

**SADRŽINA ZAHTEVA ZA ODLUČIVANJE O POTREBI PROCENE UTICAJA
NA ŽIVOTNU SREDINU**

1. Podaci o nosiocu Projekta

Naziv, odnosno ime, sedište i adresa;
TELEKOM SRBIJA AD Beograd, Takovska 2
šifra delatnosti:64200
matični broj:17162543
odgovorno lice: Predrag Ćulibrk
telefonski broj: 011/3835-080
faks: 011/3835-088
kontakt osoba: Jasna Ristivojčević

2. Karakteristike projekta

a) Naziv projekta.

Radio Bazna Stanica za mobilnu telefoniju Srbije " **BG285 BGH285 BGU285 BGL285
BGO285 BGJ285 BG-Bele Vode 2**

veličina projekta (sa opisom fizičkih karakteristika objekta i proizvodnog postupka);

Opis je dat u Stručnoj oceni opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice
br. AL-SO-006/2023 od februara 2023.god., izradio ASTEL PROJEKT.

b) moguće kumuliranje sa efektima drugih projekata;

Na istoj lokaciji nalazi se i oprema Cetina.

c) stvaranje otpada (sa procenom vrste i količine otpadnih materija);

Radom projekta nema stvaranja otpada, a sav otpad nastao prilikom izgradnje projekta (zemlja,
ostaci od ambalaže i dr.) uklonjen je odmah po završetku izvođenja radova.

**d) zagađivanje i izazivanje neugodnosti (vrste emisija koje su rezultat redovnog rada
projekta: zagađivanje vode, zemljišta, vazduha, emisija buke, vibracija, svetlosti,
neprijatnih mirisa, radijacija i sl);**

Na osnovu sprovedene analize uticaja GSM/UMTS baznih stanica na životnu sredinu
("Prethodna analiza uticaja GSM baznih stanica na životnu sredinu"- Elektrotehnički fakultet
Univerziteta u Beogradu, kao i preko stotinu detaljnih analiza za koje je dobijena saglasnost od
nadležnog Ministarstva), može se zaključiti da bazne stanice svojim radom ne zagađuju životno
i tehničko okruženje. Ni na koji način se ne zagađuju voda, vazduh i zemljište. Rad baznih
stanica ne proizvodi nikakvu buku ni vibracije, nema toplotnih ni hemijskih dejstava.

- e) rizik nastanka udesa, posebno u pogledu supstanci koje se koriste ili tehnika koje se primenjuju, u skladu sa propisima;

Rizik postoji jedino usled rušenja projekta, ali je statički proračun urađen po svim propisima pri čemu su uzeti maksimalni parametri koje propisuje Zakon.

3. Lokacija projekta

Osetljivost životne sredine u datim geografskim oblastima koje mogu biti izložene štetnom uticaju projekta, a naročito u pogledu:

- a) postojećeg korišćenja zemljišta;
- b) relativnog obima, kvaliteta i regenerativnog kapaciteta prirodnih resursa u datom području;
- c) apsorpcionog kapaciteta prirodne sredine, uz obraćanje posebne pažnje na močvare, priobalne zone, planinske i šumske oblasti, posebno zaštićena područja (prirodna i kulturna dobra) i gusto naseljene oblasti.

Lokacija bazne stanice nalazi se na objektu JP Beogradski vodovod i kanalizacija .U okruženju nalaze se kako stambeni tako i poslovni objekti.

4. Karakteristike mogućeg uticaja

- a) obim uticaja (geografsko područje i brojnost stanovništva izloženog riziku);
- b) priroda prekograničnog uticaja;

Projekat nema prekogranični uticaj, lokalnog je karaktera.

- c) veličina i složenost uticaja; Uticaj projekta je emitovanje elektromagnetne emisije i lokalnog je karaktera, a analizirano je u Stručnoj oceni opterećenja životne sredine.
- d) verovatnoća uticaja; Ne predviđaju se događanja koja mogu da imaju uticaj.
- e) trajanje, učestalost i verovatnoća ponavljanja uticaja.

KRATAK OPIS PROJEKTA

red. br.	Pitanje	da/ne Kratak opis projekta	Da li će to imati značajne posledice? DA/NE i zašto?
1.	Da li izvođenje, rad ili prestanak rada projekta podrazumevaju aktivnosti koje će prouzrokovati fizičke promene na lokaciji (topografije, korišćenja zemljišta, izmenu vodnih tela)?	ne	
2.	Da li izvođenje ili rad projekta podrazumeva korišćenje prirodnih resursa, kao što su zemljište, vode, materijali ili energija, posebno resursa koji nisu obnovljivi ili koji se teško obezbeđuju?	ne	
3.	Da li projekat podrazumeva korišćenje, skladištenje, transport, rukovanje ili proizvodnju materija ili materijala koji mogu biti štetni po ljudsko zdravlje ili životnu sredinu ili koji mogu izazivati zabrinutost zbog postojećih ili potencijalnih rizika po ljudsko zdravlje?	ne	
4.	Da li će na projektu tokom izvođenja, rada ili po prestanku rada nastajati čvrsti otpad ?	da	Samo prilikom izgradnje, ali je u potpunosti uklonjen.
5.	Da li će na projektu dolaziti do ispuštanja zagađujućih materija ili bilo kakvih opasnih, otrovnih ili neprijatnih materija u vazduh?	ne	
6.	Da li će projekat prouzrokovati buku i vibracije, ispuštanje svetlosti, toplotne energije ili elektromagnetnog zračenja?	da	U granicama dozvoljenog.
7.	Da li projekat dovodi do rizika od kontaminacije zemljišta ili vode ispuštenim zagađujućim materijama na tlo ili u površinske ili podzemne vode?	ne	
8.	Da li će tokom izvođenja ili rada projekta postojati bilo kakav rizik od udesa, koji može ugroziti ljudsko zdravlje ili životnu sredinu?	ne	
9.	Da li će Projekat dovesti do socijalnih promena, na primer u demografskom smislu, tradicionalnom načinu života, zapošljavanju?	da	Bolji signal telekomunikacija poboljšava kvalitet savremenog života i kvalitet i obim poslovanja.
10.	Da li postoje bilo koji drugi faktori koje treba analizirati, kao što je razvoj koji će uslediti, koji bi mogli dovesti do posledica po životnu sredinu ili do kumulativnih uticaja sa drugim postojećim ili planiranim aktivnostima na lokaciji?	ne	
11.	Da li ima područja na lokaciji ili u blizini lokacije, zaštićenih po međunarodnim ili domaćim propisima zbog svojih ekoloških, pejzažnih, kulturnih ili drugih vrednosti, koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta?	ne	

red. br.	Pitanje	da/ne Kratak opis projekta	Da li će to imati značajne posledice? DA/NE i zašto?
12.	Da li ima područja na lokaciji ili u blizini lokacije, važnih i osetljivih zbog ekoloških razloga, na primer močvare, vodotoci ili druga vodna tela, planinska ili šumska područja, koja mogu biti zagađena izvođenjem projekta?	ne	
13.	Da li ima područja na lokaciji ili u blizini lokacije koja koriste zaštićene, važne i osetljive vrste faune i flore, na primer za naseljavanje, leženje, odrastanje, odmaranje, prezimljavanje i migraciju, a koja mogu biti zagađena realizacijom projekta?	ne	
14.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije postoje površinske ili podzemne vode koje mogu biti zahvaćene uticajem projekta?	ne	
15.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije postoje područja ili prirodni oblici visoke ambijentalne vrednosti koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta?	ne	
16.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije postoje putni pravci ili drugi objekti koji se koriste za rekreaciju ili drugi objekti koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta?	ne	
17.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije postoje transportni pravci koji mogu biti zagušeni ili koji prouzrokuju probleme po životnu sredinu, a koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta?	ne	
18.	Da li se projekat nalazi na lokaciji na kojoj će verovatno biti vidljiv velikom broju ljudi?	da	
19.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije ima područja ili mesta od istorijskog i kulturnog značaja koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta?	ne	
20.	Da li se projekat nalazi na lokaciji u prethodnom nerazvijenom području koje će zbog toga pretrpeti gubitak zelenih površina?	ne	
21.	Da li se na lokaciji ili u blizini lokacije projekta koristi zemljište, na primer za kuće, vrtove, druge privatne namene, industrijske ili trgovačke aktivnosti, rekreaciju, kao javni otvoreni prostor, za javne objekte, poljoprivrednu proizvodnju, za šume, turizam, rudarske ili druge aktivnosti koje mogu biti zahvaćene uticajem projekta?	da	Bazna stanica nalaze sa na poslovnom objektu.
22.	Da li za lokaciju ili okolinu lokacije postoje planovi za buduće korišćenje zemljišta koje može biti zahvaćeno uticajem projekta?	ne	

red. br.	Pitanje	da/ne Kratak opis projekta	Da li će to imati značajne posledice? DA/NE i zašto?
23.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije postoje područja sa velikom gutinom naseljenosti ili izgrađenosti, koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta?	ne	
24.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije ima područja zauzetih specifičnim (osetljivim) korišćenjem zemljišta, na primer bolnice, škole, verski objekti, javni objekti koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta?	ne	
25.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije ima područja sa važnim, visoko kvalitetnim ili retkim resursima (na primer podzemne vode, površinske vode, šume, poljoprivredna, ribolovna, lovna i druga područja, zaštićena prirodna dobra, mineralne sirovine i dr) koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta?	ne	
26.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije ima područja koja već trpe zagađenja ili štetu na životnoj sredini (na primer gde su postojeći pravni normativi životne sredine pređeni), koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta?	ne	
27.	Da li je lokacija projekta ugrožena zemljotresima, sleganjem zemljišta, klizištima, erozijom, poplavama ili povratnim klimatskim uslovima (na primer temperaturnim razlikama, maglom, jakim vetrovima) koje mogu dovesti do prouzrokovanja problema u životnoj sredini od strane projekta?	ne	

Rezime karakteristika Projekta i njegove lokacije, sa indikacijom potrebe za izradom studije procene uticaja na životnu sredinu:

Na osnovu rezultata proračuna elektromagnetne emisije koja potiče od bazne stanice **BG285 BGH285 BGU285 BGL285 BGO285 BGJ285 BG-Bele Vode 2**, Beograd, operatera Telekom Srbije, može se zaključiti da nije neophodno da se radi Studija o proceni uticaja posmatrane bazne stanice na životnu sredinu.

Treba naglasiti da pristup antenskom sistemu i kontrolisanoj zoni mogu imati samo tehnička lica ovlašćena od strane operatera Telekom Srbija 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.

Upitnik popunjen od strane BG INVEST d.o.o.


Jana Kovačević, zastupnik

ДЕЛОВОДНИ БРОЈ: 295565/1-2020

ДАТУМ: 22.09.2020.

ИНТЕРНИ БРОЈ:

БРОЈ ИЗ ЛКРМ:

ДИРЕКЦИЈА ЗА ТЕХНИКУ

СЕКТОР ЗА БЕЖИЧНУ ПРИСТУПНУ МРЕЖУ

АДРЕСА: Булевар уметности 16а, Нови Београд

ОВЛАШЋЕЊЕ

Предузеће БГ Инвест доо из Београда, Ул. Небојшина бр.20, ПИБ 103153941, МБ 17518143, ПДВ 134016026, односно његови запослени према списку у прилогу овог овлашћења, да у име Предузећа „Телеком Србија“ АД Београд, Таковска 2, могу да :

- врше пројектанске обиласке и сва потребна мерења и снимања на локацијама које су претходно договорене са наше стране а све у циљу изградње базних станица Мобилне Телефоније Србије чији је инвеститор Телеком Србија а.д.
- подноси захтеве, преузима решења, врши плаћање такси и накнада у поступцима исходавањаа услова и сагласности за изградњу базних станица Мобилне Телефоније Србије, како у поступцима који се воде кроз систем обједињене процедуре ЦЕОП тако и у другим поступцима ван њега.

ИМЕ И ПРЕЗИМЕ
Андреја Ћирица
Биљана Тадић
Бранислав Гуцулић
Ђурица Савичић
Звонко Башкаловић
Иван Теофиловић
Јана Ковачевић
Јасна Ристивојчевић
Катарина Кукобат
Милан Мандић
Никола Стевановић
Слободан Бјелица
Татјана Станар

ДИРЕКТОР СЕКТОРА

Ненад Живановић, дипл. инж.

Broj projekta: AL-SO-006/2023

Broj primerka: 2/2

STRUČNA OCENA

OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE U LOKALNOJ ZONI BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285

Investitor: „TELEKOM SRBIJA“ A.D, Beograd
Takovska 2, Beograd

Mesto i datum: Beograd, februar 2023. godine

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Milan Mitrović, dipl.inž.el.



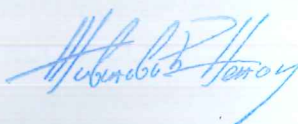


direktor ASTEL PROJEKT DOO:

Dr Aco Stevanović, dipl.ing.el.




INVESTITOR:





SADRŽAJ

1 OPŠTI DEO	7
1.1 PODACI O INVESTITORU	9
1.2 PROJEKTANT	10
1.3 DOKUMENTACIJA	10
1.3.1 Izvod iz rešenja o registraciji projektantskog preduzeća	11
1.3.2 Sertifikat o Akreditaciji	14
1.3.3 Obim Akreditacije	15
1.3.4 Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja	19
1.3.5 Rešenje o ispunjenosti uslova za sistematsko ispitivanje nivoa nejonizujućih zračenja	21
1.3.6 Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja na teritoriji Autonomne pokrajine Vojvodine	23
1.3.7 Rešenje o određivanju odgovornog projektanta	25
1.3.8 Izjava odgovornog projektanta	26
1.3.9 Licenca odgovornog projektanta	27
1.3.10 Potvrda o važenju licence odgovornog projektanta	28
1.4 PROJEKTNII ZADATAK	29
2 PODACI O LOKACIJI	31
2.1 LOKACIJA IZVORA	33
2.1.1 Prikaz geografskog položaja emisione lokacije	33
2.2 PRISTUP LOKACIJI I SITUACIJA OBJEKTA	35
2.3 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI	38
2.4 DIJAGRAM ZRAČENJA PREDMETNE BAZNE STANICE	38
2.5 OBJEKTI U OKRUŽENJU LOKACIJE RADIO BAZNE STANICE	39
3 TEHNIČKO REŠENJE BS NA PREDMETNOJ LOKACIJI	41
3.1 UVOD	43
3.2 Tehničke karakteristike opreme	44
3.2.1 Bazne stanice RBS 6000	44
3.2.2 Ericsson Baseband 6620 / 6630	46
3.2.3 Digital Unit	47
3.2.4 Radio moduli	48
3.2.5 Antene	51
3.3 TEHNIČKI PARAMETRI RADA BAZNE STANICE	54
3.4 GRAFIČKI PRIKAZ DISPOZICIJE OPREME NA LOKACIJI	55
4 POSTOJEĆE OPTEREĆENJE ŽIVOTNE SREDINE	57
5 STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE	63
5.1 SKRAĆENI PRIKAZ METODA PREDIKCIJE JAČINE ELEKTRIČNOG POLJA	65
5.2 PRIMENJIVANI STANDARDI I NORME	67
5.2.1 ICNIRP NORME	69
5.2.2 NACIONALNE NORME	70
5.3 PRORAČUN JAČINE ELEKTRIČNOG POLJA NA LOKACIJI BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285	72



5.3.1	Rezultati proračuna u široj okolini bazne stanice 300m x 300m (nivo tla 1.5 m)	74
5.3.2	Rezultati proračuna na nivou najizloženijih spratova objekata u okruženju predmetne BS.....	84
6	ZAKLJUČAK.....	103
7	MERE ZAŠTITE.....	109
7.1	UVOD.....	111
7.2	Mere predviđene zakonskom regulativom.....	111
7.2.1	ZAŠTITA OD MEHANIČKIH OPASNOSTI.....	111
7.2.2	OPASNOST OD UDARA ELEKTRIČNE STRUJE.....	111
7.2.2.1	<i>Izvođenje instalacije za napajanje.....</i>	<i>111</i>
7.2.2.2	<i>Zaštita od previsokog napona dodira.....</i>	<i>112</i>
7.2.2.3	<i>Zaštita od slučajnog dodira delova pod naponom.....</i>	<i>112</i>
7.2.2.4	<i>Zaštita od statičkog elektriciteta.....</i>	<i>112</i>
7.2.3	ZAŠTITA OD POŽARA.....	112
7.2.3.1	<i>Automatski protivpožarni aparati punjeni halonom.....</i>	<i>113</i>
7.2.3.2	<i>Protivpožarni aparati punjeni ugljen-dioksidom.....</i>	<i>113</i>
7.2.3.3	<i>Protivpožarni aparati punjeni suvim prahom (S-aparati).....</i>	<i>114</i>
7.2.4	ZAŠTITA PRI RADU NA VISINI.....	114
7.2.5	ELEKTROMAGNETNA KOMPATIBILNOST (EMC).....	114
7.3	OSTALE MERE ZAŠTITE.....	115
7.3.1	Opasnosti od dejstva lasera.....	115
7.3.2	Postupak uklanjanja otpadnog materijala.....	115
7.4	OPŠTE OBAVEZE.....	115
7.5	MERE U TOKU REDOVNOG RADA.....	115
7.6	MERE U SLUČAJU UDESA.....	116
7.7	MERE PO PRESTANKU RADA BAZNE STANICE.....	117
8	ZAKONSKA REGULATIVA.....	119
8.1	Spisak zakona i propisa.....	121
8.2	Međunarodni propisi i literatura.....	122
9	PRILOZI.....	123



SPISAK TABELA:

Tabela 1.1 Podaci o investitoru.....	9
Tabela 2.1 Polazni parametri radio-bazne stanice RBS.....	33
Tabela 2.2 Spisak objekata za koje će biti urađen proračun EMP	40
Tabela 3.1 Frekvencijski opsezi operatora Telekom Srbija	43
Tabela 3.2 Tipovi i karakteristike baznih stanica RBS 6000 serije	45
Tabela 3.3. Tehničke karakteristike Baseband 6620 i 6630.....	47
Tabela 3.4. Tehnički podaci za DU	48
Tabela 3.5. Osnovne tehničke karakteristike Radio 2217 i Radio 2219	49
Tabela 3.6. Osnovne tehničke karakteristike Radio 2279 i Radio 4499	50
Tabela 3.7 Tehnički parametri bazne stanice LTE800	54
Tabela 3.8 Tehnički parametri bazne stanice GSM900	54
Tabela 3.9 Tehnički parametri bazne stanice DCS1800	54
Tabela 3.10 Tehnički parametri bazne stanice LTE1800	55
Tabela 3.11 Tehnički parametri bazne stanice UMTS2100	55
Tabela 3.12 Tehnički parametri bazne stanice LTE2100	55
Tabela 4.1 Izmereni nivoi električnog polja i izloženost svih okolnih izvora u opsegu 27 MHz – 3 GHz. 59	
Tabela 4.2 Najveće trenutne vrednosti elektromagnetnog polja okolnih izvora.....	60
Tabela 4.3 Najveće ekstrapolirane vrednosti parametara elektromagnetnog polja predmetne BS	61
Tabela 5.1 Slabljenje elektromagnetnih talasa prilikom prostiranja kroz različite materijale.....	66
Tabela 5.2 Bazična ograničenja za izlaganje elektromagnetnom polju od 100kHz do 300GHz, za interval usrednjavanja 6min, ICNIRP2020	69
Tabela 5.3 Referentne vrednosti za lokalno izlaganje (uprosečeno na intervalu od 6min) elektromagnetnom polju 100kHz – 300GHz, za stanovništvo	69
Tabela 5.4 Bazična ograničenja izloženosti stanovništva, magnetnim i elektromagnetnim poljima (0-300GHz).....	70
Tabela 5.5 Referentni granični nivoi izloženosti stanovništva	70
Tabela 5.6 Referentni granični nivoi izloženosti stanovništva za opsege 800MHz, 900MHz, 1800MHz i 2100MHz.....	71
Tabela 5.7 Proračun električnog polja koje potiče od BS BG-BELE VODE 2 – BGO285, LTE800 , na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata	94
Tabela 5.8 Proračun električnog polja koje potiče od BS BG-BELE VODE 2 – BG285, GSM900 , na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata	95
Tabela 5.9 Proračun električnog polja koje potiče od BS BG-BELE VODE 2 – BGH285, DCS1800 , na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata	96
Tabela 5.10 Proračun električnog polja koje potiče od BS BG-BELE VODE 2 – BGL285, LTE1800 , na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata	97
Tabela 5.11 Proračun električnog polja koje potiče od BS BG-BELE VODE 2 – BGU285, UMTS2100 , na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata	98



Tabela 5.12 Proračun električnog polja koje potiče od BS BG-BELE VODE 2 – BGJ285, LTE2100 , na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata.....	99
Tabela 5.13 Proračun ukupnog električnog polja i izloženosti elektromagnetnom polju koje potiče od BS BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata	100
Tabela 5.14 Proračun ukupnog električnog polja i izloženosti elektromagnetnom polju koje potiče od svih BS na predmetnoj lokaciji, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata	101
Tabela 6.1 Maksimalne vrednosti električnog polja na tlu u zoni 300m x 300m.....	105
Tabela 6.2 Maksimalne vrednosti električnog polja na najizloženijim spratovima objekata.....	106
Tabela 6.3 Uporedni prikaz izmerenih/ekstrapoliranih i proračunatih vrednosti elektromagnetnog polja koje potiče od BS BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285	107

SPISAK SLIKA:

Slika 2.1 Geografski prikaz emisione lokacije (karta izvorne razmere 1:50000).....	33
Slika 2.2 Geografski prikaz emisione lokacije (satelitski snimak rezolucije 30 cm i izvorne razmere 1:5000).....	34
Slika 2.3 Geografski prikaz emisione lokacije (satelitski snimak rezolucije 30 cm i izvorne razmere 1:1250).....	34
Slika 2.4 Objekat na kome je montirana predmetna BS.....	35
Slika 2.5 Kabineti predmetne BS	35
Slika 2.6 Fotografija antenskog sistema sektora 1 predmetne BS	36
Slika 2.7 Fotografija antenskog sistema sektora 2 predmetne BS	36
Slika 2.8 Fotografija antenskog sistema sektora 3 predmetne BS	37
Slika 2.9 Pravci zračenja antenskih sistema predmetne bazne stanice	38
Slika 2.10 Prikaz pravaca zračenja antena i pozicije okolnih objekata.....	39
Slika 3.1 Princip konfigurisanja RBS	44
Slika 3.2 Bazne stanice RBS 6000 serije	45
Slika 3.3 Princip konfigurisanja Baseband Remote RBS uz pomoć BB 6620 / 6630	46
Slika 3.4 Izgled Baseband 6620 / 6630 jedinice.....	46
Slika 3.5 Prikaz DUG, DUW, DUL i DUS jedinica	47
Slika 3.6 Izgled Radio 2217 (levo) i Radio 2219 (desno)	48
Slika 3.7 Izgled Radio 2279 (levo) i Radio 4499 (desno)	49
Slika 3.8 Izgled RUS 01 jedinice	50
Slika 4.1 Prikaz pozicije mernih mesta u kojima su izvršena merenja nivoa EMP	59
Slika 5.1 Grafički prikaz elektromagnetnog spektra	67



1 OPŠTI DEO



1.1 PODACI O INVESTITORU

Mrežu javnih mobilnih telekomunikacija, kojoj pripada lokacija bazne stanice:

BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285

finansira i realizuje:

**Preduzeće za telekomunikacije
„TELEKOM SRBIJA“ A.D,
Beograd, Takovska 2.**

Podaci o investitoru su dati u narednoj tabeli.

Tabela 1.1 Podaci o investitoru

Investitor	Telekom Srbija a.d. Takovska 2, Beograd Direkcija za tehniku Bulevar Umetnosti 16a, 11070 Novi Beograd
Rešenje APR	8000026176071
Šifra delatnosti	6110
PIB	100002887
Matični broj	17162543
Generalni direktor	Vladimir Lučić
Direktor sektora za bežičnu pristupnu mrežu	Nenad Živanović, dipl.ing.
Kontakt osoba	Jelena Defrančeski, inž. Operativni inženjer za saradnju sa regulatornim telima Direkcija za tehniku jelenade@telekom.rs



1.2 PROJEKTANT

Stručnu ocenu opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice mobilne telefonije na lokaciji:

BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285

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 Stručne ocene opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice mobilne telefonije je:

Milan Mitrović dipl.inž.el, licenca broj: 353 0339 15

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 17502468

СТАТУСИ

Статус привредног субјекта Активан

Са статусом социјалног
предузетништва Не

ПРАВНА ФОРМА

Правна форма Друштво са ограниченом одговорношћу

ПОСЛОВНО ИМЕ

Пословно име ASTEL PROJEKT DOO BEOGRAD (SAVSKI VENAC)

Скраћено пословно име ASTEL PROJEKT DOO

ПОДАЦИ О АДРЕСАМА

Адреса седишта

Општина САВСКИ ВЕНАЦ

Место БЕОГРАД (САВСКИ ВЕНАЦ), САВСКИ ВЕНАЦ

Улица КРАЉИЦЕ НАТАЛИЈЕ

Број и слово 38

Сират, број стана и слово 2 / 46 /

Адреса за пријем електронске поште

Е- пошта aco.stevanovic@astel.rs

ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ

Подаци оснивања

Датум оснивања 19. мај 2003

Време трајања

Време трајања привредног субјекта Неограничено

Претежна делатност

Шифра делатности 7112

Назив делатности Инжњерске делатности и техничко саветовање

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 статуту / оснивачком акту	
Не постоји обавеза овере измена оснивачког акта	Датум важећег статута Датум важећег оснивачког акта

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

Чланови / Сувласници	
Подаци о члану	
Име и презиме	Апо 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 Јанићјевић
В.Д. ДИРЕКТОРА
Acting Director
prof. Aco Janićijević, PhD

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



1.3.3 Obim Akreditacije



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.

Заменаје 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⁾

АТC-ПР15-О02

Издање/Измена: 4/0

Датум: 15.06.2022.

Страна: 2/4





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: Елемената електродистрибутивних система и система за пренос електричне енергије у стационарном режиму рада	Мерење јачине електричног поља и магнетне индукције нејонизујућег зрачења ниских фреквенција у опсегу од 1 Hz до 400 kHz*	Електрично поље: 1 V/m до 100 kV/m Спектралне анализе електричног поља: 4 mV/m до 100 kV/m Магнетно поље: 50 nT до 10 mT Спектралне анализе магнетног поља: 0,5 nT до 10 mT	SRPS EN 50413:2020 SRPS EN 62110:2011 SRPS EN 62110:2011/AC:2015 SRPS EN 61786-1:2014

Место испитивања: на терену* (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

ATC-PP15-O02

Издање/Измена: 4/0

Датум: 15.06.2022.

Страна: 3/4





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 nejонизујућих зрачења



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.

О б р а з л о ж е њ е

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-

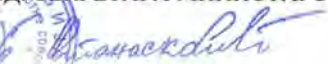
1. Доказ о уплати административне таксе (оверена фотокопија),
2. Извод из АПР-а
3. Потврда Републичког фонда за ПИОЗ, о поднетој пријави-одјави осигурања за запослене: Марко Василијевић, Јелена Стевановић, Василијевић, Милан Митровић и Дејан Мрдак
4. Сертификат о акредитацији АТС-а, бр 01551, са роком 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
ОКРУЖНОГ ЗАШТИТЕ
РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
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”, 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.

О б р а з л о ж е њ е

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 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.).

ПОКРАЈИНСКИ СЕКРЕТАР

Владимир Галић

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>	Preduzeće za telekomunikacije „TELEKOM SRBIJA“ A.D, Beograd, Takovska 2
<i>Objekat:</i>	Bazna stanica mobilne telefonije BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285
<i>Naziv projekta</i>	Stručna ocena opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice mobilne telefonije
<i>Broj projekta:</i>	AL-SO-006/2023

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: **STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE
U LOKALNOJ ZONI BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE
BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285**

INVESTITOR: **PREDUZEĆE ZA TELEKOMUNIKACIJE
„TELEKOM SRBIJA“ A.D, BEOGRAD, TAKOVSKA 2**

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 Licenca odgovornog projektanta



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

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

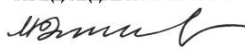
УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је

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

Број лиценце
353 0339 15



У Београду,
15. октобра 2015. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Проф. др Милосав Дамњановић
дипл. инж. арх.



1.3.10 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.
Марица Мијајловић, дипл. инж. арх.



1.4 PROJEKTNII ZADATAK

za izradu
**STRUČNE OCENE OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE
 U LOKALNOJ ZONI RADIO BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE
 BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285**

Investitor:

**„TELEKOM SRBIJA“ A.D, Beograd
 Takovska 2, Beograd**

Naziv projekta:

**STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE
 U LOKALNOJ ZONI BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE
 BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285**

1. Osnovni podaci o Investitoru:

Investitor	Telekom Srbija a.d. Takovska 2, Beograd Direkcija za tehniku Bulevar Umetnosti 16a, 11070 Novi Beograd
Rešenje APR	8000026176071
Šifra delatnosti	6110
PIB	100002887
Matični broj	17162543
Generalni direktor	Vladimir Lučić
Direktor sektora za bežičnu pristupnu mrežu	Nenad Živanović, dipl.ing.
Kontakt osoba	Jelena Defrančeski, inž. Operativni inženjer za saradnju sa regulatornim telima Direkcija za tehniku jelenade@telekom.rs



2. Osnovni zahtevi

U okviru ove dokumentacije potrebno je izraditi stručnu ocenu opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni radio bazne stanice mobilne telefonije BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285. Ova Stručna ocena treba da čini sastavni deo dokumentacije koja se prilaže uz Zahtev za odlučivanje o potrebi procene uticaja na životnu sredinu, kao dokaz da novi ili izmenjeni izvor na lokaciji svojim radom neće dovesti do izlaganja ljudi elektromagnetnom zračenju preko definisanih granica.

Stručna ocena treba da sadrži:

- 1) podatke o nosiocu projekta;
- 2) opis lokacije na kojoj se planira realizacija projekta;
- 3) Tehničko rešenje;
- 4) Prikaz postojećeg opterećenja na predmetnoj lokaciji;
- 5) Proračun nivoa elektromagnetne emisije;
- 6) Zaključak;
- 7) Mere zaštite i Zakonsku regulativu.

3. Zakonska regulativa

Stručnu ocenu opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni radio bazne stanice mobilne telefonije BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285, potrebno je realizovati u skladu sa važećim propisima, pre svega u skladu sa:

- Zakonom o zaštiti životne sredine (Sl. 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 (Sl. glasnik RS, br. 135/04 i 36/09);
- Zakonom o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik RS, br. 135/04 i 88/10);
- Zakonom o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine (Sl. glasnik RS, br. 135/04, 25/15 i 109/21);
- Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu (Sl. glasnik RS, br. 101/05, 91/15 i 113/17 – dr. zakon);
- Zakonom o planiranju i izgradnji (Sl. 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 (Sl. glasnik RS, br. 44/10, 60/13 – odluka US i 62/14 i 95/18 – dr. zakon);
- Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja (Sl. glasnik RS, br. 36/09);
- drugim podzakonskim aktima i propisima iz oblasti telekomunikacija.



2 PODACI O LOKACIJI



2.1 LOKACIJA IZVORA

U okviru ove tehničke dokumentacije analizirani izvor elektromagnetnog zračenja je radio-bazna stanica namenjena za ostvarivanje servisa posredstvom LTE800 / GSM900 / DCS1800 / LTE1800 / UMTS2100 / LTE2100 sistema javne mobilne telefonije operatora Telekom Srbija. Bazna stanica se nalazi na adresi Vodovodska 158, odnosno na KP 12546/1, KO Čukarica, opština Čukarica.

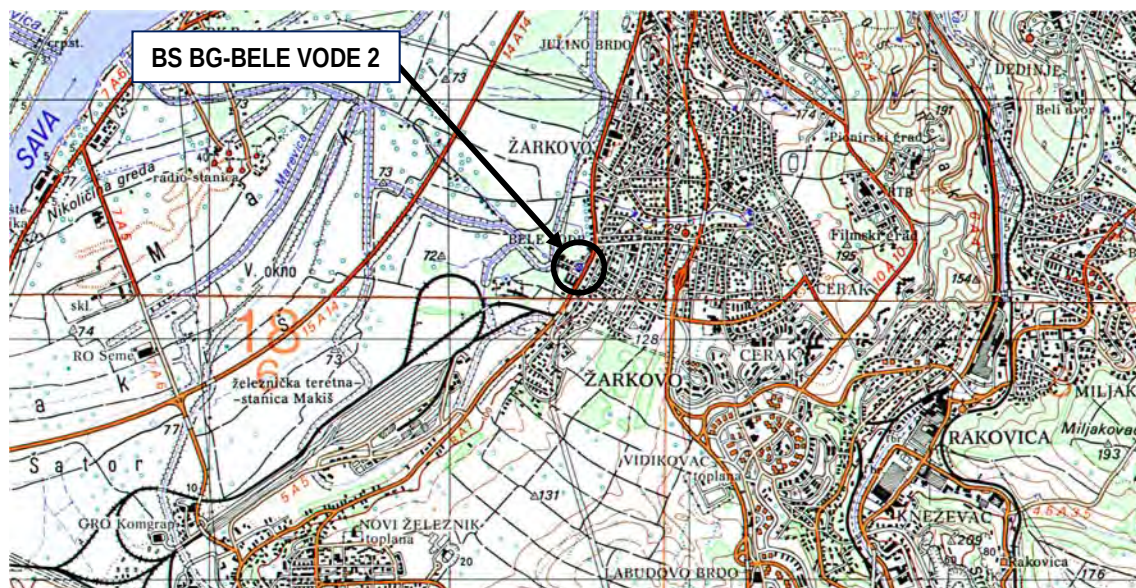
U narednoj tabeli date su osnovne lokacijske informacije ispitivanog/budućeg izvora.

Tabela 2.1 Polazni parametri radio-bazne stanice RBS

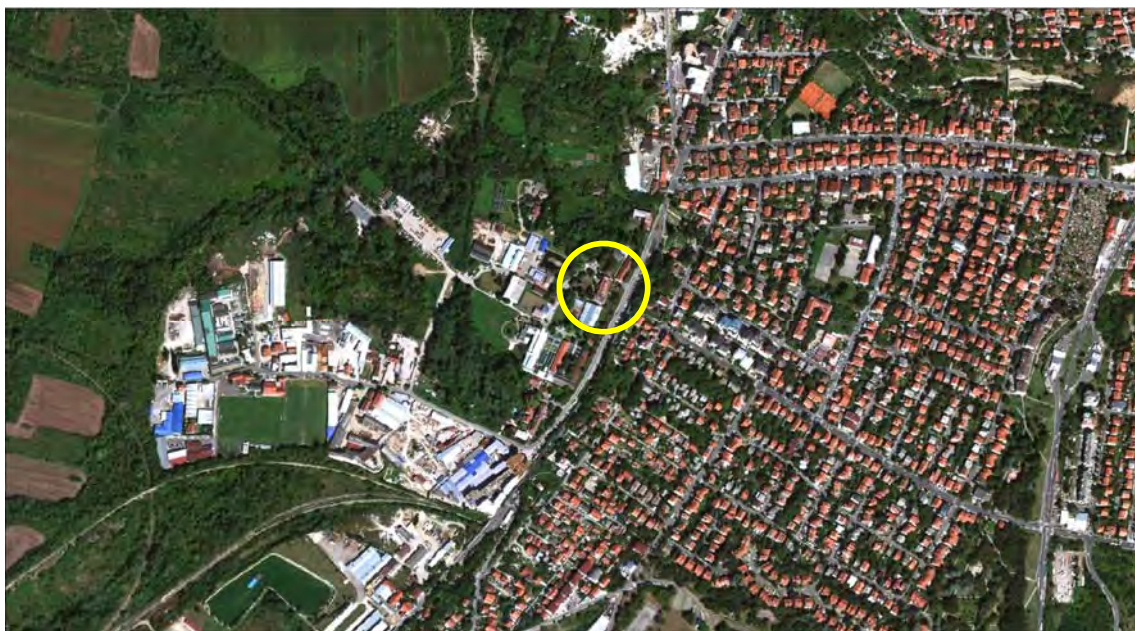
Operator	Telekom Srbija	
Sistem	LTE800 / GSM900 / DCS1800 / LTE1800 / UMTS2100 / LTE2100	
Naziv izvora BS	BG-BELE VODE 2	
Kod bazne stanice	BGO285 / BG285 / BGH285 / BGL285 / BGU285 / BGJ285	
Lokacija predajnika/izvora	Vodovodska 158, 11147 Beograd	
Geografske koordinate lokacije (WGS - 84)	44°45'09.0" N	20°24'07.3" E
Nadmorska visina terena	77 m	

2.1.1 Prikaz geografskog položaja emisione lokacije

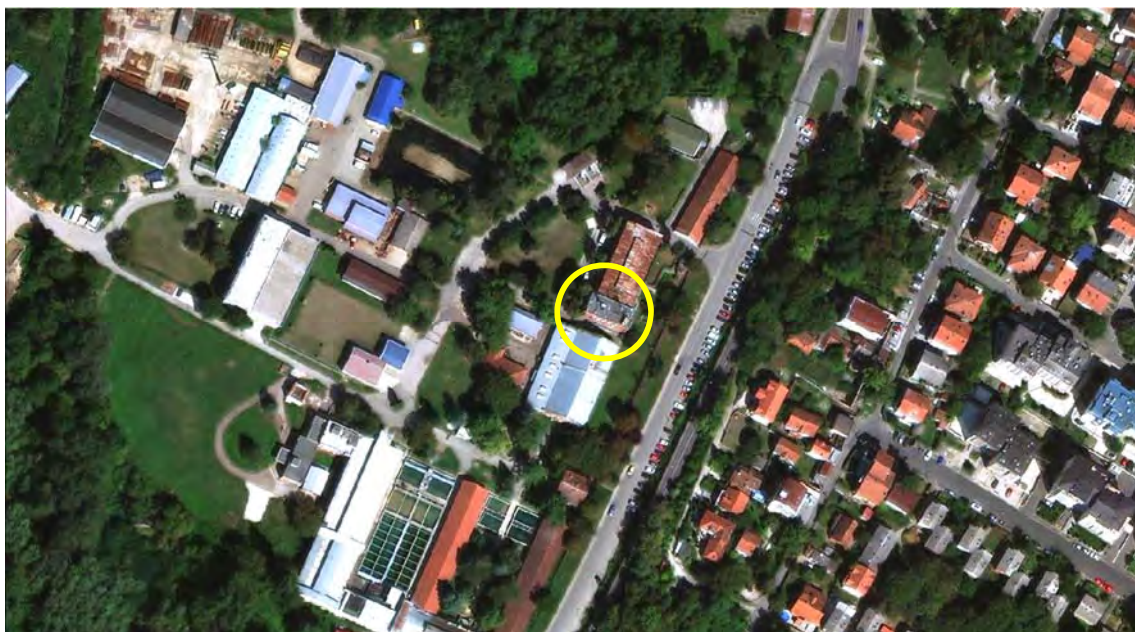
Na sledećim slikama su dati prikazi geografskog položaja emisione lokacije, pri čemu su kao podloge korišćeni ortofoto snimci i karta izvorne razmere 1:50000.



