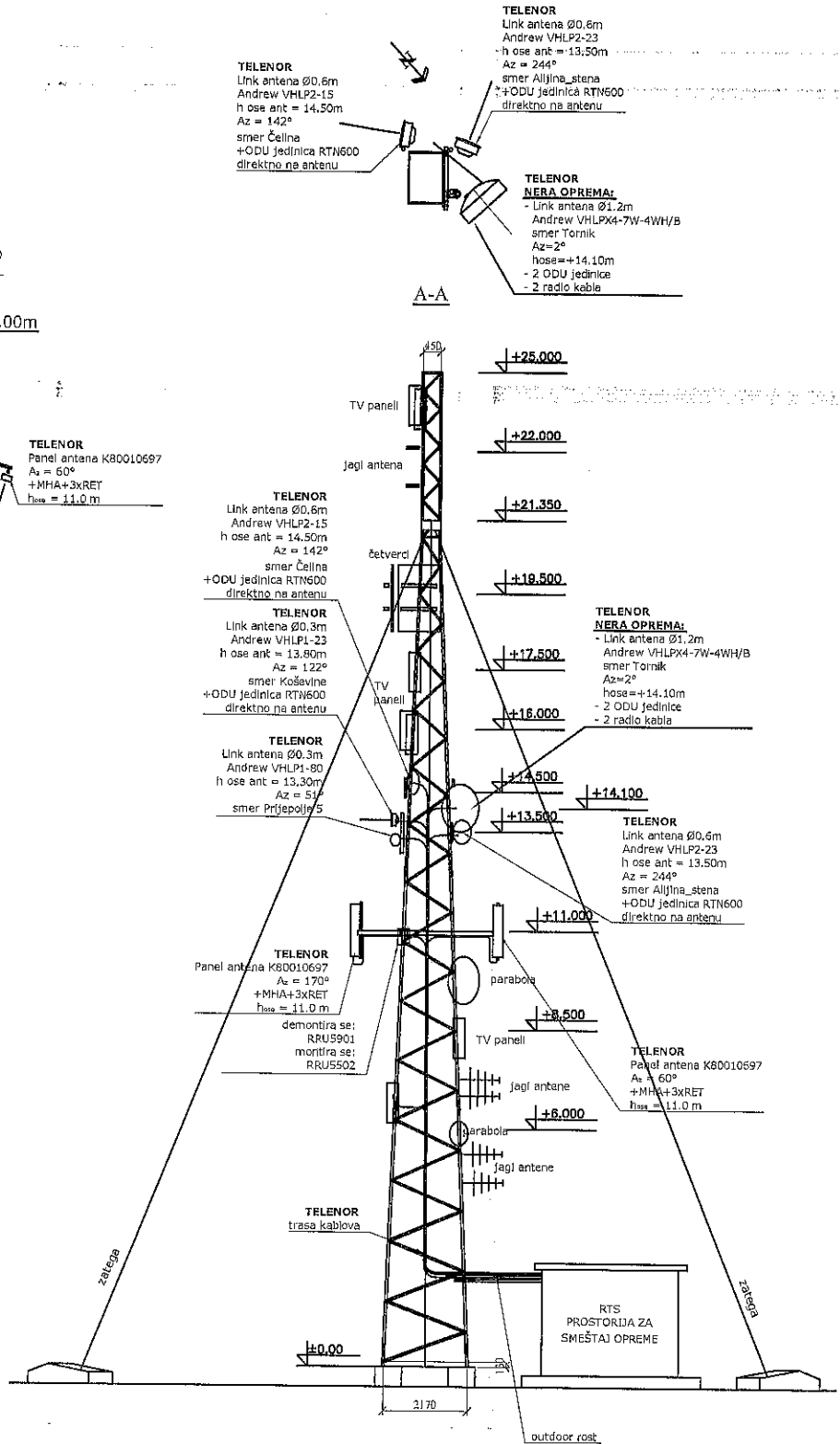
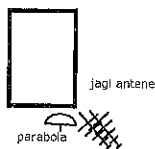
presek na koti +11,00m



presek na koti +7,50m



presek na koti +6,00m



Projekat: <b>telenor</b>		TELENOR d.o.o.	
Odgovorni projektant: <b>telenor</b>		Omladinskih brigada 90 - 11070 Beograd	
Datum: <b>07.2021.</b>		SRBIJA	
Projektant: <b>telenor</b>		Dopuna br. 11 projektnog zadatka	
Datum: <b>07.2021.</b>		Naziv: <b>Lokacija: Prijeputje</b>	
Razmera: <b>1:125</b>		Raspored opreme na stubu	
Br. crteža:		Pogled A-A	

**Naziv:**

## **IZVEŠTAJ O FREKVENCIJSKI SELEKTIVNOM ISPITIVANJU NIVOVA IZLAGANJA LJUDI VISOKOFREKVENTNIM ELEKTROMAGNETNIM POLJIMA**

**Identifikacioni broj izveštaja:** AL-EMF-107-2021

**Naziv lokacije:** Prijepolje

**Naziv i adresa korisnika:** CETIN doo,  
Omladinskih brigada 90, Novi Beograd

**Mesto i datum ispitivanja:** Prijepolje, 24.11.2021.

**Datum izdavanja izveštaja:** 29.11.2021.



## Sadržaj

<b>1. VEZA SA DRUGIM DOKUMENTIMA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. TERMINI, DEFINICIJE I SKRAĆENICE .....</b>	<b>4</b>
2.1 Termini i definicije .....	4
2.2 Skraćenice .....	7
2.3 Simboli fizičkih veličina .....	8
<b>3. PREDMET I SVRHA ISPITIVANJA .....</b>	<b>9</b>
3.1 Podaci o korisniku/naručiocu posla .....	9
3.2 Podaci o izvoru .....	9
<b>4. IZVOR NEJONIZUJUĆEG ZRAČENJA .....</b>	<b>10</b>
4.1 Makrolokacija .....	10
4.2 Mikrolokacija .....	11
4.3 Karakteristike izvora .....	14
4.4 Radni parametri izvora .....	14
<b>5. ISPITIVANJE (MERENJE) .....</b>	<b>15</b>
5.1 Merene veličine .....	15
5.2 Metoda merenja .....	15
5.3 Obrazloženje izbora metode .....	16
5.4 Plan i procedura merenja .....	16
5.5 Merna oprema .....	16
5.6 Parametri podešavanja .....	16
5.7 Podaci o merenju .....	17
5.8 Obrazloženje izbora mernih mesta .....	17
5.9 Položaj mernih mesta .....	18
<b>6. REZULTATI ISPITIVANJA (MERENJA) .....</b>	<b>20</b>
6.1 Merna nesigurnost .....	20
6.2 Merni rezultati preliminarnog merenja u radio-frekvencijskom opsegu (27MHz – 3GHz) .....	23
6.3 Rezultati merenja u radio-frekvencijskim opsezima mobilnih operatora .....	27
6.4 Procena jačine električnog polja bazne stanice pri maksimalnom saobraćaju .....	30
<b>7. USAGLAŠENOST SA SPECIFIKACIJAMA .....</b>	<b>33</b>
7.1 Referentni dokumenti .....	33
7.2 Analiza rezultata sa stanovišta specifikacija .....	33
7.3 Izjava o usaglašenosti sa specifikacijama .....	35
<b>8. PRILOZI .....</b>	<b>36</b>
<b>9. NAPOMENE .....</b>	<b>36</b>



## 1. VEZA SA DRUGIM DOKUMENTIMA

### Zakoni

- [Z1] Zakon o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik RS“, br. 135/04, 36/09, 36/09 -dr. zakon, 72/09 - dr. zakon, 43/11 - odluka US, 14/16, 76/18, 95/18 - dr. zakon i 95/18 - dr. zakon)
- [Z2] Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 135/04 i 36/09)
- [Z3] Zakon o zaštiti od nejonizujućih zračenja („Službeni glasnik RS“, br. 36/09)
- [Z4] Zakon o elektronskim komunikacijama („Službeni glasnik RS“, br. 44/10, 60/13-odluka US, 62/14 i 95/18 - dr. zakon)
- [Z5] Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Službeni glasnik RS“, br. 101/05, 91/15 i 113/17-dr. zakon)

### Pravilnici

- [P1] Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Službeni glasnik RS“, broj 104/09)
- [P2] Pravilnik o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja („Službeni glasnik RS“, broj 104/09)

### Standardi

- [S1] SRPS ISO/IEC 17025:2017 Opšti zahtevi za kompetentnost laboratorija za ispitivanje i laboratorija za etaloniranje
- [S2] SRPS ISO/IEC 17025:2017/Ispr.1:2018 Opšti zahtevi za kompetentnost laboratorija za ispitivanje i laboratorija za etaloniranje - Ispravka 1
- [S3] SRPS EN 50413:2020 Osnovni standard za procedure merenja i proračuna izloženosti ljudi električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima (od 0 Hz do 300 GHz)
- [S4] SRPS EN 50420:2008 Osnovni standard za procenu izlaganja ljudi elektromagnetskim poljima iz samostalnog radio predajnika (od 30 MHz do 40 GHz)
- [S5] SRPS EN 61566:2009 Merenje izlaganja radiofrekvencijskim elektromagnetnim poljima - Jačina polja u opsegu frekvencija od 100 kHz do 1 GHz
- [S6] SRPS EN 62232:2017 Određivanje jačine RF polja, gustine snage i SAR u blizini radiokomunikacionih baznih stanica radi procene izlaganja ljudi

### Procedure

- [M1] QP.010 Metodologija za ispitivanje elektromagnetnog zračenja u životnoj sredini u visokofrekventnom opsegu

### Uputstva

- [U1] QU.002: Uputstvo za procenu merne nesigurnosti rezultata merenja intenziteta električnog polja
- [U2] QU.003: Uputstvo o izveštavanju o rezultatima merenja

### Rečnik

- [R1] VIM - Međunarodni rečnik metrologije - osnovni i opštih pojmovi i pridruženi termini ("International vocabulary of metrology - basic and general concepts and associated terms. 3rd edition)

### Internet adrese

[I1]	Republički zavod za statistiku. popis: <a href="http://www.stat.gov.rs/sr-Latn/oblasti/popis">http://www.stat.gov.rs/sr-Latn/oblasti/popis</a>
[I2]	Google Maps: <a href="https://www.google.rs/maps/place/">https://www.google.rs/maps/place/</a>
[I3]	RATEL baza podataka o korišćenju RF spektra: <a href="http://registar.ratel.rs/sr/reg203">http://registar.ratel.rs/sr/reg203</a>
[I4]	RATEL Baza podataka o korišćenju radiodifuznog spektra: <a href="http://registar.ratel.rs/cyr/reg204">http://registar.ratel.rs/cyr/reg204</a>
[I5]	<a href="https://katastar.rgz.gov.rs/eKatastarPublic/PublicAccess.aspx">https://katastar.rgz.gov.rs/eKatastarPublic/PublicAccess.aspx</a>
[I6]	<a href="https://a3.geosrbija.rs/">https://a3.geosrbija.rs/</a>



## 2. TERMINI. DEFINICIJE I SKRAĆENICE

### 2.1 TERMINI I DEFINICIJE

Pojam	Objašnjenje
bazična ograničenja	ograničenja izloženosti vremenski promenljivim električnim, magnetnim ili elektromagnetnim poljima određena na osnovu utvrđenih efekata ovih polja na zdravlje ljudi
bazna stanica (BS)	jedinstveni naziv za lokaciju na kojoj se nalaze primopredajni radio uređaji i odgovarajuća telekomunikaciona oprema za povezivanje mobilnih stanica sa ostalim delovima javne mobilne telekomunikacione mreže
Boosting Factor (BF)	faktor pojačanja snage bazne stanice, radio-sistem LTE
Broadcast Control Channel (BCCH)	identifikacija kontrolnog kanala radio-sistema GSM
Channel Bandwidth (CBW)	širina kanala, radio-sistem LTE
Code Division Multiple Access (CDMA)	radio-sistem koji koristi tehniku višestrukog pristupa sa kodnom raspodelom kanala; korisnici zajednički koriste iste frekvencijske nosioce a raspoznaju se po različitim pseudo- slučajnim sekvencama (kodovima)
daleko polje	elektromagnetno polje toliko udaljeno od izvora da ima karakter ravanskog talasa
downlink	silazna veza (od bazne stanice ka mobilnim stanicama)
elektromagnetno polje (EMP)	periodično promenljivo električno i magnetno polje koje određuju četiri vremenski i prostorno zavisne fizičke veličine: jačina električnog polja, gustina električnog fluksa, jačina magnetnog polja i magnetna indukcija
elektromagnetno zračenje (EMZ)	prenos energije elektromagnetnim talasima
E-UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number (EARFCN)	identifikacija nosioca, radio-sistem LTE
frekvencija	broj promena u jedinici vremena
faktor izloženosti	odnos izmerene vrednosti i referentnog graničnog nivoa
frekventna modulacija (FM)	modulacija pri kojoj se noseća frekvencija menja proporcionalno signalu korisne informacije
Frequency Division Multiple Access (FDMA)	višestruki pristup sa frekventnom raspodelom
Global System for Mobile telephony (GSM)	globalni mobilni telekomunikacioni sistem; radio-sistem 2G generacije za prenos govora i podataka niskog protoka
GSM 900	GSM radio-sistem koji koristi opseg frekvencija 900 MHz
DCS 1800	GSM radio-sistem koji koristi opseg frekvencija 1800 MHz (DCS-1800)
gustina snage (S)	snaga zračenja ekvivalentnog ravnog talasa koji pada vertikalno na jediničnu površinu [ $W/m^2$ ]
ispitivanje nejonizujućeg zračenja	Merenje, a po potrebi i proračun parametara EMP i njegove prostorne raspodele u životnoj sredini
izlaganje stanovništva	izlaganja usled akcidenta i odobrenih primena izvora nejonizujućih zračenja, osim medicinskog i profesionalnog izlaganja i izlaganja osnovnom nivou zračenja iz prirode
izvor nejonizujućeg zračenja	Uređaj, instalacija ili objekat koji emituje ili može da emituje nejonizujuće zračenje
jačina električnog polja (E)	vektorska veličina, sila koja se ispoljava na naelektrisanu česticu bez obzira na njeno kretanje u prostoru [ $V/m$ ]



jačina magnetnog polja (H)	vektorska veličina koja uz magnetnu indukciju određuje magnetno polje u bilo kojoj tački u prostoru [A/m]
koeficijent osetljivosti komponente merne nesigurnosti (ci)	faktor uticaja vrednosti merene veličine na vrednost komponente merne nesigurnosti
koeficijent proširenja (k)	numerički faktor koji se koristi kao množilac kombinovane standardne nesigurnosti da bi se dobila proširena nesigurnost
kombinovana merna nesigurnost (uc)	standardna nesigurnost merenja rezultata kada je on dobijen iz broja ili drugih količina
<i>Long Term Evolution (LTE)</i>	radio-sistem bežične telekomunikacije 4G generacije za brzi prenos i veliki kapacitet u prenosu podataka, zasnovan na modulacionim metodima OFDMA i SC-FDMA i MIMO tehnologiji
LTE 1800	LTE radio-sistem koji koristi opseg frekvencija 1800 MHz
LTE 800	LTE radio-sistem koji koristi opseg frekvencija 800 MHz
magnetna indukcija (B)	vektorska veličina, određuje koliko je magnetno polje jako; karakteriše delovanje magnetnog polja na naelektrisane čestice koje se kreću [T]; sinonim: gustina magnetnog fluksa
merena veličina	određena fizička veličina koja je podvrgnuta merenju a koju je naravno moguće meriti
merenje	niz operacija sa ciljem utvrđivanja vrednosti neke fizičke veličine
merna nesigurnost	parametar povezan sa rezultatom merenja koji karakteriše disperziju vrednosti koje bi se mogle opravdano pripisati merenoj veličini
metod merenja	logičan niz operacija, uopšteno opisanih, koje se koriste za izvođenje merenja
metodologija	logičan redosled procedura prilikom izvršavanja zadatka
mobilna stanica	oprema i softver korisnika za komunikaciju unutar javne mobilne telekomunikacione mreže; mobilni telefon
mobilna telefonija	komunikacioni sistem u kome korisnici koriste vezu putem visokofrekventnih elektromagnetnih talasa
Multi-mode Radio Frequency Unit (MRFU)	radio-jedinica koja podržava rad više radio-sistema
<i>Multiple-input multiple-output (MIMO)</i>	tehnologija bežične komunikacije koja istovremenom primenom više predajnih i prijemnih antena omogućuje veći kapacitet prenosnog kanala i bolji prijem signala (smanjenje verovatnoće greške)
nejonizujuće zračenje	elektromagnetno zračenje koje ima energiju fotona manju od 12,4 eV tako da ne može da izazove jonizaciju (ukloni elektron iz atoma ili molekula), već samo ekscitaciju (prelazak elektrona na više energetske stanje); najvažniji segmenti su niskofrekvencijsko zračenje (0 - 10 kHz) i radio-frekvencijsko zračenje (10 kHz - 300 GHz)
operator (mobilni)	pravno ili fizičko lice koje gradi, poseduje i eksploatiše telekomunikacionu mrežu i/ili pruža telekomunikacionu uslugu
<i>Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA)</i>	metod modulacije za downlink radio-sistema LTE; tehnika višestrukog pristupa zasnovana na deljenju raspoloživog propusnog opsega na niz ortogonalnih podnosilaca, koji se dalje dele na nekoliko podkanala (klastera)
<i>Physical Cell Identity (PCI)</i>	fizička identifikacija ćelije (sektora), radio-sistem LTE
Primary Common Pilot Channel (P-CPICH)	pilot kanal; primarni kontrolni kanal bazne stanice, radio-sistem UMTS
<i>Primary Synchronisation Code (PSC)</i>	identifikacija ćelije (sektora) u UMTS pilot kanalu





