

**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 " **BG121 BGU121 BGL121 BGO121 BG – BARIČ** veličina projekta (sa opisom fizičkih karakteristika objekta i proizvodnog postupka);

Opis je dat u Stručnoj oceni opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice br. EM-2020-165/SO od 03.3.2021.god., koju je izradio W LINE

b) moguće kumuliranje sa efektima drugih projekata;

Na istom objektu postoji oprema Telenora i VIP-a, kao i jedan UHF i FM izvor.

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

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

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

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

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

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

3. Lokacija projekta

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

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

Lokacija bazne stanice nalazi se na antenskom stubu .U okruženju nalaze se stambeni objekti. Lokacija ne pripada zaštićenom području.

4. Karakteristike mogućeg uticaja

- obim uticaja (geografsko područje i brojnost stanovništva izloženog riziku);
 - priroda prekograničnog uticaja;
- Projekat nema prekogranični uticaj, lokalnog je karaktera.
- veličina i složenost uticaja; Uticaj projekta je emitovanje elektromagnetne emisije i lokalnog je karaktera, a analizirano je u Stručnoj oceni opterećenja životne sredine.
 - verovatnoća uticaja; Ne predviđaju se događanja koja mogu da imaju uticaj.
 - 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	Lokacija 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 **BG121 BGUI121 BGL121 BGO121 BG –BARIČ** Beograd, operatera Telekom Srbije, može se zaključiti da nije neophodno da se radi Studija o proceni uticaja posmatrane bazne stanice na životnu sredinu.

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

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


Jana Kovačević, zastupnik



Београд, Таковска 2

ДИРЕКЦИЈА ЗА ТЕХНИКУ**Функција инвестиционе изградње****Сектор за изградњу инфраструктуре****Београд, Булевар уметности 16а****Тел: 011/3200-332, Факс: 011/3120-292****Број:** 116440/1**Датум:** 11. 04. 2013.

На основу уговора између Предузећа за телекомуникације „Телеком Србија“ а.д. из Београда, ул. Таковска бр. 2 и Предузећа „БГ Инвест“ д.о.о. из Београда, ул. Небојшина бр. 20

ОВЛАШЋУЈЕ СЕ

Предузеће „БГ Инвест“ д.о.о. из Београда, ул. Небојшина бр. 20, односно његови запослени према списку у прилогу овог овлашћења, да у име Предузећа „Телеком Србија“ а.д. из Београда, ул. Таковска бр. 2, може подносити захтеве, преузимати готова решења, вршити плаћања такси и накнада за уређивање грађевинског земљишта и предузимати све потребне радње у циљу прибављања свих дозвола, услова и сагласности у поступку исходавања документације за изградњу базних станица Мобилне Телефоније Србије.



ДИРЕКТОР СЕКТОРА
_____ **аде Јакшић, дипл. инж.**

Прилог: Списак овлашћених запослених лица

ИМЕ И ПРЕЗИМЕ	ЈМБГ		
Андреја Ћирица	2412979710120	Јелена Божиловић	1706982715001
Биљана Станић	2108963715164	Катарина Кукобат	1308978715069
Биљана Тадић	2709979715387	Милан Мандић	1112975710455
Бранислав Гуцулић	2611959710186	Никола Стевановић	1912984710278
Ђурица Савичић	0611970860060	Слободан Бјелица	1406694710295
Звонко Башкаловић	1312964710126	Срђан Шутиноски	0302979710352
Иван Теофиловић	1806976710272	Татјана Станар	0710967177692
Јана Ковачевић	1902977715234		
Јасна Ристивојчевић	1210976715010		

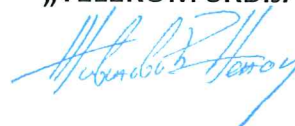
Broj	EM-2020-165/SO
Datum	03.03.2021.

STRUČNA OCENA

OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE U LOKALNOJ ZONI BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE „Barič“ - BG121/BGU121/BGL121/BGO121

SAGLASAN INVESTITOR:

„TELEKOM SRBIJA“ A.D.



Beograd, mart 2021. godine

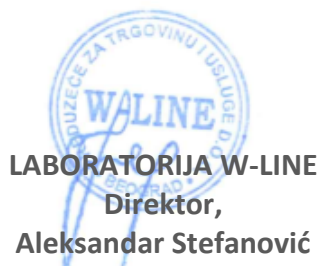
Broj	EM-2020-165/SO
Datum	03.03.2021.

STRUČNA OCENA

OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE U LOKALNOJ ZONI BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE “Barič” - BG121/BGU121/BGL121/BGO121

Odgovorni projektant:

Tatjana Savković, dipl. inž. el.



LABORATORIJA W-LINE
Direktor,
Aleksandar Stefanović

SADRŽAJ

1	OPŠTI DEO.....	5
1.1	INVESTITOR	5
1.1.1	PODACI O KORISNIKU – OPERATERU	5
1.2	PROJEKTANTI.....	6
1.3	DOKUMENTACIJA	6
1.4	PROJEKTNII ZADATAK.....	24
2	OPIS LOKACIJE	25
2.1	NAZIV, NAMENA I LOKACIJA IZVORA	25
2.2	PRISTUP LOKACIJI	25
2.3	PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I U BLIŽOJ OKOLINI	25
2.4	DIJAGRAM ZRAČENJA PREDMETNE BAZNE STANICE.....	25
2.5	DIJAGRAM OBJEKATA U OKRUŽENJU LOKACIJE RBS	27
3	TEHNIČKO REŠENJE.....	28
3.1	GRAFIČKI PRILOG	31
4	STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE.....	33
4.1	SKRAĆENI PRIKAZ METODA PREDIKCIJE NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE	33
4.2	PRIMENJENI STANDARDI I NORME.....	35
4.2.1	Norme za tehničko osoblje – ICNIRP.....	36
4.2.2	Norme za opštu ljudsku populaciju – ICNIRP	37
4.2.3	PRAVILNIK O GRANICAMA IZLAGANJA NEJONIZUJUĆEM ZRAČENJU	38
4.3	PRORAČUN NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE NA LOKACIJI “BARIČ” - BG121/BGU121/BGL121/BGO121	40
4.3.1	Rezultati proračuna u široj okolini bazne stanice: zona najizloženijih spratova objekata u okruženju predmetne BS (površina 300m x 300m).....	42
4.3.2	Rezultati proračuna - šira okolina bazne stanice 300m x 300m (nivo tla):.....	56
5	ZAKLJUČAK	63
6	LITERATURA I ZAKONSKA REGULATIVA.....	69
6.1	NACIONALNI PROPISI I LITERATURA.....	69
6.2	MEĐUNARODNI PROPISI I LITERATURA	70
6.3	PROJEKTNII DOKUMENTACIJA	71
7	MERE I USLOVI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE	72
7.1	MERE PREDVIĐENE ZAKONSKOM REGULATIVOM	72
7.1.1	OPASNOSTI PRI POSTAVLJANJU I KORIŠĆENJU ELEKTRIČNIH INSTALACIJA.....	72
7.1.2	PREDVIĐENE MERE ZAŠTITE	73
7.1.3	OPŠTE OBAVEZE	75
7.1.4	ZAKONSKA REGULATIVA	75
7.2	MERE U TOKU REDOVNOG RADA	77
7.3	MERE U SLUČAJU UDESA	78
7.4	MERE PO PRESTANKU RADA BAZNE STANICE	78

8	PRILOZI.....	79
8.1	OSNOVNE KARAKTERISTIKE NSN FLEXI MULTIRADIO 10 BTS BAZNE STANICE.....	79
8.1.1	FLEXI MULTIRADIO SISTEMSKI MODUL.....	80
8.1.2	FLEXI MULTIRADIO RF MODUL	81
8.1.3	INSTALACIJA FLEXI MODULA	83
8.2	OSNOVNE TEHNIČKE KARAKTERISTIKE ANTENSKOG SISTEMA.....	85
8.3	IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA NA LOKACIJI: “BARIČ” - BG121 /BGU121/BGO121	86

1 OPŠTI DEO

1.1 INVESTITOR

GSM/UMTS/LTE mrežu javnih mobilnih telekomunikacija, kojoj pripada lokacija bazne stanice: *“Barič” - BG121/BGU121/BGL121/BGO121*, finansira i realizuje Preduzeće za telekomunikacije „TELEKOM SRBIJA“ A.D., Beograd, Takovska 2.

1.1.1 PODACI O KORISNIKU – OPERATERU

„TELEKOM SRBIJA“ A.D., Beograd Takovska 2, 11 000 Beograd Direkcija za tehniku Bulevar Umetnosti 16a, 11 070 Novi Beograd		
Broj rešenja APR*:	-	
Šifra delatnosti:	64200	
PIB:	100002887	
Matični broj:	17162543	
Telefon* :	+381(11)/ 3308574	
Fax* :	+381(11)/ 3023054	
E – mail* :	-	
Odgovorno lice	Predrag Ćulibrk, generalni direktor „Telekom Srbija“	
	Telefon* :	-
	Fax* :	-
	E – mail* :	-
Lice za kontakt	Dragan Samardžić, Inženjer za regulativu i procedure	
	Telefon:	+381(11)/ 2111 631
	Fax:	+381(11)/ 3200 566
	E – mail:	dragansam@telekom.rs

* Podaci nisu dostupni od strane Operatera;

1.2 PROJEKTANTI

Stručnu ocenu opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice mobilne telefonije na lokaciji „Barič“ - BG121/BGU121/BGL121/BGO121 , izradilo je preduzeće LABORATORIJA W-LINE, Beograd, Autoput za Zagreb 22.

Odgovorni projektant za izradu tehničke dokumentacije - Stručne ocene opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice mobilne telefonije je:

Tatjana Savković, dipl. inž. el.

1.3 DOKUMENTACIJA

- Izvod iz rešenja o registraciji preduzeća projektanta
- Rešenje iz APR-a o promeni adrese W-Line
- Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova ispitivanja nejonizujućeg zračenja
- Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nejonizujućeg zračenja
- Rešenje o ispunjenosti uslova za vršenje poslova ispitivanja na teritoriji Autonomne Pokrajine Vojvodine
- Rešenje o određivanju odgovornog projekatanta
- Izjava odgovornog projekatanta o primeni propisa
- Licenca odgovornog projektanta

	 5000050623889	ИЗВОД О РЕГИСТРАЦИЈИ ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА	 Република Србија Агенција за привредне регистре
---	--	---	---

Пословно име привредног субјекта		место
Назив	W-LINE	Седиште Београд-Нови Београд
Правна форма	Друштво са ограниченом одговорношћу	улица и број Булевар Зорана Ђинђића 20/30
Бр. рег. уписа		
Трговински суд		
Матични број	20279648	
ПИБ	104952141	
Бројеви рачуна у банкама		

Пуно пословно име	ПРЕДУЗЕЋЕ ЗА ТРГОВИНУ И УСЛУГЕ W-LINE DOO BEOGRAD, BULEVAR ZORANA ĐINĐIĆA 20/30
Скраћени назив	W-LINE DOO BEOGRAD

Претежна делатност
6110 Кабловске телекомуникације

Датум оснивања	05.04.2007
Време трајања привредног субјекта:	Неограничено

Подаци о капиталу	
Повчани	
износ	датум
Уписани 500,00 EUR	
износ	датум
Уплаћени 500,00 EUR	10.04.2007

Регистрован за спољнотрговински промет: да
Регистрован за услуге у спољнотрговинском промету: да

Дана 22.09.2011. године у 14:12:55 часова

Страна 1 од 3

ПОДАЦИ О ОСНИВАЧИМА - ЧЛАНОВИМА ДРУШТВА

Подаци о оснивачу Име и презиме: Иван Пантелић		Адреса: Београд-Нови Београд, Србија
ЈМБГ: 1106971782834	улица и број: Булевар Авној-а 20/30	
Подаци о капиталу Новчани		
износ: Уписани 500,00 EUR	датум:	
износ: Уплаћени 500,00 EUR	датум: 10.04.2007	
износ(%) Сувласништво удела од: 100,00		

СКРАЋЕНО ИЛИ ПОСЛОВНО ИМЕ НА СТРАНОМ ЈЕЗИКУ

Скраћено пословно име привредног субјекта:		место: Београд-Нови Београд
Назив: W-LINE DOO BEOGRAD		
Облик: Друштво са ограниченом одговорношћу		

ПОДАЦИ О ЗАСТУПНИЦИМА

Заступник		место и држава: Београд (град), Србија
Име и презиме: Александар Стефановић	Адреса: Алексиначких рудара 79	
ЈМБГ: 2002971781017		
Функција у привредном субјекту: Директор		

Дана 22.09.2011. године у 14:12:55 часова

Страна 2 од 3

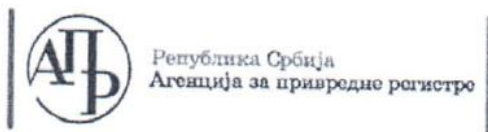
Овлашћења у промету
Овлашћења у унутрашњем промету неограничена
Овлашћења у спољнотрговинском промету неограничена

Регистратор, Миладин Маглов



Дана 22.09.2011. године у 14:12:55 часова

Страна 3 од 3



Регистар привредних субјеката
БД 21976/2013



5000070363390

Дана, 06.03.2013. године
Београд

Регистратор Регистра привредних субјеката који води Агенција за привредне регистре, на основу члана 15. став 1. Закона о поступку регистрације у Агенцији за привредне регистре („Службени гласник РС“, бр. 99/2011), одлучујући о регистрационој пријави промене података код **PREDUZEĆE ZA TRGOVINU I USLUGE W-LINE DOO, BEOGRAD (NOVI BEOGRAD)**, матични број: 20279648, коју је поднео/ла:

Име и презиме: Зоран Пријовић
ЈМБГ: 3107977710405

доноси

РЕШЕЊЕ

УСВАЈА СЕ регистрациона пријава, па се у Регистар привредних субјеката региструје промена података код:

PREDUZEĆE ZA TRGOVINU I USLUGE W-LINE DOO, BEOGRAD (NOVI BEOGRAD)

Регистарски/матични број: 20279648

и то следећих промена:

Промена седишта привредног друштва:

Брише се:

Адреса: Булевар Зорана Ђинђића 20/30, Београд-Нови Београд, Србија

Уписује се:

Адреса: Аутопут за Загреб 41 И, Београд-Нови Београд, 11077 Београд, Србија

Образложење

Подносилац регистрационе пријаве поднео је дана 04.03.2013. године регистрациону пријаву промене података број БД 21976/2013 и уз пријаву је доставио документацију наведену у потврди о примљеној регистрационој пријави.

Проверавајући испуњеност услова за регистрацију промене података, прописаних одредбом члана 14. Закона о поступку регистрације у Агенцији за привредне регистре,

Страна 1 од 2

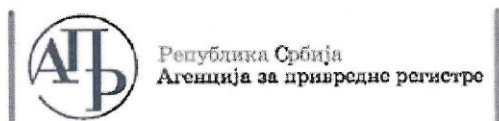
Регистратор је утврдио да су испуњени услови за регистрацију, па је одлучио као у диспозитиву решења, у складу са одредбом члана 16. Закона.

Висина накнаде за вођење поступка регистрације утврђена је Одлуком о накнадама за послове регистрације и друге услуге које пружа Агенција за привредне регистре („Сл. гласник РС“, бр. 5/2012).

УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ:

Против овог решења може се изјавити жалба министру надлежном за положај привредних друштава и других облика пословања, у року од 30 дана од дана објављивања на интернет страни Агенције за привредне регистре, а преко Агенције.





5000133259134

Регистар привредних субјеката
БД 103653/2017
Дана, 08.12.2017. године
Београд

Регистратор Регистра привредних субјеката који води Агенција за привредне регистре, на основу члана 15. став 1. Закона о поступку регистрације у Агенцији за привредне регистре („Службени гласник РС“, бр. 99/2011, 83/2014), одлучујући о регистрационој пријави промене података код PREDUZEĆE ZA TRGOVINU I USLUGE W-LINE DOO, BEOGRAD (NOVI BEOGRAD), матични број: 20279648, коју је поднео:

Име и презиме: Јанко Берберовић

доноси

РЕШЕЊЕ

УСВАЈА СЕ регистрациона пријава, па се у Регистар привредних субјеката региструје промена података код:

PREDUZEĆE ZA TRGOVINU I USLUGE W-LINE DOO, BEOGRAD (NOVI BEOGRAD)

Регистарски/матични број: 20279648

и то следећих промена:

Промена пословног имена:

Брише се:

PREDUZEĆE ZA TRGOVINU I USLUGE W-LINE DOO, BEOGRAD (NOVI BEOGRAD)

Уписује се:

PREDUZEĆE ZA TRGOVINU I USLUGE W-LINE DOO, BEOGRAD (ZEMUN)

Промена седишта привредног друштва:

Брише се:

Адреса: Аутопут За Загреб 41 И, Београд-Нови Београд, 11077 Београд, Србија

Уписује се:

Адреса: Аутопут За Загреб 22, Београд-Земун, 11080 Земун, Србија

Образложење

Подносилац регистрационе пријаве поднео је дана 05.12.2017 године регистрациону пријаву промене података број БД 103653/2017 и уз пријаву је доставио документацију наведену у потврди о примљеној регистрационој пријави.

Проверавајући испуњеност услова за регистрацију промене података, прописаних одредбом члана 14. Закона о поступку регистрације у Агенцији за привредне регистре, Регистратор је утврдио да су испуњени услови за регистрацију, па је одлучио као у диспозитиву решења, у складу са одредбом члана 16. Закона.

