

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

1. Podaci o nosiocu Projekta

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

2. Karakteristike projekta

- a) Naziv projekta.
Radio Bazna Stanica za mobilnu telefoniju Srbije **B1201 BU1201 BL1201 BO1201 BG Senjak Prokop 2** Beograd
- b) veličina projekta (sa opisom fizičkih karakteristika objekta i proizvodnog postupka);
- Opis je dat u Stručnoj oceni opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice 2355 iz januara .2022., izradio LABING
- c) moguće kumuliranje sa efektima drugih projekata;
Osim Telekomove opreme, na istom stubu nalazi se aktivna GSM-R stanica Železnica Srbije.
- d) korišćenje prirodnih resursa i energije;
Koristi se isključivo električna energija.
- e) stvaranje otpada (sa procenom vrste i količine otpadnih materija);
Radom projekta nema stvaranja otpada, a sav otpad nastao prilikom izgradnje projekta (zemlja, ostaci od ambalaže i dr.) uklonjen je odmah po završetku izvođenja radova.
- f) zagađivanje i izazivanje neugodnosti (vrste emisija koje su rezultat redovnog rada projekta: zagađivanje vode, zemljišta, vazduha, emisija buke, vibracija, svetlosti, neprijatnih mirisa, radijacija i sl);

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

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

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

3. Lokacija projekta

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

- a) postojećeg korišćenja zemljišta;

Lokacija predmetne bazne stanice je antenski stub u neposrednoj blizini pruge BG Centar-Novigrad na Senjaku

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

4. Karakteristike mogućeg uticaja

- a) obim uticaja (geografsko područje i brojnost stanovništva izloženog riziku);
- b) priroda prekograničnog uticaja;
- Projekat nema prekogranični uticaj, lokalnog je karaktera.
- c) veličina i složenost uticaja; Uticaj projekta je emitovanje elektromagnetne emisije i lokalnog je karaktera, a analizirano je u Stručnoj oceni opterećenja životne sredine.
- d) verovatnoća uticaja; Ne predviđaju se događanja koja mogu da imaju uticaj.
- e) trajanje, učestalost i verovatnoća ponavljanja uticaja.

KRATAK OPIS PROJEKTA

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

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

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

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

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

Na osnovu rezultata proračuna elektromagnetne emisije koja potiče od bazne stanice B1201 BU1201 BL1201 BO1201 BG Senjak Prokop 2 Beograd, operatera Telekom Srbije, može se zaključiti da nije neophodno da se radi Studija o proceni uticaja posmatrane bazne stanice na životnu sredinu.

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

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

Jana Kovacević, 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. 2355

“TELEKOM SRBIJA” A.D.

**STRUČNA OCENA
OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE
U LOKALNOJ ZONI
BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE
B1201 BU1201 BL1201 BO1201 BG-Senjak-
Prokop 2**

SAGLASAN OPERATER:

Beograd, Januar 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. 2355

“TELEKOM SRBIJA” A.D.

**STRUČNA OCENA
OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE
BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE
B1201 BU1201 BL1201 BO1201 BG-Senjak-Prokop 2**



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



LABING d.o.o.

Direktor

dr Ljubinko Timotijević

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.....	16
3.	TEHNIČKO REŠENJE.....	18
3.1	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 BAZNE STANICE	27
7.	ZAKLJUČAK	48
8.	LITERATURA.....	49
9.	PRILOZI	50

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 B1201 BU1201 BL1201 BO1201 BG-Senjak-Prokop 2 izradilo je preduzeće LABING d.o.o., Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića br. 68.

Odgovorni projektant za izradu tehničke dokumentacije je:

Vlatko Crnčević, dipl. inž. el. za izradu stručne ocene opterećena 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	



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.



ATC



В.Д. ДИРЕКТОРА
проф. др. Ацо Јанићијевић

Acting Director
Prof. Aco Janićijević, PhD

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



АКРЕДИТАЦИОНО
ТЕЛО
СРБИЈЕ

Акредитациони број/*Accreditation No*:
01-435

Датум прве акредитације/
Date of initial accreditation: 02.12.2015.

Ознака предмета/*File Ref*:
No.:
2-01-497
Важи од/
Valid from:
22.03.2017.
Замењује Обим од/
Replaces Scope dated:
02.12.2015.

ОБИМ АКРЕДИТАЦИЈЕ

Scope of Accreditation

Акредитовано тело за оцењивање усаглашености/*Accredited conformity assessment body*

Лабинг доо Београд
Београд, Булевар Кнеза Александра Карађорђевића 68

Стандард / *Standard*:

SRPS ISO/IEC 17025:2006
(*ISO/IEC 17025:2005*)

Скраћени обим акредитације / *Short description of the scope*

- испитивање електромагнетских поља којима су изложени људи / *testing of electromagnetic fields to which people are exposed*





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

Важи од/Valid from: 02.12.2019.

Замењује 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





**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), назактев „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.

Образложење

„ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојице бр. 11, поднео је захтев Министарству пољопривреде и заштите животне средине, за утврђивање испуњености услова у погледу кадрова, опреме и простора за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у 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).

-2-

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

Надлежни орган је, на основу оствареног увида у приложену документацију уз предметни захтев, утврдила да „ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојице бр. 11, испуњава прописане услове и примењује прописане методе мерења и прорачуна у складу са чл. 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини, на основу чега се овлашћује за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини за високофреквентно подручје.

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

Ово решење је коначно у управном поступку.

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

Такса за ово решење наплаћена је на основу Закона о републичким административним таксама ("Сл.гласник РС", бр. 43/2003, 51/2003 - испр, 61/2005, 101/2005 - др. закон, 5/2009, 54/2009, 50/2011, 70/2011 - усклађени дин.изн., 55/2012 - усклађени дин.изн. 93/2012, 47/2013 - усклађени дин.изн., 65/2013 - др. закон, 57/2014 - усклађени дин.изн. и 45/2015 - усклађени дин.изн.) по тарифном броју 1. и 191. став 3.

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР

 Проф. др. Зоран Рајић

Доставити:

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



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

Број: 532-04-03057/2015-16

Датум: 25.01.2016. године

Београд

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

Р Е Ш Е Њ Е

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

Образложење

„ЛАБИНГ” д.о.о, Београд, Малог Радојице бр. 11, поднео је захтев Министарству пољопривреде и заштите животне средине за утврђивање испуњености услова у погледу кадрова, опреме и простора за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, у складу са чланом 5. ст. 5. и 6. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења.

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

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

Надлежни орган је, на основу оствареног увида у приложену документацију уз предметни захтев, утврдио да „ЛАБИНГ“ д.о.о, Београд, Малог Радојице бр. 11, испуњава прописане услове и примењује прописане методе мерења и прорачуна у складу са чланом 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења, као и начин и методе систематског испитивања у животној средини, на основу чега се овлашћује за вршење послова систематског нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини за високофреквентно подручје.

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

Ово решење је коначно у управном поступку.

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

Такса за ово решење наплаћена је на основу Закона о републичким административним таксама („Сл. гласник РС”, бр. 43/2003, 51/2003 - испр., 61/2005, 101/2005 - др.закон, 5/2009, 54/2009, 50/2011, 70/2011 - усклађени дин.изн., 55/2012 - усклађени дин.изн., 93/2012, 47/2013 - усклађени дин.изн., 65/2013 - др.закон, 57/2014 - усклађени дин.изн., 45/2015 - усклађени дин.изн., 83/2015 и 112/2015) по тарифном броју 1. и 191. став 4.



Доставити:

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



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Закона о планирању и изградњи и
Статута Инжењерске коморе СрбијеУПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је**Влатко Д. Црчевић**

дипломирани инжењер електротехнике

ЈМБ 1905969330039

одговорни пројектант

телекомуникационих мрежа и система

Број лиценце

353 1896 03У Београду,
16. октобра 2003. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ

*Милош Лазовић*Проф. др Милош Лазовић
дипл. грађ. инж.

1.4 PROJEKTNII ZADATAK

U okviru Stručne ocene opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice mobilne telefonije B1201 BU1201 BL1201 BO1201 BG-Senjak-Prokop 2 potrebno je izvršiti procenu očekivanog intenziteta elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni 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 stanje opterećenja životne sredine na lokaciji utvrđeno merenjem, sa ciljem da se proveri 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 B1201 BU1201 BL1201 BO1201 BG-Senjak-Prokop 2.

2. LOKACIJA

Radio bazna stanica Telekom Srbije kodnog naziva: B1201 BU1201 BL1201 BO1201 BG-Senjak-Prokop 2, nalazi se u okviru GSM-R bazne stanice u vlasništvu Infrastrukture železnice Srbije. Na toj lokaciji je postavljen antenski stub visine 36m. Objekat se nalazi na k.p. 10813/1, KO Savski Venac. WGS84 koordinate lokacije su 44°47'42.22"N i 20°26'43.18"E a nadmorska visina je 100m. U okruženju lokacije u neposrednoj blizini su brojni stambeni objekti. Teren oko lokacije je u blagom padu u smeru zapada. Objekat je u odnosu na okruženje izuzetno dominantan.



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

Na slici 2.2. prikazan je dijagram objekata u okruženju lokacije. Svaki objekat u okruženju je prikazan u gabaritu i poziciji na osnovu geo-podloge. Visina objekata i spratnost definisana je na osnovu obilaska objekata u okruženju.



Slika 2.2. Fotografija mikrolokacije

2.1 DIJAGRAM OBJEKATA



Slika 2.3 Dispozicija objekata u okruženju bazne stanice. u krugu 100m od izvora

Ucrtani su azimuti antena MTS 100°-235°- 305°. Na istom objektu je instalacija sistema GSM-R za potrebe železnica Srbije sa jednosektorskim sistemom i azimutom 305°. Podloga je preuzeta sa portala Geosrbija i ažurirana podacima sa obilaska i aerofoto snimaka. Objekti u okruženju označeni su sa S1 do S36 a spratnost, visina i pretežna namena objekta je data spiskom u tabeli 1. Drugih operatera osim navedenih, u krugu 150m nema.

OBJEKAT	Visina Objekta (m)	SPRATNOST	Nivo na kom je radjen proracun	Sprat na kom je radjen proracun	TIP OBJEKTA
S1	11	P+2	8	II	stambeni
S2	11	P+2	8	II	stambeni
S3	10	Vp+1	7	I	stambeni
S4	14	Vp+2	10	II	stambeni
S5	7	P+1	5	I	stambeni
S6	7	P+1	5	I	stambeni
S7	14	Vp+2	10	II	stambeni
S8	15	P+3	12	III	stambeni
S9	15	P+3	12	III	stambeni
S10	7	P+1	5	I	stambeni
S11	5	P	2	P	poslovni
S12	14	P+3	12	III	stambeni
S13	11	P+2	8	II	stambeni
S14	7	P+1	5	I	stambeni
S15	5	P	2	P	stambeni
S16	5	P	2	P	stambeni
S17	16	P+3	11	III	stambeni
S18	16	P+3	11	III	stambeni
S19	11	P+2	8	II	stambeni
S20	5	P	2	P	stambeni
S21	7	P+1	5	I	stambeni
S22	11	P+2	8	II	stambeni
S23	5	P	2	P	stambeni
S24	5	P	2	P	stambeni
S25	5	P	2	P	stambeni
S26	11	P+2	8	II	stambeni
S27	11	P+2	8	II	stambeni
S28	7	P+1	5	I	stambeni
S29	11	P+2	8	II	stambeni
S30	11	P+2	8	II	stambeni
S31	15	P+3	12	III	stambeni
S32	8	P+1	5	I	stambeni
S33	7	P+1	5	I	stambeni
S34	5	P	2	P	stambeni
S35	12	P+2	8	II	stambeni
S36	8	P+1	5	I	stambeni

Tabela 1. Objekti u okruženju

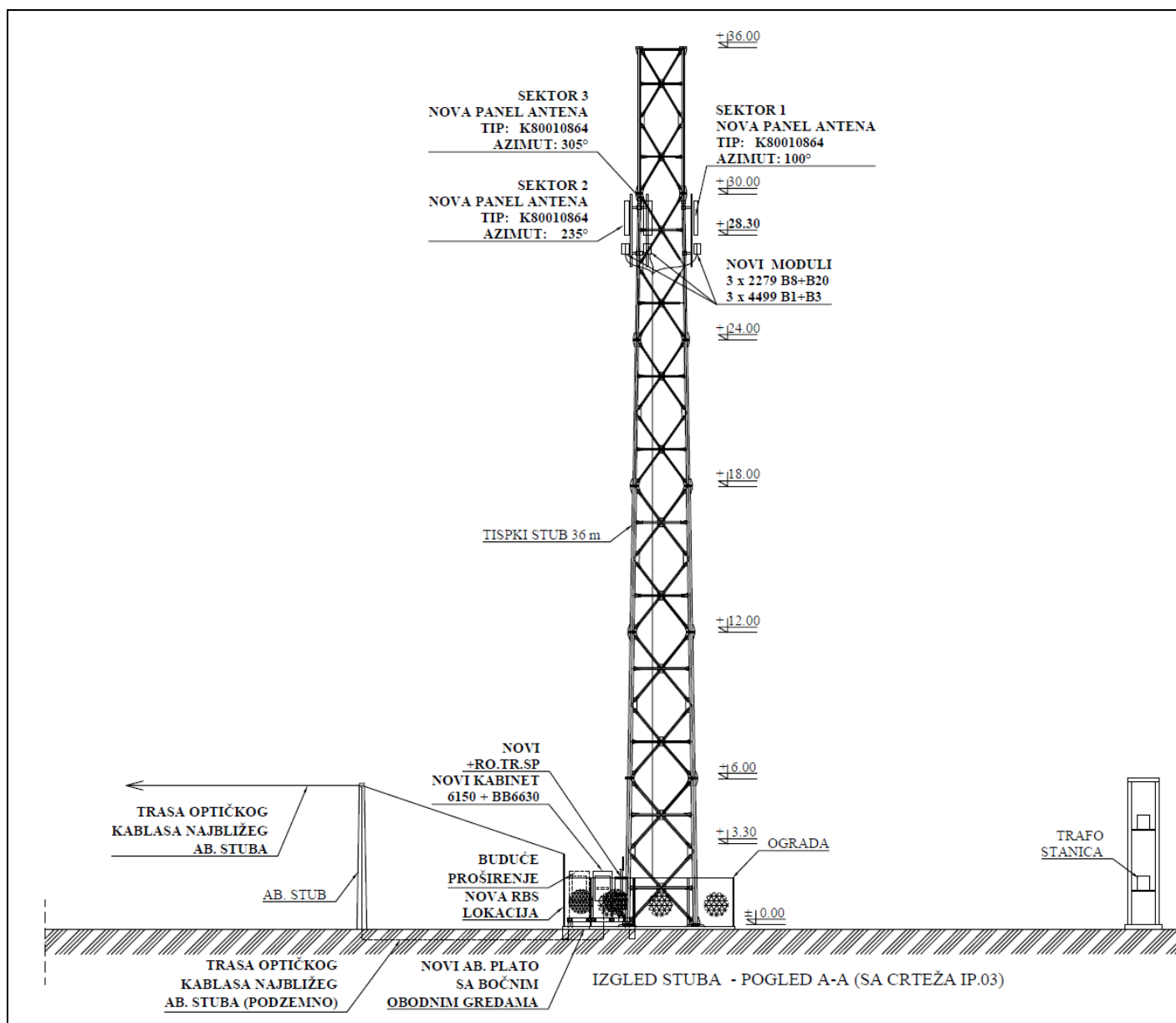
3. TEHNIČKO REŠENJE

Na osnovu uvida u projektnu dokumentaciju navedenu u literaturi (glava 9) i obilaska lokacije, utvrđeno je da su trenutno na lokaciji „BG-Senjak-Prokop 2” aktivni sistemi GSM900, LTE800, LTE1800 i UMTS2100. Antenski sistem je trosektorski i sačinjen je od ukupno tri (3) antene koje su montirane na visini 28m.

Antenski sistem je postavljen na tri zasebna manja nosača koja su zakačena na nogu stuba. Upotrebene su tri multiband antene i sve tri su tipa K80010291. Azimuti po sektorima su 100°, 235° i 305°. Mehanički tiltovi su 0°, 0° i 0°, dok su električni 10°, 4° i 6° respektivno po sektorima za sve sisteme. Za LTE800 sistem aktivni su samo prvi i treći sektor.

Za sisteme GSM/UMTS/LTE povezivanje radio-kabineta i RRU-ova je postignuto korišćenjem optičkih kablova. RRU-ovi se sa antenama povezuju preko prelaznih antenskih kablova 1/2". Konfiguracija primopredajnika predmetne bazne stanice je 1+1+1 za sisteme LTE1800, 4+4+4 za GSM900 sistem i 2+2+2 za UMTS sistem dok je za LTE800 1+0+1.

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 u praksi, 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 zatečene konfiguracije bazne stanice. Takođe, proračun je rađen za nepovoljniji slučaj a to je da sve stanice rade maksimalnim kapacitetom. Postavni plan predmetne bazne stanice i pripadajućeg antenskog sistema, predviđen projektnom dokumentacijom, dat je na slici 3.2.1 koju je izradio projektni biro preduzeća TeleArt Solutions. Osnovni parametri predmetne bazne stanice koji su dobijeni od operatera Telekom Srbija i korišćeni prilikom proračuna opterećenja životne sredine, dati su u tabelama 3.2.1 - 3.2.4.