proširena merna nesigurnost (U)	interval u kome će rezultat merenja iskazati pravu vrednost uz zadati nivo poverenja
<i>Radio Frequency Unit (RFU)</i>	radio-jedinica; modul BS za obradu signala koji se šalje anteni/preuzima od antene (modulacija/demodulacija, pojačanje, analogno/digitalna konverzija, filterisanje), kontrolu snage i signala RET, napajanje i sl.
<i>Radio-frekvencijsko (RF) zračenje</i>	opseg VF EM zračenja frekvencije 300 kHz ÷ 300 GHz ravanski tala uniformno raspoređena jačina električnog i magnetnog polja u ravnima upravnim na pravac prostiranja
referentni granični nivo	nivo izlaganja stanovništva EMP koji služi za praktičnu procenu izloženosti; najveća dopuštena vrednost parametara EMP (jačina električnog polja, magnetna indukcija, efektivna izračena snaga) izvora nejonizirajućeg zračenja
referentni signal (RS)	kontrolni kanal za radio-sistem LTE
<i>Remote Electrical Tilt (RET)</i>	jedinica za daljinsko podešavanje električnog nagiba antene
<i>Remote Radio Unit (RRU)</i>	radio-jedinica instalirana na stubu, van kabineta
<i>Resolution Bandwidth (RBW)</i>	propusni opseg filtera rezolucije kojim se određuje preciznost i osetljivost uređaja (selektivnost signala)
<i>rezultat merenja</i>	vrednost pripisana merenoj veličini, dobijena merenjem
<i>Single Carrier Frequency Division Multiple Access (SC-FDMA)</i>	tehnika višestrukog pristupa za uplink radio-sistema LTE
<i>Specific Absorption Rate (SAR)</i>	brzina apsorpcije energije po jedinici mase; količina energije koje telo apsorbira prilikom izloženosti EMZ [W/kg]
standardna nesigurnost (u) stanovništvo	nesigurnost rezultata merenja izražena kao standardna devijacija lica svih godina starosti, pola i zdravstvenog stanja koja obavljaju sve životne aktivnosti; ne moraju biti svesna da su izložena nejonizujućem zračenju i ne moraju da poznaju štetne efekte ovog zračenja
<i>Tower Mounted Amplifier (TMA)</i>	stubni antenski pojačavač uplink signala
<i>UMTS Terrestrial Radio Access (UTRA)</i>	tehnologija bežičnog pristupa radio-sistema UMTS
<i>Universal Mobile Telecommunications System (UMTS)</i>	Univerzalni mobilni telekomunikacioni radio-sistem 3G generacije implementiran na tlu Evrope
<i>UMTS 2100</i>	UMTS radio-sistem koji koristi opseg frekvencija 2100 MHz
<i>UMTS 900</i>	UMTS radio-sistem koji koristi opseg frekvencija 900 MHz
<i>uplink</i>	uzlazna veza (od mobilne stanice ka baznoj stanici)
<i>UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number (UARFCN)</i>	identifikacija nosioca radio-sistema UMTS
<i>Video Bandwidth (VBW)</i>	propusni opseg video filtera instrumenta kojim se utiče da raspodela na dijagramu optički izgleda glatkije i čistije (bez šuma i pojedinačnih frekvencija koje odskaču)
<i>visokofrekvencijsko (VF) zračenje</i>	opseg nejonizujućeg zračenja od 10 kHz do 300 GHz
<i>višestruko prostiranje talasa (engl. multipath)</i>	prostiranje talasa od predajnika do prijemnika različitim putevima (direktno i indirektno); ako su talasi na prijemnoj anteni primljeni u fazi, pojačavaju jedan drugog; ako su fazno pomereni, može doći do fedinga
<i>WCDMA Radio Frequency Unit (WRFU)</i>	radio-jedinica koja podržava radio-sistem UMTS
<i>Wideband CDMA (WCDMA)</i>	unapređena CDMA tehnologija radio-pristupa 3G generacije, koristi je radio-sistem UMTS



WLAN	Bežična lokalna pristupna mreža
zona povećane osetljivosti	područje stambene zone u kome se osobe mogu zadržavati i 24 sata dnevno; škole, domovi, predškolske ustanove, porodilišta, bolnice, turistički objekti, dečja igrališta
životna sredina	skup prirodnih i stvorenih vrednosti čiji kompleksni međusobni odnosi čine okruženje, prostor i uslove za život

## 2.2 SKRAĆENICE

Skraćenica	Značenje
BCCH	<i>Broadcast Control Channel</i>
BS	bazna stanica
CDMA	<i>Code Division Multiple Access</i>
EARFCN	E-UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number
EM	elektromagnetno
EMP	elektromagnetno polje
EMZ	elektromagnetno zračenje
FDMA	<i>Frequency Division Multiple Access</i>
FM	frekventna modulacija
GSM	<i>Global System for Mobile telephony</i>
LTE	<i>Long Term Evolution</i>
MIMO	<i>Multiple-Input Multiple-Output</i>
MN	merna nesigurnost
MRFU	<i>Multi-mode Radio Frequency Unit</i>
OFDMA	<i>Orthogonal Frequency Division Multiple Access</i>
OK	optički kabl
OT	operator „Orion telekom“
P-CPICH	<i>Primary Common Pilot Channel</i>
PCI	<i>Physical Cell Identity</i>
PSC	<i>Primary Synchronisation Code</i>
RATEL	Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge
RET	<i>Remote Electrical Tilt</i>
RF	radio-frekvencijsko (zračenje)
RFU	<i>Radio Frequency Unit</i>
RMS	efektivna vrednost
RRU	<i>Remote Radio Unit</i>
RS	referentni signal
SC-FDMA	<i>Single Carrier Frequency Division Multiple Access</i>
TMA	<i>Tower Mounted Amplifier</i>
CN	operator „Cetin“
TRX	primopredajnik
TS	operator „Telekom Srbija“
TV	televizija
UARFCN	<i>UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number</i>
UMTS	<i>Universal Mobile Telecommunications System</i>
UTRA	<i>UMTS Terrestrial Radio Access</i>
VF	visokofrekvencijsko
A1	operator „A1 Srbija“
WRFU	WCDMA Radio Frequency Unit



## 2.3 SIMBOLI FIZIČKIH VELIČINA

Simbol	Značenje (jedinica mere)
$B$	magnetna indukcija [ $\mu\text{T}$ ]
$B_L$	referentni granični nivo magnetne indukcije [ $\mu\text{T}$ ]
$B_{mt}$	ekstrapolirana magnetna indukcija na mernom mestu (svi sektori) [ $\mu\text{T}$ ]
$BF$	faktor pojačanja snage, radio-sistem LTE
$c_i$	koeficijent osetljivosti komponente merne nesigurnosti
$CBW$	širina kanala (Channel Bandwidth) [Hz]
$E$	jačina električnog polja [V/m]
$E_{cp}$	izmerena jačina električnog polja UMTS pilot kanala (sa proširnom MN) [V/m]
$E_{ik}$	izmerena jačina električnog polja kontrolnog kanala (sa proširenim MN) [V/m]
$E_L$	referentni granični nivo jačine električnog polja [V/m]
$E_{mk}$	ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja UMTS nosioca [V/m]
$E_{ms}$	ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja sektora [V/m]
$E_{mt}$	ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja na mernom mestu (svi sektori) [V/m]
$E_{op}$	izmerena jačina trenutnog električnog polja radio-sistema operatora sa proširenim MN [V/m]
$E_{RS}$	izmerena jačina električnog polja referentnog signala sa priključka MIMO antene sa proširenim MN [V/m]
$E_{RS0}$	izmerena jačina električnog polja referentnog signala sa prvog priključka MIMO antene [V/m]
$E_{RS1}$	izmerena jačina električnog polja referentnog signala sa drugog porta MIMO antene [V/m]
$E_{rs}$	jačina trenutnog električnog polja radio-sistema od svih operatora [V/m]
$f$	frekvencija [Hz]
$f_c$	centralna frekvencija kontrolnog kanala [Hz]
$f_{max}$	gornja frekvencija frekventnog opsega radio-sistema [Hz]
$f_{min}$	donja frekvencija frekventnog opsega radio-sistema [Hz]
$H$	jačina magnetnog polja [A/m]
$H_L$	referentni granični nivo jačine magnetnog polja [A/m]
$H_{mt}$	ekstrapolirana jačina magnetnog polja na mernom mestu (svi sektori) [A/m]
$k$	koeficijent proširenja merne nesigurnosti
$n_{cp}$	korekcionni faktor ekstrapolacije, radio-sistem UMTS
$n_{RS}$	odnos maksimalne ukupne izlazne snage i snage referentnog signala BS, radio-sistem LTE
$n_k$	broj kanala (primopredajnika) u sektoru, radio-sistemi GSM 900 i DCS 1800
$n_{sc}$	broj podnosioca (radio-sistem LTE)
$RBW$	propusni opseg filtera rezolucije (Resolution Bandwidth) [Hz]
$S$	gustina snage [ $\text{W}/\text{m}^2$ ]
$SAR$	specifična brzina apsorbovanja energije (Specific Absorbtion Rate) [ $\text{W}/\text{kg}$ ]
$S_L$	referentni granični nivo gustine snage [ $\text{W}/\text{m}^2$ ]
$S_{mt}$	ekstrapolirana gustina snage na mernom mestu (svi sektori) [ $\text{W}/\text{m}^2$ ]
$U$	proširena merna nesigurnost [%]
$u$	standardna nesigurnost [dB]
$u_c$	kombinovana merna nesigurnost
$VBW$	propusni opseg video filtera instrumenta (Video BandWidth) [Hz]



### 3. PREDMET I SVRHA ISPITIVANJA

Predmet ispitivanja je merenje jačine električnog polja visokofrekventnog nejonizujućeg zračenja u okolini aktivne radio-bazne stanice operatora **CETIN** koja se nalazi na **KP1148/2, KO Dušmanići, Brdo Gradina, Prijepolje**.

Svrha ispitivanja je utvrđivanje uticaja ispitivanih izvora zračenja, njihovo učešće u ukupnom nivou izloženosti u odnosu na granice iz Pravilnika, odnosno utvrđivanje nivoa izlaganja ljudi prema propisima kojima je regulisana bezbednost pri izlaganju stanovništva nejonizujućim zračenjima visokih frekvencija.

#### 3.1 PODACI O KORISNIKU/NARUČIOCU POSLA

<b>Naziv korisnika:</b>	CETIN doo
<b>PIB:</b>	112035829
<b>Adresa:</b>	Omladinskih brigada 90, 11070 Novi Beograd
<b>Ugovor:</b>	139 od 01.07.2020.

#### 3.2 PODACI O IZVORU

<b>Naziv izvora:</b>	Bazna stanica Prijepolje
<b>Namena (tip) izvora:</b>	GSM900, UMTS900, UMTS2100, LTE800, LTE1800 i LTE2100
<b>Adresa:</b>	-
<b>Geografske koordinate:</b>	43 22 54.6N 19 37 45.5E
<b>Katastarska parcela:</b>	1148/2
<b>Katastarska opština:</b>	Dušmanići
<b>Opština:</b>	Prijepolje



## 4. IZVOR NEJONIZUJUĆEG ZRAČENJA

### 4.1 Makrolokacija

Opština Prijepolje se nalazi u jugozapadnom delu Srbije na tromeđi Srbije, Bosne i Hercegovine i Crne Gore. Pripada Zlatiborskom okrugu i sa površinom od 827 km<sup>2</sup> druga je opština po površini u okrugu. Po popisu stanovništva iz 2011. godine opština Prijepolje imala je 37.059 stanovnika, što je činilo 12,93 % stanovništva Zlatiborskog okruga. Sam grad broji 13.330 stanovnika. Prosečna starost stanovništva u 2011. godini u opštini Prijepolje je 40,1 godinu a prosečan broj članova po domaćinstvu je 3,21. Prijepolje je naseljeno još u rimsko doba. Nalazilo se u sastavu srpske države Raške. Prijepolje se prvi pominje kao trg manastira Mileševa u ugovoru o trgovini solju iz Dubrovnika za Prijepolje iz 1343. godine.

Opština Prijepolje obuhvata srednje Polimlje. To je pretežno brdskoplaninski predeo. Prosečna nadmorska visina iznosi oko 1.200 m. Najniža tačka oblasti je ušće Mileševke u Lim sa svojih 440 m, dok visoke planine koje se uzdižu nad Limom dostižu visinu od 1.734 m koliko je visok vrh Katunić na Jadovniku.

Kroz Prijepolje prolaze važni magistralni putevi ka Crnoj Gori M21 preko Bjelog Polja i M8 preko Pljevalja, kao i železnička pruga Beograd - Bar.