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



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 PRISTUP LOKACIJI I SITUACIJA OBJEKTA

Lokacija radio bazne stanice BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285 operatora Telekom Srbija je na krovu objekta JP Beogradski vodovod i kanalizacija – „Crpna stanica 1B“ na adresi Vodovodska 158, Beograd.



Slika 2.4 Objekat na kome je montirana predmetna BS



Slika 2.5 Kabineti predmetne BS



Slika 2.6 Fotografija antenskog sistema sektora 1 predmetne BS



Slika 2.7 Fotografija antenskog sistema sektora 2 predmetne BS



Slika 2.8 Fotografija antenskog sistema sektora 3 predmetne BS

2.3 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI

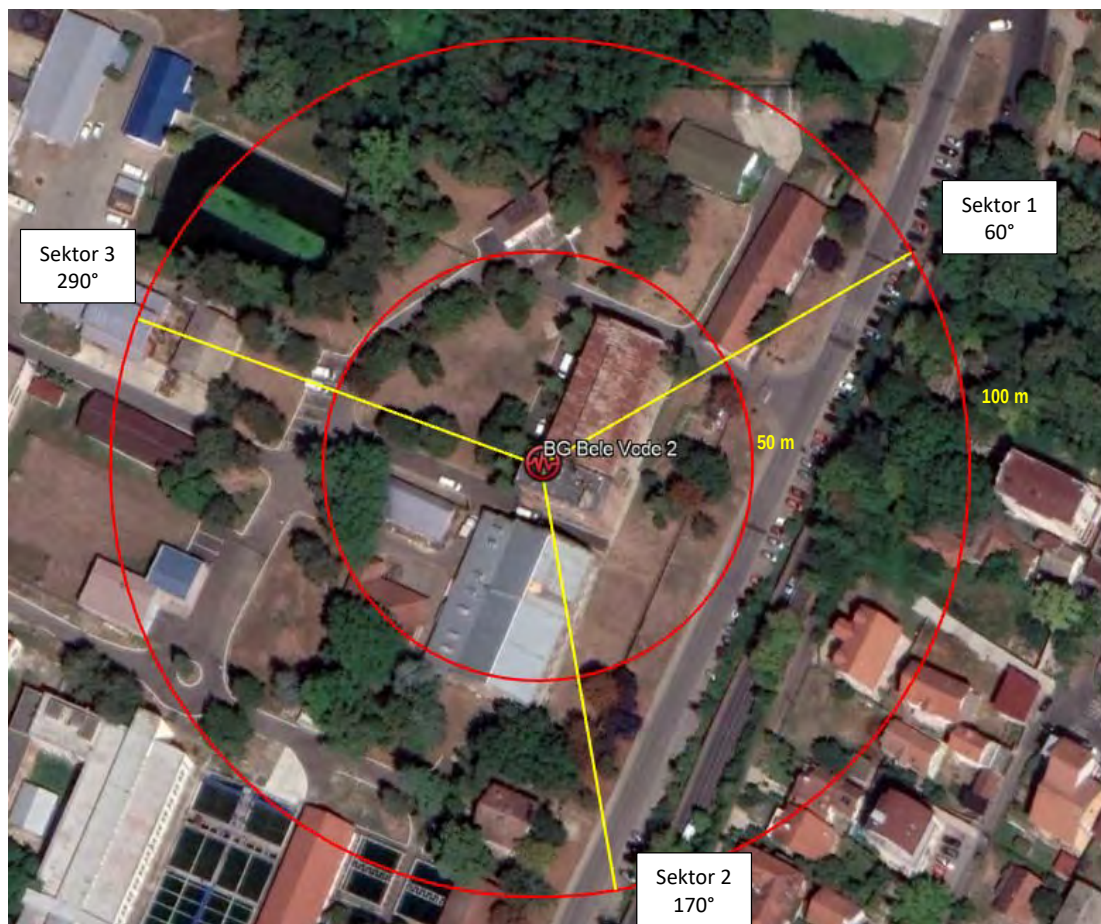
Radio bazna stanica BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285 operatora Telekom Srbija nalazi se na komunalnom objektu – crpnoj stanici, na adresi Vodovodska 158, Beograd. Antene su montirane na nosačima na stubu koji je na krovu objekta. Kabineti bazne stanice su takođe montirane na krovu, na BS platformi.

U Izveštaju o frekvencijski selektivnom ispitivanju nivoa izlaganja ljudi visokofrekventnim elektromagnetnim poljima br. AL-EMF-152-2022, izrađenom od strane Astel Laboratorije, utvrđeno je sledeće:

- U neposrednoj blizini lokacije bazne stanice nalaze se pretežno stambeni objekti, poslovni/industrijski i komunalni objekti. Najbliži stambeni objekat nalazi se na oko 80 m jugozapadno od bazne stanice, u pravcu između sektora 1 i 2.
- Pregledom podataka u bazi podataka RATEL-a i proverom na terenu, uočene bazne stanice u krugu od 150m od lokacije predmetne bazne stanice su:
 - BS opetaraora Cetin, na istoj lokaciji kao i predmetna bazna stanica.

2.4 DIJAGRAM ZRAČENJA PREDMETNE BAZNE STANICE

Na narednoj slici dat je prikaz pozicije predmetne bazne stanice sa prikazom pravaca zračenja sektora. Ucrtni crveni krugovi su prečnika 50 m i 100 m.



Slika 2.9 Pravci zračenja antenskih sistema predmetne bazne stanice



2.5 OBJEKTI U OKRUŽENJU LOKACIJE RADIO BAZNE STANICE

Pri proračunima jačine električnog polja u analizu se uzimaju objekti u okruženju izvora, u ovom slučaju u okolini 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 jačine polja. U analizu su uzeti objekti u zoni 300m x 300m sa centrom u poziciji kabineta predmetne bazne stanice.

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



Slika 2.10 Prikaz pravaca zračenja antena i pozicije okolnih objekata



U narednoj tabeli navedeni su objekti koji će biti predmet proračuna, date su oznake objekata, njihova spratnost, visina objekta¹, adresa objekta² i namena ili tip objekta.

Tabela 2.2 Spisak objekata za koje će biti urađen proračun EMP

Oznaka objekta	Visina objekta [m]	Spratnost	Adresa objekta	Namena/tip objekta
a0	13.0	P+2	Vodovodska 158	poslovni (JP BVK)
a1	11.0	P+1	Vodovodska 158	poslovni (JP BVK)
a2	3.0	P	Vodovodska 158	pomocni
a3	3.0	P	Vodovodska 158	pomocni
a4	4.0	P	Vodovodska 156	poslovni
a5	5.0	P	Vodovodska 158g	poslovni (JP BVK)
a6	3.0	P	Vodovodska 158	poslovni (JP BVK)
a7	3.0	P	Vodovodska 158	poslovni (JP BVK)
a8	3.0	P	Vodovodska 158	poslovni (JP BVK)
a9	3.0	P	Vodovodska 158	poslovni (JP BVK)
e1	4.0	P	Vodovodska 158	poslovni (JP BVK)
c1	7.0	P+1	Vodovodska 158g	stambeni
c2	6.0	P+1	Vodovodska 145	stambeni
c3	9.0	P+2	Bele vode 14	stambeni
c4	6.0	P+1	Vodovodska 143	stambeni
c5	6.0	P+1	Vodovodska 141	stambeni
c5	12.0	P+3	Bele vode 12	stambeni
c6	6.0	P+1	Bele vode 10a	stambeni
c7	9.0	P+2	Bele vode 10	stambeni
c8	9.0	P+2	Bele vode 8	stambeni
c9	6.0	P+1	Bele vode 10	stamebni
d1	9.0	P+2	Vodovodska 141a	stambeni
d2	15.0	P+4	Belo vrelo 89	stambeni
d3	12.0	P+3	Belo vrelo 89	stambeni
d4	6.0	P+1	Bele vode 39	stambeni
d5	12.0	P+3	Bele vode 29-30	stambeni
d6	15.0	P+4	Bele vode 6b	stambeni
d7	6.0	P+1	Vodovodska 131	stambeni
d8	10.0	P	Vodovodska 158	poslovni (JP BVK)
d9	14.0	P+2	Vodovodska 158	poslovni (JP BVK)

¹ 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.

² Adrese su preuzete sa portala geosrbija.rs.



3 TEHNIČKO REŠENJE BS NA PREDMETNOJ LOKACIJI



3.1 UVOD

Na osnovu uvoda u dokumentaciju dobijenu od operatora, navedenu u literaturi, utvrđeno je trenutno tehničko stanje na lokaciji BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285.

Bazna stanica se nalazi na komunalnom objektu – crpnoj stanici, na adresi Vodovodska 158, Beograd. Oprema mobilnog operatora Telekom Srbija je instalirana na ravnom krovu objekta, delom na RBS šini (kabineti bazne stanice), a delom na antenskim nosačima (antene i deo radio modula). U okviru lokacije nalaze se:

- Kabinet bazne stanice tipa RBS6102, proizvođača *Ericsson*, u koji su smeštene BB6630 baseband jedinica, transportna TCU jedinica, digitalne DUW, DUG i DUS jedinice i po tri RUS 01 B8 i RUS 01 B3 radio modula
- Emerson TY2C kabinet, u koji su smeštene ispravljačka jedinica, baterije i oprema za prenos,
- elektro ormani RO.SP, RO.ED i RO.TR,
- radio moduli 4499 i 2217 B20, na antenskim nosačima.

U grafičkoj dokumentaciji koja je u prilogu ove stručne ocene data je dispozicija opreme.

Antenski sistem sastoji se od tri panel antene tipa 80010892, proizvođača *Kathrein*, raspoređene u tri sektora koji su usmereni u azimutima 60° / 170° / 290°.

Konfiguracija primopredajnika iznosi 4+4+4 za sisteme GSM900 i DCS1800 i 1+1+1 za sve ostale sisteme na lokaciji.

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

Prema Planovima raspodele frekvencija i na osnovu izdatih licenci, a u skladu sa pravilnicima navedenim u glavi 8, u narednoj tabeli dat je pregled frekvencijskih opsega operatora Telekom Srbija za odgovarajuće radio tehnologije.

Tabela 3.1 Frekvencijski opsezi operatora Telekom Srbija

Sistem	UP link (MHz)	Downlink (MHz)
GSM900	894.5 – 904.1	939.5 – 949.1
DCS/LTE1800	1730.1 - 1750.1	1825.1 - 1845.1
UMTS/LTE2100	1935 - 1950	2125 - 2140
LTE800	832 - 842	791 - 801

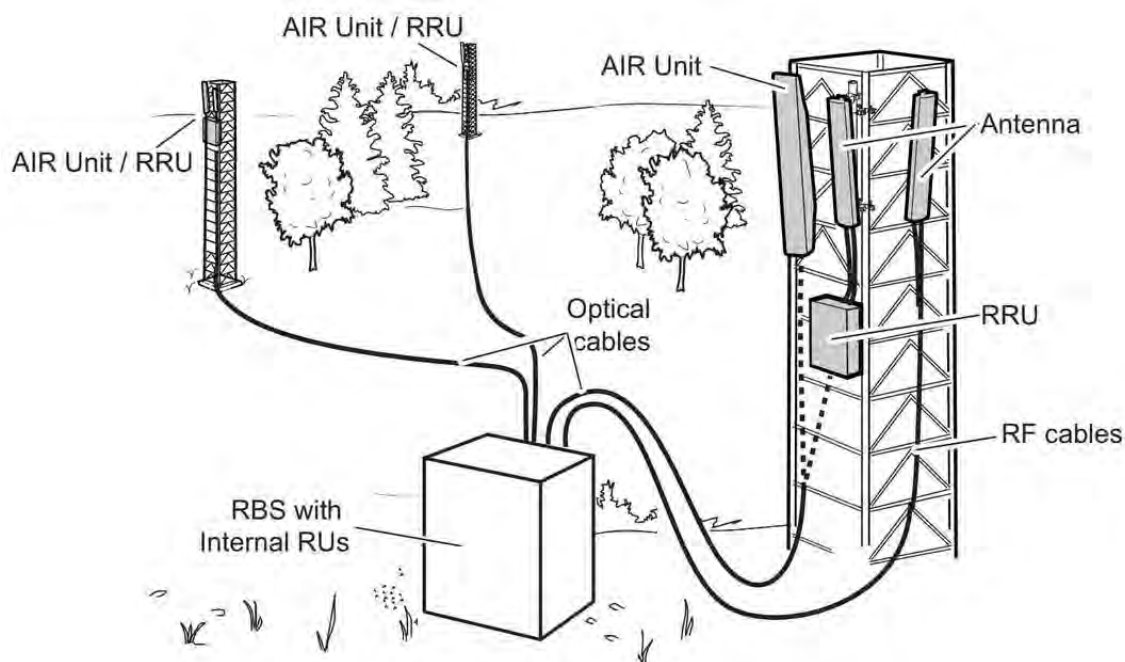
Prilikom proračuna jačine električnog polja u obzir će biti uzeta navedena konfiguracija bazne stanice. Treba napomenuti da su samo kontrolni kanali stalno aktivni, dok se saobraćajni kanali aktiviraju samo u slučajevima kada se za tim ukaže potreba (tzv. „emitovanje sa prekidima“). Na ovaj način, značajno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

3.2 TEHNIČKE KARAKTERISTIKE OPREME

Na lokaciji je instalirana oprema proizvođača *Ericsson*. Sistemski moduli montirani su u 6102 kabinetu, dok su radio moduli montirani u kabinetu i na antenskim nosačima. Kratak pregled navedene opreme i tehničkih karakteristika dat je u nastavku.

3.2.1 Bazne stanice RBS 6000

Ericsson RBS 6102 pripada *RBS 6000* seriji baznih stanica. Bazne stanice *RBS 6000* su multistandardne, odnosno podržavaju više radio tehnologija, poput GSM, WCDMA i LTE. Unazad su kompatibilne sa *RBS 2000* i *RBS 3000* serijama i karakteriše ih modularni dizajn, koji podrazumeva da se mnoštvo različitih konfiuracija može ostvariti odgovarajućim kombinovanjem modula (sistemskih, radio i drugih). Podržane su i klasične BTS gde su radio moduli smešteni u glavni kabinet i distribuirane BTS gde se radio moduli smeštaju izvan kabineta (RRU – Remote Radio Heads).



Slika 3.1 Princip konfigurisanja RBS



Slika 3.2 Bazne stanice RBS 6000 serije

Karakteristike baznih stanica iz serije RBS 6000 date su u narednoj tabeli.

Tabela 3.2 Tipovi i karakteristike baznih stanica RBS 6000 serije

	Tip RBS	Dimenzije Š x D x V (mm)	Masa	Napajanje	Uslovi okoline
6101	outdoor macro	700 x 700 x 1450	180 kg *	110-250 VAC -48 VDC	-33° do 50°C 15 – 100% RV
6102	outdoor macro	1300 x 700 x 1450	390 kg *	200-250 VAC -48 VDC	-33° do 50°C 15 – 100% RV
6201	indoor macro	600 x 483 x 1435	215 kg	110-250 VAC -48 VDC +24 VDC	5° do 50°C 5 – 85% RV
6301	outdoor compact (cela RBS u kabinetu)	413 x 536 x 1115	120 kg *	110-250 VAC -48 VDC	-33° do 50°C 10 – 100% RV
6135	outdoor macro	588 x 688 x 872	88 kg *	200-250 VAC	-33° do 50°C 15 – 100% RV
6601	main remote (glavna jedinica u reku/kabinetu + RRU)	482 x 350 x 66 **	9 – 10.5 kg **	-48 VDC **	5° do 50°C ** 5 – 85% RV **



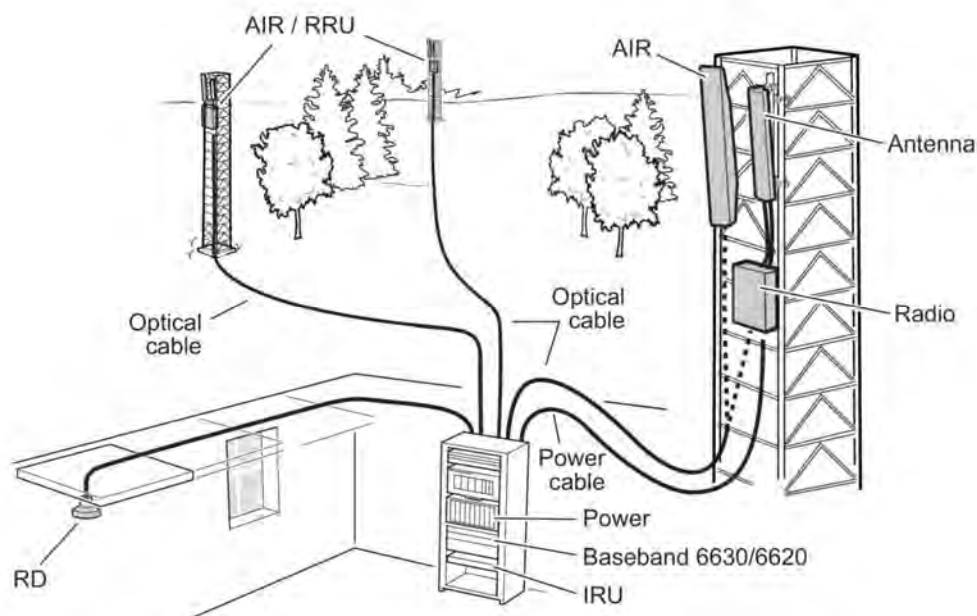
	Tip RBS	Dimenzije Š x D x V (mm)	Masa	Napajanje	Uslovi okoline
6620 / 6630	baseband remote (baseband jedinica u reku / kabinetu + RRU)	483 x 350 x 44.45 **	6.5 kg **	-48 VDC **	5° do 50°C ** 5 – 85% RV **

* odnosi se na popunjen kabinet

** odnosi se na glavnu / baseband jedinicu

3.2.2 Ericsson Baseband 6620 / 6630

Baseband 6620 i 6630 su samostalne 19" *baseband* jedinice (jedinice za obradu signala u osnovnom opsegu) koje se mogu instalirati u ma koji 19" rek orman, kabinet ili RBS. Uz pomoć ovih jedinica moguće je konfigurisati skalabilni i modularni sistem koji se sastoji od jedne ili više baseband jedinica i potrebnog broja RRU (*Radio Remote Units*). BB 6620 i 6630 su multistandardne i podržavaju LTE (FDD i TD), WCDMA i GSM.



Slika 3.3 Princip konfigurisanja Baseband Remote RBS uz pomoć BB 6620 / 6630

Izgled i karakteristike BB 6620 / 6630 jedinice prikazani su u nastavku odeljka.



Slika 3.4 Izgled Baseband 6620 / 6630 jedinice



Tabela 3.3. Tehničke karakteristike Baseband 6620 i 6630

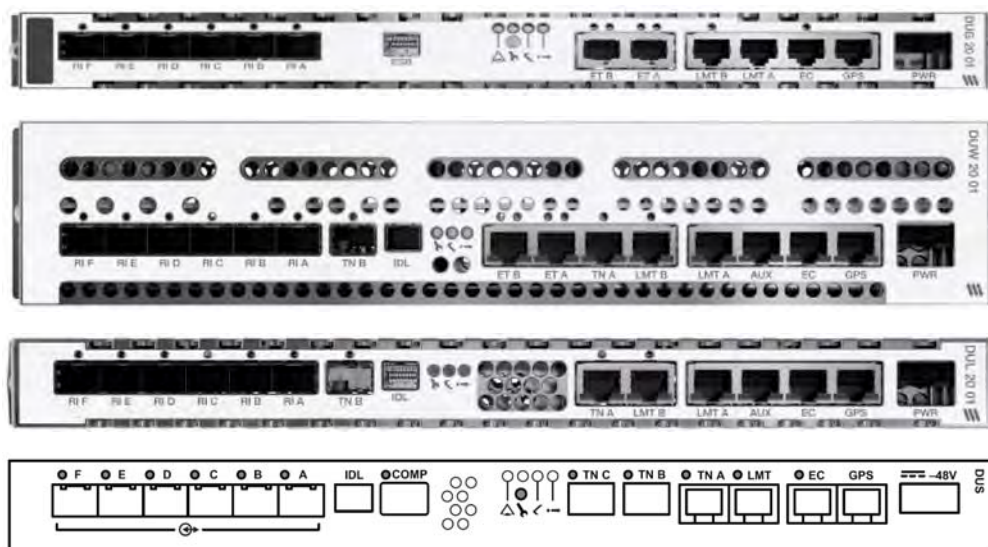
Jedinica	Visina x širina x dubina	Masa	DC napajanje i potrošnja	Podržane radio interfejs konekcije	Podržava Dual Baseband
BB 6620	44.45 mm (1U) x 483 mm (19") x 350 mm	< 6.5 kg	nominalni napon: -48 V radni napon: -38 do -58.5 V nedestruktivni napon: 0 do -60 V tipična potrošnja: 90 W maksimalna potrošnja: 140 W	2.5 Gbps 4.9 Gbps 9.8 Gbps 10.1 Gbps	ne
BB 6630			nominalni napon: -48 V radni napon: -38 do -58.5 V nedestruktivni napon: 0 do -60 V tipična potrošnja: 140 W maksimalna potrošnja: 180 W	2.5 Gbps 4.9 Gbps 9.8 Gbps 10.1 Gbps 10.3 Gbps (eCPRI)	da

3.2.3 Digital Unit

Digitalne jedinice se instaliraju u glavnu jedinicu RBS, omogućuju komutaciju, upravljanje saobraćajem, obradu u osnovnom opsegu, sinhronizaciju i distribuciju takta i pružaju interfejs za RRU, LAN i transportnu mrežu. Ericsson u ponudi ima sledeće digitalne jedinice:

- **DUG**, za GSM
- **DUL**, za LTE
- **DUW**, za WCDMA
- **DUS**, za GSM/WCDMA/LTE (multistandardna DU).

Izgled i osnovne karakteristike DU prikazani su u nastavku odeljka.



Slika 3.5 Prikaz DUG, DUW, DUL i DUS jedinica



Tabela 3.4. Tehnički podaci za DU

Jedinica	Varijante	Dimenzije	Masa
DUG	DUG 20 01	350 x 31 x 280 mm	< 3 kg
DUW	DUW 10 01	350 x 62 x 280 mm	< 3 kg
	DUW 20 01		
	DUW 30 01		
DUL	DUL 20 01	350 x 31 x 280 mm	< 3 kg
DUS	DUS 31 01	350 x 31 x 280 mm	< 3 kg
	DUS 31 02		
	DUS 41 01		
	DUS 41 02		

3.2.4 Radio moduli

Radio moduli su predviđeni su za instalaciju u blizini antena i mogu se montirati preko nosača na zid ili na antenski stub.

Radio 2217 i Radio 2219 radio jedinice, predviđene su za instalaciju u blizini antena, na stub, šinu ili zid, kao deo modularne radio stanice. Oba tipa radio jedinica podržavaju WCDMA i LTE, a Radio 2219 dodatno podržava GSM.

U nastavku odeljka su prikazani izgled i karakteristike RRU.



Slika 3.6 Izgled Radio 2217 (levo) i Radio 2219 (desno)

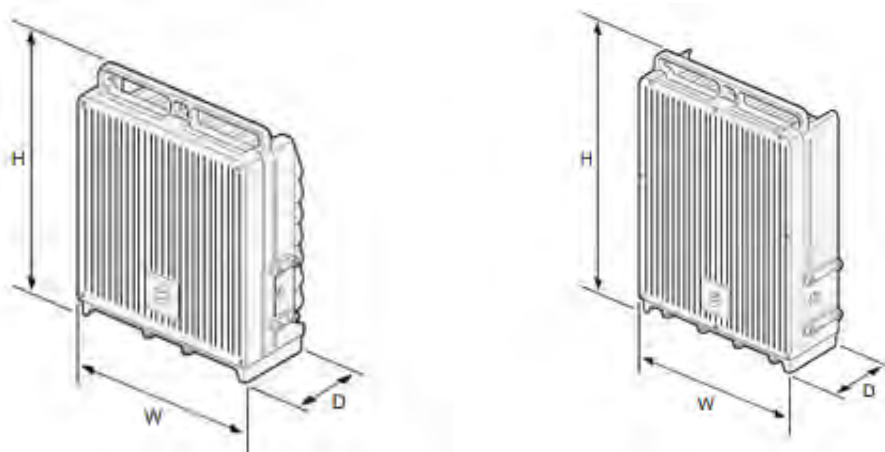


Tabela 3.5. Osnovne tehničke karakteristike Radio 2217 i Radio 2219

	Radio 2217	Radio 2219
Podržani 3GPP frekvencijski opsezi	B1, B3, B5, B8, B20, B28A	B0A, B1, B1-CN, B2, B3, B3A, B3B, B5, B5B, B8A, B28
Broj nosilaca / kapacitet	do 8 WCDMA nosilaca u B1 do 7 WCDMA nosilaca u B8 do 5 WCDMA nosilaca u B5 do 3 LTE nosioca u mešovitom (<i>mixed</i>) modu: - 2-6 nosilaca (B1) - 2-7 nosilaca (B5, B8)	do 8 GSM nosilaca (do 7 u MSR) do 8 WCDMA nosilaca LTE: do 40 MHz (45 MHz u B3A, B28)
Izlazna snaga	2x 10 W 2x 20 W 2x 30 W 2x 40 W	do 2x 60 W (B0A, B1, B1-CN, B5B, B8) do 2x 80 W (B2, B3, B3A, B3B, B5, B8A, B28)
Dimenzije (bez ventilatora)	351 x 298 x 127 mm	466 x 343 x 154 mm
Masa	12.3 kg (13.3 kg za B5)	18-19 kg (21 kg za B28)

Radio 2279 i Radio 4499, radio jedinice su predviđene su za instalaciju u blizini antena, na stub, šinu ili zid, kao deo modularne radio stanice.

U nastavku odeljka su prikazani izgled i karakteristike RRU.



Slika 3.7 Izgled Radio 2279 (levo) i Radio 4499 (desno)



Tabela 3.6. Osnovne tehničke karakteristike Radio 2279 i Radio 4499

	Radio 2279	Radio 4499
Podržani dualband opsezi	B1, B3, B8 B20 ili B8 B20, redom	B0A, B28, B4 B3, B2/B25 B66A, i B8 B28
Broj nosilaca / kapacitet	Maksimalno 6 nosilaca po opsegu i portu Ukupno 24 nosilaca za oba opsega i oba porta.	Maksimalno 6 nosilaca po opsegu i portu Ukupno 12 nosilaca za oba opsega i port.
Izlazna snaga	Radio 2279 22B1 22B3 C 60W po portu i opsegu Ukupno 120W po portu	Radio 4499 44B0A 44B0 C B0A 60W po portu; B28 40W po portu Ukupno 80W po portu
	Radio 2279 22B8 22B20 C B8 80W po portu; B20 40W po portu Ukupno 120W po portu	Radio 4499 44B1 44B3 C 60W po portu i opsegu Ukupno 80W po portu
	Radio 2279 22B8 22B28B C B8 80W po portu; B28B 40W po portu Ukupno 120W po portu	Radio 4499 44B2/B25 44B66A C 60W po portu i opsegu Ukupno 80W po portu
		Radio 4499 44B8 44B28 C B8 60W po portu; B28 40W po portu Ukupno 80W po portu
Dimenzije (HxWxD)	447 x 398 x 137/143 mm	553 x 398 x 190/151/147 mm
Masa	19.5 kg – 20.5 kg	32.0 kg – 37.6 kg

RUS

RUS (Radio Unit Mult-Standard) jedinice mogu da podržavaju GSM, WCDMA i LTE tehnologije i montiraju se u okviru kabineta. RUS 01 može da podrži 4 nosioca na širini opsega od 20 MHz, dok RUS 02 može da podrži 8 nosilaca na širini opsega od 40 MHz.



Slika 3.8 Izgled RUS 01 jedinice



3.2.5 Antene

Na lokaciji bazne stanice se koristi antena tipa 80010892, proizvođača *Kathrein*. U nastavku je dat izvod iz kataloga predmetne antene.

Penta-band Panel	698–960	1710–2690	1710–2690	1710–2690	1710–2690	KATHREIN
Dual Polarization	X	X	X	X	X	Antennen · Electronic
HPBW	65°	65°	65°	65°	65°	Preliminary Issue
Adjust. Electr. DT	1°–10°	2°–12°	2°–12°	2°–12°	2°–12°	

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

XXXXXPol Panel 698–960/1710–2690/1710–2690/1710–2690/1710–2690

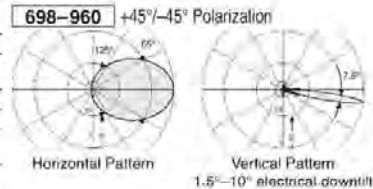
65°/65°/65°/65°/65° 17/17.5/17/18/17.5dBi 1°–10°/2°–12°/2°–12°/2°–12°/2°–12°T

Type No.	80010892			
Left side, low band				
	698–960			
Frequency range	698 – 820 MHz	790 – 862 MHz	824 – 884 MHz	880 – 960 MHz
Polarization	+45°, –45°	+45°, –45°	+45°, –45°	+45°, –45°
Average gain: (dBi)	16.2 ... 16.2 ... 16.1	16.7 ... 16.7 ... 16.5	16.7 ... 16.7 ... 16.5	17.0 ... 17.1 ... 16.9
Tilt	1.5° ... 8° ... 10°	1.5° ... 8° ... 10°	1.5° ... 8° ... 10°	1.5° ... 8° ... 10°
Horizontal Pattern:				
Half-power beam width	69°	68°	65°	65°
Front-to-back ratio, copolar (180°±30°)	> 25 dB	> 25 dB	> 25 dB	> 25 dB
Cross polar ratio	Typically: 21 dB	Typically: 23 dB	Typically: 23 dB	Typically: 22 dB
Main direction	0°			
Sector	±60°	> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB
Vertical Pattern:				
Half-power beam width	8.8°	7.6°	7.6°	7.1°
Electrical tilt	1.5°–10°, continuously adjustable			
Min. sidelobe suppression for first sidelobe above main beam	18 ... 16 ... 15 dB	18 ... 17 ... 16 dB	18 ... 17 ... 16 dB	17 ... 16 ... 16 dB
	1.5° ... 8° ... 10° T	1.5° ... 8° ... 10° T	1.5° ... 8° ... 10° T	1.5° ... 8° ... 10° T
Impedance	50 Ω			
VSWR	< 1.5			
Isolation: Intrasystem	> 30 dB			
Isolation: Intersystem	> 30 dB (698–960 // 1710–2690 MHz) > 30 dB (1710–2690 // 1710–2690 MHz)			
Intermodulation IM3	< –150 dBc (2 x 43 dBm carrier)			
Max. power per input	500 W (at 50 °C ambient temperature)			
Total power	1000 W (at 50 °C ambient temperature)			

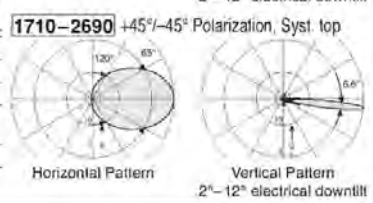
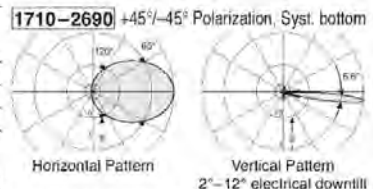
698–960 +45°/–45° Polarization

Horizontal Pattern

Vertical Pattern
1.5°–10° electrical downtilt



Left side, high band					
	1710–2690		1710–2690		
Frequency range	1710 – 1880 MHz	1850 – 1990 MHz	1920 – 2170 MHz	2490 – 2690 MHz	
Polarization	+45°, –45°	+45°, –45°	+45°, –45°	+45°, –45°	
Average gain: (dBi)					
1710–2690 MHz (Syst. bottom)	17.0 ... 17.0 ... 16.6	17.3 ... 17.3 ... 16.8	17.4 ... 17.4 ... 16.8	17.3 ... 17.5 ... 16.7	
1710–2690 MHz (Syst. top)	16.5 ... 16.4 ... 15.9	16.8 ... 16.6 ... 16.0	16.8 ... 16.7 ... 16.0	16.5 ... 16.8 ... 16.0	
Tilt	2° ... 7° ... 12°	2° ... 7° ... 12°	2° ... 7° ... 12°	2° ... 7° ... 12°	
Horizontal Pattern:					
Half-power beam width	66°	65°	64°	66°	
Front-to-back ratio, copolar (180°±30°)	> 25 dB	> 25 dB	> 25 dB	> 27 dB	
Cross polar ratio	Typically: 18 dB	Typically: 20 dB	Typically: 20 dB	Typically: 18 dB	
Main direction	0°				
Sector	±60°	> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB	
Vertical Pattern:					
Half-power beam width	7.7°	7.3°	6.8°	5.5°	
Electrical tilt	2°–12° (Syst. bottom), 2°–12° (Syst. top), continuously adjustable				
Min. sidelobe suppression for first sidelobe above main beam	Syst. bottom: 18 ... 17 ... 16 dB	17 ... 18 ... 15 dB	17 ... 18 ... 15 dB	17 ... 18 ... 14 dB	
	Syst. top: 16 ... 17 ... 15 dB	16 ... 17 ... 15 dB	16 ... 17 ... 15 dB	17 ... 18 ... 14 dB	
Tilt	2° ... 7° ... 12° T	2° ... 7° ... 12° T	2° ... 7° ... 12° T	2° ... 7° ... 12° T	
Impedance	50 Ω				
VSWR	< 1.5				
Isolation: Intrasystem	> 28 dB				
Isolation: Intersystem	> 30 dB (698–960 // 1710–2690 MHz)				
	> 30 dB (1710–2690 // 1710–2690 MHz)				
Intermodulation IM3	< –150 dBc (2 x 43 dBm carrier)				
Max. power per input	200 W (at 50 °C ambient temperature)				
Total power	400 W (at 50 °C ambient temperature)				



938.4.296/05 Subject to alteration.

www.kathrein.de

80010892 Page 1 of 3

KATHREIN-Werke KG · Anton-Kathrein-Straße 1 – 3 · P.O. Box 10 04 44 · 83004 Rosenheim · Germany · Phone +49 8031 184-0 · Fax +49 8031 184-973



Penta-band Panel

KATHREIN

Antennen · Electronic

Preliminary Issue

Right side

	1710 – 1880 MHz	1710 – 2690	1710 – 2690				
Frequency range	1710 – 1880 MHz	1850 – 1990 MHz	1920 – 2170 MHz	2490 – 2690 MHz			
Polarization	+45°/-45°	+45°/-45°	+45°/-45°	+45°/-45°			
Average gain: (dBi)							
1710–2690 MHz (Syst. bottom)	17.3 ... 17.4 ... 17.1	17.8 ... 17.7 ... 17.3	17.8 ... 17.9 ... 17.8	18.0 ... 18.3 ... 17.7			
1710–2690 MHz (Syst. top)	16.8 ... 16.9 ... 16.5	17.0 ... 17.1 ... 16.9	17.2 ... 17.3 ... 17.1	17.5 ... 17.7 ... 17.3			
Tilt	2.5° ... 7° ... 12°	2.5° ... 7° ... 12°	2.5° ... 7° ... 12°	2.5° ... 7° ... 12°			
Horizontal Pattern:							
Half-power beam width	65°	65°	65°	60°			
Front-to-back ratio, copolar (180°±30°)	> 25 dB	> 26 dB	> 26 dB	> 25 dB			
Cross polar ratio	Typically: 18 dB	Typically: 18 dB	Typically: 18 dB	Typically: 20 dB			
Main direction	0°						
Sector	±80°	> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB			
Vertical Pattern:							
Half-power beam width	7.1°	6.8°	6.3°	5.1°			
Electrical tilt	2.5°–12° (Syst. bottom), 2.5°–12° (Syst. top), continuously adjustable						
Min. sidelobe suppression for first sidelobe above main beam							
Syst. bottom:	18 ... 17 ... 18 dB	17 ... 18 ... 18 dB	17 ... 18 ... 18 dB	17 ... 16 ... 15 dB			
Syst. top:	16 ... 17 ... 17 dB	18 ... 19 ... 18 dB	18 ... 18 ... 18 dB	18 ... 18 ... 18 dB			
Tilt	2.5° ... 7° ... 12°	2.5° ... 7° ... 12°	2.5° ... 7° ... 12°	2.5° ... 7° ... 12°			
Impedance	50 Ω						
VSWR	< 1.5						
Isolation: Intrasystem	> 28 dB						
Isolation: intersystem							
> 30 dB (698–960 // 1710–2690 MHz)							
> 30 dB (1710–2690 // 1710–2690 MHz)							
Intermodulation IM3	< -150 dBc (2 x 43 dBm carrier)						
Max. power per input	200 W (at 50 °C ambient temperature)						
Total power	400 W (at 50 °C ambient temperature)						

1710–2690 +45°/-45° Polarization, Syst. bottom

Horizontal Pattern

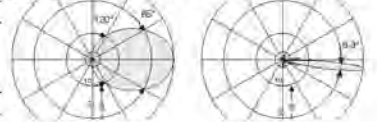
Vertical Pattern
2.5°–12° electrical downtilt

1710–2690 +45°/-45° Polarization, Syst. top

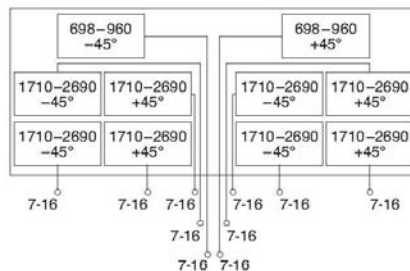
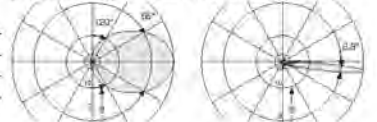
Horizontal Pattern

Vertical Pattern
2.5°–12° electrical downtilt

1710–2690 +45°/-45° Polarization, Syst. bottom



1710–2690 +45°/-45° Polarization, Syst. top



Mechanical specifications	
Input	10 x 7-16 female (long neck)
Connector position	Bottom
Adjustment mechanism	5x, Position bottom continuously adjustable
Wind load (approx.)	Frontal: 1710 N (at 150 km/h) Lateral: 560 N (at 150 km/h) Rearside: 1760 N (at 150 km/h)
Max. wind velocity	200 km/h
Height/width/depth	2691 / 377 / 169 mm
Category of mounting hardware	H (Heavy)
Weight (approx.)	44 kg / 46 kg (clamps incl.)
Packing size	
Scope of supply	Panel and 2 units of clamps for 42 – 115 mm diameter

936 A2960/b Subject to alteration.



Accessories General Information

KATHREIN
Antennen · Electronic
Preliminary Issue

Accessories

Type No.	Description	Remarks	Weight approx.	Units per antenna
738546	1 clamp	Mast: 42 – 115 mm diameter	1.1 kg	2 (included in the scope of supply)
85010002	1 clamp	Mast: 110 – 220 mm diameter	2.7 kg	2 (order separately if required)
85010003	1 clamp	Mast: 210 – 380 mm diameter	4.8 kg	2 (order separately if required)
85010008	1 downtilt kit	Downtilt angle: 0° – 7°	6.5 kg	1 (order separately if required)

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

Material: **Reflector screen:** Aluminum.
Fiberglass housing: It covers totally the internal antenna components. The special design reduces the sealing areas to a minimum and guarantees the best weather protection. Fiberglass material guarantees optimum performance with regards to stability, stiffness, UV resistance and painting. The color of the radome is light grey.
All nuts and bolts: Stainless steel or hot-dip galvanized steel.