Slika 3.2.1. Projektovano stanje – osnova

	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 GSM900 bazne stanice

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta	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 trasi [dB]	Broj predajnika	Snaga na ulazu antene [dBm] po kanalu	ERP po kanalu [dBm] [W]	
										Horizontalna	Vertikalna									
B1201 BG-Senjak-Prokop 2	B1201/G1	Ericsson	41.8	15.1	K80010291	1	28.3	13.95	100	65	9.3	0	10	1/2"	3.0	1.22	4	40.6	54.53	284.05
	B1201/G2	Ericsson	41.8	15.1	K80010291	1	28.3	14.15	235	65	9.3	0	4	1/2"	3.0	1.22	4	40.6	54.73	297.44
	B1201/G3	Ericsson	41.8	15.1	K80010291	1	28.3	14.05	305	65	9.3	0	6	1/2"	3.0	1.22	4	40.6	54.63	290.67

Tabela 3.2.2. Osnovni parametri LTE800 bazne stanice

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta	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 trasi [dB]	Broj predajnika	Snaga na ulazu antene [dBm] po kanalu	ERP po kanalu [dBm] [W]	
										Horizontalna	Vertikalna									
BO1201 BG-Senjak-Prokop 2	BO1201/800L1	Ericsson	49.0	79.4	K80010291	1	28.3	13.85	100	67	9.7	0	10	1/2"	3.0	1.20	1	47.81	61.66	1463.86
	BO1201/800L3	Ericsson	49.0	79.4	K80010291	1	28.3	14.05	305	67	9.7	0	6	1/2"	3.0	1.20	1	47.81	61.86	1532.85

Tabela 3.2.3. Osnovni parametri LTE1800 bazne stanice

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta	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 trasi [dB]	Broj predajnika	Snaga na ulazu antene [dBm] po kanalu	ERP po kanalu [dBm] [W]	
										Horizontalna	Vertikalna									
BL1201 BG-Senjak-Prokop 2	BL1201/L1	Ericsson	48.6	72.4	K80010291	1	28.3	13.55	100	65	9.5	0	10	1/2"	3.0	1.30	1	47.30	60.85	1217.03
	BL1201/L1	Ericsson	48.6	72.4	K80010291	1	28.3	13.75	235	65	9.5	0	4	1/2"	3.0	1.30	1	47.30	61.05	1274.38
	BL1201/L1	Ericsson	48.6	72.4	K80010291	1	28.3	13.75	305	65	9.5	0	6	1/2"	3.0	1.30	1	47.30	61.05	1274.38

Tabela 3.2.4. Osnovni parametri UMTS2100 bazne stanice

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta	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 trasi [dB]	Broj predajnika	Snaga na ulazu antene [dBm] po kanalu	ERP po kanalu [dBm] [W]	
										Horizontalna	Vertikalna									
BU1201 BG-Senjak-Prokop 2	BU1201/U1	Ericsson	43.8	24.0	K80010291	1	28.3	13.95	100	60	8.7	0	10	1/2"	3.0	1.33	2	42.47	56.42	438.53
	BU1201/U2	Ericsson	43.8	24.0	K80010291	1	28.3	14.15	235	60	8.7	0	4	1/2"	3.0	1.33	2	42.47	56.62	459.20
	BU1201/U3	Ericsson	43.8	24.0	K80010291	1	28.3	14.15	305	60	8.7	0	6	1/2"	3.0	1.33	2	42.47	56.62	459.20

**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**3.1 POSTOJEĆE STANJE NA LOKACIJI**

Na osnovu merenja izvršenog 22.12.2021., dokumentovanog u Izveštaju o ispitivanju elektromagnetnog polja u lokalnoj zoni predmetne radio bazne stanice mobilne telefonije br.2354, koji je izradilo preduzeće Labing d.o.o., a koji se nalazi u prilogu Stručne ocene, utvrđeno je da je predmetna GSM/UMTS/LTE radio bazna stanica instalirana na lokaciji i da emituje.

Takođe, prema rezultatima merenja na lokaciji su izmerene i utvrđene vrednosti električnog polja GSM-R stanice Železnice Srbije.

Ukupna maksimalna jačina električnog polja na osnovu merenja izvršenog na lokaciji na dan 22.12.2021, iznosi 1,82V/m a odgovarajući faktor izloženosti 0.00888.

Iz rezultata merenja jasno je da elektromagnetna emisija na lokaciji dominantno potiče od radio stanica koje su montirane na istom antenskom stubu, a u široj zoni nisu uočeni neki drugi dodatni izvori.



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

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

e-mail: office@labing.rs

4. SKRAĆENI PRIKAZ METODA PREDIKCIJE NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

gde je r rastojanje od antene u tački ispitivanja.

Reaktivno blisko polje antene se definiše na rastojanju r :

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

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 koja potiče od antene dobijaju se vrednosti veće od onih koje bi se dobile tačnim



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35

Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs

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

Polazeći od osnovne jedanačine prostiranja elektromagnetnih talasa u slobodnom prostoru (jednačina 4.2.), snaga napajanja antena, kao i od trodimenzionalnih modela dijagrama zračenja korišćenih antenskih panela moguće je u svakoj tački prostora izračunati intenzitet električnog polja koji potiče od predajnika svake antene ponaosob i to posebno za svaki od radio kanala koji se emituju preko iste antene. Treba primetiti da su signali koji potiču sa različitih antena zbog prostorne razdvojenosti nekorelisani. Takođe, signali različitih radio-kanala koji se emituju preko iste antene nisu međusobno korelisani zbog frekvencijske razdvojenosti (naravno, emituju se i različite modulišuće poruke). Ukupni intenzitet električnog polja u nekoj tački prostora koji potiče od svih predajnika u sistemu može se odrediti na sledeći način:

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

Formule 4.1-4.3. važe u uslovima slobodnog prostora bez prepreka (tzv. *Free space model*). U uslovima unutar prostorija, u objektima, signal dodatno slabi prilikom prolaska kroz zidove. Elementi građevinskih objekata (zidovi, tavanice, krovovi) u velikoj meri slabe elektromagnetni talas koji se prostire kroz njih, 10 do 20dB u zavisnosti od konstrukcije zgrade. U uslovima unutar prostorija, u objektima, signal dodatno slabi prilikom prolaska kroz zidove, što je obrađeno u radovima 6-10 navedenim u poglavlju 8. Literatura. Na frekvencijama na kojima rade GSM900 i UMTS sistem u radovima [3.8] i [3.10] utvrđeno je prosečno slabljenje od 14.2dB (GSM900), 13.4dB (GSM1800) i 12.8dB (UMTS) na nivou prizemlja sa standardnom devijacijom približno 8dB za različite tipove objekata. U ovim radovima utvrđeno je da slabljenje signala opada sa porastom spratnosti oko 1.4dB po spratu za niže spratove ispitivanih objekata, dok je varijacija u slabljenju na spratovima koji su viši od objekata u okolini, praktično zanemarljiva. S obzirom na navedene podatke, kao i na uslove karakteristične za predmetnu lokaciju, proračun intenziteta električnog polja unutar objekata u lokalnoj zoni predmetne bazne stanice, izvršen je uzimajući u obzir 3dB slabljenja nivoa signala kroz zidove na poslednjem spratu/spratu od interesa, za sisteme GSM900, LTE800, 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)
$< 1 \text{ Hz}$	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, CDMA450, 800MHz, 900MHz, opseg 1800MHz i opseg UMTS2100 su:**

Opseg FM	Opseg CDMA450	opseg 800MHz	opseg 900MHz	opseg 1800MHz	opseg UMTS2100
11.2V/m - intenzitet električnog polja	- intenzitet električnog polja 11.3V/m	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 izmrena na frekvenciji i ;

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

H_j - jačina magnetnskog polja na frekvenciji j ;

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

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

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

**LABING D.O.O.**

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

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

e-mail: office@labing.rs

6. PRORAČUN NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE U LOKALNOJ ZONI BAZNE STANICE

U cilju utvrđivanja nivoa elektromagnetne emisije na lokaciji nove bazne stanice izvršen je detaljan proračun nivoa elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni bazne stanice B1201 BU1201 BL1201 BO1201 BG-Senjak-Prokop 2 kompanije Telekom Srbija, koja se nalazi na stubu Infrastrukture železnice Srbije na k.p. 10813/1, KO Savski Venac u Beogradu. Proračun je rađen za sisteme GSM900/LTE800/LTE1800 i UMTS2100. Na istom stubu, nalazi se i sistem Železnice Srbije GSM-R. Ovaj sistem je uzet u obzir prilikom proračuna. Lokalna zona 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 bazne stanice B1201 BU1201 BL1201 BO1201 BG-Senjak-Prokop 2 detaljan proračun nivoa elektromagnetne emisije treba izvršiti u lokalnoj zoni bazne stanice, na nivou tla i u objektima na 100m udaljenosti od antena. Konkretnim uvidom na lokaciji bazne stanice B1201 BU1201 BL1201 BO1201 BG-Senjak-Prokop 2 utvrđeno je da se u zoni do 125m od lokacije nalaze brojni stambeni objekti. Visina na kojoj se radi proračun unutar objekata data je u odnosu na nivo tla. Odabire se nivo poslednjeg sprata odnosno 1.7m iznad podne ploče poslednjeg sprata ukoliko je objekat niži ili uporedive visine kao i visina antenskog sistema. Ukoliko je objekat viši onda se procenjuje najugroženiji sprat u skladu sa njegovom udaljenosti i tiltom antene. Proračun je uvažio nivo terena u okruženju koji je blago nagnut prema zapadu.



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

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

e-mail: office@labing.rs



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

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;

**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

- zbirni uticaj predmetne bazne stanice operatera Telekom i bazne stanice GSM-R koja je takođe smeštena na istom stubu kada sve radio stanice 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 operatera Telekom Srbija, položaj predmetnih antenskog nosača i antenskog sistema utvrđen je iz Tehničkog rešenja koji je izradio projektni biro preduzeća TeleArtSolutions, a dobitak antena u svim pravcima uračunat je softverski, za pattern-e dostupne na web sajtovima: <http://www.kathrein-scala.com/> i www.rfsworld.com. Rezultati proračuna nivoa elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni GSM900/LTE800/UMTS2100/LTE1800 bazne stanice BG-Senjak-Prokop 2 prikazani su u grafičkom obliku na slikama 6.2 - 6.17. Intenzitet električnog polja proračunat je za svaku elementarnu površinu dimenzije 1m x 1m. Na nivou tla gde se ljudi mogu slobodno kretati, prikazana površina je dodatno proširena.

Za polje unutar objekata rađen je proračun sa slabljenjem u objektu od 3dB. Maksimalne proračunate vrednosti nivoa elektromagnetne emisije i faktora izloženosti na tlu date su u tabeli 6.1. a unutar objekata uz slabljenje 3dB u zidovima date su u tabeli 6.2.

B1201 BU1201 BL1201 BO1201 BG-Senjak-Prokop 2 proračun na TLU							
Tlo	nivo na kom je rađen proračun (m)	maksimalna vrednost (V/m) LTE800	maksimalna vrednost (V/m) GSM900	maksimalna vrednost (V/m) LTE1800	maksimalna vrednost (V/m) UMTS2100	Faktor Izloženosti MTS	Faktor Izloženosti MTS i GSM-R
TLO	1.7	1.7	1.55	1.67	1.27	0.0267	0.0282
	TLO	% vrednosti (V/m) u odnosu na referentnu vrednost LTE800	% vrednosti (V/m) u odnosu na referentnu vrednost GSM900	% vrednosti (V/m) u odnosu na referentnu vrednost LTE1800	% vrednosti (V/m) u odnosu na referentnu vrednost UMTS2100	% max vrednosti Faktor Izloženosti MTS	% max vrednosti Faktor Izloženosti MTS i GSM-R
		10.97%	9.23%	7.14%	5.20%	2.67%	2.82%

Tabela 6.1

**LABING D.O.O.**

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

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

e-mail: office@labing.rs**B1201 BU1201 BL1201 BO1201 BG-Senjak-Prokop 2 proračun sa slabljenjem 3dB**

Objekat	nivo na kom je rađen proračun (m)	maksimalna vrednost (V/m) LTE800	maksimalna vrednost (V/m) GSM900	maksimalna vrednost (V/m) LTE1800	maksimalna vrednost (V/m) UMTS2100	Faktor Izloženosti MTS	Faktor Izloženosti MTS i GSM-R
S1	8	0.51	0.3	0.6	0.48	0.0018	0.0018
S2	8	0.48	0.33	0.47	0.3	0.0019	0.002
S3	7	0.88	0.56	0.73	0.45	0.0057	0.0069
S4	10	1.06	0.78	0.93	0.65	0.0088	0.011
S5	5	0.51	0.33	0.45	0.29	0.0019	0.0026
S6	5	0.54	0.36	0.46	0.26	0.0022	0.003
S7	10	0.96	0.74	0.83	0.63	0.0075	0.008
S8	12	1.35	1.1	1.21	1	0.016	0.0187
S9	12	1.63	1.37	1.51	1.24	0.0237	0.0297
S10	5	1.36	1.08	1.31	0.96	0.0164	0.0187
S11	2	0.95	0.79	0.93	0.61	0.008	0.0113
S12	12	1.39	1.23	1.41	1	0.0181	0.0224
S13	8	0.61	0.49	0.6	0.39	0.0032	0.0043
S14	5	0.33	1.01	0.66	0.65	0.0047	0.006
S15	2	0.49	0.71	0.5	0.4	0.0025	0.0025
S16	2	0.43	0.54	0.49	0.39	0.0018	0.002
S17	11	0.68	0.45	0.6	0.48	0.0032	0.0032
S18	11	0.33	0.36	0.55	0.41	0.0014	0.0016
S19	8	0.33	0.56	0.62	0.47	0.0024	0.0027
S20	2	0.21	0.32	0.38	0.27	0.0009	0.0009
S21	5	0.36	0.27	0.37	0.26	0.0011	0.0011
S22	8	0.56	0.42	0.53	0.31	0.0026	0.0027
S23	2	0.52	0.35	0.46	0.3	0.002	0.002
S24	2	0.59	0.41	0.51	0.35	0.0027	0.0028
S25	2	0.47	0.25	0.47	0.37	0.0013	0.0014
S26	8	0.93	0.61	0.77	0.51	0.006	0.006
S27	8	1.06	0.84	0.89	0.73	0.0095	0.0095
S28	5	0.6	0.45	0.53	0.32	0.0029	0.0029
S29	8	0.52	0.41	0.51	0.31	0.0023	0.0024
S30	8	0.43	0.83	0.93	0.7	0.0049	0.0052
S31	12	0.65	1.13	1.29	0.99	0.0105	0.0116
S32	5	0.93	0.77	0.9	0.54	0.0076	0.0076
S33	5	0.62	0.48	0.63	0.34	0.0033	0.0033
S34	2	0.69	0.53	0.69	0.42	0.0041	0.0042
S35	8	0.48	0.35	0.44	0.26	0.0019	0.002
S36	5	1.06	0.83	0.94	0.66	0.0093	0.0093

Tabela 6.2 Rezultati proračuna unutar objekata uz slabljenje 3dB u zidovima.

**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**B1201 BU1201 BL1201 BO1201 BG-Senjak-Prokop 2 proračun sa slabljenjem 3dB Izražen kao % od referentne vrednosti**

	Ref vrednosti	15.5	16.8	23.4	24.4	1	1
	Objekti	% max vrednosti (V/m) u odnosu na referentnu vrednost LTE800	% max vrednosti (V/m) u odnosu na referentnu vrednost GSM900	% max vrednosti (V/m) u odnosu na referentnu vrednost LTE1800	% max vrednosti (V/m) u odnosu na referentnu vrednost UMTS2100	% max vrednosti Faktor Izloženosti MTS	% max vrednosti Faktor Izloženosti MTS i GSM-R
		10.52%	8.15%	6.45%	5.08%	2.37%	2.97%

Tabela 6.3 Rezime proračunatih vrednosti iz tabele 6.2.

Na osnovu proračuna elektromagnetne emisije oko antenskog sistema bazne 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: 15.5V/m za LTE800, 16.8V/m za GSM900, LTE1800 23.4 V/m i 24.4 V/m za UMTS sistem) u svim zonama u kojima je rađen proračun.

Maksimalne proračunate vrednosti intenziteta električnog polja na tlu za sistem LTE800 je nešto iznad 10% i iznosi 10.97% dok je za ovaj sistem unutar objekata maksimalno polje u objektu S9 i iznosi 10.52% u odnosu na referentni nivo.



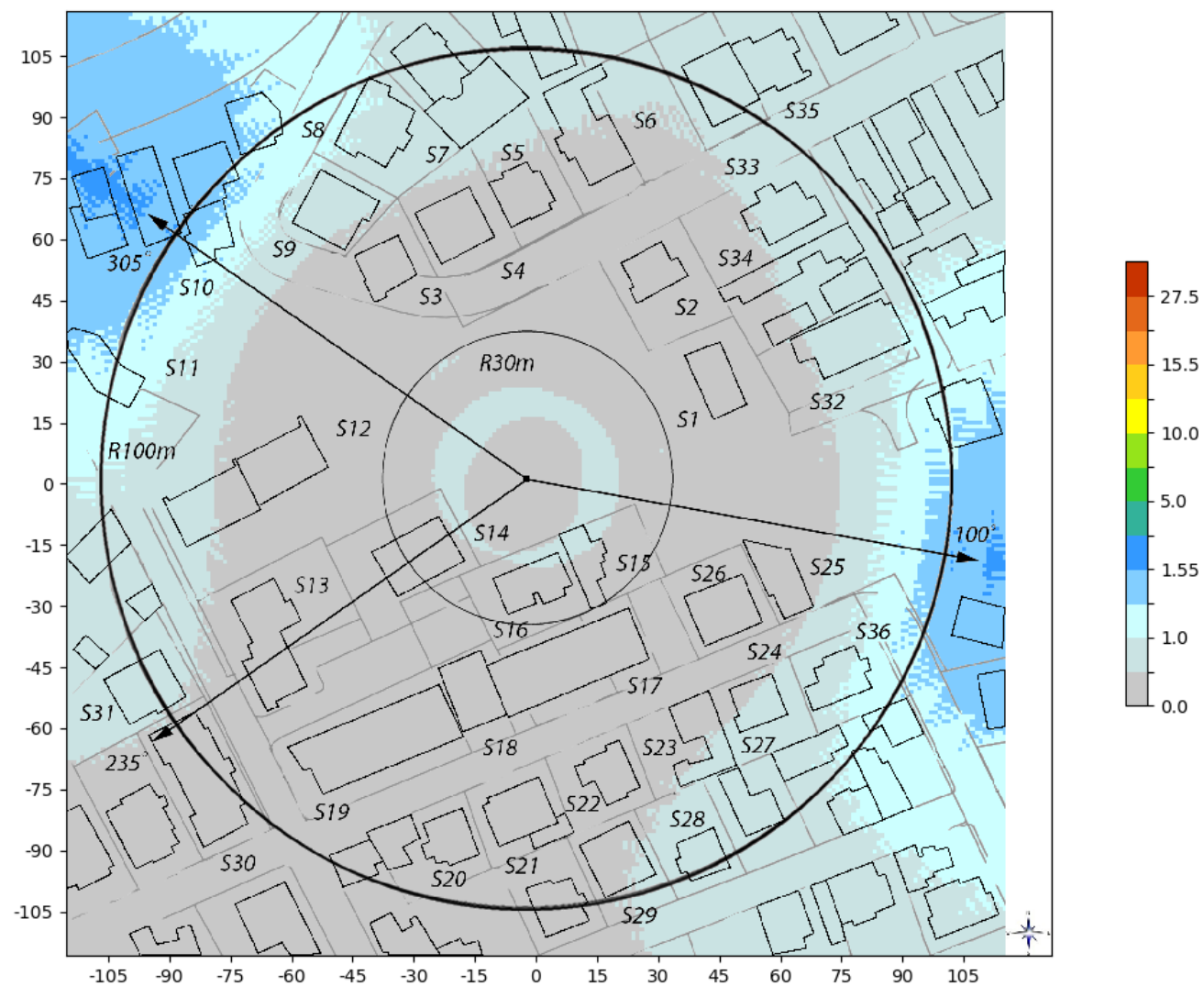
LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35

Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs



Slika 6.2: Rezultati proračuna jačine električnog polja na nivou tla sa uračunatom prosečnom visinom čoveka od 1.7m, kada bazna stanica LTE800 Telekom Srbija radi sa maks. kapacitetom