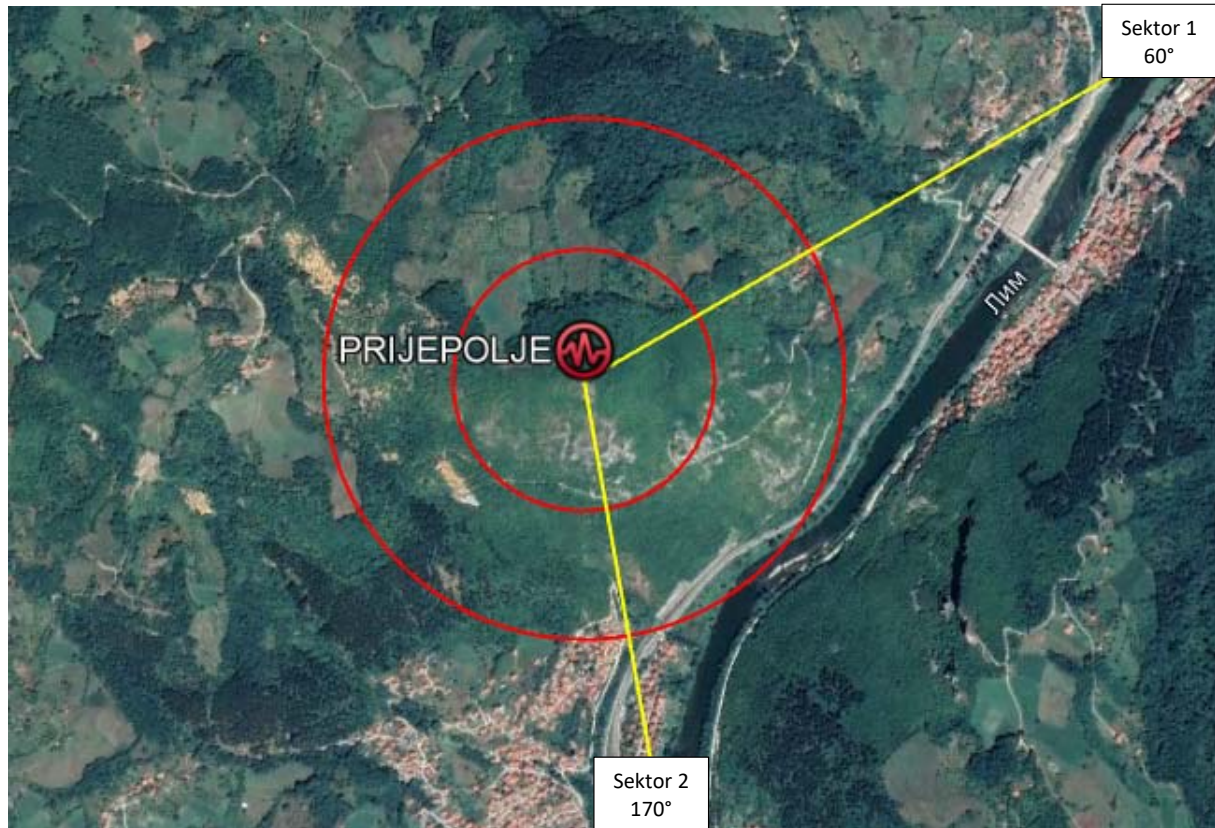


Slika 1: Grad Prijepolje na karti Srbije



## 4.2 MIKROLOKACIJA

Na katastarskoj parceli 1148/2, na brdu Gradina u Prijepolju, nalazi se antenski stub na kome je smeštena Cetin bazna stanica Prijepolje GSM900, UMTS900, UMTS2100, LTE800, LTE1800 i LTE2100. Dve panel antene su raspoređene u dva sektora, tako da se u svakom sektoru nalazi po jedna antena. Kabineti bazne stanice smešteni su u podnožju stuba u objektu namenjenom za smeštaj opreme.



Slika 2: Satelitski snimak predmetne lokacije  
(crveno - krugovi od 250 i 500 m poluprečnika)

U neposrednoj blizini lokacije bazne stanice ne postoje stambeni ni poslovni objekti. Najbliži stambeni objekat je na rastojanju od oko 450m od antenskog stuba u pravcu sektora dva.

Pregledom podataka u bazi RATEL-a i proverom na terenu, uočene bazne stanice u krugu od 200 m od lokacije predmetne bazne stanice su:

- BS A1 Srbija na KP 977, 41m od stuba na kome je Cetin BS Prijepolje,
- BS Telekom Srbija ad na KP 1148/1, 12m od stuba na kome je Cetin BS Prijepolje.

Na narednim slikama dat je prikaz instalirane bazne stanice Prijepolje, odnosno fotografije antenskih nosača sa instaliranom radio opremom i antenama.





Slika 3: Prikaz stuba na kom se nalazi Cetin bazna stanica Prijepolje



Slika 4: Objekat u kome se nalaze kabineti bazne stanice Cetin BS Prijepolje



Slika 5: Prikaz antenskog sistema bazne stanice operatora Cetin BS Prijepolje



### 4.3 KARAKTERISTIKE IZVORA

Karakteristike antenskog sistema kao i parametri rada bazne stanice dobijeni su od operatora. U prilogu ovog dokumenta nalazi se SSR dobijen od operatora.

### 4.4 RADNI PARAMETRI IZVORA

Radni parametri Cetin bazne stanice Prijepolje dati su u narednoj tabeli.

**Tabela 1. Radni parametri bazne stanice Prijepolje**

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	BCCH
BTS3900L	GSM 900	1	20W	2	119
		2	20W	2	115
		3	–	–	–

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	PSC	UARFCN
BTS3900L	UMTS 900	1	1x40W	1	48	3069
		2	1x40W	1	56	3069
		3	–	–	–	–

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	PSC	UARFCN
DBS3900	UMTS 2100	1	1x40W	1	0	10788
		2	1x40W	1	8	10788
		3	–	–	–	–

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	PCI	BW
DBS3900	LTE 800	1	MIMO 2x20W	1	372	10
		2	MIMO 2x20W	1	373	10
		3	–	–	–	–

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	PCI	BW
DBS3900	LTE 1800	1	MIMO 2x40W	1	30	20
		2	MIMO 2x40W	1	31	20
		3	–	–	–	–

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	PCI	BW
DBS3900	LTE 2100	1	MIMO 2x40W	1	30	10
		2	MIMO 2x40W	1	31	10
		3	–	–	–	–



## 5. ISPITIVANJE (MERENJE)

### 5.1 MERENE VELIČINE

Efektivna (RMS) vrednost jačine (intenziteta vektora)  $E$  i frekvencija  $f$  električnog polja.

### 5.2 METODA MERENJA

Merenje je sprovedeno prema **QP.010 Metodologija za ispitivanje elektromagnetnog zračenja u životnoj sredini u visokofrekventnom opsegu** Astel Laboratorije, saglasno standardima [S1] - [S6].

Opseg ispitivanih frekvencija (u ovom slučaju) je u celokupnom opsegu rada merne sonde od 27MHz – 3GHz i uskopojasno (frekvencijski selektivno) u frekvencijskim opsezima radio-sistema baznih stanica mobilnih operatera (*downlink*) i odgovarajućim kontrolnim kanalima, Tabela 2. Jačina električnog polja referentnog signala (LTE) se meri LTE dekoderom (*code selective* merenje), a jačina električnog polja pilot kanala (UMTS) primenom UMTS P-CPICH demodulatora.

**Tabela 2. Predajni radio-frekvencijski opsezi radio-sistema baznih stanica operatera mobilne telefonije**

Radio-sistem	Operator	Frekventncijski opseg [MHz]	Kanali
CDMA-TS	Telekom Srbija	421,875 - 424,375	1101,1151
CDMA-OT	Orion telekom	425,625 - 428,125	1251,1301
LTE 800-TS	Telekom Srbija	791 - 801	796 (EARFCN 6200)
LTE 800-CT	Cetin	801 - 811	806 (EARFCN 6300)
LTE 800-A1	A1 Srbija	811 - 821	816 (EARFCN 6400)
GSM 900-A1	A1 Srbija	935,1 - 939,3	1-21
UMTS 900-A1	A1 Srbija	ne koristi se	ne koristi se
GSM 900-TS-1	Telekom Srbija	939,5 - 939,9	23 - 24
UMTS 900-TS	Telekom Srbija	939,9 - 944,1	25 ÷ 45 (UARFCN 3010)
GSM 900-TS-2	Telekom Srbija	944,1 - 949,1	46-70
GSM 900-CT-1	Cetin	949,3 - 951,3	72 -81
UMTS 900-CT	Cetin	951,7 - 955,9	84 ÷ 104 (UARFCN 3069)
GSM 900-CT-2	Cetin	956,3 - 958,9	107 ÷ 119
DCS 1800-CT1	Cetin	1.805,1 - 1.805,9	512 ÷ 515
LTE1800-CT	Cetin	1.805,9 - 1.824,1	516 ÷ 606 (EARFCN 1300; 20 MHz)
DCS 1800-CT2	Cetin	1.824,1 - 1.824,9	607 ÷ 610
DCS 1800-TS-1	Telekom Srbija	1.825,1 - 1.825,9	612 ÷ 615
LTE 1800-TS	Telekom Srbija	1.825,9 - 1.844,1	616 ÷ 706 (EARFCN 1500; 20 MHz)
DCS 1800-TS-2	Telekom Srbija	1.844,1 - 1.844,9	707 ÷ 710
DCS 1800-A1	A1 Srbija	1.845,0 - 1.875,0	712 - 861
LTE 1800-A1	A1 Srbija	1.845,0 - 1.875,0	(EARFCN 1651; 10 MHz) EARFCN 1795; 20 MHz
UMTS 2100-TS	Telekom Srbija	2.125 - 2.140	UARFCN 10638, 10663, 10688
UMTS 2100-A1	A1 Srbija	2.140 - 2.155	UARFCN 10712, 10737, 10762
UMTS 2100-CT	Cetin	2.155 - 2.170	UARFCN 10788, 10813, 10838
LTE 2100-CT	Cetin	2.160 - 2.170	UARFCN 550



### 5.3 OBRAZLOŽENJE IZBORA METODE

Izabrana metoda je u skladu sa zahtevima za merenje jačine električnog polja bazne stanice i procenu izlaganja stanovništva.

Primenjeni su sledeći principi i pretpostavke:

- Merenje se obavlja u zoni dalekog polja;
- Elektromagnetno polje potiče od više nezavisnih izvora - neophodna su izotropna merenja;
- Vremensko usrednjavanje izmerenih vrednosti odnosi se na kvadrate efektivnih vrednosti električnog polja u vremenskom intervalu od 6 minuta.

### 5.4 PLAN I PROCEDURA MERENJA

Postupak merenja je opisan u **QP.010: Metodologiji za ispitivanje elektromagnetnog zračenja u životnoj sredini u visokofrekventnom opsegu [M1]**. Pre dolaska na lokaciju prouči se satelitski snimak terena i uoči orijentacija postavljenih antena. Na osnovu karakteristika izvora i konfiguracije objekata, uoče se oblasti u kojima se očekuje najjače dejstvo električnog polja i tako dobije inicijalna procena mernih mesta. Na terenu se na osnovu te inicijalne procene i analizom zahteva za merna mesta izvrše preliminarna merenja i u skladu sa izmerenim vrednostima utvrde konačna merna mesta na osnovu kojih je moguće dobiti najbolju ocenu nivoa elektromagnetnog zračenja i uticaja na stanovništvo i životnu sredinu, sa naglaskom na zone povećane osetljivosti.

Merna mesta se identifikuju geografskim koordinatama, namorskom visinom i opisuju i snime fotoaparatom. Merna sonda (antena) se postavlja na udaljenosti od bar 1 m od prepreka (reflektujućih površina) tako da izvor zračenja bude optički vidljiv. Merenje u stanovima se po pravilu obavlja na balkonu ili u sobi uz prozor na udaljenosti od 0.5 m do 1 m, gde se očekuje najjače električno polje.

### 5.5 MERNA OPREMA

U skladu sa zahtevima standarda SRPS EN 61566 tačka 6.2.3 i SRPS EN 62232 tačka 8.2.2 i tačka B.3.1.2.2 pri merenju u uslovima kompleksnog polja (postoje signali od više izvora različitih/nepoznatih pravaca i polarizacija) obavezno je korišćenje izotropne merne sonde. Primenjeni merni instrumenti ispunjavaju tehničke uslove koje ovi standardi propisuju.

Merna oprema:	Datum etaloniranja:	Datum važenja:
Merač temperature i vlažnosti TROTEC, BC21, serijski broj : 180300756	28.10.2019.	28.10.2022.
Uređaj za selektivno merenje visokofrekvencijskog elektromagnetnog polja SRM-3006, proizvođača NARDA, serijski broj : P-0109	15.10.2019.	15.10.2022.
Antena NARDA Three axis, E-Field, 27MHz – 3GHz 3501/03, serijski broj : M-0141	15.10.2019.	15.10.2022.

### 5.6 PARAMETRI PODEŠAVANJA

Parametri podešavanja instrumenta podrazumevaju pravilan izbor servisnih tabela sa definisanim RBW-om presetovanih na računaru. Takođe, u zavisnosti od tehnologije koja se meri primenjuju se određeni parametri podešavanja. Većina parametara se unapred može i mora definisati a samim tim mogu se kreirati i određene merne rutine odnosno preseti automatskog merenja zadatih parametra. U nastavku su date servisne tabele koje se koriste pri merenju. U levom delu je data tabela koja se koristi pri preliminarnom merenju u celom opsegu rada merne sonde 27MHz – 3GHz, a u desnom delu je data servisna tabela koja se koristi pri selektivnom merenju odnosno detaljnijem merenju pojedinih kanala mobilnih operatera.





Service Table				Service Table			
Lower Frequency	Upper Frequency	Name	RBW	Lower Frequency	Upper Frequency	Name	RBW
27 MHz	47 MHz	Vojska, MUP	5 MHz	2.16 GHz	2.17 GHz	LTE2100 Cetin	200 kHz
47 MHz	68 MHz	TV Band I	5 MHz	2.155 GHz	2.16 GHz	UMTS2100 Cetin	100 kHz
68 MHz	87.5 MHz	Vojska, MUP - 2	3 MHz	2.14 GHz	2.155 GHz	UMTS2100 A1	100 kHz
87.5 MHz	108 MHz	FM-Radio	300 kHz	2.125 GHz	2.14 GHz	UMTS2100Telek...	100 kHz
108 MHz	144 MHz	Vazduhoplovstvo	5 MHz	1.8551 GHz	1.875 GHz	DCS/L1800 A1	200 kHz
144 MHz	146 MHz	Raio-amateri	100 kHz	1.845 GHz	1.855 GHz	DCS/L1800 A1	200 kHz
146 MHz	174 MHz	Fiksna mobilna	3 MHz	1.8441 GHz	1.8449 GHz	DCS1800Teleko...	200 kHz
174 MHz	230 MHz	TV - VHF III	300 kHz	1.8259 GHz	1.8441 GHz	LTE1800 Telekom	200 kHz
230 MHz	410 MHz	Fiksna mobilna2	20 MHz	1.8251 GHz	1.8259 GHz	DCS1800Teleko...	200 kHz
410 MHz	430 MHz	CDMA	300 kHz	1.8241 GHz	1.8249 GHz	DCS Cetin 2	200 kHz
430 MHz	470 MHz	Fiksna mobilna3	100 kHz	1.8059 GHz	1.8241 GHz	LTE1800 Cetin	200 kHz
470 MHz	790 MHz	TV-UHF (DVB-T2)	5 MHz	1.8051 GHz	1.8059 GHz	DCS Cetin 1	200 kHz
790 MHz	862 MHz	LTE 800	1 MHz	956.3 MHz	958.9 MHz	GSM900 Cetin 2	200 kHz
862 MHz	890 MHz	Fiksna mobilna4	5 MHz	951.7 MHz	955.9 MHz	UMTS900 Cetin	200 kHz
890 MHz	960 MHz	GSM/UMTS 900	200 kHz	949.3 MHz	951.3 MHz	GSM900 Cetin1	200 kHz
960 MHz	1.215 GHz	Vazduhoplovstvo	20 MHz	939.5 MHz	949.1 MHz	GSM900 Telekom	200 kHz
1.215 GHz	1.35 GHz	Radionavigacija	20 MHz	935.1 MHz	939.3 MHz	GSM900 A1	200 kHz
1.35 GHz	1.71 GHz	Fiksna mobilna5	20 MHz	811 MHz	821 MHz	LTE800 A1	200 kHz
1.71 GHz	1.875 GHz	DCS/LTE 1800	200 kHz	801 MHz	811 MHz	LTE800 Cetin	200 kHz
1.88 GHz	1.9 GHz	DECT	5 MHz	791 MHz	801 MHz	LTE800 Telekom	200 kHz
1.9 GHz	2.17 GHz	UMTS2100	1 MHz	470 MHz	790 MHz	TV-UHF (DVB-T2)	1 MHz
2.17 GHz	2.4 GHz	Fiksna mobilna6	20 MHz	425.625 MHz	428.125 MHz	CDMA Orion	100 kHz
2.4 GHz	2.473 GHz	W-LAN	10 MHz	421.875 MHz	424.375 MHz	CDMA Telekom	100 kHz
2.473 GHz	2.69 GHz	Fiksna mobilna7	20 MHz	174 MHz	230 MHz	TV-VHF III	1 MHz
2.69 GHz	3 GHz	Radar	20 MHz	87.5 MHz	108 MHz	FM Radio	200 kHz