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

Environmental conditions: Kathrein cellular antennas are designed to operate under the environmental conditions as described in ETS 300 019-1-4 class 4.1 E.
The antennas exceed this standard with regard to the following items:
– Low temperature: –55 °C
– High temperature (dry): +80 °C

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

Environmental tests: Kathrein antennas fulfil the stated specifications after completion of the environmental tests as defined in ETS 300 019-2-4. The homogenous design of Kathrein's antenna families uses identical modules and materials.
Extensive tests have been performed on typical samples and modules.

536 A.2060/b Subject to alteration

Please note:

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

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

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

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

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

Any previous datasheet issues have now become invalid.



www.kathrein.de

KATHREIN-Werke KG – Anton-Kathrein-Straße 1 – 3 · P.O. Box 10 04 44 · 83004 Rosenheim · Germany · Phone +49 8031 184-0 · Fax +49 8031 184-973

80010892 Page 3 of 3



3.3 TEHNIČKI PARAMETRI RADA BAZNE STANICE

U narednim tabelama dati su tehnički parametri bazne stanice **BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285**. Na lokaciji su aktivne sledeće tehnologije: LTE800, GSM900, DCS1800, LTE1800, UMTS2100 i LTE2100. Na kraju tabele nalaze se i maksimalne izračene snage (max ERP) po sektorima za odgovarajuće sisteme/tehnologije.

*Tabela 3.7 Tehnički parametri bazne stanice **LTE800***

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina centra (m)
				(dBm)	(W)				
BGO285	Outdoor	Ericsson	BGO2851	48.6	MIMO 2X36	80010892	60	16.2	24.4
			BGO2852	48.6	MIMO 2X36	80010892	170	16.2	24.4
			BGO2853	48.6	MIMO 2X36	80010892	290	16.2	24.4
Downtilt (°)		Tip kabla	Dužina kabla (m)	Gubici na kablo, konektorima i rez. slabljenje ³	ERP po kanalu		Broj kanala	ERP po sektoru (W)	
meh	el				(dBm)	(W)			
-3	4	Opt+1/2"	5	0.6	62.1	1621.8	1	1622	
-1	2	Opt+1/2"	5	0.6	62.1	1621.8	1	1622	
0	7	Opt+1/2"	5	0.6	62.1	1621.8	1	1622	

*Tabela 3.8 Tehnički parametri bazne stanice **GSM900***

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina centra (m)
				(dBm)	(W)				
BG285	Outdoor	Ericsson	BG2851	42	15.8	80010892	60	17.1	24.4
			BG2852	42	15.8	80010892	170	17	24.4
			BG2852	42	15.8	80010892	290	17.1	24.4
Downtilt (°)		Tip kabla	Dužina kabla (m)	Gubici na kablo, konektorima i rez. slabljenje	ERP po kanalu		Broj kanala	ERP po sektoru (W)	
meh	el				(dBm)	(W)			
-3	4	1/2"	17	1.7	55.3	338.8	4	1355	
-1	2	1/2"	17	1.7	55.2	331.1	4	1324	
0	7	1/2"	17	1.7	55.3	338.8	4	1355	

*Tabela 3.9 Tehnički parametri bazne stanice **DCS1800***

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina centra (m)
				(dBm)	(W)				
BGH285	Outdoor	Ericsson	BGH2851	42	15.8	80010892	60	17.4	24.4
			BGH2852	42	15.8	80010892	170	17.3	24.4
			BGH2853	42	15.8	80010892	290	17.4	24.4
Downtilt (°)		Tip kabla	Dužina kabla (m)	Gubici na kablo, konektorima i rez. slabljenje	ERP po kanalu		Broj kanala	ERP po sektoru (W)	
meh	el				(dBm)	(W)			
-3	4	1/2"	17	2.3	55	316.2	4	1265	
-1	3	1/2"	17	2.3	54.9	309	4	1236	
0	6	1/2"	17	2.3	55	316.2	4	1265	

³ Uračunato rezervno slabljenje iznosi 0.3 dB.

Tabela 3.10 Tehnički parametri bazne stanice **LTE1800**

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina centra (m)
				(dBm)	(W)				
BGL285	Outdoor	Ericsson	BGL2851	49	MIMO 4x20	80010892	60	17.4	24.4
			BGL2852	49	MIMO 4x20	80010892	170	17.3	24.4
			BGL2853	49	MIMO 4x20	80010892	290	17.4	24.4
Downtilt (°)		Tip kabla	Dužina kabla (m)	Gubici na kablju, konektorima i rez. slabljenje	ERP po kanalu		Broj kanala	ERP po sektoru (W)	
meh	el				(dBm)	(W)			
-3	4	Opt+1/2"	5	1	63.3	2138	1	2138	
-1	3	Opt+1/2"	5	1	63.2	2089.3	1	2089	
0	6	Opt+1/2"	5	1	63.3	2138	1	2138	

Tabela 3.11 Tehnički parametri bazne stanice **UMTS2100**

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina centra (m)
				(dBm)	(W)				
BGU285	Outdoor	Ericsson	BGU2851	40.8	12	80010892	60	17.3	24.4
			BGU2852	40.8	12	80010892	170	17.2	24.4
			BGU2803	43	20	80010892	290	17.3	24.4
Downtilt (°)		Tip kabla	Dužina kabla (m)	Gubici na kablju, konektorima i rez. slabljenje	ERP po kanalu		Broj kanala	ERP po sektoru (W)	
meh	el				(dBm)	(W)			
-3	6	Opt+1/2"	5	1	55	316.2	1	316	
-1	4	Opt+1/2"	5	1	54.9	309	1	309	
0	7	Opt+1/2"	5	1	57.2	524.8	1	525	

Tabela 3.12 Tehnički parametri bazne stanice **LTE2100**

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina centra (m)
				(dBm)	(W)				
BGJ285	Outdoor	Ericsson	BGJ2851	46	MIMO 2x20	80010892	60	17.3	24.4
			BGJ2852	46	MIMO 2x20	80010892	170	17.2	24.4
			BGJ2853	46	MIMO 2x20	80010892	290	17.3	24.4
Downtilt (°)		Tip kabla	Dužina kabla (m)	Gubici na kablju, konektorima i rez. slabljenje	ERP po kanalu		Broj kanala	ERP po sektoru (W)	
meh	el				(dBm)	(W)			
-3	6	Opt+1/2"	5	1	60.2	1047.1	1	1047	
-1	4	Opt+1/2"	5	1	60.1	1023.3	1	1023	
0	7	Opt+1/2"	5	1	60.2	1047.1	1	1047	

3.4 GRAFIČKI PRIKAZ DISPOZICIJE OPREME NA LOKACIJI

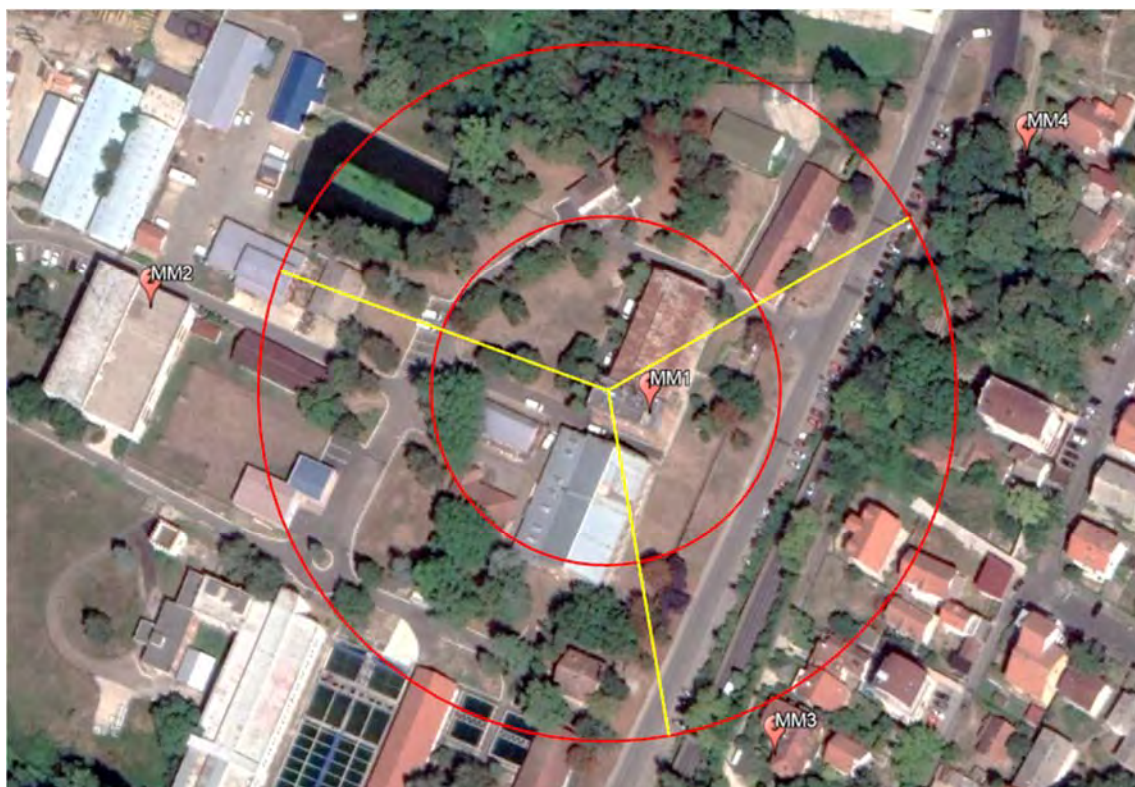
Detaljni prikaz pozicije opreme na objektu dat je na crtežima u Prilogu ove Stručne ocene. Raspored opreme je urađen u sklopu Tehničkog rešenja bazne stanice BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285.



4 POSTOJEĆE OPTEREĆENJE ŽIVOTNE SREDINE

Na osnovu ispitivanja nivoa elektromagnetnog polja izvršenog 15.11.2022, dokumentovanog u Izveštaju o frekvencijski selektivnom ispitivanju nivoa izlaganja ljudi visokofrekventnim elektromagnetnim poljima, oznake AL-EMF-152-2022, koji se nalazi u prilogu ove Stručne ocene, utvrđene su vrednosti jačine električnog polja koje potiče od postojećeg radio opterećenja u okolini lokacije predmetne bazne stanice BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285.

Na narednoj slici dat je prikaz mernih tačaka u kojim su vršena merenja u zoni oko lokacije predmetne bazne stanice.



Slika 4.1 Prikaz pozicije mernih mesta u kojima su izvršena merenja nivoa EMP

Predmet ispitivanja bio je intenzitet elektromagnetnog polja visokih frekvencija u opsegu rada merne sonde (od 27 MHz do 3 GHz), kao i detaljnije merenje na kanalima rada određenih radio tehnologija mobilnih operatora. U nastavku je data tabela sa pregledom izmerenih nivoa ukupnog električnog polja po mernim tačaka koje potiče od svih izvora nejonizujućeg zračenja u opsegu frekvencija 27 MHz – 3 GHz.

Tabela 4.1 Izmereni nivoi električnog polja i izloženost svih okolnih izvora u opsegu 27 MHz – 3 GHz.

Merno mesto	E_U [V/m]	Izloženost
T1	1.298 ± 0.961	0.0053
T2	2.095 ± 1.55	0.0123
T3	4.085 ± 3.023	0.0396
T4	2.104 ± 1.557	0.0118



U analizi rezultata pomenutog Izveštaja sa merenja zaključeno je da maksimalna izmerena vrednost izloženosti elektromagnetnom polju koje potiče od svih izvora u opsegu ispitivanih frekvencija 27 MHz – 3 GHz, u okolini lokacije bazne stanice BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285 iznosi **0.0396**, što je **manje od 1**, te je **u skladu** sa važećim Pravilnikom.

Takođe, u Izveštaju dat je prikaz najvećih trenutnih vrednosti nivoa EMP koje potiču od postojećih izvora, odnosno vrednosti u opsezima rada baznih stanica, sa pratećim zaključcima.

Tabela 4.2 Najveće trenutne vrednosti elektromagnetnog polja okolnih izvora

Radio-sistem/ Mer. mesto / Oper.	Fizička veličina	Sve BS	BS	Ref. gr. nivo	Uticaj svih [%]	Uticaj BS [%]
LTE 800 Meren u T3 „Telekom“	E [V/m]	1.886 ± 1.018	1.75 ± 0.945	15.6	12.09	11.22
	H [A/m]	0.0050	0.0046	0.041	12.09	11.22
	B [μT]	0.0063	0.0058	0.052	12.09	11.22
	S [W/m ²]	0.0094	0.0081	0.646	1.46	1.26
GSM/UMTS 900 Meren u T3 „Cetin“	E [V/m]	1.401 ± 0.757	1.06 ± 0.572	16.9	8.29	6.27
	H [A/m]	0.0037	0.0028	0.045	8.29	6.27
	B [μT]	0.0047	0.0035	0.056	8.29	6.27
	S [W/m ²]	0.0052	0.0030	0.758	0.69	0.39
DCS/LTE 1800 Meren u T3 „Telekom“	E [V/m]	1.712 ± 0.924	1.229 ± 0.664	23.6	7.25	5.21
	H [A/m]	0.0045	0.0033	0.063	7.25	5.21
	B [μT]	0.0057	0.0041	0.079	7.25	5.21
	S [W/m ²]	0.0078	0.0040	1.477	0.53	0.27
UMTS/LTE 2100 Meren u T3 „Telekom“	E [V/m]	2.014 ± 1.088	1.804 ± 0.974	24.4	8.25	7.39
	H [A/m]	0.0053	0.0048	0.065	8.25	7.39
	B [μT]	0.0067	0.0060	0.081	8.25	7.39
	S [W/m ²]	0.0108	0.0086	1.579	0.68	0.55

Najveće trenutne vrednosti jačine električnog polja koje potiče **od svih okolnih izvora (radio sistema)** su:

- Za radio-sistem **LTE800** na mernom mestu T3 : **1.886 ± 1.018 V/m** (12.09% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Telekom** sa **1.75 ± 0.945 V/m** (**11.22%** referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **GSM/UMTS 900** na mernom mestu T3 : **1.401 ± 0.757 V/m** (8.29% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Cetin** sa **1.06 ± 0.572 V/m** (**6.27%** referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **DCS/LTE 1800** na mernom mestu T3 : **1.712 ± 0.924 V/m** (7.25% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Telekom** sa **1.229 ± 0.664 V/m** (**5.21%** referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **UMTS/LTE 2100** na mernom mestu T3 : **2.014 ± 1.088 V/m** (8.25% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Telekom** sa **1.804 ± 0.974 V/m** (**7.39%** referentnog graničnog nivoa).



Osim toga, u Izveštaju je dat prikaz najvećih ekstrapoliranih vrednosti parametara EMP u frekventnom opsegu aktivnih radio-sistema BS BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285.

Tabela 4.3 Najveće ekstrapolirane vrednosti parametara elektromagnetnog polja predmetne BS

Radio-sistem Merno mesto	Fizička veličina	BS	Ref. gr. nivo	Uticaj BS [%]
LTE 800 Merno mesto T2	E_{mt} [V/m]	4.13 ± 2.106	15.6	26.47
	H _{mt} [A/m]	0.011	0.041	26.47
	B _{mt} [μT]	0.014	0.052	26.47
	S _{mt} [W/m ²]	0.045	0.646	7.01
LTE 1800 Merno mesto T3	E_{mt} [V/m]	3.381 ± 1.488	23.6	14.33
	H _{mt} [A/m]	0.009	0.063	14.33
	B _{mt} [μT]	0.011	0.079	14.33
	S _{mt} [W/m ²]	0.030	1.477	2.05
UMTS 2100 Merno mesto T2	E_{mt} [V/m]	1.551 ± 0.682	24.4	6.36
	H _{mt} [A/m]	0.004	0.065	6.36
	B _{mt} [μT]	0.005	0.081	6.36
	S _{mt} [W/m ²]	0.006	1.579	0.40
GSM 900 Merno mesto T3	E_{mt} [V/m]	1.812 ± 0.888	16.9	10.72
	H _{mt} [A/m]	0.005	0.045	10.72
	B _{mt} [μT]	0.006	0.056	10.72
	S _{mt} [W/m ²]	0.009	0.758	1.15
LTE 2100 Merno mesto T2	E_{mt} [V/m]	3.014 ± 1.326	24.4	12.35
	H _{mt} [A/m]	0.008	0.065	12.35
	B _{mt} [μT]	0.010	0.081	12.35
	S _{mt} [W/m ²]	0.024	1.579	1.53
DCS 1800 Merno mesto T3	E_{mt} [V/m]	2.541 ± 1.118	23.6	10.77
	H _{mt} [A/m]	0.007	0.063	10.77
	B _{mt} [μT]	0.008	0.079	10.77
	S _{mt} [W/m ²]	0.017	1.477	1.16

Najveće ekstrapolirane vrednosti jačine električnog polja pri maksimalnom saobraćaju radio - sistema bazne stanice **BG-Bele Vode 2** operatora **Telekom Srbija** su:

- Za radio-sistem **LTE 800** na mernom mestu T2 : **4.13 ± 2.106 V/m** (**26.47 %** referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **LTE 1800** na mernom mestu T3 : **3.381 ± 1.488 V/m** (**14.33 %** referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **UMTS 2100** na mernom mestu T2 : **1.551 ± 0.682 V/m** (**6.36 %** referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **GSM 900** na mernom mestu T3 : **1.812 ± 0.888 V/m** (**10.72 %** referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **LTE 2100** na mernom mestu T2 : **3.014 ± 1.326 V/m** (**12.35 %** referentnog graničnog nivoa).
- Za radio-sistem **DCS 1800** na mernom mestu T3 : **2.541 ± 1.118 V/m** (**10.77 %** referentnog graničnog nivoa).



U Izjavi o usaglašenosti je dat zaključak:

Najveća izmerena izloženost trenutnom elektromagnetnom polju koje potiče od svih izvora u celokupnom skeniranom frekventnom opsegu 27 MHz – 3 GHz iznosi **0.04 što je manje od 1 i saglasno je kriterijumima iz Pravilnika [P1]**.

Najveća izmerena i ekstrapolirana jačina električnog polja pri maksimalnom saobraćaju aktivnog radio-sistema **LTE800 BG-Bele Vode 2** operatora **Telekom Srbija** iznosi **4.13 ± 2.106 V/m** i **ne prelazi** odgovarajući referentni granični nivo **15.6 V/m definisan Pravilnikom [P1]**.

Najveća izmerena i ekstrapolirana jačina električnog polja pri maksimalnom saobraćaju aktivnog radio-sistema **LTE1800 BG-Bele Vode 2** operatora **Telekom Srbija** iznosi **3.381 ± 1.488 V/m** i **ne prelazi** odgovarajući referentni granični nivo **23.6 V/m definisan Pravilnikom [P1]**.

Najveća izmerena i ekstrapolirana jačina električnog polja pri maksimalnom saobraćaju aktivnog radio-sistema **UMTS2100 BG-Bele Vode 2** operatora **Telekom Srbija** iznosi **1.551 ± 0.682 V/m** i **ne prelazi** odgovarajući referentni granični nivo **24.4 V/m definisan Pravilnikom [P1]**.

Najveća izmerena i ekstrapolirana jačina električnog polja pri maksimalnom saobraćaju aktivnog radio-sistema **GSM900 BG-Bele Vode 2** operatora **Telekom Srbija** iznosi **1.812 ± 0.888 V/m** i **ne prelazi** odgovarajući referentni granični nivo **16.9 V/m definisan Pravilnikom [P1]**.

Najveća izmerena i ekstrapolirana jačina električnog polja pri maksimalnom saobraćaju aktivnog radio-sistema **LTE2100 BG-Bele Vode 2** operatora **Telekom Srbija** iznosi **3.014 ± 1.326 V/m** i **ne prelazi** odgovarajući referentni granični nivo **24.4 V/m definisan Pravilnikom [P1]**.

Najveća izmerena i ekstrapolirana jačina električnog polja pri maksimalnom saobraćaju aktivnog radio-sistema **DCS1800 BG-Bele Vode 2** operatora **Telekom Srbija** iznosi **2.541 ± 1.118 V/m** i **ne prelazi** odgovarajući referentni granični nivo **23.6 V/m definisan Pravilnikom [P1]**.

Postojeći izvori elektromagnetnog zračenja bazne stanice BG-Bele Vode 2 BG285/ BGH285/ BGU285/ BGL285/ BGO285/ BGJ285 operatora Telekom Srbija (GSM900, DCS1800, UMTS2100, LTE1800, LTE800 i LTE2100) na lokaciji Vodovodska 158, Čukarica, Beograd, zadovoljavaju uslove iz Pravilnika i njihov rad ne dovodi do prekoračenja propisanih referentnih graničnih vrednosti prema Pravilniku [P1].



5 STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE



Na osnovu projektna dokumentacije bazne stanice BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285 i ulaznih podataka dostavljenih od strane Investitora, izvršen je proračun jačine električnog polja u okruženju predmetne lokacije, kako bi se utvrdilo da li će izvor svojim radom prekoračiti granice za nivo polja 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.

5.1 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, a 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:

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

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 koji 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 modela⁴ 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 5.1 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

⁴ 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 sa 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.

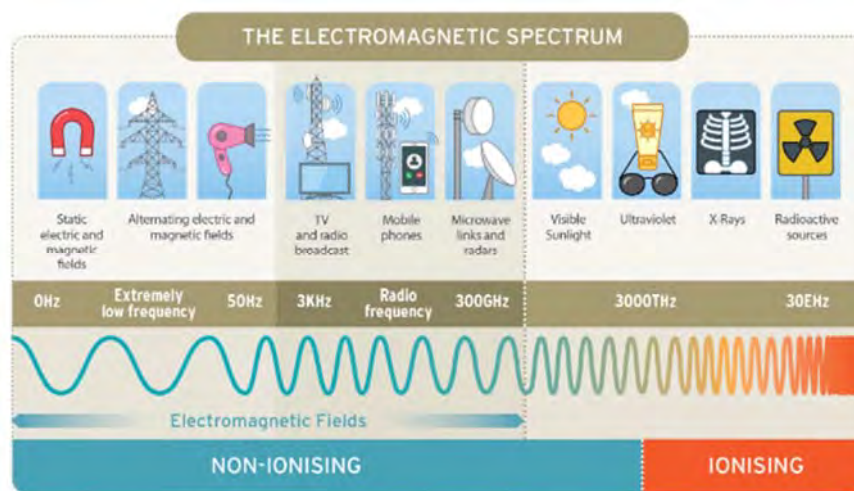
Zbog toga je prilikom poređenja sa referentnim graničnim nivoima dovoljno ispitati jednu od navedenih veličina (u ovom slučaju je to jačina električnog polja).

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.

5.2 PRIMENJIVANI STANDARDI I NORME

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



Slika 5.1 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 ostavlja 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 glasila 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.⁵ 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.

⁵ Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Sl. glasnik RS“, br. 104/2009)



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 (μT) i gustina snage S (W/m²).

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.

5.2.1 ICNIRP NORME

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

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

Tabela 5.2 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)
Radnici	100kHz do 6 GHz	0.4	10	20	-
	>6 do 300GHz	0.4	-	-	100
Stanovništvo	100kHz do 6 GHz	0.08	2	4	-
	>6 do 300GHz	0.08	-	-	20

Tabela 5.3 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



5.2.2 NACIONALNE NORME

U Republici Srbiji na snazi je **Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima u zonama povećane osetljivosti** („Sl. Glasnik“, 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 5.4 Bazična ograničenja izloženosti stanovništva, magnetnim i elektromagnetnim poljima (0-300GHz)

Frekventni opseg	Gustina magnetnog fluksa B(mT)	Gustina struje J(mA/m²)	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/m²)
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 5.5 Referentni granični nivoi izloženosti stanovništva

Frekvencija f	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/m²)	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 5.6 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) S_{ek} (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



5.3 PRORAČUN JAČINE ELEKTRIČNOG POLJA NA LOKACIJI BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285

Kao prvi korak u postupku proračuna opterećenja životne sredine od nekog izvora elektromagnetnog polja 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 elektromagnetnim poljem u okolini lokacije bazne stanice BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285, izvršen je detaljan proračun jačine električnog polja u široj zoni predmetne bazne stanice.

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

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

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

1. Proračun u zoni oko lokacije bazne stanice (300m 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 1:1250 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 (300m 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 5.1, 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 5.1, kako bi proračunata jačina električnog polja odgovarala najgorem mogućem slučaju, odnosno kako stvarna vrednost jačine električnog polja ne bi bila veća od proračunate.

Za objekat a0, tj. objekat na kome je montirana predmetna bazna stanica, korišćen je veći faktor slabljenja (10 dB) kako bi se modelovalo veće slabljenje koje unosi krovna konstrukcija.



U okviru izabrane zone od 300m x 300m oko bazne stanice proračuni su vršeni za sve objekte definisane u poglavlju 2.5.

3. Proračun u zoni mikrolokacije.

Mikrolokacija bazne stanice predstavlja prostor u neposrednoj okolini radio-opreme. Kabineti bazne stanice nalaze se na krovu objekta, 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 BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285 prikazani su grafički i tabelarno u narednim poglavljima u nastavku, i to:

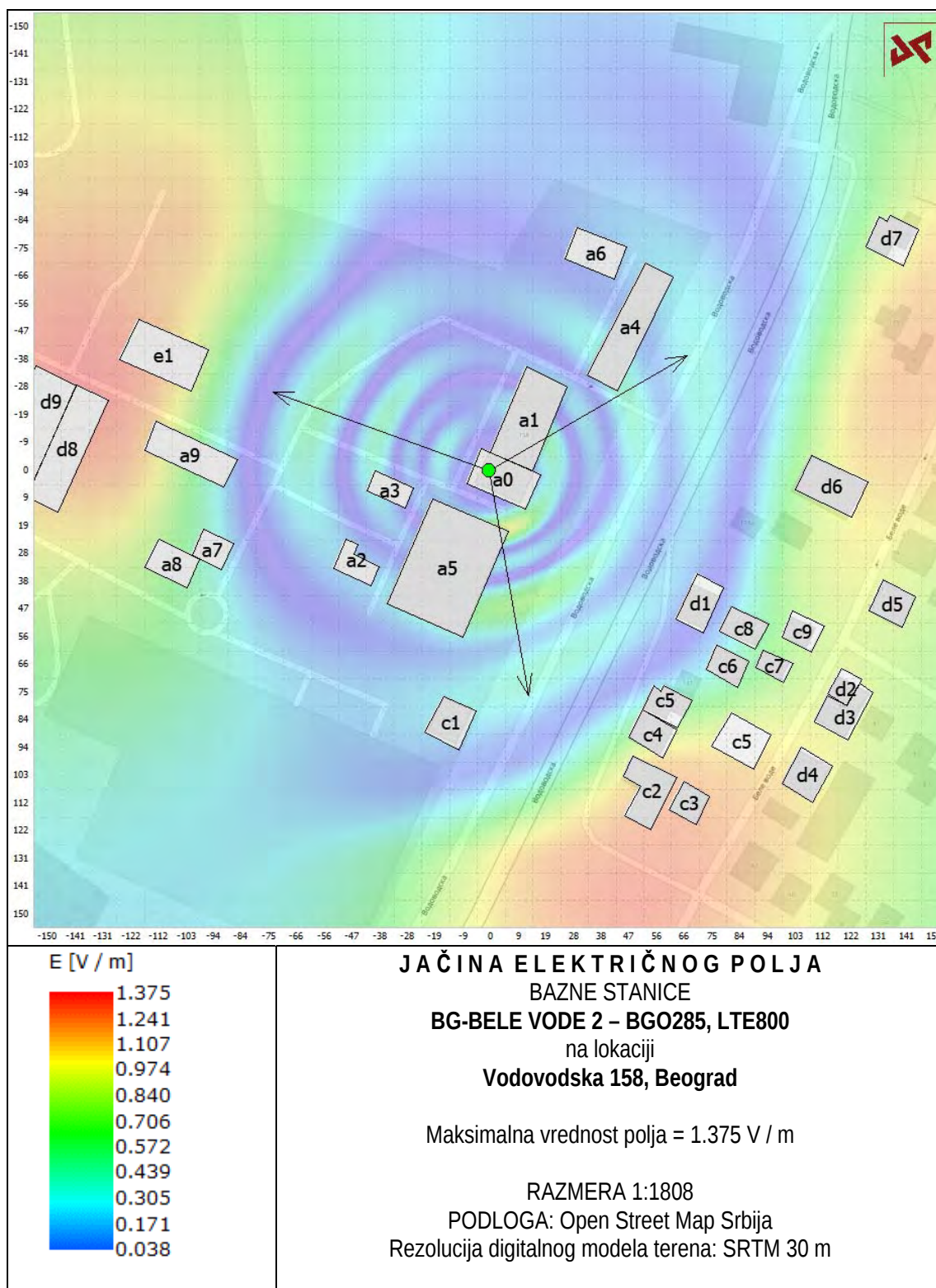
- Jačina električnog polja za svaku tehnologiju posebno (**prema Poglavlju 3.3.**) operatora Telekom Srbija,
- Ukupna jačina električnog polja i izloženost za sve tehnologije operatora Telekom Srbija,
- Ukupna jačina električnog polja i izloženost za sve tehnologije operatora Telekom Srbija i Cetin na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

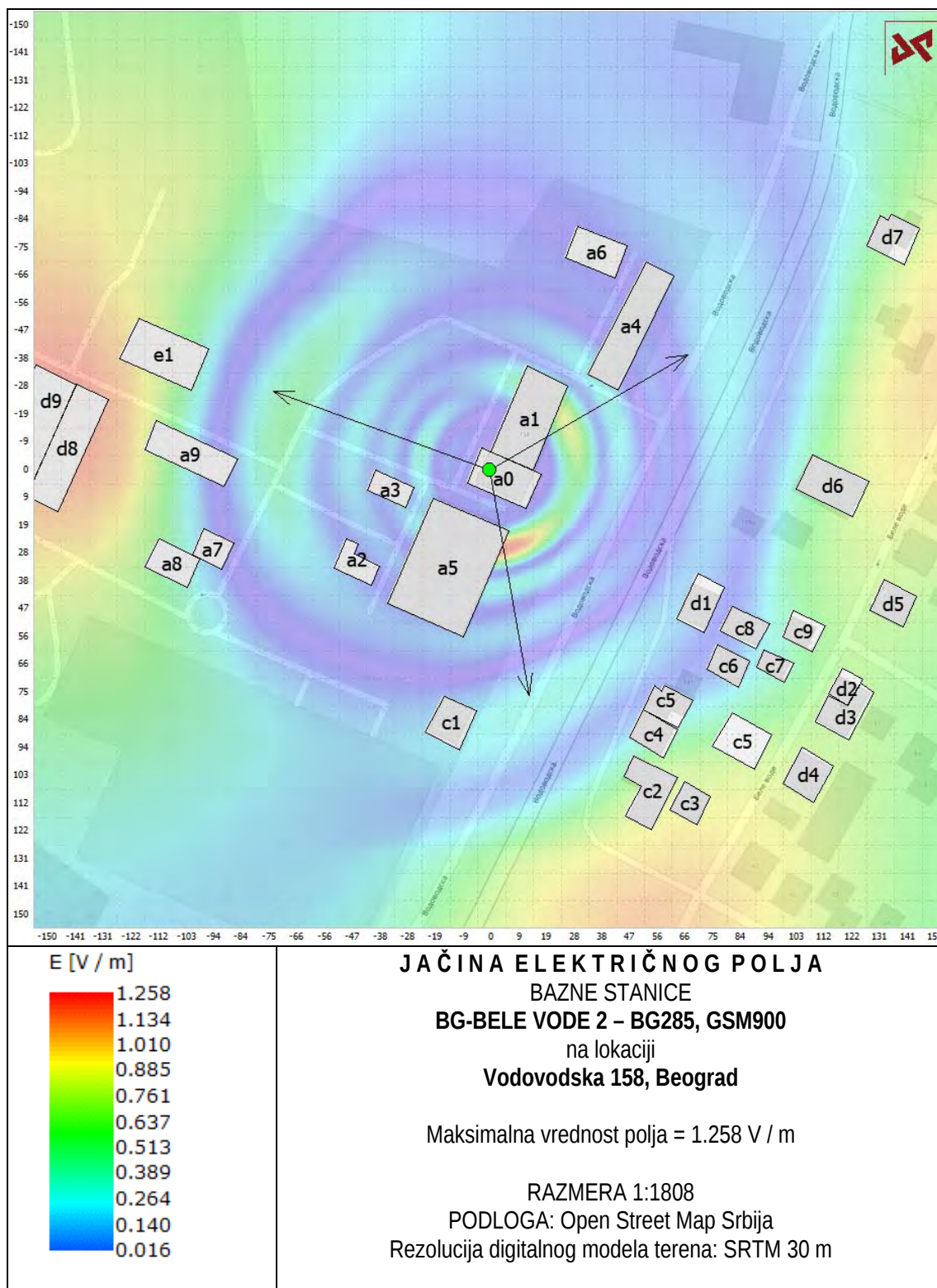
Grafičke prikaze prate odgovarajuće informacije parametara korišćenih u proračunu, kao i legenda jačine električnog polja, gradirane od najniže do najviše vrednosti u toj zoni grafičkog prikaza, na nivou tla i na nivou najizloženijih spratova.