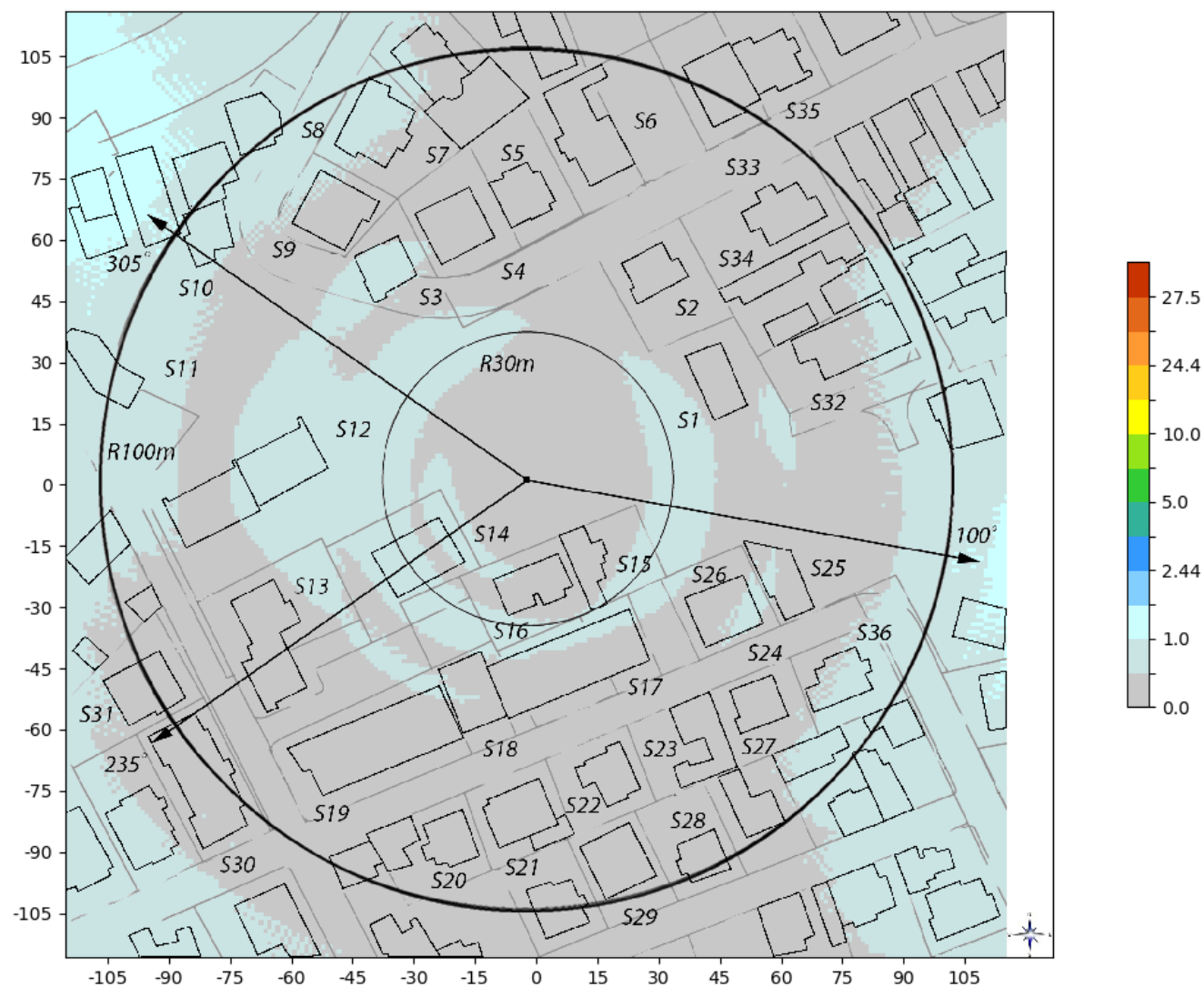
LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35

Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs



Slika 6.3: Rezultati proračuna jačine električnog polja na nivou tla sa uračunatom prosečnom visinom čoveka od 1.7m, kad bazna stanica UMTS2100 Telekom Srbija radi sa maks. kapacitetom.



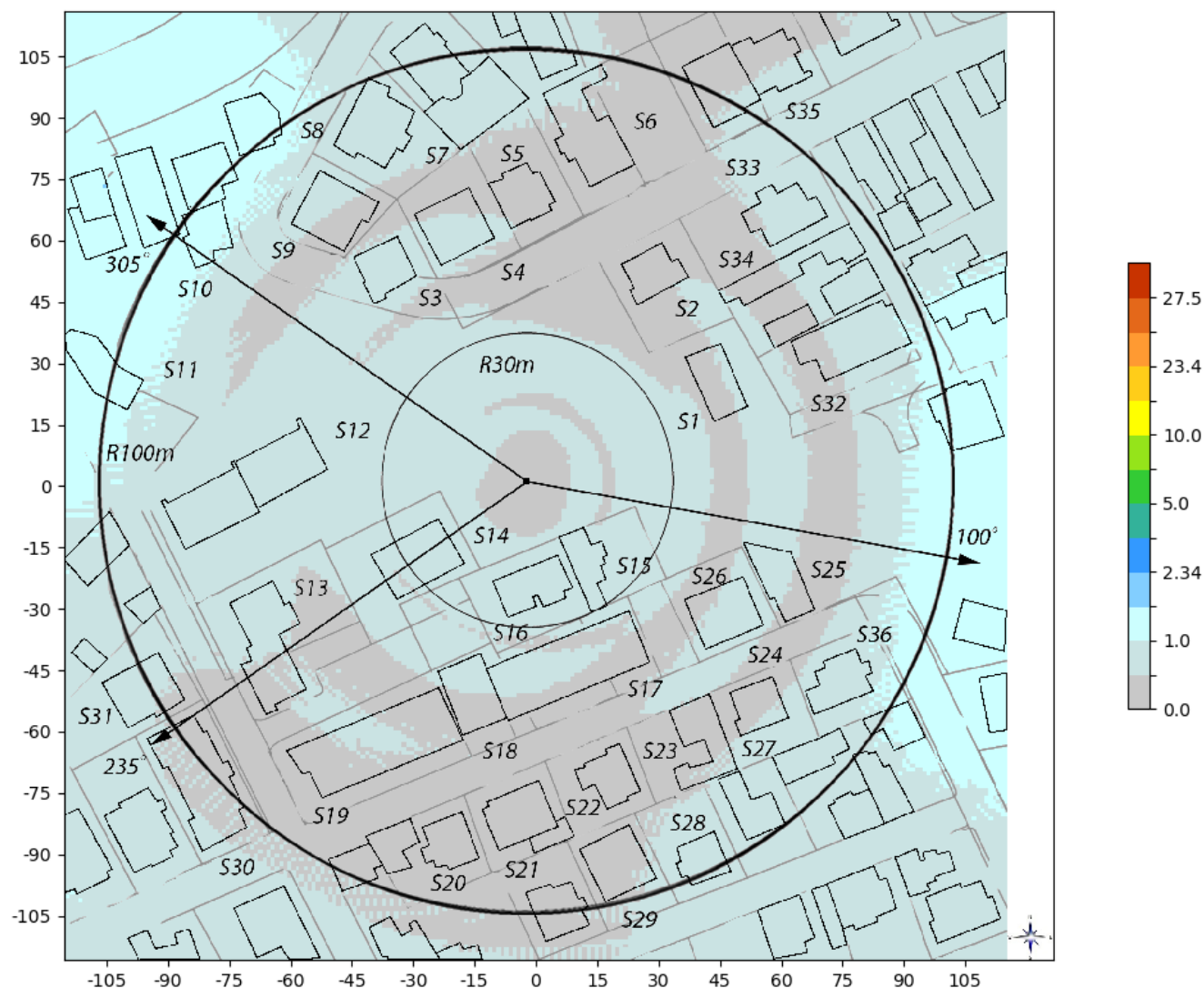
LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35

Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs



Slika 6.4: Rezultati proračuna jačine električnog polja na nivou tla sa uračunatom prosečnom visinom čoveka od 1.7m, kada bazna stanica LTE1800 Telekom Srbije radi sa maks. kapacitetom.



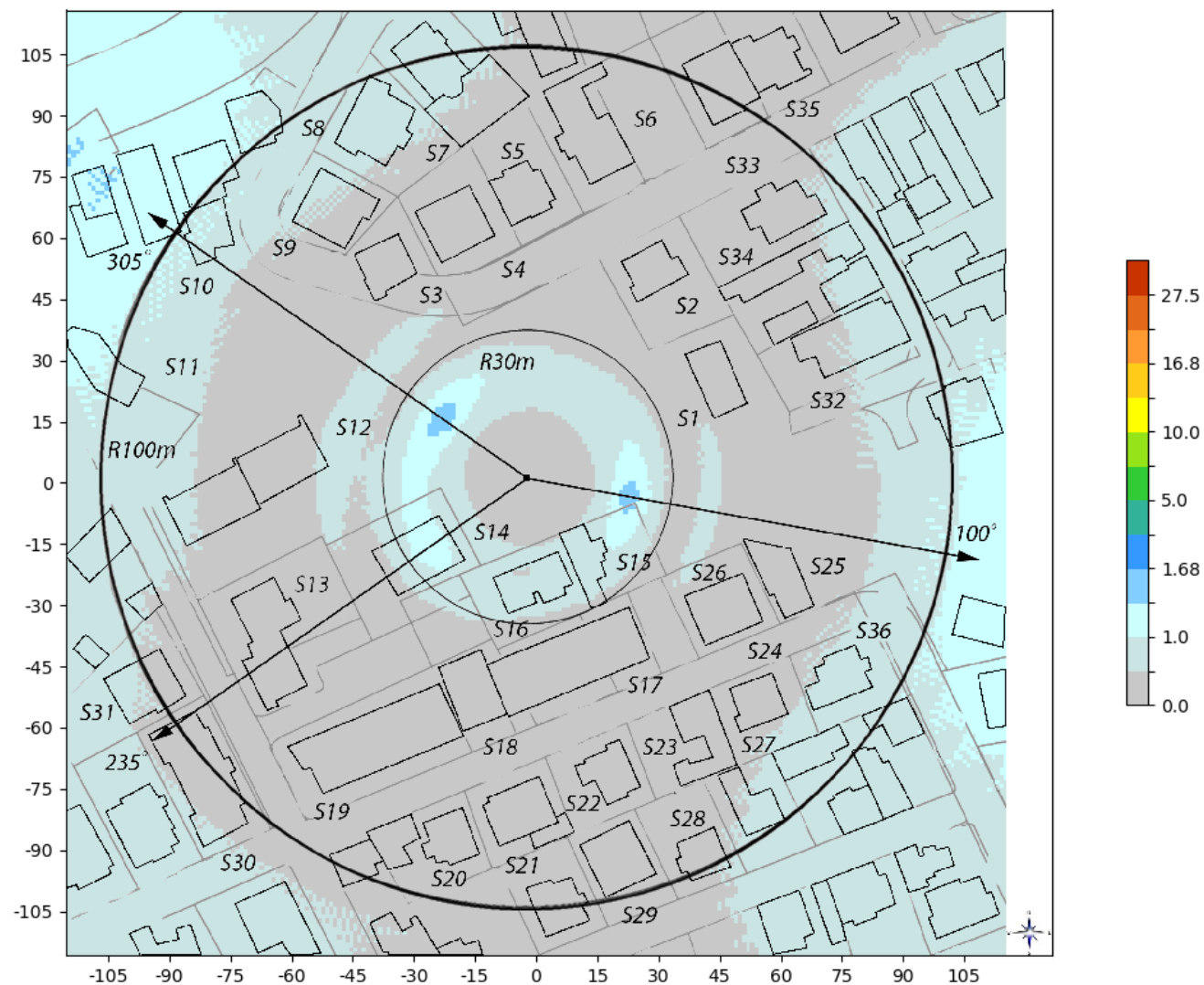
LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35

Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs



Slika 6.5: Rezultati proračuna jačine električnog polja na nivou tla sa uračunatom prosečnom visinom čoveka od 1.7m, kada bazna stanica GSM900 Telekom Srbije radi sa maks. kapacitetom.



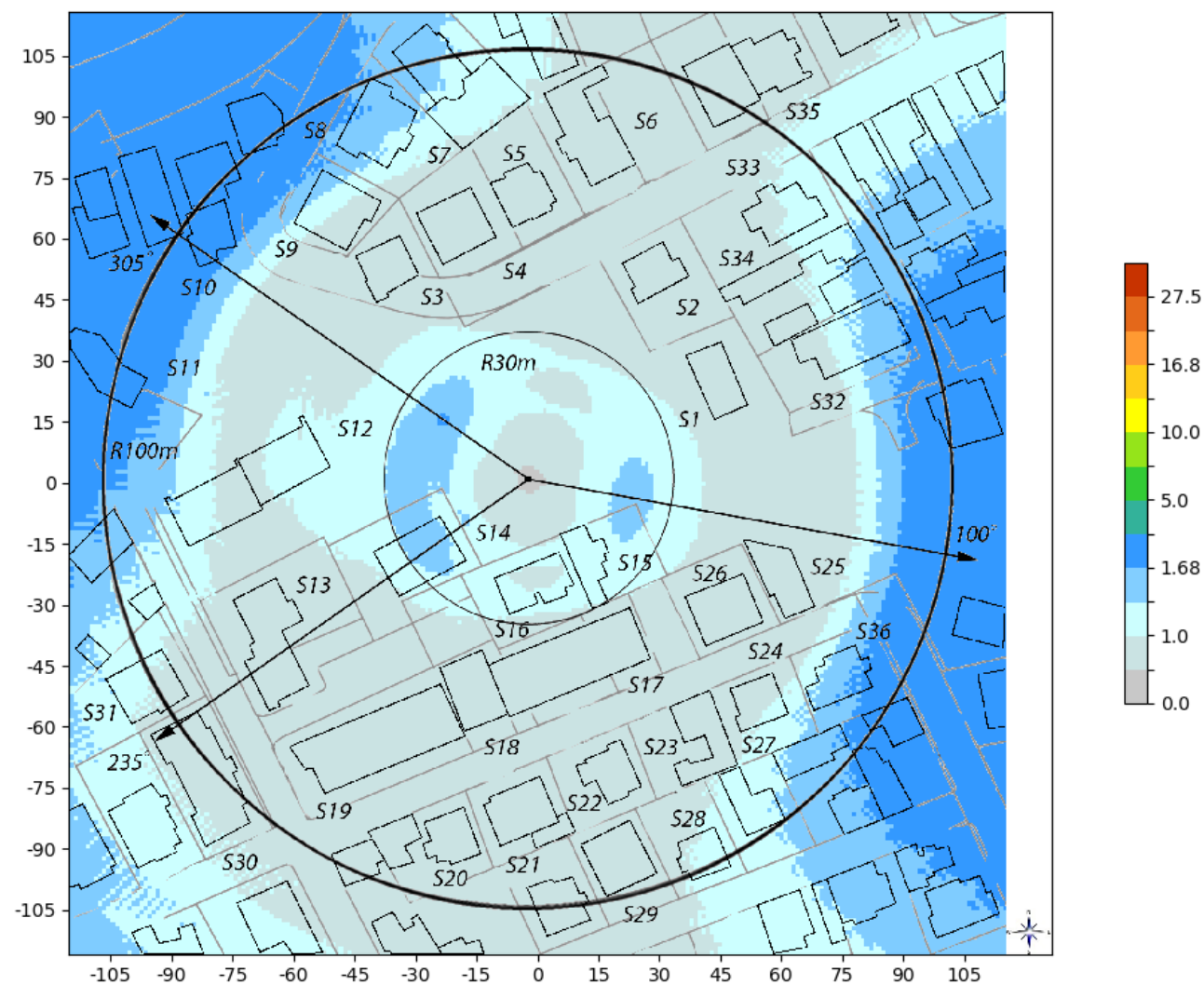
LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35

Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs



Slika 6.6: Rezultati proračuna jačine električnog polja na nivou tla sa uvažanom prosečnom visinom čoveka od 1.7m, kada svi sistemi Telekom Srbija rade sa maks. kapacitetom.



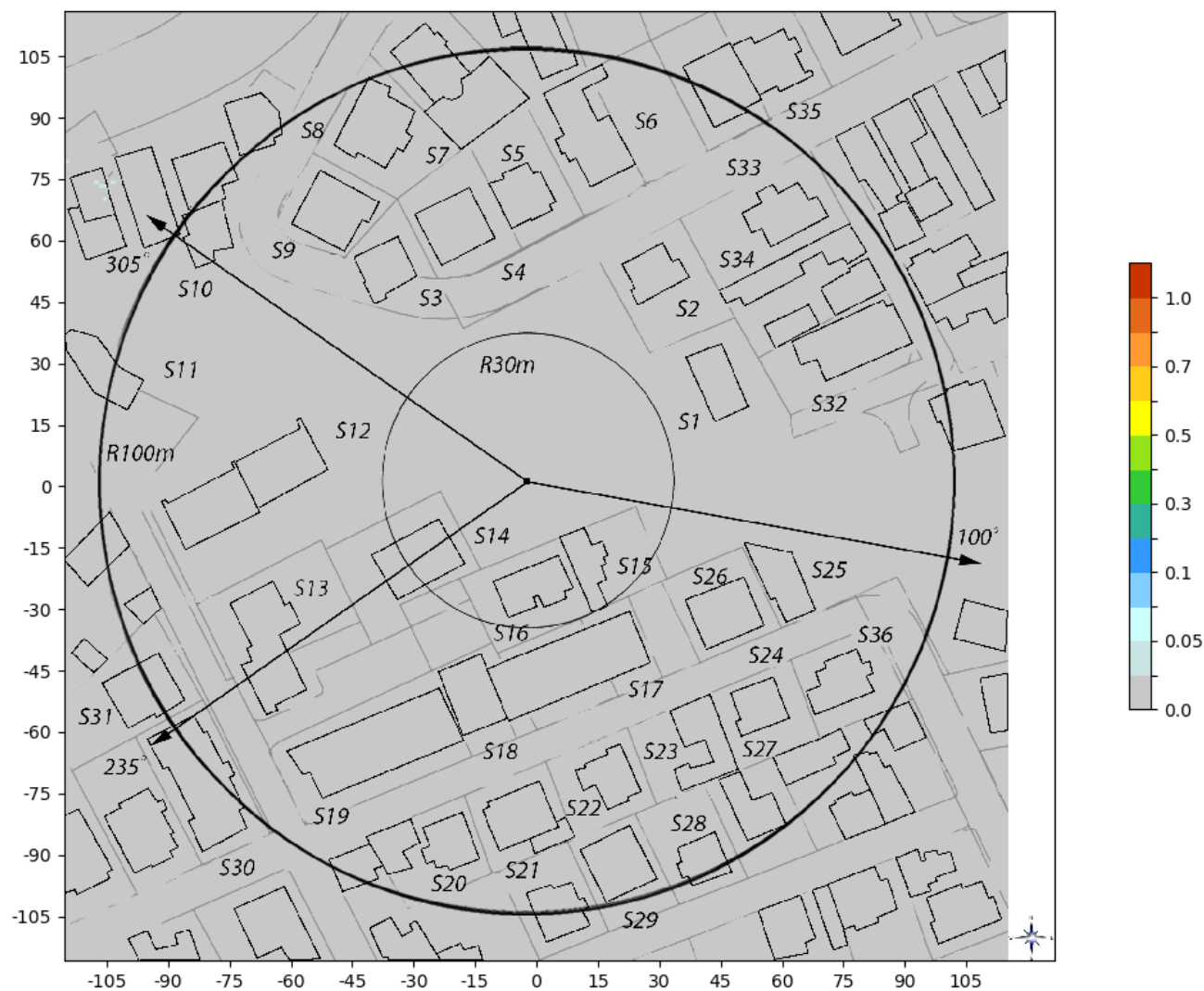
LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35

Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs



Slika 6.7: Rezultati proračuna faktora izlaganja na nivou tla sa uračunatom prosečnom visinom čoveka od 1.7m za slučaj kada svi sistemi Telekom Srbije rade sa maks. kapacitetom.