Страна 1 од 2

Висина накнаде за вођење поступка регистрације утврђена је Одлуком о накнадама за послове регистрације и друге услуге које пружа Агенција за привредне регистре („Сл. гласник РС“, бр. 119/2013, 138/2014, 45/2015 и 106/2015).

УПУТСТВО О ПРАВНОМ СРЕДСТВУ:

Против овог решења може се изјавити жалба министру надлежном за положај привредних друштава и других облика пословања, у року од 30 дана од дана објављивања на интернет страни Агенције за привредне регистре, а преко Агенције.



РЕГИСТРАЦИЈА
Миладин Мачић

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ,
РУДАРСТВА И ПРОСТОРНОГ ПЛАНИРАЊАОмладинских бригада 1
11070 Нови Београд

Tel: + 381 (011) 31-31-357; 31-31-359 / fax: + 381 (011) 31-31-394 / www.ekoplan.gov.rs

REPUBLIC OF SERBIA
MINISTRY OF ENVIRONMENT,
MINING AND SPATIAL PLANNING1. Omladinskih brigada Str.
11070 New Belgrade

Поштомаркером

Бр/№: 532-04-00020/2011-04

Датум/Date: 21.04.2011. године

На основу члана 10. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења („Службени гласник РС”, бр. 36/09), члана 20. Закона о министарствима („Службени гласник РС” бр. 65/08) и члана 192. став 1. Закона о општем управном поступку („Службени лист СРЈ”, бр. 33/97 и 31/01, “Службени гласник РС”, бр. 30/2010), на захтев „W-LINE” доо, Булевар Зорана Ђинђића 20/30, Београд, Нови Београд, министар животне средине, рударства и просторног планирања, доноси

РЕШЕЊЕ

1. Утврђује се да „W-LINE” доо, Булевар Зорана Ђинђића 20/30, Београд, Нови Београд, испуњава услове у погледу кадрова, опреме и простора, као и да примењује методе мерења и прорачуна важећих домаћих и међународних стандарда за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини за високофреквентне изворе.
2. У случају измене прописаних услова за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини утврђених у тачки 1. овог решења, „W-LINE” доо, Булевар Зорана Ђинђића 20/30, Београд, Нови Београд, дужан је да одмах обавести министра надлежног за послове заштите од нејонизујућих зрачења.

Образложење

„W-LINE” доо, Булевар Зорана Ђинђића 20/30, Београд, Нови Београд, поднео је захтев Министарству животне средине, рударства и просторног планирања, за утврђивање испуњености услова за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини за високофреквентне изворе, у складу са чланом 10. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења.

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

На основу оствареног увида у приложу документацију уз предметни захтев, утврђено је да „W-LINE” доо, Булевар Зорана Ђинђића 20/30, Београд, Нови Београд, 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 испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од

-2-

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 високофреквентне изворе.

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 Србије 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 („Службени гласник РС” бр. 43/2003, 51/2003, 53/2004, 42/2005, 61/2005, 42/2006, 47/07, 54/08, 5/09 и 35/10).



Достављено:

- Подносиоцу захтева
- Одсеку
- Архиви

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ,
РУДАРСТВА И ПРОСТОРНОГ ПЛАНИРАЊАОмладинских бригада 1
11070 Нови Београд

Тел: + 381 (011) 31-31-357, 31-31-359 / факс: + 381 (011) 31-31-304 / www.ekoplan.gov.rs

REPUBLIC OF SERBIA
MINISTRY OF ENVIRONMENT,
MINING AND SPATIAL PLANNING1, Omladinskih brigada Str.
11070 New Belgrade

По мери природе

532-04-00021/2011-04

Датум/Date: 21.04.2011. године

На основу члана 5. став 5. и 6. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења („Службени гласник РС”, бр. 36/09), члана 20. Закона о министарствима („Службени гласник РС” бр. 65/08) и члана 192. став 1. Закона о општем управном поступку („Службени лист СРЈ”, бр. 33/97, 31/01, “Службени гласник РС”, бр. 30/2010), на захтев „W-LINE” доо, Булевар Зорана Ђинђића 20/30, Београд, Нови Београд, министар животне средине, рударства и просторног планирања, доноси

РЕШЕЊЕ

1. Утврђује се да „W-LINE” доо, Булевар Зорана Ђинђића 20/30, Београд, Нови Београд, 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 високофреквентне изворе.
2. У случају измене прописаних услова за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, утврђених у тачки 1. овог решења, „W-LINE” доо, Булевар Зорана Ђинђића 20/30, Београд, Нови Београд, дужан је да одмах обавести министра надлежног за послове заштите од нејонизујућих зрачења.

Образложење

„W-LINE” доо, Булевар Зорана Ђинђића 20/30, Београд, Нови Београд, поднео је захтев Министарству животне средине, рударства и просторног планирања, за утврђивање испуњености услова у погледу кадрова, опреме и простора за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, у складу са чланом 5. став 5 и 6. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења.

Услови које 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 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 („Службени гласник РС”, бр. 104/09).

На основу оствареног увида у приложену документацију уз предметни захтев, утврђено је да „W-LINE” доо, Булевар Зорана Ђинђића 20/30, Београд, Нови Београд, 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

-2-

и методе систематског испитивања у животној средини, на основу чега се овлашћује за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини за високофреквентне изворе.

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 Србије 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 („Службени гласник РС” бр. 43/2003, 51/2003, 53/2004, 42/2005, 61/2005, 42/2006, 47/07, 54/08, 5/09 и 35/10).

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР
На решењу о овлашћењу
бр. 01-8/2011 од
28.03.2011. године

др Миладин Аврамов



Достављено:

- Подносиоцу захтева
- Одсеку
- Архиви



Република Србија
Аутономна покрајина Војводина

**Покрајински секретаријат за
урбанизам и заштиту животне средине**

Булевар Михајла Пупина 16, 21000 Нови Сад
Т: +381 21 487 4719 Ф: +381 21 456 238
ekourb@vojvodina.gov.rs | www.ekourb.vojvodina.gov.rs
БРОЈ: 130-501-1298/2011-06 ДАТУМ: 06. 02. 2017. година

Покрајински секретаријат за урбанизам и заштиту животне средине на основу члана 10. став 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења ("Службени гласник РС", бр. 36/09), члана 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини ("Службени гласник РС", бр. 104/09), члана 39. Покрајинске скупштинске одлуке о покрајинској управи ("Сл. лист АПВ", бр. 37/14, 54/14 - др. одлука и 37/16) и члана 192. Закона о општем управном поступку ("Службени лист СРЈ", бр. 33/97, 31/01 и "Службени гласник РС", бр. 30/10), поступајући по захтеву "W-line" д.о.о. Београд, улица Аутопут за Загреб бр. 41и, доноси

РЕШЕЊЕ

**О ИЗМЕНИ РЕШЕЊА О ИСПУЊЕНОСТИ УСЛОВА ЗА ВРШЕЊЕ ПОСЛОВА ИСПИТИВАЊА НИВОА
ЗРАЧЕЊА ИЗВОРА НЕЈОНИЗУЈУЋИХ ЗРАЧЕЊА ОД ПОСЕБНОГ ИНТЕРЕСА У ЖИВОТНОЈ СРЕДИНИ
НА ТЕРИТОРИЈИ АУТОНОМНЕ ПОКРАЈИНЕ ВОЈВОДИНЕ**

1. У Решењу којим се утврђује да "W-line" д.о.о. Београд, улица Аутопут за Загреб бр. 41и, испуњава услове за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији Аутономне Покрајине Војводине, које је издао Покрајински секретаријат за урбанизам, градитељство и заштиту животне средине под бројем 130-501-1298/2011-06 од 09. 06. 2011. године и које је измењено и допуњено Решењем Покрајинског секретаријата за урбанизам, градитељство и заштиту животне средине број 130-501-1298/2011-06 од 02. 04. 2014. године, мења се тачка 2. алинеја 3. и 4. диспозитива, тако што уместо: „Тања Станивук, дипл. инж. електротехнике и Милош Смиљанић, дипл. инж. електротехнике“, треба да стоји: „Мирјана Марчета, дипл. инж. електротехнике; Јелена Дробњаковић, дипл. инж. саобраћаја; Марија Тамбурић – Савић, дипл. инж. електротехнике; Ивана Марковић, дипл. инж. електротехнике; Владимир Буњин, струк. Инж. електротехнике и рачунарства и Миодраг Лалић, струк. инж. електротехнике и рачунарства“.

2. Ово решење о измени решења о испуњености услова за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији Аутономне Покрајине Војводине важи уз Решење број 130-501-1298/2011-06 од 09. 06. 2011. године, које је донео Покрајински секретаријат за урбанизам, градитељство и заштиту животне средине и Решење о измени и допуни решења о испуњености услова за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији Аутономне Покрајине Војводине број 130-501-1298/2011-06 од 02. 04. 2014. године, које је донео Покрајински секретаријат за урбанизам, градитељство и заштиту животне средине.

Образложење

"W-line" д.о.о. Београд, улица Аутопут за Загреб бр. 41и, поднео је захтев за измену решења о испуњености услова за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији АП Војводине број 130-501-1298/2011-06 од 09. 06. 2011. године.

Решењем број 130-501-1298/2011-06 од 09. 06. 2011. године и Решењем о измени и допуни решења о испуњености услова за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини на територији Аутономне Покрајине Војводине број 130-501-1298/2011-06 од 02. 04. 2014. године, утврђено је да "W-line" д.о.о. Београд испуњава услове за обављање послова наведених у тачки 1. диспозитива решења прописане чланом 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средину ("Службени гласник РС", бр. 104/09).

Увидом у захтев за измену решења и достављену документацију из које се може утврдити да Мирјана Марчета, Јелена Дробњаковић, Марија Тамбурић – Савић, Ивана Марковић, Владимир Буњин и Миодраг Лалић имају високо образовање стечено на основним студијама у трајању од најмање четири године и најмање три године радног искуства у струци на пословима испитивања нивоа нејонизујућих зрачења, како је прописано чланом 3. став 1. тачка 2. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средину ("Службени гласник РС", бр. 104/09), утврђено је да су се стекли услови за измену решења, па је на основу члана 192. Закона о општем управном поступку, одлучено као у диспозитиву овог решења.

Упутство о правном средству: Ово решење је коначно у управном поступку. Против истог се може покренути управни спор пред Управним судом у Београду у року од 30 дана од дана његовог уручења.



Доставити:

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

Na osnovu Zakona o planiranju i izgradnji (Sl. glasnik RS br. 72/09, 81/09, 64/10, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/18, , 31/19 ,37/19 I 9/20) donosim

REŠENJE

o imenovanju odgovornog projektanta

Određuje se Tatjana Savković, dipl.inž.el., za izradu tehničke dokumentacije Stručne ocene opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice mobilne telefonije:

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

Dokumentacija: Stručna ocena opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice mobilne telefonije

Objekat: „Barič“ - BG121/BGU121/BGL121/BGO121

Odgovorni projektanti su dužni da se pri izradi predmetne tehničke dokumentacije pridržavaju najnovijih tehničkih propisa i standarda, shodno odredbama navedenog Zakona.

Ovim se ujedno potvrđuje da odgovorni projektanti ispunjavaju propisane uslove iz pomenutog Zakona u pogledu stručne sprema i prakse.

W-LINE d.o.o
Direktor,
Aleksandar Stefanović



IZJAVA Odgovornog projektanta o primeni propisa

Prilikom izrade investiciono-tehničke dokumentacije:

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

Dokumentacija: Stručna ocena opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice mobilne telefonije

Objekat: „Barič“ - BG121/BGU121/BGL121/BGO121

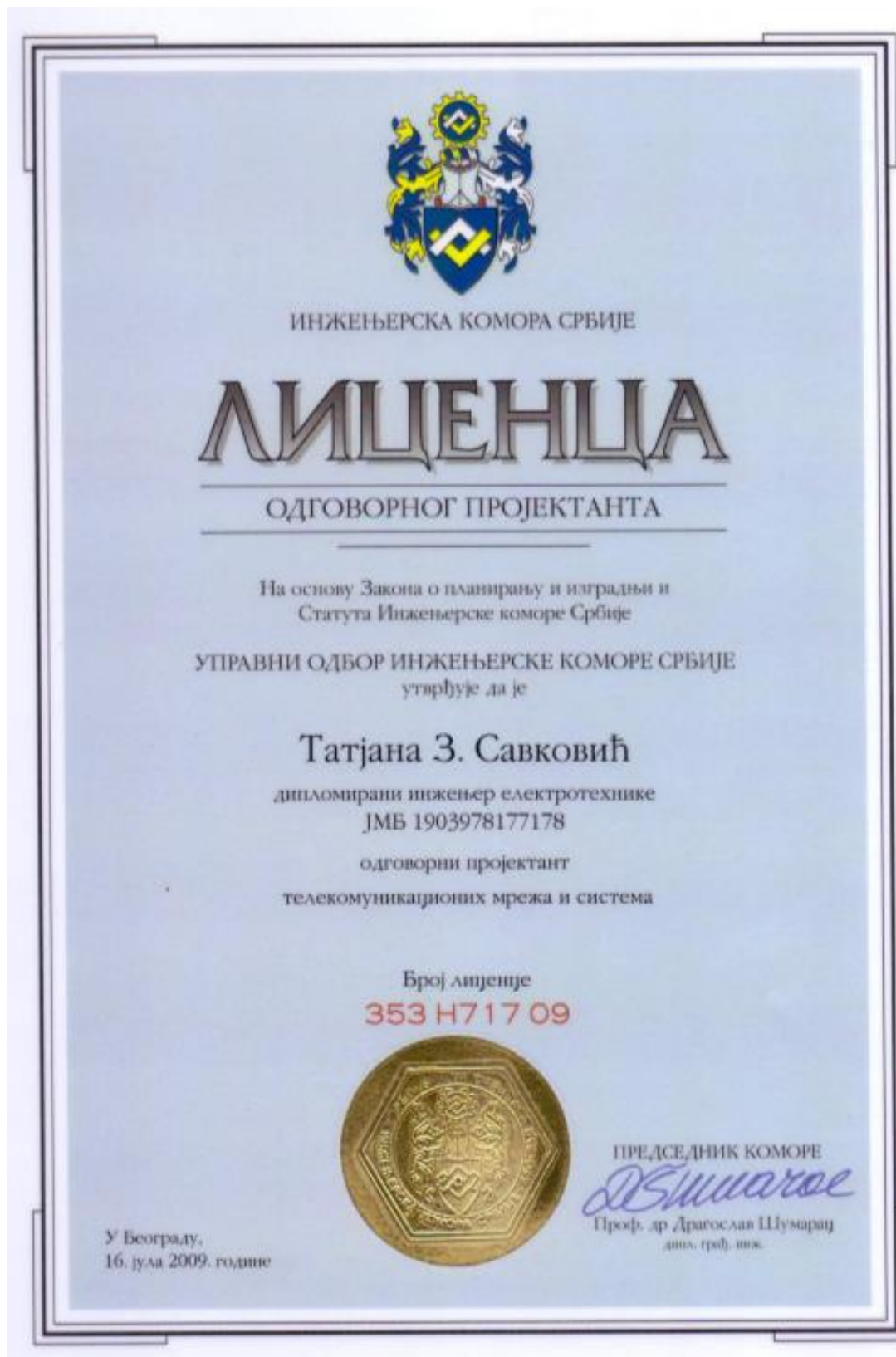
poštovane su u svemu odredbe Zakona o planiranju i izgradnji („Sl. glasnik RS“, br. 72/09, 81/09 - ispr, 64/10 - odluka US 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 i 9/20), Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS“, br. 135/04 i 36/09) i Zakona o zaštiti od nejonizujućeg zračenja („Službeni glasnik RS“, br. 36/09), kao i propisa, standarda, tehničkih normativa i normi kvaliteta čija je primena obavezna pri izradi ove vrste dokumentacije, posebno navedenih u poglavlju broj 7.

Beograd, mart 2021. godine

Odgovorni projektant:

Tatjana Savković, dipl. inž. el.





Број: 02-12/386106
Београд, 17.07.2020. године



На основу члана 14. Статута Инжењерске коморе Србије
("СГ РС", бр. 36/19) а на лични захтев члана Коморе,
Инжењерска комора Србије издаје

ПОТВРДУ

Којом се потврђује да је Татјана З. Савковић, дипл. инж. ел.
лиценца број

353 H717 09

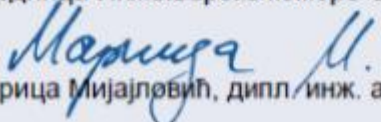
за

одговорног пројектанта телекомуникационих мрежа и система

на дан издавања ове потврде члан Инжењерске коморе Србије, да је измирио
обавезу плаћања чланарине Комори закључно са 16.07.2021. године,
као и да му није изречена мера пред Судом части Инжењерске коморе Србије.



Председница Инжењерске коморе Србије


Марица Мијајловић, дипл. инж. арх.

1.4 PROJEKTI ZADATAK

U okviru Stručne ocene opterećenja životne sredine u lokalnoj zoni bazne stanice mobilne telefonije *“Barič” - BG121/BGU121/BGL121/BGO121* , 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) uzevši u obzir postojeće opterećenje životne sredine nejonizujućeg zračenja, kao i zatečene izvore nejonizujućeg zračenja na navedenoj lokaciji, 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 *“Barič” - BG121/BGU121/BGL121/BGO121* .

