

**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 **BGU653 BGL653 BGO653 BG-Sindjeliceva**

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

Opis je dat u Stručnoj oceni opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice 2496 izrađen od LABING d.o.o. Beograd

b) moguće kumuliranje sa efektima drugih projekata;

Na neposrednoj blizini predmetne lokacije postoje aktivna instalacija operatera A1.

c) korišćenje prirodnih resursa i energije;

Koristi se isključivo električna energija.

d) 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.

e) 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.

- f) 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 objekat na adresi Sindelićeva 17, Beograd.

- 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	
3.	Da li projekat podrazumeva korišćenje, skladištenje, transport, rukovanje ili proizvodnju materija ili materijala koji mogu biti štetni po ljudsko zdravlje ili životnu sredinu ili koji mogu izazivati zabrinutost zbog postojećih ili potencijalnih rizika po ljudsko zdravlje?	ne	
4.	Da li će na projektu tokom izvođenja, rada ili po prestanku rada nastajati čvrsti otpad ?	da	Samo prilikom izgradnje, ali je u potpunosti uklonjen.
5.	Da li će na projektu dolaziti do ispuštanja zagađujućih materija ili bilo kakvih opasnih, otrovnih ili neprijatnih materija u vazduh?	ne	
6.	Da li će projekat prouzrokovati buku i vibracije, ispuštanje svetlosti, toplotne energije ili elektromagnetnog zračenja?	da	U granicama dozvoljenog.
7.	Da li projekat dovodi do rizika od kontaminacije zemljišta ili vode ispuštenim zagađujućim materijama na tlo ili u površinske ili podzemne vode?	ne	
8.	Da li će tokom izvođenja ili rada projekta postojati bilo kakav rizik od udesa, koji može ugroziti ljudsko zdravlje ili životnu sredinu?	ne	
9.	Da li će Projekat dovesti do socijalnih promena, na primer u demografskom smislu, tradicionalnom načinu života, zapošljavanju?	da	Bolji signal telekomunikacija poboljšava kvalitet savremenog života i kvalitet i obim poslovanja.
10.	Da li postoje bilo koji drugi faktori koje treba analizirati, kao što je razvoj koji će uslediti, koji bi mogli dovesti do posledica po životnu sredinu ili do kumulativnih uticaja sa drugim postojećim ili planiranim aktivnostima na lokaciji?	ne	
11.	Da li ima područja na lokaciji ili u blizini lokacije, zaštićenih po međunarodnim ili domaćim propisima zbog svojih ekoloških, pejzažnih, kulturnih ili drugih vrednosti, koja mogu biti zahvaćena uticajem projekta?	ne	

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

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

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

Na osnovu rezultata proračuna elektromagnetne emisije koja potiče od bazne stanice **BGU653 BGL653 BGO653 BG-Sindjeliceva** operatera Telekom Srbije, može se zaključiti da nije neophodno da se radi Studija o proceni uticaja posmatrane bazne stanice na životnu sredinu.

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

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

Jana Kovačević, zastupnik



ДЕЛОВОДНИ БРОЈ: 295565/1-2020

ДАТУМ: 22.09.2020.

ИНТЕРНИ БРОЈ:

БРОЈ ИЗ ЛКРМ:

ДИРЕКЦИЈА ЗА ТЕХНИКУ

СЕКТОР ЗА БЕЖИЧНУ ПРИСТУПНУ МРЕЖУ

АДРЕСА: Булевар уметности 16а, Нови Београд

ОВЛАШЋЕЊЕ

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

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

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

ДИРЕКТОР СЕКТОРА

Ненад Живановић, дипл. инж.



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. 2496

“TELEKOM SRBIJA” A.D.

**STRUČNA OCENA
OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE
U LOKALNOJ ZONI
BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE
„Sindelićeva“ – BGU653, BGL653, BGO653**

**SAGLASAN
OPERATER:**

Beograd, oktobar 2022.



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. 2496

“TELEKOM SRBIJA” A.D.

**STRUČNA OCENA
OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE
U LOKALNOJ ZONI
BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE
„Sinđelićeva“ – BGU653, BGL653, BGO653**



ODGOVORNI PROJEKTANT: Ivan Radonjić, dipl. inž.el.



LABING d.o.o.

dr Ljubinko Timotijević



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 IZVEDENO PROŠIRENJE PREDMETNE BAZNE STANICE	16
3.2 POSTOJEĆE STANJE NA LOKACIJI	21
4. SKRAĆENI PRIKAZ METODA PREDIKCIJE NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE	22
5. PRIMENJENI STANDARDI I NORME	24
5.1 PRAVILNIK O GRANICAMA IZLAGANJA NEJONIZUJUĆEM ZRAČENJU	24
6. PRORAČUN NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE U LOKALNOJ ZONI PREDMETNE BAZNE STANICE	27
7. ZAKLJUČAK	43
8. LITERATURA	44
9. PRILOZI	46

**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

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“	Vladimir Lučić, dipl. inž. el.
Direktor Sektora za bežičnu pristupnu mrežu	Nenad Živanović, dipl. inž. el.
Kontakt osoba	Jelena Mavrenović, dipl.inž.el. E-mail : jelenam@telekom.rs

1.2 PROJEKTANT

Stručnu ocenu opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice mobilne telefonije „BG - Sindelićeva“ – BGU653, BGL653, BGO653, izradilo je preduzeće LABING d.o.o., Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića br. 68.

Odgovorni projektant za izradu tehničke dokumentacije je:

Ivan Radonjić, 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

**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

 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	

Регистратор: Милан Маглов



Дана 01.03.2016. године у 11:18:42 часова

Страна 2 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



Акредитационо тело Србије

Accreditation Body of Serbia

Београд

Belgrade

додељује

awards

01699

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.



ВД ДИРЕКТОРА

проф. др Ацо Јаничијевић

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
Важи од/
Valid from:
02.12.2019.
Заменаје 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



**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.rsАкредитациони број/
Accreditation No **01-435**

Важи од/Valid from: 02.12.2019.

Заменајује 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 Јанићијевић





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



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 животној 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.

О б р а з л о ж е њ е

„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 животној 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 животној средини, прописани су чл. 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини („Службени гласник РС”, бр. 104/09).



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

-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.



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.

О б р а з л о ж е њ е

„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).



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

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

Иван Р. Радоњић

дипломирани инжењер електротехнике
ЈМБ 0109973760035

одговорни пројектант
телекомуникационих мрежа и система

Број лиценце
353 A028 04



У Београду,
26. августа 2004. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

Милош Лазовић

Проф. др Милош Лазовић
дипл. грађ. 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

1.4 PROJEKTNII ZADATAK

U okviru Stručne ocene opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice mobilne telefonije „Sinđelićeva“ – BGU653, BGL653, BGO653 potrebno je izvršiti procenu očekivanog intenziteta elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni zatečene 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 „Sinđelićeva“ – BGU653, BGL653, BGO653.

2. LOKACIJA

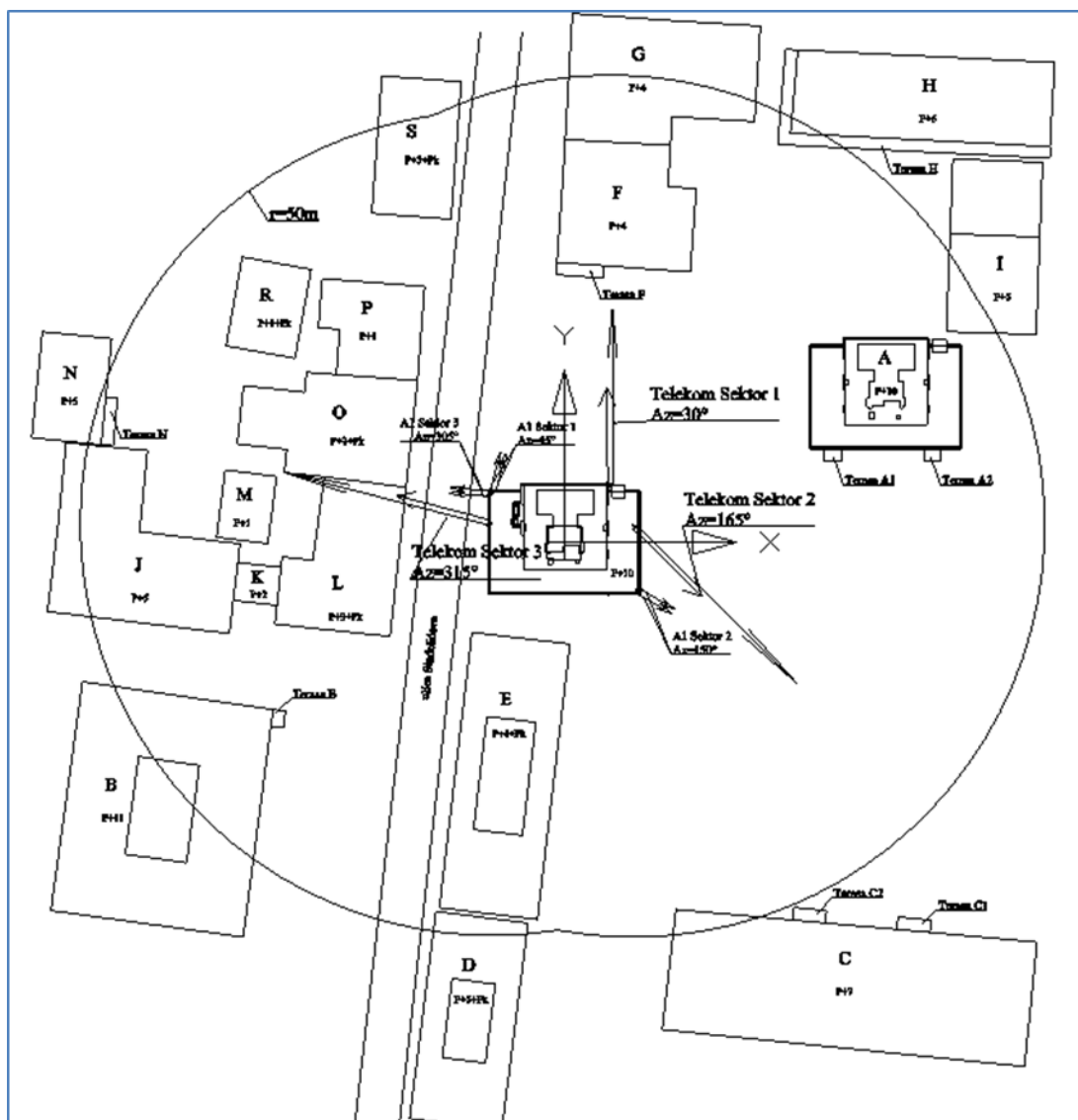
Radio bazna stanica “ BGU653 BGL653 BGO653 BG-Sinđelićeva”, operatora Telekom Srbija, se nalazi u ul. Sinđelićeva br.17, Beograd, KP1279, KO Vračar, Opština Vračar, grad Beograd. Geografska pozicija lokacije je: 44° 48' 06.0" N 20° 28' 41.4" E.



Slika 2.1. Pozicija lokacije.

2.1 DIJAGRAM OBJEKATA

Dijagram objekata u okruženju predmetne radio stanice dat je na slici 2.1.1.



Slika 2.1.1. Dijagram objekata u okruženju predmetne bazne stanice u krugu poluprečnika 50m

U okruženju lokacije u krugu 50m od predmetnog izvora se nalaze poslovni i stambeni objekti.

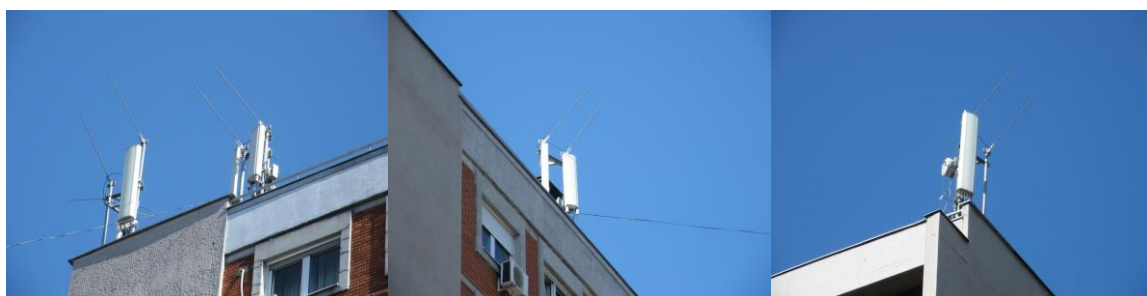
3. TEHNIČKO REŠENJE

3.1 IZVEDENO PROŠIRENJE PREDMETNE BAZNE STANICE

Na osnovu uvida u projektnu dokumentaciju navedenu u literaturi (glava 9) i obilaska lokacije, utvrđeno je da su trenutno na lokaciji „BG - Sindelićeva“ – BGU653, BGL653, BGO653 postavljeni uređaji i pripadajući antenski sistemi za Telekomove sisteme LTE800/LTE1800/UMTS2100.



Slika 3.1.1. Fotografija mikrolokacije



Slika 3.1.2. Fotografija predmetnog antenskog sistema operatora Telekom Srbija



Slika 3.1.3. Fotografija predmetne bazne stanice operatora Telekom Srbija i bazne stanice operatora A1 Srbija

Za sistem UMTS 2100 koriste se antene tipa K 80010504, dok se za sisteme LTE800/LTE1800 koriste antene tipa K 80010664.