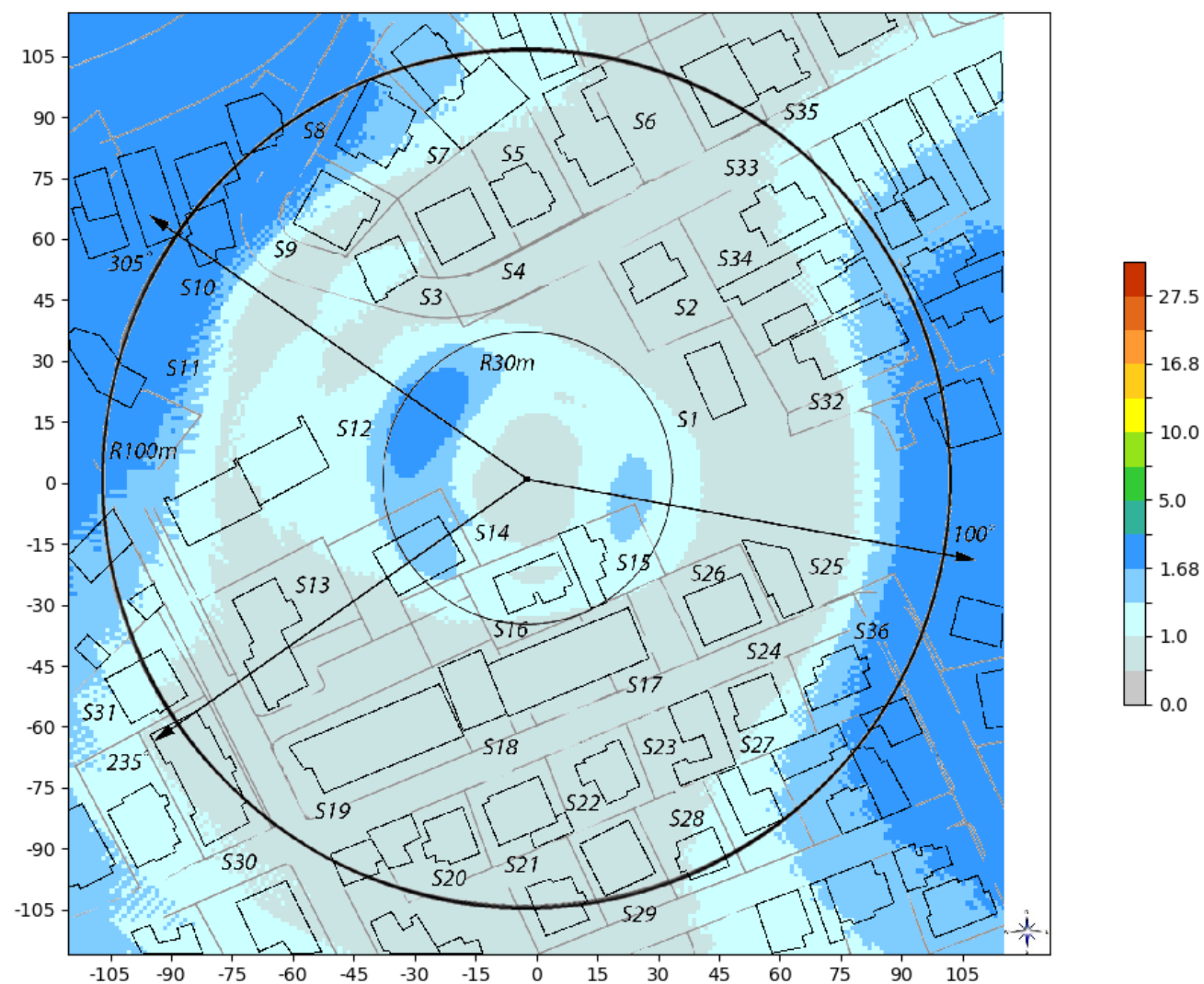
LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

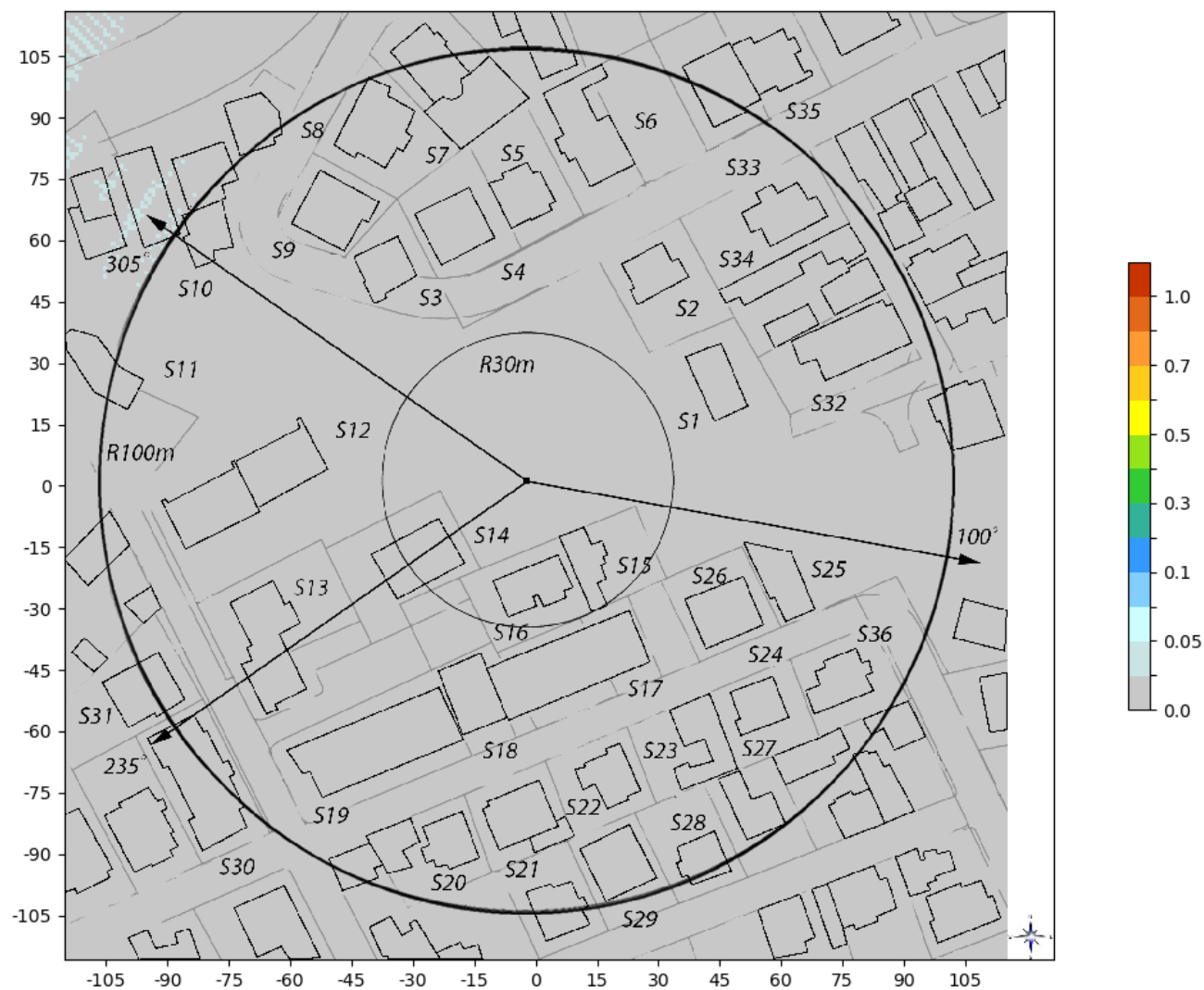
Telefon: +381 11 408 62 35

Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs



Slika 6.8: Rezultati proračuna jačine električnog polja na nivou tla sa uračunatom prosečnom visinom čoveka od 1.7m, kada sistemi MTS i GSM-R rade sa maks. kapacitetom.



Slika 6.9: Rezultati proračuna faktora izlaganja na nivou tla sa uračunatom prosečnom visinom čoveka od 1.7m za slučaj kada sistemi MTS i GSM-R rade sa maks. kapacitetom.



Slika 6.10: Rezultati proračuna jačine električnog polja unutar okolnih objekata za slučaj kada stanica LTE800 Telekom Srbije radi sa maks. 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



Slika 6.11: Rezultati proračuna jačine električnog polja unutar okolnih objekata za slučaj kada stanica UMTS2100 Telekom Srbije radi sa maks. kapacitetom.



Slika 6.12: Rezultati proračuna jačine električnog polja unutar okolnih objekata za slučaj kada stanica LTE1800 Telekom Srbije radi sa maks. kapacitetom.



Slika 6.13: Rezultati proračuna jačine električnog polja unutar okolnih objekata za slučaj kada stanica GSM900 Telekom Srbije radi sa maks. kapacitetom.



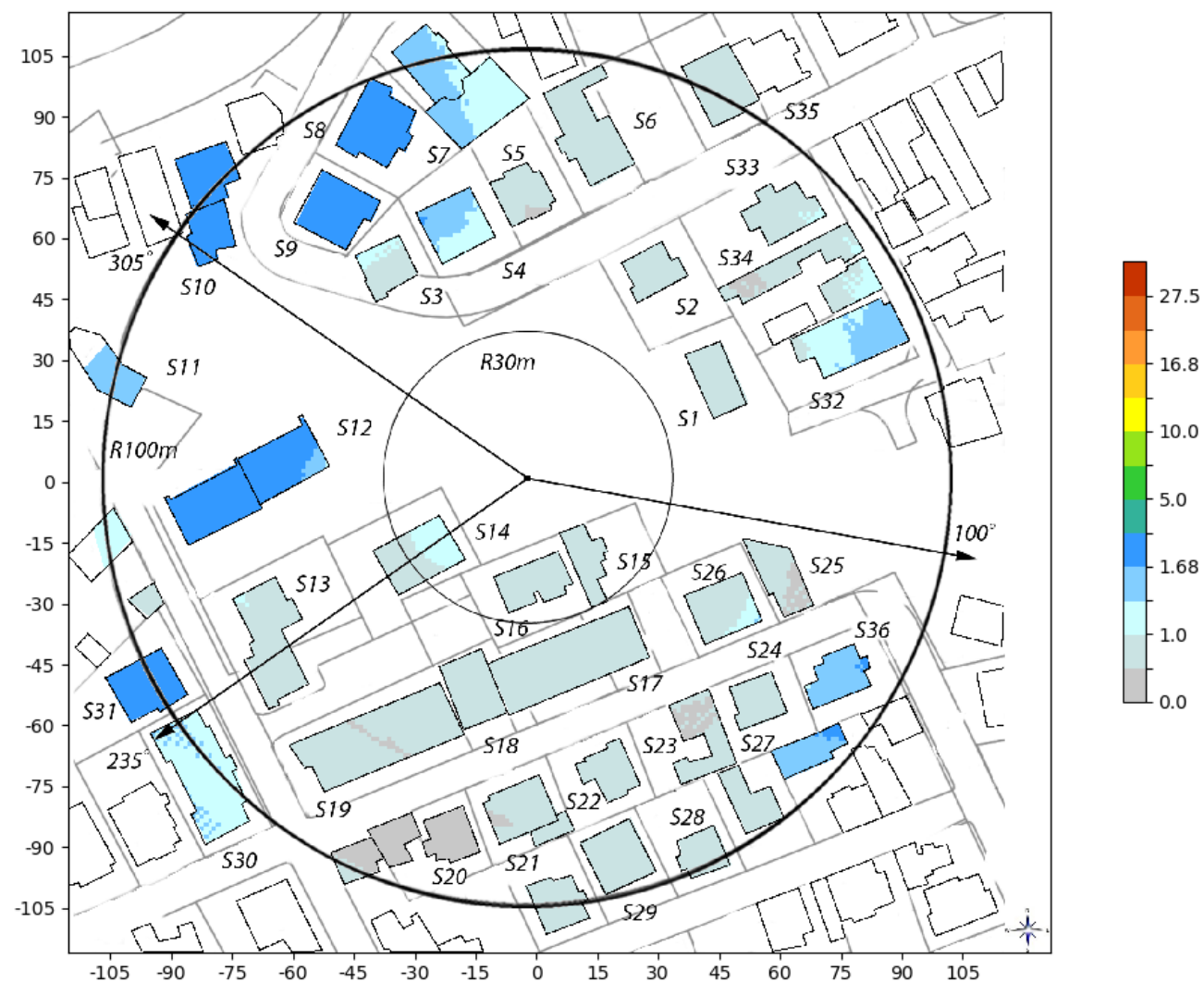
LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35

Fax: +381 11 266 08 40

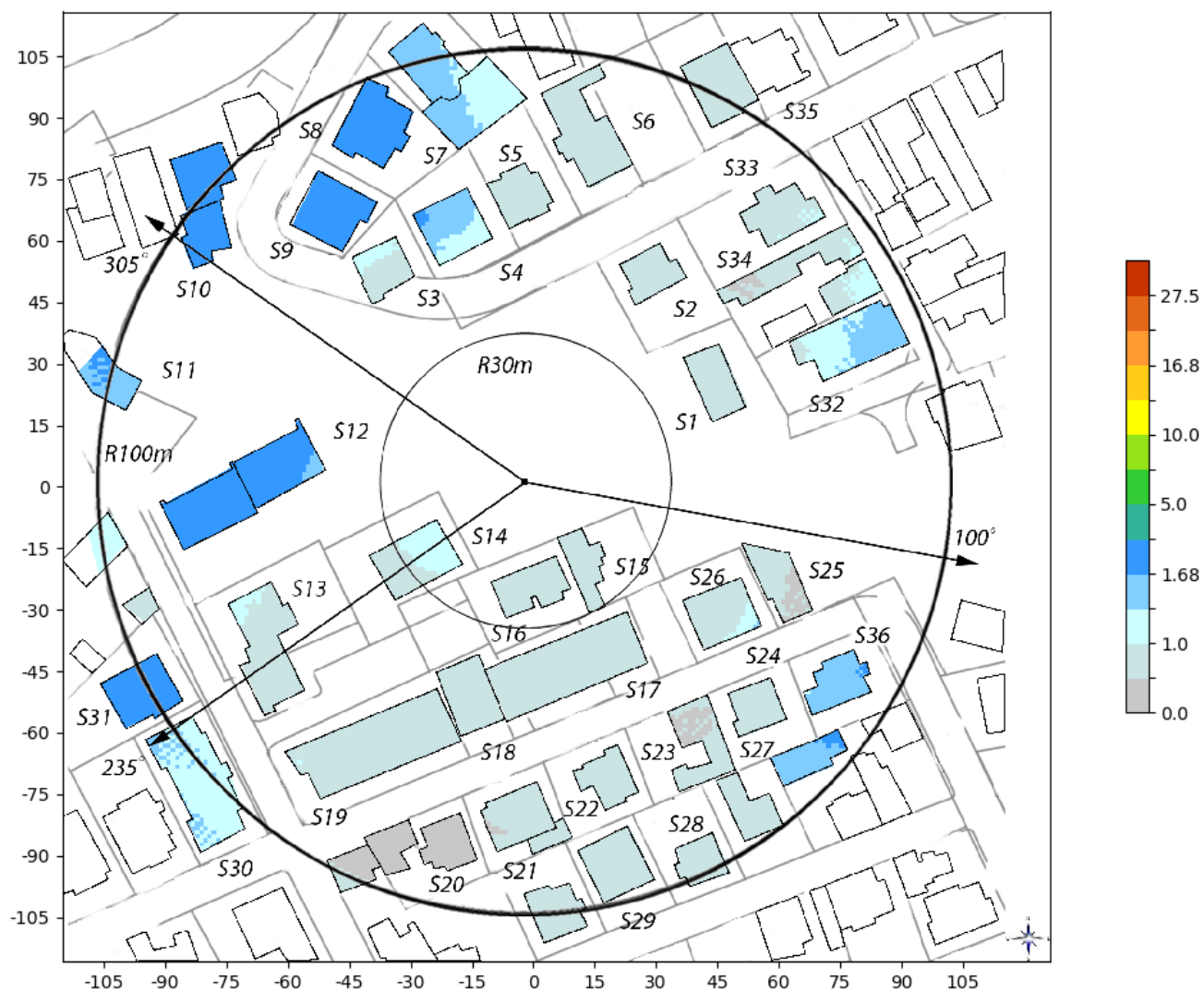
e-mail: office@labing.rs



Slika 6.14: Rezultati proračuna jačine električnog polja unutar okolnih objekata za slučaj kada svi sistemi Telekom Srbije rade sa maks. kapacitetom.



Slika 6.15: Rezultati proračuna faktora izlaganja unutar okolnih objekata za slučaj kada svi sistemi Telekom Srbija rade sa maksimalnim kapacitetom.



Slika 6.16: Rezultati proračuna jačine električnog polja unutar okolnih objekata za slučaj kada svi sistemi MTS i GSM-R rade sa maks. kapacitetom.



Slika 6.17: Rezultati proračuna faktora izlaganja unutar okolnih objekata za slučaj kada svi sistemi MTS i GSM-R 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 bazne stanice „BG-Senjak-Prokop 2“, izvršen je proračun nivoa elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni bazne stanice operatera Telekom Srbija koja se nalazi na stubu Infrastrukture železnice Srbije na k.p. 10813/1, KO Savski Venac u Beogradu.

Rezultati proračuna intenziteta električnog polja u lokalnoj zoni oko objekta na kom je instalirana radio bazna stanica, pokazuju da je nivo elektromagnetne emisije koji potiče od bazne stanice operatera Telekom Srbija **ispod referentnih graničnih nivoa** (15.5V/m za LTE800, 16.8 za GSM900, 23.4 V/m za sistem LTE1800 i 24.4 V/m za UMTS sistem) a koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Službeni glasnik RS“, br. 104/09).

Maksimalne proračunate vrednosti intenziteta električnog polja koje potiču od bazne stanice operatera Telekom Srbija za sisteme GSM900/LTE1800/UMTS2100 na tlu i unutar objekata **su manje od 10%** od referentnih graničnih vrednosti za pomenute sisteme, u svim zonama gde je rađen proračun. Maksimalne proračunate vrednosti intenziteta električnog polja na tlu za sistem LTE800 je nešto iznad 10% i iznosi 10.97% dok je za ovaj sistem unutar objekata maksimalno polje u objektu S9 i iznosi 10.52% u odnosu na referentni nivo.

U okruženju bazne stanice do 150m, nema bolnica, vrtića ili škola.

