

ASTEL PROJEKT DOO

Kraljice Natalije 38/46, 11000 Beograd

m: 063/466-546; office@astel.rs; www.astel.rs; www.astelproject.com

Broj projekta: AL-ST-002/2023

Broj primerka:

STUDIJA

O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU RADIO BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE PRIJEPOLJE 3

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

Mesto i datum: Beograd, januar 2023. godine

ODGOVORNI PROJEKTANT:
Milan Mitrović, dipl.inž.el



INVESTITOR

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





SADRŽAJ

1 OPŠTI DEO	9
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	23
1.3.6 Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja na teritoriji Autonomne pokrajine Vojvodine	25
1.3.7 Rešenje o određivanju odgovornog projektanta	27
1.3.8 Izjava odgovornog projektanta	28
1.3.9 Rešenje o imenovanju multidisciplinarnog tima	29
1.3.10 Licenca odgovornog projektanta	30
1.3.11 Potvrda o važenju licence odgovornog projektanta	31
1.4 PROJEKTNII ZADATAK	32
2 PODACI O LOKACIJI – OPIS LOKACIJE	35
2.1 LOKACIJA IZVORA	37
2.1.1 Prikaz geografskog položaja emisione lokacije	37
2.2 POVRŠINA ZEMLJIŠTA POTREBNA ZA VREME IZVOĐENJA RADOVA KAO I NAKON IZVEDBE	39
2.3 PRIKAZ PEDOLOŠKIH, GEOMORFOLOŠKIH, GEOLOŠKIH I HIDROGEOLOŠKIH I SEIZMOLOŠKIH KARAKTERISTIKA TERENA	39
2.4 PODACI O IZVORIŠTU VODOSNABDEVANJA I OSNOVNIM HIDROLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA	40
2.5 PRIKAZ KLIMATSKIH KARAKTERISTIKA SA ODGOVARAJUĆIM METEOROLOŠKIM POKAZATELJIMA	40
2.6 PREGLED OSNOVNIH KARAKTERISTIKA PEJZAŽA	41
2.7 OPIS FLORE I FAUNE, PRIRODNIH DOBARA	41
2.8 PREGLED NEPOKRETNIH KULTURNIH DOBARA	43
2.9 PODACI O NASELJENOSTI, KONCENTRACIJI STANOVNIŠTVA I DEMOGRAFSKIM KARAKTERISTIKAMA U ODNOSU NA OBJEKTE I AKTIVNOSTI	44
2.10 PODACI O POSTOJEĆIM OBJEKTIMA U OKRUŽENJU	44
3 OPIS PROJEKTA	47
3.1 TEHNOLOGIJE U OKVIRU JAVNIH MOBILNIH MREŽA	49
3.2 JAVNE MOBILNE MREŽE – PREGLED STANJA U REPUBLICI SRBIJI	50
3.3 PREGLED KORIŠĆENIH OPSEGA	50
3.4 TEHNIČKO REŠENJE	53
3.5 TEHNIČKE KARAKTERISTIKE OPREME	54
3.5.1 BBU3910	55
3.5.2 Kabinet APM30H	55



3.5.3	Konfiguracija RFC (tip D) kabineta	58
3.5.4	IBBS200D	59
3.5.5	Radio moduli (3268)	60
3.5.5.1	WRFU jedinica	63
3.5.5.2	MRFU jedinica	64
3.5.6	Bazna stanica DBS3900	68
3.5.7	Antene	72
3.6	TEHNIČKI PARAMETRI RADA BAZNE STANICE	74
3.7	GRAFIČKI PRIKAZ DISPOZICIJE OPREME NA LOKACIJI	75
3.8	UTICAJ BAZNE STANICE NA ŽIVOTNU SREDINU	76
4	PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA KOJE JE NOSILAC PROJEKTA RAZMATRAO.....	79
5	PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI (MAKRO I MIKRO LOKACIJA)	83
5.1	MAKROLOKACIJA	85
5.2	MIKROLOKACIJA	86
5.2.1	Prikaz stanja životne sredine na lokaciji i bližoj okolini.....	87
5.3	OPIS ČINILACA ŽIVOTNE SREDINE ZA KOJE POSTOJI MOGUĆNOST DA BUDU IZLOŽENI RIZIKU USLED IZVOĐENJA/RADA PREDMETNOG PROJEKTA.....	88
5.3.1	Stanovništvo	88
5.3.2	Fauna i flora	89
5.3.3	Voda	89
5.3.4	Vazduh	89
5.3.5	Klimatski činioci	89
5.3.6	Građevine, nepokretna kulturna dobra, arheološka nalazišta i ambijentalne celine	89
5.3.7	Pejzaž	89
5.3.8	Međusobni odnosi navedenih činilaca	89
6	OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU.....	91
6.1	KVALITET VAZDUHA, VODA, ZEMLJIŠTA, NIVOVA BUKE, INTENZITETA VIBRACIJA, TOPLOTE I ZRAČENJA.....	93
6.2	METEOROLOŠKI PARAMETRI I KLIMATSKE KARAKTERISTIKE.....	93
6.3	EKOSISTEMI.....	93
6.4	NAMENA I KORIŠĆENJE POVRŠINA (IZGRAĐENE I NEIZGRAĐENE POVRŠINE, UPOTREBA POLJOPRIVREDNOG, ŠUMSKOG I VODNOG ZEMLJIŠTA).....	93
6.5	KOMUNALNA INFRASTRUKTURA, PRIRODNA DOBRA POSEBNIH VREDNOSTI, NEPOKRETN A KULTURNA DOBRA I NJIHOVA OKOLINA.....	94
6.6	PEJZAŽNE KARAKTERISTIKE PODRUČJA I SL.....	94
6.7	NASELJENOST, KONCENTRACIJE I MIGRACIJE STANOVNIŠTVA.....	94
6.8	ZDRAVLJE STANOVNIŠTVA.....	94
6.8.1	PRIMENJIVANI STANDARDI I NORME.....	95
6.8.1.1	ICNIRP norme	97
6.8.1.2	Nacionalne norme	97
6.8.1.3	Uticaj elektromagnetnog zračenja na tehničke uređaje	99
6.9	ANALIZA UTICAJA BAZNE STANICE	100
6.10	PRORAČUN JAČINE ELEKTRIČNOG POLJA.....	100



6.11	ANALIZA UTICAJA ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA PREDAJNIKA RADIO-RELEJNIH VEZA.....	101
6.12	STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE.....	102
6.12.1	SKRAĆENI PRIKAZ METODA PREDIKCIJE JAČINE ELEKTRIČNOG POLJA.....	102
6.12.2	PRORAČUN JAČINE ELEKTRIČNOG POLJA NA LOKACIJI PRIJEPOLJE 3.....	104
6.12.2.1	<i>Rezultati proračuna u široj okolini bazne stanice 310m x 300m (nivo tla 1.5 m).....</i>	<i>106</i>
6.12.2.2	<i>Rezultati proračuna na nivou najizloženijih spratova objekata u okruženju predmetne bazne stanice.....</i>	<i>116</i>
7	PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA.....	135
8	OPIS MERA ZA SPREČAVANJE, SMANJENJE I OTKLANJANJE SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU.....	139
8.1	MERE PREDVIĐENE ZAKONOM I DRUGIM PROPISIMA, NORMATIVIMA I STANDARDIMA I ROKOVIMA ZA NJIHOVO SPROVOĐENJE.....	141
8.1.1	Klasifikacija opasnosti pri postavljanju i korišćenju električnih instalacija .	141
8.1.2	Predviđene mere zaštite.....	141
8.2	MERE TOKOM IZVOĐENJA GRAĐEVINSKIH RADOVA.....	144
8.3	MERE U TOKU REDOVNOG RADA.....	145
8.4	MERE U SLUČAJU UDESA.....	146
8.5	MERE PO PRESTANKU RADA BAZNE STANICE.....	146
8.6	OPŠTE OBAVEZE.....	146
9	PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU.....	149
10	NETEHNIČKI KRAĆI PRIKAZ PODATAKA.....	153
11	PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA ILI NEPOSTOJANJU ODGOVARAJUĆIH STRUČNIH ZNANJA I VEŠTINA ILI NEMOGUDNOSTI DA SE PRIBAVE ODGOVARAJUĆI PODACI.....	159
12	ZAKLJUČAK.....	163
13	ZAKONSKA REGULATIVA.....	169
13.1	Spisak zakona i propisa.....	171
13.2	Međunarodni propisi i literatura.....	172
14	PRILOZI.....	173



SPISAK TABELA:

Tabela 1.1 Podaci o Investitoru.....	11
Tabela 2.1 Polazni parametri radio-bazne stanice RBS.....	37
Tabela 2.2 Spisak objekata za koje je urađen proračun nivoa EMP	46
Tabela 3.1 Opseg za GSM900.....	51
Tabela 3.2 Opseg za DCS1800/LTE1800.....	51
Tabela 3.3 Opseg za UMTS/LTE2100	51
Tabela 3.4 Opseg za LTE800	52
Tabela 3.5 Frekvencijski opsezi operatora Cetin.....	53
Tabela 3.6 Konfiguracija APM30H kabineta.....	56
Tabela 3.7 Karakteristike ispravljačke jedinice R4850G2	57
Tabela 3.8 Konfiguracija RFC kabineta.....	58
Tabela 3.9 Konfiguracija IBBS200D kabineta	59
Tabela 3.10 Portovi na RRU	61
Tabela 3.11 Frekvencijski opsezi RRU3268	62
Tabela 3.12 Tipična potrošnja DBS3900 konfigurisana sa RRU3268 (800MHz)	62
Tabela 3.13 Portovi na WRFU jedinici	64
Tabela 3.14 Portovi na MRFU jedinici.....	65
Tabela 3.15 Tehničke karakteristike BTS3900A (MRFU).....	66
Tabela 3.16 Tehničke karakteristike DBS3900 (RRU5909)	69
Tabela 3.17 Tehnički parametri bazne stanice LTE800	74
Tabela 3.18 Tehnički parametri bazne stanice GSM900	74
Tabela 3.19 Tehnički parametri bazne stanice UMTS900	74
Tabela 3.20 Tehnički parametri bazne stanice LTE1800	75
Tabela 3.21 Tehnički parametri bazne stanice UMTS2100	75
Tabela 3.22 Tehnički parametri bazne stanice LTE2100	75
Tabela 5.1 Geografski podaci lokacije radio-bazne stanice	85
Tabela 6.1 Bazična ograničenja za izlaganje elektromagnetnom polju od 100kHz do 300GHz, za interval usrednjavanja 6min, ICNIRP2020.....	97
Tabela 6.2 Referentne vrednosti za lokalno izlaganje (uprosečeno na intervalu od 6min) elektromagnetnom polju 100kHz – 300GHz, za stanovništvo	97
Tabela 6.3 Bazična ograničenja izloženosti stanovništva, magnetnim i elektromagnetnim poljima (0-300GHz).....	98
Tabela 6.4 Referentni granični nivoi izloženosti stanovništva	98
Tabela 6.5 Referentni granični nivoi izloženosti stanovništva za opsege 800MHz, 900MHz, 1800MHz i 2100MHz.....	99
Tabela 6.6 Granične vrednosti intenziteta električnog polja u frekvencijskim opsezima koje se koriste u mobilnoj telefoniji	101
Tabela 6.7 Slabljenje elektromagnetnih talasa prilikom prostiranja kroz različite materijale.....	103



<i>Tabela 6.8 Proračun električnog polja koje potiče od BS PRIJEPOLJE 3 LTE800, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata</i>	126
<i>Tabela 6.9 Proračun električnog polja koje potiče od BS PRIJEPOLJE 3 GSM900, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata</i>	127
<i>Tabela 6.10 Proračun električnog polja koje potiče od BS PRIJEPOLJE 3 UMTS900, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata</i>	128
<i>Tabela 6.11 Proračun električnog polja koje potiče od BS PRIJEPOLJE 3 LTE1800, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata</i>	129
<i>Tabela 6.12 Proračun električnog polja koje potiče od BS PRIJEPOLJE 3 UMTS2100, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata</i>	130
<i>Tabela 6.13 Proračun električnog polja koje potiče od BS PRIJEPOLJE 3 LTE2100, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata</i>	131
<i>Tabela 6.14 Proračun ukupnog električnog polja i izloženosti električnom polju koje potiče od BS PRIJEPOLJE 3, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata.....</i>	132
<i>Tabela 6.15 Proračun ukupnog električnog polja i izloženosti električnom polju koje potiče od svih BS na predmetnoj lokaciji, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata</i>	133
<i>Tabela 9.1 Referentni granični nivoi izloženosti stanovništva (100kHz-300GHz).....</i>	151
<i>Tabela 12.1 Maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja na tlu u zoni 310m x 300m.....</i>	165
<i>Tabela 12.2 Maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja na nivou najizloženijih spratova objekata</i>	166
<i>Tabela 12.3 Uporedni prikaz izmerenih i proračunatih vrednosti elektromagnetnog polja koje potiče od BS PRIJEPOLJE 3.....</i>	167



SPISAK SLIKA:

Slika 2.1 Geografski prikaz emisione lokacije (karta izvorne razmere 1:200000).....	37
Slika 2.2 Geografski prikaz emisione lokacije (satelitski snimak rezolucije 30 cm i izvorne razmere 1:5000).....	38
Slika 2.3 Geografski prikaz emisione lokacije (satelitski snimak rezolucije 30 cm i izvorne razmere 1:1250).....	38
Slika 2.4 Prikaz pravaca zračenja antena bazne stanice i pozicije okolnih objekata.....	45
Slika 3.1 Opseg za GSM900.....	51
Slika 3.2 Opseg za DCS1800/LTE1800.....	51
Slika 3.3 Opseg za UMTS/LTE2100.....	52
Slika 3.4 Opseg za LTE800.....	52
Slika 3.5 Povezivanje BBU3900 i RF modula.....	54
Slika 3.6 Izgled BBU3910.....	55
Slika 3.7 APM30H kabinet.....	55
Slika 3.8 LED Indikatori na PSU jedinici.....	57
Slika 3.9 RFC kabinet.....	58
Slika 3.10 IBBS200D kabinet.....	59
Slika 3.11 Struktura RRU jedinice (tipično).....	60
Slika 3.12 RRU jedinica.....	60
Slika 3.13 Portovi RRU jedinice 3268.....	61
Slika 3.14 WRFU jedinica.....	63
Slika 3.15 Blok dijagram WRFU jedinice.....	63
Slika 3.16 MRFU jedinica.....	64
Slika 3.17 Blok dijagram MRFU V1 jedinice.....	65
Slika 3.18 APM30H u sistemu distribuirane bazne stanice.....	69
Slika 5.1 Geografska pozicija Ratajske na karti sa teritorijalnom podelom Republike Srbije.....	85
Slika 5.2 Satelitski snimak predmetne lokacije sa širom okolinom (rezolucije 30 cm i izvorne razmere 1:10000).....	86
Slika 5.3 Satelitski snimak emisione lokacije (rezolucije 30 cm i izvorne razmere 1:625).....	86
Slika 5.4 Mikrolokacija - fotografija antenskog stuba na kome je predmetna BS.....	87
Slika 5.5 Pravci zračenja antenskih sistema BS PRIJEPOLJE 3.....	88
Slika 6.1 Grafički prikaz elektromagnetnog spektra.....	95



1 OPŠTI DEO



1.1 PODACI O NOSIOCU PROJEKTA (INVESTITORU)

Mrežu javnih mobilnih telekomunikacija, kojoj pripada lokacija bazne stanice:

PRIJEPOLJE 3

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	Nebojša Popović Site Acquisition and Regulatory Expert +381 63 230 406 nebojsa.popovic@cetin.rs



1.2 PROJEKTANT

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

PRIJEPOLJE 3

izradilo je privredno društvo:

ASTEL PROJEKT DOO

Beograd, Kraljice Natalije 38/46

Organizacioni deo:

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

Đorđa Stanojevića 11v, 11070 Novi Beograd

(u daljem tekstu ASTEL LABORATORIJA)

Odgovorni projektant za izradu tehničke dokumentacije Studije o proceni uticaja zatečenog stanja 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

	8000076187324	ИЗВОД О РЕГИСТРАЦИЈИ ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА		Република Србија Агенција за привредне регистре
---	---------------	---	--	--

ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК

Матични / Регистарски број

СТАТУСИ

Статус привредног субјекта
 Са статусом социјалног предузетништва

ПРАВНА ФОРМА

Правна форма

ПОСЛОВНО ИМЕ

Пословно име
 Скраћено пословно име

ПОДАЦИ О АДРЕСАМА

Адреса седишта
 Општина
 Место
 Улица
 Број и слово
 Сират, број стана и слово
 Адреса за пријем електронске поште
 Е- пошта

ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ

Подаци оснивања
 Датум оснивања
 Време трајања
 Време трајања привредног субјекта
 Претежна делатност
 Шифра делатности
 Назив делатности

Дана 12.12.2022. године у 14:38:12 часова

Страна 1 од 3



Остали идентификациони подаци	
Порески Идентификациони Број (ПИБ)	102933000
Подаци од значаја за правни промет	
Текући рачуни	
	160-0000000323428-83 160-0053900049796-41 160-0053900049052-42 160-0050100127528-52 160-0000000186143-76
Контакт подаци	
Интернет адреса	www.astel.rs
Подаци о статусу / оснивачком акту	
Не постоји обавеза овере измена оснивачког акта	Датум важећег статута
	Датум важећег оснивачког акта

Законски (статутарни) заступници	
Физичка лица	
1. Име	Ацо Стевановић
ЈМБГ	2606960710366
Функција	Директор
Ограничење супотписом	не постоји ограничење супотписом

Чланови / Сувласници	
Подаци о члану	
Име и презиме	Ацо Стевановић
ЈМБГ	2606960710366
Подаци о капиталу	
Новчани	
износ	датум
Уписан: 4.191,20 EUR; у противвредности од 280.897,50 RSD	
износ	датум
Уплаћен: 2.147,21 EUR, у противвредности од 141.257,22 RSD	21. мај 2003
износ	датум

Дана 12.12.2022. године у 14:38:12 часова

Страна 2 од 3



Уплаћен: 2.043,99 EUR, у противвредности од 139.640,39 RSD	10. децембар 2003
Удео	износ(%) 100,000000000000

Основни капитал друштва	
Новчани	
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 12.12.2022. године у 14:38:12 часова

Страна 3 од 3



1.3.2 Sertifikat o Akreditaciji



Акредитационо тело Србије

Accreditation Body of Serbia

Београд
Belgrade

додељује
awards

01551

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

Valid Scope of Accreditation can be found at: www.ats.rs

Акредитација додељена
Date of issue

10.04.2020.

Акредитација важи до
Date of expiry

09.04.2024.



проф. др. Ацо Јанчијевић



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



АКРЕДИТАЦИОНО
ТЕЛО
СРБИЈЕ

Акредитациони број / *Accreditation No:*
01-494

Датум прве акредитације /
Date of initial accreditation: 10.04.2020.

Ознака предмета / *File Ref. No.:*
2-01-553

Важи од / *Valid from:*
23.11.2022.

Замањује Обим од / *Replaces Scope dated:*
28.07.2021.

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;*
- испитивања буке у животној средини / *testing of noise in living environment.*





ATC

Акредитациони број/
Accreditation No. 01-494

Важи од/Valid from: 23.11.2022.

Замењује Обим од / Replaces Scope dated: 28.07.2021.

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/ 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 SRPS EN 62232:2017 QP.010 ¹⁾
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 SRPS EN 62232:2017 QP.010 ¹⁾





ATC

Акредитациони број/
Accreditation No. 01-494

Важи од/Valid from: 23.11.2022.

Замењује Обим од / Replaces Scope dated: 28.07.2021.

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/ 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: Елементарна 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* (локација лабораторије: Нови Београд, Ђорђа Станојевића 11в) 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





АТС

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

Важи од/Valid from: 23.11.2022.

Замењује Обим од / Replaces Scope dated: 28.07.2021.

¹⁾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 /
Accreditation expiry date 09.04.2024.





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 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:



-2-

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.

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
Министарство заштите
и животне средине
и енергетике
В. Д. СЕКРЕТАРА МИНИСТАРСТВА

Бранислав Атанасковић

Доставити:

- Астел пројект ДОО, Београд, ул. Краљице Наталије број 38/46,
- 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 1
 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

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.



В. Д. СЕКРЕТАРА МИНИСТАРСТВА

Бранислав Атанасковић

Доставити:

- Астел пројект ДОО, Београд, ул. Краљице Наталије број 38/46,
- 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 Михајла Пупина 16, 21000 Нови Сад
Т: +381 21 487 4719 Ф: +381 21 456 238
ekourb@vojvodina.gov.rs | 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.).



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 i 52/21), 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 3
<i>Naziv projekta</i>	Studija o proceni uticaja na životnu sredinu radio bazne stanice mobilne telefonije PRIJEPOLJE 3
<i>Broj projekta:</i>	AL-ST-002/2023

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 3**

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 i 52/21), 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 3
<i>Naziv projekta</i>	Studija o proceni uticaja na životnu sredinu radio bazne stanice mobilne telefonije PRIJEPOLJE 3
<i>Broj projekta:</i>	AL-ST-002/2023

Vođa tima

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

Članovi tima:

Jelena Stevanović Vasiljević, dipl.inž.saobr.

Larisa Mrdak, dipl.građ.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
ЛИВ 03081075040

одговорни пројектант
телекомуникационих мрежа и система

Број лиценце
353 0339 15



У Београду,
15. октобра 2015. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Проф. др Милосав Дамњановић
дипл. инж. арх.



1.3.11 Potvrda o važenju licence odgovornog projektanta


Број: 02-12/455527
Београд, 06.10.2022. 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 15.10.2023. године, као и да му није изречена мера пред Судом части Инжењерске коморе Србије

 М.П.

Председница Инжењерске коморе Србије
Марица М. Мијајловић
Марица Мијајловић, дипл. инж. арх.



1.4 PROJEKTI ZADATAK

za izradu
**STUDIJE O PROCENI UTICAJA ZATEČENOG STANJA NA ŽIVOTNU SREDINU
 RADIO BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE
 PRIJEPOLJE 3**

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 3**

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 Acquisition and Regulatory Expert +381 63 230 406 nebojsa.popovic@cetin.rs

2. Osnovni zahtevi

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.

Na osnovu Rešenja broj 501-48/22 od 20.12.2022. godine, donetog od Odeljenja za urbanizam, građevinarstvo, stambeno-komunalne i imovinsko-pravne poslove Opštinske uprave opštine Prijepolje, potrebno je izraditi Studiju o proceni uticaja na životnu sredinu bazne stanice mobilne telefonije na lokaciji PRIJEPOLJE 3.

Rešenje je dostavljeno preduzeću Cetin d.o.o. i dato je u Prilogu ove Studije.

3. Zakonska regulativa

Studiju o proceni uticaja zatečenog stanja na životnu sredinu radio bazne stanice mobilne telefonije na lokaciji **PRIJEPOLJE 3** je potrebno realizovati u skladu sa važećim propisima, pre svega u skladu sa:

- Zakonom o zaštiti životne sredine (Službeni glasnik RS, br. 135/04, 36/09, 36/09 – dr. zakon, 72/09 – dr. zakon, 43/01 – odluka US, 14/16, 76/18, 95/18 – dr. zakon i 95/18 – dr. zakon);
- Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu (Službeni glasnik RS, br. 135/04 i 36/09);
- Zakonom o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu (Službeni glasnik RS, br. 135/04 i 88/10);
- Zakonom o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine (Službeni glasnik RS, br. 135/04, 25/15 i 109/21);
- Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu (Službeni glasnik RS, br. 101/05, 91/15 i 113/17 – dr. zakon);
- Zakonom o planiranju i izgradnji (Službeni glasnik RS, br. 72/09, 81/09 – ispr, 64/10, 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, 9/2020 i 52/21);
- Zakonom o elektronskim komunikacijama (Službeni glasnik RS, br. 44/10, 60/13 – odluka US i 62/14 i 95/18 – dr. zakon);
- Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja (Službeni glasnik RS, 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 / LTE2100 / UMTS2100 sistema javne mobilne telefonije, operatora Cetin, koja se nalazi u naselju Ratajska, na katastarskoj parceli 359/1, katastarska opština Ratajska, opština Prijepolje.

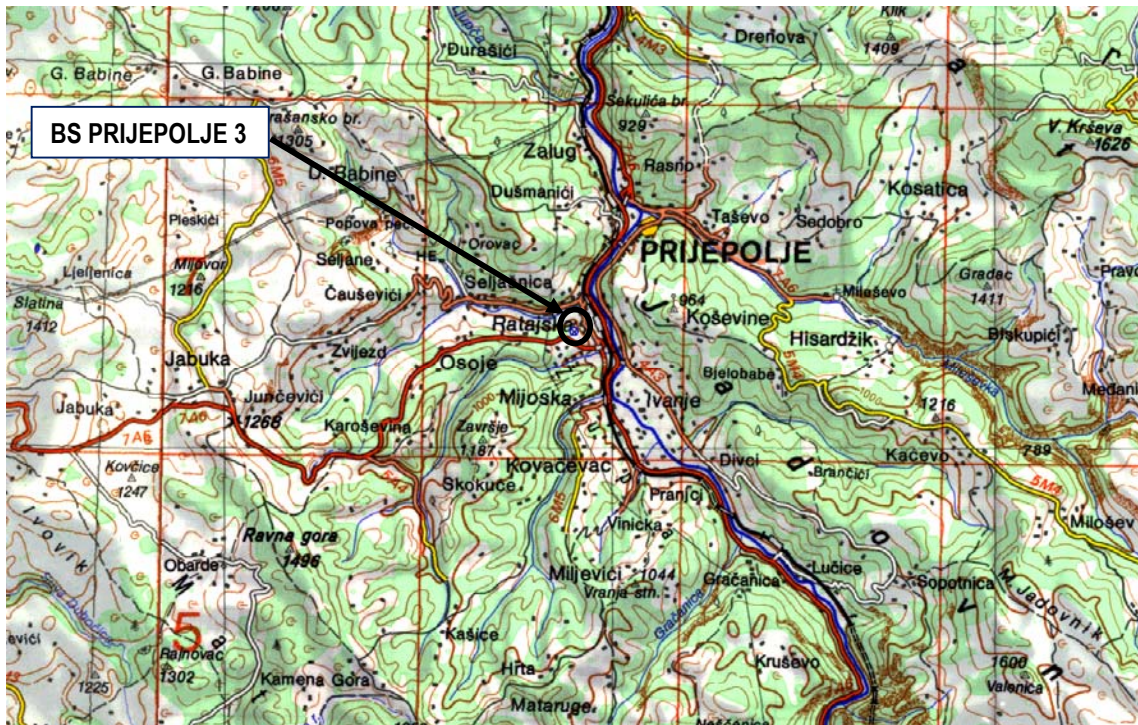
U narednoj tabeli date su osnovne lokacijske informacije ispitivanog izvora

Tabela 2.1 Polazni parametri radio-bazne stanice RBS

Operator	CETIN	
Sistem	LTE800 / GSM900 / UMTS900 / LTE1800 / UMTS2100 / LTE2100	
Naziv izvora BS	PRIJEPOLJE 3	
Kod bazne stanice	PRIJ3Q / PRIJ3_ / PRIJ3W / PRIJ3Y / PRIJ3X / PRIJ3+	
Lokacija predajnika/izvora	KP 359/1, KO Ratajska, opština Prijepolje	
Geografske koordinate lokacije (WGS - 84)	43°21'48.7" N	19°37'34.9" E
Nadmorska visina terena	530 m	

2.1.1 Prikaz geografskog položaja emisione lokacije

Na sledećim slikama su dati prikazi geografskog položaja emisione lokacije, pri čemu su kao podloge korišćeni satelitski snimci i karta izvorne razmere 1:200000.



Slika 2.1 Geografski prikaz emisione lokacije (karta izvorne razmere 1:200000)



Slika 2.2 Geografski prikaz emisione lokacije (satelitski snimak rezolucije 30 cm i izvorne razmere 1:5000)



Slika 2.3 Geografski prikaz emisione lokacije (satelitski snimak rezolucije 30 cm i izvorne razmere 1:1250)



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 u vlasništvu A1 Srbija d.o.o., na KP 359/1, KO Ratajska. Antenski nosači montirani su na antenskom stubu. Prikaz dispozicije opreme na objektu dat je u prilogu ove dokumentacije.

Imajući u vidu da pomenuti antenski stub i kabineti već postoje, realizacijom projekta se neće zauzeti dodatna površina, te se može zaključiti da 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 km².

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)¹.

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

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).³

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 Merkalijska skala – MCS).⁴ Pravila građenja u

¹ 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.

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

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

⁴ http://www.seismo.gov.rs/Seizmicnost/Karte_hazarda_1.htm



seizmičkim područjima određena su Pravilnikom za građevinske konstrukcije (Službeni glasnik RS, br. 89/19).

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/km²;
- 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, Zebuda, 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. Središnja godišna 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/m². Međutim, za vegetaciju je mnogo značajniji raspored kiša po mesecima, intenzitetu 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, mogu se pronaći na internet adresi RHMZ-a: 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 Pančičeva 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 Pančičeve 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 Pančičeve omorike.
 - Predeo izuzetnih odlika „Ozren – Jadovnik“ – odlikuje se visokoplaninskim krasom, jedinstvenim kanjonima i klisurama i pitomim proplancima karakterističnim za dinarske planine Starog Vlaha. 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 Zvijezdanske reke;



- objekti hidrološkog nasleđa:
 - izvori i vrela – Seljašnica (planina Babine).
 - termomineralni izvori – Zvijezdanski 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 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.⁵ Na teritoriji grada postoji 80 naselja, a gustina naseljenosti je 40 stanovnika po km². U naselju Ratajska, prema popisu iz 2011. godine, živi 2032 stanovnika.⁶

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.

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 se uzimaju objekti u okruženju lokacije bazne stanice. U zavisnosti od konkretne situacije, osim objekata u bližoj zoni bazne stanice posmatraju se i objekti u pravcima zračenja pojedinih sektora bazne stanice.

Uzimajući u obzir parametre antenskog sistema (azimut, visinu, tip antene, električni i mehanički tilt) napravljena je analiza koje od objekata je potrebno uzeti u obzir pri proračunima nivoa polja. U analizu su uzeti objekti u zoni 310m x 300m sa centrom u lokaciji bazne stanice.