Servisna tabela kod merenja u celom opsegu mernе sonde 27MHz - 3GHz

Parametri podešavanja kod uskopojasnog/selektivnog merenja

## 5.7 PODACI O MERENJU

Datum i vreme merenja	24.11.2021, 08:18h – 10:20h
Spoljna temperatura	7.19°C
Relativna vlažnost vazduha	64.41%
Vremenski uslovi	Vedro, vetrovito
Odstupanja od metode merenja	Nije bilo
Identifikacije mernih zapisa	P-0109_01207 do P-0109_01215

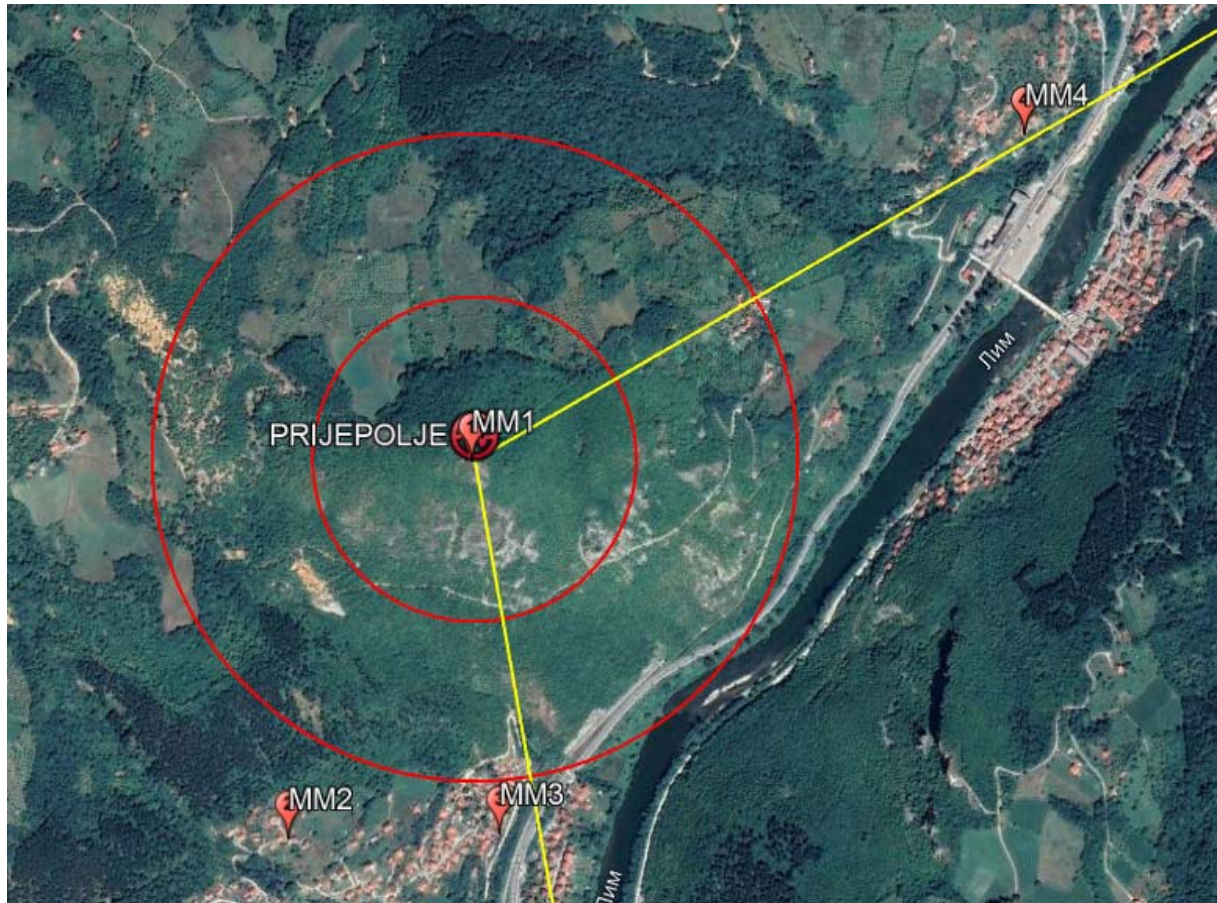
## 5.8 OBRAZLOŽENJE IZBORA MERNIH MESTA

Preliminarno određena merna mesta određena postupkom opisanim u odeljku 5.4 i analizom dobijenog spiska, nakon neposrednog uvida u okruženje BS i položaj prepreka i objekata u odnosu na izvor zračenja u zoni povećane osetljivosti modifikovana su tako da se dobije najbolja ocena nivoa EM zračenja i uticaja na stanovništvo i životnu sredinu i da se obuhvati očekivano najjače dejstvo EM polja, u pravcu azimuta sektora antena. Pri tome se uzima u obzir i moguća refleksija signala i pozicije najviših spratova stambenih objekata okrenutih prema izvoru.



## 5.9 POLOŽAJ MERNIH MESTA

Na narednoj fotografiji dat je prikaz položaja tačaka (mernih mesta) u kojima su vršena merenja.



Slika 6: Prikaz Mernih Mesta u lokalnoj zoni Cetin BS Prijepolje

U nastavku su dati prikazi na fotografijama svakog mernog mesta, njegove koordinate, udaljenost od antena i prateće napomene.



**Merno mesto broj 2**

Ispred kuće u ul. Adžina Njiva br. 10.

Udaljenost od antene sektora 2 je 689m.

Koordinate merne tačke:

43° 22' 35.8" N

19° 37' 32.6" E

Ht=557m

**Merno mesto broj 3**

Ispred kuće u ul. Tekstilna br. 55.

Udaljenost od antene sektora 2 je 633m.

Koordinate merne tačke:

43° 22' 36.0" N

19° 37' 47.1" E

Ht=480m

**Merno mesto broj 4**

Dvorište kuće u ul. 4. Decembar br. 5b.

Udaljenost od antene sektora 1 je 1036m.

Koordinate merne tačke:

43° 23' 10.9" N

19° 38' 23.3" E

Ht=481m





## 6. REZULTATI ISPITIVANJA (MERENJA)

### 6.1 MERNI NESIGURNOST

Procena merne nesigurnosti je rezultat detaljne analize date u dokumentu **QU.002: Uputstvo za procenu merne nesigurnosti rezultata merenja intenziteta električnog polja.**

Komponente koje utiču na mernu nesigurnost, prema Izveštaju o mernoj nesigurnosti ispitivanja prikazuje Tabela 3.1 – 3.4 gde je:

- $c_i$  koeficijent osetljivosti komponente merne nesigurnosti;
- $u_c$  ukupna merna nesigurnost;
- $U$  proširena merna nesigurnost;
- $k$  koeficijent proširenja. određuje nivo poverenja.

**Tabela 3.1 Merna nesigurnost kod selektivnog merenja – indoor (27MHz - 3GHz)**

Uzrok nesigurnosti	Referenca	Spec. nesig. $u(x_i)$ [%]	Spec. nesig. $u(x_i)$ [dB]	Raspodela	Faktor raspodele $k_i$	$c_i$	Stand. nesig. $u_i/k_i$ [%]	Stand. nesig. $u_i = u(x_i)/k_i$ [dB]
Nesigurnost mernog sistema (instrument. kabl. antena)*	Tehnička specifikacija	24.45	1.90			1	24.45	1.90
Uticao temperature instrument. kabl. antena	Tehnička specifikacija	7.89	0.66	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	4.56	0.39
Rezolucija propusnih opsega instrumenta	Tehnička specifikacija	1.1	0.1	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	0.64	0.06
Nestabilnosti postavljene snage izvora	Tehnička specifikacija/standard	2	0.17	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	1.16	0.1
Saobraćajno opterećenje**	Karakteristika izvora	0	0	Normalna	1	1	0	0
Ponovljivost merenja	Serijska merenja	3.4	0.43	Normalna	2	1	1.7	0.15
Postprocessing***	Standard	0	0	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	0	0
<b>KOMBINOVANA STANDARDNA NESIGURNOST</b>								
$u_c = \sqrt{\sum_{i=1}^n c_i^2 \cdot u_i^2}$		24.96 %	$u_c$ [dB] = $20 \cdot \log(u_c$ [%] / 100 + 1)			1.94 dB		
<b>PROŠIRENA MERNI NESIGURNOST</b>								
<b>Nivo poverenja 95% (k = 1.96). normalna raspodela</b>								
$U = 1.96 u_c$		48.93 %	$U$ [dB] = $20 \cdot \log(U$ [%] / 100 + 1)			3.46 dB		



Tabela 3.2 Merna nesigurnost kod selektivnog merenja – outdoor (27MHz - 3GHz)

Uzrok nesigurnosti	Referenca	Spec. nesig. $u(x_i)$ [%]	Spec. nesig. $u(x_i)$ [dB]	Raspodela	Faktor raspodele $k_i$	$c_i$	Stand. nesig. $u_i/k_i$ [%]	Stand. nesig. $u_i=u(x_i)/k_i$ [dB]
Nesigurnost mernog sistema (instrument. kabl. antena)*	Tehnička specifikacija	24.45	1.90			1	24.45	1.90
Uticao temperature instrument. kabl. antena	Tehnička specifikacija	7.89	0.66	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	4.56	0.39
Rezolucija propusnih opsega instrumenta	Tehnička specifikacija	1.1	0.1	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	0.64	0.06
Nestabilnosti postavljene snage izvora	Tehnička specifikacija/standard	2	0.17	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	1.16	0.1
Saobraćajno opterećenje**	Karakteristika izvora	0	0	Normalna	1	1	0	0
Ponovljivost merenja	Serijska merenja	0.57	0.05	Normalna	2	1	0.28	0.02
Postprocessing***	Standard	0	0	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	0	0
<b>KOMBINOVANA STANDARDNA NESIGURNOST</b>								
$u_c = \sqrt{\sum_{i=1}^n c_i^2 \cdot u_i^2}$		24.91 %	$u_c$ [dB]=20·log( $u_c$ [%] / 100 + 1)			1.93 dB		
<b>PROŠIRENA MERNI NESIGURNOST</b> Nivo poverenja 95% (k = 1.96), normalna raspodela								
$U = 1.96 u_c$		48.82 %	$U$ [dB]=20·log( $U$ [%] / 100 + 1)			3.45 dB		

Tabela 3.3 Merna nesigurnost kod preliminarnog merenja po frekvencijskim opsezima u celom opsegu merne sonde – outdoor (27MHz - 3GHz)

Uzrok nesigurnosti	Referenca	Spec. nesig. $u(x_i)$ [%]	Spec. nesig. $u(x_i)$ [dB]	Raspodela	Faktor raspodele $k_i$	$c_i$	Stand. nesig. $u_i/k_i$ [%]	Stand. nesig. $u_i=u(x_i)/k_i$ [dB]
Nesigurnost mernog sistema (instrument. kabl. antena)*	Tehnička specifikacija	35.67	2.65			1	35.67	2.65
Uticao temperature instrument. kabl. antena	Tehnička specifikacija	7.89	0.66	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	4.56	0.39
Rezolucija propusnih opsega instrumenta	Tehnička specifikacija	1.1	0.1	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	0.64	0.06
Nestabilnosti postavljene snage izvora	Tehnička specifikacija/standard	2	0.17	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	1.16	0.1
Saobraćajno opterećenje**	Karakteristika izvora	0	0	Normalna	1	1	0	0
Ponovljivost merenja	Serijska merenja	1.1	0.1	Normalna	2	1	0.55	0.05
Postprocessing***	Standard	0	0	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	0	0



KOMBINOVANA STANDARDNA NESIGURNOST			
$u_c = \sqrt{\sum_{i=1}^n c_i^2 \cdot u_i^2}$	35.99 %	$u_c [\text{dB}] = 20 \cdot \log(u_c [\%] / 100 + 1)$	2.67 dB
PROŠIRENA MERNNA NESIGURNOST			
Nivo poverenja 95% (k = 1.96). normalna raspodela			
$U = 1.96 u_c$	70.54 %	$U [\text{dB}] = 20 \cdot \log(U [\%] / 100 + 1)$	4.64 dB

Tabela 3.4 Merna nesigurnost kod preliminarnog merenja po frekvencijskim opsezima u celom opsegu merne sonde – indoor (antena 27MHz - 3GHz)

Uzrok nesigurnosti	Referenca	Spec. nesig. $u(x_i)$ [%]	Spec. nesig. $u(x_i)$ [dB]	Raspodela	Faktor raspodele $k_i$	$c_i$	Stand. nesig. $u_i/k_i$ [%]	Stand. nesig. $u_i = u(x_i)/k_i$ [dB]
Nesigurnost mernog sistema (instrument. kabl. antena)*	Tehnička specifikacija	35.67	2.65			1	35.67	2.65
Uticao temperature instrument. kabl. antena	Tehnička specifikacija	7.89	0.66	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	4.56	0.39
Rezolucija propusnih opsega instrumenta	Tehnička specifikacija	1.1	0.1	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	0.64	0.06
Nestabilnosti postavljene snage izvora	Tehnička specifikacija/standard	2	0.17	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	1.16	0.1
Saobraćajno opterećenje**	Karakteristika izvora	0	0	Normalna	1	1	0	0
Ponovljivost merenja	Serijska merenja	3.96	0.34	Normalna	2	1	1.98	0.17
Postprocessing***	Standard	0	0	Pravougaona (uniformna)	1.73	1	0	0
KOMBINOVANA STANDARDNA NESIGURNOST								
$u_c = \sqrt{\sum_{i=1}^n c_i^2 \cdot u_i^2}$		36.04 %		$u_c [\text{dB}] = 20 \cdot \log(u_c [\%] / 100 + 1)$				2.67 dB
PROŠIRENA MERNNA NESIGURNOST								
Nivo poverenja 95% (k = 1.96). normalna raspodela								
$U = 1.96 u_c$		70.64 %		$U [\text{dB}] = 20 \cdot \log(U [\%] / 100 + 1)$				4.64 dB



## 6.2 MERNI REZULTATI PRELIMINARNOG MERENJA U RADIO-FREKVENCIJSKOM OPSEGU (27MHZ – 3GHZ).

Tabele 4.1. do 4.4. prikazuju rezultate merenja i izloženost zatečenog EMP u celokupnom frekvencijskom opsegu merne sonde (27MHz – 3GHz).

Značenje pojedinih kolona je sledeće:

- fmin donja frekvencija frekventnog opsega radio-sistema;
- fmax gornja frekvencija frekventnog opsega radio-sistema;
- RBW propusni opseg filtera rezolucije;
- Ers izmerena jačina trenutnog električnog polja radio-sistema sa proširenom MN;
- E<sub>L</sub> referentni granični nivo jačine električnog polja.

U nastavku su dati tabelarno prikazani rezultati sa merenja, za svako merno mesto.

