

Gradska uprava Grada Beograda
Sekretarijat za zaštitu životne sredine
Ul. 27. marta 43-45
Beograd

Vaš dopis br.:

Naša referenca br.:

6/106/21

Kontakt:
+381 63 230406

Datum:
16.04.2021.

Predmet: Zahtev za odlučivanje o potrebi procene uticaja bazne stanice mobilne telefonije na životnu sredinu na lokaciji "BG Radiofar 2"

Poštovani,

Na osnovu člana 3. Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu ("Službeni glasnik RS" broj 135/04 i 36/09), kao i Pravilnika o sadržini zahteva o potrebi procene uticaja i sadržini zahteva za određivanje obima i sadržaja studije o proceni uticaja na životnu sredinu ("Službeni glasnik RS" broj 69/05) podnosimo zahtev za odlučivanje o potrebi procene uticaja bazne stanice mobilne telefonije na životnu sredinu na lokaciji "BG Radiofar 2", u ul. Frederika Felinija bb Novi Beograd, na KP br. 595/37 KO Novi Beograd.

Nosilac projekta je CETIN d.o.o. Beograd - Novi Beograd

U prilogu ovog zahteva dostavljamo:

- Popunjene Priloge 1 predviđene navedenim pravilnikom;
- Stručnu ocenu opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice mobilne telefonije „BG Radiofar 2“;

Ukoliko su Vam potrebne dodatne informacije možete se obratiti Nebojši Popović,
tel. 063/230 406 i e-mail nebojsa.popovic@cetin.rs

S poštovanjem,

CETIN doo Beograd-Novu Beograd



Bojana Bulat, dipl. Ing.el.
Head of Site Acquisition and Regulatory



1. Podaci o nosiocu Projekta

CETIN d.o.o. Beograd – Novi Beograd
Omladinskih brigada 90
11 070 Novi Beograd
Tel. 063/230-406
Fax 011/44-00-521
e-mail: nebojsa.popovic@cetin.rs

2. Opis lokacije

Projekat će biti realizovan na KP br. 595/37 KO Novi Beograd. Planira se postavljanje bazne stanice i antenskog sistema na krovu poslovnog objekta na adresi Frederika Felinija bb Novi Beograd. Namena objekta je bazna stanica za mobilnu telefoniju. Projekat se sastoji od antenskih nosača sa antenama i kabineta bazne stanice.

3. Opis karakteristika projekta

Projekat je bazna stanica za mobilnu telefoniju i sastoji se od antena i bazne stanice. Karakteristike javne mobilne telefonije su takve da njihovim radom nema zagađivanja vazduha, zemljišta i vode, emitovanja buke, vibracija i toplote, osim što dolazi do pojave nejonizujućeg zračenja manjeg intenziteta i ograničenog dometa. Vrednosti nejonizujućeg zračenja su daleko ispod Zakonom propisanih graničnih vrednosti.

4. Prikaz glavnih alternativa koje su razmatrane

Razmatrane su alternative postavljanja antenskih nosača na susednim objektima ali nemaju odgovarajuću visinu.

5. Opis činilaca životne sredine koji mogu biti izloženi uticaju

Stanovništvo u okolini bazne stanice biće izloženo nejonizujućem zračenju manjeg intenziteta u odnosu na Zakonom propisanih graničnih vrednosti.

6. Opis mogućih značajnih štetnih uticaja projekta na životnu sredinu

Ne postoje značajni štetni uticaji projekta na životnu sredinu

7. Opis mera predviđenih u cilju sprečavanja, smanjenja i otklanjanja značajnih štetnih uticaja

Ne postoje značajni štetni uticaji projekta na životnu sredinu, a samim tim nisu ni predviđene mere u cilju sprečavanja, smanjenja i otklanjanja značajnih štetnih uticaja.

Sadržina zahteva za odlučivanje o potrebi procene uticaja na životnu sredinu

1. Podaci o nosiocu Projekta

Naziv, odnosno ime; sedište, odnosno adresa; telefonski broj; faks; e-mail.

CETIN d.o.o. Beograd – Novi Beograd

Omladinskih brigada 90

11 070 Novi Beograd

Tel. 063/230-406

nebojsa.popovic@cetin.rs

Fax 011/44-00-521

2. Karakteristike projekta

a. veličina projekta;

Projekat će biti realizovan na KP br. 595/37 KO Novi Beograd.

Planira se postavljanje bazne stanice i antenskog sistema na krovu poslovnog objekta na adresi Frederika Felinija bb Novi Beograd. Namena objekta je bazna stanica za mobilnu telefoniju. Projekat se sastoji od antenskih nosača sa antenama i kabineta bazne stanice.

b. moguće kumuliranje sa efektima drugih projekata

U okolini bazne stanice se nalaze instalacije baznih stanica drugih operatora mobilne telefonije tako da se očekuje kumuliranje sa drugim projektima.

c. korišćenje prirodnih resursa i energije;

Projekat ne koristi vodu, niti energiju za grejanje. Za napajanje uređaja koristi se električna energija. Jednovremena snaga je 17,3 kW. Ocenjuje se da projekat ne utiče na korišćenje prirodnih resursa i energije.

d. stvaranje otpada;

Radom projekta ne stvara se otpad.

e. zagadjivanje i izazivanje neugodnosti;

Karakteristike javne mobilne telefonije su takve da njihovim radom nema zagadjivanja vazduha, zemljišta i vode, emitovanja buke, vibracija i toplote, osim što dolazi do pojave elektromagnetnog zračenja manjeg intenziteta i ograničenog dometa.

f. rizik nastanka udesa, posebno u pogledu supstanci koje se koriste ili tehnika koje se primenjuju, u skladu sa propisima;

Jedina udesna situacija je požar elektroinstalacija i čvrstih materija. Statistički požari na ovakvim objektima su vrlo retki.

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;
Predmetno zemljište na kome se nalazi objekat usaglašeno je sa postojećom planskom dokumentacijom.
- b. relativnog obima, kvaliteta i regenerativnog kapaciteta prirodnih resursa u datom području;
Sagledavanjem lokacije nisu uočeni faktori životne sredine koji bi bili posebno ugroženi radom projekta.
- 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.
Kapacitet životne sredine nije ugrožen. Na lokaciji i njenoj okolini nisu oučena prirodna i kulturna zaštićena dobra, močvare, izvorišta vodosnabdevanja i sl.

4. Karakteristike mogućeg uticaja

Mogući značajni uticaji projekta, a naročito:

- a. obim uticaja (geografsko područje i brojnost stanovništva izloženog riziku);
Obim uticaja je lokalni.
- b. priroda prekograničenog uticaja;
Nema mogućnosti prekograničnog uticaja.
- c. veličina i složenost uticaja;
Uticaj projekta je lokalnog karaktera i sastoji se u emitovanju elektromagnetnog zračenja manjeg intenziteta i ograničenog dometa.
- d. verovatnoća uticaja;
U redovnom radu projekta se ne predviđaju događanja koja bi mogla imati uticaja na životnu sredinu.
- e. trajanje, učestalost i verovatnoća ponavljanja uticaja
Trajanje uticaja je dok radi projekat, ali ovi uticaji nemaju negativnog efekta na životnu sredinu.

S poštovanjem,

CETIN doo Beograd-Novi Beograd



Bojana Bulat, dipl. Ing.el.
Head of Site Acquisition and Regulatory



KRATAK OPIS PROJEKTA

Red. br.	Pitanje	DA/NE Kratak opis projekta	Da li će to imati značajne posledice? DA/NE i zašto?
1	2	3	4
1	Da li izvodjenje, rad ili prestanak rada podrazumevaju aktivnosti koje će prouzrokovati fizičke promene na lokaciji (topografije, korišćenja zemljišta, izmenu vodnih tela)?	Ne	Ne, lokalnog je karaktera.
2	Da li izvodjenje ili rad projekta podrazumeva korišćenje prirodnih resursa kao što su zemljište, vode, materijali i energija, posebno resursa koji nisu obnovljivi ili koji se teško obezbeđuju?	Ne	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 izazvati zabrinutost zbog postojećih ili potencijalnih rizika po ljudsko zdravlje?	Ne	Ne
4	Da li će na projektu tokom izvodjenja, rada ili po prestanku rada nastajati čvrsti otpad?	Gradjevinski otpad	Ne, biće uklonjen sa lokacije
5	Da li će na projektu dolaziti do ispuštanja zagađujućih materija ili bilo kakvih opasnih, otrovnih ili neprijatnih materija u vazduh?	Ne	Ne
6	Da li će projekat prouzrokovati buku i vibracije, ispuštanje svetlosti, toplotne energije ili elektromagnetnog zračenja?	Bazna stanica emituje elektromagnetno zračenje manjeg intenziteta i ograničenog dometa	Ne, elektromagnetna emisija je daleko ispod dozvoljene granice prema "Pravilniku o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima"
7	Da li projekat dovodi do rizika od kontaminacije zemljišta ili vode ispuštenim zagađujućim materijama na tlo ili u površinske ili podzemne vode?	Ne	Ne
8	Da li će tokom izvodjenja ili rada projekta postojati bilo kakav rizik od udesa, koji može ugroziti ljudsko zdravlje ili životnu sredinu?	Požar elektroinstalacija i čvrstih materija	Ne, lokalnog karaktera, vremenski ograničen
9	Da li će projekat dovesti do socijalnih promena, na primer u demografskom smislu, tradicionalnom načinu života, zapošljavanju?	Ne	Ne
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	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	Ne
12	Da li ima područja na lokaciji ili u blizini lokacije, važnih ili osetljivih zbog ekoloških razloga, na primer močvare, vodotoci ili druga vodna tela, planinska ili šumska područja, koja mogu biti zagadjena izvođenjem projekta?	Ne	Ne
13	Da li ima područja na lokaciji ili u blizini lokacije koja koriste zaštićene, važne ili osetljive vrste faune i flore, na primer za naseljavanje, ležanje, odrastanje, odmaranje, prezimljavanje i migraciju, a koja mogu biti zagadjena realizacijom projekta?	Ne	Ne
14	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije postoje površinske ili podzemne vode koje mogu biti zahvaćene uticajem projekta?	Ne	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	Ne
16	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije postoje putni pravci ili objekti koji se koriste za rekreaciju ili drugi objekti koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta?	Ne	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	Ne
18	Da li se projekat nalazi na lokaciji na kojoj će verovatno biti vidljiv velikom broju ljudi?	da	Ne
19	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije ima područja ili mesta od istorijskog ili kulturnog značaja koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta?	Ne	Ne
20	Da li se projekat nalazi na lokaciji u prethodnom nerazvijenom području koje će zbog toga pretrpeti gubitak zelenih površina?	Ne	Ne
21	Da li se na lokaciji ili u blizini lokacije projekta koristi zemljište, na primer za kuće, vrtove, druge privatne namene, idustrijske 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?	Ne	Ne
22	Da li za lokaciju i za okolinu lokacije postoje planovi za buduće korišćenje zemljišta koje može biti zahvaćeno uticajem projekta?	Ne	Ne

23 Da li na lokaciji ili u blizini lokacije postoje područja sa velikom gustinom naseljenosti ili izgradjenosti, koje može biti zahvaćeno uticajem projekta?

da Ne

24 Da li na lokaciji ili u blizini lokacije ima područja zauzetih specifičnim korišćenjima zemljišta, na primer bolnice, škole, verski objekti, javni objekti koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta?

Ne 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 Ne

26 Da li na lokaciji ili u blizini lokacije ima područja koja već trpe zagadjenja ili štetu na životnoj sredini (na primer, gde su postojeći pravni normativi životne sredine predjeni) koji mogu biti zahvaćena uticajem projekta?

Ne 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 Ne

Rezime karakteristika projekta i njegove lokacije sa indikacijom potrebe za izradom studije o proceni uticaja na životnu sredinu:

Projekat će biti realizovan na KP br. 595/37 KO Novi Beograd.

Planira se postavljanje bazne stanice i antenskog sistema na krovu poslovnog objekta na adresi Frederika Felinija bb Novi Beograd. Namena objekta je bazna stanica za mobilnu telefoniju. Projekat se sastoji od antenskih nosača sa antenama i kabineta bazne stanice.

Karakteristike baznih stanica su takve da njihovim radom nema zagadjivanja vazduha, zemljišta i vode, emitovanja buke, vibracija i toplote, osim što dolazi do pojave elektromagnetnog zračenja manjeg intenziteta i ograničenog dometa. Izbor opreme, predviđene projektnom dokumentacijom, je izvršen tako da se zadovolji standard o nivou elektromagnetnog zračenja (Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima), to jest da bude ispod dozvoljenih granica. Rad bazne stanice nema uticaja na vazduh, vodu i stanje životne sredine.

S poštovanjem,

CETIN doo Beograd - Novi Beograd

Bojana Bulat

Bojana Bulat, dipl. Ing. e
Head of Site Acquisition and Regulatory



Broj projekta: AL-SO-03/2021

Broj primerka:

STRUČNA OCENA

OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE U LOKALNOJ ZONI BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE „BG RADIOFAR 2“

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

Mesto i datum: Beograd, april 2021. godine

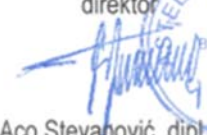
ODGOVORNI PROJEKTANT:

Milan Mitrović, dipl.inž.el




Milan
Mitrović
200022294

Digitally signed by
Milan Mitrović
200022294
Date: 2021.04.19
15:30:28 +02'00'

ASTEL PROJEKT DOO
direktor

Dr Aco Stevanović, dipl.ing.el

Aco
Stevanović
200022296

Digitally signed by
Aco Stevanović
200022296
Date: 2021.04.19
15:29:07 +02'00'



SADRŽAJ

1 OPŠTI DEO	9
1.1 PODACI O INVESTITORU	11
1.2 PROJEKTANT	12
1.3 DOKUMENTACIJA	12
1.3.1 Izvod iz rešenja o registraciji projektantskog preduzeća	13
1.3.2 Sertifikat o Akreditaciji	16
1.3.3 Obim Akreditacije	17
1.3.4 Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja	20
1.3.5 Rešenje o ispunjenosti uslova za sistematsko ispitivanje nivoa nejonizujućih zračenja	22
1.3.6 Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja na teritoriji Autonomne pokrajine Vojvodine	24
1.3.7 Rešenje o određivanju odgovornog projektanta	26
1.3.8 Izjava odgovornog projektanta	27
1.3.9 Licenca odgovornog projektanta	28
1.3.10 Potvrda o važenju licence odgovornog projektanta	29
1.4 PROJEKTNII ZADATAK	30
2 PODACI O LOKACIJI	33
2.1 LOKACIJA IZVORA	35
2.2 PRISTUP LOKACIJI i situacija objekta	37
2.3 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI U BLIŽOJ OKOLINI	37
2.4 DIJAGRAM ZRAČENJA PREDMETNE BAZNE STANICE	38
2.5 OBJEKTI U OKRUŽENJU LOKACIJE radio bazne stanice	40
3 TEHNIČKO REŠENJE BS NA PREDMETNOJ LOKACIJI	43
3.1 UVOD	45
3.2 Tehničke karakteristike opreme	48
3.2.1 Bazna stanica DBS3900	48
3.2.2 BBU3910	49
3.2.3 Kabinet APM30H	49
3.2.4 IBBS200D	52
3.2.5 Radio moduli	53
3.2.6 Antene	59
3.3 TEHNIČKI PARAMETRI RADA BUDUĆE BAZNE STANICE	61
3.4 Grafički prilog dispozicije opreme na lokaciji	63
4 POSTOJEĆE OPTEREĆENJE ŽIVOTNE SREDINE	67
5 STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE	71
5.1 SKRAĆENI PRIKAZ METODA PREDIKCIJE NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE	73
5.2 PRIMENJIVANI STANDARDI I NORME	75
5.2.1 ICNIRP NORME	77
5.2.2 NACIONALNE NORME	78
5.3 PRORAČUN NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE NA LOKACIJI „BG RADIOFAR 2“	80



5.3.1	Rezultati proračuna u široj okolini bazne stanice 300m x 300m (nivo tla 1.5m)	81
5.3.2	Rezultati proračuna najizloženijih spratova objekata u lokalnoj zoni BS ...	117
6	ZAKLJUČAK	129
7	MERE ZAŠTITE	137
7.1	UVOD	139
7.2	Mere predviđene zakonskom regulativom	139
7.2.1	ZAŠTITA OD MEHANIČKIH OPASNOSTI	139
7.2.2	OPASNOST OD UDARA ELEKTRIČNE STRUJE	139
7.2.2.1	<i>Izvođenje instalacije za napajanje</i>	139
7.2.2.2	<i>Zaštita od previsokog napona dodira</i>	140
7.2.2.3	<i>Zaštita od slučajnog dodira delova pod naponom</i>	140
7.2.2.4	<i>Zaštita od statičkog elektriciteta</i>	140
7.2.3	ZAŠTITA OD POŽARA	140
7.2.3.1	<i>Automatski protivpožarni aparati punjeni halonom</i>	141
7.2.3.2	<i>Protivpožarni aparati punjeni ugljen-dioksidom</i>	141
7.2.3.3	<i>Protivpožarni aparati punjeni suvim prahom (S-aparati)</i>	142
7.2.4	ZAŠTITA PRI RADU NA VISINI	142
7.2.5	ELEKTROMAGNETNA KOMPATIBILNOST (EMC)	142
7.3	OSTALE MERE ZAŠTITE	143
7.3.1	Opasnosti od dejstva lasera	143
7.3.2	Postupak uklanjanja otpadnog materijala	143
7.4	OPŠTE OBAVEZE	143
7.5	MERE U TOKU REDOVNOG RADA	143
7.6	MERE U SLUČAJU UDESA	144
7.7	MERE PO PRESTANKU RADA BAZNE STANICE	145
8	ZAKONSKA REGULATIVA	147
8.1	Spisak zakona i propisa	149
8.2	Međunarodni propisi i literatura	150
9	PRILOZI	151



SPIŠAK TABELA:

Tabela 1.1 Podaci o investitoru.....	11
Tabela 2.1 Polazni parametri radio-bazne stanice RBS.....	35
Tabela 2.2 Lista objekata za koje će se raditi proračun nivoa EMP po spratovima.....	42
Tabela 3.1 Frekvencijski opsezi operatora Cetin.....	47
Tabela 3.2 Konfiguracija APM30H kabineta.....	50
Tabela 3.3 Karakteristike ispravljačke jedinice R4850G2	52
Tabela 3.4 Konfiguracija IBBS200D kabineta	53
Tabela 3.5 Portovi na RRU	55
Tabela 3.6 Tehničke karakteristike DBS3900 (RRU5909)	56
Tabela 3.7 Tehnički parametri bazne stanice LTE800	61
Tabela 3.8 Tehnički parametri bazne stanice GSM900	61
Tabela 3.9 Tehnički parametri bazne stanice UMTS900	61
Tabela 3.10 Tehnički parametri bazne stanice LTE1800	62
Tabela 3.11 Tehnički parametri bazne stanice UMTS2100	62
Tabela 4.1 Izmerena jačina nivoa električnog polja i izloženost svih okolnih izvora u opsegu 27MHz – 3GHz.....	69
Tabela 4.2 Najveće trenutne vrednosti elektromagnetnog polja okolnih baznih stanica	70
Tabela 5.1 Slabljenje elektromagnetnih talasa prilikom prostiranja kroz različite materijale.....	74
Tabela 5.2 Bazična ograničenja za izlaganje elektromagnetnom polju od 100kHz do 300GHz, za interval usrednjavanja 6min, ICNIRP2020.....	77
Tabela 5.3 Referentne vrednosti za lokalno izlaganje (uprosečeno na intervalu od 6min) elektromagnetnom polju 100kHz – 300GHz, za stanovništvo	77
Tabela 5.4 Bazična ograničenja izloženosti stanovništva, magnetnim i elektromagnetnim poljima (0-300GHz).....	78
Tabela 5.5 Referentni granični nivoi izloženosti stanovništva	78
Tabela 5.6 Referentni granični nivoi izloženosti stanovništva za opsege 800MHz, 900MHz, 1800MHz i 2100MHz.....	79
Tabela 5.1 Proračun električnog polja na nivoima najizloženijih spratova koje potiče od BS BG RADIOFAR 2 CETIN LTE800	126
Tabela 5.2 Proračun električnog polja na nivoima najizloženijih spratova koje potiče od BS BG RADIOFAR 2 CETIN UMTS900.....	126
Tabela 5.3 Proračun električnog polja na nivoima najizloženijih spratova koje potiče od BS BG RADIOFAR 2 CETIN GSM900.....	126
Tabela 5.4 Proračun električnog polja na nivoima najizloženijih spratova koje potiče od BS BG RADIOFAR 2 CETIN LTE1800	127
Tabela 5.5 Proračun električnog polja na nivoima najizloženijih spratova koje potiče od BS BG RADIOFAR 2 CETIN UMTS2100.....	127
Tabela 5.6 Proračun ukupnog električnog polja na nivoima najizloženijih spratova koje potiče od BS BG RADIOFAR 2 - CETIN LTE800/GSM900/UMTS900/LTE1800/UMTS2100.....	127



Tabela 5.7 Proračun ukupnog električnog polja na nivoima najizloženijih spratova koje potiče od baznih stanica CETIN / TELEKOM / VIP na lokaciji Frederika Felinija bb, Novi Beograd.....	128
Tabela 5.8 Proračun izloženosti na nivoima najizloženijih spratova koje potiče od bazne stanice BG RADIOFAR 2 - CETIN LTE800/GSM900/UMTS900/LTE1800/UMTS2100.....	128
Tabela 5.9 Proračun izloženosti na nivoima najizloženijih spratova koje potiče od baznih stanica CETIN / TELEKOM / VIP na lokaciji Frederika Felinija bb, Novi Beograd.....	128
Tabela 6.1 Proračunate maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja u zoni 300m x 300m a koje potiče od bazne stanice BG RADIOFAR 2 - CETIN.....	131
Tabela 6.2 Proračunate maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja u zoni 300m x 300m a koje potiče od svih BS na predmetnoj lokaciji	132
Tabela 6.3 Proračunate maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja na nivou najizloženijih spratova objekata koje potiče od bazne stanice BG RADIOFAR 2 - CETIN.....	132
Tabela 6.4 Proračunate maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja na nivou najizloženijih spratova objekata svih BS na predmetnoj lokaciji	133
Tabela 6.5 Procena budućeg ukupnog opterećenja u lokalnoj zoni planirane bazne stanice BG RADIOFAR 2 na nivou tla	134
Tabela 6.6 Procena budućeg ukupnog opterećenja u lokalnoj zoni planirane bazne stanice BG RADIOFAR 2 na nivou najizloženijih spratova	135

SPISAK SLIKA:

Slika 2.1 Satelitski snimak predmetne lokacije sa širom okolinom	35
Slika 2.2 Satelitski snimak emisije lokacije	36
Slika 2.3 Fotografija objekta na kome se planira instalacija nove CETIN BS.....	37
Slika 2.4 Pravci zračenja antenskog sistema bazne stanice BG RADIOFAR 2.....	38
Slika 2.5 Pogled u pravcu zračenja antene planiranog sektora 1 BS BG RADIOFAR 2	39
Slika 2.6 Pogled u pravcu zračenja antene planiranog sektora 2 BS BG RADIOFAR 2	39
Slika 2.7 Pogled u pravcu zračenja antene planiranog sektora 3 BS BG RADIOFAR 2	40
Slika 2.8 Prikaz objekata za proračun sa pripadajućim oznakama i prikazom pravca zračenja antena planirane BS operatora CETIN	41
Slika 3.1 Izgled/pozicija lokacije u okviru koje se planira izgradnja	45
Slika 3.2 Izgled kabineta VIP i bazne stanice Telekoma Srbija.....	46
Slika 3.3 Izgled antenskih nosača VIP i bazne stanice Telekoma Srbija	46
Slika 3.4 APM30H u sistemu distribuirane bazne stanice	49
Slika 3.5 Izgled BBU3910	49
Slika 3.6 APM30H kabinet	50
Slika 3.7 LED Indikatori na PSU jedinici.....	52
Slika 3.8 IBBS200D kabinet	53
Slika 3.9 Struktura RRU jedinice.....	54
Slika 3.10 RRU jedinica	54



<i>Slika 3.11 Paneli RRU jedinice</i>	<i>55</i>
<i>Slika 3.12 Prikaz Osnove lokacije BG RADIOFAR 2, projektovano stanje.....</i>	<i>63</i>
<i>Slika 3.13 Prikaz Pogled B-B i preseki lokacije BG RADIOFAR 2, projektovano stanje.....</i>	<i>65</i>
<i>Slika 4.1 Prikaz pozicije mernih mesta u kojima su izvršena merenja postojećeg opterećenja životne sredine</i>	<i>69</i>
<i>Slika 5.1 Grafički prikaz elektromagnetnog spektra</i>	<i>75</i>



1 OPŠTI DEO



1.1 PODACI O INVESTITORU

Mrežu javnih mobilnih telekomunikacija, kojoj pripada lokacija bazne stanice:

„BG RADIOFAR 2“

finansira i realizuje:

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

Podaci o investitoru su dati u narednoj tabeli.

Tabela 1.1 Podaci o investitoru

Investitor	„CETIN“ d.o.o, Beograd-Novi Beograd Omladinskih brigada 90, 11070 Novi Beograd
Šifra delatnosti	6110
PIB	112035829
Matični broj	21594105
Kontakt osoba	Nebojša Popović Site Acquisition and Regulatory Specialist +381 63 230 406 nebojsa.popovic@cetin.rs



1.2 PROJEKTANT

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

„BG RADIOFAR 2“

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

	 8000063476615	ИЗВОД О РЕГИСТРАЦИЈИ ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА	 Република Србија Агенција за привредне регистре
---	--	---	---

ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК
Матични / Регистарски број 17502468
СТАТУС
Статус привредног субјекта Активан
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 Београд-Савски Венац

Место Београд-Савски Венац

Улица Краљице Наталије

Број и слово 38

Спрат, 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
Инжењерске делатности и техничко саветовање
Остали идентификациони подаци
Порески Идентификациони Број (ПИБ) 102933000

Дана 22.04.2020. године у 07:38:34 часова

Страна 1 од 3



Подаци од значаја за правни промет
Текући рачуни

160-0000000323428-83
160-0053900049796-41
160-0053900049052-42
160-0050100127528-52
160-0000000186143-76



Контакт подаци

Интернет адреса

www.astel.rs

Подаци о статусу / оснивачком акту

Не постоји обавеза овере измена оснивачког акта

Датум важећег статута

Датум важећег оснивачког акта

Законски (статутарни) заступници

Физичка лица

1.	Име	Ацо	Презиме	Стевановић
	ЈМБГ	2606960710366		
	Функција	Директор		
	Ограничење супотписом	не постоји ограничење супотписом		

Чланови / Сувласници

Подаци о члану

Име и презиме Ацо Стевановић

ЈМБГ 2606960710366

Подаци о капиталу

Новчани

износ	датум
Уписан: 4.191,20 EUR, у противвредности од 280.897,50 RSD	
износ	датум
Уплаћен: 2.147,21 EUR, у противвредности од 141.257,22 RSD	21. мај 2003
износ	датум
Уплаћен: 2.043,99 EUR, у противвредности од 139.640,29 RSD	10. децембар 2003

Дана 22.04.2020. године у 07:38:34 часова

Страна 2 од 3



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

Огранци	
1. Назив	ASTEL PROJEKT DOO BEOGRAD - OGRANAK NO AGENDA CREATIVE UNIT
Шифра делатности	7311
Назив делатности	Делатност рекламних агенција
Адреса	
Општина	Београд-Савски Венац
Место	Београд-Савски Венац
Улица	Краљице Наталије
Број и слово	38
Спрат, број стана и слово	2 / 46 /
Заступници	
Физичка лица	
1. Име	Ацо Презиме Стевановић
ЈМБГ	2606960710366
Ограничење супотписом	не постоји ограничење супотписом

Регистратор Миладин Маглов

Дана 22.04.2020. године у 07:38:34 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

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:
10.04.2020.
Заменаје Обим од:
Replaces Scope dated:

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 фреквенција / *Non-ionizing radiation: level of human exposure to high frequency electromagnetic fields.*





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

Важи од/Valid from: 10.04.2020.

Замењује Обим од / Replaces Scope dated:

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 фреквенција				
Р. Б.	Предмет испитивања материјал / производ	Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)	Опсег мерења (где је примењиво)	Референтни документ
1.	Ниво излагања људи електромагнетским пољима високих фреквенција на отвореном/затвореном простору	Широкопојасно испитивање јачине електричног поља у опсегу од 100 kHz до 8 GHz широкопојасном мерном сондом	0,2 V/m - 1000 V/m	SRPS EN 50413:2010 SRPS EN 50413:2010/A1:2014 SRPS EN 50420:2008 SRPS EN 61566:2009 SRPS EN 62232:2017 QP.010 ¹⁾
2.	Ниво излагања људи електромагнетским пољима високих фреквенција на отвореном/затвореном простору, које стварају: - GSM / DCS / UMTS (WCDMA) / LTE базне станице у јавној мобилној комуникационој мрежи; - FM, DAB, DRM, DVB-T предајници у радио-дифузној мрежи; - CDMA базне станице у оквиру фиксне бежичне приступне мреже; - радио-станице у локалној бежичној приступној мрежи (WLAN); - TETRA базне станице у електронским комуникационим мрежама за посебне намене	Фреквенцијски селективно испитивање јачине електричног поља у опсегу 27 MHz до 6 GHz	0,2 V/m - 120 V/m	SRPS EN 50413:2010 SRPS EN 50413:2010/A1:2014 SRPS EN 50420:2008 SRPS EN 61566:2009 SRPS EN 62232:2017 QP.010 ¹⁾

ATC-PI15-002

Издање/Измена: 3/6

Датум: 09.02.2016.

Страна 2/3





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

Важи од/Valid from: 10.04.2020.

Замењује Обим од / Replaces Scope dated:

¹⁾Легенда

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

Овај Обим акредитације важи само уз Сертификат о акредитацији број **01-494**

This Scope of accreditation is valid only with Accreditation Certificate No 01-494

Акредитација важи до: 09.04.2024.

Accreditation expiry date: 09.04.2024.

В.Д. ДИРЕКТОРА

 проф. др. Ацо Јанићијевић



1.3.4 Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ
СРЕДИНЕ

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

Број: 532-04-01350/2020-03

Датум: 27.04.2020. године

Београд

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

Р Е Ш Е Њ Е

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

Образложење

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

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

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



-2-

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

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

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

Ово решење је коначно у управном поступку.

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



В.Д. СЕКРЕТАРА МИНИСТАРСТВА

Бранислав Атанасковић

Доставити:

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



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.

Образложење

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

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



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

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

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

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

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

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



В.Д. СЕКРЕТАРА МИНИСТАРСТВА

Бранислав Атанасковић

Доставити:

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



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



Република Србија
Аутономна покрајина Војводина

Покрајински секретаријат за урбанизам и заштиту животне средине

Булевар Михајла Пупина 16, 21000 Нови Сад
Т: +381 21 487 4719 Ф: +381 21 456 238
ekourb@vojvodina.gov.rs | www.ekourbapv.vojvodina.gov.rs
БРОЈ: 140-501-435/2020-05 ДАТУМ: 24.04. 2020. година

Покрајински секретаријат за урбанизам, градитељство и заштиту животне средине, помоћник покрајинског секретара Немања Ерцер 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 i 9/20), donosim:

REŠENJE

O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

za izradu tehničke dokumentacije.

Opšti podaci o tehničkoj dokumentaciji:

<i>Investitor:</i>	„CETIN“ d.o.o, Beograd-Novi Beograd Omladinskih brigada 90, 11070 Novi Beograd
<i>Objekat:</i>	Bazna stanica mobilne telefonije „BG RADIOFAR 2“
<i>Naziv projekta</i>	Stručna ocena opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice mobilne telefonije
<i>Broj projekta:</i>	AL-SO-003/2021

Za ODGOVORNOG PROJEKTANTA određuje se:

- **Milan Mitrović, dipl.inž.el. - (Broj licence 353 0339 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 RADIOFAR 2“**

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

pridrđavao 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 i 9/20), Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu ("Sl. glasnik RS", br. 135/04 i 36/09) i Zakona o zaštiti od nejonizujućeg zračenja ("Službeni glasnik RS", 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: 02-12/392569
Београд, 06.10.2020. 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
за
одговорног пројектанта 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 15.10.2021.
године, као и да му није изречена мера пред Судом части Инжењерске
коморе Србије



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



1.4 PROJEKTNİ ZADATAK

za izradu
**STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE
U LOKALNOJ ZONI RADIO BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE
„BG RADIOFAR 2“**

Investitor:

„CETIN“ d.o.o, Beograd-Novı Beograd
Omladinskih brigada 90, 11070 Novi Beograd

Naziv projekta:

**STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE
U LOKALNOJ ZONI BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE
„BG RADIOFAR 2“**

1. Osnovni podaci o Investitoru:

Investitor	„CETIN“ d.o.o, Beograd-Novı Beograd Omladinskih brigada 90, 11070 Novi Beograd
Šifra delatnosti	6110
PIB	112035829
Matični broj	21594105
Kontakt osoba	Nebojša Popović Site Acquisition and Regulatory Specialist +381 63 230 406 nebojsa.popovic@cetin.rs

2. Osnovni zahtevi

U okviru ove dokumentacije potrebno je izraditi stručnu ocenu opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni radio bazne stanice mobilne telefonije na lokaciji „**BG RADIOFAR 2**“. Ova Stručna ocena treba da predstavlja sastavni deo dokumentacije koja se prilaže uz Zahtev za odlučivanje o potrebi procene uticaja na životnu sredinu a 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 na lokaciji „**BG RADIOFAR 2**“, 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, 72/09, 43/11 – 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 i 125/15);
- Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu (Sl. glasnik RS, br. 101/05, 91/15 i 113/17);
- Zakonom 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 i 9/20);
- Zakonom o elektronskim komunikacijama (Sl. glasnik RS, br. 44/10 , 60/13 – odluka US, 62/14 i 95/18 – dr.zakon);
- Zakonom o zaštiti od nejonizujućeg zračenja (Sl. glasnik RS, br.36/09);
- drugim podzakonskim aktima i propisima iz oblasti telekomunikacija.

Beograd, april 2021.
Investitor



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 / UMTS900 / LTE1800 / UMTS2100 sistema javne mobilne telefonije operatora Cetin, u naselju Radio far u Beogradu.

U narednoj tabeli date su osnovne lokacijske informacije ispitivanog izvora.

Tabela 2.1 Polazni parametri radio-bazne stanice RBS

1. Operator	Cetin	
2. Sistem	LTE800/GSM900/UMTS900/LTE1800/UMTS2100	
3. Naziv izvora BS	BG RADIOFAR 2	
4. Kod bazne stanice	BG_RF2 / BGWRF2 / BGXRF2 / BGQRF2 / BGYRF2	
5. Lokacija predajnika/izvora	Federika Felinija bb, Novi Beograd	
Geografske koordinate lokacije (WGS - 84)	20°19'39.4"	44°49'51.8"
Nadmorska visina terena	90 m	

Prikaz geografskog položaja emisione lokacije

Na sledećim slikama su dati prikazi geografskog položaja emisione lokacije, pri čemu su kao podloge korišćeni satelitski snimak i/ili aero snimci.



Slika 2.1 Satelitski snimak predmetne lokacije sa širom okolinom



Slika 2.2 Satelitski snimak emisione lokacije



2.2 PRISTUP LOKACIJI I SITUACIJA OBJEKTA

Lokacija nove radio bazne stanice „BG RADIOFAR 2“ operatora Cetin je planirana na adresi Federika Felinija bb, Novi Beograd. Prilaz do lokacije, odnosno do predmetnog objekta na kome se planira izgradnja BS, moguć je iz Ulice Federika Felinija (naselje Radio far) a do koje se može doći isključivanjem sa autoputa Beograd-Zagreb kod „Ikarbusa“ a ako se ide iz suprotnog smera isključenjem sa autoputa kod preduzeća „Autokomerc centar aerodrom“.



Slika 2.3 Fotografija objekta na kome se planira instalacija nove CETIN BS

2.3 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI U BLIŽOJ OKOLINI

Planirana radio bazna stanica „**BG RADIOFAR 2**“ operatora Cetin nalaziće se na poslovnom objektu (bivša zgrada štamparije) u Ulici Federika Felinija bb u naselju Radio far, Beograd. Na ravnom krovu objekta montiraće se nova RBS šina na koju će biti montirani kabineti bazne stanice. Na uglovima objekta montiraće se novi cevni antenski nosači na koje će se instalirati panel antene i radio moduli.

Lokacija ne pripada zaštićenom području. U krugu od 150m od lokacije bazne stanice su izgrađeni i stambeni i većinom poslovni objekti.

U Izveštaju o frekvencijski selektivnom ispitivanju nivoa izlaganja ljudi visokofrekventnim elektromagnetnim poljima br. AL-EMF-024-2021, izrađenom od strane Astel Laboratorije, utvrđeno je da se u krugu od 200 m od predmetne lokacije nalaze sledeće bazne stanice:

- BS Telekom Srbija a.d. na adresi Federika Felinija bb, na istoj lokaciji na kojoj se planira izgradnja buduće Cetin BS BG Radiofar 2,



- BS Vip Mobile d.o.o. na adresi Federika Felinija bb, na istoj lokaciji na kojoj se planira izgradnja buduće Cetin BS BG Radiofar 2.

2.4 DIJAGRAM ZRAČENJA PREDMETNE BAZNE STANICE

Na narednoj fotografiji dat je prikaz pozicije planirane bazne stanice sa prikazom pravaca zračenja antena.



Slika 2.4 Pravci zračenja antenskog sistema bazne stanice BG RADIOFAR 2

Na lokaciji se planira trosektorski antenski sistem, odnosno antenski sistem koji će se sastojati od tri antene usmerene u u azimutima 50°/140°/260° i montirane na visini od 21.5 m od tla do centra antenskog sistema. Detalji antenskog sistema dati su u tehničkom rešenju u nastavku ove dokumentacije.

Na narednim fotografijama dat je vizuelni prikaz pravca zračenja antena, odnosno pogled od budućih pozicija antenskih nosača ka tlu u pravcima zračenja antena.



Slika 2.5 Pogled u pravcu zračenja antene planiranog sektora 1 BS BG RADIOFAR 2



Slika 2.6 Pogled u pravcu zračenja antene planiranog sektora 2 BS BG RADIOFAR 2



Slika 2.7 Pogled u pravcu zračenja antene planiranog sektora 3 BS BG RADIOFAR 2

2.5 OBJEKTI U OKRUŽENJU LOKACIJE RADIO BAZNE STANICE

U analizu EMP se uzimaju i objekti u okruženju lokacije bazne stanice. U zavisnosti od konkretne situacije, osim objekata u samoj bliskoj zoni bazne stanice posmatraju se i objekti u pravcima zračenja pojedinih sektora bazne stanice. Uzimajući u obzir parametre planiranog antenskog sistema (visinu, tip antene, električni i mehanički tilt) napravljena je analiza koje od objekata je potrebno uzeti u obzir pri proračunima nivoa polja.

U analizu su uzeti svi objekti u polju od 300m x 300m od lokacije predmetne bazne stanice, a to su većim delom poslovni objekti.

Na narednoj slici dat je prikaz objekata oko BS, položaja objekata koje se uzimaju u razmatranje u odnosu na sam položaj emisione lokacije bazne stanice za koji će se uraditi proračun EMP po nivoima najizloženijih spratova/nivoa.



Slika 2.8 Prikaz objekata za proračun sa pripadajućim oznakama i prikazom pravca zračenja antena planirane BS operatora CETIN

U narednoj tabeli dat je spisak objekata za koje će se raditi proračun nivoa elektromagnetnog polja na nivoima najizloženijih spratova. Svaki objekat je definisan rednim brojem, oznakom, visinom, spratnom visinom i adresom.



Tabela 2.2 Lista objekata za koje će se raditi proračun nivoa EMP po spratovima

Oznaka objekta	Visina objekta	Broj nivoa	Spratna visina	Adresa objekta	Namena objekta
o1	14.7	-	-	Federika Felinija bb	napuštena štamparija
g3	17.9	-	-		
o2	9	3	3	Svetog Save 3	stambeno-poslovni
o3	3	1	3	Svetog Save 3	garaža
o4	3	1	3	Svetog Save 3	garaža-magacin
o5	5.5	1	5.5	Svetog Save 7	magacin
o6	3	1	3	Svetog Save 7	poslovni
h1	11	2	5.5	bez adrese (građevinsko preduzeće GRADINA)	poslovni
h2	7.5	2	3.75		magacin
h3	5.5	1	5.5		magacin
k1	6	2	3	Autoput za Zagreb 73A	stambeni
k2	6.4	2	3.2	Autoput za Zagreb 73	stambeni
k3	9.6	3	3.2	bez adrese	stambeno-poslovni
k4	6	2	3	bez adrese	stambeni
k5	6	2	3	bez adrese	stambeni
k6	2.8	1	2.8	bez adrese	stambeni
g1	3	1	3	bez adrese	garaža



3 TEHNIČKO REŠENJE BS NA PREDMETNOJ LOKACIJI





3.1 UVOD

Na osnovu uvida u dokumentaciju dobijenu od operatora, navedenu u literaturi, utvrđeno je da se izgradnja bazne stanice „BG RADIOFAR 2“ planira na objektu nekadašnje štamparije, na adresi Federika Felinija bb, Novi Beograd.



Slika 3.1 Izgled/pozicija lokacije u okviru koje se planira izgradnja

Na predmetnoj lokaciji je planirana izgradnja CETIN bazne stanice za ostvarivanje LTE800, GSM900, UMTS900, LTE1800, UMTS2100. Na ravnom krovu objekta montiraće se nova RBS šina na koju će biti montirani kabineti bazne stanice. Na uglovima objekta montiraće se novi cevni antenski nosači na koje će se instalirati panel antene i radio moduli.

Planirana je izvedba trosektorskog antenskog sistema koji će se sastojati od tri antene AQU4518R25v06 (po jedna u sektoru), u azimutima **50°, 140° i 260°**, na visini od 21.5 m od nivoa tla. Mehanički tiltovi antena biće 0°/0°/0°, dok će električni tiltovi iznositi 4°/4°/4° (za sve tehnologije) respektivno po sektorima.