Prostorni raspored objekata u širem okruženju predmetne lokacije dat je na narednoj slici. Objekti su označeni slovom i brojem.

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

⁶ www.popis2011.stat.rs/?page_id=2162



Slika 2.4 Prikaz pravaca zračenja antena bazne stanice i pozicije okolnih objekata

U narednoj tabeli navedeni su objekti koji će biti predmet proračuna, date su oznake objekata, njihova spratnost, visina objekta⁷, adresa objekta⁸ i namena ili tip objekta.

⁷ Pod visinom objekta u daljem razmatranju i proračunima smatra se maksimalna visina dela objekta namenjenog za boravak ljudi odnosno maksimalna visina dela objekta koja jeste ili može biti prostor u kome žive i borave ljudi.

⁸ Adrese su preuzete sa portala geosrbija.rs.



Tabela 2.2 Spisak objekata za koje je urađen proračun nivoa EMP

Oznaka objekta	Visina objekta [m]	Spratnost	Spratna visina [m]	Adresa objekta	Namena/tip objekta
b	6.0	P+1	3.0	Rada Drobnjaka 37	stambeni
b3	6.0	P+1	3.0	Rada Drobnjaka 35	stambeni
b4	9.0	P+2	3.0	Rada Drobnjaka 39	stambeni
b5	6.0	P+1	3.0	Rada Drobnjaka 41	stambeni
b6	6.0	P+1	3.0	Rada Drobnjaka 43	stambeni
a	6.0	P+1	3.0	Rada Drobnjaka 49	stambeni
a1	6.0	P+1	3.0	Rada Drobnjaka 43	stambeni
a2	9.0	P+2	3.0	Rada Drobnjaka 45a	stambeni
a3	6.0	P+1	3.0	Strmi put 32	stambeni
a4	9.0	P+2	3.0	Strmi put 34	stambeni
a5	9.0	P+2	3.0	Rada Drobnjaka 45	stambeni
a6	9.0	P+2	3.0	Rada Drobnjaka 47	stambeni
a7	9.0	P+2	3.0	Strmi put 36	stambeni
a8	9.0	P+2	3.0	Rada Drobnjaka 51	stambeni
a9	6.0	P+1	3.0	Strmi put 38	stambeni
e1	9.0	P+2	3.0	Paštrička 3	stambeni
e2	6.0	P+1	3.0	Strmi put 27	stambeni
e3	6.0	P+1	3.0	Strmi put 24	stambeni
e4	9.0	P+2	3.0	Strmi put 22	stambeni
e5	9.0	P+2	3.0	Strmi put 20	stambeni
i1	9.0	P+2	3.0	Rada Drobnjaka 35a	stambeni
c	6.0	P+1	3.0	Rada Drobnjaka 76	stambeni
c1	6.0	P+1	3.0	Jezdova kosa 49	stambeni
c3	9.0	P+2	3.0	Jezdova kosa 51	stambeni
c6	6.0	P+1	3.0	Rada Drobnjaka 76	stambeni
c7	6.0	P+1	3.0	Rada Drobnjaka 74b	stambeni
c8	6.0	P+1	3.0	Rada Drobnjaka 74b	stambeni



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 susjednim 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, modulisanih 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 jezgri mreže, te funkcije su sada prebačene na periferiju mreže.



Sa brzim napretkom tehnologija mobilnih komunikacija, fokus mobilnih operatera 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 Ratela⁹, 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 operatera:

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

Navedena tri operatera 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 operatera. U martu 2015. godine su svakom od tri operatera 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 operatera. Nakon sprovedenog pomenutog postupka, Ratel je početkom januara 2016. godine svakom od tri operatera 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.

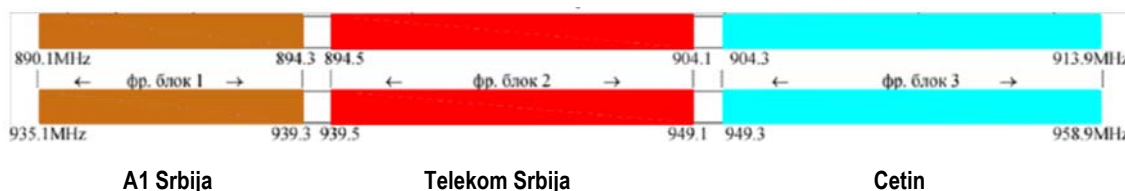
U narednim tabelama je dat pregled dodeljenih frekvencijskih opsega.

⁹ 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

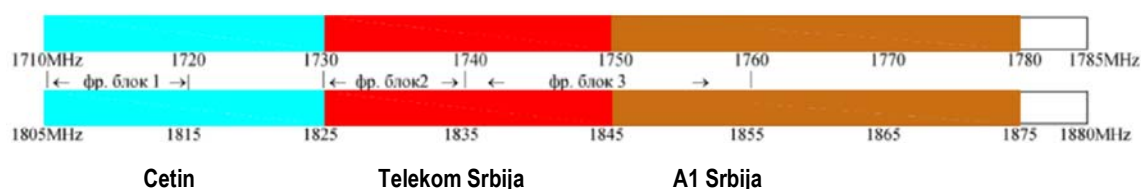
Napomena: deo dodeljenog frekvencijskog opsega za GSM900 operatori koriste za UMTS900 tehnologiju i to:

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

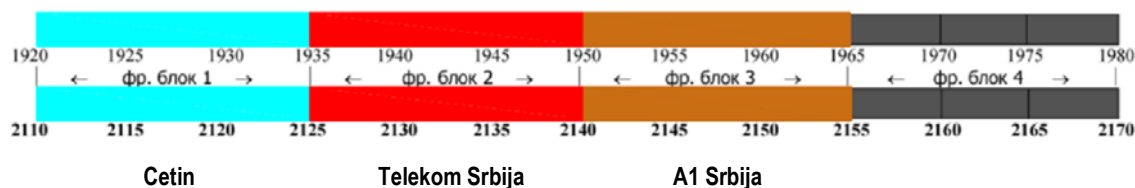
Operator	Frekvencijski blok	Namenjen frekvencijski opseg	Namenjeni kanali	Broj kanala
Cetin	1	1710.1-1730.1/1805.1-1825.1 MHz	512-611	100
Telekom Srbija	2	1730.1-1750.1/1825.1-1845.1 MHz	612-711	100
A1 Srbija	3	1750.1-1780.1/1845.1-1875.1 MHz	712-861	150



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							Заштитни опсег						
Downlink – предајни за базу станицу							Uplink – предајни за терминалну станицу						
1 MHz	Telekom Srbija	Cetin	A1 Srbija	1 MHz	Telekom Srbija	Cetin	A1 Srbija						

Slika 3.4 Opseg za LTE800



3.4 TEHNIČKO REŠENJE

Na osnovu obilaska lokacije i uvida u projektnu dokumentaciju navedenu u literaturi, utvrđeno je da se bazna stanica PRIJEPOLJE 3 nalazi na KP 359/1, KO Ratajska, opština Prijepolje.

Oprema radio bazne stanice PRIJEPOLJE 3, operatora Cetin, delom je instalirana u podnožju rešetkastog antenskog stuba (kabineti bazne stanice), a delom na stubu (antene). U okviru lokacije nalazi se sledeća Cetin oprema:

- Antenski nosači na kojima su montirane tri panel antene,
- Dva RFC i jedan RFC D kabinet sa radio modulima,
- Razvodni ormar i SIP kutija,
- APM5930 kabinet sa RTN905 jedinicom, BBU i PDU01D,
- APM 30 D kabinet sa RTN905 jedinicom, 2x BBU i optičkim peč panelom,
- Baterijski kabinet sa dva kompleta baterija od 100 Ah.

Na crtežima u prilogu data je dispozicija planirane opreme.

Antenski sistem sastoji se od tri antene, montirane u tri sektora (jedna antena po sektoru) usmerena u azimutima 25° / 130° / 280°.

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 3.6 Tehnički parametri rada bazne stanice.

Konfiguracija primopredajnika iznosi:

- 1+1+1 za LTE800, UMTS900, LTE1800, UMTS2100 i LTE2100,
- 2+2+2 za GSM900.

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.



U Izveštaju o frekvencijski selektivnom ispitivanju nivoa izlaganja ljudi visokofrekventnim elektromagnetnim poljima br. AL-EMF-108-2021, izrađenom od strane Astel Laboratorije, utvrđeno je sledeće:

- U neposrednoj blizini lokacije bazne stanice nalaze se stambeni i poslovni objekti, kao i zelene površine. Najbliži stambeni objekat je na rastojanju od oko 60 m od antenskog stuba u pravcu sektora jedan.
- 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 operatora A1, na istom stubu na kojem je predmetna bazna stanica,
 - BS operatora Telekom Srbija, na istom stubu na kojem je predmetna bazna stanica.

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.

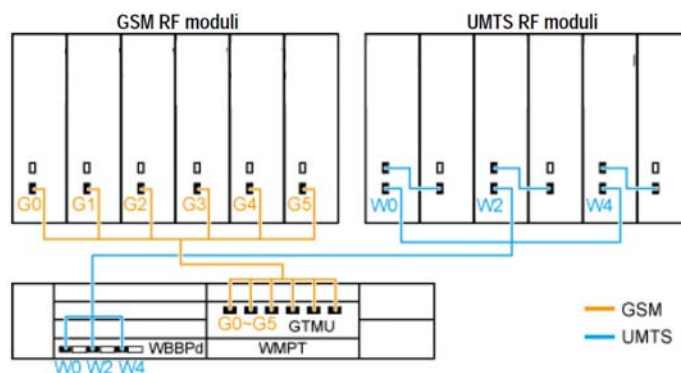
Bazne stanice serije 3900 karakteriše modularan dizajn, pri čemu tri osnovna modula ove serije karakterišu male dimenzije, visoka integracija, mala potrošnja i jednostavna montaža.

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:

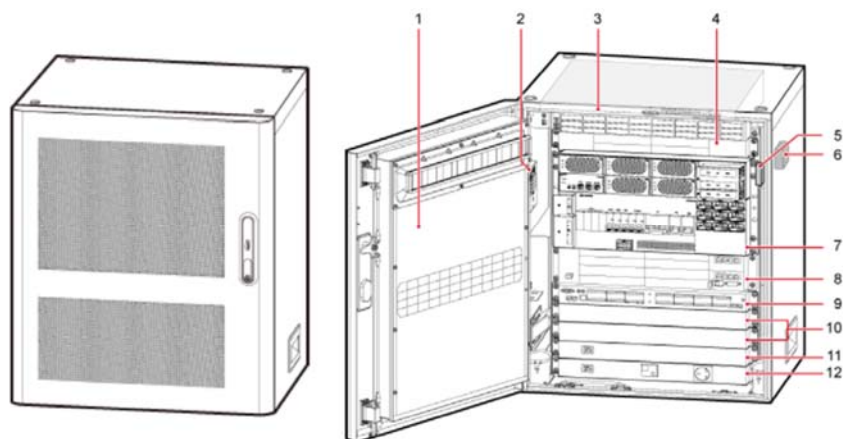


Slika 3.6 Izgled BBU3910

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 izduvanje 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 izduvanje toplote iz kabineta.
4	SLPU	obavezan	1	SLPU (<i>Signal Lightning Protection Unit</i>) Modul za gromobransku zaštitu signala, visine 1U, montiran je u gornjem delu kabineta i obezbeđuje zaštitu <i>trunk</i> signala; SLPU se konfigurira sa univerzalnom jedinicom za gromobransku 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 gromobransku 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	opcion	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	opcion	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	opcion	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	opcion	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 (*Embedded 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:

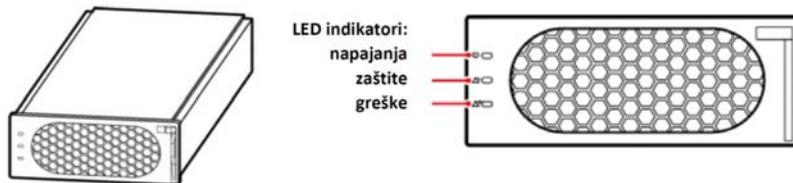
- obezbeđuje dva AC izlaza - jedan za SOU jedinicu, drugi za razvodnu kutiju sa leve strane kabineta; nakon distribucije AC napona preko distributivne kutije, četiri AC izlaza se povezuju na grejače;
- prijavljuje alarm u slučaju prenapona ulaznog AC napajanja;
- omogućava 17 DC izlaza za distribuiranu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

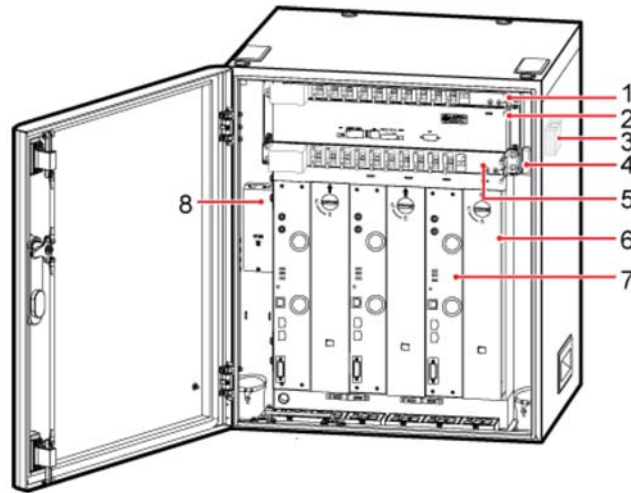
Tabela 3.7 Karakteristike ispravljačke jedinice R4850G2

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 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

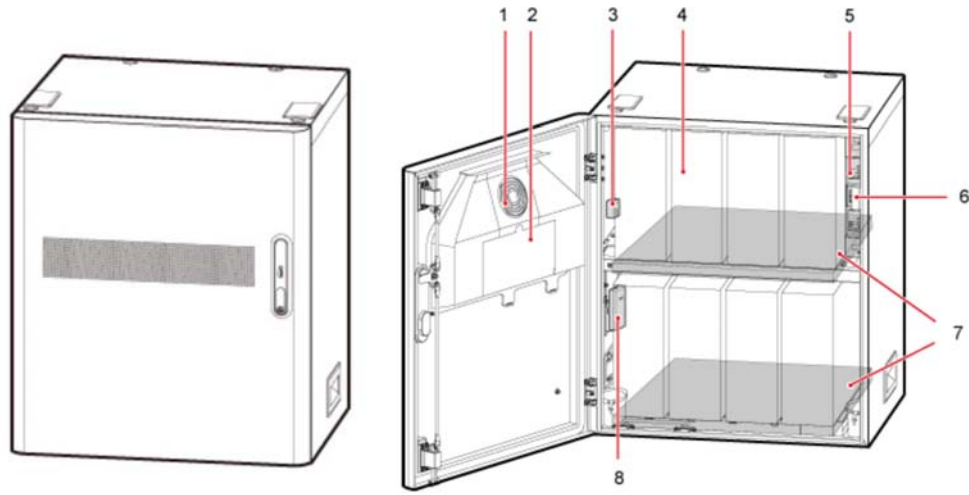
Tabela 3.8 Konfiguracija RFC kabineta

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.



3.5.4 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



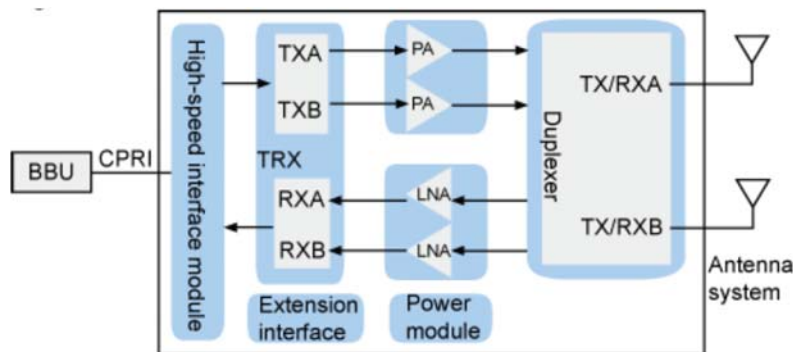
3.5.5 Radio moduli (3268)

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

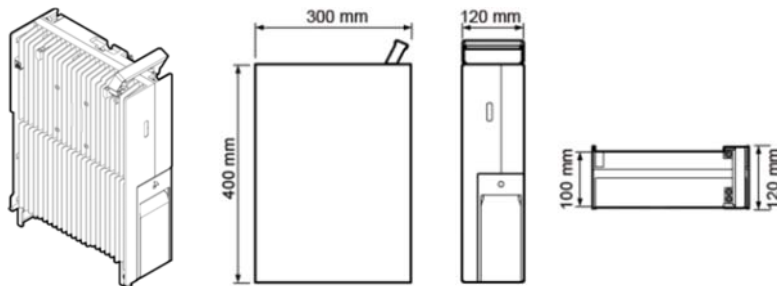
RRU jedinica obavlja sledeće funkcije:

- 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.

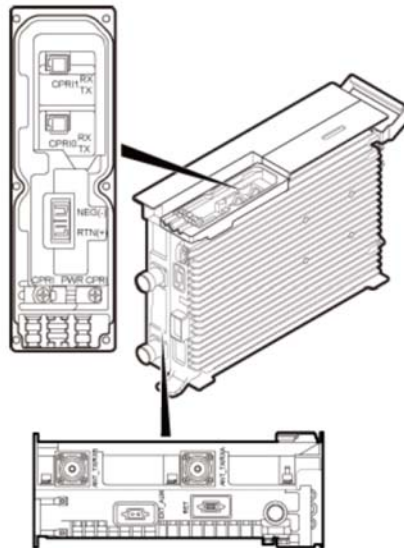


Slika 3.11 Struktura RRU jedinice (tipično)



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

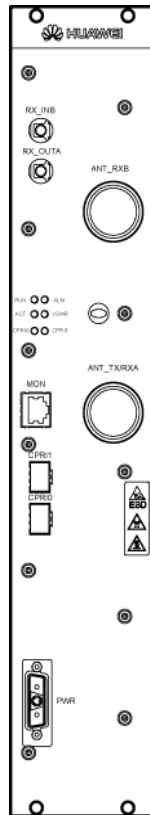
Tabela 3.12 Tipična potrošnja DBS3900 konfigurisana sa RRU3268 (800MHz)

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



3.5.5.1 WRFU jedinica

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

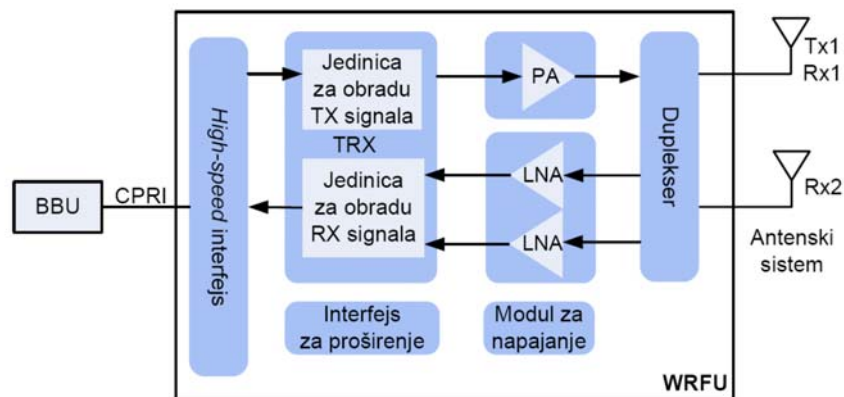


Slika 3.14 WRFU jedinica

Funkcije WRFU jedinice:

- implementira tehniku direktne konverzije frekvencije u predajnom kanalu, moduliše signale iz osnovnog opsega u WCDMA RF signale, zatim ih filtrira, pojačava i kombinuje i na kraju šalje ka anteni preko dupleksnog filtra;
- prima RF signale sa antene i vrši konverziju nadole, pojačavanje, A/D konverziju, digitalnu konverziju nadole, filtriranje signala, regulaciju pojačanja AGC (*Automatic Gain Control*) i šalje IF signale ka BBU jedinici za dalju obradu;
- vrši kontrolu snage i detekciju VSWR;
- obezbeđuje detekciju povratne snage;
- obezbeđuje generisanje frekvencija i testiranje u zatvorenoj petlji;
- generiše CPRI signal takta, regeneriše CPRI signal takta u slučaju gubitka sinhronizacije i vrši detekciju alarma;
- podržava izlaznu predajnu snagu od 40W (2 nosioca) i 80W (4 nosioca).

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:

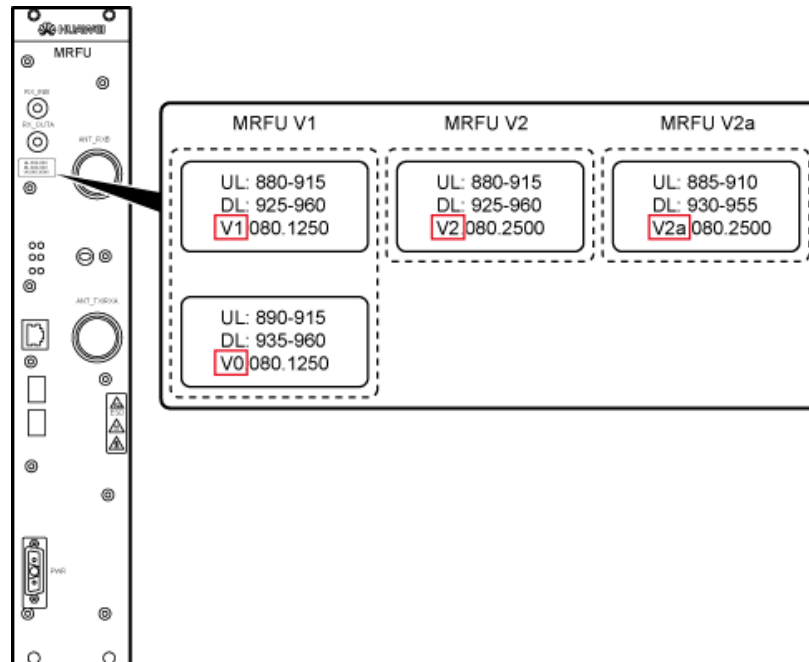


Tabela 3.13 Portovi na WRFU jedinici

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 prijerni signal.
Priključak za napajanje	PWR	2V2	Ulaz za napajanje.
Portovi za monitoring	MON	RJ-45	Portovi za monitoring i održavanje

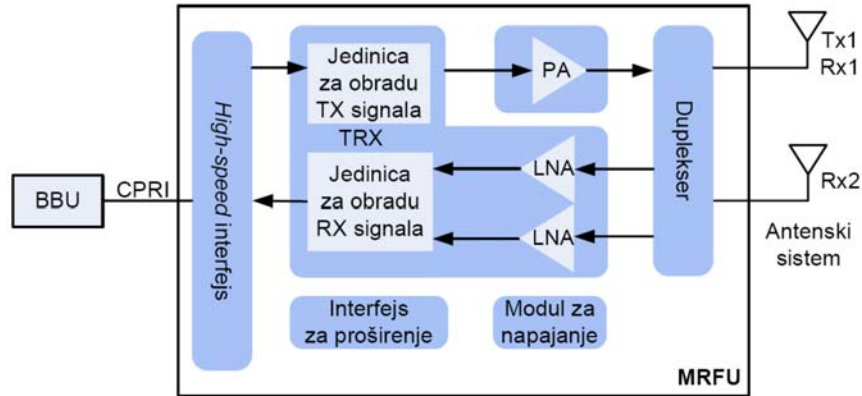
3.5.5.2 MRFU jedinica

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
	Napomena:			
	- 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.			
	- Po preporuci u 3GPP TS 25.104, nivo osetljivosti prijemnika, u UMTS modu, se meri na na celom frekvencijskom opsegu na antenskom konektoru kada brzina kanala dostigne 12.2 kbit/s servis i BER ne prevazilazi 0.001.			
	- 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).			
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			



Karakteristika	Multimodna bazna stanica BTS3900A (MRFU)				
	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		
		UTRPa	2 E1/T1 porta (8 kanala)		
	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)				
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
Napomena: <ul style="list-style-type: none"> ◦ 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. ◦ 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. ◦ Izlazna snaga po nosiocu GSM bazne stanice predstavlja nedeljenu snagu u skladu sa ETSI. 					
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				



Karakteristika	Multimodna bazna stanica BTS3900A (MRFU)
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"> - R&TTE Directive 1999/5/EC - R&TTE Directive 89/336/EEC - ETSI EN 301489-1/8/23 - 3GPP TS 25.113 - ETSI EN 301908-1 - ITU-T SM 329-10 - FCC PART15
Raspoloživost	≥ 99.9991%
MTBF	109,000 sati
MTTR	≤ 1 sat

3.5.6 Bazna stanica DBS3900

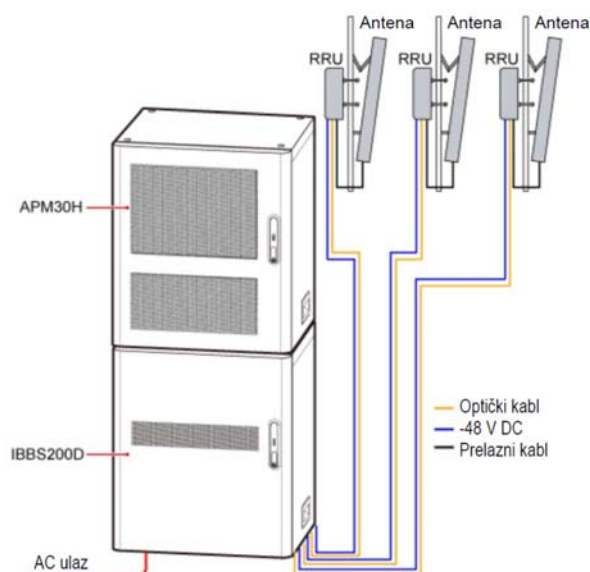
Bazna stanica DBS3900 se sastoji od:

- 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.		
◦ Konfiguracija sa jednim nosiocem: maksimalna izlazna snaga iznosi 60 W po nosiocu.		
◦ Konfiguracija sa dva nosioca: maksimalna izlazna snaga iznosi 30 W po nosiocu.		
◦ Konfiguracija sa tri nosioca: maksimalna izlazna snaga iznosi 20 W po nosiocu.		
◦ Konfiguracija sa četiri nosioca: maksimalna izlazna snaga iznosi 15 W po nosiocu.		
<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)		
Dimenzije (vxšxd)		
◦ BBU3900: 86 mm x 442 mm x 310 mm		
◦ RRU5909: 400 mm x 300 mm x 100 mm		
Težina		
◦ BBU3900 (puna konfiguracija): 12 kg		
◦ BBU3900 (tipična konfiguracija - 1PSU, 1 WBBP, 1 WMPT): 7 kg		
◦ RRU5909 bez kućišta: 14 kg		
Ulazni napon		
◦ BBU3900 i RRU5909		
▪ -48 V DC, opseg napona: -36.0 V DC do -57 V DC		



Potrošnja			
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
<u>Napomena:</u>			
◦ <i>Tipična potrošnja je potrošnja bazne stanice koja radi sa 40% opterećenja.</i>			
◦ <i>Maksimalna potrošnja je potrošnja bazne stanice koja radi sa 100% opterećenja.</i>			
Uslovi okruženja			
Radna temperatura	<ul style="list-style-type: none"> ◦ BBU3900: od -20°C do +55°C ◦ RRU5909: <ul style="list-style-type: none"> ▪ od -40°C do +50°C (sa sunčevim zračenjem od 1120 W/m²) ▪ od -40°C do +55°C (bez sunčevog zračenja) 		
Relativna vlažnost	<ul style="list-style-type: none"> ◦ BBU3900: od 5% RH do 95% RH ◦ RRU5909: od 5% RH do 100% RH 		
Apsolutna vlažnost	<ul style="list-style-type: none"> ◦ BBU3900: 1-25 g/m³ ◦ RRU5909: 1-30 g/m³ 		
Vazdušni pritisak	od 70 kPa do 106 kPa		
Klasa zaštite	<ul style="list-style-type: none"> ◦ BBU3900: IP20 ◦ RRU5909: IP65 		
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"> ◦ IEC 60068-2-57: Environmental testing -Part 2-57:Tests -Test Ff:Vibration - Time-history method ◦ RRU5909: NEBS GR63 zone4 		
RF	<ul style="list-style-type: none"> ◦ 3GPP TS 45.005 ◦ 3GPP TS 25.141 ◦ 3GPP TS 36.141 ◦ 3GPP TS 37.141 		
Raspoloživost	≥ 99.9992%		
MTBF	129 000 sati		
MTTR	≤ 1 sat		



3.5.7 Antene

Na lokaciji bazne stanice za realizaciju antenskog sistema koriste se antene proizvođača *Huawei*, tipa ADU451602v01. U nastavku je dat izvod iz kataloga predmetne antene.