Antene su montirane u azimutima 30°, 165° i 315°, sa visinama baza antena na 36.30m, 34.50m i 34.50m, respektivno po sektorima. Električni tiltovi za sve sisteme, za sve sektore iznose 8°. Mehanički tiltovi za sve sisteme, za sve sektore iznose 0°.

Konfiguracija primopredajnika je 2+2+2 za UMTS2100, 1+1+1 za LTE1800 i 1+1+1 za LTE800.

Na dan vršenja merenja, na lokaciji je bila instalirana i aktivna predmetna bazna stanica. Na lokaciji je uočena aktivna instalacija operatora A1 Srbija.

Osim pomenutih izvora u krugu poluprečnika 50m oko predmetnog antenskog sistema nisu uočeni drugi sistemi (radio i TV predajnici, bazne stanice drugih operatora u blizini i sl.).

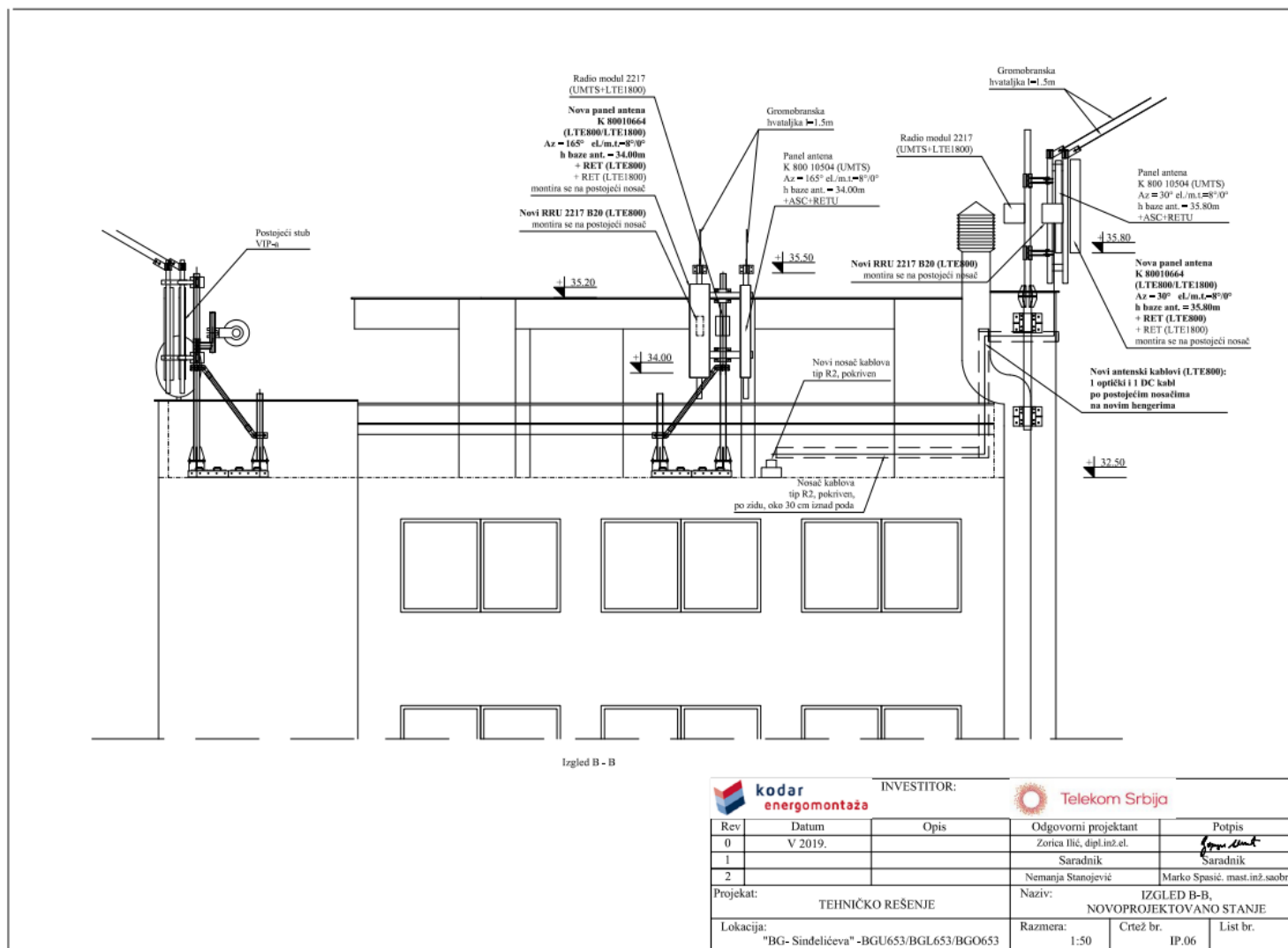
Treba napomenuti da su samo kontrolni kanali stalno aktivni, dok se saobraćajni kanali aktiviraju samo u slučajevima kada se za tim ukaže potreba (tzv. „emitovanje sa prekidima“). Na ovaj način, značajno se smanjuje nivo neželjene elektromagnetne emisije u trenucima kada bazna stanica ne radi sa maksimalnim kapacitetom.

Proračun nivoa elektromagnetne emisije izložen u glavi 6 ovog projekta izvršen je za konfiguraciju rekonstruisane bazne stanice izloženoj u ovoj glavi.

Postavni plan predmetne bazne stanice i pripadajućeg antenskog sistema, predviđen projektnom dokumentacijom, dat je na slikama 3.2.1. i 3.2.2., koje je izradio projektni biro preduzeća Kodar Energomontaža d.o.o..

Osnovni parametri predmetne bazne stanice koji su dobijeni od operatora Telekom Srbija i korišćeni prilikom proračuna opterećenja životne sredine, dati su u tabelama 3.2.1 - 3.2.3..





Slika 3.2.2. Izgled novoprojektovanog stanja



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

Tabela 3.2.1. Osnovni parametri UMTS2100 bazne stanice „BG - Sindelićeva“ – BGU653

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 [°]		Downtilt električni [°]	mehanički [°]	Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	ERP po kanalu [dBm] [W]	
				[dBm]	[W]						Horizontalna	Vertikalna								
BGU653 BG-Sindelićeva	BGU653A	Outdoor	NSN	43.0	20.0	80010504	/	36.30	15.45	30	62	6	0	8	optika+1/2"	3.0	1.33	2	57.12	515.23
	BGU653B	Outdoor	NSN	43.0	20.0	80010504	/	34.50	15.45	165	62	6	0	8	optika+1/2"	3.0	1.33	2	57.12	515.23
	BGU653C	Outdoor	NSN	43.0	20.0	80010504	/	34.50	15.45	315	62	6	0	8	optika+1/2"	3.0	1.33	2	57.12	515.23

Tabela 3.2.2. Osnovni parametri LTE1800 bazne stanice „BG - Sindelićeva“ – BGL653

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 [°]		Downtilt električni [°]	mehanički [°]	Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	ERP po kanalu [dBm] [W]	
				[dBm]	[W]						Horizontalna	Vertikalna								
BGL653 BG-Sindelićeva	BGL653A	Outdoor	NSN	49.0	80.0	80010664	/	36.30	15.15	30	62	6.7	0	8	optika+1/2"	3.0	1.30	1	62.85	1927.52
	BGL653B	Outdoor	NSN	49.0	80.0	80010664	/	34.50	15.15	165	62	6.7	0	8	optika+1/2"	3.0	1.30	1	62.85	1927.52
	BGL653C	Outdoor	NSN	49.0	80.0	80010664	/	34.50	15.15	315	62	6.7	0	8	optika+1/2"	3.0	1.30	1	62.85	1927.52

Tabela 3.2.3. Osnovni parametri LTE800 bazne stanice „BG - Sindelićeva“ – BGO653

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 [°]		Downtilt električni [°]	mehanički [°]	Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	ERP po kanalu [dBm] [W]	
				[dBm]	[W]						Horizontalna	Vertikalna								
BGO653 BG-Sindelićeva	BGO653A	Outdoor	NSN	49.0	80.0	80010664	1	36.30	12.05	30	70	16.2	0	8	optika+1/2"	3.0	1.20	1	59.85	966.05
	BGO653B	Outdoor	NSN	49.0	80.0	80010664	1	34.50	12.05	165	70	16.2	0	8	optika+1/2"	3.0	1.20	1	59.85	966.05
	BGO653C	Outdoor	NSN	49.0	80.0	80010664	1	34.50	12.05	315	70	16.2	0	8	optika+1/2"	3.0	1.20	1	59.85	966.05



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 23.03.2022. dokumentovanog u Izveštaju o ispitivanju elektromagnetnog polja u lokalnoj zoni bazne stanice mobilne telefonije br. 2495, koji je izradilo preduzeće Labing d.o.o., a koji se nalazi u prilogu Stručne ocene, utvrđeno je da radio stanica LTE800/LTE1800/UMTS2100 instalirana na lokaciji.

Na istoj lokaciji su uočene i instalacija antenskog sistema operatora A1 Srbija.

Osim pomenutih, na lokaciji (u krugu poluprečnika 50m oko predmetnog antenskog sistema) nisu uočeni drugi sistemi koji vrše elektromagnetnu emisiju (radio i TV predajnici, bazne stanice drugih operatera u blizini i sl.).

Ukupna maksimalna jačina električnog polja na osnovu merenja izvršenog na lokaciji, koja potiče od svih analiziranih sistema na lokaciji na dan 23.03.2022. iznosi 1.17V/m, a odgovarajući faktor izloženosti 0.0041. Iz rezultata merenja jasno je da elektromagnetna emisija na lokaciji potiče od predmetne radio stanice za LTE800/LTE1800/UMTS2100 operatora Telekom Srbije.

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



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

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, GSM1800/LTE1800, UMTS, 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 magnetnog 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, CDMA, 800MHz, 900MHz, opseg 1800MHz i opseg UMTS** su:

Opseg FM100MHz	Opseg CDMA450MHz	Opseg 800MHz	opseg GSM 900MHz	opseg LTE 1800 MHz	opseg UMTS2100 MHz
11.2V/m - intenzitet električnog polja	11.3V/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	0.03A/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	0.336W/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 izmerna na frekvenciji i ;

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

H_i - 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

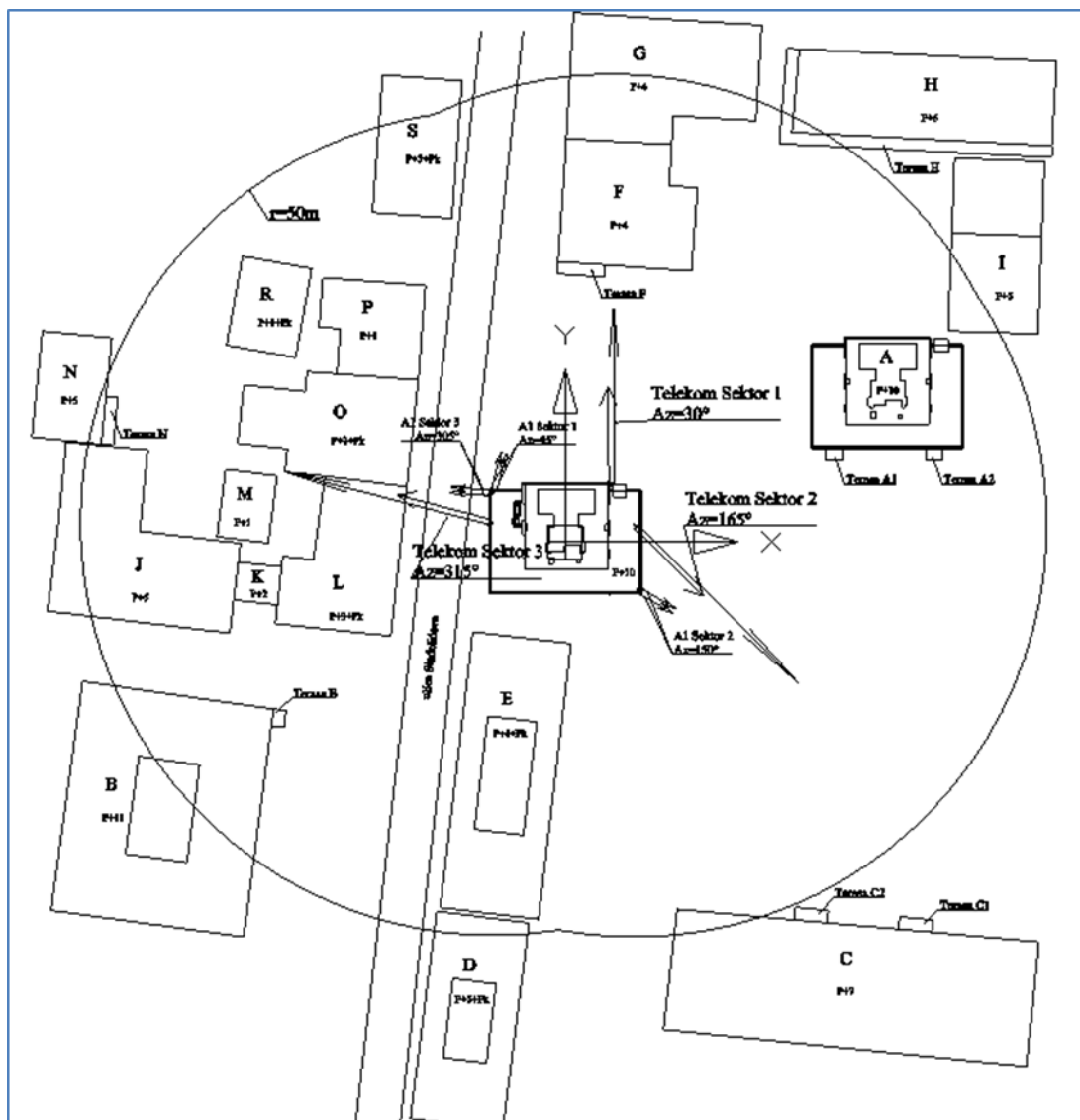
e-mail: office@labing.rs

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

U cilju utvrđivanja nivoa elektromagnetne emisije na lokaciji predmetne bazne stanice izvršen je detaljan proračun nivoa elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni predmetne bazne stanice „BG - Sindelićeva“ – BGU653, BGL653, BGO653 kompanije Telekom Srbija koja se nalazi u ul. Sindelićeva br.17, Beograd, KP1279, KO Vračar, Opština Vračar, grad Beograd. 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 „BG - Sindelićeva“ – BGU653, BGL653, BGO653 detaljan proračun nivoa elektromagnetne emisije treba izvršiti u lokalnoj zoni bazne stanice, u okolnim objektima i na nivou tla u zoni od oko 50m udaljenosti od antena.