Proračunom je pokazano da je faktor izlaganja mnogo manji od 1 za sve zone i objekte u kojima je rađen proračun, kad se u obzir uzmu i ostali operateri. Dobijeni rezultati podrazumevaju činjenicu da se bazna stanica korektno i kvalitetno instalira i da radi u skladu sa parametrima izloženim u Glavi 3. Treba napomenuti da se pravilnom konstrukcijom bazne stanice istovremeno zadovoljavaju dva bitna zahteva: kvalitetan rad GSM/UMTS/LTE sistema i minimalan uticaj bazne stanice na životno okruženje.

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

U Beogradu,
30.01.2022.

Odgovorni projektant



Vlatko Crnčević, dipl.inž.el.



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35

Fax: +381 11 266 08 40

e-mail: office@labing.rs

8. LITERATURA

1. Nacionalni propisi i literatura:

1. Zakon o zaštiti od nejonizujućeg zračenja („Službeni glasnik RS“, 36/2009);
2. Zakon o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik RS“, br. 135/04 i 36/09)
3. Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 135/04 i 36/09)
4. 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)
5. Pravilnik o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja („Službeni glasnik RS“, 104/09);
6. Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Službeni glasnik RS“, 104/09);
7. Pravilnik o sadržini evidencije o izvorima nejonizujućeg zračenja od posebnog interesa („Službeni glasnik RS“, 104/09);
8. Pravilnik o sadržini i izgledu obrasca izveštaja o sistematskom ispitivanju nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, 104/09);
9. 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);
10. Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Sl. Glasnik RS“, br. 101/2005)
11. Pravilnik o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik RS br 69/05);
12. 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;
13. Plan namere radio-frekvencijskih opsega (Sl. glasnik RS br 112/04, 86/2008);

2. Međunarodni propisi i literatura:

1. WHO, *International EMF Project*: <http://www.who.int/emf>
2. *International Commission on Nonionizing Radiation Protection*, <http://www.icnirp.de>
3. „International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (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. L. P. Rice, „Radio Transmission into Buildings on 35 and 150MHz“, The Bell System Tehnical Journal, vol. 38, n0 1, 1959, pp 197-210
6. Preporuke ETSI – GSM, UMTS
7. Bernardini A., „*Valutazione previsionale della compatibilita alla normativa di protezione dai campi elettromagnetici delle tipologie standard di siti radio fissi (radio base) ERICSSON per servizio radiomobile DCS-1800*“, Universita degli Studi La Sapienza di Roma, 1997.
8. Branko M. Popović, „Elektromagnetika“, Građevinska knjiga, Beograd 1990.
9. Momčilo Dragović, „Antene i prostiranje radiotalasa“, Beopres, Beograd, 1996.
10. Radio-frequency fundamentals – Cisco

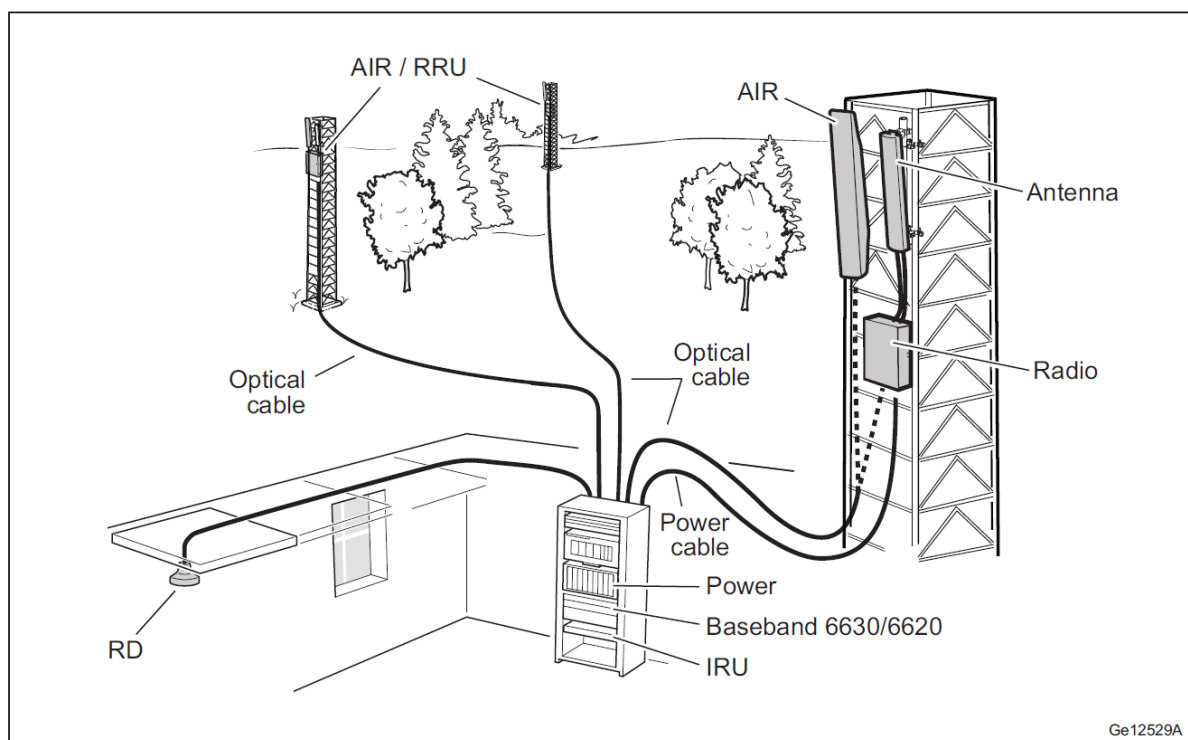
3. Projektna dokumentacija i dokumenta:

1. Idejno rešenje za adaptaciju BS lokacije B1201 BU1201 BL1201 BO1201 BG-Senjak-Prokop
2 izrađen od TeleArtSolution

9. PRILOZI

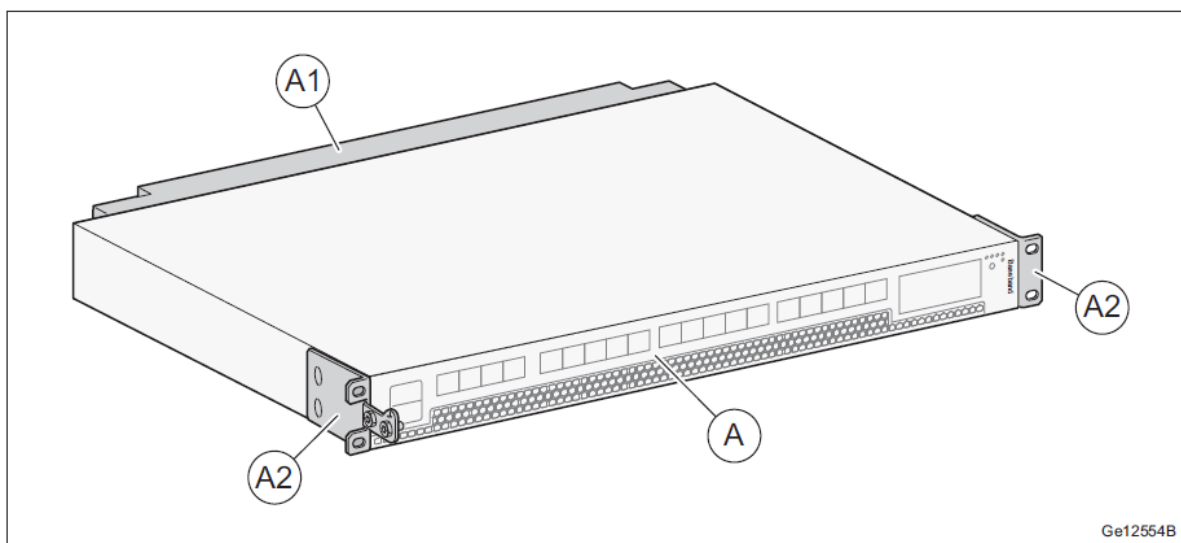
9.1. OPIS UREĐAJA I OPREME

Na lokaciji treba da bude instalirana bazna stanica Ericsson u split arhitekturi, BaseBand 6630 + radio moduli 2479 i 4499. Principijelna shema rasporeda opreme je dat na slici ispod, BaseBand je u kućištu, najčešće klimatizovanom kabinetu 6150 a optičkim i DC kablovima je povezan sa radio-uređajima 2479 i 4499 koji su ispod antena. Veza između radio-uređaja i antena su koaksijalni kratkospojnici 1/2".



Sl. 9.1. Shema bazne stanice

Na slikama 9.2. i 9.3 prikazane su dimenzije modula BaseBand i 2479/4499



Slika 9.2. Iglad jedinice BB6630 19" jedinica visine 1U

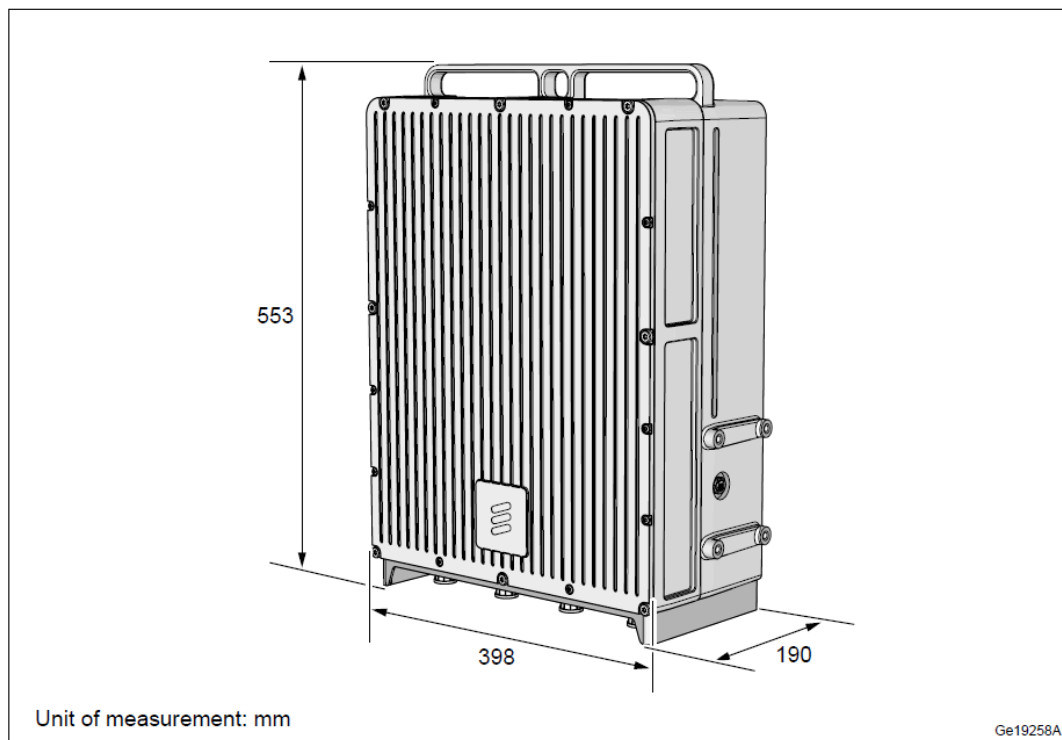


LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

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

e-mail: office@labing.rs



Slika 9.3. Dimenzije radio modula 2479/4499

Tehničke karakteristike bazne stanice:

Instalacija:	Modularna bazna stanica za spoljnu i unutrašnju montažu, na zid, na pod, može se montirati na stub, podržava distribuiranu arhitekturu
Frekvencijski opsezi:	Podržava više opsega: 700, 800, 850, 900, 1800, 1900, 1700/2100, 2100MHz u zavisnosti od zahteva tržišta i operatera.
Maksimalni kapacitet:	LTE: 6 downlink, 6 uplink WCDMA: 3 downlink, 3 uplink GSM: 4 downlink, 6 uplink
Protok/varijante	2.5 Gbps, 4.9 Gbps, 9.8 Gbps i 10.1 Gbps
Izlazna snaga 2479:	2 x 80 W (B8) + 2 x 40 W (B20) + 2 x 40 W (B28B)
Izlazna snaga 4499:	4 x 80 W
Radna temperatura:	-35 °C to +55 °C
Napajanje:	40.5 – 57 VDC, 184 – 276 VAC sa modulom za napajanje
IP zaštita:	IP65

**LABING D.O.O.**

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

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

e-mail: office@labing.rs**ANTENSKI SISTEM****6-Port Antenna****R1****B1****B2****KATHREIN****Frequency Range**

790-960

1710-2180

1710-2180

HPBW

65°

65°

65°

6-Port Antenna LB/2HB 2.0m 65° | 790-960 16.5dBi | 2x1710-2180 16.5dBi

Type No.		80010291v02		
Lowband		R1, connector 1-2		
		790-960		
Frequency range	MHz	790 - 866	824 - 894	880 - 960
Polarization	°	+45, -45	+45, -45	+45, -45
Average gain:	dBi	16.2 ... 16.0 ... 15.7	16.3 ... 16.1 ... 15.8	16.4 ... 16.2 ... 15.8
Tilt	°	2 ... 8 ... 14	2 ... 8 ... 14	2 ... 8 ... 14
Horizontal Pattern:				
Half-power beam width	°	68	67	65
Front-to-back ratio (180°±30°)	dB	> 25	> 25	> 25
Cross polar ratio	°	Typically:	Typically:	Typically:
Main direction	0°	25	25	25
Sector	±60°	> 10	> 10	> 10
Tracking	dB	1.0		
Vertical Pattern:				
Half-power beam width	°	10	9.7	9.3
Electrical tilt	°	2-14, continuously adjustable		
Sidelobe suppression for first sidelobe above main beam	°T dB	2 ... 8 ... 14 17 ... 17 ... 15	2 ... 8 ... 14 17 ... 17 ... 16	2 ... 8 ... 14 17 ... 17 ... 16
Impedance	Ω	50		
VSWR		< 1.5		
Isolation: Intrasystem	dB	> 30		
Isolation: Intersystem	dB	> 35 (790-960 // 1710-2180 MHz) > 30 (1710-2180 // 1710-2180 MHz)		
Intermodulation IM3	dBc	< -153 (2 x 43 dBm carrier)		
Max. effective power per port	W	400 (at 50 °C ambient temperature)		
Max. effective power for the antenna		900 (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

6-Port Antenna

KATHREIN

80010291v02

Highbands		B1, connector 3-4; B2, connector 5-6		
		1710-2180	1710-2180	
Frequency range	MHz	1710 – 1880	1850 – 1990	1920 – 2180
Polarization	°	+45, -45	+45, -45	+45, -45
Average gain:				
1710-2180 MHz	B1: dBi	15.9 ... 15.9 ... 15.5	16.2 ... 16.2 ... 15.7	16.3 ... 16.3 ... 15.8
1710-2180 MHz	B2: dBi	15.8 ... 15.8 ... 15.4	16.1 ... 16.1 ... 15.4	16.3 ... 16.2 ... 15.5
Tilt	°	0 ... 7 ... 14	0 ... 7 ... 14	0 ... 7 ... 14
Horizontal Pattern:				
Half-power beam width	°	65	64	60
Front-to-back ratio (180°±30°)	dB	> 25	> 25	> 25
Cross polar ratio		Typically:	Typically:	Typically:
Main direction	0°	18	19	20
Sector	±60°	> 10	> 10	> 10
Tracking			1.0	
Vertical Pattern:				
Half-power beam width	°	9.5	9	8.7
Electrical tilt	°	0-14, continuously adjustable		
Sidelobe suppression for first sidelobe above main beam	°T dB	0 ... 7 ... 14 18 ... 17 ... 17	0 ... 7 ... 14 18 ... 17 ... 17	0 ... 7 ... 14 18 ... 17 ... 17
Impedance	Ω	50		
VSWR		< 1.5		
Isolation: Intrasystem	dB	> 30		
Isolation: Intersystem	dB	> 35 (790-960 // 1710-2180 MHz) > 30 (1710-2180 // 1710-2180 MHz)		
Intermodulation IM3	dBc	< -153 (2 x 43 dBm carrier)		
Max. effective power per port	W	250 (at 50 °C ambient temperature)		
Max. effective power for the antenna		900 (at 50 °C ambient temperature)		

Mechanical specifications		
Input	6 x 7-16 female (long neck)	
Connector position	Bottom	
Adjustment mechanism	3x, Position bottom continuously adjustable	
Wind load (at Rated Wind Speed: 150 km/h)	N lbf	Frontal: 515 115 Maximal: 565 127
Max. wind velocity	km/h mph	200 124
Height/width/depth	mm inches	2058 / 262 / 149 81.0 / 10.3 / 5.9
Category of mounting hardware	M (Medium)	
Weight	kg lb	27 / 29 (clamps incl.) 59.5 / 63.9 (clamps incl.)
Packing size	mm inches	2385 x 282 x 182 93.9 x 11.1 x 7.2
Scope of supply	Panel and 2 units of clamps for 42-115 mm 1.7-4.5 inches diameter	



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

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

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



ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Izveštaj br.2354

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU ELEKTROMAGNETNOG POLJA NA LOKACIJI “BG - Prokop 2 - Senjak (GSM-R)” – B1201 BU1201 BL1201 BO1201

Beograd, decembar 2021.

**LABING D.O.O.**

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

Telefon: +381 11 408 62 35

Fax: +381 11 266 08 40

e-mail:

office@labing.rs

Matični broj: 21062863

ATC
01-435ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Broj izveštaja:

2354

Datum izveštaja:

28.12.2021.

**IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU
ELEKTROMAGNETNOG POLJA****Opšti deo**

Vrsta merenja/ispitivanja:	Ispitivanje intenziteta električnog polja u frekvencijskom opsegu od 27 MHz do 6 GHz i ispitivanje izloženosti ljudi
Naručilac merenja/ispitivanja:	Telekom Srbija a.d., Takovska 2, Beograd
Predmet ispitivanja/lokacija/objekat:	Radio bazne stanice mobilne telefonije: "BG - Prokop 2 - Senjak (GSM-R)" – B1201 BU1201 BL1201 BO1201 /adresa lokacije: KP10813/1 KO Savski venac, Beograd /antenski stub
GPS (WGS84) koordinate izvora zračenja/lokacije	geograf. širina: 44°47'42.48"N geograf. dužina: 20°26'42.75"E
Vlasnik izvora:	Telekom Srbija a.d., Takovska 2, Beograd
Datum prijema zahteva:	30.11.2021.
Datum i vreme ispitivanja:	22.12.2021. od 13:30 do 13:56
Uslovi okoline:	Temperatura: 9°C Vlažnost vazduha: 41.4%



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

1. Uvod

Merenje i ispitivanje je izvedeno prema sledećim dokumentima:

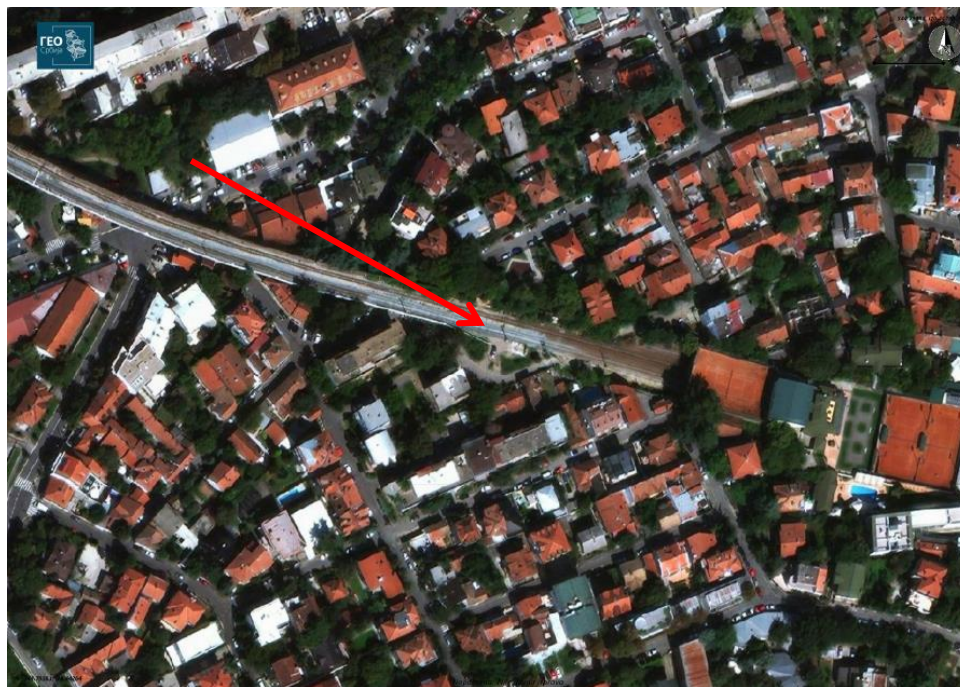
- SRPS EN 62232:2017
- SRPS EN 50413: 2020
- SRPS EN 50420: 2008
- SRPS EN 61566: 2009
- SRPS EN 50401:2017
- Metodologija LABING-M01 Metodologija ispitivanja elektromagnetnog polja radio telekomunikacione opreme i sistema.

