

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

1. Podaci o nosiocu Projekta

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

2. Karakteristike projekta

a) Naziv projekta.
Radio Bazna Stanica za mobilnu telefoniju Srbije **BG331 BGU331 BGO331 Ratari**

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

Opis je dat u Stručnoj oceni opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice 2015 iz maja .2021., izradio LABING

c) moguće kumuliranje sa efektima drugih projekata;
Na lokaciji u krugu poluprečnika 100m oko antenskog stuba nisu uočeni drugi relevantni sistemi.

d) korišćenje prirodnih resursa i energije;
Koristi se isključivo električna energija.

e) stvaranje otpada (sa procenom vrste i količine otpadnih materija);
Radom projekta nema stvaranja otpada, a sav otpad nastao prilikom izgradnje projekta (zemlja, ostaci od ambalaže i dr.) uklonjen je odmah po završetku izvođenja radova.

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

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

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

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

3. Lokacija projekta

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

- a) postojećeg korišćenja zemljišta;

Lokacija predmetne bazne stanice je antenski stub izgrađen na zemljištu koje se koristi u poljoprivredne svrhe. U blizini ima nekoliko individualnih objekata.

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

4. Karakteristike mogućeg uticaja

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

Projekat nema prekogranični uticaj, lokalnog je karaktera.

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

KRATAK OPIS PROJEKTA

red. br.	Pitanje	da/ne Kratak opis projekta	Da li će to imati značajne posledice? DA/NE i zašto?
1.	Da li izvođenje, rad ili prestanak rada projekta podrazumevaju aktivnosti koje će prouzrokovati fizičke promene na lokaciji (topografije, korišćenja zemljišta, izmenu vodnih tela)?	ne	
2.	Da li izvođenje ili rad projekta podrazumeva korišćenje prirodnih resursa, kao što su zemljište, vode, materijali ili energija, posebno resursa koji nisu obnovljivi ili koji se teško obezbeđuju?	ne	

red. br.	Pitanje	da/ne Kratak opis projekta	Da li će to imati značajne posledice? DA/NE i zašto?
3.	Da li projekat podrazumeva korišćenje, skladištenje, transport, rukovanje ili proizvodnju materija ili materijala koji mogu biti štetni po ljudsko zdravlje ili životnu sredinu ili koji mogu izazivati zabrinutost zbog postojećih ili potencijalnih rizika po ljudsko zdravlje?	ne	
4.	Da li će na projektu tokom izvođenja, rada ili po prestanku rada nastajati čvrsti otpad ?	da	Samo prilikom izgradnje, ali je u potpunosti uklonjen.
5.	Da li će na projektu dolaziti do ispuštanja zagađujućih materija ili bilo kakvih opasnih, otrovnih ili neprijatnih materija u vazduh?	ne	
6.	Da li će projekat prouzrokovati buku i vibracije, ispuštanje svetlosti, toplotne energije ili elektromagnetnog zračenja?	da	U granicama dozvoljenog.
7.	Da li projekat dovodi do rizika od kontaminacije zemljišta ili vode ispuštenim zagađujućim materijama na tlo ili u površinske ili podzemne vode?	ne	
8.	Da li će tokom izvođenja ili rada projekta postojati bilo kakav rizik od udesa, koji može ugroziti ljudsko zdravlje ili životnu sredinu?	ne	
9.	Da li će Projekat dovesti do socijalnih promena, na primer u demografskom smislu, tradicionalnom načinu života, zapošljavanju?	da	Bolji signal telekomunikacija poboljšava kvalitet savremenog života i kvalitet i obim poslovanja.
10.	Da li postoje bilo koji drugi faktori koje treba analizirati, kao što je razvoj koji će uslediti, koji bi mogli dovesti do posledica po životnu sredinu ili do kumulativnih uticaja sa drugim postojećim ili planiranim aktivnostima na lokaciji?	ne	
11.	Da li ima područja na lokaciji ili u blizini lokacije, zaštićenih po međunarodnim ili domaćim propisima zbog svojih ekoloških, pejzažnih, kulturnih ili drugih vrednosti, koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta?	ne	
12.	Da li ima područja na lokaciji ili u blizini lokacije, važnih i osetljivih zbog ekoloških razloga, na primer močvare, vodotoci ili druga vodna tela, planinska ili šumska područja, koja mogu biti zagađena izvođenjem projekta?	ne	
13.	Da li ima područja na lokaciji ili u blizini lokacije koja koriste zaštićene, važne i osetljive vrste faune i flore, na primer za naseljavanje, leženje, odrastanje, odmaranje, prezimljavanje i migraciju, a koja mogu biti zagađena realizacijom projekta?	ne	

red. br.	Pitanje	da/ne Kratak opis projekta	Da li će to imati značajne posledice? DA/NE i zašto?
14.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije postoje površinske ili podzemne vode koje mogu biti zahvaćene uticajem projekta?	ne	
15.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije postoje područja ili prirodni oblici visoke ambijentalne vrednosti koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta?	ne	
16.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije postoje putni pravci ili drugi objekti koji se koriste za rekreaciju ili drugi objekti koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta?	ne	
17.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije postoje transportni pravci koji mogu biti zagušeni ili koji prouzrokuju probleme po životnu sredinu, a koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta?	ne	
18.	Da li se projekat nalazi na lokaciji na kojoj će verovatno biti vidljiv velikom broju ljudi?	da	
19.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije ima područja ili mesta od istorijskog i kulturnog značaja koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta?	ne	
20.	Da li se projekat nalazi na lokaciji u prethodnom nerazvijenom području koje će zbog toga pretrpeti gubitak zelenih površina?	ne	
21.	Da li se na lokaciji ili u blizini lokacije projekta koristi zemljište, na primer za kuće, vrtove, druge privatne namene, industrijske ili trgovačke aktivnosti, rekreaciju, kao javni otvoreni prostor, za javne objekte, poljoprivrednu proizvodnju, za šume, turizam, rudarske ili druge aktivnosti koje mogu biti zahvaćene uticajem projekta?	da	Projekat se nalazi na antenskom stubu.
22.	Da li za lokaciju ili okolinu lokacije postoje planovi za buduće korišćenje zemljišta koje može biti zahvaćeno uticajem projekta?	ne	
23.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije postoje područja sa velikom gutinom naseljenosti ili izgrađenosti, koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta?	ne	
24.	Da li na lokaciji ili u blizini lokacije ima područja zauzetih specifičnim (osetljivim) korišćenjem zemljišta, na primer bolnice, škole, verski objekti, javni objekti koji mogu biti zahvaćeni uticajem projekta?	ne	

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

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

Na osnovu rezultata proračuna elektromagnetne emisije koja potiče od bazne stanice **BG331 BGU331 BGO331 Ratari** operatera Telekom Srbije, može se zaključiti da nije neophodno da se radi Studija o proceni uticaja posmatrane bazne stanice na životnu sredinu.

Treba naglasiti da pristup antenskom sistemu i kontrolisanoj zoni mogu imati samo tehnička lica ovlašćena od strane operatera Telekom Srbija koja su obučena za poslove održavanja i upoznata sa činjenicom da se nikakve aktivnosti ne mogu obavljati na antenskom sistemu pre isključenja predajnika bazne stanice.

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

Jana Kovačević, zastupnik



Телеком Србија

Предузеће за телекомуникације а.д.

Београд, Таковска 2

ДЕЛОВОДНИ БРОЈ: 295565/1-2020

ДАТУМ: 22.09.2020.

ИНТЕРНИ БРОЈ:

БРОЈ ИЗ ЛКРМ:

ДИРЕКЦИЈА ЗА ТЕХНИКУ

СЕКТОР ЗА БЕЖИЧНУ ПРИСТУПНУ МРЕЖУ

АДРЕСА: Булевар уметности 16а, Нови Београд

ОВЛАШЋЕЊЕ

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

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

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

ДИРЕКТОР СЕКТОРА

Ненад Живановић, дипл. инж.



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35 Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs

Projekat br. 2015

“TELEKOM SRBIJA” A.D.

**STRUČNA OCENA
OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE
U LOKALNOJ ZONI RADIO
BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE
BG331 BGU331 BGO331 Ratari**

**SAGLASAN
OPERATER:**

Beograd, Maj 2021.



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35 Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs

Projekat br. 2015

“TELEKOM SRBIJA” A.D.

**STRUČNA OCENA
OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE
RADIO BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE
BG331 BGU331 BGO331 Ratari**



ODGOVORNI PROJEKTANT: Vlatko Crnčević, dipl. inž.el.



LABING d.o.o.
Direktor

Ljubinko Timotijević, dipl. inž.



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35

Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs

SADRŽAJ

1.	OPŠTI DEO	2
1.1	INVESTITOR	2
1.2	PROJEKTANT.....	2
1.3	DOKUMENTACIJA.....	2
1.4	PROJEKTNII ZADATAK	13
2.	LOKACIJA	14
2.1	DIJAGRAM OBJEKATA.....	15
3.	TEHNIČKO REŠENJE.....	16
3.1	IZVRŠENA REKONSTRUKCIJA PREDMETNE BAZNE STANICE.....	16
3.2	POSTOJEĆE STANJE NA LOKACIJI.....	19
4.	SKRAĆENI PRIKAZ METODA PREDIKCIJE NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE	20
5.	PRIMENJENI STANDARDI I NORME	22
5.1	PRAVILNIK O GRANICAMA IZLAGANJA NEJONIZUJUĆEM ZRAČENJU.....	22
6.	PRORAČUN NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE U LOKALNOJ ZONI PREDMETNE RADIO BAZNE STANICE	25
7.	ZAKLJUČAK	39
8.	LITERATURA.....	40
9.	PRILOZI	42

1. OPŠTI DEO

1.1 INVESTITOR

Korisnik:	Telekom Srbija a.d. Takovska 2, Beograd
Rešenje APR	8000026176071
Šifra delatnosti	6110
PIB	100002887
Matični broj:	17162543
Generalni direktor „Telekoma Srbija“	Predrag Ćulibrk
Direktor funkcije za planiranje i razvoj mreže i servisa	Đorđe Marović
Kontakt osoba	Dragan Samardžić E-mail : dragansam@telekom.rs

1.2 PROJEKTANT

Stručnu ocenu opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni radio bazne stanice mobilne telefonije BG331 BGU331 BGO331 Ratari izradilo je preduzeće LABING d.o.o., Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića br. 68.

Odgovorni projektant za izradu tehničke dokumentacije je:

Vlatko Crnčević, dipl. inž. el. za izradu stručne ocene opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice mobilne telefonije.

1.3 DOKUMENTACIJA

- Izvod iz rešenja o registraciji preduzeća projektanta
- Sertifikat o akreditaciji „Labing“
- Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova ispitivanja nejonizujućeg zračenja
- Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nejonizujućeg zračenja
- Licenca odgovornog projektanta

	 8000041706932	ИЗВОД О РЕГИСТРАЦИЈИ ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА	 Република Србија Агенција за привредне регистре
---	--	---	---

ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК

Матични / Регистарски број	21062863
----------------------------	----------

СТАТУС

Статус привредног субјекта	Активно привредно друштво
----------------------------	---------------------------

ПРАВНА ФОРМА

Правна форма	Друштво са ограниченом одговорношћу
--------------	-------------------------------------

ПОСЛОВНО ИМЕ

Пословно име	LABING DOO BEOGRAD-SAVSKI VENAC
Скраћено пословно име	LABING DOO

ПОДАЦИ О АДРЕСАМА

Адреса седишта	
Општина	Београд-Савски Венац
Место	Београд-Савски Венац
Улица	Булевар Кнеза Александра Карађорђевића
Број и слово	68
Спрат, број стана и слово	/ /

ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ

Подаци оснивања	
Датум оснивања	20. новембар 2014
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)	108763795
Подаци о статуту / оснивачком акту	

Дана 01.03.2016. године у 11:18:42 часова

Страна 1 од 2



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35

Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs

Не постоји обавеза овере измена оснивачког акта	Датум важећег статута	
	Датум важећег оснивачког акта	19. новембар 2014

Законски (статутарни) заступници

Физичка лица

1.	Име	Љубинко	Презиме	Тимотијевић
	ЈМБГ	1202971710662		
	Функција	Директор		
	Ограничење супотписом	не постоји ограничење супотписом		

Чланови / Сувласници

Подаци о члану

Име и презиме Борисав Тимотијевић

ЈМБГ 1411936710208

Подаци о капиталу

Новчани

износ датум
Уписан: 100,00 RSD

износ(%)
Сувласништво удела од 100,00000

Основни капитал друштва

Новчани

износ датум
Уписан: 100,00 RSD



Дана 01.03.2016. године у 11:18:42 часова

Страна 2 од 2



Акредитационо тело Србије

Accreditation Body of Serbia

01699

Београд

Belgrade

додељује

awards

СЕРТИФИКАТ О АКРЕДИТАЦИЈИ

Accreditation Certificate

којим се потврђује да тело за оцењивање усаглашености

confirming that Conformity Assessment Body

ЛАБИНГ ДОО

Београд-Савски венац

акредитациони број

accreditation number

01-435

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

02.12.2019.

Акредитација важи до

Date of expiry

01.12.2023.



В.Д. ДИРЕКТОРА

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.



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35

Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs



АКРЕДИТАЦИОНО
ТЕЛО
СРБИЈЕ

Акредитациони број/Accreditation No:
01-435

Датум прве акредитације/
Date of initial accreditation: 02.12.2015.

Ознака предмета/File Ref. No.:
2-01-497
Важан од/
Valid from:
02.12.2019.
Замењује Обим од/
Replaces Scope dated:
22.03.2017.

ОБИМ АКРЕДИТАЦИЈЕ

Scope of Accreditation

Акредитовано тело за оцењивање усаглашености/ Accredited conformity assessment body

ЛАБИНГ ДОО

Београд-Савски венац, Булевар кнеза Александра Карађорђевића 68

Стандард / Standard:

SRPS ISO/IEC 17025:2017

(ISO/IEC 17025:2017)

Скраћени обим акредитације / Short description of the scope

Нејонизујуће зрачење - испитивање електромагнетских поља којима су изложени људи /
Non-ionizing radiation - testing of electromagnetic fields to which people are exposed




Акредитациони број/
Accreditation No **01-435**

Важи од/Valid from: 02.12.2019.

Заменаје Обим од / Replaces Scope dated: 22.03.2017.

Детаљан обим акредитације/Detailed description of the scope

Место испитивања: терен Нејонизујуће зрачење - испитивање електромагнетских поља којима су изложени људи				
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 које стварају радио - базне станице и предајници радио- дифузије	Испитивање интензитета електромагнетног поља у опсегу 27 MHz до- 6 GHz Врсте сигнала: CDMA, GSM, DCS, UMTS, DVBT, FM radio, LTE	опсег мерења: ~ 1 mV/m - 200V/m 27 MHz - 6 GHz проширена мерна несигурност: 3 dB до 4,1 dB	SRPS EN 62232:2017 SRPS EN 50413:2010 SRPS EN 50413:2010/ A1:2014 SRPS EN 50420:2008 SRPS EN 61566:2009 SRPS EN 50401:2017

Овај Обим акредитације важи само уз Сертификат о акредитацији број **01-435**
This Scope of accreditation is valid only with Accreditation Certificate No 01-435

Акредитација важи до: 01.12.2023.

Accreditation expiry date: 01.12.2023.

в.д. ДИРЕКТОРА

проф. др Ацо Јанишијевић



**Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,
И ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**

Број: 532-04-03061/2015-16

Датум: 25.01.2016. године

Београд

На основу члана 23. став 2. и члана 24. став 2 Закона о државној управи („Службени гласник РС”, бр. 79/05, 101/07, 95/10 и 99/14), члана 10. ст. 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења („Службени гласник РС”, бр. 36/09), члана 5. и члана 37. став 5. Закона о министарствима („Службени гласник РС”, бр. 44/14, 14/15, 54/15 и 96/15) и члана 192. став 1. Закона о општем управном поступку („Службени лист СРЈ”, бр. 33/97 и 31/01 и „Службени гласник РС”, бр. 30/10), на захтев „ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојице бр. 11, Министарство пољопривреде и заштите животне средине, државни секретар, по овлашћењу министра бр. 119-01-13/2/2015-09 од 12.01.2015. године, доноси

Р Е Ш Е Њ Е

1. Утврђује се да „ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојице бр. 11, испуњава услове у погледу кадрова, опреме и простора као и да примењује методе мерења и прорачуна важећих домаћих и међународних стандарда за вршење послова испитивања нивоа нејонизујућих зрачења од посебног интереса зрачења за високофреквентно подручје
2. У случају измене у погледу испуњености услова прописаних за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животnoj средини утврђених у тачки 1. овог решења, „ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојице бр. 11, дужно је да одмах обавести министра надлежног за послове заштите од нејонизујућих зрачења.

Образложење

„ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојице бр. 11, поднео је захтев Министарству пољопривреде и заштите животне средине, за утврђивање испуњености услова у погледу кадрова, опреме и простора за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животnoj средини, у складу са чланом 10. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења.

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

-2-

Уз захтев су поднети следећи докази: Извод о регистрацији привредног субјекта Агенције за привредне регистре; изјава о седишту привредног друштва, којом се доказује да „ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојице бр. 11, има седиште на територији Републике Србије; списак запослених, копије диплома о високом образовању, копије радних књижица и копије уговора о раду за троје запослених лица и изјава одговорног лица о радном искуству запослених; Сертификат о акредитацији Сектора за испитивање према стандарду SRPS ISO/IEC 17025:2006, број 01-435 од 02.12.2015. године издатог од стране Акредитационог тела Србије, Одлуку о утврђивању обима акредитације број 575/2015 од 04.12.2015. године, копију обима акредитације, као и доказ о уплати административне таксе.

Надлежни орган је, на основу оствареног увида у приложену документацију уз предметни захтев, утврдила да „ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојице бр. 11, 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.

Такса за ово решење наплаћена је на основу Закона о републичким административним таксама ("Сл.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, 57/2014 - усклађени дин.изн. и 45/2015 - усклађени дин.изн.) по тарифном броју 1. и 191. став 3.

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР

Проф. др Зоран Рајић

Доставити:

- „ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојице бр. 11,
- Архиви,



**Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ
И ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**

Број: 532-04-03057/2015-16

Датум: 25.01.2016. године

Београд

На основу члана 23. став 2. и члана 24. став 2 Закона о државној управи („Службени гласник РС”, бр. 79/05, 101/07, 95/10 и 99/14), члана 5. ст. 5. и 6. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења („Службени гласник РС”, бр. 36/09), члана 5. и члана 37. став 5. Закона о министарствима („Службени гласник РС”, бр. 44/14, 14/15 и 54/15) и члана 192. став 1. Закона о општем управном поступку („Службени лист СРЈ”, бр. 33/97 и 31/01 и „Службени гласник РС”, бр. 30/10), на захтев „ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојице бр. 11, Министарство пољопривреде и заштите животне средине, државни секретар, по овлашћењу министра бр. 119-01-13/2/2015-09 од 12.01.2015. године, доноси

Р Е Ш Е Њ Е

1. Утврђује се да „ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојице бр. 11, испуњава услове у погледу кадрова, опреме и простора, као и да примењује методе мерења и прорачуна важећих домаћих и међународних стандарда за вршење послова систематског испитивања 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, „ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојице бр. 11, дужан је да одмах обавести министра надлежног за послове заштите од нејонизујућих зрачења.

Образложење

„ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојице бр. 11, поднео је захтев Министарству пољопривреде и заштите животне средине 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. ст. 5. и 6. 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 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 („Службени гласник РС”, бр. 104/09).

Уз захтев су поднети следећи докази: Извод о регистрацији привредног субјекта Агенције за привредне регистре, изјава о седишту привредног друштва, којом се доказује да „ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојице бр. 11, има седиште на територији Републике Србије, списак запослених, копије диплома о високом образовању, копије радних књижица и копије уговора о раду за троје запослених лица и изјава одговорног лица о радном искуству запослених са стручним референцама; копија уговора о закупу простора за обраду резултата мерења, копије уговора о поседовању рачунарске и софтверске опреме, листа рачунара и опреме за испитивање, Сертификат о акредитацији Сектора за испитивање према стандарду SRPS ISO/IEC 17025:2006, број 01-435 од 02.12.2015. године издатог од стране Акредитационог тела Србије, Одлуку о утврђивању обима акредитације број 575/2015 од 04.12.2015. године, копију обима акредитације, као и доказ о уплати административне таксе.

Надлежни орган је, на основу оствареног увида у приложену документацију уз предметни захтев, утврдио да „ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојице бр. 11, испуњава прописане услове и примењује прописане методе мерења и прорачуна 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 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.

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.

Такса за ово решење наплаћена је на основу Закона о републичким административним таксама („Сл. 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, 57/2014 - усклађени дин.изн., 45/2015 - усклађени дин.изн., 83/2015 и 112/2015) по тарифном броју 1. и 191. став 4.



Доставити:

- „ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојице бр. 11,
- Архиви



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

Влатко Д. Црнчевић

дипломирани инжењер електротехнике

ЈМБ 1905969330039

одговорни пројектант

телекомуникационих мрежа и система

Број лиценце

353 1896 03



У Београду,
16. октобра 2003. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Милош Лазовић

Проф. др Милош Лазовић
дипл. грађ. инж.

1.4 PROJEKTNII ZADATAK

U okviru Stručne ocene opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice mobilne telefonije BG331 BGU331 BGO331 Ratari potrebno je izvršiti procenu očekivanog intenziteta elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni predmetne bazne stanice, proračun jačine električnog polja na relevantnim udaljenostima u lokalnoj zoni emisije antenskog sistema bazne stanice i očekivanog faktora izlaganja ljudi elektromagnetnom zračenju, uzevši u obzir postojeće opterećenje životne sredine na lokaciji utvrđeno merenjem, sa ciljem da se proverí usklađenost sa postojećim standardima i važećim propisima u oblasti izlaganja ljudi radio-frekvencijskim elektromagnetnim poljima, kao i da se utvrdi neophodnost izrade Studije o proceni uticaja na životnu sredinu bazne stanice mobilne telefonije BG331 BGU331 BGO331 Ratari.