**Tabela 4.1. Rezultati merenja Merno Mesto 1**

fmin [MHz]	fmax [MHz]	RBW [MHz]	Radio-sistem	Ers [V/m]	E <sub>L</sub> [V/m]	Izloženost (Ers / E <sub>L</sub> ) <sup>2</sup>
27	47	5	Vojska, MUP	0.221 ± 0.156	11.2	0.00039
47	68	5	TV-VHF I	0.158 ± 0.111	11.2	0.00020
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.115 ± 0.081	11.2	0.00011
87.5	108	0.3	FM-Radio	1.116 ± 0.787	11.2	0.00993
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.112 ± 0.079	11.2	0.00010
144	146	0.1	Radio-amateri	0.022 ± 0.015	11.2	0.00000
146	174	3	Fiksna mobilna	0.077 ± 0.055	11.2	0.00005
174	230	0.3	TV-VHF III	0.091 ± 0.064	11.2	0.00007
230	410	20	Fiksna mobilna 2	0.769 ± 0.542	11.2	0.00471
410	430	0.3	CDMA	0.04 ± 0.028	11.3	0.00001
430	470	0.1	Fiksna mobilna 3	0.053 ± 0.038	11.7	0.00002
470	790	5	TV-UHF (DVB-T2)	0.506 ± 0.357	13.8	0.00134
790	862	1	LTE 800	1.651 ± 1.165	15.8	0.01092
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.037 ± 0.026	16.3	0.00001
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	1.671 ± 1.179	16.7	0.01001
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.546 ± 0.385	18.1	0.00091
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.082 ± 0.058	19.7	0.00002
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.131 ± 0.092	21.5	0.00004
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	2.649 ± 1.869	23.3	0.01293
1880	1900	5	DECT	0.03 ± 0.021	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	1.474 ± 1.04	24.4	0.00365
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.293 ± 0.206	24.4	0.00014
2400	2473	10	WLAN	0.126 ± 0.089	24.4	0.00003
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.28 ± 0.198	24.4	0.00013
2690	3000	20	Radar	0.4 ± 0.282	24.4	0.00027
<b>Ukupno</b>				<b>4.194 ± 2.958</b>		<b>0.0560</b>





Tabela 4.2. Rezultati preliminarnog merenja Merno Mesto 2

$f_{min}$ [MHz]	$f_{max}$ [MHz]	$RBW$ [MHz]	Radio-sistem	$E_{rs}$ [V/m]	$E_L$ [V/m]	Izloženost ( $E_{rs} / E_L$ ) <sup>2</sup>
27	47	5	Vojska, MUP	0.037 ± 0.026	11.2	0.00001
47	68	5	TV-VHF I	0.029 ± 0.021	11.2	0.00001
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.021 ± 0.015	11.2	0.00000
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.074 ± 0.052	11.2	0.00004
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.02 ± 0.014	11.2	0.00000
144	146	0.1	Radio-amateri	0.004 ± 0.003	11.2	0.00000
146	174	3	Fiksna mobilna	0.016 ± 0.011	11.2	0.00000
174	230	0.3	TV-VHF III	0.018 ± 0.013	11.2	0.00000
230	410	20	Fiksna mobilna 2	0.035 ± 0.025	11.2	0.00001
410	430	0.3	CDMA	0.008 ± 0.006	11.3	0.00000
430	470	0.1	Fiksna mobilna 3	0.011 ± 0.008	11.7	0.00000
470	790	5	TV-UHF (DVB-T2)	0.054 ± 0.038	13.8	0.00002
790	862	1	LTE 800	0.192 ± 0.135	15.8	0.00015
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.008 ± 0.005	16.3	0.00000
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	0.199 ± 0.14	16.7	0.00014
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.09 ± 0.063	18.1	0.00002
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.016 ± 0.011	19.7	0.00000
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.026 ± 0.018	21.5	0.00000
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	0.187 ± 0.132	23.3	0.00006
1880	1900	5	DECT	0.007 ± 0.005	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	0.107 ± 0.075	24.4	0.00002
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.051 ± 0.036	24.4	0.00000
2400	2473	10	WLAN	0.025 ± 0.018	24.4	0.00000
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.054 ± 0.038	24.4	0.00000
2690	3000	20	Radar	0.079 ± 0.056	24.4	0.00001
<b>Ukupno</b>				<b>0.397 ± 0.28</b>		<b>0.0005</b>



Tabela 4.3. Rezultati preliminarnog merenja Merno Mesto 3

$f_{min}$ [MHz]	$f_{max}$ [MHz]	$RBW$ [MHz]	Radio-sistem	$E_{rs}$ [V/m]	$E_L$ [V/m]	Izloženost ( $E_{rs} / E_L$ ) <sup>2</sup>
27	47	5	Vojska, MUP	0.045 ± 0.032	11.2	0.00002
47	68	5	TV-VHF I	0.03 ± 0.021	11.2	0.00001
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.021 ± 0.015	11.2	0.00000
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.072 ± 0.051	11.2	0.00004
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.02 ± 0.014	11.2	0.00000
144	146	0.1	Radio-amateri	0.004 ± 0.003	11.2	0.00000
146	174	3	Fiksna mobilna	0.015 ± 0.011	11.2	0.00000
174	230	0.3	TV-VHF III	0.018 ± 0.013	11.2	0.00000
230	410	20	Fiksna mobilna 2	0.039 ± 0.027	11.2	0.00001
410	430	0.3	CDMA	0.008 ± 0.006	11.3	0.00000
430	470	0.1	Fiksna mobilna 3	0.011 ± 0.007	11.7	0.00000
470	790	5	TV-UHF (DVB-T2)	0.038 ± 0.027	13.8	0.00001
790	862	1	LTE 800	0.064 ± 0.045	15.8	0.00002
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.007 ± 0.005	16.3	0.00000
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	0.107 ± 0.076	16.7	0.00004
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.04 ± 0.028	18.1	0.00000
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.016 ± 0.012	19.7	0.00000
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.026 ± 0.018	21.5	0.00000
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	0.069 ± 0.048	23.3	0.00001
1880	1900	5	DECT	0.007 ± 0.005	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	0.065 ± 0.046	24.4	0.00001
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.053 ± 0.037	24.4	0.00000
2400	2473	10	WLAN	0.025 ± 0.018	24.4	0.00000
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.054 ± 0.038	24.4	0.00000
2690	3000	20	Radar	0.081 ± 0.057	24.4	0.00001
<b>Ukupno</b>				<b>0.23 ± 0.162</b>		<b>0.0002</b>



Tabela 4.4. Rezultati preliminarnog merenja Merno Mesto 4

$f_{min}$ [MHz]	$f_{max}$ [MHz]	$RBW$ [MHz]	Radio-sistem	$E_{rs}$ [V/m]	$E_L$ [V/m]	Izloženost ( $E_{rs} / E_L$ ) <sup>2</sup>
27	47	5	Vojska, MUP	0.043 ± 0.03	11.2	0.00001
47	68	5	TV-VHF I	0.031 ± 0.022	11.2	0.00001
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.021 ± 0.015	11.2	0.00000
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.039 ± 0.028	11.2	0.00001
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.021 ± 0.015	11.2	0.00000
144	146	0.1	Radio-amateri	0.005 ± 0.003	11.2	0.00000
146	174	3	Fiksna mobilna	0.015 ± 0.011	11.2	0.00000
174	230	0.3	TV-VHF III	0.018 ± 0.013	11.2	0.00000
230	410	20	Fiksna mobilna 2	0.039 ± 0.028	11.2	0.00001
410	430	0.3	CDMA	0.014 ± 0.01	11.3	0.00000
430	470	0.1	Fiksna mobilna 3	0.011 ± 0.008	11.7	0.00000
470	790	5	TV-UHF (DVB-T2)	0.039 ± 0.027	13.8	0.00001
790	862	1	LTE 800	0.18 ± 0.127	15.8	0.00013
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.007 ± 0.005	16.3	0.00000
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	0.189 ± 0.133	16.7	0.00013
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.085 ± 0.06	18.1	0.00002
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.017 ± 0.012	19.7	0.00000
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.026 ± 0.018	21.5	0.00000
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	0.285 ± 0.201	23.3	0.00015
1880	1900	5	DECT	0.008 ± 0.006	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	0.224 ± 0.158	24.4	0.00008
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.081 ± 0.057	24.4	0.00001
2400	2473	10	WLAN	0.029 ± 0.02	24.4	0.00000
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.055 ± 0.039	24.4	0.00001
2690	3000	20	Radar	0.079 ± 0.056	24.4	0.00001
<b>Ukupno</b>				<b>0.483 ± 0.341</b>		<b>0.0006</b>



### 6.3 REZULTATI MERENJA U RADIO-FREKVENCIJSKIM OPSEZIMA MOBILNIH OPERATORA

Tabele 5.1 - 5.4 prikazuju rezultate merenja zatečenog EMP u predajnim radio-frekvencijskim opsezima radio - sistema baznih stanica mobilnih operatora. Značenje pojedinih kolona:

- $RBW$  propusni opseg filtera rezolucije;
- $E_{op}$  izmerena jačina trenutnog električnog polja radio-sistema operatora sa proširenom MN;
- Izl. op. faktor izloženosti od operatora;
- $E_{rs}$  jačina trenutnog električnog polja radio-sistema od svih operatora;
- $E_L$  referentni granični nivo jačine električnog polja;
- Izl. svi faktor izloženosti na mernom mestu od svih operatora.

**Tabela 5.1 Rezultati merenja u predajnim radio-frekvencijskim opsezima radio-sistema mobilnih operatora Merno Mesto 1**

Merno mesto 1							
Radio-sistem	$RBW$ [MHz]	Operator	$E_{op}$ [V/m]	Izl. op. $(E_{op}/E_L)^2$	$E_{rs}$ [V/m]	$E_L$ [V/m]	Izl. svi $\sum(E_{rs}/E_L)^2$
CDMA	0.1	Telekom	$0.015 \pm 0.007$	0.00000	0.020	11.3	0.0364
		Orion	$0.014 \pm 0.007$	0.00000			
LTE 800	0.2	Telekom	$1.548 \pm 0.756$	0.00985	1.863	15.6	
		Cetin	$0.47 \pm 0.23$	0.00091			
		A1	$0.923 \pm 0.451$	0.00350			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	$0.497 \pm 0.243$	0.00086	1.673	16.9	
		Telekom	$1.439 \pm 0.703$	0.00725			
		Cetin	$0.695 \pm 0.339$	0.00169			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	$0.443 \pm 0.216$	0.00035	2.212	23.6	
		Telekom	$2.137 \pm 1.043$	0.00820			
		A1	$0.357 \pm 0.174$	0.00023			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	$1.315 \pm 0.642$	0.00290	1.452	24.4	
		A1	$0.391 \pm 0.191$	0.00026			
		Cetin	$0.474 \pm 0.231$	0.00038			



**Tabela 5.2 Rezultati merenja u predajnim radio-frekvencijskim opsezima radio-sistema mobilnih operatora Merno Mesto 2**

Merno mesto 2							
Radio-sistem	RBW [MHz]	Operator	$E_{op}$ [V/m]	Izl. op. $(E_{op}/E_L)^2$	$E_{rs}$ [V/m]	$E_L$ [V/m]	Izl. svi $\sum(E_{rs}/E_L)^2$
CDMA	0.1	Telekom	$0.014 \pm 0.007$	0.00000	0.020	11.3	0.0004
		Orion	$0.014 \pm 0.007$	0.00000			
LTE 800	0.2	Telekom	$0.119 \pm 0.058$	0.00006	0.203	15.6	
		Cetin	$0.144 \pm 0.07$	0.00009			
		A1	$0.078 \pm 0.038$	0.00002			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	$0.043 \pm 0.021$	0.00001	0.220	16.9	
		Telekom	$0.145 \pm 0.071$	0.00007			
		Cetin	$0.16 \pm 0.078$	0.00009			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	$0.092 \pm 0.045$	0.00002	0.181	23.6	
		Telekom	$0.137 \pm 0.067$	0.00003			
		A1	$0.076 \pm 0.037$	0.00001			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	$0.109 \pm 0.053$	0.00002	0.134	24.4	
		A1	$0.054 \pm 0.026$	0.00000			
		Cetin	$0.057 \pm 0.028$	0.00001			

**Tabela 5.3 Rezultati merenja u predajnim radio-frekvencijskim opsezima radio-sistema mobilnih operatora Merno Mesto 3**

Merno mesto 3							
Radio-sistem	RBW [MHz]	Operator	$E_{op}$ [V/m]	Izl. op. $(E_{op}/E_L)^2$	$E_{rs}$ [V/m]	$E_L$ [V/m]	Izl. svi $\sum(E_{rs}/E_L)^2$
CDMA	0.1	Telekom	$0.014 \pm 0.007$	0.00000	0.020	11.3	0.0001
		Orion	$0.014 \pm 0.007$	0.00000			
LTE 800	0.2	Telekom	$0.052 \pm 0.025$	0.00001	0.096	15.6	
		Cetin	$0.065 \pm 0.032$	0.00002			
		A1	$0.048 \pm 0.024$	0.00001			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	$0.065 \pm 0.032$	0.00001	0.135	16.9	
		Telekom	$0.098 \pm 0.048$	0.00003			
		Cetin	$0.067 \pm 0.033$	0.00002			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	$0.051 \pm 0.025$	0.00000	0.103	23.6	
		Telekom	$0.064 \pm 0.031$	0.00001			
		A1	$0.062 \pm 0.03$	0.00001			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	$0.056 \pm 0.027$	0.00001	0.100	24.4	
		A1	$0.054 \pm 0.027$	0.00000			
		Cetin	$0.062 \pm 0.03$	0.00001			



**Tabela 5.4 Rezultati merenja u predajnim radio-frekvencijskim opsezima radio-sistema mobilnih operatora Merno Mesto 4**

Merno mesto 4							
Radio-sistem	RBW [MHz]	Operator	$E_{op}$ [V/m]	Izl. op. $(E_{op}/E_L)^2$	$E_{rs}$ [V/m]	$E_L$ [V/m]	Izl. svi $\Sigma(E_{rs}/E_L)^2$
CDMA	0.1	Telekom	$0.018 \pm 0.009$	0.00000	0.023	11.3	0.0005
		Orion	$0.014 \pm 0.007$	0.00000			
LTE 800	0.2	Telekom	$0.081 \pm 0.039$	0.00003	0.168	15.6	
		Cetin	$0.136 \pm 0.067$	0.00008			
		A1	$0.057 \pm 0.028$	0.00001			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	$0.083 \pm 0.041$	0.00002	0.195	16.9	
		Telekom	$0.121 \pm 0.059$	0.00005			
		Cetin	$0.128 \pm 0.063$	0.00006			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	$0.141 \pm 0.069$	0.00004	0.298	23.6	
		Telekom	$0.211 \pm 0.103$	0.00008			
		A1	$0.156 \pm 0.076$	0.00004			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	$0.139 \pm 0.068$	0.00003	0.217	24.4	
		A1	$0.124 \pm 0.06$	0.00003			
		Cetin	$0.111 \pm 0.054$	0.00002			





## 6.4 PROCENA JAČINE ELEKTRIČNOG POLJA BAZNE STANICE PRI MAKSIMALNOM SAOBRAĆAJU

Procena jačine električnog polja kada bi radio-sistemi bazne stanice radili maksimalnim kapacitetom (ekstrapolacija) se vrši na osnovu izmerenih vrednosti kontrolnih kanala BCCH (*Broadcast Control Channel*) za radio-sistem GSM, referentnih signala (RS) za radio-sistem LTE te pilot kanala P-CPICH (*Primary Common Pilot Channel*) za radio-sistem UMTS, prema Standardu [S6].

Za radio-sistem GSM ekstrapolirana jačina električnog polja sektora  $E_{ms}$  se određuje kao

$$E_{ms} = \sqrt{n_k} \cdot E_{ik}$$

gde je :

- $n_k$  broj kanala (primopredajnika) u sektoru;
- $E_{ik}$  izmerena jačina električnog polja kontrolnog kanala.

Za radio-sistem LTE ekstrapolirana jačina električnog polja sektora  $E_{ms}$  je

$$E_{ms} = \sqrt{\frac{n_{RS}}{BF}} \cdot \sqrt{E_{RS0}^2 + E_{RS1}^2}$$

gde je :

- $n_{RS}$  odnos maksimalne ukupne izlazne snage i snage referentnog signala bazne stanice;
- $BF$  faktor pojačanja snage (*Boosting Factor*);
- $E_{RS0}$  izmerena jačina električnog polja referentnog signala sa prve grane MIMO antene;
- $E_{RS1}$  izmerena jačina električnog polja referentnog signala sa druge grane MIMO antene.

Za radio-sistem UMTS ekstrapolirana jačina električnog polja sektora  $E_{ms}$  je

$$E_{ms} = \sqrt{\sum_{i=1}^n E_{mki}^2} \quad ; \quad E_{mk} = \sqrt{n_{cp}} \cdot E_{cp}$$

gde je :

- $E_{mk}$  ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja UMTS nosioca;
- $n_{cp}$  korekcionni faktor ekstrapolacije (tipično 10);
- $E_{cp}$  izmerena jačina električnog polja UMTS pilot kanala.

Ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja na mernom mestu  $E_{mt}$  određuje se kao:

$$E_{mt} = \sqrt{\sum_{i=1}^s E_{msi}^2}$$

gde je :

- $E_{ms}$  ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja sektora.

Ekstrapolirana jačina električnog polja na mernom mestu se uzima u dalje razmatranje i analizu mernih rezultata (poređenje sa referentnim graničnim nivoima i slično).