DXX-790-960/1710-2180-65/65-16.5i/18.5i-M/M																	
Model: ADU451602v01																	
Electrical Properties																	
Frequency range (MHz)	790 - 960									1710 - 2180							
	790 - 862			824 - 894			880 - 960			1710 - 1880		1850 - 1990		1920 - 2180			
Polarization	+45°, -45°																
Electrical downtilt (°)	0 - 12, continuously adjustable									0 - 8, continuously adjustable							
Gain (dBi)	0°	6°	12°	0°	6°	12°	0°	6°	12°	0°	4°	8°	0°	4°	8°		
	15.7	15.7	15.3	16.0	16.0	15.5	16.2	16.0	15.6	18.0	18.5	18.3	18.2	18.7	18.3	18.3	18.7
Side lobe suppression for first side lobe above main beam (Typ.) (dB)	0°	6°	12°	0°	6°	12°	0°	6°	12°	0°	4°	8°	0°	4°	8°		
	20	17	15	20	18	15	17	18	15	20	18	18	18	17	15	18	15
Horizontal 3dB beam width (°)	69			66			64			65		63		60			
Vertical 3dB beam width (°)	10.6			10.2			9.5			5.2		5.0		4.7			
VSWR	< 1.5																
Isolation between ports (dB)	Intra-system: ≥ 30																
	Inter-system (790 - 960 // 1710 - 2180 MHz): ≥ 40																
Front to back ratio, copolar (dB)	Typ. 28									Typ. 30							
Cross polar ratio (dB)	0°	Typ. 25									Typ. 20						
	±60°	Typ. 10									Typ. 10						
Max. power per input (W)	500 (at 50°C ambient temperature)									300 (at 50°C ambient temperature)							
Intermodulation IM3 (dBc)	≤ -153 (2 x 43 dBm carrier)																
Squint (°)	Avg. 2.5																
Tracking (dB)	Avg. 2.0 (within 10dB HBW)																
Impedance (Ω)	50																
Grounding	DC Ground																

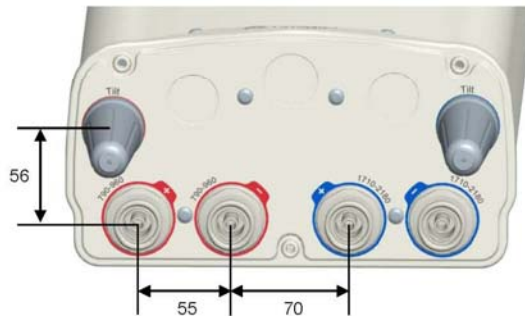
Mechanical Properties	
Antenna dimensions (H x W x D) (mm)	1936 x 259 x 135
Packing dimensions (H x W x D) (mm)	2255 x 305 x 190
Antenna weight (kg)	17.3
Clamps weight (kg)	2.5 (2 units)
Antenna packing weight (kg)	25.1 (Included clamps)
Mast diameter supported (mm)	50 - 115
Radome material	Fiberglass
Radome colour	Light grey
Operational temperature (°C)	-55 .. +65
Windload (N)	Frontal: 665 (at 150 km/h)
	Lateral: 345 (at 150 km/h)
	Rear side: 880 (at 150 km/h)
Max. operational wind speed (km/h)	150
Survival wind speed (km/h)	200
Connector	4 x 7/16 DIN Female
Connector position	Bottom

Accessories				
Item	Model	Description	Weight	Units per antenna
Downtilt kit	ASMDT0B01	Mechanical downtilt: 0 - 12 °	1.4 kg	1 (Separate packing)

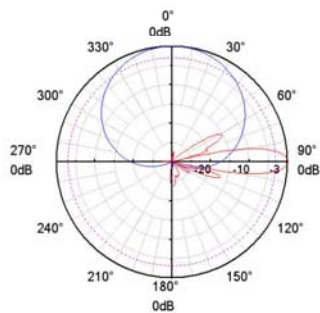
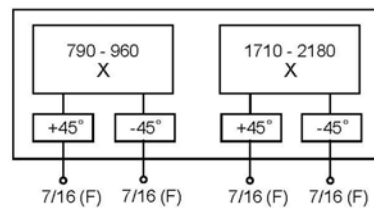
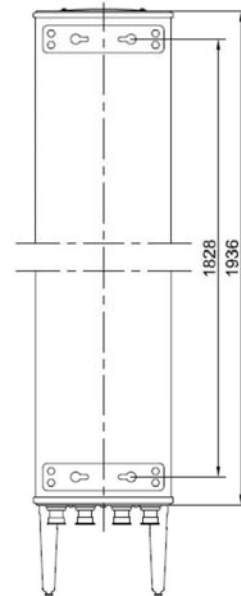
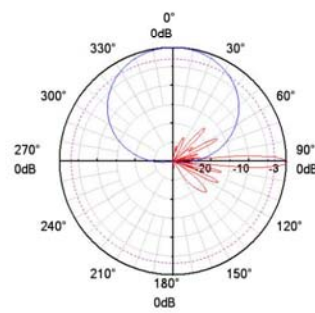



DXX-790-960/1710-2180-65/65-16.5i/18.5i-M/M

Model: ADU451602v01



Unit: mm


790 - 960 MHz

1710 - 2180 MHz
NOTE

Extraordinary operating conditions, such as heavy icing or storm wind, may result in the breakage of an antenna. 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.

Huawei Technologies Co., Ltd.

Bantian, Longgang District, Shenzhen 518129, P.R.China

www.huawei.com

Any previous datasheet issues become invalid.

2

Issue: 2014-04-22



3.6 TEHNIČKI PARAMETRI RADA BAZNE STANICE

U narednim tabelama dati su tehnički parametri bazne stanice na lokaciji **PRIJEPOLJE 3**. Na lokaciji su aktivne sledeće tehnologije: LTE800, GSM900, UMTS900, LTE1800, UMTS2100 i LTE2100. Na kraju tabele nalaze se i 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)				
PRIJ3Q	Outdoor	BTS3900A	PRIJ3Q1	46	MIMO 2x20	ADU451602v01	25	15.7	22.8
			PRIJ3Q2	46	MIMO 2x20	ADU451602v01	130	15.7	22.8
			PRIJ3Q3	46	MIMO 2x20	ADU451602v01	280	15.7	22.8
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)			
1	3	7/8"+1/2"	32+6	1.9	57.7	588.84	1	589	
1	3	7/8"+1/2"	32+6	1.9	57.7	588.84	1	589	
1	4	7/8"+1/2"	32+6	1.9	57.7	588.84	1	589	

Tabela 3.18 Tehnički parametri bazne stanice **GSM900**

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina antene (mc)
				(dBm)	(W)				
PRIJ3_	Outdoor	BTS3900 A	PRIJ3_1	41	13	ADU451602v01	25	16.0	22.8
			PRIJ3_2	41	13	ADU451602v01	130	16.0	22.8
			PRIJ3_3	41	13	ADU451602v01	280	16.0	22.8
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)			
1	3	7/8"+1/2"	32+6	2.1	52.8	190.55	2	381	
1	3	7/8"+1/2"	32+6	2.1	52.8	190.55	2	381	
1	4	7/8"+1/2"	32+6	2.1	52.8	190.55	2	381	

Tabela 3.19 Tehnički parametri bazne stanice **UMTS900**

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina antene (mc)
				(dBm)	(W)				
PRIJ3W	Outdoor	BTS3900 A	PRIJ3W1	46	40	ADU451602v01	25	16.0	22.8
			PRIJ3W2	46	40	ADU451602v01	130	16.0	22.8
			PRIJ3W3	46	40	ADU451602v01	280	16.0	22.8
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)			
1	3	7/8"+1/2"	32+6	2.1	57.8	602.56	1	603	
1	3	7/8"+1/2"	32+6	2.1	57.8	602.56	1	603	
1	4	7/8"+1/2"	32+6	2.1	57.8	602.56	1	603	

Tabela 3.20 Tehnički parametri bazne stanice **LTE1800**

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina antene (mc)
				(dBm)	(W)				
PRIJ3Y	Outdoor	DBS3900	PRIJ3Y1	49	MIMO 2x40	ADU451602v01	25	18.5	22.8
			PRIJ3Y2	49	MIMO 2x40	ADU451602v01	130	18.5	22.8
			PRIJ3Y3	49	MIMO 2x40	ADU451602v01	280	18.5	22.8
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)			
1	3	7/8"+1/2"	32+6	3.0	62.4	1737.80	1	1738	
1	4	7/8"+1/2"	32+6	3.0	62.4	1737.80	1	1738	
1	4	7/8"+1/2"	32+6	3.0	62.4	1737.80	1	1738	

Tabela 3.21 Tehnički parametri bazne stanice **UMTS2100**

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina antene (mc)
				(dBm)	(W)				
PRIJ3X	Outdoor	DBS3900	PRIJ3X1	46	40	ADU451602v01	25	18.7	22.8
			PRIJ3X2	46	40	ADU451602v01	130	18.7	22.8
			PRIJ3X3	46	40	ADU451602v01	280	18.7	22.8
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)			
1	3	7/8"+1/2"	32+6	3.3	59.3	851.14	1	851	
1	4	7/8"+1/2"	32+6	3.3	59.3	851.14	1	851	
1	4	7/8"+1/2"	32+6	3.3	59.3	851.14	1	851	

Tabela 3.22 Tehnički parametri bazne stanice **LTE2100**

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina antene (mc)
				(dBm)	(W)				
PRIJ3+	Outdoor	DBS3900	PRIJ3+1	49	MIMO 2x40	ADU451602v01	25	18.7	22.8
			PRIJ3+2	49	MIMO 2x40	ADU451602v01	130	18.7	22.8
			PRIJ3+3	49	MIMO 2x40	ADU451602v01	280	18.7	22.8
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)			
1	3	7/8"+1/2"	32+6	3.3	62.3	1698.24	1	1698	
1	4	7/8"+1/2"	32+6	3.3	62.3	1698.24	1	1698	
1	4	7/8"+1/2"	32+6	3.3	62.3	1698.24	1	1698	

3.7 GRAFIČKI PRIKAZ DISPOZICIJE OPREME NA LOKACIJI

Detalniji prikaz pozicije opreme PRIJEPOLJE 3 dat je na crtežima u prilogu Studije. Raspored opreme je urađen u sklopu Dopune projektnog zadatka za baznu stanicu PRIJEPOLJE 3.



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 oklopmom 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 omnidirekcioni ili je delimično usmeren (radi pokrivanja određenog sektora). U vertikalnoj ravni, ugaona širina dijagrama zračenja uglavnom je manja od 15° , 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 (ravnica, brdovit teren, 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 usmerene), 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 slededim slučajevima:

- U područjima u kojima se predviđa buduće deljenje ćelija u cilju povedanja 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 slededim 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.

Podešavanje 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 3 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)



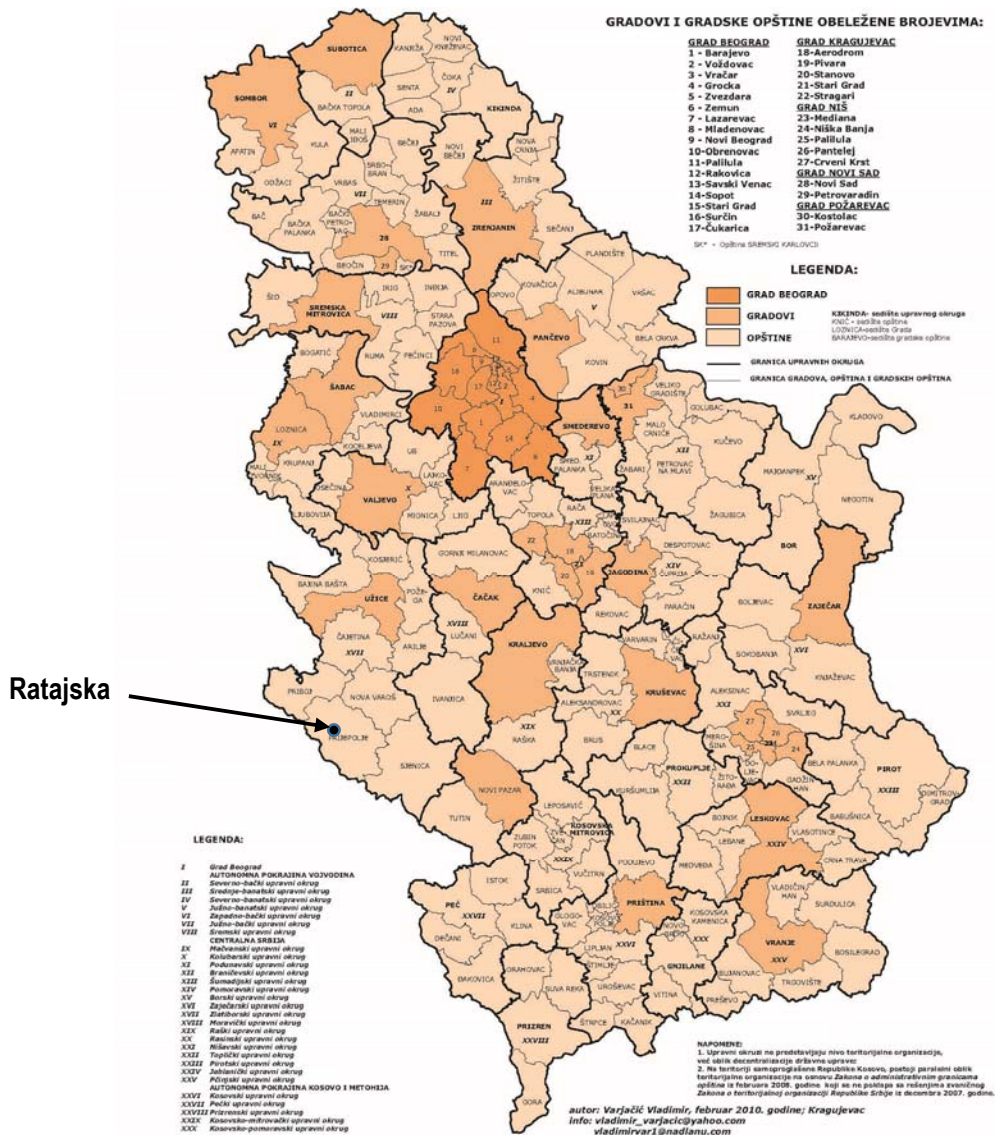
5.1 MAKROLOKACIJA

Radio bazna stanica PRIJEPOLJE 3, operatora Cetin, nalazi se u maselju Ratajska kod Prijepolja, na antenskom stubu na KP 359/1, KO Ratajska, opština Prijepolje.

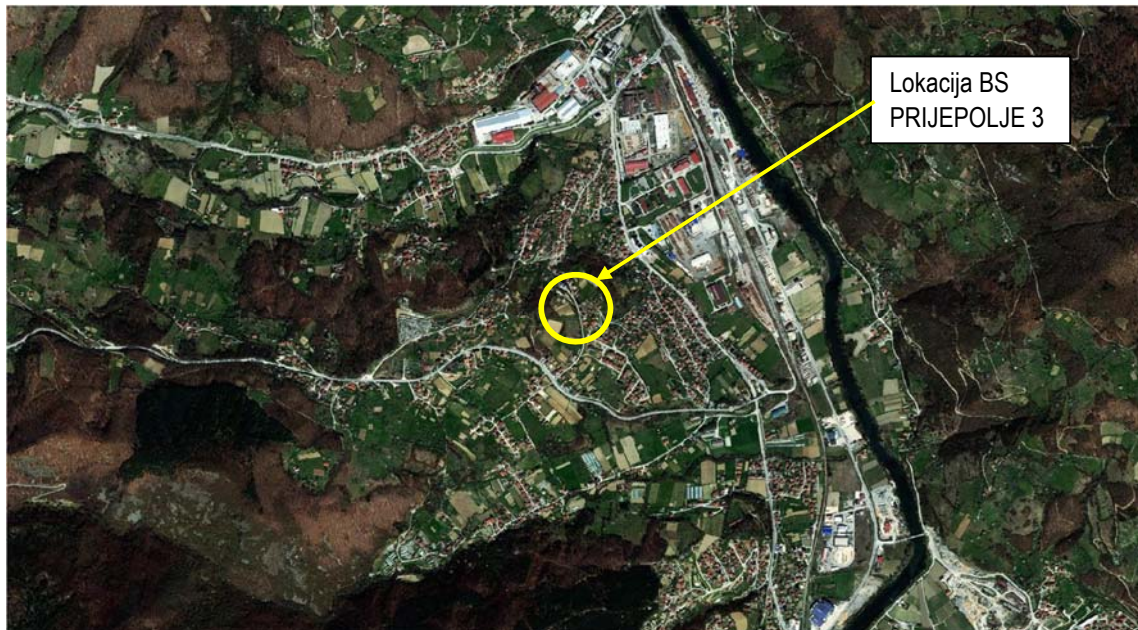
Tačna geografska pozicija predmetne lokacije data je tabelarno, a zatim su u nastavku na slikama dati prikazi geografskog položaja emisione lokacije na karti Srbije, satelitskim i foto snimcima.

Tabela 5.1 Geografski podaci lokacije radio-bazne stanice

Naziv izvora BS	PRIJEPOLJE 3	
Lokacija predajnika/izvora	KP 359/1, KO Ratajska	
Geografske koordinate lokacije (WGS - 84)	43°21'48.7" N	19°37'34.9" E
Nadmorska visina terena	530 m	



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



Slika 5.2 Satelitski snimak predmetne lokacije sa širom okolinom (rezolucije 30 cm i izvorne razmere 1:10000)

5.2 MIKROLOKACIJA

Lokacija ne pripada zaštićenom području. U njenom okruženju su zelene površine i niski stambeni objekti (kuće). Antenski stub na kome su montirane antene predmetne bazne stanice je u vlasništvu mobilnog operatora A1 Srbija d.o.o.

Na sledećoj slici dat je prikaz geografskog položaja emisione lokacije, pri čemu je kao podloga korišćen satelitski snimak.



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



Slika 5.4 Mikrolokacija - fotografija antenskog stuba na kome je predmetna BS

5.2.1 Prikaz stanja životne sredine na lokaciji i bližoj okolini

Oprema radio bazne stanice PRIJEPOLJE 3, operatora Cetin, nalazi se u podnožju antenskog stuba na KP 359/1, KO Ratajska. Antenski nosači montirani su na antenskom stubu.

U Izveštaju o frekvencijski selektivnom ispitivanju nivoa izlaganja ljudi visokofrekventnim elektromagnetnim poljima br. AL-EMF-108-2021, izrađenom od strane Astel Laboratorije, utvrđeno je sledeće:

- U neposrednoj blizini lokacije bazne stanice nalaze se stambeni i poslovni objekti, kao i zelene površine. Najbliži stambeni objekat je na rastojanju od oko 60 m od antenskog stuba u pravcu sektora jedan.
- 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 operatora A1, na istom stubuna kojem je predmetna bazna stanica,
 - BS operatora Telekom Srbija, na istom stubuna kojem je predmetna bazna stanica.

U 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:

- 0.321 V/m za opseg LTE800,
- 0.614 V/m za opseg GSM/UMTS900,
- 0.266 V/m za opseg DCS/LTE1800 i
- 0.455 V/m za opseg LTE/UMTS2100.



Kompletan Izveštaj o frekvencijski selektivnom ispitivanju nivoa izlaganja ljudi visokofrekventnim elektromagnetnim poljima br. AL-EMF-108-2021, 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 trosektorski antenski sistem, sa azimutima 25° / 130° / 280° i jednom antenom po sektoru, na visini od 22.8 m od tla do centra antenskog sistema.



Slika 5.5 Pravci zračenja antenskih sistema BS PRIJEPOLJE 3

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 3 se nalazi na KP 359/1, KO Ratajska. U naselju Ratajska, prema popisu iz 2011. godine, žive 2032 stanovnika. U neposrednoj blizini predmetne lokacije nalaze se uglavnom stambeni objekti i zelene površine. Najbliži stambeni objekat je na rastojanju od oko 60 m od antenskog nosača, u pravcu sektora 1. U proračunu su razmatrani objekti koji se nalaze u zoni veličine $310\text{ m} \times 300\text{ m}$ sa centrom u poziciji antenskog nosača, naročito objekti koji se nalaze u pravcima zračenja antena i koji predstavljaju potencijalno najizloženije objekte u kojima borave ljudi u okruženju bazne stanice.

Izvesno je da u okruženju 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 pripada zoni u kojoj stanuju ljudi, sa značajnim udelom zelenih površina.

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

Obradivač 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 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 zavoda¹⁰, katastarska parcela 359/1, KO Ratajska, opština Prijepolje, prema vrsti zemljišta navedena je kao *zemljište u građevinskom području*, a prema načinu korišćenja deli se na *njivu 4. klase i njivu 5. klase*. Parcela se nalazi u privatnom vlasništvu. S obzirom da je predmetna bazna stanica postojeća, sa opremom montiranom u okviru postojeće emisije lokacije, gde se dodatna oprema montira na već

¹⁰ <http://katastar.rgz.gov.rs/KnWebPublic/>



postojeće nosače ili u već montirane 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.

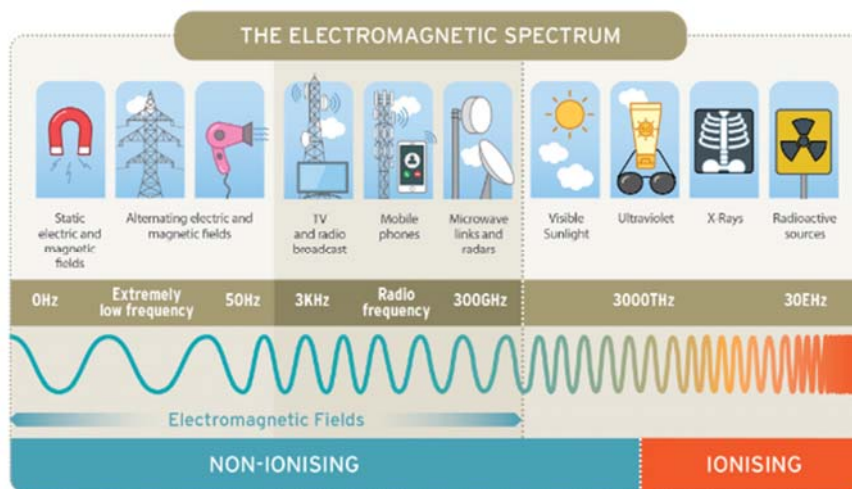


U toku svog rada elektronski uređaji emituju određeno elektromagnetno polje u svojoj okolini i doprinose nivou elektromagnetne interferencije. Elektronski uređaji koji emituju elektromagnetne talase u opsegu od 1Hz do 300GHz, među koje spadaju i bazne stanice, smatraju se izvorima nejonizujućeg zračenja. 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 apsorbovane 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 izvora 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) je sprovedla mnoga istraživanja o mogućim uticajima na organizam izlaganjem različitim delovima frekvencijskog spektra. Sve dosadašnje analize su pokazale da ako je izlaganje manje od granica predstavljenih u ICNIRP1998 preporuci, koja pokriva ceo opseg od 0-300GHz, izlaganje ne ostavljaju određene posledice po zdravlje. 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 tehnologija bude razvijala.

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 ocenila 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 o izjednačavanju standarda na celom svetu.

Zvaničan EU dokument 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 na ograničenjima IRPA (International Radiation Protection Association) i gore pomenutog ICNIRP-a.

U maju 2020. ICNIRP je izdao novi dokument, 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 dokument zamenjuje stara izdanja preporuka ICNIRP1998 i 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.¹¹ 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 (μ T) i gustina snage S (W/m²).

¹¹ Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Službeni 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 tehničko osoblje (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

	Frekvencija	SAR celo telo (W/kg)	Lokalni SAR glava/trup (W/kg)	Lokalni SAR ekstremiteti (W/kg)	Intenzitet gustine snage S(W/m ²)
Tehničko osoblje	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 lokalno izlaganje (uprosečeno na intervalu od 6min) elektromagnetnom polju 100kHz – 300GHz, za stanovništvo

Frekvencija	Intenzitet električnog polja E(V/m)	Intenzitet magnetnog polja H(V/m)	Intenzitet gustina snage S(W/m ²)
0.1 – 30 MHz	$671/f_M^{0.7}$	$4.9/f_M$	-
>30 – 400 MHz	62	0.163	10
>400 – 2000 MHz	$4.72 * f_M^{0.43}$	$0.0123 * f_M^{0.43}$	$0.058 * f_M^{0.86}$
>2 – 6 GHz	-	-	40
>6 – 300 GHz	-	-	$55/f_G^{0.177}$
300 GHz	-	-	20

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 ²)	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 ²)
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 (μT)	Gustina snage (ekvivalentnog ravanskog talasa) Sek (W/m ²)	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, a u skladu sa važećim Pravilnikom, u narednoj tabeli su predstavljeni referentni granični nivoi za frekvencijske opsege koje se koriste u mobilnim komunikacijama, tačnije mobilnoj telefoniji.



Tabela 6.5 Referentni granični nivoi 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 (μ 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 sledeće 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 omnidirekcionni 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 frekvencijskim 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 frekvencijskim opsezima 13GHz, 18GHz, 23GHz, 26GHz. Uređaji za radiorelejne veze imaju uobičajenu izlaznu snagu reda 0.1W. Primenuju 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 frekvencijskim 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 3 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 α_i i φ_i

α_i, φ_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 uključuju dodatno slabljenje koje unose prepreke (empirijski dobijeno).

Neki od modela¹² 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

¹² 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 5λ . 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 3

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 budućeg 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 3, izvršen je detaljan proračun jačine električnog polja u široj zoni predmetne bazne stanice, čiji se antenski sistem nalazi na antenskom stubu na KP 359/1, KO Ratajska, opština Prijepolje.

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

Uzimajući u obzir položaj lokacije 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 (310m x 300m), na nivou tla,
2. Proračun u zoni oko lokacije bazne stanice (310m x 300m), po spratovima objekata,
3. Proračun u zoni mikrolokacije nije rađen.



1. Proračun u zoni oko lokacije bazne stanice (310m x 300m), 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 1:1 250 gde se dobija proračun na svakih 33cm x 33cm.

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

2. Proračun u zoni oko lokacije bazne stanice (310m x 300m), po spratovima objekata.

Pri proračunu jačine električnog polja na spratovima objekata, kao podloga korišćen je aero snimak razmere 1:1250, gde postoji 3 piksela po metru, gde se dobija proračun na svakih 33cm x 33cm.

Kao što je navedeno u poglavlju 6.12.1, elementi građevinskih objekata (zidovi, tavanice, krovovi) u velikoj meri slabe elektromagnetni talas koji se prostire kroz njih. Za proračun na nivou spratova objekata korišćen je model prostiranja talasa u slobodnom prostoru, sa dodatnim minimalnim faktorom slabljenja od 3 dB kako bi se postojanje tih prepreka uzelo u obzir. Ova vrednost je odabrana kao vrednost koja je manja od tipičnih vrednosti navedenih u Tabeli 6.7, kako bi proračunata jačina električnog polja odgovarala najgorem mogućem slučaju, odnosno kako stvarna vrednost jačine električnog polja ne bi bila veća od proračunate.

U okviru izabrane zone od 310m x 300m oko bazne stanice proračuni su vršeni za sve objekte definisane u poglavlju 2.11.

3. Proračun u zoni mikrolokacije – nije urađen.

Mikrolokacija bazne stanice predstavlja prostor u neposrednoj okolini radio-opreme. Kabineti bazne stanice i antene montirani su se na krovu objekta pošte, koji predstavlja takozvani kontrolisani prostor. 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.

Rezultati navedenih proračuna jačine električnog polja u zoni bazne stanice PRIJEPOLJE 3 prikazani su grafički i tabelarno u narednim poglavljima u nastavku, i to:

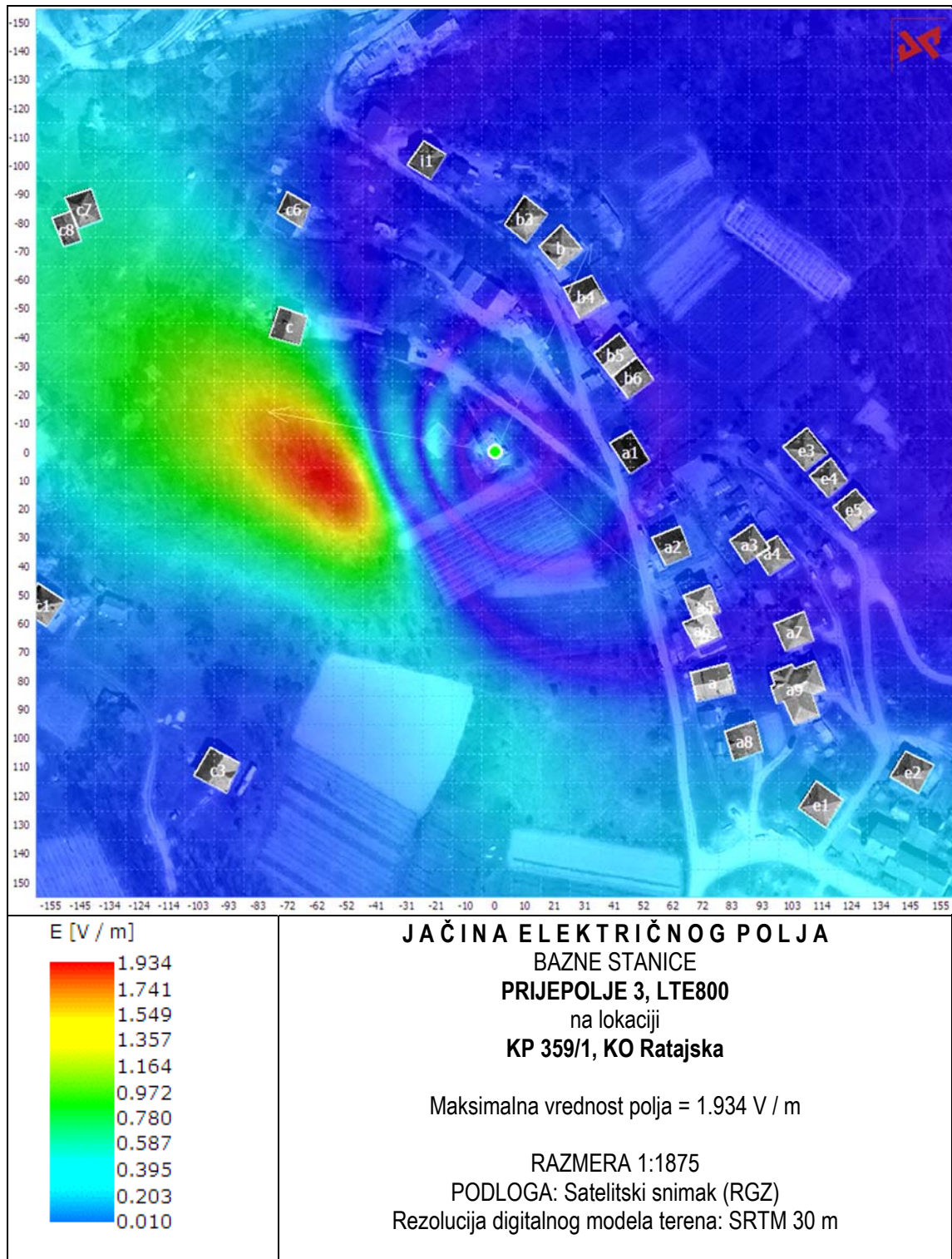
- Jačina električnog polja za svaku tehnologiju operatora Cetin posebno,
- Ukupna jačina električnog polja i faktor izloženosti za sve tehnologije operatora Cetin,
- Ukupna jačina električnog polja i faktor izloženosti za sve tehnologije svih operatora (Cetin i Telekom Srbija) na lokaciji.