Planirana je konfiguracija primopredajnika 2+2+2 za sistem GSM900 i 1+1+1 za ostale sisteme (UMTS900, LTE800, LTE1800 i UMTS2100).

Na lokaciji već postoje bazne stanice operatora Telekom Srbija i Vip. Vip bazna stanica je realizovana u dva sektora a bazna stanica operatora Telekom Srbija u tri sektora.

Na narednim slikama dat je prikaz postojeće opreme Telekoma Srbija i Vip-a.



Slika 3.2 Izgled kabineta VIP i bazne stanice Telekoma Srbija



Slika 3.3 Izgled antenskih nosača VIP i bazne stanice Telekoma Srbija



U okviru lokacije nalaziće se sledeća Cetin oprema:

- Tri nova čelična nosača na AB blokovima, za montažu antena i radio modula;
- Razvodni ormar i SIP kutija,
- Kabinet APM5903 sa RTN905 jedinicom, BB jedinicom i PDU06D;
- Baterijski kabinet IBBS200D sa jednim kompletom baterija 100Ah.

Na crtežima u nastavku dat je grafički prikaz postojeće i dispozicija planirane nove opreme na lokaciji.

Na svakom od tri antenska nosača će se ispod antene montirati po četiri radio modula i to:

- za LTE800 radio modul Huawei RRU5308,
- za GSM900 / UMTS900 radio modul Huawei RRU5909,
- za LTE1800 radio modul Huawei RRU3938,
- za UMTS2100 radio modul Huawei RRU5909.

Svaki od radio modula biće povezan prelaznim kablovima na odgovarajuće portove pripadajuće antene.

Konfiguracija primopredajnika iznosiće:

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

Predmetne bazne radio stanice su izvedene u distribuiranoj arhitekturi, što znači da se sistemski modul nalazi u kabinetu, a radio moduli su montirani na samim antenskim nosačima, u neposrednoj blizini panel antena. Povezivanje sistemskog modula sa radio modulima se vrši optičkim kablovima, a napajanje radio modula pomoću DC kablova sa DC distribucije unutar APM kabineta. Povezivanje radio modula sa antenama vrši se prelaznim kablovima 1/2" (jumperima), maksimalne dužine 2m, po dva za svaki antenski ulaz. Ukupno su potrebna 24 antenska prelazna kabela.

Povezivanje bazne stanice BG RADIOFAR 2 u mrežu ostvariće se putem radio veze, odnosno radio relejnim linkom. Link antena će se montirati na nosaču sektora 3 i usmeriti ka drugoj postojećoj CETIN lokaciji.

Tabela 3.1 Frekvencijski opsezi operatora Cetin

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

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



U Izveštaju o frekvencijski selektivnom ispitivanju nivoa izlaganja ljudi visokofrekventnim elektromagnetnim poljima br. AL-EMF-024-2021, izrađenom od strane Astel Laboratorije, utvrđeno je da se u krugu od 200 m od predmetne lokacije nalaze sledeće bazne stanice:

- BS Telekom Srbija a.d. na adresi Federika Felinija bb, na istoj lokaciji na kojoj se planira izgradnja buduće Cetin BS BG Radiofar 2,
- BS Vip Mobile d.o.o. na adresi Federika Felinija bb, na istoj lokaciji na kojoj se planira izgradnja buduće Cetin BS BG Radiofar 2.

3.2 TEHNIČKE KARAKTERISTIKE OPREME

Na lokaciji BG RADIOFAR 2 planira se instalacija nove bazne stanice u distribuiranoj arhitekturi, odnosno bazna stanica oznake DBS3900. Jednu takvu baznu stanicu čine jedinica za obradu signala u osnovnom opsegu BBU i radio moduli. Za smeštaj jedinice za obradu signala u osnovnom opsegu (BBU), ispravljača, unutrašnje jedinice radio linka (RTN905) i DC distribucije PDU06D planira se montaža kabineta APM30E. Uz APM30H će se montirati i baterijski kabinet IBBS200D za obezbeđivanje neprekidnog napajanja u slučaju nestanka električne energije iz mreže.

3.2.1 Bazna stanica DBS3900

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

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

Osnovni moduli bazne stanice serije 3900 su:

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

Baznih stanica DBS3900 na predmetnoj lokaciji se sastoji od:

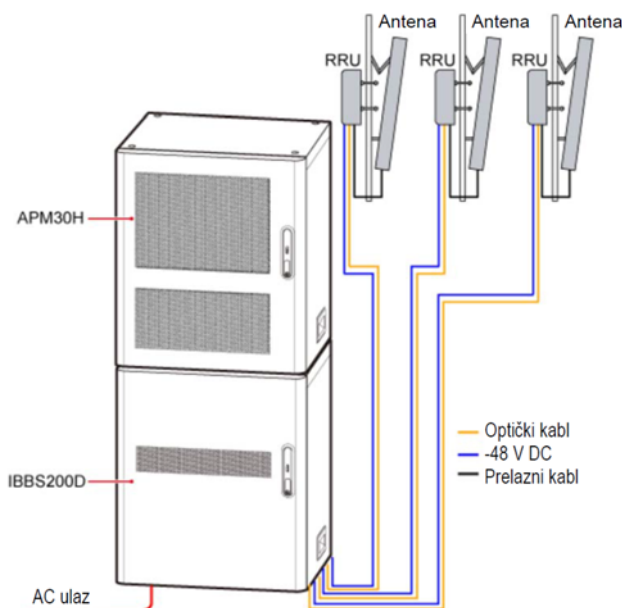
- BBU3910 sa UBBPg1 pločom;
- APM30E kabinet;
- *backup* baterijski kabinet IBBS200D.

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

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

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

Na sledećoj slici je prikazana primena kabineta APM30H u sistemu distribuirane bazne stanice.



Slika 3.4 APM30H u sistemu distribuirane bazne stanice

3.2.2 BBU3910

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

Funkcije koje obavlja BBU3910:

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

Na narednoj slici dat je izgled BBU3910 jedinice:

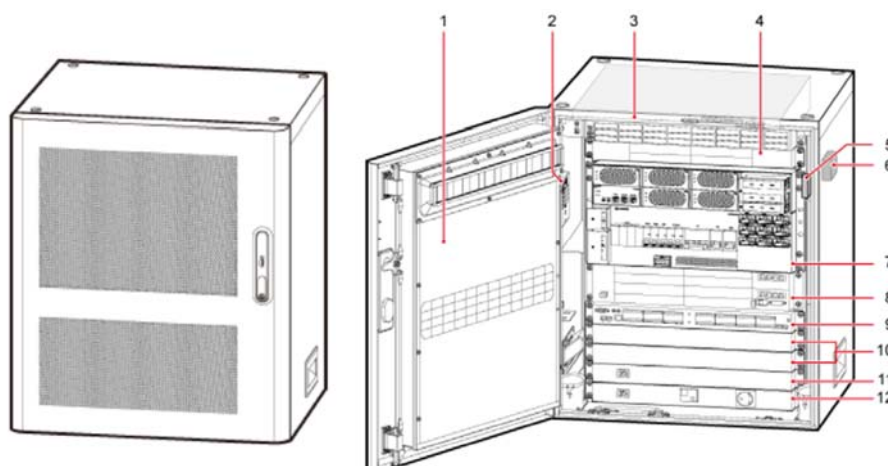


Slika 3.5 Izgled BBU3910

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

3.2.3 Kabinet APM30H

Na sledećoj slici je prikazan APM30H kabinet:



Slika 3.6 APM30H kabinet

U sledećoj tabeli je data konfiguracija APM30H kabineta za napajanje:

Tabela 3.2 Konfiguracija APM30H kabineta

Red. br.	Modul	Opcioni/obavezan modul	Max. broj modula u kabinetu	Opis
1	Jedinica za cirkulaciju vazduha	obavezan	1	Jedinica je montirana na prednja vrata, obezbeđuje cirkulaciju vazduha i izduvavanje toplote iz kabineta.
2	Razvodna kutija	obavezan	2	Razvodna kutija deli jedan AC ulaz na četiri AC izlaza i koristi se u konfiguracijama kada je instalirana SOU jedinica i više grejača i grejnih limova.
3	FAN 02D	obavezan	1	Ventilatorska jedinica je opremljena ventilatorima i centralnom jedinicom za monitoring tipa EA (CMUEA), a služi za izduvavanje toplote iz kabineta.
4	SLPU	obavezan	1	SLPU (<i>Signal Lightning Protection Unit</i>) Modul za gromobransku zaštitu signala, visine 1U, montiran je u gornjem delu kabineta i obezbeđuje zaštitu <i>trunk</i> signala; SLP se konfiguriše sa univerzalnom jedinicom za gromobransku zaštitu E1/T1 ili FE. Za zaštitu monitoring signala dodatna SLP se instalira u 1U prostor ispod BBU jedinice. Konfigurisana je od dve univerzalne jedinice za gromobransku zaštitu, 2xUSLP2 ploče.
5	Senzor statusa vrata	obavezan	1	Senzor statusa vrata nadgleda da li su vrata kabineta zatvorena ili otvorena.
6	ELU	obavezan	1	ELU (<i>The electronic label unit</i>) Jedinica za elektronsko označavanje automatski izveštava o tipu kabineta radi lakšeg ispravljanja greške.
7	EPU05A	obavezan	1	EPU sistem za napajanje konvertuje AC ulaznu snagu u izlaznu DC i distribuira je ka svim jedinicama u kabinetu.



Red. br.	Modul	Opcioni/obavezan modul	Max. broj modula u kabinetu	Opis
				Sastoji se od samog EPU <i>subracka</i> , PMU jedinice i PSU jedinica.
8	BBU3900	opcion	1	BBU3900 obezbeđuje fizički port za komunikaciju između BBU3900 i BSC ili RNC, i omogućava vezu bazne stanice sa BSC ili RNC. BBU3900 obezbeđuje CRPI portove za komunikaciju između BBU i RF modula. BBU3900 vrši obradu signala <i>uplink</i> i <i>downlink</i> podataka.
9	EMUA	opcion	1	EMUA (<i>The environment monitoring unit type A</i>) Jedinica za monitoring okruženja tip A vrši monitoring okruženja opreme.
10	Zaštitni modul	obavezan	1	Zaštitni modul ili modul popune je plastična komponenta visine 1U koja sprečava da se toplota širi u prazan prostor ispod BBU jedinice
11	AC grejač	opcion	1	AC grejač obezbeđuje da sve komponente u kabinetu rade u prihvatljivom temperaturnom opsegu kada je temperatura okruženja niska. Instalira se u 1U prostor na dnu kabineta. Pri konfiguraciji kada se montiraju i AC grejač i SOU, grejač se montira u prostor visine 1U iznad SOU.
12	SOU	opcion	1	SOU (<i>The service outlet unit</i>) Servisni spoljni AC priključak, služi za priključenje opreme korisnika. Instalira se u prostor visine 1U na dnu kabineta.

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

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

EPU05A-03 jedinica vrši sledeće funkcije:

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

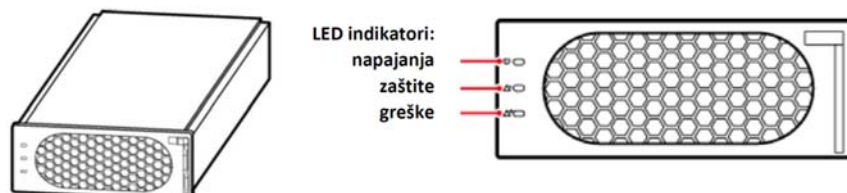
PSU (*Power Supply Unit*) je ispravljačka jedinica - konvertuje 110V AC ili 220V AC napon u -48V DC.



PSU ima sledeće funkcije:

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

Na sledećoj slici je prikazan panel PSU jedinice.



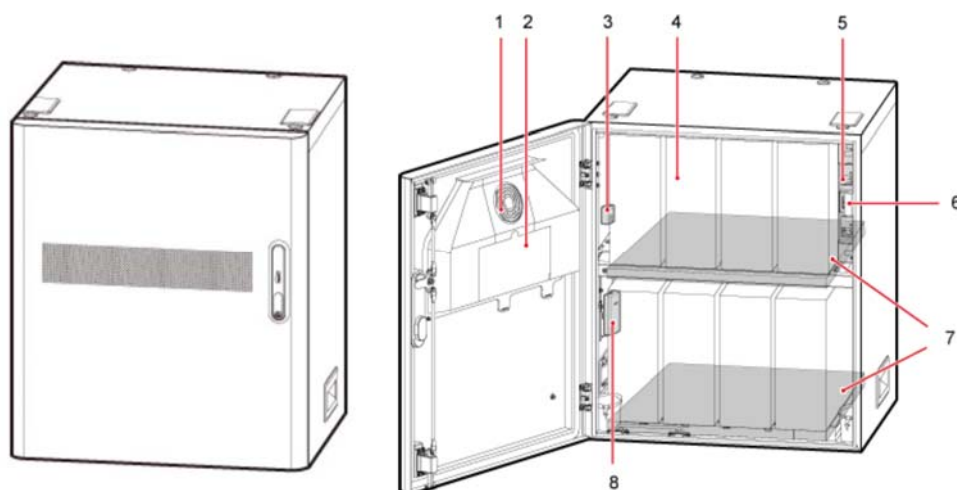
Slika 3.7 LED Indikatori na PSU jedinici

Tabela 3.3 Karakteristike ispravljačke jedinice R4850G2

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

3.2.4 IBBS200D

Na sledećoj slici je prikazan IBBS200D kabinet:



Slika 3.8 IBBS200D kabinet

U sledećoj tabeli je data konfiguracija IBBS200D kabineta:

Tabela 3.4 Konfiguracija IBBS200D kabineta

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

3.2.5 Radio moduli

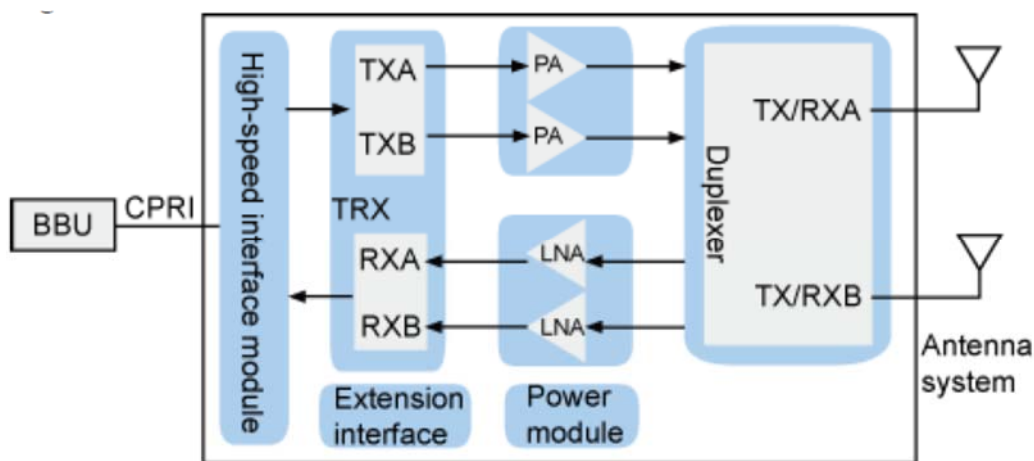
RRU (*Remote Radio Unit*) sadrži *high-speed* interfejsnu jedinicu, jedinicu za obradu signala, pojačavač snage, duplekser, portove za proširenje i modul za napajanje.

RRU jedinica obavlja sledeće funkcije:

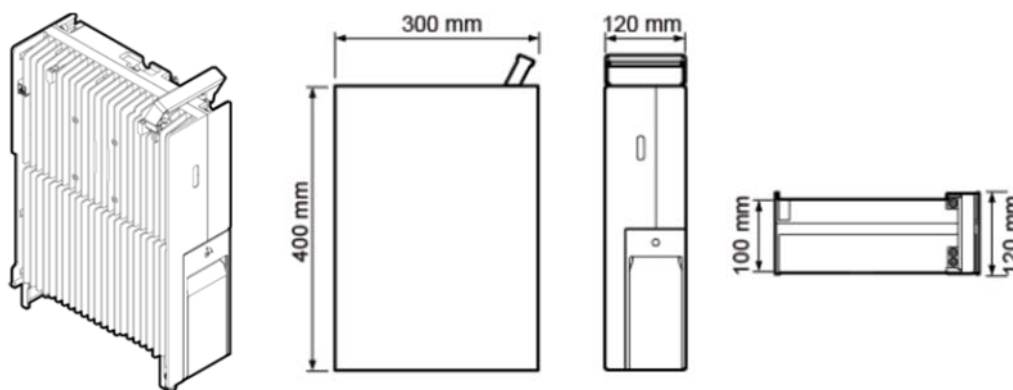


- prijem signala u osnovnom opsegu od BBU i slanje signala u osnovnom opsegu na BBU;
- prijem RF signala od antenskog sistema, konverzija signala nadole u IF signale, pojačanje, analogno-digitalnu konverziju, filtriranje, digitalno-analognu konverziju, konverziju RF signala na gore u opseg predajnih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

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

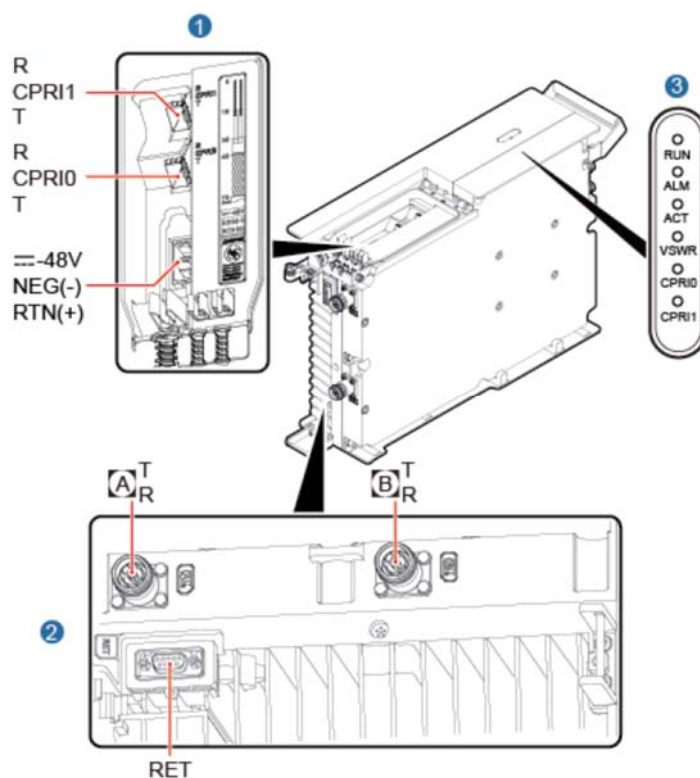


Slika 3.9 Struktura RRU jedinice



Slika 3.10 RRU jedinica

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



Slika 3.11 Paneli RRU jedinice

Tabela 3.5 Portovi na RRU

Stavka	Oznaka	Opis
(1) Portovi na kablovskom uvodu	RTN (+)	Priključak za napajanje
	NEG (-)	
	CPRI0	Optički/električni port 0, za povezivanje sa BBU ili drugim RRU
	CPRI1	Optički/električni port 1, za povezivanje sa BBU ili drugim RRU
(2) Donji port za antenske kablove	A T/R	TX/RX port 4.3-10, podržava i prenos RET signala
	B T/R	TX/RX port 4.3-10
	RET	Komunikacioni port za RET antene, podržava prenos RET signala
(3) Indikatori	RUN	Informacije o napajanju i radu ploče
	ALM	Informacije o alarmima
	ACT	Informacije o stanju predaje (TX uključen ili isključen)
	VSWR	Informacije o VSWR
	CPRI0	Informacije o stanju konekcije
	CPRI1	Informacije o stanju konekcije



Tabela 3.6 Tehničke karakteristike DBS3900 (RRU5909)

Multimodna bazna stanica DBS3900 – RRU 5909			
Frekvencijski opseg			
Opseg (MHz)	RX opseg (MHz)		TX opseg (MHz)
2100	1920-1980		2110-2170
1800	1710-1785		1805-1880
900 PGSM	890-915		935-960
900 EGSM	880-915		925-960
Kapacitet			
RX i TX kanali: 2T2R			
kapacitet: GSM 8TRX, UMTS 6 nosilaca (bez MIMO) a 4 nosilaca sa MIMO, LTE FDD 2 nosilaca (za BW 1.4, 3, 5, 10, 15 ili 10 MHz)			
Nivo osetljivosti prijemnika (dBm)			
Opseg (MHz)	Jednokanalni prijemnik	Dvokanalni prijemnik	Četvorokanalni prijemnik
2100	-126.1	-128.9	-131.6
900	-125.9	-128.7	-131.4
2100 LTE FDD	-106.9	-109.7	-112.4
1800 LTE FDD	-106.6	-109.4	-112.1
900 LTE FDD	-106.9	-109.7	-112.4
Izlazna snaga			
Jedna RRU5909 podržava maksimalno četiri nosioca sa izlaznom snagom od 60 W na antenskom konektoru.			
• Konfiguracija sa jednim nosiocem: maksimalna izlazna snaga iznosi 60 W po nosiocu.			
• Konfiguracija sa dva nosioca: maksimalna izlazna snaga iznosi 30 W po nosiocu.			
• Konfiguracija sa tri nosioca: maksimalna izlazna snaga iznosi 20 W po nosiocu.			
• Konfiguracija sa četiri nosioca: maksimalna izlazna snaga iznosi 15 W po nosiocu.			
<u>Napomena:</u>			
Maksimalna izlazna snaga = Maksimalna izlazna snaga PA - Unutrašnji gubici. Maksimalna izlazna snaga se meri na antenskom konektoru RF modula.			
Transmisioni portovi			
BBU			
GSM	GTMU	1 E1/T1 port (4 kanala E1/T1), 1 FE električni i 1 FE optički port	
	UMPT	1 E1/T1 port (4 kanala E1/T1), 1 FE/GE električni i 1 FE/GE optički port	
	UTRPb4	2 E1/T1 porta (8 kanala E1/T1)	
	UTRPc	4 FE/GE električna i 2 FE/GE optička porta	
UMTS	WMPT	1 E1/T1 port (4 kanala E1/T1), 1 FE električni i 1 FE optički port	
	UMPT	1 E1/T1 port (4 kanala E1/T1), 1 FE/GE električni i 1 FE/GE optički port	
	UTRP2	2 FE/GE optička porta	
	UTRP3	2 E1/T1 porta (8 kanala E1/T1)	
	UTRP4	2 E1/T1 porta (8 kanala E1/T1)	



	UTRP6	1 STM-1 ili OC-3 port	
	UTRP9	4 FE/GE električna porta	
	UTRPc	4 FE/GE električna i 2 FE/GE optička porta	
	UTRPa	2 E1/T1 porta (8 kanala E1/T1)	
LTE	LMPT	2 FE/GE električna i 2 FE/GE optička porta ili 1 FE/GE električni i 1 FE/GE optički port	
	UMPT	1 E1/T1 port (4 kanala E1/T1), 1 FE električni ili 1 FE optički port	
	UTRPc	4 FE/GE električna i 2 FE/GE optička porta	
RRU5909			
broj portova: 2xCPRI, protok:1.25/2.5/4.9 ili 9.8 Gbit/s, topologija: zvezda/lanac/prsten			
broj kaskadnih nivoa: 4 (1.25Gbit/s) ili 8 (2.5Gbit/s)			
Dimenzije (vxšxd)			
◦ BBU3900: 86 mm x 442 mm x 310 mm			
◦ RRU5909: 400 mm x 300 mm x 100 mm			
Težina			
◦ BBU3900 (puna konfiguracija): 12 kg			
◦ BBU3900 (tipična konfiguracija - 1PSU, 1 WBBP, 1 WMPT): 7 kg			
◦ RRU5909 bez kućišta: 14 kg			
Ulazni napon			
◦ BBU3900 i RRU5909			
▪ -48 V DC, opseg napona: -36.0 V DC do -57 V DC			
Potrošnja			
Potrošnja (W)			
Konfiguracija	Izlazna snaga po nosiocu	Tipična potrošnja	Maksimalna potrošnja
3 x 1	20	390	480
3 x 2	20	480	650
3 x 3	20	630	860
3 x 4	15	630	860
Napomena:			
◦ Tipična potrošnja je potrošnja bazne stanice koja radi sa 40% opterećenja.			
◦ Maksimalna potrošnja je potrošnja bazne stanice koja radi sa 100% opterećenja.			
Uslovi okruženja			
Radna temperatura	◦ BBU3900: od -20 °C do +55 °C		
	◦ RRU5909:		
	▪ od -40 °C do +50 °C (sa sunčevim zračenjem od 1120 W/m²)		
	▪ od -40 °C do +55 °C (bez sunčevog zračenja)		
Relativna vlažnost	◦ BBU3900: od 5% RH do 95% RH		
	◦ RRU5909: od 5% RH do 100% RH		
Apsolutna vlažnost	◦ BBU3900: 1-25 g/m3		
	◦ RRU5909: 1-30 g/m3		



Vazdušni pritisak	od 70 kPa do 106 kPa
Klasa zaštite	◦ BBU3900: IP20 ◦ RRU5909: IP65
Radno okruženje	◦ ETSI EN 300019-1-4 V2.1.2 (2003-04) Class 4.1: "Non-weatherprotected locations"
Skladištenje	◦ ETSI EN300019-1-1 V2.1.4 (2003-04) class1.2 "Weather protected, not temperature-controlled storage locations"
Transport	◦ ETSI EN300019-1-2 V2.1.4 (2003-04) klasa 2.3 Public transportation
Zaštita od zemljotresa	◦ ETSI EN 300019-1-3: Earthquake
Zaštita od potresa	◦ IEC 60068-2-57: Environmental testing -Part 2-57:Tests -Test Ff:Vibration - Time-history method ◦ RRU5909: NEBS GR63 <i>zone4</i>
RF	◦ 3GPP TS 45.005 ◦ 3GPP TS 25.141 ◦ 3GPP TS 36.141 ◦ 3GPP TS 37.141
Raspoloživost	≥ 99.9992%
MTBF	129 000 satl
MTTR	≤ 1 sat



3.2.6 Antene

Za realizaciju antenskog sistema na lokaciji koristiće se antene tipa AQU4518R25v06 proizvođača *Huawei*. U nastavku je dat izvod iz kataloga za predmetnu antenu.

AQU4518R25v06

DXXXX-690-960/690-960/1695-2690/1695-2690-65/65/65/65-17i/17i/18i/18i-M/M/M/M-R
EasyRET Quad-Band Antenna with 4 Integrated RCUs - 2.6m



Antenna Specifications

Electrical Properties									
Frequency range (MHz)		2 x (690 - 960)				2 x (1695 - 2690)			
		690 - 803	790 - 862	824 - 894	880 - 960	1695 - 1990	1920 - 2200	2200 - 2490	2490 - 2690
Polarization		+45°, -45°							
Electrical downtilt (°)		0 - 10, continuously adjustable, each band separately				2 - 12, continuously adjustable, each band separately			
Gain (dBi)	at mid Tilt	15.8	16.4	16.7	17.0	17.0	17.2	17.7	18.1
	over all Tilts	15.5 ±0.5	16.3 ±0.5	16.5 ±0.5	16.7 ±0.5	16.8 ±0.5	17.1 ±0.5	17.5 ±0.5	17.9 ±0.5
Side lobe suppression for first side lobe above main beam (dB)		> 16	> 17	> 17	> 17	> 16	> 16	> 16	> 16
Horizontal 3dB beam width (°)		68 ±5	65 ±5	60 ±5	58 ±5	65 ±5	63 ±5	61 ±5	60 ±5
Vertical 3dB beam width (°)		8.8 ±0.7	8.0 ±0.6	7.8 ±0.5	7.5 ±0.5	6.8 ±0.7	5.8 ±0.5	5.3 ±0.4	5.0 ±0.5
VSWR		< 1.5							
Cross polar isolation (dB)		≥ 28							
Interband isolation (dB)		≥ 28							
Front to back ratio , ±30° (dB)		> 25	> 26	> 26	> 26	> 26	> 27	> 27	> 28
Cross polar ratio (dB)	0°	> 17	> 18	> 19	> 20	> 15	> 16	> 17	> 17
Max. power per input (W)		500 (at 50℃ ambient temperature)				250 (at 50℃ ambient temperature)			
Total power (W)		960 (at 50℃ ambient temperature)							
Intermodulation IM3 (dBc)		≤ -153 (2 x 43 dBm carrier)							
Impedance (Ω)		50							
Grounding		DC Ground							

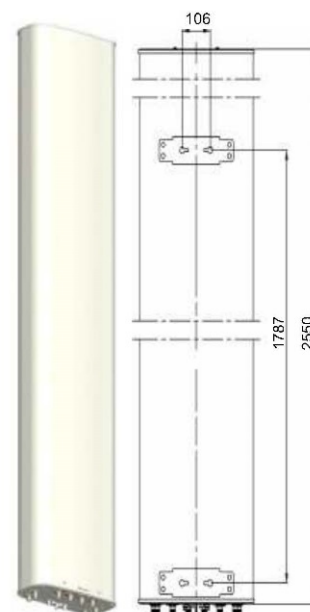
1. Values based on NGMN recommendations on Base Station Antenna Standards (BASTA).
2. Electrical datasheet in XML format is available.

Mechanical Properties

Antenna dimensions (H x W x D) (mm)		2550 x 429 x 196
Packing dimensions (H x W x D) (mm)		2770 x 530 x 275
Antenna weight (kg)		37.4
Clamps weight (kg)		5.8 (2 units)
Antenna packing weight (kg)		58.9 (Included clamps)
Mast diameter supported (mm)		50 - 115
Radome material		Fiberglass
Radome colour		Light grey
Operational temperature (°C)		-40 .. +65
Wind load (N)		Frontal: 1200 (at 150 km/h)
		Lateral: 345 (at 150 km/h)
		Rear side: 1200 (at 150 km/h)
Max. operational wind speed (km/h)		200
Survival wind speed (km/h)		250
Connector		8 x 4.3-10 Female
Connector position		Bottom

Accessories

Item	Model	Description	Weight	Units per antenna
Downtilt kit	ASMDT0F01	Mechanical downtilt: 0 - 8 °	3.1 kg	1 (Separate packing)





AQU4518R25v06

DXXXX-690-960/690-960/1695-2690/1695-2690-65/65/65/65-17i/17i/18i/18i-M/M/M/M-R
EasyRET Quad-Band Antenna with 4 Integrated RCUs - 2.6m



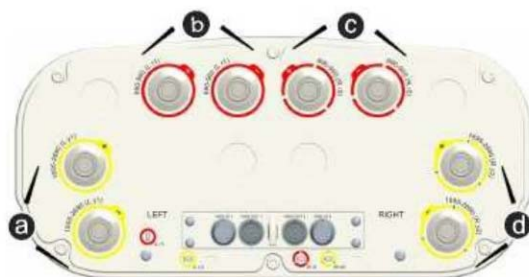
Integrated RET Specifications

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

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

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

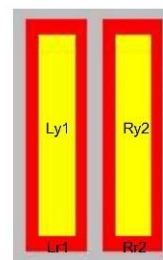
Certification: CE, FCC, IC, RCM



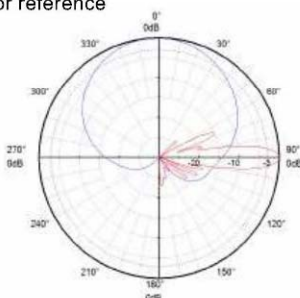
Integrated RET S/N:

- a** HWMxxx.....Ly1
- b** HWMxxx.....Lr 1
- c** HWMxxx.....Rr 2
- d** HWMxxx.....Ry2

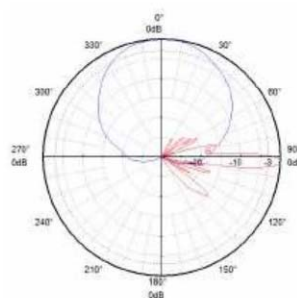
r - Red y - Yellow
L - Left array R - Right array



Pattern sample for reference



690 - 960 MHz



1695 - 2690 MHz

NOTE

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

Huawei Technologies Co., Ltd. Bantian, Longgang District, Shenzhen 518129, P.R.China

www.huawei.com/antenna

Any previous datasheet issues become invalid.

2

Issue: 2016-12-06



3.3 TEHNIČKI PARAMETRI RADA BUDUĆE BAZNE STANICE

U narednim tabelama dati su tehnički parametri planirane bazne stanice na lokaciji „BG RADIOFAR 2“, pokazani po sistemima koji se planiraju pustiti u rad. 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 antene (m)
				(dBm)	(W)				
BGQRF2	Outdoor	Huawei DBS3900	BGQRF21	49	MIMO 2x40	AQU4518R25v06	50	16.4	21.5
			BGQRF22	49	MIMO 2x40	AQU4518R25v06	140	16.4	21.5
			BGQRF23	49	MIMO 2x40	AQU4518R25v06	260	16.4	21.5
Downtilt (°)		Tip kabla	Dužina kabla (m)	Gubici na kabl i konektorima	ERP po kanalu		Broj kanala	ERP po sektoru (W)	
meh	el				(dBm)	(W)			
0	5	Opt+1/2“	12+2	0.3	63	1995.26	1	1995	
0	5	Opt+1/2“	28+2	0.3	63	1995.26	1	1995	
0	5	Opt+1/2“	20+2	0.3	63	1995.26	1	1995	

Tabela 3.8 Tehnički parametri bazne stanice **GSM900**

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina antene (m)
				(dBm)	(W)				
BG_RF2	Outdoor	Huawei DBS3900	BG_RF21	43	20	AQU4518R25v06	50	17	21.5
			BG_RF22	43	20	AQU4518R25v06	140	17	21.5
			BG_RF23	43	20	AQU4518R25v06	260	17	21.5
Downtilt (°)		Tip kabla	Dužina kabla (m)	Gubici na kabl i konektorima	ERP po kanalu		Broj kanala	ERP po sektoru (W)	
meh	el				(dBm)	(W)			
0	4	Opt+1/2"	12+2	0.3	57.60	575.44	2	1151	
0	4	Opt+1/2"	28+2	0.3	57.60	575.44	2	1151	
0	4	Opt+1/2"	20+2	0.3	57.60	575.44	2	1151	

Tabela 3.9 Tehnički parametri bazne stanice **UMTS900**

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina antene (m)
				(dBm)	(W)				
BGWRF2	Outdoor	Huawei DBS3900	BGWRF21	46	40	AQU4518R25v06	50	17	21.5
			BGWRF22	46	40	AQU4518R25v06	140	17	21.5
			BGWRF23	46	40	AQU4518R25v06	260	17	21.5
Downtilt (°)		Tip kabla	Dužina kabla (m)	Gubici na kabl i konektorima	ERP po kanalu		Broj kanala	ERP po sektoru (W)	
meh	el				(dBm)	(W)			
0	4	Opt+1/2"	12+2	0.3	60.6	1148.15	1	1148	
0	4	Opt+1/2"	28+2	0.3	60.6	1148.15	1	1148	
0	4	Opt+1/2"	20+2	0.3	60.6	1148.15	1	1148	

Tabela 3.10 Tehnički parametri bazne stanice **LTE1800**

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina antene (m)
				(dBm)	(W)				
BGYRF2	Outdoor	Huawei DBS3900	BGYRF21	49	MIMO 2x40	AQU4518R25v06	50	17	21.5
			BGYRF22	49	MIMO 2x40	AQU4518R25v06	140	17	21.5
			BGYRF23	49	MIMO 2x40	AQU4518R25v06	260	17	21.5
Downtilt (°)		Tip kabla	Dužina kabla (m)	Gubici na kablu i konektorima	ERP po kanalu		Broj kanala	ERP po sektoru (W)	
meh	el				(dBm)	(W)			
0	4	Opt+1/2“	12+2	0.5	63.40	2187.76	1	2188	
0	4	Opt+1/2“	28+2	0.5	63.40	2187.76	1	2188	
0	4	Opt+1/2	20+2	0.5	63.40	2187.76	1	2188	

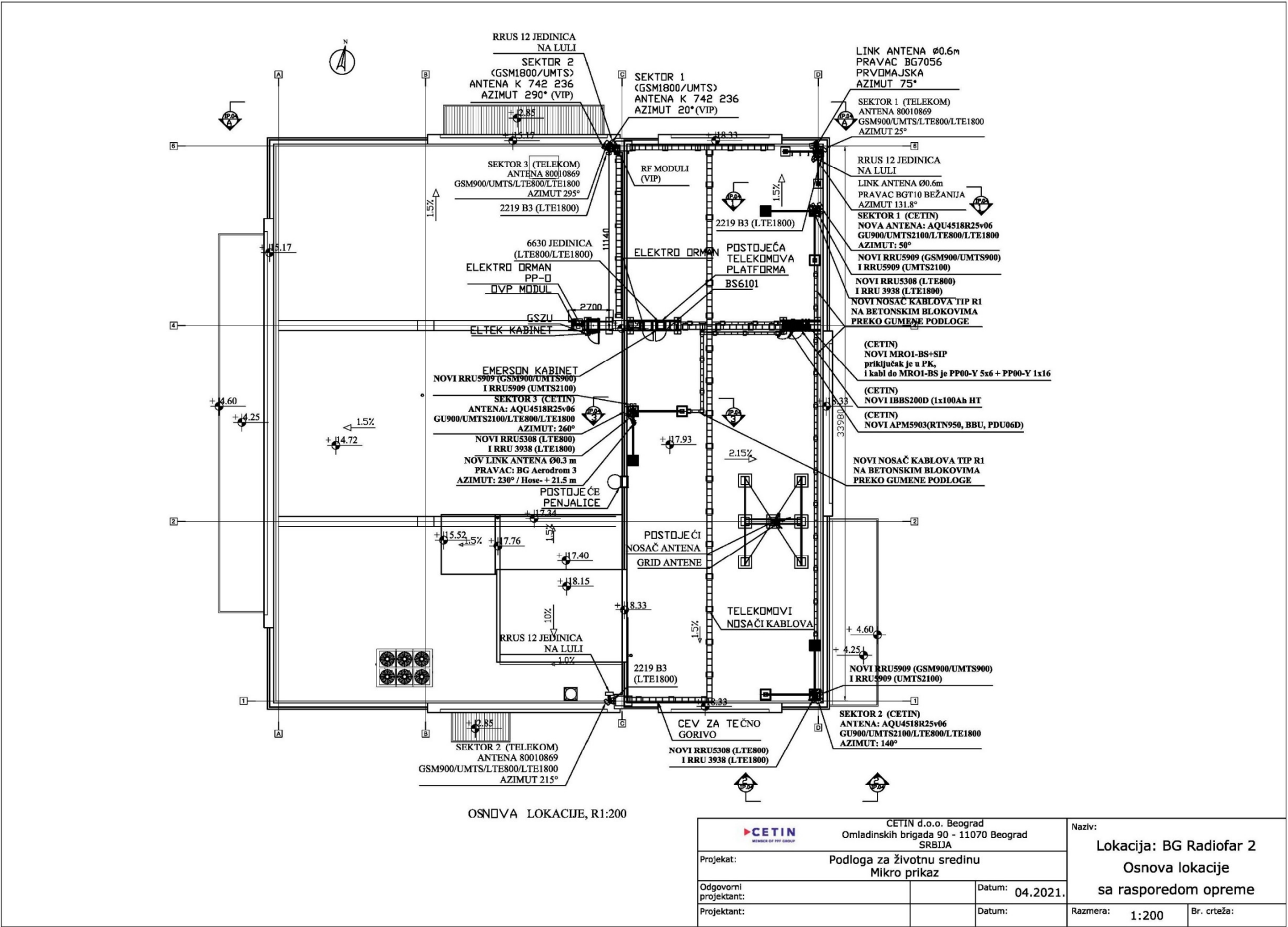
Tabela 3.11 Tehnički parametri bazne stanice **UMTS2100**

RBS	Tip RBS	Model RBS	Sektor	Snaga RBS		Tip antene	Azimut (°)	Dobitak antene (dBi)	Visina antene (m)
				(dBm)	(W)				
BGWRF2	Outdoor	Huawei DBS3900	BGWRF21	46	40	AQU4518R25v06	50	17.2	21.5
			BGWRF22	46	40	AQU4518R25v06	140	17.2	21.5
			BGWRF23	46	40	AQU4518R25v06	260	17.2	21.5
Downtilt (°)		Tip kabla	Dužina kabla (m)	Gubici na kablu i konektorima	ERP po kanalu		Broj kanala	ERP po sektoru (W)	
meh	el				(dBm)	(W)			
0	3	Opt+1/2"	12+2	0.5	60.60	1148.15	1	1148	
0	3	Opt+1/2"	28+2	0.5	60.60	1148.15	1	1148	
0	3	Opt+1/2	20+2	0.5	60.60	1148.15	1	1148	



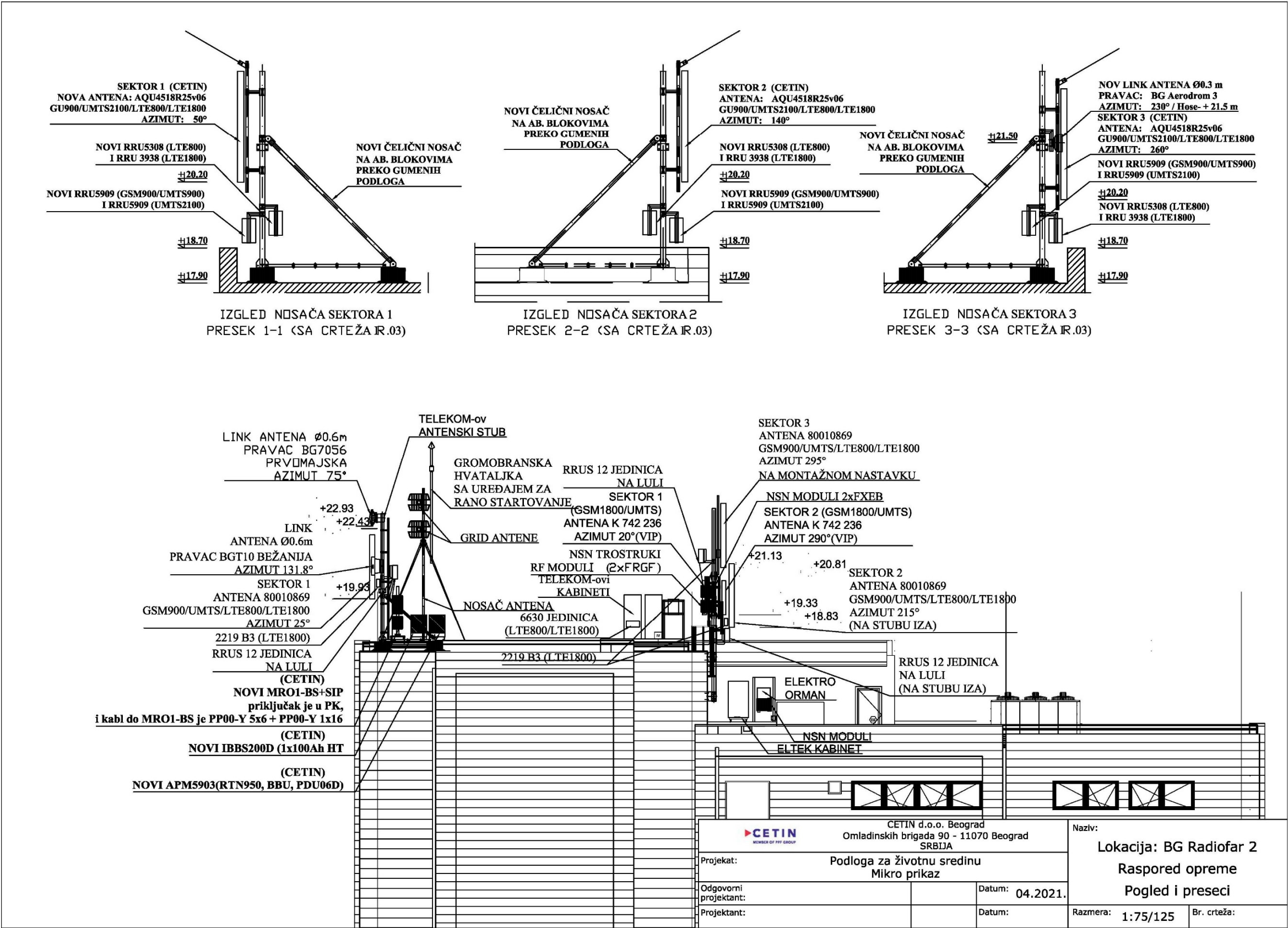
3.4 GRAFIČKI PRILOG DISPOZICIJE OPREME NA LOKACIJI

Detaljniji prikaz pozicije opreme „BG RADIOFAR 2“ dat je na narednim crtežima dispozicije opreme.