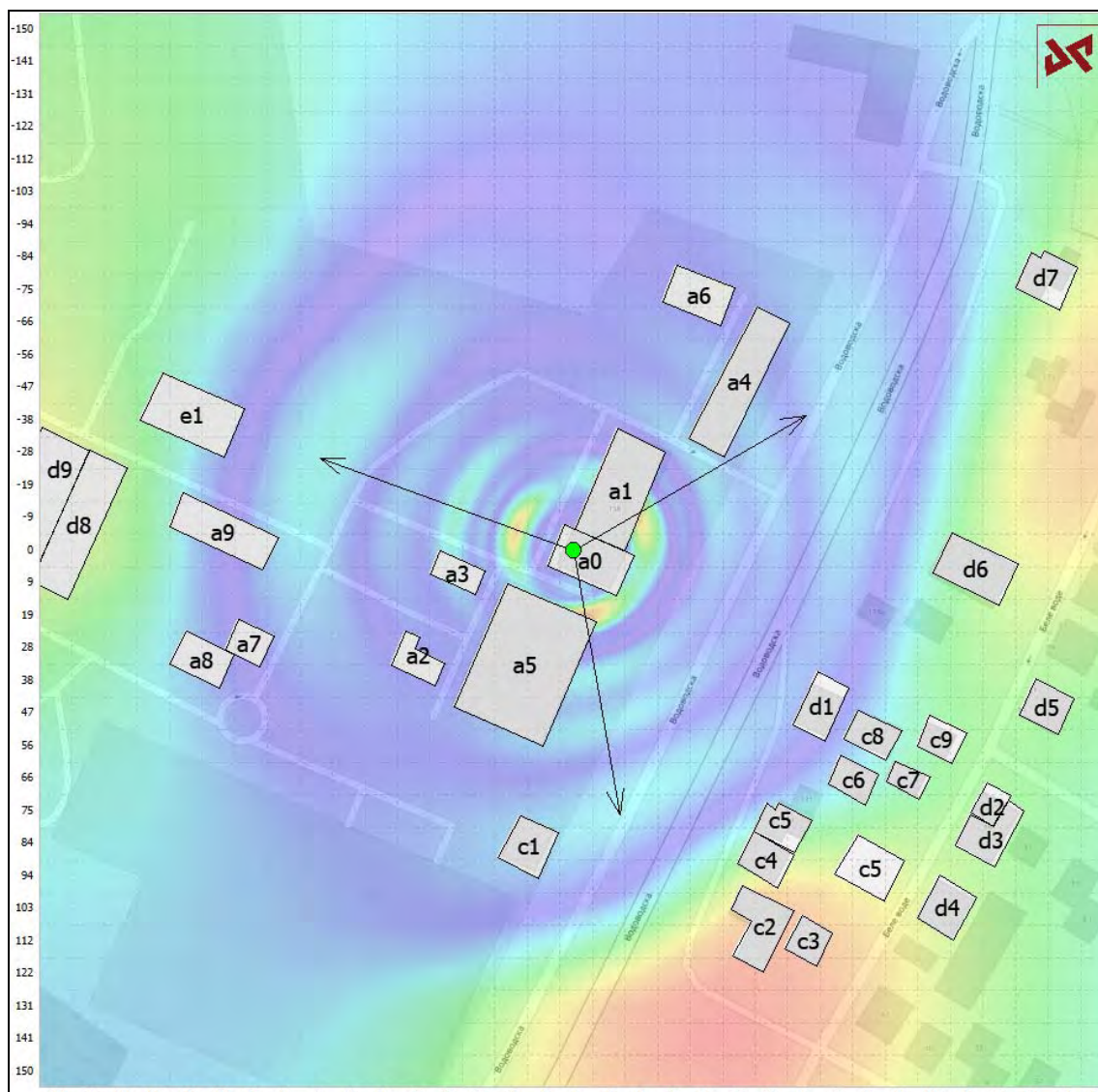
Nakon grafičkog prikaza proračuna na nivou najizloženijih spratova, rezultati su prikazani i tabelarno sa maksimalnim vrednostima jačine električnog polja u svakom objektu, sa označenom maksimalnom vrednošću.



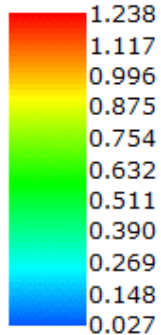
5.3.1 Rezultati proračuna u široj okolini bazne stanice 300m x 300m (nivo tla 1.5 m)







E [V / m]

**JAČINA ELEKTRIČNOG POLJA**

BAZNE STANICE

BG-BELE VODE 2 – BGH285, DCS1800

na lokaciji

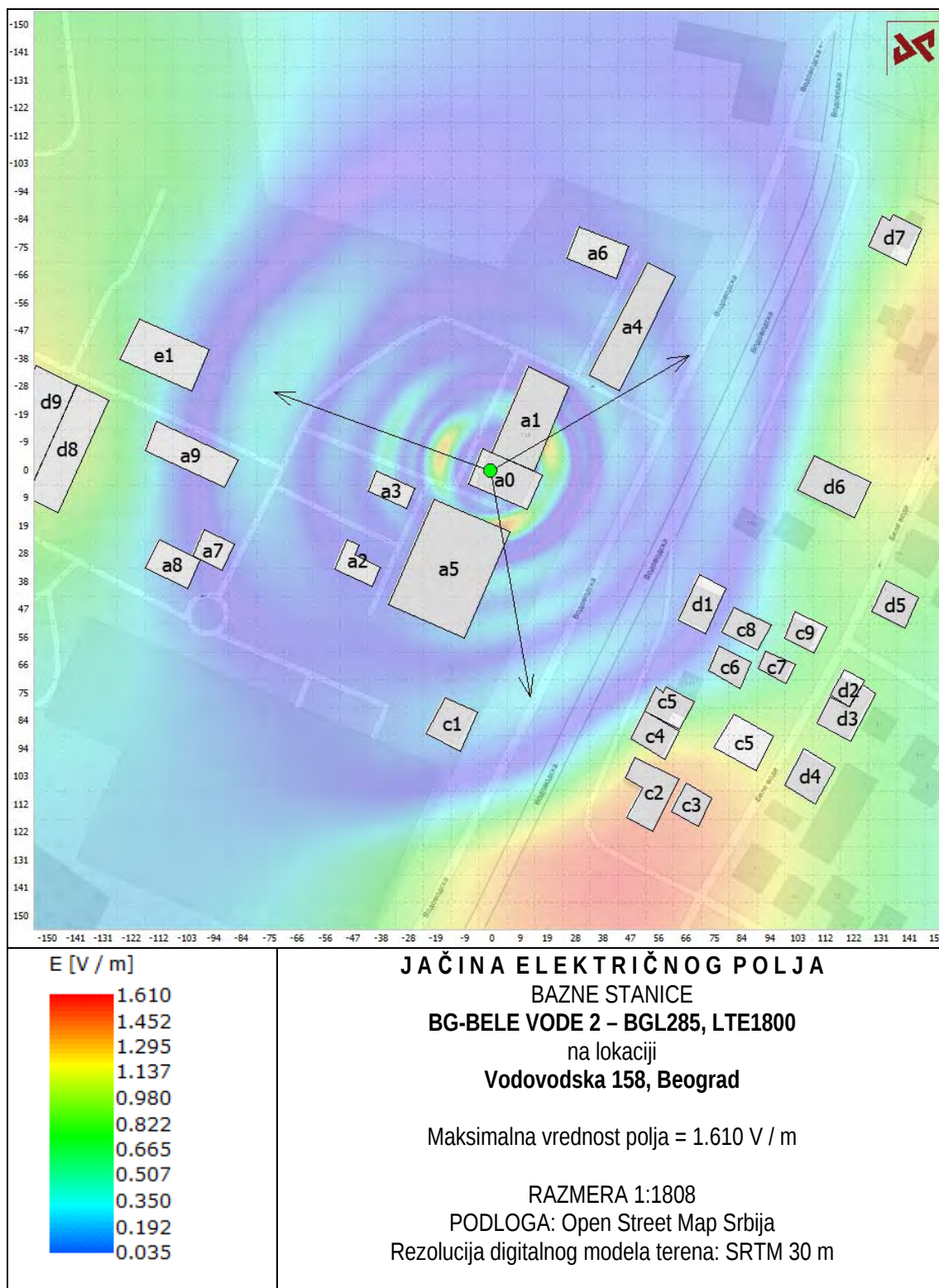
Vodovodska 158, Beograd

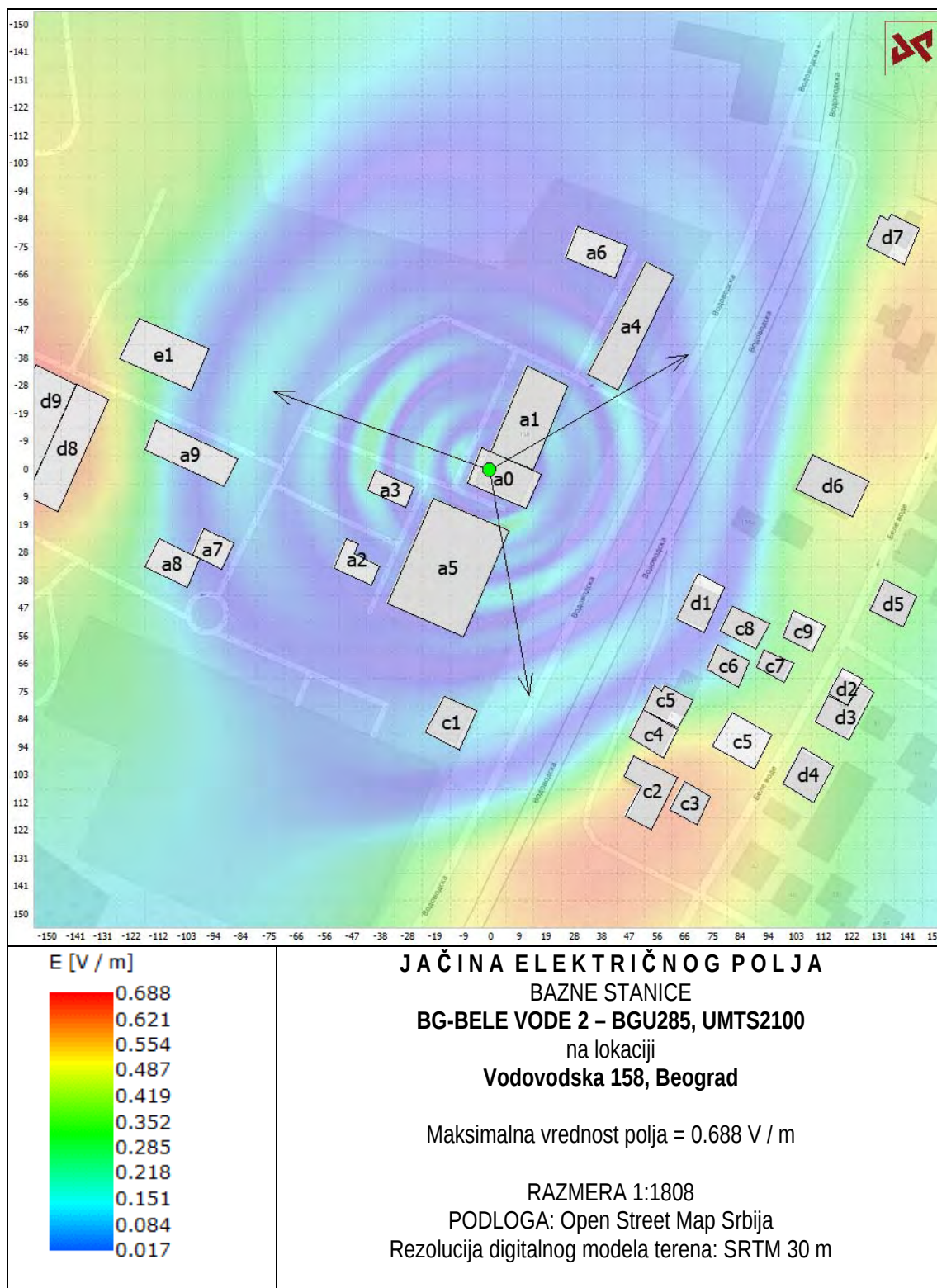
Maksimalna vrednost polja = 1.238 V / m

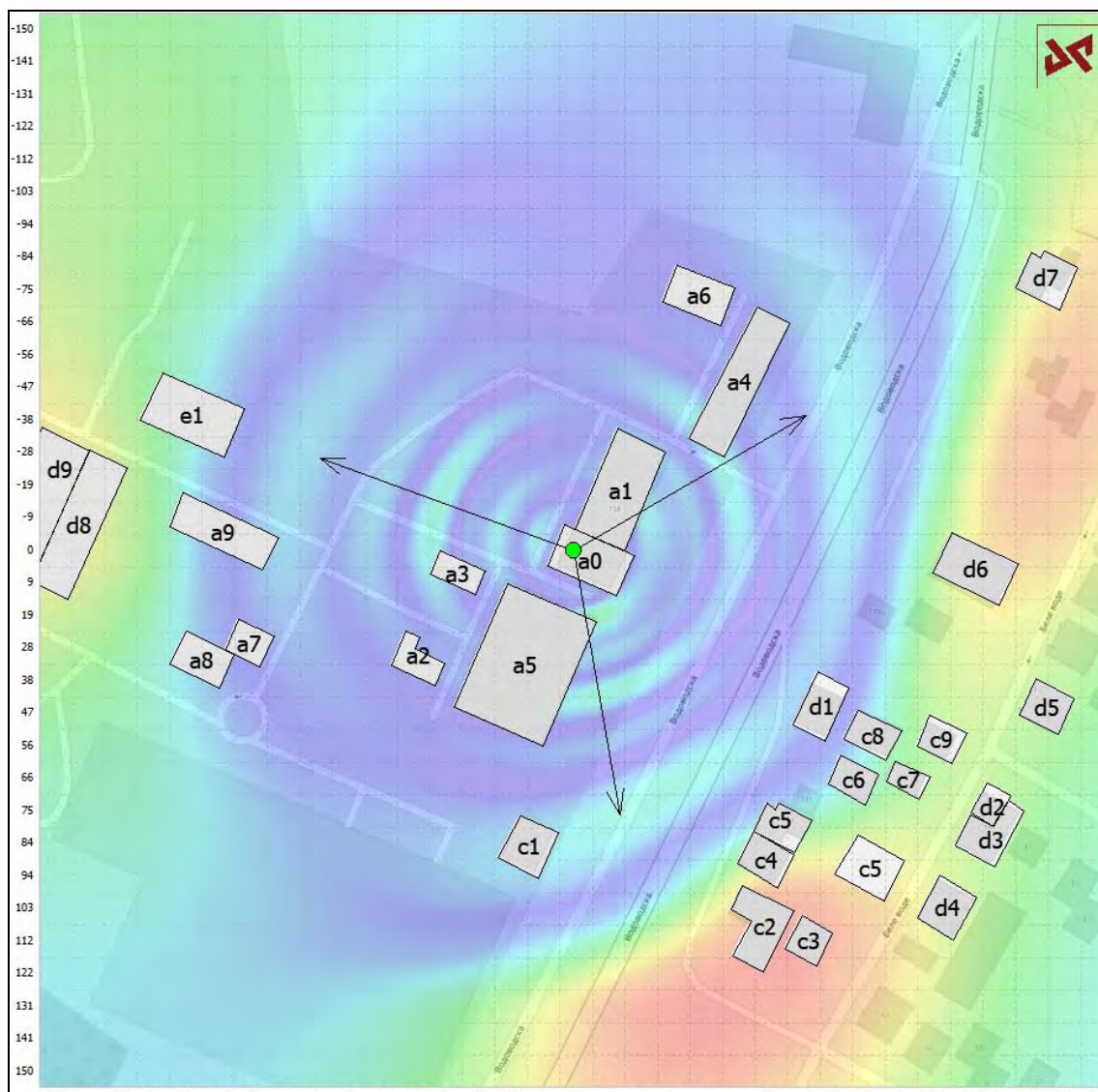
RAZMERA 1:1808

PODLOGA: Open Street Map Srbija

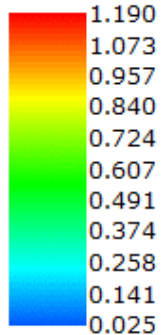
Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m







E [V / m]

**JAČINA ELEKTRIČNOG POLJA**

BAZNE STANICE

BG-BELE VODE 2 – BGJ285, LTE2100

na lokaciji

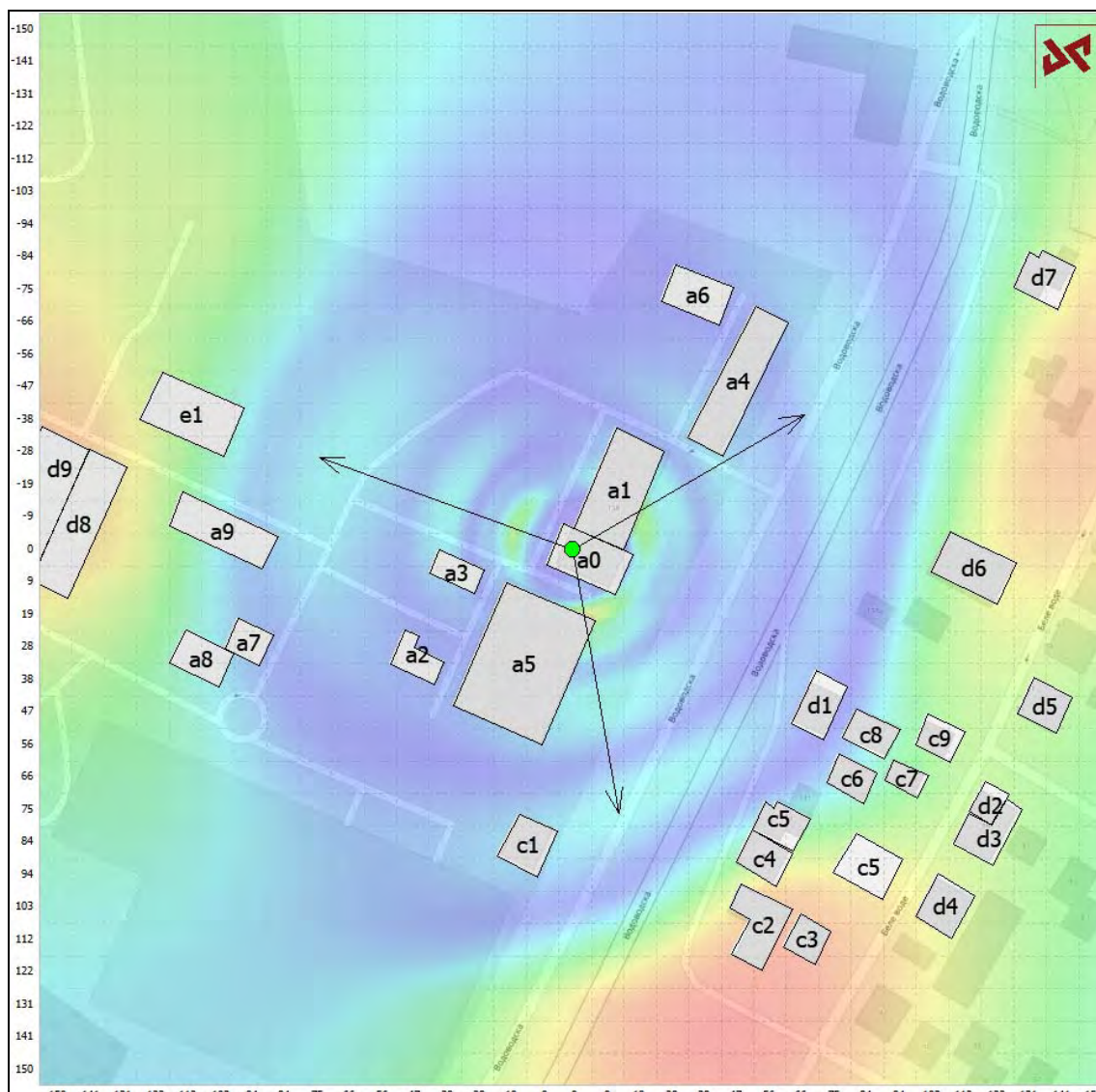
Vodovodska 158, Beograd

Maksimalna vrednost polja = 1.190 V / m

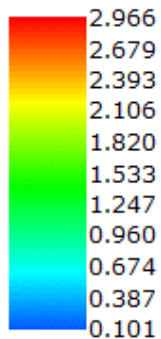
RAZMERA 1:1808

PODLOGA: Open Street Map Srbija

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m



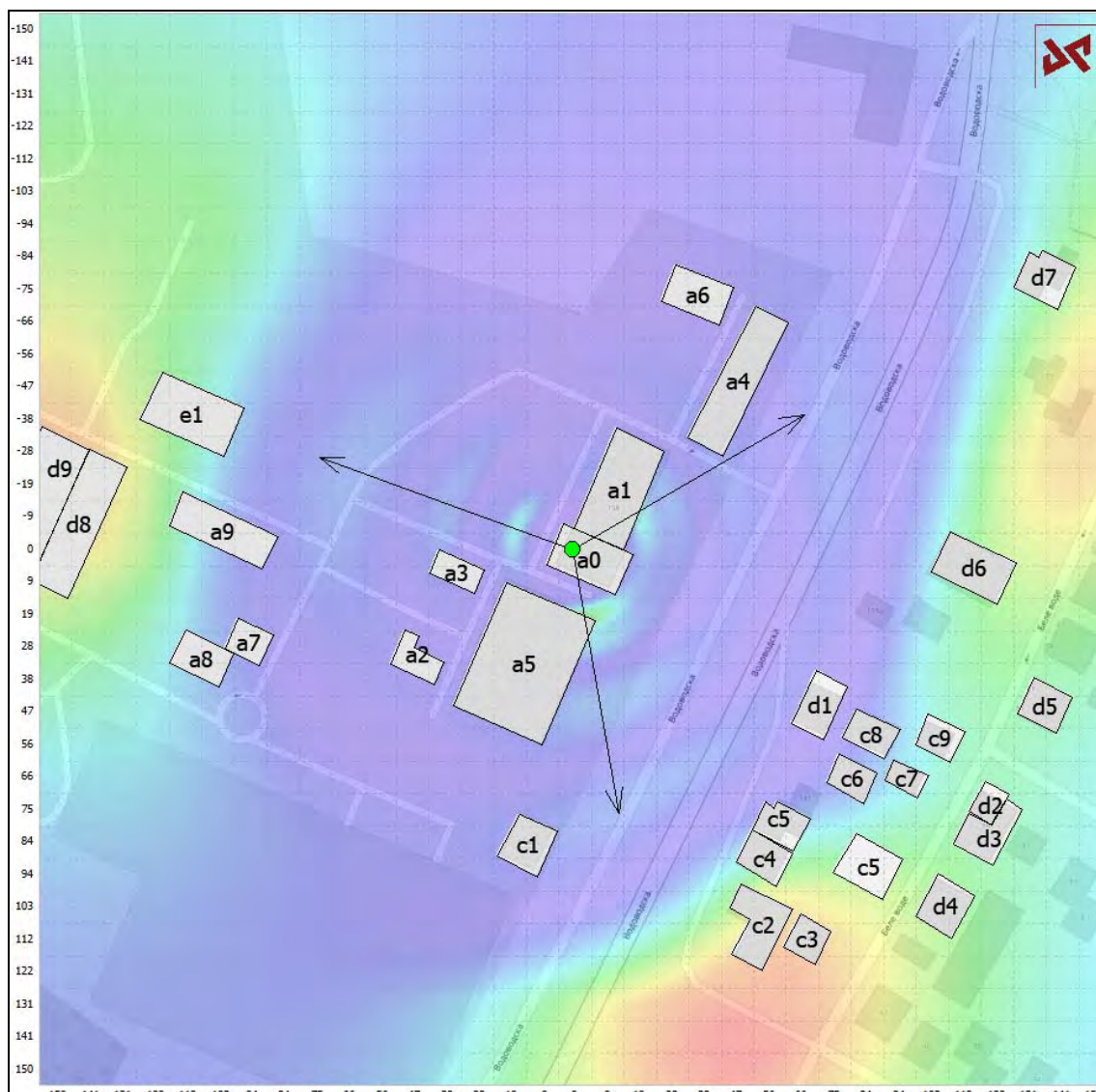
E [V / m]



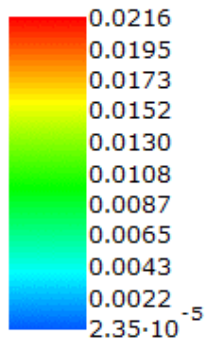
JAČINA UKUPNOG ELEKTRIČNOG POLJA
 BAZNE STANICE
BG-BELE VODE 2 –
BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285
LTE800 / GSM900 / DCS1800 / LTE1800 / UMTS2100 / LTE2100
 na lokaciji
Vodovodska 158, Beograd

Maksimalna vrednost polja = 2.966 V / m

RAZMERA 1:1808
 PODLOGA: Open Street Map Srbija
 Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m



Faktor izloženosti



FAKTOR IZLOŽENOSTI

BAZNE STANICE

BG-BELE VODE 2 –

BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285

LTE800 / GSM900 / DCS1800 / LTE1800 / UMTS2100 / LTE2100

na lokaciji

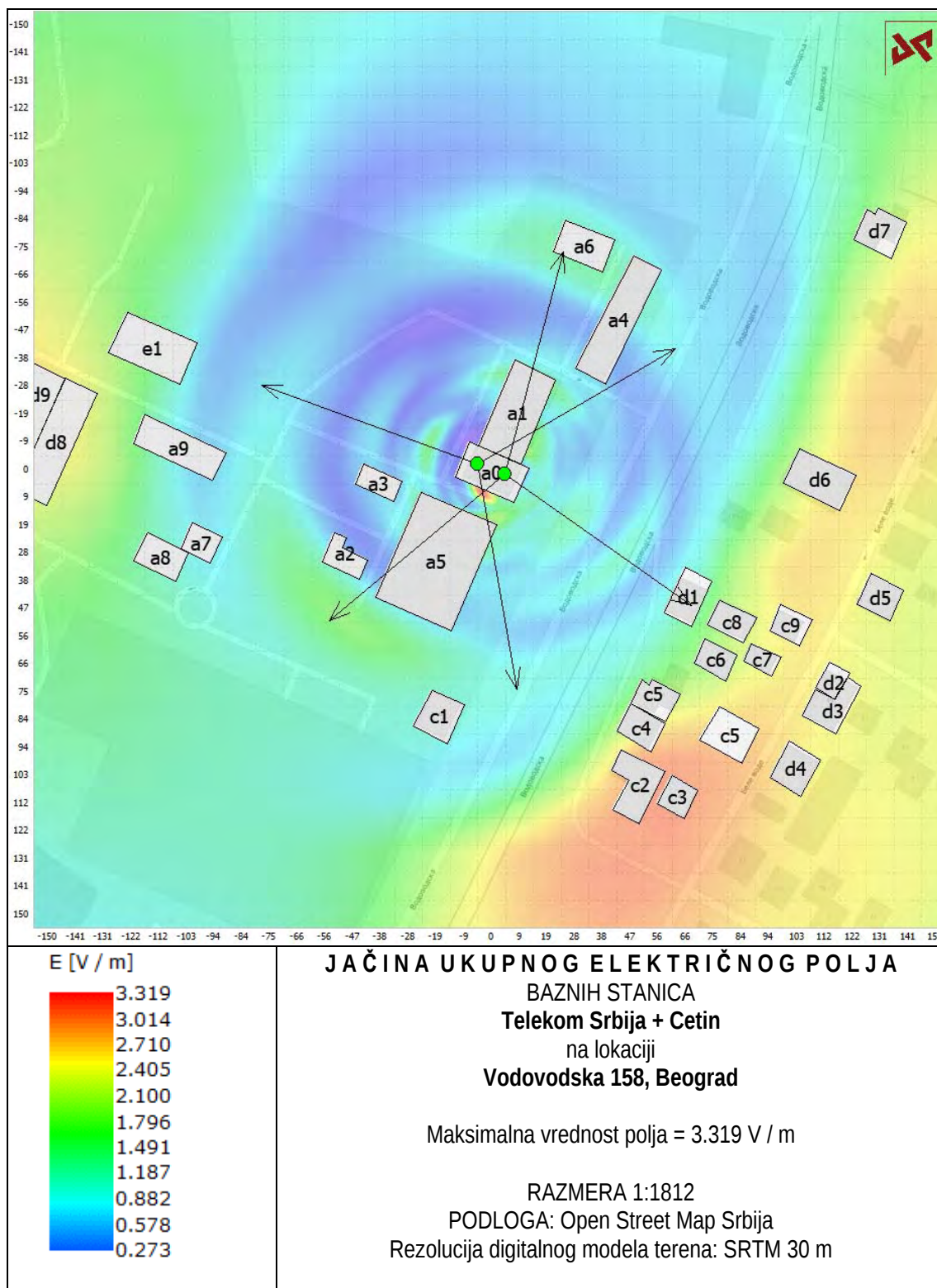
Vodovodska 158, Beograd

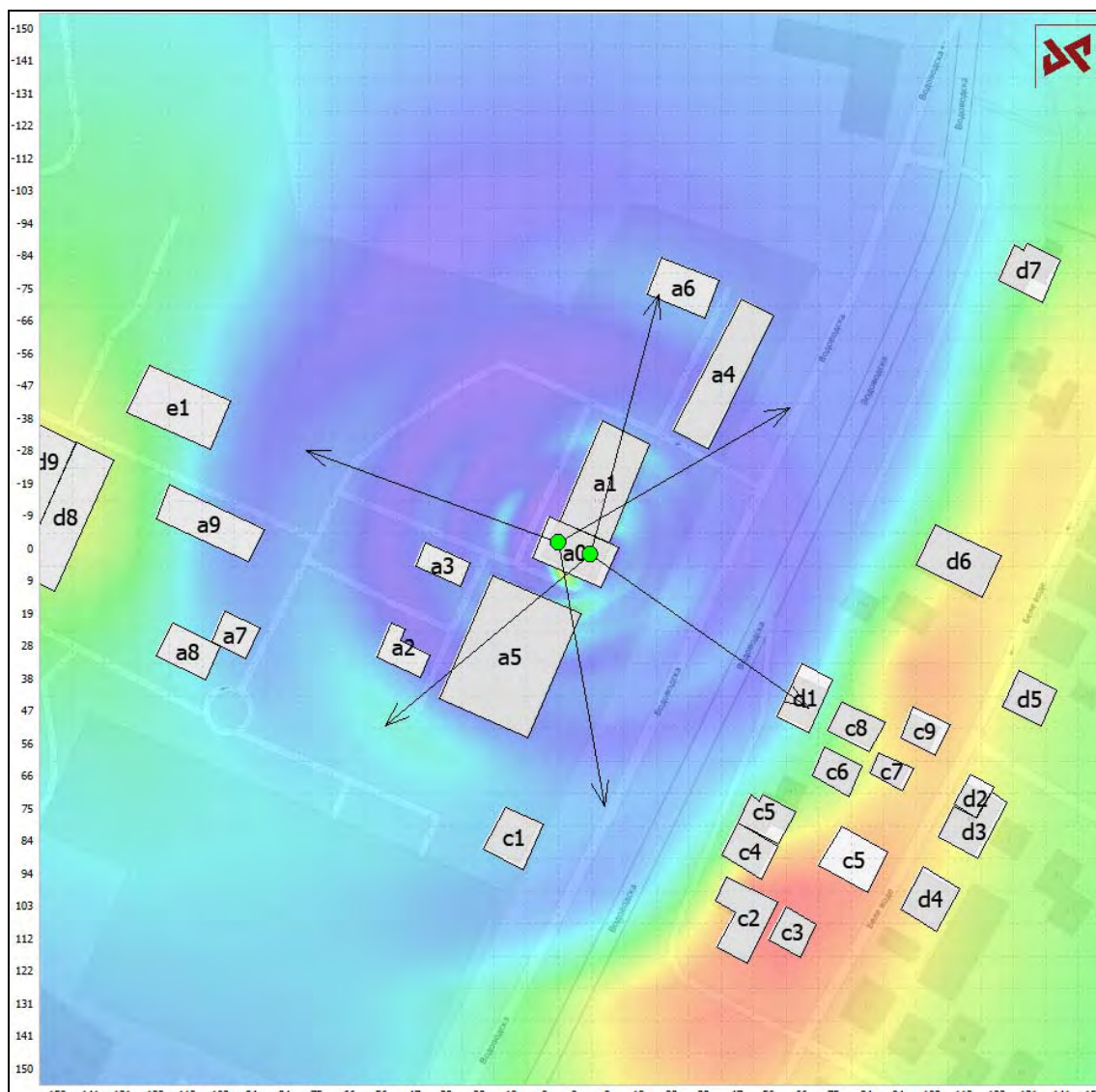
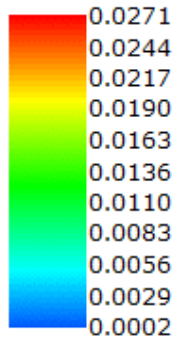
Maksimalni faktor izloženosti = 0.0216

RAZMERA 1:1808

PODLOGA: Open Street Map Srbija

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m



**Faktor izloženosti****FAKTOR IZLOŽENOSTI**

BAZNIH STANICA

Telekom Srbija + Cetin

na lokaciji

Vodovodska 158, Beograd

Maksimalni faktor izloženosti = 0.0271

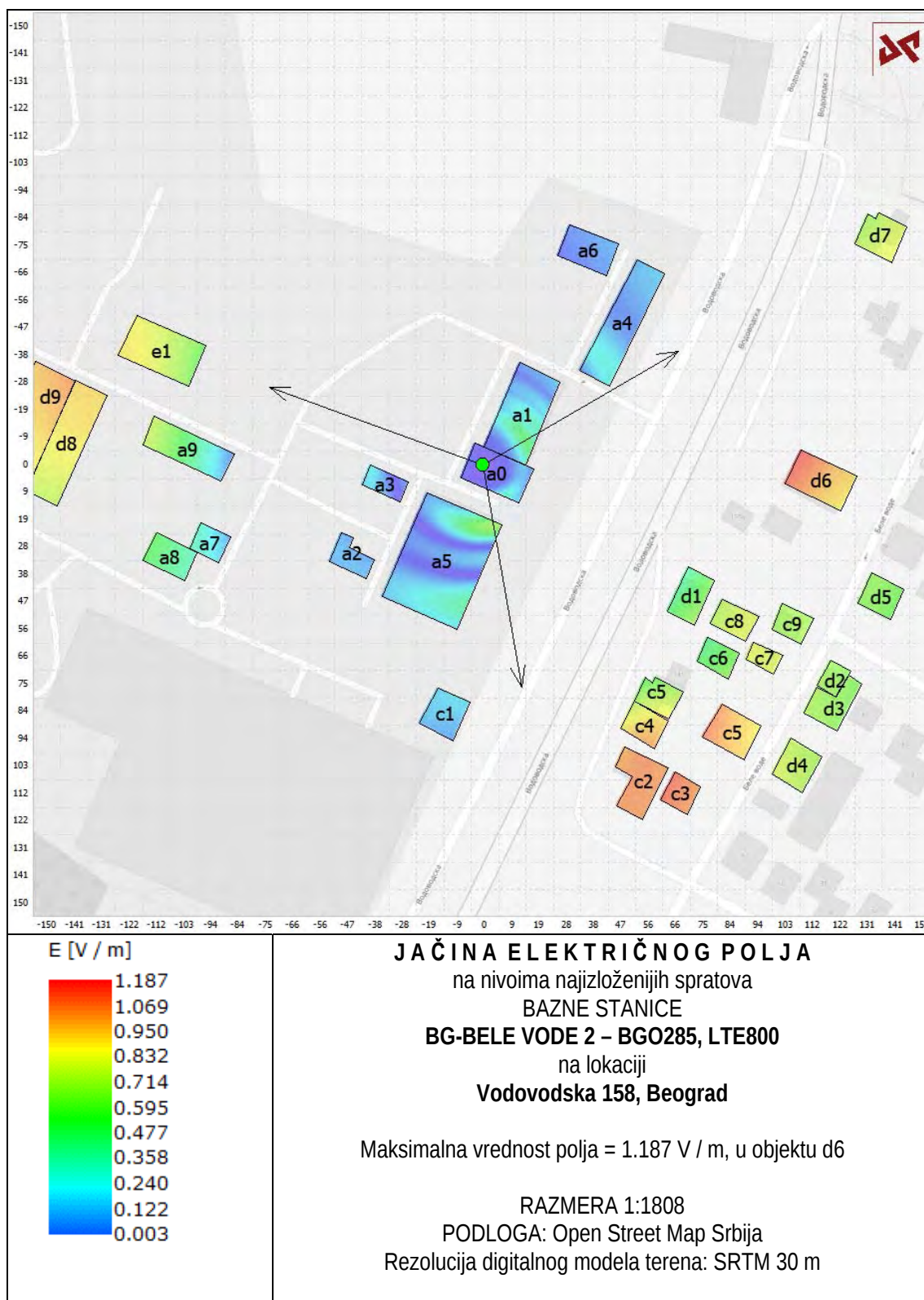
RAZMERA 1:1812

PODLOGA: Open Street Map Srbija

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m

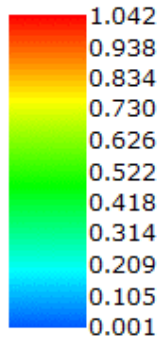


5.3.2 Rezultati proračuna na nivou najizloženijih spratova objekata u okruženju predmetne BS





E [V / m]