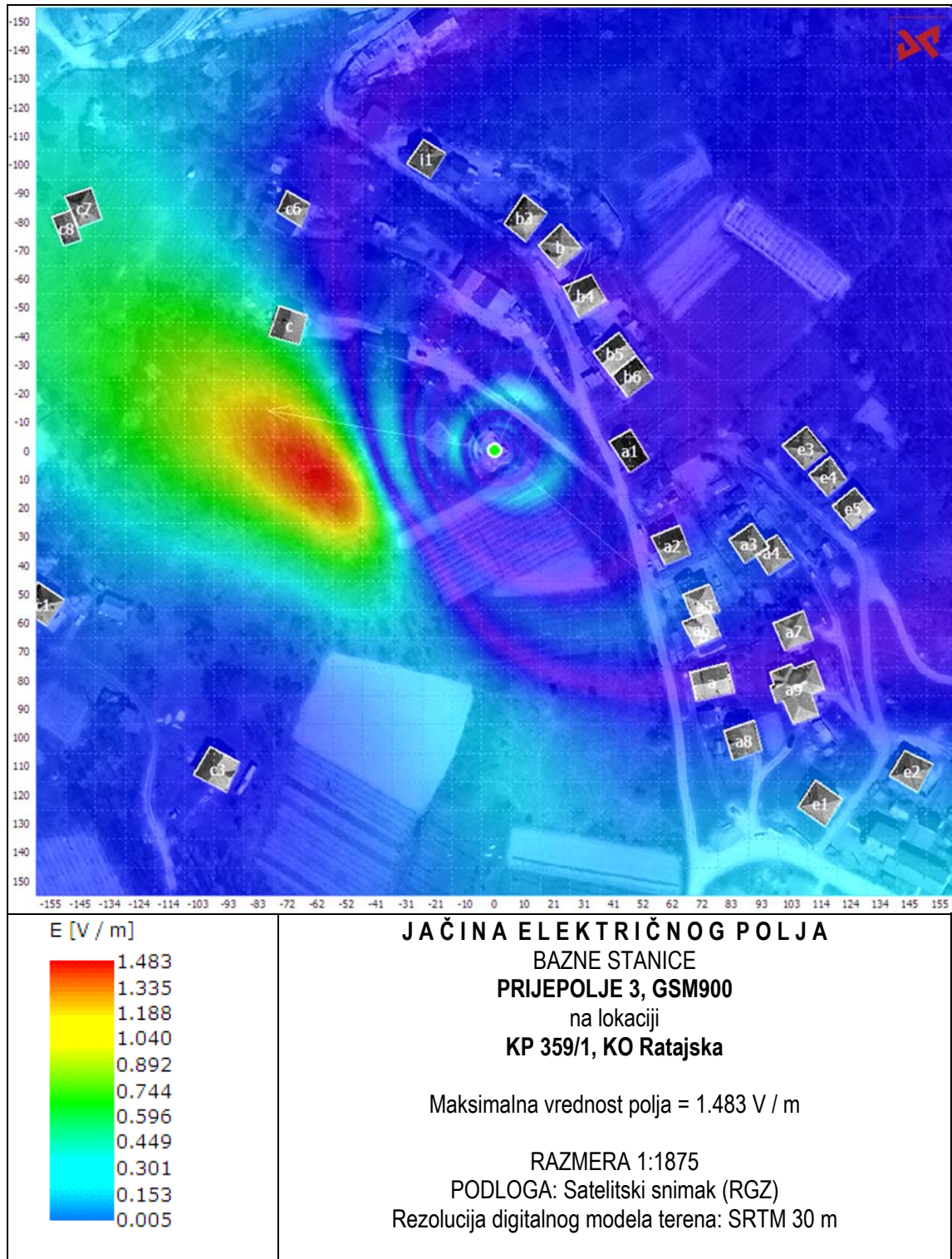
Grafičke prikaze prate odgovarajuće informacije parametara korišćenih u proračunu kao i legenda jačine električnog polja gradirane od najniže do najviše vrednosti u toj zoni grafičkog prikaza, na nivou tla i na nivou najizloženijih spratova.

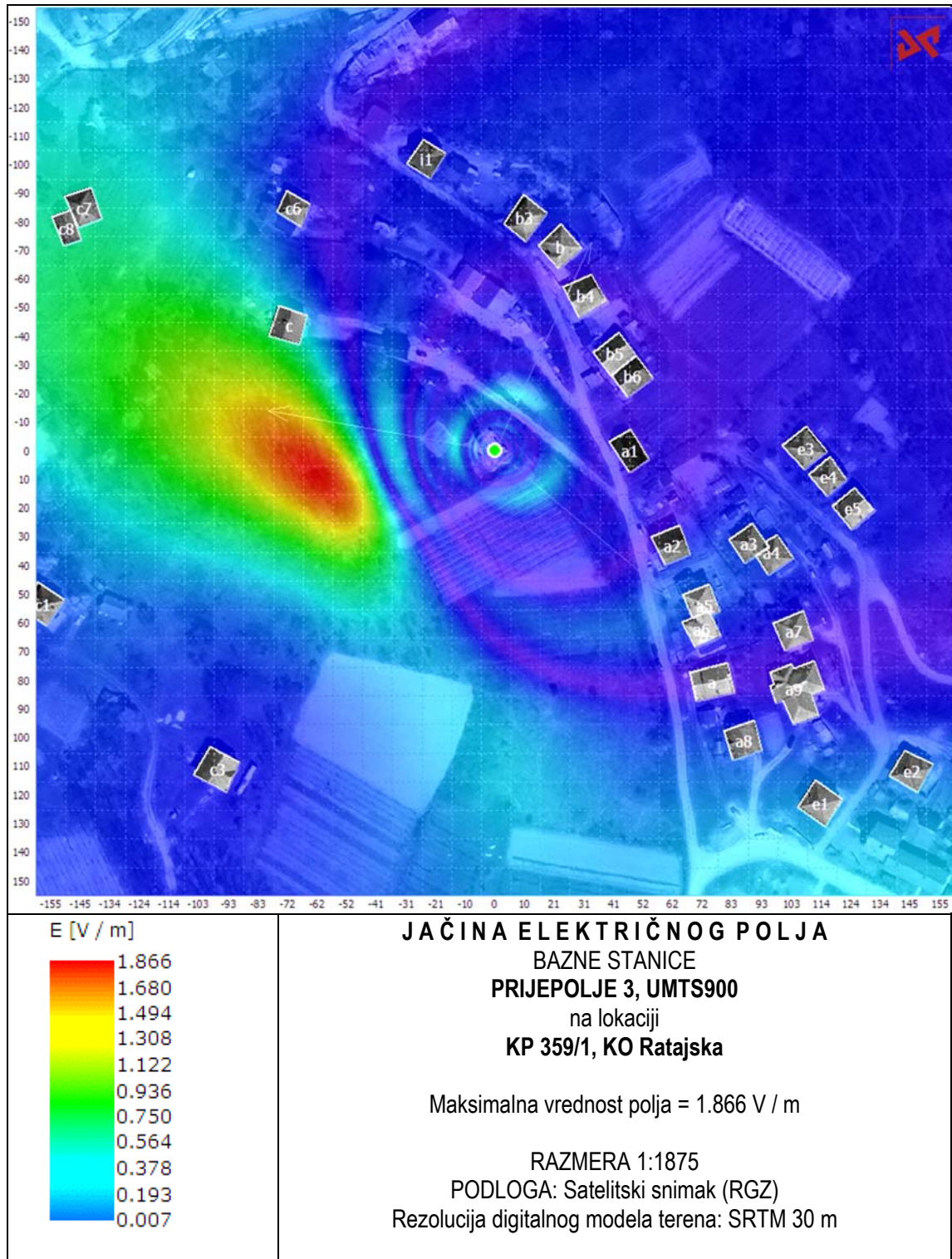
Nakon grafičkih prikaza na nivou naizloženijih spratova dati su tabelarni prikazi. Tabelarni prikaz proračuna na nivou najizloženijih spratova prikazuje maksimalne vrednosti električnog polja na najizloženijim spratovima objekata, sa označenim maksimumima.

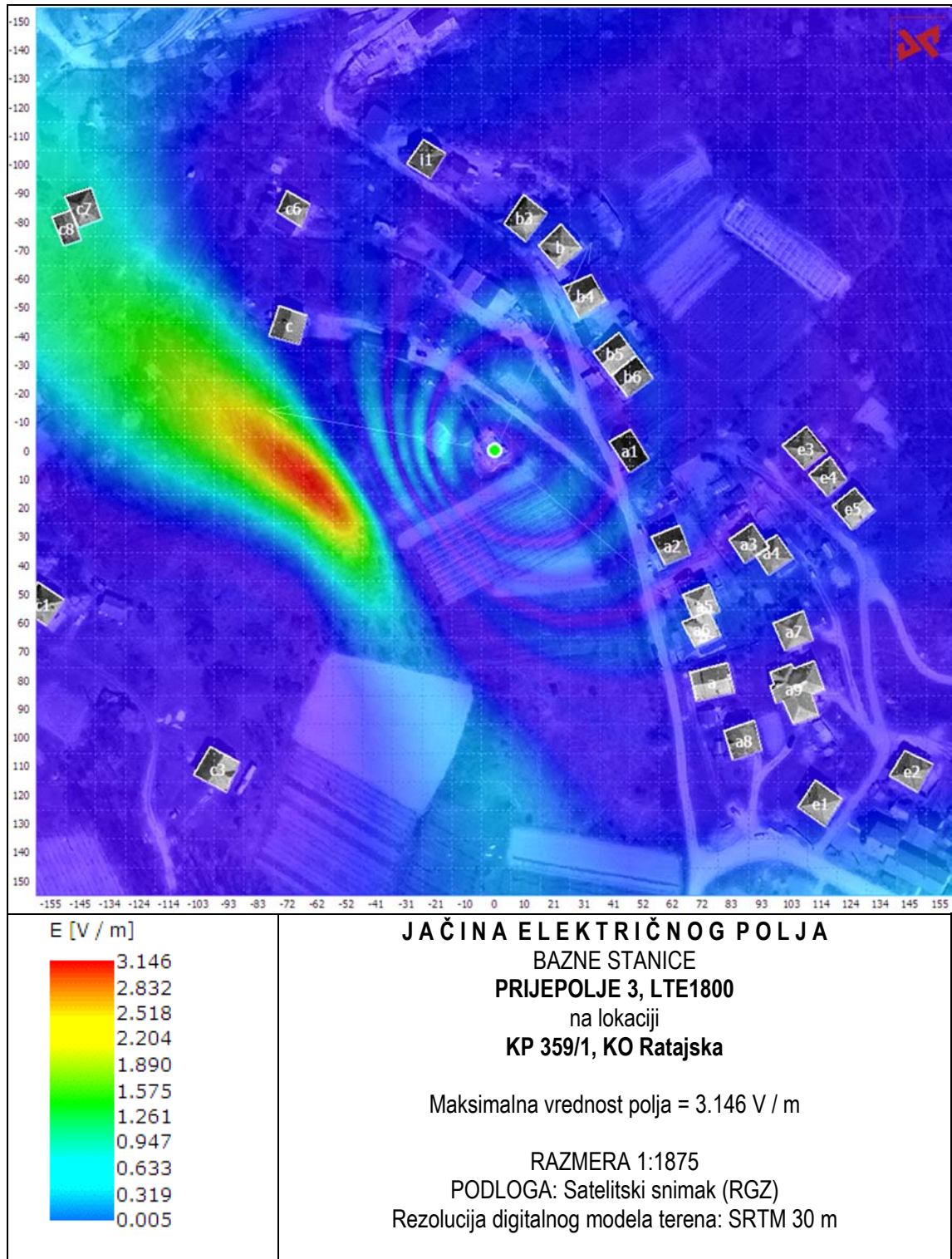


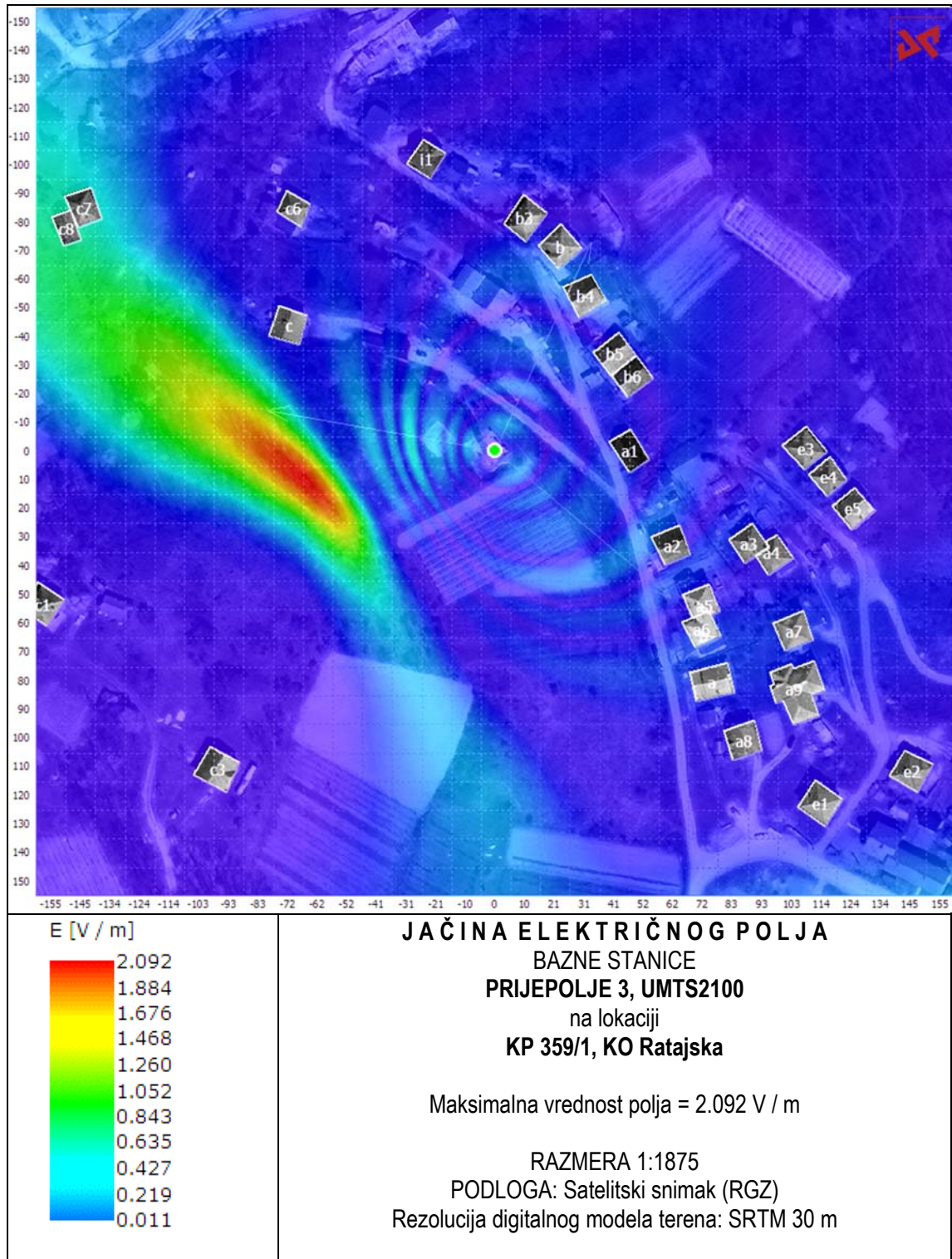
6.12.2.1 Rezultati proračuna u široj okolini bazne stanice 310m x 300m (nivo tla 1.5 m)