Slika 3.12 Prikaz Osnove lokacije BG RADIOFAR 2, projektovano stanje





Slika 3.13 Prikaz Pogled B-B i preseki lokacije BG RADIOFAR 2, projektovano stanje

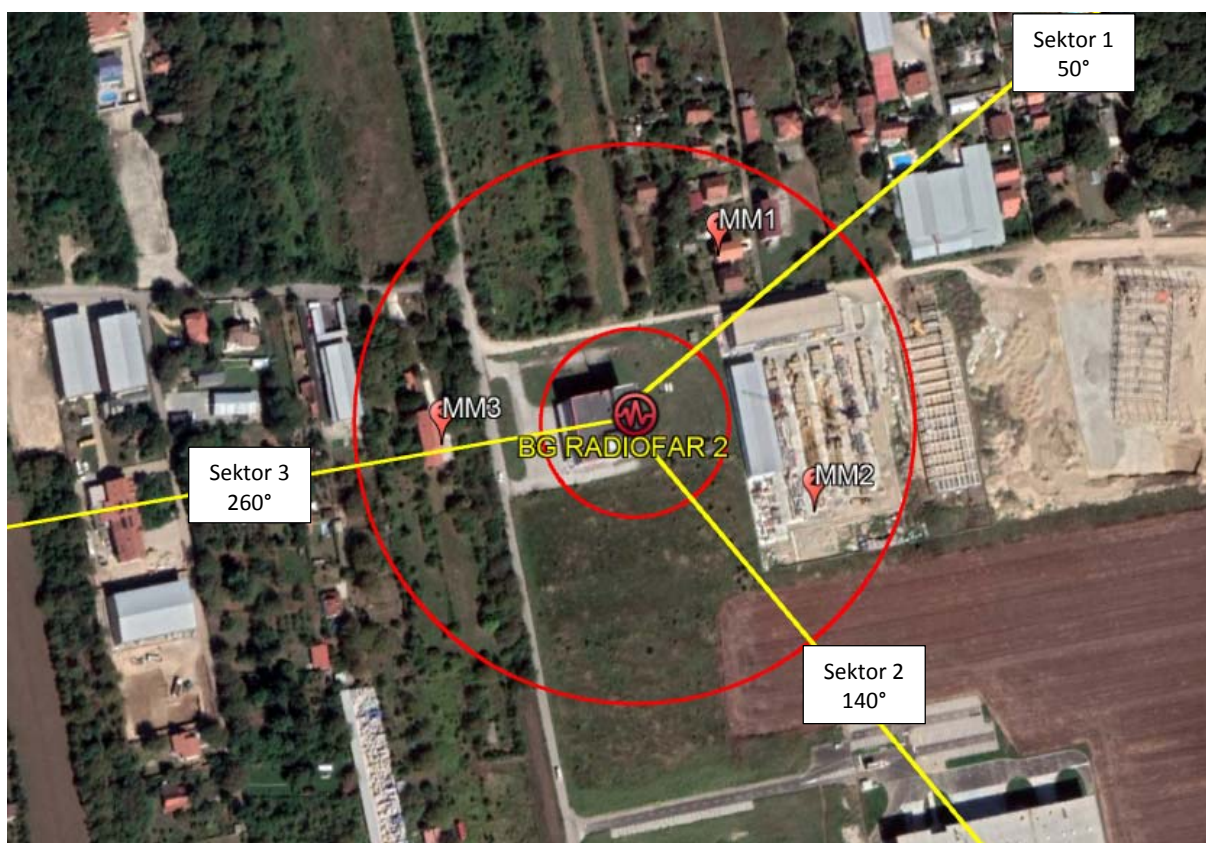




4 POSTOJEĆE OPTEREĆENJE ŽIVOTNE SREDINE

Na osnovu ispitivanja postojećeg opterećenja životne sredine izvršenog 02.04.2021., dokumentovanog u Izveštaju o frekvencijski selektivnom ispitivanju nivoa izlaganja ljudi visokofrekventnim elektromagnetnim poljima br. AL-EMF-024-2021, koji se nalazi u prilogu ove Stručne ocene, utvrđene su vrednosti jačine električnog polja, koje potiču od postojećeg radio opterećenja u okolini lokacije planirane nove bazne stanice „BG RADIOFAR 2“.

Na narednoj slici dat je prikaz pozicije mernih tačaka u kojima su vršena merenja postojećeg opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni oko lokacije planirane bazne stanice.



Slika 4.1 Prikaz pozicije mernih mesta u kojima su izvršena merenja postojećeg opterećenja životne sredine

Opseg ispitivanja bio je intenzitet elektromagnetnog polja visokih frekvencija u opsegu merne sonde 27MHz do 3GHz kao i detaljnije merenje na kanalima rada mobilnih operatora. U nastavku je data tabela sa pregledom izmerenih jačina ukupnog električnog polja po mernim tačkama koje potiče od svih izvora nejonizujućeg zračenja u opsegu frekvencija 27MHz-3GHz.

Tabela 4.1 Izmerena jačina nivoa električnog polja i izloženost svih okolnih izvora u opsegu 27MHz – 3GHz

Merno mesto	E_u [V/m]	Izloženost
1	1.27 ± 0.896	0.0058
2	0.408 ± 0.288	0.0006
3	1.879 ± 1.327	0.0094

U analizi rezultata pomenutog Izveštaja sa merenja izvršenog 02.04.2021. zaključeno je da maksimalna izmerena vrednost jačine električnog polja, koje potiče od svih izvora u opsegu ispitivanih frekvencija



27MHz – 3GHz, u okolini lokacije planirane nove bazne stanice „BG RADIOFAR 2“, iznosi **1.879 ± 1.327 V/m**.

Takođe, dat je prikaz najvećih trenutnih vrednosti parametara EMP koje potiču od svih okolnih BS operatera mobilne telefonije sa pratećim zaključcima.

Tabela 4.2 Najveće trenutne vrednosti elektromagnetnog polja okolnih baznih stanica

Radio-sistem/ Mer. mesto / Oper.	Fizička veličina	Sve BS	BS	Ref. gr. nivo	Uticaj svih [%]	Uticaj BS [%]
CDMA Mereno u T2 "Telekom"	E [V/m]	0.004 ± 0.002	0.003 ± 0.001	11.3	0.04	0.03
LTE 800 Mereno u T1 "Telekom"	E [V/m]	0.935 ± 0.456	0.662 ± 0.323	15.6	5.99	4.24
GSM/UMTS 900 Mereno u T3 "Vip"	E [V/m]	0.891 ± 0.436	0.845 ± 0.413	16.9	5.27	5.00
DCS/LTE 1800 Mereno u T3 "Vip"	E [V/m]	0.978 ± 0.479	0.958 ± 0.469	23.6	4.14	4.06
UMTS/LTE 2100 Mereno u T3 "Vip"	E [V/m]	1.02 ± 0.499	0.991 ± 0.485	24.4	4.18	4.06

Najveće izmerene jačine električnog polja radio-sistema **CDMA** u lokalnoj zoni buduće bazne stanice BG RADIOFAR 2 (Tabela 14 u Izveštaju) iznosi **0.004 ± 0.002 V/m** i **ne prelazi** odgovarajući referentni granični nivo **11.3 V/m** definisan Pravilnikom [P1].

Najveće izmerene jačine električnog polja radio-sistema **LTE 800** u lokalnoj zoni buduće bazne stanice BG RADIOFAR 2 (Tabela 14 Izveštaju) iznosi **0.935 ± 0.456 V/m** i **ne prelazi** odgovarajući referentni granični nivo **15.6 V/m** definisan Pravilnikom [P1].

Najveće izmerene jačine električnog polja radio-sistema **GSM/UMTS 900** u lokalnoj zoni buduće bazne stanice BG RADIOFAR 2 (Tabela 14 Izveštaju) iznosi **0.891 ± 0.436 V/m** i **ne prelazi** odgovarajući referentni granični nivo **16.9 V/m** definisan Pravilnikom [P1].

Najveće izmerene jačine električnog polja radio-sistema **DCS/LTE 1800** u lokalnoj zoni buduće bazne stanice BG RADIOFAR 2 (Tabela 14 Izveštaju) iznosi **0.978 ± 0.479 V/m** i **ne prelazi** odgovarajući referentni granični nivo **23.6 V/m** definisan Pravilnikom [P1].

Najveće izmerene jačine električnog polja radio-sistema **UMTS/LTE 2100** u lokalnoj zoni buduće bazne stanice BG RADIOFAR 2 (Tabela 14 Izveštaju) iznosi **1.02 ± 0.499 V/m** i **ne prelazi** odgovarajući referentni granični nivo **24.4 V/m** definisan Pravilnikom [P1].

Postojeći izvori elektromagnetnog zračenja u zoni buduće bazne stanice BG Radiofar 2 operatera Cetin (GSM900, UMTS900, UMTS2100, LTE800 i LTE1800) na lokaciji Frederika Felinija bb, Novi 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 projektne dokumentacije bazne stanice „BG RADIOFAR 2“ i ulaznih podataka dostavljenih od Investitora, izvršen je proračun nivoa elektromagnetne emisije u okruženju predmetne lokacije bazne stanice, kako bi se pokazalo da planirani izvor svojim radom neće 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 nivoa elektromagnetnog polja u definisanoj zoni oko izvora. Takođe, vrši proračun najizloženijih spratova definisanih objekata po tehnologiji odnosno frekvenciji izvora (ako postoje).

5.1 SKRAĆENI PRIKAZ METODA PREDIKCIJE NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE

Predikcija električnog polja u zoni oko izvora, u našem 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 nivoa 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 intenzitet 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, intenzitet 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:

$E_{i,j}$ – intenzitet 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, ukupni nivo 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, ukupni intenzitet 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 20dB u zavisnosti od konstrukcije zgrade. Postoji više empirijskih modela za predikciju elektromagnetnog polja u zgradama, koji uključujuju dodatno slabljenje koje unose prepreke (empirijski dobijeno).

Neki od modela¹ 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

¹ COST231 line-of-sight model (S. Saunders, *Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems*, Wiley, 2000.)



stanica ne radi sa maksimalnim kapacitetom. Prilikom proračuna elektromagnetne emisije, zbog potrebe analize „najgoreg slučaja“, usvojena je pretpostavka da bazne stanice uvek rade sa maksimalnim kapacitetom kao i da ne postoji slabljenje usled prostiranja elektromagnetnih talasa kroz prepreke.

Polazeći od osnovnih postavki proračuna nivoa električnog polja u lokalnoj zoni predajnog antenskog sistema, prilikom analize nivoa elektromagnetne emisije 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” intenzitet električnog polja, intenzitet magnetnog polja i gustina snage emisije su jednoznačno povezani.

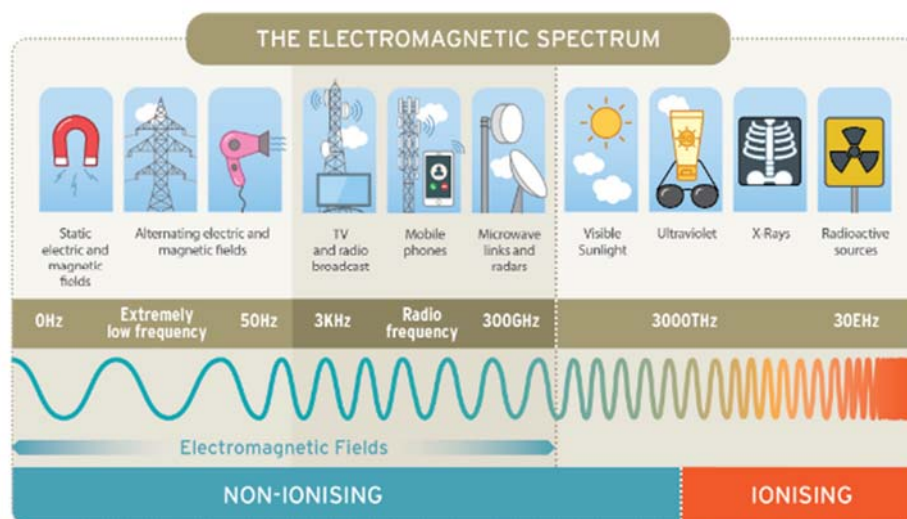
Zbog toga je prilikom poređenja sa referentnim graničnim nivoima dovoljno ispitati jednu od navedenih veličina (u ovom slučaju je to intenzitet električnog polja).

U cilju dobijanja visoke potpune rezolucije, izabrano je da se u zoni od interesa intenzitet 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 intenziteta 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 izvora zračenja je sigurno sama svetlost. Električno i magnetno polje su delovi elektromagnetnog spektra zračenja, koje se prostire od statičkih polja, preko radio frekvencija do X zraka.



Slika 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 sprovođenjem dodatnih analiza.



Elektromagnetno polje od svih frekvencija je najviše zastupljeno i jedno je od najbrže širećih uticaja na životnu sredinu, a koje 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 raznim literaturama se istražuje uticaj elektromagnetnog polja na zdravlje ljudi. Generalno jedna stvar oko koje se naučnici slažu je da elektromagnetno polje izaziva temperaturne promene u tkivima i organima, a drugi netermalni uticaji se i dalje istražuju. Kao, na primer, uticaji na nervni sistem, sistem vida, endokrinološki sistem, imuni sistem, kardiovaskularni sistem i druge. Niže frekvencije, do 10MHz, izazivaju stimulaciju nerava, dok frekvencije od oko 100kHz izazivaju povećanje temperature.

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

Zbog različitosti u postavljenim normama u svetu i problemima koje baš te različitosti izazivaju uvođenjem novih tehnologija, WHO je započela procese o izjednačavanju standarda u 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 se 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.² 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.

² 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 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/m ²)	SAR uprosečen za celo telo (W/kg)	SAR lokalizovan za glavu i trup (W/kg)	SAR lokalizovan na ekstremitete (W/kg)	Gustina snage S (W/m ²)
0 Hz	40					
>0 – 1 Hz		8				
1 – 4 Hz		8/f				
4 – 1000 Hz		2				
1000 Hz – 100 kHz		f/500				
100 kHz – 10 MHz		f/500	0.08	2	4	
10 MHz – 10 GHz			0.08	2	4	
10 – 300 GHz						10

Tabela 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 (μT)	Gustina snage (ekvivalentnog ravanskog talasa) Sek (W/m ²)	Vreme utprosečenja t (minuti)
< 1Hz	5600	12 800	16 000		*
1 – 8 Hz	4000	12 800/ f ²	16 000/f ²		*
8 – 25 Hz	4000	1600/f	2 000 / f		*
0.025 – 0.8 kHz	100 / f	1.6/f	2 / f		*
0.8 – 3 kHz	100 / f	2	2.5		*
3 – 100 kHz	34.8	2	2.5		*
100 – 150 kHz	34.8	2	2.5		6
0.15 – 1 MHz	34.8	0.292/f	0.368/f		6
1 -10 MHz	34.8 / f ^{0.5}	0.292/f	0.368/f		6
10 – 400 MHz	11.2	0.292	0.0368	0.326	6
400 – 2000 MHz	0,55 f ^{0.5}	0.00148 f ^{0.5}	0.00184 f ^{0.5}	f /1250	6
2 – 10 GHz	24.4	0.064	0.08	1.6	6
10 – 300 GHz	24.4	0.064	0.08	1.6	68/f ^{1.05}



Uzimajući u obzir referentne granične nivoe date u prethodnoj tabeli, a u skladu sa važećim Pravilnikom, u narednoj tabeli su predstavljeni referentni granični nivoi za frekvenzijske 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	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

$E_{L,i}$ - referentni nivo električnog polja prema tabeli iz Pravilnika

H_j – jačina magnetnog polja na frekvenciji j

$H_{L,j}$ – referentni nivo magnetnog polja prema tabeli iz Pravilnika

c - $87/f^{0.5}$ V/m

d - $0.37/f$ A/m



5.3 PRORAČUN NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE NA LOKACIJI „BG RADIOFAR 2“

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

Lokalna zona bazne stanice obuhvata prostor oko lokacije bazne stanice u kojem su zastupljene najveće vrednosti intenziteta elektromagnetne emisije, a u okviru kojeg se može naći čovek. Dakle, izvan lokalne zone bazne stanice, vrednosti intenziteta elektromagnetne emisije na svim mestima su manje nego unutar same zone. Lokalna zona bazne stanice zavisi od tipa instalacije (instalacija antenskog sistema na stubu, objektu, unutar objekta...).

U cilju utvrđivanja nivoa elektromagnetne emisije u okolini lokacije bazne stanice „BG RADIOFAR 2“, izvršen je detaljan proračun nivoa elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni buduće bazne stanice operatora Cetin, čiji se antenski sistem po planu smešta na krov zgrade nekadašnje štamparije na adresi **Federika Felinija bb, Novi Beograd**. Kako na lokaciji buduće bazne stanice CETIN-a, odnosno na predmetnom objektu, već postoje instalacije baznih stanica operatora VIP i Telekom Srbija, pri proračunu uticaja u lokalnoj zoni uzeto je i obzir zračenje postojećih izvora. Parametri antenskog sistema ili konfiguracije na lokaciji koji nisu poznati su pretpostavljeni.

Prilikom proračuna nivoa elektromagnetne emisije u obzir je uzeta planirana konfiguracija i maksimalna planirana izlazna snaga baznih stanica operatora Cetin. Za proračun elektromagnetne emisije na nivou tla korišćen je model prostiranja talasa u slobodnom prostoru (faktor slabljenja 0dB).

Uzimajući u obzir položaj lokacije nove bazne stanice, konfiguraciju terena i položen naselja u odnosu na sektore antenskog sistema, proračun intenziteta elektromagnetne emisije izvršen je na sledeći način:

1. U široj zoni oko lokacije objekta na kome se nalaze antene **300m x 300m** na nivou tla,
2. U široj zoni oko lokacije objekta na kome se nalaze antene, a po spratovima objekata,
3. Proračun u zoni mikro lokacije - nije rađen.

1. Proračuni u široj okolini oko izvora izvršena su na površini od 300m x 300m urađen je na visini od **1.5m** od nivoa tla. Kao ulazni tehnički podaci korišćene su informacije dobijene od operatora, kao što su raspored antenskog sistema (tip antena, azimuti, visine i elevacioni uglovi), izlazne snage predajnika, konfiguracija. Kao podloga za proračun korišćen je digitalni model terena sa **rezolucijom od 30m** a za vizuelni prikaz korišćen je aero snimak terena odgovarajuće razmere.

Za proračun na nivou tla kao podloga korišćen je snimak iz vazduha razmere 1:1250, gde postoje 3 piksela po metru, za koje se dobija proračun na svakih 33cmx33cm. Za proračun na otvorenim površinama na nivou tla korišćen je model prostiranja EM talasa u slobodnom prostoru.

Rezultati proračuna nivoa elektromagnetne emisije u zoni bazne stanice „BG RADIOFAR 2“ prikazani su u grafičkom obliku i u tabelarnom obliku na narednim stranama.

2. Šira okolina bazne stanice - zona najizloženijih spratova

U krugu oko lokacije objekta na kome se nalazi instalacija bazne stanice u proračun su uzeti najizloženiji objekti u krugu od 150m. Praktično svi objekti u krugu od 150m polu-prečnika oko planirane lokacije bazne

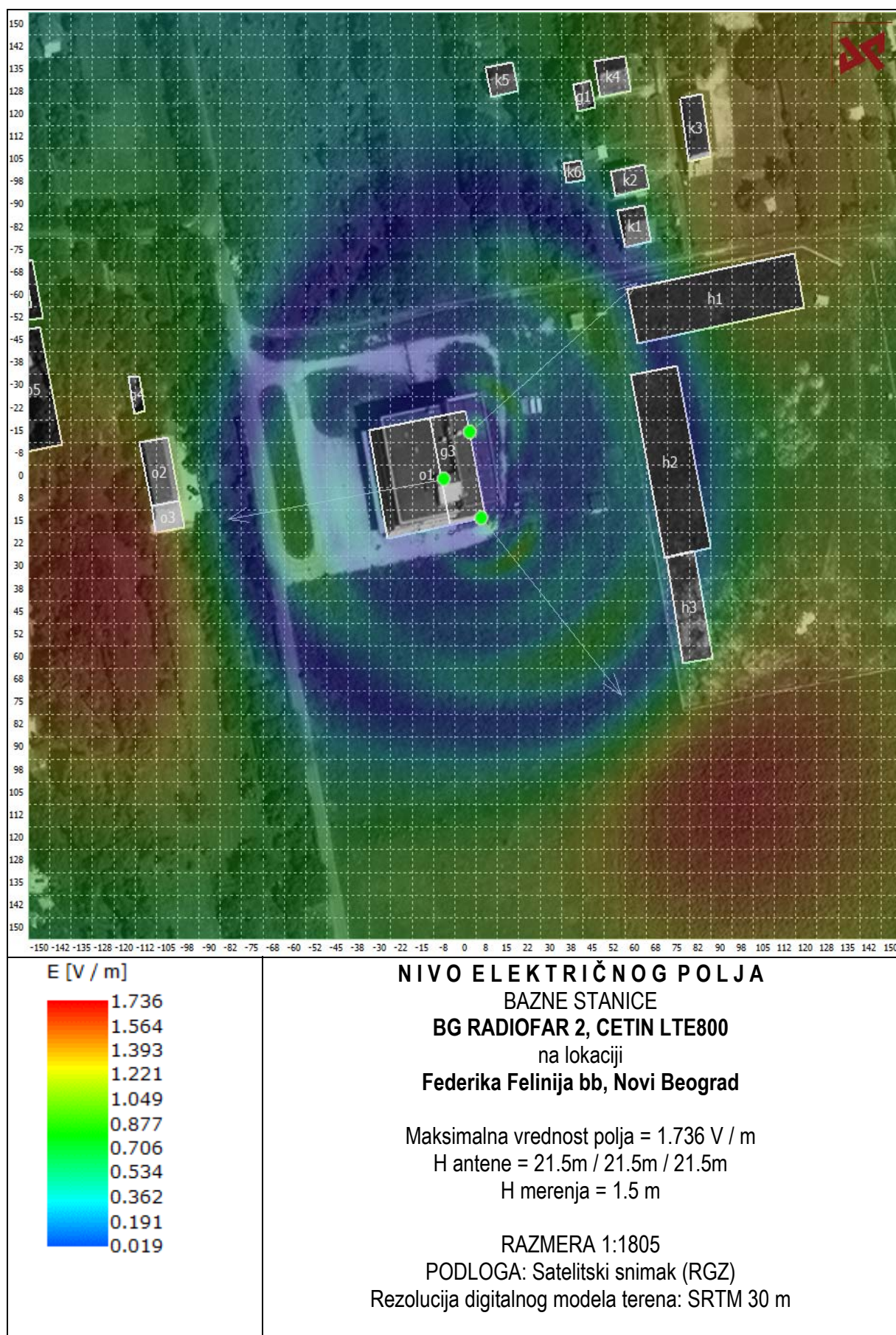


stanice. Posebna je obraćena pažnja na objekte veće spratnosti. Za svaki objekat utvrđena je spratnost i proračuni su vršeni za svaki definisani sprat objekta.

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

Na narednim stranama dat je grafički i tabelarni prikaz rezultata proračuna nivoa elektromagnetnog polja u zoni oko lokacije predajnika 300m x 300m, po tehnologijama LTE800, UMTS900, GSM900, LTE1800, UMTS2100. Takođe, dat je grafički prikaz ukupnog uticaja planiranih baznih stanica (tehnologija LTE800, UMTS900, GSM900, LTE1800, UMTS2100) uzimajući u obzir i postojeće instalacije drugih operatora na lokaciji, kao i izloženost izražena u procentima od predmetne bazne stanice i ukupnu od svih izvora na lokaciji.

Grafičke prikaze prate odgovarajuće informacije parametara korišćenih u proračunu i odgovarajuće tabele, koje predstavljaju numerički prikaz nivoa polja na određenoj poziciji tj. rastojanju od samog izvora.





Tabelarni prikaz proračuna električnog polja

BAZNE STANICE BG RADIOFAR 2, CETIN LTE800

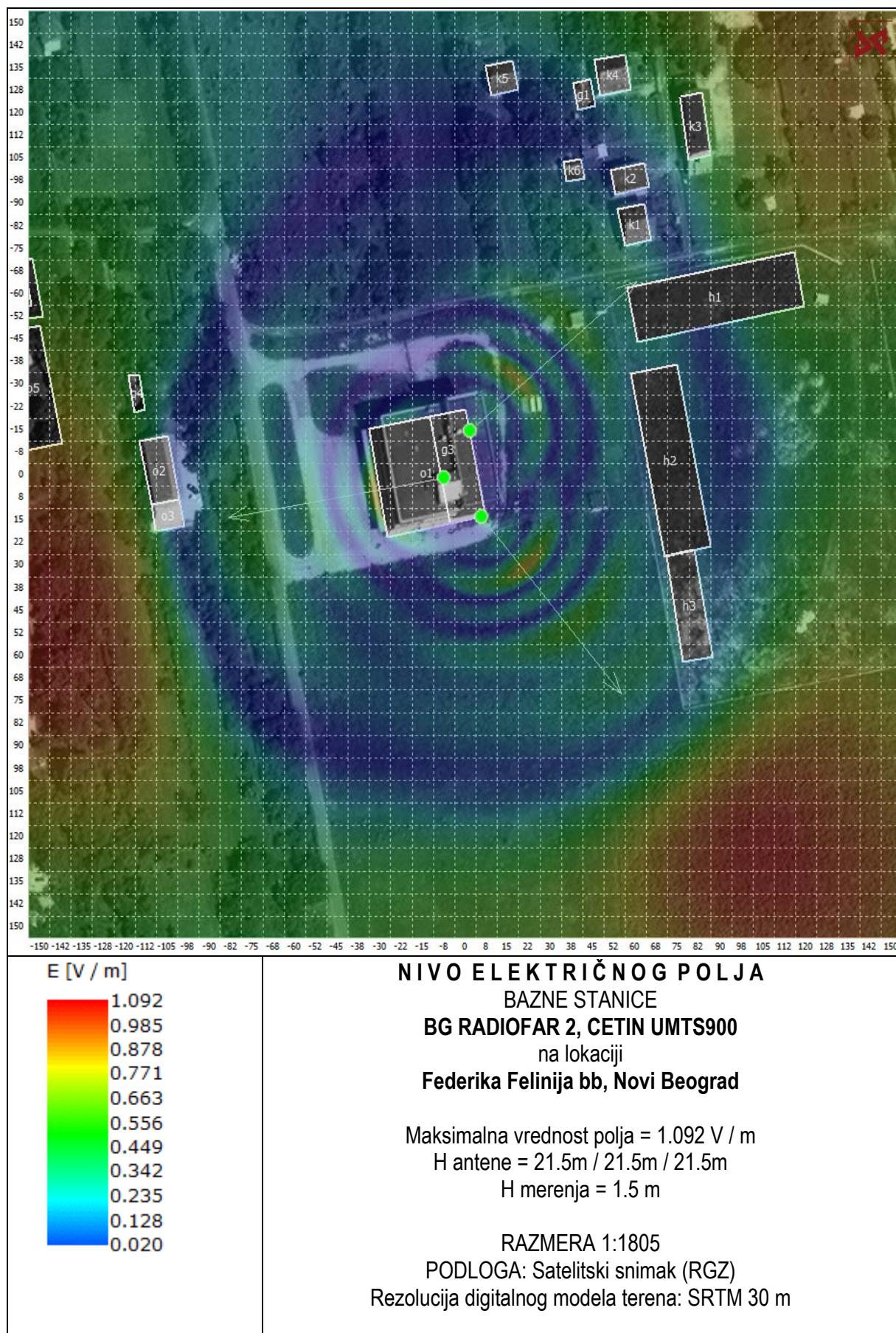
na lokaciji **Federika Felinija bb, Novi Beograd**

H antene = 21.5m / 21.5m / 21.5m , H prijema = 1.5 m

Maksimalna vrednost polja: 1.736 V / m

m/m	-150	-142	-135	-128	-120	-112	-105	-98	-90	-82	-75	-68	-60	-52	-45	-38	-30	-22	-15	-8	0	8	15	22	30	38	45	52	60	68	75	82	90	98	105	112	120	128	135	142	150	
-150	0.639	0.642	0.642	0.640	0.637	0.632	0.626	0.619	0.609	0.598	0.589	0.582	0.575	0.567	0.571	0.585	0.605	0.631	0.665	0.706	0.751	0.799	0.850	0.903	0.957	1.011	1.076	1.142	1.198	1.246	1.286	1.319	1.344	1.364	1.377	1.379	1.367	1.345	1.321	1.291	1.259	
-142	0.667	0.667	0.667	0.666	0.664	0.660	0.654	0.645	0.632	0.620	0.608	0.599	0.585	0.568	0.566	0.577	0.595	0.619	0.651	0.691	0.733	0.775	0.823	0.879	0.941	1.003	1.073	1.144	1.201	1.249	1.288	1.321	1.362	1.387	1.397	1.399	1.391	1.374	1.343	1.310	1.275	
-135	0.693	0.696	0.697	0.697	0.697	0.694	0.688	0.673	0.659	0.644	0.630	0.615	0.593	0.572	0.556	0.560	0.573	0.594	0.625	0.664	0.703	0.741	0.780	0.843	0.914	0.984	1.054	1.083	1.192	1.254	1.311	1.343	1.381	1.413	1.422	1.422	1.413	1.394	1.368	1.330	1.292	
-128	0.723	0.726	0.730	0.731	0.732	0.731	0.723	0.705	0.687	0.670	0.650	0.628	0.601	0.572	0.550	0.546	0.556	0.571	0.597	0.634	0.666	0.684	0.738	0.802	0.881	0.964	1.025	1.125	1.195	1.259	1.315	1.368	1.399	1.428	1.447	1.445	1.431	1.412	1.389	1.349	1.303	
-120	0.752	0.758	0.763	0.768	0.771	0.771	0.759	0.740	0.718	0.696	0.669	0.643	0.608	0.572	0.541	0.528	0.524	0.534	0.556	0.591	0.622	0.649	0.683	0.754	0.841	0.911	1.015	1.110	1.195	1.260	1.303	1.369	1.418	1.437	1.449	1.451	1.445	1.424	1.400	1.359	1.311	
-112	0.783	0.791	0.799	0.806	0.813	0.813	0.799	0.778	0.750	0.719	0.690	0.659	0.610	0.566	0.524	0.503	0.492	0.485	0.496	0.522	0.541	0.564	0.596	0.666	0.758	0.862	0.974	1.073	1.168	1.259	1.307	1.368	1.420	1.438	1.446	1.452	1.450	1.430	1.404	1.365	1.311	
-105	0.818	0.828	0.839	0.847	0.848	0.847	0.836	0.815	0.779	0.747	0.713	0.668	0.609	0.556	0.502	0.468	0.442	0.425	0.418	0.432	0.438	0.444	0.467	0.540	0.648	0.766	0.882	1.015	1.127	1.222	1.301	1.368	1.410	1.439	1.445	1.446	1.449	1.431	1.404	1.365	1.310	
-98	0.852	0.866	0.878	0.882	0.882	0.879	0.869	0.844	0.808	0.775	0.726	0.675	0.608	0.539	0.466	0.417	0.371	0.331	0.307	0.288	0.281	0.264	0.279	0.355	0.487	0.541	0.757	0.813	0.969	1.181	1.282	1.371	1.415	1.444	1.454	1.446	1.444	1.431	1.398	1.355	1.303	
-90	0.887	0.905	0.919	0.919	0.918	0.912	0.901	0.871	0.838	0.792	0.738	0.679	0.599	0.511	0.422	0.347	0.285	0.220	0.181	0.161	0.183	0.205	0.206	0.200	0.258	0.393	0.589	0.767	0.946	1.113	1.254	1.363	1.415	1.444	1.454	1.446	1.441	1.424	1.388	1.339	1.289	
-82	0.925	0.946	0.958	0.958	0.953	0.945	0.925	0.899	0.860	0.808	0.748	0.677	0.580	0.473	0.361	0.261	0.186	0.178	0.247	0.313	0.383	0.438	0.465	0.466	0.404	0.303	0.341	0.499	0.000	1.019	1.215	1.341	1.411	1.437	1.449	1.442	1.429	1.412	1.369	1.316	1.264	
-75	0.962	0.987	1.000	0.998	0.991	0.976	0.954	0.929	0.879	0.819	0.747	0.664	0.548	0.418	0.277	0.167	0.201	0.273	0.341	0.412	0.505	0.603	0.687	0.708	0.708	0.629	0.440	0.316	0.595	0.908	1.139	1.309	1.396	1.419	1.433	1.429	1.410	1.388	1.344	1.288	1.236	
-68	1.003	1.029	1.039	1.038	1.033	1.011	0.987	0.951	0.897	0.821	0.729	0.631	0.480	0.312	0.147	0.222	0.281	0.309	0.351	0.418	0.512	0.620	0.737	0.848	0.894	0.894	0.776	0.501	0.387	0.748	1.040	1.251	1.349	1.382	1.385	0.000	1.375	1.350	1.311	1.255	1.204	
-60	1.049	1.075	1.084	1.081	1.076	1.047	1.024	0.974	0.915	0.808	0.701	0.556	0.359	0.193	0.287	0.322	0.321	0.308	0.324	0.352	0.422	0.544	0.701	0.844	0.939	0.974	0.959	0.778	0.403	0.267	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.320	1.300	1.269	1.218	1.171
-52	1.100	1.127	1.135	1.133	1.128	1.090	1.062	1.000	0.919	0.794	0.638	0.452	0.200	0.367	0.399	0.397	0.348	0.306	0.265	0.237	0.294	0.379	0.463	0.678	0.903	0.981	0.981	0.922	0.613	0.000	0.000	0.945	1.116	1.217	1.265	1.277	1.270	1.252	1.227	1.183	1.140	
-45	1.155	1.184	1.189	1.185	1.177	1.133	1.089	1.019	0.923	0.769	0.569	0.321	0.376	0.468	0.462	0.409	0.339	0.251	0.195	0.219	0.312	0.429	0.519	0.522	0.637	0.895	0.958	0.922	0.706	0.308	0.624	0.936	1.096	1.190	1.230	1.238	1.230	1.207	1.183	1.152	1.113	
-38	1.214	1.242	1.243	1.240	1.223	1.176	1.105	1.017	0.904	0.712	0.463	0.284	0.502	0.523	0.473	0.382	0.246	0.202	0.168	0.213	0.404	0.459	0.555	0.559	0.538	0.638	0.865	0.875	0.727	0.410	0.527	0.838	1.019	1.124	1.182	1.192	1.191	1.170	1.149	1.127	1.093	
-30	1.217	1.306	1.308	1.306	1.281	1.191	1.134	0.999	0.851	0.627	0.329	0.438	0.568	0.563	0.446	0.274	0.268	0.210	0.165	0.279	0.552	0.883	0.922	0.560	0.534	0.453	0.678	0.764	0.728	0.000	0.328	0.688	0.893	1.019	1.105	1.131	1.138	1.134	1.122	1.105	1.078	
-22	0.000	1.378	1.381	1.381	1.351	1.288	1.178	0.994	0.786	0.524	0.214	0.563	0.619	0.570	0.343	0.313	0.269	0.213	0.245	0.199	0.494	0.708	0.918	0.657	0.453	0.396	0.494	0.680	0.677	0.000	0.211	0.560	0.786	0.938	1.042	1.082	1.105	1.106	1.104	1.091	1.068	
-15	0.000	1.453	1.459	1.461	1.428	1.359	1.223	1.010	0.743	0.455	0.339	0.664	0.690	0.562	0.351	0.331	0.248	0.244	0.255	0.000	0.877	0.786	0.630	0.619	0.359	0.347	0.385	0.620	0.634	0.000	0.159	0.474	0.709	0.873	0.988	1.046	1.083	1.093	1.093	1.082	1.062	
-8	1.490	1.515	1.531	1.532	1.502	1.438	1.129	1.062	0.723	0.360	0.423	0.771	0.783	0.584	0.418	0.375	0.297	0.000	0.000	0.000	0.113	0.167	0.476	0.476	0.307	0.307	0.342	0.575	0.598	0.000	0.000	0.408	0.644	0.820	0.954	1.028	1.076	1.098	1.100	1.094	1.074	
0	1.549	1.576	1.599	1.598	1.577	1.521	1.148	1.132	0.772	0.372	0.475	0.865	0.883	0.683	0.503	0.461	0.447	0.000	0.000	0.000	0.000	0.187	0.285	0.254	0.258	0.261	0.380	0.546	0.564	0.504	0.000	0.403	0.642	0.833	0.978	1.054	1.097	1.121	1.122	1.114	1.098	
8	1.589	1.623	1.650	1.649	1.639	1.595	0.000	1.155	0.843	0.432	0.478	0.897	0.948	0.806	0.543	0.528	0.468	0.000	0.000	0.000	0.000	0.166	0.185	0.418	0.360	0.291	0.411	0.503	0.518	0.477	0.000	0.421	0.659	0.857	1.009	1.091	1.125	1.148	1.148	1.139	1.127	
15	1.6151																																									









Tabelarni prikaz proračuna električnog polja

BAZNE STANICE BG RADIOFAR 2, CETIN UMTS900

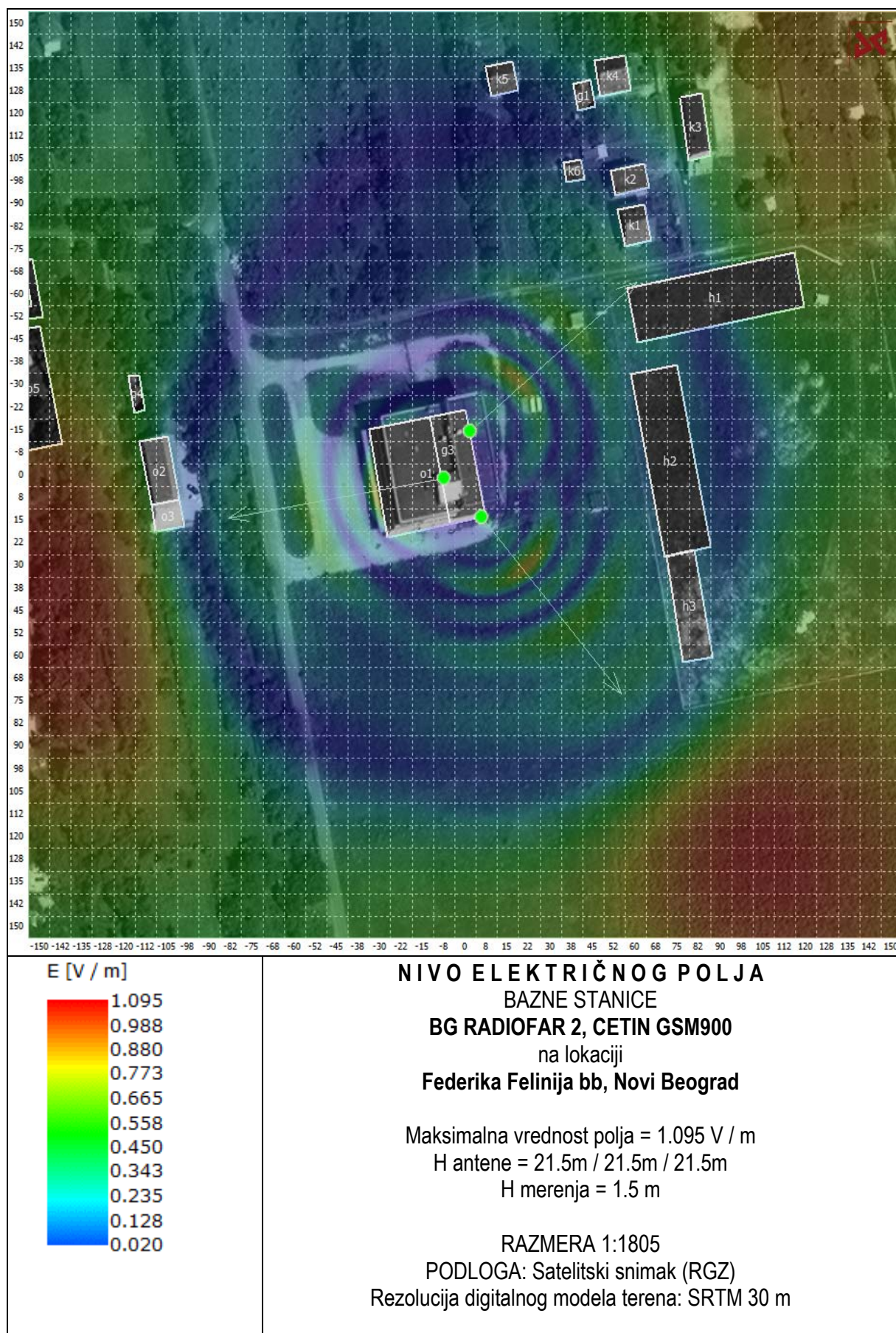
na lokaciji **Frederika Felinija bb, Novi Beograd**