Konkretnim uvidom na lokaciji bazne stanice „BG - Sindelićeva“ – BGU653, BGL653, BGO653, BO1205, utvrđeno je da se u zoni do 50m od predmetnih antena nalaze poslovni i stambeni objekti (slika 6.1).



Slika 6.1. Situacija predmetne radio stanice sa ucrtanim okolnim objektima.



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

Uzimajući u obzir činjenicu da je antenski sistem predmetne bazne stanice instaliran na visinnama 36.3 m i 34.5 m, proračun intenziteta elektromagnetne emisije izvršen je na nivoima opisanim u tabeli ispod:

Objekat	Namena	Visina na kojoj je rađen proračun u m	Opis nivoa na kome je vršen proračun
objekat predmetni objekat	Stambe ni	31.2	Nivo poslednjeg sprata (X) sprata predmetnog objekta (unutra), sa uračunatom prosečnom visinom čoveka +1.70m
objekat A	Stambe ni	31.2	Nivo poslednjeg (X) sprata predmetnog objekta (unutra), sa uračunatom prosečnom visinom čoveka +1.70m
objekat A terasa 1	Stambe ni	31.2	Nivo terase A1 poslednjeg sprata objekta (spolja), sa uračunatom prosečnom visinom čoveka +1.70m
objekat A terasa 2	Stambe ni	31.2	Nivo terase A2 poslednjeg sprata objekta (spolja), sa uračunatom prosečnom visinom čoveka +1.70m
objekat B	Stambe ni	34.7	Nivo poslednjeg sprata objekta (unutra), sa uračunatom prosečnom visinom čoveka +1.70m
objekat Terasa B	Stambe ni	34.7	Nivo poslednjeg sprata objekta (unutra), sa uračunatom prosečnom visinom čoveka +1.70m
objekat C	Stambe ni	22.7	Nivo terase C1 poslednjeg sprata objekta (spolja), sa uračunatom prosečnom visinom čoveka +1.70m
objekat Terasa C1	Stambe ni	22.7	Nivo terase C2 poslednjeg sprata objekta (spolja), sa uračunatom prosečnom visinom čoveka +1.70m
objekat Terasa C2	Stambe ni	22.7	Nivo poslednjeg sprata objekta (unutra), sa uračunatom prosečnom visinom čoveka +1.70m
objekat D	Stambe ni	19.7	Nivo poslednjeg sprata objekta (unutra), sa uračunatom prosečnom visinom čoveka +1.70m
objekat E	Stambe ni	16.7	Nivo poslednjeg sprata objekta (unutra), sa uračunatom prosečnom visinom čoveka +1.70m
objekat F	Stambe ni	13.7	Nivo terase F poslednjeg sprata objekta (spolja), sa uračunatom prosečnom visinom čoveka +1.70m
objekat Terasa F	Stambe ni	13.7	Nivo poslednjeg sprata objekta (unutra), sa uračunatom prosečnom visinom čoveka +1.70m
objekat G	Stambe ni	13.7	Nivo poslednjeg sprata objekta (unutra), sa uračunatom prosečnom visinom čoveka +1.70m
objekat H	Stambe ni	19.7	Nivo terase H poslednjeg sprata objekta (spolja), sa uračunatom prosečnom visinom čoveka +1.70m
objekat Terasa H	Stambe ni	19.7	Nivo poslednjeg sprata objekta (unutra), sa uračunatom prosečnom visinom čoveka +1.70m
objekat I	Stambe ni	16.7	Nivo poslednjeg sprata objekta (unutra), sa uračunatom prosečnom visinom čoveka +1.70m
objekat J	Stambe ni	16.7	Nivo poslednjeg sprata objekta (unutra), sa uračunatom prosečnom visinom čoveka +1.70m
objekat K	Stambe ni	7.7	Nivo poslednjeg sprata objekta (unutra), sa uračunatom prosečnom visinom čoveka +1.70m
objekat L	Stambe ni	13.7	Nivo poslednjeg sprata objekta (unutra), sa uračunatom prosečnom visinom čoveka +1.70m
objekat M	Stambe ni	4.7	Nivo poslednjeg sprata objekta (unutra), sa uračunatom prosečnom visinom čoveka +1.70m
objekat N	Stambe ni	16.7	Nivo terase N poslednjeg sprata objekta (spolja), sa uračunatom prosečnom visinom čoveka +1.70m
objekat Terasa N	Stambe ni	16.7	Nivo poslednjeg sprata objekta (unutra), sa uračunatom prosečnom visinom čoveka +1.70m
objekat O	Stambe ni	13.7	Nivo poslednjeg sprata objekta (unutra), sa uračunatom prosečnom visinom čoveka +1.70m
objekat P	Stambe ni	4.7	Nivo poslednjeg sprata objekta (unutra), sa uračunatom prosečnom visinom čoveka +1.70m
objekat R	Stambe ni	7.7	Nivo poslednjeg sprata objekta (unutra), sa uračunatom prosečnom visinom čoveka +1.70m
objekat S	Stambe ni	13.7	Nivo poslednjeg sprata objekta (unutra), sa uračunatom prosečnom visinom čoveka +1.70m
tlo	/	1.7	Nivo tla sa uračunatom prosečnom visinom čoveka +1.70m

Prilikom izrade proračuna precizno su definisane pozicije antenskog sistema, kao i osnovnih parametara instalacije, te je izvršen je 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
- zbirni uticaj predmetne bazne stanice operatora Telekom Srbija i bazne stanice operatora A1 Srbija kada sve bazne stanice 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 operatora Telekom Srbija, položaj predmetnog antenskog stuba i antenskog sistema utvrđen je iz Tehničkog rešenja koji je izradio projektni biro preduzeća Kodar Energomontaža d.o.o. i 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 LTE800/LTE1800/UMTS2100 bazne stanice „BG - Sindelićeva“ – BGU653, BGL653, BGO653 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 prelaze 10% referentne granične vrednosti za analizirani sistem (referentni granični nivo su: 15.5V/m za sistem LTE800, 16.8V/m za GSM900 sistem, 23.4V/m za LTE1800 sistem i 24.4V/m za UMTS2100 sistem prema Pravilniku o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima, „Službeni glasnik RS“, br.

**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

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 Pravilniku o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima, „Službeni glasnik RS“, br. 104/09). 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.

**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

Maksimalne proračunate vrednosti nivoa elektromagnetne emisije i faktora izloženosti u lokalnoj zoni LTE800/LTE1800/UMTS2100 „BG - Sindelićeva“ – BGU653, BGL653, BGO653, date su u tabeli 6.1.

Tabela 6.1. Maksimalne proračunate vrednosti nivoa elektromagnetne emisije i ukupnog faktora izloženosti u okolnim objektima i na tlu

Objekat	Namena objekta	Visina na kojoj je rađen proračun	Maksimalna vrednost električnog polja [V/m]			Faktor izlaganja	
			LTE800	LTE1800	UMTS2100	Faktor izlaganja (Telekom Srbija)	Faktor izlaganja (svi operatori)
objekat predmetni objekat	Stambeni	31.2	2.55	3.18	1.67	0.0475	0.0576
objekat A	Stambeni	31.2	2.41	3.06	2.15	0.049	0.1133
objekat A terasa 1	Stambeni	31.2	2.5	3.17	2.24	0.0529	0.1211
objekat A terasa 2	Stambeni	31.2	2.18	2.61	1.87	0.038	0.0998
objekat B	Stambeni	34.7	2.61	3	2.12	0.0524	0.1411
objekat Teraca B	Stambeni	34.7	2.62	3.01	2.13	0.0526	0.1419
objekat C	Stambeni	22.7	2.61	2.91	2.22	0.052	0.106
objekat Terasa C1	Stambeni	22.7	2.69	2.98	2.29	0.0543	0.1145
objekat Terasa C2	Stambeni	22.7	2.24	2.17	1.85	0.0352	0.0693
objekat D	Stambeni	19.7	0.3	0.37	0.31	0.0008	0.0013
objekat E	Stambeni	16.7	0.23	0.32	0.25	0.0004	0.0006
objekat F	Stambeni	13.7	0.98	0.47	0.74	0.0053	0.0134
objekat Terasa F	Stambeni	13.7	0.98	0.53	0.74	0.0053	0.0134
objekat G	Stambeni	13.7	0.58	0.44	0.29	0.0016	0.0048
objekat H	Stambeni	19.7	1.42	1.36	0.78	0.0114	0.048
objekat Terasa H	Stambeni	19.7	1.47	1.43	0.78	0.0122	0.0495
objekat I	Stambeni	16.7	0.28	0.36	0.18	0.0006	0.0024
objekat J	Stambeni	16.7	1.82	1.24	0.4	0.0165	0.0406
objekat K	Stambeni	7.7	0.25	0.18	0.23	0.0004	0.001
objekat L	Stambeni	13.7	0.33	0.56	0.38	0.0009	0.0016
objekat M	Stambeni	4.7	0.25	0.3	0.19	0.0003	0.0008
objekat N	Stambeni	16.7	2.03	1.68	0.22	0.0208	0.0423
objekat Terasa N	Stambeni	16.7	2.03	1.68	0.21	0.0208	0.0427
objekat O	Stambeni	13.7	0.42	0.53	0.43	0.001	0.0024
objekat P	Stambeni	4.7	0.23	0.26	0.22	0.0004	0.0007
objekat R	Stambeni	7.7	0.27	0.22	0.3	0.0005	0.0011
objekat S	Stambeni	13.7	0.32	0.42	0.35	0.0006	0.0016
tlo	/	1.7	0.97	0.88	0.64	0.0052	0.0083



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

Na osnovu proračuna elektromagnetne emisije na i oko predmetnog antenskog stuba na kom će biti instaliran rekonstruisani antenski sistem predmetne radio stanice, 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: 11.3 V/m za sistem CDMA, 15.5 V/m za sistem LTE800, 16.8 V/m za sistem GSM900, 23.4 V/m za sistem LTE1800 i 24.4V/m za UMTS sistem) u svim zonama u kojima je rađen proračun. Proračunate vrednosti faktora izloženosti manje su od 1 u svim zonama u kojima je izvršen proračun.

Dobijene vrednosti električnog polja koje potiču od sistema LTE800/LTE1800 veće su od 10% referentne granične vrednosti na poslednjem spratu predmetnog objekta, objekata A, objekta B, objekta C i za sistem LTE800 u objektima J i N, u gornjoj tabeli označeno crvenom bojom.

U svim ostalim tačkama merenja dobijene vrednosti električnog polja koje potiču od sistema LTE800/LTE1800 manje su od 10% referentne granične vrednosti za sisteme LTE800, LTE1800 u svim zonama u kojima je izvršen proračun.

Dobijene vrednosti električnog polja koje potiču od sistema UMTS2100 manje su od 10% referentne granične vrednosti u svim zonama u kojima je izvršen proračun.



Slika 6.2. Rezultati proračuna jačine električnog polja u okolnim objektima na poslednjim spratovima/ spratovima od interesa za slučaj kada bazna stanica LTE1800 Telekom Srbija radi sa maksimalnim kapacitetom.



Slika 6.3. Rezultati proračuna jačine električnog polja u okolnim objektima na poslednjim spratovima/ spratovima od interesa za slučaj kada bazna stanica UMTS2100 Telekom Srbija radi sa maksimalnim kapacitetom.