2. LOKACIJA

Lokacija postojeće MTS Telekom Srbije bazne stanice "BG331 BGU331 BGO331 - Ratari" se nalazi na zemljišnoj parceli u selu Skela. Tu se nalazi rešetkasti stub visine 36m i ograđeni prostor za smeštaj kabineta. Pozicije lokacije je ul. SLAVKA BRKIĆA br. 70, K.P. 1793 KO SKELA opština OBRENOVAC, Beograd. WGS84 koordinate lokacije su 44°39'24.64"N, 20° 4'37.44"E a nadmorska visina 75m. Okruženje lokacije je ruralno.

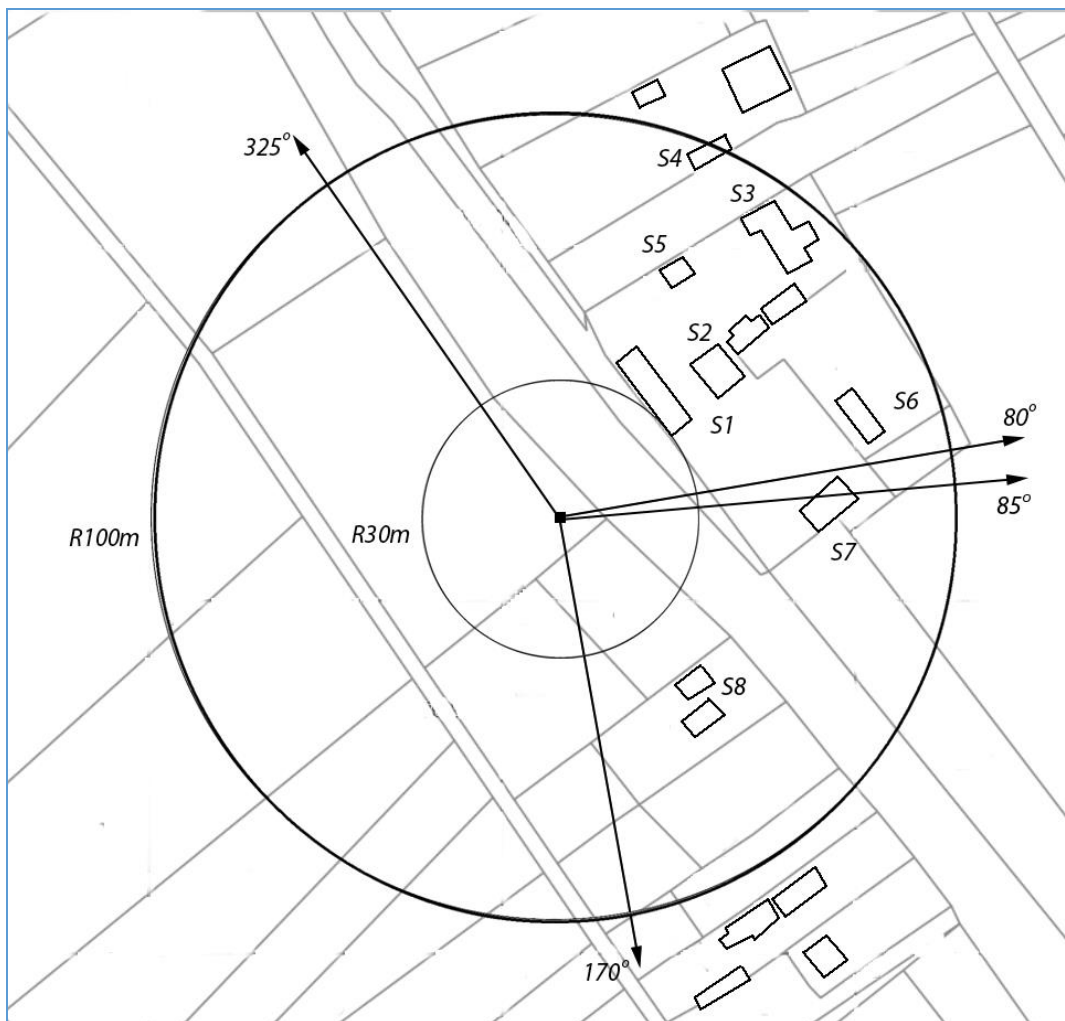


Slika 2.1. Pozicija lokacije (aero-foto snimak).



Slika 2.2. Fotografija mikrolokacije

2.1 DIJAGRAM OBJEKATA



Slika 2.1.1. Dijagram zone od interesa u okruženju bazne stanice sa naznačenim krugom poluprečnika 100m.

U okruženju lokacije su njive, livade i nekoliko domaćinstava i pomoćnih objekata. Na slici 2.1.1. dat je grafik sa objektima, pravcima usmerenja antena a dati su radijusi od 30 i 100m u pravcu usmerenja antena. Ucertani su azimuti antena MTS 80/85°-170°-325°. Podloga je preuzeta sa portala Geosrbija i ažurirana podacima sa obilaska i aerofoto snimaka. Spisak objekata u okruženju je dat u tabeli 1:

OBJEKAT	Visina Objekta (m)	SPRATNOST	Nivo na kom je radjen proracun (m)	Sprat na kom je radjen proracun	TIP OBJEKTA
S1	5	P	2	P	stambeni
S2	5	P	2	P	pomocni
S3	5	P	2	P	stambeni
S4	5	P	2	P	pomocni
S5	5	P	2	P	pomocni
S6	5	P	2	P	pomocni
S7	5	P	2	P	pomocni
S8	5	P	2	P	stambeni

3. TEHNIČKO REŠENJE

3.1 IZVRŠENA REKONSTRUKCIJA PREDMETNE BAZNE STANICE

Na ovoj postojećoj lokaciji aktivna je oprema GSM900, LTE800 i UMTS2100. Antenski sistem je trosektorski i sačinjen je od ukupno devet (9) antena montiranih na visini 34m i to:

Na antenskim nosačima postavljene su antene za sistem GSM900:

- antena K739623, sektor 1 (azimut 85°),
- antena K739623, sektor 2 (azimut 170°),
- antena K739623, sektor 3 (azimut 325°).

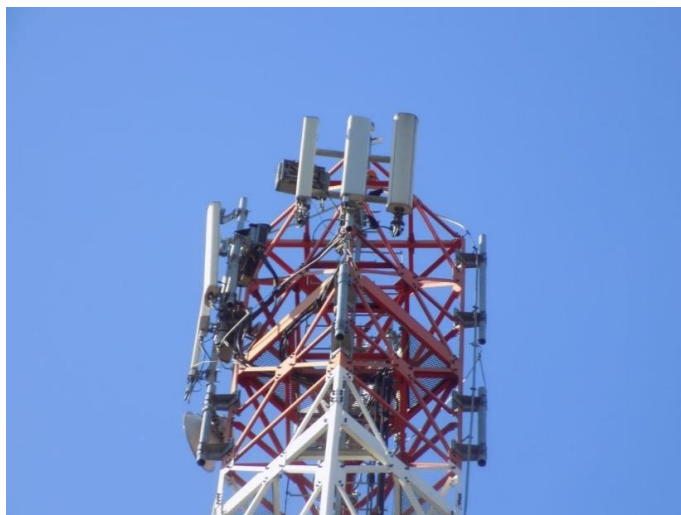
Na antenskim nosačima postavljene su antene za sistem UMTS:

- antena K80010505, sektor 1 (azimut 85°),
- antena K80010505, sektor 2 (azimut 170°),
- antena K80010505, sektor 3 (azimut 325°).

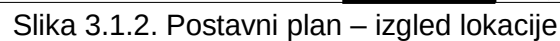
Na antenskim nosačima postavljene su i antene za sistem LTE800:

- antena K80010634v01, sektor 1 (azimut 80°),
- antena K80010634v01, sektor 2 (azimut 170°),
- antena K80010634v01, sektor 3 (azimut 325°).

Za GSM sistem povezivanje kabineta NSN i antena je postignuto korišćenjem antenskih kablova 7/8". Antenski kablovi se sa antenama povezuju preko prelaznih antenskih kablova 1/2". Za UMTS i LTE sistem povezivanje kabineta i RRU-ova je postignuto korišćenjem optičkih kablova. Prema podacima operatera konfiguracija primopredajnika predmetne bazne stanice je 1+1+1 za sisteme LTE800, 2+2+2 za GSM900 sistem i 3+3+3 za UMTS sistem. Na lokaciji u krugu poluprečnika 100m oko pozicije antenskog sistema, nisu uočeni drugi sistemi ili operateri. Proračun nivoa elektromagnetne emisije izložen u glavi 6 ovog projekta **izvršen je za konfiguraciju izvedene bazne stanice** izloženoj u ovoj glavi. Postavni plan predmetne bazne stanice i pripadajućeg antenskog sistema, predviđen projektnom dokumentacijom, dat je na slici 3.1.2 koju je izradio projektni biro Roaming. Osnovni parametri predmetne bazne stanice koji su dobijeni od operatera Telekom i korišćeni prilikom proračuna opterećenja životne sredine, dati su u tabelama 3.2.1.-3.2.3.



Slika 3.1.1. Antenski Sistem



**LABING D.O.O.**

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađerđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35 Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs

Tabela 3.2.1. Osnovni parametri GSM900 bazne stanice

Lokacija	Oznaka sektora	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika		Tip antene	Broj antena	Visina BAZE antene (m)	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]	Širina glavnog snopa zračenja antene [°]		Downtilt mehanički električni		Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	Snaga na ulazu antene [dBm] po kanalu	ERP po kanalu	
			[dBm]	[W]						Horizontalna	Vertikalna	[°]	[°]						[dBm]	[W]
BG331 Ratari	BG331D1	Nokia Flexi	43.0	20.0	K739623	1	34.0	14.85	85	65	9.5	0	4	7/8"	45.0	4.00	2	39.0	53.85	242.66
	BG331D2	Nokia Flexi	43.0	20.0	K739623	1	34.0	14.85	170	65	9.5	0	3	7/8"	45.0	4.00	2	39.0	53.85	242.66
	BG331D3	Nokia Flexi	43.0	20.0	K739623	1	34.0	14.85	325	65	9.5	0	4	7/8"	45.0	4.00	2	39.0	53.85	242.66

Tabela 3.2.2. Osnovni parametri UMTS bazne stanice

Lokacija	Oznaka sektora	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika		Tip antene	Broj antena	Visina BAZE antene (m)	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]	Širina glavnog snopa zračenja antene [°]		Downtilt mehanički električni		Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	Snaga na ulazu antene [dBm] po kanalu	ERP po kanalu	
			[dBm]	[W]						Horizontalna	Vertikalna	[°]	[°]						[dBm]	[W]
BGU331 Ratari	BGU331A	Nokia Flexi	43.0	20.0	K80010505	1	34.0	16.85	85	64	4.6	0	4	1/2"	3.0	1.33	3	41.67	58.52	711.21
	BGU331B	Nokia Flexi	43.0	20.0	K80010505	1	34.0	16.85	170	64	4.6	0	3	1/2"	3.0	1.33	3	41.67	58.52	711.21
	BGU331C	Nokia Flexi	43.0	20.0	K80010505	1	34.0	16.85	325	64	4.6	0	4	1/2"	3.0	1.33	3	41.67	58.52	711.21

Tabela 3.2.3. Osnovni parametri LTE800 bazne stanice

Lokacija	Oznaka sektora	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika		Tip antene	Broj antena	Visina BAZE antene (m)	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]	Širina glavnog snopa zračenja antene [°]		Downtilt mehanički električni		Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	Snaga na ulazu antene [dBm] po kanalu	ERP po kanalu	
			[dBm]	[W]						Horizontalna	Vertikalna	[°]	[°]						[dBm]	[W]
BGO331 Ratari	BG331L1	Nokia Flexi	46.0	39.8	K80010634	1	34.0	14.45	80	68	9.9	0	4	1/2"	3.0	1.19	1	44.81	59.26	842.95
	BG331L2	Nokia Flexi	46.0	39.8	K80010634	1	34.0	14.45	170	68	9.9	0	3	1/2"	3.0	1.19	1	44.81	59.26	842.95
	BG331L3	Nokia Flexi	46.0	39.8	K80010634	1	34.0	14.45	325	68	9.9	0	4	1/2"	3.0	1.19	1	44.81	59.26	842.95

**LABING D.O.O.**

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35 Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs**3.2 POSTOJEĆE STANJE NA LOKACIJI**

Na osnovu merenja izvršenog 22.03.2021., dokumentovanog u Izveštaju o ispitivanju elektromagnetnog polja u lokalnoj zoni radio bazne stanice mobilne telefonije br. 2014, koji je izradilo preduzeće Labing d.o.o., a koji se nalazi u prilogu Stručne ocene, utvrđeno je da predmetna radio bazna stanica bila instalirana i aktivna na lokaciji.

Na lokaciji u krugu poluprečnika 100m oko postojećeg antenskog sistema nisu uočeni drugi relevantni sistemi (radio i TV predajnici, bazne stanice drugih operatera u blizini i sl.).

Ukupna maksimalna jačina električnog polja na osnovu merenja izvršenog na lokaciji na dan 22.03.2021. iznosi 0.87V/m, a odgovarajući faktor izloženosti 0,00260.

Iz rezultata merenja jasno je da elektromagnetna emisija na lokaciji dominantno potiče od GSM/UMTS/LTE sistema koji su instalirani na ovoj lokaciji.



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35 Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs

4. SKRAĆENI PRIKAZ METODA PREDIKCIJE NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE

Elektromagnetno polje u lokalnoj zoni bazne stanice može se precizno opisati Maxwell-ovim jednačinama. Nedostatak ovog metoda što zahteva veliki broj ulaznih parametara kao što su detaljna električna struktura unutra antene, modelovanje objekata u okruženju, koji nam često nisu dostupni. Drugi nedostatak što precizna analiza zahteva dugotrajne proračune i zauzima značajne računarske resurse. Za potrebe analize sa stanovišta uticaja na životnu sredinu, moguće je primenom jednostavnije analize doći do zadovoljavajućih rezultata.

Površinska gustina snage zračenja u slobodnom prostoru predajne i-te antene u dalekoj zoni ili zoni zračenja određena je sledećim izrazom:

$$S_i = \frac{P_{ai}}{4\pi r_i^2} g(\varphi_i, \theta_i), \quad (4.1)$$

gde je P_{ai} ukupna snaga zračenja i-te antene, r_i rastojanje tačke od i-te antene, a $g(\varphi_i, \theta_i)$ usmereno pojačanje i-te antene u smeru određenom uglovima φ_i, θ_i . Izraz (4.1) predstavlja intenzitet Pointingovog vektora u „dalekoj zoni“ ili „zoni zračenja“.

Jačina električnog polja koja potiče od i-te antene izračunava se kao:

$$E = \frac{\sqrt{30PG_{(\theta,\phi)}}}{r} \quad (4.2)$$

Jačina magnetskog polja koja potiče od i-te antene izračunava se kao:

$$H = \frac{E}{Z} \quad (4.3)$$

gde je P - snaga na ulazu antene, G dobitak antene u odnosu na izotropnu antenu, θ, ϕ - uglovi elevacija i azimut, r rastojanje od antene u tački ispitivanja, Z = impedansa sredine

Proračuni u dalekom polju važe kada je rastojanje r od antene dužine D (gde je D najveća geometrijska dimenzija antene) u tački ispitivanja veća od:

$$r \geq \frac{2D^2}{\lambda} \quad (4.4)$$

Za blisko polje antene dužine D , se definiše na rastojanju r koje zadovoljava:

$$\lambda < r \leq \frac{2D^2}{\lambda}, \quad (4.5)$$

gde je r rastojanje od antene u tački ispitivanja.

Reaktivno blisko polje antene se definiše na rastojanju r :

$$r \geq \lambda, \quad (4.6)$$

gde je r rastojanje od antene u tački ispitivanja.

U bliskom polju vektori električnog i magnetskog polja pored radijativne komponente, sadrže i rekativne komponente. Primenom izraza (4.2) za izračunavanje intenziteta električnog polja koje potiče od antene dobijaju se vrednosti veće od onih koje bi se dobile tačnim



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35 Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs

određivanjem elektromagnetnog polja. Na ovaj način dobijaju se vrednosti najgoreg slučaja, tj. nešto su veće od onih koje bi se mogle očekivati u praksi.

Polazeći od osnovne jedanačine prostiranja elektromagnetnih talasa u slobodnom prostoru (jednačina 4.2.), 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 koji se emituju preko iste antene. 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). Ukupni intenzitet električnog polja u nekoj tački prostora koji potiče od svih predajnika u sistemu može se odrediti na sledeći način:

$$E_u = \sqrt{\sum_i E_i^2} \quad (4.7)$$

Formule 4.1-4.3. važe u uslovima slobodnog prostora bez prepreka (tzv. *Free space model*). U uslovima unutar prostorija, u objektima, signal dodatno slabi prilikom prolaska kroz zidove. 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. U uslovima unutar prostorija, u objektima, signal dodatno slabi prilikom prolaska kroz zidove, što je obrađeno u radovima 6-10 navedenim u poglavlju 8. Literatura. Na frekvencijama na kojima rade GSM900 i UMTS sistem u radovima [3.8] i [3.10] utvrđeno je prosečno slabljenje od 14.2dB (GSM900), 13.4dB (GSM1800) i 12.8dB (UMTS) na nivou prizemlja sa standardnom devijacijom približno 8dB za različite tipove objekata. U ovim radovima utvrđeno je da slabljenje signala opada sa porastom spratnosti oko 1.4dB po spratu za niže spratove ispitivanih objekata, dok je varijacija u slabljenju na spratovima koji su viši od objekata u okolini, praktično zanemarljiva. S obzirom na navedene podatke, kao i na uslove karakteristične za predmetnu lokaciju, proračun intenziteta električnog polja unutar objekata u lokalnoj zoni predmetne bazne stanice, izvršen je uzimajući u obzir 9dB, 8dB, 7dB slabljenja nivoa signala kroz zidove na poslednjem spratu/spratu od interesa, za sisteme GSM900, LTE800, UMTS2100, respektivno.

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 Studije. 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 zoni od interesa intenzitet električnog polja proračunava se za svaku elementarnu površinu dimenzija 1m x 1m.

U okviru rezultata proračuna, vrednosti biće izložene numeričke vrednosti intenziteta električnog polja u zonama od interesa.



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35 Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs

5. PRIMENJENI STANDARDI I NORME

Svaka zemlja definiše svoje nacionalne standarde za izlaganje elektromagnetnim poljima. Većina nacionalnih standarda oslanjaju se na smernicama Međunarodne komisije za zaštitu od nejonizujućih zračenja (ICNIRP).

Epidemiološke studije mogućih dugotrajnih efekata na ljudski organizam ukazuju na to da postoji izloženost ljudskog organizma delovanju elektromagnetnog zračenja u javnom i profesionalnom okruženju.

S obzirom na intenzitet apsorpcije energije u ljudskom telu, EM zračenje možemo podeliti u četiri grupe:

- frekvencije od 100 kHz do 20 MHz kod kojih apsorpcija opada sa opadanjem frekvencije, a znatna apsorpcija se pojavljuje u vratu i nogama,
- frekvencije iz opsega od oko 20 MHz do 300 MHz kod kojih se relativno visoka apsorpcija javlja u čitavom telu, a pri rezonanciji i znatno viša u području glave,
- frekvencije iz opsega od 300 MHz do nekoliko GHz pri kojima se javlja znatna lokalna neuniformna apsorpcija i
- frekvencije iznad 10 GHz pri kojima se apsorpcija javlja prvenstveno na površini tela.

GSM sistem funkcioniše u opsezima 900 MHz i 1800 MHz, a UMTS mreža funkcioniše u opsegu 2100MHz. Povećana koncentracija elektromagnetne energije u ovom opsegu na ljudima izaziva pretežno termičke efekte koji se mogu grubo klasifikovati u toplotne i stimulatívne efekte. Termički efekti su jedini biološki efekti koji se sa najvećom sigurnošću mogu dokazati, kada se govori o izlaganju živih organizama RF zračenjima.

Toplotni efekat se ogleda u promeni temperature dela tela izloženog povećanoj koncentraciji elektromagnetne emisije (tkivo se zgreva). Ukoliko je izloženo tkivo manje prokrvljeno, efekat je izraženiji. Prekomerni porast temperature ljudskog organizma može prouzrokovati štetne zdravstvene efekte kao što su: dehidratacija organizma, toplotni šok, kardiovaskularni problemi itd.

Stimulativni efekat se ogleda u pojavi nadražaja nervnih i mišićnih ćelija, to može dovesti do veće razdražljivosti i umora, naročito pri dugom izlaganju elektromagnetnoj energiji. Intenzitet efekata raste sa povećanjem koncentracije elektromagnetne energije. Zbog toga su ovi efekti dominantni u neposrednoj okolini izvora elektromagnetne emisije. Sa udaljavanjem od izvora elektromagnetne emisije, smanjuje se uticaj na ljudski organizam. Uticaj elektromagnetnih talasa je kumulativnog karaktera, tj. direktno srazmeran dužini ekspozicije.

5.1 PRAVILNIK O GRANICAMA IZLAGANJA NEJONIZUJUĆEM ZRAČENJU

Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima u zonama povećane osetljivosti („Sl. Glasnik“, br. 104/09) ustanovljena su 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.