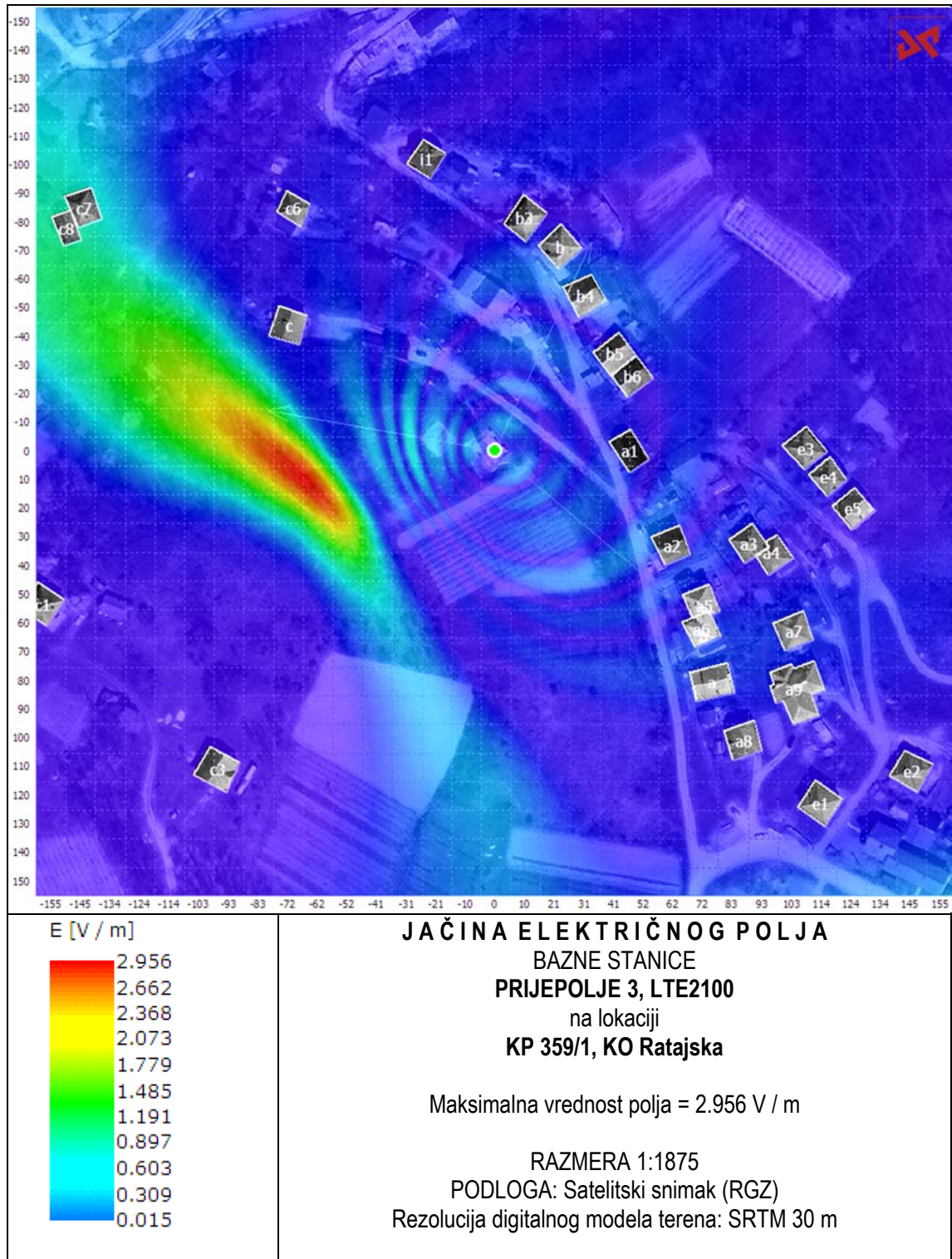


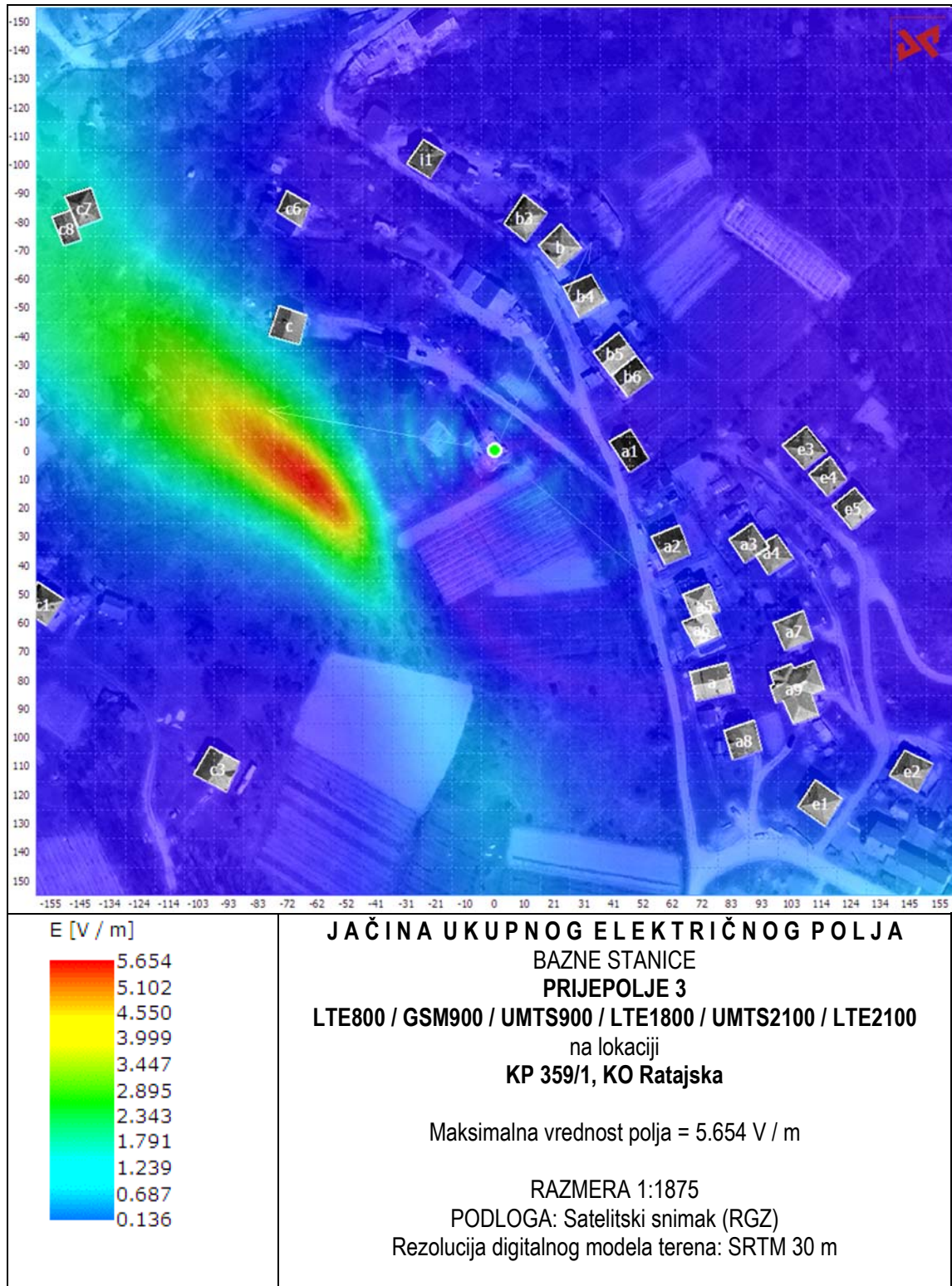


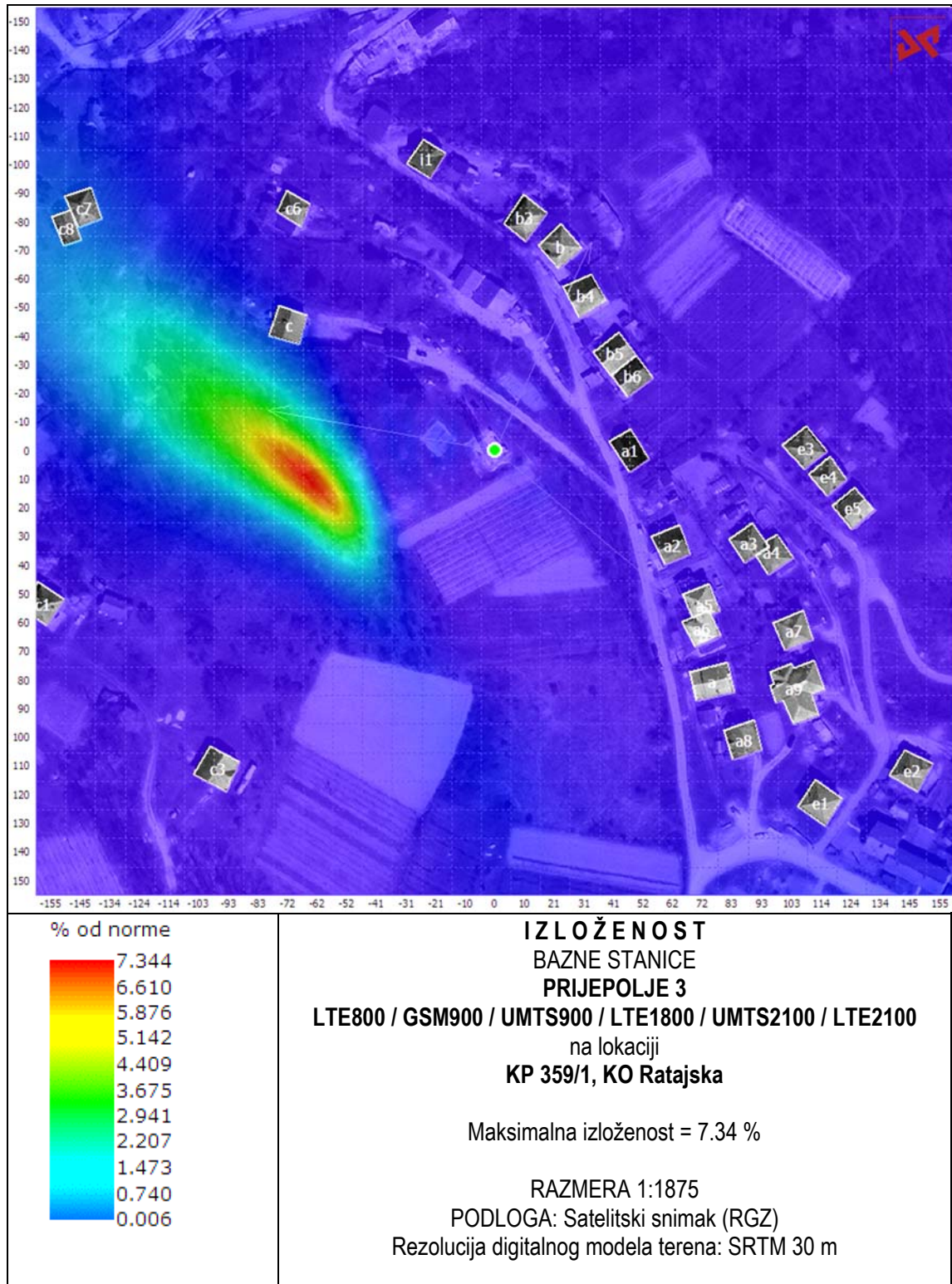


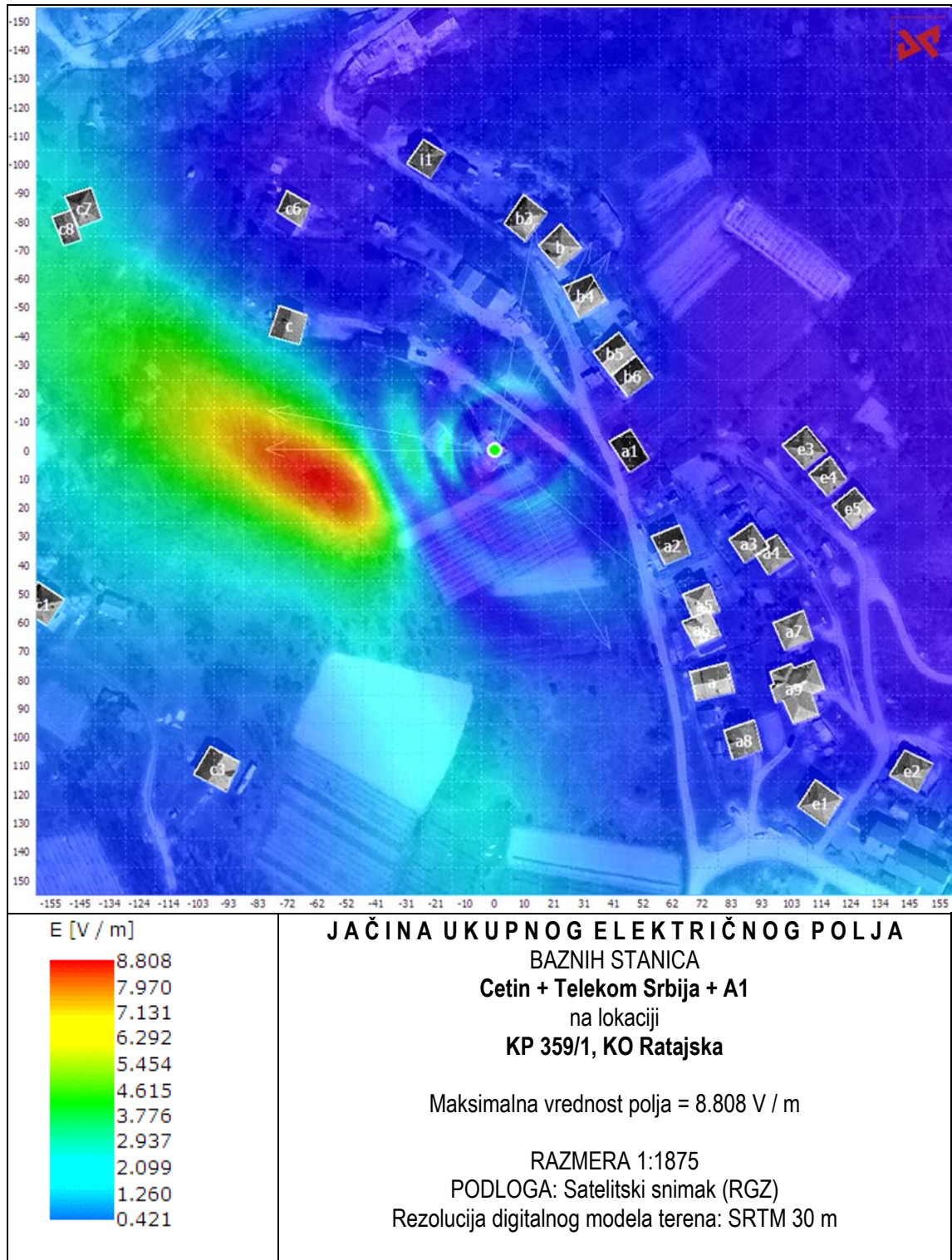


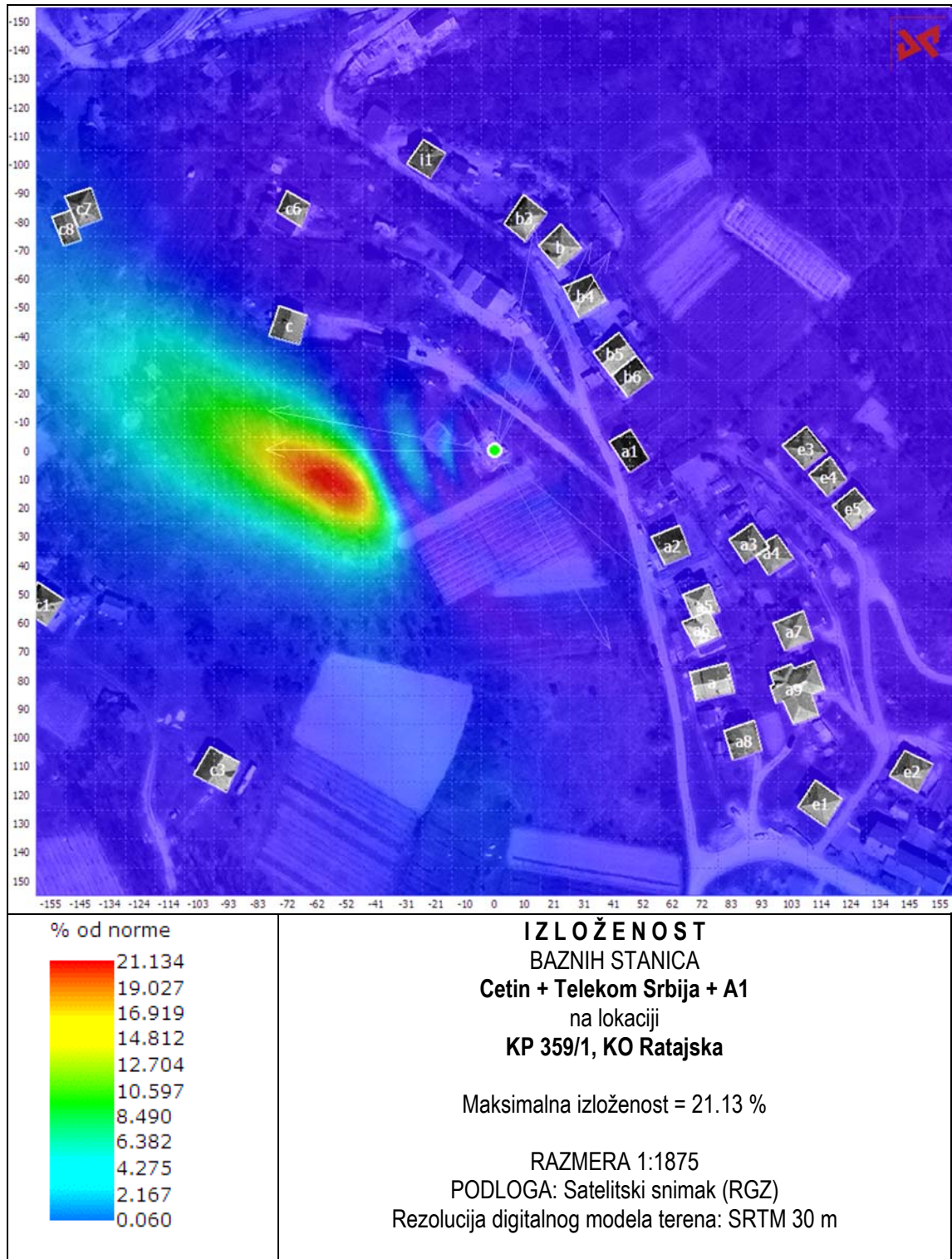






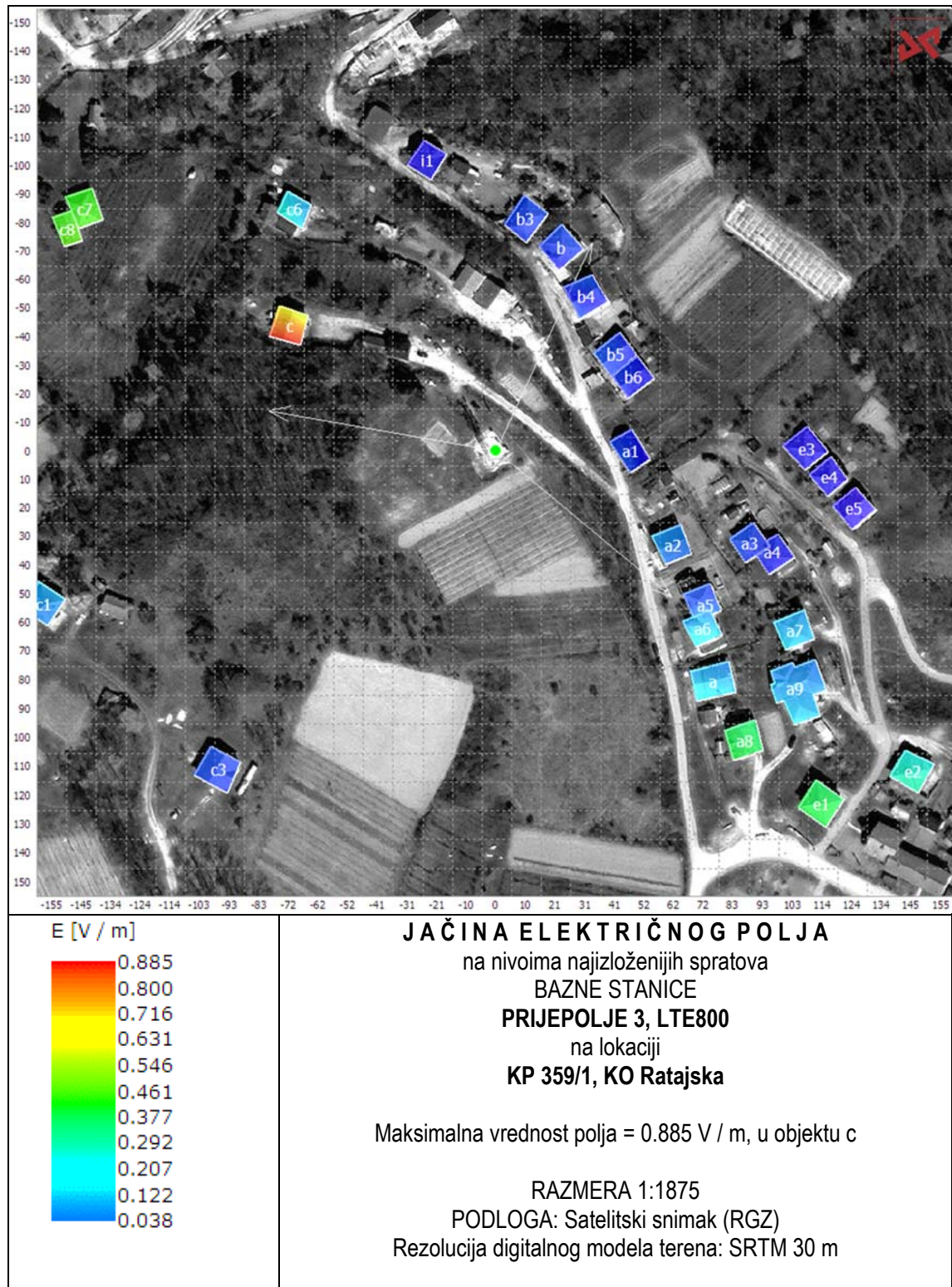


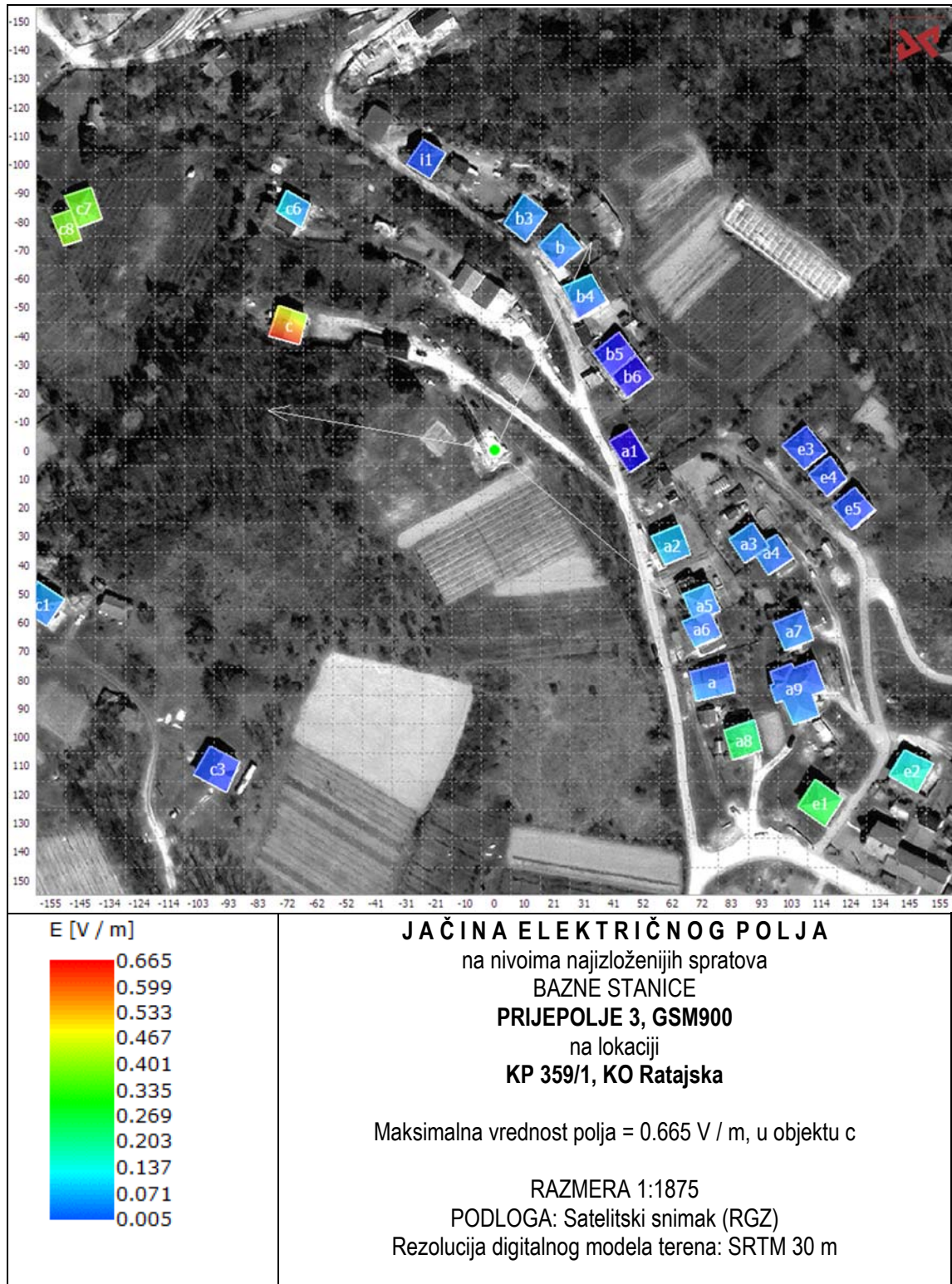


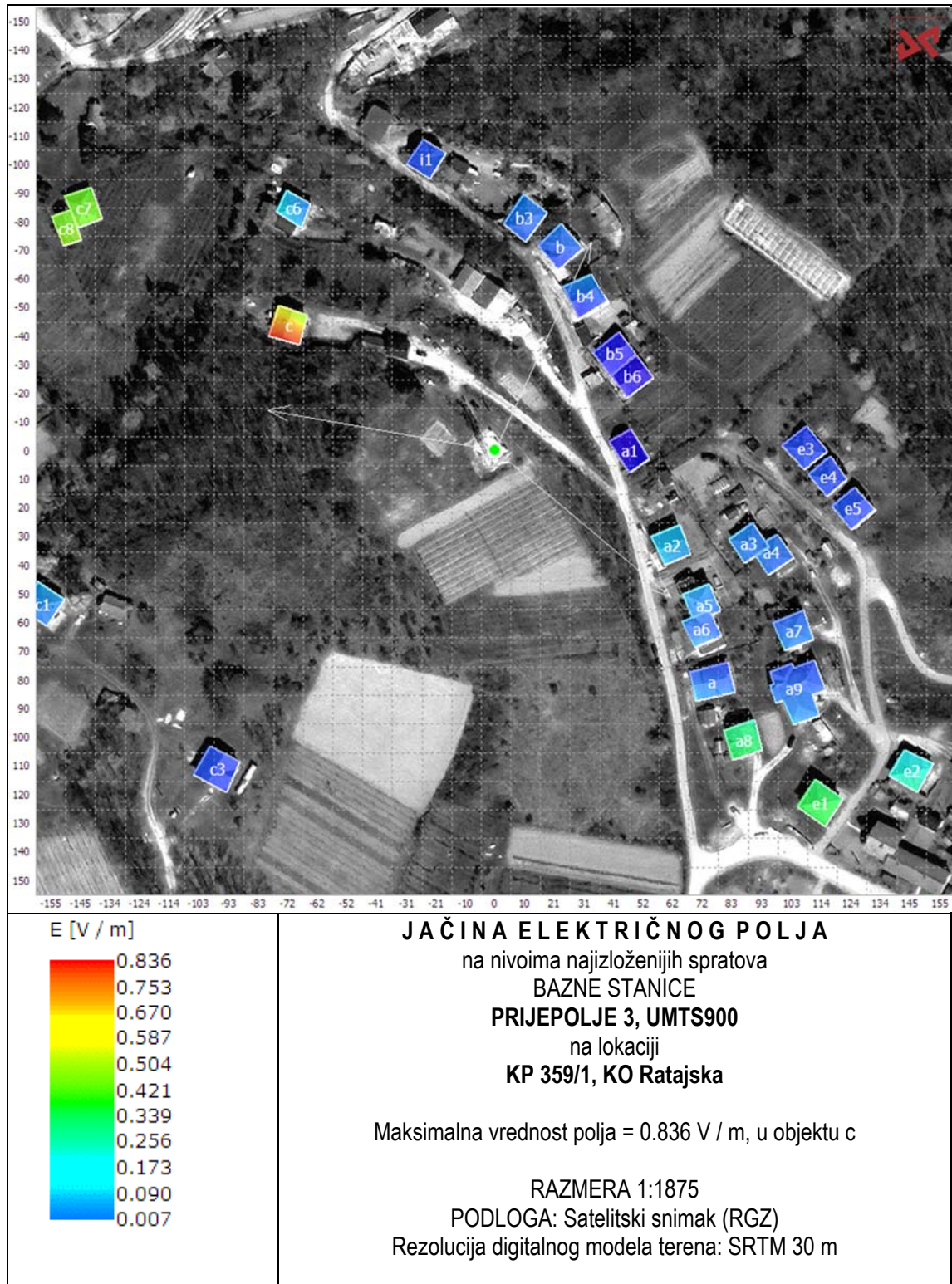


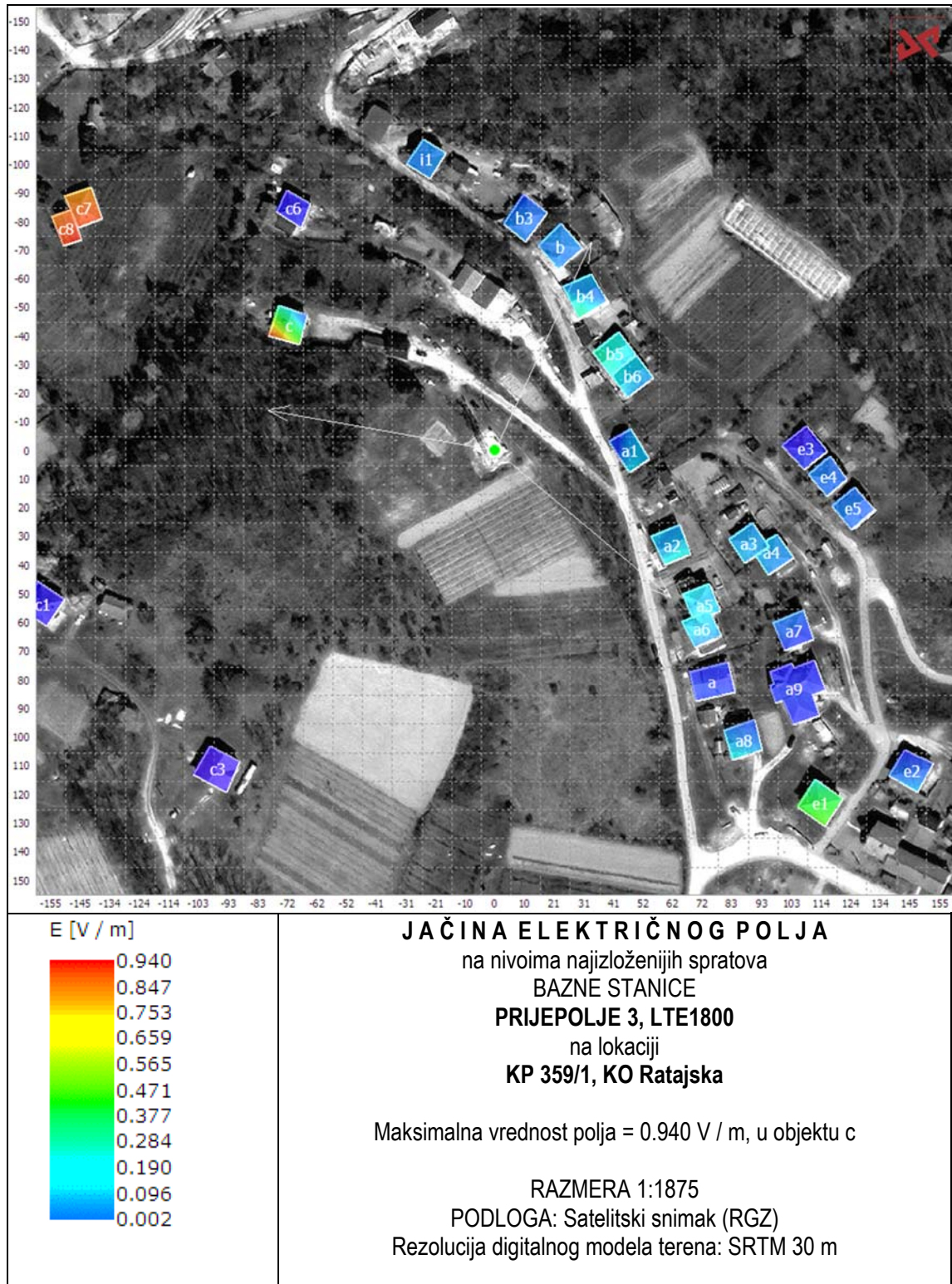


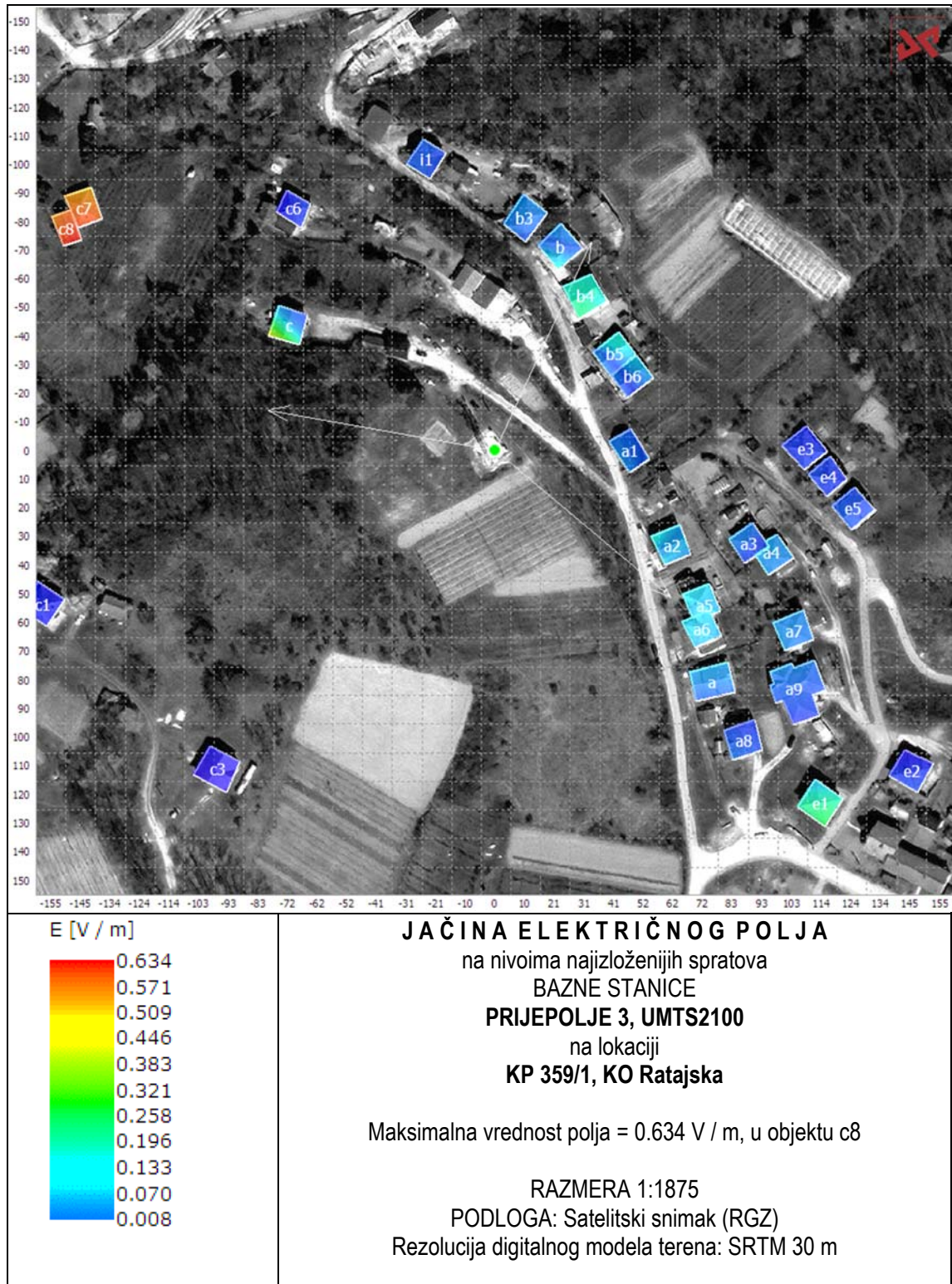
6.12.2.2 Rezultati proračuna na nivou najizloženijih spratova objekata u okruženju predmetne bazne stanice