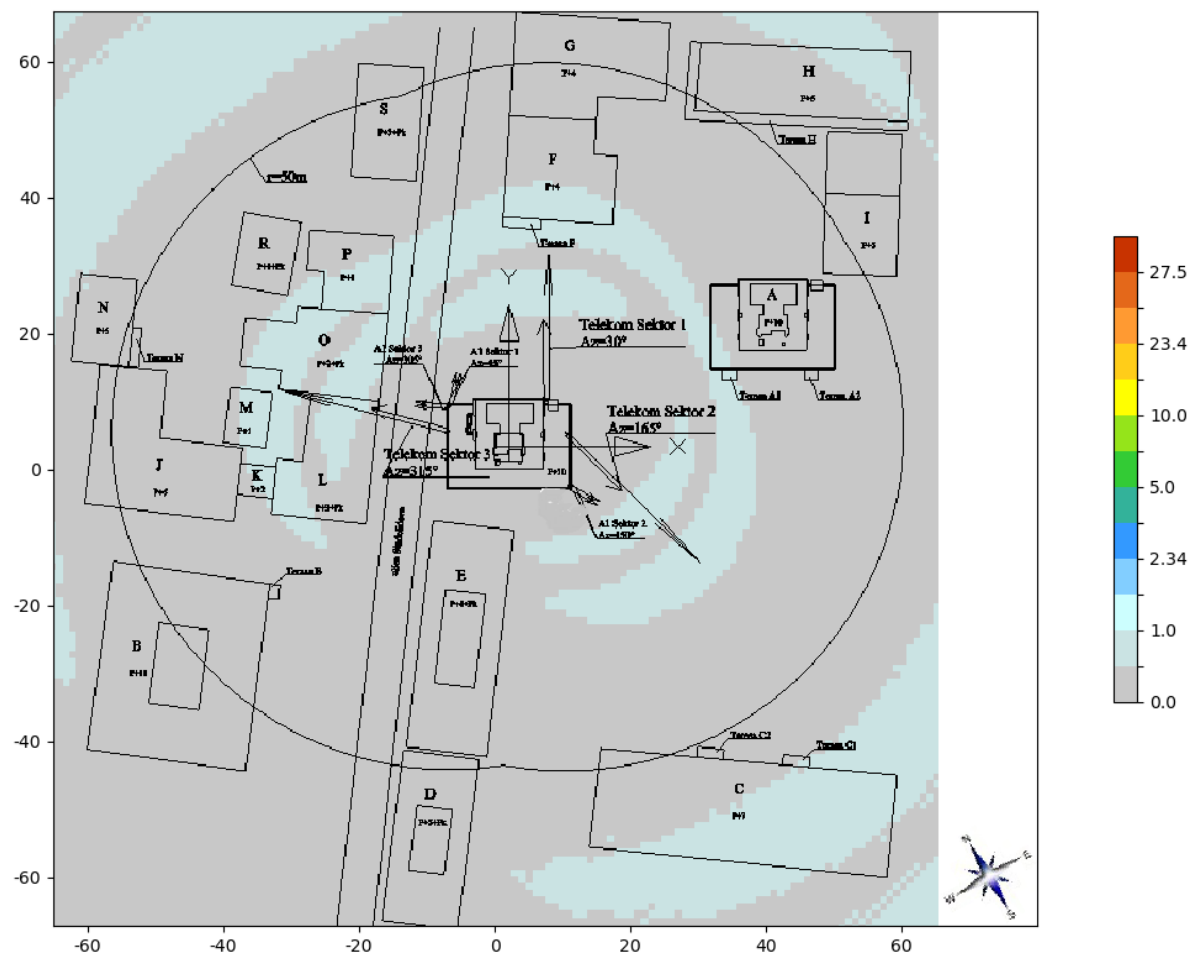
Slika 6.4. Rezultati proračuna jačine električnog polja u okolnim objektima na poslednjim spratovima/ spratovima od interesa za slučaj kada bazna stanica LTE800 Telekom Srbija radi sa maksimalnim kapacitetom.



Slika 6.5. Rezultati proračuna faktora izlaganja u okolnim objektima na poslednjim spratovima/ spratovima od interesa za slučaj kada sve bazne stanice operatora Telekom Srbija rade sa maksimalnim kapacitetom.



Slika 6.6. Rezultati proračuna faktora izlaganja u okolnim objektima na poslednjim spratovima/ spratovima od interesa za slučaj kada sve bazne stanice svih operatora rade sa maksimalnim kapacitetom.



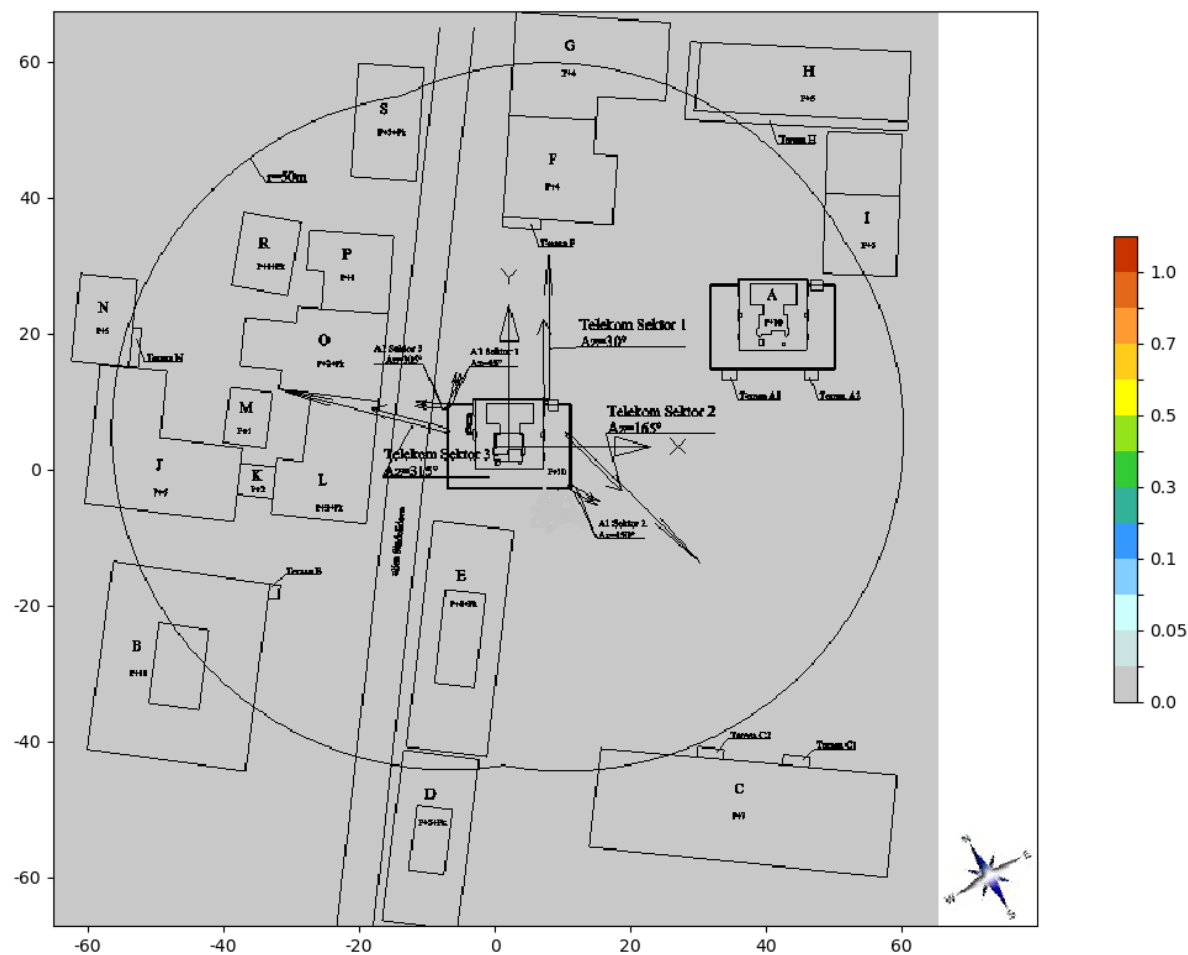
Slika 6.7. Rezultati proračuna jačine električnog polja na tlu sa uračunatom prosečnom visinom čoveka, za slučaj kada bazna stanica LTE1800 Telekom Srbija radi sa maksimalnim kapacitetom.



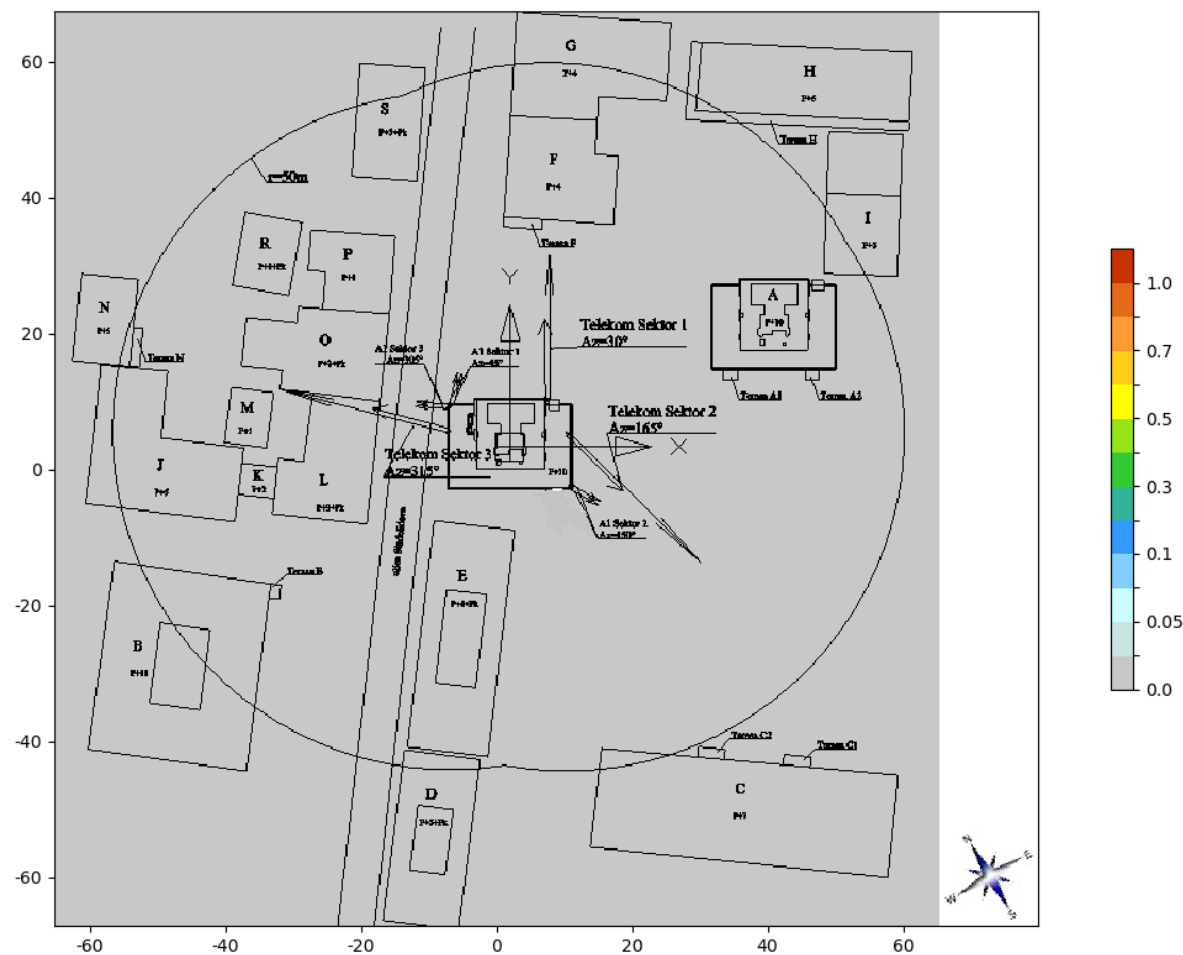
Slika 6.8. Rezultati proračuna jačine električnog polja na tlu sa uračunatom prosečnom visinom čoveka, za slučaj kada bazna stanica UMTS2100 Telekom Srbija radi sa maksimalnim kapacitetom.



Slika 6.9. Rezultati proračuna jačine električnog polja na tlu sa uračunatom prosečnom visinom čoveka, za slučaj kada bazna stanica LTE800 Telekom Srbija radi sa maksimalnim kapacitetom.



Slika 6.10. Rezultati proračuna faktora izlaganja na tlu sa uračunatom prosečnom visinom čoveka, za slučaj kada svi sistemi Telekom Srbija na lokaciji rade sa maksimalnim kapacitetom.



Slika 6.11. Rezultati proračuna faktora izlaganja na tlu sa uračunatom prosečnom visinom čoveka, za slučaj kada svi sistemi svih operatora 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 predmetne bazne stanice „BG - Sindelićeva“ – BGU653, BGL653, BGO653 izvršen je proračun nivoa elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni bazne stanice operatora Telekom Srbija koja se nalazi u ul. Sindelićeva br.17, Beograd, KP1279, KO Vračar, Opština Vračar, grad Beograd. Rezultati proračuna intenziteta električnog polja u lokalnoj zoni oko predmetnog antenskog sistema na kom je instaliran LTE800/LTE1800/UMTS2100 sistem predmetne bazne stanice, pokazuju da je **nivo elektromagnetne emisije koji potiče od bazne stanice operatora 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: 15.5 V/m za sistem LTE800, 16.8 V/m za sistem GSM900, 23.4 V/m za sistem LTE1800 i 24.4V/m za UMTS sistem) u svim zonama u kojima je rađen proračun. Proračunate vrednosti faktora izloženosti manje su od 1 u svim zonama u kojima je izvršen proračun.

Dobijene vrednosti električnog polja koje potiču od sistema LTE800/LTE1800 veće su od 10% referentne granične vrednosti na poslednjem spratu predmetnog objekta, objekata A, objekta B, objekta C i za sistem LTE800 u objektima J i N, u gornjoj tabeli označeno crvenom bojom.

U svim ostalim tačkama merenja dobijene vrednosti električnog polja koje potiču od sistema LTE800/LTE1800 manje su od 10% referentne granične vrednosti za sisteme LTE800, LTE1800 u svim zonama u kojima je izvršen proračun.

Dobijene vrednosti električnog polja koje potiču od sistema UMTS2100 manje su od 10% referentne granične vrednosti u svim zonama u kojima je izvršen proračun.

Dobijeni rezultati podrazumevaju činjenicu da se bazna stanica korektno i kvalitetno instalira i da radi u skladu sa parametrima izloženim u Glavi 3.2. Treba napomenuti da se pravilnom konstrukcijom bazne stanice istovremeno zadovoljavaju dva bitna zahteva: kvalitetan rad LTE800/LTE1800/UMTS2100 sistema i minimalan uticaj bazne stanice na životno okruženje.