Referentni granični nivoi služe za praktičnu procenu izloženosti, kako bi se odredilo da li postoji verovatnoća da bazična ograničenja budu prekoračena. Iskazuju se zavisno od visine frekvencije polja prema sledećim parametrima:

- jačina električnog polja E (V/m),
- jačina magnetnskog polja H (A/m),

**LABING D.O.O.**

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35 Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs

- gustina magnetskog fluksa B (μT),
- gustina snage (ekvivalentnog ravnog talasa) - S_{ekv} (W/m^2).

Primena merljivog referentnog graničnog nivoa osigurava poštovanje relevantnog bazičnog ograničenja.

U narednoj tabeli definisane su vrednosti ograničenja za opštu ljudsku populaciju.

Tabela 5.1.1: Referentni granični nivoi relevantnih veličina za stanovništvo

Frekvencija	Jačina električnog polja E (V/m)	Jačina magnetskog polja H (A/m)	Gustina magnetskog toka B (mT)	Gustina snage (ekvivalentnog ravnog talasa) S_{ekv} (W/m^2)	Vreme uprosečena t (minuta)
< 1 Hz	5 600	12 800	16 000		*
1–8 Hz	4 000	$12\,800/f^2$	$16\,000/f^2$		*
8–25 Hz	4 000	$1\,600/f$	$2\,000/f$		*
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	$34,8/f^{1/2}$	$0,292/f$	$0,368/f$		6
10–400 MHz	11,2	0,0292	0,0368	0,326	6
400–2000 MHz	$0,55 f^{1/2}$	$0,00148 f^{1/2}$	$0,00184 f^{1/2}$	$f/1250$	6
2–10 GHz	24,4	0,064	0,08	1,6	6
10–300 GHz	24,4	0,064	0,08	1,6	$68/f^{1.05}$

Prema tabeli 5.1.1. **granične vrednosti za opseg FM, LTE800MHz, 900MHz, opseg 1800MHz i opseg UMTS2100MHz** su:

Opseg FM100MHz	opseg 800MHz	opseg 900MHz	opseg 1800MHz	opseg UMTS2100MHz
11.2V/m - intenzitet električnog polja	15.5/m – intenzitet električnog polja	16.8V/m – intenzitet električnog polja	23.4V/m – intenzitet električnog polja	24.4V/m – intenzitet električnog polja
0.0292A/m - intenzitet magnetnog polja	0.042A/m – intenzitet magnetnog polja	0.044A/m – intenzitet magnetnog polja	0.063A/m – intenzitet magnetnog polja	0.064A/m – intenzitet magnetnog polja
0.368W/m ² - gustina srednje snage	0.64 W/m ² - gustina srednje snage	0,72 W/m ² - gustina srednje snage	1,44 W/m ² – gustina srednje snage	1,6 W/ m ² – gustina srednje snage

**LABING D.O.O.**

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35 Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs

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 stimulatívne efekte na telo. Uticaji svih polja se sumiraju na sledeći način:

$$\sum_{i>100\text{ kHz}}^{1\text{ MHz}} \left(\frac{E_i}{c} \right)^2 + \sum_{i>1\text{ MHz}}^{300\text{ GHz}} \left(\frac{E_i}{E_{L,i}} \right)^2 \leq 1 \quad (5.1)$$

$$\sum_{j=100\text{ kHz}}^{1\text{ MHz}} \left(\frac{H_j}{d} \right)^2 + \sum_{j>150\text{ kHz}}^{300\text{ GHz}} \left(\frac{H_j}{H_{L,j}} \right)^2 \leq 1 \quad (5.2)$$

Pri čemu je:

E_i – jačina električnog polja izmrena na frekvenciji i ;

$E_{L,i}$ - referentni nivo električnog polja prema Tabeli 5.1.1;

H_j - jačina magnetnskog polja na frekvenciji j ;

$H_{L,j}$ - referentni nivo magnetnskog polja prema Tabeli 5.1.1;

c - je $87/f^{1/2}$ V/m;

d - je $0,37/f$ A/m.

**LABING D.O.O.**

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35 Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs

6. PRORAČUN NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE U LOKALNOJ ZONI PREDMETNE RADIO BAZNE STANICE

U cilju utvrđivanja nivoa elektromagnetne emisije na lokaciji predmetne bazne stanice izvršen je detaljan proračun nivoa elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni postojeće radio bazne stanice "BG331 BGU331 BGO331 Ratari" kompanije Telekom Srbija koja se nalazi na zemljišnoj parceli u selu Skela. Lokalna zona bazne stanice obuhvata prostor oko bazne stanice u kojem su zastupljene najveće vrednosti intenziteta elektromagnetne emisije, a u okviru kojeg se može naći čovek. Izvan lokalne zone bazne stanice, vrednosti intenziteta elektromagnetne emisije na svim mestima su manji nego unutar same zone. Lokalna zona bazne stanice zavisi od tipa instalacije (instalacija antenskog sistema na stubu, objektu, unutar objekta...). Tako npr. u slučaju instalacije antenskog sistema bazne stanice na antenskom stubu, lokalna zona bazne stanice obuhvata praktično zonu na nivou tla oko stuba na kojem se nalazi antenski sistem bazne stanice u kojoj su zastupljene najveće vrednosti intenziteta elektromagnetne emisije, obzirom da se na ostalim nivoima ne može naći čovek. U slučaju instalacije antenskog sistema na krovnoj terasi usamljenog objekta, lokalnu zonu bazne stanice čini cela površina krovne terase ako se na svakom mestu na krovnoj terasi može naći čovek.

U slučaju bazne stanice BG331 BGU331 BGO331 Ratari, detaljan proračun nivoa elektromagnetne emisije treba izvršiti u lokalnoj zoni bazne stanice, u okolnim objektima i na nivou tla u zoni od oko 100m udaljenosti od antena.

Konkretnim uvidom na lokaciji bazne stanice BG331 BGU331 BGO331 Ratari utvrđeno je da se u krugu do 100m od predmetnih antena poljoprivredna domaćinstva sa manjim stambenim i pomoćnim objektima (slika 6.1).

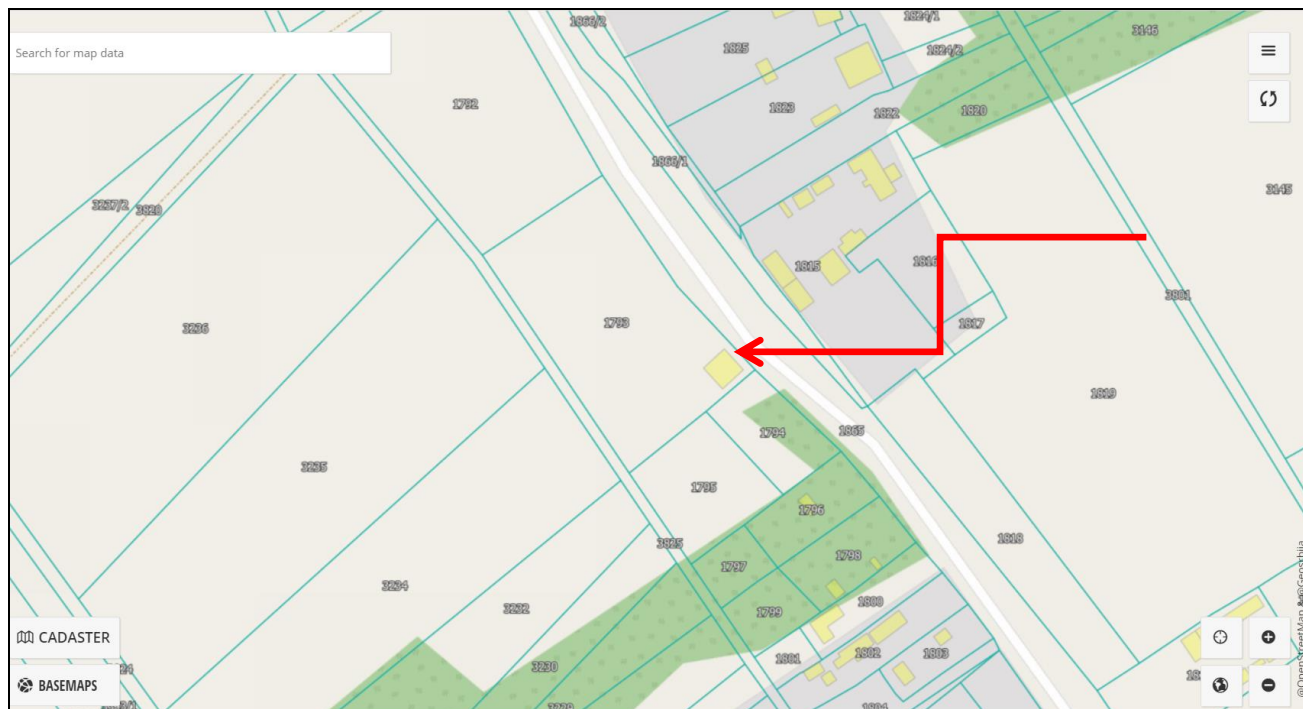


LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35 Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs



Slika 6.1. Situacija predmetne radio stanice sa ucrtanim okolnim objektima. Podloga je preuzeta sa portala Geosrbija i ažurirana podacima sa obilaska i aerofoto snimaka.

Uzimajući u obzir činjenicu da je antenski sistem predmetne bazne stanice instaliran na stubu, na visini od oko 34m proračun intenziteta elektromagnetne emisije izvršen je na nivoima opisanim u tabeli ispod:

OBJEKAT	Visina Objekta (m)	SPRATNOST	Nivo na kom je radjen proracun (m)	Sprat na kom je radjen proracun	TIP OBJEKTA
S1	5	P	2	P	stambeni
S2	5	P	2	P	pomocni
S3	5	P	2	P	stambeni
S4	5	P	2	P	pomocni
S5	5	P	2	P	pomocni
S6	5	P	2	P	pomocni
S7	5	P	2	P	pomocni
S8	5	P	2	P	stambeni

Prilikom izrade proračuna precizno su definisane pozicije antenskog sistema, kao i osnovnih parametara instalacije, te je izvršen proračun nivoa elektromagnetne emisije sa ciljem da se analizira:

- doprinos predmetne bazne stanice koja radi sa maksimalnim opterećenjem i doprinos svih sistema na lokaciji kada rade sa maksimalnim opterećenjem;

Ulazni podaci sa kojima je rađen proračun: tip i model kabineta bazne stanice, broj primopredajnika, snaga na izlazu iz predajnika bazne stanice, slabljenje kablovske trase, tip, visina i položaj antena, njihovi azimuti i tiltovi dobijeni su od operatera, položaj predmetnog objekta i antenskog sistema utvrđen je iz Tehničkog rešenja koji je izradio projektni biro

**LABING D.O.O.**

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35 Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs

preduzeća Roaming na osnovu obilaska predmetne lokacije, a dobitak antena u svim pravcima uračunat je softverski, za pattern-e dostupne na web sajtu: <http://www.kathrein-scala.com/>.

Rezultati proračuna nivoa elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni GSM/UMTS/LTE bazne stanice BG331 BGU331 BGO331 Ratari prikazani su u grafičkom obliku na slikama 6.2 – 6.11. Tabele rezultata proračuna nivoa elektromagnetne emisije koje prate odgovarajuće slike su prikazane u slučaju da rezultati proračuna intenziteta električnog polja značajno prelaze 10% referentne granične vrednosti za analizirani sistem (referentni granični nivoi su: 15,5V/m za LTE800, 16,8V/m za GSM900 sistem i 24,4V/m za UMTS2100 sistem prema Pravilniku o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima, „Službeni glasnik RS“, br. 104/09).

Tabele rezultata proračuna faktora izloženosti koje prate odgovarajuće slike su prikazane u slučaju da rezultati proračuna faktora izloženosti prelaze 1 (proračunati faktor izloženosti u zonama povećane osetljivosti mora biti manji od 1, prema navedenom pravilniku. Intenzitet električnog polja proračunava se za svaku elementarnu površinu dimenzije 1m x1m. Na nivou tla gde se ljudi mogu slobodno kretati, prikazana površina je dodatno proširena, tako da je prostor u kom je proračun urađen oko 225x225m.

Maksimalne proračunate vrednosti nivoa elektromagnetne emisije i faktora izloženosti u lokalnoj zoni GSM900/UMTS2100/LTE800 bazne stanice BG331 BGU331 BGO331 Ratari, date su u tabeli 6.1. na tlu (visina 1,7m), za svaki sistem pojedinačno i ukupni faktor izlaganja. Takođe date su procentualne vrednosti proračunatih maksimuma u odnosu na referentne granične vrednosti.

BG331 BGU331 BGO331 - Ratari					
Tlo	nivo na kom je rađen proračun (m)	maksimalna vrednost (V/m) LTE800	maksimalna vrednost (V/m) GSM900	maksimalna vrednost (V/m) UMTS2100	Faktor izloženosti MTS
TLO	1.7	0.88	0.44	0.62	0.0039
	TLO	% vrednosti (V/m) u odnosu na referentnu vrednost LTE800	% vrednosti (V/m) u odnosu na referentnu vrednost GSM900	% vrednosti (V/m) u odnosu na referentnu vrednost UMTS2100	% vrednost Faktor izloženosti MTS
		5.68%	2.62%	2.54%	0.39%

**LABING D.O.O.**

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35 Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs

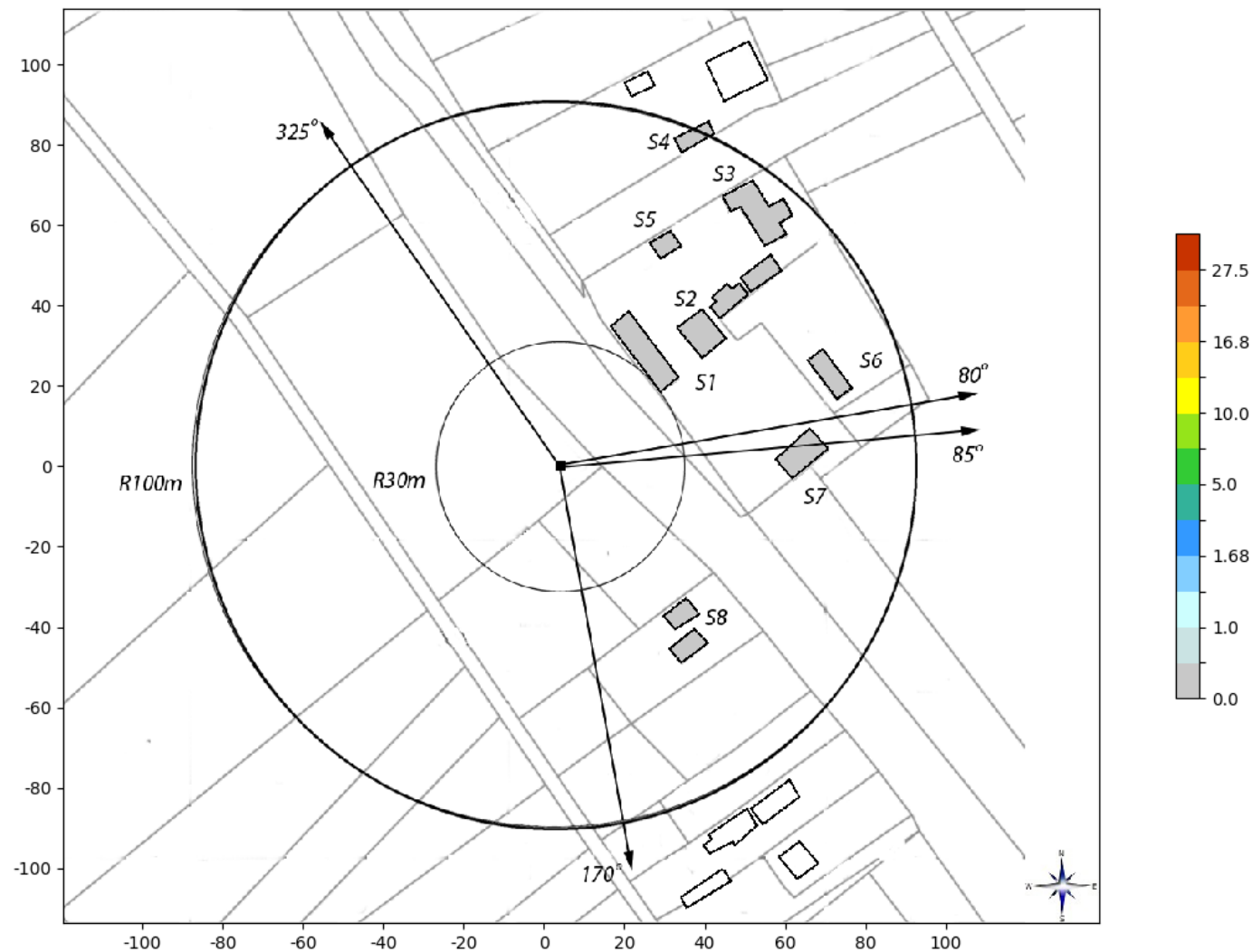
U tabeli 6.2. su date maksimalne proračunate vrednosti unutar objekata za svaki sistem pojedinačno i ukupni faktor izlaganja. Takođe date su procentualne vrednosti proračunatih maksimuma u odnosu na referentne granične vrednosti.

BG331 BGU331 BGO331 - Ratari					
Objekat	nivo na kom je rađen proračun (m)	maksimalna vrednost (V/m) LTE800	maksimalna vrednost (V/m) GSM900	maksimalna vrednost (V/m) UMTS2100	Faktor izloženosti MTS
S1	2	0.44	0.23	0.2	0.001
S2	2	0.24	0.23	0.27	0.0004
S3	2	0.26	0.23	0.37	0.0007
S4	2	0.2	0.19	0.33	0.0005
S5	2	0.21	0.18	0.31	0.0005
S6	2	0.33	0.29	0.37	0.001
S7	2	0.28	0.25	0.32	0.0007
S8	2	0.18	0.26	0.25	0.0004

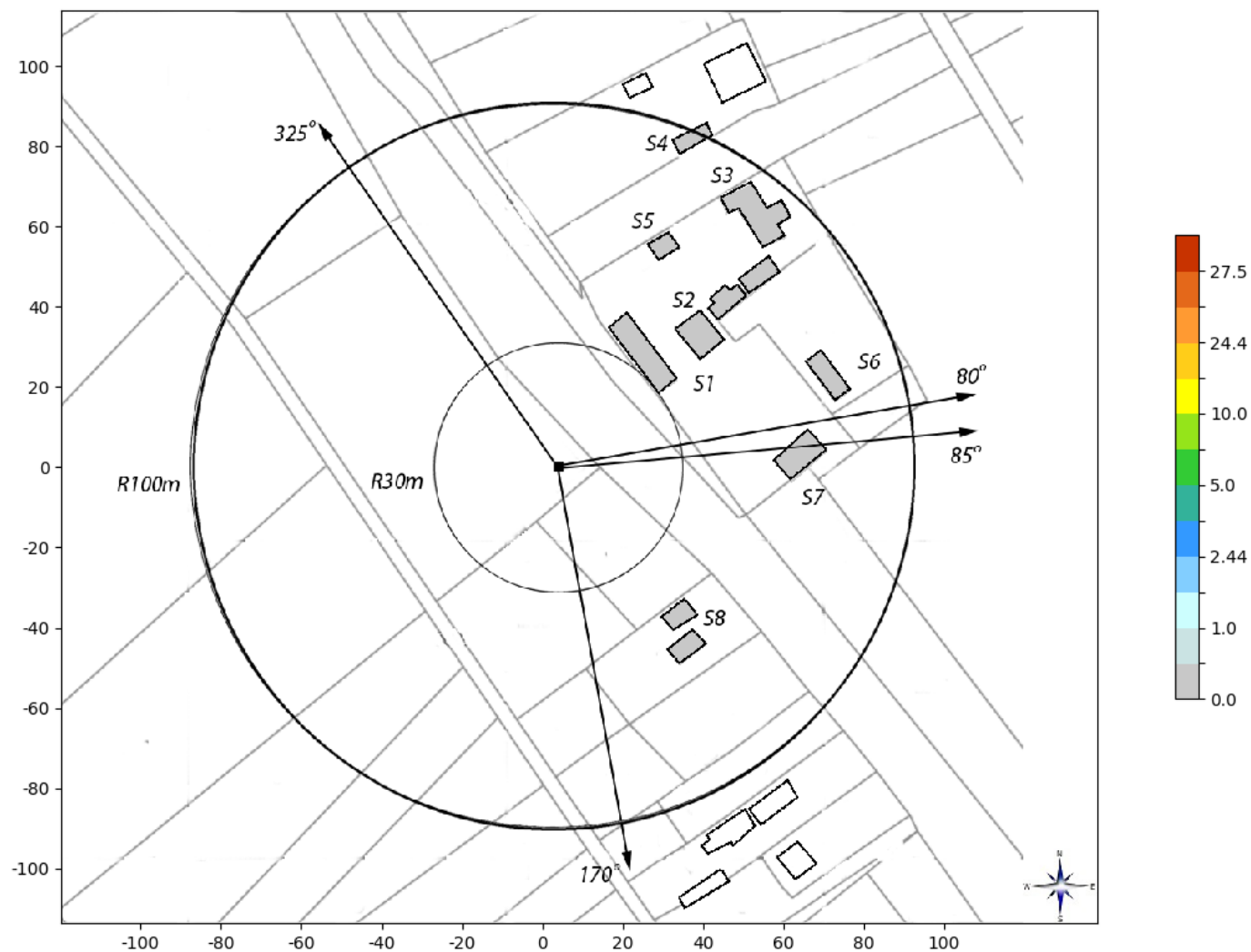
	15.5	16.8	24.4	1
Objekti	% vrednosti (V/m) u odnosu na referentnu vrednost LTE800	% vrednosti (V/m) u odnosu na referentnu vrednost GSM900	% vrednosti (V/m) u odnosu na referentnu vrednost UMTS2100	% vrednosti Faktor izloženosti MTS
	2.84%	1.73%	1.52%	0.10%

Na osnovu proračuna može se zaključiti da je nivo elektromagnetne emisije koji potiče od bazne stanice operatera Telekom Srbija na mestima na kojima se može naći čovek, a uzimajući u obzir postojeće opterećenje životne sredine utvrđeno merenjem, ispod referentnih graničnih nivoa koji propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Službeni glasnik RS“, br. 104/09). Referentni granični nivoi su: 16.8V/m za GSM900, 15.5V/m za LTE800, i 24.4V/m za UMTS sistem.