2 OPIS LOKACIJE

2.1 NAZIV, NAMENA I LOKACIJA IZVORA

Naziv izvora: GSM900/UMTS2100/LTE1800/LTE800 radio – bazna stanica

“Barič” - BG121/BGU121/BGL121/BGO121

Lokacija izvora: KP 727/3, KO Barič, opština Obrenovac, Grad Beograd

Ispitivani izvor elektromagnetnog zračenja je radio-bazna stanica namenjena za ostvarivanje servisa **GSM900/UMTS2100/LTE1800/LTE800** javne mobilne telefonije mobilnog operatora Telekoma Srbije na teritoriji grada Beograda .

Geografska pozicija lokacije ispitivanog izvora je 44° 38' 53.70" N i 20° 17' 00.80" E (WGS84), a nadmorska visina je 204m (WGS84).

2.2 PRISTUP LOKACIJI

Radio bazna stanica *“Barič” - BG121/BGU121/BGL121/BGO121* operatera Telekom Srbija se nalazi u u okviru ograđene lokacije u podnožju antenskog stuba, na KP 727/3, KO Barič, opština Obrenovac, Grad Beograd.

Pristup lokaciji moguć je sa javne saobraćajnice.

2.3 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I U BLIŽOJ OKOLINI

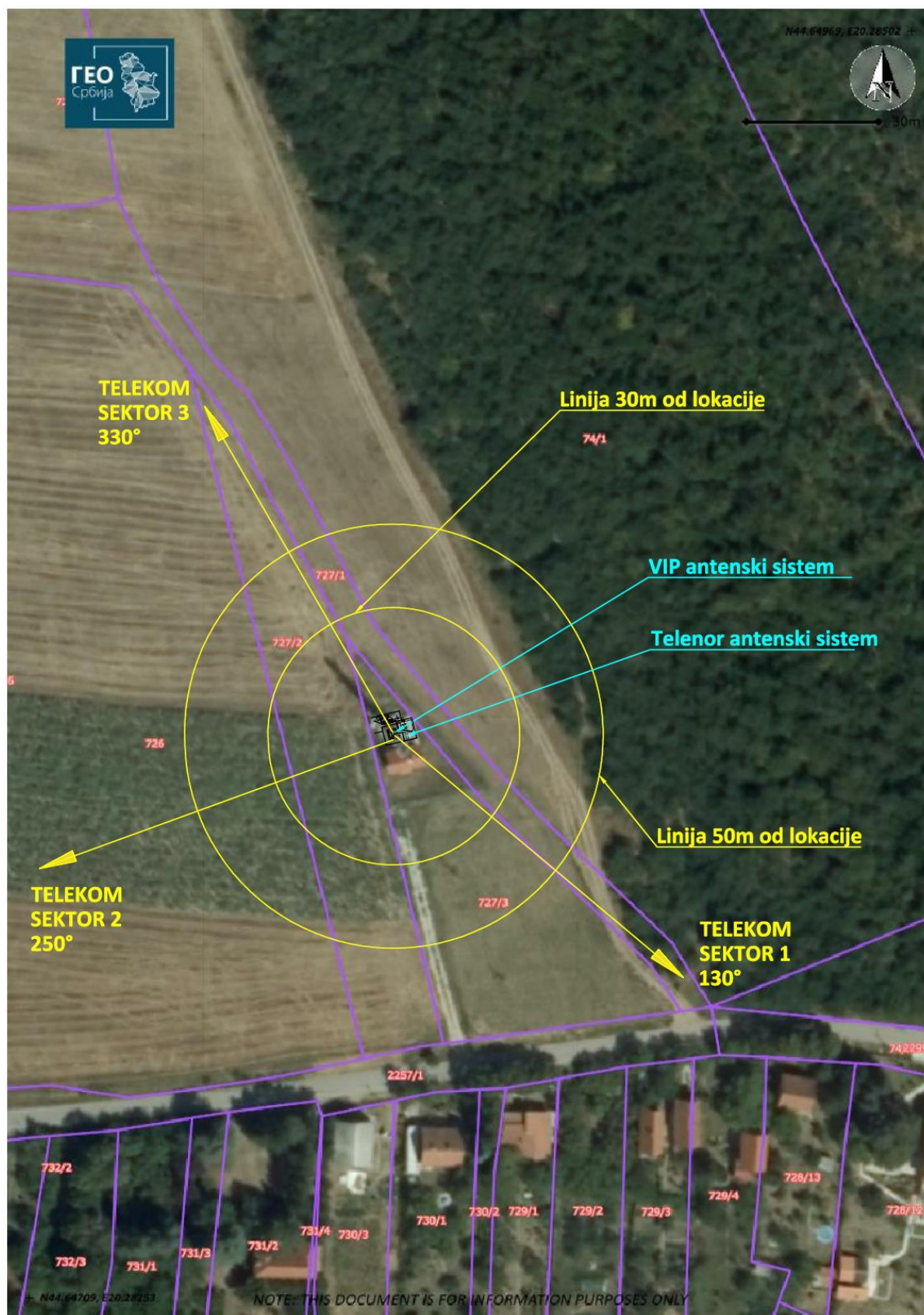
Radio bazna stanica *“Barič” - BG121/BGU121/BGL121/BGO121* operatera Telekom Srbija se nalazi u u okviru ograđene lokacije u podnožju antenskog stuba, na KP 727/3, KO Barič, opština Obrenovac, Grad Beograd. Lokacija ne pripada zaštićenom području.

Na osnovu ispitivanja postojećeg opterećenja izvršenog 01.12.2020, dokumentovanog u Izveštaju o ispitivanju elektromagnetnog zračenja br. EM-2020-165/IZ, utvrđeno je da se u okviru predmetne lokacije nalaze instalacije baznih stanica drugih mobilnih operatera - Telenor i VIP mobile kao i jedan FM i UHF izvor. Izveštaj o ispitivanju dat je u prilogu Stručne ocene.

2.4 DIJAGRAM ZRAČENJA PREDMETNE BAZNE STANICE

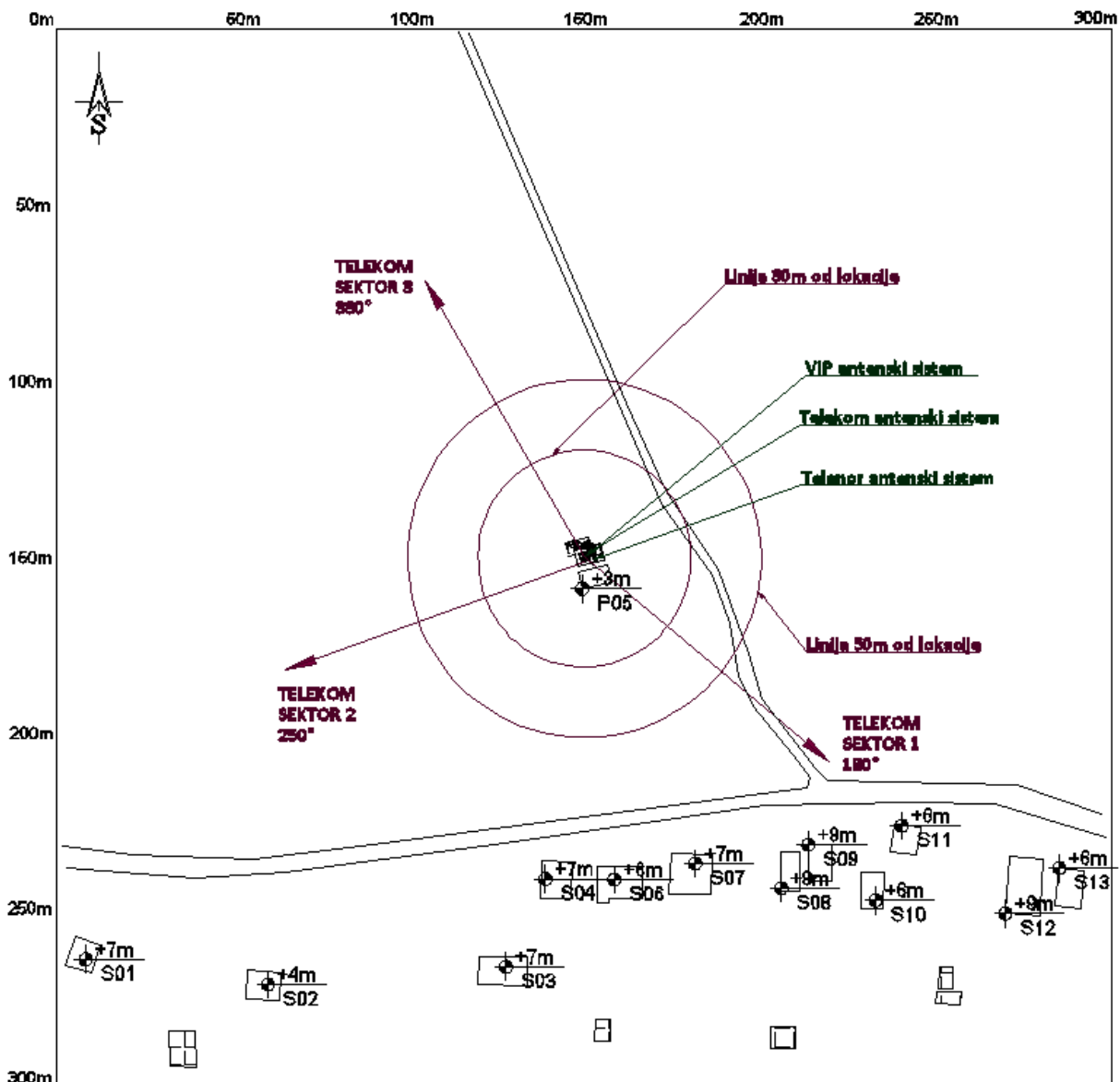
Pripadajući antenski sistem operatera Telekoma Srbija nalazi se na antenskim nosačima na stubu, a instalacija predmetne bazne stanice u podnožju antenskog stuba na čeličnom RBS nosaču.

Napomena: Za nultu kotu tla $\pm 0.0\text{m}$ usvojena je kota u podnožju antenskog stuba. Teren u okolini predmetne lokacije je pretežno ravničarski. U neposrednom okruženju lokacije (bar 30m od izvora zračenja, a i van 30m, a u direktnom snopu zračenja nalaze se stambeni objekti, koji će biti predmet proračuna elektromagnetne emisije.



Slika 2.1 Dijagram zračenja radio bazne stanice "Barič" - BG121/BGU121/BGL121/BGO121

2.5 DIJAGRAM OBJEKATA U OKRUŽENJU LOKACIJE RBS



Slika 2.2 Dijagram objekata u okruženju radio bazne stanice "Barič" - BG121/BGU121/BGL121/BGO121

Tabela 2.1 Spisak objekata za koje će biti urađen proračun EM emisije

Objekat	Namena objekta	Visina objekta (m)
S01	Stambeni objekat	7
S02	Stambeni objekat	4
S03	Stambeni objekat	7
S04	Stambeni objekat	9
P05	Poslovni objekat	6
S06	Stambeni objekat	5
S07	Stambeni objekat	9
S08	Stambeni objekat	9
S09	Stambeni objekat	9
S10	Stambeni objekat	6
S11	Stambeni objekat	9
S12	Stambeni objekat	6

3 TEHNIČKO REŠENJE

Na osnovu uvida u projektnu dokumentaciju navedenu u literaturi (glava 8) utvrđeno je da se na predmetnoj lokaciji, koja se nalazi u okviru ograđene lokacije u podnožju antenskog stuba, na KP 727/3, KO Barič, opština Obrenovac, Grad Beograd, postoje **aktivne instalacije baznih stanica sistema GSM900/LTE1800/UMTS2100/LTE800** bazne stanice "Barič" - BG121/BGU121/BGL121/BGO121 mobilnog operatera Telekom Srbija.



Slika 3.1 Izgled lokacije

Postojeće stanje na lokaciji

- Antenski sistem je trosektorski za GSM900/LTE1800/UMTS2100/LTE800 sisteme na lokaciji sa azimutima 130°/250°/330°, respektivno po sektorima.
- Antenski sistem je pozicioniran na antenskom stubu i sastoji se od ukupno tri panel antene tipa K80010869, sa visinama baze antena od 24m od nivoa tla, za ostvarivanje servisa u GSM900/LTE1800/UMTS2100/LTE800 sistemu,
- Konfiguracije primopredajnika iznosi 4/4/4 za sistem GSM900, 1/1/1 za sisteme LTE800 i LTE1800 i 2/2/2 za UMTS2100 sistem.
- Mehanički/električni tiltovi iznose 0°/3°, 0°/3° i 0°/4°, respektivno po sektorima, za sisteme GSM900 i LTE800, 0°/5°, 0°/5° i 0°/4°, respektivno po sektorima, za sistem LTE1800 i 0°/5°, 0°/6° i 0°/4°, respektivno po sektorima za sistem UMTS2100 na lokaciji.
- U okviru ograđene lokacije na čeličnom RBS nosaču, u podnožju stuba, nalazi se Nokia NSN oprema za ostvarivanje servisa u GSM900/LTE1800/UMTS2100/LTE800 sistemima

Bazna primopredajna stanica (*Base Transceiver Station*) Nokia Flexi WCDMA BTS pripada najnovijoj generaciji Nokijinih 3G baznih stanica. Predviđene su za rad u sistemima UMTS (*Universal Mobile Telecommunication System*), a podržavaju i HSPA (*High Speed Packet Access*) protokole, tzv. 3.5G, koji omogućava veći kapacitet i brzine prenosa podataka za uplink (HSUPA – do 5.76 Mbit/s) i downlink (HSDPA – 14.4Mbit/s).

Prema Planovima raspodele frekvencija za GSM/DCS1800 i UMTS/IMT-200 radio sisteme („Sl. glasnik RS“ broj 17/08), Pravilniku o utvrđivanju Plana raspodele radio-frekvencija za rad u radio-frekvencijskim opsezima 1710-1785/1805-1880 MHz („Sl. glasnik RS“ broj 112/14), Pravilniku o izmeni Pravilnika o utvrđivanju plana raspodele radio-frekvencija za rad u radio-frekvencijskim opsezima 1710-1785/1805-1880 MHz („Sl. glasnik RS“ broj 125/14), Pravilnik o utvrđivanju plana raspodele radio-frekvencija za rad u frekvencijskim opsezima 791–821/832–862 MHz („Sl. glasnik RS“ broj 94/14), i Pravilniku o broju i periodu na koji se izdaje licenca za javne mobilne telekomunikacione mreže i usluge, kao i o minimalnim uslovima i najmanjem iznosu jednokratne naknade za izdavanje licence („Sl. glasnik RS“, broj 77/06) definisani su opsezi za izdavanje licence javne mobilne telekomunikacione mreže i usluge u okviru GSM/DCS/UMTS/LTE radio sistema i to, za operatora **Telekom Srbija** za sistem GSM900 namenjen frekvencijski opseg iznosi 894.5-904.1/939.5-949.1 MHz, za sistem DCS/LTE1800 namenjen frekvencijski opseg iznosi 1730.1-1750.1/1825.1-1845.1 MHz, a za sistem UMTS2100 namenjen frekvencijski opseg iznosi 1935-1950/2125-2140 MHz, te za sistem LTE800 namenjen frekvencijski opseg iznosi 832-842/791-801 MHz.

Konfiguracije primopredajnika iznose 4/4/4 za sistem GSM900, 1/1/1 za sisteme LTE800 i LTE1800 i 2/2/2 za UMTS2100 sistem, respektivno po sektorima. Prilikom proračuna nivoa elektromagnetne emisije u obzir će biti uzeta navedena konfiguracija bazne stanice. Treba napomenuti da su samo kontrolni kanali stalno aktivni, dok se saobraćajni kanali aktiviraju samo u slučajevima kada se za tim ukaže potreba (tzv. „emitovanje sa prekidima“). Na ovaj način, značajno se smanjuje nivo neželjene elektromagnetne emisije u trenucima kada bazna stanica ne radi maksimalnim kapacitetom.

Na osnovu ispitivanja postojećeg opterećenja izvršenog 01.12.2020, dokumentovanog u Izveštaju o ispitivanju elektromagnetnog zračenja br. EM-2020-165/IZ, utvrđeno je da se u okviru predmetne lokacije nalaze instalacije baznih stanica drugih mobilnih operatera - Telenor i VIP mobile kao i jedan FM i UHF izvor. Izveštaj o ispitivanju dat je u prilogu Stručne ocene.

Osnovni parametri bazne stanice „Barič“ - BG121/BGU121/BGL121/BGO121 dati su u narednim tabelama.