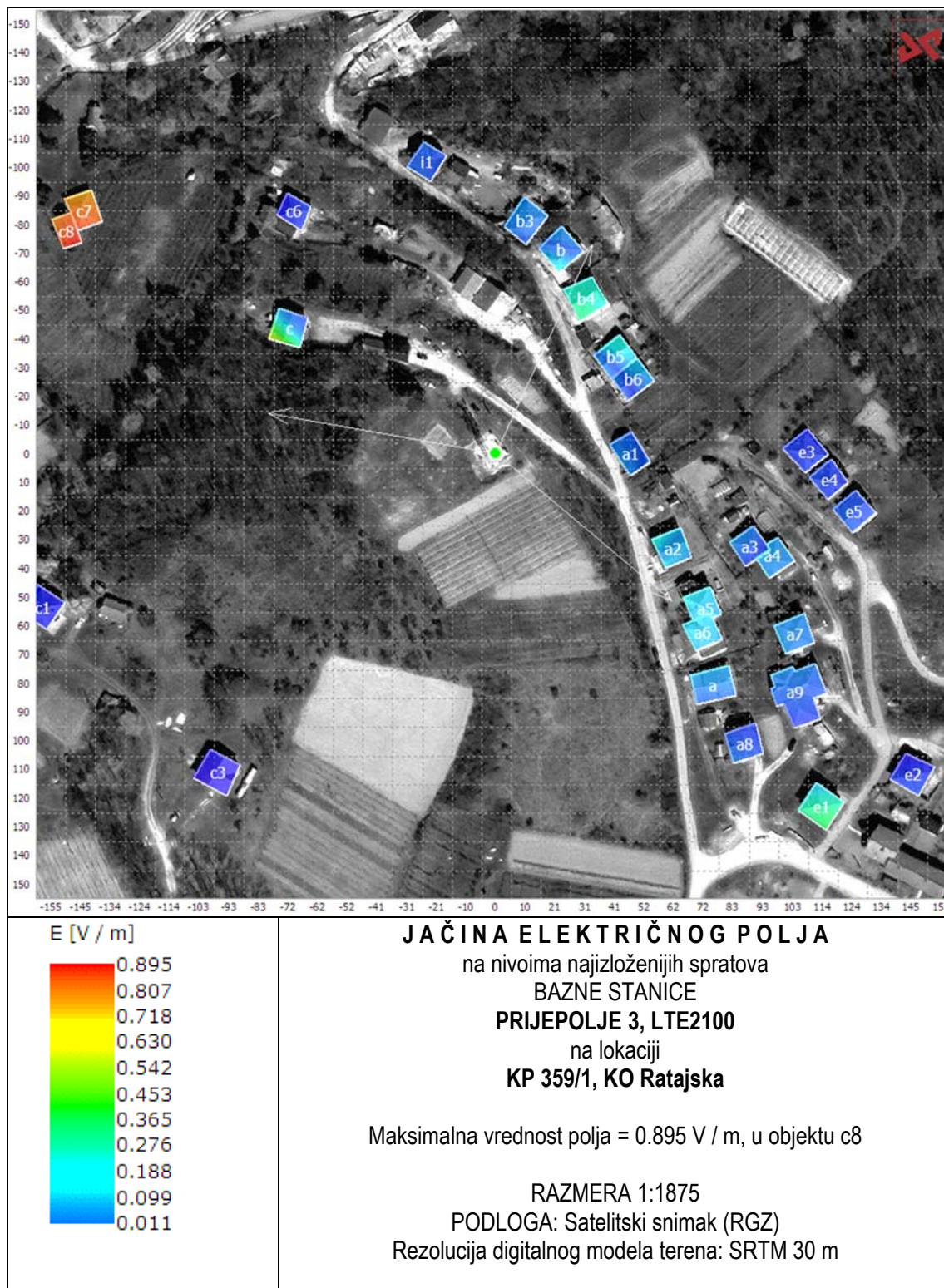


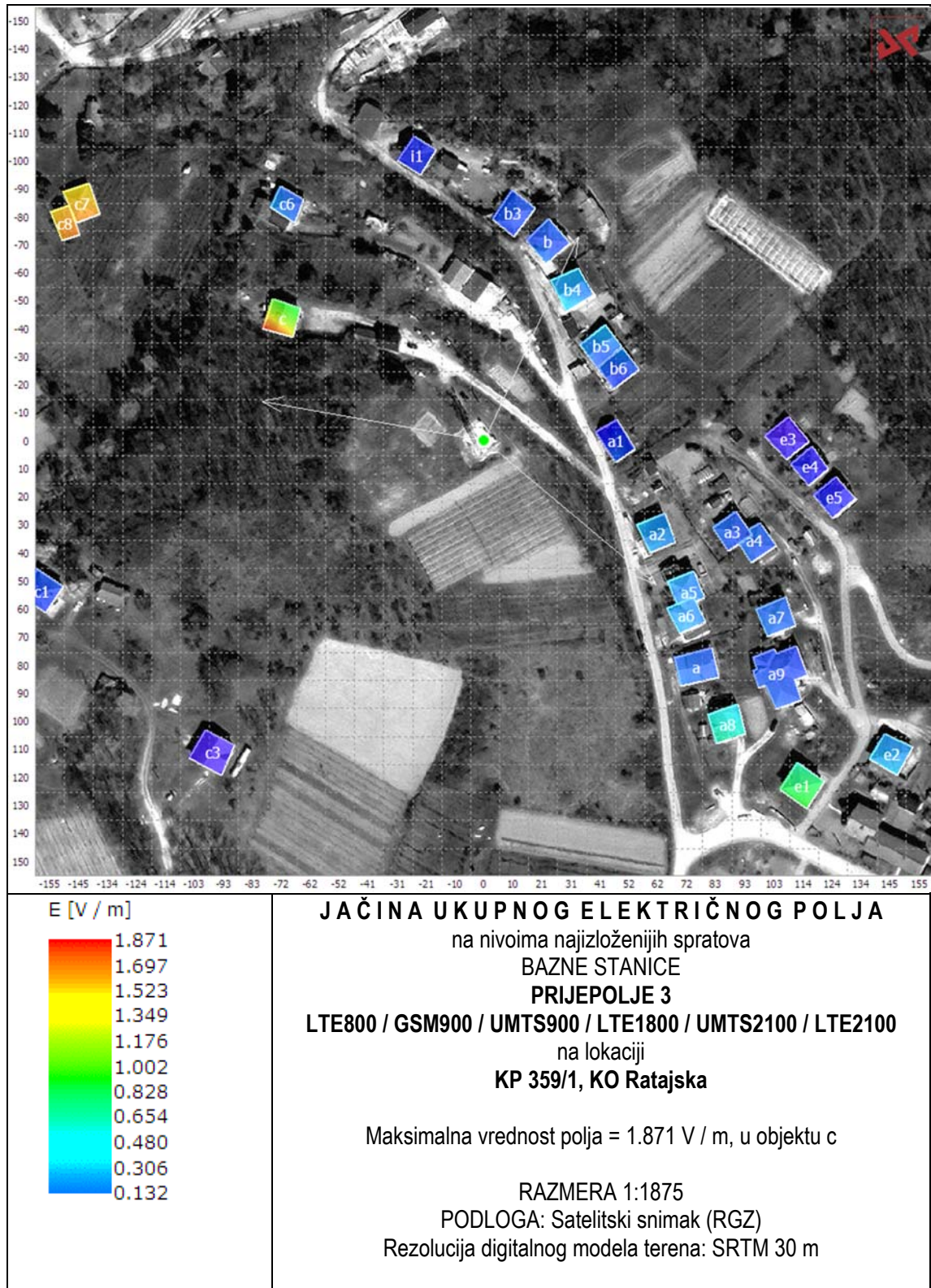






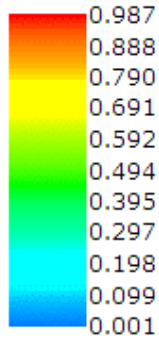








% od norme



IZLOŽENOST

na nivoima najizloženijih spratova

BAZNE STANICE

PRIJEPOLJE 3

LTE800 / GSM900 / UMTS900 / LTE1800 / UMTS2100 / LTE2100

na lokaciji

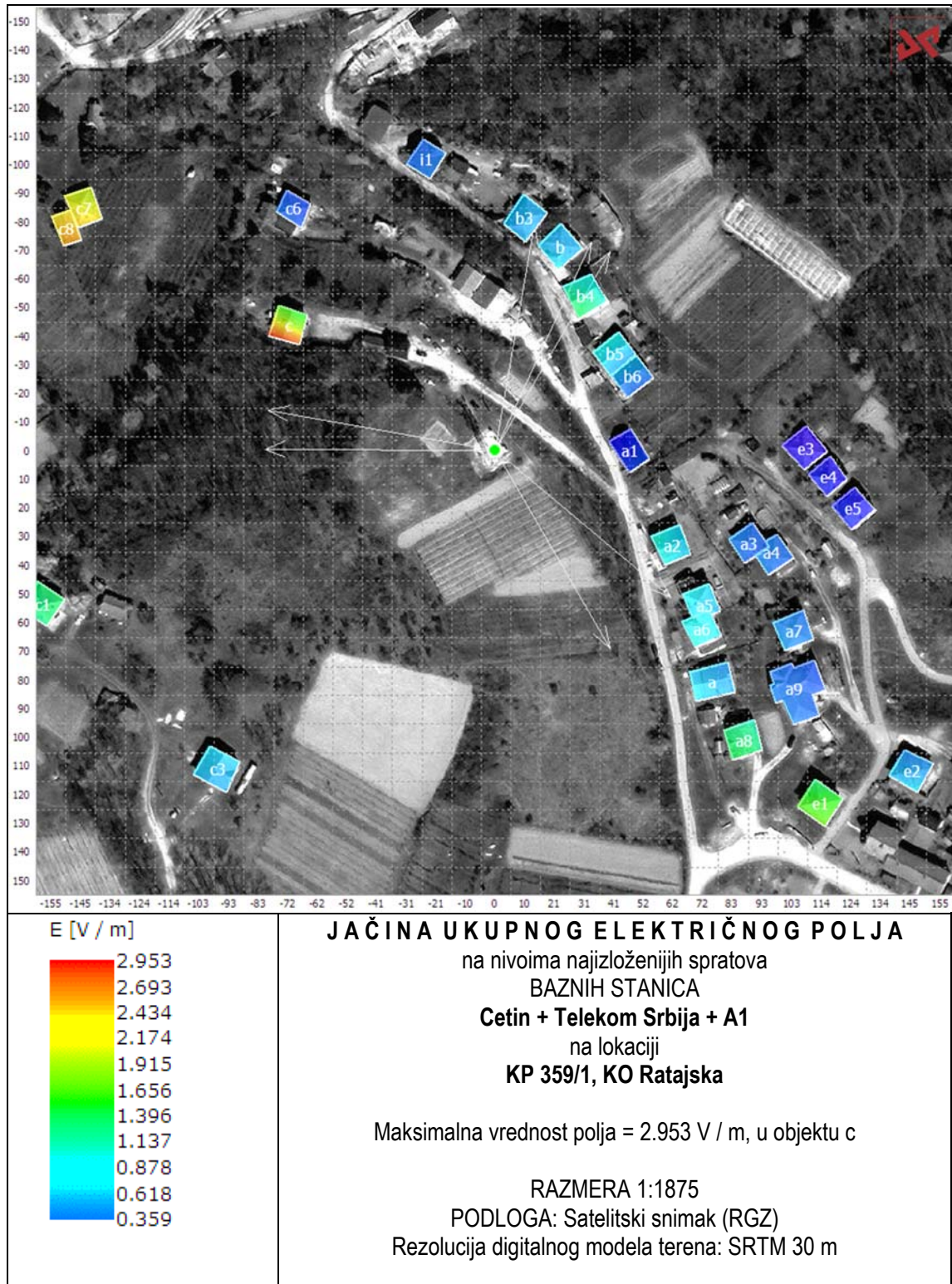
KP 359/1, KO Ratajska

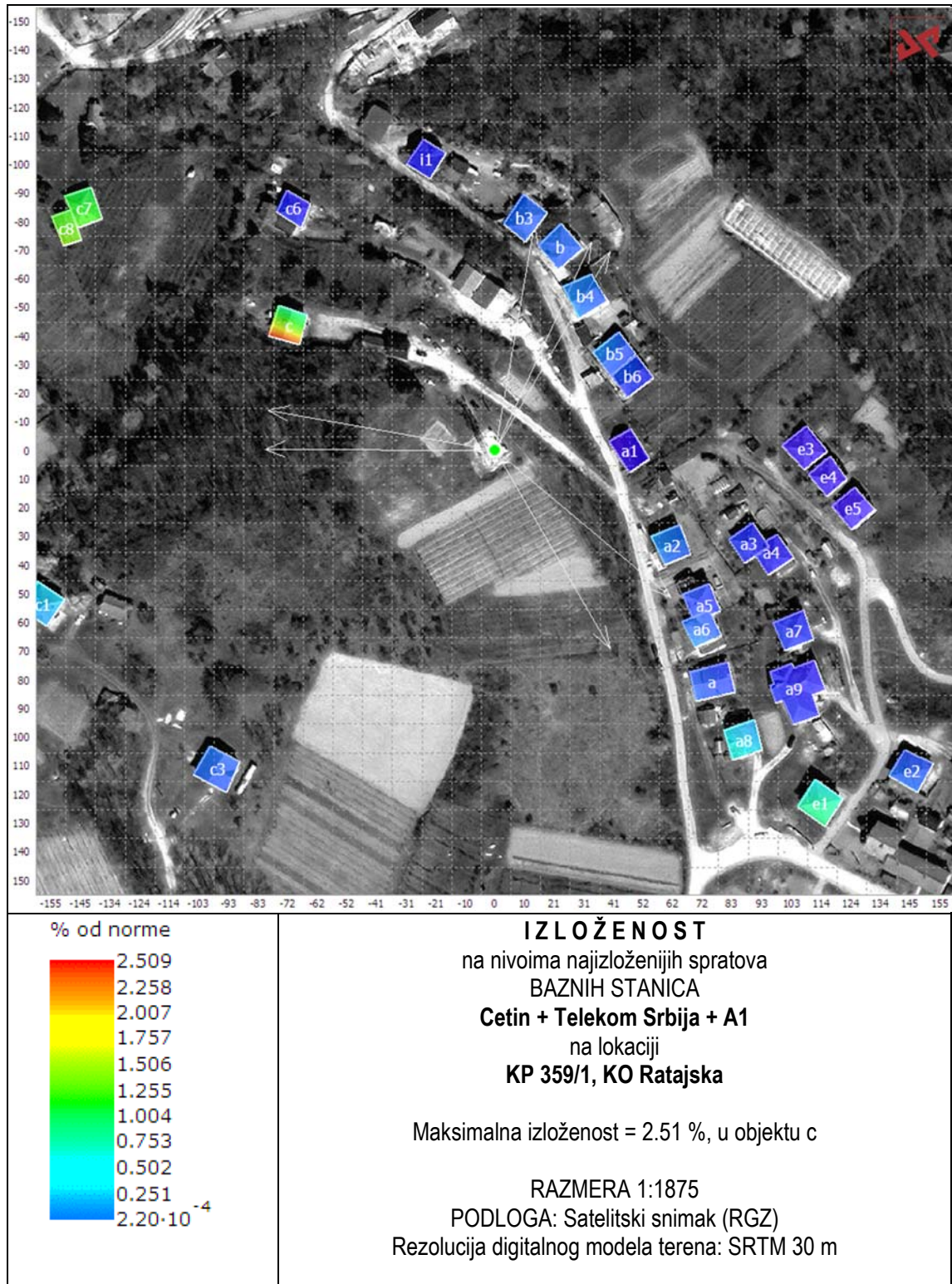
Maksimalna izloženost = 0.99 %, u objektu c

RAZMERA 1:1875

PODLOGA: Satelitski snimak (RGZ)

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m







U narednim tabelama dat je prikaz rezultata proračuna maksimalnih vrednosti jačine električnog polja koje potiče od BS na predmetnoj lokaciji, na najizloženijim spratovima objekata, sa označenim maksimumima.

Tabela 6.8 Proračun električnog polja koje potiče od BS PRIJEPOLJE 3 LTE800, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata

Objekat	Visina proračuna [m]	E [V / m]	E / E _L [%]
b	4.5	0.13	0.80
b3	4.5	0.12	0.80
b4	1.5	0.13	0.86
b5	4.5	0.14	0.91
b6	4.5	0.12	0.77
a	4.5	0.30	1.92
a1	1.5	0.13	0.81
a2	7.5	0.20	1.28
a3	1.5	0.13	0.85
a4	1.5	0.11	0.69
a5	7.5	0.20	1.29
a6	7.5	0.32	2.03
a7	7.5	0.27	1.73
a8	7.5	0.46	2.93
a9	4.5	0.28	1.79
e1	7.5	0.45	2.90
e2	4.5	0.35	2.22
e3	1.5	0.09	0.55
e4	1.5	0.08	0.54
e5	1.5	0.08	0.51
i1	4.5	0.09	0.56
c	4.5	0.89	5.67
c1	1.5	0.22	1.44
c3	1.5	0.13	0.84
c6	4.5	0.32	2.05
c7	4.5	0.53	3.41
c8	4.5	0.55	3.51



Tabela 6.9 Proračun električnog polja koje potiče od BS PRIJEPOLJE 3 GSM900, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata

Objekat	Visina proračuna [m]	E [V / m]	E / E _L [%]
b	4.5	0.13	0.76
b3	4.5	0.12	0.73
b4	7.5	0.15	0.89
b5	4.5	0.05	0.32
b6	4.5	0.04	0.26
a	4.5	0.15	0.90
a1	4.5	0.04	0.25
a2	7.5	0.17	1.02
a3	4.5	0.12	0.73
a4	1.5	0.11	0.65
a5	1.5	0.14	0.84
a6	7.5	0.15	0.88
a7	7.5	0.13	0.79
a8	7.5	0.32	1.88
a9	4.5	0.15	0.91
e1	7.5	0.33	1.97
e2	4.5	0.24	1.44
e3	4.5	0.07	0.44
e4	4.5	0.08	0.45
e5	1.5	0.08	0.45
i1	1.5	0.08	0.46
c	4.5	0.66	3.91
c1	1.5	0.14	0.82
c3	1.5	0.07	0.42
c6	4.5	0.20	1.21
c7	4.5	0.43	2.51
c8	4.5	0.44	2.59



Tabela 6.10 Proračun električnog polja koje potiče od BS PRIJEPOLJE 3 **UMTS900**, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata

Objekat	Visina proračuna [m]	E [V / m]	E / E _L [%]
b	4.5	0.13	0.76
b3	4.5	0.13	0.79
b4	7.5	0.15	0.90
b5	4.5	0.07	0.40
b6	4.5	0.05	0.32
a	4.5	0.19	1.13
a1	4.5	0.05	0.32
a2	7.5	0.22	1.28
a3	4.5	0.16	0.91
a4	1.5	0.14	0.82
a5	1.5	0.18	1.06
a6	7.5	0.19	1.11
a7	7.5	0.17	0.99
a8	7.5	0.40	2.37
a9	4.5	0.19	1.14
e1	7.5	0.42	2.48
e2	4.5	0.31	1.80
e3	4.5	0.09	0.55
e4	4.5	0.10	0.56
e5	1.5	0.10	0.56
i1	4.5	0.10	0.58
c	4.5	0.84	4.92
c1	1.5	0.18	1.03
c3	1.5	0.09	0.53
c6	4.5	0.25	1.49
c7	4.5	0.54	3.15
c8	4.5	0.55	3.25



Tabela 6.11 Proračun električnog polja koje potiče od BS PRIJEPOLJE 3 **LTE1800**, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata

Objekat	Visina proračuna [m]	E [V / m]	E / E _L [%]
b	4.5	0.20	0.87
b3	1.5	0.17	0.73
b4	1.5	0.37	1.58
b5	4.5	0.37	1.59
b6	4.5	0.30	1.27
a	4.5	0.09	0.40
a1	4.5	0.25	1.09
a2	7.5	0.30	1.27
a3	4.5	0.23	1.00
a4	4.5	0.22	0.93
a5	4.5	0.29	1.22
a6	1.5	0.27	1.13
a7	1.5	0.16	0.68
a8	7.5	0.30	1.26
a9	4.5	0.08	0.35
e1	7.5	0.57	2.42
e2	4.5	0.23	0.98
e3	4.5	0.08	0.36
e4	7.5	0.15	0.65
e5	4.5	0.15	0.65
i1	7.5	0.18	0.77
c	4.5	0.94	4.01
c1	1.5	0.05	0.20
c3	7.5	0.03	0.12
c6	4.5	0.06	0.24
c7	4.5	0.90	3.84
c8	4.5	0.93	3.97



Tabela 6.12 Proračun električnog polja koje potiče od BS PRIJEPOLJE 3 **UMTS2100**, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata

Objekat	Visina proračuna [m]	E [V / m]	E / E _L [%]
b	1.5	0.21	0.88
b3	4.5	0.12	0.50
b4	4.5	0.26	1.08
b5	4.5	0.22	0.89
b6	4.5	0.17	0.71
a	1.5	0.15	0.60
a1	1.5	0.11	0.47
a2	1.5	0.23	0.93
a3	1.5	0.12	0.51
a4	7.5	0.15	0.60
a5	7.5	0.19	0.80
a6	4.5	0.18	0.73
a7	1.5	0.13	0.55
a8	7.5	0.11	0.45
a9	1.5	0.12	0.51
e1	7.5	0.32	1.29
e2	4.5	0.09	0.36
e3	1.5	0.07	0.30
e4	1.5	0.07	0.29
e5	7.5	0.09	0.38
i1	7.5	0.08	0.34
c	4.5	0.49	2.01
c1	4.5	0.05	0.22
c3	7.5	0.04	0.16
c6	1.5	0.07	0.28
c7	4.5	0.61	2.49
c8	4.5	0.63	2.60



Tabela 6.13 Proračun električnog polja koje potiče od BS PRIJEPOLJE 3 **LTE2100**, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata

Objekat	Visina proračuna [m]	E [V / m]	E / E _L [%]
b	1.5	0.30	1.24
b3	4.5	0.17	0.71
b4	4.5	0.37	1.52
b5	4.5	0.31	1.26
b6	4.5	0.24	1.00
a	1.5	0.21	0.85
a1	1.5	0.16	0.66
a2	1.5	0.32	1.31
a3	1.5	0.18	0.72
a4	7.5	0.21	0.84
a5	7.5	0.27	1.12
a6	4.5	0.25	1.03
a7	1.5	0.19	0.77
a8	7.5	0.16	0.64
a9	1.5	0.18	0.72
e1	7.5	0.45	1.83
e2	4.5	0.12	0.51
e3	1.5	0.10	0.42
e4	1.5	0.10	0.41
e5	7.5	0.13	0.53
i1	7.5	0.12	0.49
c	4.5	0.69	2.84
c1	4.5	0.07	0.31
c3	7.5	0.06	0.23
c6	1.5	0.09	0.39
c7	4.5	0.86	3.52
c8	4.5	0.90	3.67



Tabela 6.14 Proračun ukupnog električnog polja i izloženosti električnom polju koje potiče od BS PRIJEPOLJE 3, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata

Objekat	Ukupno električno polje		Izloženost	
	Visina proračuna [m]	E [V / m]	Visina proračuna [m]	Izloženost [%]
b	4.5	0.44	4.5	0.03
b3	4.5	0.33	4.5	0.03
b4	7.5	0.60	4.5	0.04
b5	4.5	0.51	4.5	0.04
b6	4.5	0.41	4.5	0.03
a	4.5	0.43	4.5	0.06
a1	4.5	0.35	4.5	0.02
a2	7.5	0.55	7.5	0.06
a3	4.5	0.37	4.5	0.03
a4	7.5	0.39	1.5	0.02
a5	7.5	0.52	4.5	0.04
a6	7.5	0.51	7.5	0.07
a7	7.5	0.42	7.5	0.05
a8	7.5	0.77	7.5	0.20
a9	4.5	0.39	4.5	0.06
e1	7.5	1.05	7.5	0.29
e2	4.5	0.59	4.5	0.12
e3	4.5	0.21	4.5	0.01
e4	7.5	0.24	7.5	0.01
e5	7.5	0.26	4.5	0.01
i1	7.5	0.27	7.5	0.01
c	4.5	1.87	4.5	0.99
c1	4.5	0.33	1.5	0.04
c3	7.5	0.19	1.5	0.01
c6	4.5	0.47	4.5	0.08
c7	4.5	1.63	4.5	0.61
c8	4.5	1.69	4.5	0.65



Tabela 6.15 Proračun ukupnog električnog polja i izloženosti električnom polju koje potiče od svih BS na predmetnoj lokaciji, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata

Objekat	Ukupno električno polje		Izloženost	
	Visina proračuna [m]	E [V / m]	Visina proračuna [m]	Izloženost [%]
b	4.5	1.11	4.5	0.34
b3	4.5	0.97	4.5	0.33
b4	7.5	1.54	7.5	0.50
b5	4.5	1.18	4.5	0.43
b6	4.5	0.95	4.5	0.29
a	4.5	1.11	4.5	0.35
a1	4.5	0.62	4.5	0.11
a2	7.5	1.26	7.5	0.47
a3	4.5	0.81	1.5	0.20
a4	7.5	0.84	1.5	0.16
a5	7.5	1.17	7.5	0.29
a6	7.5	1.27	7.5	0.46
a7	7.5	0.92	7.5	0.23
a8	7.5	1.62	7.5	0.81
a9	4.5	0.85	4.5	0.21
e1	7.5	1.99	7.5	1.07
e2	4.5	1.10	4.5	0.40
e3	4.5	0.49	4.5	0.08
e4	7.5	0.54	4.5	0.08
e5	7.5	0.56	1.5	0.08
i1	7.5	0.78	1.5	0.16
c	4.5	2.95	4.5	2.51
c1	4.5	1.55	1.5	0.67
c3	7.5	1.06	1.5	0.35
c6	4.5	0.76	4.5	0.19
c7	4.5	2.46	4.5	1.49
c8	4.5	2.59	4.5	1.64



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 de običi 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 ošteđenja 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 naponom¹³;
- Opasnosti od direktnog dodira provodljivih delova koji ne pripadaju strujnom kolu (indirektni dodir)¹⁴;
- 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:

¹³ Pod **direktnim dodir**om delova pod naponom podrazumeva se dodir čoveka sa neizolovanim delovima električnih postrojenja pod naponom većim od 50V

¹⁴ 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 ormarije 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 provetravanjem 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 ormara 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 javu tokom izgradnje objekata, baznih stanica, dovodenja 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 3 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 proveru, 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 KRAČI 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 3.

Opis Lokacije

Bazna stanica PRIJEPOLJE 3, operatora Cetin, nalazi se na antenskom stubu na KP 359/1, KO Ratajska, opština Prijepolje. Lokacija ne pripada zaštićenom području. Nalazi se u suburbanom području i u njenom okruženju su uglavnom stambeni objekti i zelene površine. Najbliži stambeni objekat se nalazi na rastojanju od oko 60 m od antenskog nosača, u pravcu sektora 1.

U blizini predmetne lokacije (do 200 m), nalazi se još dve bazne stanice, operatora Cetin i A1, na istom stubu na kojem je predmetna bazna stanica.

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

Na lokaciji, je montiran antenski stub. Instalirana oprema mobilnog operatora Cetin je delom u kabinetima u podnožju stuba, a delom na antenskim nosačima na stubu (antene).

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

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 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 3 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-108-2021, izrađenom od strane Astel Laboratorije, utvrđeno je sledeće:

- U neposrednoj blizini lokacije bazne stanice nalaze se stambeni objekti, poslovni objekti i zelene površine. Najbliži stambeni objekat je na rastojanju od oko 60 m od antenskog stuba u pravcu sektora jedan.
- 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 operatora A1, na istom stubuna kojem je predmetna bazna stanica,
 - BS operatora Telekom Srbija, na istom stubuna kojem je predmetna bazna stanica.

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

- 0.321 V/m za opseg LTE800,
- 0.614 V/m za opseg GSM/UMTS900,
- 0.266 V/m za opseg DCS/LTE1800 i
- 0.455 V/m za opseg LTE/UMTS2100.

Ove vrednosti su 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:

- 1.934 V/m za sistem LTE800,
- 1.483 V/m za sistem GSM900,
- 1.866 V/m za sistem UMTS900,
- 3.146 V/m za sistem LTE1800,
- 2.092 V/m za sistem UMTS2100,
- 2.956 V/m za sistem LTE2100,
- 5.654 V/m ukupno za sisteme LTE800 / GSM900 / UMTS900 / LTE1800 / UMTS2100 / LTE2100,
- maksimalna izloženost iznosi 7.34 %.

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

- 8.808 V/m ukupno za sve sisteme,



- maksimalna izloženost iznosi 21.13 %.

Maksimalna proračunata jačina električnog polja koje potiče od predmetne BS operatora Telekom Srbija, na nivou najizloženijih spratova okolnih objekata:

- 0.885 V/m za sistem LTE800,
- 0.665 V/m za sistem GSM900,
- 0.836 V/m za sistem UMTS900,
- 0.940 V/m za sistem LTE1800,
- 0.634 V/m za sistem UMTS2100,
- 0.895 V/m za sistem LTE2100
- 1.871 V/m ukupno za sisteme LTE800 / GSM900 / UMTS900 / LTE1800 / UMTS2100 / LTE2100,
- maksimalna izloženost iznosi 0.99 %.

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

- 2.953 V/m ukupno za sve sisteme,
- maksimalna izloženost iznosi 2.51 %.

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 „Pravilnika o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja“, predmetna bazna stanica PRIJEPOLJE 3 operatora Cetin može biti okarakterisana kao izvor od posebnog interesa. Ukoliko se Izveštajem o izvršenim merenjima nivoa elektromagnetnog polja u okolini izvora pri maksimalnom opterećenju nakon izgradnje/rekonstrukcije izvora potvrdi nalaz Studije da se radi o izvoru nejonizujućeg zračenja koji nije od posebnog interesa, korisnik neće vršiti periodična ispitivanja, u skladu sa članom 11. pomenutog pravilnika.

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.

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 NEMOGUDNOSTI DA SE PRIBAVE ODGOVARAJUĆI PODACI



Obradivači Studije o proceni uticaja zatečenog stanja na životnu sredinu radio bazne stanice mobilne telefonije PRIJEPOLJE 3, operatora Celin, 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 3.

Polazeći od tehničkih i radio parametara bazne radio stanice PRIJEPOLJE 3, koja se nalazi na KP 359/1, KO Ratajska, 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 (310m x 300m):

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 310m x 300m

BS / tehnologija	Maksimalna jačina električnog polja E(V/m)	Referentne granične vrednosti E_L (V/m)	Nivo polja u odnosu na granicu po Pravilniku	
PRIJEPOLJE 3	LTE800	1.934	15.6	12.40 %
	GSM900	1.483	16.9	8.78 %
	UMTS900	1.866	16.9	11.04 %
	LTE1800	3.146	23.6	13.33 %
	UMTS2100	2.092	24.4	8.57 %
	LTE2100	2.956	24.4	12.11 %
Ukupno električno polje BS				
Cetin	5.654			
Cetin + Telekom Srbija + A1	8.808			
MAX Faktor izloženosti od BS				
Cetin		0.0734 < 1		
Cetin + Telekom Srbija + A1		0.2113 < 1		

Na osnovu rezultata proračuna u okolini lokacije bazne stanice PRIJEPOLJE 3, može se zaključiti da je jačina električnog polja koje će poticati od predmetne BS, na mestima na tlu na kojima se može naći čovek, **ispod referentnih graničnih nivoa** 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 UMTS/LTE2100 sistem).



2. Rezultati proračuna u zoni najizloženijih spratova objekata u okruženju predmetne BS

Proračunate maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja unutar definisanih objekata u okolini lokacije na visinama najizloženijih spratova date su u tabelama 6.8 – 6.15. U narednoj tabeli su, po tehnologijama, prikazani objekti u kojima je proračunato maksimalno električno polje i najveća izloženost elektromagnetnom polju.

Tabela 12.2 Maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja na nivou najizloženijih spratova objekata

BS / tehnologija	Oznaka objekta	Visina proračuna (m)	Maksimalna jačina električnog polja E(V/m)	Referentne granične vrednosti E_L (V/m)	Nivo polja u odnosu na granicu po Pravilniku	
PRIJEPOLJE 3	LTE800	c	4.5	0.885	15.6	5.71 %
	GSM900	c	4.5	0.665	16.9	3.91 %
	UMTS900	c	4.5	0.836	16.9	4.97 %
	LTE1800	c	4.5	0.940	23.6	9.62 %
	UMTS2100	c8	4.5	0.634	24.4	2.58 %
	LTE2100	c8	4.5	0.895	24.4	3.69 %
Ukupno električno polje BS						
Cetin	c	4.5	1.871			
Cetin + Telekom Srbija + A1	c	4.5	2.953			
MAX Faktor izloženosti od BS						
Cetin	c	4.5		0.0099 < 1		
Cetin + Telekom Srbija + A1	c	4.5		0.0251 < 1		

Iz prethodne tabele se mogu videti najizloženiji objekti, odnosno objekti za koji je izračunato najveće elektromagnetno polje koje će poticati od tehnologija LTE800, GSM900, UMTS900, LTE1800, UMTS2100 i LTE2100 predmetne BS operatora Cetin, kao i objekti koji su najizloženiji kada se posmatra ukupno polje koje nastaje radom postojećih baznih stanica operatora Cetin, Telekom Srbija i A1.

Na osnovu rezultata proračuna na najizloženijim spratovima objekata u okolini predmetne lokacije može se zaključiti da je jačina električnog polja koje potiče od predmetne bazne stanice operatora Cetin, na mestima na kojima se može naći čovek, **ispod referentnih graničnih 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).

3. Rezultati proračuna u zoni mikrolokacije radio-bazne stanice

Mikrolokacija bazne stanice predstavlja prostor u neposrednoj okolini radio-opreme. Kabineti bazne stanice nalaze se u okviru ograđenog prostora na nivou tla, koji predstavlja takozvani kontrolisani prostor. 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.



Uporedni prikaz proračunatih i izmerenih vrednosti elektromagnetnog polja

Uzimajući u obzir rezultate ispitivanja postojećeg opterećenja životne sredine (maksimalne trenutne vrednosti), kao i proračunato maksimalno opterećenje od postojeće bazne stanice PRIJEPOLJE 3, u narednoj tabeli je dat uporedni prikaz gore pomenutih vrednosti.

Tabela 12.3 Uporedni prikaz izmerenih i proračunatih vrednosti elektromagnetnog polja koje potiče od BS PRIJEPOLJE 3

Tehnologija / frekventni opseg	Maksimalne proračunate jačine električnog polja na nivou tla (V/m)	Maksimalne proračunate jačine električnog polja po spratovima objekata (V/m)	Maksimalne izmerene jačine električnog polja (V/m ± MN V/m)	Referentne centralne granične vrednosti E _L (V/m)
LTE800	1.934	0.885	0.321 ± 0.157	15.6
GSM900	1.483	0.665	0.614 ± 0.3	16.9
UMTS900	1.866	0.836		
LTE1800	3.146	0.940	0.266 ± 0.13	23.6
UMTS2100	2.092	0.634	0.455 ± 0.222	24.4
LTE2100	2.956	0.895		

Na osnovu rezultata proračuna jačine električnog polja i vrednosti izmerene jačine električnog polja u lokalnoj zoni bazne stanice (Tabele 12.1 – 12.3), može se zaključiti da jačina električnog polja koje će generisati postojeći izvori nejonizujućeg zračenja (BS PRIJEPOLJE 3 operatora Cetin i BS operatora Telekom Srbija), na nivou tla i na nivou najizloženijih spratova okolnih objekata, **neće prelaziti granice definisane Pravilnikom** o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima.

Na osnovu rezultata navedenih proračuna, može se zaključiti da je **ukupni Faktor izloženosti**, u svim zonama u kojima se može naći čovek, na tlu i na spratovima okolnih objekata, **manji od 1**, te se bazna stanica PRIJEPOLJE 3 operatora Cetin može koristiti na navedenoj lokaciji.

Na osnovu izvedenog proračuna i „Pravilnika o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja“, posmatrana bazna stanica PRIJEPOLJE 3 se može okarakterisati kao izvor od posebnog interesa.

Na osnovu izvedene analize uticaja bazne stanice PRIJEPOLJE 3, na životnu sredinu može se zaključiti da bazna stanica svojim radom neće ugroziti životno okruženje.

Beograd, januar 2023. godine

Odgovorni projektant

Milan Mitrović, dipl.inž.el.






13 ZAKONSKA REGULATIVA



13.1 Spisak zakona i propisa

Zakoni

- Zakon o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS“, 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 i 52/21),
- Zakon o elektronskim komunikacijama („Službeni glasnik RS“, br. 44/10, 60/13 – odluka US, 62/14 i 95/18 – dr. zakon),
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Službeni glasnik RS“, br. 101/05, 91/15 i 113/17 – dr. zakon),
- 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 i 35/21 – 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, 91/10 – ispr, 14/16, 95/18 – dr. zakon).