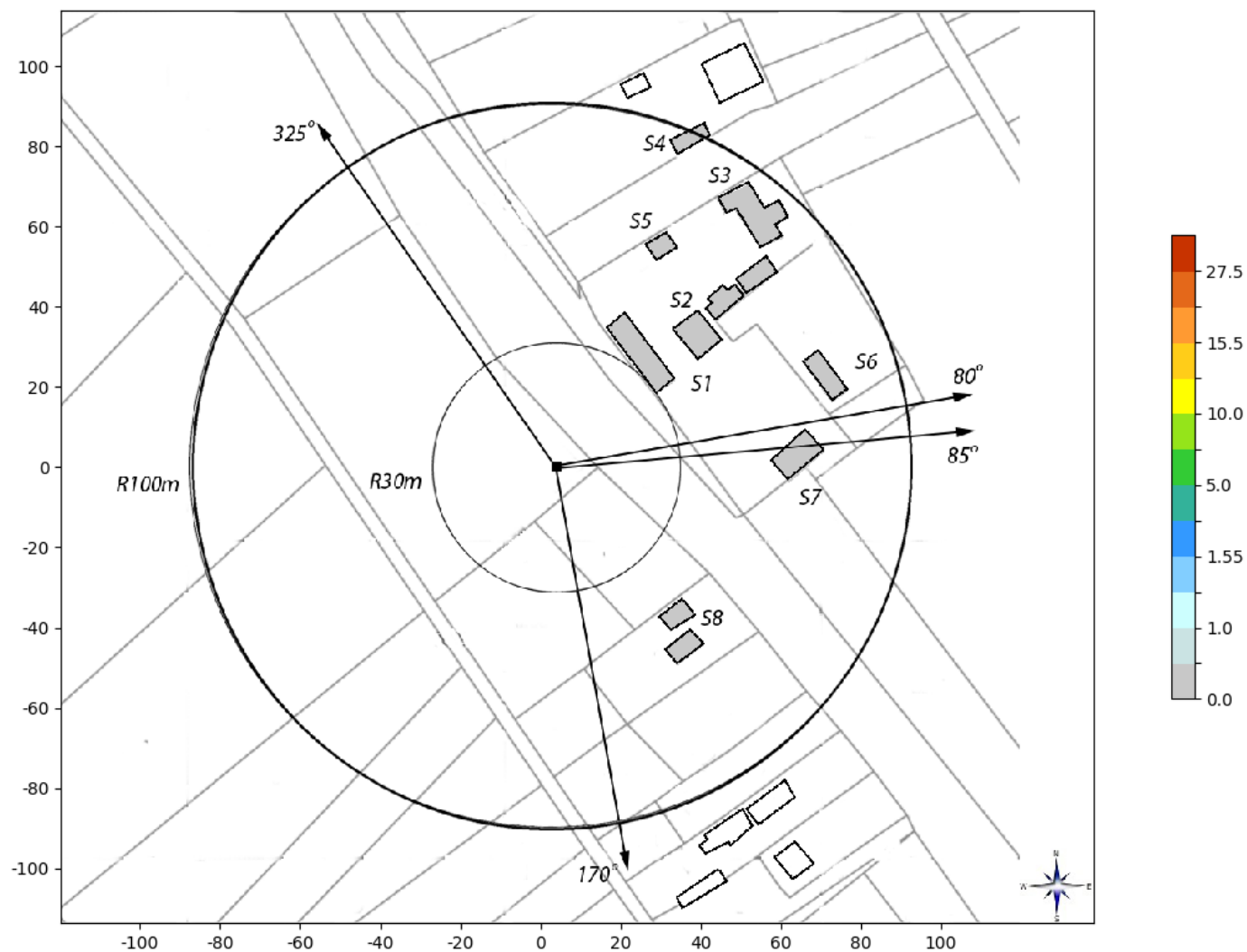
Proračunate vrednosti faktora izloženosti manje su od 1 u svim zonama u kojima je izvršen proračun. Proračunate vrednosti intenziteta električnog polja koje potiče od bazne stanice operatera Telekom Srbija za sve obuhvaćene sisteme manje su od 10% referentnih graničnih vrednosti za pomenute sisteme u svim objektima u okruženju kao i na tlu u okolini objekta sa baznom stanicom.



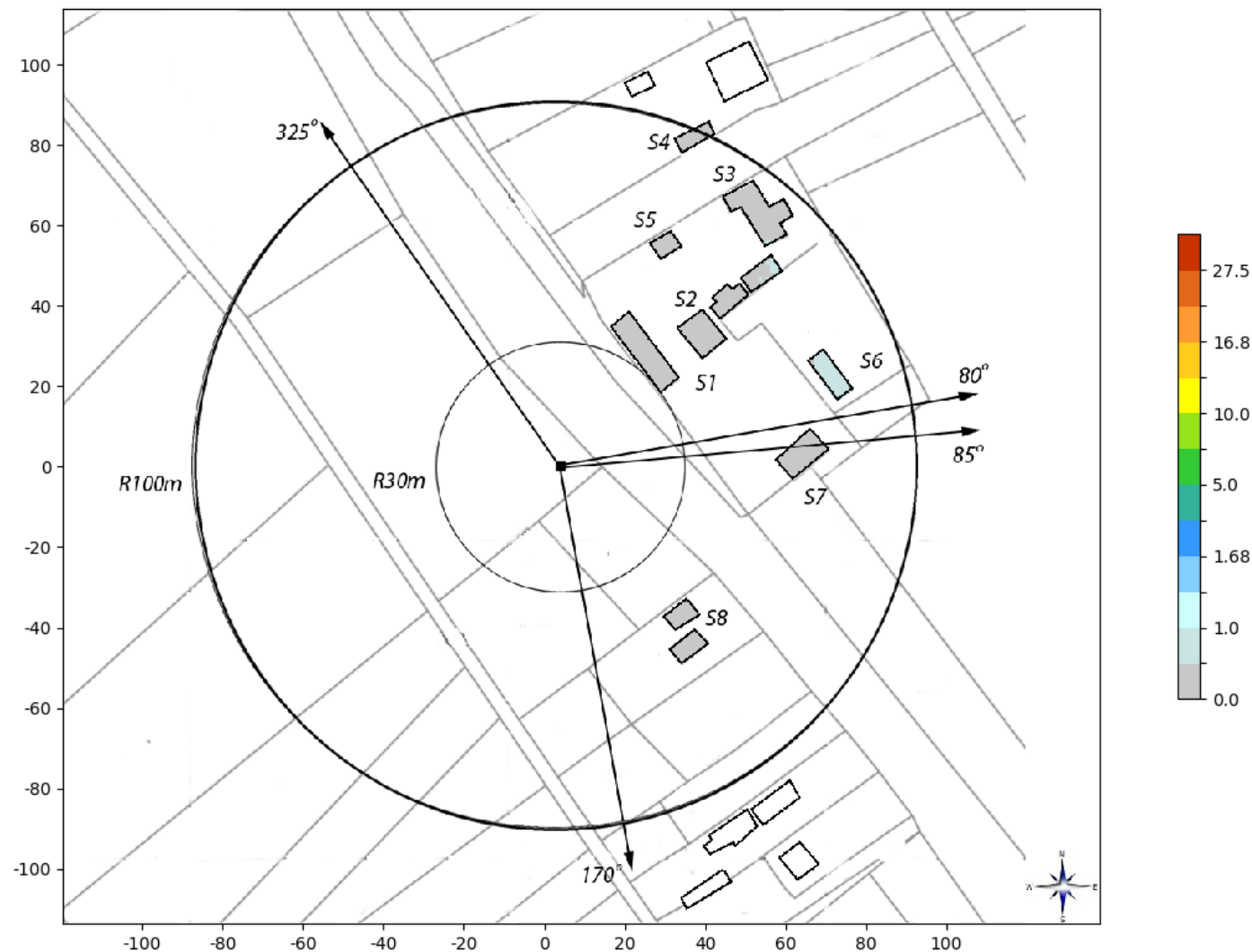
Slika 6.2: Rezultati proračuna jačine električnog polja u objektima, za slučaj kada GSM900 bazna stanica radi sa maks. kapacitetom.



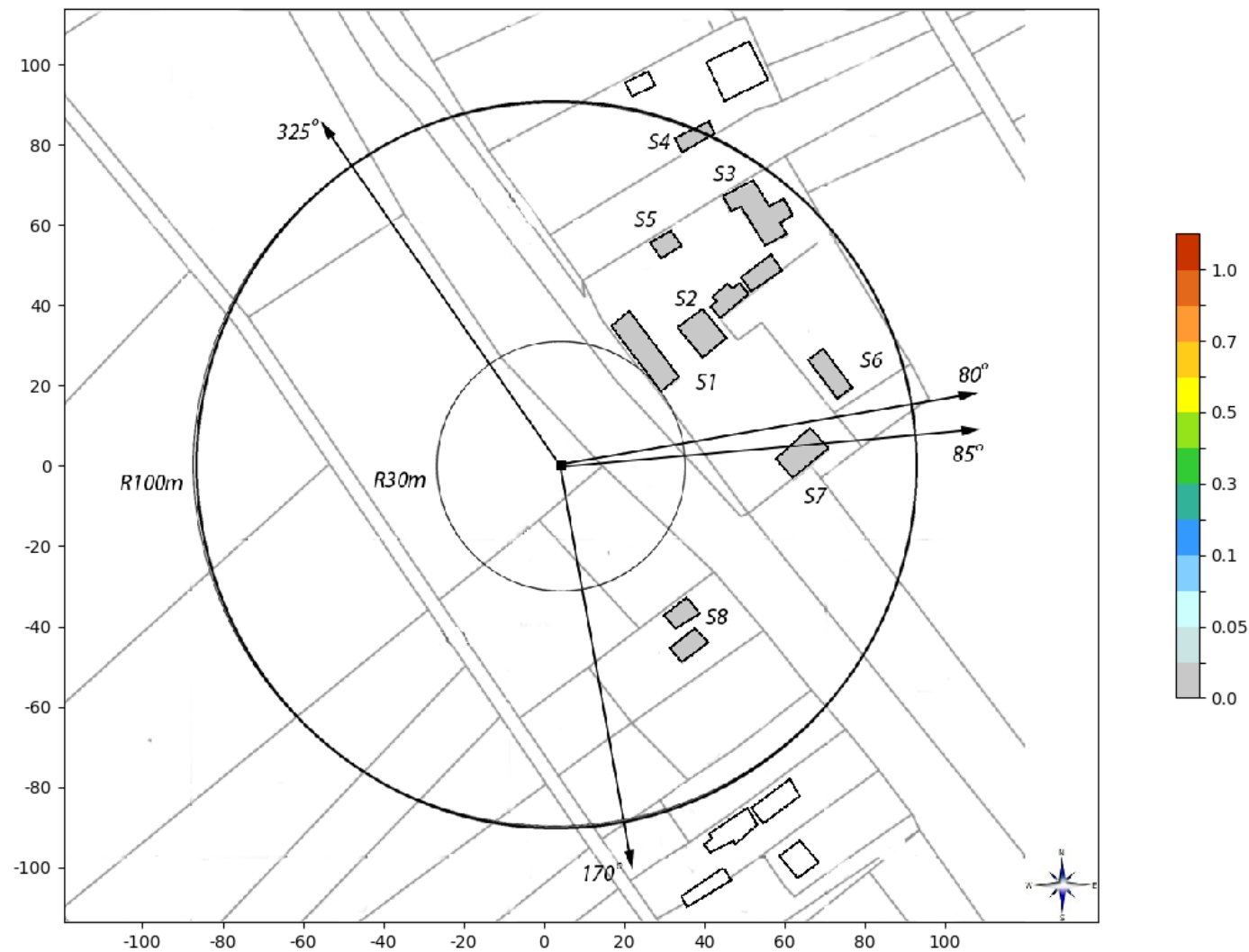
Slika 6.3. Rezultati proračuna jačine električnog polja u objektima, za slučaj kada UMTS bazna stanica radi sa maks. kapacitetom.



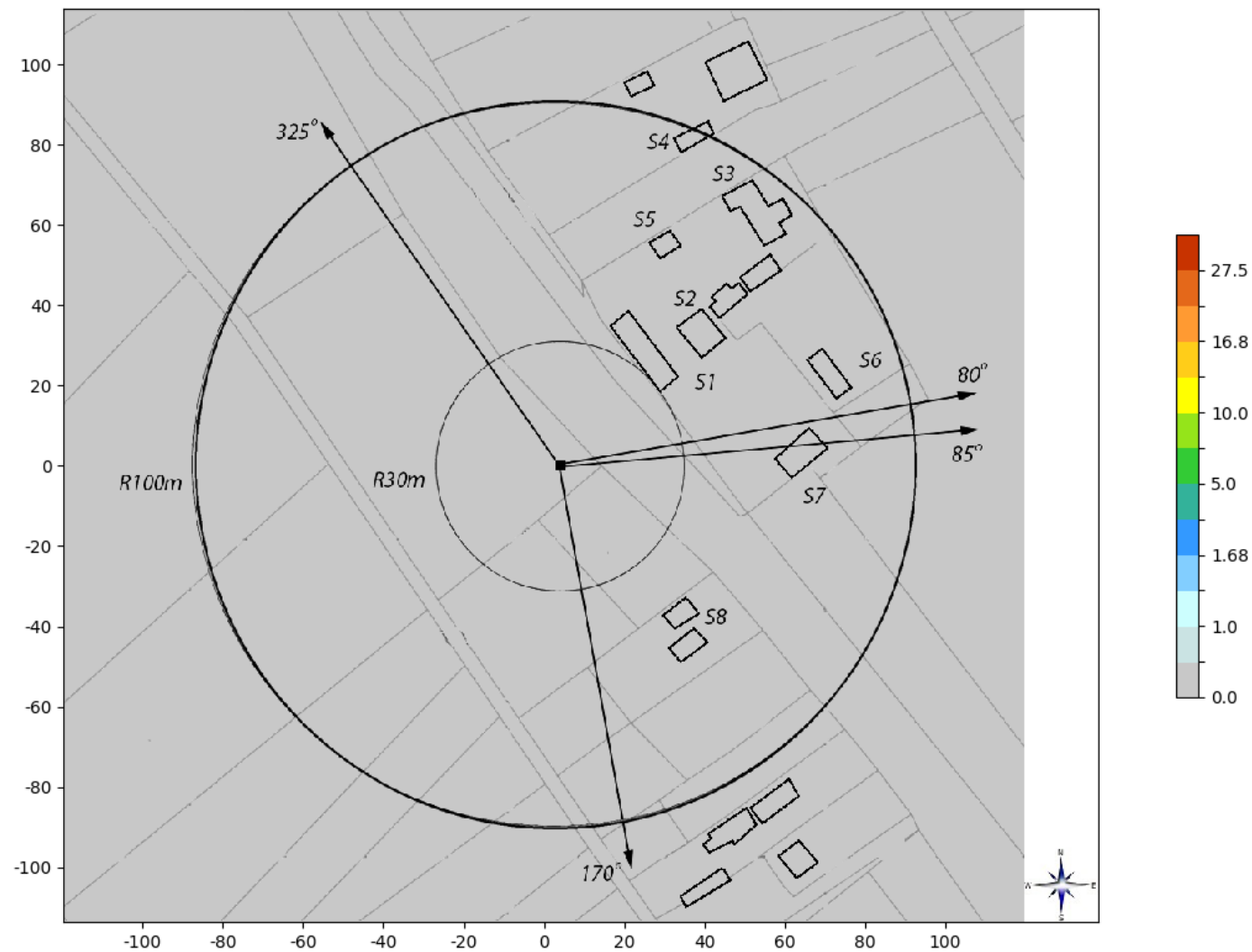
Slika 6.4. Rezultati proračuna jačine električnog polja u objektima, za slučaj kada LTE800 bazna stanica radi sa maks. kapacitetom.



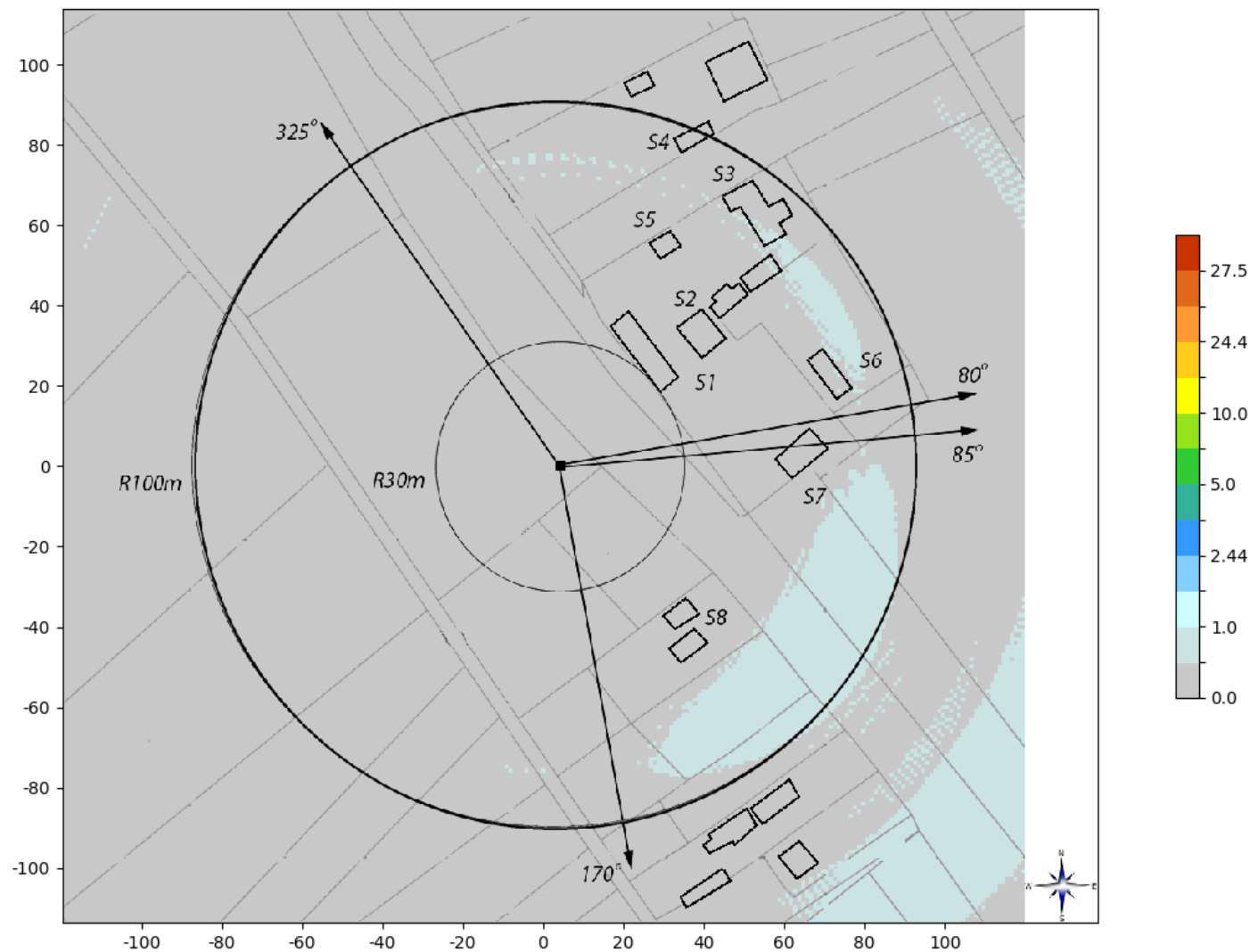
Slika 6.5: Rezultati proračuna jačine električnog polja u objektima, za slučaj kada svi sistemi na lokaciji rade sa maks. kapacitetom.