Tabela 3.1 Osnovni parametri bazne stanice GSM900

Lokacija	Oznaka sektora	Tip RBS	Model RBS	Snaga RBS [dBm] [W]		Tip antene	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]
Baric	1	Outdoor	NSN Flexi	43.0	20	K80010869	14.75	130
	2	Outdoor	NSN Flexi	43.0	20	K80010869	14.75	250
	3	Outdoor	NSN Flexi	43.0	20	K80010869	14.75	330

Downtilt mehanički električni [°] [°]		Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablju [dB]	ERP po kanalu [dBm] [W]		Broj kanala	ERP po sektoru [W]
0	3	7/8"	35	3.60	54.2	260.0	4	1040.1
0	3	7/8"	35	3.60	54.2	260.0	4	1040.1
0	4	7/8"	35	3.60	54.2	260.0	4	1040.1

Tabela 3.2 Osnovni parametri bazne stanice UMTS2100

Lokacija	Oznaka sektora	Tip RBS	Model RBS	Snaga RBS [dBm] [W]		Tip antene	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]
Baric	1	Outdoor	NSN Flexi	43.0	20	K80010869	15.65	130
	2	Outdoor	NSN Flexi	43.0	20	K80010869	15.65	250
	3	Outdoor	NSN Flexi	43.0	20	K80010869	15.65	330

Downtilt mehanički električni [°] [°]		Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablju [dB]	ERP po kanalu [dBm] [W]		Broj kanala	ERP po sektoru [W]
0	5	7/8"	35	4.4	54.3	266.1	2	532.1
0	6	7/8"	35	4.4	54.3	266.1	2	532.1
0	4	7/8"	35	4.4	54.3	266.1	2	532.1

Tabela 3.3 Osnovni parametri bazne stanice LTE1800

Lokacija	Oznaka sektora	Tip RBS	Model RBS	Snaga RBS [dBm] [W]		Tip antene	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]
Baric	1	Outdoor	NSN Flexi	49.03	80.0	K80010869	15.65	130
	2	Outdoor	NSN Flexi	49.03	80.0	K80010869	15.65	250
	3	Outdoor	NSN Flexi	49.03	80.0	K80010869	15.65	330

Downtilt mehanički električni [°] [°]		Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablju [dB]	ERP po kanalu [dBm] [W]		Broj kanala	ERP po sektoru [W]
0	5	1/2"	3	1.30	63.4	2177.7	1	2177.7
0	5	1/2"	3	1.30	63.4	2177.7	1	2177.7
0	4	1/2"	3	1.30	63.4	2177.7	1	2177.7

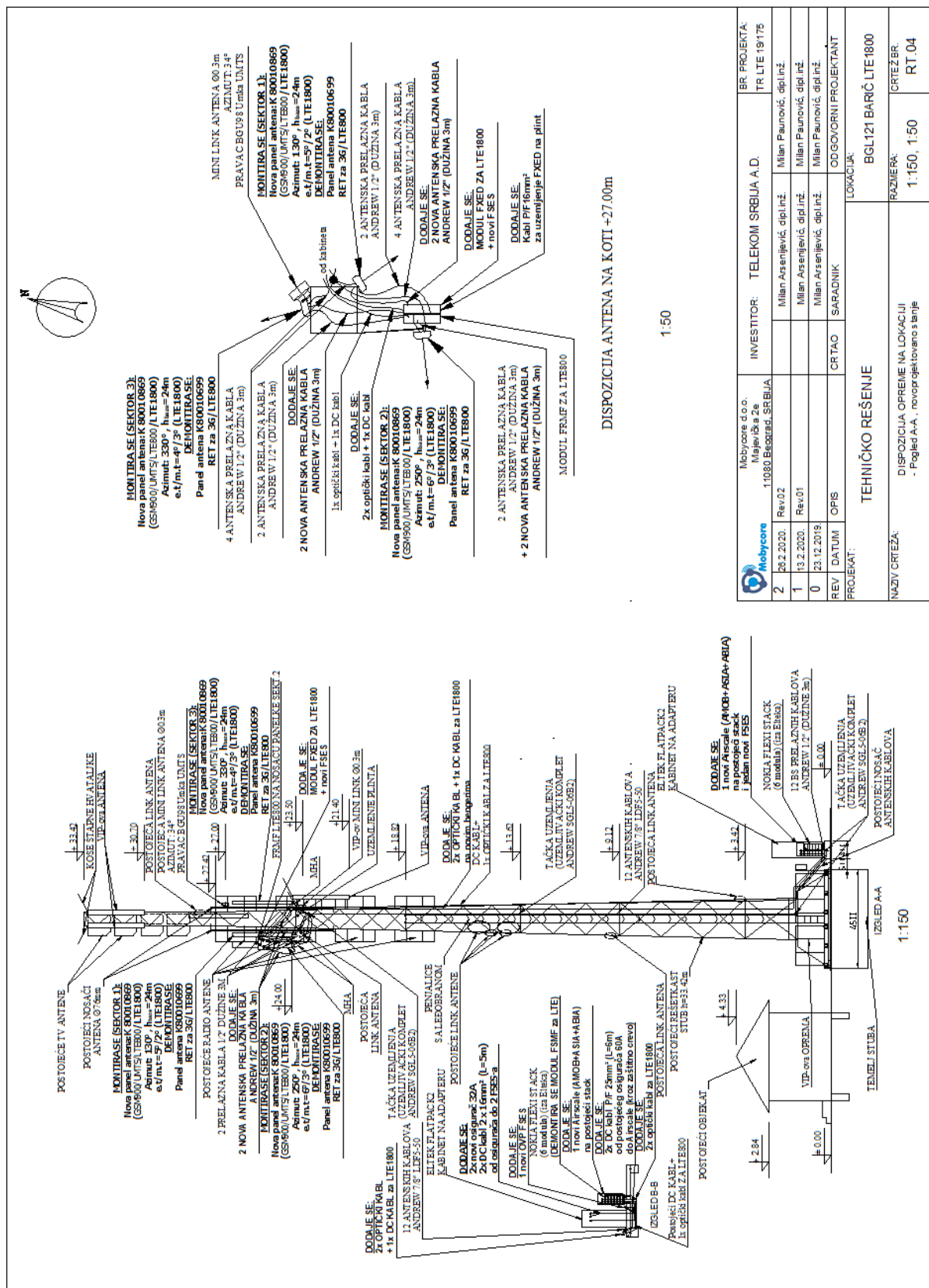
Tabela 3.4 Osnovni parametri bazne stanice LTE800

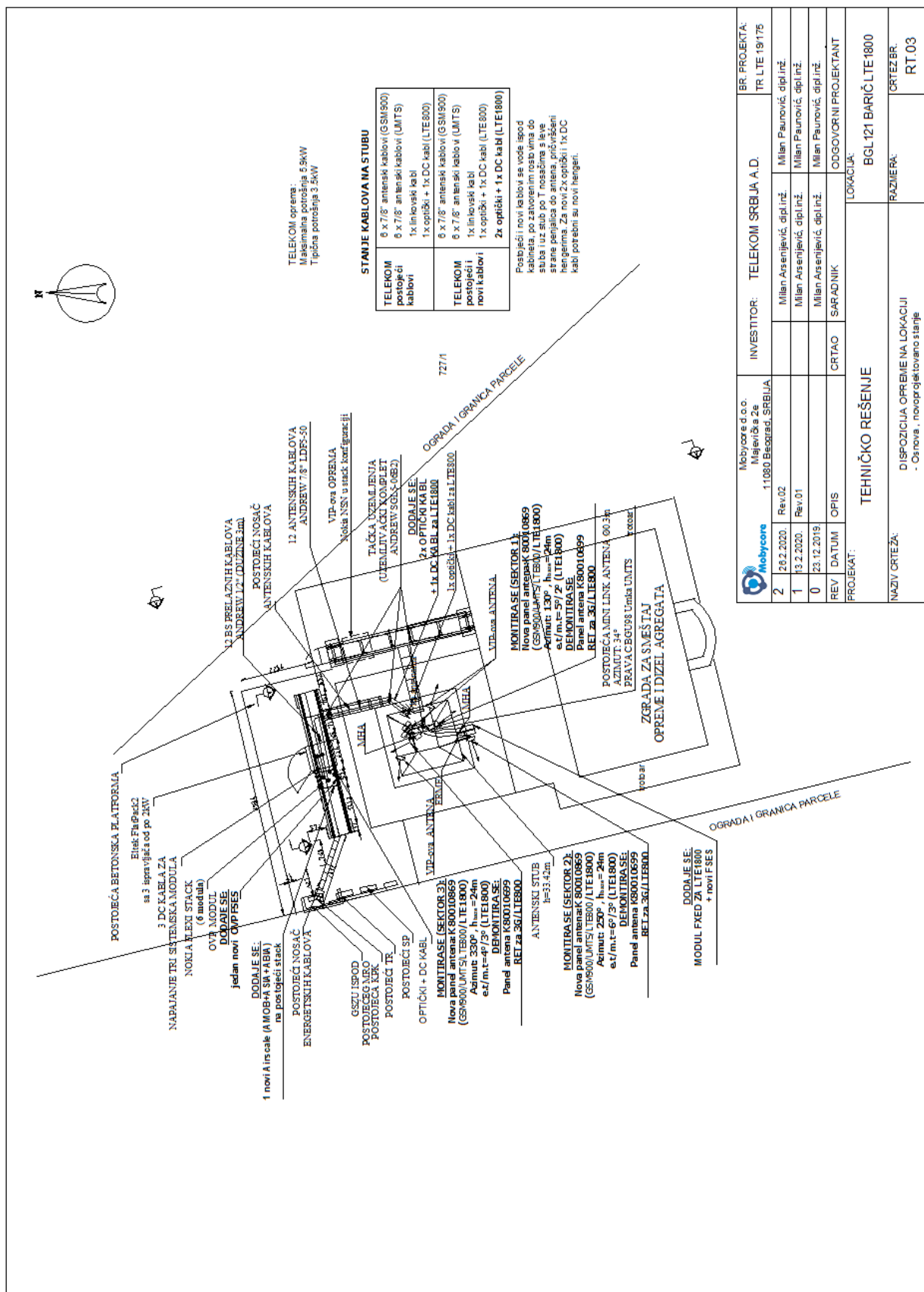
Lokacija	Oznaka sektora	Tip RBS	Model RBS	Snaga RBS [dBm] [W]		Tip antene	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]
Baric	1	Outdoor	NSN	49.03	80.0	K80010869	14.15	130
	2	Outdoor	NSN	49.03	80.0	K80010869	14.15	250
	3	Outdoor	NSN	49.03	80.0	K80010869	14.15	330

Downtilt mehanički električni [°] [°]		Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablju [dB]	ERP po kanalu [dBm] [W]		Broj kanala	ERP po sektoru [W]
0	3	1/2"	3	1.23	62.0	1566.8	1	1566.8
0	3	1/2"	3	1.23	62.0	1566.8	1	1566.8
0	4	1/2"	3	1.23	62.0	1566.8	1	1566.8

Dispozicija opreme operatera Telekom Srbija data je u grafičkom prilogu u nastavku.

3.1 GRAFIČKI PRILOG





4 STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE

Na osnovu projektne dokumentacije bazne stanice "Barič" - BG121/BGU121/BGL121/BGO121, i ulaznih podataka dostavljenih od Investitora, izvršen je proračun nivoa elektromagnetne emisije u okruženju predmetne lokacije.

4.1 SKRAĆENI PRIKAZ METODA PREDIKCIJE NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE

Problem predikcije nivoa električnog polja u lokalnoj zoni GSM/UMTS/LTE bazne stanice može se razmatrati na više načina. Svakako, jedan od najpreciznijih pristupa podrazumeva direktnu implementaciju *Maxwell*-ovih jednačina (ili neki od mnogobrojnih aproksimativnih postupaka) prostiranja elektromagnetnog polja. Međutim, nedostatak ovakvog pristupa se ogleda u tome što se zahteva izuzetno veliki broj ulaznih podataka. Tačnije, predajni antenski sistem, kao i okruženje ovog antenskog sistema moraju biti izuzetno precizno modelovani što često nije moguće ostvariti. Dodatno, rešavanje ovakvih problema je izuzetno računarski složeno što podrazumeva relativno dugotrajne proračune uz angažovanje značajnih računarskih resursa. Zbog svega prethodno navedenog, a imajući u vidu namenu rezultata proračuna, autori ovog projekta opredelili su se za nešto jednostavniji pristup rešavanja problema predikcije nivoa električnog polja koji daje zadovoljavajuću tačnost. Pri tome vrednosti koje se dobijaju ovakvim pristupom predstavljaju vrednosti najgoreg slučaja, tj. nešto su veće od onih koje bi se mogle očekivati u praksi. Naime, polazeći od osnovne jednačine prostiranja elektromagnetnih talasa u slobodnom prostoru, snaga napajanja antena, kao i od trodimenzionalnih modela dijagrama zračenja korišćenih antenskih panela moguće je u svakoj tački prostora izračunati intenzitet električnog polja koji potiče od predajnika svake antene ponaosob i to posebno za svaki od radio kanala (u žargonu „frekvenciju“) koji se emituju preko iste antene. Konkretno, intenzitet električnog polja koje potiče od jednog predajnika može se odrediti korišćenjem sledećeg izraza:

$$E_{i,j} = \frac{\sqrt{30 * P_a^i * G_T^i(\alpha_i, \varphi_i)}}{d}$$

gde je:

$E_{i,j}$	– intenzitet električnog polja koje potiče od j-tog radio kanala sa i-te antene
P_a^i	– snaga napajanja i-te antene
G_T	– dobitak i-te predajne antene u pravcu definisanom uglovima α i φ
d	– rastojanje od predajnika.

Treba primetiti da su signali koji potiču sa različitih antena zbog prostorne razdvojenosti nekorelisani. Takođe, signali različitih radio-kanala koji se emituju preko iste antene nisu međusobno korelisani zbog frekvencijske razdvojenosti (naravno, emituju se i različite modulišuće poruke). Zbog toga, ukupni nivo električnog polja koji potiče od predajnika fizički povezanih na jednu antenu u jednoj tački može se odrediti po principu „sabiranja po snazi“, odnosno korišćenjem sledećeg izraza:

$$E_i = \sqrt{\sum_j E_{i,j}^2}$$

Konačno, ukupni intenzitet električnog polja u nekoj tački prostora koji potiče od svih predajnika u sistemu može se odrediti na sledeći način:

$$E_u = \sqrt{\sum_i E_i^2}$$

Navedene relacije važe u uslovima prostiranja elektromagnetnih talasa u slobodnom prostoru, što podrazumeva prostor bez prepreka. U uslovima prostiranja talasa unutar objekata i iza prepreka, elektromagnetni talas biva oslabljen. Elementi građevinskih objekata (zidovi, tavanice, krovovi) u velikoj meri slabe elektromagnetni talas koji se prostire kroz njih, 10 do 20dB u zavisnosti od konstrukcije zgrade. Postoji više empirijskih modela za predikciju elektromagnetnog polja u zgradama, koji uključujuju dodatno slabljenje koje unose prepreke (empirijski dobijeno). Neki od modela¹ za propagaciju elektromagnetnog polja u outdoor uslovima, uzimaju detaljnije u obzir strukturu urbane sredine i navode faktor slabljenja kroz zid. Dodatno slabljenje zavisi od materijala spoljnih zidova i unutrašnjih zidova, kao i od broja zidova (prepreka).

MATERIJAL	SLABLJENJE [dB]
Drvo, malter	4
Betonski zid sa prozorima	7
Betonski zid bez prozora	10-20

Kao što je već navedeno u prethodnom tekstu, kontrolni kanali na baznoj stanici su stalno aktivni, dok se saobraćajni kanali aktiviraju samo u slučajevima kada se za tim ukaže potreba (tzv. „emitovanje sa prekidima“). Na ovaj način, značajno se smanjuje nivo elektromagnetne emisije u trenucima kada bazna stanica ne radi sa maksimalnim kapacitetom. Prilikom proračuna elektromagnetne emisije, zbog potrebe analize „najgoreg slučaja“, usvojena je pretpostavka da bazne stanice uvek rade sa maksimalnim kapacitetom.

Polazeći od osnovnih postavki proračuna nivoa električnog polja u lokalnoj zoni predajnog antenskog sistema, prilikom analize nivoa elektromagnetne emisije od praktičnog interesa je tzv. „daleka zona“ zračenja, koja će i biti razmatrana u okviru ove Stručne ocene. S obzirom na činjenicu da je za učestanost 900MHz (1800MHz, odnosno 2100MHz) talasna dužina $\lambda=0.33\text{m}$ ($\lambda=0.17\text{m}$, odnosno $\lambda=0.14\text{m}$), može se reći da pretpostavke o dalekoj zoni zračenja važe već na rastojanjima većim od 1.6 m (0.8m, odnosno 0.7m), što je rastojanje koje odgovara udaljenosti 5λ . U slučaju kada se analizira tzv. „daleko polje“ intenzitet električnog polja, intenzitet magnetnog polja i gustina snage emisije su jednoznačno povezani. Zbog toga je prilikom poređenja sa referentnim graničnim nivoima dovoljno ispitati jednu od navedenih veličina (u ovom slučaju je to intenzitet električnog polja).

U cilju dobijanja visoke potpune rezolucije, izabrano je da se u zoni od interesa intenzitet električnog polja proračunava za svaku elementarnu površinu dimenzija 1m x 1m.

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

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

4.2 PRIMENJENI STANDARDI I NORME

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 stimulativne efekte. U vezi postojanja netermičkih efekata postoje kontradiktorna mišljenja tako da se očekuje dalji istraživački rad u ovoj oblasti koji će dokazati ili opovrgnuti zasnovanost ovih efekata.

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. 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.

Među najpoznatije i najkompetentnije institucije koje se bave određivanjem standarda i zaštitom od nejonizirajućeg zračenja spadaju Američki nacionalni institut za standarde (ANSI) i međunarodna komisija ICNIRP (*International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection*). Ona intenzivno sarađuje sa drugim organizacijama koje se bave istim problemima, a u stalnoj je vezi sa svetskom zdravstvenom organizacijom (WHO).