Tabela 6 prikazuje izmerene i procenjene (ekstrapolirane) maksimalne jačine električnog polja bazne stanice \_\_\_\_\_ operatora \_\_\_\_\_ po mernim mestima za radio-sistem **GSM900**. Značenje pojedinih kolona je sledeće:

- BCCH identifikacija kontrolnog kanala sektora;
- $f_c$  centralna frekvencija kontrolnog kanala;
- $n_k$  broj kanala (primopredajnika) u sektoru;
- $E_{ik}$  izmerena jačina električnog polja kontrolnog kanala sa proširenim MN;
- $E_{ms}$  ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja sektora;
- $E_{mt}$  ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja na mernom mestu (svi sektori).

**Tabela 6. Izmerene i procenjene maksimalne jačine električnog polja radio-sistema GSM900 \_\_\_\_\_ operatora \_\_\_\_\_**

Merno mesto	Sektor	BCCH	$f_c$ [MHz]	$n_k$	$E_{ik}$ [V/m]	$E_{ms}$ [V/m]	$E_{mt}$ [V/m]

Tabela 7 prikazuje izmerene i procenjene (ekstrapolirane) maksimalne jačine električnog polja bazne stanice \_\_\_\_\_ operatora \_\_\_\_\_ po mernim mestima za radio-sistem **LTE800**. Značenje pojedinih kolona je sledeće:

- PCI fizička identifikacija ćelije (sektora);
- $n_{RS}$  odnos maksimalne ukupne izlazne snage i snage referentnog signala;
- BF faktor pojačanja snage (*Boosting Factor*), tipično 1;
- Port port MIMO antene (identifikacija grane);
- $E_{RS}$  izmerena jačina električnog polja referentnog signala sa porta MIMO antene sa proširenim MN;
- $E_{mRS}$  ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja referentnog signala operatora;
- $E_{ms}$  ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja ćelije (sektora);
- $E_{mt}$  ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja na mernom mestu (svi sektori).

**Tabela 7. Izmerene i procenjene maksimalne jačine električnog polja radio-sistema LTE800 \_\_\_\_\_ operatora \_\_\_\_\_**

Merno mesto	Sektor	PCI	$n_{RS}$ / BF	Port	$E_{RS}$ [V/m]	$E_{mRS}$ [V/m]	$E_{ms}$ [V/m]	$E_{mt}$ [V/m]

Tabela 8 prikazuje izmerene i procenjene (ekstrapolirane) maksimalne jačine električnog polja bazne stanice \_\_\_\_\_ operatora \_\_\_\_\_ po mernim mestima za radio-sistem **LTE1800**.

**Tabela 8. Izmerene i procenjene maksimalne jačine električnog polja radio-sistema LTE1800 \_\_\_\_\_ operatora \_\_\_\_\_**

Merno mesto	Sektor	PCI	$n_{RS}$ / BF	Port	$E_{RS}$ [V/m]	$E_{mRS}$ [V/m]	$E_{ms}$ [V/m]	$E_{mt}$ [V/m]




Tabela 9 prikazuje izmerene i procenjene (ekstrapolirane) maksimalne jačine električnog polja bazne stanice \_\_\_\_\_ operatora \_\_\_\_\_ po mernim mestima za radio-sistem **LTE2100**.

**Tabela 9. Izmerene i procenjene maksimalne jačine električnog polja radio-sistema LTE2100 \_\_\_\_\_ operatora \_\_\_\_\_**

Merno mesto	Sektor	PCI	$n_{RS}$ / BF	Port	$E_{RS}$ [V/m]	$E_{mRS}$ [V/m]	$E_{ms}$ [V/m]	$E_{mt}$ [V/m]

Tabela 10 prikazuje izmerene i procenjene (ekstrapolirane) maksimalne jačine električnog polja bazne stanice \_\_\_\_\_ operatora \_\_\_\_\_ po mernim mestima za radio-sistem **UMTS900**. Značenje pojedinih kolona je sledeće:

- PSC identifikacija ćelije (sektora) u pilot kanalu;
- UARFCN identifikacija UMTS nosioca;
- $n_{cp}$  korekcionni faktor ekstrapolacije;
- $E_{cp}$  izmerena jačina električnog polja UMTS pilot kanala sa proširenim MN;
- $E_{mk}$  ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja UMTS nosioca;
- $E_{ms}$  ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja sektora (svi nosioci);
- $E_{mt}$  ekstrapolirana maksimalna jačina električnog polja na mernom mestu.

**Tabela 10. Izmerene i procenjene maksimalne jačine električnog polja radio-sistema UMTS900 \_\_\_\_\_ operatora \_\_\_\_\_**

Merno mesto	Sektor	PSC	UARFCN	$n_{cp}$	$E_{cp}$ [V/m]	$E_{mk}$ [V/m]	$E_{mt}$ [V/m]

Tabela 11 prikazuje izmerene i procenjene (ekstrapolirane) maksimalne jačine električnog polja bazne stanice \_\_\_\_\_ operatora \_\_\_\_\_ po mernim mestima za radio-sistem **UMTS2100**.

**Tabela 11. Izmerene i procenjene maksimalne jačine električnog polja radio-sistema UMTS2100 \_\_\_\_\_ operatora \_\_\_\_\_**

Merno mesto	Sektor	PSC	UARFCN	$n_{cp}$	$E_{cp}$ [V/m]	$E_{mk}$ [V/m]	$E_{ms}$ [V/m]	$E_{mt}$ [V/m]

**Procena jačine električnog polja kada bi radio-sistemi bazne stanice radili maksimalnim kapacitetom nije radena kako najveće izmerene trenutne vrednosti jačine električnog polja BS Prijepolje operatora Cetin ne prelaze 10% graničnih referentnih vrednosti.**



## 7. USAGLAŠENOST SA SPECIFIKACIJAMA

### 7.1 REFERENTNI DOKUMENTI

Izjava o usaglašenosti rezultata merenja se daje na osnovu **Pravilnika o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima [P1]** koji propisuje referentne granične nivoe izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima različitih frekvencija (od 0 do 300 GHz). Pri davanju Izjave o usaglašenosti koristi se jedno od pravila odlučivanja dogovoreno unapred sa korisnikom a opisano u **QU.003: Uputstvo za izveštavanje o rezultatima ispitivanja [U2]**.

Referentni granični nivoui služe za praktičnu procenu izloženosti kako bi se odredilo da li postoji verovatnoća da bazična ograničenja budu prekoračena. Iskazuju se parametrima: jačina električnog polja ( $E_L$ ), jačina magnetnog polja ( $H_L$ ), magnetna indukcija ( $B_L$ ) i gustina snage ( $S_L$ ). Referentne granične nivoe ovih parametara za predajne frekventne opsege radio-sistema baznih stanica mobilnih operatora prikazuje Tabela 12. Frekvencija ( $f$ ) je zaokružena srednja vrednost ispitivanog opsega frekvencija.

Tabela 12. Referentni granični nivoui radio-sistema mobilnih operatora

Radio-sistem	$f$ [MHz]	$E_L$ [V/m]	$H_L$ [A/m]	$B_L$ [ $\mu$ T]	$S_L$ [W/m <sup>2</sup> ]
CDMA	425	<b>11.3</b>	0.031	0.038	0.340
LTE 800	801	<b>15.6</b>	0.042	0.052	0.645
GSM/UMTS 900	953	<b>16.9</b>	0.046	0.057	0.758
DCS/LTE 1800	1.835	<b>23.6</b>	0.063	0.079	1.472
UMTS/LTE 2100	2160	<b>24.4</b>	0.064	0.080	1.600

U slučaju izlaganja elektromagnetnom zračenju u prisustvu više izvora mora se ispuniti kriterijum izloženosti u odnosu na referentne granične nivoe jačine polja. Provera ovog kriterijuma podrazumeva proračun ukupne izloženosti od svih izvora EMZ u okolini.

### 7.2 ANALIZA REZULTATA SA STANOVIŠTA SPECIFIKACIJA

Tabela 13. sadrži izmerene jačine ukupnog električnog polja ( $E_U$ ) i izloženost zatečenom EMP koje potiče od svih izvora nejonizujućeg EMZ u okolini ispitivanog izvora u celokupnom opsegu frekvencija 27 MHz – 3 GHz.

Tabela 13. Izmerena jačina električnog polja i izloženost EMP svih okolnih izvora

Merno mesto	$E_U$ [V/m]	Izloženost
T1	<b>4.194 ± 2.958</b>	<b>0.0560</b>
T2	0.397 ± 0.280	0.0005
T3	0.230 ± 0.162	0.0002
T4	0.483 ± 0.341	0.0006

**Najveća trenutna izloženost** zatečenom EMP koje potiče od svih izvora u celokupnom opsegu frekvencija 27 MHz – 3 GHz izmerena je na mernom mestu **T1** i iznosi **0.056** (znatno manje od 1), **što je u skladu sa Pravilnikom [P1]**.

Budući da se radi o merenju u dalekom polju, na osnovu izmerenih trenutnih vrednosti jačine električnog polja ( $E$ ) proračunate su i odgovarajuće vrednosti ostalih parametara elektromagnetnog polja : jačina magnetnog



polja ( $H$ ), magnetna indukcija ( $B$ ) i gustina snage ( $S$ ). Ovako dobijene vrednosti su upoređene sa odgovarajućim referentnim graničnim nivoima i date u Tabeli 14, koja prikazuje najveće trenutne vrednosti parametara EMP koje potiče od svih okolnih BS operatora mobilne telefonije.

Kolona „Radio-sistem / Mer. mesto / Oper.“ sadrži naziv radio-sistema, identifikaciju odgovarajućeg mernog mesta i naziv operatora čija BS ima najveći uticaj na tom mernom mestu. Kolona „Fizička veličina“ opisuje parametar i jedinicu mere. Vrednost parametra polja koje potiče od svih BS u okolini je u koloni „Sve BS“ a vrednost parametra polja koje potiče od BS sa najvećim uticajem u koloni „BS“. Kolona „Ref. gr. nivo“ prikazuje odgovarajući referentni granični nivo parametra. Odnos vrednosti parametra polja koje potiče od svih okolnih BS i referentnog graničnog nivoa prikazuje kolona „Uticaj svih“ a odnos vrednosti parametra polja koje potiče od BS sa najvećim uticajem i referentnog graničnog nivoa prikazuje kolona „Uticaj BS“.

**Tabela 14. Najveće trenutne vrednosti parametara EMP svih okolnih BS**

Radio-sistem/ Mer. mesto / Oper.	Fizička veličina	Sve BS	BS	Ref. gr. nivo	Uticaj svih [%]	Uticaj BS [%]
CDMA Meren u T4 "Telekom"	$E$ [V/m]	<b>0.023 ± 0.011</b>	<b>0.018 ± 0.009</b>	<b>11.3</b>	<b>0.20</b>	<b>0.16</b>
	$H$ [A/m]	0.0001	0.0000	0.030	0.20	0.16
	$B$ [μT]	0.0001	0.0001	0.038	0.20	0.16
	$S$ [W/m <sup>2</sup> ]	0.0000	0.0000	0.339	0.00	0.00
LTE 800 Meren u T1 "Telekom"	$E$ [V/m]	<b>1.863 ± 0.91</b>	<b>1.548 ± 0.756</b>	<b>15.6</b>	<b>11.94</b>	<b>9.92</b>
	$H$ [A/m]	0.0049	0.0041	0.041	11.94	9.92
	$B$ [μT]	0.0062	0.0052	0.052	11.94	9.92
	$S$ [W/m <sup>2</sup> ]	0.0092	0.0064	0.646	1.43	0.98
GSM/UMTS 900 Meren u T1 „Telekom“	$E$ [V/m]	<b>1.673 ± 0.817</b>	<b>1.439 ± 0.703</b>	<b>16.9</b>	<b>9.90</b>	<b>8.51</b>
	$H$ [A/m]	0.0044	0.0038	0.045	9.90	8.51
	$B$ [μT]	0.0056	0.0048	0.056	9.90	8.51
	$S$ [W/m <sup>2</sup> ]	0.0074	0.0055	0.758	0.98	0.73
DCS/LTE 1800 Meren u T1 "Telekom"	$E$ [V/m]	<b>2.212 ± 1.08</b>	<b>2.137 ± 1.043</b>	<b>23.6</b>	<b>9.37</b>	<b>9.06</b>
	$H$ [A/m]	0.0059	0.0057	0.063	9.37	9.06
	$B$ [μT]	0.0074	0.0071	0.079	9.37	9.06
	$S$ [W/m <sup>2</sup> ]	0.0130	0.0121	1.477	0.88	0.82
UMTS/LTE 2100 Meren u T1 "Telekom"	$E$ [V/m]	<b>1.452 ± 0.709</b>	<b>1.315 ± 0.642</b>	<b>24.4</b>	<b>5.95</b>	<b>5.39</b>
	$H$ [A/m]	0.0039	0.0035	0.065	5.95	5.39
	$B$ [μT]	0.0048	0.0044	0.081	5.95	5.39
	$S$ [W/m <sup>2</sup> ]	0.0056	0.0046	1.579	0.35	0.29

**Najveće trenutne vrednosti jačine električnog polja koje potiče od svih okolnih BS su:**

- Za radio-sistem **CDMA** na mernom mestu T1 :  $0.023 \pm 0.011$  V/m (0.20% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Telekom** sa  $0.018 \pm 0.009$  V/m (0.16% referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **LTE800** na mernom mestu T1 :  $1.863 \pm 0.91$  V/m (11.94% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Telekom** sa  $1.548 \pm 0.756$  V/m (9.92% referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **GSM/UMTS 900** na mernom mestu T1 :  $1.673 \pm 0.817$  V/m (9.90% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Telekom** sa  $1.439 \pm 0.703$  V/m (8.51% referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **DCS/LTE 1800** na mernom mestu T1 :  $2.212 \pm 1.08$  V/m (9.37% referentnog



- graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Telekom** sa **2.137 ± 1.043 V/m** (9.06% referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **UMTS/LTE 2100** na mernom mestu T1 : 1.452 ± 0.709 V/m (5.95% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Telekom** sa **1.315 ± 0.642 V/m** (5.39% referentnog graničnog nivoa).

### 7.3 IZJAVA O USAGLAŠENOSTI SA SPECIFIKACIJAMA

Prilikom davanja izjave o usaglašenosti korišćeno je pravilo odlučivanja **binarnog prostog prihvatanja** definisano u **QU.003 : Uputstvo za izveštavanje o rezultatima ispitivanja [U2]**.

Najveća izmerena izloženost trenutnom elektromagnetnom polju koje potiče od svih izvora u celokupnom skeniranom frekventnom opsegu 27 MHz – 3 GHz (Tabela 13) iznosi **0.056 što je manje od 1 i saglasno je kriterijumima iz Pravilnika [P1]**.

Najveća trenutna izmerena jačina električnog polja aktivnog radio-sistema **LTE800 Prijepolje** operatora Cetin (Tabela 5.1) iznosi **0.47 ± 0.23 V/m** i **ne prelazi** odgovarajući referentni granični nivo **15.6V/m definisan Pravilnikom [P1]**.

Najveća trenutna izmerena jačina električnog polja aktivnih radio-sistema **GSM/UMTS900 Prijepolje** operatora Cetin (Tabela 5.1) iznosi **0.695 ± 0.339 V/m** i **ne prelazi** odgovarajući referentni granični nivo **16.9V/m definisan Pravilnikom [P1]**.

Najveća trenutna izmerena jačina električnog polja aktivnog radio-sistema **LTE1800 Prijepolje** operatora Cetin (Tabela 5.1) iznosi **0.443 ± 0.216 V/m** i **ne prelazi** odgovarajući referentni granični nivo **23.6V/m definisan Pravilnikom [P1]**.

Najveća trenutna izmerena jačina električnog polja aktivnih radio-sistema **UMTS/LTE2100 Prijepolje** operatora Cetin (Tabela 5.1) iznosi **0.474 ± 0.231 V/m** i **ne prelazi** odgovarajući referentni granični nivo **24.4V/m definisan Pravilnikom [P1]**.