H antene = 21.5m / 21.5m / 21.5m , H prijema = 1.5 m

Maksimalna vrednost polja: 1.092 V / m

m/m	-150	-142	-135	-128	-120	-112	-105	-98	-90	-82	-75	-68	-60	-52	-45	-38	-30	-22	-15	-8	0	8	15	22	30	38	45	52	60	68	75	82	90	98	105	112	120	128	135	142	150
-150	0.424	0.422	0.418	0.411	0.403	0.393	0.382	0.370	0.357	0.343	0.332	0.323	0.314	0.308	0.302	0.304	0.310	0.320	0.335	0.355	0.376	0.399	0.424	0.451	0.480	0.510	0.554	0.610	0.666	0.714	0.748	0.779	0.819	0.862	0.897	0.908	0.910	0.909	0.906	0.898	0.885
-142	0.439	0.436	0.430	0.423	0.415	0.406	0.395	0.380	0.364	0.349	0.336	0.324	0.311	0.299	0.285	0.281	0.284	0.290	0.300	0.317	0.330	0.344	0.360	0.389	0.424	0.463	0.518	0.576	0.627	0.675	0.721	0.766	0.810	0.853	0.894	0.911	0.912	0.911	0.906	0.898	0.886
-135	0.456	0.452	0.447	0.441	0.434	0.426	0.414	0.393	0.374	0.356	0.340	0.324	0.306	0.284	0.265	0.254	0.248	0.248	0.255	0.268	0.276	0.283	0.284	0.318	0.358	0.401	0.450	0.473	0.572	0.633	0.680	0.725	0.787	0.841	0.881	0.902	0.911	0.915	0.913	0.901	0.887
-128	0.472	0.469	0.464	0.460	0.454	0.448	0.432	0.408	0.384	0.364	0.342	0.323	0.297	0.272	0.244	0.230	0.220	0.214	0.206	0.209	0.212	0.202	0.197	0.222	0.266	0.325	0.376	0.437	0.523	0.590	0.662	0.711	0.771	0.835	0.877	0.896	0.910	0.918	0.918	0.905	0.888
-120	0.488	0.485	0.481	0.479	0.476	0.471	0.451	0.423	0.395	0.367	0.341	0.317	0.287	0.254	0.218	0.196	0.175	0.160	0.149	0.145	0.146	0.138	0.140	0.156	0.186	0.216	0.295	0.384	0.479	0.546	0.588	0.696	0.757	0.816	0.869	0.891	0.906	0.917	0.918	0.905	0.888
-112	0.505	0.502	0.498	0.498	0.498	0.496	0.471	0.439	0.403	0.367	0.338	0.310	0.274	0.228	0.181	0.154	0.133	0.113	0.102	0.100	0.101	0.113	0.128	0.131	0.140	0.170	0.209	0.281	0.376	0.500	0.553	0.652	0.739	0.790	0.841	0.881	0.899	0.911	0.913	0.904	0.883
-105	0.524	0.523	0.521	0.520	0.518	0.508	0.484	0.452	0.404	0.367	0.334	0.302	0.249	0.195	0.137	0.101	0.081	0.092	0.114	0.132	0.157	0.181	0.202	0.211	0.213	0.204	0.170	0.207	0.277	0.384	0.506	0.585	0.688	0.761	0.803	0.857	0.885	0.900	0.902	0.897	0.875
-98	0.544	0.545	0.545	0.542	0.531	0.517	0.492	0.453	0.404	0.366	0.330	0.279	0.219	0.144	0.081	0.089	0.108	0.129	0.149	0.172	0.200	0.229	0.255	0.276	0.284	0.280	0.267	0.229	0.175	0.288	0.419	0.570	0.652	0.735	0.783	0.834	0.870	0.884	0.886	0.877	0.857
-90	0.565	0.569	0.570	0.565	0.545	0.523	0.498	0.452	0.404	0.365	0.306	0.253	0.169	0.087	0.097	0.123	0.141	0.153	0.166	0.186	0.213	0.243	0.277	0.313	0.339	0.346	0.346	0.319	0.229	0.228	0.339	0.520	0.630	0.713	0.774	0.819	0.856	0.862	0.863	0.850	0.833
-82	0.588	0.595	0.596	0.586	0.559	0.530	0.496	0.449	0.403	0.342	0.282	0.211	0.104	0.112	0.142	0.151	0.154	0.155	0.165	0.184	0.211	0.243	0.278	0.317	0.358	0.393	0.400	0.392	0.000	0.250	0.273	0.448	0.604	0.688	0.760	0.799	0.834	0.836	0.836	0.820	0.801
-75	0.610	0.618	0.620	0.605	0.573	0.533	0.489	0.444	0.387	0.318	0.243	0.136	0.132	0.168	0.175	0.172	0.163	0.152	0.156	0.185	0.225	0.257	0.275	0.303	0.359	0.399	0.428	0.437	0.414	0.346	0.232	0.386	0.574	0.660	0.740	0.773	0.804	0.808	0.805	0.787	0.767
-68	0.634	0.641	0.642	0.623	0.590	0.540	0.491	0.442	0.364	0.291	0.155	0.150	0.202	0.211	0.208	0.185	0.164	0.159	0.196	0.244	0.310	0.384	0.430	0.437	0.419	0.386	0.428	0.444	0.444	0.400	0.278	0.319	0.509	0.617	0.629	0.000	0.763	0.772	0.769	0.751	0.731
-60	0.660	0.665	0.665	0.642	0.608	0.547	0.496	0.424	0.343	0.204	0.144	0.224	0.247	0.247	0.215	0.183	0.150	0.164	0.199	0.242	0.307	0.385	0.466	0.549	0.580	0.556	0.427	0.441	0.443	0.401	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.711	0.726	0.725	0.711	0.695
-52	0.691	0.693	0.693	0.666	0.629	0.557	0.499	0.408	0.323	0.139	0.231	0.276	0.281	0.257	0.211	0.158	0.146	0.145	0.144	0.165	0.226	0.283	0.371	0.549	0.615	0.628	0.583	0.417	0.425	0.000	0.000	0.170	0.288	0.473	0.577	0.637	0.664	0.683	0.685	0.676	0.665
-45	0.723	0.723	0.722	0.689	0.647	0.566	0.496	0.394	0.251	0.188	0.281	0.308	0.299	0.255	0.189	0.194	0.176	0.135	0.134	0.165	0.272	0.308	0.392	0.430	0.559	0.627	0.613	0.454	0.378	0.374	0.335	0.214	0.275	0.454	0.549	0.604	0.624	0.641	0.649	0.646	0.640
-38	0.756	0.756	0.749	0.710	0.654	0.566	0.479	0.369	0.179	0.264	0.321	0.332	0.302	0.217	0.234	0.219	0.176	0.108	0.163	0.265	0.443	0.671	0.805	0.712	0.441	0.550	0.571	0.478	0.348	0.351	0.324	0.237	0.226	0.397	0.511	0.574	0.595	0.612	0.625	0.625	0.623
-30	0.758	0.797	0.783	0.741	0.671	0.567	0.448	0.272	0.201	0.309	0.352	0.349	0.289	0.261	0.256	0.210	0.151	0.123	0.153	0.172	0.269	0.575	0.831	0.831	0.426	0.352	0.474	0.465	0.297	0.000	0.283	0.251	0.167	0.295	0.447	0.518	0.564	0.590	0.608	0.612	0.612
-22	0.000	0.844	0.826	0.781	0.698	0.582	0.428	0.194	0.276	0.355	0.375	0.362	0.260	0.282	0.257	0.181	0.295	0.366	0.295	0.177	0.245	0.392	0.543	0.707	0.522	0.311	0.388	0.402	0.307	0.000	0.271	0.262	0.164	0.230	0.397	0.476	0.541	0.576	0.597	0.604	0.605
-15	0.000	0.893	0.874	0.828	0.737	0.603	0.422	0.190	0.330	0.400	0.413	0.382	0.303	0.313	0.203	0.200	0.392	0.408	0.286	0.000	0.592	0.467	0.296	0.499	0.496	0.254	0.319	0.372	0.313	0.000	0.265	0.262	0.185	0.188	0.346	0.446	0.524	0.568	0.590	0.600	0.603
-8	0.942	0.941	0.911	0.871	0.776	0.637	0.198	0.222	0.378	0.455	0.465	0.417	0.369	0.368	0.244	0.474	0.586	0.000	0.000	0.000	0.066	0.177	0.192	0.425	0.425	0.232	0.285	0.358	0.313	0.000	0.000	0.258	0.187	0.173	0.325	0.433	0.520	0.578	0.605	0.615	0.621
0	0.981	0.978	0.950	0.911	0.820	0.682	0.166	0.246	0.420	0.511	0.521	0.471	0.436	0.438	0.312	0.647	0.844	0.000	0.000	0.000	0.000	0.102	0.211	0.339	0.273	0.208	0.286	0.336	0.297	0.234	0.000	0.242	0.190	0.195	0.352	0.461	0.539	0.599	0.625	0.639	0.648
8	1.008	1.001	0.980	0.943	0.860	0.732	0.000	0.252	0.441	0.545	0.563	0.525	0.452	0.481	0.341	0.645	0.896	0.000	0.000	0.000	0.000	0.115	0.180	0.226	0.315	0.242	0.268	0.289	0.292	0.258	0.000	0.228	0.197	0.227	0.376	0.496	0.563	0.623	0.647	0.667	0.676
15	1.024	1.015	1.00																																						









Tabelarni prikaz proračuna električnog polja

BAZNE STANICE BG RADIOFAR 2, CETIN GSM900

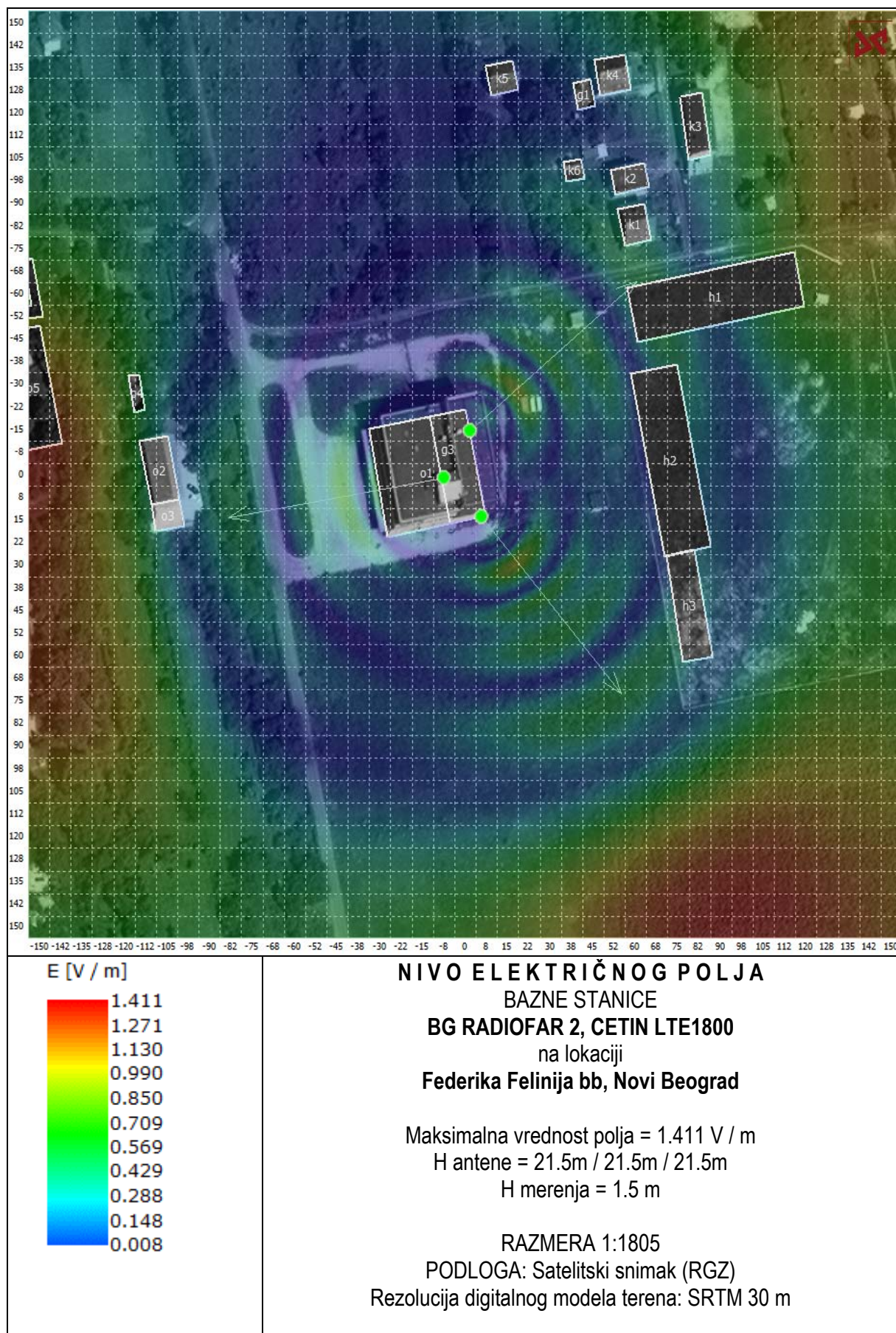
na lokaciji Federika Felinija bb, Novi Beograd

H antene = 21.5m / 21.5m / 21.5m , H prijema = 1.5 m

Maksimalna vrednost polja: 1.095 V / m

m/m	-150	-142	-135	-128	-120	-112	-105	-98	-90	-82	-75	-68	-60	-52	-45	-38	-30	-22	-15	-8	0	8	15	22	30	38	45	52	60	68	75	82	90	98	105	112	120	128	135	142	150
-150	0.428	0.427	0.423	0.416	0.407	0.398	0.387	0.375	0.361	0.348	0.336	0.326	0.317	0.311	0.304	0.306	0.312	0.322	0.337	0.356	0.378	0.400	0.425	0.453	0.481	0.511	0.556	0.611	0.668	0.715	0.749	0.781	0.820	0.863	0.898	0.909	0.911	0.910	0.907	0.899	0.886
-142	0.444	0.441	0.436	0.429	0.420	0.411	0.400	0.386	0.370	0.354	0.340	0.328	0.315	0.301	0.288	0.284	0.287	0.292	0.303	0.319	0.332	0.345	0.361	0.390	0.425	0.464	0.519	0.577	0.628	0.676	0.722	0.767	0.811	0.854	0.895	0.912	0.913	0.912	0.907	0.899	0.886
-135	0.461	0.458	0.452	0.447	0.440	0.432	0.420	0.399	0.379	0.361	0.345	0.328	0.310	0.288	0.268	0.257	0.251	0.251	0.258	0.271	0.278	0.285	0.285	0.319	0.360	0.402	0.451	0.474	0.574	0.634	0.681	0.726	0.788	0.842	0.882	0.903	0.912	0.916	0.914	0.902	0.888
-128	0.478	0.474	0.470	0.465	0.461	0.453	0.438	0.414	0.390	0.370	0.347	0.328	0.301	0.276	0.249	0.234	0.224	0.218	0.210	0.212	0.214	0.205	0.198	0.224	0.268	0.327	0.377	0.439	0.524	0.591	0.663	0.712	0.772	0.836	0.878	0.897	0.911	0.919	0.919	0.906	0.889
-120	0.494	0.491	0.487	0.485	0.482	0.478	0.457	0.430	0.402	0.374	0.347	0.323	0.293	0.260	0.224	0.202	0.182	0.166	0.155	0.149	0.150	0.142	0.142	0.158	0.188	0.218	0.297	0.386	0.480	0.547	0.589	0.697	0.758	0.817	0.870	0.892	0.907	0.918	0.919	0.906	0.889
-112	0.511	0.509	0.505	0.505	0.505	0.502	0.478	0.446	0.410	0.375	0.345	0.317	0.281	0.236	0.190	0.163	0.142	0.123	0.112	0.106	0.107	0.115	0.130	0.133	0.143	0.172	0.210	0.282	0.377	0.501	0.554	0.652	0.740	0.791	0.842	0.882	0.900	0.912	0.914	0.905	0.884
-105	0.529	0.529	0.528	0.527	0.525	0.516	0.491	0.460	0.413	0.376	0.343	0.311	0.259	0.207	0.152	0.118	0.098	0.093	0.114	0.133	0.157	0.181	0.202	0.212	0.213	0.204	0.171	0.208	0.277	0.384	0.507	0.586	0.689	0.762	0.804	0.858	0.886	0.901	0.903	0.898	0.876
-98	0.549	0.551	0.551	0.549	0.539	0.524	0.500	0.462	0.415	0.376	0.340	0.292	0.233	0.165	0.105	0.083	0.102	0.125	0.146	0.170	0.199	0.228	0.255	0.276	0.284	0.280	0.268	0.229	0.176	0.288	0.420	0.570	0.653	0.736	0.784	0.834	0.871	0.885	0.887	0.878	0.858
-90	0.571	0.575	0.576	0.571	0.553	0.532	0.506	0.461	0.415	0.376	0.321	0.270	0.193	0.117	0.083	0.110	0.130	0.144	0.161	0.183	0.211	0.242	0.276	0.313	0.339	0.346	0.347	0.319	0.230	0.229	0.340	0.520	0.630	0.714	0.775	0.820	0.857	0.863	0.864	0.851	0.834
-82	0.592	0.600	0.602	0.592	0.566	0.538	0.505	0.460	0.416	0.358	0.301	0.236	0.140	0.089	0.118	0.132	0.138	0.145	0.159	0.180	0.209	0.242	0.277	0.317	0.359	0.394	0.401	0.392	0.000	0.250	0.273	0.449	0.604	0.689	0.761	0.800	0.835	0.837	0.837	0.821	0.802
-75	0.614	0.622	0.624	0.610	0.581	0.542	0.500	0.457	0.404	0.339	0.271	0.177	0.104	0.136	0.147	0.146	0.140	0.138	0.149	0.181	0.223	0.256	0.275	0.303	0.359	0.400	0.429	0.437	0.414	0.346	0.232	0.386	0.574	0.660	0.741	0.774	0.804	0.809	0.806	0.788	0.768
-68	0.637	0.644	0.646	0.628	0.596	0.549	0.504	0.457	0.385	0.316	0.201	0.124	0.162	0.174	0.172	0.155	0.140	0.156	0.195	0.244	0.310	0.384	0.430	0.437	0.419	0.386	0.429	0.445	0.445	0.401	0.278	0.319	0.510	0.617	0.629	0.000	0.764	0.773	0.770	0.752	0.733
-60	0.663	0.668	0.668	0.647	0.613	0.556	0.508	0.442	0.368	0.250	0.142	0.176	0.203	0.204	0.179	0.154	0.148	0.168	0.199	0.242	0.307	0.385	0.466	0.550	0.581	0.557	0.427	0.442	0.444	0.401	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.712	0.727	0.726	0.712	0.697
-52	0.695	0.697	0.697	0.671	0.634	0.567	0.512	0.429	0.350	0.194	0.177	0.225	0.231	0.213	0.177	0.185	0.187	0.172	0.158	0.173	0.230	0.286	0.372	0.550	0.616	0.629	0.584	0.417	0.426	0.000	0.000	0.170	0.289	0.474	0.578	0.638	0.665	0.684	0.686	0.677	0.666
-45	0.730	0.730	0.728	0.695	0.653	0.576	0.511	0.418	0.298	0.154	0.224	0.252	0.246	0.212	0.253	0.255	0.228	0.176	0.149	0.174	0.273	0.310	0.394	0.431	0.560	0.628	0.613	0.454	0.379	0.375	0.336	0.214	0.275	0.455	0.550	0.605	0.625	0.642	0.650	0.647	0.641
-38	0.768	0.768	0.760	0.720	0.665	0.581	0.497	0.396	0.238	0.201	0.259	0.270	0.249	0.294	0.310	0.284	0.228	0.136	0.171	0.266	0.443	0.672	0.806	0.713	0.442	0.551	0.572	0.478	0.348	0.352	0.324	0.237	0.226	0.397	0.512	0.575	0.596	0.613	0.626	0.626	0.624
-30	0.770	0.813	0.800	0.757	0.688	0.582	0.472	0.322	0.171	0.243	0.285	0.283	0.261	0.345	0.333	0.269	0.192	0.165	0.163	0.177	0.271	0.576	0.832	0.832	0.427	0.352	0.475	0.466	0.297	0.000	0.283	0.251	0.168	0.296	0.448	0.519	0.565	0.591	0.609	0.613	0.613
-22	0.000	0.867	0.849	0.804	0.724	0.612	0.460	0.260	0.209	0.286	0.305	0.297	0.337	0.372	0.333	0.235	0.245	0.347	0.281	0.169	0.244	0.393	0.544	0.708	0.522	0.312	0.389	0.402	0.308	0.000	0.272	0.262	0.165	0.230	0.398	0.477	0.542	0.577	0.597	0.605	0.606
-15	0.000	0.922	0.903	0.857	0.769	0.642	0.464	0.221	0.258	0.328	0.340	0.320	0.409	0.418	0.258	0.262	0.360	0.385	0.269	0.000	0.593	0.468	0.295	0.499	0.497	0.255	0.320	0.372	0.313	0.000	0.265	0.262	0.185	0.189	0.346	0.446	0.524	0.569	0.591	0.601	0.603
-8	0.973	0.972	0.943	0.903	0.812	0.681	0.281	0.215	0.299	0.377	0.386	0.356	0.502	0.499	0.324	0.408	0.552	0.000	0.000	0.000	0.066	0.177	0.192	0.426	0.426	0.232	0.286	0.358	0.314	0.000	0.000	0.258	0.187	0.173	0.326	0.433	0.521	0.578	0.606	0.615	0.622
0	1.012	1.009	0.982	0.944	0.858	0.730	0.250	0.232	0.333	0.423	0.433	0.402	0.593	0.595	0.417	0.567	0.812	0.000	0.000	0.000	0.000	0.102	0.211	0.340	0.273	0.208	0.286	0.337	0.297	0.234	0.000	0.242	0.190	0.195	0.352	0.461	0.540	0.599	0.625	0.640	0.648
8	1.039	1.031	1.010	0.975	0.897	0.778	0.000	0.237	0.346	0.447	0.464	0.442	0.617	0.645	0.437	0.556	0.847	0.000	0.000	0.000	0.000	0.115	0.180	0.227	0.315	0.242	0.268	0.290	0.292	0.258	0.000	0.228	0.197	0.227	0.376	0.497	0.563	0.624	0.648	0.668	0.676
15	1.051	1.043	1.02																																						









Proračun električnog polja

BAZNE STANICE BG RADIOFAR 2, CETIN LTE1800

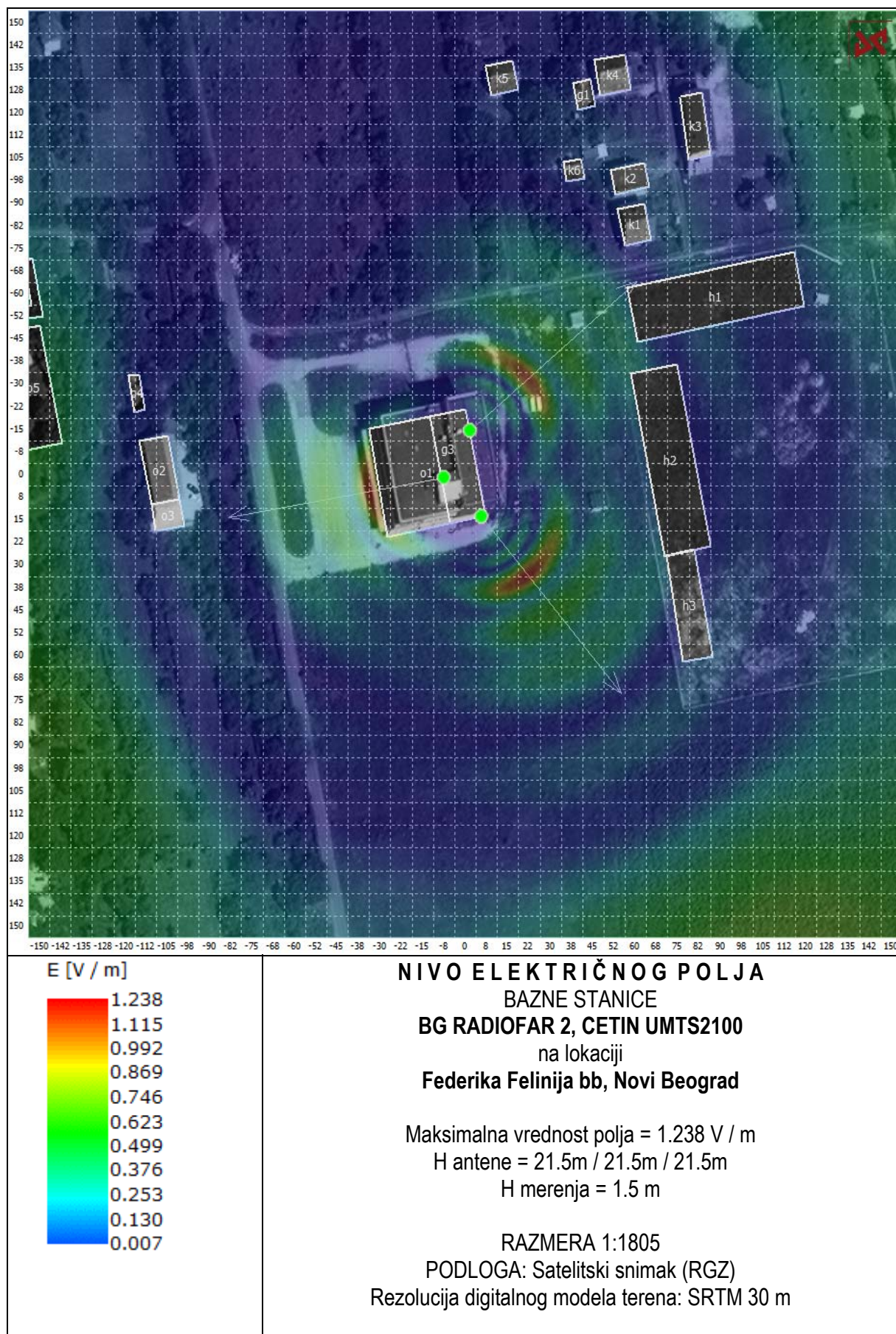
na lokaciji Federika Felinija bb, Novi Beograd

H antene = 21.5m / 21.5m / 21.5m , H prijema = 1.5 m

Maksimalna vrednost polja: 1.411 V / m

m/m	-150	-142	-135	-128	-120	-112	-105	-98	-90	-82	-75	-68	-60	-52	-45	-38	-30	-22	-15	-8	0	8	15	22	30	38	45	52	60	68	75	82	90	98	105	112	120	128	135	142	150
-150	0.440	0.429	0.417	0.404	0.390	0.377	0.365	0.351	0.335	0.317	0.303	0.293	0.283	0.279	0.276	0.281	0.287	0.295	0.307	0.324	0.341	0.360	0.384	0.412	0.443	0.478	0.533	0.607	0.686	0.755	0.805	0.853	0.919	0.993	1.048	1.076	1.094	1.110	1.116	1.121	1.123
-142	0.460	0.447	0.430	0.414	0.399	0.384	0.370	0.354	0.335	0.318	0.302	0.288	0.273	0.258	0.245	0.245	0.249	0.251	0.258	0.270	0.277	0.284	0.297	0.324	0.361	0.406	0.471	0.543	0.611	0.677	0.743	0.811	0.882	0.957	1.033	1.070	1.089	1.106	1.115	1.121	1.128
-135	0.485	0.468	0.450	0.434	0.417	0.402	0.384	0.359	0.337	0.318	0.300	0.284	0.259	0.234	0.214	0.204	0.200	0.197	0.200	0.208	0.212	0.211	0.214	0.240	0.279	0.324	0.379	0.404	0.524	0.602	0.666	0.732	0.828	0.917	0.994	1.045	1.082	1.110	1.123	1.134	1.140
-128	0.510	0.492	0.472	0.456	0.440	0.424	0.398	0.366	0.339	0.317	0.298	0.276	0.244	0.215	0.185	0.173	0.165	0.160	0.155	0.157	0.159	0.153	0.152	0.173	0.209	0.257	0.297	0.349	0.451	0.533	0.626	0.695	0.786	0.892	0.972	1.027	1.074	1.121	1.141	1.150	1.155
-120	0.536	0.517	0.497	0.481	0.466	0.449	0.415	0.375	0.341	0.316	0.291	0.263	0.229	0.191	0.156	0.139	0.127	0.117	0.111	0.109	0.123	0.140	0.156	0.166	0.171	0.176	0.241	0.311	0.389	0.467	0.519	0.660	0.751	0.849	0.952	1.012	1.069	1.124	1.156	1.163	1.167
-112	0.564	0.544	0.523	0.509	0.495	0.479	0.436	0.387	0.342	0.310	0.279	0.250	0.209	0.164	0.125	0.105	0.093	0.103	0.119	0.137	0.163	0.193	0.220	0.228	0.228	0.223	0.217	0.236	0.310	0.404	0.466	0.591	0.714	0.804	0.903	0.995	1.061	1.124	1.167	1.173	1.174
-105	0.599	0.579	0.560	0.542	0.522	0.495	0.448	0.396	0.340	0.299	0.266	0.234	0.182	0.136	0.096	0.090	0.116	0.147	0.178	0.204	0.236	0.270	0.303	0.327	0.339	0.334	0.306	0.274	0.240	0.320	0.412	0.499	0.642	0.758	0.847	0.964	1.051	1.123	1.167	1.176	1.178
-98	0.636	0.618	0.600	0.577	0.543	0.506	0.457	0.398	0.334	0.290	0.252	0.206	0.154	0.105	0.094	0.122	0.149	0.181	0.207	0.234	0.265	0.301	0.340	0.387	0.418	0.422	0.422	0.391	0.314	0.274	0.351	0.479	0.594	0.724	0.828	0.942	1.051	1.121	1.161	1.174	1.174
-90	0.681	0.664	0.646	0.616	0.567	0.517	0.465	0.395	0.330	0.282	0.224	0.178	0.123	0.096	0.121	0.144	0.159	0.182	0.205	0.230	0.260	0.297	0.339	0.388	0.443	0.495	0.511	0.495	0.404	0.351	0.295	0.439	0.569	0.704	0.830	0.941	1.051	1.116	1.147	1.164	1.164
-82	0.732	0.717	0.701	0.658	0.593	0.529	0.464	0.392	0.328	0.259	0.200	0.149	0.092	0.123	0.145	0.145	0.155	0.163	0.168	0.180	0.201	0.235	0.285	0.361	0.443	0.499	0.548	0.571	0.000	0.447	0.333	0.393	0.545	0.686	0.830	0.938	1.050	1.106	1.128	1.138	1.141
-75	0.791	0.778	0.760	0.705	0.627	0.543	0.463	0.391	0.315	0.239	0.174	0.114	0.128	0.152	0.153	0.149	0.140	0.118	0.101	0.139	0.174	0.189	0.189	0.216	0.360	0.475	0.549	0.592	0.609	0.564	0.421	0.353	0.524	0.669	0.830	0.933	1.035	1.090	1.103	1.105	1.105
-68	0.860	0.847	0.824	0.757	0.671	0.567	0.478	0.390	0.297	0.217	0.135	0.144	0.173	0.176	0.161	0.142	0.106	0.127	0.180	0.229	0.287	0.359	0.410	0.419	0.389	0.310	0.494	0.591	0.628	0.632	0.517	0.325	0.481	0.638	0.660	0.000	1.003	1.060	1.067	1.066	1.062
-60	0.948	0.925	0.898	0.819	0.724	0.598	0.499	0.379	0.281	0.179	0.154	0.205	0.212	0.187	0.152	0.101	0.121	0.140	0.184	0.228	0.285	0.360	0.448	0.538	0.569	0.547	0.338	0.546	0.627	0.632	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.941	1.005	1.012	1.012	1.010
-52	1.040	1.013	0.983	0.894	0.790	0.642	0.525	0.376	0.269	0.158	0.235	0.254	0.237	0.186	0.099	0.119	0.126	0.132	0.167	0.231	0.316	0.432	0.482	0.539	0.608	0.639	0.603	0.408	0.481	0.000	0.000	0.311	0.316	0.501	0.680	0.804	0.878	0.941	0.954	0.955	0.955
-45	1.102	1.096	1.063	0.962	0.849	0.680	0.539	0.381	0.245	0.227	0.292	0.299	0.240	0.138	0.162	0.161	0.134	0.131	0.167	0.218	0.291	0.436	0.571	0.657	0.655	0.650	0.652	0.509	0.492	0.625	0.626	0.477	0.304	0.480	0.645	0.756	0.812	0.864	0.892	0.896	0.898
-38	1.167	1.166	1.123	1.014	0.879	0.703	0.530	0.368	0.211	0.324	0.352	0.330	0.218	0.212	0.212	0.172	0.156	0.157	0.160	0.277	0.477	0.759	0.776	0.668	0.692	0.649	0.648	0.587	0.435	0.594	0.602	0.495	0.300	0.419	0.584	0.698	0.748	0.793	0.832	0.840	0.846
-30	1.171	1.227	1.179	1.066	0.909	0.705	0.510	0.315	0.299	0.404	0.417	0.352	0.207	0.267	0.236	0.272	0.274	0.194	0.163	0.264	0.447	0.785	0.969	0.968	0.683	0.664	0.597	0.587	0.330	0.000	0.544	0.489	0.314	0.310	0.471	0.586	0.669	0.726	0.769	0.787	0.796
-22	0.000	1.282	1.228	1.112	0.938	0.725	0.493	0.267	0.405	0.479	0.468	0.345	0.331	0.342	0.363	0.392	0.298	0.202	0.192	0.109	0.245	0.404	0.954	0.964	0.524	0.595	0.502	0.512	0.347	0.000	0.481	0.465	0.318	0.233	0.382	0.496	0.600	0.668	0.714	0.739	0.752
-15	0.000	1.317	1.266	1.148	0.963	0.732	0.480	0.308	0.474	0.529	0.503	0.333	0.421	0.422	0.546	0.522	0.203	0.241	0.203	0.000	0.238	0.394	0.462	0.719	0.511	0.453	0.385	0.422	0.333	0.000	0.421	0.424	0.319	0.212	0.311	0.427	0.543	0.620	0.668	0.697	0.715
-8	1.393	1.355	1.267	1.160	0.972	0.742	0.289	0.342	0.516	0.566	0.536	0.296	0.488	0.481	0.691	0.574	0.495	0.000	0.000	0.000	0.027	0.130	0.241	0.437	0.350	0.347	0.312	0.353	0.303	0.000	0.000	0.380	0.316	0.212	0.263	0.376	0.497	0.584	0.633	0.664	0.688
0	1.392	1.356	1.266	1.161	0.977	0.757	0.251	0.357	0.538	0.591	0.558	0.273	0.525	0.521	0.771	0.661	0.737	0.000	0.000	0.000	0.000	0.074	0.230	0.259	0.197	0.275	0.268	0.302	0.262	0.149	0.000	0.342	0.300	0.213	0.275	0.390	0.492	0.583	0.636	0.673	0.703
8	1.377	1.341	1.255	1.154	0.982	0.779	0.000	0.357	0.540	0.597	0.570	0.319	0.527	0.530	0.776	0.764	0.744	0.000	0.000	0.000	0.000	0.071	0.107	0.339	0.349	0.247	0.289	0.257	0.242	0.198	0.000	0.314	0.290	0.220	0.292	0.413	0.504	0.596	0.647	0.693	0.724
15	1.355																																								









Proračun električnog polja

BAZNE STANICE BG RADIOFAR 2, CETIN UMTS2100

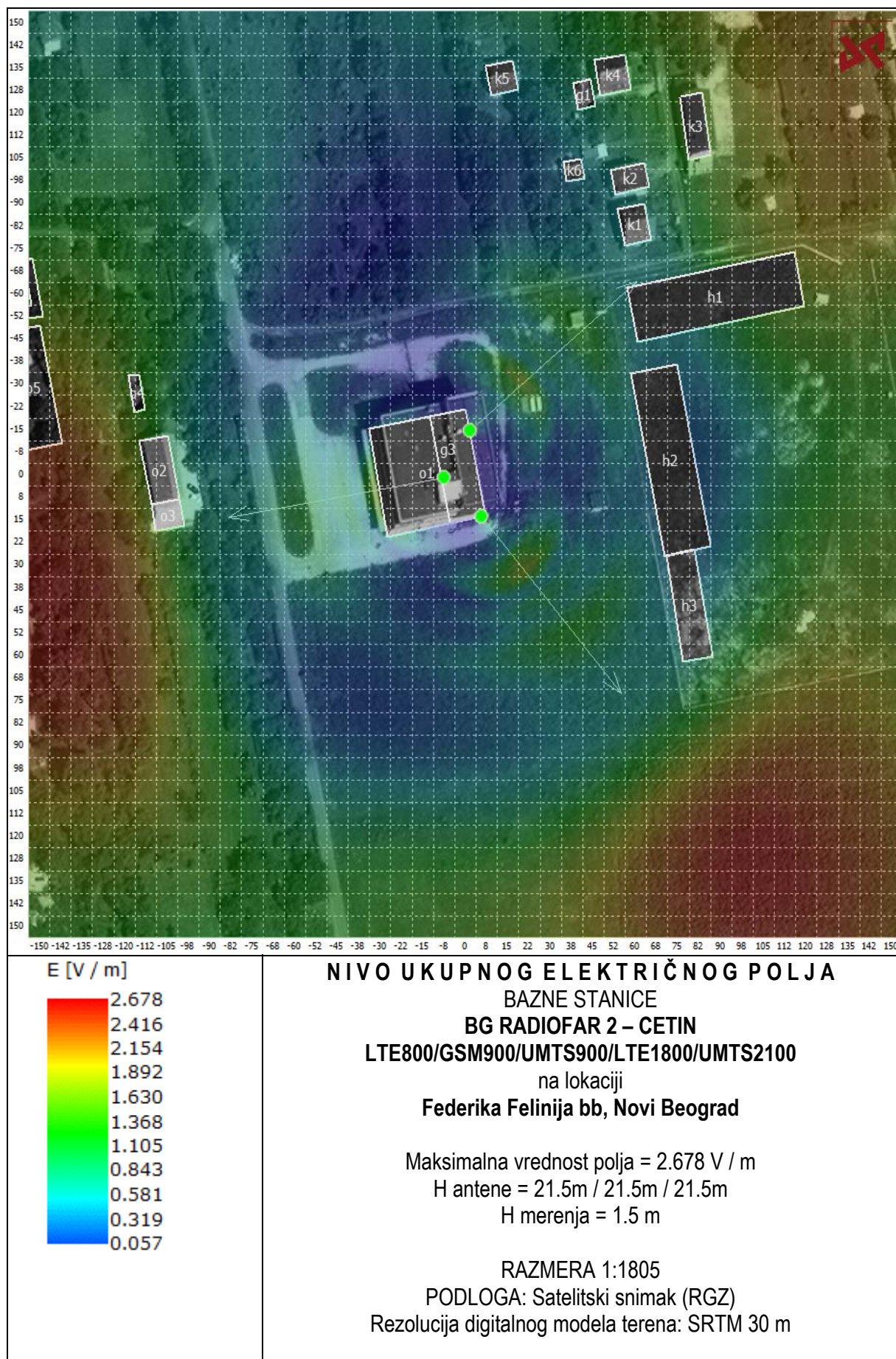
na lokaciji Federika Felinija bb, Novi Beograd