**JAČINA ELEKTRIČNOG POLJA**

na nivoima najizloženijih spratova

BAZNE STANICE

BG-BELE VODE 2 – BG285, GSM900

na lokaciji

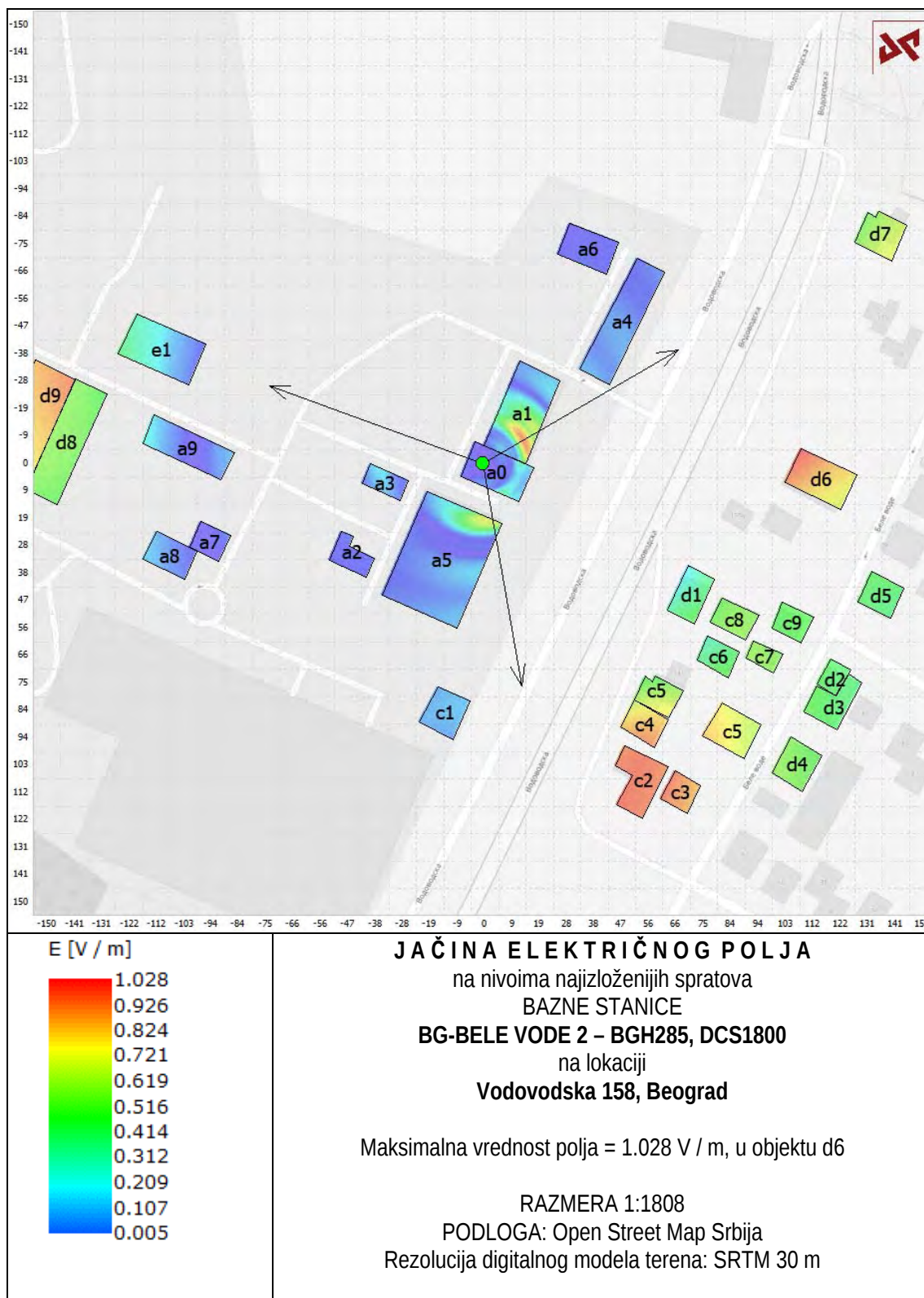
Vodovodska 158, Beograd

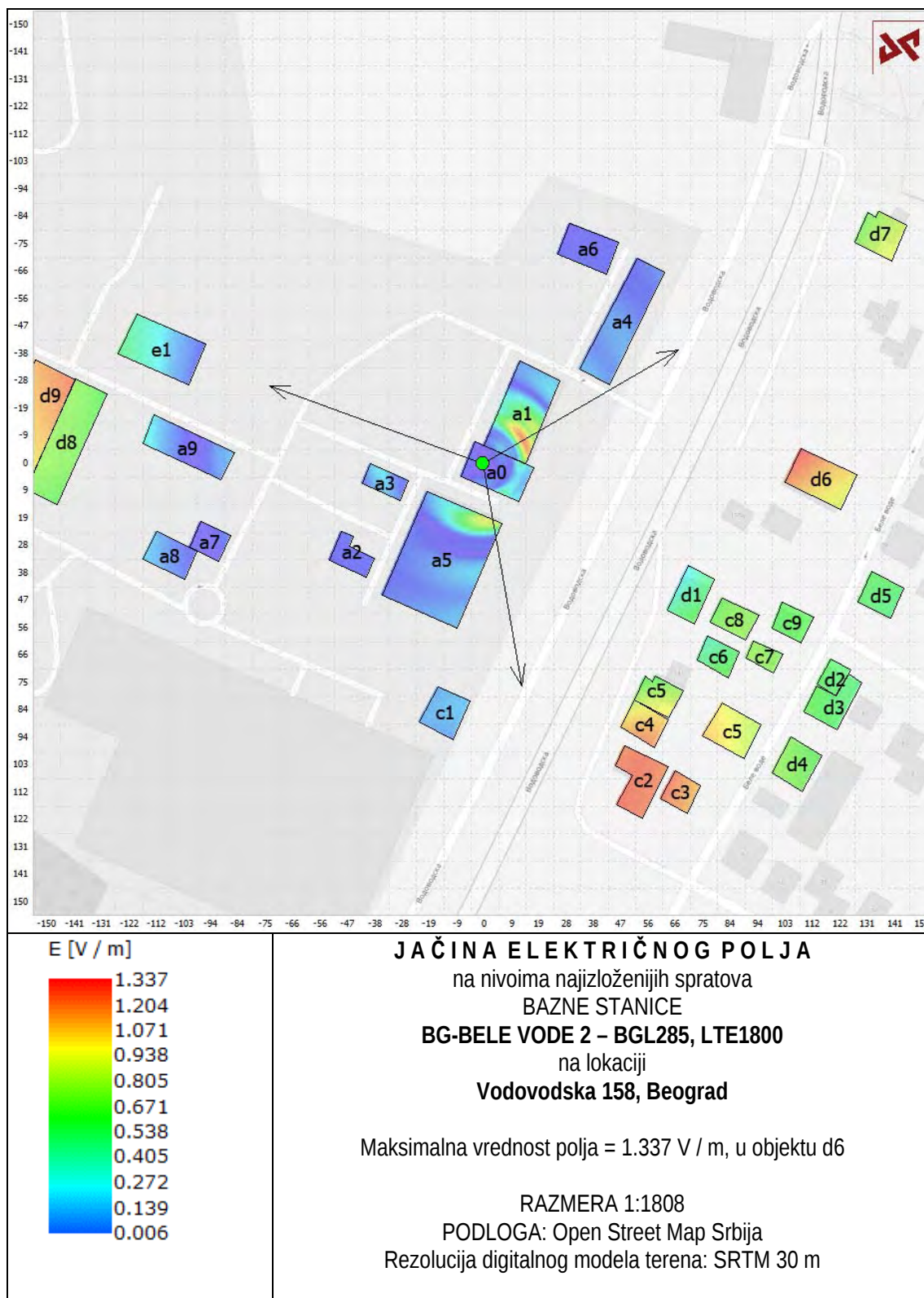
Maksimalna vrednost polja = 1.042 V / m, u objektu d6

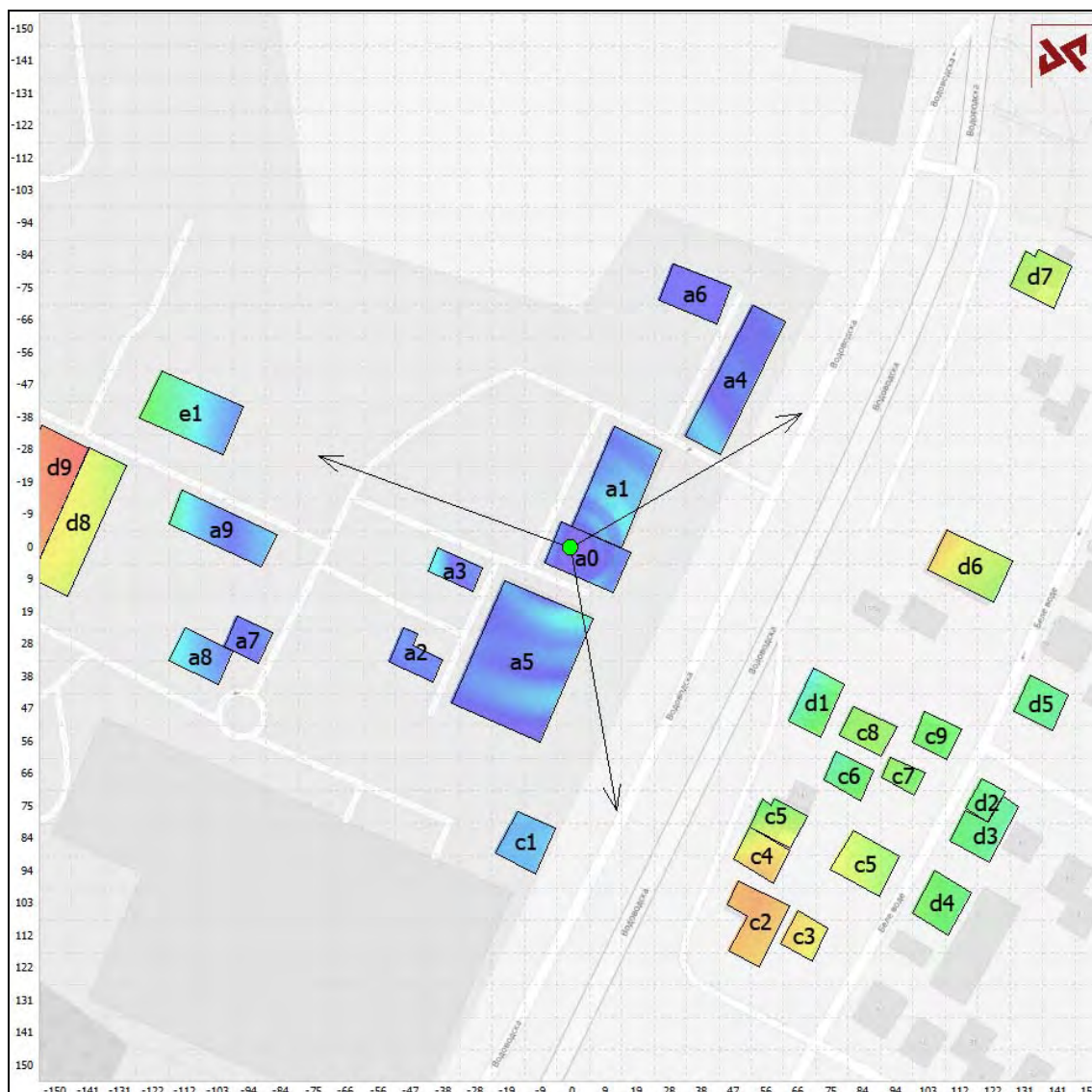
RAZMERA 1:1808

PODLOGA: Open Street Map Srbija

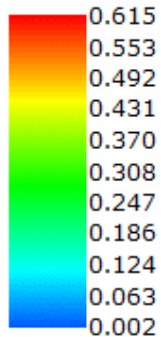
Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m







E [V / m]

**JAČINA ELEKTRIČNOG POLJA**

na nivoima najizloženijih spratova

BAZNE STANICE

BG-BELE VODE 2 – BGU285, UMTS2100

na lokaciji

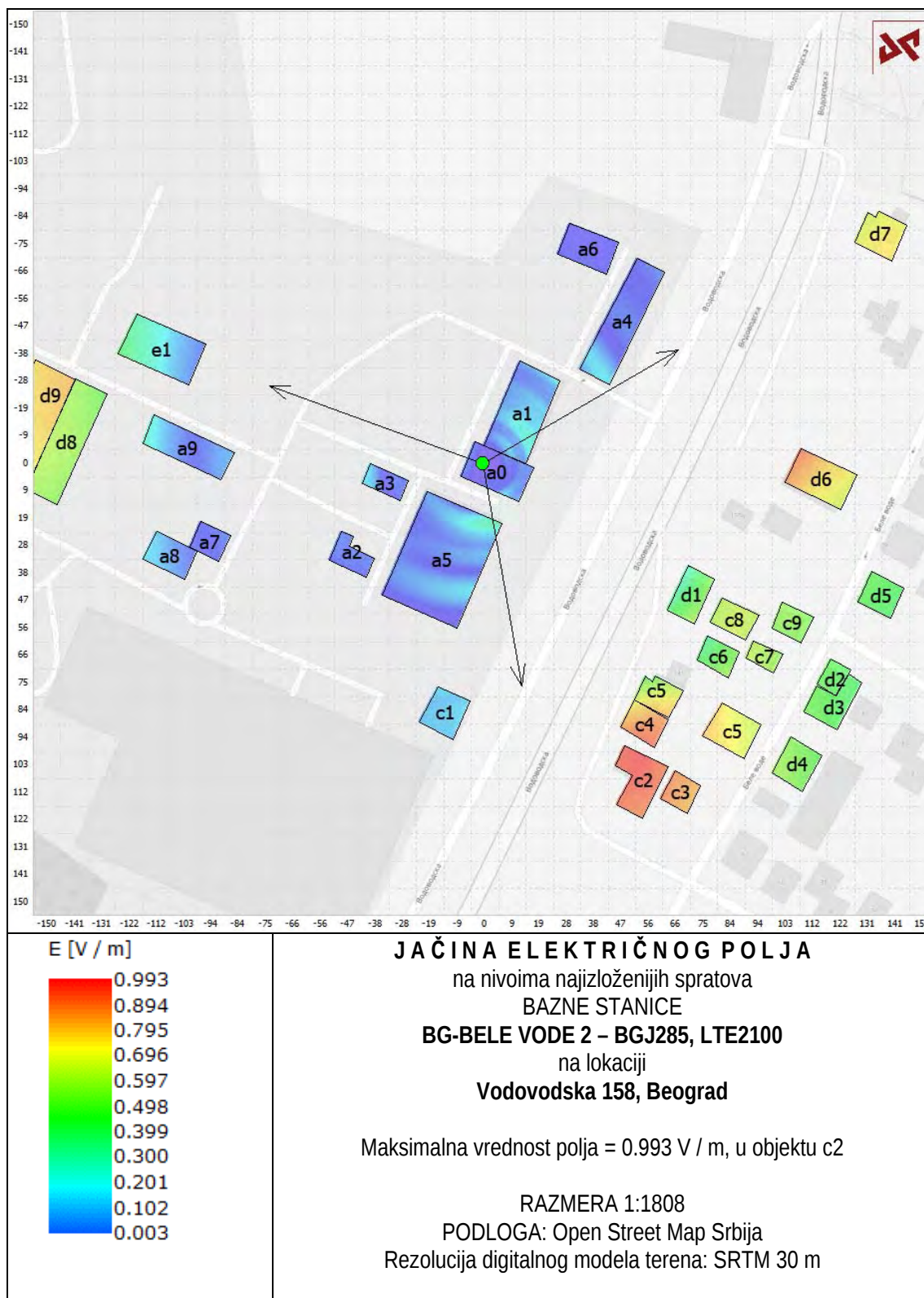
Vodovodska 158, Beograd

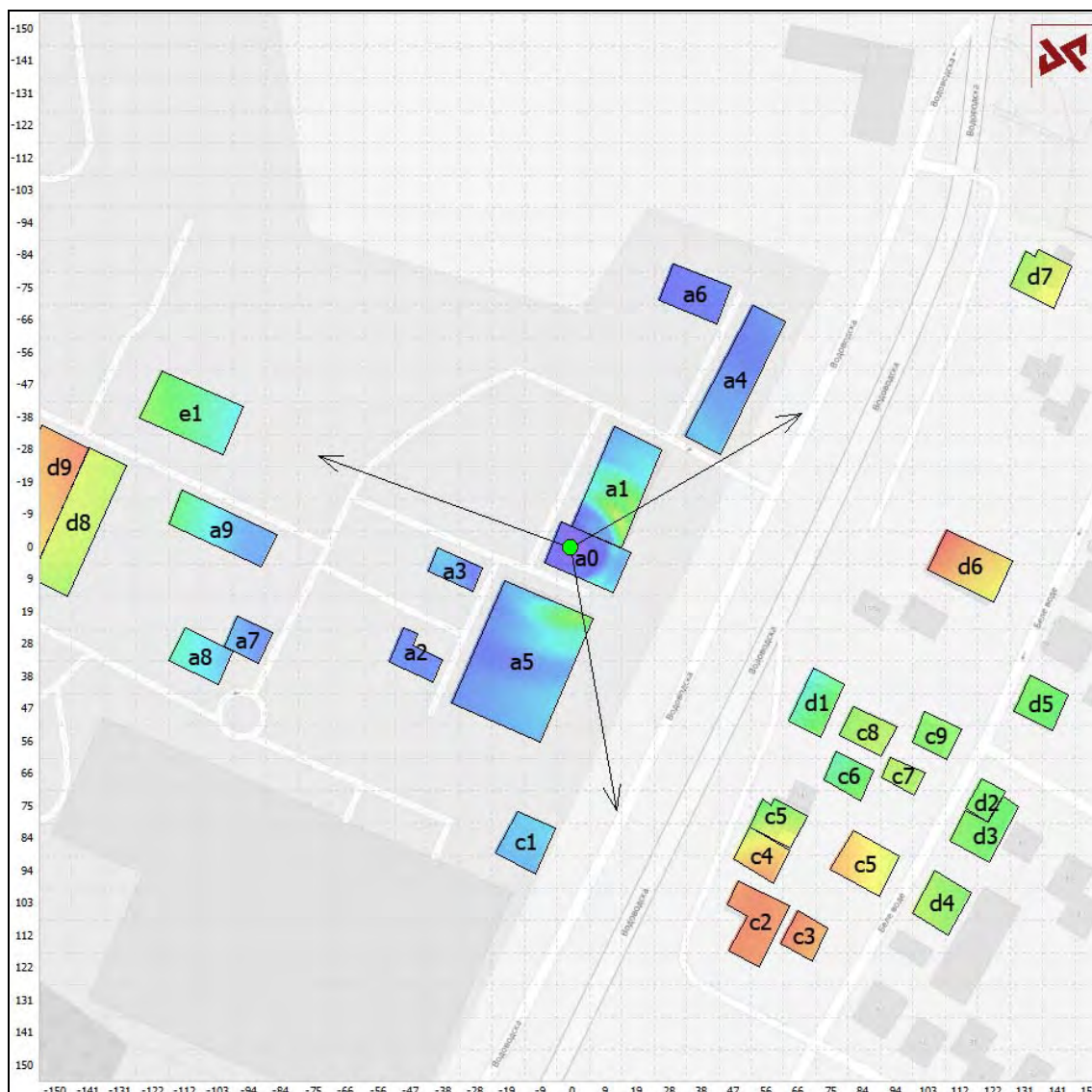
Maksimalna vrednost polja = 0.615 V / m, u objektu d9

RAZMERA 1:1808

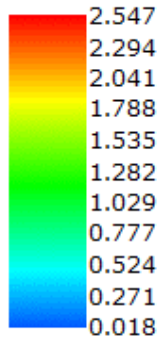
PODLOGA: Open Street Map Srbija

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m





E [V / m]

**JAČINA UKUPNOG ELEKTRIČNOG POLJA**

na nivoima najizloženijih spratova

BAZNE STANICE

BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285**LTE800 / GSM900 / DCS1800 / LTE1800 / UMTS2100 / LTE2100**

na lokaciji

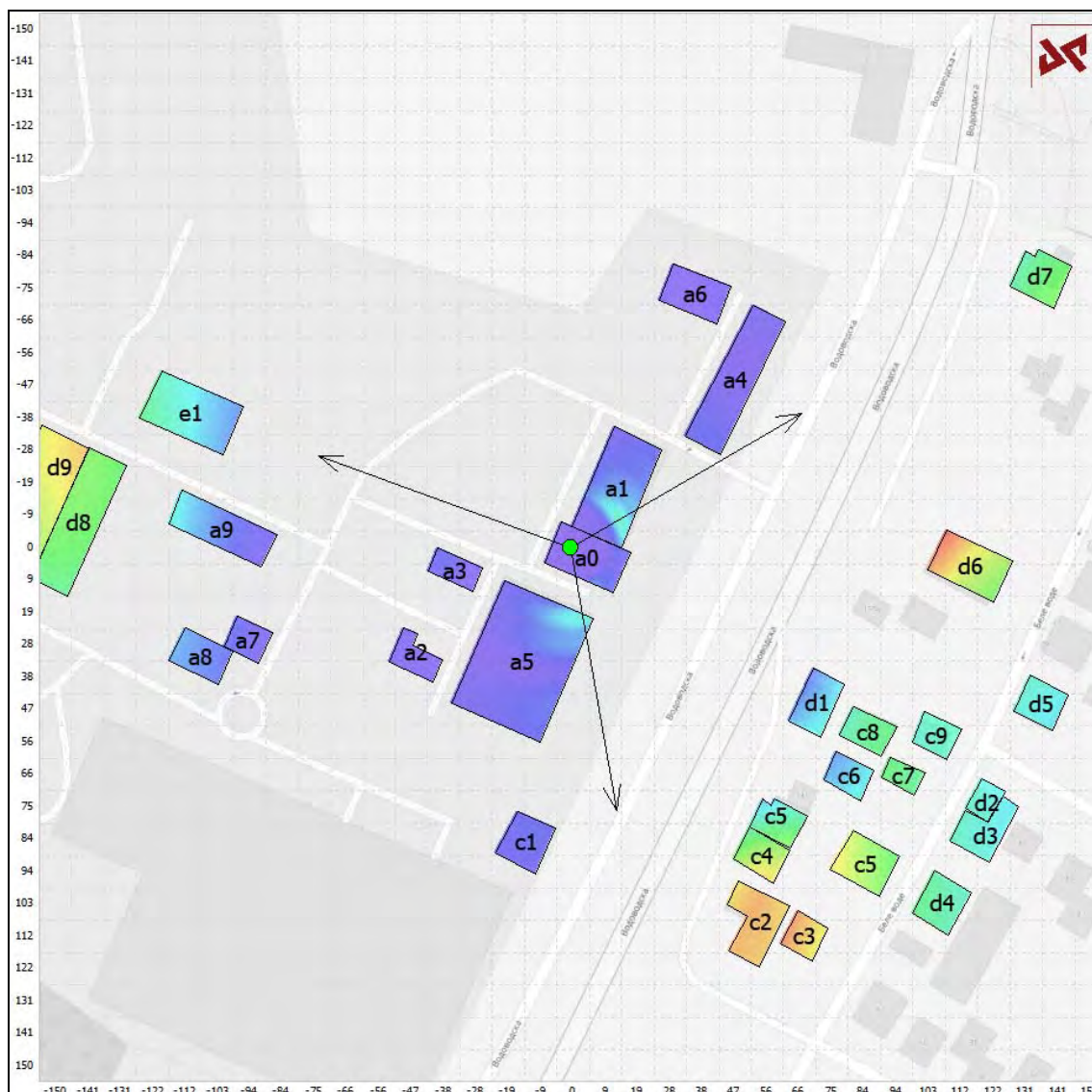
Vodovodska 158, Beograd

Maksimalna vrednost polja = 2.547 V / m, u objektu d6

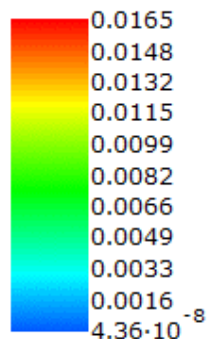
RAZMERA 1:1808

PODLOGA: Open Street Map Srbija

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m



Faktor izloženosti



FAKTOR IZLOŽENOSTI

na nivoima najizloženijih spratova

BAZNE STANICE

BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285

LTE800 / GSM900 / DCS1800 / LTE1800 / UMTS2100 / LTE2100

na lokaciji

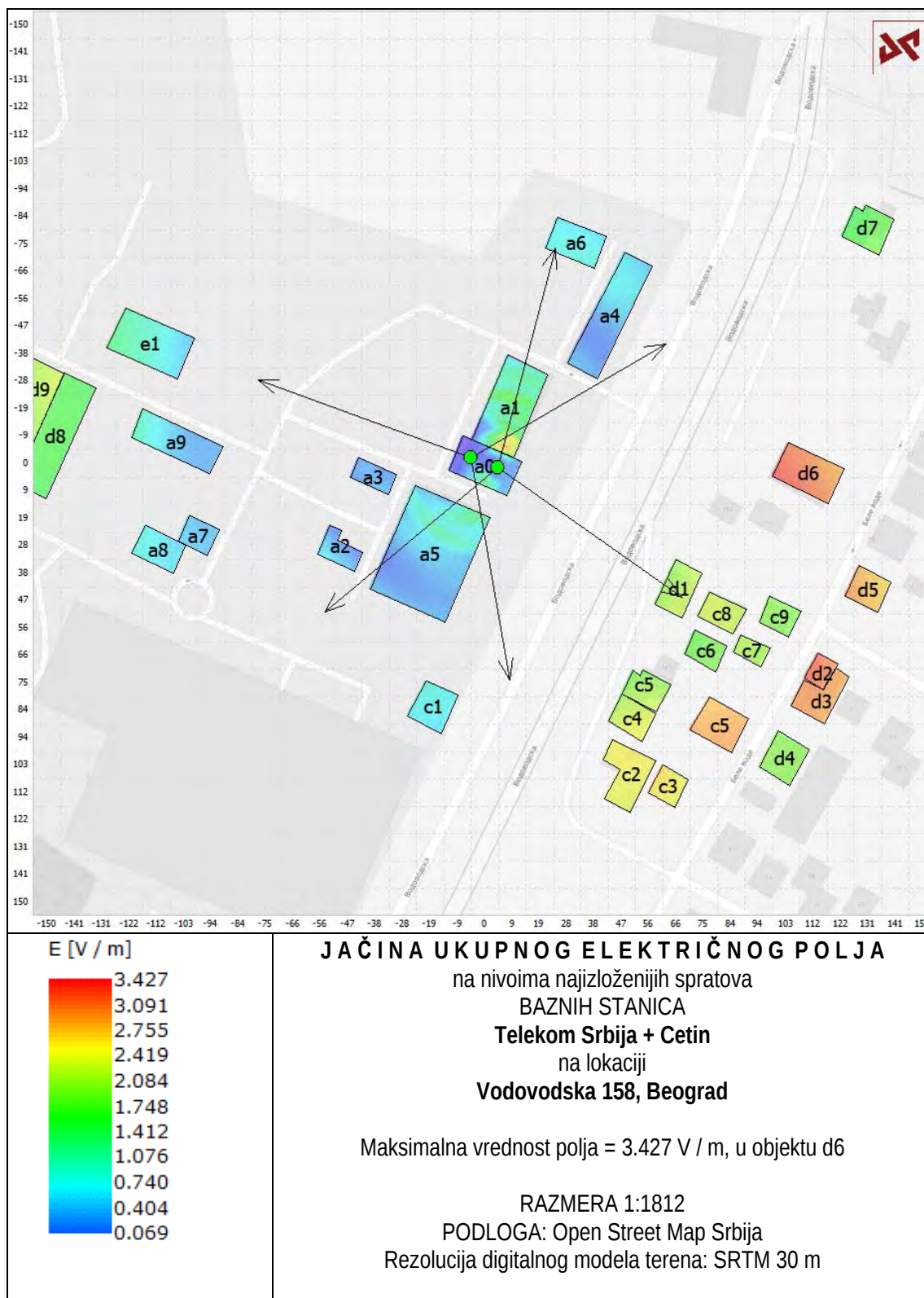
Vodovodska 158, Beograd

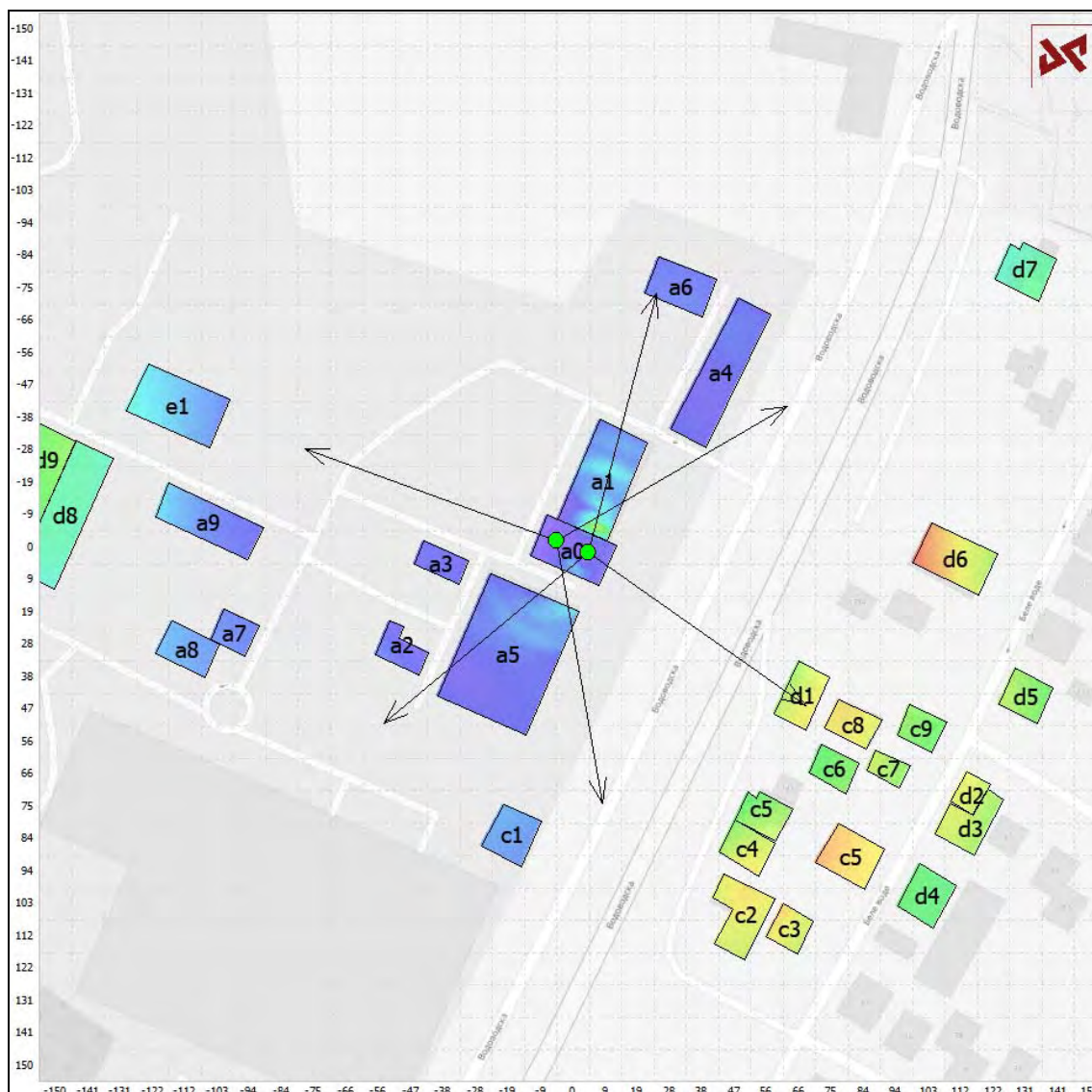
Maksimalni faktor izloženosti = 0.0165, u objektu d6

RAZMERA 1:1808

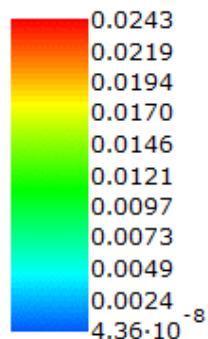
PODLOGA: Open Street Map Srbija

Rezolucija digitalnog modela terena: SRTM 30 m





Faktor izloženosti



FAKTOR IZLOŽENOSTI

na nivoima najizloženijih spratova

BAZNIH STANICA

Telekom Srbija + Cetin

na lokaciji

Vodovodska 158, Beograd

Maksimalni faktor izloženosti = 0.0243, u objektu d6

RAZMERA 1:1812

PODLOGA: Open Street Map Srbija

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 5.7 Proračun električnog polja koje potiče od BS BG-BELE VODE 2 – BGO285, **LTE800**, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata*

Objekat	Visina proračuna [m]	Slabljenje zida [dB]	E [V / m]	E / E _L [%]
a0	10.1	10	0.454	2.92
a1	7.0	3	0.601	3.87
a2	1.5	3	0.248	1.60
a3	1.5	3	0.354	2.28
a4	1.5	3	0.389	2.51
a5	1.5	3	0.757	4.88
a6	1.5	3	0.225	1.45
a7	1.5	3	0.474	3.05
a8	1.5	3	0.637	4.10
a9	1.5	3	0.841	5.42
e1	1.5	3	0.945	6.09
c1	1.5	3	0.316	2.03
c2	4.5	3	1.090	7.02
c3	7.5	3	1.156	7.45
c4	4.5	3	1.058	6.82
c5	4.5	3	0.932	6.01
c5	10.5	3	1.126	7.26
c6	4.5	3	0.749	4.83
c7	7.5	3	0.885	5.70
c8	7.5	3	0.877	5.65
c9	4.5	3	0.780	5.02
d1	7.5	3	0.761	4.90
d2	7.5	3	0.779	5.02
d3	7.5	3	0.806	5.19
d4	4.5	3	0.868	5.59
d5	4.5	3	0.750	4.83
d6	10.5	3	1.187	7.65
d7	4.5	3	0.895	5.77
d8	1.5	3	0.972	6.26
d9	6.2	3	1.081	6.97



*Tabela 5.8 Proračun električnog polja koje potiče od BS BG-BELE VODE 2 – BG285, **GSM900**, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata*

Objekat	Visina proračuna [m]	Slabljenje zida [dB]	E [V / m]	E / E _L [%]
a0	10.1	10	0.443	2.62
a1	7.0	3	0.860	5.09
a2	1.5	3	0.192	1.13
a3	1.5	3	0.190	1.12
a4	1.5	3	0.291	1.72
a5	1.5	3	0.886	5.24
a6	1.5	3	0.088	0.52
a7	1.5	3	0.288	1.71
a8	1.5	3	0.531	3.14
a9	1.5	3	0.669	3.96
e1	1.5	3	0.770	4.56
c1	5.0	3	0.307	1.81
c2	4.5	3	0.877	5.19
c3	7.5	3	0.986	5.83
c4	4.5	3	0.802	4.75
c5	4.5	3	0.652	3.86
c5	10.5	3	0.951	5.63
c6	4.5	3	0.505	2.99
c7	7.5	3	0.691	4.09
c8	7.5	3	0.681	4.03
c9	4.5	3	0.619	3.67
d1	7.5	3	0.471	2.79
d2	7.5	3	0.635	3.76
d3	7.5	3	0.659	3.90
d4	4.5	3	0.712	4.21
d5	4.5	3	0.640	3.79
d6	10.5	3	1.042	6.16
d7	4.5	3	0.756	4.47
d8	1.5	3	0.876	5.18
d9	6.2	3	1.019	6.03



Tabela 5.9 Proračun električnog polja koje potiče od BS BG-BELE VODE 2 – BGH285, DCS1800, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata

Objekat	Visina proračuna [m]	Slabljenje zida [dB]	E [V / m]	E / E _L [%]
a0	10.1	10	0.467	1.98
a1	7.0	3	0.949	4.03
a2	1.5	3	0.082	0.35
a3	1.5	3	0.291	1.24
a4	1.5	3	0.209	0.89
a5	1.5	3	0.775	3.29
a6	1.5	3	0.083	0.35
a7	1.5	3	0.110	0.47
a8	1.5	3	0.248	1.05
a9	1.5	3	0.344	1.46
e1	1.5	3	0.484	2.06
c1	1.5	3	0.234	0.99
c2	4.5	3	1.001	4.25
c3	7.5	3	0.989	4.20
c4	4.5	3	0.955	4.05
c5	4.5	3	0.818	3.47
c5	7.5	3	0.879	3.73
c6	4.5	3	0.587	2.49
c7	7.5	3	0.657	2.79
c8	7.5	3	0.643	2.73
c9	4.5	3	0.558	2.37
d1	7.5	3	0.569	2.42
d2	4.5	3	0.549	2.33
d3	4.5	3	0.578	2.45
d4	4.5	3	0.668	2.84
d5	4.5	3	0.550	2.33
d6	10.5	3	1.028	4.37
d7	4.5	3	0.757	3.21
d8	1.5	3	0.645	2.74
d9	10.9	3	0.972	4.13



*Tabela 5.10 Proračun električnog polja koje potiče od BS BG-BELE VODE 2 – BGL285, **LTE1800**, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata*

Objekat	Visina proračuna [m]	Slabljenje zida [dB]	E [V / m]	E / E _L [%]
a0	10.1	10	0.607	2.58
a1	7.0	3	1.233	5.23
a2	1.5	3	0.108	0.46
a3	1.5	3	0.383	1.63
a4	1.5	3	0.272	1.15
a5	1.5	3	1.007	4.27
a6	1.5	3	0.108	0.46
a7	1.5	3	0.145	0.61
a8	1.5	3	0.327	1.39
a9	1.5	3	0.453	1.92
e1	1.5	3	0.637	2.70
c1	1.5	3	0.305	1.29
c2	4.5	3	1.301	5.52
c3	7.5	3	1.286	5.46
c4	4.5	3	1.241	5.27
c5	4.5	3	1.064	4.51
c5	7.5	3	1.143	4.85
c6	4.5	3	0.763	3.24
c7	7.5	3	0.854	3.62
c8	7.5	3	0.836	3.55
c9	4.5	3	0.725	3.08
d1	7.5	3	0.740	3.14
d2	4.5	3	0.713	3.03
d3	4.5	3	0.751	3.19
d4	4.5	3	0.869	3.69
d5	4.5	3	0.714	3.03
d6	10.5	3	1.337	5.67
d7	4.5	3	0.984	4.18
d8	1.5	3	0.849	3.60
d9	10.9	3	1.278	5.43



Tabela 5.11 Proračun električnog polja koje potiče od BS BG-BELE VODE 2 – BGU285, UMTS2100, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata

Objekat	Visina proračuna [m]	Slabljenje zida [dB]	E [V / m]	E / E _L [%]
a0	10.1	10	0.134	0.55
a1	7.0	3	0.186	0.76
a2	1.5	3	0.081	0.33
a3	1.5	3	0.197	0.81
a4	1.5	3	0.155	0.63
a5	1.5	3	0.222	0.91
a6	1.5	3	0.042	0.17
a7	1.5	3	0.086	0.35
a8	1.5	3	0.203	0.83
a9	1.5	3	0.264	1.08
e1	1.5	3	0.354	1.45
c1	5.0	3	0.146	0.60
c2	4.5	3	0.546	2.24
c3	4.5	3	0.507	2.08
c4	4.5	3	0.528	2.17
c5	4.5	3	0.477	1.95
c5	7.5	3	0.467	1.91
c6	4.5	3	0.354	1.45
c7	7.5	3	0.383	1.57
c8	7.5	3	0.390	1.60
c9	4.5	3	0.346	1.42
d1	7.5	3	0.355	1.45
d2	1.5	3	0.303	1.24
d3	1.5	3	0.315	1.29
d4	1.5	3	0.360	1.48
d5	1.5	3	0.307	1.26
d6	7.5	3	0.516	2.11
d7	4.5	3	0.437	1.79
d8	1.5	3	0.484	1.98
d9	10.9	3	0.615	2.52