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

2. Opšti podaci

Adresa izvora elektromagnetnog polja/ lokacije na kojoj se vrši merenje:
<i>KP10813/1 KO Savski venac, Beograd</i>
Naziv izvora elektromagnetnog polja :
<i>“BG - Prokop 2 - Senjak (GSM-R)” – B1201 BU1201 BL1201 BO1201</i>
Tip lokacije :
<i>Atenski stub</i>

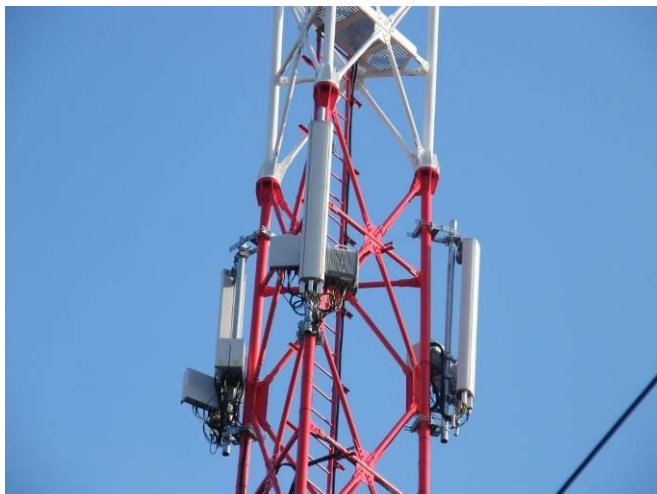
2.1 Lokacija – detaljan opis



Slika 2.1. Prikaz makrolokacije (satelitski/ kartografski)



Slika 2.2. Fotografija mikrolokacije



Slika 2.2.a. Fotografije predmetnog antenskog sistema operatera Telekom Srbija



Slika 2.2.b. Fotografija predmetne bazne stanice operatera Telekom Srbija

Kratak opis lokacije/izvora elektromagnetnog polja:

Na predmetnoj lokaciji instalirana je trosektorska bazna stanica za ostvarivanje GSM900, LTE800, LTE1800 i UMTS2100. Za realizaciju sistema GSM900/LTE800/LTE1800/UMTS2100 sistema koristi se bazna stanica 6101 i 6150.

Kabineti sa opremom su postavljeni na tlu u podnožju antenskog stuba. Antenski sistem je montiran na čeličnim nosačima koji su montirani na antenskom stubu.

Antenski sistem se sastoji od ukupno tri (3) antene tipa K 80010291 za realizaciju GSM900/LTE800/LTE1800/UMTS2100 sistema, po jedna na svakom sektoru.

Antene su usmerene prema azimutima 100°, 235° i 305° respektivno po sektorima. Električni tiltovi iznose 10°, 4°, 6° za GSM900/LTE800/LTE1800/UMTS2100 i 10°, 6° za LTE800 respektivno po sektorima dok mehanički tilt iznosi 0°, 0°, 0° respektivno po sektorima.

Visine baza antena iznose 28.3m od tla na svim sektorima.

Prema podacima operatera Telekom Srbija, konfiguracija primopredajnika predmetne bazne stanice je 4+4+4 za GSM900 sistem, 1+0+1 za LTE800 sistem, 1+1+1 za LTE1800 sistem i 2+2+2 za UMTS2100 sistem.

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

Na lokaciji je uočena i aktivna instalacija bazne stanice GSM-R (slika 2.3). Osim pomenute, nisu uočeni drugi sistemi (radio i TV predajnici, bazne stanice drugih operatera u blizini i sl.).



Slika 2.3. Fotografije antenskog sistema i bazne stanice GSM-R na lokaciji



LABING D.O.O.

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

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

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



ATC
01-435

ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Karakteristike predmetnog izvora EM polja:

Osnovni parametri bazne stanice GSM900 (kod/ serijski broj) : ("BG - Prokop 2 - Senjak (GSM-R)" – B1201 / nepoznat)

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika [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	Frekvencija kontrolnog kanala (MHz)
				[dBm]	[W]						Horizontalna	Vertikalna							
B1201 BG - Prokop 2 - Senjak (GSM-R)	B1201D1	Outdoor	6101	41.8	15.1	80010291	1	28.30	13.95	100	65	9.3	0	10	1/2"	3.0	1.22	4	945.2
	B1201D2	Outdoor	6101	41.8	15.1	80010291	1	28.30	14.15	235	65	9.3	0	4	1/2"	3.0	1.22	4	945.8
	B1201D3	Outdoor	6101	41.8	15.1	80010291	1	28.30	14.05	305	66	9.3	0	6	1/2"	3.0	1.22	4	947.8

Osnovni parametri bazne stanice LTE800 (kod/ serijski broj) : ("BG - Prokop 2 - Senjak (GSM-R)" – BO1201 / nepoznat)

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika [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	Frekvencija kanala (MHz)	Cell ID
				[dBm]	[W]						Horizontalna	Vertikalna								
BO1201 BG - Prokop 2 - Senjak (GSM-R)	BO1201A	Outdoor	6101	49.0	79.4	80010291	1	28.30	13.85	100	67	9.7	0	10	optika+1/2"	3.0	1.20	1	796	465
	BO1201B	Outdoor	6101	49.0	79.4	80010291	1	28.30	14.05	305	67	9.7	0	6	optika+1/2"	3.0	1.20	1	796	467

Osnovni parametri bazne stanice LTE1800 (kod/ serijski broj) : ("BG - Prokop 2 - Senjak (GSM-R)" – BL1201 / nepoznat)

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika [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	Frekvencija kanala (MHz)	Cell ID
				[dBm]	[W]						Horizontalna	Vertikalna								
BL1201 BG - Prokop 2 - Senjak (GSM-R)	BL1201A	Outdoor	6101	48.6	72.4	80010291	1	28.30	13.55	100	65	9.5	0	10	optika+1/2"	3.0	1.30	1	1835	465
	BL1201B	Outdoor	6101	48.6	72.4	80010291	1	28.30	13.75	235	65	9.5	0	4	optika+1/2"	3.0	1.30	1	1835	466
	BL1201C	Outdoor	6101	48.6	72.4	80010291	1	28.30	13.75	305	65	9.5	0	6	optika+1/2"	3.0	1.30	1	1835	467

**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**Osnovni parametri bazne stanice UMTS2100 (kod/ serijski broj) : ("BG - Prokop 2 - Senjak (GSM-R)" – BU1201 / nepoznat)**

Lokacija	Oznaka sektora	Tip kabineta bazne stanice	Model kabineta bazne stanice	Snaga na izlazu iz predajnika [dBm] [W]		Tip antene	Broj antena	Visina baze antene (m)	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]	Širina glavnog snopa zračenja antene [°] Horizontalna Vertikalna		Downtilt mehanički električni [°]		Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablovskoj trasi [dB]	Broj predajnika	Frekvencija kanala (MHz)	Scrambling code ID
BU1201 BG - Prokop 2 Senjak (GSM-R)	BU1201A	Outdoor	6101	43.8	24.0	80010291	1	28.30	13.95	100	60	8.7	0	10	1/2"	3.0	1.33	2	2127.6/2132.6	158
	BU1201B	Outdoor	6101	43.8	24.0	80010291	1	28.30	14.15	235	60	8.7	0	4	1/2"	3.0	1.33	2	2127.6/2132.6	172
	BU1201C	Outdoor	6101	43.8	24.0	80010291	1	28.30	14.15	305	60	8.7	0	6	1/2"	3.0	1.33	2	2127.6/2132.6	181

Napomena: Predmetna bazna stanica sastoji se od GSM900, LTE800, LTE1800 i UMTS2100 sistema. Podaci: naziv i kod lokacije, tip bazne stanice, model kabineta, snage predajnika bazne stanice, tipovi antena, njihovi azimuti, visine i tiltovi, tipovi i dužina kabla, kao i slabljenje na kablovskoj trasi, broj predajnika, frekvencije kanala i SC kodovi i CPICH kanala dobijeni su od operatera Telekom Srbija. 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.

**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
01-435ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025**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.	17.10.2017.	10.08.2018.
Koristi se:	☒	☒	☐	☒

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

Podešavanje spektralnog analizatora NARDA SRM3006 za preliminarno merenje						
Ime	Frekvencijski opseg [MHz]	Trace Mode/ Detector	RBW	VBW	Measurement Range MR (V/m)	Threshold
FM Radio	87.5-108	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
DVB-T	174-230	MaxAvg	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
Cetin 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
GSM-R	921-925	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
MTS 900	939.5-949.1	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
Cetin 900	949.3-958.9	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
Cetin 1800	1805.1-1825.1	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
Telekom 1800	1825.1-1845.1	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
A1 1800	1845.1-1875.1	MaxAvg	200 kHz	Auto	2	Threshold_0
MTS 2100	2125.0-2140.0	MaxAvg	3MHz	Auto	2	Threshold_0
A1 2100	2140.0-2155.0	MaxAvg	3MHz	Auto	2	Threshold_0
Cetin 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.



Slika 4.1. Dispozicija tačaka ispitivanja

Tabela 4.1. Dispozicija tačka ispitivanja uz sliku 4.1.

Oznaka tačke:	Visina merne sonde u tački:	Opis dispozicije:
T1	1,7m	Valtazara Bogiševića 13, I sprat, stan 4 Seman, terasa, 1m od vrata i 0.5m od ograde
T2	1,7m	Valtazara Bogiševića 13, I sprat, stan 4 Seman, 1.6m od balkonskih vrata i 2.5m od zida
T3	1,7m	Valtazara Bogiševića 13, I sprat, stan 4 Seman, 2m od vrata i 1m od prozora
T4	1,7m	Valtazara Bogiševića 13, potkrovlje, terasa, 1m od ograde i 1.8m od vrata
T5	1,7m	Valtazara Bogiševića 13, potkrovlje, dnevna soba, 1.3m od terase i 3m od stepeništa
T6	1,7m	Tlo, u azimutu 305° na udaljenosti 1.5m od ograde
T7	1,7m	Tlo, u azimutu 305° između pruga 1 i 2
T8	1,7m	Tlo, 3.5m od ograde i između šina pruge 2
T9	1,7m	Tlo, u azimutu 100° na udaljenosti 8m od ograde antenskog stuba
T10	1,7m	Tlo, u azimutu 100° na udaljenosti 28m od ograde antenskog stuba
T11	1,7m	Tlo, u azimutu 100° na udaljenosti 2.5m od ograde pruge



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)-	$ER^{izm.}$
T1	1,82	0,33	0,25	0,00888
T2	0,55	0,11	0,08	0,00100
T3	0,26	0,04	0,03	0,00020
T4	1,68	0,41	0,29	0,00801
T5	0,47	0,11	0,07	0,00073
T6	0,97	0,16	0,12	0,00263
T7	1,58	0,25	0,19	0,00817
T7	1,58	0,25	0,19	0,00817
T8	1,20	0,23	0,17	0,00460
T9	0,85	0,17	0,12	0,00169
T10	1,10	0,15	0,11	0,00320
T11	0,92	0,18	0,13	0,00232

gde je

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

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



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 T1:

Oznaka tačke:	T1 - Valtazara Bogiševića 13, I sprat, stan 4 Seman, terasa, 1m od vrata i 0.5m od ograde						
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje na otvorenom prostoru						
Sistem	Frekvencijski opseg (MHz)	Ei (V/m)	Ei/Eref [%]	ΔEi (V/m)+	ΔEi (V/m)-	Eref (V/m)	ERi
FM radio	87.5-108	0,07	0,6	0,02	0,02	11,2	0,00004
DVB-T	174-230	0,03	0,3	0,01	0,01	11,2	0,00001
CDMA Telekom	421.875-424.375	0,00	0,0	0,00	0,00	11,3	0,00000
CDMA Orion	425.625-428.125	0,00	0,0	0,00	0,00	11,3	0,00000
DVB-T	470-790	0,10	0,8	0,03	0,02	11,9	0,00006
Telekom LTE800	791-801	0,53	3,4	0,19	0,14	15,5	0,00116
Cetin LTE800	801-811	0,43	2,8	0,15	0,11	15,6	0,00078
A1 LTE800	811-821	0,05	0,3	0,02	0,01	15,7	0,00001
GSM-R	921-925	0,07	0,4	0,03	0,02	16,7	0,00002
A1 GSM900	935.1- 939.3	0,02	0,1	0,01	0,01	16,8	0,00000
Telekom GSM900	939.5- 949.1	1,00	5,9	0,36	0,26	16,9	0,00352
Cetin GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0,19	1,1	0,07	0,05	17,0	0,00013
Cetin GSM/LTE	1805.1- 1825.1	0,20	0,9	0,07	0,05	23,4	0,00008
Telekom GSM/LTE	1825.1- 1844.9	1,12	4,7	0,40	0,29	23,5	0,00225
A1 DCS/LTE	1845.1- 1875.1	0,03	0,1	0,01	0,01	23,6	0,00000
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0,68	2,8	0,24	0,18	24,4	0,00077
A1 UMTS	2141.1- 2154.9	0,07	0,3	0,02	0,02	24,4	0,00001
Cetin UMTS	2155.1- 2170.1	0,17	0,7	0,06	0,04	24,4	0,00005
Eukupno:		1,82					
Δ Eukupno:				0,33	0,25		
						ERizm:	0,00888



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 - Valtazara Bogiševića 13, I sprat, stan 4 Seman, 1.6m od balkonskih vrata i 2.5m od zida						
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	0,05	0,4	0,02	0,01	11,2	0,00002
DVB-T	174-230	0,03	0,3	0,01	0,01	11,2	0,00001
CDMA Telekom	421.875-424.375	0,00	0,0	0,00	0,00	11,3	0,00000
CDMA Orion	425.625-428.125	0,00	0,0	0,00	0,00	11,3	0,00000
DVB-T	470-790	0,05	0,5	0,02	0,02	11,9	0,00002
Telekom LTE800	791-801	0,30	2,0	0,13	0,09	15,5	0,00039
Cetin LTE800	801-811	0,11	0,7	0,05	0,03	15,6	0,00005
A1 LTE800	811-821	0,01	0,1	0,01	0,00	15,7	0,00000
GSM-R	921-925	0,04	0,2	0,02	0,01	16,7	0,00000
A1 GSM900	935.1- 939.3	0,01	0,1	0,00	0,00	16,8	0,00000
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0,30	1,8	0,13	0,09	16,9	0,00032
Cetin GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0,09	0,5	0,04	0,03	17,0	0,00003
Cetin GSM/LTE	1805.1- 1825.1	0,12	0,5	0,05	0,04	23,4	0,00003
Telekom GSM/LTE	1825.1- 1844.9	0,20	0,9	0,09	0,06	23,5	0,00007
A1 DCS/LTE	1845.1- 1875.1	0,01	0,1	0,01	0,00	23,6	0,00000
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0,15	0,6	0,07	0,05	24,4	0,00004
A1 UMTS	2141.1- 2154.9	0,03	0,1	0,01	0,01	24,4	0,00000
Cetin UMTS	2155.1- 2170.1	0,12	0,5	0,05	0,04	24,4	0,00003
Eukupno:	0,55						
Δ Eukupno:				0,11	0,08		
						ERizm:	0,00100



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 - Valtazara Bogiševića 13, I sprat, stan 4 Seman, 2m od vrata i 1m od prozora						
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	0,09	0,6	0,04	0,03	15,5	0,00004
Cetin LTE800	801-811	0,05	0,3	0,02	0,01	15,6	0,00001
A1 LTE800	811-821	0,01	0,1	0,01	0,00	15,7	0,00000
GSM-R	921-925	0,02	0,1	0,01	0,01	16,7	0,00000
A1 GSM900	935.1- 939.3	0,01	0,0	0,00	0,00	16,8	0,00000
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0,13	0,8	0,06	0,04	16,9	0,00006
Cetin GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0,06	0,4	0,03	0,02	17,0	0,00001
Cetin GSM/LTE	1805.1- 1825.1	0,04	0,2	0,02	0,01	23,4	0,00000
Telekom GSM/LTE	1825.1- 1844.9	0,11	0,5	0,05	0,03	23,5	0,00002
A1 DCS/LTE	1845.1- 1875.1	0,01	0,1	0,01	0,00	23,6	0,00000
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0,08	0,3	0,04	0,03	24,4	0,00001
A1 UMTS	2141.1- 2154.9	0,01	0,1	0,01	0,00	24,4	0,00000
Cetin UMTS	2155.1- 2170.1	0,10	0,4	0,04	0,03	24,4	0,00002
Eukupno:	0,26						
Δ Eukupno:				0,04	0,03		
						ERizm:	0,00020



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: 21062863



ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T4:

Oznaka tačke:	T4 - Valtazara Bogiševića 13, potkrovlje, terasa, 1m od ograde i 1.8m od vrata						
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	0,12	1,1	0,05	0,04	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	0,10	0,9	0,04	0,03	11,9	0,00008
Telekom LTE800	791-801	0,43	2,8	0,19	0,13	15,5	0,00078
Cetin LTE800	801-811	0,11	0,7	0,05	0,03	15,6	0,00005
A1 LTE800	811-821	0,03	0,2	0,01	0,01	15,7	0,00000
GSM-R	921-925	0,10	0,6	0,04	0,03	16,7	0,00004
A1 GSM900	935.1- 939.3	0,03	0,2	0,01	0,01	16,8	0,00000
Telekom GSM900	939.5- 949.1	1,15	6,8	0,50	0,35	16,9	0,00467
Cetin GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0,13	0,8	0,06	0,04	17,0	0,00006
Cetin GSM/LTE	1805.1- 1825.1	0,20	0,9	0,09	0,06	23,4	0,00007
Telekom GSM/LTE	1825.1- 1844.9	0,89	3,8	0,39	0,27	23,5	0,00143
A1 DCS/LTE	1845.1- 1875.1	0,02	0,1	0,01	0,01	23,6	0,00000
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0,58	2,4	0,25	0,18	24,4	0,00056
A1 UMTS	2141.1- 2154.9	0,05	0,2	0,02	0,02	24,4	0,00000
Cetin UMTS	2155.1- 2170.1	0,30	1,2	0,13	0,09	24,4	0,00015
Eukupno:	1,68						
Δ Eukupno:				0,41	0,29		
						ERizm:	0,00801



6.1.4: Slika merne opreme u tački ispitivanja T4.