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 (Službeni glasnik RS 104/09);
- Pravilnik koji moraju da ispunjavaju pravna lica koja vrše poslove ispitivanja nivoa zračenja izvora nejonizujućih zračenja od posebnog interesa (Službeni glasnik RS 104/09).
- Plan namene radio-frekvencijskih opsega (Službeni glasnik RS, br. 89/20),
- Ostali relevantni propisi.



13.2 Međunarodni propisi i literatura

- ICNIRP Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100kHz to 300GHz), 2020., www.ICNIRP.org;
- International Commission on Nonionizing Radiation Protection: <http://www.icnirp.de>;
- "Establishing a dialogue on risks from electromagnetic fields", WHO, 2002.;
- WHO, International EMF Project: <http://www.who.int/emf>;
- „Radiofrequency Radiation Exposure Limits“, U.S. Federal Communications Commission, <http://www.fcc.gov/oet/rfsafety>;
- Preporuke ETSI;
- Ostali relevantni propisi.

Dokumentacija

- Informacije dobijene od operatora putem e-maila,
- Grafička dokumentacija za Projektni zadatak bazne stanice PRIJEPOLJE 3,
- RRU3268 Technical Specifications
- 3900 Series Base Station Configuration Principles
- BBU Hardware description



14 PRILOZI

1. Rešenje Odeljenja za urbanizam, građevinarstvo, stambeno-komunalne i imovinsko-pravne poslove Opštinske uprave opštine Prijepolje o potrebi izrade studije o proceni uticaja na životnu sredinu bazne stanice mobilne telefonije na lokaciji PRIJEPOLJE 3, broj 501-48/22 od 20.12.2022. godine
2. SSR
3. Grafička dokumentacija dispozicije opreme
4. Izveštaj o frekvencijski selektivnom ispitivanju nivoa izlaganja ljudi visokofrekventnim elektromagnetnim poljima broj AL-EMF-108-2021

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
ОПШТИНА ПРИЈЕПОЉЕ
Општинска управа
Одељење за урбанизам, грађевинарство,
стамбено-комуналне и имовинско-правне послове
Број: 501-48/22
Дана: 20.12.2022. године
Пријепоље
Трг братства и јединства бр. 1

CETIN d.o.o.
BEOGRAD, Омладинских бригада 90

29. 12. 2022

Org. jed	Dok. broj	Godina
07	19/363/	2022

Одељење за урбанизам, грађевинарство, стамбено-комуналне и имовинско-правне послове Општинске управе 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) у поступку одлучивања о потреби процене утицаја затеченог стања базе станице мобилне телефоније на животну средину на локацији „Пријепоље 3“, на катастарској парцели број 359/1 КО Ратајска, спроведеном по захтеву носиоца пројекта предузећа „CETIN“ д.о.о. Београд, Омладинских бригада 90. Нови Београд, доноси

РЕШЕЊЕ

- I. **УТВРЂУЈЕ СЕ** да је за пројекат: Базна станица „Пријепоље 3“, на катастарској парцели број 359/1 КО Ратајска, општина Пријепоље, чије носилац пројекта предузеће „CETIN“ 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 „CETIN“ 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, грађевинарство, стамбено-комуналне и имовинско-правне послове Општинске управе Пријепоље, достављен је захтев носиоца пројекта предузећа „CETIN“ д.о.о. Београд, Омладинских бригада 90. Нови Београд, за одлучивања о потреби процене утицаја затеченог стања базе станице мобилне телефоније на животну средину

на локацији „Пријепоље 3“, на катастарској парцели број 359/1 КО Ратајска, 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>, на огласној табли општине Пријепоље и у недељном издању листа „Полимље“ дана 20.05.2022. 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 три сектора, усмерених у азимутима 25°/130°/280°. У сваком сектору монтиран је по један панел антена типа ADU451602v01, произвођача Huawei. Конфигурација примопредајника износи за система GSM 900 (2+2+2), UMTS 900 (1+1+1), UMTS 2100 (1+1+1), LTE 800 (1+1+1), LTE 1800 (1+1+1) и LTE 2100 (1+1+1). Јачина ефективне израчене снаге за сваки сектор појединачно за систем GSM 900 износи 381W, за систем UMTS 900 износи 603W, за систем UMTS 2100 износи 851W, за систем LTE 800 износи 589W, за систем LTE 1800 износи 1738W и за систем LTE 2100 износи 1698W.

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 490,00 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.).

ДОСТАВИТИ:

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



ВОДОВОДИЛАЦ ОДЕЉЕЊА

Весна Новосел



TELENOR SITE SURVEY REPORT Rev08 - L2100

Open
7/11/2021

1.01 Šifra lokacije

2987

1.02 Ime lokacije

Prijeopolje 3

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	ADU451602v01	G900	1	25	22.8	nosač	3	1	4	7/8 "	2	32			RET	1
2	2	ADU451602v01	G900	1	130	22.8	nosač	3	1	4	7/8 "	2	32			RET	1
3	3	ADU451602v01	G900	1	280	22.8	nosač	4	1	5	7/8 "	2	32			RET	1
4	1	ADU451602v01	U900		25	22.8	nosač	3	1	4	7/8 "	-	32			RET	-
5	2	ADU451602v01	U900		130	22.8	nosač	3	1	4	7/8 "	-	32			RET	-
6	3	ADU451602v01	U900		280	22.8	nosač	4	1	5	7/8 "	-	32			RET	-
7	1	ADU451602v01	L800		25	22.8	nosač	3	1	4	7/8 "	-	32			RET	-
8	2	ADU451602v01	L800		130	22.8	nosač	3	1	4	7/8 "	-	32			RET	-
9	3	ADU451602v01	L800		280	22.8	nosač	4	1	5	7/8 "	-	32			RET	-
10	1	ADU451602v01	L U2100		25	22.8	nosač	3	1	4	7/8 "	-	32	dTMA1800/2100	1	RET	1
11	2	ADU451602v01	L U2100		130	22.8	nosač	4	1	5	7/8 "	-	32	dTMA1800/2100	1	RET	1
12	3	ADU451602v01	L U2100		280	22.8	nosač	4	1	5	7/8 "	-	32	dTMA1800/2100	1	RET	1
13	1	ADU451602v01	L1800	-	25	22.8	nosač	3	1	4	7/8 "	-	32	dTMA1800/2100	-	RET	-
14	2	ADU451602v01	L1800	-	130	22.8	nosač	4	1	5	7/8 "	-	32	dTMA1800/2100	-	RET	-
15	3	ADU451602v01	L1800	-	280	22.8	nosač	4	1	5	7/8 "	-	32	dTMA1800/2100	-	RET	-

Napomena:

* LTE2100 propustiti kroz postojeći antenski sistem



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 diverzitija	Tip splitera	Broj splitera	Tip tapera	Broj Tapera	Tip N-pleksera	Broj N-pleksera	

1	1	PRIJ3_1	G900		2	2	41dBm	MRFU	1	2WD					triplekser 800/900/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	1+1
2	2	PRIJ3_2	G900		2	2	41dBm	MRFU	1	2WD					triplekser 800/900/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	1+1
3	3	PRIJ3_3	G900		2	2	41dBm	MRFU	1	2WD					triplekser 800/900/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	1+1
4	1	PRIJ3W1	U900		1	1	1x40W	MRFU	-	2WD					triplekser 800/900/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	-
5	2	PRIJ3W2	U900		1	1	1x40W	MRFU	-	2WD					triplekser 800/900/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	-
6	3	PRIJ3W3	U900		1	1	1x40W	MRFU	-	2WD					triplekser 800/900/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	-
7	1	PRIJ3Q1	L800		10 MHz	1	MIMO 2x20W	LRFUe	1	2WD					triplekser 800/900/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	-
8	2	PRIJ3Q2	L800		10 MHz	1	MIMO 2x20W	LRFUe	1	2WD					triplekser 800/900/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	-
9	3	PRIJ3Q3	L800		10 MHz	1	MIMO 2x20W	LRFUe	1	2WD					triplekser 800/900/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	-
10	1	PRIJ3X1	U2100		1	1	1x40W	WRFU	1 + 1	2WD					triplekser 800/900/2100 -diplexer 1800/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	-
11	2	PRIJ3X2	U2100		1	1	1x40W	WRFU	1 + 1	2WD					triplekser 800/900/2100 -diplexer 1800/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	-
12	3	PRIJ3X3	U2100		1	1	1x40W	WRFU	1 + 1	2WD					triplekser 800/900/2100 -diplexer 1800/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	-
13	1	PRIJ3Y1	L1800		20 MHz	1	MIMO 2x40W	MRFUd	1	2WD					triplekser 800/900/2100 -diplexer 1800/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	1
14	2	PRIJ3Y2	L1800		20 MHz	1	MIMO 2x40W	MRFUd	1	2WD					triplekser 800/900/2100 -diplexer 1800/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	1
15	3	PRIJ3Y3	L1800		20 MHz	1	MIMO 2x40W	MRFUd	1	2WD					triplekser 800/900/2100 -diplexer 1800/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	1
16	1	PRIJ3+1	L2100		10MHz	1	MIMO 2x40W	WRFU	-	2WD					triplekser 800/900/2100 -diplexer 1800/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	-
17	2	PRIJ3+2	L2100		10MHz	1	MIMO 2x40W	WRFU	-	2WD					triplekser 800/900/2100 -diplexer 1800/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	-
18	3	PRIJ3+3	L2100		10MHz	1	MIMO 2x40W	WRFU	-	2WD					triplekser 800/900/2100 -diplexer 1800/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	-

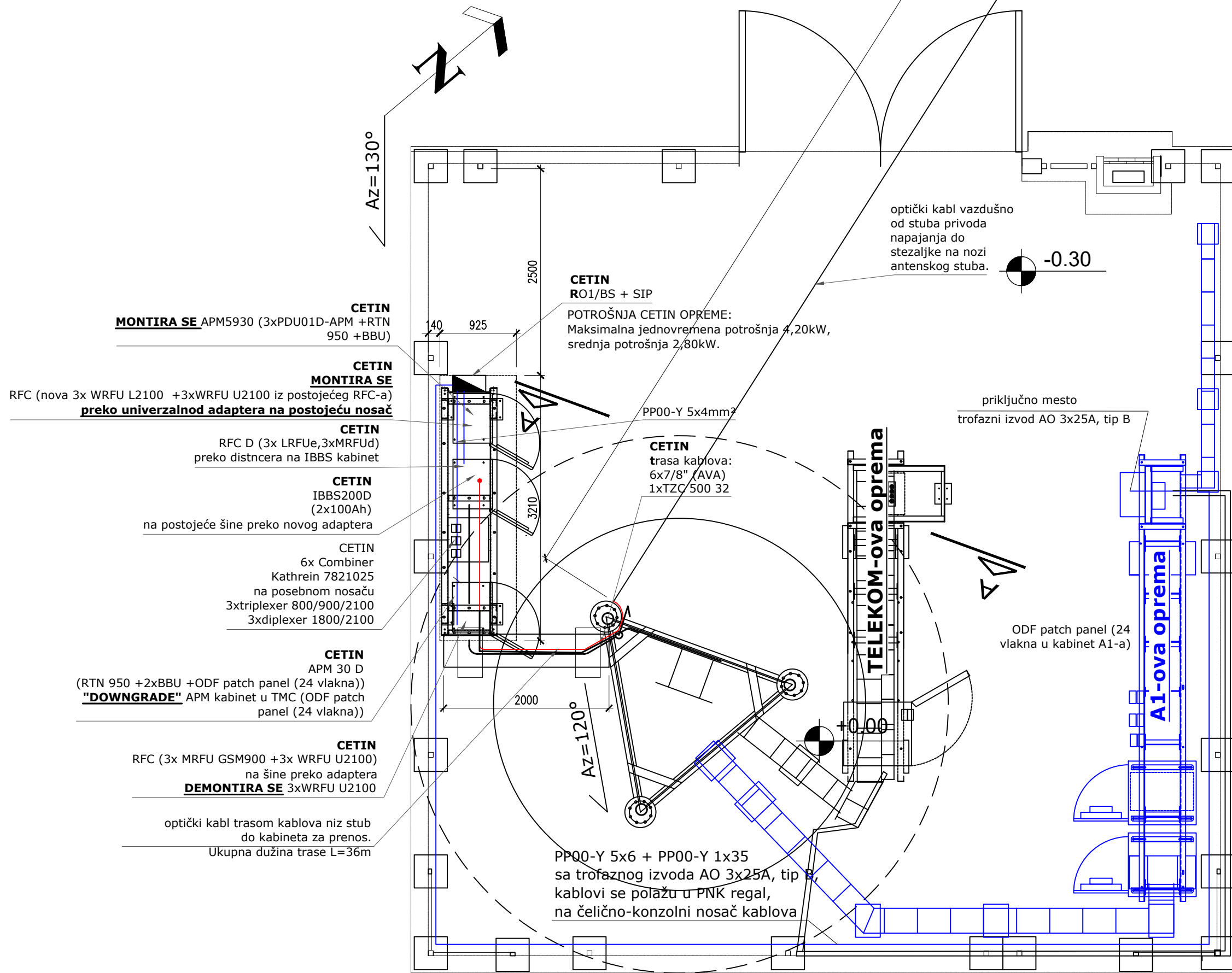
Napomena:


- * Za potrebe pustanja L2100 potrebno je dodati jedan novi RFC kabinet (stari tip)
- * U novi RFC prebaciti postojeće WRFU module i dodati 3 nova WRFU modula
- * WRFU module povezati QMA kablucima i definisati da rade u single feeder rezimu
- * Dodati novu UBBPg1 ploču

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	LTE 800
1	PRIJ3_	BTS3900A	RFC	1	odg APM kabinet	1	odgovarajući bat. kabinet		X		
2	PRIJ3X	BTS3900A	RFCd	1	odg APM kabinet	-			X	X	
3	PRIJ3Y	BTS3900A	RFC	1	odg APM kabinet	-			X	X	X

tel:063/670816

ANP - Vojkan Radović



		CETIN d.o.o. Beograd Omladinskih brigada 90 - 11070 Beograd SRBIJA		Naziv:	
Projekat:		Dopuna broj 08 projektnog zadatka		Lokacija: Prijepolje 3 Osnova sa rasporedom opreme	
Odgovorni projektant:		Datum: 07.2021.			
Projektant:		Datum:		Razmera: 1:50	
				Br. crteža:	

PRESEK NA KOTI 28.000m

A1 POSTOJEĆI RADIO MODUL
FRGP (UMTS)
+ OVP MODUL (FSSES) (ISPOD)
NOV RADIO MODUL
FRGP (UMTS)
+ OVP MODUL (FSSES) (ISPOD)
(NA POJASNOM ŠTAPU STUBA)

A1 2x FXEF RADIO MODUL (DCS/LTE1800)
+ 2x OVP MODUL (FSSES) (ISPOD)
(na postojećem FMFA (plinth-u))

A1 SEKTOR 3
(GSM/UMTS/LTE1800/LTE800)
antena AQU4518R58
Azimut=270°

A1 1x FRMF RADIO MODUL (LTE800)
+ 1x OVP MODUL (FSSES) (ISPOD)
+ 1x FXDB RADIO MODUL (GSM)
+ 1x OVP MODUL (FSSES) (ISPOD)

A1 SEKTOR 2
(GSM/UMTS/LTE1800/LTE800)
antena AQU4518R58
Azimut=150°

A1 SEKTOR 1
(GSM/UMTS/LTE1800/LTE800)
antena AQU4518R58
Azimut=30°

CETIN
Panel antena
ADU451602v01
Az = 280°, hose = 22.8m
+2xRET
dTMA1800/2100

CETIN
Panel antena
ADU451602v01
Az = 130°, hose = 22.8m
+2xRET
dTMA1800/2100

CETIN
Panel antena
ADU451602v01
Az = 25°, hose = 22.8m
+2xRET
dTMA1800/2100

CETIN
Cam_e PMP1000_5GConnectRadio Dish antenna
Az=37°
ka :Prijepolje Centar za reciklažu
h =21.50m

CETIN
3x diplexer
800-900/1800-2100
MW Ø0.3m AZIMUT=136°
KA KG 31652 CELINA

CETIN
trasa kablova:
6x7/8" (AVA)
1x linkovski kabl RG-8U
UTP kabl
po nosačima
kablova sa unutrašnje
strane pojasa stuba

MW Ø0.3m AZIMUT=135°
KA KG 3161 LUČICE

A1 MW ANTENA Ø0.3m
Pravac KG3161 KA_LUČICE
Azimut=135°
hose=20.00m

CETIN
Panel antena
ADU451602v01
Az = 280°, hose = 22.8m
+2xRET
dTMA1800/2100

CETIN
Panel antena
ADU451602v01
Az = 25°, hose = 22.8m
+2xRET
dTMA1800/2100

PRESEK NA KOTI 20.000m

CETIN
Panel antena
ADU451602v01
Az = 130°, hose = 22.8m
+2xRET
dTMA1800/2100

CETIN
Cam_e
PMP1000_5GConnectRadio Dish
antena
Az=37°
ka :Prijepolje Centar za reciklažu
h =21.50m

A1 link antena Ø0.3m
Smer: KG3160 UE_Gradina
Az=6°
Hose=19.30m

A1 dve link antene Ø0.6m
Pravac: KG7373
KG_BITOVIK
Azimut=29°

optički kabl vazdušno od stuba
privoda napajanja
do stezaljke na nozi antenskog
stuba (ribližno 24m)

MW Ø0.3m AZIMUT=5.6°
KA KG 3160 GRADINA

PRESEK NA KOTI 17.000m

TELEKOM:
SEKTOR 1
(GSM900/UMTS/LTE800)
Antena K 80010698
Azimut 10°
+2xRET

TELEKOM:
SEKTOR 2
(GSM900/UMTS/LTE800)
Antena K 80010698
Azimut 130°
+2xRET

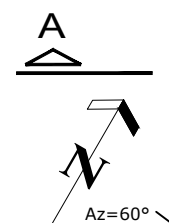
TELEKOM:
LINK ANTENA Ø0.6m
pravac:
UET03 BISTRICA BITOVIK

TELEKOM:
1 RF modul FXDB (GSM900)
+1 OVP modul FSSES (ispod)
na plinth FMFA na postojeći nosač

TELEKOM:
RF modul FRGP (UMTS)
na plintu FMFA
OVP modul FSSES (ispod)

TELEKOM:
SEKTOR 3 (GSM900/UMTS/LTE800)
Antena K 80010698
Azimut 270°
+2xRET

TELEKOM:
1 RF modul FRMF (LTE800)
na postojeći FRGP modul
+1 OVP modul FSSES (ispod)



NAPOMENA
ODF patch panel
(24 vlakna u kabinet A1-a)

TELEKOM-ova oprema

A1-ova oprema

A1-ova oprema

CETIN
MONTIRA SE APM5930 (3xPDU01D-APM
+RTN 950 +BBU)

CETIN
MONTIRA SE
RFC (nova 3x WRFU L2100 +3xWRFU U2100 iz
postojećeg RFC-a)
preko univerzalnod adaptera na postojeću nosač

CETIN
RFC D (3x LRFUe,3xMRFUd)
preko distncera na IBBS kabinet

CETIN
IBBS200D
(2x100Ah)
na postojeće šine preko novog adaptera

CETIN
APM 30 D
(RTN 950 +2xBBU +ODF patch panel (24
vlakna))
"DOWNGRADE" APM kabinet u TMC (ODF patch
panel (24 vlakna))

CETIN
RFC (3x MRFU GSM900 +3x WRFU U2100)
na šine preko adaptera
DEMONTIRA SE 3xWRFU U2100

CETIN
optički kabl (24 vlakna)
od opreme A1-a do opreme
CETIN-a

Projekat:	Dopuna broj 08 projektnog zadatka
Odgovorni projektant:	
Projektant:	
Datum:	07.2021.
Razmera:	1:100
Br. crteža:	



CETIN d.o.o. Beograd
Omladinskih brigada 90 - 11070 Beograd
SRBIJA

Naziv:
Lokacija: Prijepolje 3

Pogled A-A

Raspored opreme na stubu

Naziv:

IZVEŠTAJ O FREKVENCIJSKI SELEKTIVNOM ISPITIVANJU NIVOVA IZLAGANJA LJUDI VISOKOFREKVENTNIM ELEKTROMAGNETNIM POLJIMA

Identifikacioni broj izveštaja: AL-EMF-108-2021

Naziv lokacije: Prijepolje 3

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

1. VEZA SA DRUGIM DOKUMENTIMA	3
2. TERMINI, DEFINICIJE I SKRAĆENICE	4
2.1 Termini i definicije	4
2.2 Skraćenice	7
2.3 Simboli fizičkih veličina	8
3. PREDMET I SVRHA ISPITIVANJA	9
3.1 Podaci o korisniku/naručiocu posla	9
3.2 Podaci o izvoru	9
4. IZVOR NEJONIZUJUĆEG ZRAČENJA	10
4.1 Makrolokacija	10
4.2 Mikrolokacija	11
4.3 Karakteristike izvora	14
4.4 Radni parametri izvora	14
5. ISPITIVANJE (MERENJE)	15
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
6. REZULTATI ISPITIVANJA (MERENJA)	21
6.1 Merna nesigurnost	21
6.2 Merni rezultati preliminarnog merenja u radio-frekvencijskom opsegu (27MHz – 3GHz)	24
6.3 Rezultati merenja u radio-frekvencijskim opsezima mobilnih operatora	30
6.4 Procena jačine električnog polja bazne stanice pri maksimalnom saobraćaju	34
7. USAGLAŠENOST SA SPECIFIKACIJAMA	37
7.1 Referentni dokumenti	37
7.2 Analiza rezultata sa stanovišta specifikacija	37
7.3 Izjava o usaglašenosti sa specifikacijama	39
8. PRILOZI	40
9. NAPOMENE	40



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



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 fadinga
<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 [μT]
B_L	referentni granični nivo magnetne indukcije [μT]
B_{mt}	ekstrapolirana magnetna indukcija na mernom mestu (svi sektori) [μT]
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 [W/m^2]
SAR	specifična brzina apsorbovanja energije (Specific Absorbtion Rate) [W/kg]
S_L	referentni granični nivo gustine snage [W/m^2]
S_{mt}	ekstrapolirana gustina snage na mernom mestu (svi sektori) [W/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 adresi **Ratajska bb, KP359/1, KO Ratajska, 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

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

3.2 PODACI O IZVORU

Naziv izvora:	Bazna stanica Prijepolje 3
Namena (tip) izvora:	GSM900, UMTS900, UMTS2100, LTE800, LTE1800 i LTE2100
Adresa:	Ratajska bb
Geografske koordinate:	43 21 48.8N 19 37 34.9E
Katastarska parcela:	359/1
Katastarska opština:	Ratajska
Opština:	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 km² 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.

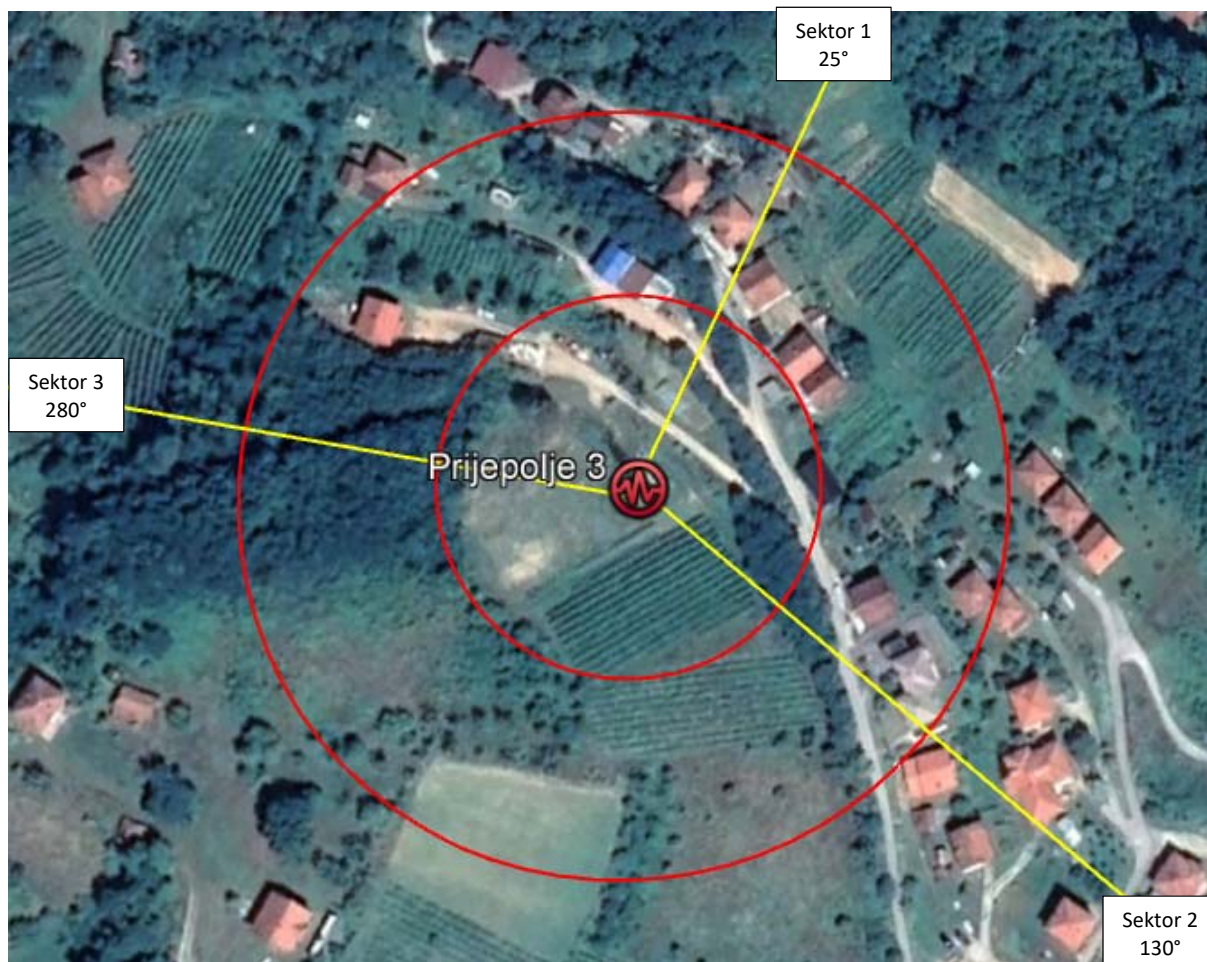
Kroz Prijepolje prolaze važni magistralni putevi ka Crnoj Gori M21 preko Bjelog Polja i M8 preko Pljevalja, kao i železnička pruga Beograd - Bar.



Slika 1: Grad Prijepolje na karti Srbije

4.2 MIKROLOKACIJA

Na katastarskoj parceli 359/1, na adresi Ratajska bb, nalazi se antenski stub operatora A1 Srbija na kome je smeštena i Cetin bazna stanica Prijepolje 3 GSM900, UMTS900, UMTS2100, LTE800, LTE1800 i LTE2100. Tri panel antene su raspoređene u tri sektora, tako da se u svakom sektoru nalazi po jedna antena. Kabineti bazne stanice smešteni su u podnožju stuba na čeličnoj RBS šini.



Slika 2: Satelitski snimak predmetne lokacije
(crveno - krugovi od 50 i 100 m poluprečnika)

U neposrednoj blizini lokacije bazne stanice nalaze se stambeni, poslovni objekti i zelene površine. Najbliži stambeni objekat je na rastojanju od oko 60m od antenskog stuba u pravcu sektora jedan.

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 359/1, na istom stubu na kome je Cetin BS Prijepolje 3,
- BS Telekom Srbija ad na KP 359/1, na istom stubu na kome je Cetin BS Prijepolje 3.

Na narednim slikama dat je prikaz instalirane bazne stanice Prijepolje 3, odnosno fotografije antenskih nosača sa instaliranom radio opremom i antenama.



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



Slika 4: Kabineti bazne stanice Cetin BS Prijepolje 3



Slika 5: Prikaz antena sektora 1 i 2 bazne stanice operatora Cetin BS Prijepolje 3



Slika 6: Prikaz antene sektora 3 bazne stanice operatora Cetin BS Prijepolje 3



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 3 dati su u narednoj tabeli.