Na osnovu izvršene procene i analize nivoa elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni bazne stanice „BG - Sindelićeva“ – BGU653, BGL653, BGO653 može se izvesti zaključak da nije neophodno raditi Studiju o proceni uticaja posmatrane bazne stanice na životnu sredinu.

U Beogradu,
21.10.2022.

Odgovorni projektant



Ivan Radonjić, 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. Pravilnik o uslovima koje moraju da ispunjavaju pravna lica u pogledu kadrova, opreme i prostora za vršenje poslova ispitivanja nivoa zračenja izvora nejonizujućih zračenja od posebnog interesa u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, 104/09);
14. Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine (Sl. glasnik RS br 135/04);
15. Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („SL. Glasnik RS“, br. 101/2005)
16. Pravilnik o radio-stanicama koje se mogu postavljati u gradovima i naseljima gradskog karaktera (Sl. list SFRJ br 9/83);
17. Pravilnik o tehničkim merama za izgradnju, postavljanje i održavanje antenskih postrojenja (Sl. list SFRJ br 1-69);
18. Pravilnik o tehničkim normama za održavanje antenskih stubova (Sl. list SFRJ br. 65/84);
19. Pravilnik o graničnim vrednostima, metodama merenja emisije, kriterijumima za uspostavljanje mernih mesta i evidenciji podataka (Sl. glasnik RS br. 54/92);
20. Pravilnik o graničnim vrednostima emisije, načinu i rokovima merenja i evidentiranja podataka (Sl. glasnik RS, br. 30/97);
21. Pravilnik o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik RS br 69/05);
22. 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;
23. Plan namere radio-frekvencijskih opsega (SL. glasnik RS br 112/04, 86/2008);



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

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
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 Sapienca 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.

3. Projektna dokumentacija i dokumenta:

1. „BG - Sindelićeva“ – BGU653, BGL653, BGO653– Kodar Energomontaža d.o.o..

9. PRILOZI

Za realizaciju sistema GSM900, LTE1800 i UMTS je montirana bazna stanica proizvođača Ericsson 6101.

Ericsson BS6101 (GSM900/UMTS/LTE1800)

Seriya Ericsson baznih stanica RBS 6000 je namenja za laku migraciju ka novim funkcionalnostima i novim tehnologijama na postojećim sajtovim i postojećim kabinetima. RBS 6000 serija je izrađena imajući u vidu buduće tehnologije i kompatibilnost sa RBS2000 i RSB 3000 serijom baznih stanica.



Slika 9.1. Serija RBS baznih stanica

Osnovne karakteristike baznih stanice su:

- RBS6000 omogućava laganu migraciju na nove funkcionalnosti i nove tehnologije.
- Inteligentno napajanje omogućava prilagođavanje trenutnim zahtevima, čime se potrošnja bazne stanice svodi na minimum.
- Sve radio bazne stanice ove serije podržavaju više radio tehnologija (multi-standard).
- Višenamenski kabineti predstavljaju zajednički kabinet za sve komponente, a modularan dizajn i ekstremno visok nivo integracije doprinose funkcionalnosti i kapacitetu celog sajta.



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

RBS6101

RBS6 6101 je mali kabinet makro bazne stanice za spoljašnju montažu. Kabinet ima prostor za 1 policu za radio ploče bazne stanice i mesto za napajanje i transportnu opremu.



Slika RBS6101

Dimenzije (širina x visina x dubina)	720x1430 x700mm
Težina (popunjen)	180kg
Napajanje	230VAC ili -48VDC
Standardi	GSM, WCDMA, LTE
Kapacitet	do 6 radio jedinica, do 5 digitalnih jedinica, do 4U TM – space, do 2U baterijskog backup-a (10min)
Maksimalna potrošnja	8KW (sa punjenem baterija)
Ukupno generisanje toplote	4000W
Temperaturni opseg	-33° do 45°C
Radio konfiguracije (max):	GSM: 3x8-TRx, WCDMA 3x2MIMO 2x2, LTE: 3x20 MHz MIMO 2x2

Tabela. Karakteristike RBS 6101



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

4-Port Antenna

R1**Y1**

Frequency Range

790-960**1710-2690**

HPBW

65°**65°****KATHREIN**

4-Port Antenna LB/HB 1.4m 65° | 790-960 15dBi | 1710-2690 17.5dBi



Type No.	80010664			
Lowband	R1, connector 1-2			
		790-960		
Frequency range	MHz	790 - 882	824 - 894	880 - 960
Polarization	°	+45, -45	+45, -45	+45, -45
Average gain	dBi	14.5 ... 14.4 ... 14.2	14.6 ... 14.5 ... 14.3	14.8 ... 14.6 ... 14.4
Tilt	°	0 ... 8 ... 16	0 ... 8 ... 16	0 ... 8 ... 16
Horizontal Pattern:				
Half-power beam width	°	69	68	67°
Front-to-back ratio, copolar (180°±30°)	dB	> 25	> 25	> 25
Cross polar ratio				
Main direction	0°	Typically: 25	Typically: 25	Typically: 25
Sector	±60°	> 10	> 9	> 8
Horizontal Pattern:				
Half-power beam width	°	16.5	16.0	15.5
Electrical tilt	°	0-16, continuously adjustable		
Sidelobe suppression for first sidelobe above main beam	° T dB	0 ... 8 ... 16 16 ... 15 ... 15	0 ... 8 ... 16 16 ... 15 ... 15	0 ... 8 ... 16 15 ... 15 ... 14
Impedance	Ω	50		
VSWR		< 1.5		
Isolation: Intrasystem	dB	> 30		
Isolation: Intersystem	dB	> 30 (898-960 // 1710-2690 MHz)		
Intermodulation IM3	dBc	< -150 (2 x 43 dBm carrier)		
Max. effective power per port	W	300 (at 50 °C ambient temperature)		
Max. effective power for the antenna		600 (at 50 °C ambient temperature)		





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-Port Antenna

KATHREIN

80010664

Highband		V1, connector 3-4 [1710-2690]				
Frequency range	MHz	1710 - 1890	1850 - 1990	1920 - 2170	2300 - 2400	2490 - 2690
Polarization	°	+45, -45	+45, -45	+45, -45	+45, -45	+45, -45
Average gain	dBi	17.2 ... 17.3 ... 16.8	17.4 ... 17.4 ... 16.9	17.6 ... 17.7 ... 17.0	17.0 ... 16.8 ... 16.0	17.2 ... 17.3 ... 16.7
Tilt	°	2 ... 6 ... 10	2 ... 6 ... 10	2 ... 6 ... 10	2 ... 6 ... 10	2 ... 6 ... 10
Horizontal Pattern:						
Half-power beam width	°	63	64	66	73	65
Front-to-back ratio, copolar (180°±30°)	dB	> 25	> 28	> 29	> 26	> 25
Cross polar ratio	dB					
Main direction	0°	Typically: 18	20	20	23	23
Sector	±60°	> 9	> 10	> 10	> 10	> 8
Horizontal Pattern:						
Half-power beam width	°	6.2	5.8	5.6	5.4	4.8
Electrical tilt	°	2-10, continuously adjustable				
Sidelobe suppression for first sidelobe above main beam	*T dB	2 ... 6 ... 10 14 ... 15 ... 16	2 ... 6 ... 10 14 ... 15 ... 17	2 ... 6 ... 10 15 ... 16 ... 17	2 ... 6 ... 10 17 ... 18 ... 18	2 ... 6 ... 10 15 ... 17 ... 18
Impedance	Ω	50				
VSWR		< 1.5				
Isolation: Intrasystem	dB	> 28				> 30
Isolation: Intersystem	dB	> 30 (790-960 // 1710-2690 MHz)				
Intermodulation IM3	dBc	< -150 (2 x 43 dBm carrier)				
Max. effective power per port	W	200 (at 50 °C ambient temperature)				
Max. effective power for the antenna		400 (at 50 °C ambient temperature)				

Mechanical specifications	
Input	4 x 7-16 female (long neck)
Connector position	Bottom
Adjustment mechanism	2x, Position bottom continuously adjustable
Wind load (at Rated Wind Speed: 150 km/h)	N lbf
Max. wind velocity	km/h mph
Height / width / depth	mm inches
Category of mounting hardware	M (Medium)
Weight	kg lb
Packing size	mm inches
Scope of supply	Panel and 2 units of clamps for 42-115 mm 1.7-4.5 inches diameter

For more information about additional mounting accessories please refer to page 223

45



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

2-Port Antenna
Frequency Range
Dual Polarization
HPBW

Adjust. Electr. DT

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

B1

1710-2200

X

65°

0°-15°

18dB

KATHREIN



2-Port Antenna 1710-2200 65° 18dBi 0°-15°T ESLS

Type No.	80010504v01				
Highband	B1				
[1710-2200]					
Frequency range	MHz	1710 – 1880	1880 – 1990	1920 – 2170	2000 – 2200
Polarization	°	+45, –45	+45, –45	+45, –45	+45, –45
Gain at 0° tilt	dBi	2 x 17.5	2 x 17.6	2 x 17.7	2 x 17.8
Horizontal Pattern:					
Half-power beam width	°	68	66	64	62
Front-to-back ratio (180°±30°)	dB	≥ 25	≥ 25	≥ 25	≥ 25
Cross polar ratio	°	22	22	24	26
Sector	±60°	≥ 10	≥ 10	≥ 10	≥ 10
Tracking, Avg.	dB	1.0			
Squint	dB	±2.0			
Vertical Pattern:					
Half-power beam width	°	7.9	7.5	7.2	7.0
Electrical tilt	°	0–15, continuously adjustable			
Sidelobe suppression	°T	0 ... 5 ... 10 ... 15	0 ... 5 ... 10 ... 15	0 ... 5 ... 10 ... 15	0 ... 5 ... 10 ... 15
– for first sidelobe above main beam	dB	≥ 17 ... 20 ... 18 ... 17	≥ 16 ... 20 ... 18 ... 17	≥ 16 ... 20 ... 18 ... 17	≥ 15 ... 20 ... 18 ... 15
– within 0°–20° sector above horizon	dB	≥ 16 ... 18 ... 18 ... 16	≥ 16 ... 18 ... 17 ... 16	≥ 15 ... 18 ... 17 ... 16	≥ 15 ... 16 ... 16 ... 15
Null-fill at 0° tilt	°	21	20	19	18
Impedance	Ω	50			
VSWR		< 1.5			
Isolation, between ports	dB	> 30			
Intermodulation IM3	dBc	< –153 (2 x 43 dBm carrier)			
Max. power per input	W	300 (at 50 °C ambient temperature)			

Mechanical specifications			
Input		2 x 7-16 female	
Connector position		Bottom	
Adjustment mechanism		1x, Position bottom continuously adjustable	
Wind load (at Rated Wind Speed: 150 km/h)		N lbf	Frontal: 240 54 Maximal: 265 59
Max. wind velocity		km/h mph	200 124
Height/width/depth		mm inches	1387 / 155 / 69 54.6 / 6.1 / 2.7
Category of mounting hardware		L (Light)	
Weight		kg lb	6.5 / 8.5 (clamps incl.) 14.3 / 18.7 (clamps incl.)
Packing size		mm inches	1655 x 172 x 92 65.2 x 6.8 x 3.6
Scope of supply		Panel and 2 units of clamps for 42-115 mm 1.7-4.5 inches diameter	

906.4898/a Subject to alteration.



All specifications are subject to change without notice.
The latest specifications are available at www.kathreinusa.com

80010504v01 Page 1 of 2

Kathrein USA Greenway Plaza II, 2400 Lakeside Blvd., Suite 650, Richardson TX 75082
Phone: 214.238.8800 Fax: 214.238.8801 Email: info@kathrein.com



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

АКРЕДИТОВАНА
ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
SRPS ISO/IEC 17025:2006

Izveštaj br. 2495

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU ELEKTROMAGNETNOG POLJA NA LOKACIJI “BG - Sindelićeva BGU653, BGL653, BGO653”

Beograd, mart 2022.

**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:

2495

Datum izveštaja:

30.03.2022.

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: BGU653, BGL653, BGO653 BG-Sinđelićeva /adresa lokacije: ul Sinđelićeva 17, Beograd. /krovna terasa
GPS (WGS84) koordinate izvora zračenja/lokacije	geograf.širina: 44°48'06.00"N geograf. dužina: 20°28'41.4"E.
Vlasnik izvora:	<i>Telekom Srbija a.d., Takovska 2, Beograd</i>
Datum prijema zahteva:	24.02.2022.
Datum i vreme ispitivanja:	23.03.2022. od 13:00 do 15:10
Uslovi okoline:	Temperatura: 21.2°C Vlažnost vazduha: 27.5%



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

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

2. Opšti podaci

Adresa izvora elektromagnetnog polja/ lokacije na kojoj se vrši merenje:
ul Sinđelićeva br. 17, Beograd.
Naziv izvora elektromagnetnog polja :
“BGU653, BGL653, BGO653 BG-Sinđelićeva”
Tip lokacije :
Krovna terasa



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

2.1 Lokacija – detaljan opis



Slika 2.1. Prikaz makrolokacije (satelitski/ kartografski)



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



Slika 2.2. Fotografija mikrolokacije



Slika 2.2.a. Fotografija predmetnog antenskog sistema operatora Telekom Srbija



Slika 2.2.b. Fotografija predmetne bazne stanice operatora Telekom Srbija i bazne stanice operatora A1 Srbija

Kratak opis lokacije/izvora elektromagnetnog polja:

Na lokaciji „BG - Sindelićeva“ – BGU653, BGL653, BGO653 postavljeni su uređaji i pripadajući antenski sistemi za Telekomove sisteme LTE800/LTE1800/UMTS2100.