LABING D.O.O.

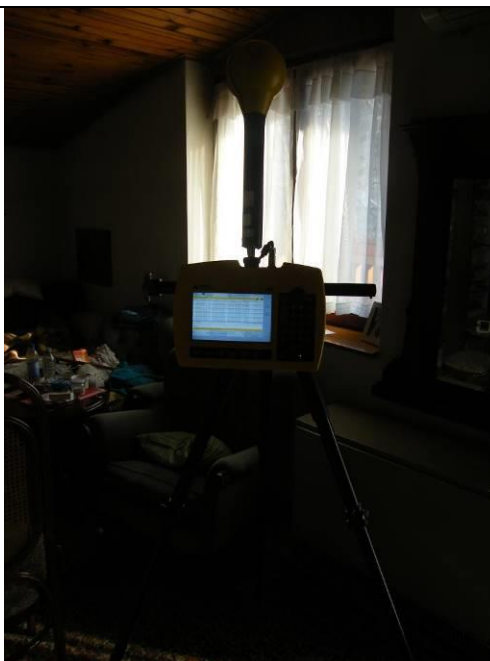
11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68
Telefon: +381 11 408 62 35 Fax: +381 11 266 08 40
e-mail: office@labing.rs Matični broj: 21062863



ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Rezultati preliminarog ispitivanja u tački ispitivanja T5:

Oznaka tačke:	T5 - Valtazara Bogiševića 13, potkrovlje, dnevna soba, 1.3m od terase i 3m od stepeništa						
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	0,06	0,5	0,03	0,02	11,2	0,00003
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	0,19	1,3	0,08	0,06	15,5	0,00016
Cetin LTE800	801-811	0,08	0,5	0,03	0,02	15,6	0,00002
A1 LTE800	811-821	0,02	0,1	0,01	0,01	15,7	0,00000
GSM-R	921-925	0,05	0,3	0,02	0,01	16,7	0,00001
A1 GSM900	935.1- 939.3	0,01	0,1	0,01	0,00	16,8	0,00000
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0,32	1,9	0,14	0,10	16,9	0,00036
Cetin GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0,09	0,5	0,04	0,03	17,0	0,00003
Cetin GSM/LTE	1805.1- 1825.1	0,08	0,4	0,04	0,03	23,4	0,00001
Telekom GSM/LTE	1825.1- 1844.9	0,17	0,7	0,07	0,05	23,5	0,00005
A1 DCS/LTE	1845.1- 1875.1	0,01	0,1	0,01	0,00	23,6	0,00000
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0,13	0,5	0,06	0,04	24,4	0,00003
A1 UMTS	2141.1- 2154.9	0,02	0,1	0,01	0,00	24,4	0,00000
Cetin UMTS	2155.1- 2170.1	0,07	0,3	0,03	0,02	24,4	0,00001
Eukupno:		0,47					
Δ Eukupno:				0,11	0,07		
						ERizm:	0,00073



6.1.5: Slika merne opreme u tački ispitivanja T5.

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T6:

Oznaka tačke:	T6 - Tlo, u azimutu 305° na udaljenosti 1.5m od ograde						
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje na otvorenom prostoru						
Sistem	Frekvencijski opseg (MHz)	Ei (V/m)	Ei/Eref [%]	ΔEi (V/m)+	ΔEi (V/m)-	Eref (V/m)	ERi
FM radio	87.5-108	0,06	0,6	0,02	0,02	11,2	0,00003
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	0,03	0,02	11,9	0,00005
Telekom LTE800	791-801	0,37	2,4	0,13	0,10	15,5	0,00058
Cetin LTE800	801-811	0,20	1,3	0,07	0,05	15,6	0,00016
A1 LTE800	811-821	0,03	0,2	0,01	0,01	15,7	0,00000
GSM-R	921-925	0,14	0,8	0,05	0,04	16,7	0,00007
A1 GSM900	935.1- 939.3	0,03	0,2	0,01	0,01	16,8	0,00000
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0,46	2,7	0,17	0,12	16,9	0,00075
Cetin GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0,15	0,9	0,05	0,04	17,0	0,00008
Cetin GSM/LTE	1805.1- 1825.1	0,17	0,7	0,06	0,04	23,4	0,00005
Telekom GSM/LTE	1825.1- 1844.9	0,56	2,4	0,20	0,15	23,5	0,00057
A1 DCS/LTE	1845.1- 1875.1	0,04	0,2	0,01	0,01	23,6	0,00000
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0,39	1,6	0,14	0,10	24,4	0,00025
A1 UMTS	2141.1- 2154.9	0,03	0,1	0,01	0,01	24,4	0,00000
Cetin UMTS	2155.1- 2170.1	0,07	0,3	0,03	0,02	24,4	0,00001
Eukupno:		0,97					
Δ Eukupno:				0,16	0,12		
						ERizm:	0,00263



6.1.6: Slika merne opreme u tački ispitivanja T6.

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T7:

Oznaka tačke:	T7 - Tlo, u azimutu 305° između pruga 1 i 2						
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje na otvorenom prostoru						
Sistem	Frekvencijski opseg (MHz)	Ei (V/m)	Ei/Eref [%]	ΔEi (V/m)+	ΔEi (V/m)-	Eref (V/m)	ERi
FM radio	87.5-108	0,05	0,4	0,02	0,01	11,2	0,00002
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	0,15	1,2	0,05	0,04	11,9	0,00016
Telekom LTE800	791-801	0,82	5,3	0,29	0,22	15,5	0,00284
Cetin LTE800	801-811	0,28	1,8	0,10	0,07	15,6	0,00031
A1 LTE800	811-821	0,07	0,4	0,02	0,02	15,7	0,00002
GSM-R	921-925	0,49	2,9	0,17	0,13	16,7	0,00086
A1 GSM900	935.1- 939.3	0,04	0,3	0,02	0,01	16,8	0,00001
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0,82	4,9	0,29	0,22	16,9	0,00237
Cetin GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0,29	1,7	0,10	0,08	17,0	0,00029
Cetin GSM/LTE	1805.1- 1825.1	0,27	1,1	0,10	0,07	23,4	0,00013
Telekom GSM/LTE	1825.1- 1844.9	0,72	3,1	0,26	0,19	23,5	0,00093
A1 DCS/LTE	1845.1- 1875.1	0,05	0,2	0,02	0,01	23,6	0,00000
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0,33	1,4	0,12	0,09	24,4	0,00019
A1 UMTS	2141.1- 2154.9	0,03	0,1	0,01	0,01	24,4	0,00000
Cetin UMTS	2155.1- 2170.1	0,15	0,6	0,05	0,04	24,4	0,00004
Eukupno:	1,58						
Δ Eukupno:				0,25	0,19		
						ERizm:	0,00817



6.1.7: Slika merne opreme u tački ispitivanja T7.

Rezultati preliminarnog ispitivanja u tački ispitivanja T8:

Oznaka tačke:	T8 - Tlo, 3.5m od ograde i između šina pruge 2						
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje na otvorenom prostoru						
Sistem	Frekvencijski opseg (MHz)	Ei (V/m)	Ei/Eref [%]	ΔEi (V/m)+	ΔEi (V/m)-	Eref (V/m)	ERi
FM radio	87.5-108	0,06	0,5	0,02	0,01	11,2	0,00003
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	0,05	0,04	11,9	0,00014
Telekom LTE800	791-801	0,80	5,2	0,29	0,21	15,5	0,00268
Cetin LTE800	801-811	0,21	1,4	0,08	0,06	15,6	0,00019
A1 LTE800	811-821	0,06	0,4	0,02	0,01	15,7	0,00001
GSM-R	921-925	0,17	1,0	0,06	0,04	16,7	0,00010
A1 GSM900	935.1- 939.3	0,04	0,3	0,02	0,01	16,8	0,00001
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0,32	1,9	0,11	0,08	16,9	0,00036
Cetin GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0,13	0,8	0,05	0,04	17,0	0,00006
Cetin GSM/LTE	1805.1- 1825.1	0,14	0,6	0,05	0,04	23,4	0,00004
Telekom GSM/LTE	1825.1- 1844.9	0,57	2,4	0,20	0,15	23,5	0,00059
A1 DCS/LTE	1845.1- 1875.1	0,04	0,1	0,01	0,01	23,6	0,00000
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0,46	1,9	0,16	0,12	24,4	0,00036
A1 UMTS	2141.1- 2154.9	0,03	0,1	0,01	0,01	24,4	0,00000
Cetin UMTS	2155.1- 2170.1	0,11	0,5	0,04	0,03	24,4	0,00002
Eukupno:		1,20					
Δ Eukupno:				0,23	0,17		
						ERizm:	0,00460



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: 21062863



ATC
01-435

ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025

Rezultati preliminarog ispitivanja u tački ispitivanja T9:

Oznaka tačke:	T9 - Tlo, u azimutu 100° na udaljenosti 8m od ograde antenskog stuba						
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje na otvorenom prostoru						
Sistem	Frekvencijski opseg (MHz)	Ei (V/m)	Ei/Eref [%]	ΔEi (V/m)+	ΔEi (V/m)-	Eref (V/m)	ERi
FM radio	87.5-108	0,05	0,5	0,02	0,01	11,2	0,00002
DVB-T	174-230	0,03	0,3	0,01	0,01	11,2	0,00001
CDMA Telekom	421.875-424.375	0,00	0,0	0,00	0,00	11,3	0,00000
CDMA Orion	425.625-428.125	0,00	0,0	0,00	0,00	11,3	0,00000
DVB-T	470-790	0,05	0,4	0,02	0,01	11,9	0,00002
Telekom LTE800	791-801	0,27	1,7	0,10	0,07	15,5	0,00030
Cetin LTE800	801-811	0,10	0,6	0,03	0,03	15,6	0,00004
A1 LTE800	811-821	0,04	0,3	0,02	0,01	15,7	0,00001
GSM-R	921-925	0,05	0,3	0,02	0,01	16,7	0,00001
A1 GSM900	935.1- 939.3	0,04	0,2	0,01	0,01	16,8	0,00001
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0,32	1,9	0,11	0,08	16,9	0,00036
Cetin GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0,08	0,5	0,03	0,02	17,0	0,00002
Cetin GSM/LTE	1805.1- 1825.1	0,11	0,5	0,04	0,03	23,4	0,00002
Telekom GSM/LTE	1825.1- 1844.9	0,37	1,6	0,13	0,10	23,5	0,00025
A1 DCS/LTE	1845.1- 1875.1	0,03	0,1	0,01	0,01	23,6	0,00000
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0,60	2,5	0,21	0,16	24,4	0,00060
A1 UMTS	2141.1- 2154.9	0,06	0,3	0,02	0,02	24,4	0,00001
Cetin UMTS	2155.1- 2170.1	0,11	0,5	0,04	0,03	24,4	0,00002
Eukupno:		0,85					
Δ Eukupno:				0,17	0,12		
						ERizm:	0,00169



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 - Tlo, u azimutu 100° na udaljenosti 28m od ograde antenskog stuba						
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje na otvorenom prostoru						
Sistem	Frekvencijski opseg (MHz)	Ei (V/m)	Ei/Eref [%]	ΔEi (V/m)+	ΔEi (V/m)-	Eref (V/m)	ERi
FM radio	87.5-108	0,04	0,3	0,01	0,01	11,2	0,00001
DVB-T	174-230	0,03	0,3	0,01	0,01	11,2	0,00001
CDMA Telekom	421.875-424.375	0,00	0,0	0,00	0,00	11,3	0,00000
CDMA Orion	425.625-428.125	0,00	0,0	0,00	0,00	11,3	0,00000
DVB-T	470-790	0,06	0,5	0,02	0,02	11,9	0,00003
Telekom LTE800	791-801	0,39	2,5	0,14	0,10	15,5	0,00063
Cetin LTE800	801-811	0,29	1,9	0,10	0,08	15,6	0,00035
A1 LTE800	811-821	0,07	0,4	0,02	0,02	15,7	0,00002
GSM-R	921-925	0,03	0,2	0,01	0,01	16,7	0,00000
A1 GSM900	935.1- 939.3	0,03	0,2	0,01	0,01	16,8	0,00000
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0,42	2,5	0,15	0,11	16,9	0,00062
Cetin GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0,29	1,7	0,10	0,08	17,0	0,00030
Cetin GSM/LTE	1805.1- 1825.1	0,33	1,4	0,12	0,09	23,4	0,00020
Telekom GSM/LTE	1825.1- 1844.9	0,56	2,4	0,20	0,15	23,5	0,00057
A1 DCS/LTE	1845.1- 1875.1	0,06	0,3	0,02	0,02	23,6	0,00001
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0,44	1,8	0,16	0,12	24,4	0,00033
A1 UMTS	2141.1- 2154.9	0,06	0,2	0,02	0,02	24,4	0,00001
Cetin UMTS	2155.1- 2170.1	0,26	1,1	0,09	0,07	24,4	0,00012
Eukupno:		1,10					
Δ Eukupno:				0,15	0,11		
						ERizm:	0,00320



6.1.10: Slika merne opreme u tački ispitivanja T10.



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 preliminarog ispitivanja u tački ispitivanja T11:

Oznaka tačke:	T11 - Tlo, u azimutu 100° na udaljenosti 2.5m od ograde pruge						
Korišćena metoda:	Preliminarno merenje na otvorenom prostoru						
Sistem	Frekvencijski opseg (MHz)	Ei (V/m)	Ei/Eref [%]	ΔEi (V/m)+	ΔEi (V/m)-	Eref (V/m)	ERi
FM radio	87.5-108	0,05	0,4	0,02	0,01	11,2	0,00002
DVB-T	174-230	0,03	0,3	0,01	0,01	11,2	0,00001
CDMA Telekom	421.875-424.375	0,00	0,0	0,00	0,00	11,3	0,00000
CDMA Orion	425.625-428.125	0,00	0,0	0,00	0,00	11,3	0,00000
DVB-T	470-790	0,05	0,4	0,02	0,01	11,9	0,00002
Telekom LTE800	791-801	0,47	3,0	0,17	0,12	15,5	0,00093
Cetin LTE800	801-811	0,15	0,9	0,05	0,04	15,6	0,00009
A1 LTE800	811-821	0,04	0,2	0,01	0,01	15,7	0,00001
GSM-R	921-925	0,07	0,4	0,02	0,02	16,7	0,00002
A1 GSM900	935.1- 939.3	0,02	0,1	0,01	0,00	16,8	0,00000
Telekom GSM900	939.5- 949.1	0,36	2,1	0,13	0,09	16,9	0,00045
Cetin GSM900/UMTS	949.3- 958.9	0,08	0,5	0,03	0,02	17,0	0,00003
Cetin GSM/LTE	1805.1- 1825.1	0,10	0,4	0,04	0,03	23,4	0,00002
Telekom GSM/LTE	1825.1- 1844.9	0,23	1,0	0,08	0,06	23,5	0,00009
A1 DCS/LTE	1845.1- 1875.1	0,03	0,1	0,01	0,01	23,6	0,00000
Telekom UMTS	2125.1- 2140	0,61	2,5	0,22	0,16	24,4	0,00062
A1 UMTS	2141.1- 2154.9	0,06	0,2	0,02	0,02	24,4	0,00001
Cetin UMTS	2155.1- 2170.1	0,12	0,5	0,04	0,03	24,4	0,00002
Eukupno:		0,92					
Δ Eukupno:				0,18	0,13		
						ERizm:	0,00232



6.1.11: Slika merne opreme u tački ispitivanja T11.

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

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

- 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)

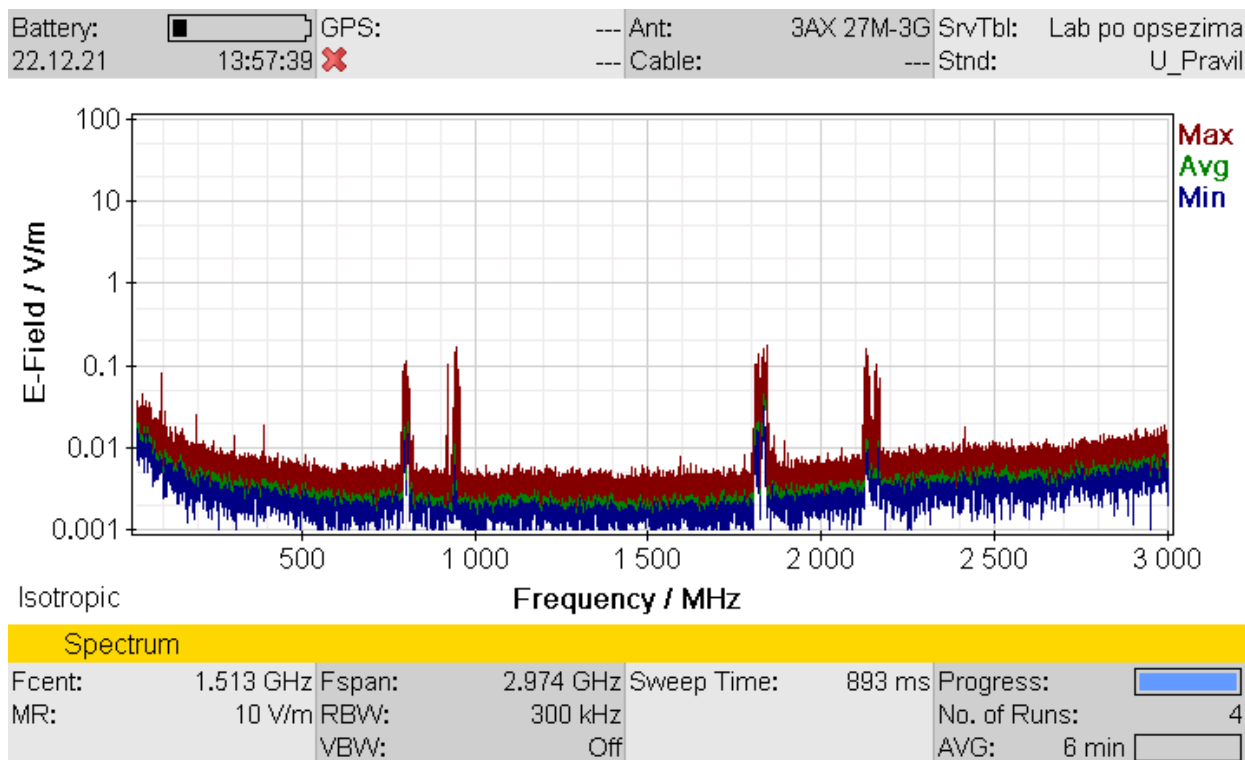
Osnovni parametri bazne stanice UMTS2100 (kod/ serijski broj) : (- / -)

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 u tački T1.