Tabela 1. Radni parametri bazne stanice Prijepolje 3

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	BCCH
BTS3900A	GSM 900	1	20W	2	107
		2	20W	2	113
		3	20W	2	118

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	PSC	UARFCN
BTS3900A	UMTS 900	1	1x40W	1	185	3069
		2	1x40W	1	193	3069
		3	1x40W	1	201	3069

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	PSC	UARFCN
BTS3900A	UMTS 2100	1	1x40W	1	456	10788
		2	1x40W	1	464	10788
		3	1x40W	1	472	10788

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	PCI	BW
BTS3900A	LTE 800	1	MIMO 2x20W	1	135	10
		2	MIMO 2x20W	1	136	10
		3	MIMO 2x20W	1	137	10

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	PCI	BW
BTS3900A	LTE 1800	1	MIMO 2x40W	1	414	20
		2	MIMO 2x40W	1	415	20
		3	MIMO 2x40W	1	416	20

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	PCI	BW
BTS3900A	LTE 2100	1	MIMO 2x40W	1	414	10
		2	MIMO 2x40W	1	415	10
		3	MIMO 2x40W	1	416	10



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	Frekvencijski 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, 11:35h – 13:30h
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_01216 do P-0109_01228

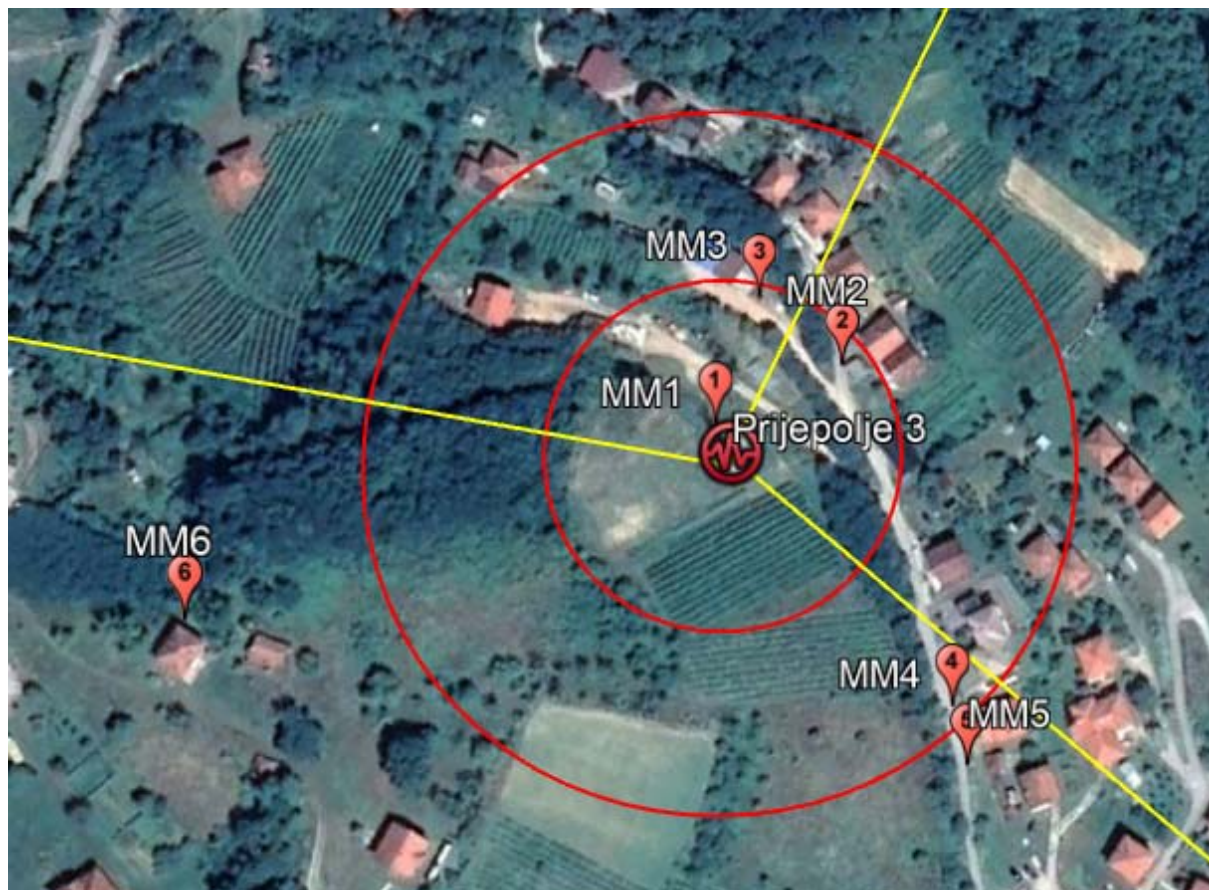
5.8 OBRAZLOŽENJE IZBORA MERNIH MESTA

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 7: Prikaz Mernih Mesta u lokalnoj zoni Cetin BS Prijepolje 3

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

	<p>Merno mesto broj 1</p> <p>Ispred ulaza u ograđen prostor oko stuba.</p> <p>U neposrednoj blizini stuba.</p> <p>Koordinate merne tačke: $43^{\circ} 21' 49.1''$ N $19^{\circ} 37' 34.6''$ E Ht=530m</p>
--	---

**Merno mesto broj 2**

Ispred garaže a u nivou prvog sprata kuće u ul. Rada Drobnjaka br. 41.

Udaljenost od antene sektora 1 je 54m.

Koordinate merne tačke:

43° 21' 49.7" N

19° 37' 36.2" E

Ht=521m

**Merno mesto broj 3**

Pored garaže auto servisa „Obrenić“ u ul. Rada Drobnjaka bb.

Udaljenost od antene sektora 1 je 55m.

Koordinate merne tačke:

43° 21' 50.3" N

19° 37' 35.2" E

Ht=524m

**Merno mesto broj 4**

Pešačka staza koja vodi ka ulazu objekta u ul. Rada Drobnjaka 47.

Udaljenost od antene sektora 2 je 99m.

Koordinate merne tačke:

43° 21' 46.5" N

19° 37' 37.7" E

Ht=524m





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
KOMBINOVANA STANDARDNA NESIGURNOST								
$u_c = \sqrt{\sum_{i=1}^n c_i^2 \cdot u_i^2}$		24.96 %	u_c [dB] = $20 \cdot \log(u_c$ [%] / 100 + 1)				1.94 dB	
PROŠIRENA MERNI NESIGURNOST								
Nivo poverenja 95% ($k = 1.96$). normalna raspodela								
$U = 1.96 u_c$		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
KOMBINOVANA STANDARDNA NESIGURNOST								
$u_c = \sqrt{\sum_{i=1}^n c_i^2 \cdot u_i^2}$		24.91 %	u_c [dB]=20·log(u_c [%] / 100 + 1)			1.93 dB		
PROŠIRENA MERNI NESIGURNOST 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 4.6. 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_L 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 _L [V/m]	Izloženost (Ers / E _L) ²
27	47	5	Vojska, MUP	0.04 ± 0.028	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	0.02 ± 0.014	11.2	0.00000
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.061 ± 0.043	11.2	0.00003
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.018 ± 0.013	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	0.051 ± 0.036	11.2	0.00002
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)	0.068 ± 0.048	13.8	0.00002
790	862	1	LTE 800	0.642 ± 0.453	15.8	0.00165
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.007 ± 0.005	16.3	0.00000
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	1.421 ± 1.002	16.7	0.00724
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.496 ± 0.35	18.1	0.00075
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.016 ± 0.011	19.7	0.00000
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.027 ± 0.019	21.5	0.00000
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	1.091 ± 0.77	23.3	0.00219
1880	1900	5	DECT	0.008 ± 0.005	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	1.423 ± 1.004	24.4	0.00340
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.205 ± 0.145	24.4	0.00007
2400	2473	10	WLAN	0.026 ± 0.018	24.4	0.00000
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.056 ± 0.039	24.4	0.00001
2690	3000	20	Radar	0.076 ± 0.053	24.4	0.00001
Ukupno				2.441 ± 1.722		0.0154



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) ²
27	47	5	Vojska, MUP	0.042 ± 0.03	11.2	0.00001
47	68	5	TV-VHF I	0.034 ± 0.024	11.2	0.00001
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.022 ± 0.015	11.2	0.00000
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.042 ± 0.03	11.2	0.00001
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.021 ± 0.015	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 ± 0.01	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	0.049 ± 0.035	11.2	0.00002
410	430	0.3	CDMA	0.016 ± 0.011	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)	0.05 ± 0.035	13.8	0.00001
790	862	1	LTE 800	0.389 ± 0.274	15.8	0.00061
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.008 ± 0.006	16.3	0.00000
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	0.969 ± 0.683	16.7	0.00337
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.243 ± 0.171	18.1	0.00018
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	0.719 ± 0.507	23.3	0.00095
1880	1900	5	DECT	0.009 ± 0.006	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	0.682 ± 0.481	24.4	0.00078
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.171 ± 0.12	24.4	0.00005
2400	2473	10	WLAN	0.026 ± 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 ± 0.055	24.4	0.00001
Ukupno				1.477 ± 1.042		0.0060



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) ²
27	47	5	Vojska, MUP	0.039 ± 0.028	11.2	0.00001
47	68	5	TV-VHF I	0.032 ± 0.023	11.2	0.00001
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.022 ± 0.015	11.2	0.00000
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.043 ± 0.031	11.2	0.00001
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.022 ± 0.015	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	0.041 ± 0.029	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)	0.054 ± 0.038	13.8	0.00002
790	862	1	LTE 800	0.421 ± 0.297	15.8	0.00071
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.007 ± 0.005	16.3	0.00000
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	1.073 ± 0.757	16.7	0.00413
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.274 ± 0.193	18.1	0.00023
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.016 ± 0.012	19.7	0.00000
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.027 ± 0.019	21.5	0.00000
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	0.677 ± 0.477	23.3	0.00084
1880	1900	5	DECT	0.007 ± 0.005	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	0.45 ± 0.317	24.4	0.00034
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.173 ± 0.122	24.4	0.00005
2400	2473	10	WLAN	0.026 ± 0.018	24.4	0.00000
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.055 ± 0.039	24.4	0.00001
2690	3000	20	Radar	0.078 ± 0.055	24.4	0.00001
Ukupno				1.454 ± 1.026		0.0064



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) ²
27	47	5	Vojska, MUP	0.038 ± 0.027	11.2	0.00001
47	68	5	TV-VHF I	0.03 ± 0.021	11.2	0.00001
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.022 ± 0.015	11.2	0.00000
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.044 ± 0.031	11.2	0.00002
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.022 ± 0.016	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 ± 0.01	11.2	0.00000
174	230	0.3	TV-VHF III	0.019 ± 0.013	11.2	0.00000
230	410	20	Fiksna mobilna 2	0.041 ± 0.029	11.2	0.00001
410	430	0.3	CDMA	0.019 ± 0.013	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)	0.04 ± 0.028	13.8	0.00001
790	862	1	LTE 800	0.174 ± 0.123	15.8	0.00012
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.007 ± 0.005	16.3	0.00000
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	0.47 ± 0.332	16.7	0.00079
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.136 ± 0.096	18.1	0.00006
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.016 ± 0.012	19.7	0.00000
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.027 ± 0.019	21.5	0.00000
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	0.222 ± 0.156	23.3	0.00009
1880	1900	5	DECT	0.008 ± 0.005	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	0.159 ± 0.112	24.4	0.00004
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.063 ± 0.044	24.4	0.00001
2400	2473	10	WLAN	0.026 ± 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
Ukupno				0.607 ± 0.428		0.0012



Tabela 4.5. Rezultati preliminarnog merenja Merno Mesto 5

f_{min} [MHz]	f_{max} [MHz]	RBW [MHz]	Radio-sistem	E_{rs} [V/m]	E_L [V/m]	Izloženost (E_{rs} / E_L) ²
27	47	5	Vojska, MUP	0.039 ± 0.027	11.2	0.00001
47	68	5	TV-VHF I	0.028 ± 0.02	11.2	0.00001
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.022 ± 0.015	11.2	0.00000
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.032 ± 0.023	11.2	0.00001
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.02 ± 0.014	11.2	0.00000
144	146	0.1	Radio-amateri	0.005 ± 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	0.019 ± 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	0.016 ± 0.011	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)	0.036 ± 0.026	13.8	0.00001
790	862	1	LTE 800	0.276 ± 0.195	15.8	0.00030
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.007 ± 0.005	16.3	0.00000
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	0.456 ± 0.322	16.7	0.00075
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.142 ± 0.1	18.1	0.00006
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.017 ± 0.012	19.7	0.00000
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.026 ± 0.019	21.5	0.00000
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	0.423 ± 0.298	23.3	0.00033
1880	1900	5	DECT	0.007 ± 0.005	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	0.247 ± 0.174	24.4	0.00010
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.086 ± 0.061	24.4	0.00001
2400	2473	10	WLAN	0.027 ± 0.019	24.4	0.00000
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.057 ± 0.04	24.4	0.00001
2690	3000	20	Radar	0.081 ± 0.057	24.4	0.00001
Ukupno				0.756 ± 0.533		0.0016



Tabela 4.6. Rezultati preliminarnog merenja Merno Mesto 6

f_{min} [MHz]	f_{max} [MHz]	RBW [MHz]	Radio-sistem	E_{rs} [V/m]	E_L [V/m]	Izloženost (E_{rs} / E_L) ²
27	47	5	Vojska, MUP	0.04 ± 0.028	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	0.02 ± 0.014	11.2	0.00000
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.058 ± 0.041	11.2	0.00003
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.02 ± 0.014	11.2	0.00000
144	146	0.1	Radio-amateri	0.005 ± 0.003	11.2	0.00000
146	174	3	Fiksna mobilna	0.016 ± 0.012	11.2	0.00000
174	230	0.3	TV-VHF III	0.019 ± 0.013	11.2	0.00000
230	410	20	Fiksna mobilna 2	0.047 ± 0.033	11.2	0.00002
410	430	0.3	CDMA	0.013 ± 0.009	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)	0.048 ± 0.034	13.8	0.00001
790	862	1	LTE 800	0.425 ± 0.3	15.8	0.00072
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.008 ± 0.006	16.3	0.00000
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	0.439 ± 0.31	16.7	0.00069
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.112 ± 0.079	18.1	0.00004
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.017 ± 0.012	19.7	0.00000
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.028 ± 0.02	21.5	0.00000
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	0.423 ± 0.298	23.3	0.00033
1880	1900	5	DECT	0.007 ± 0.005	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	0.279 ± 0.197	24.4	0.00013
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.069 ± 0.049	24.4	0.00001
2400	2473	10	WLAN	0.027 ± 0.019	24.4	0.00000
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.057 ± 0.04	24.4	0.00001
2690	3000	20	Radar	0.083 ± 0.058	24.4	0.00001
			Ukupno	0.819 ± 0.578		0.0020



6.3 REZULTATI MERENJA U RADIO-FREKVENCIJSKIM OPSEZIMA MOBILNIH OPERATORA

Tabele 5.1 - 5.6 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	0.018 ± 0.009	0.00000	0.022	11.3	0.0161
		Orion	0.014 ± 0.007	0.00000			
LTE 800	0.2	Telekom	0.443 ± 0.216	0.00081	0.605	15.6	
		Cetin	0.157 ± 0.077	0.00010			
		A1	0.382 ± 0.186	0.00060			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	0.37 ± 0.181	0.00048	1.545	16.9	
		Telekom	1.368 ± 0.668	0.00655			
		Cetin	0.614 ± 0.3	0.00132			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	0.166 ± 0.081	0.00005	1.208	23.6	
		Telekom	1.129 ± 0.551	0.00229			
		A1	0.395 ± 0.193	0.00028			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	1.415 ± 0.691	0.00336	1.476	24.4	
		A1	0.289 ± 0.141	0.00014			
		Cetin	0.304 ± 0.148	0.00016			



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	0.022 ± 0.011	0.00000	0.026	11.3	0.0060
		Orion	0.014 ± 0.007	0.00000			
LTE 800	0.2	Telekom	0.214 ± 0.105	0.00019	0.480	15.6	
		Cetin	0.321 ± 0.157	0.00042			
		A1	0.285 ± 0.139	0.00033			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	0.384 ± 0.188	0.00052	0.942	16.9	
		Telekom	0.837 ± 0.409	0.00245			
		Cetin	0.198 ± 0.097	0.00014			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	0.172 ± 0.084	0.00005	0.782	23.6	
		Telekom	0.697 ± 0.34	0.00087			
		A1	0.312 ± 0.152	0.00017			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	0.34 ± 0.166	0.00019	0.719	24.4	
		A1	0.441 ± 0.215	0.00033			
		Cetin	0.455 ± 0.222	0.00035			

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	0.018 ± 0.009	0.00000	0.023	11.3	0.0054
		Orion	0.014 ± 0.007	0.00000			
LTE 800	0.2	Telekom	0.193 ± 0.094	0.00015	0.393	15.6	
		Cetin	0.206 ± 0.101	0.00017			
		A1	0.273 ± 0.133	0.00031			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	0.267 ± 0.13	0.00025	1.034	16.9	
		Telekom	0.979 ± 0.478	0.00336			
		Cetin	0.197 ± 0.096	0.00014			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	0.266 ± 0.13	0.00013	0.642	23.6	
		Telekom	0.52 ± 0.254	0.00049			
		A1	0.267 ± 0.13	0.00013			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	0.187 ± 0.091	0.00006	0.393	24.4	
		A1	0.221 ± 0.108	0.00008			
		Cetin	0.266 ± 0.13	0.00012			



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 $\sum(E_{rs}/E_L)^2$
CDMA	0.1	Telekom	0.022 ± 0.011	0.00000	0.026	11.3	0.0012
		Orion	0.014 ± 0.007	0.00000			
LTE 800	0.2	Telekom	0.135 ± 0.066	0.00008	0.181	15.6	
		Cetin	0.072 ± 0.035	0.00002			
		A1	0.095 ± 0.047	0.00004			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	0.105 ± 0.051	0.00004	0.510	16.9	
		Telekom	0.479 ± 0.234	0.00080			
		Cetin	0.139 ± 0.068	0.00007			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	0.109 ± 0.053	0.00002	0.251	23.6	
		Telekom	0.18 ± 0.088	0.00006			
		A1	0.136 ± 0.066	0.00003			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	0.101 ± 0.049	0.00002	0.183	24.4	
		A1	0.098 ± 0.048	0.00002			
		Cetin	0.117 ± 0.057	0.00002			

Tabela 5.5 Rezultati merenja u predajnim radio-frekvencijskim opsezima radio-sistema mobilnih operatora Merno Mesto 5

Merno mesto 5							
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	0.019 ± 0.009	0.00000	0.024	11.3	0.0017
		Orion	0.014 ± 0.007	0.00000			
LTE 800	0.2	Telekom	0.11 ± 0.054	0.00005	0.271	15.6	
		Cetin	0.223 ± 0.109	0.00020			
		A1	0.109 ± 0.053	0.00005			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	0.273 ± 0.133	0.00026	0.507	16.9	
		Telekom	0.374 ± 0.183	0.00049			
		Cetin	0.206 ± 0.1	0.00015			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	0.069 ± 0.034	0.00001	0.485	23.6	
		Telekom	0.224 ± 0.109	0.00009			
		A1	0.425 ± 0.207	0.00032			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	0.088 ± 0.043	0.00001	0.256	24.4	
		A1	0.129 ± 0.063	0.00003			
		Cetin	0.203 ± 0.099	0.00007			



Tabela 5.6 Rezultati merenja u predajnim radio-frekvencijskim opsezima radio-sistema mobilnih operatora Merno Mesto 6

Merno mesto 6							
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	0.019 ± 0.009	0.00000	0.024	11.3	0.0016
		Orion	0.014 ± 0.007	0.00000			
LTE 800	0.2	Telekom	0.077 ± 0.038	0.00002	0.361	15.6	
		Cetin	0.163 ± 0.08	0.00011			
		A1	0.313 ± 0.153	0.00040			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	0.24 ± 0.117	0.00020	0.318	16.9	
		Telekom	0.166 ± 0.081	0.00010			
		Cetin	0.128 ± 0.063	0.00006			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	0.037 ± 0.018	0.00000	0.518	23.6	
		Telekom	0.056 ± 0.028	0.00001			
		A1	0.514 ± 0.251	0.00047			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	0.049 ± 0.024	0.00000	0.324	24.4	
		A1	0.315 ± 0.154	0.00017			
		Cetin	0.056 ± 0.028	0.00001			



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 3 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 [μ T]	S_L [W/m ²]
CDMA	425	11.3	0.031	0.038	0.340
LTE 800	801	15.6	0.042	0.052	0.645
GSM/UMTS 900	953	16.9	0.046	0.057	0.758
DCS/LTE 1800	1.835	23.6	0.063	0.079	1.472
UMTS/LTE 2100	2160	24.4	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	2.441 ± 1.722	0.0154
T2	1.477 ± 1.042	0.0060
T3	1.454 ± 1.026	0.0064
T4	0.607 ± 0.428	0.0012
T5	0.756 ± 0.533	0.0016
T6	0.819 ± 0.578	0.0020

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 **0.0154** (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]	0.026 ± 0.013	0.022 ± 0.011	11.3	0.23	0.19
	H [A/m]	0.0001	0.0001	0.030	0.23	0.19
	B [μ T]	0.0001	0.0001	0.038	0.23	0.19
	S [W/m ²]	0.0000	0.0000	0.339	0.00	0.00
LTE 800 Meren u T1 "Telekom"	E [V/m]	0.605 ± 0.295	0.443 ± 0.216	15.6	3.88	2.84
	H [A/m]	0.0016	0.0012	0.041	3.88	2.84
	B [μ T]	0.0020	0.0015	0.052	3.88	2.84
	S [W/m ²]	0.0010	0.0005	0.646	0.15	0.08
GSM/UMTS 900 Meren u T1 „Telekom“	E [V/m]	1.545 ± 0.754	1.368 ± 0.668	16.9	9.14	8.09
	H [A/m]	0.0041	0.0036	0.045	9.14	8.09
	B [μ T]	0.0051	0.0046	0.056	9.14	8.09
	S [W/m ²]	0.0063	0.0050	0.758	0.84	0.66
DCS/LTE 1800 Meren u T1 "Telekom"	E [V/m]	1.208 ± 0.59	1.129 ± 0.551	23.6	5.12	4.78
	H [A/m]	0.0032	0.0030	0.063	5.12	4.78
	B [μ T]	0.0040	0.0038	0.079	5.12	4.78
	S [W/m ²]	0.0039	0.0034	1.477	0.26	0.23
UMTS/LTE 2100 Meren u T1 "Telekom"	E [V/m]	1.476 ± 0.721	1.415 ± 0.691	24.4	6.05	5.80
	H [A/m]	0.0039	0.0038	0.065	6.05	5.80
	B [μ T]	0.0049	0.0047	0.081	6.05	5.80
	S [W/m ²]	0.0058	0.0053	1.579	0.37	0.34

Najveće trenutne vrednosti jačine električnog polja koje potiče **od svih okolnih BS** su:

- Za radio-sistem **CDMA** na mernom mestu T4 : 0.026 ± 0.013 V/m (0.23% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Telekom** sa **0.022 ± 0.011 V/m (0.19%** referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **LTE800** na mernom mestu T1 : 0.605 ± 0.295 V/m (3.88% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Telekom** sa **0.443 ± 0.216 V/m (2.84%** referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **GSM/UMTS 900** na mernom mestu T1 : 1.545 ± 0.754 V/m (9.14% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Telekom** sa **1.368 ± 0.668 V/m (8.09%** referentnog graničnog nivoa).



- graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **DCS/LTE 1800** na mernom mestu T1 : 1.208 ± 0.59 V/m (5.12% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Telekom** sa 1.129 ± 0.551 V/m (4.78% referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **UMTS/LTE 2100** na mernom mestu T1 : 1.476 ± 0.721 V/m (6.05% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Telekom** sa 1.415 ± 0.691 V/m (5.80% 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 **0.0154 što je manje od 1 i saglasno je kriterijumima iz Pravilnika [P1]**.

Najveća trenutna izmerena jačina električnog polja aktivnog radio-sistema **LTE800 Prijepolje 3** operatora Cetin (Tabela 5.2) iznosi **0.321 ± 0.157 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 3** operatora Cetin (Tabela 5.1) iznosi **0.614 ± 0.3 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 3** operatora Cetin (Tabela 5.3) iznosi **0.266 ± 0.13 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 3** operatora Cetin (Tabela 5.2) iznosi **0.455 ± 0.222 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 3** 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 3 operatora Cetin (GSM900, UMTS900, UMTS2100, LTE800, LTE1800 i LTE2100) na lokaciji KP359/1, Ratajska bb 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

Београд
Belgrade

додељује
awards

01551



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

Valid Scope of Accreditation can be found at: www.ats.rs

Акредитација додељена

Date of issue

10.04.2020.

Акредитација важи до

Date of expiry

09.04.2024.



проф. др. Ацо Јанчијевић

Acting Director
prof. Aco Jančijević, 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 ¹⁾
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 ¹⁾

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

¹⁾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 | 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.).

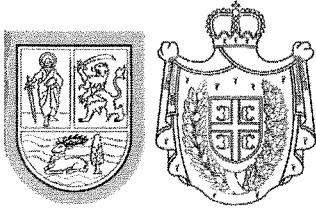
ПОКРАЈИНСКИ СЕКРЕТАР



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 | 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.

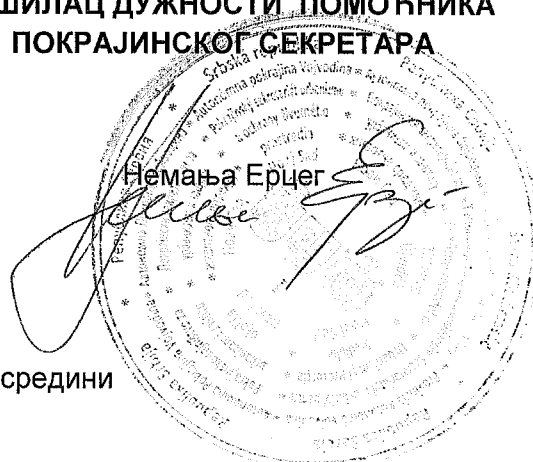
Решењем број 140-501-435/2020-05 од 24. 04. 2020. године, утврђено је да д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, испуњава услове за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији Аутономне Покрајине 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 средини ("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 средини ("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 Rev08 - L2100

Open
7/11/2021

1.01 Šifra lokacije

2987

1.02 Ime lokacije

Prijeopolje 3

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	ADU451602v01	G900	1	25	22.8	nosač	3	1	4	7/8 "	2	32			RET	1
2	2	ADU451602v01	G900	1	130	22.8	nosač	3	1	4	7/8 "	2	32			RET	1
3	3	ADU451602v01	G900	1	280	22.8	nosač	4	1	5	7/8 "	2	32			RET	1
4	1	ADU451602v01	U900		25	22.8	nosač	3	1	4	7/8 "	-	32			RET	-
5	2	ADU451602v01	U900		130	22.8	nosač	3	1	4	7/8 "	-	32			RET	-
6	3	ADU451602v01	U900		280	22.8	nosač	4	1	5	7/8 "	-	32			RET	-
7	1	ADU451602v01	L800		25	22.8	nosač	3	1	4	7/8 "	-	32			RET	-
8	2	ADU451602v01	L800		130	22.8	nosač	3	1	4	7/8 "	-	32			RET	-
9	3	ADU451602v01	L800		280	22.8	nosač	4	1	5	7/8 "	-	32			RET	-
10	1	ADU451602v01	L U2100		25	22.8	nosač	3	1	4	7/8 "	-	32	dTMA1800/2100	1	RET	1
11	2	ADU451602v01	L U2100		130	22.8	nosač	4	1	5	7/8 "	-	32	dTMA1800/2100	1	RET	1
12	3	ADU451602v01	L U2100		280	22.8	nosač	4	1	5	7/8 "	-	32	dTMA1800/2100	1	RET	1
13	1	ADU451602v01	L1800	-	25	22.8	nosač	3	1	4	7/8 "	-	32	dTMA1800/2100	-	RET	-
14	2	ADU451602v01	L1800	-	130	22.8	nosač	4	1	5	7/8 "	-	32	dTMA1800/2100	-	RET	-
15	3	ADU451602v01	L1800	-	280	22.8	nosač	4	1	5	7/8 "	-	32	dTMA1800/2100	-	RET	-

Napomena:

* LTE2100 propustiti kroz postojeći antenski sistem



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 diverzitija	Tip splitera	Broj splitera	Tip tapera	Broj Tapera	Tip N-pleksera	Broj N-pleksera	

1	1	PRIJ3_1	G900		2	2	41dBm	MRFU	1	2WD					triplekser 800/900/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	1+1
2	2	PRIJ3_2	G900		2	2	41dBm	MRFU	1	2WD					triplekser 800/900/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	1+1
3	3	PRIJ3_3	G900		2	2	41dBm	MRFU	1	2WD					triplekser 800/900/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	1+1
4	1	PRIJ3W1	U900		1	1	1x40W	MRFU	-	2WD					triplekser 800/900/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	-
5	2	PRIJ3W2	U900		1	1	1x40W	MRFU	-	2WD					triplekser 800/900/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	-
6	3	PRIJ3W3	U900		1	1	1x40W	MRFU	-	2WD					triplekser 800/900/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	-
7	1	PRIJ3Q1	L800		10 MHz	1	MIMO 2x20W	LRFUe	1	2WD					triplekser 800/900/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	-
8	2	PRIJ3Q2	L800		10 MHz	1	MIMO 2x20W	LRFUe	1	2WD					triplekser 800/900/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	-
9	3	PRIJ3Q3	L800		10 MHz	1	MIMO 2x20W	LRFUe	1	2WD					triplekser 800/900/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	-
10	1	PRIJ3X1	U2100		1	1	1x40W	WRFU	1 + 1	2WD					triplekser 800/900/2100 -diplexer 1800/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	-
11	2	PRIJ3X2	U2100		1	1	1x40W	WRFU	1 + 1	2WD					triplekser 800/900/2100 -diplexer 1800/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	-
12	3	PRIJ3X3	U2100		1	1	1x40W	WRFU	1 + 1	2WD					triplekser 800/900/2100 -diplexer 1800/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	-
13	1	PRIJ3Y1	L1800		20 MHz	1	MIMO 2x40W	MRFUd	1	2WD					triplekser 800/900/2100 -diplexer 1800/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	1
14	2	PRIJ3Y2	L1800		20 MHz	1	MIMO 2x40W	MRFUd	1	2WD					triplekser 800/900/2100 -diplexer 1800/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	1
15	3	PRIJ3Y3	L1800		20 MHz	1	MIMO 2x40W	MRFUd	1	2WD					triplekser 800/900/2100 -diplexer 1800/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	1
16	1	PRIJ3+1	L2100		10MHz	1	MIMO 2x40W	WRFU	-	2WD					triplekser 800/900/2100 -diplexer 1800/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	-
17	2	PRIJ3+2	L2100		10MHz	1	MIMO 2x40W	WRFU	-	2WD					triplekser 800/900/2100 -diplexer 1800/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	-
18	3	PRIJ3+3	L2100		10MHz	1	MIMO 2x40W	WRFU	-	2WD					triplekser 800/900/2100 -diplexer 1800/2100 + diplexer 800-900/1800-2100	-

Napomena:

- * Za potrebe pustanja L2100 potrebno je dodati jedan novi RFC kabinet (stari tip)
- * U novi RFC prebaciti postojeće WRFU module i dodati 3 nova WRFU modula
- * WRFU module povezati QMA kabllicima i definisati da rade u single feeder rezimu
- * Dodati novu UBBPg1 ploču

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	LTE 800

1	PRIJ3_	BTS3900A	RFC	1	odg APM kabinet	1	odgovarajući bat. kabinet		X		
2	PRIJ3X	BTS3900A	RFCd	1	odg APM kabinet	-			X	X	
3	PRIJ3Y	BTS3900A	RFC	1	odg APM kabinet	-			X	X	X

tel:063/670816

ANP - Vojkan Radović



BEOGRAD, 2023.