Za sistem UMTS 2100 koriste se antene tipa K 80010504, dok se za sisteme LTE800/LTE1800 koriste antene tipa K 80010664.

Antene su montirane u azimutima 30°, 165° i 315°, sa visinama baza antena na 36.30m, 34.50m i 34.50m, respektivno po sektorima. Električni tiltovi za sve sisteme, za sve sektore iznose 8°. Mehanički tiltovi za sve sisteme, za sve sektore iznose 0°.

Konfiguracija primopredajnika je 2+2+2 za UMTS2100, 1+1+1 za LTE1800 i 1+1+1 za LTE800.

U trenutku merenja, predmetna bazna stanica je bila instalirana i aktivna.

Na lokaciji je uočena aktivna instalacija operatora A1 Srbija.

Osim pomenutih izvora u krugu poluprečnika 50m oko predmetnog antenskog sistema nisu uočeni drugi sistemi (radio i TV predajnici, bazne stanice drugih operatora u blizini i sl.).



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

Karakteristike predmetnog izvora EM polja:

Osnovni parametri bazne stanice LTE800 (kod/ serijski broj) : ("BGO653 BG-Sinđelićeva"/ 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 [°]		Downtilt mehanički električni [°]		Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	ERP po kanalu [dBm] [W]	
				[dBm]	[W]						Horizontalna	Vertikalna	[°]	[°]					[dBm]	[W]
BGO653 BG-Sinđelićeva	BGO653A	Outdoor	NSN	49.0	80.0	80010664	1	36.30	12.05	30	70	16.2	0	8	optika+1/2"	3.0	1.20	1	59.85	966.05
	BGO653B	Outdoor	NSN	49.0	80.0	80010664	1	34.50	12.05	165	70	16.2	0	8	optika+1/2"	3.0	1.20	1	59.85	966.05
	BGO653C	Outdoor	NSN	49.0	80.0	80010664	1	34.50	12.05	315	70	16.2	0	8	optika+1/2"	3.0	1.20	1	59.85	966.05

Osnovni parametri bazne stanice LTE1800 (kod/ serijski broj) : ("BGL653 BG-Sinđelićeva"/ 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 [°]		Downtilt mehanički električni [°]		Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	ERP po kanalu [dBm] [W]	
				[dBm]	[W]						Horizontalna	Vertikalna	[°]	[°]					[dBm]	[W]
BGL653 BG-Sinđelićeva	BGL653A	Outdoor	NSN	49.0	80.0	80010664	/	36.30	15.15	30	62	6.7	0	8	optika+1/2"	3.0	1.30	1	62.85	1927.52
	BGL653B	Outdoor	NSN	49.0	80.0	80010664	/	34.50	15.15	165	62	6.7	0	8	optika+1/2"	3.0	1.30	1	62.85	1927.52
	BGL653C	Outdoor	NSN	49.0	80.0	80010664	/	34.50	15.15	315	62	6.7	0	8	optika+1/2"	3.0	1.30	1	62.85	1927.52

Osnovni parametri bazne stanice UMTS2100 (kod/ serijski broj) : ("BGU653 BG-Sinđelićeva"/ 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 [°]		Downtilt mehanički električni [°]		Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	ERP po kanalu [dBm] [W]	
				[dBm]	[W]						Horizontalna	Vertikalna	[°]	[°]					[dBm]	[W]
BGU653 BG-Sinđelićeva	BGU653A	Outdoor	NSN	43.0	20.0	80010504	/	36.30	15.45	30	62	6	0	8	optika+1/2"	3.0	1.33	2	57.12	515.23
	BGU653B	Outdoor	NSN	43.0	20.0	80010504	/	34.50	15.45	165	62	6	0	8	optika+1/2"	3.0	1.33	2	57.12	515.23
	BGU653C	Outdoor	NSN	43.0	20.0	80010504	/	34.50	15.45	315	62	6	0	8	optika+1/2"	3.0	1.33	2	57.12	515.23

Napomena: Predmetna bazna stanica sastoji se od sistema LTE800, LTE1800 i UMTS2100. 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 vlasnika izvora. Dobici antena i širine glavnog snopa zračenja preuzeti su iz kataloga dostupnog na web sajtu: <http://www.kathrein-scala.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:	9kHz-6GHz	27MHz-3GHz 0,2mV/m-200V/m	420MHz-6GHz 0,14mV/m-160V/m	(-20° - 60°) (0 - 100)%
Serijski broj:	D-0043	K-0217	B-0102	141021632
Datum poslednje kalibracije:	07.02.2020.	07.02.2020.	30.08.2022.	19.08.2021.
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	5MHz	Auto	2	Threshold_0
CDMA Telekom	421.875-424.375	MaxAvg	500kHz	Auto	2	Threshold_0
CDMA Orion	425.625-428.125	MaxAvg	500kHz	Auto	2	Threshold_0
DVB-T	470-790	MaxAvg	5MHz	Auto	2	Threshold_0
MTS 800	791-801	MaxAvg	2MHz	Auto	2	Threshold_0
Yettel 800	801-811	MaxAvg	2MHz	Auto	2	Threshold_0
A1 800	811-821	MaxAvg	2MHz	Auto	2	Threshold_0
A1 900	935.1-939.3	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
MTS 900	939.5-949.1	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
Yettel 900	949.3-958.9	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
Yettel 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
MTS 2100	2125.0-2140.0	MaxAvg	3MHz	Auto	2	Threshold_0
A1 2100	2140.0-2155.0	MaxAvg	3MHz	Auto	2	Threshold_0
Yettel 2100	2155.1-2170.1	MaxAvg	3MHz	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 sledećoj tabeli Tabela 4.1, a grafički prikaz dispozicije tačaka dat je na slici 4.1.

Tabela 4.1. Dispozicija tačka ispitivanja uz sliku 4.1.

Oznaka tačke:	Visina merne sonde u tački:	Opis dispozicije:
T1	1,7m	Ul. Sinđelićeva 17, X sprat, 1 m od prozora i 2.5 m od zida, u kuhinji, stan 32
T2	1,7m	Ul. Sinđelićeva 17, X sprat, 1 m od prozora i 2.5 m od zida, u dnevnoj sobi, stan 32
T3	1,7m	Ul. Sinđelićeva 21, X sprat, ispred izlaza na krovnu terasu, 0.5 m od vrata i 1 m od zida
T4	1,7m	Ul. Sinđelićeva 21, IV sprat, ispred stana br. 19, 0.5 m od vrata i 1 m od zida
T5	1,7m	Ul. Sinđelićeva 30, ispred stana br. 10, 0.5 m od vrata i 1.5 m od zida
T6	1,7m	Ul. Mlatišulina 29, ispred stana br. 12, 1 m od vrata i 0.5 m od zida
T7	1,7m	Ul. Hadži Ruvinova 4, ispred stana br. 14, 0.5 m od gelendera i 1 m od vrata, VI sprat
T8	1,7m	Ul. Hadži Ruvinova 4, ispred stana br. 11, 0.5 m od gelendera i 1 m od vrata, VI sprat
T9	1,7m	Ul. Sinđelićeva 11, X sprat, u stanu br. 30, 3 m od prozora i 2 m od zida
T10	1,7m	Ul. Sinđelićeva 11, X sprat, u stanu br. 30, 2 m od prozora i 1.5 m od zida, u spavaćoj sobi
Napomena: Vezano za tačke T5 i T6, u stanovima br. 10 i 12 nije bilo nikoga		



Slika 4.1. Dispozicija tačaka ispitivanja



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

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 6.1.

Tabela 6.1. 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)-	$ER^{\text{izm.}}$
T1	1,17	0,17	0,12	0,00405
T2	1,05	0,15	0,11	0,00364
T3	0,89	0,18	0,13	0,00175
T4	0,14	0,02	0,01	0,00007
T5	0,18	0,03	0,02	0,00011
T6	0,17	0,04	0,03	0,00012
T7	0,18	0,04	0,02	0,00012
T8	0,13	0,02	0,02	0,00007
T9	0,60	0,09	0,06	0,00128
T10	0,67	0,10	0,07	0,00153

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%)
- $ER^{\text{izm.}}$ – 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.

**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: 21062863ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T1:

Oznaka tačke:	T1						
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje u zatvorenom 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	0,11	1,0	0,05	0,03	11,2	0,00011
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	0,00003
Telekom LTE800	791-801	0,33	2,1	0,14	0,10	15,5	0,00045
Yettel LTE800	801-811	0,52	3,3	0,23	0,16	15,6	0,00110
A1 LTE800	811-821	0,37	2,3	0,16	0,11	15,7	0,00055
A1 GSM900	935.1- 939.3	0,24	1,4	0,11	0,07	16,8	0,00021
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0,05	0,3	0,02	0,02	16,9	0,00001
Yettel GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0,36	2,1	0,16	0,11	17,0	0,00045
Yettel LTE	1805.1- 1825.1	0,43	1,8	0,19	0,13	23,4	0,00034
Telekom LTE	1825.1- 1844.9	0,23	1,0	0,10	0,07	23,5	0,00010
A1 LTE	1845.1- 1875.1	0,39	1,6	0,17	0,12	23,6	0,00027
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0,22	0,9	0,10	0,07	24,4	0,00008
A1 UMTS/LTE	2141.1- 2154.9	0,36	1,5	0,16	0,11	24,4	0,00022
Yettel UMTS	2155.1- 2170.1	0,27	1,1	0,12	0,08	24,4	0,00012
Eukupno:		1,17					
Δ Eukupno:				0,17	0,12		
						ERizm:	0,00405



6.1.1: Slika merne opreme u tački ispitivanja T1.



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

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T2:

Oznaka tačke:	T2						
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje u zatvorenom 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	0,24	2,1	0,10	0,07	11,2	0,00045
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	0,08	0,7	0,04	0,02	11,9	0,00005
Telekom LTE800	791-801	0,42	2,7	0,18	0,13	15,5	0,00074
Yettel LTE800	801-811	0,45	2,9	0,20	0,14	15,6	0,00083
A1 LTE800	811-821	0,22	1,4	0,10	0,07	15,7	0,00020
A1 GSM900	935.1- 939.3	0,16	1,0	0,07	0,05	16,8	0,00009
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0,06	0,4	0,03	0,02	16,9	0,00001
Yettel GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0,38	2,2	0,17	0,11	17,0	0,00050
Yettel LTE	1805.1- 1825.1	0,29	1,2	0,13	0,09	23,4	0,00015
Telekom LTE	1825.1- 1844.9	0,27	1,2	0,12	0,08	23,5	0,00013
A1 LTE	1845.1- 1875.1	0,36	1,5	0,16	0,11	23,6	0,00024
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0,16	0,6	0,07	0,05	24,4	0,00004
A1 UMTS/LTE	2141.1- 2154.9	0,24	1,0	0,10	0,07	24,4	0,00010
Yettel UMTS	2155.1- 2170.1	0,25	1,0	0,11	0,08	24,4	0,00011
Eukupno:		1,05					
Δ Eukupno:				0,15	0,11		
						ERizm:	0,00364



6.1.2: Slika merne opreme u tački ispitivanja T2.



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

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T3:

Oznaka tačke:	T3						
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje u zatvorenom 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	0,04	0,4	0,02	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	0,22	1,4	0,10	0,07	15,5	0,00021
Yettel LTE800	801-811	0,20	1,3	0,09	0,06	15,6	0,00016
A1 LTE800	811-821	0,14	0,9	0,06	0,04	15,7	0,00008
A1 GSM900	935.1- 939.3	0,14	0,8	0,06	0,04	16,8	0,00007
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0,01	0,1	0,00	0,00	16,9	0,00000
Yettel GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0,14	0,8	0,06	0,04	17,0	0,00007
Yettel LTE	1805.1- 1825.1	0,55	2,3	0,24	0,17	23,4	0,00055
Telekom LTE	1825.1- 1844.9	0,10	0,4	0,05	0,03	23,5	0,00002
A1 LTE	1845.1- 1875.1	0,21	0,9	0,09	0,06	23,6	0,00008
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0,13	0,5	0,06	0,04	24,4	0,00003
A1 UMTS/LTE	2141.1- 2154.9	0,28	1,1	0,12	0,08	24,4	0,00013
Yettel UMTS	2155.1- 2170.1	0,44	1,8	0,19	0,14	24,4	0,00033
Eukupno:		0,89					
Δ Eukupno:				0,18	0,13		
						ERizm:	0,00175



6.1.3: Slika merne opreme u tački ispitivanja T3.

**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: 21062863ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T4:

Oznaka tačke:	T4						
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje u zatvorenom 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	0,06	0,4	0,03	0,02	15,5	0,00001
Yettel LTE800	801-811	0,03	0,2	0,01	0,01	15,6	0,00000
A1 LTE800	811-821	0,05	0,3	0,02	0,01	15,7	0,00001
A1 GSM900	935.1- 939.3	0,04	0,2	0,02	0,01	16,8	0,00000
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0,01	0,0	0,00	0,00	16,9	0,00000
Yettel GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0,02	0,1	0,01	0,01	17,0	0,00000
Yettel LTE	1805.1- 1825.1	0,03	0,1	0,01	0,01	23,4	0,00000
Telekom LTE	1825.1- 1844.9	0,03	0,1	0,01	0,01	23,5	0,00000
A1 LTE	1845.1- 1875.1	0,05	0,2	0,02	0,02	23,6	0,00000
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0,04	0,2	0,02	0,01	24,4	0,00000
A1 UMTS/LTE	2141.1- 2154.9	0,04	0,1	0,02	0,01	24,4	0,00000
Yettel UMTS	2155.1- 2170.1	0,02	0,1	0,01	0,01	24,4	0,00000
Eukupno:	0,14						
Δ Eukupno:				0,02	0,01		
ERizm:							0,00007



6.1.4: Slika merne opreme u tački ispitivanja T4.