Međunarodna komisija za zaštitu od nejonizujućih zračenja **ICNIRP** – *International Commission on Non-Ionizing Radiation*, publikovala je 1998. godine preporuku koja obuhvata sva električna i magnetna polja u frekvencijskom opsegu od 1Hz do 300GHz. Najveći broj zemalja EU prihvatio je preporuke ICNIRP. Novembra 1998. godine, od strane Svetske zdravstvene organizacije (WHO - *World Health Organization*) a u sklopu projekta International EMF Project, najzad je započeo i proces harmonizacije nacionalnih standarda na globalnom nivou, koji za osnovu ima preporuke Međunarodne Komisije za zaštitu od nejonizujućih zračenja, ICNIRP.

Takođe, standardi razlikuju slučajeve kontinualnog i impulsnog izvora rada. Kako se u okviru ove analize razmatra uticaj elektromagnetne emisije baznih stanica, u okviru datih standarda, priložene su granične vrednosti intenziteta električnog polja, magnetnog polja i srednje gustine snage u slučaju kontinualnog izlaganja elektromagnetnom polju.

4.2.1 Norme za tehničko osoblje – ICNIRP

Tabela 4.1 Granične vrednosti intenziteta električnog polja, intenziteta magnetnog polja i srednje gustine snage za tehničko osoblje (vreme usrednjavanja 6 minuta)

Frekvencija f	Intenzitet električnog polja E (V/m)	Intenzitet magnetnog polja H (A/m)	Gustina snage S_{ekv} (W/m ²)
< 1 Hz	—	$1,63 \times 10^5$	—
1–8 Hz	20,000	$1,63 \times 10^5 / f^2$	—
8–25 Hz	20,000	$2 \times 10^4 / f$	—
0.025–0.82 kHz	$500/f$	$20/f$	—
0.82–65 kHz	610	24,4	—
0.065–1 MHz	610	$1,6/f$	—
1–10 MHz	$610/f$	$1,6/f$	—
10–400 MHz	61	0,16	10
400–2,000 MHz	$3 f^{1/2}$	$0,008 f^{1/2}$	$f/40$
2–300 GHz	137	0,36	50

Prema prethodnoj tabeli granične vrednosti za opseg 800 MHz, 900MHz, opseg 1800MHz i opseg UMTS su:

	800MHz	900MHz	1800MHz	2100MHz
Intenzitet električnog polja [V/m]	85	90	127	137
Intenzitet magnetnog polja [A/m]	0,23	0,24	0,34	0,36
Gustina srednje snage [W/m ²].	20	22,5	45	50

4.2.2 Norme za opštu ljudsku populaciju – ICNIRP

Tabela 4.2 Granične vrednosti intenziteta električnog polja, intenziteta magnetnog polja i srednje gustine snage za opštu ljudsku populaciju (vreme usrednjavanja 6 minuta)

Frekvencija f	Intenzitet električnog polja E (V/m)	Intenzitet magnetnog polja H (A/m)	Gustina snage S_{ekv} (W/m ²)
< 1 Hz	—	$3,2 \times 10^4$	—
1–8 Hz	10,000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	—
8–25 Hz	10,000	$4000 / f$	—
0.025–0.8 kHz	$250/f$	$4/f$	—
0.8–3 kHz	$250/f$	5	—
3–150 kHz	87	5	—
0.15–1 MHz	87	$0,73/f$	—
1–10 MHz	$87 / f^{1/2}$	$0,73/f$	—
10–400 MHz	28	0,073	2
400–2,000 MHz	$1,375 f^{1/2}$	$0,0037 f^{1/2}$	$f/200$
2–300 GHz	61	0,16	10

Prema prethodnoj tabeli granične vrednosti za opseg 800MHz, 900MHz, opseg 1800MHz i opseg UMTS su:

	800MHz	900MHz	1800MHz	2100MHz
Intenzitet električnog polja [V/m]	39	41	58	61
Intenzitet magnetnog polja [A/m]	0.105	0,11	0,156	0,16
Gustina srednje snage [W/m ²].	4	4,5	9	10

Serijski srpski standardi usvojeni 2008. godine (SRPS EN 50392, SRPS EN 50420, SRPS EN 50421, SRPS EN 50383, SRPS EN 50384, SRPS EN 50385, SRPS EN 50400, SRPS EN 50401, SRPS EN 62209-1) uzima referentne granične nivoe koji su definisani ICNIRP standardom.

4.2.3 PRAVILNIK O GRANICAMA IZLAGANJA NEJONIZUJUĆEM ZRAČENJU

U decembru 2009. godine usvojen je **Pravilnik o granicama izlaganja nejонизujućim zračenjima u zonama povećane osetljivosti** („Sl. Glasnik“, br. 104/09). Pravilnikom su ustanovljena bazična ograničenja i referentni granični nivoi izlaganja stanovništva nejонизujućem 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),
- gustina magnetnog fluksa B (μT),
- gustina snage (ekvivalentnog ravnog talasa) - S_{ekv} (W/m²).

Primena merljivog referentnog graničnog nivoa osigurava poštovanje relevantnog bazičnog ograničenja. U narednoj tabeli definisane su vrednosti ograničenja za opštu ljudsku populaciju.

Tabela 4.3 Granične vrednosti intenziteta električnog polja, intenziteta magnetnog polja i srednje gustine snage za opštu ljudsku populaciju (vreme usrednjavanja 6 minuta)

Frekvencija f	Jačina električnog polja E (V/m)	Jačina magnetnog polja H (A/m)	Gustina magnetnog fluksa B (μT)	Gustina snage (ekvivalentnog ravnog talasa) S_{ekv} (W/m ²)	Vreme uprosečenja t (minuta)
< 1 Hz	5 600	12 800	16 000		*
1-8 Hz	4 000	12 800/f ²	16 000/f ²		*
8-25 Hz	4 000	1 600/f	2 000/f		*
0,025-0,8 kHz	100/f	1,6/f	2/f		*
0,8-3 kHz	100/f	2	2,5		*
3-100 kHz	34,8	2	2,5		*
100-150 kHz	34,8	2	2,5		6
0,15-1 MHz	34,8	0,292/f	0,368/f		6
1-10 MHz	34,8/ f ^{1/2}	0,292/f	0,368/f		6
10-400 MHz	11,2	0,0292	0,0368	0,326	6
400-2000 MHz	0,55 f ^{1/2}	0,00148 f ^{1/2}	0,00184 f ^{1/2}	f/1250	6
2-10 GHz	24,4	0,064	0,08	1,6	6
10-300 GHz	24,4	0,064	0,08	1,6	68/f ^{1,05}

Prema prethodnoj tabeli granične vrednosti za opseg 800 MHz, 900MHz, opseg 1800MHz i opseg UMTS SU:

	800MHz	900MHz	1800MHz	2100MHz
Intenzitet električnog polja [V/m]	15.5	16,8	23,4	24,4
Intenzitet magnetnog polja [A/m]	0.042	0,044	0,063	0,064
Gustina srednje snage [W/m²].	0.63	0,72	1,44	1,6

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

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

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

Pri čemu je:

- E_i – jačina električnog polja izmrena na frekvenciji i ;
- $E_{L,i}$ – referentni nivo električnog polja prema Tabeli 6.3;
- H_j – jačina magnetnskog polja na frekvenciji j ;
- $H_{L,j}$ – referentni nivo magnetnskog polja prema Tabeli 6.3;
- c – $87/f^{1/2}$ V/m;
- d – $0,37/f$ A/m.

4.3 PRORAČUN NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE NA LOKACIJI “Barič” - BG121/BGU121/BGL121/BGO121

U prvom koraku neophodno je utvrditi u kom delu prostora oko bazne stanice treba izvršiti proračun nivoa elektromagnetne emisije. U cilju utvrđivanja nivoa elektromagnetne emisije u okolini lokacije bazne stanice “Barič” - BG121/BGU121/BGL121/BGO121, izvršen je detaljan proračun nivoa elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni bazne stanice operatera Telekom Srbija, čiji se antenski sistem nalazi na antenskom stubu, a instalacija predmetne bazne stanice nalazi se u podnožju predmetnog stuba na KP 727/3, KO Barič, opština Obrenovac, Grad Beograd. Lokalna zona bazne stanice obuhvata prostor oko bazne stanice u kojem su zastupljene najveće vrednosti intenziteta elektromagnetne emisije, a u okviru kojeg se može naći čovek. Dakle, izvan lokalne zone bazne stanice, vrednosti intenziteta elektromagnetne emisije na svim mestima su manje nego unutar same zone. Lokalna zona bazne stanice zavisi od tipa instalacije (instalacija antenskog sistema na stubu, objektu, unutar objekta...). Tako npr. u slučaju instalacije antenskog sistema bazne stanice na antenskom stubu, lokalna zona bazne stanice obuhvata praktično zonu na nivou tla oko stuba na kojem se nalazi antenski sistem bazne stanice u kojoj su zastupljene najveće vrednosti intenziteta elektromagnetne emisije, obzirom da se na ostalim nivoima ne može naći čovek. U slučaju instalacije antenskog sistema na krovnoj terasi, npr. usamljenog objekta, lokalnu zonu bazne stanice čini cela površina krovne terase ako se na svakom mestu na krovnoj terasi može naći čovek.

Na osnovu ispitivanja postojećeg opterećenja izvršenog 01.12.2020, dokumentovanog u Izveštaju o ispitivanju elektromagnetnog zračenja br. EM-2020-165/IZ, utvrđeno je da se u okviru predmetne lokacije nalaze instalacije baznih stanica drugih mobilnih operatera - Telenor i VIP mobile kao i jedan FM i UHF izvor. Izveštaj o ispitivanju dat je u prilogu Stručne ocene.

Prilikom proračuna nivoa elektromagnetne emisije, u obzir je uzeta planirana konfiguracija primopredajnika i maksimalna izlazna snaga predmetne bazne stanice operatera Telekoma Srbije, sa uračunatim odgovarajućim slabljenjem elektromagnetne emisije unutar okolnih objekata. Za potrebe proračuna elektromagnetne emisije unutar objekata korišćen je faktor slabljenja od 7dB za sve objekte. Za proračun elektromagnetne emisije van objekata i u lokalnoj zoni predmetne bazne stanice korišćen je model prostiranja talasa u slobodnom prostoru (faktor slabljenja 0dB).

Pregledom okoline planirane lokacije “Barič” - BG121/BGU121/BGL121/BGO121, utvrđeno je da se u zoni od interesa, tj. u zoni poluprečnika bar 30m od antena, koja je u ovom slučaju proširena i na objekte koji su van 30m, ali se nalaze u pravcima direktnih snopova zračenja antena, nalaze se stambeni objekti.

Lokalna zona radio-bazne stanice je ogradaeni prostor oko antenskog stuba u podnožju kog se nalazi bazna stanica (kontrolisana zona). Proračun intenziteta elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni radio-bazne stanice dat je kao deo proračuna na nivou tla.

Kontrolisana (nadzirana) zona je ogradaeni ili obeleženi prostor oko izvora nejonizujućeg zračenja koji je dostupan samo zaposlenim licima ili licima koja nadgledaju njegovo korišćenje. Pristup antenskom sistemu i kontrolisanoj zoni mogu imati samo tehnička lica ovlašćena od strane operatera Telekoma Srbije 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.

S obzirom na to da je antenski sistem bazne stanice “Barič” - BG121/BGU121/BGL121/BGO121, instaliran na antenskom stubu, a instalacija predmetne bazne stanice se nalazi u podnožju predmetnog stuba, proračun intenziteta elektromagnetne emisije izvršen je u sledećim zonama i na sledećim nivoima:

1. U zoni najizloženijih spratova² objekata u okolini predmetne BS, na površini 300m x300m

U okviru ove zone (na udaljenosti do 30m od izvora zračenja, što je u ovom slučaju prošireno i na objekte koji se nalaze na udaljenostima većim od 30m, ali u pravcima direktnih snopova zračenja planiranog antenskog sistema operatora Telekoma Srbije) posmatrani su objekti na najizloženijim visinama (spratovima):

- na visini **+7.70m** u odnosu na tlo (od interesa zona II sprata objekata u okruženju);
- na visini **+4.70m** u odnosu na tlo (od interesa zona I sprata objekata u okruženju);
- na visini **+1.70m** u odnosu na tlo (od interesa zona prizemlja objekata u okruženju);

2. Šira okolina bazne stanice - od interesa čitava zona površine 300m x 300m na nivou tla na nivou prosečne visine čoveka od 1.70m.

Treba naglasiti da pristup antenskom sistemu mogu imati samo tehnička lica ovlašćena od strane Telekoma 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.

Polazeći od precizno definisane dispozicije antenskog sistema, kao i osnovnih parametara instalacije za svaku od prethodno navedenih etapa izvršen je proračun nivoa elektromagnetne emisije sa ciljem da se analizira doprinos GSM900/UMTS2100/LTE1800/LTE800 baznih stanica kompanije Telekom Srbija koje rade sa maksimalnim opterećenjem, kao i doprinos kolociranih operatera Telenora i Vip mobile.

Precizne informacije o parametrima antenskog sistema kolocirane bazne stanice operatora Vip mobile nisu poznate, pa su za potrebe proračuna korišćeni sledeći podaci:

- dvosektorska bazna stanica za pokrivanje u opsegu GSM900;
- trosektorska bazna stanica za pokrivanje u opsezima DCS1800, UMTS2100, LTE1800 i LTE800;
- konfiguracija nosilaca bazne stanice – 4/4 u opsegu GSM900, 4/4/4 u opsegu DCS1800, 2/2/2 u opsegu UMTS2100 i 1/1/1 u opsezima LTE1800/LTE800;
- izlazna snaga nosioca – 43 dBm za GSM900, DCS1800 i UMTS2100 i 46dBm u LTE1800/LTE800;

Precizne informacije o parametrima antenskog sistema kolocirane bazne stanice operatora Telenora nisu poznate, pa su za potrebe proračuna korišćeni sledeći podaci:

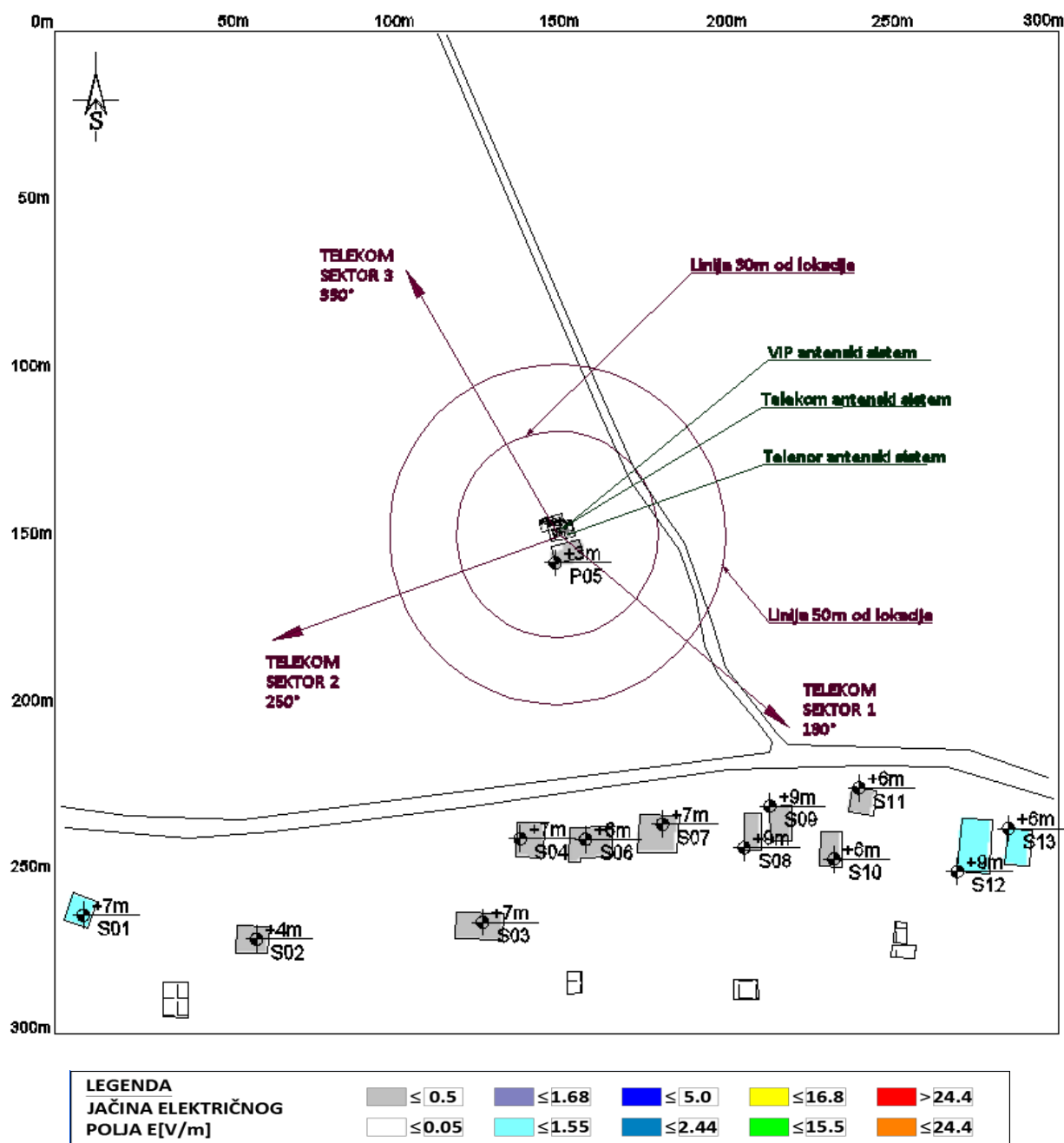
- trosektorska bazna stanica za pokrivanje u opsezima GSM900, LTE800, LTE1800, UMTS2100 i UMTS900;
- konfiguracija nosilaca bazne stanice - 4/4/4 u opsegu GSM900, 1/1/1 u opsezima LTE800, LTE1800, UMTS2100 i UMTS900;
- izlazna snaga nosioca - 43.0 dBm u opsegu GSM900 i LTE1800, 46 dBm u opsezima UMTS900, UMTS2100 i LTE800;

Rezultati proračuna nivoa elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni bazne stanice *“Barič” - BG121/BGH121/BGU121/BGO121* prikazani su u grafičkom obliku na slikama 4.1 - 4.14 i u tabelama 4.4 – 4.31.