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	Eref [V/m]	Eizm [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: 21062863ЛАБОРАТОРИЈА
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; T6; T7; T8; T9; T10; T11			T2; T3; T4; T5
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
921-925	GSM-R	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	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



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 EN62232:2017).
- n – broj primopredajnika.
- E – jačina električnog polja.
- E_{ref} – referentni granični nivo jačine električnog polja propisan Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Službeni glasnik RS 104/09). Veličina je 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 $E_{max} = k \cdot E_{izm}$ (za sisteme koji u vreme merenja rade u režimu maksimalne snage, ova vrednost je jednaka izmerenoj vrednosti, tj. faktor $k=1$)
- $\pm\Delta E^{\Sigma}$ – proširena merna nesigurnost na intervalu poverenja 95% zbirne vrednosti jačine električnog polja u zadatom opsegu za sisteme koji u vreme merenja rade u režimu maksimalne snage
- E_{max}^{Σ} – ukupna maksimalna očekivana jačina električnog polja u zadatom frekvencijskom opsegu, dobijena sabiranjem po snazi maksimalnih vrednosti na ispitivanim kanalima u zadatom opsegu : $E_{max}^{\Sigma} = (\Sigma E_{max})^{1/2}$.
- 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. Crtež IP.03 Novo stanje na lokaciji, osnova – TeleArt solutions

Prilog 8.2. Crtež IP.04 Novo stanje na lokaciji, pogled A-A – TeleArt solutions



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

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 radio bazne stanice operatera Telekom Srbija koja radi na frekvencijskom opsegu 800MHz (791-801 MHz) iznosi 0.82V/m (odnosno sa proširenom mernom nesigurnošću u intervalu poverenja 95% u opsegu od 0.82-0.22V/m do 0.82+0.29V/m), ili 5.3% referentnog graničnog nivoa za frekvencijski opseg LTE800 u tački ispitivanja T7 (Tlo, u azimutu 305° između pruga 1 i 2). 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 na lokaciji, koja potiče od predmetne radio bazne stanice operatera Telekom Srbija koja radi na frekvencijskom opsegu 900MHz (939.5-949.1 MHz) iznosi 1.15V/m (odnosno sa proširenom mernom nesigurnošću u intervalu poverenja 95% u opsegu od 1.15-0.35V/m do 1.15+0.50V/m), ili 6.8% referentnog graničnog nivoa za frekvencijski opseg GSM900 u tački ispitivanja T4 (Valtazara Bogiševića 13, potkrovlje, terasa, 1m od ograde i 1.8m od vrata). U svim tačkama ispitivanja izmerena vrednosti električnog polja na frekvencijskom opsegu GSM900 operatera Telekom Srbija manja je od 10% referentnog graničnog nivoa za sistem GSM900.

Najveća izmerena jačina električnog polja u tačkama ispitivanja na lokaciji, koja potiče od predmetne radio-bazne stanice operatera Telekom Srbija koja radi na frekvencijskom opsegu UMTS2100 (2125-2140 MHz) iznosi 0.68V/m (odnosno sa proširenom mernom nesigurnošću u intervalu poverenja 95% u opsegu od 0.68-0.18V/m do 0.68+0.24V/m), ili 2.8% referentnog graničnog nivoa za frekvencijski opseg UMTS2100 u tački ispitivanja T1 (Valtazara Bogiševića 13, I sprat, stan 4 Seman, terasa, 1m od vrata i 0.5m od ograde). U svim tačkama ispitivanja izmerene vrednosti jačine električnog polja ne prelaze 10% referentnog graničnog nivoa za sistem UMTS2100 operatera Telekom.

Najveća izmerena jačina električnog polja u tačkama ispitivanja na lokaciji, koja potiče od predmetne radio-bazne stanice operatera Telekom Srbija koja radi na frekvencijskom opsegu LTE1800 (1825.1- 1844.9MHz) iznosi 1.12V/m (odnosno sa proširenom mernom nesigurnošću u intervalu poverenja 95% u opsegu od 1.12-0.29V/m do 1.12+0.40V/m) ili 4.7% referentnog graničnog nivoa za frekvencijski opseg LTE1800 u tački ispitivanja T1 (Valtazara Bogiševića 13, I sprat, stan 4 Seman, terasa, 1m od vrata i 0.5m od ograde). U svim tačkama ispitivanja izmerene vrednosti jačine električnog polja ne prelaze 10% referentnog graničnog nivoa za sistem LTE1800 operatera Telekom.

Najveće vrednosti intenziteta električnog polja predmetnog izvora koje potiču od sistema koji rade na frekvencijskim opsezima LTE800, GSM900, LTE1800 i UMTS2100 manje su od najnižeg referentnog graničnog nivoa za frekvencijski opseg u kom radepomenuti sistemi (referentni granični nivoi za sisteme operatera Telekom Srbija iznose: 15.5V/m za LTE800MHz, 16.9V/m za GSM900MHz, 23.5V/m za LTE1800MHz i 24.4V/m za UMTS2100MHz frekvencijski opseg), propisan Pravilnikom o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (Službeni glasnik 104/09), u svim tačkama u kojima je obavljeno merenje.

Ukupna izmerena jačina električnog polja u tačkama ispitivanja koja potiče od svih analiziranih sistema na lokaciji iznosi 1.82V/m (odnosno sa proširenom mernom nesigurnošću u intervalu poverenja 95% u opsegu od 1.82-0.25V/m do 1.82+0.33V/m), tačka ispitivanja T1 (Valtazara Bogiševića 13, I sprat, stan 4 Seman, terasa, 1m od vrata i 0.5m od ograde).

Najveći ukupan faktor izlaganja u tačkama ispitivanja koji potiče od svih analiziranih sistema na



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

lokaciji iznosi 0.00888, tačka ispitivanja T1.

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

**LABING D.O.O.**

11000 Beograd, Bulevar Kneza Aleksandra Karađorđevića 68

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

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

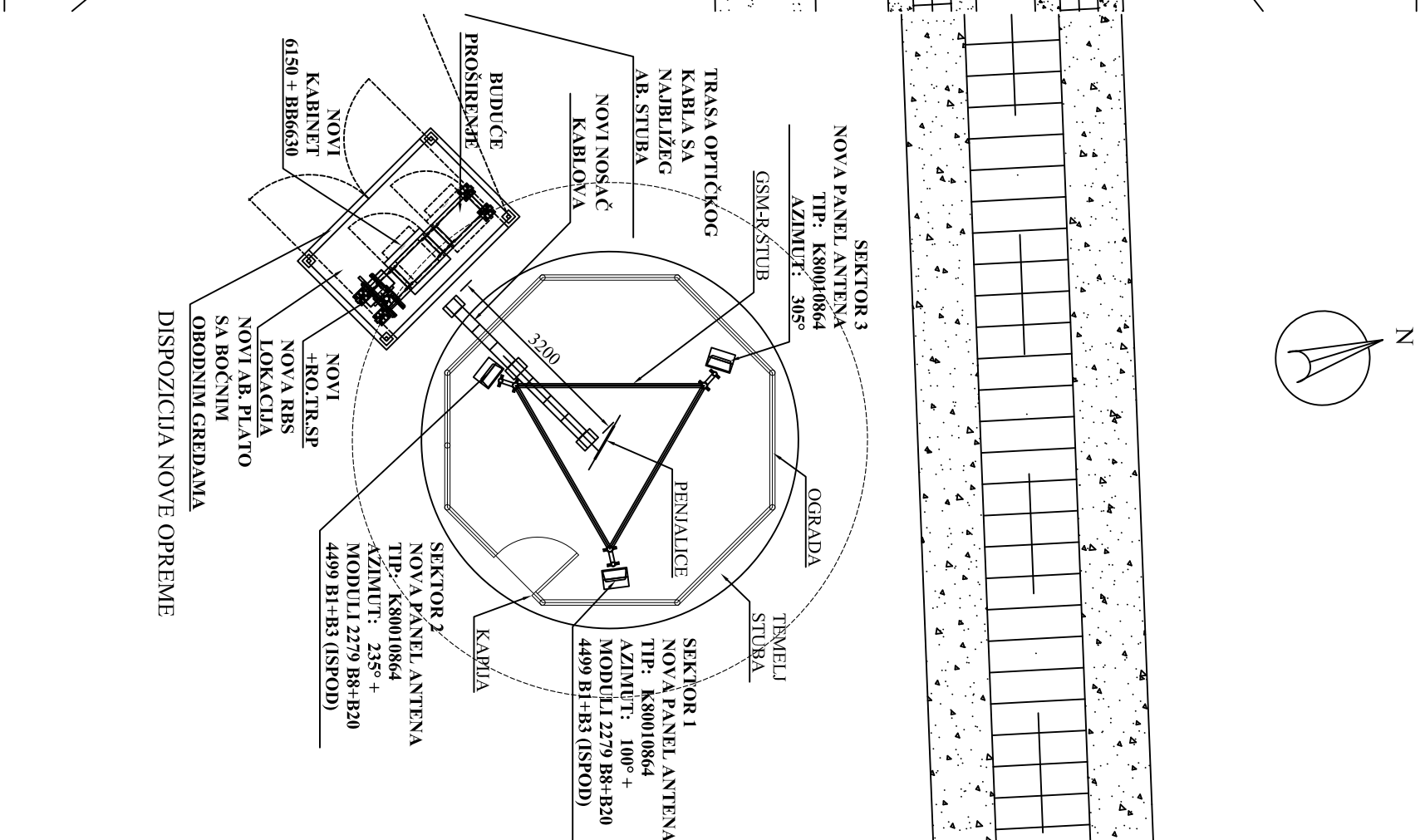
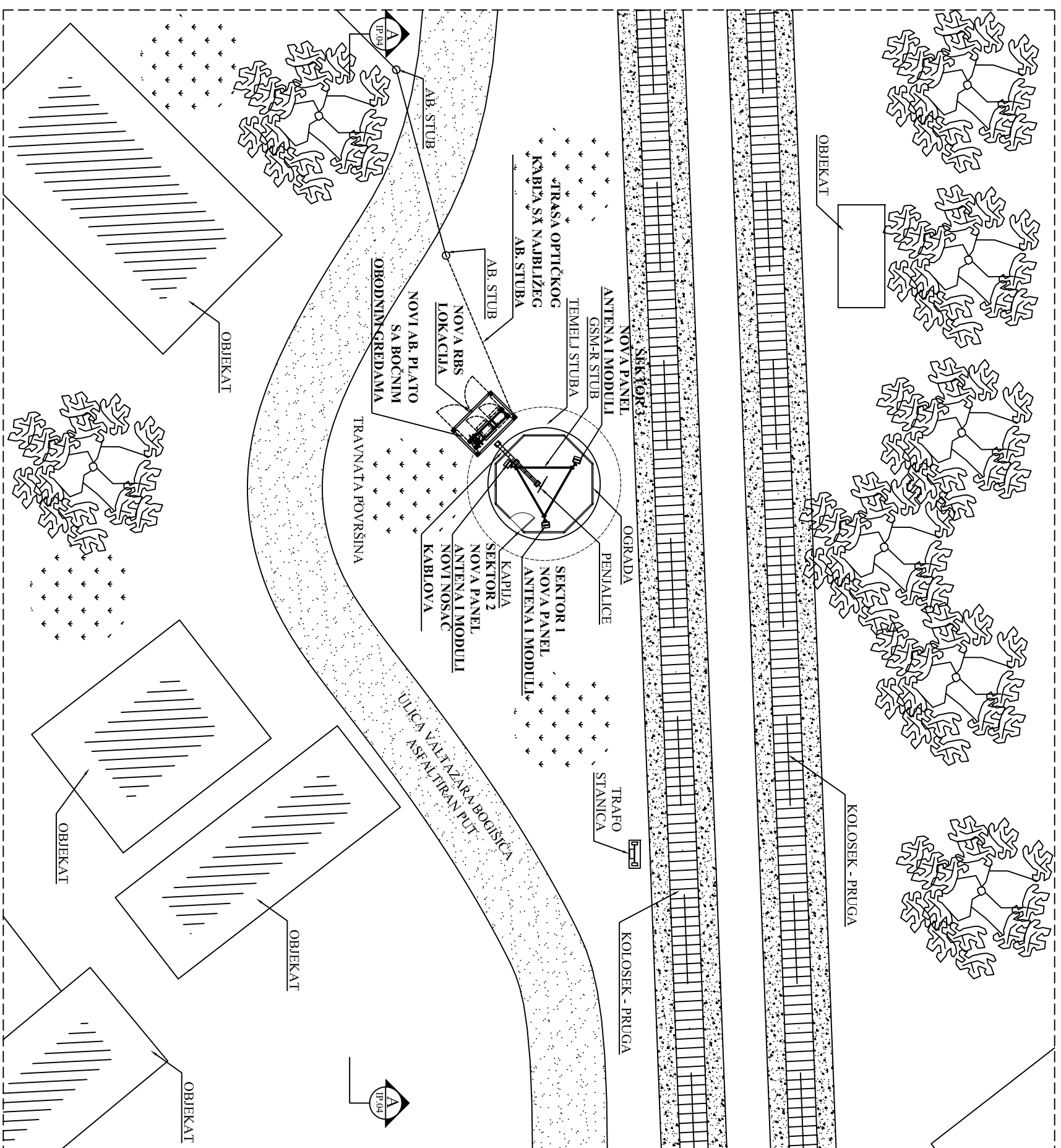
Izjava 3:

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

Izjava 4:

Laboratorija ne snosi odgovornost za podatke dobijene od operatera Telekom Srbija.

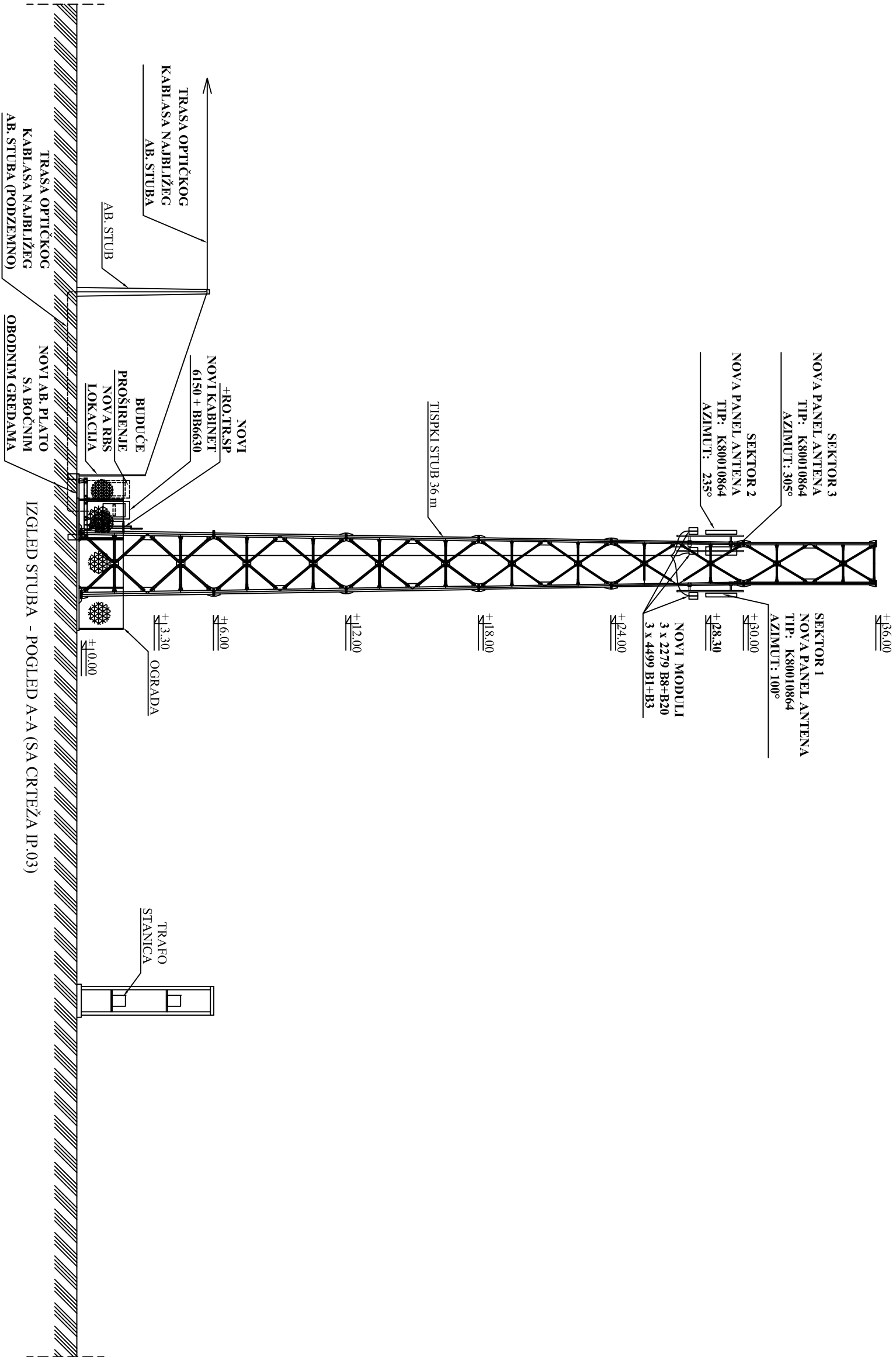
KRAJ IZVEŠTAJA



NAPOMENA:

- TRASU NAPOLJNOG KABLA VODITI PO POSTOJEĆOJ TRASI I KROZ POSTOJEĆE CEVI I KANALETE DO TAČKE PRIKLJUČENJA (3x25A) KOJU ODREDI ZAKUPODAVAC - IŽS.
- POZICIJA KONTROLNOG BROJILA UZ SAGLASNOST ZAKUPODAVCA.

 TeleArt Solutions										INVESTITOR: <i>Telekom Srbija d.d.</i>									
2																			
1																			
0	02.11.2021																		
REV.	DATUM	OPIS	CRTAO	PROJEKTANT															
IDEJNO REŠENJE					LOKACIJA: B1201/BU1201/BL1201/BO1201 BG - PROKOP 2 - GSM-R														
NOVO STANJE NA LOKACIJI - OSNOVA										RAZMERA:		CRTEŽ BR. IP.03							



- NAPOMENA:**
- TRASU NAPAJNOG KABLA VODITI PO POSTOJEĆOJ TRASI I KROZ POSTOJEĆE CEVI I KANALETE DO TAČKE PRIKLJUČENJA (3x25A) KOJU ODREDI ZAKUPODAVAC - IŽS.
 - POZICIJA KONTROLNOG BROJILA UZ SAGLASNOST ZAKUPODAVCA.

		INVESTITOR:		Telekom Srbija a.d.	
2					
1					
0	02.11.2021				
REV.	DATUM	OPIS	CRTAO	PROJEKTANT	ODOBRIO
IDEJNO REŠENJE					
LOKACIJA: B1201/BU1201/BL1201/BO1201 BG - PROKOP 2 - GSM-R			RAZMERA:		CRTIŽ. BR. IP.04
NOVO STANJE NA LOKACIJI - POGLED A-A					