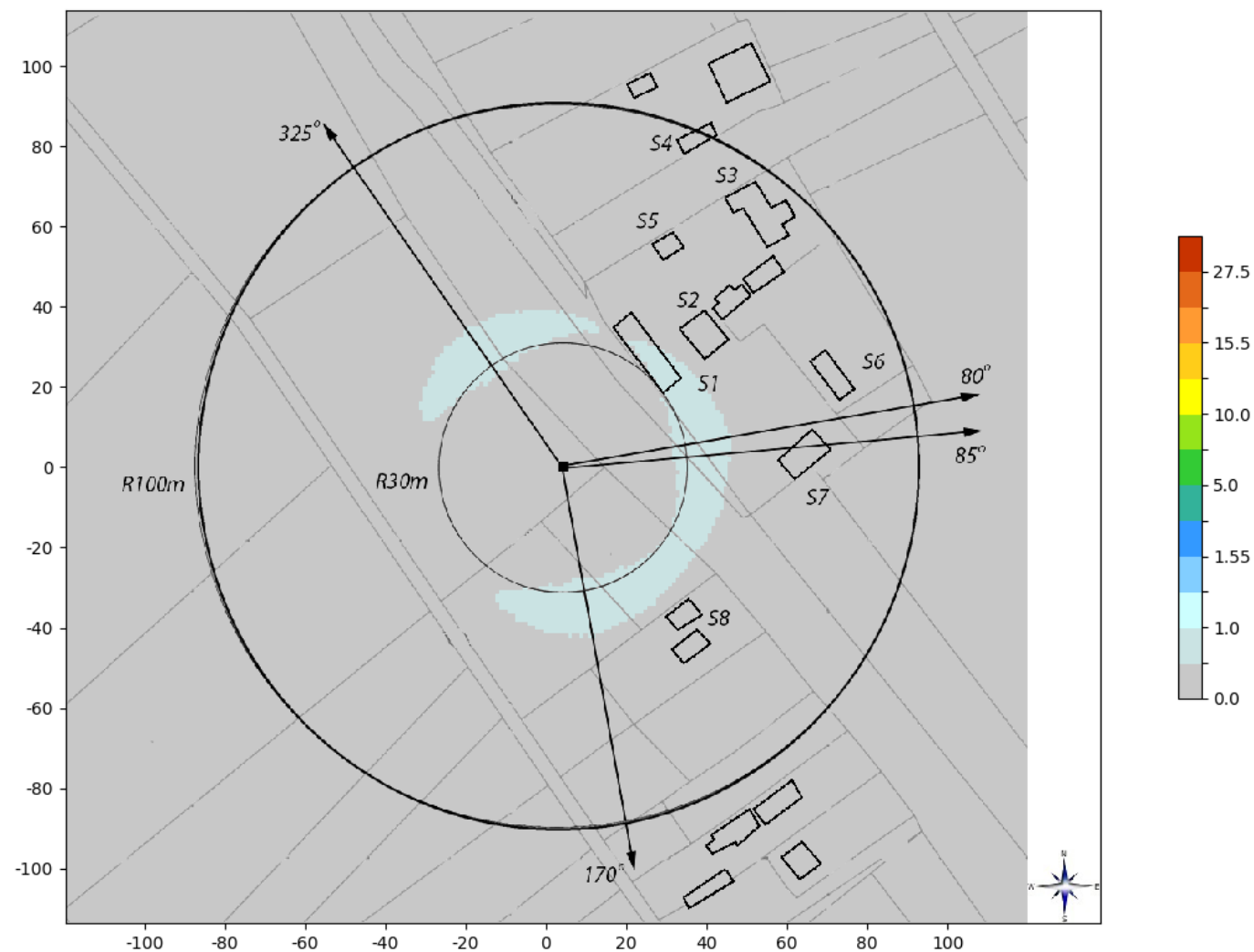
Slika 6.6: Rezultati proračuna faktora izlaganja u objektima, za slučaj kada svi sistemi na lokaciji rade sa maks. kapacitetom.



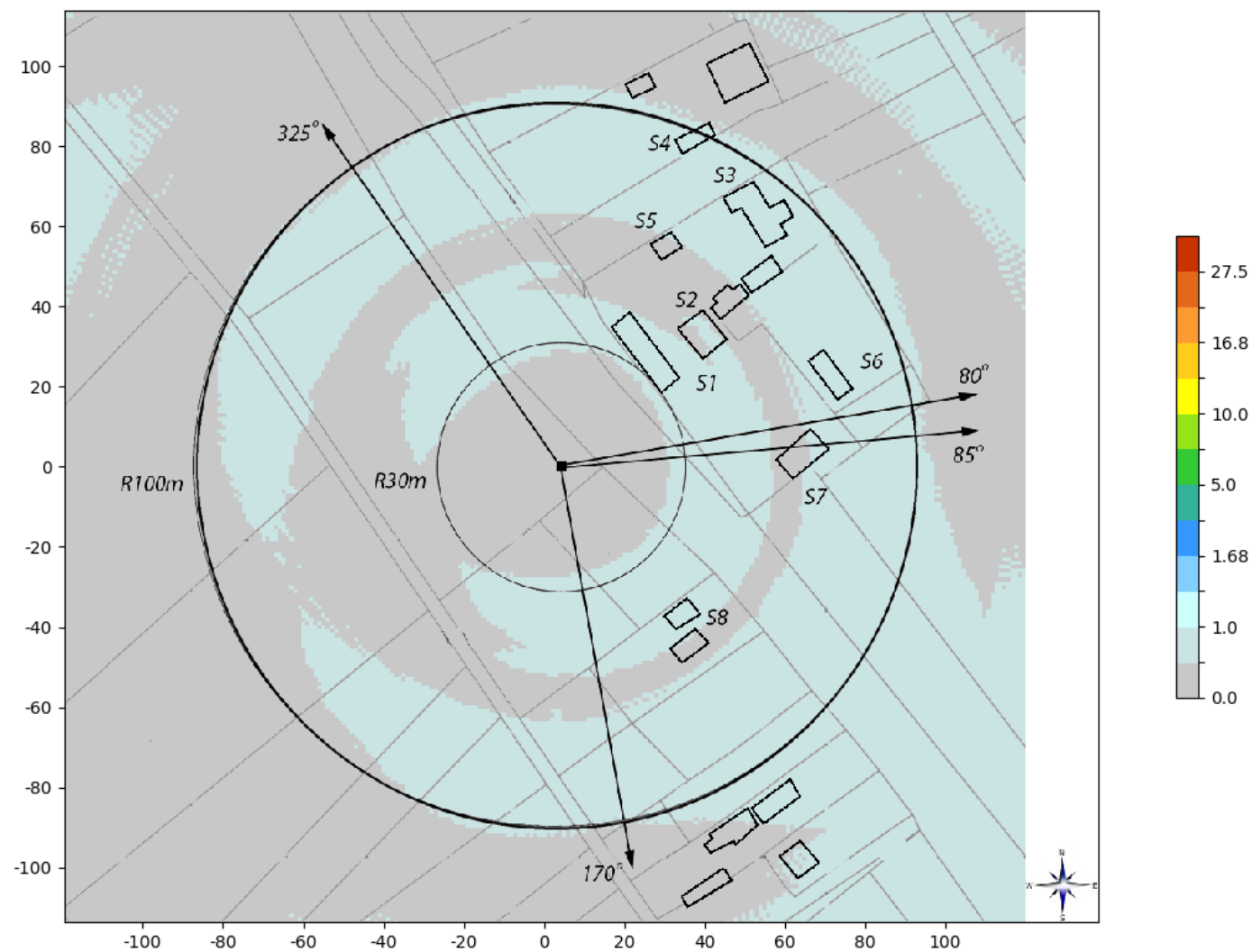
Slika 6.7: Rezultati proračuna jačine električnog polja na tlu, za slučaj kada GSM900 bazna stanica radi sa maksimalnim kapacitetom.



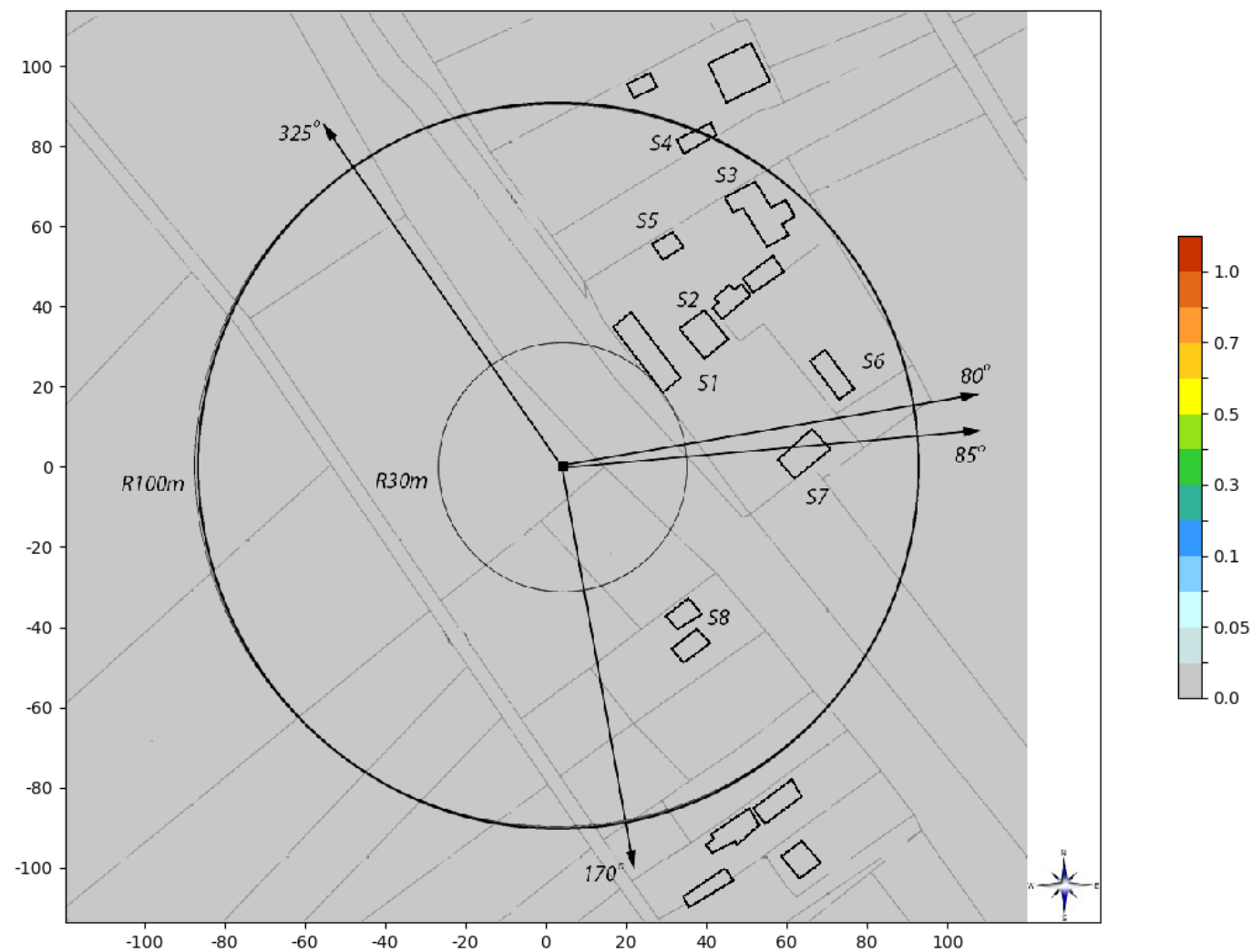
Slika 6.8. Rezultati proračuna jačine električnog polja na tlu, za slučaj kada UMTS bazna stanica radi sa maksimalnim kapacitetom.



Slika 6.9. Rezultati proračuna jačine električnog polja na tlu, za slučaj kada LTE800 bazna stanica operatera radi sa maksimalnim kapacitetom.



Slika 6.10: Rezultati proračuna jačine električnog polja na tlu, za slučaj kada svi sistemi na lokaciji rade sa maksimalnim kapacitetom.



Slika 6.11: Rezultati proračuna faktora izlaganja na tlu, za slučaj kada svi sistemi na lokaciji rade sa maksimalnim kapacitetom.



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35 Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs

7. ZAKLJUČAK

U cilju utvrđivanja nivoa elektromagnetne emisije na lokaciji postojeće bazne stanice BG331 BGU331 BGO331 Ratari izvršen je proračun nivoa elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni bazne stanice operatera Telekom Srbije koja se nalazi ul. SLAVKA BRKIĆA br.70, k.p. 1793 KO SKELA opština OBRENOVAC.

Rezultati proračuna intenziteta električnog polja pokazuju da je nivo elektromagnetne emisije koji potiče od bazne stanice operatera Telekom Srbije **u lokalnoj zoni na mestima na kojima se može naći čovek, a uzimajući u obzir postojeće opterećenje životne sredine koje je utvrđeno merenjem, ispod referentnih graničnih nivoa koji propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima** („Službeni glasnik RS“, br. 104/09). Proračunate vrednosti faktora izloženosti koja potiče od sistema Telekom Srbije manje su od 1 u svim zonama u kojima je izvršen proračun.

Proračunate vrednosti intenziteta električnog polja koje potiče od bazne stanice operatera Telekom Srbije za sve sisteme **manje su od 10%** od referentnih graničnih nivoa za sisteme predmetne radio-bazne stanice.

Dobijeni rezultati podrazumevaju činjenicu da se bazna stanica korektno i kvalitetno instalira i da radi u skladu sa parametrima izloženim u Glavi 3. Treba napomenuti da se pravilnom konstrukcijom bazne stanice istovremeno zadovoljavaju dva bitna zahteva: kvalitetan rad GSM900/UMTS/LTE800 sistema i minimalan uticaj bazne stanice na životno okruženje.

Pristup RBS imaju samo ovlašćena stručna lica koja su obučena za poslove održavanja i upoznata sa činjenicom da se nikakve aktivnosti ne mogu obavljati na antenskom sistemu pre isključenja predajnika bazne stanice.

Na osnovu izvršene procene i analize nivoa elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni bazne stanice BG331 BGU331 BGO331 Ratari **može se izvesti zaključak da nije neophodno raditi Studiju o proceni** uticaja posmatrane bazne stanice na životnu sredinu.

U Beogradu,
31.05.2021.

Odgovorni projektant



Vlatko Crnčević, dipl.inž.el.



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35 Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs

8. LITERATURA

1. Nacionalni propisi i literatura:

1. Zakon o zaštiti od nejonizujućeg zračenja („Službeni glasnik RS“, 36/2009);
2. Zakon o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS“, 72/09, 81/09, 72/09, 81/09, 64/10, 24/11)
3. Zakon o telekomunikacijama („Službeni glasnik RS“, br. 44/03 i 36/06)
4. Zakon o elektronskim komunikacijama (Sl. glasnik RS, br. 44/10)
5. Zakon o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik RS“, br. 135/04 i 36/09)
6. Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 135/04 i 36/09)
7. 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)
8. Pravilnik o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja („Službeni glasnik RS“, 104/09);
9. Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Službeni glasnik RS“, 104/09);
10. Pravilnik o sadržini evidencije o izvorima nejonizujućeg zračenja od posebnog interesa („Službeni glasnik RS“, 104/09);
11. Pravilnik o sadržini i izgledu obrasca izveštaja o sistematskom ispitivanju nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, 104/09);
12. Pravilnik o uslovima koje moraju da ispunjavaju pravna lica u pogledu kadrova, opreme i prostora za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini, načinu i metodama sistematskog ispitivanja („Službeni glasnik RS“, 104/09);
13. Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Sl. Glasnik RS“, br. 101/2005)
14. Pravilnik o radio-stanicama koje se mogu postavljati u gradovima i naseljima gradskog karaktera (Sl. list SFRJ br 9/83);
15. Pravilnik o graničnim vrednostima, metodama merenja emisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidenciji podataka (Sl. glasnik RS br. 54/92);
16. Pravilnik o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik RS br 69/05);
17. Standardi SRPS EN 50383, SRPS EN 50384, SRPS EN 50385, SRPS EN 50392, SRPS EN 50400, SRPS EN 50401, SRPS 50420, SRPS 50421, SRPS 62209-1;
18. Plan namere radio-frekvencijskih opsega (SL. glasnik RS br 112/04, 86/2008);

2. Međunarodni propisi i literatura:

1. WHO, *International EMF Project*: <http://www.who.int/emf>
2. *International Commission on Nonionizing Radiation Protection*, <http://www.icnirp.de>
3. „International Commision on Non-Ionizing Radiation Proection (ICNIRP), „Guidelines for Limiting Exposure to Time Varying Electric, Magnetic and Electromagnetic Fields (up to 300GHz)“, Health Phys., 1998, 74, (4), pp. 494-522;
4. ETSI EG 202 373 V1.1.1 (2005-08), „Electromagnetic compability and Radio spectrum Matters (ERM); Guide to methods of measurements of Radio Frequency (RF) fields“
5. Pravilnik o radio-komunikacijama pridodat Međunarodnoj konvenciji o telekomunikacijama
6. L. P. Rice, „Radio Transmission into Buildings on 35 and 150MHz“; The Bell System Tehnical Journal, vol. 38, n0 1, 1959, pp 197-210
7. Preporuke ETSI – GSM, UMTS



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35 Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs

8. Bernardini A., „*Valutazione previsionale della compatibilita alla normativa di protezione dai campi elettromagnetici delle tipologie standard di siti radio fissi (radio base) ERICSSON per servizio radiomobile DCS-1800*“, Universita degli Studi La Sapienza di Roma, 1997.
9. D. Plets, W. Joseph, L. Verloock, E. Tanghe, L. Martens, E. Deventer, H. Gauderis, „Evaluation of Building Penetration Loss for 100 Buildings in Belgium“, NAB Broadcast Engineering Conference, April 12-17, 2008,
10. A. F. De Toledo, A. M. D. Turkmani, „Propagation into and within buildings at 900, 1800 and 2300MHz“, IEEE Veh. Teh. Conf. 1993
11. A. M. D. Turkmani, J. D. Parson, D. G. Lewis, „Radio Propagation Into Buildings at 441, 900 and 1400MHz“, Proc 4th Intl. Conf. On land and mobile radio, 1987.
12. A.F.De Toledo, A. M. D. Turkmani, D. Parsons „Estimating Coverage of Radio Transmission into and within Buildings at 900, 1800 and 2300MHz“, IEEE Personal Communications, april 1998.
13. Ostali relevantni propisi.
14. Branko M. Popović, „Elektromagnetika“, Građevinska knjiga, Beograd 1990.
15. Momčilo Dragović, „Antene i prostiranje radiotalasa“, Beopres, Beograd, 1996.

3. Projektna dokumentacija i dokumenta:

1. Tehničko rešenje BG331 BGU331 BGO331 Ratari – Roaming d.o.o.

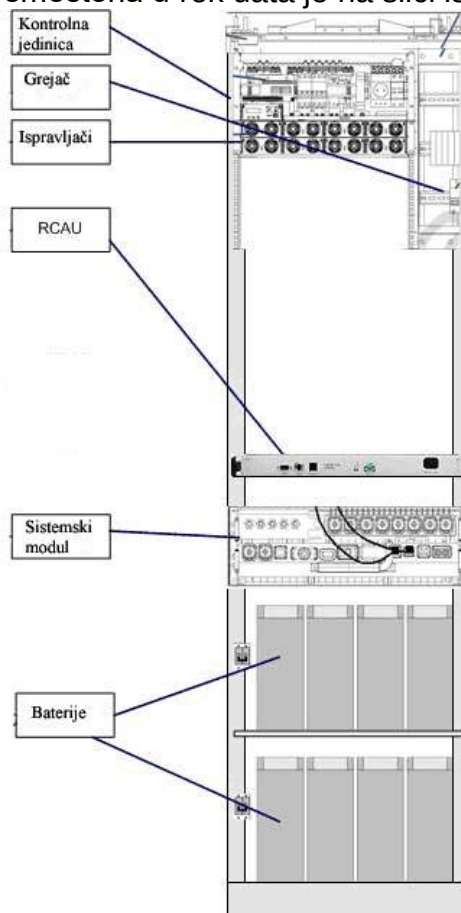
9. PRILOZI

9.1. OPIS UREĐAJA I OPREME

Na lokaciji je instalirana bazna stanica Nokia Flexi.

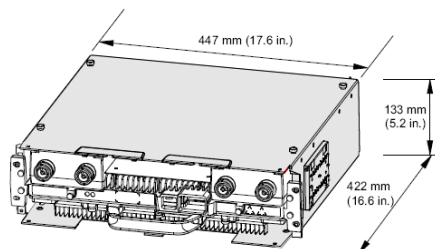
Nokia Flexi

Nokia Flexi bazna stanica smeštena u rek data je na slici ispod.



Sl. 9.1. Hardver BS Nokia Flexi

Na slikama 9.2. i 9.3 prikazane su dimenzije modula Nokia Flexi.