H antene = 21.5m / 21.5m / 21.5m , H prijema = 1.5 m

Maksimalna vrednost polja: 1.238 V / m

m/m	-150	-142	-135	-128	-120	-112	-105	-98	-90	-82	-75	-68	-60	-52	-45	-38	-30	-22	-15	-8	0	8	15	22	30	38	45	52	60	68	75	82	90	98	105	112	120	128	135	142	150
-150	0.199	0.190	0.182	0.174	0.167	0.161	0.154	0.147	0.139	0.130	0.119	0.109	0.099	0.091	0.080	0.076	0.073	0.071	0.071	0.073	0.074	0.076	0.079	0.085	0.091	0.100	0.122	0.159	0.206	0.253	0.280	0.310	0.362	0.430	0.487	0.521	0.550	0.579	0.598	0.612	0.615
-142	0.205	0.193	0.181	0.171	0.161	0.154	0.147	0.140	0.131	0.120	0.110	0.099	0.085	0.068	0.053	0.048	0.045	0.048	0.052	0.057	0.062	0.067	0.075	0.078	0.083	0.086	0.087	0.097	0.125	0.158	0.198	0.249	0.304	0.367	0.443	0.489	0.519	0.548	0.570	0.589	0.606
-135	0.215	0.200	0.185	0.172	0.161	0.152	0.141	0.131	0.120	0.110	0.100	0.089	0.068	0.047	0.036	0.039	0.044	0.052	0.060	0.067	0.080	0.087	0.107	0.111	0.111	0.108	0.101	0.088	0.093	0.096	0.125	0.162	0.235	0.312	0.383	0.439	0.488	0.516	0.542	0.565	0.588
-128	0.225	0.207	0.191	0.178	0.167	0.156	0.141	0.124	0.111	0.100	0.089	0.075	0.052	0.035	0.036	0.046	0.058	0.071	0.084	0.096	0.115	0.132	0.144	0.155	0.158	0.153	0.131	0.124	0.108	0.099	0.099	0.123	0.180	0.269	0.343	0.399	0.455	0.505	0.532	0.556	0.580
-120	0.236	0.216	0.197	0.185	0.173	0.163	0.139	0.118	0.102	0.090	0.074	0.058	0.039	0.036	0.046	0.061	0.079	0.091	0.102	0.113	0.126	0.139	0.153	0.165	0.174	0.179	0.181	0.174	0.146	0.123	0.105	0.105	0.141	0.211	0.308	0.365	0.426	0.492	0.526	0.550	0.573
-112	0.249	0.227	0.206	0.193	0.182	0.171	0.140	0.113	0.093	0.074	0.057	0.044	0.035	0.047	0.059	0.068	0.080	0.093	0.105	0.117	0.130	0.142	0.155	0.170	0.183	0.190	0.192	0.193	0.194	0.166	0.135	0.110	0.111	0.163	0.241	0.331	0.397	0.469	0.518	0.542	0.566
-105	0.266	0.244	0.222	0.205	0.188	0.173	0.141	0.110	0.081	0.058	0.043	0.035	0.044	0.057	0.063	0.069	0.081	0.093	0.102	0.109	0.114	0.120	0.128	0.148	0.173	0.192	0.201	0.205	0.207	0.208	0.182	0.141	0.118	0.124	0.182	0.283	0.368	0.445	0.507	0.533	0.557
-98	0.286	0.263	0.243	0.219	0.189	0.166	0.133	0.102	0.065	0.044	0.034	0.040	0.055	0.063	0.064	0.066	0.064	0.067	0.068	0.070	0.071	0.072	0.079	0.101	0.132	0.142	0.190	0.202	0.221	0.222	0.222	0.177	0.129	0.120	0.153	0.243	0.347	0.423	0.481	0.516	0.539
-90	0.309	0.287	0.267	0.236	0.191	0.158	0.125	0.085	0.052	0.036	0.038	0.052	0.063	0.063	0.063	0.055	0.047	0.061	0.091	0.121	0.152	0.173	0.176	0.173	0.144	0.108	0.151	0.193	0.227	0.237	0.237	0.222	0.152	0.125	0.142	0.225	0.333	0.403	0.454	0.497	0.516
-82	0.336	0.315	0.295	0.253	0.194	0.152	0.114	0.069	0.042	0.040	0.051	0.066	0.066	0.063	0.057	0.041	0.079	0.119	0.165	0.204	0.244	0.285	0.312	0.314	0.290	0.237	0.153	0.132	0.000	0.248	0.250	0.244	0.175	0.128	0.133	0.209	0.320	0.384	0.429	0.468	0.493
-75	0.369	0.348	0.325	0.269	0.201	0.146	0.094	0.057	0.047	0.056	0.073	0.073	0.070	0.063	0.045	0.077	0.109	0.139	0.181	0.218	0.264	0.319	0.367	0.393	0.396	0.374	0.309	0.192	0.163	0.242	0.256	0.251	0.201	0.134	0.125	0.197	0.299	0.368	0.407	0.439	0.471
-68	0.403	0.385	0.355	0.287	0.212	0.136	0.083	0.055	0.061	0.083	0.085	0.081	0.071	0.050	0.068	0.098	0.113	0.137	0.174	0.207	0.257	0.309	0.368	0.400	0.427	0.445	0.436	0.355	0.188	0.207	0.257	0.253	0.217	0.138	0.121	0.000	0.271	0.347	0.381	0.409	0.437
-60	0.463	0.427	0.391	0.309	0.226	0.131	0.076	0.063	0.086	0.101	0.098	0.085	0.058	0.083	0.103	0.104	0.109	0.138	0.207	0.292	0.381	0.482	0.510	0.506	0.427	0.467	0.483	0.467	0.327	0.093	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.230	0.315	0.348	0.375	0.403
-52	0.520	0.476	0.433	0.337	0.245	0.128	0.074	0.082	0.122	0.122	0.114	0.078	0.093	0.124	0.126	0.117	0.108	0.153	0.209	0.292	0.383	0.492	0.565	0.621	0.630	0.548	0.491	0.490	0.421	0.000	0.000	0.240	0.237	0.181	0.120	0.132	0.197	0.276	0.315	0.343	0.370
-45	0.530	0.518	0.468	0.358	0.259	0.130	0.086	0.115	0.147	0.144	0.113	0.085	0.153	0.158	0.137	0.120	0.127	0.140	0.186	0.434	0.691	0.838	0.807	0.624	0.690	0.690	0.525	0.488	0.449	0.279	0.188	0.243	0.236	0.190	0.119	0.117	0.168	0.230	0.283	0.310	0.336
-38	0.550	0.547	0.484	0.365	0.255	0.124	0.112	0.174	0.174	0.168	0.106	0.168	0.209	0.202	0.160	0.173	0.168	0.130	0.256	0.446	0.700	0.963	1.126	1.161	0.684	0.689	0.615	0.462	0.452	0.328	0.164	0.233	0.229	0.205	0.129	0.106	0.142	0.193	0.252	0.280	0.306
-30	0.551	0.562	0.491	0.368	0.237	0.113	0.152	0.200	0.201	0.167	0.119	0.261	0.277	0.237	0.253	0.244	0.171	0.157	0.163	0.161	0.312	0.447	1.099	1.192	1.073	0.627	0.613	0.421	0.423	0.000	0.107	0.201	0.211	0.198	0.136	0.098	0.112	0.162	0.217	0.253	0.279
-22	0.000	0.568	0.496	0.370	0.222	0.119	0.195	0.222	0.223	0.158	0.206	0.355	0.356	0.363	0.372	0.279	0.343	0.337	0.207	0.108	0.273	0.381	0.493	1.076	1.062	0.527	0.541	0.405	0.364	0.000	0.070	0.154	0.184	0.178	0.140	0.091	0.092	0.138	0.189	0.228	0.257
-15	0.000	0.570	0.500	0.372	0.210	0.127	0.230	0.237	0.228	0.149	0.295	0.423	0.420	0.512	0.510	0.587	0.608	0.356	0.145	0.000	0.203	0.348	0.380	0.672	0.783	0.359	0.409	0.352	0.296	0.000	0.061	0.119	0.159	0.159	0.140	0.100	0.080	0.121	0.168	0.208	0.239
-8	0.680	0.604	0.495	0.370	0.201	0.127	0.242	0.249	0.220	0.133	0.342	0.463	0.462	0.608	0.593	1.007	1.009	0.000	0.000	0.000	0.020	0.101	0.167	0.356	0.454	0.250	0.308	0.285	0.243	0.000	0.000	0.094	0.139	0.145	0.140	0.102	0.079	0.113	0.163	0.198	0.236
0	0.666	0.592	0.473	0.359	0.190	0.134	0.252	0.260	0.228	0.143	0.368	0.497	0.497	0.676	0.665	1.188	1.194	0.000	0.000	0.000	0.000	0.040	0.140	0.316	0.326	0.303	0.261	0.262	0.222	0.223	0.000	0.083	0.128	0.141	0.133	0.106	0.086	0.123	0.170	0.214	0.256
8	0.643	0.569	0.455	0.343	0.187	0.139	0.000	0.268	0.242	0.143	0.369	0.513	0.513	0.693	0.694	1.199	1.211	0.000	0.000	0.000	0.000	0.075	0.142	0.201	0.526	0.522	0.313	0.323	0.257	0.239	0.000	0.081	0.120	0.140	0.135	0.109	0.095	0.138	0.183	0.239	0.282









Tabelarni prikaz proračuna ukupnog električnog polja

BAZNE STANICE BG RADIOFAR 2 - CETIN LTE800/GSM900/UMTS900/LTE1800/UMTS2100

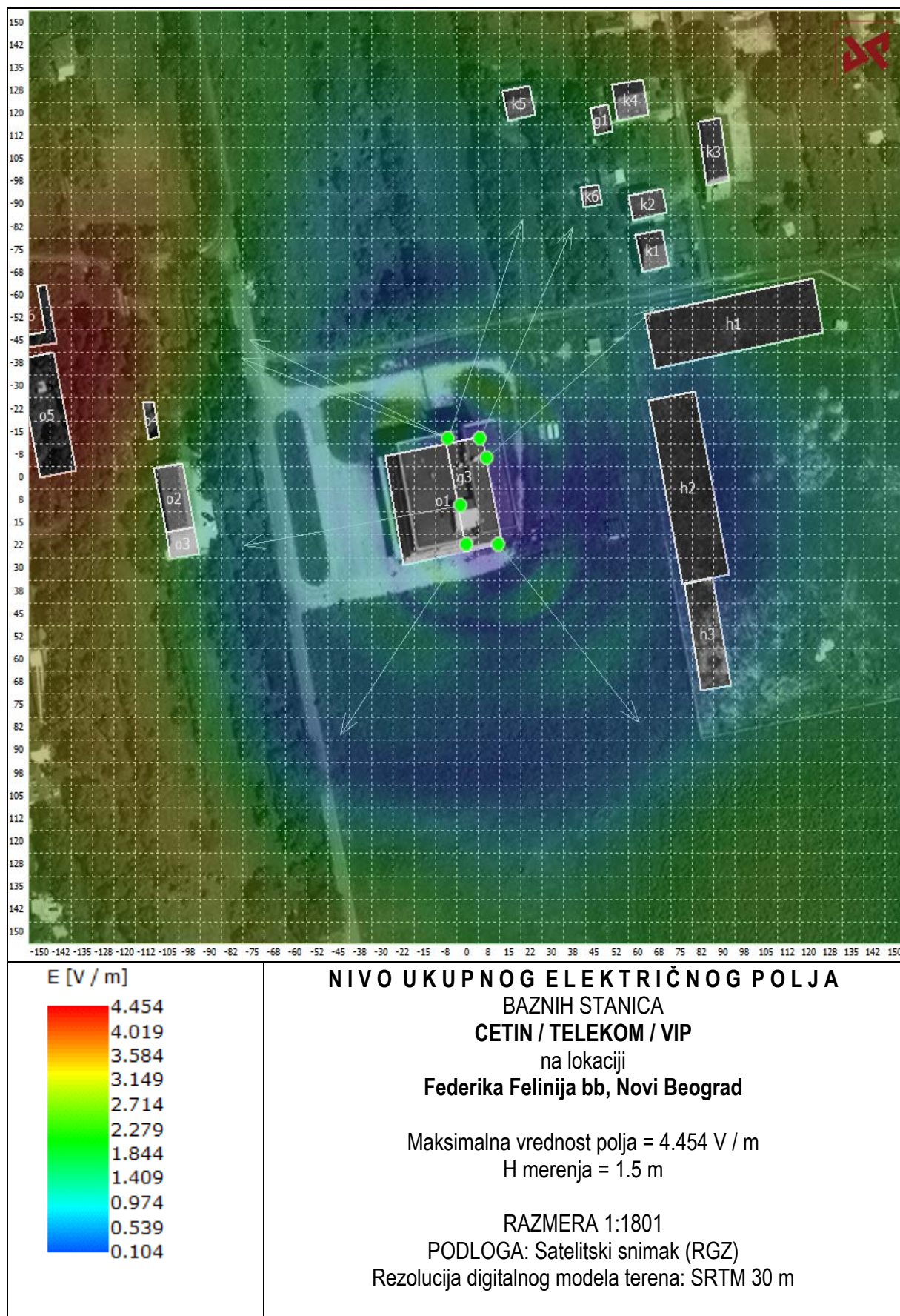
na lokaciji Federika Felinija bb, Novi Beograd

H antene = 21.5m / 21.5m / 21.5m , H prijema = 1.5 m

Maksimalna vrednost polja: 2.678 V / m

m/m	-150	-142	-135	-128	-120	-112	-105	-98	-90	-82	-75	-68	-60	-52	-45	-38	-30	-22	-15	-8	0	8	15	22	30	38	45	52	60	68	75	82	90	98	105	112	120	128	135	142	150
-150	0.999	0.995	0.986	0.971	0.955	0.937	0.918	0.896	0.871	0.844	0.820	0.802	0.781	0.771	0.769	0.783	0.804	0.835	0.876	0.928	0.985	1.045	1.112	1.184	1.257	1.332	1.434	1.557	1.681	1.787	1.860	1.927	2.013	2.109	2.191	2.215	2.220	2.219	2.217	2.203	2.182
-142	1.039	1.033	1.019	1.003	0.987	0.969	0.949	0.923	0.892	0.863	0.836	0.812	0.780	0.757	0.736	0.745	0.763	0.786	0.821	0.869	0.914	0.961	1.015	1.089	1.176	1.268	1.385	1.508	1.616	1.717	1.813	1.907	1.998	2.090	2.183	2.222	2.229	2.228	2.220	2.204	2.184
-135	1.085	1.074	1.061	1.048	1.033	1.017	0.994	0.955	0.918	0.885	0.853	0.820	0.777	0.737	0.706	0.693	0.701	0.720	0.751	0.796	0.834	0.871	0.907	0.989	1.085	1.185	1.292	1.338	1.536	1.654	1.745	1.833	1.959	2.072	2.155	2.202	2.229	2.247	2.243	2.223	2.200
-128	1.130	1.119	1.105	1.095	1.084	1.070	1.039	0.992	0.947	0.909	0.866	0.820	0.770	0.724	0.678	0.660	0.656	0.663	0.684	0.721	0.746	0.760	0.811	0.886	0.987	1.104	1.195	1.334	1.477	1.601	1.731	1.821	1.937	2.065	2.151	2.196	2.229	2.262	2.267	2.245	2.214
-120	1.175	1.165	1.153	1.146	1.138	1.128	1.087	1.032	0.979	0.927	0.873	0.822	0.764	0.705	0.644	0.615	0.595	0.591	0.609	0.644	0.672	0.700	0.736	0.812	0.908	0.984	1.131	1.280	1.431	1.552	1.627	1.813	1.921	2.034	2.146	2.191	2.229	2.263	2.273	2.257	2.220
-112	1.223	1.213	1.202	1.200	1.197	1.190	1.140	1.076	1.008	0.941	0.882	0.824	0.754	0.676	0.601	0.562	0.541	0.526	0.536	0.565	0.587	0.615	0.652	0.726	0.821	0.930	1.048	1.178	1.326	1.503	1.593	1.756	1.905	1.997	2.093	2.178	2.221	2.260	2.271	2.259	2.221
-105	1.278	1.272	1.264	1.260	1.252	1.231	1.180	1.117	1.028	0.959	0.893	0.824	0.731	0.640	0.553	0.503	0.472	0.455	0.458	0.480	0.499	0.526	0.565	0.634	0.729	0.840	0.955	1.093	1.228	1.382	1.546	1.673	1.833	1.953	2.027	2.138	2.203	2.248	2.259	2.258	2.216
-98	1.334	1.333	1.330	1.323	1.297	1.263	1.213	1.137	1.049	0.977	0.894	0.808	0.704	0.593	0.493	0.440	0.399	0.374	0.383	0.402	0.427	0.470	0.527	0.589	0.680	0.746	0.854	0.900	1.058	1.287	1.463	1.663	1.790	1.921	2.002	2.102	2.188	2.227	2.235	2.227	2.194
-90	1.399	1.401	1.402	1.388	1.343	1.296	1.242	1.153	1.071	0.979	0.881	0.791	0.664	0.541	0.443	0.377	0.338	0.318	0.338	0.371	0.433	0.496	0.554	0.616	0.683	0.735	0.811	0.892	1.037	1.205	1.387	1.615	1.770	1.901	1.999	2.087	2.172	2.197	2.203	2.183	2.157
-82	1.472	1.480	1.481	1.452	1.390	1.329	1.251	1.170	1.079	0.971	0.870	0.763	0.615	0.495	0.392	0.320	0.291	0.311	0.373	0.444	0.531	0.614	0.681	0.698	0.741	0.774	0.815	0.833	0.000	1.116	1.318	1.542	1.742	1.870	1.986	2.060	2.144	2.157	2.159	2.131	2.097
-75	1.550	1.559	1.560	1.518	1.443	1.358	1.273	1.193	1.075	0.963	0.850	0.711	0.573	0.447	0.341	0.291	0.310	0.369	0.451	0.548	0.670	0.792	0.886	0.914	0.915	0.886	0.855	0.869	0.908	1.027	1.239	1.472	1.703	1.829	1.961	2.024	2.093	2.106	2.106	2.070	2.030
-68	1.638	1.641	1.641	1.586	1.505	1.397	1.305	1.195	1.070	0.952	0.786	0.659	0.511	0.384	0.322	0.321	0.364	0.417	0.490	0.589	0.732	0.906	1.071	1.165	1.176	1.147	1.032	0.906	0.896	0.944	1.145	1.381	1.609	1.759	1.777	0.000	2.018	2.041	2.038	1.997	1.954
-60	1.738	1.736	1.734	1.663	1.574	1.442	1.344	1.201	1.068	0.891	0.733	0.590	0.441	0.382	0.377	0.391	0.400	0.421	0.488	0.579	0.719	0.904	1.091	1.270	1.380	1.383	1.269	1.058	0.909	0.888	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.909	1.946	1.944	1.908	1.871
-52	1.859	1.851	1.842	1.758	1.659	1.499	1.384	1.215	1.068	0.847	0.676	0.520	0.444	0.456	0.474	0.473	0.442	0.400	0.392	0.438	0.586	0.778	0.957	1.245	1.412	1.450	1.434	1.217	0.935	0.000	0.000	1.044	1.243	1.481	1.656	1.759	1.806	1.845	1.852	1.824	1.794
-45	1.968	1.965	1.951	1.849	1.737	1.553	1.406	1.230	1.032	0.813	0.625	0.507	0.509	0.560	0.564	0.535	0.450	0.370	0.344	0.530	0.873	0.999	0.985	1.109	1.299	1.450	1.434	1.276	0.954	0.826	0.855	1.035	1.216	1.440	1.596	1.683	1.711	1.739	1.753	1.743	1.720
-38	2.074	2.073	2.044	1.930	1.788	1.596	1.397	1.213	0.982	0.767	0.600	0.548	0.614	0.651	0.634	0.538	0.419	0.303	0.389	0.618	0.991	1.446	1.730	1.696	1.133	1.301	1.364	1.269	0.968	0.794	0.807	0.937	1.115	1.330	1.507	1.605	1.631	1.655	1.677	1.676	1.661
-30	2.079	2.185	2.143	2.025	1.855	1.601	1.392	1.135	0.911	0.710	0.619	0.630	0.725	0.735	0.646	0.494	0.462	0.361	0.349	0.426	0.735	1.264	1.778	1.797	1.371	1.040	1.188	1.183	0.970	0.000	0.708	0.799	0.970	1.152	1.361	1.473	1.544	1.585	1.613	1.619	1.612
-22	0.000	2.302	2.249	2.130	1.939	1.706	1.422	1.085	0.862	0.730	0.679	0.749	0.831	0.829	0.635	0.607	0.555	0.635	0.516	0.307	0.655	0.885	1.371	1.605	1.410	0.898	0.985	1.024	0.931	0.000	0.641	0.695	0.857	1.029	1.248	1.371	1.475	1.533	1.565	1.575	1.572
-15	0.000	2.407	2.354	2.238	2.035	1.781	1.450	1.090	0.843	0.754	0.751	0.877	0.956	0.930	0.792	0.754	0.710	0.719	0.519	0.000	1.234	1.044	0.874	1.160	1.167	0.710	0.793	0.905	0.872	0.000	0.587	0.637	0.774	0.943	1.150	1.296	1.422	1.496	1.531	1.544	1.543
-8	2.509	2.499	2.418	2.323	2.121	1.872	1.219	1.148	0.881	0.824	0.837	1.016	1.102	1.064	0.983	1.258	1.365	0.000	0.000	0.000	0.150	0.327	0.574	0.833	0.841	0.585	0.663	0.831	0.816	0.000	0.000	0.594	0.712	0.883	1.097	1.257	1.395	1.491	1.535	1.546	1.554
0	2.560	2.550	2.477	2.393	2.210	1.975	1.236	1.222	0.940	0.895	0.924	1.134	1.249	1.219	1.130	1.553	1.751	0.000	0.000	0.000	0.000	0.202	0.434	0.632	0.582	0.495	0.650	0.776	0.765	0.642	0.000	0.577	0.718	0.906	1.137	1.302	1.426	1.526	1.567	1.589	1.601
8	2.595	2.572	2.520	2.444	2.287	2.076	0.000	1.249	1.001	0.936	0.976	1.171	1.325	1.310	1.168	1.552	1.799	0.000	0.000	0.000	0.000	0.212	0.354	0.609	0.726	0.643	0.653	0.724	0.717	0.668	0.000	0.590	0.743	0.947	1.183	1.364	1.470	1.572	1.609	1.643	1.655
15	2.601																																								









Tabelarni prikaz proračuna ukupnog električnog polja

BAZNIH STANICA - CETIN / TELEKOM / VIP

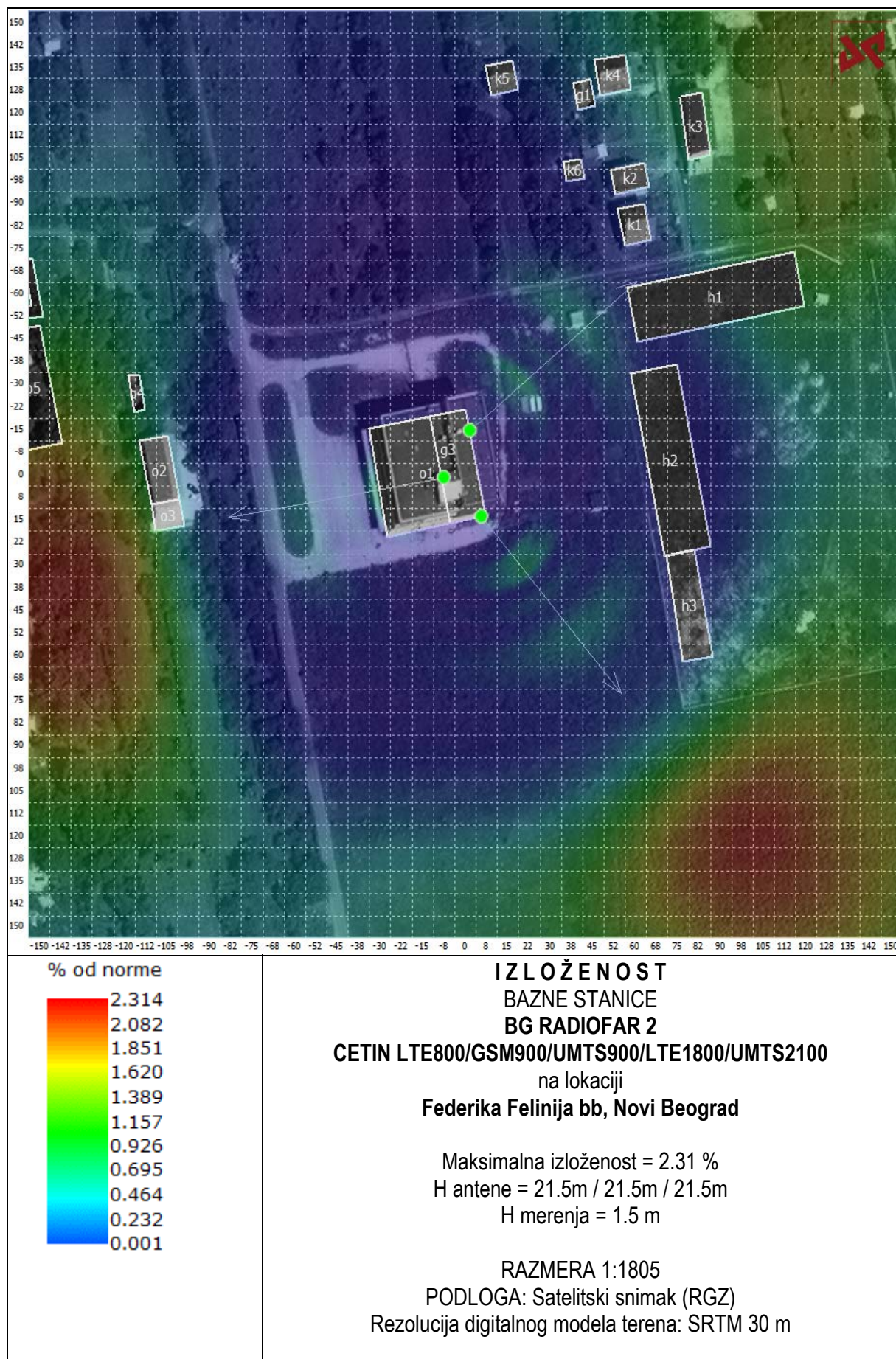
na lokaciji **Federika Felinija bb, Novi Beograd**

H antene = 21.5m / 21.5m / 21.5m , H prijema = 1.5 m

Maksimalna vrednost polja: 4.454 V / m

m/m	-150	-142	-135	-128	-120	-112	-105	-98	-90	-82	-75	-68	-60	-52	-45	-38	-30	-22	-15	-8	0	8	15	22	30	38	45	52	60	68	75	82	90	98	105	112	120	128	135	142	150	
-150	2.980	2.975	2.957	2.931	2.897	2.857	2.809	2.716	2.625	2.542	2.487	2.436	2.400	2.374	2.382	2.434	2.500	2.580	2.671	2.769	2.875	2.956	3.034	3.114	3.150	3.177	3.189	3.337	3.459	3.544	3.573	3.596	3.618	3.671	3.672	3.667	3.653	3.597	3.533	3.459	3.354	
-142	3.060	3.055	3.044	3.021	2.987	2.939	2.862	2.773	2.684	2.596	2.513	2.435	2.386	2.331	2.300	2.327	2.385	2.463	2.552	2.649	2.757	2.815	2.874	2.937	2.996	3.043	3.077	3.200	3.324	3.451	3.497	3.523	3.539	3.606	3.646	3.646	3.631	3.572	3.511	3.443	3.344	
-135	3.137	3.135	3.127	3.109	3.070	2.997	2.918	2.834	2.744	2.634	2.524	2.430	2.366	2.280	2.211	2.173	2.220	2.284	2.363	2.453	2.556	2.583	2.614	2.654	2.745	2.832	2.916	3.062	3.163	3.264	3.342	3.416	3.447	3.508	3.564	3.605	3.602	3.539	3.470	3.396	3.309	
-128	3.244	3.241	3.233	3.221	3.180	3.121	3.048	2.944	2.815	2.665	2.540	2.427	2.343	2.203	2.074	1.991	2.021	2.076	2.150	2.236	2.335	2.335	2.334	2.349	2.485	2.590	2.694	2.815	2.945	3.075	3.157	3.221	3.277	3.402	3.459	3.512	3.511	3.480	3.416	3.338	3.258	
-120	3.355	3.354	3.346	3.324	3.295	3.257	3.196	3.067	2.882	2.702	2.558	2.423	2.299	2.113	1.964	1.845	1.839	1.875	1.932	2.008	2.098	2.097	2.087	2.104	2.231	2.368	2.526	2.579	2.773	2.902	3.042	3.119	3.171	3.301	3.392	3.426	3.426	3.407	3.376	3.309	3.228	
-112	3.464	3.467	3.466	3.430	3.414	3.395	3.351	3.185	2.958	2.742	2.557	2.389	2.227	2.019	1.828	1.685	1.651	1.682	1.733	1.806	1.897	1.896	1.888	1.911	2.044	2.165	2.227	2.459	2.628	2.762	2.893	2.921	3.096	3.203	3.307	3.341	3.341	3.336	3.328	3.289	3.203	
-105	3.568	3.583	3.578	3.550	3.550	3.547	3.517	3.303	3.042	2.758	2.546	2.341	2.155	1.898	1.682	1.523	1.468	1.472	1.518	1.587	1.668	1.679	1.698	1.726	1.831	1.964	2.105	2.246	2.412	2.586	2.738	2.788	2.989	3.093	3.169	3.230	3.253	3.260	3.263	3.248	3.167	
-98	3.667	3.695	3.691	3.677	3.675	3.659	3.595	3.351	3.082	2.756	2.522	2.290	2.057	1.765	1.526	1.361	1.317	1.336	1.386	1.457	1.537	1.569	1.600	1.626	1.689	1.772	1.887	2.039	2.195	2.357	2.538	2.638	2.829	2.949	3.014	3.067	3.155	3.176	3.193	3.188	3.118	
-90	3.768	3.808	3.812	3.809	3.785	3.740	3.612	3.373	3.085	2.752	2.499	2.224	1.951	1.642	1.407	1.278	1.232	1.268	1.345	1.435	1.532	1.607	1.668	1.689	1.682	1.687	1.727	1.838	1.901	2.145	2.345	2.545	2.704	2.825	2.914	2.958	3.061	3.099	3.119	3.115	3.051	
-82	3.873	3.932	3.952	3.942	3.880	3.782	3.611	3.382	3.076	2.749	2.465	2.144	1.866	1.546	1.378	1.292	1.232	1.261	1.346	1.447	1.546	1.622	1.693	1.730	1.751	1.754	1.707	1.690	1.771	1.933	2.161	2.380	2.612	2.739	2.847	2.900	2.991	3.025	3.032	3.026	2.958	
-75	3.977	4.060	4.101	4.083	3.976	3.798	3.599	3.368	3.055	2.724	2.398	2.083	1.771	1.572	1.450	1.312	1.226	1.193	1.257	1.347	1.467	1.565	1.665	1.736	1.757	1.757	1.747	1.691	1.636	1.740	1.969	2.223	2.494	2.644	2.763	2.833	2.909	2.941	2.939	2.927	2.856	
-68	4.082	4.174	4.224	4.200	4.066	3.832	3.568	3.326	3.029	2.686	2.339	2.001	1.780	1.637	1.478	1.310	1.155	1.015	0.958	1.046	1.193	1.364	1.551	1.673	1.739	1.753	1.743	1.698	1.627	1.569	1.786	2.073	2.360	2.541	2.670	2.755	2.816	2.846	2.843	2.819	2.743	
-60	4.171	4.271	4.311	4.285	4.144	3.889	3.578	3.298	2.988	2.631	2.274	1.951	1.800	1.673	1.469	1.191	0.982	1.051	1.158	1.302	1.454	1.571	1.672	1.690	1.710	1.710	1.712	1.686	1.614	1.529	1.610	1.895	2.193	2.409	2.549	2.581	2.696	2.724	2.725	2.696	2.618	
-52	4.250	4.359	4.390	4.363	4.213	3.942	3.608	3.304	2.966	2.571	2.162	1.944	1.855	1.674	1.333	1.330	1.401	1.389	1.357	1.535	1.737	1.889	1.912	1.897	1.869	1.837	1.761	1.632	1.568	1.476	1.394	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.531	2.553	2.561	2.541	2.475
-45	4.332	4.414	4.438	4.409	4.258	3.979	3.632	3.299	2.926	2.514	2.112	1.944	1.853	1.571	1.576	1.760	1.737	1.467	1.332	1.506	1.715	1.890	1.932	1.920	1.869	1.853	1.816	1.677	1.503	1.352	0.000	0.000	1.600	1.851	2.092	2.266	2.344	2.383	2.393	2.385	2.331	
-38	4.326	4.433	4.454	4.422	4.271	3.990	3.640	3.288	2.895	2.460	2.078	1.940	1.833	1.500	1.928	1.940	1.767	1.485	1.670	2.110	2.165	2.027	1.761	1.827	1.799	1.800	1.792	1.683	1.467	1.297	1.174	1.296	1.593	1.813	2.022	2.172	2.217	2.231	2.235	2.234	2.201	
-30	0.000	4.423	4.437	4.399	4.243	3.957	3.597	3.219	2.792	2.326	2.007	1.930	1.741	1.699	1.981	1.971	2.038	2.166	2.008	2.105	2.367	2.513	2.373	2.061	1.668	1.607	1.615	1.610	1.418	1.207	1.113	1.171	1.431	1.651	1.875	2.030	2.080	2.092	2.093	2.094	2.083	
-22	4.282	4.383	4.385	4.327	4.159	3.852	3.459	3.031	2.534	2.094	1.883	1.834	1.621	1.754	1.979	1.913	2.284	2.391	2.143	1.181	1.988	2.359	2.339	2.064	1.989	1.415	1.316	1.381	1.326	1.109	0.000	1.008	1.201	1.401	1.625	1.804	1.899	1.944	1.971	1.979	1.977	
-15	4.282	4.340	4.339	4.253	4.077	3.752	3.325	2.863	2.321	1.908	1.754	1.727	1.487	1.726	1.869	1.665	2.280	2.381	1.810	1.364	1.034	1.299	1.624	1.714	1.784	1.173	1.118	1.163	1.160	1.026	0.000	0.849	1.012	1.207	1.417	1.617	1.735	1.821	1.867	1.883	1.885	
-8	4.270	0.000	4.284	4.173	3.991	3.653	3.204	2.684	2.141	1.742	1.631	1.608	1.385	1.572	1.642	1.392	1.875	1.855	1.368	0.808	0.000	1.240	0.852	1.051	1.263	1.113	0.859	0.974	1.000	0.932	0.000	0.742	0.867	1.056	1.256	1.464	1.604	1.717	1.783	1.803	1.807	
0	4.230	4.184	4.202	4.084	3.894	3.560	3.100	2.367	1.983	1.599	1.512	1.490	1.350	1.378	1.400	1.293	1.432	0.000	0.000	0.000	0.000	0.310	0.426	0.700	0.889	0.824	0.675	0.834	0.895	0.858	0.000	0.668	0.767	0.940	1.132	1.340	1.499	1.632	1.714	1.739	1.744	
8	4.087	4.087	4.065	3.940	3.757	3.458	3.025	2.202	1.920	1.527	1.420	1.396	1.379	1.383	1.268	1.331	1.763	1.751	0.000	0.000	0.000	0.141	0.294	0.536	0.655	0.535	0.545	0.759	0.816	0.787	0.000	0.000	0.716	0.895	1.099	1.317	1.489	1.604	1.694	1.727	1.749	
15																																										









Tabelarni prikaz proračuna izloženosti

BAZNE STANICE BG RADIOFAR 2 – CETIN LTE800/GSM900/UMTS900/LTE1800/UMTS2100

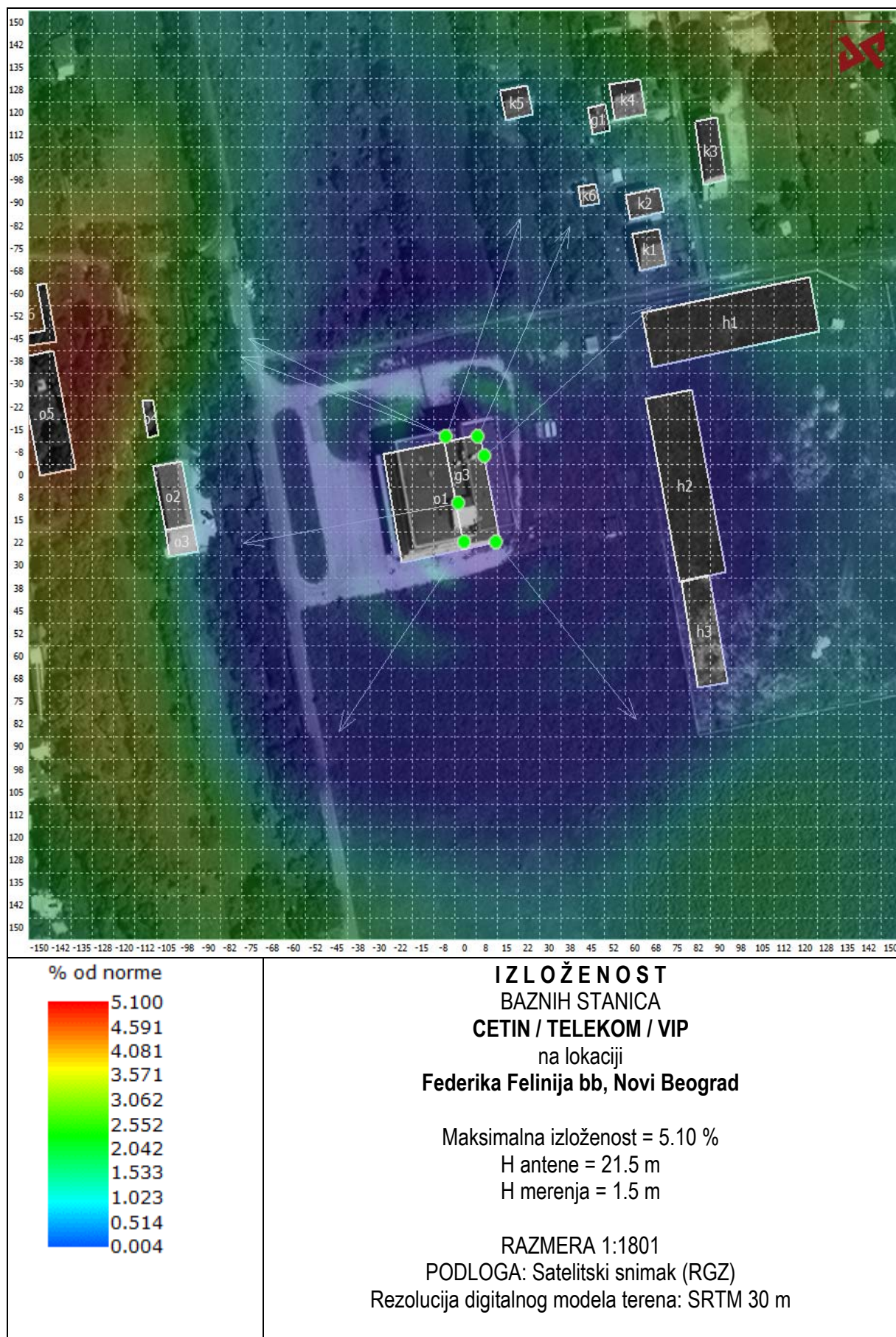
na lokaciji **Federika Felinija bb, Novi Beograd**