Kao što je već rečeno, proračun intenziteta električnog polja izvršen je na nekoliko različitih visinskih nivoa u širem okruženju lokacije. Intenzitet električnog polja proračunava se za svaku elementarnu površinu dimenzije 1m x 1m. Na nivou tla gde se ljudi mogu slobodno kretati, prikazana površina je dodatno proširena.

² Preliminarnim proračunom nivoa elektromagnetne emisije izabrane su najizloženije visine objekata, koje su bile predmet daljeg proračuna. Ispusti na fasadi (lođe i terase) nisu bili predmet proračuna, zbog složenosti samih objekata.

4.3.1 Rezultati proračuna u široj okolini bazne stanice: zona najizloženijih spratova³ objekata u okruženju predmetne BS (površina 300m x 300m)



Slika 4.1 Rezultati proračuna jačine električnog polja unutar objekata u široj okolini lokacije na visinama najizloženijih spratova za slučaj rada operatera Telekom sistema GSM900 bazne stanice "Barič" - BG121/BGU121/BGL121/BGO121

³ Preliminarnim proračunom nivoa elektromagnetne emisije izabrane su najizloženije visine objekata, koje su bile predmet daljeg proračuna. Ispusti na fasadi (lođe i terase) nisu bili predmet proračuna, zbog složenosti samih objekata.

Tabela 4.4 Rezultati proračuna jačine električnog polja sistema GSM900, operatera Telekom u objektu S01 na visini 4.7m od nivoa tla. NAPOMENA: Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $E=0.55$ V/m.

d(m)	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5
259.5			0.55	0.55	0.54	0.54	0.54		
260.5			0.55	0.55	0.54	0.54	0.54	0.53	0.53
261.5		0.55	0.55	0.55	0.54	0.54	0.54	0.53	0.53
262.5		0.55	0.55	0.54	0.54	0.54	0.54	0.53	0.53
263.5		0.55	0.55	0.54	0.54	0.54	0.53	0.53	
264.5		0.55	0.55	0.54	0.54	0.54	0.53	0.53	
265.5	0.55	0.55	0.54	0.54	0.54	0.54	0.53	0.53	
266.5				0.54	0.54	0.53	0.53		
267.5							0.53		

Tabela 4.5 Rezultati proračuna jačine električnog polja sistema GSM900, operatera Telekom u objektu S09 na visini .7m od nivoa tla. NAPOMENA: Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $E=0.33$ V/m.

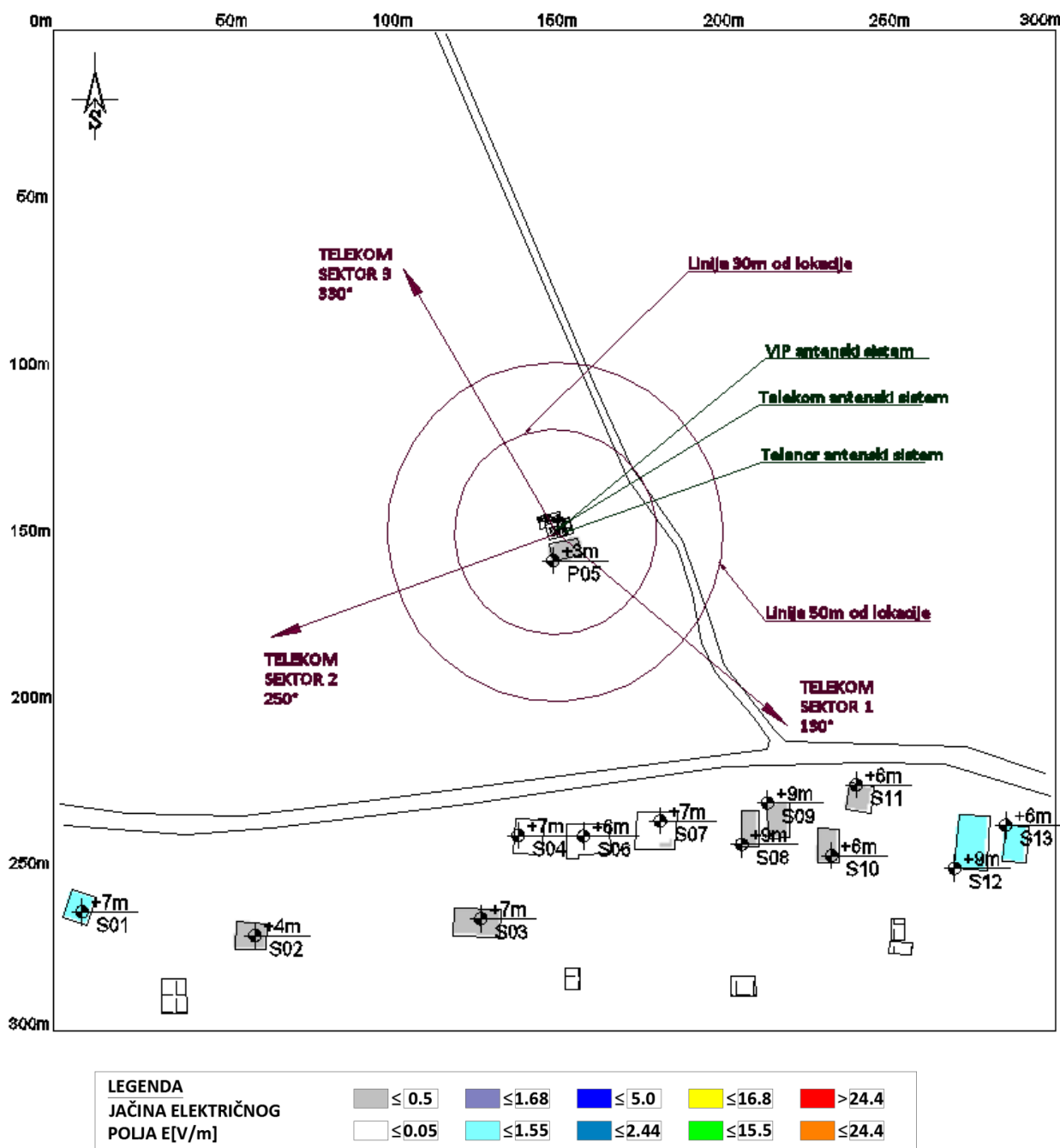
d(m)	214.5	215.5	216.5	217.5	218.5	219.5
232.5	0.33	0.33	0.32	0.32	0.31	0.30
233.5	0.32	0.32	0.31	0.31	0.30	0.29
234.5	0.31	0.31	0.30	0.30	0.29	0.29
235.5	0.30	0.30	0.29	0.29	0.28	0.28
236.5	0.29	0.29	0.28	0.28	0.28	0.27
237.5	0.29	0.28	0.28	0.27	0.27	0.26
238.5	0.28	0.27	0.27	0.26	0.25	0.24
239.5	0.27	0.27	0.26	0.25	0.24	0.23
240.5	0.26	0.25	0.24	0.23	0.22	0.21
241.5	0.25	0.24	0.23	0.22	0.21	0.20

Tabela 4.6 Rezultati proračuna jačine električnog polja sistema GSM900, operatera Telekom u objektu S12 na visini 7.7m od nivoa tla. NAPOMENA: Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $E=0.7V/m$.

d(m)	270.5	271.5	272.5	273.5	274.5	275.5	276.5	277.5	278.5	279.5
235.5		0.66	0.67	0.67	0.67					
236.5		0.67	0.67	0.67	0.67	0.68	0.68	0.68	0.68	0.69
237.5		0.67	0.67	0.67	0.68	0.68	0.68	0.68	0.69	0.69
238.5		0.67	0.67	0.68	0.68	0.68	0.68	0.69	0.69	0.69
239.5	0.67	0.67	0.67	0.68	0.68	0.68	0.68	0.69	0.69	0.69
240.5	0.67	0.67	0.68	0.68	0.68	0.68	0.69	0.69	0.69	0.69
241.5	0.67	0.67	0.68	0.68	0.68	0.68	0.69	0.69	0.69	0.69
242.5	0.67	0.68	0.68	0.68	0.68	0.69	0.69	0.69	0.69	0.70
243.5	0.67	0.68	0.68	0.68	0.68	0.69	0.69	0.69	0.69	
244.5	0.68	0.68	0.68	0.68	0.69	0.69	0.69	0.69	0.70	
245.5	0.68	0.68	0.68	0.68	0.69	0.69	0.69	0.69	0.70	
246.5	0.68	0.68	0.68	0.69	0.69	0.69	0.69	0.70	0.70	
247.5	0.68	0.68	0.68	0.69	0.69	0.69	0.69	0.70	0.70	
248.5	0.68	0.68	0.69	0.69	0.69	0.69	0.70	0.70	0.70	
249.5	0.68	0.68	0.69	0.69	0.69	0.69	0.70	0.70	0.70	
250.5	0.68	0.68	0.69	0.69	0.69	0.69	0.70	0.70	0.70	
251.5								0.70	0.70	

Tabela 4.7 Rezultati proračuna jačine električnog polja sistema GSM900, operatera Telekom u objektu S13 na visini 4.7m od nivoa tla. NAPOMENA: Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $E=0.56V/m$.

d(m)	284.5	285.5	286.5	287.5	288.5	289.5	290.5
238.5		0.52	0.52	0.53			
239.5		0.52	0.53	0.53	0.54	0.54	0.54
240.5		0.52	0.53	0.53	0.54	0.54	0.55
241.5		0.53	0.53	0.54	0.54	0.55	0.55
242.5		0.53	0.54	0.54	0.54	0.55	0.55
243.5		0.53	0.54	0.54	0.55	0.55	0.56
244.5		0.54	0.54	0.55	0.55	0.56	0.56
245.5		0.54	0.55	0.55	0.55	0.56	0.56
246.5	0.54	0.54	0.55	0.55	0.56	0.56	0.56
247.5	0.54	0.55	0.55	0.56	0.56	0.56	0.56
248.5	0.55	0.55	0.55	0.56	0.56	0.56	0.56



Slika 4.2 Rezultati proračuna jačine električnog polja unutar objekata u široj okolini lokacije na visinama **najizloženijih** spratova za slučaj rada operatera **Telekom** sistema **UMTS2100** bazne stanice „Barič“ - BG121/BGU121/BGL121/BGO121

Tabela 4.8 Rezultati proračuna jačine električnog polja sistema **UMTS2100**, operatera Telekom u objektu S01 na visini 4.7m od nivoa tla. NAPOMENA: Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $E=0.58$ V/m.

d(m)	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5
259.5			0.58	0.58	0.58	0.58	0.58		
260.5			0.57	0.57	0.57	0.57	0.58	0.58	0.58
261.5		0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57
262.5		0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57
263.5		0.56	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	
264.5		0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	
265.5	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	
266.5				0.56	0.56	0.56	0.56		
267.5							0.55		

Tabela 4.9 Rezultati proračuna jačine električnog polja sistema **UMTS2100**, operatera Telekom u objektu S09 na visini .7m od nivoa tla. NAPOMENA: Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $E=0.47$ V/m.

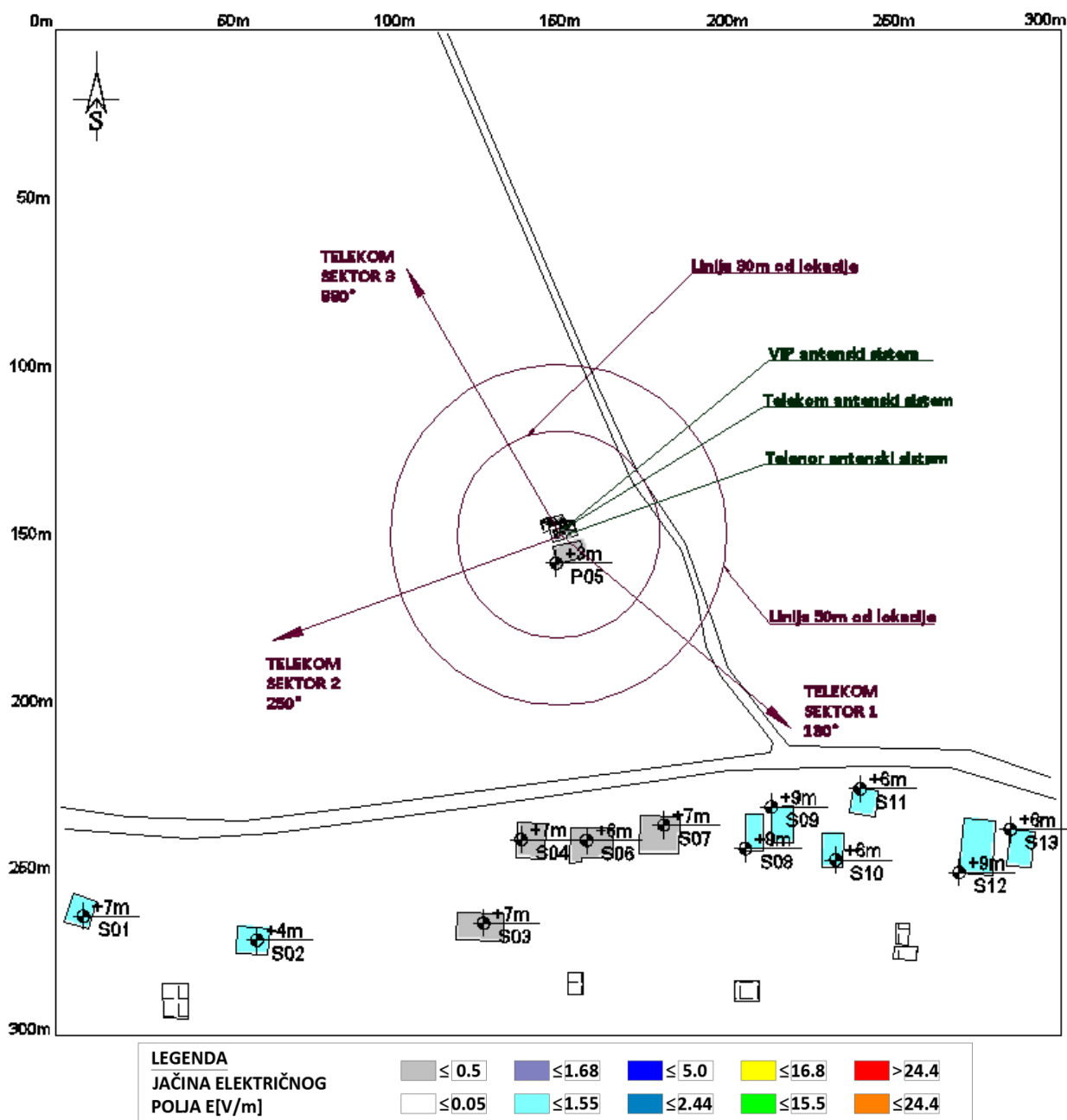
d(m)	214.5	215.5	216.5	217.5	218.5	219.5
232.5	0.34	0.35	0.36	0.37	0.38	0.39
233.5	0.35	0.36	0.37	0.38	0.39	0.40
234.5	0.36	0.37	0.38	0.39	0.40	0.41
235.5	0.37	0.38	0.39	0.40	0.41	0.42
236.5	0.38	0.39	0.40	0.41	0.42	0.43
237.5	0.39	0.40	0.41	0.42	0.43	0.44
238.5	0.40	0.41	0.42	0.43	0.44	0.45
239.5	0.41	0.42	0.43	0.44	0.45	0.45
240.5	0.42	0.43	0.44	0.44	0.45	0.46
241.5	0.43	0.44	0.44	0.45	0.46	0.47

Tabela 4.10 Rezultati proračuna jačine električnog polja sistema **UMTS2100**, operatera Telekom u objektu S12 na visini 7.7m od nivoa tla. NAPOMENA: Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $E=0.67$ V/m.

d(m)	270.5	271.5	272.5	273.5	274.5	275.5	276.5	277.5	278.5	279.5
235.5		0.67	0.67	0.67	0.67					
236.5		0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
237.5		0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
238.5		0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
239.5	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
240.5	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
241.5	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
242.5	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
243.5	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
244.5	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
245.5	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
246.5	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
247.5	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
248.5	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
249.5	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
250.5	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
251.5								0.67	0.67	

Tabela 4.11 Rezultati proračuna jačine električnog polja sistema **UMTS2100**, operatera Telekom u objektu S13 na visini 4.7m od nivoa tla. NAPOMENA: Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $E=0.57$ V/m.

d(m)	284.5	285.5	286.5	287.5	288.5	289.5	290.5
238.5		0.55	0.55	0.56			
239.5		0.55	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
240.5		0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.57
241.5		0.56	0.56	0.56	0.56	0.57	0.57
242.5		0.56	0.56	0.56	0.57	0.57	0.57
243.5		0.56	0.56	0.57	0.57	0.57	0.57
244.5		0.56	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57
245.5		0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57
246.5	0.56	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57
247.5	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57
248.5	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57



Slika 4.3 Rezultati proračuna jačine električnog polja unutar objekata u široj okolini lokacije na visinama **najizloženijih** spratova za slučaj rada operatera **Telekom sistema LTE1800** bazne stanice "Barič" - BG121/BGU121/BGL121/BGO121

Tabela 4.12 Rezultati proračuna jačine električnog polja sistema LTE1800, operatera Telekom u objektu S01 na visini 4.7m od nivoa tla. NAPOMENA: Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $E=1.02$ V/m.

d(m)	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5
259.5			1.02	1.02	1.02	1.02			
260.5			1.02	1.02	1.02	1.02	1.01	1.01	1.01
261.5		1.02	1.02	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
262.5		1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.00	1.00
263.5		1.01	1.01	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
264.5		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	
265.5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.99	0.99	
266.5				0.99	0.99	0.99	0.99		
267.5							0.98		

Tabela 4.13 Rezultati proračuna jačine električnog polja sistema LTE1800, operatera Telekom u objektu S09 na visini 7.7m od nivoa tla. NAPOMENA: Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $E=1.15$ V/m.