Tabela 5.12 Proračun električnog polja koje potiče od BS BG-BELE VODE 2 – BGJ285, **LTE2100**, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata

Objekat	Visina proračuna [m]	Slabljenje zida [dB]	E [V / m]	E / E _L [%]
a0	10.1	10	0.244	1.00
a1	7.0	3	0.339	1.39
a2	1.5	3	0.115	0.47
a3	1.5	3	0.274	1.12
a4	1.5	3	0.282	1.15
a5	1.5	3	0.403	1.65
a6	1.5	3	0.075	0.31
a7	1.5	3	0.121	0.49
a8	1.5	3	0.284	1.17
a9	1.5	3	0.369	1.51
e1	1.5	3	0.494	2.02
c1	5.0	3	0.264	1.08
c2	4.5	3	0.993	4.07
c3	4.5	3	0.922	3.78
c4	4.5	3	0.961	3.94
c5	4.5	3	0.867	3.55
c5	7.5	3	0.849	3.48
c6	4.5	3	0.645	2.64
c7	7.5	3	0.697	2.86
c8	7.5	3	0.709	2.91
c9	4.5	3	0.629	2.58
d1	7.5	3	0.645	2.64
d2	1.5	3	0.551	2.26
d3	1.5	3	0.573	2.35
d4	1.5	3	0.656	2.69
d5	1.5	3	0.558	2.29
d6	7.5	3	0.939	3.85
d7	4.5	3	0.795	3.26
d8	1.5	3	0.676	2.77
d9	10.9	3	0.859	3.52



Tabela 5.13 Proračun ukupnog električnog polja i izloženosti elektromagnetnom polju koje potiče od BS BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata

Objekat	Slabljenje zida [dB]	Ukupno električno polje		Izloženost	
		Visina proračuna [m]	E [V / m]	Visina proračuna [m]	Faktor izloženosti [0-1]
a0	10	10.1	0.918	10.1	0.0019
a1	3	7.0	1.700	7.0	0.0060
a2	3	1.5	0.329	1.5	0.0004
a3	3	1.5	0.612	1.5	0.0010
a4	3	1.5	0.598	1.5	0.0010
a5	3	1.5	1.527	1.5	0.0055
a6	3	1.5	0.290	1.5	0.0003
a7	3	1.5	0.578	1.5	0.0013
a8	3	1.5	0.979	1.5	0.0031
a9	3	1.5	1.298	1.5	0.0054
e1	3	1.5	1.580	1.5	0.0076
c1	3	5.0	0.643	1.5	0.0010
c2	3	4.5	2.416	4.5	0.0144
c3	3	7.5	2.457	7.5	0.0154
c4	3	4.5	2.326	4.5	0.0133
c5	3	4.5	2.019	4.5	0.0100
c5	3	10.5	2.278	10.5	0.0132
c6	3	4.5	1.511	4.5	0.0058
c7	3	7.5	1.740	7.5	0.0080
c8	3	7.5	1.716	7.5	0.0078
c9	3	4.5	1.522	4.5	0.0062
d1	3	7.5	1.488	7.5	0.0057
d2	3	7.5	1.488	4.5	0.0059
d3	3	7.5	1.552	4.5	0.0064
d4	3	4.5	1.738	4.5	0.0079
d5	3	4.5	1.480	4.5	0.0058
d6	3	10.5	2.547	10.5	0.0165
d7	3	4.5	1.933	4.5	0.0095
d8	3	1.5	1.849	1.5	0.0095
d9	3	10.9	2.429	10.9	0.0143



Tabela 5.14 Proračun ukupnog električnog polja i izloženosti elektromagnetnom polju koje potiče od svih BS na predmetnoj lokaciji, na nivoima najizloženijih spratova okolnih objekata

Objekat	Slabljenje zida [dB]	Ukupno električno polje		Izloženost	
		Visina proračuna [m]	E [V / m]	Visina proračuna [m]	Faktor izloženosti [0-1]
a0	10	10.1	1.682	10.1	0.0051
a1	3	7.0	2.971	7.0	0.0156
a2	3	1.5	1.092	1.5	0.0027
a3	3	1.5	0.748	1.5	0.0015
a4	3	1.5	1.097	1.5	0.0022
a5	3	1.5	1.606	1.5	0.0061
a6	3	1.5	1.155	1.5	0.0024
a7	3	1.5	0.909	1.5	0.0032
a8	3	1.5	1.195	1.5	0.0050
a9	3	1.5	1.388	1.5	0.0064
e1	3	1.5	1.617	1.5	0.0080
c1	3	5.0	1.260	5.0	0.0046
c2	3	4.5	2.687	4.5	0.0194
c3	3	7.5	2.761	7.5	0.0200
c4	3	4.5	2.637	4.5	0.0189
c5	3	4.5	2.456	4.5	0.0172
c5	3	10.5	3.060	10.5	0.0219
c6	3	4.5	2.157	4.5	0.0145
c7	3	7.5	2.366	7.5	0.0172
c8	3	7.5	2.477	7.5	0.0195
c9	3	4.5	2.165	4.5	0.0148
d1	3	7.5	2.446	7.5	0.0189
d2	3	13.5	3.377	13.5	0.0187
d3	3	10.5	3.132	10.5	0.0180
d4	3	4.5	2.170	4.5	0.0127
d5	3	10.5	3.094	10.5	0.0169
d6	3	13.5	3.427	13.5	0.0243
d7	3	4.5	2.055	4.5	0.0112
d8	3	1.5	1.902	1.5	0.0102
d9	3	10.9	2.474	10.9	0.0150



6 ZAKLJUČAK



Na osnovu projektnog zadatka i dobijenih dodatnih informacija od mobilnog operatora Telekom Srbija, sprovedena je analiza uticaja na životnu sredinu bazne stanice BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285.

Polazeći od tehničkih i radio parametara bazne radio stanice BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285, izvršen je proračun jačine električnog polja u zoni oko predmetne lokacije. Rezultati proračuna, u slučaju rada baznih stanica operatora Telekom Srbija i Cetin maksimalnom snagom, dati su u nastavku.

1. Rezultati proračuna u široj okolini predmetne bazne stanice na nivou tla (300m x 300m):

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

Tabela 6.1 Maksimalne vrednosti električnog polja na tlu u zoni 300m 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
Telekom Srbija	LTE800	1.375	15.6	8.81 %
	GSM900	1.258	16.9	7.44 %
	DCS1800	1.238	23.6	5.25 %
	LTE1800	1.610	23.6	6.82 %
	UMTS2100	0.688	24.4	2.82 %
	LTE2100	1.190	24.4	4.88 %
Ukupno električno polje BS				
Telekom Srbija		2.966		
Telekom Srbija + Cetin		3.319		
MAX Faktor Izloženosti od BS				
Telekom Srbija			0.0216 < 1	
UKUPNI FAKTOR IZLOŽENOSTI (Telekom Srbija + Cetin)			0.0271 < 1	

Na osnovu rezultata proračuna u okolini postojeće bazne stanice BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285, može se zaključiti da je jačina električnog polja koje potiče od postojeće predmetne bazne stanice operatora Telekom Srbija na mestima na tlu na kojima se može naći čovek, **ispod referentnih graničnih 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 DCS/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 jačine električnog polja na visinama najizloženijih spratova unutar definisanih objekata u okolini lokacije date su u tabelama 5.7 – 5.14. U narednoj tabeli su, po tehnologijama, prikazani objekti, odnosno njihovi spratovi, na kojima je proračunato maksimalno električno polje i najveća izloženost elektromagnetnom polju.

Tabela 6.2 Maksimalne vrednosti električnog polja na najizloženijim spratovima objekata

BS / tehnologija		Oznaka objekta	Sprat	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
Telekom Srbija	LTE800	d6	3	10.5	1.187	15.6	7.61 %
	GSM900	d6	3	10.5	1.042	16.9	6.17 %
	DCS1800	d6	3	10.5	1.028	23.6	4.36 %
	LTE1800	d6	3	10.5	1.337	23.6	5.67 %
	UMTS2100	d9	2	10.9	0.615	24.4	2.52 %
	LTE2100	c2	1	4.5	0.993	24.4	4.07 %
Ukupno električno polje BS							
Telekom Srbija		d6	3	10.5	2.547		
Telekom Srbija + Cetin		d6	3	10.5	3.427		
MAX Faktor izloženosti od BS							
Telekom Srbija		d6	3	10.5	0.0165 < 1		
UKUPNI FAKTOR IZLOŽENOSTI (Telekom Srbija + Cetin)		d6	3	10.5	0.0243 < 1		

Iz Tabele 6.2 se mogu videti najizloženiji objekti, odnosno objekti za koji je izračunato najveće elektromagnetno polje po tehnologijama predmetne BS operatora Telekom Srbija.

Na osnovu rezultata proračuna na najizloženijim spratovima objekata u okolini predmetne lokacije može se zaključiti da će jačina električnog polja koje potiče od predmetne bazne stanice operatora Telekom Srbija, na najizloženijim spratovima analiziranih objekata, biti **ispod referentnih graničnih 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 DCS/LTE1800 i 24.4 V/m za UMTS/LTE2100 sistem).

3. Rezultati proračuna u zoni mikrolokacije radio-bazne stanice

Detaljni proračun u zoni mikrolokacije bazne stanice, tj. prostora u neposrednoj okolini radio-opreme, nije urađen. Kabineti bazne stanice nalaze se na krovu objekta, 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 izmerene i ekstrapolirane vrednosti), kao i proračunato maksimalno opterećenje od postojeće bazne stanice BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285, u narednoj tabeli je dat uporedni prikaz gore pomenutih vrednosti.

Tabela 6.3 Uporedni prikaz izmerenih/ekstrapoliranih i proračunatih vrednosti elektromagnetnog polja koje potiče od BS BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285

Tehnologija / frekvencijski opseg	Maksimalne proračunate jačine električnog polja na nivou tla (V/m)	Maksimalne proračunate jačine električnog polja po spratovima objekata (V/m)	Maksimalne ekstrapolirane jačine električnog polja (V/m)	Referentne centralne granične vrednosti E_L (V/m)
LTE800	1.375	1.187	4.13 ± 2.106	15.6
GSM900	1.258	1.042	1.812 ± 0.888	16.9
DCS1800	1.238	1.028	2.541 ± 1.118	23.6
LTE1800	1.610	1.337	3.381 ± 1.488	23.6
UMTS2100	0.688	0.615	1.551 ± 0.682	24.4
LTE2100	1.190	0.993	3.014 ± 1.326	24.4

Na osnovu rezultata proračuna ukupne jačine električnog polja i vrednosti izmerene i ekstrapolirane jačine električnog polja u lokalnoj zoni bazne stanice (Tabele 6.1 – 6.3), može se zaključiti da jačina električnog polja koje generiše postojeći izvor nejonizujućeg zračenja (BS BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285 operatora Telekom Srbija), na nivou tla i na nivou najizloženijih spratova okolnih objekata, **ne prelazi 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, **manji od 1**, te se bazna stanica BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285 operatora Telekom Srbija može koristiti na navedenoj lokaciji.

Na osnovu izvedenog proračuna, Izveštaja o izvršenim merenjima nivoa elektromagnetnog polja u okolini izvora i „Pravilnika o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja“, posmatrana bazna stanica BG-BELE VODE 2 – BG285/BGH285/BGU285/BGL285/BGO285/BGJ285 može biti okarakterisana kao izvor od posebnog interesa.

Beograd, februar 2023. godine

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Milan Mitrović, dipl.inž.el.



7 MERE ZAŠTITE



7.1 UVOD

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 zakonskom regulativom;
- Mere tokom izvođenja građevinskih radova;
- Mere u toku redovnog rada;
- Mere u slučaju udesa;
- Mere po prestanku rada bazne stanice.

7.2 MERE PREDVIĐENE ZAKONSKOM REGULATIVOM

Prilikom izgradnje lokacije, mora se voditi računa o primeni zakonskih normativa. U nastavku su navedene mere i pravila zaštite na radu, a koji se odnose na:

- zaštitu od mehaničkih opasnosti;
- opasnost od udara električne struje;
- zaštitu od opasnosti kod servisiranja – održavanja;
- zaštitu od požara.

7.2.1 ZAŠTITA OD MEHANIČKIH OPASNOSTI

U opisu montaže opreme se daju sva potrebna rešenja za postavljenje i učvršćivanje stalaka i nosača opreme, tako da ne postoji nikakva mogućnost rušenja i povređivanja osoblja koje se kreće i radi u normalnim uslovima.

Svi spojni vodovi su izvedeni u posebnim kanalima, tipskim aluminijumskim žljebovima, rešetkama tako da nema nikakvih opasnosti od propadanja, pucanja vodova i ostalih mehaničkih oštećenja.

U prostoriji se ostavlja dovoljno prostora između uređaja, da se osoblje zaduženo za održavanje može nesmetano kretati bez opasnosti od bilo kakvih povreda ili oštećenja uređaja. Razmak između redova u kojima su montirani uređaji je dovoljan da se u slučaju kvarova može nesmetano prolaziti.

7.2.2 OPASNOST OD UDARA ELEKTRIČNE STRUJE

Tehničko rešenje za elektroinstalacije kao i primena zaštitnih mera moraju biti obezbeđeni Glavnim projektom električnih instalacija 230/400VAC.

Svi stalci opreme međusobno su povezani i preko zajedničke sabirnice spojeni na zaštitno uzemljenje. Takođe su pozitivni pol akumulatorske baterije i pozitivni pol ispravljača spojeni preko sabirnice na zaštitno uzemljenje.

7.2.2.1 Izvođenje instalacije za napajanje

Sve instalacije za napajanje iz elektro-distributivne mreže u objektima predviđenim za montažu uređaja treba da odgovaraju propisanim merama zaštite, tako da se ovi objekti mogu smatrati u tom pogledu sigurnim.



7.2.2.2 Zaštita od previsokog napona dodira

Zaštita od previsokog napona dodira rešava se u okviru propisno rešene instalacije u prostorijama ili kontejnerima u kojima se instaliraju uređaji. Rešenje se sastoji u pravilno odabranim i pravilno postavljenim osiguračima strujnih kola i pravilno dimenzionisanim poprečnim preseccima provodnika.

7.2.2.3 Zaštita od slučajnog dodira delova pod naponom

Ova zaštita treba da bude izvedena u okviru same instalacije i u okviru uređaja projektovanog sistema. Zaštita u okviru instalacije izvodi se tako što se u prostorijama i kontejnerima gde će biti instalirani uređaji neizolovani delovi električne instalacije, koji mogu doći pod napon, smeštaju u propisane razvodne ormane i priključne kutije, tako da u normalnim uslovima rada neće biti dostupni. Sve instalacije mrežnog napona, koje će se koristiti za projektovani sistem, biće izvedene sa trožilnim ili petožilnim kablovima. Boja izolacije faznih, nultog i zaštitnog voda u izvedenoj instalaciji odgovaraće propisima standarda SRPS N. CO.010/70.

Ukoliko se pri instalaciji uređaja za zaštitne vodove uzemljenja koriste kablovi sa drugom bojom izolacije od propisane (žuto-zelena), zaštitni kablovi se moraju žuto-zelenim izolacionim trakama označiti u blizini njihove veze na predviđenim regletama za uzemljenje uređaja.

Zaštita u okviru uređaja projektovanog sistema 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.

7.2.2.4 Zaštita od statičkog elektriciteta

Ova zaštita se izvodi tako što se sve metalne mase uređaja i opreme, a posebno antena, antenskih nosača i antenskih kablova, koji mogu doći pod uticaj statičkog elektriciteta, povezuju na pravilno izvedeno gromobransko uzemljenje objekta.

7.2.3 ZAŠTITA OD POŽARA

Za zaštitu od požara uređaja treba koristiti isključivo CO₂ i njemu slična sredstva. Kod zaštite aku-baterija treba predvideti gašenje suvim prahom.

Većina materijala koji se primenjuju u telekomunikacionim uređajima spada u slabogorive ili samogasive materijale. Ukoliko se dogodi da iz bilo kojeg razloga dođe do pojačanog i dugotrajnog zagrevanja ili eventualne pojave otvorenog plamena, gotovo svi materijali ili gore ili dolazi do izlučivanja gasova i/ili opasnih produkata.

Zaštita od požara na svim lokacijama instalacije RR uređaja ostvariće se na dva načina:

- 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 predupređiće se opasnosti od izbijanja požara;
- u prostoru gde se instalira oprema biće postavljeni detektori (dimni) 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.

Radi efikasne zaštite od požara, naročito je potrebno predvideti:



- automatske protivpožarne aparate punjene halonom, za gašenje početnog požara, tamo gde to okolnosti dozvoljavaju, a posebno u uslovima kada su telekomunikaciona postrojenja smeštena u prostorije bez stalnog nadzora;
- ručne vatrogasne aparate;
- hidrant za snabdevanje vodom (smešten van prostorije sa telekomunikacionim uređajima).

Ukoliko prostorija nije opremljena automatskim protivpožarnim aparatom punjenim halonom, za gašenje početnog požara treba prevashodno koristiti ručne vatrogasne aparate sa ugljen-dioksidom ili suvim prahom.

7.2.3.1 Automatski protivpožarni aparati punjeni halonom

Ova vrsta zaštite se, kao najefikasnija, primenjuje u uslovima u kojima ne postoji stalni nadzor prostorija i/ili uređaja. Halon je gas koji skoro trenutno vezuje kiseonik u prostoriji, čime dolazi do trenutnog gašenja požara.

Uređaj se sastoji od tela aparata punjenog gasom, aktivatora i brizgaljke (po potrebi). U uslovima manjih prostorija bez posade, tipično se upotrebljavaju punjenja od 6, 9 i 12 kg. Aktivator je realizovan na bazi termo–prekidača, sa mogućnošću podešavanja temperature aktiviranja aparata. Brizgaljka se može usmeravati i opciono se postavlja tako da bude usmerena ka zoni u kojoj je najveća verovatnoća izbijanja požara. Telo aparata se postavlja iznad uređaja, obično na visini od oko 2m do 3m od poda prostorije. Temperatura aktiviranja se tipično podešava na oko 70°C.

Nakon aktiviranja ovog aparata dolazi do trenutnog vezivanja kiseonika u prostoriji čime se gasi i požar, ali se žarište požara ne hladi. Iz tog razloga preporučuje se istovremeno:

- postavljanje dva aparata pri čemu se temperatura aktiviranja prvog podešava na nešto manju vrednost od temperature aktiviranja drugog; drugi aparat služi da ponovi gašenje u slučaju neočekivanog naglog prodora svežeg kiseonika u prostoriju;
- postavljanje aparata sa ugljen-dioksidom (eventualno S–aparata sa suvim prahom), kako bi se omogućilo potpuno hlađenje žarišta nakon dolaska ekipe za intervencije.

Imajući u vidu činjenicu da halonski aparati nakon aktiviranja onemogućavaju normalno disanje u prostoriji, zakonska je obaveza korisnika ovih aparata da sprovedu redovnu (šestomesečnu) obuku sa proverom osoblja koje radi na održavanju prostorija i postrojenja. Takođe je obaveza korisnika ovih aparata da obavljaju redovno servisiranje svojih protivpožarnih instalacija.

7.2.3.2 Protivpožarni aparati punjeni ugljen-dioksidom

Ugljen-dioksid je gas koji, nakon što se komprimuje radi punjenja u čelične boce protivpožarnih aparata, menja agregatno stanje i iz gasovitog prelazi u tečno stanje. Gašenje požara vrši se na principu ugušivanja i delimičnog rashlađivanja, jer nakon aktiviranja aparata gas ističe, menja agregatno stanje (prelazi opet u gasovito), čime se stvara vrlo niska temperatura.

Prvenstveno se primenjuje za ručno gašenje požara na elektro-instalacijama i skupocenim postrojenjima, jer ne daje negativne prateće efekte.

U prostorijama pod stalnim nadzorom preporučuje se postavljanje aparata za ručno gašenje punjenih ugljen-dioksidom. Ne preporučuje se korišćenje S–aparata zbog neželjenog pratećeg taloga koji se javlja prilikom aktiviranja, a što često dovodi do prljanja ili oštećenja telekomunikacionih uređaja i opreme i prekida njihovog normalnog funkcionisanja.



7.2.3.3 Protivpožarni aparati punjeni suvim prahom (S-aparati)

Suvi prah gasi na principu ugušivanja požara. Oblak finog praha prekriva upaljenu površinu i sprečava dotok kiseonika, čime se požar gasi. Ovde takođe nema efekta hlađenja žarišta, pa je nakon gašenja potrebno voditi računa da ne dođe do ponovnog izbijanja požara.

Prvenstveno se koristi za gašenje početnih požara nastalih dejstvom spoljašnjeg izvora ili električne struje i to isključivo u prostorijama sa stalnim nadzorom, bez skupocenih i osetljivih uređaja.

7.2.4 ZAŠTITA PRI RADU NA VISINI

Pri montaži antena na antenskim stubovima, bilo da su oni postavljeni na zemlji, krovovima, terasama objekata ili na antenskim nosačima postavljenim na krovnim konstrukcijama ili bočnim terasama zgrada, postoji povećan rizik od povređivanja radnika i drugih lica. Zato je neophodno preduzeti odgovarajuće zaštitne mere predviđene odredbama Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu.

Osnovne zaštitne mere pri radu na visini su:

- za rad na montaži antena raspoređuju se radnici koji su osposobljeni za rad na visinama i za koje je prethodnim i periodičnim lekarskim pregledima utvrđena zdravstvena sposobnost za bezbedan rad na visini;
- 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;
- radnici koji vrše montažu antena se opremaju odgovarajućim zaštitnim sredstvima za ličnu sigurnost – odgovarajuća užad i veznici, zaštitni pojasevi, odgovarajuća odeća, obuća i sl.

7.2.5 ELEKTROMAGNETNA KOMPATIBILNOST (EMC)

Svaka elektromagnetna pojava koja može da pogorša rad uređaja (opreme ili sistema) ili nepovoljno utiče na živu i neživu materiju, naziva se elektromagnetna smetnja. Okolina u kojoj funkcioniše neki uređaj je elektromagnetna i ona predstavlja sve elektromagnetne pojave koje postoje na jednom mestu. Elektromagnetna smetnja može da bude elektromagnetni šum, neželjeni signal ili promena u samoj sredini prostiranja. Elektromagnetna energija koja se ovom prilikom stvara kao neželjeni signal, emituje se iz izvora provođenjem i zračenjem istovremeno. Sposobnost uređaja (opreme ili sistema) da funkcionišu na zadovoljavajući način u svojoj elektromagnetnoj okolini, a da pri tom sami ne stvaraju nedopustive elektromagnetne smetnje bilo čemu što se nalazi u toj okolini, naziva se elektromagnetna kompatibilnost. Otpornost uređaja da ispravno funkcioniše pod dejstvom elektromagnetnih smetnji naziva se imunitet. Termin *uređaj* obuhvata i opremu i instalacione delove koji sadrže električne i/ili elektronske komponente.

Da bi bio elektromagnetno kompatibilan, uređaj mora biti konstruisan tako da:

- elektromagnetna smetnja koju stvara ne prelazi nivo koji onemogućava telekomunikacionoj opremi i drugim uređajima pravilan rad;
- poseduje zadovoljavajući nivo unutrašnjeg imuniteta na elektromagnetne smetnje.

Predmetni radio-relejni uređaji ispunjavaju zahteve za elektromagnetskom kompatibilnošću u skladu sa standardima EN 301 489-01 i EN 301 489-04.



7.3 OSTALE MERE ZAŠTITE

Ukoliko se za zagrevanje prostorija sa telekomunikacionim postrojenjima koriste tečna goriva, mora se obezbediti propisan prostor i ambalaža za skladištenje i uzimanje takvih goriva. Takođe se mora obezbediti nadzor i održavanje takvog prostora odnosno ambalaže. Ukoliko se prostorije sa telekomunikacionim postrojenjima zagrevaju električnom energijom, treba voditi računa da to ne prouzrokuje preopterećenje elektroinstalacija u prostoriji.

7.3.1 Opasnosti od dejstva lasera

Iako se u telekomunikacijama koriste laseri male snage koji ne mogu izazvati opekotine i razaranje tkiva oni mogu pod određenim okolnostima izazvati oštećenje vida. I uz sprovedene sigurnosne mere na uređajima (isključivanje pri prekidu vlakna, nepristupačnost direktnog pristupa izvoru svetlosti) ipak može doći do oštećenja vida, pa se izričito zabranjuje direktno gledanje u optičke konektore i optičke niti kao i priključne optičke kablove prilikom optičkih proračuna.

7.3.2 Postupak uklanjanja otpadnog materijala

Ukoliko električna oprema podleže direktivi EU 2002/96/EC WEEE koja se odnosi na uklanjanje hazardnih materija i električnog otpada, potrebno je postupiti po odgovarajućim zakonskim merama. U slučaju kvara ili isteka roka opreme potrebno je angažovati ovlašćenu kompaniju koja se bavi popravkom opreme ili uklanjanjem ove vrste otpada. Ni pod kojim uslovima nije dozvoljeno da se električni otpad i hazardne materije odlažu na javne deponije!

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

7.5 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.

7.6 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 će 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 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.



7.7 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 Opštine, što 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 električnih i elektronskih proizvoda („Službeni glasnik RS“ br. 99/2010). Istrošene, zamenjene i pokvarene antene i kabineti bazne stanice vraćaju se distributeru, odnosno proizvođaču opreme.

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Milan Mitrović, dipl.inž.el





8 ZAKONSKA REGULATIVA



8.1 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. 36/09),
- 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 (Sl.glasnik RS 104/09);
- Pravilnik koji moraju da ispunjavaju pravna lica koja vrše poslove ispitivanja nivoa zračenja izvora nejonizujućih zračenja od posebnog interesa (Sl.glasnik RS 104/09).
- Plan namene radio-frekvencijskih opsega („Službeni glasnik RS“, br. 99/12),
- Ostali relevantni propisi.



8.2 MEĐUNARODNI PROPISI I LITERATURA

- ICNIRP Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100kHz to 300GHz), 2020., [www.ICNIRP.org](http://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,
- Tehničko rešenje Rev. 1, „BG-BG-Bele Vode 2 LTE 2100“ – BGJ285, Kodar Energomontaža, Beograd, februar 2022.



9 PRILOZI

From: Jelena Defrančeski <jelenade@telekom.rs>
Sent: 7. октобар 2022. 14:16
To: laboratorija@astel.rs; Marko Vasiljević
Cc: RAN.PripremaInvesticija
Subject: Potrebna izrada SOOŽS za lokaciju BG285 BGH285 BGU285 BGL285 BGO285 BGJ285 BG285 BG-Bele Vode 2

Poštovani,

Potrebna je izrada Stručne ocene opterećenja ŽS za lokaciju:

BG285	BG-Bele Vode 2
BGH285	BG-Bele Vode 2 1800
BGU285	BG-Bele Vode 2 UMTS
BGL285	BG-Bele Vode 2 LTE1800
BGO285	BG-Bele Vode 2 LTE800
BGJ285	BG-Bele Vode 2 LTE2100

Kod lokacije	Naziv lokacije	Konfiguracija TRX	Izlazna snaga (dBm)	Azimut sektor 1	Azimut sektor 2	Azimut sektor 3	Električni down-tilt sektor 1	Električni down-tilt sektor 2	Električni down-tilt sektor 3	Mehanički down-tilt sektor 1	Mehanički down-tilt sektor 2	Mehanički down-tilt sektor 3	Antenski sistem Sektor 1	Antenski sistem Sektor 2	Antenski sistem Sektor 3	BCCH/SCRCODE/PCI		
BG285	BG-Bele Vode 2	4+4+4	42	60	170	290	4	2	7	-3	-1	0	80010892	80010892	80010892	63	69	58
BGH285		4+4+4	42				4	3	6							269	317	406
BGU285		1+1+1	40,8/40,8/43				6	4	7							318	319	320
BGL285		1+1+1	49				4	3	6									
BGO285		1+1+1	48,6				4	2	7									
BGJ285		1+1+1	46				6	4	7									

Za početak uradite preliminarni proračun u standardnoj formi za BG Sekretarijat. SOOŽS ćete završiti nakon odobrenja Sekretarijata.

Tehničko rešenje je na web razmeni.

Adresa lokacije je prostor na krovu komunalnog objekta "Crpna stanica 1 B", PPV "BELE VODE", ul.Vodovodska 158. Zahteve za ulazak slati na email: radio.veze@bvk.rs, pre odlaska na lokaciju javiti se na telefon Služba obezbeđenja i kontrole bezbednosti saobraćaja tel. 064/8131-699 ili Miloš Ković, tel.064/8518-136.

Pozdrav

Jelena Defrančeski, inž.

Operativni inženjer za saradnju sa regulatornim telima

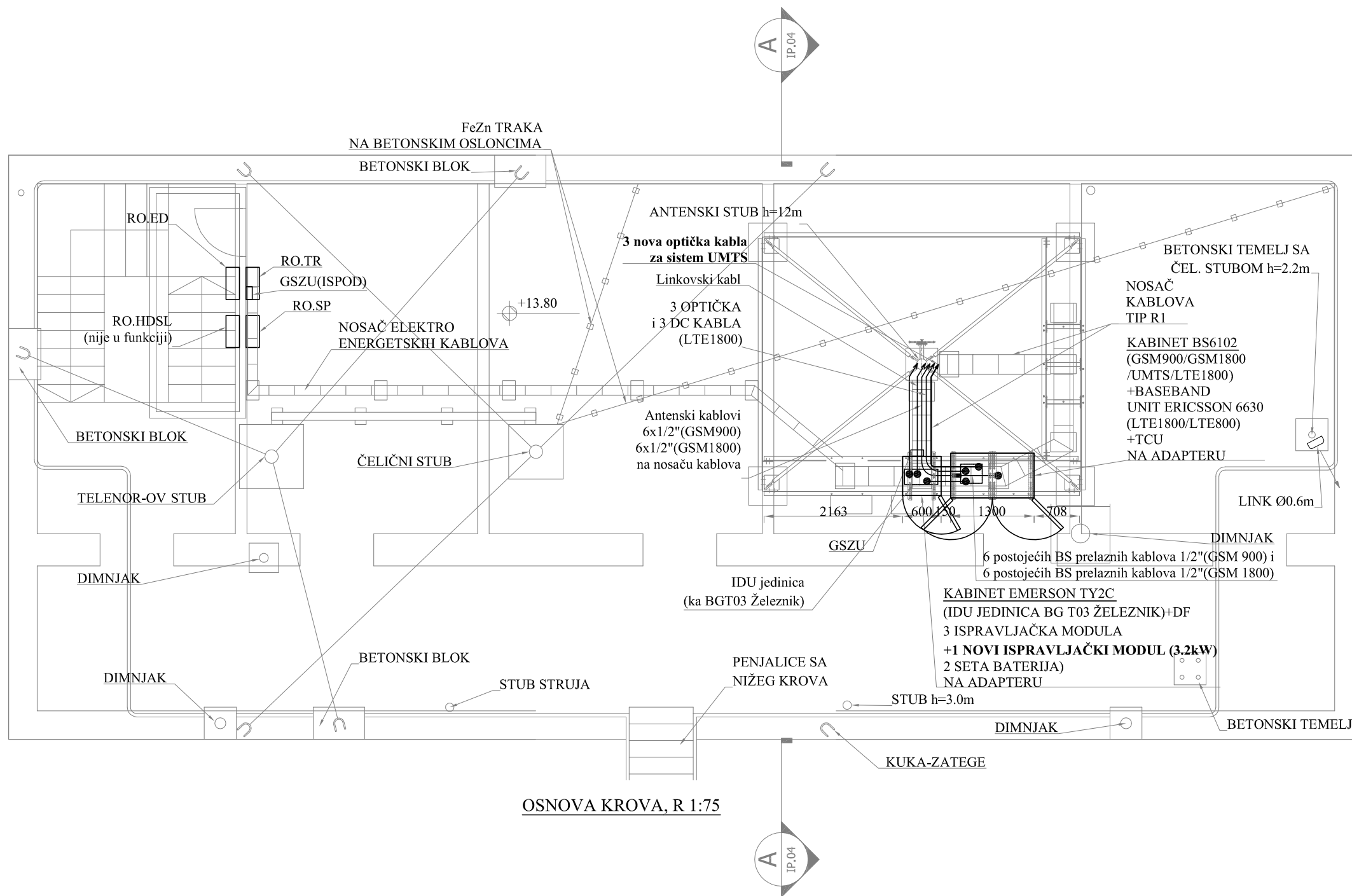
Direkcija za tehniku

Adresa: Bulevar Umetnosti 16a, 11000 Beograd
t: +381 11 2111 624 • m: +381 64 6512 302

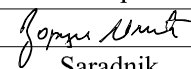


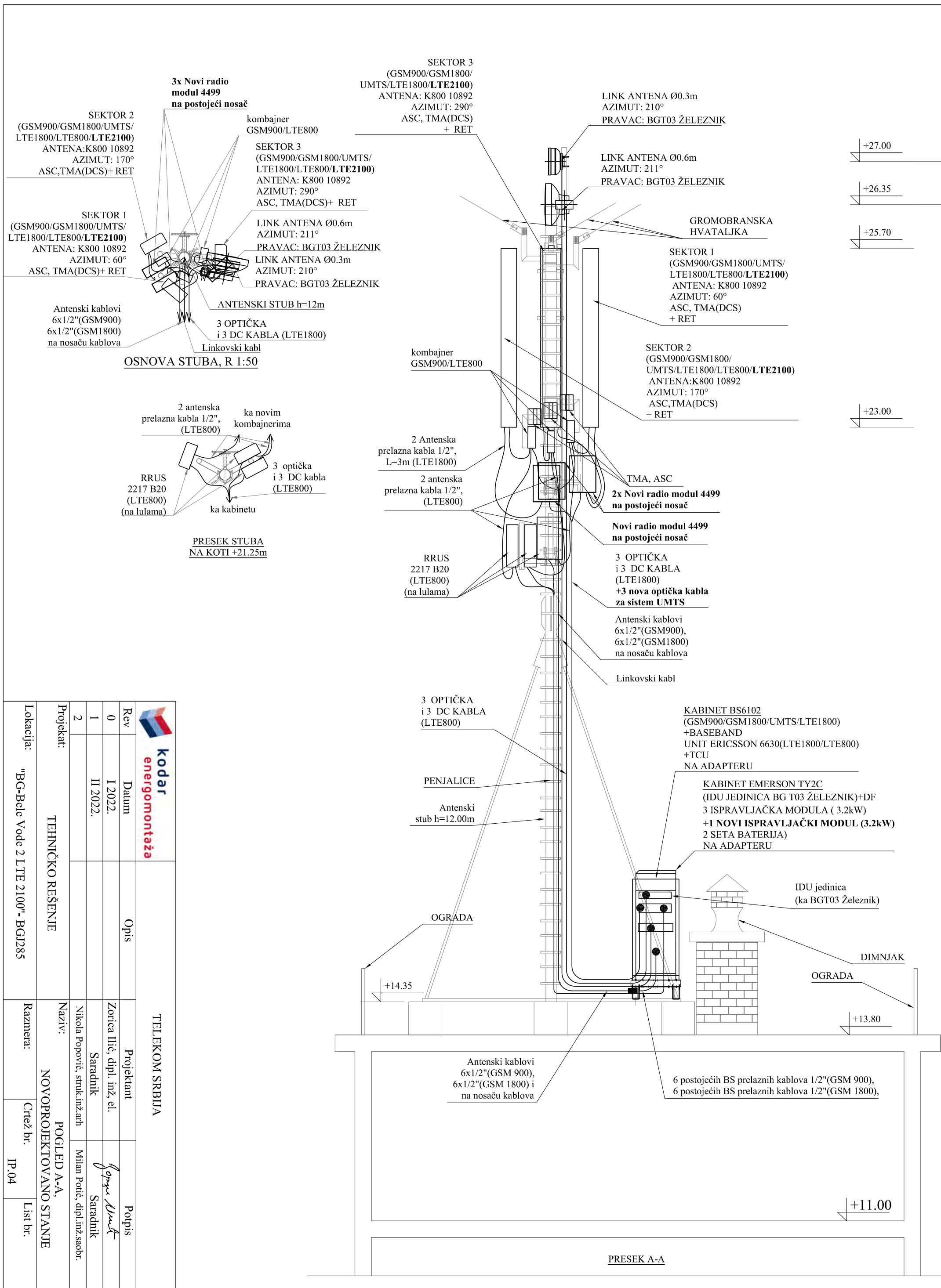
Skrećemo vam pažnju da se na svu elektronsku korespondenciju Telekom Srbija a.d., kako internu tako i eksternu, primenjuju Pravila koja su dostupna na [disclaimer](#)

Sačuvajmo drveće. Ako nije neophodno, nemojte štampati ovu poruku.
Save a tree. Don't print this message unless it's necessary.