**Najveće trenutne izmerene vrednosti** nivoa elektromagnetne emisije koja potiče od bazne stanice **Prijepolje** operatora **Cetin** u lokalnoj zoni oko bazne stanice, na mestima na kojima se može naći čovek, **ne prevazilaze 10% referentnih graničnih vrednosti propisanih Pravilnikom**.

Postojeći izvori elektromagnetnog zračenja bazne stanice **Prijepolje** operatora Cetin (**GSM900, UMTS900, UMTS2100, LTE800, LTE1800 i LTE2100**) na lokaciji **KP1148/2, Brdo Gradina, Prijepolje**, zadovoljavaju uslove iz Pravilnika i njihov rad ne dovodi do prekoračenja propisanih referentnih graničnih vrednosti prema Pravilniku [P1].





## 8. PRILOZI

Sastavni (nenumerasani) deo izveštaja o ispitivanju čine prilozi:

- Sertifikat o akreditaciji ASTEL LABORATORIJE
- Obim akreditacije ASTEL LABORATORIJE
- Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja
- Rešenje o ispunjenosti uslova za sistematsko ispitivanje nivoa nejonizujućih zračenja
- Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja na teritoriji Autonomne pokrajine Vojvodine
- Tehnička dokumentacija dobijena od operatora.

## 9. NAPOMENE

1. Prikazani rezultati ispitivanja i data izjava o usklađenosti se odnose isključivo na navedene predmete i uslove ispitivanja.
2. Ispitivanju se pristupa pod uslovima koje je korisnik naveo kao istinite i ne preuzima se odgovornost za njihovu verodostojnost.
3. Izveštaj je važeći dokument samo kao celina.
4. Bez odobrenja Astel Laboratorije izveštaj se sme umnožavati isključivo kao celina. Kopija ovog izveštaja nije kontrolisani dokument.

**Ispitivanje/merenje izvršio:**

1. Dejan Mrdak, inženjer za ispitivanja i merenja nejonizujućeg zračenja i buke u životnoj sredini

**Saradnik na merenju:**

1. Aleksandar Veličkovski, tehničar za ispitivanja i merenja nejonizujućeg zračenja i buke u životnoj sredini

**Izveštaj sastavio:**

1. Dejan Mrdak, inženjer za ispitivanja i merenja nejonizujućeg zračenja i buke u životnoj sredini

**Saradnik u sastavljanju Izveštaja:**

1. Aleksandar Veličkovski, tehničar za ispitivanja i merenja nejonizujućeg zračenja i buke u životnoj sredini

**Izveštaj odobrio:**

Marko Vasilijević, rukovodilac laboratorije



**KRAJ IZVEŠTAJA**



Акредитационо тело Србије

Accreditation Body of Serbia

01551



Београд  
Belgrade

додељује  
awards

## СЕРТИФИКАТ О АКРЕДИТАЦИЈИ

Accreditation Certificate

којим се потврђује да тело за оцењивање усаглашености  
confirming that Conformity Assessment Body

**АСТЕЛ ПРОЈЕКТ ДОО**  
**АСТЕЛ ЛАБОРАТОРИЈА – Лабораторија за**  
**испитивање и мерење нејонизујућег зрачења**  
**и буке у животној средини**  
**Београд**

акредитациони број

accreditation number

**01-494**

задовољава захтеве стандарда

fulfils the requirements of

**SRPS ISO/IEC 17025:2017**

(ISO/IEC 17025:2017)

те је компетентно за обављање послова испитивања

and is competent to perform testing activities

који су специфицирани у важећем издању Обима акредитације

as specified in the valid Scope of Accreditation

Важеће издање Обима акредитације доступно је на интернет адреси: [www.ats.rs](http://www.ats.rs)

Valid Scope of Accreditation can be found at: [www.ats.rs](http://www.ats.rs)

Акредитација додељена

Date of issue

**10.04.2020.**

Акредитација важи до

Date of expiry

**09.04.2024.**



проф. др. Ацо Јаничијевић

Acting Director  
prof. Aco Janičijević, PhD

Акредитационо тело Србије је потписник Мултилатералног споразума о признавању еквивалентности система акредитације Европске организације за акредитацију (EA MLA) и ILAC MRA споразума у овој области. / ATC is a signatory of the EA MLA and ILAC MRA in this field.



## ОБИМ АКРЕДИТАЦИЈЕ *Scope of Accreditation*

Акредитовано тело за оцењивање усаглашености/*Accredited conformity assessment body*

**АСТЕЛ ПРОЈЕКТ ДОО**  
**АСТЕЛ ЛАБОРАТОРИЈА – Лабораторија за испитивање и мерење**  
**нејонизујућег зрачења и буке у животној средини**  
**Београд, Краљице Наталије 38/46**

Стандард / *Standard:*

**SRPS ISO/IEC 17025:2017**  
*(ISO/IEC 17025:2017)*

Скраћени обим акредитације / *Short description of the scope*

- Нејонизујуће зрачење: ниво излагања људи електромагнетским пољима високих и ниских фреквенција / *Non-ionizing radiation: level of human exposure to high and low frequency electromagnetic fields.*

**Детаљан обим акредитације/*Detailed description of the scope***

Место испитивања: на терену (локација лабораторије: Нови Београд, Ђорђа Станојевића 11в) Нејонизујуће зрачење: ниво излагања људи електромагнетским пољима високих и ниских фреквенција				
Р. Б.	Предмет испитивања материјал / производ	Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)	Опсег мерења (где је примењиво)	Референтни документ
1.	Ниво излагања људи електромагнетским пољима високих фреквенција на отвореном/ затвореном простору	Широкопојасно испитивање јачине електричног поља у опсегу од 100 kHz до 8 GHz широкопојасном мерном сондом	0,2 V/m до 1000 V/m	SRPS EN 50413:2020 SRPS EN 50420:2008 SRPS EN 61566:2009 SRPS EN 62232:2017 QP.010 <sup>1)</sup>
2.	Ниво излагања људи електромагнетским пољима високих фреквенција на отвореном/ затвореном простору, које стварају: - GSM / DCS / UMTS (WCDMA) / LTE базне станице у јавној мобилној комуникационој мрежи; - FM, DAB, DRM, DVB-T предајници у радио-дифузној мрежи; - CDMA базне станице у оквиру фиксне бежичне приступне мреже; - радио-станице у локалној бежичној приступној мрежи (WLAN); - TETRA базне станице у електронским комуникационим мрежама за посебне намене	Фреквенцијски селективно испитивање јачине електричног поља у опсегу 27 MHz до 6 GHz	0,2 V/m до 120 V/m	SRPS EN 50413:2020 SRPS EN 50420:2008 SRPS EN 61566:2009 SRPS EN 62232:2017 QP.010 <sup>1)</sup>

Место испитивања: на терену (локација лабораторије: Нови Београд, Ђорђа Станојевића 11в) Нејонизујуће зрачење: ниво излагања људи електромагнетским пољима високих и ниских фреквенција				
Р. Б.	Предмет испитивања материјал / производ	Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)	Опсег мерења (где је примењиво)	Референтни документ
3.	Ниво излагања људи електромагнетским пољима ниских фреквенција на отвореном и затвореном простору, које потичу од: Елемената електродистрибутивних система и система за пренос електричне енергије у стационарном режиму рада	Мерење јачине електричног поља и магнетне индукције нејонизујућег зрачења ниских фреквенција у опсегу од 1 Hz до 400 kHz	Електрично поље: 1 V/m до 100 kV/m  Спектралне анализе електричног поља: 4 mV/m до 100 kV/m  Магнетно поље: 50 nT до 10 mT  Спектралне анализе магнетног поља: 0,5 nT до 10 mT	SRPS EN 50413:2020 SRPS EN 62110:2011 SRPS EN 62110:2011/AC:2015 SRPS EN 61786-1:2014

<sup>1)</sup>Легенда

Референтни документ	Референца / назив методе испитивања
QR.010	Методологија за испитивање електромагнетног зрачења у животној средини у високофреквентном опсегу.

Овај Обим акредитације важи само уз Сертификат о акредитацији број **01-494**  
*This Scope of accreditation is valid only with Accreditation Certificate No 01-494*

Акредитација важи до: 09.04.2024.  
Accreditation expiry date: 09.04.2024.

В.Д. ДИРЕКТОРА  
проф. др Ацо Јанићијевић







Република Србија  
МИНИСТАРСТВО ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ  
СРЕДИНЕ

Сектор за планирање и управљање у животној средини  
Група за заштиту од буке, вибрација и нејонизујућих зрачења

Број: 532-04-01350/2020-03

Датум: 27.04.2020. године

Београд

На основу члана 23. став 2. Закона о државној управи („Сл. гласник РС”, бр. 79/05, 101/07, 95/10 и 99/14), члана 10. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења („Сл. гласник РС”, бр. 36/09), члана 5а. став 1. Закона о министарствима („Сл. гласник РС”, бр. 44/14, 14/15, 54/15 и 96/15 – др.закон и 62/17), члана 136. и 141. став 7. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС”, бр. 18/16), а на основу захтева Астел пројект ДОО, Београд, в.д секретара министарства Бранислав Атанасковић, по решењу о овлашћењу бр. 021-01-5/9-2/2017-09 од 15.05.2018. године, Министарство заштите животне средине, доноси

**Р Е Ш Е Њ Е**

1. Утврђује се да Астел пројект ДОО, Београд, ул. Краљице Наталије број 38/46 (у даљем тексту: подносилац захтева), испуњава услове у погледу кадрова, опреме и простора као и да примењује методе мерења и прорачуна важећих домаћих и међународних стандарда за вршење послова испитивања нивоа нејонизујућих зрачења од посебног интереса зрачења за високофреквентно подручје;
2. У случају измене у погледу испуњености услова прописаних за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини утврђених у тачки 1. овог решења, подносилац захтева дужан је да одмах обавести министра надлежног за послове заштите животне средине од нејонизујућих зрачења.

*Образложење*

Подносилац захтева поднео је Министарству заштите животне средине. дана 24. априла 2020. године, захтев за утврђивање испуњености услова у погледу кадрова, опреме и простора за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини, на основу члана 10. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења.

Услови у погледу кадрова, опреме и простора, као и методе мерења и прорачуна важећих домаћих и међународних стандарда, које морају да испуњавају и примењују привредна друштва, предузећа и друга правна лица за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини, прописани су чл. 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини („Сл. гласник РС”, бр. 104/09).

Уз захтев заведен под бројем 532-04-01350/2020-03 од 24. априла 2020. године, поднете су фотокопије следеће документације:

1. Доказ о уплати административне таксе (оверена фотокопија),
2. Извод из АПР-а
3. Потврда Републичког фонда за ПИОЗ, о поднетој пријави-одјави осигурања за запослене: Марко Василијевић, Јелена Стевановић, Василијевић, Милан Митровић и Дејан Мрдак
4. Сертификат о акредитацији АТС-а, бр 01551, са роком важења од 10.04.2020. до 09.04.2024., којим се потврђује да тело за оцењивање усаглашености подносилац захтева, акредитациони број 01-494, задовољава захтеве стандарда SRPS ISO/IEC 17025:2017 (ISO/IEC 17025:2017) који су специфицирани у важећем издању Обима акредитације,
5. Обим акредитације издат од АТС-а од 10.04.2020. године, ознака предмета 2-01-553.

Надлежни орган је на основу оствареног увида у приложену документацију уз предметни захтев, утврдио подносилац захтева испуњава прописане услове и примењује прописане методе мерења и прорачуна у складу са чл. 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини, на основу чега се овлашћује за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини за високофреквентно подручје.

На основу утврђеног чињеничног стања решено је као у диспозитиву овог решења.

Ово решење је коначно у управном поступку.

**УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ:** Против овог решења може се покренути управни спор пред Управним судом у року од 30 дана од дана пријема решења. Тужба се предаје непосредно суду или путем поште.



В. Д. СЕКРЕТАРА МИНИСТАРСТВА

*Бранислав Атанасковић*  
Бранислав Атанасковић

Доставити:

- Астел пројект ДОО, Београд, ул. Краљице Наталије број 38/46,
- Архиви.



Република Србија  
МИНИСТАРСТВО  
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Сектор за планирање и управљање у животној средини  
Група за заштиту од буке, вибрација и нејонизујућих зрачења

Број: 532-04-01349/2020-03

Датум: 27.04.2020. године

Омладинских бригада I  
Београд

На основу члана 23. став 2. Закона о државној управи („Сл. гласник РС”, бр. 79/05, 101/07, 95/10 и 99/14), члана 10. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења („Сл. гласник РС”, бр. 36/09), члана 5а. став 1. Закона о министарствима („Сл. гласник РС”, бр. 44/14, 14/15, 54/15 и 96/15 – др.закон и 62/17), члана 136. и 141. став 7. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС”, број 18/16), а на основу захтева Астел пројект ДОО, Београд, в.д секретара министарства Бранислав Атанасковић, по решењу о овлашћењу бр. 021-01-5/9-2/2017-09 од 15.05.2018. године, Министарство заштите животне средине, доноси

**Р Е Ш Е Њ Е**

1. Утврђује се да Астел пројект ДОО, Београд, ул. Краљице Наталије број 38/46 (у даљем тексту: подносилац захтева), испуњава услове у погледу кадрова, опреме и простора као и да примењује методе мерења важећих домаћих и међународних стандарда за систематско испитивање нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, за високофреквентно подручје;
2. У случају измене у погледу испуњености услова прописаних за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, утврђених у тачки 1. овог решења, подносилац захтева дужан је да одмах обавести министра надлежног за послове заштите животне средине од нејонизујућих зрачења.

*Образложење*

Подносилац захтева поднео је Министарству заштите животне средине, дана дана 24. априла 2020. године захтев за утврђивање испуњености услова у погледу кадрова, опреме и простора за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, у складу са чланом 5. став 5. и 6. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења.

Услови у погледу кадрова, опреме и простора, као и методе мерења важећих домаћих и међународних стандарда, које морају да испуњавају и примењују привредна друштва, предузећа и друга правна лица за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, прописани су чл. 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења, као и начин и методе систематског испитивања у животној средини („Сл. гласник РС”, бр. 104/09).

Уз захтев заведен под бр. 532-04-01349/2020-03 од 24. априла 2020. године, приложене су фотокопије следеће документације:

1. Доказ о уплати административне таксе (оверена фотокопија),
2. Извод из АПР-а,
3. Потврда Републичког фонда за ПИОЗ, о поднетој пријави-одјави осигурања за запослене: Марко Василијевић, Јелена Стевановић, Василијевић, Милан Митровић и Дејан Мрдак
4. Сертификат о акредитацији АТС-а, бр 01551, са роком важења од 10.04.2020. до 09.04.2024., којим се потврђује да тело за оцењивање усаглашености подносилац захтева, акредитациони број 01-494, задовољава захтеве стандарда SRPS ISO/IEC 17025:2017 (ISO/IEC 17025:2017) који су специфицирани у важећем издању Обима акредитације,
5. Обим акредитације издат од АТС-а од 10.04.2020. године, ознака предмета 2-01-553.

Надлежни орган је на основу оствареног увида у документацију приложену уз предметни захтев, утврдио да подносилац захтева испуњава прописане услове и примењује прописане методе мерења у складу са чланом 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења, као и начин и методе систематског испитивања у животној средини, на основу чега се овлашћује за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, за високофреквентно подручје.

На основу утврђеног чињеничног стања решено је као у диспозитиву овог решења.

Ово решење је коначно у управном поступку, на основу члана 5. став 7. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења.

**УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ:** Против овог решења може се покренути управни спор пред Управним судом у Београду, у року од 30 дана од дана пријема решења. Тужба се предаје непосредно суду или путем поште.

РЕПУБЛИКА СРБИЈА  
Министарство заштите  
и животне средине  
БЕОГРАД

В.Д. СЕКРЕТАРА МИНИСТАРСТВА

*Бранислав Атанасковић*  
Бранислав Атанасковић

Доставити:

- Астел пројект ДОО, Београд, ул. Краљице Наталије број 38/46,
- Архиви.