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T5:

Oznaka tačke:	T5						
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje u zatvorenom 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	0,08	0,5	0,04	0,03	15,5	0,00003
Yettel LTE800	801-811	0,04	0,2	0,02	0,01	15,6	0,00001
A1 LTE800	811-821	0,06	0,4	0,03	0,02	15,7	0,00002
A1 GSM900	935.1- 939.3	0,05	0,3	0,02	0,02	16,8	0,00001
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0,01	0,0	0,00	0,00	16,9	0,00000
Yettel GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0,02	0,1	0,01	0,01	17,0	0,00000
Yettel LTE	1805.1- 1825.1	0,02	0,1	0,01	0,01	23,4	0,00000
Telekom LTE	1825.1- 1844.9	0,04	0,2	0,02	0,01	23,5	0,00000
A1 LTE	1845.1- 1875.1	0,05	0,2	0,02	0,02	23,6	0,00000
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0,07	0,3	0,03	0,02	24,4	0,00001
A1 UMTS/LTE	2141.1- 2154.9	0,05	0,2	0,02	0,02	24,4	0,00000
Yettel UMTS	2155.1- 2170.1	0,02	0,1	0,01	0,01	24,4	0,00000
Eukupno:	0,18						
Δ Eukupno:	0,03	0,02					
ERizm:	0,00011						



6.1.5: Slika merne opreme u tački ispitivanja T5.

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T6:

Oznaka tačke:	T6						
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje u zatvorenom 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	0,07	0,5	0,03	0,02	15,5	0,00002
Yettel LTE800	801-811	0,02	0,2	0,01	0,01	15,6	0,00000
A1 LTE800	811-821	0,04	0,3	0,02	0,01	15,7	0,00001
A1 GSM900	935.1- 939.3	0,11	0,7	0,05	0,03	16,8	0,00004
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0,01	0,0	0,00	0,00	16,9	0,00000
Yettel GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0,02	0,1	0,01	0,01	17,0	0,00000
Yettel LTE	1805.1- 1825.1	0,02	0,1	0,01	0,01	23,4	0,00000
Telekom LTE	1825.1- 1844.9	0,05	0,2	0,02	0,01	23,5	0,00000
A1 LTE	1845.1- 1875.1	0,02	0,1	0,01	0,01	23,6	0,00000
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0,02	0,1	0,01	0,01	24,4	0,00000
A1 UMTS/LTE	2141.1- 2154.9	0,03	0,1	0,01	0,01	24,4	0,00000
Yettel UMTS	2155.1- 2170.1	0,02	0,1	0,01	0,01	24,4	0,00000
Eukupno:		0,17					
Δ Eukupno:				0,04	0,03		
						ERizm:	0,00012



6.1.6: Slika merne opreme u tački ispitivanja T6.

**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: 21062863ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T7:

Oznaka tačke:	T7						
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje u zatvorenom 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	0,11	0,7	0,05	0,03	15,5	0,00005
Yettel LTE800	801-811	0,03	0,2	0,01	0,01	15,6	0,00000
A1 LTE800	811-821	0,04	0,3	0,02	0,01	15,7	0,00001
A1 GSM900	935.1- 939.3	0,05	0,3	0,02	0,01	16,8	0,00001
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0,01	0,0	0,00	0,00	16,9	0,00000
Yettel GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0,01	0,1	0,01	0,00	17,0	0,00000
Yettel LTE	1805.1- 1825.1	0,01	0,0	0,00	0,00	23,4	0,00000
Telekom LTE	1825.1- 1844.9	0,05	0,2	0,02	0,01	23,5	0,00000
A1 LTE	1845.1- 1875.1	0,05	0,2	0,02	0,02	23,6	0,00000
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0,08	0,3	0,04	0,02	24,4	0,00001
A1 UMTS/LTE	2141.1- 2154.9	0,03	0,1	0,01	0,01	24,4	0,00000
Yettel UMTS	2155.1- 2170.1	0,01	0,0	0,01	0,00	24,4	0,00000
Eukupno:		0,18					
Δ Eukupno:				0,04	0,02		
						ERizm:	0,00012



6.1.7: Slika merne opreme u tački ispitivanja T7.

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T8:

Oznaka tačke:	T8						
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje u zatvorenom 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	0,07	0,4	0,03	0,02	15,5	0,00002
Yettel LTE800	801-811	0,02	0,1	0,01	0,01	15,6	0,00000
A1 LTE800	811-821	0,03	0,2	0,01	0,01	15,7	0,00000
A1 GSM900	935.1- 939.3	0,07	0,4	0,03	0,02	16,8	0,00002
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0,01	0,0	0,00	0,00	16,9	0,00000
Yettel GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0,01	0,1	0,00	0,00	17,0	0,00000
Yettel LTE	1805.1- 1825.1	0,01	0,0	0,00	0,00	23,4	0,00000
Telekom LTE	1825.1- 1844.9	0,02	0,1	0,01	0,01	23,5	0,00000
A1 LTE	1845.1- 1875.1	0,03	0,1	0,01	0,01	23,6	0,00000
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0,02	0,1	0,01	0,01	24,4	0,00000
A1 UMTS/LTE	2141.1- 2154.9	0,02	0,1	0,01	0,01	24,4	0,00000
Yettel UMTS	2155.1- 2170.1	0,01	0,0	0,01	0,00	24,4	0,00000
Eukupno:		0,13					
Δ Eukupno:				0,02	0,02		
ERizm:							0,00007



6.1.8: Slika merne opreme u tački ispitivanja T8.

**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: 21062863ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T9:

Oznaka tačke:	T9						
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje u zatvorenom 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	0,09	0,8	0,04	0,03	11,2	0,00006
DVB-T	174-230	0,04	0,3	0,02	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	0,19	1,6	0,08	0,06	11,9	0,00025
Telekom LTE800	791-801	0,30	2,0	0,13	0,09	15,5	0,00039
Yettel LTE800	801-811	0,20	1,3	0,09	0,06	15,6	0,00016
A1 LTE800	811-821	0,13	0,8	0,06	0,04	15,7	0,00007
A1 GSM900	935.1- 939.3	0,11	0,7	0,05	0,03	16,8	0,00005
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0,03	0,2	0,01	0,01	16,9	0,00000
Yettel GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0,11	0,7	0,05	0,03	17,0	0,00004
Yettel LTE	1805.1- 1825.1	0,14	0,6	0,06	0,04	23,4	0,00003
Telekom LTE	1825.1- 1844.9	0,16	0,7	0,07	0,05	23,5	0,00005
A1 LTE	1845.1- 1875.1	0,18	0,8	0,08	0,05	23,6	0,00006
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0,19	0,8	0,08	0,06	24,4	0,00006
A1 UMTS/LTE	2141.1- 2154.9	0,13	0,5	0,06	0,04	24,4	0,00003
Yettel UMTS	2155.1- 2170.1	0,12	0,5	0,05	0,04	24,4	0,00002
Eukupno:		0,60					
Δ Eukupno:				0,09	0,06		
ERizm:							0,00128



6.1.9: Slika merne opreme u tački ispitivanja T9.



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

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T10:

Oznaka tačke:	T10						
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje u zatvorenom 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	0,09	0,8	0,04	0,03	11,2	0,00006
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	0,14	1,2	0,06	0,04	11,9	0,00014
Telekom LTE800	791-801	0,33	2,2	0,15	0,10	15,5	0,00047
Yettel LTE800	801-811	0,25	1,6	0,11	0,07	15,6	0,00025
A1 LTE800	811-821	0,12	0,8	0,05	0,04	15,7	0,00006
A1 GSM900	935.1- 939.3	0,21	1,2	0,09	0,06	16,8	0,00016
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0,04	0,3	0,02	0,01	16,9	0,00001
Yettel GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0,14	0,8	0,06	0,04	17,0	0,00006
Yettel LTE	1805.1- 1825.1	0,24	1,0	0,11	0,07	23,4	0,00011
Telekom LTE	1825.1- 1844.9	0,18	0,8	0,08	0,05	23,5	0,00006
A1 LTE	1845.1- 1875.1	0,14	0,6	0,06	0,04	23,6	0,00003
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0,18	0,7	0,08	0,05	24,4	0,00005
A1 UMTS/LTE	2141.1- 2154.9	0,14	0,6	0,06	0,04	24,4	0,00003
Yettel UMTS	2155.1- 2170.1	0,12	0,5	0,05	0,04	24,4	0,00002
Eukupno:		0,67					
Δ Eukupno:				0,10	0,07		
ERizm:							0,00153



6.1.10: Slika merne opreme u tački ispitivanja T10.

Oznake u tabelama sa prikazanim rezultatima ispitivanja preliminarnog 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

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

- E_{ukupno} – 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 preliminarnog 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



ATC
01-435

ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

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 [dBm]	Snaga na izlazu iz predajnika [W]	Tip antene	Broj antena	Visina sredine 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)

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

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika [dBm]	Snaga na izlazu iz predajnika [W]	Tip antene	Broj antena	Visina sredine 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)

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

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika [dBm]	Snaga na izlazu iz predajnika [W]	Tip antene	Broj antena	Visina sredine 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)

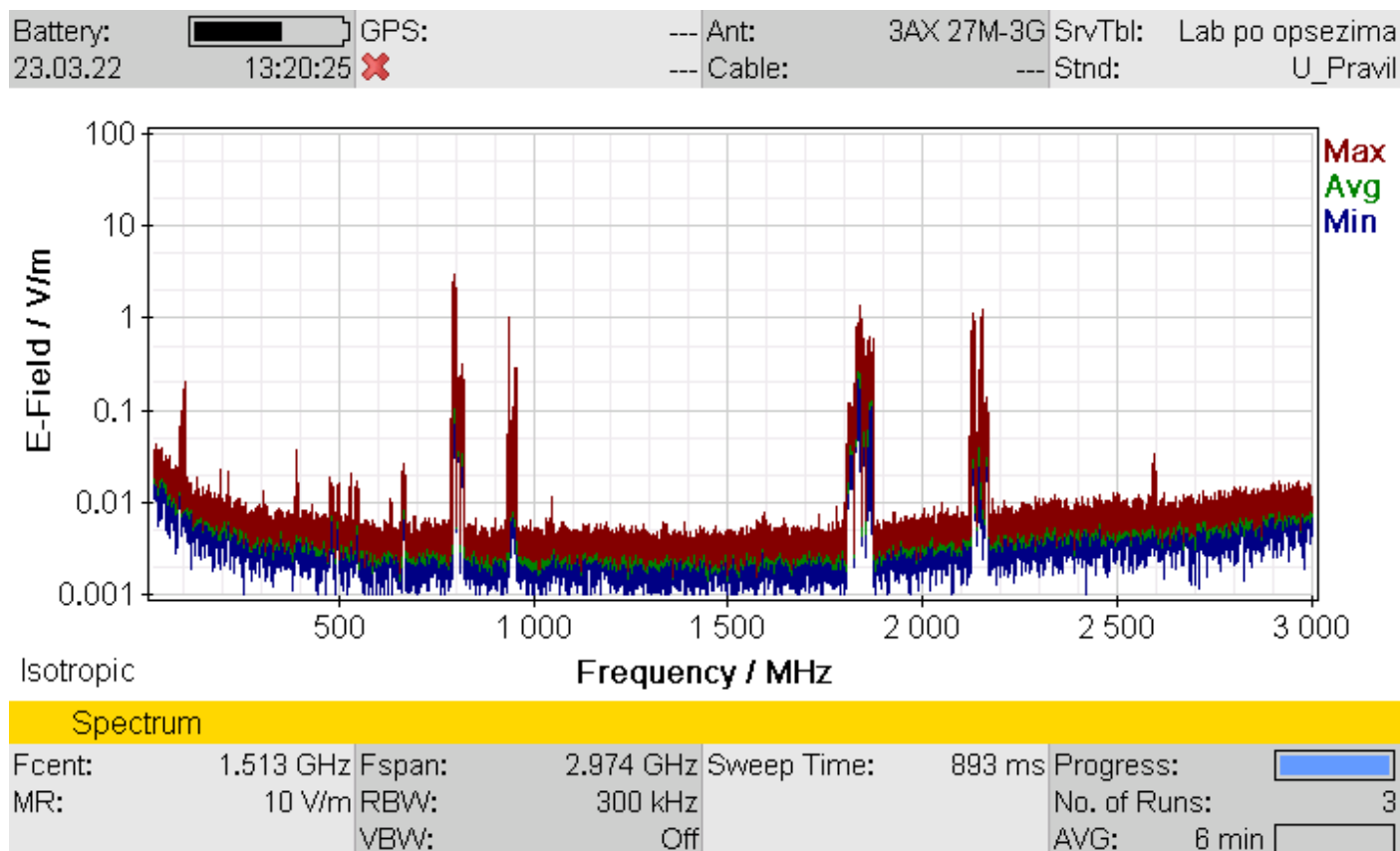
Osnovni parametri bazne stanice UMTS2100 (kod/ serijski broj) : (- / -)

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika [dBm]	Snaga na izlazu iz predajnika [W]	Tip antene	Broj antena	Visina sredine 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)

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 6.1.