OSNOVA KROVA, R 1:75

		INVESTITOR: TELEKOM SRBIJA		
Rev	Datum	Opis	Projektant	Potpis
0	I 2022.		Zorica Ilić, dipl. inž. el.	
1	II 2022.		Saradnik	Saradnik
2			Nikola Popović, struk.inž.arh	Milan Potić, dipl.inž.saobr.
Projekat:		TEHNIČKO REŠENJE		Naziv: OSNOVA, NOVOPROJEKTOVANO STANJE
Lokacija:		"BG-Bele Vode 2 LTE 2100"- BGJ285	Razmera: 1:50	Crtež br. IP.03





Naziv:

IZVEŠTAJ O FREKVENCIJSKI SELEKTIVNOM ISPITIVANJU NIVOA IZLAGANJA LJUDI VISOKOFREKVENTNIM ELEKTROMAGNETNIM POLJIMA

Identifikacioni broj izveštaja: AL-EMF-152-2022

Naziv lokacije: BG-Bele Vode 2
BG285/ BGH285/ BGU285/ BGL285/ BGO285/
BGJ285

Naziv i adresa korisnika: TELEKOM SRBIJA A.D. Beograd, Takovska 2

Datum prijema zahteva: 07.10.2022.

Mesto i datum ispitivanja: Beograd, 15.11.2022.

Datum izdavanja izveštaja: 13.12.2022.



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.....	15
4.4 Radni parametri izvora	15
5. ISPITIVANJE (MERENJE)	16
5.1 Merene veličine.....	16
5.2 Metoda merenja.....	16
5.3 Obrazloženje izbora metode	17
5.4 Plan i procedura merenja.....	17
5.5 Merna oprema.....	17
5.6 Parametri podešavanja	17
5.7 Podaci o merenju	18
5.8 Obrazloženje izbora mernih mesta	18
5.9 Položaj mernih mesta	19
6. REZULTATI ISPITIVANJA (MERENJA)	21
6.1 Merna nesigurnost	21
6.2 Merni rezultati preliminarog merenja u radio-frekvencijskom opsegu (27MHz – 3GHz).	22
6.3 Rezultati merenja u radio-frekvencijskim opsezima mobilnih operatora.....	26
6.4 Procena jačine električnog polja bazne stanice pri maksimalnom saobraćaju	29
7. USAGLAŠENOST SA SPECIFIKACIJAMA	35
7.1 Referentni dokumenti	35
7.2 Analiza rezultata sa stanovišta specifikacija	35
7.3 Izjava o usaglašenosti sa specifikacijama.....	38
8. PRILOZI.....	39
9. NAPOMENE	39



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)
- [P3] Plan namene radio-frekvencijskih opsega, („Službeni glasnik RS“, broj 89/2020)

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
- [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



[15]	https://katastar.rgz.gov.rs/eKatastarPublic/PublicAccess.aspx
[16]	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 mera nesigurnost (uc)	standardna nesigurnost merenja rezultata kada je on dobijen iz broja ili drugih količina
Long Term Evolution (LTE)	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
mera 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
Multiple-input multiple-output (MIMO)	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
Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA)	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)
Physical Cell Identity (PCI)	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 unifromno 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)	nesigurnost rezultata merenja izražena kao standardna devijacija
stanovništvo	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 odskakuju)
<i>visokofrekvencijsko (VF) zračenje</i>	opseg nejonizujućeg zračenja od 10 kHz do 300 GHz
<i>višestruko prostiranje talasa (engl. multipath)</i>	prostiranje talasa od predajnika do prijemnika različitim putevima (direktno i indirektno); ako su talasi na prijemnoj anteni primljeni u fazi, pojačavaju jedan drugog; ako su fazno pomereni, može doći do fedinga
<i>WCDMA Radio Frequency Unit (WRFU)</i>	radio-jedinica koja podržava radio-sistem UMTS



<i>Wideband CDMA (WCDMA)</i>	unapređena CDMA tehnologija radio-pristupa 3G generacije, koristi je radio-sistem UMTS
<i>WLAN</i>	Bežična lokalna pristupna mreža
<i>zona povećane osetljivosti</i>	područje stambene zone u kome se osobe mogu zadržavati i 24 sata dnevno; škole, domovi, predškolske ustanove, porodilišta, bolnice, turistički objekti, dečja igrališta
<i>životna sredina</i>	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	visokofrekvencisko
A1	operator „A1 Srbija“
WRFU	<i>WCDMA Radio Frequency Unit</i>



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 **TELEKOM SRBIJA** koja se nalazi na lokaciji **Vodovodska 158, Čukarica, Beograd**.

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:	Telekom Srbija a.d. Takovska 2, Beograd Direkcija za tehniku Bulevar Umetnosti 16a, 11 070 Novi Beograd
PIB:	100002887
Adresa:	Beograd, Takovska 2
Ugovor:	4600005165 od 13.06.2022.

3.2 PODACI O IZVORU

Naziv izvora:	BG-Bele Vode 2 BG285/ BGH285/ BGU285/ BGL285/ BGO285/ BGJ285
Namena (tip) izvora:	GSM900, DCS1800, UMTS2100, LTE1800, LTE800 i LTE2100
Adresa:	Vodovodska 158
Geografske koordinate:	44 45 09.0N 20 24 07.3E
Katastarska parcela:	12546/1
Katastarska opština:	Veliki Makiš
Opština:	Čukarica

4. IZVOR NEJONIZUJUĆEG ZRAČENJA

4.1 Makrolokacija

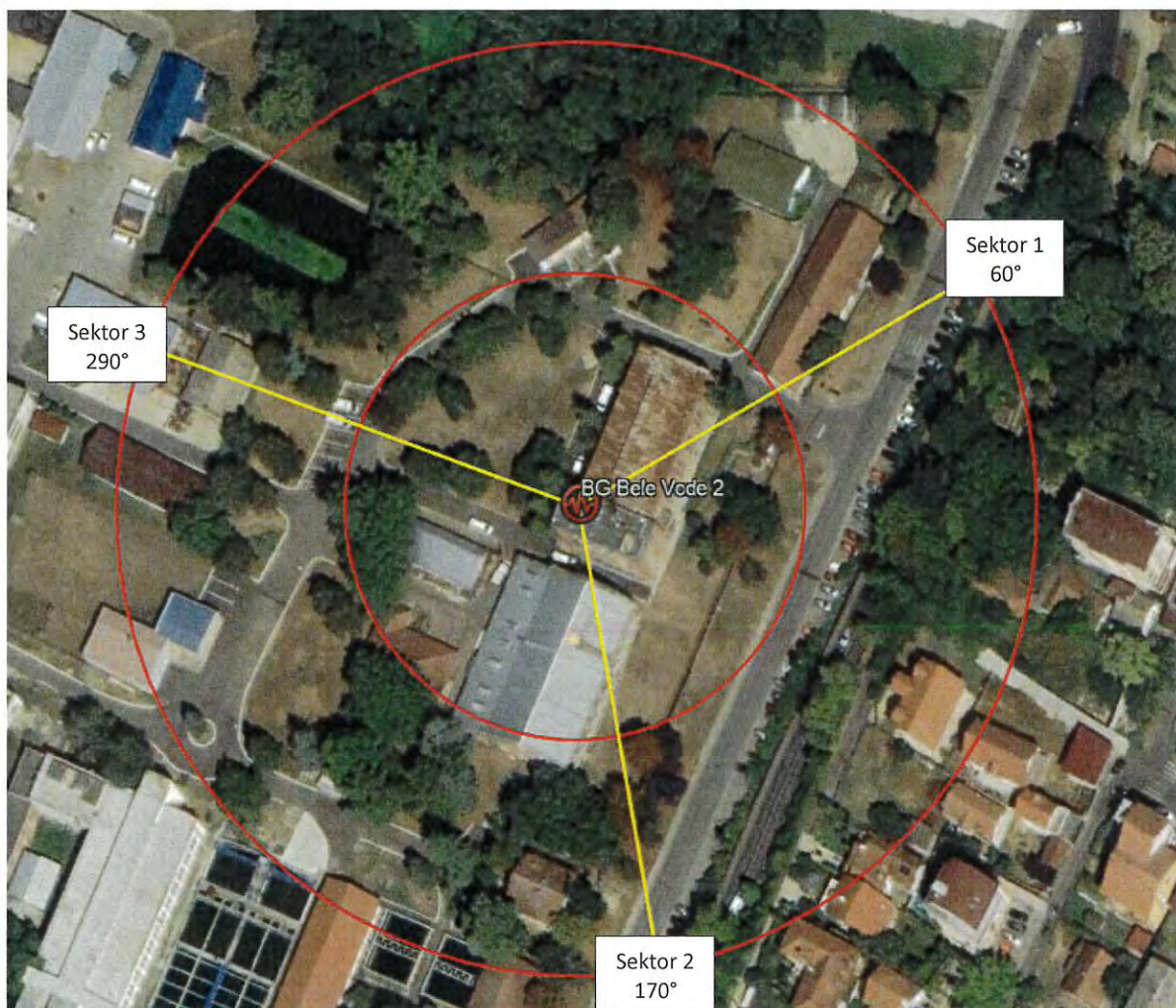
Opština Čukarica je gradska opština Grada Beograda. Zauzima površinu od 15.650 ha, na kojoj živi oko 160.000 stanovnika. Ime je dobila po Čukarevoj mehani i Čukar česmi koje su se nalazile negde preko puta današnje Ade Ciganlije. Ukazom kralja Petra I od 30. decembra 1911. godine, selo Čukarica je izdvojeno iz Opštine žarkovačke u posebnu opštinu, pa se danas taj datum slavi kao dan opštine. Prvih poratnih godina bila je VII rejon, da bi od 1950. godine ponovo dobila status gradske opštine. Svoju slavu - Sveta Trojica, opština Čukarica proslavlja 50 dana po Vaskrsu (pokretan praznik). Opština Čukarica ima površinu od 155 km² koja je podeljena na gradski i prigradski deo. Gradski deo je deo urbane zone Beograda, sačinjen od mnogih kvartova koji su do 1970-ih bila zasebna naselja. Apsolutni centar Čukarice je Banovo brdo gde se nalazi i sedište opštine. Među poznatija naselja spadaju Železnik i Žarkovo.



Slika 1: Prikaz opštine Čukarica na karti beogradskih opština

4.2 MIKROLOKACIJA

Na adresi Vodovodska 158, Čukarica, Beograd, na ravnom krovu komunalnog objekta „Crpna stanica 1B“, instalirana je bazna stanica Telekom BG-Bele Vode 2 (GSM900, DCS1800, UMTS2100, LTE1800, LTE800 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 na RBS šini na krovu objekta. Radio moduli su montirani na nosačima kod pripadajućih antena.



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

U neposrednoj blizini lokacije bazne stanice nalaze se pretežno stambeni objekti, poslovni/industrijski i komunalni objekti. Najbliži stambeni objekat nalazi se na oko 80m jugozapadno od bazne stanice, u pravcu između sektora 1 i 2.

Pregledom podataka u bazi podataka RATEL-a i proverom na terenu, uočene bazne stanice u krugu od 150m od lokacije predmetne bazne stanice su:

- Cetin BS na istoj lokaciji kao i Telekom BS BG-Bele Vode 2.

Na narednim slikama dat je prikaz instalirane bazne stanice Telekom Srbija BG-Bele Vode 2, odnosno fotografije antenskih nosača sa instaliranom radio opremom i antenama.



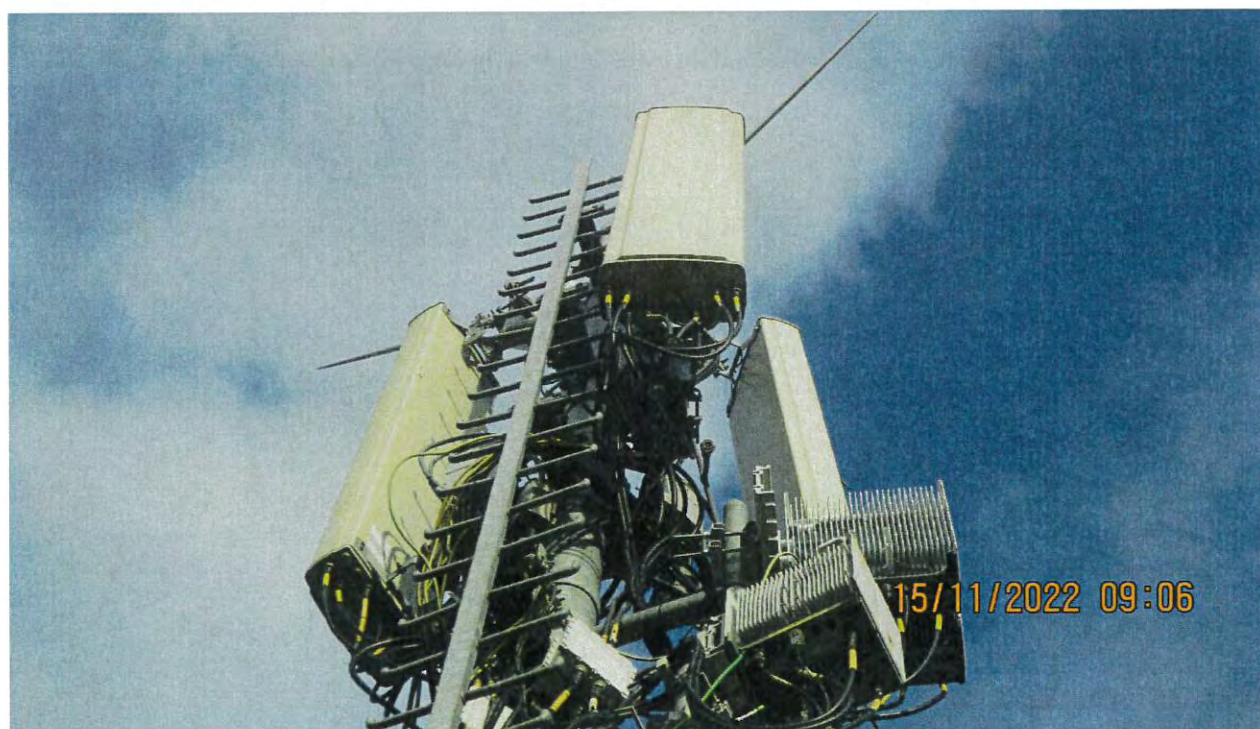
Slika 3: Prikaz objekta na kom se nalazi antenski sistem bazne stanice BG-Bele Vode 2, operatora Telekom Srbija



Slika 4: Kabineti bazne stanice BG-Bele Vode 2 operatora Telekom Srbija



Slika 5 : Prikaz antene i radio modula sektora jedan BS BG-Bele Vode 2 operatora Telekom Srbija



Slika 6 : Prikaz antene i radio modula sektora dva BS BG-Bele Vode 2 operatora Telekom Srbija



Slika 7 : Prikaz antene i radio modula sektora tri BS BG-Bele Vode 2 operatora Telekom Srbija



4.3 KARAKTERISTIKE IZVORA

Karakteristike antenskog sistema kao i parametri rada bazne stanice dobijeni su od operatora.

4.4 RADNI PARAMETRI IZVORA

U narednim tabelama dat je prikaz parametara Telekom Srbija bazne stanice BG-Bele Vode 2.

Tabela 1. Radni parametri bazne stanice BG-Bele Vode 2

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	BCCH
ERICSSON	BG285 GSM900	1	16W	4	63
		2	16W	4	69
		3	16W	4	58

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	BCCH
ERICSSON	BGH285 DCS1800	1	16W	4	63
		2	16W	4	69
		3	16W	4	58

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	PCI	BW
ERICSSON	BGO285 LTE800	1	MIMO 2x36W	1	318	10
		2	MIMO 2x36W	1	319	10
		3	MIMO 2x36W	1	320	10

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	PCI	BW
ERICSSON	BGL285 LTE1800	1	MIMO 4x20W	1	318	20
		2	MIMO 4x20W	1	319	20
		3	MIMO 4x20W	1	320	20

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	PSC	UARFCN
ERICSSON	BGU285 UMTS2100	1	12W	1	269	10638
						-
						-
		2	12W	1	317	10638
						-
						-
		3	20W	1	406	10638
						-
						-

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	PCI	BW
ERICSSON	BGJ285 LTE2100	1	MIMO 4x10W	1	318	10
		2	MIMO 4x10W	1	319	10
		3	MIMO 4x10W	1	320	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 operatora (*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 operatora 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
U/L 2100-TS	Telekom Srbija	2.125 - 2.140	UARFCN 10638, 10663, 10688
U/L 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 kvadratu 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.	28.10.2023.
Uređaj za selektivno merenje visokofrekvencijskog elektromagnetnog polja SRM-3006, proizvođača NARDA, serijski broj : P-0109	12.09.2022.	12.09.2025.
Antena NARDA Three axis, E-Field, 27MHz – 3GHz 3501/03, serijski broj : M-0141	12.09.2022.	12.09.2025.

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 parametara. 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	87.5 MHz	108 MHz	FM Radio	200 kHz
47 MHz	68 MHz	TV Band I	5 MHz	174 MHz	230 MHz	TV-VHF III	1 MHz
68 MHz	87.5 MHz	Vojska, MUP - 2	3 MHz	421.875 MHz	424.375 MHz	CDMA Telekom	100 kHz
87.5 MHz	108 MHz	FM-Radio	300 kHz	425.625 MHz	428.125 MHz	CDMA Orion	100 kHz
108 MHz	144 MHz	Vazduhoplovstvo	5 MHz	470 MHz	790 MHz	TV-UHF (DVB-T2)	1 MHz
144 MHz	146 MHz	Radio-amateri	100 kHz	791 MHz	801 MHz	LTE800 Telekom	200 kHz
146 MHz	174 MHz	Fiksna mobilna	3 MHz	801 MHz	811 MHz	LTE800 Cetin	200 kHz
174 MHz	230 MHz	TV - VHF III	300 kHz	811 MHz	821 MHz	LTE800 A1	200 kHz
230 MHz	410 MHz	Fiksna mobilna2	20 MHz	935.1 MHz	939.3 MHz	GSM900 A1	200 kHz
410 MHz	430 MHz	CDMA	300 kHz	939.5 MHz	949.1 MHz	GSM900 Telekom	200 kHz
430 MHz	470 MHz	Fiksna mobilna3	100 kHz	949.3 MHz	951.3 MHz	GSM900 Cetin1	200 kHz
470 MHz	790 MHz	TV-UHF (DVB-T2)	5 MHz	951.7 MHz	955.9 MHz	UMT900 Cetin	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	1.8051 GHz	1.8059 GHz	DCS Cetin 1	200 kHz
890 MHz	960 MHz	GSM/UMTS 900	200 kHz	1.8059 GHz	1.8241 GHz	LTE1800 Cetin	200 kHz
960 MHz	1.215 GHz	Vazduhoplovstvo	20 MHz	1.8241 GHz	1.8249 GHz	DCS Cetin 2	200 kHz
1.215 GHz	1.35 GHz	Radionavigacija	20 MHz	1.8251 GHz	1.8259 GHz	DCS1800Teleko...	200 kHz
1.35 GHz	1.71 GHz	Fiksna mobilna5	20 MHz	1.8259 GHz	1.8441 GHz	LTE1800 Telekom	200 kHz
1.71 GHz	1.875 GHz	DCS/LTE 1800	200 kHz	1.8441 GHz	1.8449 GHz	DCS1800Teleko...	200 kHz
1.88 GHz	1.9 GHz	DECT	5 MHz	1.845 GHz	1.855 GHz	DCS/L1800 A1	200 kHz
1.9 GHz	2.17 GHz	U/L2100	1 MHz	1.8551 GHz	1.875 GHz	DCS/L1800 A1	200 kHz
2.17 GHz	2.4 GHz	Fiksna mobilna6	20 MHz	2.125 GHz	2.14 GHz	U/L2100Telekom	100 kHz
2.4 GHz	2.473 GHz	W-LAN	10 MHz	2.14 GHz	2.155 GHz	U/L2100 A1	100 kHz
2.473 GHz	2.69 GHz	Fiksna mobilna7	20 MHz	2.155 GHz	2.16 GHz	UMTS2100 Cetin	100 kHz
2.69 GHz	3 GHz	Radar	20 MHz	2.16 GHz	2.17 GHz	LTE2100 Cetin	200 kHz
Servisna tabela kod merenja u celom opsegu merne sonde 27MHz - 3GHz				Servisna tabela kod uskopojasnog/selektivnog merenja			

5.7 PODACI O MERENJU

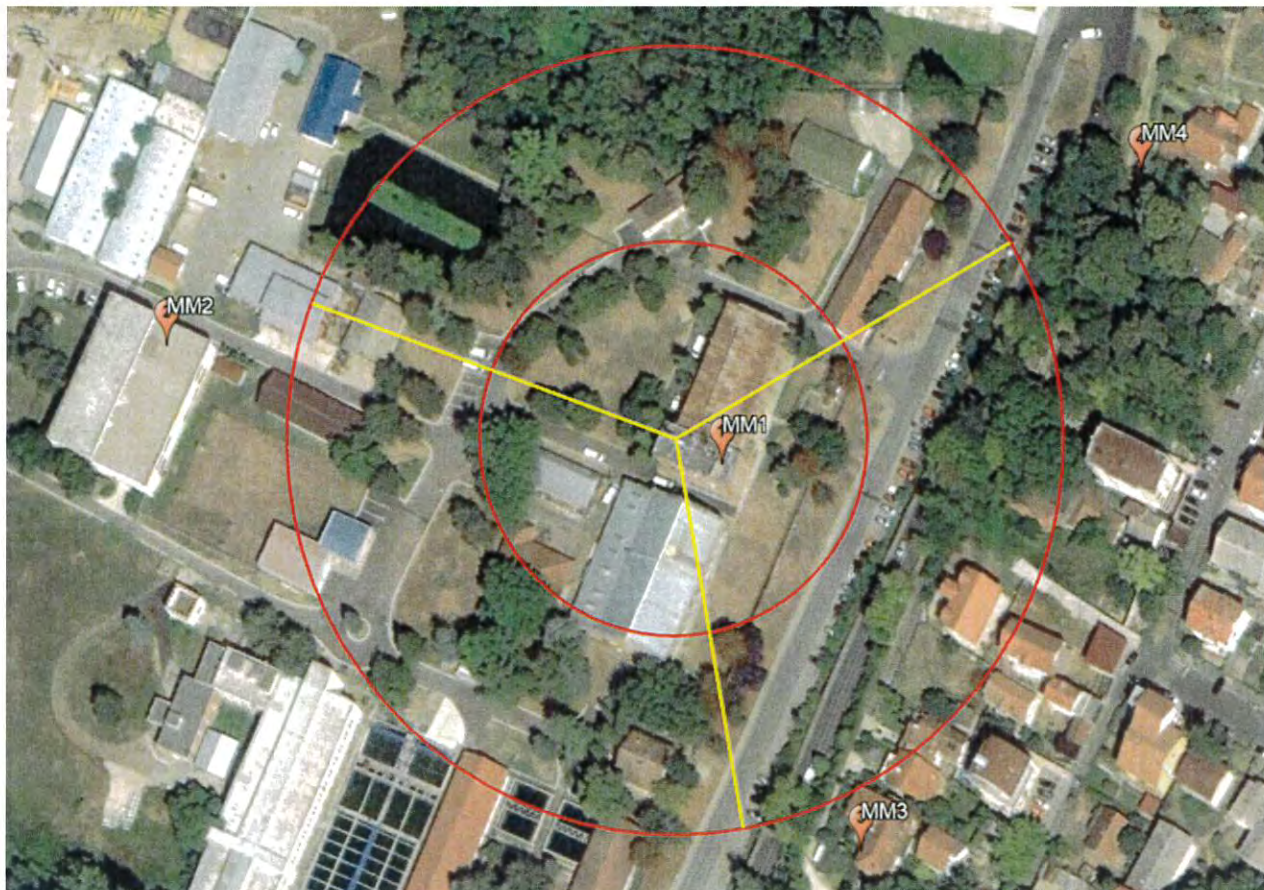
Datum i vreme merenja	15.11.2022, 09:15h – 10:50h
Spoljna temperatura	6.16°C
Relativna vlažnost vazduha	57.99%
Vremenski uslovi	Oblačno, slab vetar
Odstupanja od metode merenja	Nije bilo
Identifikacije mernih zapisa	P-0109_01366 do P-0109_01377

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 8: Prikaz Mernih Mesta u lokalnoj zoni BS Telekom Srbija BG-Bele Vode 2

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

	Merno mesto broj 1 Kancelarija na 3. nivou objekta JKP „Beogradski vodovod i kanalizacija“, sektor proizvodnje vode. Ispod bazne stanice. Koordinate merne tačke: $44^{\circ} 45' 08.9'' \text{ N}$ $20^{\circ} 24' 07.8'' \text{ E}$
---	--

**Merno mesto broj 2**

Terasa ispred kancelarija na 3. nivou objekta JKP „Beogradski vodovod i kanalizacija“, upravna zgrada sektora za održavanje.

Udaljenost od antene sektora 3 je 140m.

Koordinate merne tačke:

44° 45' 09.9" N

20° 24' 01.3" E

**Merno mesto broj 3**

Terasa kuće na adresi Vodovodska 145.

Udaljenost od antene sektora 2 je 118m.

Koordinate merne tačke:

44° 45' 05.7" N

20° 24' 09.5" E

**Merno mesto broj 4**

Ispred kuće na adresi Vodovodska 131.

Udaljenost od antene sektora 1 je 145m.

Koordinate merne tačke:

44° 45' 11.3" N

20° 24' 12.8" E

Ht=81m



6. REZULTATI ISPITIVANJA (MERENJA)

6.1 MERNA NESIGURNOST

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

Utvrđene merne nesigurnost pri merenjima frekvencijski selektivnim mernim instrumentom a za pojedine konfiguracije merenja date su u narednim tabelama:

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

KOMBINOVANA STANDARDNA NESIGURNOST - u_c			
$u_c = \sqrt{\sum_{i=1}^n c_i^2 \cdot u_i^2}$	27.34 %	$u_c [\text{dB}] = 20 \cdot \log(u_c [\%] / 100 + 1)$	1.96 dB
PROŠIRENA MERNA NESIGURNOST Nivo poverenja 95% ($k = 1.96$), normalna raspodela			
$U = 1.96 u_c$	53.58 % (54%)	$U [\text{dB}] = 20 \cdot \log(U [\%] / 100 + 1)$	3.73 dB

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

KOMBINOVANA STANDARDNA NESIGURNOST			
$u_c = \sqrt{\sum_{i=1}^n c_i^2 \cdot u_i^2}$	27.32 %	$u_c [\text{dB}] = 20 \cdot \log(u_c [\%] / 100 + 1)$	1.96 dB
PROŠIRENA MERNA NESIGURNOST Nivo poverenja 95% ($k = 1.96$), normalna raspodela			
$U = 1.96 u_c$	53.56 % (54%)	$U [\text{dB}] = 20 \cdot \log(U [\%] / 100 + 1)$	3.73 dB

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

KOMBINOVANA STANDARDNA NESIGURNOST			
$u_c = \sqrt{\sum_{i=1}^n c_i^2 \cdot u_i^2}$	37.78 %	$u_c [\text{dB}] = 20 \cdot \log(u_c [\%] / 100 + 1)$	2.78 dB
PROŠIRENA MERNA NESIGURNOST Nivo poverenja 95% ($k = 1.96$), normalna raspodela			
$U = 1.96 u_c$	74.05 % (74%)	$U [\text{dB}] = 20 \cdot \log(U [\%] / 100 + 1)$	4.81 dB

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

KOMBINOVANA STANDARDNA NESIGURNOST			
$u_c = \sqrt{\sum_{i=1}^n c_i^2 \cdot u_i^2}$	37.77 %	$u_c [\text{dB}] = 20 \cdot \log(u_c [\%] / 100 + 1)$	2.78 dB
PROŠIRENA MERNA NESIGURNOST Nivo poverenja 95% ($k = 1.96$), normalna raspodela			
$U = 1.96 u_c$	74.03 % (74%)	$U [\text{dB}] = 20 \cdot \log(U [\%] / 100 + 1)$	4.81 dB



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

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

Značenje pojedinih kolona je sledeće:

- f_{min} donja frekvencija frekventnog opsega radio-sistema;
- f_{max} gornja frekvencija frekventnog opsega radio-sistema;
- RBW propusni opseg filtera rezolucije;
- E_{rs} izmerena jačina trenutnog električnog polja radio-sistema sa proširenim 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

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	0.251 ± 0.185	11.2	0.00050
47	68	5	TV-VHF I	0.179 ± 0.132	11.2	0.00026
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.126 ± 0.093	11.2	0.00013
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.104 ± 0.077	11.2	0.00009
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.107 ± 0.079	11.2	0.00009
144	146	0.1	Radio-amateri	0.023 ± 0.017	11.2	0.00000
146	174	3	Fiksna mobilna	0.085 ± 0.063	11.2	0.00006
174	230	0.3	TV-VHF III	0.104 ± 0.077	11.2	0.00009
230	410	20	Fiksna mobilna 2	0.176 ± 0.13	11.2	0.00025
410	430	0.3	CDMA	0.045 ± 0.034	11.3	0.00002
430	470	0.1	Fiksna mobilna 3	0.06 ± 0.044	11.7	0.00003
470	790	5	TV-UHF (DVB-T2)	0.157 ± 0.116	13.8	0.00013
790	862	1	LTE 800	0.566 ± 0.419	15.8	0.00128
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.046 ± 0.034	16.3	0.00001
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	0.4 ± 0.296	16.7	0.00057
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.222 ± 0.164	18.1	0.00015
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.093 ± 0.069	19.7	0.00002
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.152 ± 0.112	21.5	0.00005
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	0.431 ± 0.319	23.3	0.00034
1880	1900	5	DECT	0.042 ± 0.031	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	0.534 ± 0.395	24.4	0.00048
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.328 ± 0.243	24.4	0.00018
2400	2473	10	WLAN	0.139 ± 0.103	24.4	0.00003
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.313 ± 0.232	24.4	0.00016
2690	3000	20	Radar	0.458 ± 0.339	24.4	0.00035
Ukupno				1.298 ± 0.961		0.0053



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	0.239 ± 0.177	11.2	0.00045
47	68	5	TV-VHF I	0.202 ± 0.149	11.2	0.00032
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.132 ± 0.098	11.2	0.00014
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.127 ± 0.094	11.2	0.00013
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.108 ± 0.08	11.2	0.00009
144	146	0.1	Radio-amateri	0.024 ± 0.018	11.2	0.00000
146	174	3	Fiksna mobilna	0.09 ± 0.067	11.2	0.00006
174	230	0.3	TV-VHF III	0.104 ± 0.077	11.2	0.00009
230	410	20	Fiksna mobilna 2	0.182 ± 0.135	11.2	0.00026
410	430	0.3	CDMA	0.046 ± 0.034	11.3	0.00002
430	470	0.1	Fiksna mobilna 3	0.061 ± 0.045	11.7	0.00003
470	790	5	TV-UHF (DVB-T2)	0.198 ± 0.147	13.8	0.00021
790	862	1	LTE 800	0.96 ± 0.71	15.8	0.00369
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.044 ± 0.032	16.3	0.00001
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	0.756 ± 0.559	16.7	0.00205
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.268 ± 0.198	18.1	0.00022
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.095 ± 0.071	19.7	0.00002
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.153 ± 0.113	21.5	0.00005
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	0.907 ± 0.671	23.3	0.00151
1880	1900	5	DECT	0.036 ± 0.027	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	1.139 ± 0.843	24.4	0.00218
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.313 ± 0.231	24.4	0.00016
2400	2473	10	WLAN	0.147 ± 0.109	24.4	0.00004
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.311 ± 0.23	24.4	0.00016
2690	3000	20	Radar	0.461 ± 0.341	24.4	0.00036
Ukupno				2.095 ± 1.55		0.0123



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	0.247 ± 0.183	11.2	0.00049
47	68	5	TV-VHF I	0.155 ± 0.114	11.2	0.00019
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.118 ± 0.088	11.2	0.00011
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.109 ± 0.08	11.2	0.00009
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.101 ± 0.075	11.2	0.00008
144	146	0.1	Radio-amateri	0.024 ± 0.018	11.2	0.00000
146	174	3	Fiksna mobilna	0.097 ± 0.072	11.2	0.00007
174	230	0.3	TV-VHF III	0.105 ± 0.077	11.2	0.00009
230	410	20	Fiksna mobilna 2	0.177 ± 0.131	11.2	0.00025
410	430	0.3	CDMA	0.047 ± 0.035	11.3	0.00002
430	470	0.1	Fiksna mobilna 3	0.063 ± 0.046	11.7	0.00003
470	790	5	TV-UHF (DVB-T2)	0.258 ± 0.191	13.8	0.00035
790	862	1	LTE 800	1.215 ± 0.899	15.8	0.00591
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.045 ± 0.033	16.3	0.00001
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	1.624 ± 1.202	16.7	0.00946
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.5 ± 0.37	18.1	0.00076
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.096 ± 0.071	19.7	0.00002
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.156 ± 0.115	21.5	0.00005
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	2.908 ± 2.152	23.3	0.01558
1880	1900	5	DECT	0.04 ± 0.03	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	1.743 ± 1.29	24.4	0.00510
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.454 ± 0.336	24.4	0.00035
2400	2473	10	WLAN	0.146 ± 0.108	24.4	0.00004
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.315 ± 0.233	24.4	0.00017
2690	3000	20	Radar	0.468 ± 0.346	24.4	0.00037
Ukupno				4.085 ± 3.023		0.0396



Tabela 4.4. Rezultati preliminarnog merenja Merno Mesto 4

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	0.238 ± 0.176	11.2	0.00045
47	68	5	TV-VHF I	0.178 ± 0.131	11.2	0.00025
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.129 ± 0.096	11.2	0.00013
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.103 ± 0.076	11.2	0.00008
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.111 ± 0.082	11.2	0.00010
144	146	0.1	Radio-amateri	0.026 ± 0.019	11.2	0.00001
146	174	3	Fiksna mobilna	0.089 ± 0.066	11.2	0.00006
174	230	0.3	TV-VHF III	0.105 ± 0.078	11.2	0.00009
230	410	20	Fiksna mobilna 2	0.182 ± 0.135	11.2	0.00027
410	430	0.3	CDMA	0.046 ± 0.034	11.3	0.00002
430	470	0.1	Fiksna mobilna 3	0.063 ± 0.046	11.7	0.00003
470	790	5	TV-UHF (DVB-T2)	0.205 ± 0.152	13.8	0.00022
790	862	1	LTE 800	0.896 ± 0.663	15.8	0.00322
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.044 ± 0.032	16.3	0.00001
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	0.608 ± 0.45	16.7	0.00133
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.339 ± 0.251	18.1	0.00035
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.097 ± 0.072	19.7	0.00002
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.156 ± 0.115	21.5	0.00005
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	1.313 ± 0.972	23.3	0.00318
1880	1900	5	DECT	0.044 ± 0.033	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	0.833 ± 0.616	24.4	0.00117
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.313 ± 0.232	24.4	0.00016
2400	2473	10	WLAN	0.153 ± 0.113	24.4	0.00004
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.319 ± 0.236	24.4	0.00017
2690	3000	20	Radar	0.48 ± 0.355	24.4	0.00039
Ukupno				2.104 ± 1.557		0.0118



6.3 REZULTATI MERENJA U RADIO-FREKVENCIJSKIM OPSEZIMA MOBILNIH OPERATORA

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

RBW	propusni opseg filtera rezolucije;
E_{op}	izmerena jačina trenutnog električnog polja radio-sistema operatora sa proširenim 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 $\Sigma(E_{rs}/E_L)^2$
CDMA	0.1	Telekom	0.017 ± 0.009	0.00000	0.025	11.3	0.0026
		Orion	0.018 ± 0.01	0.00000			
LTE 800	0.2	Telekom	0.288 ± 0.155	0.00034	0.533	15.6	
		Cetin	0.424 ± 0.229	0.00074			
		A1	0.145 ± 0.078	0.00009			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	0.14 ± 0.075	0.00007	0.401	16.9	
		Telekom	0.141 ± 0.076	0.00007			
		Cetin	0.349 ± 0.188	0.00043			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	0.243 ± 0.131	0.00011	0.473	23.6	
		Telekom	0.384 ± 0.207	0.00026			
		A1	0.131 ± 0.07	0.00003			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	0.313 ± 0.169	0.00016	0.505	24.4	
		A1	0.126 ± 0.068	0.00003			
		Cetin	0.376 ± 0.203	0.00024			



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 $\Sigma(E_{rs}/E_L)^2$
CDMA	0.1	Telekom	0.019 ± 0.01	0.00000	0.026	11.3	0.0134
		Orion	0.018 ± 0.01	0.00000			
LTE 800	0.2	Telekom	1.218 ± 0.658	0.00610	1.285	15.6	
		Cetin	0.377 ± 0.203	0.00058			
		A1	0.165 ± 0.089	0.00011			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	0.117 ± 0.063	0.00005	0.857	16.9	
		Telekom	0.82 ± 0.443	0.00236			
		Cetin	0.218 ± 0.118	0.00017			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	0.531 ± 0.287	0.00051	0.980	23.6	
		Telekom	0.793 ± 0.428	0.00113			
		A1	0.224 ± 0.121	0.00009			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	1.135 ± 0.613	0.00216	1.184	24.4	
		A1	0.167 ± 0.09	0.00005			
		Cetin	0.293 ± 0.158	0.00014			

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 $\Sigma(E_{rs}/E_L)^2$
CDMA	0.1	Telekom	0.018 ± 0.01	0.00000	0.026	11.3	0.0336
		Orion	0.018 ± 0.01	0.00000			
LTE 800	0.2	Telekom	1.75 ± 0.945	0.01258	1.886	15.6	
		Cetin	0.685 ± 0.37	0.00193			
		A1	0.156 ± 0.084	0.00010			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	0.073 ± 0.039	0.00002	1.401	16.9	
		Telekom	0.913 ± 0.493	0.00292			
		Cetin	1.06 ± 0.572	0.00393			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	1.185 ± 0.64	0.00252	1.712	23.6	
		Telekom	1.229 ± 0.664	0.00271			
		A1	0.123 ± 0.067	0.00003			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	1.804 ± 0.974	0.00547	2.014	24.4	
		A1	0.159 ± 0.086	0.00004			
		Cetin	0.882 ± 0.476	0.00131			



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

Merno mesto 4							
Radio-sistem	RBW [MHz]	Operator	E_{op} [V/m]	Izl. op. $(E_{op}/E_L)^2$	E_{rs} [V/m]	E_L [V/m]	Izl. svi $\Sigma(E_{rs}/E_L)^2$
CDMA	0.1	Telekom	0.018 ± 0.01	0.00000	0.025	11.3	0.0103
		Orion	0.018 ± 0.01	0.00000			
LTE 800	0.2	Telekom	0.876 ± 0.473	0.00315	1.030	15.6	
		Cetin	0.53 ± 0.286	0.00116			
		A1	0.119 ± 0.064	0.00006			
GSM/UMTS 900	0.2	A1	0.07 ± 0.038	0.00002	0.788	16.9	
		Telekom	0.536 ± 0.289	0.00100			
		Cetin	0.574 ± 0.31	0.00115			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	0.947 ± 0.511	0.00161	1.283	23.6	
		Telekom	0.859 ± 0.464	0.00132			
		A1	0.11 ± 0.06	0.00002			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	0.637 ± 0.344	0.00068	0.699	24.4	
		A1	0.079 ± 0.043	0.00001			
		Cetin	0.278 ± 0.15	0.00013			



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 **BG-Bele Vode 2** operatora **Telekom Srbija** 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 BG-Bele Vode 2 operatora Telekom Srbija

Merno mesto	Sektor	BCCH	f_c [MHz]	n_k	E_{ik} [V/m]	E_{ms} [V/m]	E_{mt} [V/m]
1	1	63	947.6	4	0.089 ± 0.043	0.177	0.234
	2	69	948.8	4	0.072 ± 0.035	0.143	
	3	58	946.6	4	0.028 ± 0.014	0.056	
2	1	63	947.6	4	0.02 ± 0.01	0.040	1.754
	2	69	948.8	4	0.03 ± 0.015	0.061	
	3	58	946.6	4	0.876 ± 0.429	1.752	
3	1	63	947.6	4	0.16 ± 0.078	0.319	1.812
	2	69	948.8	4	0.892 ± 0.437	1.783	
	3	58	946.6	4	0.024 ± 0.012	0.049	
4	1	63	947.6	4	0.363 ± 0.178	0.727	0.743
	2	69	948.8	4	0.051 ± 0.025	0.102	
	3	58	946.6	4	0.058 ± 0.029	0.117	

Tabela 7 prikazuje izmerene i procenjene (ekstrapolirane) maksimalne jačine električnog polja bazne stanice **BG-Bele Vode 2** operatora **Telekom Srbija** po mernim mestima za radio-sistem **DCS1800**.