Slika 9.2. Spoljašnje dimenzije modula bez kućišta

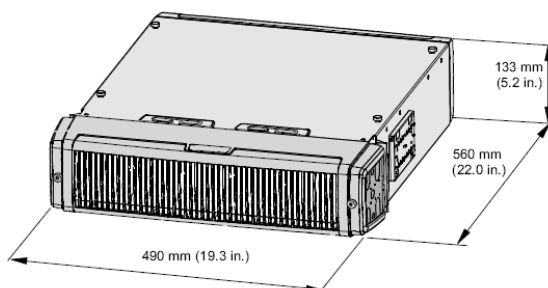


LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35 Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs



Slika 9.3. Dimenzije modula sa kućištem

Tehničke karakteristike bazne stanice Nokia Flexi:

Instalacija:	Modularna bazna stanica za spoljnu i unutrašnju montažu, na zid, na pod, može se montirati na stub, podržava distribuiranu arhitekturu
Frekvencijski opsezi:	Flexi Multiradio BTS podržava više opsega: 700, 800, 850, 900, 1800, 1900, 1700/2100, 2100, 2300 i 2600 MHz u zavisnosti od zahteva tržišta i operatera.
Maksimalni kapacitet:	Do 6+6+6 GSM ili 4+4+4 WCDMA ili 1+1+1 LTE na 20 MHz ili fleksibilna kombinacija svih navedenih tehnologija u simultanom radu. Za veći kapacitet, potrebno je upotrebiti više modula na jednom sajtu
Višesistemska konfiguracija:	1 Flexi trosektorski RF modul + 1 sistemski modul za GSM/EDGE + 1 sistemski modul za WCDMA/HSPA i LTE. Remote Radio Head (RRH) rešenje je podržano.
Dimenzije (V x Š x D):	133 x 447 x 560 mm po modulu, indoor i outdoor. Staje u 19" rek.
Neto zapremina:	25 l po modulu
Težina:	25 kg po modulu
Radna temperatura:	-35 °C to +55 °C
Napajanje:	40.5 – 57 VDC, 184 – 276 VAC sa modulom za napajanje
Tipična potrošnja:	790W za kombinovani GSM i WCDMA sajt
Izlazna snaga:	240W po RF modulu ili 40W + 40W za Remote Radio Head (RRH)
IP zaštita:	IP65



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35 Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs

ANTENSKI SISTEM

A-Panel

Dual Polarization

Half-power Beam Width

806-960

X

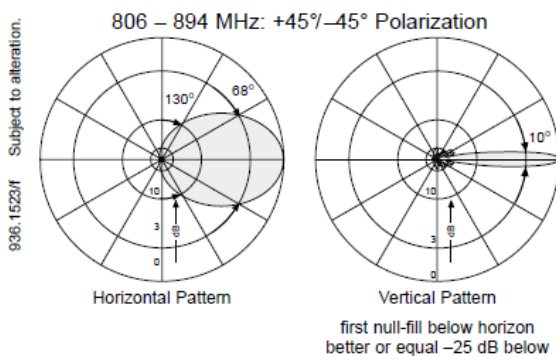
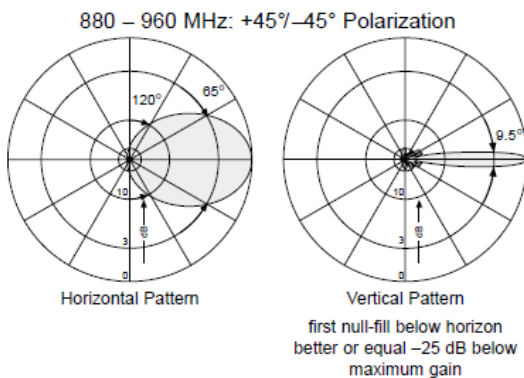
65°

KATHREIN

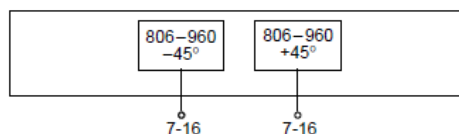
Antennen · Electronic

XPol A-Panel 806-960 65° 17dBi

Type No.	739 623	
Frequency range	806 – 960 MHz	
Polarization	+45°, -45°	+45°, -45°
Gain	2 x 16.5 dBi	2 x 17 dBi
Half-power beam width Copolar +45°/-45°	Horizontal: 68° Vertical: 10°	Horizontal: 65° Vertical: 9.5°
Sidelobe suppression for first sidelobe above horizon	≥ 15 dB	
Front-to-back ratio, copolar	> 30 dB	
Isolation	> 30 dB	
Impedance	50 Ω	
VSWR	< 1.5	
Intermodulation IM3 (2 x 43 dBm carrier)	< -150 dBc	
Max. power per input	600 W (at 50 °C ambient temperature)	



936.1523/f Subject to alteration.



Mechanical specifications

Input	2 x 7-16 female
Connector position*	Bottom or top
Weight	12 kg
Wind load	Frontal: 330 N (at 150 km/h) Lateral: 200 N (at 150 km/h) Rearside: 770 N (at 150 km/h)
Max. wind velocity	200 km/h
Packing size	2057 x 287 x 165 mm
Height/width/depth	1936 / 262 / 116 mm

* Inverted mounting:
Connector position top: Change drain hole screw.



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35

Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs

Multi-band Panel

Dual Polarization

Half-power Beam Width

Adjust. Electrical Downtilt

Enhanced Sidelobe Suppression

1710–2200

X

65°

0°–10°

18dB

KATHREIN

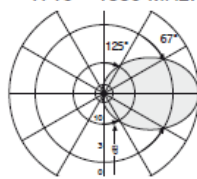
Antennen · Electronic

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

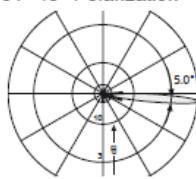
XPoI Panel 1710–2200 65° 19dBi 0°–10°T ESLs

Type No.	80010505v01			
Frequency range	1710 – 1880 MHz1710–22001920 – 2170 MHz2000 – 2200 MHz			
Polarization	+45°, –45°	+45°, –45°	+45°, –45°	+45°, –45°
Average Gain (dBi)	18.5 ... 18.7 ... 18.5 dBi	18.7 ... 19.0 ... 18.5 dBi	18.7 ... 19.0 ... 18.4 dBi	18.7 ... 18.9 ... 18.3 dBi
Tilt	0° ... 5° ... 10° T	0° ... 5° ... 10° T	0° ... 5° ... 10° T	0° ... 5° ... 10° T
Horizontal Pattern:				
Half-power beam width	67°	65°	64°	63°
Front-to-back ratio (180° ±30°)	≥ 30 dB	≥ 30 dB	≥ 27 dB	≥ 26 dB
Cross polar ratio	Typically: 25 dB ≥ 11 dB	Typically: 22 dB ≥ 11 dB	Typically: 22 dB ≥ 11 dB	Typically: 22 dB ≥ 10 dB
Sector				
Tracking, Avg.	0.5 dB			
Squint	±2.5°			
Vertical Pattern:				
Half-power beam width	5.0°	4.8°	4.6°	4.4°
Electrical tilt	0°–10°, continuously adjustable			
Sidelobe suppression	0° ... 4° ... 8° ... 10° T	0° ... 4° ... 8° ... 10° T	0° ... 4° ... 8° ... 10° T	0° ... 4° ... 8° ... 10° T
– for first sidelobe above main beam	≥ 20 ... 20 ... 18 ... 18 dB	≥ 20 ... 20 ... 18 ... 18 dB	≥ 19 ... 20 ... 18 ... 18 dB	≥ 18 ... 20 ... 18 ... 18 dB
– within 0°–20° sector above horizon	≥ 18 ... 18 ... 17 ... 17 dB	≥ 17 ... 18 ... 17 ... 15 dB	≥ 17 ... 17 ... 17 ... 15 dB	≥ 17 ... 17 ... 14 ... 12 dB
Impedance	50 Ω			
VSWR	< 1.5			
Isolation, between ports	> 30 dB			
Intermodulation IM3	< –153 dBc (2 x 43 dBm carrier)			
Max. power per input	300 W (at 50 °C ambient temperature)			

1710 – 1880 MHz: +45°/–45° Polarization

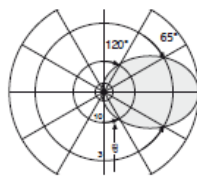


Horizontal Pattern

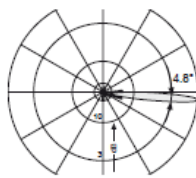


Vertical Pattern
0°–10° electrical downtilt

1850 – 1990 MHz: +45°/–45° Polarization

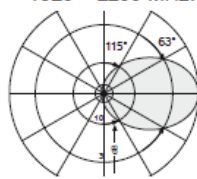


Horizontal Pattern

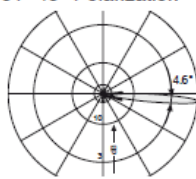


Vertical Pattern
0°–10° electrical downtilt

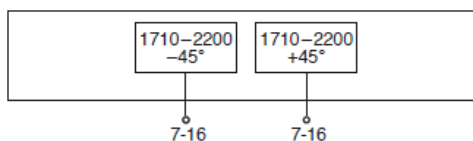
1920 – 2200 MHz: +45°/–45° Polarization



Horizontal Pattern



Vertical Pattern
0°–10° electrical downtilt



Mechanical specifications

Input	2 x 7-16 female
Connector position	Bottom
Adjustment mechanism	1x, Position bottom continuously adjustable
Wind load	Frontal: 520 N (at 150 km/h) Lateral: 190 N (at 150 km/h) Rearside: 630 N (at 150 km/h)
Max. wind velocity	200 km/h
Height/width/depth	1984 / 155 / 69 mm
Category of mounting hardware	M (Medium)
Weight	11 kg / 13 kg (clamps incl.)
Packing size	2264 x 172 x 92 mm
Scope of supply	Panel and 2 units of clamps for 50 – 115 mm diameter





LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35 Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs Matični broj: 21062863



ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Izveštaj br. 2014

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU ELEKTROMAGNETNOG POLJA NA LOKACIJI "Ratari" - BG331 BGU331 BGO331

Beograd, mart 2021.

**LABING D.O.O.**

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68
Telefon: +381 11 408 62 35 Fax: +381 11 266 08 40
e-mail: office@labing.rs Matični broj: 21062863



ATC
01-435

ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Broj izveštaja:	2014
Datum izveštaja:	22.03.2021.

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU ELEKTROMAGNETNOG POLJA

Opšti deo

Vrsta merenja/ispitivanja:	Ispitivanje intenziteta električnog polja u frekvencijskom opsegu od 27 MHz do 6 GHz i ispitivanje izloženosti ljudi
Naručilac merenja/ispitivanja:	<i>Telekom Srbija a.d., Takovska 2, Beograd</i>
Predmet ispitivanja/lokacija/objekat:	Radio bazne stanice mobilne telefonije: "Ratari" - BG331 BGU331 BGO331 /adresa lokacije: Ul. Slavka Brkića br. 70, K.P. 1793 KO Skela opština OBRENOVAC, Beograd antenski stub
GPS (WGS84) koordinate izvora zračenja/lokacije	geografska širina: 44°39'24.64"N geografska dužina: 20° 4'37.44"E
Vlasnik izvora:	Telekom Srbija a.d., Takovska 2, Beograd
Datum prijema zahteva:	17.12.2020.
Datum i vreme ispitivanja:	18.02.2021. od 12:00 do 13:00
Uslovi okoline:	Temperatura: 13,2 °C Vlažnost vazduha: 58,1 %

1. Uvod

Merenje i ispitivanje je izvedeno prema sledećim dokumentima:

- SRPS EN 62232:2017
- SRPS EN 50413:2020
- SRPS EN 50420:2008
- SRPS EN 61566:2009
- SRPS EN 50401:2017
- Metodologija LABING-M01 Metodologija ispitivanja elektromagnetnog polja radio telekomunikacione opreme i sistema.

Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Službeni glasnik RS”, 104/09) propisani su odgovarajuću referentni granični nivoi sa kojima se poredi izmerena jačina električnog polja i propisana dozvoljena vrednost faktora izlaganja.

2. Opšti podaci

Adresa izvora elektromagnetnog polja / lokacije na kojoj se vrši merenje:
Slavka Brkića br. 70, K.P. 1793 KO Skela opština OBRENOVAC, Beograd
Naziv izvora elektromagnetnog polja :
“Ratari” - BG331 BGU331 BGO331
Tip lokacije :
raw land

2.1 Lokacija - detaljan opis



Slika 2.1. Prikaz makrolokacije (satelitski/ kartografski)



Slika 2.2. Fotografija mikrolokacije

Kratak opis lokacije/izvora elektromagnetnog polja:

Na predmetnoj lokaciji instalirana je trosektorska bazna stanica za ostvarivanje LTE800, GSM900 i UMTS2100 sistema. Za realizaciju ovih sistema koriste se bazne stanice NSN Flexi Common Outdoor sa sistemskim modulima FSMF (za GSM900 i LTE800) i FSMD (za UMTS2100). Kabineti sa opremom su postavljeni u podnožju cevastog antenskog stuba. Antenski sistem je montiran na čeličnim nosačima koji su montirani na antenskom stubu. Antenski sistem je trosektorski i sačinjen je od ukupno devet (9) antena montiranih na visini 34m i to:

Na antenskim nosačima postavljene su antene za sistem GSM900:

- antena K739623, sektor 1 (azimut 85°),
- antena K739623, sektor 2 (azimut 170°),
- antena K739623, sektor 3 (azimut 325°).

Na antenskim nosačima postavljene su antene za sistem UMTS:

- antena K80010505, sektor 1 (azimut 85°),
- antena K80010505, sektor 2 (azimut 170°),
- antena K80010505, sektor 3 (azimut 325°).

Na antenskim nosačima postavljene su i antene za sistem LTE800:

- antena K80010634v01, sektor 1 (azimut 80°),
- antena K80010634v01, sektor 2 (azimut 170°),
- antena K80010634v01, sektor 3 (azimut 325°).

Za GSM sistem povezivanje kabineta NSN i antena je postignuto korišćenjem antenskih kablova 7/8". Antenski kablovi se sa antenama povezuju preko prelaznih antenskih kablova 1/2". Za UMTS i LTE sistem povezivanje kabineta i RRU-ova je postignuto korišćenjem optičkih kablova. Prema podacima operatera konfiguracija primopredajnika predmetne bazne stanice je 1+1+1 za sisteme LTE800, 2+2+2 za GSM900 sistem i 3+3+3 za UMTS sistem.

Na dan vršenja merenja, na lokaciji je bila instalirana i puštena u rad predmetna bazna stanica.

Na lokaciji u krugu poluprečnika 50 m oko predmetnog antenskog sistema nisu uočeni drugi sistemi (radio i TV predajnici, bazne stanice drugih operatera u blizini i slično).



Slika 2.3. Antenski sistem i kabinet predmetne bazne stanice

**LABING D.O.O.**

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35 Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs Matični broj: 21062863**Karakteristike predmetnog izvora EM polja:**

Osnovni parametri bazne stanice GSM900 (kod / serijski broj) : ("Ratari" - BG331 / nepoznat)

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika [dBm] [W]		Tip antene	Broj antena	Visina baze antene (m)	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]	Širina glavnog snopa zračenja antene [°] Horizontalna Vertikalna		Downtilt mehanički električni [°] [°]		Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	Frekvencija kanala (MHz)	BCCH
BG331 Ratari	BG331D1	Outdoor	Nokia Flexi	43.0	20.0	K739623	1	34.00	14.85	85	65	9.5	0	4	7/8"	45.0	4.00	2	947.4	62
	BG331D2	Outdoor	Nokia Flexi	43.0	20.0	K739623	1	34.00	14.85	170	65	9.5	0	3	7/8"	45.0	4.00	2	947.8	64
	BG331D3	Outdoor	Nokia Flexi	43.0	20.0	K739623	1	34.00	14.85	325	65	9.5	0	4	7/8"	45.0	4.00	2	948.6	68

Osnovni parametri bazne stanice LTE800 (kod / serijski broj) : ("Ratari LTE800" - BGO331 / nepoznat)

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika [dBm] [W]		Tip antene	Broj antena	Visina baze antene (m)	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]	Širina glavnog snopa zračenja antene [°] Horizontalna Vertikalna		Downtilt mehanički električni [°] [°]		Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	Frekvencija kanala (MHz)	Cell ID
BGO331 Ratari	BGO331L1	Outdoor	Nokia Flexi	46.0	39.8	K80010634	1	34.00	14.45	80	68	9.9	0	4	optika+1/2"	3.0	1.19	1	796	459
	BGO331L2	Outdoor	Nokia Flexi	46.0	39.8	K80010634	1	34.00	14.45	170	68	9.9	0	3	optika+1/2"	3.0	1.19	1	796	460
	BGO331L3	Outdoor	Nokia Flexi	46.0	39.8	K80010634	1	34.00	14.45	325	68	9.9	0	4	optika+1/2"	3.0	1.19	1	796	461

Osnovni parametri bazne stanice UMTS2100 (kod / serijski broj) : ("Ratari UMTS" - BGU331 / nepoznat)

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika [dBm] [W]		Tip antene	Broj antena	Visina baze antene (m)	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]	Širina glavnog snopa zračenja antene [°] Horizontalna Vertikalna		Downtilt mehanički električni [°] [°]		Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	Frekvencija kanala (MHz)	Scrambling code ID
BGU331 Ratari	BGU331A	Outdoor	Nokia Flexi	43.0	20.0	K80010505	1	34.00	16.85	85	64	4.6	0	4	optika+1/2"	3.0	1.33	3	2127.6/2132.6/2137.6	466
	BGU331B	Outdoor	Nokia Flexi	43.0	20.0	K80010505	1	34.00	16.85	170	64	4.6	0	3	optika+1/2"	3.0	1.33	3	2127.6/2132.6/2137.6	320
	BGU331C	Outdoor	Nokia Flexi	43.0	20.0	K80010505	1	34.00	16.85	325	64	4.6	0	4	optika+1/2"	3.0	1.33	3	2127.6/2132.6/2137.6	433

Napomena: Predmetna bazna stanica sastoji se od GSM900, LTE800 i UMTS2100 sistema. Podaci: naziv i kod lokacije, tip bazne stanice, model kabineta, snage predajnika bazne stanice, tipovi antena, njihovi azimuti, visine i tiltovi, tipovi i dužina kabla, kao i slabljenje na kablovskoj trasi, broj predajnika, frekvencije kanala i SC kodovi i CPICH kanala dobijeni su od operatera Telekom Srbija koji snosi odgovornost za ispravnost dostavljenih podataka. Laboratorija ne snosi odgovornost za podatke dobijene od operatera Telekom Srbija. Dobici antena i širine glavnog snopa zračenja preuzeti su iz kataloga dostupnog na web sajtu: <https://www.ericsson.com/> i <https://www.rfsworld.com/>. Podaci o serijskim brojevima primopredajnika nisu bili dostupni do dana izdavanja Izveštaja.

3. Merna oprema

Korišćena merna oprema:

Uređaj:	Analizator spektra	Izotropna sonda	Izotropna sonda	Digitalni termohigrometar
Oznaka:	SRM3006	3501/03	3502/01	BC06
Proizvođač:	NARDA	NARDA	NARDA	TROTEC
Opseg merenja:	9 kHz ÷ 6 GHz	27 MHz ÷ 3 GHz 0,2 mV/m ÷ 200 V/m	420 MHz ÷ 6 GHz 0,14 mV/m ÷ 160 V/m	-20 °C ÷ 60 °C 0 % ÷ 100 %
Serijski broj:	D-0043	K-0217	B-0102	141021632
Datum poslednje kalibracije:	07.02.2020.	07.02.2020.	17.10.2017.	10.08.2018.
Koristi se:	☒	☒	☐	☒

3.1 Podešavanja instrumenta za merenje (preliminarno/ frekvencijski selektivno merenje)

Podešavanje spektralnog analizatora NARDA SRM3006 za preliminarno merenje						
Ime	Frekvencijski opseg [MHz]	Trace Mode/ Detector	RBW	VBW	Measurement Range MR [V/m]	Threshold
FM Radio	87,5÷108	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
DVB-T	174 ÷ 230	MaxAvg	5 MHz	Auto	2	Threshold_0
CDMA Telekom	421,875 ÷ 424,375	MaxAvg	500 kHz	Auto	2	Threshold_0
CDMA Orion	425,625 ÷ 428,125	MaxAvg	500 kHz	Auto	2	Threshold_0
DVB-T	470 ÷ 790	MaxAvg	5 MHz	Auto	2	Threshold_0
Telekom 800	791 ÷ 801	MaxAvg	2 MHz	Auto	2	Threshold_0
Cetin 800	801 ÷ 811	MaxAvg	2 MHz	Auto	2	Threshold_0
A1 800	811 ÷ 821	MaxAvg	2 MHz	Auto	2	Threshold_0
A1 900	935,1 ÷ 939,3	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
Telekom 900	939,5 ÷ 949,1	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
Cetin 900	949,3 ÷ 958,9	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
Cetin 1800	1805,1 ÷ 1825,1	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
Telekom 1800	1825,1 ÷ 1845,1	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
A1 1800	1845,1 ÷ 1875,1	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
Telekom 2100	2125,0 ÷ 2140,0	MaxAvg	3 MHz	Auto	2	Threshold_0
A1 2100	2140,0 ÷ 2155,0	MaxAvg	3 MHz	Auto	2	Threshold_0
Cetin 2100	2155,1 ÷ 2170,1	MaxAvg	3 MHz	Auto	2	Threshold_0

4. Ispitivanje

4.1 Tok ispitivanja

Izbor tačaka ispitivanja izvršen je u zoni od interesa, na osnovu obilaska lokacije, u skladu sa rasporedom opreme predmetnog izvora ispitivanja, potencijalnih relevantnih izvora i potencijalnih uzroka perturbacije prema dokumentu LABING-M01 Metodologija ispitivanja elektromagnetnog polja radio telekomunikacione opreme i sistema.

Dispozicija tačaka preliminarnog merenja data je opisno u tabeli 4.1, a grafički prikaz dispozicije tačaka dat je na slici 4.1.



Slika 4.1. Dispozicija tačaka ispitivanja

Tabela 4.1. Dispozicija tačka ispitivanja uz sliku 4.1.

Oznaka tačke	Visina merne sonde u tački	Opis dispozicije
T1	1,7 m	Tlo, u azimutu 325 °, na udaljenosti 7 m od ograde lokacije.
T2	1,7 m	Tlo, u azimutu 325 °, na udaljenosti 22 m od ograde lokacije.
T3	1,7 m	Tlo, u azimutu 325 °, na udaljenosti 48 m od ograde lokacije.
T4	1,7 m	Tlo, u azimutu 80 °, na udaljenosti 40 m od ograde lokacije.
T5	1,7 m	Tlo, u azimutu 80 °, na udaljenosti 6m od kapije lokacije.
T6	1,7 m	Tlo, u azimutu 170 °, na udaljenosti 10 m od bliže noge stuba.
T7	1,7 m	Tlo, u azimutu 170 °, na udaljenosti 30 m od bliže noge stuba.
T8	1,7 m	Tlo, u azimutu 170 °, na udaljenosti 45 m od bliže noge stuba.
NAPOMENA:		

5. Rezultati merenja

5.1 Rezultati ispitivanja po frekvencijskim opsezima - **preliminarno merenje**

Preliminarno merenje po frekvencijskim opsezima izvršeno je prema dokumentu LABING-M01 Metodologija ispitivanja elektromagnetnog polja radio telekomunikacione opreme i sistema, prema izabranoj metodi.

Na osnovu rezultata ovog ispitivanja donosi se zaključak o tački u kojoj je potrebno izvršiti frekvencijski selektivno merenje kao i zaključak o relevantnim izvorima čiji uticaj je potrebno uzeti u obzir.