Slika 6.1. 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: 21062863



ATC
01-435

ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Rezultati frekvencijski selektivnog merenja u tački ispitivanja:

Tačka ispitivanja:														
Tip emisije	Operater / korisnik	Frekvencija/ Opseg [MHz]/ SC/Cell_ID/R S	E _{ref} [V/m]	E _{izm} [V/m]	+dE [V/m]	-dE [V/m]	n/ηcpich ₁	E _{max} x [V/m]	E _{max} ^Σ [V/m]	+ΔE _{max} ^Σ [V/m]	- ΔE _{max} ^Σ [V/m]	E _R Σ	+ΔE _R Σ	- ΔE _R 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.



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

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	2m			
Tačke ispitivanja			T1; T2; T3; T4; T5; T6; T7; T8; T9; 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	GSM1800/ LTE1800	2.6	2.9	3.1
2109.9 - 2139.9	UMTS/LTE	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 10W ili nepokretne amaterske radio stanice efektivne izračene snage manje od 100W 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 780nm -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 10kHz – 300 GHz.



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

- ekstrapolacija – proračun maksimalne očekivane vrednosti jačine električnog polja na osnovu izmerene jačine električnog polja (ekstrapolacija se vrši na način opisan standardom SRPS EN 50492:2010).
- 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 frekvencijski zavisna i u slučaju šireg frekvencijskog 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% (10dB) za UMTS sistem odnosno 7dB za CDMA2000. Za LTE sistem $k = n^{1/2}$, gde je $n = 600$ za širinu opsega 10MHz, $n = 900$ za širinu opsega 15MHz, tj. $n = 1200$ za širinu opsega 20MHz (prema standardu SRPS EN62232:2017). Za sisteme koji u vreme merenja rade u režimu maksimalne snage $k = 1$ (prema standardu SRPS EN62232:2017).
- 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 $E_{max} = k * E_{izm}$ (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 frekvencijskom 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 frekvencijskom opsegu dobija se sabiranjem faktora izlaganja na ispitivanim frekvencijskim 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 frekvencijskim opsezima.
- Ukupni faktor izlaganja u tački u kojoj je vršeno merenje dobija se sabiranjem faktora izlaganja na pojedinačnim frekvencijskim opsezima

8. Prilozi

Prilog 8.1 BGU653 Novoprojektovano stanje



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 na lokaciji, koja potiče od predmetne LTE800 radio bazne stanice operatera Telekom Srbija koja radi na frekvencijskom opsegu 800MHz (811-821 MHz) iznosi 0.42V/m (odnosno sa proširenom mernom nesigurnošću u intervalu poverenja 95% u opsegu od 0.42-0.15V/m do 0.42+0.11V/m) ili 2.71% referentnog graničnog nivoa za frekvencijski opseg LTE800 u tački ispitivanja T2 (Ul. Sindelićeva 17, X sprat, 1 m od prozora i 2.5 m od zida, u dnevnoj sobi, stan 32). U svim tačkama ispitivanja izmerena vrednosti električnog polja na frekvencijskom opsegu LTE800 operatera Telekom Srbija manja je od 10% referentnog graničnog nivoa za sistem LTE800.

Najveća izmerena jačina električnog polja u tačkama ispitivanja na lokaciji, koja potiče od predmetne LTE1800 radio-bazne stanice operatera Telekom Srbija koja radi na frekvencijskom opsegu LTE1800 (1845.1-1875.1 MHz) iznosi 0.27V/m ili 1.16% referentne granične vrednosti za frekvencijski opseg LTE1800 operatera Telekom Srbija u tački ispitivanja T2 (Ul. Sindelićeva 17, X sprat, 1 m od prozora i 2.5 m od zida, u dnevnoj sobi, stan 32). U svim tačkama ispitivanja izmerene vrednosti jačine električnog polja koje potiče od LTE1800 bazne stanice Telekom Srbija manje su od 10% referentnog graničnog nivoa za frekvencijski opseg u kome radi navedeni sistem.

Najveća izmerena jačina električnog polja na lokaciji, koja potiče od predmetne radio bazne stanice operatera Telekom Srbija koja radi na frekvencijskom opsegu 2100MHz (2141.1MHz – 2154.9MHz) iznosi 0.22V/m (odnosno sa proširenom mernom nesigurnošću u intervalu poverenja 95% u opsegu od 0.22-0.12V/m do 0.22+0.17V/m) ili 0.92% referentnog graničnog nivoa za frekvencijski opseg UMTS2100 u tački ispitivanja T1 (Ul. Sindelićeva 17, X sprat, 1 m od prozora i 2.5 m od zida, u kuhinji, stan 32). U svim tačkama ispitivanja izmerena vrednosti električnog polja na frekvencijskom opsegu UMTS operatera Telekom Srbija manja je od 10% referentnog graničnog nivoa za sistem UMTS.

Ukupna izmerena jačina električnog polja u tačkama ispitivanja koja potiče od svih analiziranih sistema na lokaciji iznosi 1.17V/m (odnosno sa proširenom mernom nesigurnošću u intervalu poverenja 95% u opsegu od 1.17-0.12V/m do 1.17+0.17V/m) tačka ispitivanja T1 (Ul. Sindelićeva 17, X sprat, 1 m od prozora i 2.5 m od zida, u kuhinji, stan 32).

Najveći ukupan faktor izlaganja u tačkama ispitivanja koji potiče od svih analiziranih sistema na lokaciji iznosi 0.0041, tačka ispitivanja T1.

Najveće izmerene vrednosti intenziteta električnog polja po predajnim frekventnim opsezima radio-baznih stanica operatera Telekom Srbija manje su od najnižeg referentnog graničnog nivoa za frekvencijski opseg u kom rade pomenuti sistemi (referentni granični nivo za sisteme operatera Telekom Srbija su: 15.5V/m za LTE800MHz, 23.4V/m za LTE1800 i 24.4V/m za UMTS/LTE2100 sistem), propisan Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Službeni glasnik 104/09), u svim tačkama u kojima je obavljeno merenje.

Ukupan faktor izlaganja koji potiče od svih komercijalnih sistema na lokaciji, u svim tačkama ispitivanja manji je od 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 Matični broj: 21062863ATC
01-435ЛАБОРАТОРИЈА
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.

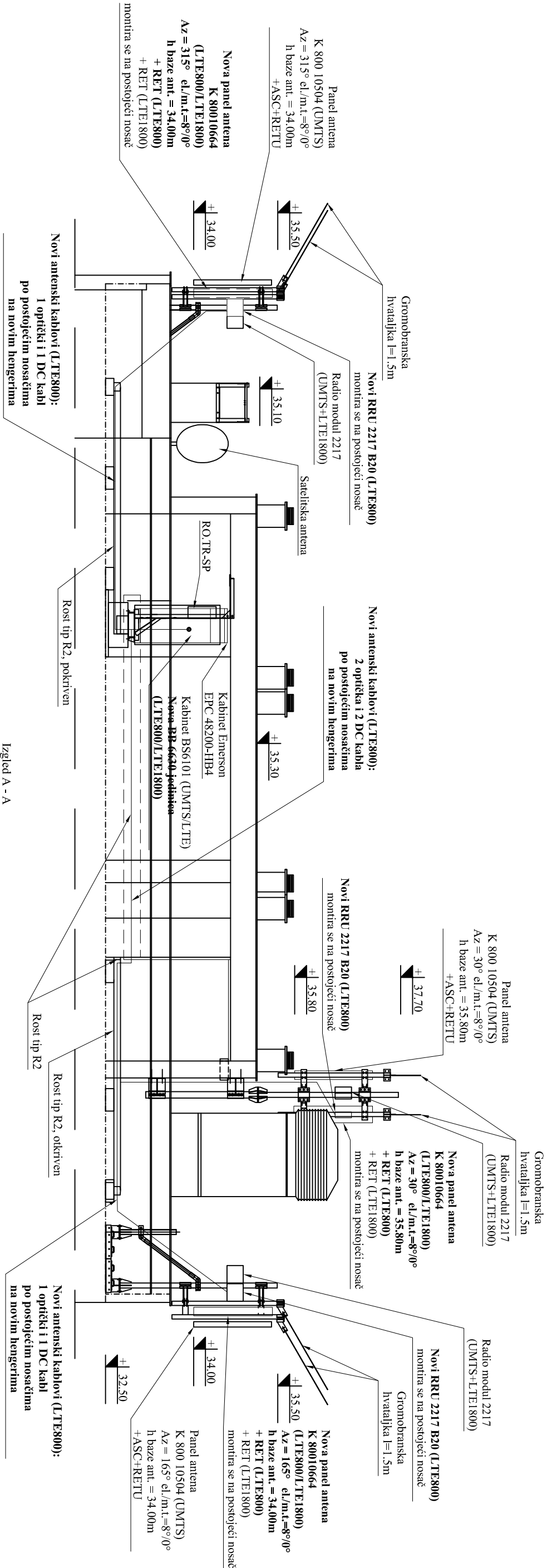
Izjava 3:

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

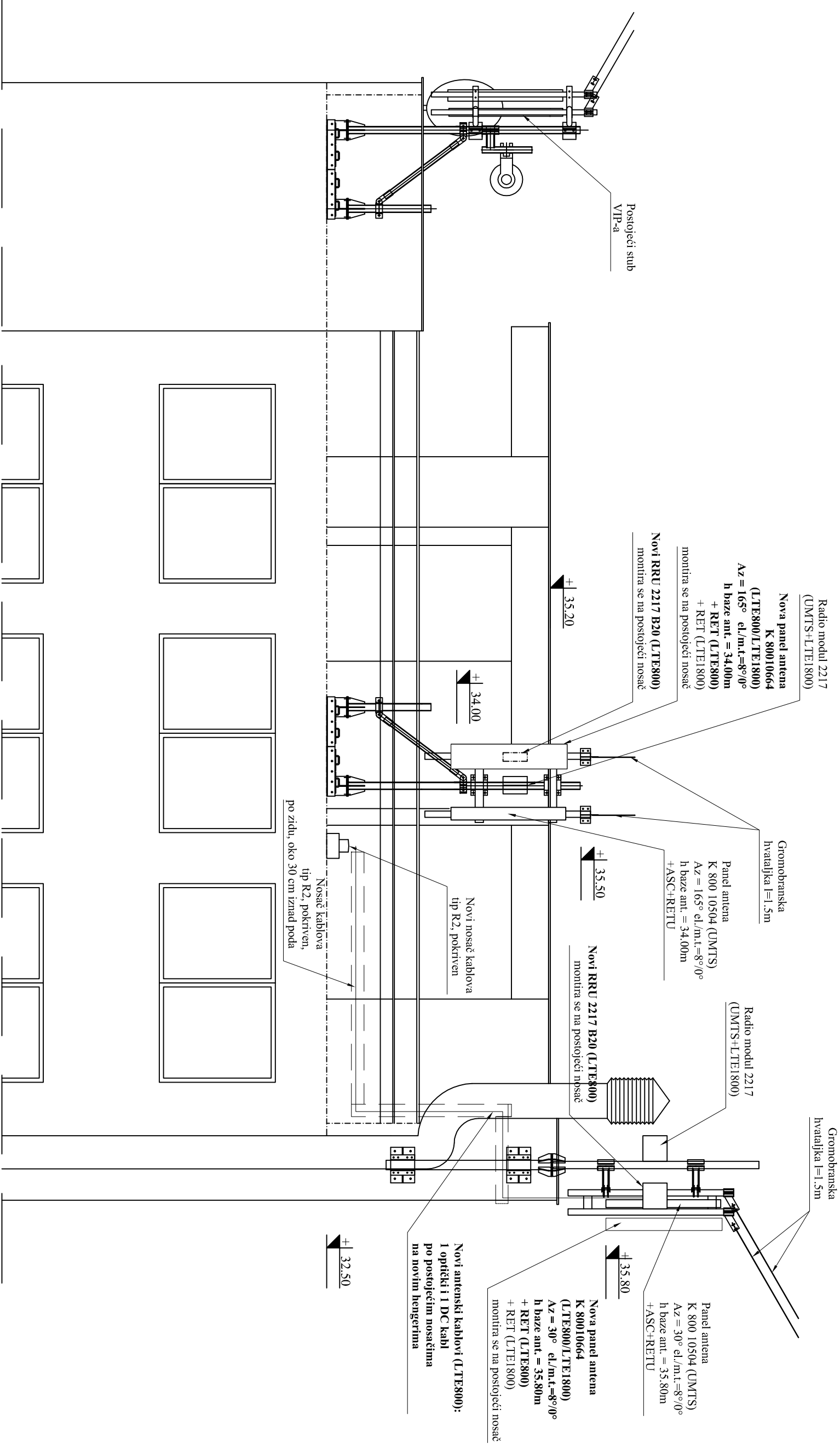
Izjava 4:

Laboratorija ne snosi podatke o predmetnom izvoru nejonizujućeg koje dostavlja vlasnika izvora.

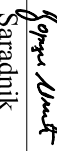
KRAJ IZVEŠTAJA



INVESTITOR:			Kodard energomontaža		
Telekom Srbija			Rev		
			Datum		
			Opis		
			Odgovorni projektant		
			Potpis		
			Saradnik		
			Naziv:		
			Razmera:		
			Crtež br.		
			List br.		
			Lokacija:		
			"BG- Sindeliceva"-BGU653/BGL653/BGO653		



Izgled B - B

 INVESTITOR: 					
Rev	Datum	Opis	Odgovorni projektant	Potpis	
0	V 2019.		Zorica Ilić, dipl.inž.el.		
1			Saradnik	Saradnik	
2			Nemanja Stanojević	Marko Spasić, mast.inž.saobr.	
Projekat: TEHNIČKO REŠENJE			Naziv: IZGLED B-B, NOVOPROJEKTOVANO STANJE		
Lokacija: "BG- Sindelićeva" -BGU653/BGL653/BGO653			Razmera: 1:50	Crtež br. IP.06	List br.