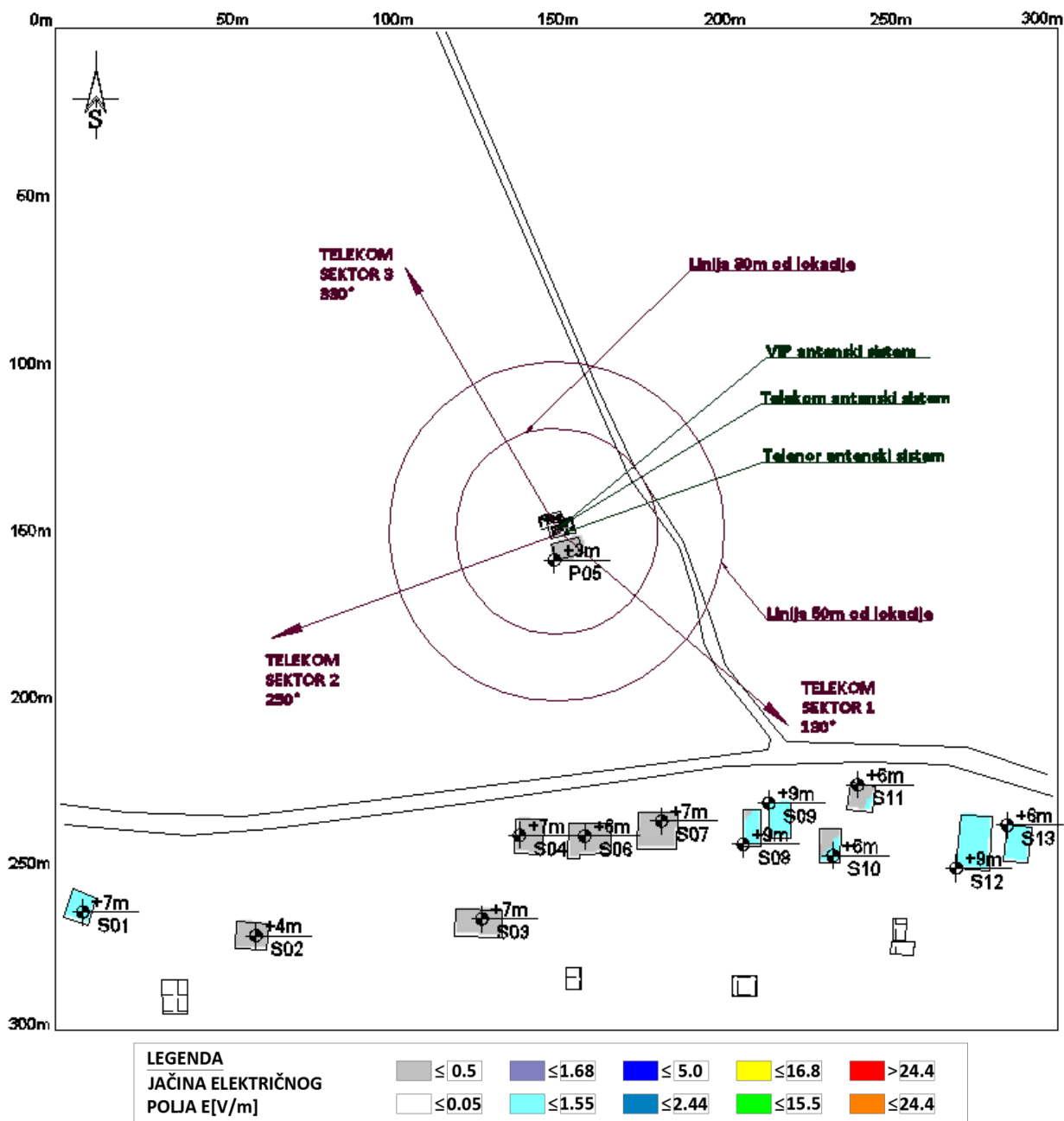
d(m)	214.5	215.5	216.5	217.5	218.5	219.5
232.5	0.96	0.98	0.99	1.01	1.02	1.04
233.5	0.98	0.99	1.01	1.02	1.04	1.05
234.5	0.99	1.01	1.03	1.04	1.06	1.07
235.5	1.01	1.03	1.04	1.06	1.07	1.09
236.5	1.03	1.04	1.06	1.07	1.09	1.10
237.5	1.04	1.06	1.07	1.09	1.10	1.12
238.5	1.06	1.07	1.09	1.10	1.12	1.13
239.5	1.07	1.09	1.10	1.11	1.12	1.13
240.5	1.09	1.10	1.11	1.12	1.13	1.14
241.5	1.10	1.11	1.12	1.13	1.14	1.15

Tabela 4.14 Rezultati proračuna jačine električnog polja sistema LTE1800, operatera Telekom u objektu S12 na visini 7.7m od nivoa tla. NAPOMENA: Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $E=1.36$ V/m.

d(m)	270.5	271.5	272.5	273.5	274.5	275.5	276.5	277.5	278.5	279.5
235.5		1.35	1.35	1.35	1.35					
236.5		1.35	1.35	1.35	1.35	1.34	1.34	1.34	1.34	1.33
237.5		1.35	1.35	1.35	1.35	1.34	1.34	1.34	1.34	1.33
238.5		1.35	1.35	1.35	1.35	1.34	1.34	1.34	1.34	1.33
239.5	1.36	1.35	1.35	1.35	1.35	1.34	1.34	1.34	1.33	1.33
240.5	1.36	1.35	1.35	1.35	1.35	1.34	1.34	1.34	1.33	1.33
241.5	1.35	1.35	1.35	1.35	1.34	1.34	1.34	1.34	1.33	1.33
242.5	1.35	1.35	1.35	1.35	1.34	1.34	1.34	1.34	1.33	1.33
243.5	1.35	1.35	1.35	1.35	1.34	1.34	1.34	1.34	1.33	1.33
244.5	1.35	1.35	1.35	1.35	1.34	1.34	1.34	1.34	1.33	1.33
245.5	1.35	1.35	1.35	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.33	1.33
246.5	1.35	1.35	1.35	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.33	1.33
247.5	1.35	1.35	1.34	1.34	1.34	1.34	1.33	1.33	1.33	1.33
248.5	1.35	1.35	1.34	1.34	1.34	1.34	1.33	1.33	1.33	1.33
249.5	1.35	1.35	1.34	1.34	1.34	1.34	1.33	1.33	1.33	1.33
250.5	1.35	1.34	1.34	1.34	1.34	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33
251.5								1.33	1.33	

Tabela 4.15 Rezultati proračuna jačine električnog polja sistema LTE1800, operatera Telekom u objektu S13 na visini 4.7m od nivoa tla. NAPOMENA: Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $E=1.17$ V/m.

d(m)	284.5	285.5	286.5	287.5	288.5	289.5	290.5
238.5		1.15	1.15	1.15			
239.5		1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
240.5		1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.16
241.5		1.15	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16
242.5		1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16
243.5		1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16
244.5		1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16
245.5		1.16	1.16	1.16	1.17	1.16	1.16
246.5	1.16	1.16	1.17	1.17	1.17	1.16	1.16
247.5	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.16	1.16
248.5	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.16	1.16



Slika 4.4 Rezultati proračuna jačine električnog polja unutar objekata u široj okolini lokacije na visinama **najizloženijih** spratova za slučaj rada operatera **Telekom sistema LTE800** bazne stanice „Barič“ - BG121/BGU121/BGL121/BGO121

Tabela 4.16 Rezultati proračuna jačine električnog polja sistema LTE800, operatera Telekom u objektu S01 na visini 4.7m od nivoa tla. NAPOMENA: Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $E=0.74$ V/m.

d(m)	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5
259.5			0.74	0.74	0.74	0.73	0.73		
260.5			0.74	0.74	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73
261.5		0.74	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.72
262.5		0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.72	0.72
263.5		0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.72	0.72	
264.5		0.73	0.73	0.73	0.73	0.72	0.72	0.72	
265.5	0.73	0.73	0.73	0.73	0.72	0.72	0.72	0.72	
266.5				0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	
267.5							0.72		

Tabela 4.17 Rezultati proračuna jačine električnog polja sistema LTE800, operatera Telekom u objektu S09 na visini 7.7m od nivoa tla. NAPOMENA: Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $E=0.67$ V/m.

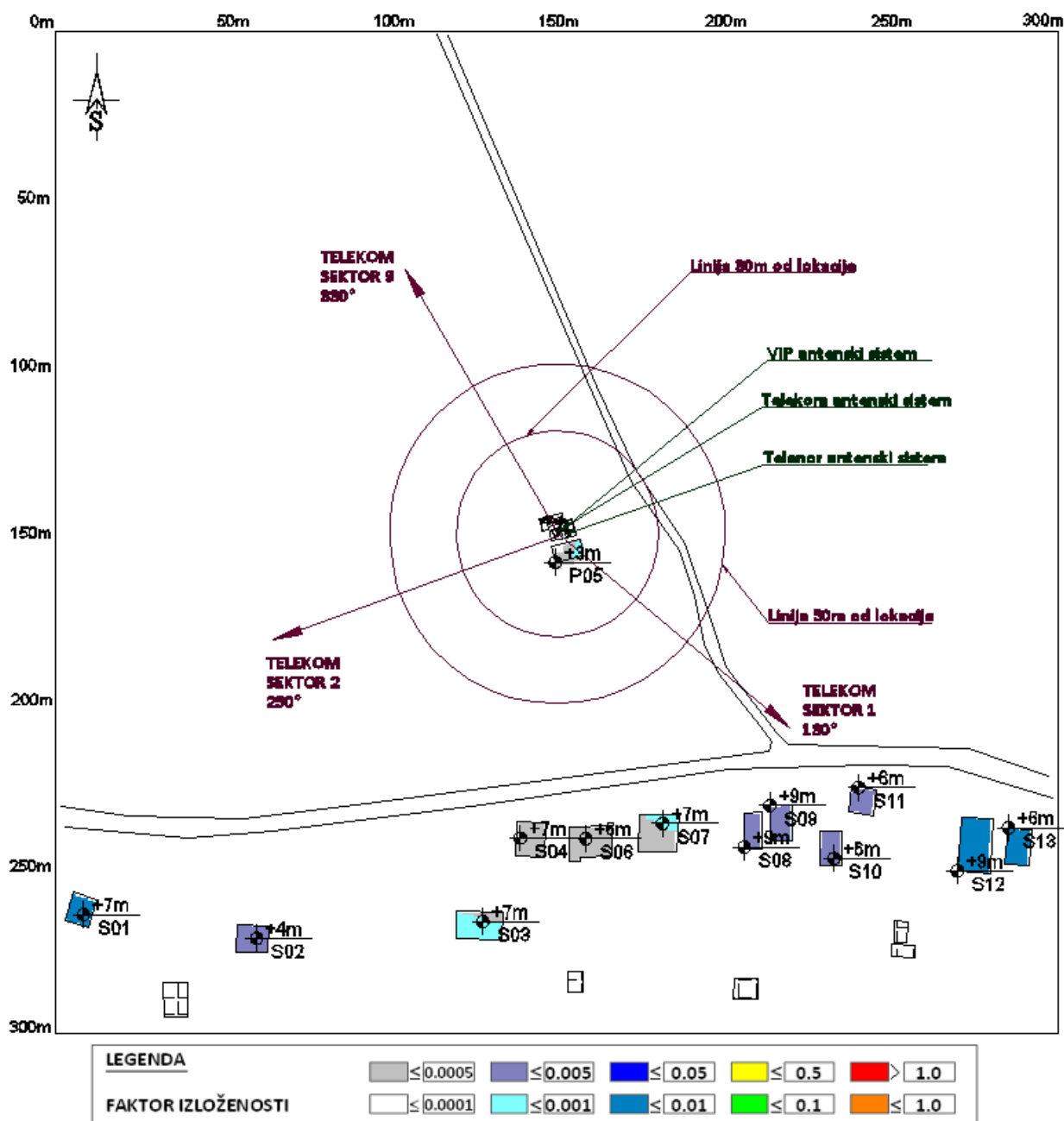
d(m)	214.5	215.5	216.5	217.5	218.5	219.5
232.5	0.53	0.54	0.56	0.57	0.58	0.59
233.5	0.54	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60
234.5	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61
235.5	0.57	0.58	0.59	0.60	0.61	0.63
236.5	0.58	0.59	0.60	0.61	0.63	0.64
237.5	0.59	0.60	0.61	0.63	0.64	0.65
238.5	0.60	0.61	0.63	0.64	0.65	0.65
239.5	0.61	0.63	0.64	0.65	0.65	0.66
240.5	0.63	0.64	0.64	0.65	0.66	0.67
241.5	0.64	0.64	0.65	0.66	0.67	0.67

Tabela 4.18 Rezultati proračuna jačine električnog polja sistema LTE800, operatera Telekom u objektu S12 na visini 7.7m od nivoa tla. NAPOMENA: Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $E=0.91$ V/m.

d(m)	270.5	271.5	272.5	273.5	274.5	275.5	276.5	277.5	278.5	279.5
235.5		0.91	0.91	0.91	0.91					
236.5		0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91
237.5		0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91
238.5		0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91
239.5	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91
240.5	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91
241.5	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91
242.5	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91
243.5	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	
244.5	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	
245.5	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	
246.5	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	
247.5	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	
248.5	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	
249.5	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	
250.5	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	
251.5								0.91	0.91	

Tabela 4.19 Rezultati proračuna jačine električnog polja sistema LTE800, operatera Telekom u objektu S13 na visini 4.7m od nivoa tla. NAPOMENA: Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $E=0.78$ V/m.

d(m)	284.5	285.5	286.5	287.5	288.5	289.5	290.5
238.5		0.76	0.76	0.76			
239.5		0.76	0.76	0.76	0.76	0.77	0.77
240.5		0.76	0.76	0.76	0.77	0.77	0.77
241.5		0.76	0.76	0.76	0.77	0.77	0.77
242.5		0.76	0.76	0.77	0.77	0.77	0.77
243.5		0.76	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
244.5		0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
245.5		0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77
246.5	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.78
247.5	0.77	0.77	0.77	0.77	0.78	0.78	0.78
248.5	0.77	0.77	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78



Slika 4.5 Rezultati proračuna faktora izloženosti unutar objekata u široj okolini lokacije na visinama najizloženijih spratova za slučaj rada GSM900, UMTS2100, LTE1800 i LTE800 sistema operatera Telekom bazne stanice "Barič" - BG121/BGU121/BGL121/BGO121

Tabela 4.20 Rezultati proračuna faktora izloženosti unutar objekata u široj okolini lokacije na visinama **najizloženijih** spratova za slučaj rada **GSM900, UMTS2100, LTE1800 i LTE800** sistema operatera **Telekom** u objektu **S01** na visini **4.7m** od nivoa tla. **NAPOMENA:** Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $F_i=0.0058$.

d(m)	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5
259.5			0.0058	0.0058	0.0058	0.0057	0.0057		
260.5			0.0058	0.0058	0.0057	0.0057	0.0057	0.0057	0.0056
261.5		0.0058	0.0058	0.0057	0.0057	0.0057	0.0056	0.0056	0.0056
262.5		0.0057	0.0057	0.0057	0.0057	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056
263.5		0.0057	0.0057	0.0057	0.0056	0.0056	0.0056	0.0055	
264.5		0.0057	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	0.0055	0.0055	
265.5	0.0057	0.0056	0.0056	0.0056	0.0056	0.0055	0.0055	0.0055	
266.5				0.0055	0.0055	0.0055	0.0055		
267.5							0.0054		

Tabela 4.21 Rezultati proračuna faktora izloženosti unutar objekata u široj okolini lokacije na visinama **najizloženijih** spratova za slučaj rada **GSM900, UMTS2100, LTE1800 i LTE800** sistema operatera **Telekom** u objektu **S09** na visini- **4.7m** od nivoa tla. **NAPOMENA:** Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $F_i=0.0050$.