Rezultati ispitivanja preliminarnog merenja jačine ukupnog električnog polja i faktora izlaganja u tačkama ispitivanja prikazani su u tabeli 5.1.

Tabela 5.1. Jačina ukupnog izmerenog električnog polja i faktora izlaganja po tačkama ispitivanja

Tačka ispitivanja	E_{ukupno} [V/m]	ΔE_i [V/m]+	ΔE_i [V/m]-	ER_{izm}
T1	0.56	0.13	0.09	0.00117
T2	0.59	0.16	0.12	0.00143
T3	0.53	0.16	0.12	0.00116
T4	0.77	0.21	0.15	0.00216
T5	0.58	0.16	0.12	0.00137
T6	0.87	0.28	0.20	0.00260
T7	0.45	0.10	0.08	0.00076
T8	0.42	0.09	0.07	0.00065

gde je

- E_{ukupno} - ukupna jačina električnog polja u tački ispitivanja
- ΔE_{ukupno} - merna nesigurnost jačine električnog polja na i-tom frekvencijskom opsegu (u intervalu poverenja 95 %)
- ER_{izm} - ukupan faktor izlaganja u tački ispitivanja

Na ovom mestu dat je prikaz rezultata preliminarnog merenja po frekvencijskim opsezima u pojedinim tačkama ispitivanja u frekvencijskom opsegu rada merne opreme.

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T1:

Oznaka tačke:	T1 - Tlo, u azimutu 325 °, na udaljenosti 7 m od ograde lokacije.						
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje na otvorenom prostoru						
Sistem	Frekvencijski opseg (MHz)	Ei (V/m)	Ei/Eref [%]	Δ Ei (V/m)+	Δ Ei (V/m)-	Eref (V/m)	ERi
FM radio	87.5-108	0.03	0.3	0.01	0.01	11.2	0.00001
DVB-T	174-230	0.03	0.3	0.01	0.01	11.2	0.00001
CDMA Telekom	421.875-424.375	0.00	0.0	0.00	0.00	11.3	0.00000
CDMA Orion	425.625-428.125	0.00	0.0	0.00	0.00	11.3	0.00000
DVB-T	470-790	0.07	0.6	0.03	0.02	11.9	0.00004
Telekom LTE800	791-801	0.35	2.2	0.12	0.09	15.5	0.00051
Cetin LTE800	801-811	0.06	0.4	0.02	0.01	15.6	0.00001
A1 LTE800	811-821	0.01	0.1	0.00	0.00	15.7	0.00000
A1 GSM900	935.1- 939.3	0.01	0.0	0.00	0.00	16.8	0.00000
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0.39	2.3	0.14	0.10	16.9	0.00055
Cetin GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0.01	0.1	0.00	0.00	17.0	0.00000
Cetin GSM/LTE	1805.1- 1825.1	0.01	0.1	0.01	0.00	23.4	0.00000
Telekom GSM/LTE	1825.1- 1844.9	0.01	0.0	0.00	0.00	23.5	0.00000
A1 DCS/LTE	1845.1- 1875.1	0.01	0.1	0.00	0.00	23.6	0.00000
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0.17	0.7	0.06	0.04	24.4	0.00005
A1 UMTS	2141.1- 2154.9	0.01	0.0	0.00	0.00	24.4	0.00000
Cetin UMTS	2155.1- 2170.1	0.01	0.0	0.00	0.00	24.4	0.00000
Eukupno:		0.56					
Δ Eukupno:				0.13	0.09		
ERizm:							0.00117



6.1.1: Slika merne opreme u tački ispitivanja T1.

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T2:

Oznaka tačke:	T2 - Tlo, u azimutu 325 °, na udaljenosti 22 m od ograde lokacije.						
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje na otvorenom prostoru						
Sistem	Frekvencijski opseg (MHz)	Ei (V/m)	Ei/Eref [%]	Δ Ei (V/m)+	Δ Ei (V/m)-	Eref (V/m)	ERi
FM radio	87.5-108	0.03	0.3	0.01	0.01	11.2	0.00001
DVB-T	174-230	0.03	0.3	0.01	0.01	11.2	0.00001
CDMA Telekom	421.875-424.375	0.00	0.0	0.00	0.00	11.3	0.00000
CDMA Orion	425.625-428.125	0.00	0.0	0.00	0.00	11.3	0.00000
DVB-T	470-790	0.13	1.1	0.05	0.03	11.9	0.00012
Telekom LTE800	791-801	0.51	3.3	0.18	0.13	15.5	0.00107
Cetin LTE800	801-811	0.09	0.6	0.03	0.02	15.6	0.00003
A1 LTE800	811-821	0.01	0.1	0.00	0.00	15.7	0.00000
A1 GSM900	935.1- 939.3	0.01	0.0	0.00	0.00	16.8	0.00000
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0.21	1.2	0.07	0.05	16.9	0.00015
Cetin GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0.01	0.1	0.00	0.00	17.0	0.00000
Cetin GSM/LTE	1805.1- 1825.1	0.02	0.1	0.01	0.00	23.4	0.00000
Telekom GSM/LTE	1825.1- 1844.9	0.01	0.0	0.00	0.00	23.5	0.00000
A1 DCS/LTE	1845.1- 1875.1	0.01	0.1	0.00	0.00	23.6	0.00000
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0.15	0.6	0.05	0.04	24.4	0.00004
A1 UMTS	2141.1- 2154.9	0.01	0.0	0.00	0.00	24.4	0.00000
Cetin UMTS	2155.1- 2170.1	0.01	0.0	0.00	0.00	24.4	0.00000
Eukupno:		0.59					
Δ Eukupno:				0.16	0.12		
						ERizm:	0.00143



6.1.2: Slika merne opreme u tački ispitivanja T2.

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T3:

Oznaka tačke:	T3 - Tlo, u azimutu 325 °, na udaljenosti 48 m od ograde lokacije.						
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje na otvorenom prostoru						
Sistem	Frekvencijski opseg (MHz)	Ei (V/m)	Ei/Eref [%]	Δ Ei (V/m)+	Δ Ei (V/m)-	Eref (V/m)	ERi
FM radio	87.5-108	0.03	0.3	0.01	0.01	11.2	0.00001
DVB-T	174-230	0.03	0.3	0.01	0.01	11.2	0.00001
CDMA Telekom	421.875-424.375	0.00	0.0	0.00	0.00	11.3	0.00000
CDMA Orion	425.625-428.125	0.00	0.0	0.00	0.00	11.3	0.00000
DVB-T	470-790	0.09	0.8	0.03	0.02	11.9	0.00006
Telekom LTE800	791-801	0.48	3.1	0.17	0.13	15.5	0.00095
Cetin LTE800	801-811	0.07	0.5	0.03	0.02	15.6	0.00002
A1 LTE800	811-821	0.01	0.1	0.00	0.00	15.7	0.00000
A1 GSM900	935.1- 939.3	0.01	0.0	0.00	0.00	16.8	0.00000
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0.17	1.0	0.06	0.04	16.9	0.00010
Cetin GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0.01	0.1	0.00	0.00	17.0	0.00000
Cetin GSM/LTE	1805.1- 1825.1	0.02	0.1	0.01	0.00	23.4	0.00000
Telekom GSM/LTE	1825.1- 1844.9	0.01	0.0	0.00	0.00	23.5	0.00000
A1 DCS/LTE	1845.1- 1875.1	0.01	0.1	0.00	0.00	23.6	0.00000
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0.06	0.3	0.02	0.02	24.4	0.00001
A1 UMTS	2141.1- 2154.9	0.01	0.0	0.00	0.00	24.4	0.00000
Cetin UMTS	2155.1- 2170.1	0.01	0.0	0.00	0.00	24.4	0.00000
Eukupno:		0.53					
Δ Eukupno:				0.16	0.12		
ERizm:							0.00116



6.1.3: Slika merne opreme u tački ispitivanja T3.

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T4:

Oznaka tačke:	T4 - Tlo, u azimutu 80 °, na udaljenosti 40 m od ograde lokacije.						
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje na otvorenom prostoru						
Sistem	Frekvencijski opseg (MHz)	Ei (V/m)	Ei/Eref [%]	ΔEi (V/m)+	ΔEi (V/m)-	Eref (V/m)	ERi
FM radio	87.5-108	0.03	0.3	0.01	0.01	11.2	0.00001
DVB-T	174-230	0.03	0.3	0.01	0.01	11.2	0.00001
CDMA Telekom	421.875-424.375	0.00	0.0	0.00	0.00	11.3	0.00000
CDMA Orion	425.625-428.125	0.00	0.0	0.00	0.00	11.3	0.00000
DVB-T	470-790	0.07	0.6	0.02	0.02	11.9	0.00003
Telekom LTE800	791-801	0.36	2.3	0.13	0.10	15.5	0.00055
Cetin LTE800	801-811	0.08	0.5	0.03	0.02	15.6	0.00002
A1 LTE800	811-821	0.01	0.1	0.00	0.00	15.7	0.00000
A1 GSM900	935.1- 939.3	0.01	0.1	0.00	0.00	16.8	0.00000
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0.65	3.9	0.23	0.17	16.9	0.00151
Cetin GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0.01	0.1	0.00	0.00	17.0	0.00000
Cetin GSM/LTE	1805.1- 1825.1	0.01	0.1	0.01	0.00	23.4	0.00000
Telekom GSM/LTE	1825.1- 1844.9	0.01	0.0	0.00	0.00	23.5	0.00000
A1 DCS/LTE	1845.1- 1875.1	0.01	0.1	0.00	0.00	23.6	0.00000
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0.13	0.5	0.05	0.03	24.4	0.00003
A1 UMTS	2141.1- 2154.9	0.01	0.0	0.00	0.00	24.4	0.00000
Cetin UMTS	2155.1- 2170.1	0.01	0.0	0.00	0.00	24.4	0.00000
Eukupno:		0.77					
Δ Eukupno:				0.21	0.15		
ERizm:							0.00216



6.1.4: Slika merne opreme u tački ispitivanja T4.

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T5:

Oznaka tačke:	T5 - Tlo, u azimutu 80 °, na udaljenosti 6m od kapije lokacije.						
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje na otvorenom prostoru						
Sistem	Frekvencijski opseg (MHz)	Ei (V/m)	Ei/Eref [%]	ΔEi (V/m)+	ΔEi (V/m)-	Eref (V/m)	ERi
FM radio	87.5-108	0.03	0.3	0.01	0.01	11.2	0.00001
DVB-T	174-230	0.03	0.3	0.01	0.01	11.2	0.00001
CDMA Telekom	421.875-424.375	0.00	0.0	0.00	0.00	11.3	0.00000
CDMA Orion	425.625-428.125	0.00	0.0	0.00	0.00	11.3	0.00000
DVB-T	470-790	0.10	0.9	0.04	0.03	11.9	0.00007
Telekom LTE800	791-801	0.50	3.2	0.18	0.13	15.5	0.00105
Cetin LTE800	801-811	0.06	0.4	0.02	0.02	15.6	0.00002
A1 LTE800	811-821	0.01	0.1	0.00	0.00	15.7	0.00000
A1 GSM900	935.1- 939.3	0.01	0.1	0.00	0.00	16.8	0.00000
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0.23	1.3	0.08	0.06	16.9	0.00018
Cetin GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0.01	0.1	0.00	0.00	17.0	0.00000
Cetin GSM/LTE	1805.1- 1825.1	0.01	0.0	0.00	0.00	23.4	0.00000
Telekom GSM/LTE	1825.1- 1844.9	0.01	0.0	0.00	0.00	23.5	0.00000
A1 DCS/LTE	1845.1- 1875.1	0.01	0.1	0.00	0.00	23.6	0.00000
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0.13	0.5	0.05	0.03	24.4	0.00003
A1 UMTS	2141.1- 2154.9	0.01	0.0	0.00	0.00	24.4	0.00000
Cetin UMTS	2155.1- 2170.1	0.01	0.0	0.00	0.00	24.4	0.00000
Eukupno:		0.58					
Δ Eukupno:				0.16	0.12		
ERizm:							0.00137



6.1.5: Slika merne opreme u tački ispitivanja T5.

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T6:

Oznaka tačke:	T6 - Tlo, u azimutu 170 °, na udaljenosti 10 m od bliže noge stuba.						
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje na otvorenom prostoru						
Sistem	Frekvencijski opseg (MHz)	Ei (V/m)	Ei/Eref [%]	ΔEi (V/m)+	ΔEi (V/m)-	Eref (V/m)	ERi
FM radio	87.5-108	0.03	0.3	0.01	0.01	11.2	0.00001
DVB-T	174-230	0.03	0.3	0.01	0.01	11.2	0.00001
CDMA Telekom	421.875-424.375	0.00	0.0	0.00	0.00	11.3	0.00000
CDMA Orion	425.625-428.125	0.00	0.0	0.00	0.00	11.3	0.00000
DVB-T	470-790	0.04	0.4	0.02	0.01	11.9	0.00001
Telekom LTE800	791-801	0.17	1.1	0.06	0.04	15.5	0.00012
Cetin LTE800	801-811	0.03	0.2	0.01	0.01	15.6	0.00000
A1 LTE800	811-821	0.01	0.1	0.00	0.00	15.7	0.00000
A1 GSM900	935.1- 939.3	0.01	0.1	0.01	0.00	16.8	0.00000
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0.82	4.9	0.29	0.22	16.9	0.00237
Cetin GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0.01	0.1	0.01	0.00	17.0	0.00000
Cetin GSM/LTE	1805.1- 1825.1	0.03	0.1	0.01	0.01	23.4	0.00000
Telekom GSM/LTE	1825.1- 1844.9	0.01	0.0	0.00	0.00	23.5	0.00000
A1 DCS/LTE	1845.1- 1875.1	0.01	0.1	0.00	0.00	23.6	0.00000
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0.21	0.9	0.07	0.06	24.4	0.00007
A1 UMTS	2141.1- 2154.9	0.02	0.1	0.01	0.00	24.4	0.00000
Cetin UMTS	2155.1- 2170.1	0.01	0.0	0.00	0.00	24.4	0.00000
Eukupno:		0.87					
Δ Eukupno:				0.28	0.20		
ERizm:							0.00260



6.1.6: Slika merne opreme u tački ispitivanja T6.

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T7:

Oznaka tačke:	T7 - Tlo, u azimutu 170 °, na udaljenosti 30 m od bliže noge stuba.						
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje na otvorenom prostoru						
Sistem	Frekvencijski opseg (MHz)	Ei (V/m)	Ei/Eref [%]	Δ Ei (V/m)+	Δ Ei (V/m)-	Eref (V/m)	ERi
FM radio	87.5-108	0.03	0.3	0.01	0.01	11.2	0.00001
DVB-T	174-230	0.03	0.3	0.01	0.01	11.2	0.00001
CDMA Telekom	421.875-424.375	0.00	0.0	0.00	0.00	11.3	0.00000
CDMA Orion	425.625-428.125	0.00	0.0	0.00	0.00	11.3	0.00000
DVB-T	470-790	0.05	0.4	0.02	0.01	11.9	0.00002
Telekom LTE800	791-801	0.30	1.9	0.11	0.08	15.5	0.00038
Cetin LTE800	801-811	0.04	0.3	0.02	0.01	15.6	0.00001
A1 LTE800	811-821	0.01	0.1	0.00	0.00	15.7	0.00000
A1 GSM900	935.1- 939.3	0.01	0.1	0.00	0.00	16.8	0.00000
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0.30	1.8	0.11	0.08	16.9	0.00032
Cetin GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0.01	0.1	0.00	0.00	17.0	0.00000
Cetin GSM/LTE	1805.1- 1825.1	0.02	0.1	0.01	0.01	23.4	0.00000
Telekom GSM/LTE	1825.1- 1844.9	0.01	0.0	0.00	0.00	23.5	0.00000
A1 DCS/LTE	1845.1- 1875.1	0.01	0.1	0.00	0.00	23.6	0.00000
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0.11	0.5	0.04	0.03	24.4	0.00002
A1 UMTS	2141.1- 2154.9	0.01	0.1	0.01	0.00	24.4	0.00000
Cetin UMTS	2155.1- 2170.1	0.01	0.1	0.01	0.00	24.4	0.00000
Eukupno:		0.45					
Δ Eukupno:				0.10	0.08		
						ERizm:	0.00076



6.1.7: Slika merne opreme u tački ispitivanja T7.

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T8:

Oznaka tačke:	T8 - Tlo, u azimutu 170 °, na udaljenosti 45 m od bliže noge stuba.						
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje na otvorenom prostoru						
Sistem	Frekvencijski opseg (MHz)	Ei (V/m)	Ei/Eref [%]	ΔEi (V/m)+	ΔEi (V/m)-	Eref (V/m)	ERi
FM radio	87.5-108	0.03	0.3	0.01	0.01	11.2	0.00001
DVB-T	174-230	0.03	0.3	0.01	0.01	11.2	0.00001
CDMA Telekom	421.875-424.375	0.00	0.0	0.00	0.00	11.3	0.00000
CDMA Orion	425.625-428.125	0.00	0.0	0.00	0.00	11.3	0.00000
DVB-T	470-790	0.06	0.5	0.02	0.01	11.9	0.00002
Telekom LTE800	791-801	0.25	1.6	0.09	0.07	15.5	0.00026
Cetin LTE800	801-811	0.03	0.2	0.01	0.01	15.6	0.00000
A1 LTE800	811-821	0.01	0.1	0.00	0.00	15.7	0.00000
A1 GSM900	935.1- 939.3	0.01	0.1	0.00	0.00	16.8	0.00000
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0.30	1.8	0.11	0.08	16.9	0.00032
Cetin GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0.01	0.1	0.00	0.00	17.0	0.00000
Cetin GSM/LTE	1805.1- 1825.1	0.01	0.1	0.00	0.00	23.4	0.00000
Telekom GSM/LTE	1825.1- 1844.9	0.01	0.0	0.00	0.00	23.5	0.00000
A1 DCS/LTE	1845.1- 1875.1	0.01	0.1	0.00	0.00	23.6	0.00000
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0.14	0.6	0.05	0.04	24.4	0.00003
A1 UMTS	2141.1- 2154.9	0.01	0.0	0.00	0.00	24.4	0.00000
Cetin UMTS	2155.1- 2170.1	0.01	0.0	0.00	0.00	24.4	0.00000
Eukupno:		0.42					
Δ Eukupno:				0.09	0.07		
						ERizm:	0.00065



6.1.8: Slika merne opreme u tački ispitivanja T8.

Oznake u tabelama sa prikazanim rezultatima ispitivanja preliminarne merenja po tačkama ispitivanja su:

- E_i - izmerena vrednost jačine električnog polja na i -tom frekvencijskom opsegu
- E_{ref} - referentni granični nivo jačine električnog polja propisan Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Službeni glasnik RS 104/09).
- E_i / E_{ref} - izmerena vrednost jačine električnog polja na i -tom frekvencijskom opsegu izražena u procentima najnižeg referentnog graničnog nivoa jačine električnog polja na frekvencijskom opsegu
- ΔE_i - merna nesigurnost jačine električnog polja na i -tom frekvencijskom opsegu (u intervalu poverenja 95 %)
- $ER_i = (E_i / E_{ref})^2$ - faktor izlaganja na i -tom frekvencijskom opsegu

$$E_{ukupno} = \sqrt{\sum_i E_i^2}$$

• - ukupna jačina električnog polja u tački ispitivanja

$$ER_{izm} = \sum_i ER_i$$

• - ukupan faktor izlaganja u tački ispitivanja

5.2 Utvrđivanje relevantnih izvora

Na osnovu rezultata preliminarne merenja po frekvencijskim opsezima u kojima rade komercijalni radio sistemi, donosi se zaključak o relevantnim izvorima.

- Utvrđivanje relevantnih izvora izvršeno je prema pravilima definisanim u dokumentu LABING-M01 Metodologija ispitivanja elektromagnetnog polja radio telekomunikacione opreme i sistema.

Relevantni izvori: Relevantnih izvora na lokaciji nije bilo.