H antene = 21.5m / 21.5m / 21.5m , H prijema = 1.5 m

Maksimalna izloženost: 2.31%

m/m	-150	-142	-135	-128	-120	-112	-105	-98	-90	-82	-75	-68	-60	-52	-45	-38	-30	-22	-15	-8	0	8	15	22	30	38	45	52	60	68	75	82	90	98	105	112	120	128	135	142	150
-150	0.33	0.33	0.33	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.26	0.25	0.24	0.23	0.22	0.21	0.21	0.22	0.23	0.25	0.28	0.31	0.35	0.40	0.45	0.51	0.57	0.64	0.74	0.86	0.98	1.10	1.18	1.26	1.35	1.46	1.56	1.59	1.59	1.58	1.56	1.52	1.48
-142	0.36	0.36	0.35	0.34	0.34	0.32	0.31	0.30	0.28	0.26	0.25	0.24	0.22	0.21	0.20	0.20	0.21	0.23	0.25	0.28	0.31	0.34	0.38	0.44	0.51	0.59	0.70	0.82	0.93	1.04	1.15	1.25	1.35	1.46	1.56	1.61	1.61	1.60	1.57	1.54	1.49
-135	0.39	0.39	0.38	0.38	0.37	0.36	0.34	0.32	0.30	0.28	0.26	0.24	0.22	0.20	0.18	0.18	0.18	0.20	0.21	0.24	0.26	0.29	0.31	0.37	0.45	0.53	0.62	0.67	0.86	0.99	1.08	1.18	1.32	1.47	1.55	1.60	1.62	1.63	1.61	1.57	1.52
-128	0.42	0.42	0.41	0.41	0.40	0.40	0.38	0.35	0.32	0.30	0.27	0.25	0.22	0.19	0.17	0.16	0.16	0.17	0.18	0.20	0.22	0.22	0.26	0.31	0.38	0.47	0.54	0.68	0.81	0.94	1.08	1.19	1.31	1.46	1.56	1.60	1.63	1.65	1.65	1.60	1.54
-120	0.46	0.45	0.45	0.45	0.45	0.44	0.41	0.38	0.34	0.31	0.28	0.25	0.22	0.19	0.16	0.15	0.14	0.14	0.15	0.16	0.18	0.19	0.21	0.26	0.32	0.38	0.50	0.63	0.77	0.90	0.98	1.19	1.31	1.44	1.56	1.60	1.63	1.65	1.65	1.61	1.54
-112	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.46	0.41	0.37	0.32	0.29	0.25	0.21	0.17	0.14	0.12	0.11	0.11	0.11	0.12	0.13	0.14	0.16	0.20	0.26	0.34	0.43	0.54	0.68	0.86	0.95	1.13	1.30	1.40	1.51	1.59	1.63	1.65	1.65	1.62	1.54
-105	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.53	0.49	0.45	0.39	0.34	0.30	0.25	0.20	0.16	0.12	0.10	0.09	0.08	0.08	0.09	0.09	0.10	0.11	0.14	0.20	0.27	0.35	0.47	0.59	0.74	0.91	1.04	1.22	1.36	1.43	1.55	1.61	1.63	1.64	1.61	1.53
-98	0.59	0.59	0.59	0.59	0.58	0.56	0.52	0.47	0.40	0.36	0.30	0.25	0.19	0.14	0.10	0.08	0.06	0.05	0.05	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10	0.15	0.18	0.27	0.30	0.43	0.65	0.82	1.04	1.18	1.32	1.40	1.51	1.59	1.60	1.61	1.57	1.50
-90	0.64	0.65	0.65	0.65	0.62	0.59	0.55	0.48	0.42	0.36	0.29	0.24	0.17	0.12	0.08	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.06	0.07	0.09	0.11	0.13	0.15	0.21	0.29	0.41	0.56	0.75	0.99	1.16	1.30	1.40	1.49	1.56	1.56	1.51	1.45
-82	0.70	0.72	0.72	0.71	0.66	0.62	0.56	0.50	0.43	0.36	0.29	0.23	0.15	0.10	0.06	0.04	0.03	0.03	0.05	0.07	0.10	0.13	0.15	0.16	0.17	0.17	0.18	0.21	0.00	0.47	0.68	0.91	1.13	1.26	1.38	1.45	1.52	1.52	1.50	1.44	1.37
-75	0.77	0.79	0.79	0.77	0.71	0.65	0.58	0.52	0.43	0.35	0.28	0.20	0.13	0.08	0.04	0.03	0.03	0.05	0.07	0.10	0.16	0.22	0.27	0.29	0.29	0.27	0.22	0.21	0.26	0.39	0.59	0.83	1.08	1.21	1.35	1.40	1.45	1.46	1.43	1.36	1.29
-68	0.85	0.87	0.87	0.83	0.77	0.69	0.61	0.53	0.43	0.35	0.24	0.17	0.10	0.05	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.12	0.18	0.27	0.38	0.47	0.48	0.46	0.37	0.26	0.22	0.31	0.50	0.74	0.97	1.12	1.14	0.00	1.35	1.36	1.34	1.27	1.20
-60	0.94	0.95	0.96	0.91	0.84	0.73	0.65	0.54	0.44	0.31	0.21	0.14	0.07	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.08	0.11	0.16	0.26	0.39	0.52	0.64	0.64	0.56	0.38	0.24	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.21	1.24	1.23	1.17	1.11
-52	1.05	1.06	1.07	1.00	0.92	0.78	0.69	0.55	0.44	0.28	0.18	0.10	0.06	0.08	0.08	0.08	0.07	0.06	0.05	0.05	0.10	0.17	0.26	0.48	0.64	0.68	0.68	0.51	0.29	0.00	0.00	0.41	0.59	0.81	0.97	1.07	1.10	1.12	1.12	1.07	1.03
-45	1.18	1.18	1.18	1.10	1.00	0.84	0.71	0.57	0.41	0.26	0.15	0.08	0.09	0.12	0.12	0.10	0.07	0.05	0.04	0.06	0.18	0.22	0.27	0.34	0.50	0.67	0.67	0.54	0.31	0.18	0.23	0.40	0.57	0.77	0.91	0.98	0.99	1.01	1.01	0.99	0.95
-38	1.31	1.31	1.30	1.20	1.07	0.89	0.70	0.55	0.38	0.23	0.12	0.09	0.14	0.15	0.14	0.10	0.06	0.03	0.04	0.10	0.26	0.56	0.80	0.74	0.35	0.50	0.58	0.53	0.32	0.18	0.20	0.33	0.48	0.66	0.82	0.90	0.91	0.92	0.93	0.93	0.90
-30	1.31	1.46	1.43	1.32	1.15	0.89	0.71	0.49	0.32	0.19	0.11	0.14	0.18	0.19	0.14	0.08	0.06	0.04	0.03	0.05	0.17	0.43	0.85	0.86	0.43	0.27	0.43	0.43	0.32	0.00	0.13	0.23	0.36	0.51	0.68	0.78	0.83	0.86	0.87	0.88	0.86
-22	0.00	1.63	1.58	1.46	1.27	1.03	0.75	0.45	0.28	0.17	0.12	0.19	0.23	0.23	0.13	0.10	0.09	0.12	0.08	0.03	0.15	0.28	0.51	0.66	0.47	0.21	0.28	0.33	0.29	0.00	0.11	0.17	0.28	0.41	0.58	0.68	0.77	0.81	0.83	0.84	0.83
-15	0.00	1.80	1.75	1.63	1.40	1.13	0.78	0.46	0.26	0.17	0.17	0.26	0.30	0.27	0.15	0.15	0.14	0.15	0.09	0.00	0.56	0.41	0.23	0.35	0.35	0.13	0.18	0.27	0.26	0.00	0.09	0.13	0.23	0.35	0.50	0.62	0.73	0.79	0.81	0.81	0.81
-8	1.94	1.94	1.87	1.77	1.54	1.25	0.58	0.51	0.27	0.19	0.21	0.35	0.39	0.34	0.23	0.35	0.45	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.11	0.20	0.20	0.10	0.13	0.23	0.23	0.00	0.00	0.11	0.19	0.30	0.46	0.59	0.71	0.79	0.82	0.82	0.82
0	2.06	2.05	1.99	1.91	1.69	1.40	0.59	0.58	0.31	0.22	0.27	0.44	0.51	0.46	0.33	0.57	0.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.06	0.12	0.10	0.07	0.13	0.21	0.20	0.15	0.00	0.11	0.19	0.32	0.49	0.63	0.74	0.83	0.86	0.87	0.87
8	2.13	2.12	2.08	2.01	1.82	1.55	0.00	0.60	0.36	0.25	0.30	0.48	0.58	0.56	0.36	0.56	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.04	0.12	0.14	0.09	0.13	0.18	0.18	0.15	0.00	0.12	0.21	0.35	0.53	0.69	0.79	0.88	0.91	0.93	0.93
15	2.16	2.15	2.14	2.08	1.92	1.70	1.26	0.74	0.42	0.28	0.31	0.48	0.59	0.59	0.35	0.35	0.74	0.00	0.17	0.07	0.06	0.60	0.17	0.34	0.34	0.16	0.16	0.19	0.20	0.19	0.00	0.13	0.23	0.39	0.59	0.75	0.85	0.93	0.97	1.00	1.00
22	2.24	2.23	2.22	2.19	2.02	1.82	1.36	0.82	0.48	0.31	0.29	0.44	0.57	0.57	0.39	0.28	0.22	0.32	0.20	0.08	0.06	0.20	0.72	0.76	0.68	0.22	0.20	0.26	0.27	0.23	0.00	0.16	0.26	0.44	0.65	0.80	0.91	0.98	1.02	1.04	1.04
30	2.28	2.28	2.26	2.23	2.08	1.91	1.44	0.90	0.54	0.31	0.25	0.35	0.47	0.49	0.40	0.23	0.17	0.10	0.07	0.13	0.25	0.45	0.84	0.90	0.70	0.32	0.28	0.37	0.37	0.27	0.16	0.19	0.32	0.50	0.70	0.86	0.98	1.04	1.06	1.08	1.07
38	2.29	2.28	2.26	2.24	2.10	1.92	1.50	0.99	0.61	0.35	0.22	0.25	0.34	0.38	0.36	0.25	0.14	0.07	0.06	0.14	0.26	0.45	0.79	0.79	0.38	0.34	0.49	0.50	0.42	0.28	0.18	0.26	0.40	0.59	0.79	0.94	1.06				









Tabelarni prikaz proračuna izloženosti

BAZNE STANICE BG RADIOFAR 2 – CETIN / TELEKOM / VIP

na lokaciji **Federika Felinija bb, Novi Beograd**

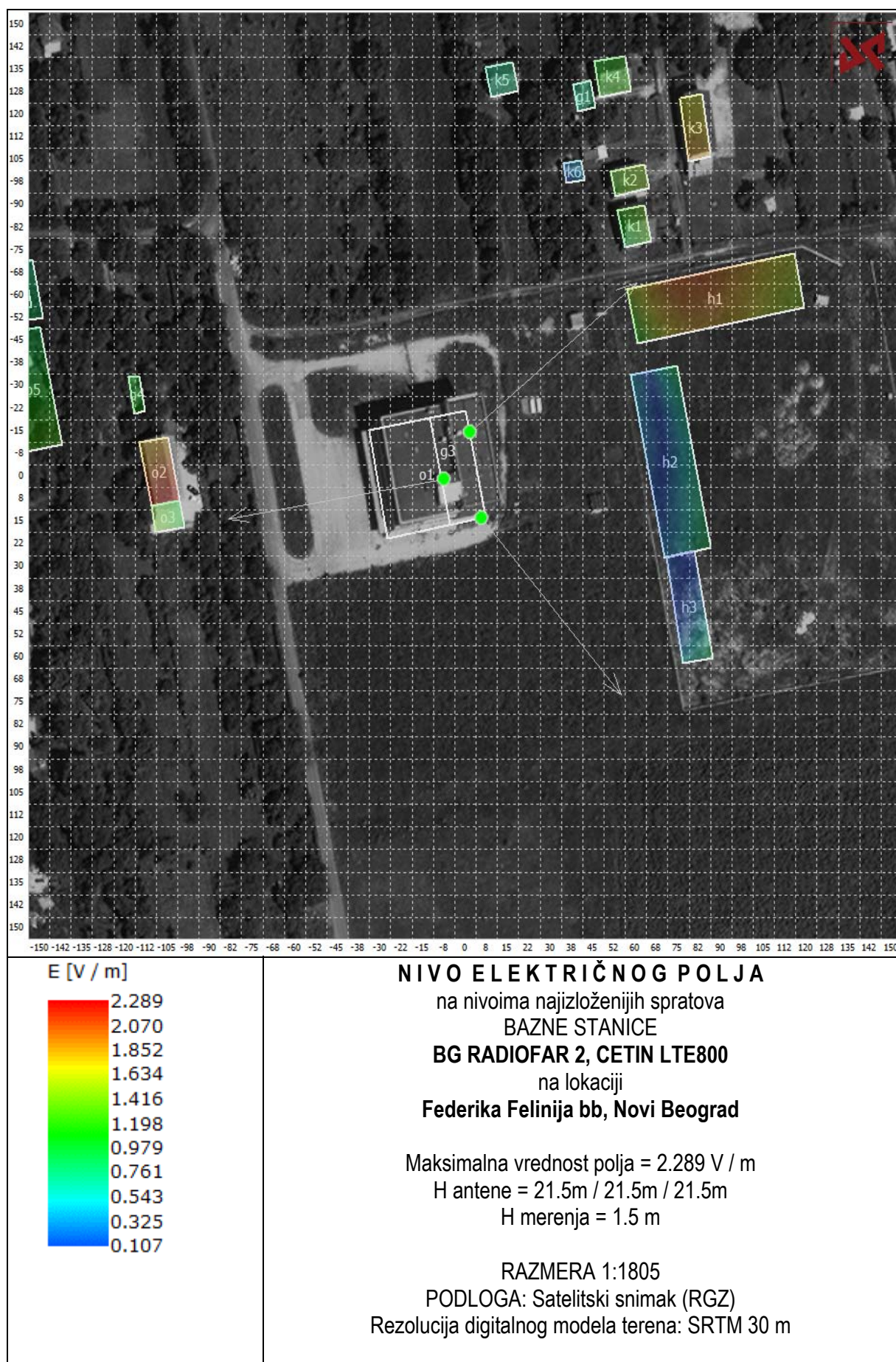
H antene = 21.5m / 21.5m / 21.5m , H prijema = 1.5 m

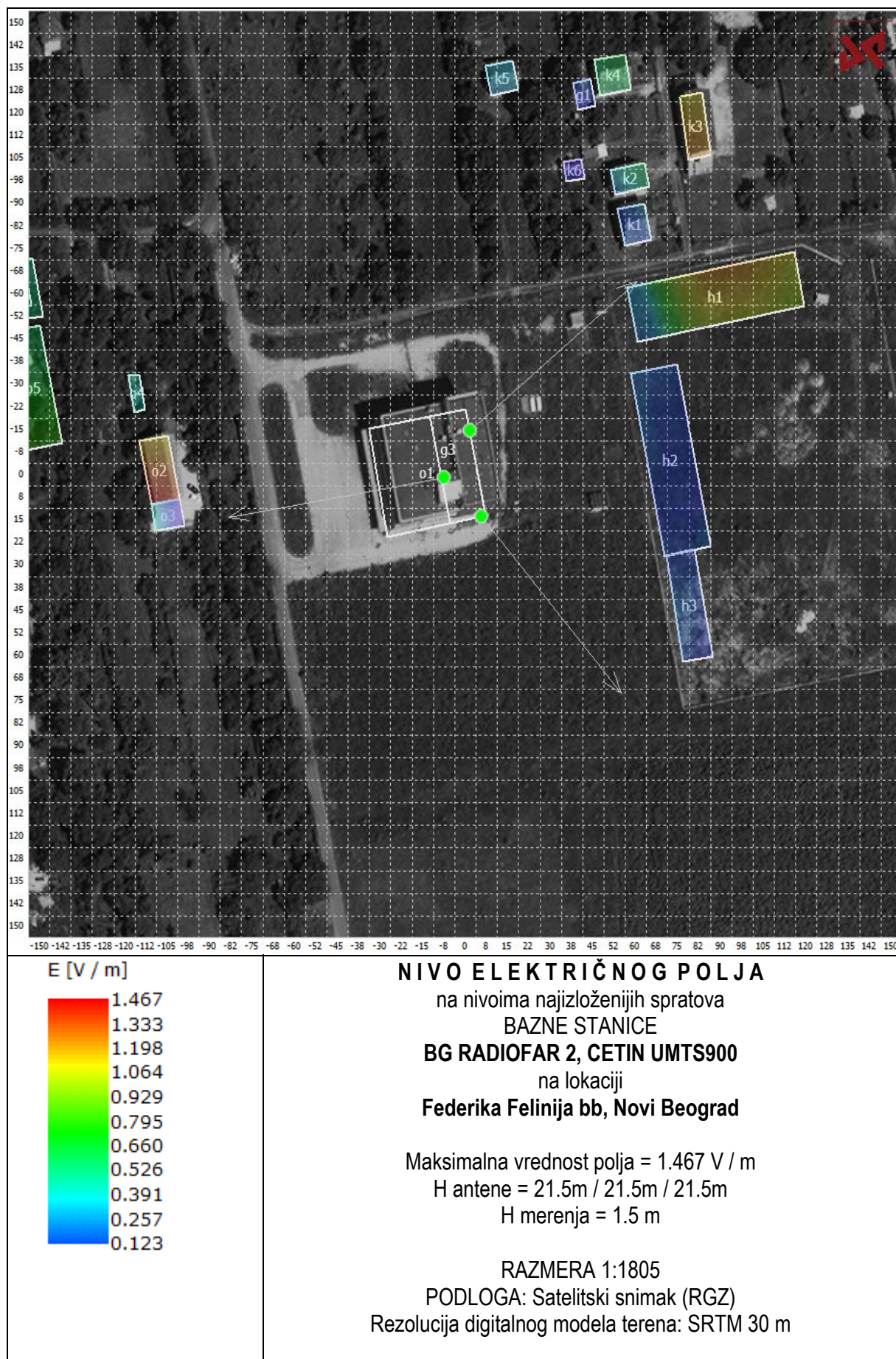
Maksimalna izloženost: 5.10%

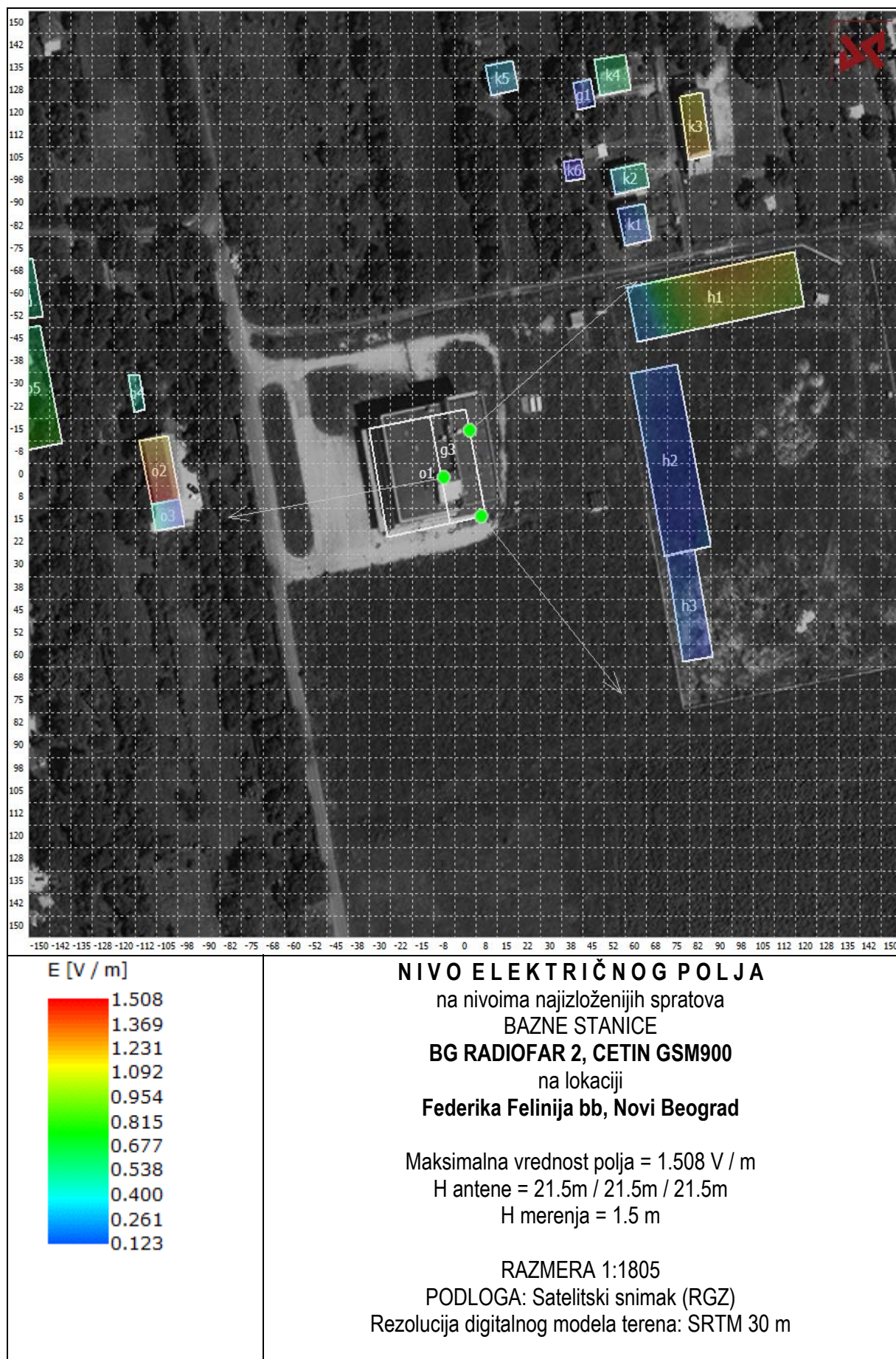
m/m	-150	-142	-135	-128	-120	-112	-105	-98	-90	-82	-75	-68	-60	-52	-45	-38	-30	-22	-15	-8	0	8	15	22	30	38	45	52	60	68	75	82	90	98	105	112	120	128	135	142	150	
-150	2.31	2.31	2.29	2.25	2.21	2.15	2.08	1.96	1.84	1.73	1.66	1.59	1.54	1.50	1.51	1.58	1.66	1.77	1.90	2.04	2.21	2.34	2.49	2.64	2.72	2.78	2.83	3.09	3.31	3.47	3.54	3.58	3.62	3.71	3.72	3.71	3.68	3.58	3.46	3.32	3.13	
-142	2.44	2.44	2.43	2.40	2.35	2.28	2.17	2.05	1.93	1.82	1.71	1.61	1.53	1.47	1.44	1.47	1.55	1.65	1.77	1.91	2.07	2.18	2.29	2.41	2.52	2.61	2.69	2.90	3.12	3.35	3.44	3.48	3.51	3.63	3.71	3.71	3.68	3.56	3.44	3.31	3.12	
-135	2.57	2.57	2.56	2.54	2.49	2.39	2.27	2.16	2.03	1.89	1.75	1.63	1.53	1.43	1.35	1.33	1.39	1.47	1.57	1.70	1.85	1.91	1.98	2.05	2.20	2.34	2.48	2.72	2.89	3.06	3.20	3.33	3.38	3.49	3.59	3.66	3.65	3.53	3.39	3.25	3.08	
-128	2.74	2.74	2.74	2.73	2.67	2.59	2.48	2.33	2.15	1.95	1.79	1.65	1.52	1.36	1.23	1.16	1.20	1.27	1.36	1.47	1.61	1.63	1.66	1.70	1.88	2.03	2.19	2.37	2.58	2.79	2.92	3.02	3.12	3.34	3.44	3.52	3.52	3.45	3.32	3.17	3.01	
-120	2.93	2.93	2.93	2.91	2.87	2.82	2.73	2.54	2.27	2.03	1.84	1.65	1.50	1.29	1.14	1.03	1.04	1.09	1.17	1.26	1.38	1.39	1.39	1.44	1.59	1.77	1.99	2.06	2.35	2.54	2.76	2.89	2.98	3.20	3.35	3.40	3.40	3.35	3.27	3.13	2.97	
-112	3.12	3.14	3.14	3.10	3.09	3.07	3.00	2.74	2.41	2.11	1.85	1.63	1.44	1.22	1.03	0.91	0.89	0.93	1.00	1.09	1.19	1.20	1.22	1.25	1.40	1.55	1.63	1.92	2.16	2.35	2.55	2.59	2.88	3.05	3.22	3.27	3.27	3.24	3.20	3.11	2.94	
-105	3.32	3.35	3.35	3.33	3.35	3.35	3.31	2.96	2.57	2.16	1.86	1.60	1.39	1.12	0.92	0.78	0.75	0.77	0.83	0.90	1.00	1.02	1.05	1.08	1.19	1.33	1.49	1.67	1.87	2.11	2.34	2.41	2.72	2.89	3.01	3.10	3.12	3.12	3.10	3.05	2.89	
-98	3.51	3.57	3.56	3.57	3.57	3.56	3.47	3.08	2.66	2.20	1.88	1.58	1.32	1.02	0.81	0.67	0.64	0.66	0.71	0.79	0.87	0.91	0.94	0.97	1.04	1.13	1.26	1.42	1.61	1.81	2.06	2.21	2.49	2.68	2.77	2.84	2.97	2.97	2.97	2.96	2.81	
-90	3.70	3.79	3.82	3.82	3.80	3.73	3.52	3.15	2.69	2.24	1.87	1.54	1.24	0.93	0.72	0.61	0.57	0.58	0.63	0.71	0.80	0.87	0.94	0.97	1.04	1.13	1.26	1.42	1.61	1.81	2.06	2.21	2.49	2.62	2.67	2.81	2.85	2.85	2.83	2.70		
-82	3.91	4.09	4.10	4.09	4.00	3.84	3.54	3.18	2.70	2.24	1.86	1.49	1.19	0.87	0.70	0.59	0.53	0.53	0.58	0.67	0.78	0.87	0.94	1.00	1.04	1.04	1.00	1.02	1.10	1.28	1.56	1.85	2.19	2.36	2.52	2.58	2.70	2.74	2.72	2.69	2.54	
-75	4.11	4.24	4.40	4.38	4.21	3.90	3.54	3.17	2.72	2.25	1.83	1.46	1.15	0.92	0.75	0.59	0.50	0.45	0.48	0.55	0.66	0.77	0.89	0.99	1.03	1.04	1.03	0.97	0.94	1.05	1.32	1.64	2.02	2.22	2.39	2.48	2.57	2.60	2.58	2.52	2.38	
-68	4.30	4.52	4.65	4.62	4.39	3.99	3.53	3.14	2.71	2.23	1.80	1.42	1.19	0.97	0.76	0.58	0.42	0.30	0.26	0.31	0.40	0.53	0.72	0.87	0.98	1.02	1.02	0.98	0.90	0.85	1.09	1.44	1.82	2.07	2.25	2.35	2.41	2.43	2.42	2.35	2.20	
-60	4.47	4.71	4.82	4.78	4.55	4.11	3.59	3.17	2.68	2.21	1.77	1.40	1.20	0.99	0.73	0.44	0.28	0.35	0.43	0.56	0.71	0.81	0.86	0.84	0.85	0.95	0.97	0.96	0.88	0.78	0.89	1.21	1.59	1.88	2.06	2.10	2.22	2.23	2.23	2.15	2.01	
-52	4.61	4.88	4.98	4.94	4.68	4.21	3.64	3.19	2.68	2.16	1.67	1.41	1.23	0.96	0.55	0.61	0.70	0.69	0.63	0.81	1.04	1.23	1.30	1.29	1.18	1.03	0.91	0.89	0.83	0.72	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.97	1.97	1.97	1.92	1.81
-45	4.78	4.99	5.07	5.02	4.76	4.27	3.68	3.19	2.65	2.11	1.64	1.41	1.21	0.78	0.87	1.12	1.08	0.76	0.61	0.77	0.99	1.22	1.31	1.31	1.23	1.12	0.99	0.86	0.77	0.61	0.00	0.00	0.86	1.13	1.41	1.62	1.70	1.73	1.73	1.71	1.62	
-38	4.77	5.03	5.10	5.05	4.79	4.29	3.69	3.16	2.62	2.05	1.60	1.36	1.13	0.69	1.34	1.35	1.10	0.62	0.62	0.97	1.04	0.97	0.94	1.09	1.11	1.06	0.96	0.85	0.71	0.57	0.43	0.56	0.85	1.09	1.32	1.49	1.53	1.53	1.53	1.52	1.46	
-30	0.00	5.01	5.06	5.00	4.73	4.22	3.62	3.04	2.46	1.88	1.50	1.32	0.97	0.99	1.40	1.37	1.07	1.19	1.18	0.98	1.50	1.84	1.77	1.21	0.84	0.83	0.76	0.76	0.64	0.49	0.38	0.45	0.69	0.91	1.15	1.32	1.36	1.36	1.36	1.35	1.32	
-22	4.66	4.93	4.94	4.85	4.56	4.03	3.37	2.73	2.07	1.57	1.31	1.16	0.80	1.07	1.39	1.25	1.30	1.72	1.45	0.44	1.11	1.75	1.74	1.21	1.09	0.60	0.50	0.55	0.53	0.41	0.00	0.32	0.48	0.67	0.88	1.06	1.16	1.20	1.22	1.22	1.21	
-15	4.67	4.85	4.85	4.71	4.41	3.84	3.14	2.47	1.77	1.32	1.12	1.00	0.65	1.04	1.21	0.89	1.30	1.70	0.97	0.51	0.29	0.40	0.91	0.91	0.86	0.37	0.37	0.39	0.40	0.35	0.00	0.22	0.34	0.50	0.68	0.87	0.99	1.07	1.11	1.12	1.12	
-8	4.67	0.00	4.77	4.58	4.27	3.68	2.95	2.20	1.53	1.10	0.93	0.85	0.57	0.84	0.91	0.59	0.85	0.96	0.47	0.18	0.00	0.56	0.21	0.31	0.42	0.30	0.22	0.28	0.32	0.29	0.00	0.16	0.25	0.39	0.55	0.73	0.86	0.97	1.03	1.04	1.04	
0	4.64	4.62	4.66	4.46	4.13	3.55	2.80	1.78	1.32	0.92	0.78	0.72	0.57	0.61	0.63	0.48	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.06	0.15	0.23	0.19	0.14	0.21	0.26	0.25	0.00	0.13	0.20	0.31	0.46	0.63	0.77	0.89	0.97	0.99	0.99	
8	4.44	4.47	4.44	4.24	3.93	3.42	2.72	1.57	1.23	0.82	0.68	0.63	0.62	0.61	0.46	0.50	0.82	0.82	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.09	0.13	0.09	0.09	0.18	0.22	0.22	0.00	0.00	0.17	0.29	0.44	0.62	0.78	0.88	0.97	0.99	1.00	
15	4.24	4.27	4.23	4.06	3.78	3.34	2.69	1.41	1.19	0.76	0.61	0.62	0.68	0.69	0.54	0.53	0.89	0.92	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.06	0.12	0.13	0.12	0.16	0.19	0.19	0.15	0.00	0.17	0.29	0.46	0.65	0.80	0.91	0.99	1.02	1.04	
22	4.06	4.08	4.03	3.91	3.67	3.29	2.72	1.75	1.21	0.73	0.56	0.61	0.70	0.71	0.64	0.54	0.68	0.87	0.00	0.31	0.13	0.61	0.60	0.20	0.31	0.31	0.15	0.15	0.20	0.20	0.18	0.00	0.18	0.30	0.50	0.70	0.85	0.96	1.03	1.07	1.09	
30	3.89	3.89	3.86	3.78	3.58	3.28	2.77	1.98	1.25	0.75	0.53	0.56	0.68	0.70	0.65	0.65	0.63	0.52	1.28	1.35	0.72	0.15	0.27	0.73	0.72	0.54	0.22	0.19	0.27	0.27	0.21	0.14	0.20	0.34	0.54	0.75	0.89	1.01	1.07	1.11	1.12	
38	3.83	3.84	3.82	3.75	3.58	3.30	2.83	2.11	1.32	0.80	0.52	0.52	0.60	0.63	0.67	0.90	0.92	0.61	1.09	1.35	0.91	0.33	0.58	0.90	0.90	0.52	0.31	0.33	0.37	0.35												

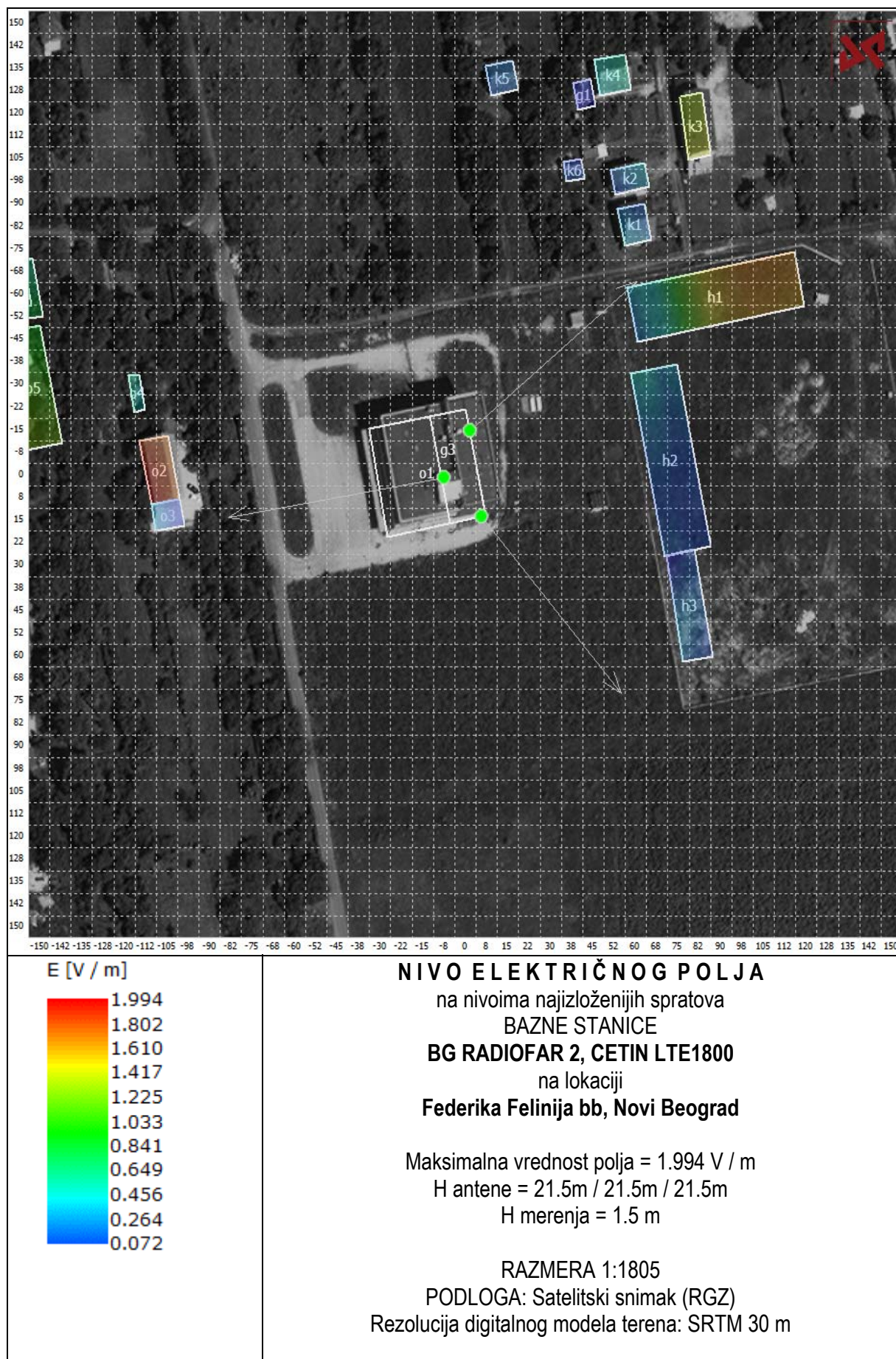


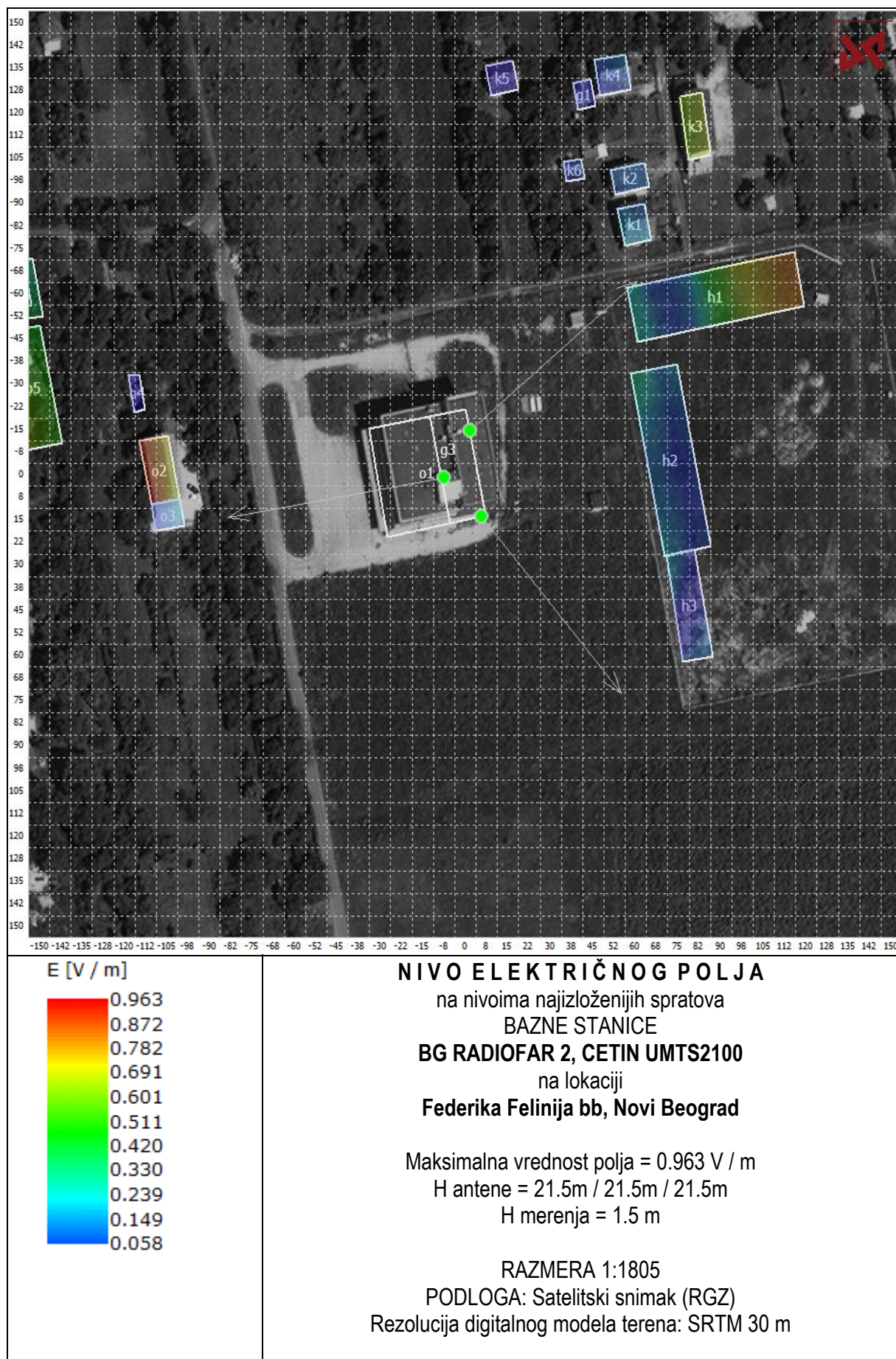
5.3.2 Rezultati proračuna najizloženijih spratova objekata u lokalnoj zoni BS