Tabela 7. Izmerene i procenjene maksimalne jačine električnog polja radio-sistema DCS1800 BG-Bele Vode 2 operatora Telekom Srbija

Merno mesto	Sektor	BCCH	f_c [MHz]	n_k	E_{ik} [V/m]	E_{ms} [V/m]	E_{mt} [V/m]
1	1	-	1825.2	4	0.071 ± 0.035	0.142	0.222
	2	-	1844.6	4	0.056 ± 0.027	0.112	
	3	-	1844.8	4	0.064 ± 0.031	0.128	
2	1	-	1825.2	4	0.023 ± 0.011	0.047	0.079
	2	-	1825.4	4	0.018 ± 0.009	0.037	
	3	-	1844.2	4	0.025 ± 0.012	0.051	
3	1	-	1844.2	4	0.77 ± 0.377	1.539	2.541
	2	-	1844.6	4	0.71 ± 0.348	1.420	
	3	-	1844.8	4	0.72 ± 0.353	1.440	
4	1	-	1825.8	4	0.333 ± 0.163	0.667	1.154
	2	-	1844.2	4	0.336 ± 0.165	0.673	
	3	-	1844.6	4	0.329 ± 0.161	0.659	

Tabela 8 prikazuje izmerene i procenjene (ekstrapolirane) maksimalne jačine električnog polja bazne stanice **BG-Bele Vode 2** operatora **Telekom Srbija** 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 proširenom 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 8. Izmerene i procenjene maksimalne jačine električnog polja radio-sistema LTE800 BG-Bele Vode 2 operatora Telekom Srbija

Merno mesto	Sektor	PCI	n_{RS} / BF	Port	E_{RS} [V/m]	E_{mRS} [V/m]	E_{ms} [V/m]	E_{mt} [V/m]
1	1	318	600	0	0.011 ± 0.006	0.279	0.307	0.445
				1	0.005 ± 0.003	0.129		
	2	319	600	0	0.009 ± 0.004	0.213	0.322	
				1	0.01 ± 0.005	0.241		
	3	320	600	0	0 ± 0	0	0	
				1	0 ± 0	0		
2	1	318	600	0	0 ± 0	0	0	4.13
				1	0 ± 0	0		
	2	319	600	0	0 ± 0	0	0	
				1	0 ± 0	0		
	3	320	600	0	0.117 ± 0.06	2.861	4.13	
				1	0.122 ± 0.062	2.979		
3	1	318	600	0	0 ± 0	0	0	2.462
				1	0 ± 0	0		
	2	319	600	0	0.071 ± 0.036	1.735	2.462	
				1	0.071 ± 0.036	1.747		
	3	320	600	0	0 ± 0	0	0	
				1	0 ± 0	0		
4	1	318	600	0	0.04 ± 0.02	0.982	1.453	1.453
				1	0.044 ± 0.022	1.071		
	2	319	600	0	0 ± 0	0	0	
				1	0 ± 0	0		
	3	320	600	0	0 ± 0	0	0	
				1	0 ± 0	0		

Tabela 9 prikazuje izmerene i procenjene (ekstrapolirane) maksimalne jačine električnog polja bazne stanice **BG-Bele Vode 2** operatora **Telekom Srbija** po mernim mestima za radio-sistem **LTE1800**.

Tabela 9. Izmerene i procenjene maksimalne jačine električnog polja radio-sistema LTE1800 BG-Bele Vode 2 operatora Telekom Srbija

Merno mesto	Sektor	PCI	n_{RS} / BF	Port	E_{RS} [V/m]	E_{mRS} [V/m]	E_{ms} [V/m]	E_{mt} [V/m]
1	1	318	1200	0	0.0062 ± 0.0027	0.213	0.469	0.865
				1	0.005 ± 0.0022	0.172		
				2	0.0078 ± 0.0034	0.271		
				3	0.0077 ± 0.0034	0.267		



	2	319	1200	0	0.0114 ± 0.005	0.395	0.727	
				1	0.0093 ± 0.0041	0.321		
				2	0.0111 ± 0.0049	0.383		
				3	0.0101 ± 0.0044	0.35		
	3	320	1200	0	0 ± 0	0	0	
				1	0 ± 0	0		
				2	0 ± 0	0		
				3	0 ± 0	0		
2	1	318	1200	0	0 ± 0	0	0	2.796
				1	0 ± 0	0		
				2	0 ± 0	0		
				3	0 ± 0	0		
	2	319	1200	0	0 ± 0	0	0	
				1	0 ± 0	0		
				2	0 ± 0	0		
				3	0 ± 0	0		
	3	320	1200	0	0.0399 ± 0.0176	1.382	2.796	
				1	0.0462 ± 0.0203	1.6		
				2	0.0374 ± 0.0165	1.295		
				3	0.0373 ± 0.0164	1.292		
3	1	318	1200	0	0 ± 0	0	0	3.381
				1	0 ± 0	0		
				2	0 ± 0	0		
				3	0 ± 0	0		
	2	319	1200	0	0.038 ± 0.0167	1.315	3.381	
				1	0.035 ± 0.0154	1.212		
				2	0.0586 ± 0.0258	2.03		
				3	0.0585 ± 0.0258	2.028		
	3	320	1200	0	0 ± 0	0	0	
				1	0 ± 0	0		
				2	0 ± 0	0		
				3	0 ± 0	0		
4	1	318	1200	0	0.011 ± 0.0048	0.381	1.52	1.52
				1	0.0284 ± 0.0125	0.983		
				2	0.0224 ± 0.0098	0.774		
				3	0.0223 ± 0.0098	0.774		
	2	319	1200	0	0 ± 0	0	0	
				1	0 ± 0	0		
				2	0 ± 0	0		
				3	0 ± 0	0		
	3	320	1200	0	0 ± 0	0	0	
				1	0 ± 0	0		
				2	0 ± 0	0		
				3	0 ± 0	0		

Tabela 10 prikazuje izmerene i procenjene (ekstrapolirane) maksimalne jačine električnog polja bazne stanice **BG-Bele Vode 2** operatora **Telekom Srbija** po mernim mestima za radio-sistem **LTE2100**.



**Tabela 10. Izmerene i procenjene maksimalne jačine električnog polja radio-sistema
LTE2100 BG-Bele Vode 2 operatora Telekom Srbija**

Merno mesto	Sektor	PCI	n_{RS} / BF	Port	E_{RS} [V/m]	E_{mRS} [V/m]	E_{ms} [V/m]	E_{mt} [Vm]
1	1	318	600	0	0.0077 ± 0.0034	0.188	0.379	0.652
				1	0.0054 ± 0.0024	0.133		
				2	0.0087 ± 0.0038	0.214		
				3	0.0087 ± 0.0038	0.212		
	2	319	600	0	0.015 ± 0.0066	0.367	0.531	
				1	0.0076 ± 0.0033	0.185		
				2	0.0097 ± 0.0043	0.238		
				3	0.0097 ± 0.0043	0.237		
	3	320	600	0	0 ± 0	0	0	
				1	0 ± 0	0		
				2	0 ± 0	0		
				3	0 ± 0	0		
2	1	318	600	0	0 ± 0	0	0	3.014
				1	0 ± 0	0		
				2	0 ± 0	0		
				3	0 ± 0	0		
	2	319	600	0	0 ± 0	0	0	
				1	0 ± 0	0		
				2	0 ± 0	0		
				3	0 ± 0	0		
	3	320	600	0	0.0446 ± 0.0196	1.091	3.014	
				1	0.07 ± 0.0308	1.715		
				2	0.0652 ± 0.0287	1.597		
				3	0.0633 ± 0.0278	1.55		
3	1	318	600	0	0 ± 0	0	0	2.488
				1	0 ± 0	0		
				2	0 ± 0	0		
				3	0 ± 0	0		
	2	319	600	0	0.0642 ± 0.0282	1.573	2.488	
				1	0.0516 ± 0.0227	1.264		
				2	0.042 ± 0.0185	1.03		
				3	0.042 ± 0.0185	1.029		
	3	320	600	0	0 ± 0	0	0	
				1	0 ± 0	0		
				2	0 ± 0	0		
				3	0 ± 0	0		
4	1	318	600	0	0.0062 ± 0.0027	0.151	1.453	1.453
				1	0.0366 ± 0.0161	0.897		
				2	0.033 ± 0.0145	0.808		
				3	0.0325 ± 0.0143	0.795		
	2	319	600	0	0 ± 0	0	0	
				1	0 ± 0	0		
				2	0 ± 0	0		
				3	0 ± 0	0		



3	320	600	0	0 ± 0	0	0
			1	0 ± 0	0	
			2	0 ± 0	0	
			3	0 ± 0	0	

Tabela 11 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 11. 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 12 prikazuje izmerene i procenjene (ekstrapolirane) maksimalne jačine električnog polja bazne stanice **BG-Bele Vode 2** operatora **Telekom Srbija** po mernim mestima za radio-sistem **UMTS2100**.

Tabela 12. Izmerene i procenjene maksimalne jačine električnog polja radio-sistema UMTS2100 BG-Bele Vode 2 operatora Telekom Srbija

Merno mesto	Sektor	PSC	UARFCN	n_{cp}	E_{cp} [V/m]	E_{mk} [V/m]	E_{ms} [V/m]	E_{mt} [V/m]
1	1	269	10638	10	0.044 ± 0.02	0.14	0.14	0.26
	2	317	10638	10	0.067 ± 0.03	0.213	0.213	
	3	406	10638	10	0.016 ± 0.007	0.05	0.05	
2	1	269	10638	10	0 ± 0	0	0	1.551
	2	317	10638	10	0 ± 0	0	0	
	3	406	10638	10	0.491 ± 0.216	1.551	1.551	
3	1	269	10638	10	0 ± 0	0	0	1.118
	2	317	10638	10	0.354 ± 0.156	1.118	1.118	
	3	406	10638	10	0 ± 0	0	0	
4	1	269	10638	10	0.044 ± 0.019	0.139	0.139	0.171
	2	317	10638	10	0.015 ± 0.006	0.046	0.046	
	3	406	10638	10	0.028 ± 0.012	0.088	0.088	



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 nivoi 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 nivoi 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	1.298 ± 0.961	0.0053
T2	2.095 ± 1.55	0.0123
T3	4.085 ± 3.023	0.0396
T4	2.104 ± 1.557	0.0118

Najveća trenutna izloženost zatečenom EMP koje potiče od svih izvora u celokupnom opsegu frekvencija 27 MHz – 3 GHz izmerena je na mernom mestu **T3** i iznosi **0.0396** (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 [%]
LTE 800 Meren u T3 "Telekom"	E [V/m]	1.886 ± 1.018	1.75 ± 0.945	15.6	12.09	11.22
	H [A/m]	0.0050	0.0046	0.041	12.09	11.22
	B [μT]	0.0063	0.0058	0.052	12.09	11.22
	S [W/m ²]	0.0094	0.0081	0.646	1.46	1.26
GSM/UMTS 900 Meren u T3 "Cetin"	E [V/m]	1.401 ± 0.757	1.06 ± 0.572	16.9	8.29	6.27
	H [A/m]	0.0037	0.0028	0.045	8.29	6.27
	B [μT]	0.0047	0.0035	0.056	8.29	6.27
	S [W/m ²]	0.0052	0.0030	0.758	0.69	0.39
DCS/LTE 1800 Meren u T3 "Telekom"	E [V/m]	1.712 ± 0.924	1.229 ± 0.664	23.6	7.25	5.21
	H [A/m]	0.0045	0.0033	0.063	7.25	5.21
	B [μT]	0.0057	0.0041	0.079	7.25	5.21
	S [W/m ²]	0.0078	0.0040	1.477	0.53	0.27
UMTS/LTE 2100 Meren u T3 "Telekom"	E [V/m]	2.014 ± 1.088	1.804 ± 0.974	24.4	8.25	7.39
	H [A/m]	0.0053	0.0048	0.065	8.25	7.39
	B [μT]	0.0067	0.0060	0.081	8.25	7.39
	S [W/m ²]	0.0108	0.0086	1.579	0.68	0.55

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

- Za radio-sistem **LTE800** na mernom mestu T3 : **1.886 ± 1.018 V/m** (12.09% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Telekom** sa **1.75 ± 0.945 V/m** (11.22% referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **GSM/UMTS 900** na mernom mestu T3 : **1.401 ± 0.757 V/m** (8.29% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Cetin** sa **1.06 ± 0.572 V/m** (6.27% referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **DCS/LTE 1800** na mernom mestu T3 : **1.712 ± 0.924 V/m** (7.25% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Telekom** sa **1.229 ± 0.664 V/m** (5.21% referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **UMTS/LTE 2100** na mernom mestu T3 : **2.014 ± 1.088 V/m** (8.25% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Telekom** sa **1.804 ± 0.974 V/m** (7.39% referentnog graničnog nivoa).



Tabela 15. prikazuje najveće **ekstrapolirane** vrednosti parametara EMP u frekventnom opsegu aktivnih radio-sistema bazne stanice **BG-Bele Vode 2** operatora **Telekom Srbija**. Značenje kolona je kao za Tabelu 14.

Tabela 15. Najveće ekstrapolirane vrednosti parametara EMP BG-Bele Vode 2 operatora Telekom Srbija

Radio-sistem Merno mesto	Fizička veličina	BS	Ref. gr. nivo	Uticaj BS [%]
LTE 800 Merno mesto T2	E_{mt} [V/m]	4.13 ± 2.106	15.6	26.47
	H _{mt} [A/m]	0.011	0.041	26.47
	B _{mt} [μT]	0.014	0.052	26.47
	S _{mt} [W/m ²]	0.045	0.646	7.01
LTE 1800 Merno mesto T3	E_{mt} [V/m]	3.381 ± 1.488	23.6	14.33
	H _{mt} [A/m]	0.009	0.063	14.33
	B _{mt} [μT]	0.011	0.079	14.33
	S _{mt} [W/m ²]	0.030	1.477	2.05
UMTS 2100 Merno mesto T2	E_{mt} [V/m]	1.551 ± 0.682	24.4	6.36
	H _{mt} [A/m]	0.004	0.065	6.36
	B _{mt} [μT]	0.005	0.081	6.36
	S _{mt} [W/m ²]	0.006	1.579	0.40
GSM 900 Merno mesto T3	E_{mt} [V/m]	1.812 ± 0.888	16.9	10.72
	H _{mt} [A/m]	0.005	0.045	10.72
	B _{mt} [μT]	0.006	0.056	10.72
	S _{mt} [W/m ²]	0.009	0.758	1.15
LTE 2100 Merno mesto T2	E_{mt} [V/m]	3.014 ± 1.326	24.4	12.35
	H _{mt} [A/m]	0.008	0.065	12.35
	B _{mt} [μT]	0.010	0.081	12.35
	S _{mt} [W/m ²]	0.024	1.579	1.53
DCS 1800 Merno mesto T3	E_{mt} [V/m]	2.541 ± 1.118	23.6	10.77
	H _{mt} [A/m]	0.007	0.063	10.77
	B _{mt} [μT]	0.008	0.079	10.77
	S _{mt} [W/m ²]	0.017	1.477	1.16

Najveće ekstrapolirane vrednosti jačine električnog polja pri maksimalnom saobraćaju radio - sistema bazne stanice **BG-Bele Vode 2** operatora **Telekom Srbija** su:

- Za radio-sistem **LTE 800** na mernom mestu T2 : **4.13 ± 2.106 V/m** (**26.47 %** referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **LTE 1800** na mernom mestu T3 : **3.381 ± 1.488 V/m** (**14.33 %** referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **UMTS 2100** na mernom mestu T2 : **1.551 ± 0.682 V/m** (**6.36 %** referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **GSM 900** na mernom mestu T3 : **1.812 ± 0.888 V/m** (**10.72 %** referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **LTE 2100** na mernom mestu T2 : **3.014 ± 1.326 V/m** (**12.35 %** referentnog graničnog nivoa).
- Za radio-sistem **DCS 1800** na mernom mestu T3 : **2.541 ± 1.118 V/m** (**10.77 %** 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 **0.04 što je manje od 1 i saglasno je kriterijumima iz Pravilnika [P1]**.

Najveća izmerena i ekstrapolirana jačina električnog polja pri maksimalnom saobraćaju aktivnog radio-sistema **LTE800 BG-Bele Vode 2** operatora **Telekom Srbija** (Tabela 15) iznosi **4.13 ± 2.106 V/m i ne prelazi odgovarajući referentni granični nivo 15.6 V/m definisan Pravilnikom [P1]**.

Najveća izmerena i ekstrapolirana jačina električnog polja pri maksimalnom saobraćaju aktivnog radio-sistema **LTE1800 BG-Bele Vode 2** operatora **Telekom Srbija** (Tabela 15) iznosi **3.381 ± 1.488 V/m i ne prelazi odgovarajući referentni granični nivo 23.6 V/m definisan Pravilnikom [P1]**.

Najveća izmerena i ekstrapolirana jačina električnog polja pri maksimalnom saobraćaju aktivnog radio-sistema **UMTS2100 BG-Bele Vode 2** operatora **Telekom Srbija** (Tabela 15) iznosi **1.551 ± 0.682 V/m i ne prelazi odgovarajući referentni granični nivo 24.4 V/m definisan Pravilnikom [P1]**.

Najveća izmerena i ekstrapolirana jačina električnog polja pri maksimalnom saobraćaju aktivnog radio-sistema **GSM900 BG-Bele Vode 2** operatora **Telekom Srbija** (Tabela 15) iznosi **1.812 ± 0.888 V/m i ne prelazi odgovarajući referentni granični nivo 16.9 V/m definisan Pravilnikom [P1]**.

Najveća izmerena i ekstrapolirana jačina električnog polja pri maksimalnom saobraćaju aktivnog radio-sistema **LTE2100 BG-Bele Vode 2** operatora **Telekom Srbija** (Tabela 15) iznosi **3.014 ± 1.326 V/m i ne prelazi odgovarajući referentni granični nivo 24.4 V/m definisan Pravilnikom [P1]**.

Najveća izmerena i ekstrapolirana jačina električnog polja pri maksimalnom saobraćaju aktivnog radio-sistema **DCS1800 BG-Bele Vode 2** operatora **Telekom Srbija** (Tabela 15) iznosi **2.541 ± 1.118 V/m i ne prelazi odgovarajući referentni granični nivo 23.6 V/m definisan Pravilnikom [P1]**.

Postojeći izvori elektromagnetnog zračenja bazne stanice **BG-Bele Vode 2 BG285/ BGH285/ BGU285/ BGL285/ BGO285/ BGJ285** operatora **Telekom Srbija** (**GSM900, DCS1800, UMTS2100, LTE1800, LTE800 i LTE2100**) na lokaciji **Vodovodska 158, Čukarica, Beograd**, zadovoljavaju uslove iz Pravilnika i njihov rad ne dovodi do prekoračenja propisanih referentnih graničnih vrednosti prema Pravilniku [P1].



8. PRILOZI

Sastavni (nenumerisani) 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:

Izveštaj sastavio:

1. Jelena Stevanović-Vasiljević, inženjer za ispitivanja i merenja nejonizujućeg zračenja i buke u životnoj sredini

Saradnik u sastavljanju Izveštaja:

Izveštaj odobrio:

Marko Vasiljević, 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 Јарићјевић



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.



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.
Заменајује 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.*



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 електропеским 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⁾

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: Елемената електродистрибутивних система и система за пренос електричне енергије у стационарном режиму рада	Мерење јачине електричног поља и магнетне индукције нејонизујућег зрачења ниских фреквенција у опсегу од 1 Hz до 400 kHz*	Електрично поље: 1 V/m до 100 kV/m Спектралне анализе електричног поља: 4 mV/m до 100 kV/m Магнетно поље: 50 nT до 10 mT Спектралне анализе магнетног поља: 0,5 nT до 10 mT	SRPS EN 50413:2020 SRPS EN 62110:2011 SRPS EN 62110:2011/AC:2015 SRPS EN 61786-1:2014

Место испитивања: на терену* (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



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

Важи од/Valid from: 23.11.2022.

Замењује Обим од / Replaces Scope dated: 28.07.2021.

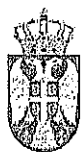
¹⁾Легенда

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.





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, а.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:

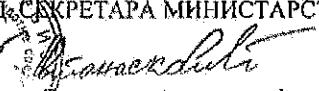
1. Доказ о уплати административне таксе (оверена фотокопија),
2. Извод из АПР-а
3. Потврда Републичког фонда за ГИОЗ, о поднетој пријави-одјави осигурања за запослене: Марко Василијевић, Јелена Стевановић, Василијевић, Милан Митровић и Дејан Мрдак
4. Сертификат о акредитацији АТС-а, бр 01551, са роком 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 приложеној документацији 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
В. Д. СЕКРЕТАРА МИНИСТАРСТВА

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 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. година, 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 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 (оперена 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
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.nov.rs | www.ekourb.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 кадрава, 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 најонизујућих 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.

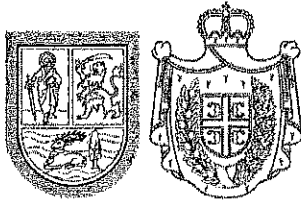
Такса у износу од 65.100,00 динара наплаћена је сходно тарифном броју 191. став 3. Закона о републичким административним таксама («Службени гласник РС», бр. 43/2003, 51/2003 – испр, 61/2005, 101/2005 – др. закон, 5/2009, 54/2009, 50/2011, 70/2011 – усклађени дин. изн., 55/2012 – усклађени дин. изн., 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**

1. 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“.

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

Образложење

АСТЕЛ ПРОЈЕКТ д.о.о. из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, поднео је захтев за измену решења о испуњености услова за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији АП Војводине број 140-501-435/2020-05 од 24. 04. 2020. године.

Решењем број 140-501-435/2020-05 од 24. 04. 2020. године, утврђено је да д.о.о. АСТЕЛ ПРОЈЕКТ из Београда, улица Краљице Наталије бр. 38/46, испуњава услове за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији Аутономне Покрајине Војводине за високофреквентно подручје који су прописани чланом 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средину ("Службени гласник РС", бр. 104/09).

Увидом у захтев за измену решења и достављену документацију из које се може утврдити да је подносилац захтева проширио акредитацију те је компетентан за обављање послова испитивања високофреквентних и нискофреквентних извора, како је прописано Правилником о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средину ("Службени гласник РС", бр. 104/09), утврђено је да су се стекли услови за измену решења, па је на основу члана 136. Закона о општем управном поступку, одлучено као у диспозитиву овог решења.

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

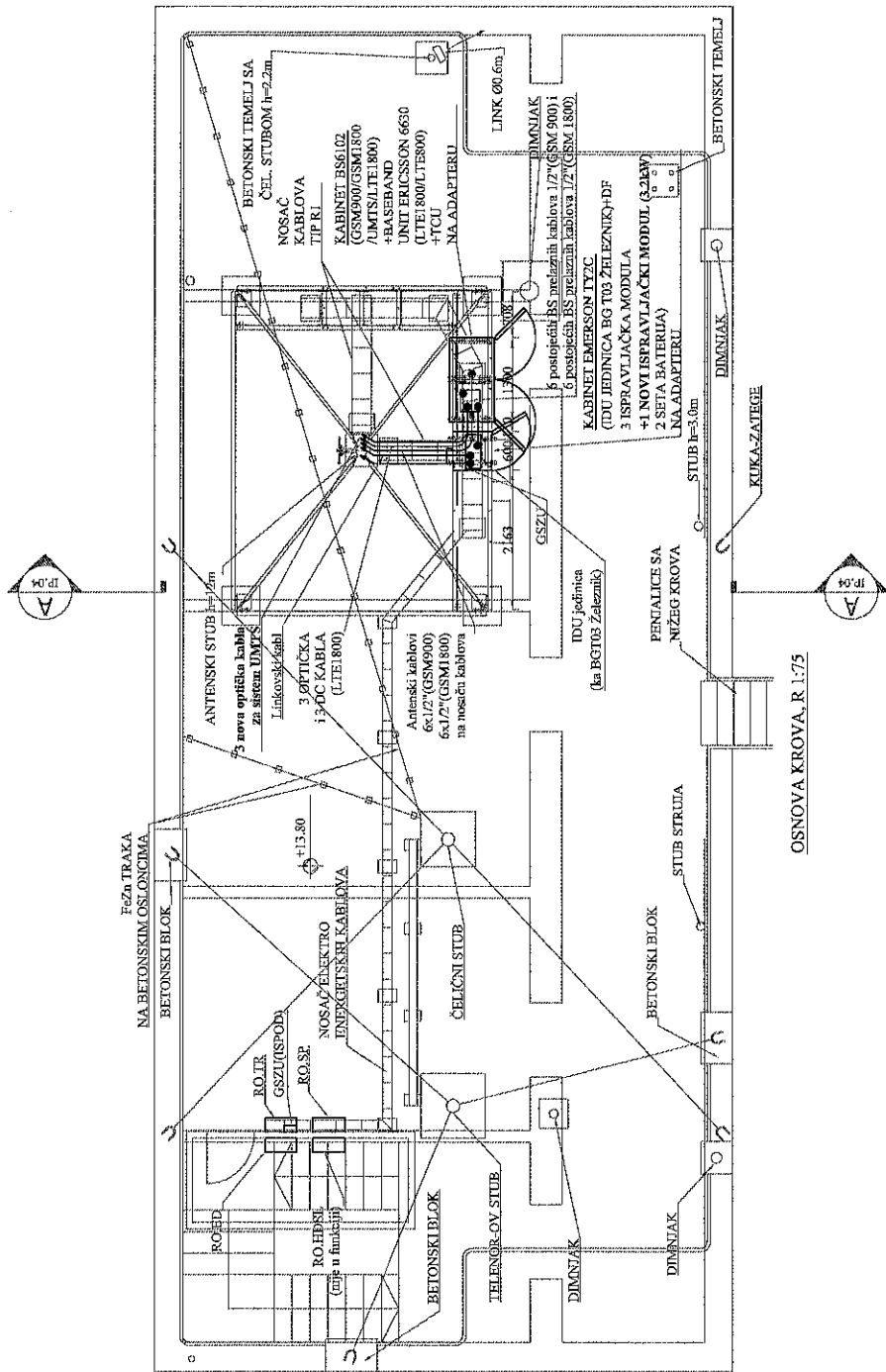
Такса у износу од 65.490,00 динара наплаћена је сходно тарифном броју 1. Закона о републичким административним таксама («Службени гласник РС», бр. 43/2003, 51/2003 - испр., 61/2005, 101/2005 - др. закон, 5/2009, 54/2009, 50/2011, 70/2011 - усклађени дин. изн., 55/2012 - усклађени дин. изн., 93/2012, 47/2013 - усклађени дин. изн., 65/2013 - др. закон и 57/2014 - усклађени дин. изн., 45/2015 - усклађени дин. изн., 83/2015, 112/2015, 50/2016 - усклађени дин. изн., 61/2017 - усклађени дин. изн., 113/2017, 3/2018 - испр., 50/2018 - усклађени дин. изн., 95/2018 и 38/2019 - усклађени дин. изн., 86/2019, 90/2019 - испр., 98/2020 - усклађени дин. изн. и 144/2020).

ВРШИЛАЦ ДУЖНОСТИ ПОМОЋНИКА
ПОКРАЈИНСКОГ СЕКРЕТАРА



Доставити:

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

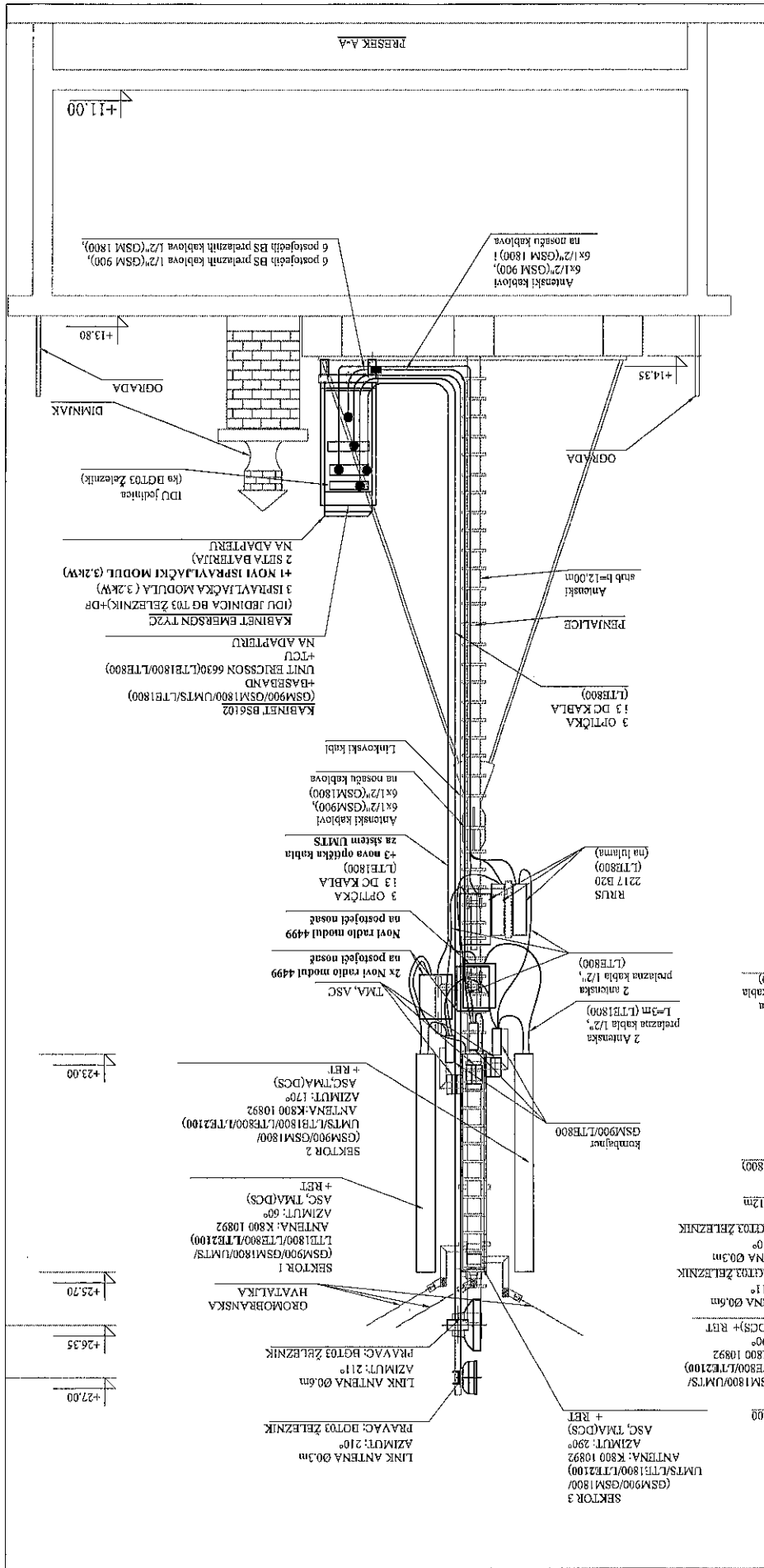


Kodlar
energomontaža

INVESTITOR:

TELEKOM SRBIJA

Rev	Datum	Opis	Projektant	Popis
0	I 2022.		Zorica Tić, dipl. inž. el.	<i>Zorica Tić</i>
1	II 2022.		Saradnik	Saradnik
2			Nikola Popović, stručnjak	Milan Perić, dipl. inž. saobr.
Projekt:		TEHNIČKO REŠENJE	Naziv: OSNOVA, NOVOPROJEKTOVANO STANJE	
Lokacija:		"BG-Bele Vode 2 LTE 2100" - BGJ285	Reznara:	Crtež br.
			1:50	IP.03



kodar energomontaža		TELEKOM SRBIJA	
Rev	Datum	Opis	Popis
0	I 2022.	Projekat: Zorica Ilić, dipl. inž. el.	Projekat: Zorica Ilić, dipl. inž. el.
1	II 2022.	Saradnik: Nikola Popović, struk. inž. arh.	Saradnik: Nikola Popović, struk. inž. arh.
2		Projekat: POGLAD A-A	Projekat: POGLAD A-A
Lokacija: "BG-Bele Vode 2. LTE 2100"- BGJ285		NOVO PROJEKTOVANO STANJE	
Razmera: Crtež br. IP-04		List br.	

Astel Laboratorija

From: Jelena Defrančeski - <jelenade@telekom.rs>
Sent: Friday, October 7, 2022 2:16 PM
To: laboratorija@astel.rs; Marko Vasiljević
Cc: RAN.PripremInvesticija
Subject: Potrebna izrada SOOŽS za lokaciju BG285 BGH285 BGI285 BGO285 BGJ285 BGK285 BGL285 BGM285 BGN285 BGQ285 BGR285 BGS285 BGT285 BGU285 BGV285 BGW285 BGX285 BGZ285 BG-Bele Vode 2

Poštovani,

Potrebna je izrada stručne ocene opterećenja ŽS za lokaciju:

BG285	BG-Bele Vode 2
BGH285	BG-Bele Vode 2.1800
BGU285	BG-Bele Vode 2 UMTS
BGL285	BG-Bele Vode 2 LTE1800
BGO285	BG-Bele Vode 2 LTE800
BGL285	BG-Bele Vode 2 LTE2100

Kod lokacije	Naziv lokacije	Konfiguracija TRX	Izlazna snaga (dBm)	Azimut sektor 1	Azimut sektor 2	Azimut sektor 3	Električni down-tilt sektor 1	Električni down-tilt sektor 2	Električni down-tilt sektor 3	Mehanički down-tilt sektor 1	Mehanički down-tilt sektor 2	Mehanički down-tilt sektor 3	Antenski sistem Sektor 1	Antenski sistem Sektor 2	Antenski sistem Sektor 3	BCCH/SCRCODE/PCI		
BG285	BG-Bele Vode 2	4+4+4	42	60	170	290	4	2	7	-3	-1	0	80010892	80010892	80010892	63	69	58
BGH285		4+4+4	42				4	3	6							269	317	406
BGU285		1+1+1	40,8/40,8/43				6	4	7							80010892	80010892	320
BGI285		1+1+1	49				4	3	6									
BGO285		1+1+1	48,5				4	2	7									
BGI285		1+1+1	46				6	4	7									

Za početak uradite preliminarne proračun u standardnoj formi za BG Sekretarijat. 500Ž ćete završiti nakon odobrenja Sekretarijata.

Tehničko rešenje je na web razmeni.

Adresa lokacije je prostor na krovu komunalnog objekta "Crpna štanica 1.B", PPV "BELE VODE", ul. Vodovodska 158. Zahteve za ulazak slati na email: radio.veze@bvk.rs, pre odlaska na lokaciju javiti se na telefon. Služba obezbeđenja i kontrole bezbednosti saobraćaja tel. 064/8131-699 ili Miloš Ković, tel.064/8518-136.

Pozdrav

Jelena Defrañčeski, inž.

Operativni inženier za saradnju sa regulatornim telima

Direkcija za tehniku

Adresa: Bulevar Umetnosti 16a, 11000 Beograd
t: +381 11 2111 624 • m: +381 64 6512 302



Skrećemo vam pažnju da se na svu elektronsku korespondenciju Telekom Srbija a.d. kako internu tako i eksternu, primenjuju Pravila koja su dostupna na deda.mer

 **Sačuvajmo drveće. Ako nije neophodno, nemojte štampati ovu poruku.
Save a tree. Don't print this message unless it's necessary.**



BEOGRAD, 2023.