**LABING D.O.O.**

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35

Fax: +381 11 266 08 40

e-mail:

office@labing.rs

Matični broj: 21062863

**Karakteristike relevantnih izvora EM polja:**

Osnovni parametri bazne stanice LTE800 (kod/ serijski broj) : (- / -)

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika [W]		Tip antene	Broj antena	Visina sredine antene [m]	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]	Širina glavnog snopa zračenja antene [°]		Downtilt mehanički [°]	Downtilt električni [°]	Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	Frekvencija kanala (MHz)
				[dBm]							Horizontalna	Vertikalna							

Osnovni parametri bazne stanice GSM900 (kod/ serijski broj) : (- / -)

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika [W]		Tip antene	Broj antena	Visina sredine antene [m]	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]	Širina glavnog snopa zračenja antene [°]		Downtilt mehanički [°]	Downtilt električni [°]	Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	Frekvencija kanala (MHz)
				[dBm]							Horizontalna	Vertikalna							

Osnovni parametri bazne stanice UMTS900 (kod/ serijski broj) : (- / -)

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika [W]		Tip antene	Broj antena	Visina sredine antene [m]	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]	Širina glavnog snopa zračenja antene [°]		Downtilt mehanički [°]	Downtilt električni [°]	Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	Frekvencija kanala (MHz)
				[dBm]							Horizontalna	Vertikalna							

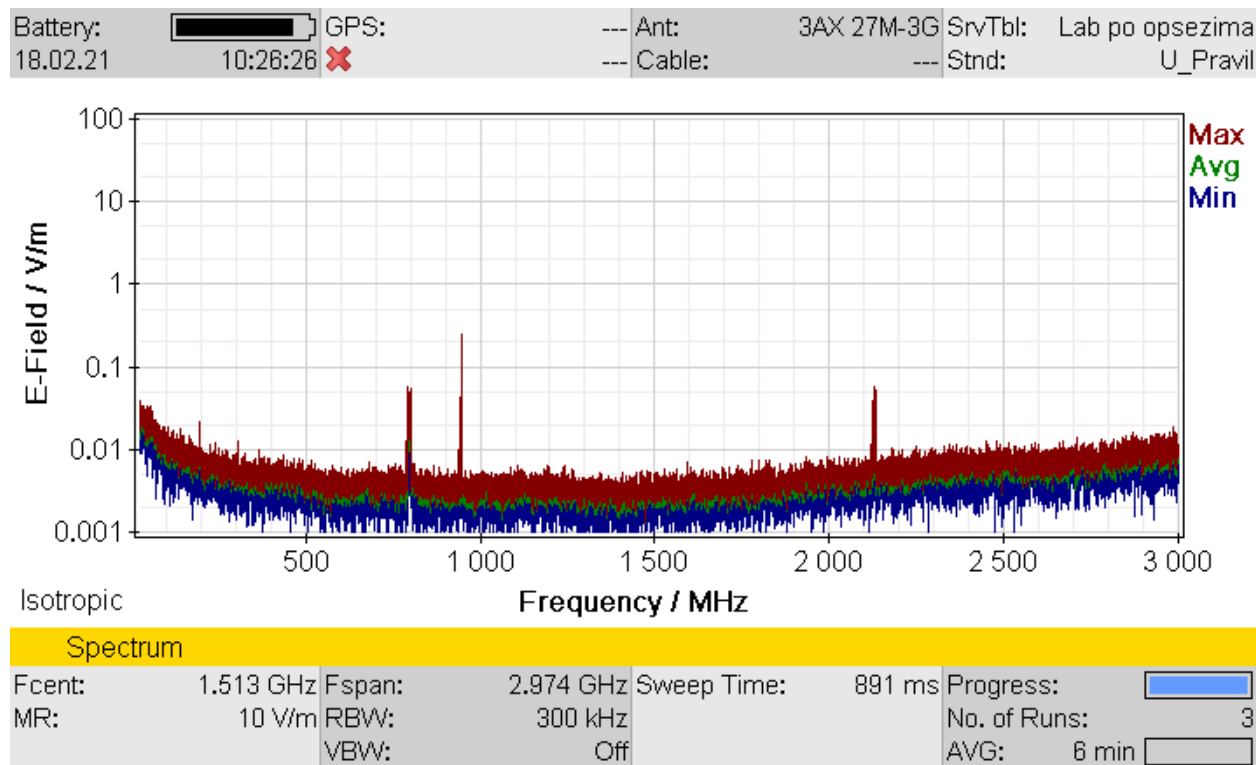
Osnovni parametri bazne stanice UMTS2100 (kod/ serijski broj) : (- / -)

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika [W]		Tip antene	Broj antena	Visina sredine antene [m]	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]	Širina glavnog snopa zračenja antene [°]		Downtilt mehanički [°]	Downtilt električni [°]	Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	Frekvencija kanala (MHz)
				[dBm]							Horizontalna	Vertikalna							

NAPOMENA: Relevantnih izvora na lokaciji nije bilo.

5.3 Rezultati ispitivanja na frekvencijama od interesa - **frekvencijski selektivno merenje**

Rezultat skeniranja spektra izmerenog EM polja prikazan je na slici 5.1.



Slika 5.1. Prikaz spektra signala dela radio frekvencijskog opsega od 27 MHz do 3000 MHz

Detaljna merenja se vrše na frekvencijama predmetnog i relevantnih izvora zračenja prema dokumentu LABING-M01 Metodologija ispitivanja elektromagnetnog polja radio telekomunikacione opreme i sistema, prema izabranoj metodi.

NAPOMENA: Pošto nijedan izvor elektromagnetnog polja na lokaciji ne prelazi 10 % referentnih graničnih nivoa ni na jednom od frekventnih opsega od interesa, ne izvodi se frekvencijski selektivno merenje u svemu u skladu sa dokumentom LABING-M01 Metodologija ispitivanja elektromagnetnog polja radio telekomunikacione opreme i sistema.

**LABING D.O.O.**

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35 Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs Matični broj: 21062863ATC
01-435ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025**Rezultati frekvencijski selektivnog merenja u tački ispitivanja:**

Tačka ispitivanja:														
Tip emisije	Operater / korisnik	Frekvencija/ Opseg [MHz]/ SC/Cell ID/RS	Eref [V/m]	Eizm [V/m]	+dE [V/m]	-dE [V/m]	n/ηcpich ⁻¹	E _{max} [V/m]	E _{max} ^Σ [V/m]	+ΔE _{max} ^Σ [V/m]	-ΔE _{max} ^Σ [V/m]	ER ^Σ	+ΔER ^Σ	-ΔER ^Σ
Ukupna maksimalna jačina električnog polja :														
Proširena merna nesigurnost ukupne maksimalne jačine električnog polja :														
Ukupan faktor izloženosti :														
Proširena merna nesigurnost ukupnog faktora izloženosti:														

Napomena: Detaljna objašnjenja naziva kolona data su poglavlju 7 ovog izveštaja.

6. Merna nesigurnost rezultata

Proširena merna nesigurnost rezultata data je u intervalu poverenja 95 % sa faktorom obuhvata 1,96 a izračunata je po Proceduri LABING-P12 Procena merne nesigurnosti, za sledeće ulazne parametre:

Oprema		Narda SRM3006+sonda 3501/03		
Rastojanje tela čoveka od merne sonde		2 m		
Tačke ispitivanja		T1 - T10		
Multipath propagacija		Bez fedinga	Rajsov feding	Rejljev feding
Frekvencijski opseg [MHz]	Sistem	Merna nesigurnost opreme [dB]	Merna nesigurnost opreme [dB]	Merna nesigurnost opreme [dB]
87,4 ÷ 108,1	FM	2,6	2,9	3,1
171,75 ÷ 227,75	DVB-T	2,6	2,9	3,1
421,875 ÷ 428,125	CDMA	2,6	2,9	3,1
467,25 ÷ 790	DVB-T	2,6	2,9	3,1
791 ÷ 821	LTE800	2,6	2,9	3,1
935 ÷ 958,9	GSM900	2,6	2,9	3,1
1805 ÷ 1855,1	DCS/LTE1800	2,6	2,9	3,1
2109,9 ÷ 2139,9	UMTS2100	2,6	2,9	3,1

7. Pojmovi, izrazi, skraćenice

- predmetni izvor zračenja - izvor zračenja koji se nalazi, ili će se nalaziti, na lokaciji ispitivanja i predstavlja primarni razlog ispitivanja, a zadat je od strane naručioca merenja.
- Relevantni izvori - izvori zračenja koji se nalaze u okolini predmetnog izvora zračenja, a čije elektromagnetno polje dostiže najmanje 10 % referentnog graničnog nivoa za tu frekvenciju, prema Pravilniku o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja („Službeni glasnik RS“, 104/09), što predstavlja strožiji uslov od uslova da je $ER > 0,05$ po standardu SRPS EN 62232:2017. Izvori zračenja koji se koriste za usmerene radio veze i satelitske komunikacije, nepokretne radio stanice efektivne izračene snage manje od 10 W ili nepokretne amaterske radio stanice efektivne izračene snage manje od 100 W nisu predmet ispitivanja i ne navode se posebno. Primer opreme koja spada u ovu grupu je i oprema za RLAN (bežični prenos podataka) u nelicenciranom opsegu.
- NJZ- nejonizujuća zračenja jesu elektromagnetska zračenja koja imaju energiju fotona manju od 12,4 eV. Ona obuhvataju: ultraljubičasto ili ultravioletno zračenje (talasne dužine 100 ÷ 400 nm), vidljivo zračenje (talasne dužine 400 - 780 nm), infracrveno zračenje (talasne dužine 780 nm ÷ 1 mm), radio-frekvencijsko zračenje (frekvencije 10 kHz ÷ 300 GHz), elektromagnetska polja niskih frekvencija (frekvencije 0 ÷ 10 kHz) i lasersko zračenje. Nejonizujuća zračenja obuhvataju i ultrazvuk ili zvuk čija je frekvencija veća od 20 kHz.
- izvor nejonizujućih zračenja jeste uređaj, instalacija ili objekat koji emituje ili može da emituje nejonizujuće zračenje.
- RF - radio frekvencijsko zračenje, u opsegu od 10 kHz do 300 GHz.
- ekstrapolacija - proračun maksimalne očekivane vrednosti jačine električnog polja na osnovu izmerene jačine električnog polja (ekstrapolacija se vrši na način opisan standardom SRPS EN 62232:2017).

- n - broj primopredajnika.
- E - jačina električnog polja.
- E_{ref} - referentni granični nivo jačine električnog polja propisan Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Službeni glasnik RS 104/09). Veličina je frekventijski zavisna i u slučaju šireg frekventijskog opsega uzima se najniža vrednost za posmatrani opseg (princip najstrožijeg uslova).
- E_{izm} - izmerena jačina električnog polja na datoj frekvenciji.
- $\pm \Delta E$ - proširena merna nesigurnost izmerene jačine električnog polja na datoj frekvenciji na intervalu poverenja 95 %.
- k - faktor ekstrapolacije; broj kojim treba pomnožiti izmerenu vrednost da bi se dobila maksimalna očekivana vrednost jačine električnog polja. Faktor ekstrapolacije zavisi od načina merenja, broja primopredajnika i korišćene modulacije. U slučaju GSM/TETRA sistema $k = n^{1/2}$. Za UMTS/CDMA2000 sistem $k = \eta_{cpich}^{-1/2}$, gde je η_{cpich} ili dobijen od operatera ili se uzima njegova tipična vrednost 10 % (10 dB) za UMTS sistem odnosno 7 dB za CDMA2000. Za LTE sistem $k = n^{1/2}$, gde je n = 600 za širinu opsega 10 MHz, n = 900 za širinu opsega 15 MHz, tj. n = 1200 za širinu opsega 20 MHz (prema standardu SRPS EN 62232:2017). Za sisteme koji u vreme merenja rade u režimu maksimalne snage k = 1 (prema standardu SRPS EN 62232:2017).
- SC - „scrambling code“ P-CPICH pilot signala UMTS sistema mobilne telefonije.
- E_{max} - maksimalna očekivana jačina električnog polja u tački ispitivanja, na frekvenciji ispitivanja, dobijena ekstrapolacijom, pomoću formule $E_{max} = k \cdot E_{izm}$ (za sisteme koji u vreme merenja rade u režimu maksimalne snage, ova vrednost je jednaka izmerenoj vrednosti, tj. faktor k=1).
- $\pm \Delta E^{\Sigma}$ - proširena merna nesigurnost na intervalu poverenja 95 % zbirne vrednosti jačine električnog polja u zadatom opsegu za sisteme koji u vreme merenja rade u režimu maksimalne snage.
- E_{max}^{Σ} - ukupna maksimalna očekivana jačina električnog polja u zadatom frekventijskom opsegu, dobijena sabiranjem po snazi maksimalnih vrednosti na ispitivanim kanalima u zadatom opsegu : $E_{max}^{\Sigma} = (\Sigma E_{max}^2)^{1/2}$.
- ER^{Σ} - ukupan faktor izlaganja na zadatom frekventijskom opsegu dobija se sabiranjem faktora izlaganja na ispitivanim frekventijskim kanalima u datom opsegu, po formuli $ER^{\Sigma} = \Sigma (E_{max}/E_{ref})^2$.
- Ukupna izmerena/maksimalna jačina električnog polja u tački u kojoj je vršeno merenje dobija se sabiranjem po snazi izmerene/maksimalne jačine električnog polja na pojedinačnim frekventijskim opsezima.
- Ukupni faktor izlaganja u tački u kojoj je vršeno merenje dobija se sabiranjem faktora izlaganja na pojedinačnim frekventijskim opsezima.

8. Prilozi

Prilog 8.1. Crtež RT.02 Osnova i izgled lokacije - novoprojektovano stanje, iz Tehničkog rešenja lokacije “Ratari” - BG331/BGU331/BGO331, rev 1, Roaming networks, septembar 2018.



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35

Fax: +381 11 266 08 40

e-mail:

office@labing.rs

Matični broj: 21062863



ATC
01-435

ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Opšte napomene - Izjava o usaglašenosti:

Na osnovu referentnih graničnih nivoa i dozvoljene vrednosti faktora izlaganja koji su propisani Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Službeni glasnik RS”, 104/09) proizilazi sledeće:

Najveća izmerena jačina električnog polja u tačkama ispitivanja na lokaciji u frekvencijskom opsegu GSM900 operatera Telekom Srbija (939,5 ÷ 949,1 MHz) je 0,82 V/m (odnosno sa proširenom mernom nesigurnošću u intervalu poverenja 95 % u opsegu od 0,82 - 0,22 V/m do 0,29 + 0,29 V/m) ili 4,9 % referentnog graničnog nivoa za frekvencijski opseg GSM900 u tački ispitivanja T6 (Tlo, u azimutu 170 °, na udaljenosti 10 m od bliže noge stuba). U svim tačkama ispitivanja izmerene vrednosti jačine električnog polja ne prelaze 10 % referentnog graničnog nivoa za sistem GSM900 operatera Telekom Srbija.

Najveća izmerena jačina električnog polja u tačkama ispitivanja na lokaciji u frekvencijskom opsegu LTE800 operatera Telekom Srbija (791 ÷ 801 MHz) je 0,51 V/m (odnosno sa proširenom mernom nesigurnošću u intervalu poverenja 95 % u opsegu od 0,51 - 0,13 V/m do 0,51 + 0,18 V/m) ili 3,3 % referentnog graničnog nivoa za frekvencijski opseg LTE800 u tački ispitivanja T2 (Tlo, u azimutu 325 °, na udaljenosti 22 m od ograde lokacije). U svim tačkama ispitivanja izmerene vrednosti jačine električnog polja ne prelaze 10 % referentnog graničnog nivoa za sistem LTE800 operatera Telekom Srbija.

Najveća izmerena jačina električnog polja u tačkama ispitivanja na lokaciji u frekvencijskom opsegu UMTS2100 operatera Telekom Srbija (2125,1 ÷ 2140 MHz) je 0,21 V/m (odnosno sa proširenom mernom nesigurnošću u intervalu poverenja 95 % u opsegu od 0,21 - 0,60 V/m do 0,21 + 0,07 V/m) ili 0,9% referentnog graničnog nivoa za frekvencijski opseg UMTS2100 u tački ispitivanja T6 (Tlo, u azimutu 170 °, na udaljenosti 10 m od bliže noge stuba). U svim tačkama ispitivanja izmerene vrednosti jačine električnog polja ne prelaze 10 % referentnog graničnog nivoa za sistem UMTS2100 operatera Telekom Srbija.

Najveće vrednosti intenziteta električnog polja u frekvencijskim opsezima LTE800, GSM900 i UMTS2100 operatera Telekom Srbija manje su od najnižih referentnih graničnog nivoa frekvencijskih opsega u kojima rade pomenuti sistemi (referentni granični nivoi za sisteme operatera Telekom Srbija iznose: 15,5 V/m za LTE800, 16,9 V/m za GSM900 i 24,4 V/m za UMTS2100 radio sistem), propisano Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Službeni glasnik 104/09), u svim tačkama u kojima je obavljeno merenje.

Maksimalna izmerena ukupna jačina električnog polja u tačkama ispitivanja koja potiče od svih analiziranih sistema na lokaciji iznosi 0,87 V/m (odnosno sa proširenom mernom nesigurnošću u intervalu poverenja 95 % u opsegu od 0,87 - 0,20 V/m do 0,87+ 0,28 V/m) u tački ispitivanja T6 (Tlo, u azimutu 170 °, na udaljenosti 10 m od bliže noge stuba).

Najveći ukupan faktor izlaganja u tačkama ispitivanja koji potiče od svih analiziranih sistema na lokaciji iznosi 0,00260 u tački ispitivanja T6 (Tlo, u azimutu 170 °, na udaljenosti 10 m od bliže noge stuba).

Ukupan faktor izlaganja koji potiče od svih komercijalnih sistema na lokaciji u svim tačkama ispitivanja manji je od 1, te se izvor može koristiti na predmetnoj lokaciji.

	LABING D.O.O. 11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68 Telefon: +381 11 408 62 35 Fax: +381 11 266 08 40 e-mail: office@labing.rs Matični broj: 21062863	 ATC 01-435 ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ИСПИТИВАЊЕ ISO/IEC 17025
--	--	--

Ostale napomene:

Osoba za kontakt Marija Nikolić (e-mail: marija.nikolic@labing.rs, mob.tel. 066/8383884)

Merenje/ispitivanje izvršio:

Igor Miletić, inž.el.

lab. inženjer



Ime i prezime

Funkcija

Potpis

Izveštaj odobrila:



M.P.

Tehnički rukovodilac laboratorije



Marija Nikolić, dipl. Inž.el.

Dostaviti:

1. Naručiocu merenja/ispitivanja
- 2.
3. Arhivi LABING D.O.O.

Izjava 1:

Rezultati merenja/ispitivanja elektromagnetskog zračenja odnose se isključivo na vrstu merenja/ispitivanja i lokaciju/objekat naznačene u prvom delu ovog Izveštaja.

Izjava 2:

Bez odobrenja **LABING d.o.o.** ovaj Izveštaj je dozvoljeno umnožavati isključivo u celini.

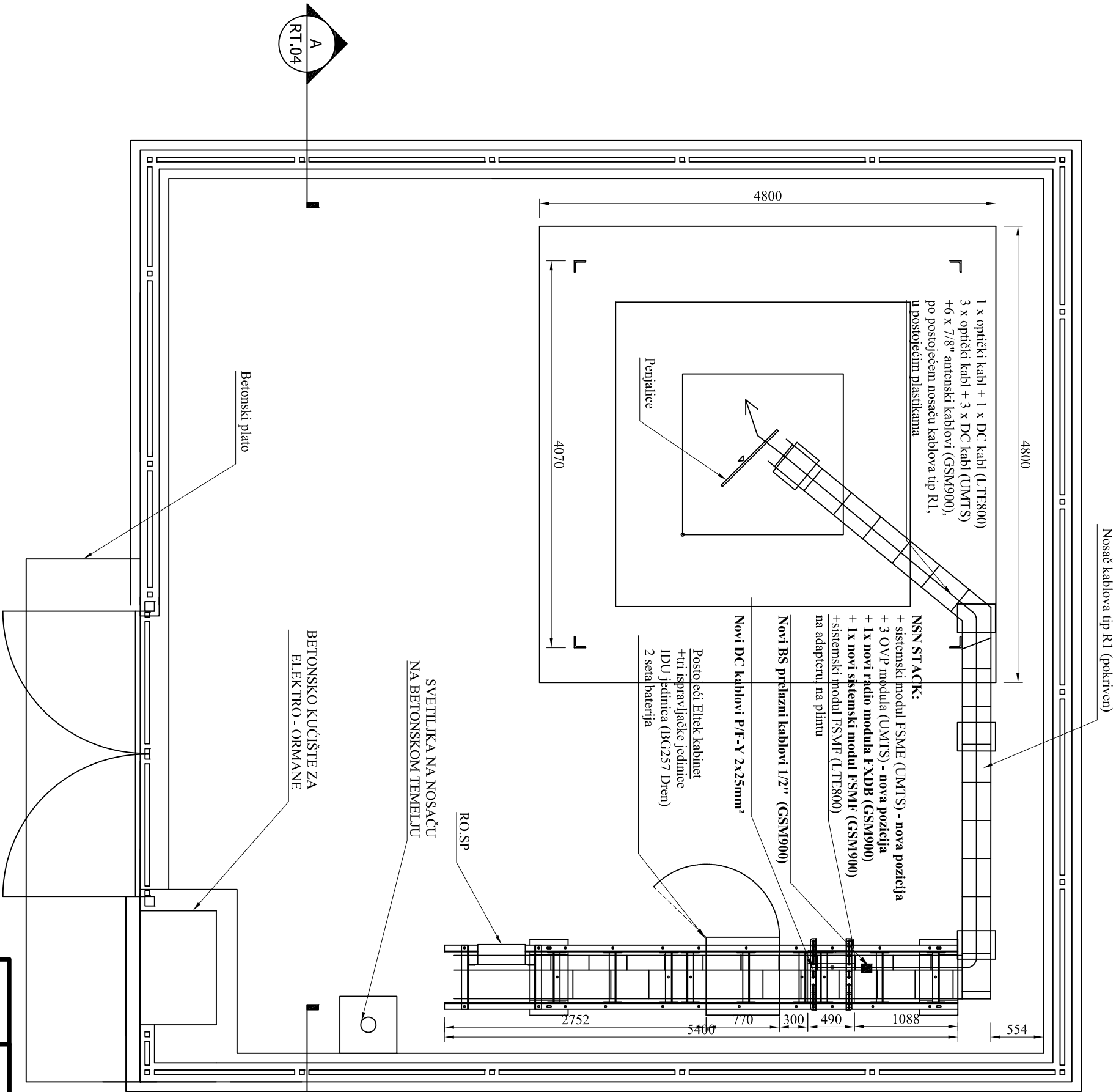
Izjava 3:

Rezultati merenja/ispitivanja važe samo u slučaju da nije izvršena naknadna rekonstrukcija ili adaptacija izvora zračenja.

Izjava 4:

Laboratorija ne snosi odgovornost za tačnost podataka dobijenih od operatera Telekom Srbija.

KRAJ IZVEŠTAJA



	Telekom Srbija	ROAMING®
PROJEKAT	Lokacija: "Ratar" – BG331/BGU331/BGO331	
ODGOVORNI PROJEKTANT	Marija Jajčanić, dipl. ing. el.	
SARADNIK	Suzana Šušć, mast. ing. saob.	