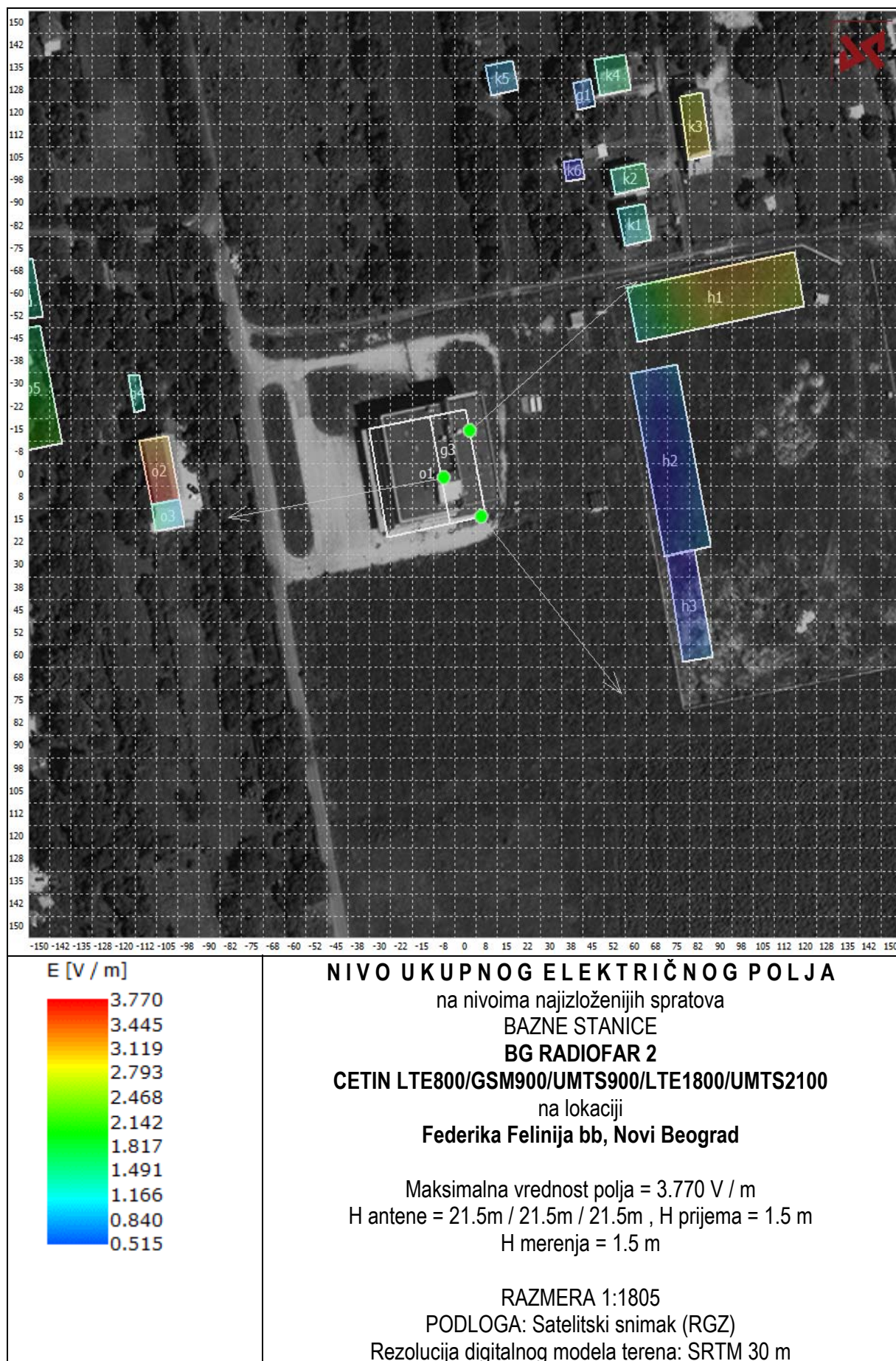


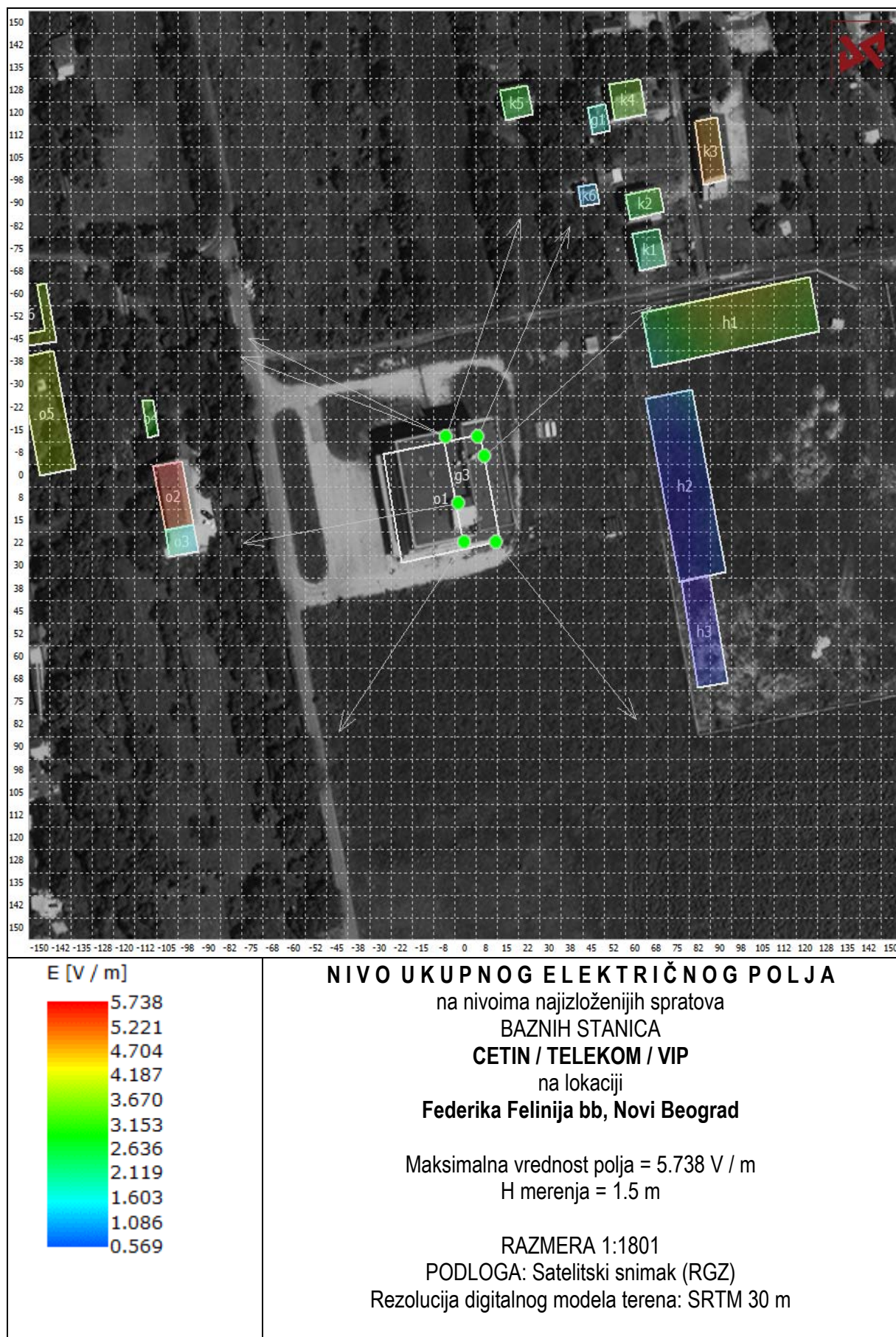


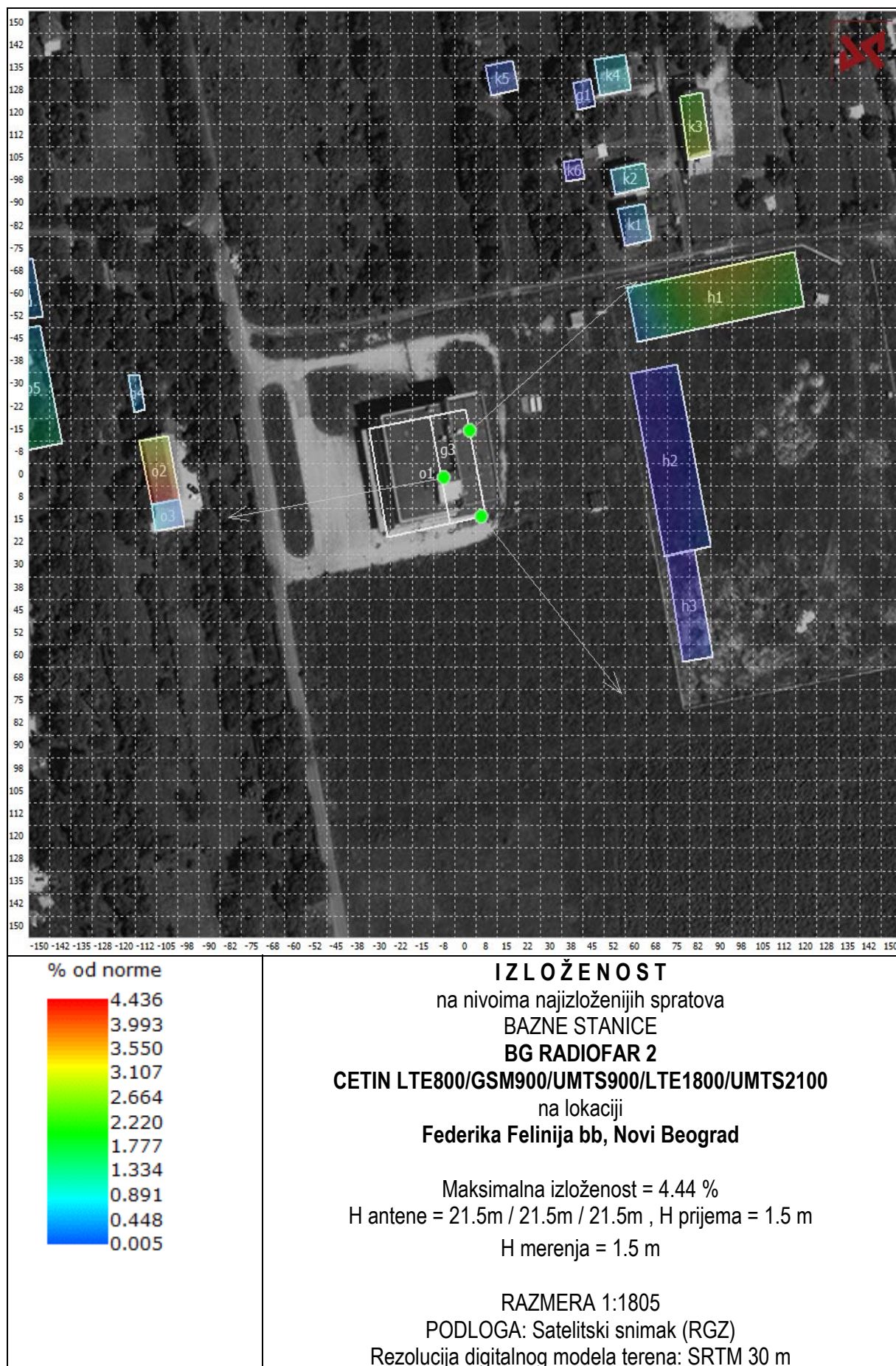


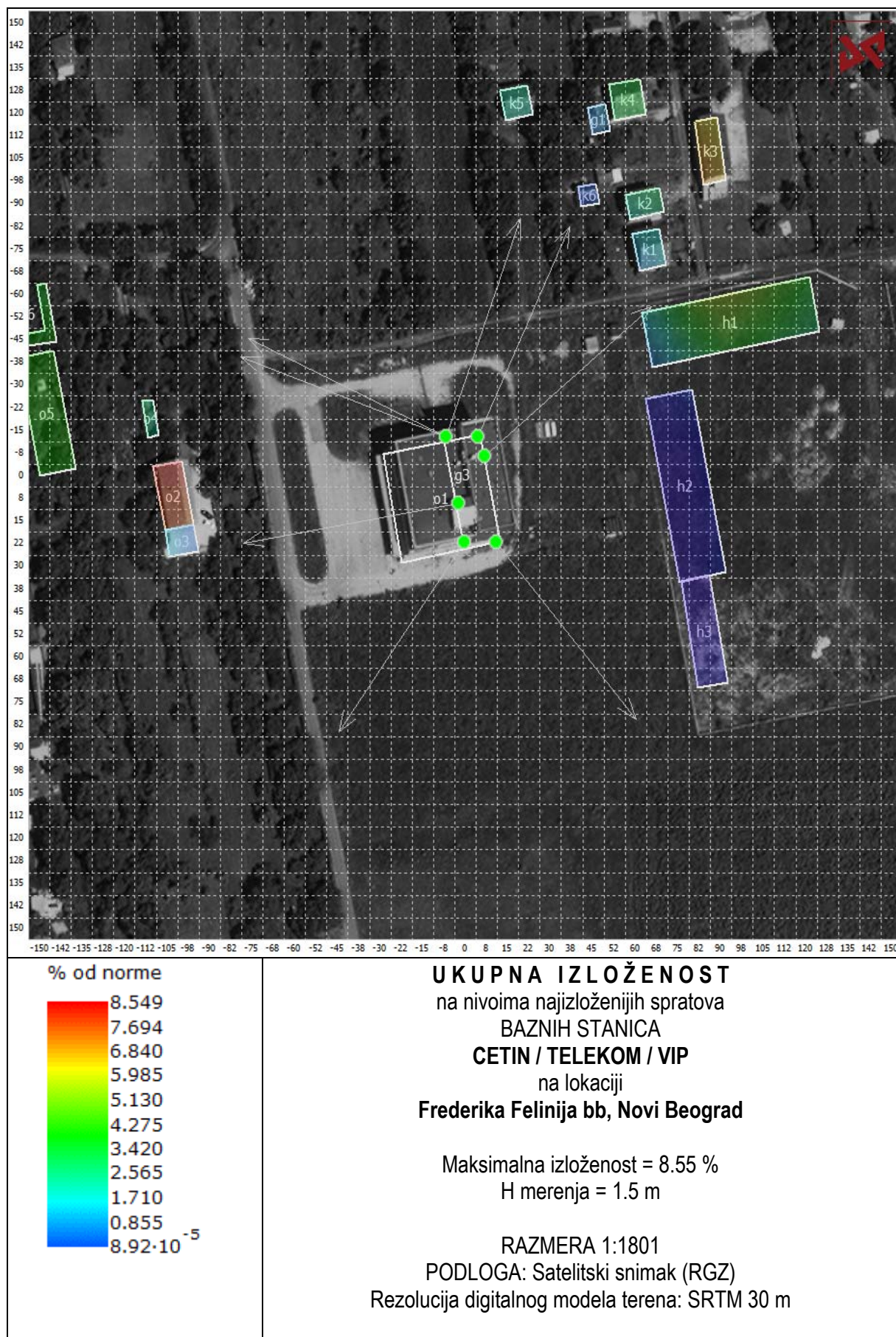














U narednim tabelama dat je prikaz rezultata proračuna maksimalnih vrednosti polja na najizloženijim spratovima objekata, a koje potiču od BS BG RADIOFAR 2 LTE800/UMTS900/GSM900/LTE1800/UMTS2100 pojedinačno sa označenim maksimumima, kao i ukupno maksimalno polje od svih izvora na lokaciji.

Tabela 5.7 Proračun električnog polja na nivoima najizloženijih spratova koje potiče od BS BG RADIOFAR 2 CETIN LTE800

Objekat	Sprat	Visina NS [m]	Visina merenja [m]	E [V / m]	E / E _L [%]
o1	-	-	-	-	-
o2	2/3	6.0	7.5	2.289	14.657
o3	0/1	0.0	1.5	1.540	9.863
o4	0/1	0.0	1.5	1.278	8.182
o5	0/1	0.0	1.5	1.452	9.299
o6	0/1	0.0	1.5	1.063	6.806
h1	1/2	5.5	7.0	2.120	13.574
h2	1/2	3.8	5.3	1.130	7.238
h3	0/1	0.0	1.5	1.072	6.865
k1	1/2	3.0	4.5	1.500	9.609
k2	1/2	3.2	4.7	1.600	10.246
k3	2/3	6.4	7.9	1.986	12.719
k4	1/2	3.0	4.5	1.421	9.100
k5	1/2	3.0	4.5	0.988	6.329
k6	0/1	0.0	1.5	0.677	4.336
g1	0/1	0.0	1.5	0.997	6.386
g3	-	-	-	-	-

Tabela 5.8 Proračun električnog polja na nivoima najizloženijih spratova koje potiče od BS BG RADIOFAR 2 CETIN UMTS900

Objekat	Sprat	Visina NS [m]	Visina merenja [m]	E [V / m]	E / E _L [%]
o1	-	-	-	-	-
o2	2/3	6.0	7.5	1.467	8.637
o3	0/1	0.0	1.5	0.583	3.435
o4	0/1	0.0	1.5	0.600	3.533
o5	0/1	0.0	1.5	0.920	5.419
o6	0/1	0.0	1.5	0.673	3.965
h1	1/2	5.5	7.0	1.289	7.588
h2	1/2	3.8	5.3	0.397	2.337
h3	0/1	0.0	1.5	0.370	2.176
k1	1/2	3.0	4.5	0.476	2.800
k2	1/2	3.2	4.7	0.715	4.209
k3	2/3	6.4	7.9	1.300	7.653
k4	1/2	3.0	4.5	0.762	4.484
k5	1/2	3.0	4.5	0.486	2.862
k6	0/1	0.0	1.5	0.241	1.420
g1	0/1	0.0	1.5	0.353	2.075
g3	-	-	-	-	-

Tabela 5.9 Proračun električnog polja na nivoima najizloženijih spratova koje potiče od BS BG RADIOFAR 2 CETIN GSM900

Objekat	Sprat	Visina NS [m]	Visina merenja [m]	E [V / m]	E / E _L [%]
o1	-	-	-	-	-
o2	2/3	6.0	7.5	1.508	8.872
o3	0/1	0.0	1.5	0.639	3.760
o4	0/1	0.0	1.5	0.625	3.675
o5	0/1	0.0	1.5	0.948	5.580
o6	0/1	0.0	1.5	0.677	3.982
h1	1/2	5.5	7.0	1.290	7.592
h2	1/2	3.8	5.3	0.397	2.338
h3	0/1	0.0	1.5	0.370	2.178
k1	1/2	3.0	4.5	0.476	2.803
k2	1/2	3.2	4.7	0.716	4.214
k3	2/3	6.4	7.9	1.302	7.658
k4	1/2	3.0	4.5	0.763	4.492
k5	1/2	3.0	4.5	0.488	2.869
k6	0/1	0.0	1.5	0.242	1.422
g1	0/1	0.0	1.5	0.354	2.082
g3	-	-	-	-	-



Tabela 5.10 Proračun električnog polja na nivoima najizloženijih spratova koje potiče od BS BG RADIOFAR 2 CETIN LTE1800

Objekat	Sprat	Visina NS [m]	Visina merenja [m]	E [V / m]	E / E _L [%]
o1	-	-	-	-	-
o2	2/3	6.0	7.5	1.994	8.511
o3	0/1	0.0	1.5	0.570	2.431
o4	0/1	0.0	1.5	0.768	3.276
o5	0/1	0.0	1.5	1.399	5.970
o6	0/1	0.0	1.5	1.039	4.434
h1	1/2	5.5	7.0	1.744	7.444
h2	1/2	3.8	5.3	0.698	2.978
h3	0/1	0.0	1.5	0.530	2.261
k1	0/2	0.0	1.5	0.582	2.483
k2	1/2	3.2	4.7	0.628	2.682
k3	2/3	6.4	7.9	1.544	6.589
k4	1/2	3.0	4.5	0.792	3.381
k5	1/2	3.0	4.5	0.444	1.893
k6	0/1	0.0	1.5	0.380	1.620
g1	0/1	0.0	1.5	0.278	1.187
g3	-	-	-	-	-

Tabela 5.11 Proračun električnog polja na nivoima najizloženijih spratova koje potiče od BS BG RADIOFAR 2 CETIN UMTS2100

Objekat	Sprat	Visina NS [m]	Visina merenja [m]	E [V / m]	E / E _L [%]
o1	-	-	-	-	-
o2	2/3	6.0	7.5	0.963	3.946
o3	0/1	0.0	1.5	0.263	1.077
o4	0/1	0.0	1.5	0.148	0.606
o5	0/1	0.0	1.5	0.715	2.931
o6	0/1	0.0	1.5	0.556	2.278
h1	1/2	5.5	7.0	0.883	3.620
h2	0/2	0.0	1.5	0.422	1.728
h3	0/1	0.0	1.5	0.305	1.251
k1	1/2	3.0	4.5	0.279	1.143
k2	0/2	0.0	1.5	0.218	0.895
k3	2/3	6.4	7.9	0.725	2.971
k4	1/2	3.0	4.5	0.260	1.067
k5	0/2	0.0	1.5	0.126	0.517
k6	0/1	0.0	1.5	0.176	0.723
g1	0/1	0.0	1.5	0.164	0.670
g3	-	-	-	-	-

Tabela 5.12 Proračun ukupnog električnog polja na nivoima najizloženijih spratova koje potiče od BS BG RADIOFAR 2 - CETIN LTE800/GSM900/UMTS900/LTE1800/UMTS2100

Objekat	Sprat	Visina NS [m]	Visina merenja [m]	E [V / m]	E / E _L [%]
o1	-	-	-	-	-
o2	2/3	6.0	7.5	3.770	24.144
o3	0/1	0.0	1.5	1.855	11.877
o4	0/1	0.0	1.5	1.722	11.030
o5	0/1	0.0	1.5	2.478	15.870
o6	0/1	0.0	1.5	1.826	11.696
h1	1/2	5.5	7.0	3.274	20.966
h2	1/2	3.8	5.3	1.338	8.572
h3	0/1	0.0	1.5	1.200	7.684
k1	1/2	3.0	4.5	1.706	10.924
k2	1/2	3.2	4.7	1.991	12.754
k3	2/3	6.4	7.9	3.173	20.321
k4	1/2	3.0	4.5	1.941	12.432
k5	1/2	3.0	4.5	1.273	8.153
k6	0/1	0.0	1.5	0.773	4.953
g1	0/1	0.0	1.5	1.153	7.383
g3	-	-	-	-	-



Tabela 5.13 Proračun ukupnog električnog polja na nivoima najizloženijih spratova koje potiče od baznih stanica CETIN / TELEKOM / VIP na lokaciji Frederika Felinija bb, Novi Beograd

Objekat	Sprat	Visina NS [m]	Visina merenja [m]	E [V / m]	E / E _l [%]
o1	-	-	-	-	-
o2	2/3	6.0	7.5	5.738	36.978
o3	0/1	0.0	1.5	2.780	17.917
o4	0/1	0.0	1.5	3.729	24.031
o5	0/1	0.0	1.5	4.381	28.234
o6	0/1	0.0	1.5	4.338	27.954
h1	1/2	5.5	7.0	4.511	29.071
h2	1/2	3.8	5.3	1.864	12.013
h3	0/1	0.0	1.5	1.226	7.898
k1	1/2	3.0	4.5	3.017	19.444
k2	1/2	3.2	4.7	3.608	23.249
k3	2/3	6.4	7.9	5.124	33.024
k4	1/2	3.0	4.5	3.948	25.444
k5	1/2	3.0	4.5	3.396	21.885
k6	0/1	0.0	1.5	1.745	11.248
g1	0/1	0.0	1.5	2.517	16.219
g3	-	-	-	-	-

Tabela 5.14 Proračun izloženosti na nivoima najizloženijih spratova koje potiče od bazne stanice BG RADIOFAR 2 - CETIN LTE800/GSM900/UMTS900/LTE1800/UMTS2100

Objekat	Sprat	Visina NS [m]	Visina merenja [m]	Izloženost [%]
o1	-	-	-	-
o2	2/3	6.0	7.5	4.44
o3	0/1	0.0	1.5	1.29
o4	0/1	0.0	1.5	1.03
o5	0/1	0.0	1.5	1.85
o6	0/1	0.0	1.5	1.00
h1	1/2	5.5	7.0	3.48
h2	1/2	3.8	5.3	0.65
h3	0/1	0.0	1.5	0.55
k1	1/2	3.0	4.5	1.11
k2	1/2	3.2	4.7	1.46
k3	2/3	6.4	7.9	3.28
k4	1/2	3.0	4.5	1.34
k5	1/2	3.0	4.5	0.59
k6	0/1	0.0	1.5	0.22
g1	0/1	0.0	1.5	0.51
g3	-	-	-	-

Tabela 5. 15 Proračun izloženosti na nivoima najizloženijih spratova koje potiče od baznih stanica CETIN / TELEKOM / VIP na lokaciji Frederika Felinija bb, Novi Beograd

Objekat	Sprat	Visina NS [m]	Visina merenja [m]	Izloženost [%]
o1	-	-	-	-
o2	2/3	6.0	7.5	8.55
o3	0/1	0.0	1.5	2.41
o4	0/1	0.0	1.5	3.81
o5	0/1	0.0	1.5	4.90
o6	0/1	0.0	1.5	4.80
h1	1/2	5.5	7.0	6.00
h2	1/2	3.8	5.3	1.01
h3	0/1	0.0	1.5	0.57
k1	1/2	3.0	4.5	2.87
k2	1/2	3.2	4.7	3.90
k3	2/3	6.4	7.9	7.42
k4	1/2	3.0	4.5	4.35
k5	1/2	3.0	4.5	3.19
k6	0/1	0.0	1.5	1.10
g1	0/1	0.0	1.5	1.97
g3	-	-	-	-



6 ZAKLJUČAK



Na osnovu projektnog zadatka i dodatnih informacija, dobijenih od mobilnog operatora Cetin, sprovedena je analiza uticaja na životnu sredinu buduće bazne stanice „BG RADIOFAR 2“.

Polazeći od polaznih tehničkih i radio parametara bazne radio stanice (dobijenih od operatora Cetin), čija se instalacija planira na krovu zgrade na adresi Federika Felinija bb, Novi beograd, izvršen je proračun elektromagnetnog zračenja u zoni oko planirane bazne stanice.

Rezultati proračuna elektromagnetnog zračenja u okolini planirane bazne stanice „BG RADIOFAR 2“, u slučaju rada bazne stanice Cetin sa planiranim kapacitetom, dati su u nastavku.

1. Rezultati proračuna u zoni mikrolokacije radio-bazne stanice

Detaljni proračun u zoni mikro lokacije bazne stanice tj. prostora u neposrednoj okolini radio-opreme nije urađen. Prostor oko antena odnosno blizu antena je samo ravan krov koji nije planiran ni predviđen za boravak ljudi i njihove aktivnosti. Izlaz na krovnu terasu je zaključan i u zoni oko antena ne može se naći niko osim radnika koji su upoznati sa pravilima ponašanja i rada u zonama u neposrednoj blizini zračećih antena.

2. U široj okolini predmetne bazne stanice na nivou tla (300m x 300m):

Rezultati proračuna maksimalnih nivoa elektromagnetnog zračenja u okolini bazne stanice na nivou od 1.5m od nivoa tla date su u narednoj tabeli.

Tabela 6.1 Proračunate maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja u zoni 300m x 300m a koje potiče od bazne stanice BG RADIOFAR 2 - CETIN

BS BG RADIOFAR 2	Maksimalna jačina električnog polja E (V/m)	Referentne granične vrednosti EL (V/m)	Nivo polja u odnosu na granicu po Pravilniku
LTE800	1.736	15.61	11.12 %
GSM900	1.095	16.99	6.45 %
UMTS900	1.092	16.99	6.43 %
LTE1800	1.411	23.43	6.02 %
UMTS2100	1.238	24.4	5.07 %
Ukupno LTE800+GSM900+UMTS900+LTE1800+ UMTS2100	2.678		
Ukupni Faktor Izloženosti	0.0231 <1		



Tabela 6.2 Proračunate maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja u zoni 300m x 300m a koje potiče od svih BS na predmetnoj lokaciji

	Maksimalna jačina električnog polja E (V/m)	Referentne granične vrednosti EL (V/m)	Nivo polja u odnosu na granicu po Pravilniku
Ukupno Cetin+Vip+Telekom Srbija	4.454		
Ukupni Faktor Izloženosti	0.051 <1		

Na osnovu rezultata proračuna elektromagnetne emisije (Tabela 6.1) u okolini planirane bazne stanice „BG RADIOFAR 2“, može se zaključiti da je nivo elektromagnetne emisije koja potiče od planirane bazne stanice operatora Cetin, na mestima, na nivou tla na kojima se može naći čovek, **ispod referentnih nivoa** koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (15.61V/m za LTE800, 16.99V/m za GSM/UMTS900, 23.43 za LTE1800 i 24.4 za UMTS2100 a za frekvencijske opsege koje koristi Cetin).

3.Rezultati proračuna na nivou najizloženijih spratova u okruženju predmetne BS

Oko lokacije bazne stanice na 300m x 300m urađen je proračun nivoa EMP po spratovima objekata. Pre proračuna definisani su objekti koji ulaze u analizu, označeni su oznakama i određena im je spratnost i visina. Za svaki od objekata urađen je proračun na nivou svakog sprata i dati rezultati maksimuma odnosno nivo sprata na kom je taj maksimum dobijen.

Proračunate maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja za svaku tehnologiju kao i objekat /sprat na kome je maksimum dobijen date su u narednoj tabeli.

Tabela 6.3 Proračunate maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja na nivou najizloženijih spratova objekata koje potiče od bazne stanice BG RADIOFAR 2 - CETIN

BS BG RADIOFAR 2	Oznaka objekta	Sprat/ br.nivoa	Visina proračuna (m)	Maksimalna jačina električnog polja E(V/m)	Nivo polja u odnosu na granicu po Pravilniku
LTE800	o2	2/3	7.5	2.289	14.66 %
GSM900	o2	2/3	7.5	1.508	8.88 %
UMTS900	o2	2/3	7.5	1.467	8.64 %
LTE1800	o2	2/3	7.5	1.994	8.51 %
UMTS2100	o2	2/3	7.5	0.963	3.95 %
Ukupno LTE800+GSM900 +UMTS900+LTE1800+ UMTS2100	o2	2/3	7.5	3.770	
Najveći Faktor Izloženosti	o2	2/3	7.5	0.0444 < 1	



Tabela 6.4 Proračunate maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja na nivou najizloženijih spratova objekata svih BS na predmetnoj lokaciji

	Oznaka objekta	Sprat/ br.nivoa	Visina proračuna (m)	Maksimalna jačina električnog polja E(V/m)	Nivo polja u odnosu na granicu po Pravilniku
Ukupno Cetin+Vip+Telekom Srbija	o2	2/3	7.5	5.738	
Najveći Faktor Izloženosti	o2	2/3	7.5	0.0855 < 1	

Iz Tabele 6.3 se vidi da je najizloženiji objekat pod oznakom o2 (stambeno-poslovna zgrada/objekat na adresi Svetog Save 3) i to 2. nivo objekta. Na tom nivou izračunato je najveće ukupno polje od svih tehnologija bazne stanice kao i najveći faktor izloženosti od bazne stanice BG RADIOFAR 2.

Dobijene vrednosti nivoa polja za sve objekte su u stvari maksimalne vrednosti (najgori slučaj), a realne vrednosti mogu biti samo niže, s obzirom da se u postupku proračuna po spratovima objekata ne uzimaju u obzir slabljenja koja mogu nastati pri prostiranju talasa. Tako je i vrednost ukupnog nivoa polja za objekat o2 najgora moguća vrednost nivoa polja dobijena bez uzimanja u obzir postojanja krova, drugih zgrada, vegetacije i sl. i unosa njihovog slabljenja.

Na osnovu rezultata proračuna maksimalne vrednosti elektromagnetnog polja (Tabela 6.2) može se zaključiti da je nivo elektromagnetne emisije koja potiče od predmetne bazne stanice operatora Cetin, na najizloženijim spratovima analiziranih objekata, **ispod referentnih graničnih nivoa** koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (15.61V/m za LTE800, 16.99V/m za GSM/UMTS900, 23.43 za LTE1800 i 24.4 za UMTS2100).

Isto tako na osnovu rezultata proračuna elektromagnetne emisije koja potiče od planirane bazne stanice operatora Cetin, može videti da je **ukupni Faktor izloženosti** na spratovima najizloženijih objekata, **manji od 1**, te se bazna stanica BG RADIOFAR 2 operatora Cetin može koristiti na navedenoj lokaciji.



Procena budućeg opterećenja na lokaciji

Uzimajući u obzir rezultate ispitivanja (merenja) postojećeg opterećenja životne sredine (maksimalne vrednosti u okolini planirane lokacije), kao i proračunato maksimalno opterećenje koje će samo planirani izvor bazne stanice Cetin uneti u životnu sredinu, u narednoj tabeli dat je prikaz ukupnog budućeg nivoa nejonizujućeg zračenja, u okolini bazne stanice. Rezultati su prikazani tabelarno za frekvencijske opsege od interesa GSM900, UMTS900, LTE800, LTE1800, UMTS2100 i LTE2100.

Tabela 6.5 Procena budućeg ukupnog opterećenja u lokalnoj zoni planirane bazne stanice BG RADIOFAR 2 na nivou tla

BS BG RADIOFAR 2	Maksimalne proračunate jačine električnog polja $E_c(V/m)$	Maksimalne izmerene jačine električnog polja $E_{izm}(V/m)$	Buduće opterećenje Životne sredne $E_f(V/m)$	Referentne centralne granične vrednosti E_L (V/m)	Nivo polja u odnosu na granicu po Pravilniku
LTE800	1.736	0.935	1.972	15.6	12.64 %
GSM900	1.095	0.891	1.780	16.9	10.53 %
UMTS900	1.092				
LTE1800	1.411	0.978	1.720	23.6	7.29 %
LTE/UMTS2100	1.238	1.020	1.600	24.4	6.56 %
Ukupno LTE800+GSM900+ UMTS900+LTE1800+ UMTS2100	2.678	1.879			
	Proračunato	Izmereno	Ukupni Faktor izloženosti		
Faktor Izloženosti	0.0231	0.0094	0.0325		

Na osnovu rezultata proračuna ukupnog nivoa nejonizujućeg zračenja buduće CETIN BS i vrednosti izmerenih nivoa polja u lokalnoj zoni planirane bazne stanice, postojeće opterećenje (Tabela 6.5), možemo zaključiti da jačina električnog polja koji generišu postojeći izvori nejonizujućih zračenja i planirani izvor mobilnog operatora Cetin (bazna stanica BG RADIOFAR 2) na nivou tla, ispod granica definisanih Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima.



Tabela 6.6 Procena budućeg ukupnog opterećenja u lokalnoj zoni planirane bazne stanice BG RADIOFAR 2 na nivou najizloženijih spratova

BS BG RADIOFAR 2	Maksimalne proračunate jačine električnog polja $E_c(V/m)$	Maksimalne izmerene jačine električnog polja $E_{izm}(V/m)$	Buduće opterećenje Životne sredne $E_f(V/m)$	Referentne centralne granične vrednosti E_L (V/m)	Nivo polja u odnosu na granicu po Pravilniku
LTE800	2.289	0.935	2.473	15.6	15.85 %
GSM900	1.508	0.891	2.280	16.9	13.49 %
UMTS900	1.467				
LTE1800	1.994	0.978	2.220	23.6	9.41 %
LTE/UMTS2100	0.963	1.020	1.400	24.4	5.74 %
Ukupno LTE800+GSM900+ UMTS900+LTE1800	3.770	1.879			
	Proračunato	Izmereno	Ukupni Faktor izloženosti		
Faktor Izloženosti	0.0444	0.0094	0.0538		

Na osnovu rezultata proračuna ukupnog nivoa nejonizujućeg zračenja na nivou najizloženijih spratova objekata i vrednosti izmerenih nivoa polja u lokalnoj zoni planirane bazne stanice (Tabela 6.6), možemo zaključiti da će jačina električnog polja koji generišu postojeći izvori nejonizujućih zračenja i planirani izvori mobilnog operatora Cetin (bazna stanica BG RADIOFAR 2) na nivou najizloženijih spratova objekata biti ispod granica definisanih Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima.

Ukupni Faktor izloženosti u svim zonama u kojima je izvršen proračun, manji je od 1, te se bazna stanica BG RADIOFAR 2 operatora Cetin može koristiti na navedenoj lokaciji.

Beograd, april 2021. godine

Odgovorni projektant:

M. M. Mitrović



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 predupređuje 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 funkcioniše 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 merenja.

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

Kako se predmetna bazna stanica nalazi u gradskoj zoni, u slučaju udesa de se primenjivati mere koje važe za baznu stanicu u urbanom području.



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 i 9/20),
- 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),
- 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 nejonizujućeg zračenja („Službeni glasnik RS“ br. 36/2009),
- Zakon o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 135/04 i 88/10);
- Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine („Službeni glasnik RS“ br 135/04 i 25/15);
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Sl. Glasnik RS“, br. 101/2005, 91/15 i 113/17);
- Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine („Službeni glasnik RS“ br 135/04 i 25/15);
- Zakon o kulturnim dobrima („Sl. glasnik RS“ br. 71/94, 52/11 i 99/11);
- Zakon o zaštiti prirode („Sl. glasnik RS“ br. 36/09, 88/10, 91/10 i 14/16);
- Zakonu o upravljanju otpadom („Službeni glasnik RS“ br. 36/09, 88/10, 14/16 i 95/18-dr. zakon);
- Zakon o zaštiti od požara („Službeni glasnik RS“ br. 111/09, 20/15).

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, 89/20),
- Ostali relevantni propisi.



8.2 MEĐUNARODNI PROPISI I LITERATURA

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

Dokumentacija

- Informacije dobijene od operatera putem e-maila 30.03.2021., 01.04.2021.
- RRU5909 Technical Specifications
- 3900 Series Base Station Configuration Principles
- BBU Hardware description



9 PRILOZI

Naziv:

**IZVEŠTAJ O FREKVENCIJSKI SELEKTIVNOM ISPITIVANJU
NIVOA IZLAGANJA LJUDI
VISOKOFREKVENTNIM ELEKTROMAGNETNIM POLJIMA**

Identifikacioni broj izveštaja: AL-EMF-024-2021

Naziv lokacije: BG Radiofar 2

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

Mesto i datum ispitivanja: Beograd, 02.04.2021.

Datum izdavanja izveštaja: 05.04.2021.



Sadržaj

1. VEZA SA DRUGIM DOKUMENTIMA	3
2. TERMINI. DEFINICIJE I SKRAĆENICE	4
2.1 Termini i definicije.....	4
2.2 Skraćenice.....	7
2.3 Simboli fizičkih veličina	8
3. PREDMET I SVRHA ISPITIVANJA.....	9
3.1 Podaci o korisniku/naručiocu posla	9
3.2 Podaci o izvoru	9
4. IZVOR NEJONIZUJUĆEG ZRAČENJA	10
4.1 Makrolokacija.....	10
4.2 Mikrolokacija	11
4.3 Karakteristike izvora	13
4.4 Radni parametri izvora	13
5. ISPITIVANJE (MERENJE)	14
5.1 Merene veličine	14
5.2 Metoda merenja.....	14
5.3 Obrazloženje izbora metode.....	15
5.4 Plan i procedura merenja.....	15
5.5 Merna oprema	15
5.6 Parametri podešavanja.....	15
5.7 Podaci o merenju.....	16
5.8 Obrazloženje izbora mernih mesta	16
5.9 Položaj mernih mesta	17
6. REZULTATI ISPITIVANJA (MERENJA).....	19
6.1 Merna nesigurnost.....	19
6.2 Merni rezultati preliminarog merenja u radio-frekvencijskom opsegu (27MHZ – 3GHz).	22
6.3 Rezultati merenja u radio-frekvencijskim opsezima mobilnih operatora	25
6.4 Procena jačine električnog polja bazne stanice pri maksimalnom saobraćaju	27
7. USAGLAŠENOST SA SPECIFIKACIJAMA	30
7.1 Referentni dokumenti.....	30
7.2 Analiza rezultata sa stanovišta specifikacija	30
7.3 Izjava o usaglašenosti sa specifikacijama	32
8. PRILOZI	33
9. NAPOMENE.....	33



1. VEZA SA DRUGIM DOKUMENTIMA

Zakoni

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

Pravilnici

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

Standardi

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

Procedure

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

Uputstva

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

Rečnik

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

Internet adrese

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



2. TERMINI. DEFINICIJE I SKRAĆENICE

2.1 TERMINI I DEFINICIJE

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



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



proširena merna nesigurnost (U)	interval u kome će rezultat merenja iskazati pravu vrednost uz zadati nivo poverenja
<i>Radio Frequency Unit (RFU)</i>	radio-jedinica; modul BS za obradu signala koji se šalje anteni/preuzima od antene (modulacija/demodulacija, pojačanje, analogno/digitalna konverzija, filterisanje), kontrolu snage i signala RET, napajanje i sl.
<i>Radio-frekvencijsko (RF) zračenje</i>	opseg VF EM zračenja frekvencije 300 kHz ÷ 300 GHz ravanski tala 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)
rezultat merenja	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 odskaču)
<i>visokofrekvencijsko (VF) zračenje</i>	opseg nejonizujućeg zračenja od 10 kHz do 300 GHz
<i>višestruko prostiranje talasa (engl. multipath)</i>	prostiranje talasa od predajnika do prijemnika različitim putevima (direktno i indirektno); ako su talasi na prijemnoj anteni primljeni u fazi, pojačavaju jedan drugog; ako su fazno pomereni, može doći do fedinga
<i>WCDMA Radio Frequency Unit (WRFU)</i>	radio-jedinica koja podržava radio-sistem UMTS
<i>Wideband CDMA (WCDMA)</i>	unapređena CDMA tehnologija radio-pristupa 3G generacije, koristi je radio-sistem UMTS



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

2.2 SKRAĆENICE

Skraćenica	Značenje
BCCCH	<i>Broadcast Control Channel</i>
BS	bazna stanica
CDMA	<i>Code Division Multiple Access</i>
EARFCN	<i>E-UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number</i>
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
VM	operator „Vip mobile“
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 aktivnih izvora elektromagnetnog zračenja. U ovom izveštaju predmet ispitivanja je trenutno opterećenje životne sredine u bližoj okolini lokacije Frederika Felinija bb, KO Novi Beograd gde se planira postavljanje nove Bazne Stanice mobilne telefonije **BG Radiofar 2** operatora Cetin.

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

3.1 PODACI O KORISNIKU/NARUČIOCU POSLA

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

3.2 PODACI O IZVORU

Naziv izvora:	Bazna stanica BG Radiofar 2
Namena (tip) izvora:	GSM900, UMTS900, UMTS2100, LTE800 i LTE1800.
Adresa:	Frederika Felinija bb, Novi Beograd
Geografske koordinate:	44 49 51.8N 20 19 39.4E
Katastarska parcela:	595/37
Katastarska opština:	Novi Beograd
Opština:	Novi Beograd

4. IZVOR NEJONIZUJUĆEG ZRAČENJA

4.1 Makrolokacija

Opština Novi Beograd je jedna od sedamnaest beogradskih opština. Novi Beograd leži na ušću Save u Dunav, dve velike reke, najvećoj regionalnoj i drugoj po dužini evropskoj reci. Nadmorska visina iznosi 74–78 m. Opština Novi Beograd zauzima površinu od 40,96 km². Glavna fizička osobina Novog Beograda je njegov ravan teren, što predstavlja veliki kontrast starom delu Beograda, koji je izgrađen na 32 brda. Osim Bežanije, svog zapadnog dela, Novi Beograd je izgrađen na površini koja je u osnovi bila močvara kada je 1948. godine otpočela izgradnja novog grada. Godinama je na Novi Beograd donošen pesak sa dunavskog Malog ratnog ostrva, sve dok od njega nije preostao mali uski pošumljeni pojas zemlje koji postoji i danas. Ostale geografske odlike Novog Beograda su poluostrvo Ada Ciganlija i ostrvo Ada Medica, oba na Savi i zaliv Zimovnik, koji okružuje Malu Ciganliju, u kom se nalaze objekti nekadašnjeg brodogradilišta Beograd. Lesne zaravni Bežanijske kose se nalaze u zapadnom delu opštine, dok u južnom delu protiče kanal Galovica koji se uliva u Savu. Od svih beogradskih gradskih opština, Novi Beograd ima najviše zelenih površina, ukupno 3,47 km² ili 8,5% svoje površine. Najveća površina parkova otpada na park Ušće.



Slika 1: Gradska opština Novi Beograd na karti beogradskih opština

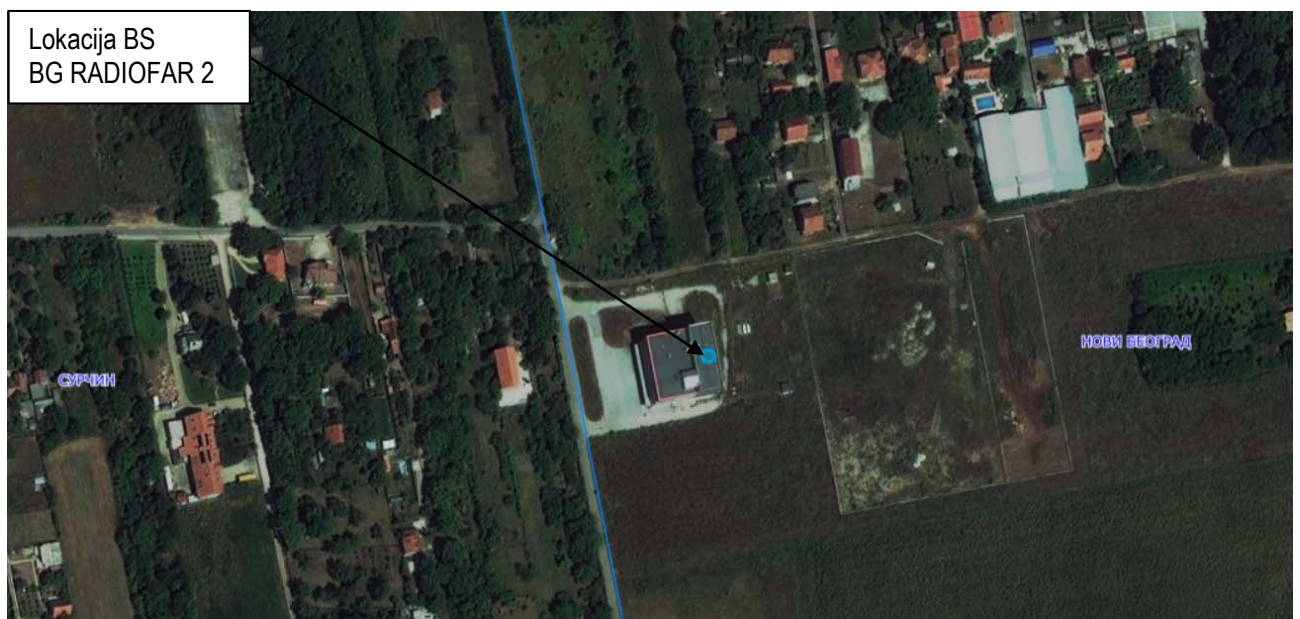
4.2 MIKROLOKACIJA

Lokacija buduće Cetin bazne stanice BG RADIOFAR 2, GSM900, UMTS900, UMTS2100, LTE800 i LTE1800 nalazi se na ravnom krovu poslovne zgrade na adresi Frederika Felinija bb, naselje Radio far, opština Novi Beograd.

Trenutno se na lokaciji nalaze dve antene operatora VIP mobile doo i tri antene operatora Telekom Srbija ad sa pripadajućim radio modulima.