Република Србија  
Аутономна покрајина Војводина

**Покрајински секретаријат за  
урбанизам и заштиту животне средине**

Булевар Михајла Пупина 16, 21000 Нови Сад  
Т: +381 21 487 4719 Ф: +381 21 456 238

[ekourb@vojvodina.gov.rs](mailto:ekourb@vojvodina.gov.rs) | [www.ekourbapv.vojvodina.gov.rs](http://www.ekourbapv.vojvodina.gov.rs)

БРОЈ: 140-501-435/2020-05

ДАТУМ: 24.04. 2020. година

Покрајински секретаријат за урбанизам, градитељство и заштиту животне средине, помоћник покрајинског секретара Немања Ерцег по овлашћењу покрајинског секретара број 140-031-229/17-02-1 од 17. 05. 2017. године, на основу члана 10. став 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења ("Службени гласник РС", бр. 36/09), члана 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини ("Службени гласник РС", бр. 104/09), члана 39. Покрајинске скупштинске одлуке о покрајинској управи ("Сл. лист АПВ", бр. 37/14, 54/14 - др. Одлука, 37/16, 29/17 и 24/2019) и члана 136. Закона о општем управном поступку ("Службени гласник РС", бр. 18/16 и 95/18), поступајући по захтеву д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, доноси

#### РЕШЕЊЕ

1. УТВРЂУЈЕ СЕ да д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, испуњава услове у погледу кадрова, опреме и простора, као и да примењује методе мерења и прорачуна важећих домаћих и међународних стандарда за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији Аутономне Покрајине Војводине за високофреквентно подручје.

2. ОВЛАШЋУЈУ СЕ запослени у д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, да врше испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини из тачке 1. диспозитива овог решења и то:

- Ацо Стевановић, дипл. инж. електротехнике за аутоматiku и електронику;
- Марко Василијевић, дипл. инж. саобраћаја;
- Јелена Стевановић Василијевић, дипл. инж. саобраћаја;
- Милан Митровић, дипл. инж. електротехнике.

#### Образложење

Д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, поднело је захтев за обављање послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини. Уз захтев поднета је следећа документација: сертификат о акредитацији, обим акредитације, извод из АПР, документација за запослене (фотокопија дипломе и потврда о радном искуству на пословима испитивања нејонизујућег зрачења).



На основу захтева и приложене документације, утврђено је да д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, испуњава услове за обављање послова наведених у тачки 1. диспозитива решења прописане чланом 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средину ("Службени гласник РС", бр. 104/09).

**Упутство о правном средству:** Ово решење је коначно у управном поступку. Против истог се може покренути управни спор пред Управним судом у Београду у року од 30 дана од дана пријема решења, путем овог органа. Жалба се предаје писмено Покрајинском секретаријату за урбанизам и заштиту животне средине, Бул. Михајла Пупина бр.16, Нови Сад или усмено на записник или препоручено поштом, са административном таксом у износу од 480,00 динара уплаћеном на жиро рачун 840-742221843-57.

Такса у износу од 65.100,00 динара наплаћена је сходно тарифном броју 191. став 3. Закона о републичким административним таксама («Службени гласник РС», бр. 43/2003, 51/2003 – испр, 61/2005, 101/2005 - др. закон, 5/2009, 54/2009, 50/2011, 70/2011 – усклађени дин. изн., 55/2012 - усклађени дин. изн., 93/2012, 47/2013 - усклађени дин. изн., 65/2013 – др. закон и 57/2014 - усклађени дин. изн. и 45/2015 - усклађени дин. изн, 83/2015, 112/2015, 50/2016 - усклађени дин. изн., 61/2017 - усклађени дин. изн., 113/2017, 3/2018 - испр., 50/2018 - усклађени дин. Изн., 86/2019 и 90/2019 - испр.).

ПОКРАЈИНСКИ СЕКРЕТАР

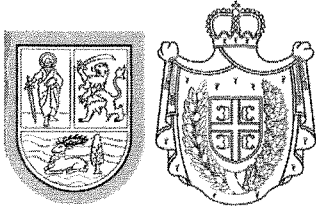


Владимир Галић

Доставити:

1. Наслову
2. Архиви
3. Покрајинској инспекцији за заштиту животној средини





Република Србија  
Аутономна покрајина Војводина

## Покрајински секретаријат за урбанизам и заштиту животне средине

Булевар Михајла Пупина 16, 21000 Нови Сад

Т: +381 21 487 4719 Ф: +381 21 456 238

[ekourb@vojvodina.gov.rs](mailto:ekourb@vojvodina.gov.rs) | [www.ekourb.vojvodina.gov.rs](http://www.ekourb.vojvodina.gov.rs)

БРОЈ: 140-501-435/2020-05

ДАТУМ: 06. август 2021. година

Покрајински секретаријат за урбанизам и заштиту животне средине, вршилац дужности помоћника покрајинског секретара Немања Ерцег на основу решења број 140-031-162/2021-02-3 од 10. 06. 2021. године, на основу члана 10. став 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења ("Службени гласник РС", бр. 36/2009), члана 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини ("Службени гласник РС", бр. 104/2009), члана 24. став 2. Покрајинске скупштинске одлуке о покрајинској управи ("Сл. лист АПВ", бр. 37/2014, 54/2014 - др. одлука, 37/2016, 29/2017, 24/2019 и 66/2020) и члана 136. Закона о општем управном поступку ("Службени гласник РС", бр. 18/2016 и 95/18 - аутентично тумачење), поступајући по захтеву д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, дана 06. августа 2021. године, доноси

### РЕШЕЊЕ

#### О ИЗМЕНИ И ДОПУНИ РЕШЕЊА О ИСПУЊЕНОСТИ УСЛОВА ЗА ВРШЕЊЕ ПОСЛОВА ИСПИТИВАЊА НИВОА ЗРАЧЕЊА ИЗВОРА НЕЈОНИЗУЈУЋИХ ЗРАЧЕЊА ОД ПОСЕБНОГ ИНТЕРЕСА У ЖИВОТНОЈ СРЕДИНИ НА ТЕРИТОРИЈИ АУТОНОМНЕ ПОКРАЈИНЕ ВОЈВОДИНЕ

- У решењу којим се утврђује да д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, испуњава услове за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији Аутономне Покрајине Војводине које је издао Покрајински секретаријат за урбанизам и заштиту животне средине број 140-501-435/2020-05 од 24. 04. 2020. године,
  - Мења се тачка 1. диспозитива решења, тако да уместо текста „Утврђује се да д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, испуњава услове у погледу кадрова, опреме и простора, као и да примењује методе мерења и прорачуна важећих домаћих и међународних стандарда за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији Аутономне Покрајине Војводине за високофреквентно подручје“ треба да стоји **„Утврђује се да д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, испуњава услове у погледу кадрова, опреме и простора, као и да примењује методе мерења и прорачуна важећих домаћих и међународних стандарда за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији Аутономне Покрајине Војводине за високофреквентно и нискофреквентно подручје“**;
  - мења се тачка 2. алинеја 4, тако да уместо „Милан Митровић, дипл. инж. електротехнике, треба да стоји **„Дејан Мрдак, инж. електротехнике за телекомуникације“**.
- Ово решење о измени решења о испуњености услова за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији Аутономне покрајине Војводине важи уз решење број 140-501-435/2020-05 од 24. 04. 2020. године које је донео Покрајински секретаријат за урбанизам и заштиту животне средине.

## Образложење

АСТЕЛ ПРОЈЕКТ д.о.о. из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, поднео је захтев за измену решења о испуњености услова за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији АП Војводине број 140-501-435/2020-05 од 24. 04. 2020. године.

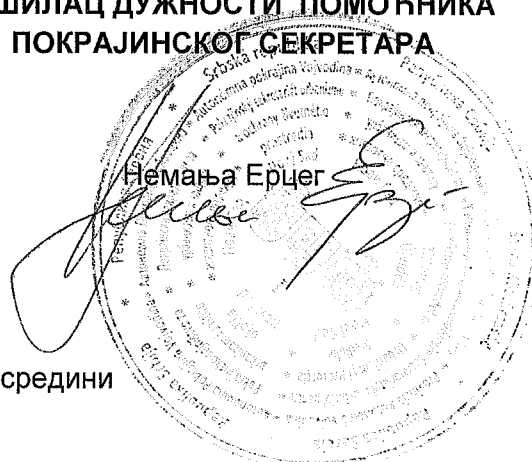
Решењем број 140-501-435/2020-05 од 24. 04. 2020. године, утврђено је да д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, испуњава услове за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији Аутономне Покрајине Војводине за високофреквентно подручје који су прописани чланом 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средину ("Службени гласник РС", бр. 104/09).

Увидом у захтев за измену решења и достављену документацију из које се може утврдити да је подносилац захтева проширио акредитацију те је компетентан за обављање послова испитивања високофреквентних и нискофреквентних извора, како је прописано Правилником о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средину ("Службени гласник РС", бр. 104/09), утврђено је да су се стекли услови за измену решења, па је на основу члана 136. Закона о општем управном поступку, одлучено као у диспозитиву овог решења.

**Упутство о правном средству:** Ово решење је коначно у управном поступку. Против овог решења може се покренути управни спор пред Управним судом у Београду у року од 30 дана од дана његовог уручења. Тужба се Управном суду у Београду предаје непосредно или му се шаље поштом, а може се изјавити и усмено на записник код Управног суда у Београду. На тужбу се плаћа такса у износу од 390,00 динара на жиро-рачун број 840-0000029762845-93.

Такса у износу од 65.490,00 динара наплаћена је сходно тарифном броју 1. Закона о републичким административним таксама («Службени гласник РС», бр. 43/2003, 51/2003 - испр., 61/2005, 101/2005 - др. закон, 5/2009, 54/2009, 50/2011, 70/2011 – усклађени дин. изн., 55/2012 - усклађени дин. изн., 93/2012, 47/2013 - усклађени дин. изн., 65/2013 – др. закон и 57/2014 - усклађени дин. изн., 45/2015 – усклађени дин.изн., 83/2015, 112/2015, 50/2016 – усклађени дин. изн., 61/2017– усклађени дин. изн., 113/2017, 3/2018 – испр., 50/2018 – усклађени дин. изн., 95/2018 и 38/2019 – усклађени дин. изн., 86/2019, 90/2019 – испр., 98/2020 – усклађени дин. изн. и 144/2020).

**ВРШИЛАЦ ДУЖНОСТИ ПОМОЋНИКА  
ПОКРАЈИНСКОГ СЕКРЕТАРА**



Доставити:

1. Наслову
2. Архиви
3. Покрајинској инспекцији за заштиту животној средини

**TELENOR SITE SURVEY REPORT Rev11 - L2100**Open  
7/19/2021

1.01 Šifra lokacije

1175

1.02 Ime lokacije

Prijepolje

1.03 Prioritet lokacije

3

RF

RF (Antene)

2.01 Redni broj sektora	2.02 Tip Antene	2.03 Frekvencijski opseg (MHz)	2.04 Broj Antena	2.05 Azimut (°)	2.06 Visina sredine antene iznad tla (m)	2.07 Visina dna antene iznad krova/parapeta (m)	2.08 Osnova za montažu antene	2.09 Tilt električni (°)	2.10 Tilt mehanički (°)	2.11 Tilt ukupni (°)	2.12 Tip kabla	2.13 Broj kablova	2.14 Procenjena dužina kabla (m)	2.15 Tip TMA	2.16 Broj TMA	2.17 Tip RET uređaja	2.18 Broj RET-ova
1	1	80010697	GU900	1	60	11	nosači	5	8	13	7/8"	2	20			RET	1
2	2	AQU4518R23v06	GU900	1	170	11	nosači	6	10	16	7/8"	2	20			Easy RET	-
3	1	80010697	L800	0	60	11	nosači	5	8	13	7/8" (AVA)	2	20			RET	1
4	2	AQU4518R23v06	L800	0	170	11	nosači	6	10	16	7/8" (AVA)	2	20			Easy RET	-
5	1	80010697	L U2100	0	60	11	nosači	5	8	13	<del>7/8" (AVA)</del>	<del>2</del>	<del>20</del>			RET	1
6	2	AQU4518R23v06	L U2100	0	170	11	nosači	5	10	15	<del>7/8" (AVA)</del>	<del>2</del>	<del>20</del>			Easy RET	-
7	1	80010697	L1800	0	60	11	nosači	5	8	13	fibre	1	20			RET	-
8	2	AQU4518R23v06	L1800	0	170	11	nosači	5	10	15	fibre	-	20			Easy RET	-

Napomena:

\* LTE2100 propustiti kroz postojeći antenski sistem

\* LU 2100 sa WRFU modula prelazi na RRU

\* Oslobodjenje koaksijalne kablove ostaviti na lokaciji i zastiti

\* MHA 2100 iz oba sektora demontirati i vratiti u magacin



RF (Sektori)

3.01	3.02	3.03	3.04	3.05	3.06	3.07	3.08	3.09	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14	3.15	3.16
Redni broj sektora	OSS naziv	Frekvencijski opseg (MHz)	Overlaid/ underlaid	Kapacitet	Ukupan broj GSM TRX-ova /UMTS Carrier-a	Mod radio pokrivanja	Tip RF Modula	Broj RF Modula	Tip upotrebljenog diversitija	Tip splitera	Broj splitera	Tip tapera	Broj Tapera	Tip N-pleksa	Broj N-pleksa

1	1	PRIJE_1	G900		2	2	43dBm	MRFUd	1	2WD					
2	2	PRIJE_2	G900		2	2	43dBm	MRFU	1	2WD					
3	1	PRIIEW1	U900		1	1	1x40W	MRFUd	-	2WD					
4	2	PRIIEW2	U900		1	1	1x40W	MRFU	-	2WD					
5	1	PRIEQ1	L800		10 MHz	1	MIMO 2x20W	LRFUe	1	2WD					
6	2	PRIEQ2	L800		10 MHz	1	MIMO 2x20W	LRFUe	1	2WD					
7	1	PRIEX1	U2100		1	1	1x40W	RRU5502	1	2WD				1800/2100	-
8	2	PRIEX2	U2100		1	1	1x40W	RRU5502	-	2WD					
9	1	PRIEY1	L1800		15 MHz	1	MIMO 2x20W	RRU5502	-	2WD				1800/2100	1
10	2	PRIEY2	L1800		15 MHz	1	MIMO 2x20W	RRU5502	-	2WD					
11	1	PRIE+1	L2100		10MHz	1	MIMO 2x40W	RRU5502	-	2WD					
12	2	PRIE+2	L2100		10MHz	1	MIMO 2x40W	RRU5502	-	2WD					

Napomena:

- \* RRU 5901 zameniti sa RRU5502 i nov RRU iskoristiti za dva sektora
- \* LU 2100 sa WRFU modula prelazi na RRU5502, kao i postojeći LTE1800
- \* WRFU module demontirati i vratiti u magacin
- \* Nove LTE celije vezati na postojeću UBBPd6 ploču
- \* Duplekser 18/21 u prvom sektoru demontirati

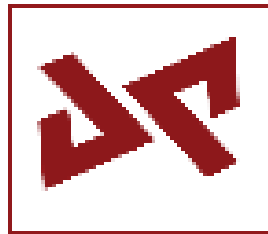
RF (Oprema)

4.01	4.02	4.03	4.04	4.05	4.06	4.07	4.08	4.09	4.10	4.11	4.12
OSS naziv	Tip RBS-a	Tip RF kabineta	Broj RF kabineta	Tip Servisnog kabineta	Broj servisnih kabineta	Tip baterijskog kabineta	Broj baterijskih kabineta	Frekvencijski opseg 900MHz	Frekvencijski opseg 1800MHz	Frekvencijski opseg 2100MHz	Frekvencijski opseg 800MHz

1	PRIE_	RF subrack	-	1	-	-	odgovarajući bat. kabinet		X		
2	PRIEX	RF subrack	-	-	-	-			X	X	
3	PRIEY	DBS3900/ RF subrack	-	-	-	-			X	X	X

tel: 063/670-816

ANP - Vojkan Radović



BEOGRAD, 2023.