Slika 2: Satelitski snimak predmetne lokacije



Slika 3: Geografski prikaz emisione lokacije na KP595/37 (karta izvorne razmere 1:2 500)



U neposrednoj blizini lokacije bazne stanice nalaze se stambeni i poslovni objekti i zelene površine. Najbliži stambeni objekat je na rastojanju od 75m od antenskog nosača u pravcu sektora jedan.

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

- BS Telekom Srbija a.d. na adresi ul. Frederika Felinija bb, na istoj lokaciji na kojoj se planira izgradnja buduće Cetin BS BG Radiofar 2,
- BS Vip Mobile d.o.o. na adresi ul. Frederika Felinija bb, na istoj lokaciji na kojoj se planira izgradnja buduće Cetin BS BG Radiofar 2.



4.3 KARAKTERISTIKE IZVORA

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

4.4 RADNI PARAMETRI IZVORA

U narednim tabelama dat je prikaz parametara planirane Cetin bazne stanice BG RADIOFAR 2.

Tabela 1. Radni parametri bazne stanice BG Radiofar 2

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	BCCH
DBS3900	GSM 900	1	20W	2	
		2	20W	2	
		3	20W	2	

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	PSC	UARFCN
DBS3900	UMTS 900	1	1x40W	1		3069
		2	1x40W	1		3069
		3	1x40W	1		3069

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	PCI	BW
DBS3900	LTE 800	1	MIMO 2x40W	1		10
		2	MIMO 2x40W	1		10
		3	MIMO 2x40W	1		10

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

Tip RBS	Radio-sistem	Sektor	Izlazna snaga	Konfiguracija	PCI	BW
-	LTE 2100					

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



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-VM	Vip mobile	811 - 821	816 (EARFCN 6400)
GSM 900-VM	Vip mobile	935,1 - 939,3	1-21
UMTS 900-VM	Vip mobile	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-VM-1	Vip mobile	1.845,1 - 1.850,1	712 - 736
LTE 1800-VM	Vip mobile	1.850,1 - 1.870,1	737 - 836 (EARFCN 3951; 20 MHz)
DCS 1800-VM-2	Vip mobile	1.870,1 - 1.875,1	837 ÷ 861
UMTS 2100-TS	Telekom Srbija	2.125 - 2.140	UARFCN 10638, 10663, 10688
UMTS 2100-VM	Vip mobile	2.140 - 2.155	UARFCN 10712 , 10737, 10762
UMTS 2100-CT	Cetin	2.155 - 2.170	UARFCN 10788, 10813, 10838
LTE 2100-CT	Cetin	2.160 - 2.170	UARFCN 550



5.3 OBRAZLOŽENJE IZBORA METODE

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

Primenjeni su sledeći principi i pretpostavke:

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

5.4 PLAN I PROCEDURA MERENJA

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

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

5.5 MERNA OPREMA

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

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

5.6 PARAMETRI PODEŠAVANJA

Parametri podešavanja instrumenta podrazumevaju pravilan izbor servisnih tabela sa definisanim RBW-om presetovanih na računaru. Takođe, u zavisnosti od tehnologije koja se meri primenjuju se određeni parametri podešavanja. Većina parametara se unapred može i mora definisati a samim tim mogu se kreirati i određene merne rutine odnosno preseti automatskog merenja zadatih 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 operatora.



Service Table			
Lower Frequency	Upper Frequency	Name	RBW
27 MHz	47 MHz	Vojska, MUP	5 MHz
47 MHz	68 MHz	TV Band I	5 MHz
68 MHz	87.5 MHz	Vojska, MUP - 2	3 MHz
87.5 MHz	108 MHz	FM-Radio	300 kHz
108 MHz	144 MHz	Vazduhoplovstvo	5 MHz
144 MHz	146 MHz	Raio-amateri	100 kHz
146 MHz	174 MHz	Fiksna mobilna	3 MHz
174 MHz	230 MHz	TV - VHF III	300 kHz
230 MHz	410 MHz	Fiksna mobilna2	20 MHz
410 MHz	430 MHz	CDMA	300 kHz
430 MHz	470 MHz	Fiksna mobilna3	100 kHz
470 MHz	790 MHz	TV-UHF (DVB-T2)	5 MHz
790 MHz	862 MHz	LTE 800	1 MHz
862 MHz	890 MHz	Fiksna mobilna4	5 MHz
890 MHz	960 MHz	GSM/UMTS 900	200 kHz
960 MHz	1.215 GHz	Vazduhoplovstvo	20 MHz
1.215 GHz	1.35 GHz	Radionavigacija	20 MHz
1.35 GHz	1.71 GHz	Fiksna mobilna5	20 MHz
1.71 GHz	1.875 GHz	DCS/LTE 1800	200 kHz
1.88 GHz	1.9 GHz	DECT	5 MHz
1.9 GHz	2.17 GHz	UMTS2100	1 MHz
2.17 GHz	2.4 GHz	Fiksna mobilna6	20 MHz
2.4 GHz	2.473 GHz	W-LAN	10 MHz
2.473 GHz	2.69 GHz	Fiksna mobilna7	20 MHz
2.69 GHz	3 GHz	Radar	20 MHz

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

Service Table			
Lower Frequency	Upper Frequency	Name	RBW
87.5 MHz	108 MHz	FM Radio	200 kHz
174 MHz	230 MHz	TV-VHF III	1 MHz
421.875 MHz	424.375 MHz	CDMA Telekom	100 kHz
425.625 MHz	428.125 MHz	CDMA Orion	100 kHz
470 MHz	790 MHz	TV-UHF (DVB-T2)	1 MHz
791 MHz	801 MHz	LTE800 Telekom	200 kHz
801 MHz	811 MHz	LTE800 Telenor	200 kHz
811 MHz	821 MHz	LTE800 Vip	200 kHz
935.1 MHz	939.3 MHz	GSM900 Vip	200 kHz
939.5 MHz	949.1 MHz	GSM900 Telekom	200 kHz
949.3 MHz	951.3 MHz	GSM900 Telenor1	200 kHz
951.7 MHz	955.9 MHz	UMTS900 Telenor	200 kHz
956.3 MHz	958.9 MHz	GSM900 Telenor2	200 kHz
1.8051 GHz	1.8059 GHz	DCS Telenor1	200 kHz
1.8059 GHz	1.8241 GHz	LTE1800 Telenor	200 kHz
1.8241 GHz	1.8249 GHz	DCS Telenor 2	200 kHz
1.8251 GHz	1.8259 GHz	DCS1800Teleko...	200 kHz
1.8259 GHz	1.8441 GHz	LTE1800 Telekom	200 kHz
1.8441 GHz	1.8449 GHz	DCS1800Teleko...	200 kHz
1.8451 GHz	1.8501 GHz	DCS Vip 1	200 kHz
1.8501 GHz	1.8701 GHz	LTE1800 Vip	200 kHz
1.8701 GHz	1.8751 GHz	DCS Vip 2	200 kHz
2.125 GHz	2.14 GHz	UMTS2100Telek...	100 kHz
2.14 GHz	2.155 GHz	UMTS2100 Vip	100 kHz
2.155 GHz	2.16 GHz	UMTS2100Tele...	100 kHz
2.16 GHz	2.17 GHz	LTE2100 Tele	200 kHz

Parametri podešavanja kod uskopojasnog/selektivnog merenja

5.7 PODACI O MERENJU

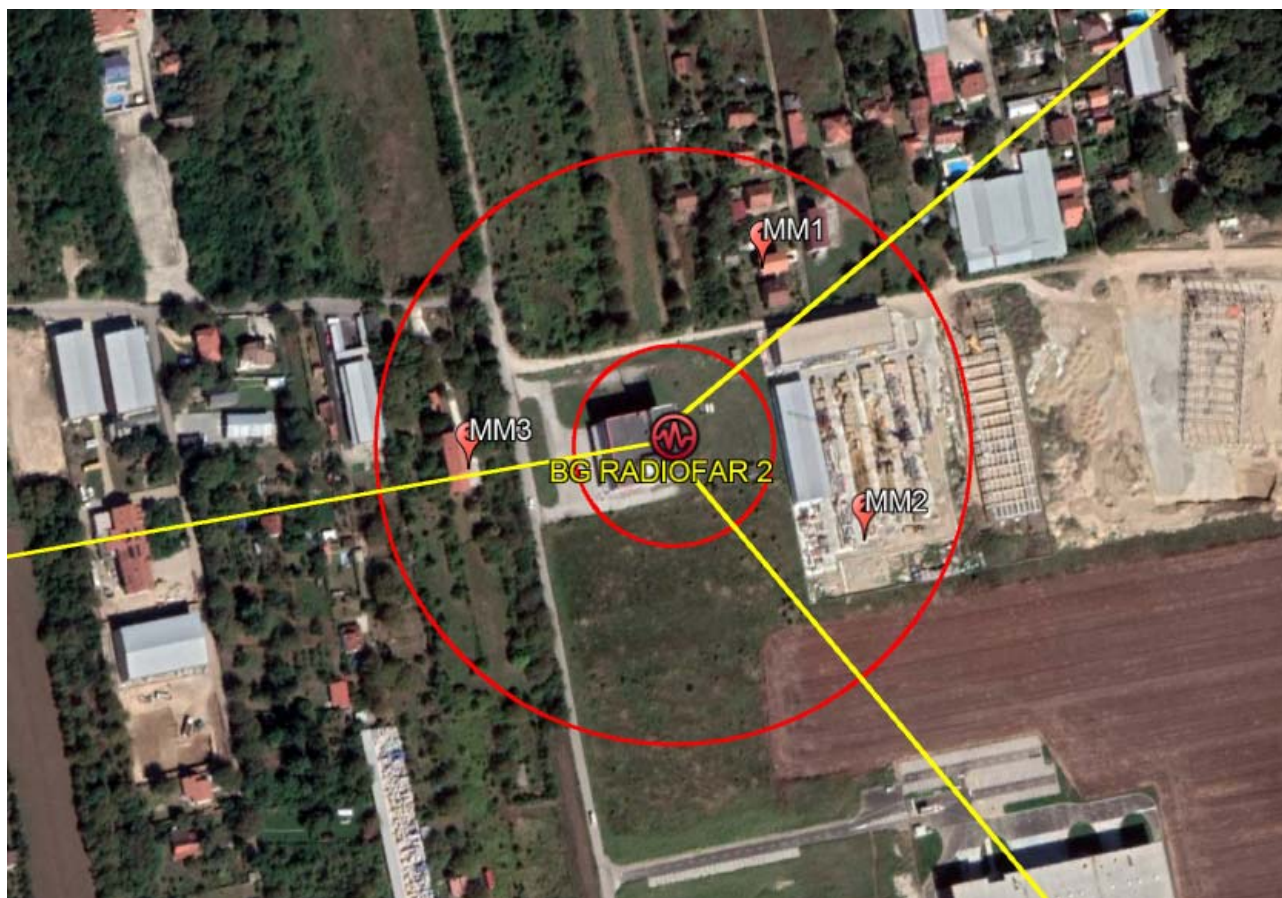
Datum i vreme merenja	02.04.2021, 08:56h – 10:30h
Spoljna temperatura	15.36°C
Relativna vlažnost vazduha	64.18%
Vremenski uslovi	Oblačno, umeren vetar
Odstupanja od metode merenja	Nije bilo
Identifikacije mernih zapisa	P-0109_00055 do P-0109_00060

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 4: Prikaz Mernih Mesta u lokalnoj zoni Cetin BS BG Radiofar 2

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

	Merno mesto broj 1 Terasa na prvom spratu kuće u ul. Auto-put za Zagreb bb. Udaljenost od antenskog nosača na kome se nalazi Telekom sektor 1 je 92m. Koordinate merne tačke: 44° 49' 54.6" N 20° 19' 40.9" E Ht=92m
--	--

**Merno mesto broj 2**

Dvorište firme Gradina (kod benzinske pumpe u krugu firme).

Udaljenost od najbližeg ugla objekta na kome se nalaze BS je 96m.

Koordinate merne tačke:

44° 49' 49.7" N

20° 19' 44.2" E

Ht=90m

**Merno mesto broj 3**

Prostorija na prvom spratu auto-servisa „Rema doo“ ul. Svetog Save br. 3.

Udaljenost od antenskog nosača na kome se nalaze Telekom sektor 3 i Vip sektor 1 je 95m.

Koordinate merne tačke:

44° 49' 51.4" N

20° 19' 34.8" E



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**.

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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



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

Tabele 4.1. do 4.3. 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;
- Ers izmerena jačina trenutnog električnog polja radio-sistema sa proširenom MN;
- E_L referentni granični nivo jačine električnog polja.

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

Tabela 4.1. Rezultati preliminarnog merenja Merno Mesto 1

f_{min} [MHz]	f_{max} [MHz]	RBW [MHz]	Radio-sistem	Ers [V/m]	E_L [V/m]	Izloženost (E_{rs} / E_L) ²
27	47	5	Vojska, MUP	0.043 ± 0.03	11.2	0.00001
47	68	5	TV-VHF I	0.031 ± 0.022	11.2	0.00001
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.022 ± 0.015	11.2	0.00000
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.035 ± 0.025	11.2	0.00001
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.021 ± 0.014	11.2	0.00000
144	146	0.1	Radio-amateri	0.004 ± 0.003	11.2	0.00000
146	174	3	Fiksna mobilna	0.016 ± 0.011	11.2	0.00000
174	230	0.3	TV-VHF III	0.02 ± 0.014	11.2	0.00000
230	410	20	Fiksna mobilna 2	0.033 ± 0.023	11.2	0.00001
410	430	0.3	CDMA	0.008 ± 0.006	11.3	0.00000
430	470	0.1	Fiksna mobilna 3	0.011 ± 0.008	11.7	0.00000
470	790	5	TV-UHF (DVB-T2)	0.123 ± 0.086	13.8	0.00008
790	862	1	LTE 800	1.015 ± 0.716	15.8	0.00413
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.008 ± 0.006	16.3	0.00000
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	0.525 ± 0.37	16.7	0.00099
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.114 ± 0.08	18.1	0.00004
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.017 ± 0.012	19.7	0.00000
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.027 ± 0.019	21.5	0.00000
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	0.329 ± 0.232	23.3	0.00020
1880	1900	5	DECT	0.007 ± 0.005	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	0.388 ± 0.274	24.4	0.00025
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.056 ± 0.04	24.4	0.00001
2400	2473	10	WLAN	0.026 ± 0.018	24.4	0.00000
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.054 ± 0.038	24.4	0.00000
2690	3000	20	Radar	0.08 ± 0.056	24.4	0.00001
Ukupno				1.27 ± 0.896		0.0058



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	0.038 ± 0.027	11.2	0.00001
47	68	5	TV-VHF I	0.032 ± 0.023	11.2	0.00001
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.02 ± 0.014	11.2	0.00000
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.025 ± 0.017	11.2	0.00000
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.022 ± 0.015	11.2	0.00000
144	146	0.1	Radio-amateri	0.004 ± 0.003	11.2	0.00000
146	174	3	Fiksna mobilna	0.016 ± 0.011	11.2	0.00000
174	230	0.3	TV-VHF III	0.019 ± 0.014	11.2	0.00000
230	410	20	Fiksna mobilna 2	0.032 ± 0.023	11.2	0.00001
410	430	0.3	CDMA	0.008 ± 0.006	11.3	0.00000
430	470	0.1	Fiksna mobilna 3	0.011 ± 0.008	11.7	0.00000
470	790	5	TV-UHF (DVB-T2)	0.05 ± 0.035	13.8	0.00001
790	862	1	LTE 800	0.254 ± 0.179	15.8	0.00026
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.008 ± 0.005	16.3	0.00000
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	0.21 ± 0.148	16.7	0.00016
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.056 ± 0.04	18.1	0.00001
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.017 ± 0.012	19.7	0.00000
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.027 ± 0.019	21.5	0.00000
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	0.149 ± 0.105	23.3	0.00004
1880	1900	5	DECT	0.007 ± 0.005	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	0.1 ± 0.07	24.4	0.00002
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.053 ± 0.037	24.4	0.00000
2400	2473	10	WLAN	0.027 ± 0.019	24.4	0.00000
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.059 ± 0.041	24.4	0.00001
2690	3000	20	Radar	0.079 ± 0.056	24.4	0.00001
Ukupno				0.408 ± 0.288		0.0006



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	0.046 ± 0.033	11.2	0.00002
47	68	5	TV-VHF I	0.034 ± 0.024	11.2	0.00001
68	87.5	3	Vojska, MUP-2	0.022 ± 0.016	11.2	0.00000
87.5	108	0.3	FM-Radio	0.031 ± 0.022	11.2	0.00001
108	144	5	Vazduhoplovstvo	0.021 ± 0.015	11.2	0.00000
144	146	0.1	Radio-amateri	0.004 ± 0.003	11.2	0.00000
146	174	3	Fiksna mobilna	0.017 ± 0.012	11.2	0.00000
174	230	0.3	TV-VHF III	0.021 ± 0.015	11.2	0.00000
230	410	20	Fiksna mobilna 2	0.031 ± 0.022	11.2	0.00001
410	430	0.3	CDMA	0.008 ± 0.006	11.3	0.00000
430	470	0.1	Fiksna mobilna 3	0.011 ± 0.008	11.7	0.00000
470	790	5	TV-UHF (DVB-T2)	0.111 ± 0.078	13.8	0.00006
790	862	1	LTE 800	0.781 ± 0.551	15.8	0.00244
862	890	5	Fiksna mobilna 4	0.008 ± 0.006	16.3	0.00000
890	960	0.2	GSM/UMTS 900	0.971 ± 0.686	16.7	0.00338
960	1215	20	Vazduhoplovstvo 2	0.102 ± 0.072	18.1	0.00003
1215	1350	20	Radio-navigacija	0.018 ± 0.012	19.7	0.00000
1350	1710	20	Fiksna mobilna 5	0.027 ± 0.019	21.5	0.00000
1710	1875	0.2	DCS/LTE 1800	0.877 ± 0.619	23.3	0.00142
1880	1900	5	DECT	0.017 ± 0.012	23.9	0.00000
1900	2170	1	UMTS/LTE 2100	1.075 ± 0.759	24.4	0.00194
2170	2400	20	Fiksna mobilna 6	0.115 ± 0.081	24.4	0.00002
2400	2473	10	WLAN	0.025 ± 0.018	24.4	0.00000
2473	2690	20	Fiksna mobilna 7	0.057 ± 0.04	24.4	0.00001
2690	3000	20	Radar	0.084 ± 0.059	24.4	0.00001
Ukupno				1.879 ± 1.327		0.0094



6.3 REZULTATI MERENJA U RADIO-FREKVENCIJSKIM OPSEZIMA MOBILNIH OPERATORA

Tabele 5.1 - 5.3 prikazuju rezultate merenja zatečenog EMP u predajnim radio-frekvencijskim opsezima radio - sistema baznih stanica mobilnih operatora. Značenje pojedinih kolona:

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

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

Merno mesto 1							
Radio-sistem	<i>RBW</i> [MHz]	Operator	<i>E</i> _{op} [V/m]	Izl. op. (<i>E</i> _{op} / <i>E</i> _L) ²	<i>E</i> _{rs} [V/m]	<i>E</i> _L [V/m]	Izl. svi Σ(<i>E</i> _{rs} / <i>E</i> _L) ²
CDMA	0.1	Telekom	0.003 ± 0.002	0.00000	0.004	11.3	0.0056
		Orion	0.003 ± 0.001	0.00000			
LTE 800	0.2	Telekom	0.662 ± 0.323	0.00180	0.935	15.6	
		Cetin	0.022 ± 0.011	0.00000			
		Vip	0.66 ± 0.322	0.00179			
GSM/UMTS 900	0.2	Vip	0.522 ± 0.255	0.00095	0.645	16.9	
		Telekom	0.38 ± 0.185	0.00051			
		Cetin	0.015 ± 0.007	0.00000			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	0.01 ± 0.005	0.00000	0.397	23.6	
		Telekom	0.158 ± 0.077	0.00004			
		Vip	0.364 ± 0.178	0.00024			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	0.142 ± 0.069	0.00003	0.374	24.4	
		Vip	0.346 ± 0.169	0.00020			
		Cetin	0.01 ± 0.005	0.00000			



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

Merno mesto 2							
Radio-sistem	RBW [MHz]	Operator	E_{op} [V/m]	Izl. op. $(E_{op}/E_L)^2$	E_{rs} [V/m]	E_L [V/m]	Izl. svi $\sum(E_{rs}/E_L)^2$
CDMA	0.1	Telekom	0.003 ± 0.002	0.00000	0.004	11.3	0.0003
		Orion	0.003 ± 0.001	0.00000			
LTE 800	0.2	Telekom	0.186 ± 0.091	0.00014	0.190	15.6	
		Cetin	0.011 ± 0.006	0.00000			
		Vip	0.036 ± 0.018	0.00001			
GSM/UMTS 900	0.2	Vip	0.028 ± 0.014	0.00000	0.193	16.9	
		Telekom	0.19 ± 0.093	0.00013			
		Cetin	0.009 ± 0.005	0.00000			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	0.008 ± 0.004	0.00000	0.152	23.6	
		Telekom	0.143 ± 0.07	0.00004			
		Vip	0.053 ± 0.026	0.00000			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	0.102 ± 0.05	0.00002	0.108	24.4	
		Vip	0.036 ± 0.017	0.00000			
		Cetin	0.01 ± 0.005	0.00000			

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

Merno mesto 3							
Radio-sistem	RBW [MHz]	Operator	E_{op} [V/m]	Izl. op. $(E_{op}/E_L)^2$	E_{rs} [V/m]	E_L [V/m]	Izl. svi $\sum(E_{rs}/E_L)^2$
CDMA	0.1	Telekom	0.003 ± 0.002	0.00000	0.004	11.3	0.0081
		Orion	0.003 ± 0.001	0.00000			
LTE 800	0.2	Telekom	0.382 ± 0.187	0.00060	0.677	15.6	
		Cetin	0.013 ± 0.006	0.00000			
		Vip	0.56 ± 0.274	0.00129			
GSM/UMTS 900	0.2	Vip	0.845 ± 0.413	0.00250	0.891	16.9	
		Telekom	0.282 ± 0.138	0.00028			
		Cetin	0.012 ± 0.006	0.00000			
DCS/LTE 1800	0.2	Cetin	0.008 ± 0.004	0.00000	0.978	23.6	
		Telekom	0.197 ± 0.096	0.00007			
		Vip	0.958 ± 0.469	0.00165			
UMTS/LTE 2100	0.1	Telekom	0.242 ± 0.118	0.00010	1.020	24.4	
		Vip	0.991 ± 0.485	0.00165			
		Cetin	0.011 ± 0.005	0.00000			



6.4 PROCENA JAČINE ELEKTRIČNOG POLJA BAZNE STANICE PRI MAKSIMALNOM SAOBRAĆAJU

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

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

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

gde je :

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

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

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

gde je :

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

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

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

gde je :

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

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

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

gde je :

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

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



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

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

Tabela 6. Izmerene i procenjene maksimalne jačine električnog polja radio-sistema GSM900 _____ operatora _____

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

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

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

Tabela 7. Izmerene i procenjene maksimalne jačine električnog polja radio-sistema LTE800 _____ operatora _____

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

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

Tabela 8. Izmerene i procenjene maksimalne jačine električnog polja radio-sistema LTE1800 _____ operatora _____



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

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

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

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

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

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

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

Merno mesto	Sektor	PSC	UARFCN	n_{cp}	E_{cp} [V/m]	E_{mk} [V/m]	E_{mt} [V/m]
1	1						
	2						
	3						

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

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

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



7. USAGLAŠENOST SA SPECIFIKACIJAMA

7.1 REFERENTNI DOKUMENTI

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

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

Tabela 12. Referentni granični nivoui radio-sistema mobilnih operatora

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

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

7.2 ANALIZA REZULTATA SA STANOVIŠTA SPECIFIKACIJA

Tabela 13. sadrži izmerene jačine ukupnog električnog polja (E_U) i izloženost zatečenom EMP koje potiče od svih izvora nejonizujućeg EMZ u okolini ispitivanog izvora u celokupnom opsegu frekvencija 27 MHz – 3 GHz.

Tabela 13. Izmerena jačina električnog polja i izloženost EMP svih okolnih izvora

Merno mesto	E_U [V/m]	Izloženost
T1	1.27 ± 0.896	0.0058
T2	0.408 ± 0.288	0.0006
T3	1.879 ± 1.327	0.0094

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 **0.0094** (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 operatera mobilne telefonije.

Kolona „Radio-sistem / Mer. mesto / Oper.“ sadrži naziv radio-sistema, identifikaciju odgovarajućeg mernog mesta i naziv operatora čija BS ima najveći uticaj na tom mernom mestu. Kolona „Fizička veličina“ opisuje parametar i jedinicu mere. Vrednost parametra polja koje potiče od svih BS u okolini je u koloni „Sve BS“ a vrednost parametra polja koje potiče od BS sa najvećim uticajem u koloni „BS“. Kolona „Ref. gr. nivo“ prikazuje odgovarajući referentni granični nivo parametra. Odnos vrednosti parametra polja koje potiče od svih okolnih BS i referentnog graničnog nivoa prikazuje kolona „Uticaj svih“ a odnos vrednosti parametra polja koje potiče od BS sa najvećim uticajem i referentnog graničnog nivoa prikazuje kolona „Uticaj BS“.

Tabela 14. Najveće trenutne vrednosti parametara EMP svih okolnih BS

Radio-sistem/ Mer. mesto / Oper.	Fizička veličina	Sve BS	BS	Ref. gr. nivo	Uticaj svih [%]	Uticaj BS [%]
CDMA Meren u T2 "Telekom"	E [V/m]	0.004 ± 0.002	0.003 ± 0.002	11.3	0.04	0.03
	H [A/m]	0.0000	0.0000	0.030	0.04	0.03
	B [μ T]	0.0000	0.0000	0.038	0.04	0.03
	S [W/m ²]	0.0000	0.0000	0.339	0.00	0.00
LTE 800 Meren u T1 "Telekom"	E [V/m]	0.935 ± 0.456	0.662 ± 0.323	15.6	5.99	4.24
	H [A/m]	0.0025	0.0018	0.041	5.99	4.24
	B [μ T]	0.0031	0.0022	0.052	5.99	4.24
	S [W/m ²]	0.0023	0.0012	0.646	0.36	0.18
GSM/UMTS 900 Meren u T3 "Vip"	E [V/m]	0.891 ± 0.436	0.845 ± 0.413	16.9	5.27	5.00
	H [A/m]	0.0024	0.0022	0.045	5.27	5.00
	B [μ T]	0.0030	0.0028	0.056	5.27	5.00
	S [W/m ²]	0.0021	0.0019	0.758	0.28	0.25
DCS/LTE 1800 Meren u T3 "Vip"	E [V/m]	0.978 ± 0.479	0.958 ± 0.469	23.6	4.14	4.06
	H [A/m]	0.0026	0.0025	0.063	4.14	4.06
	B [μ T]	0.0033	0.0032	0.079	4.14	4.06
	S [W/m ²]	0.0025	0.0024	1.477	0.17	0.16
UMTS/LTE 2100 Meren u T3 "Vip"	E [V/m]	1.02 ± 0.499	0.991 ± 0.485	24.4	4.18	4.06
	H [A/m]	0.0027	0.0026	0.065	4.18	4.06
	B [μ T]	0.0034	0.0033	0.081	4.18	4.06
	S [W/m ²]	0.0028	0.0026	1.579	0.17	0.16

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

- Za radio-sistem **CDMA** na mernom mestu T2 : 0.004 ± 0.002 V/m (0.04% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Telekom** sa 0.003 ± 0.002 V/m (0.03% referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **LTE800** na mernom mestu T1 : 0.935 ± 0.456 V/m (5.99% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Telekom** sa 0.662 ± 0.323 V/m (4.24% referentnog graničnog nivoa);
- Za radio-sistem **GSM/UMTS 900** na mernom mestu T3 : 0.891 ± 0.436 V/m (5.27% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Vip** sa 0.845 ± 0.413 V/m (5.00% referentnog graničnog nivoa).



- nivoa);
- Za radio-sistem **DCS/LTE 1800** na mernom mestu T3 : 0.978 ± 0.479 V/m (4.14% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Vip** sa 0.958 ± 0.469 V/m (4.06% referentnog graničnog nivoa);
 - Za radio-sistem **UMTS/LTE 2100** na mernom mestu T3 : 1.02 ± 0.499 V/m (4.18% referentnog graničnog nivoa). Najveći uticaj ima operator **Vip** sa 0.991 ± 0.485 V/m (4.06% 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 **0.0094 što je manje od 1 i saglasno je kriterijumima iz Pravilnika [P1]**.

Najveća izmerena jačina električnog polja radio-sistema **CDMA** u lokalnoj zoni buduće bazne stanice **BG RADIOFAR 2** (Tabela 14) iznosi **0.004 ± 0.002 V/m i ne prelazi odgovarajući referentni granični nivo 11.3 V/m definisan Pravilnikom [P1]**.

Najveća izmerena jačina električnog polja radio-sistema **LTE 800** u lokalnoj zoni buduće bazne stanice **BG RADIOFAR 2** (Tabela 14) iznosi **0.935 ± 0.456 V/m i ne prelazi odgovarajući referentni granični nivo 15.6 V/m definisan Pravilnikom [P1]**.

Najveća izmerena jačina električnog polja radio-sistema **GSM/UMTS 900** u lokalnoj zoni buduće bazne stanice **BG RADIOFAR 2** (Tabela 14) iznosi **0.891 ± 0.436 V/m i ne prelazi odgovarajući referentni granični nivo 16.9 V/m definisan Pravilnikom [P1]**.

Najveća izmerena jačina električnog polja radio-sistema **DCS/LTE 1800** u lokalnoj zoni buduće bazne stanice **BG RADIOFAR 2** (Tabela 14) iznosi **0.978 ± 0.479 V/m i ne prelazi odgovarajući referentni granični nivo 23.6 V/m definisan Pravilnikom [P1]**.

Najveća izmerena jačine električnog polja radio-sistema **UMTS/LTE 2100** u lokalnoj zoni buduće bazne stanice **BG RADIOFAR 2** (Tabela 14) iznosi **1.02 ± 0.499 V/m i ne prelazi odgovarajući referentni granični nivo 24.4 V/m definisan Pravilnikom [P1]**.

Postojeći izvori elektromagnetnog zračenja u zoni buduće bazne stanice **BG Radiofar 2** operatora Cetin (**GSM900, UMTS900, UMTS2100, LTE800 i LTE1800**) na lokaciji **Frederika Felinija bb, Novi 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:

1. Aleksandar Veličkovski, tehničar za ispitivanja i merenja nejonizujućeg zračenja i buke u životnoj sredini

Izveštaj sastavio:

1. Dejan Mrdak, inženjer za ispitivanja i merenja nejonizujućeg zračenja i buke u životnoj sredini

Saradnik u sastavljanju Izveštaja:

1. Aleksandar Veličkovski, tehničar za ispitivanja i merenja nejonizujućeg zračenja i buke u životnoj sredini

Izveštaj odobrio:

Marko Vasilijević, rukovodilac laboratorije



KRAJ IZVEŠTAJA



Акредитационо тело Србије

Accreditation Body of Serbia

Београд

Belgrade

додељује

awards

01551



СЕРТИФИКАТ О АКРЕДИТАЦИЈИ

Accreditation Certificate

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

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

акредитациони број

accreditation number

01-494

задовољава захтеве стандарда

fulfils the requirements of

SRPS ISO/IEC 17025:2017

(ISO/IEC 17025:2017)

те је компетентно за обављање послова испитивања

and is competent to perform testing activities

који су специфицирани у важећем издању Обима акредитације

as specified in the valid Scope of Accreditation

Важеће издање Обима акредитације доступно је на интернет адреси: www.ats.rs

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

Акредитација додељена

Date of issue

10.04.2020.

Акредитација важи до

Date of expiry

09.04.2024.



проф. др. Ацо Јанићјевић

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.



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:
10.04.2020.
Заменjuje Обим од/
Replaces Scope dated:

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 фреквенција / *Non-ionizing radiation: level of human exposure to high frequency electromagnetic fields.*



Детаљан обим акредитације/Detailed description of the scope

Место испитивања: на терену (локација лабораторије: Нови Београд, Ђорђа Станојевића 11в) Нејонизујуће зрачење: ниво излагања људи електромагнетским пољима високих фреквенција				
Р. Б.	Предмет испитивања материјал / производ	Врста испитивања и/или карактеристика која се мери (техника испитивања)	Опсег мерења (где је примењиво)	Референтни документ
1.	Ниво излагања људи електромагнетским пољима високих фреквенција на отвореном/затвореном простору	Широкопојасно испитивање јачине електричног поља у опсегу од 100 kHz до 8 GHz широкопојасном мерном сондом	0,2 V/m - 1000 V/m	SRPS EN 50413:2010 SRPS EN 50413:2010/A1:2014 SRPS EN 50420:2008 SRPS EN 61566:2009 SRPS EN 62232:2017 QP.010 ¹⁾
2.	Ниво излагања људи електромагнетским пољима високих фреквенција на отвореном/затвореном простору, које стварају: - GSM / DCS / UMTS (WCDMA) / LTE базне станице у јавној мобилној комуникационој мрежи; - FM, DAB, DRM, DVB-T предајници у радио-дифузној мрежи; - CDMA базне станице у оквиру фиксне бежичне приступне мреже; - радио-станице у локалној бежичној приступној мрежи (WLAN); - TETRA базне станице у електронским комуникационим мрежама за посебне намене	Фреквенцијски селективно испитивање јачине електричног поља у опсегу 27 MHz до 6 GHz	0,2 V/m - 120 V/m	SRPS EN 50413:2010 SRPS EN 50413:2010/A1:2014 SRPS EN 50420:2008 SRPS EN 61566:2009 SRPS EN 62232:2017 QP.010 ¹⁾



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

Важи од/Valid from: 10.04.2020.

Замењује Обим од / Replaces Scope dated:

¹⁾ Легенда

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

Овај Обим акредитације важи само уз Сертификат о акредитацији број **01-494**

This Scope of accreditation is valid only with Accreditation Certificate No 01-494

Акредитација важи до: 09.04.2024.

Accreditation expiry date: 09.04.2024.

В.Д. ДИРЕКТОРА
проф. др. Ацо Јанићијевић



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ
СРЕДИНЕ

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

Број: 532-04-01350/2020-03

Датум: 27.04.2020. године

Београд

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

Р Е Ш Е Њ Е

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

Образложење

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

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

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

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

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

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

Ово решење је коначно у управном поступку.

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



В.Д. СЕКРЕТАРА МИНИСТАРСТВА

Бранислав Атанасковић

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”, број 18/16), а на основу захтева Астел пројект ДОО, Београд, в.д секретара министарства Бранислав Атанасковић, по решењу о овлашћењу бр. 021-01-5/9-2/2017-09 од 15.05.2018. године, Министарство заштите животне средине, доноси

Р Е Ш Е Њ Е

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

Образложење

Подносилац захтева поднео је Министарству заштите животне средине, дана 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.



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



1.01 Šifra lokacije

6074

1.02 Ime lokacije

BG Radiofar 2

1.03 Prioritet

3

RF

RF (Antene)

2.01 Redni broj sektora	2.02 Tip Antene	2.03 Frekvencijski opseg (MHz)	2.04 Broj Antena	2.05 Azimut (°)	2.06 Visina sredine antene iznad tla (m)	2.07 Visina dna antene iznad krova/ parapeta (m)	2.08 Osnova za montažu antene	2.09 Tilt električni (°)	2.10 Tilt mehanički (°)	2.11 Tilt ukupni (°)	2.12 Tip kabla	2.13 Broj kablova	2.14 Procenjena dužina kabla (m)	2.15 Tip TMA	2.16 Broj TMA	2.17 Tip RET uređaja	2.18 Broj RET-ova
1	1	AQU4518R25v06	GU900	1	50	21,5	1,5	nosači	4	0	4	fibre	1	12		Easy RET	-
2	2	AQU4518R25v06	GU900	1	140	21,5	1,5	nosači	4	0	4	fibre	1	28		Easy RET	-
3	3	AQU4518R25v06	GU900	1	260	21,5	1,5	nosači	4	0	4	fibre	1	20		Easy RET	-
4	1	AQU4518R25v06	L800	-	50	21,5	1,5	nosači	5	0	5	fibre	1	12		Easy RET	-
5	2	AQU4518R25v06	L800	-	140	21,5	1,5	nosači	5	0	5	fibre	1	28		Easy RET	-
6	3	AQU4518R25v06	L800	-	260	21,5	1,5	nosači	5	0	5	fibre	1	20		Easy RET	-
7	1	AQU4518R25v06	L1800	-	50	21,5	1,5	nosači	4	0	4	fibre	1	12		Easy RET	-
8	2	AQU4518R25v06	L1800	-	140	21,5	1,5	nosači	4	0	4	fibre	0	28		Easy RET	-
9	3	AQU4518R25v06	L1800	-	260	21,5	1,5	nosači	4	0	4	fibre	1	20		Easy RET	-
10	1	AQU4518R25v06	U2100	-	50	21,5	1,5	nosači	3	0	3	fibre	0	12		Easy RET	-
11	2	AQU4518R25v06	U2100	-	140	21,5	1,5	nosači	3	0	3	fibre	0	28		Easy RET	-
12	3	AQU4518R25v06	U2100	-	260	21,5	1,5	nosači	3	0	3	fibre	1	20		Easy RET	-

Napomene:

Antene se montiraju na 3 posebna nosača, dno antena min 1,5 m iznad parapeta krova, odnosno zida ograde krova.

Predvideti mogućnost za dodavanje u budućnosti još po jedne 5G aktivne antene po sektoru.



RF (Sektori)

3.01	3.02	3.03	3.04	3.05	3.06	3.07	3.08	3.09	3.10	3.11	3.12	3.13	3.14	3.15	3.16
Redni broj sektora	OSS naziv	Frekvencijski opseg (MHz)	Overlaid/underlaid	Kapacitet	Ukupan broj GSM TRX-ova /UMTS Carrier-a	Mod radio pokrivanja	Tip RF Modula	Broj RF Modula	Tip upotrebljenog diversitija	Tip splitera	Broj splitera	Tip tapera	Broj Tapera	Tip N-pleksera	Broj N-pleksera
1	1	BG_RF21	GSM 900		2	2	43dBm	RRU5909	1	2WD					
2	2	BG_RF22	GSM 900		2	2	43dBm	RRU5909	1	2WD					
3	3	BG_RF23	GSM 900		2	2	43dBm	RRU5909	1	2WD					
4	1	BGWRF21	UMTS 900		1	1	1x40W	RRU5909	-	2WD					
5	2	BGWRF22	UMTS 900		1	1	1x40W	RRU5909	-	2WD					
6	3	BGWRF23	UMTS 900		1	1	1x40W	RRU5909	-	2WD					
7	1	BGXRF21	UMTS 2100		1	1	1x40W	RRU5909	1	2WD					
8	2	BGXRF22	UMTS 2100		1	1	1x40W	RRU5909	1	2WD					
9	3	BGXRF23	UMTS 2100		1	1	1x40W	RRU5909	1	2WD					
10	1	BGQRF21	LTE 800		10MHz	1	MIMO 2x40W	RRU5308	1	2WD					
11	2	BGQRF22	LTE 800		10MHz	1	MIMO 2x40W	RRU5308	1	2WD					
12	3	BGQRF23	LTE 800		10MHz	1	MIMO 2x40W	RRU5308	1	2WD					
13	1	BGYRF21	LTE 1800		20MHz	1	MIMO 2x40W	RRU 3938	1	2WD					
14	2	BGYRF22	LTE 1800		20MHz	1	MIMO 2x40W	RRU 3938	1	2WD					
15	3	BGYRF23	LTE 1800		20MHz	1	MIMO 2x40W	RRU 3938	1	2WD					

Napomene:

Na lokaciji montirati jedan BBU3910 sa sledećim pločama: UMPTb1, UBBPg1 i UBBPd6.

Montirati RRU module blizu antena kako prelazni (jumper) kablovi ne bi bili duži od 3m.

RF (Oprema)

4.01	4.02	4.03	4.04	4.05	4.06	4.07	4.08	4.09	4.10	4.11	4.12
Site ID	Tip RBS-a	Tip RF kabineta	Broj RF kabineta	Tip Servisnog kabineta	Broj servisnih kabineta	Tip baterijskog kabineta	Broj baterijskih kabineta	Frekvencijski opseg 900MHz	Frekvencijski opseg LTE 1800MHz	Frekvencijski opseg LTE 2100MHz	Frekvencijski opseg LTE 800MHz
1	BG_RF2	DBS 3900			odg	1	odg	1	X		
2	BGXRF2	DBS 3900						X		X	
3	BGYRF2	DBS 3900							X		X

tel: 063 / 230 481

ANP - Vukašin Radunović



CETIN SITE SURVEY REPORT Rev00

Beograd, 5.2.2021

Šifra lokacije

Ime lokacije

TNP

Microwave

Leased Line

Prioritet sistema prenosa

1.01 Sistem prenosa

RR (Antene)

2.01 Tip antene	2.02 Prečnik antene (m)	2.03 Frekvencija RR veze (GHz)	2.04 Azimut antene (°)	2.05 B strana	2.06 Minimalna potrebna visina centra antene (m)	2.07 Minimalna potrebna visina centra antene iznad krova/ parapeta	2.08 Antenski nosač/stub	2.09 Tip antenskog kablova	2.10 Broj antenskih kablova	2.11 Napomene
--------------------	-------------------------------	---	------------------------------	------------------	---	--	--------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	------------------

1	VHLP1-23	0,3	23	230	BG Aerodrom 3	21,5			RG-8U	1	
---	----------	-----	----	-----	---------------	------	--	--	-------	---	--

DA

NE

3.01 Da li je ovo Backbone lokacija?

RR (Oprema za unutrašnju montažu)

4.01 Tip kabineta/magazina za smeštaj opreme	4.02 Broj kabineta/magazina	4.03 Napomene:
--	-----------------------------------	-------------------

1	RTN 905		
---	---------	--	--

ATNP - Marko Morača
Tel.: 063/230 010



BEOGRAD, 2021.