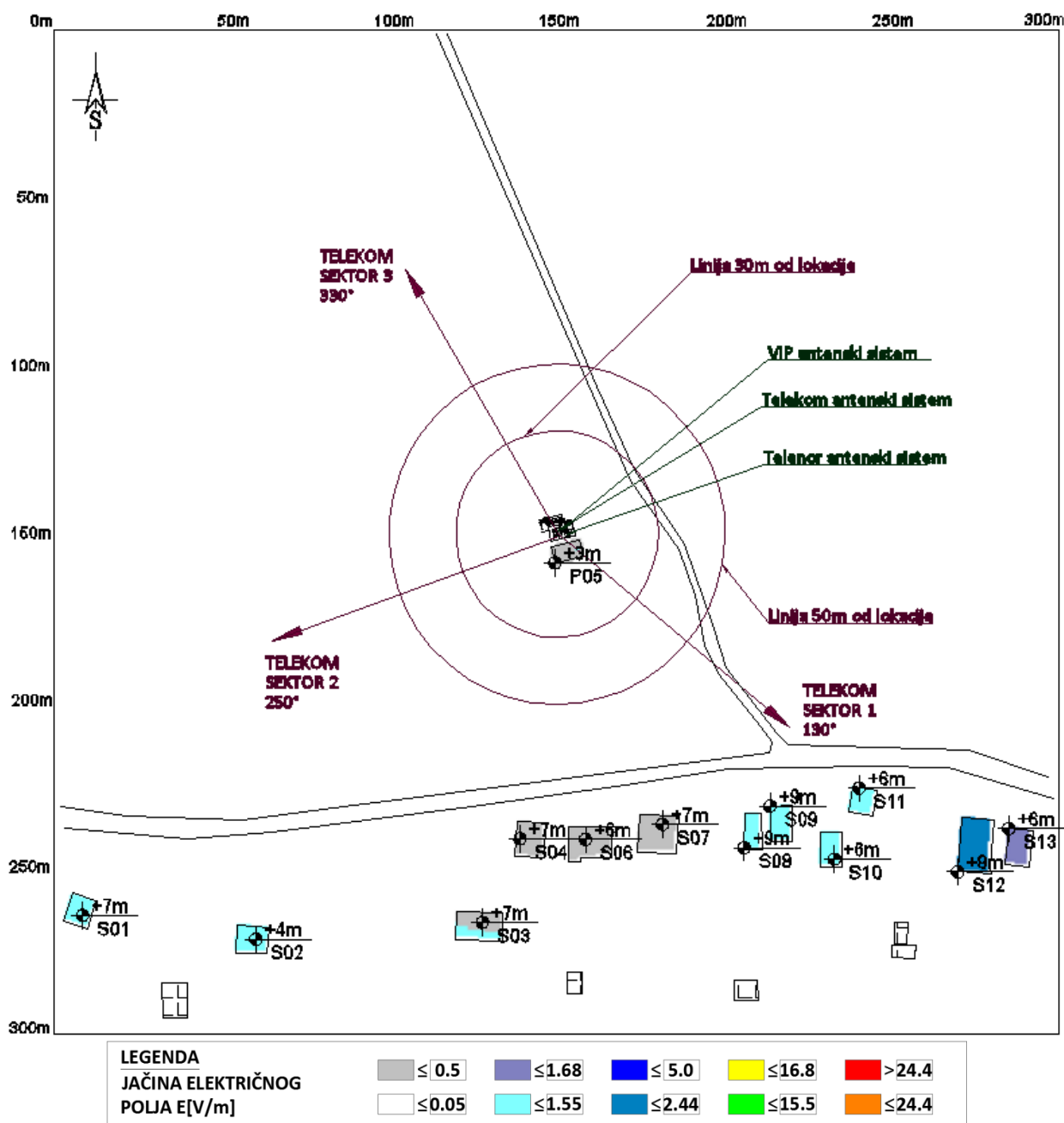
d(m)	214.5	215.5	216.5	217.5	218.5	219.5
232.5	0.0031	0.0033	0.0034	0.0035	0.0037	0.0038
233.5	0.0033	0.0034	0.0035	0.0037	0.0038	0.0040
234.5	0.0034	0.0035	0.0037	0.0038	0.0040	0.0041
235.5	0.0035	0.0037	0.0038	0.0040	0.0041	0.0043
236.5	0.0037	0.0038	0.0040	0.0041	0.0043	0.0045
237.5	0.0038	0.0040	0.0041	0.0043	0.0045	0.0046
238.5	0.0040	0.0042	0.0043	0.0045	0.0046	0.0047
239.5	0.0042	0.0043	0.0045	0.0046	0.0047	0.0048
240.5	0.0043	0.0045	0.0046	0.0047	0.0048	0.0049
241.5	0.0045	0.0046	0.0047	0.0048	0.0049	0.0050

Tabela 4.22 Rezultati proračuna faktora izloženosti unutar objekata u široj okolini lokacije na visinama **najizloženijih** spratova za slučaj rada **GSM900, UMTS2100, LTE1800 i LTE800** sistema operatera **Telekom** u objektu **S12** na visini **7.7m** od nivoa tla. **NAPOMENA:** Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $F_i=0.0092$.

d(m)	270.5	271.5	272.5	273.5	274.5	275.5	276.5	277.5	278.5	279.5
235.5		0.0091	0.0091	0.0091	0.0091					
236.5		0.0091	0.0091	0.0091	0.0091	0.0091	0.0091	0.0091	0.0091	0.0091
237.5		0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092
238.5		0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092
239.5	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092
240.5	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092
241.5	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092
242.5	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092
243.5	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092
244.5	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092
245.5	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092
246.5	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092
247.5	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092
248.5	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092
249.5	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092
250.5	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092
251.5								0.0092	0.0092	

Tabela 4.23 Rezultati proračuna faktora izloženosti unutar objekata u široj okolini lokacije na visinama **najizloženijih** spratova za slučaj rada **GSM900, UMTS2100, LTE1800 i LTE800** sistema operatera **Telekom** u objektu **S13** na visini **4.7m** od nivoa tla. **NAPOMENA:** Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $F_i=0.0067$.

d(m)	284.5	285.5	286.5	287.5	288.5	289.5	290.5
238.5		0.0062	0.0063	0.0063			
239.5		0.0063	0.0063	0.0064	0.0064	0.0064	0.0065
240.5		0.0063	0.0064	0.0064	0.0064	0.0065	0.0065
241.5		0.0064	0.0064	0.0064	0.0065	0.0065	0.0066
242.5		0.0064	0.0064	0.0065	0.0065	0.0066	0.0066
243.5		0.0064	0.0065	0.0065	0.0066	0.0066	0.0066
244.5		0.0065	0.0065	0.0066	0.0066	0.0066	0.0066
245.5		0.0065	0.0066	0.0066	0.0066	0.0066	0.0066
246.5	0.0065	0.0065	0.0066	0.0066	0.0066	0.0066	0.0066
247.5	0.0065	0.0066	0.0066	0.0066	0.0066	0.0066	0.0066
248.5	0.0066	0.0066	0.0066	0.0067	0.0067	0.0067	0.0067



Slika 4.6 Rezultati proračuna **jačine električnog polja** u objektima na najizloženijim spratovima za slučaj rada svih sistema operatora **Telekom**

Tabela 4.24 Rezultati proračuna jačine električnog polja svih sistema, operatera Telekom u objektu S01 na visini 4.7m od nivoa tla. NAPOMENA: Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $E=1.49$ V/m.

d(m)	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5
259.5			1.49	1.49	1.49	1.48	1.48		
260.5			1.49	1.48	1.48	1.48	1.48	1.47	1.47
261.5		1.48	1.48	1.48	1.48	1.47	1.47	1.47	1.46
262.5		1.48	1.48	1.47	1.47	1.47	1.47	1.46	1.46
263.5		1.47	1.47	1.47	1.47	1.46	1.46	1.46	1.46
264.5		1.47	1.47	1.46	1.46	1.46	1.45	1.45	1.45
265.5	1.47	1.46	1.46	1.46	1.46	1.45	1.45	1.45	
266.5				1.45	1.45	1.45	1.44		
267.5							1.44		

Tabela 4.25 Rezultati proračuna jačine električnog polja svih sistema, operatera Telekom u objektu S09 na visini 7.7m -od nivoa tla. NAPOMENA: Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $E=1.45$ V/m.

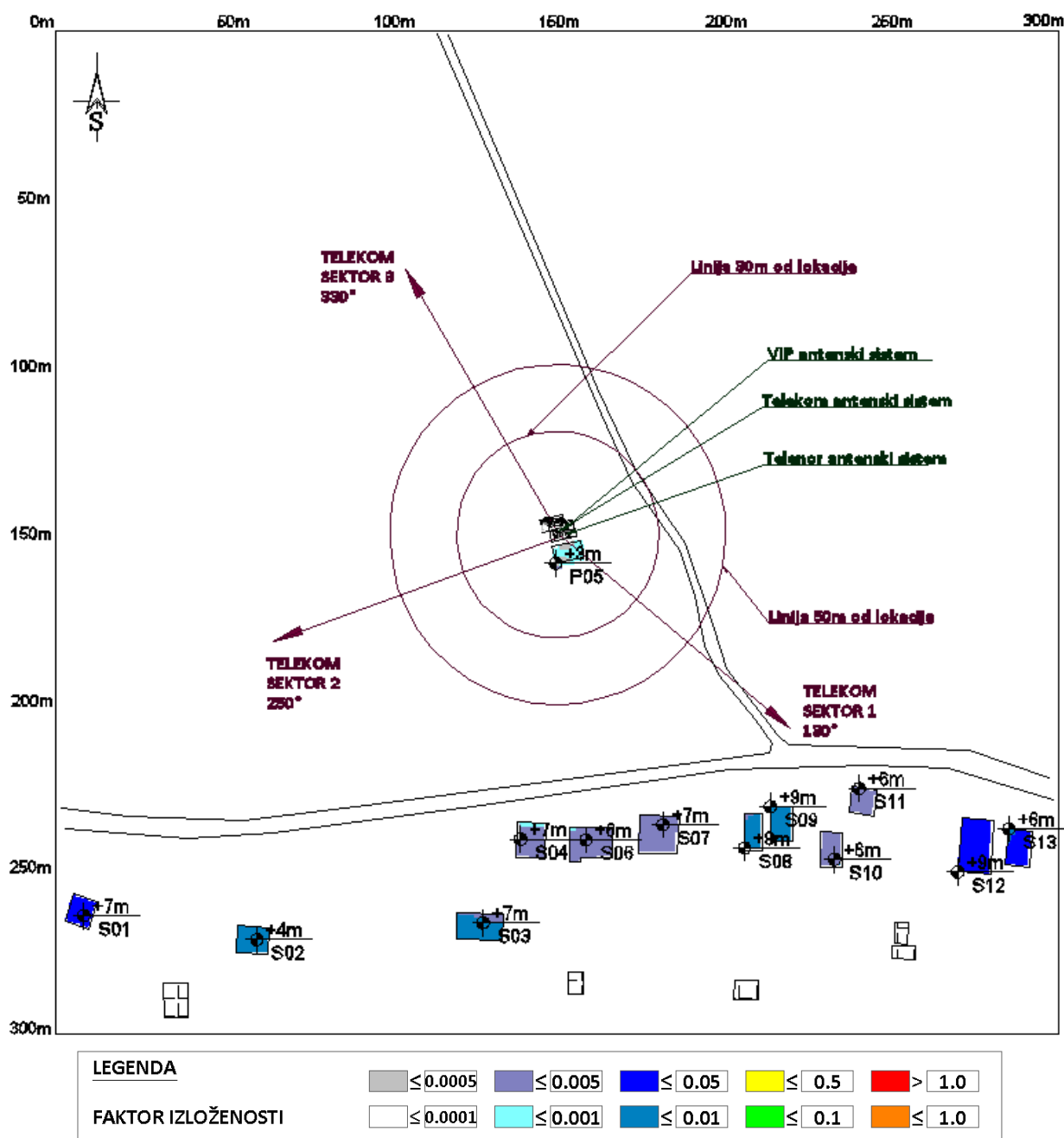
d(m)	214.5	215.5	216.5	217.5	218.5	219.5
232.5	1.16	1.18	1.20	1.22	1.24	1.27
233.5	1.18	1.20	1.22	1.25	1.27	1.29
234.5	1.20	1.23	1.25	1.27	1.29	1.32
235.5	1.23	1.25	1.27	1.30	1.32	1.34
236.5	1.25	1.27	1.30	1.32	1.35	1.37
237.5	1.27	1.30	1.32	1.35	1.37	1.39
238.5	1.30	1.32	1.35	1.37	1.39	1.41
239.5	1.32	1.35	1.37	1.39	1.40	1.42
240.5	1.35	1.37	1.38	1.40	1.42	1.43
241.5	1.36	1.38	1.40	1.41	1.43	1.45

Tabela 4.26 Rezultati proračuna jačine električnog polja svih sistema, operatera Telekom u objektu S12 na visini 7.7m od nivoa tla. NAPOMENA: Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $E=1.89$ V/m.

d(m)	270.5	271.5	272.5	273.5	274.5	275.5	276.5	277.5	278.5	279.5
235.5		1.88	1.88	1.88	1.88					
236.5		1.89	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88
237.5		1.89	1.89	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88
238.5		1.89	1.89	1.89	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88
239.5	1.89	1.89	1.89	1.89	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88
240.5	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88
241.5	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88
242.5	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88
243.5	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89	1.88	1.88	1.88	1.88
244.5	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89	1.88	1.88	1.88	1.88
245.5	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89	1.89	1.88	1.88	1.88	1.88
246.5	1.89	1.89	1.89	1.89	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88
247.5	1.89	1.89	1.89	1.89	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88
248.5	1.89	1.89	1.89	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88
249.5	1.89	1.89	1.89	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88
250.5	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88	1.88
251.5								1.88	1.88	

Tabela 4.27 Rezultati proračuna jačine električnog polja svih sistema, operatera Telekom u objektu S13 na visini 4.7m od nivoa tla. NAPOMENA: Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $E=1.61$ V/m.

d(m)	284.5	285.5	286.5	287.5	288.5	289.5	290.5
238.5		1.57	1.57	1.57			
239.5		1.57	1.58	1.58	1.58	1.59	1.59
240.5		1.58	1.58	1.58	1.59	1.59	1.60
241.5		1.58	1.59	1.59	1.59	1.60	1.60
242.5		1.59	1.59	1.59	1.60	1.60	1.60
243.5		1.59	1.59	1.60	1.60	1.61	1.61
244.5		1.59	1.60	1.60	1.61	1.61	1.61
245.5		1.60	1.60	1.61	1.61	1.61	1.61
246.5	1.60	1.60	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61
247.5	1.60	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61
248.5	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61



Slika 4.7 Rezultati proračuna **ukupnog faktora izloženosti** u objektima na najizloženijim spratovima za slučaj rada svih sistema operatora **Telekoma, Vip mobile i Telenora**

Tabela 4.28 Rezultati proračuna jačine električnog polja sistema GSM900, operatera Telekom u objektu S01 na visini 4.7m od nivoa tla. **NAPOMENA:** Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $F_i=0.0131$.

d(m)	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5
259.5			0.0131	0.0131	0.0131	0.0130	0.0130		
260.5			0.0130	0.0130	0.0129	0.0129	0.0129	0.0129	0.0128
261.5		0.0129	0.0129	0.0129	0.0128	0.0128	0.0128	0.0127	0.0127
262.5		0.0128	0.0128	0.0127	0.0127	0.0127	0.0127	0.0126	0.0126
263.5		0.0127	0.0127	0.0126	0.0126	0.0126	0.0125	0.0125	
264.5		0.0126	0.0125	0.0125	0.0125	0.0125	0.0124	0.0124	
265.5	0.0125	0.0125	0.0124	0.0124	0.0124	0.0123	0.0123	0.0123	
266.5				0.0123	0.0123	0.0122	0.0122		
267.5							0.0121		

Tabela 4.29 Rezultati proračuna jačine električnog polja sistema GSM900, operatera Telekom u objektu S09 na visini 7.7m od nivoa tla. **NAPOMENA:** Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $F_i=0.0077$.

d(m)	214.5	215.5	216.5	217.5	218.5	219.5
232.5	0.0052	0.0053	0.0054	0.0056	0.0057	0.0058
233.5	0.0054	0.0055	0.0056	0.0058	0.0059	0.0061
234.5	0.0056	0.0057	0.0059	0.0060	0.0061	0.0063
235.5	0.0058	0.0059	0.0061	0.0062	0.0064	0.0066
236.5	0.0060	0.0062	0.0063	0.0065	0.0066	0.0068
237.5	0.0062	0.0064	0.0066	0.0067	0.0069	0.0071
238.5	0.0065	0.0066	0.0068	0.0070	0.0071	0.0072
239.5	0.0067	0.0069	0.0071	0.0072	0.0073	0.0074
240.5	0.0070	0.0071	0.0073	0.0074	0.0075	0.0076
241.5	0.0072	0.0073	0.0074	0.0075	0.0076	0.0077

Tabela 4.30 Rezultati proračuna jačine električnog polja sistema GSM900, operatera Telekom u objektu S12 na visini 7.7m od nivoa tla. **NAPOMENA:** Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $F_i=0.0108$.

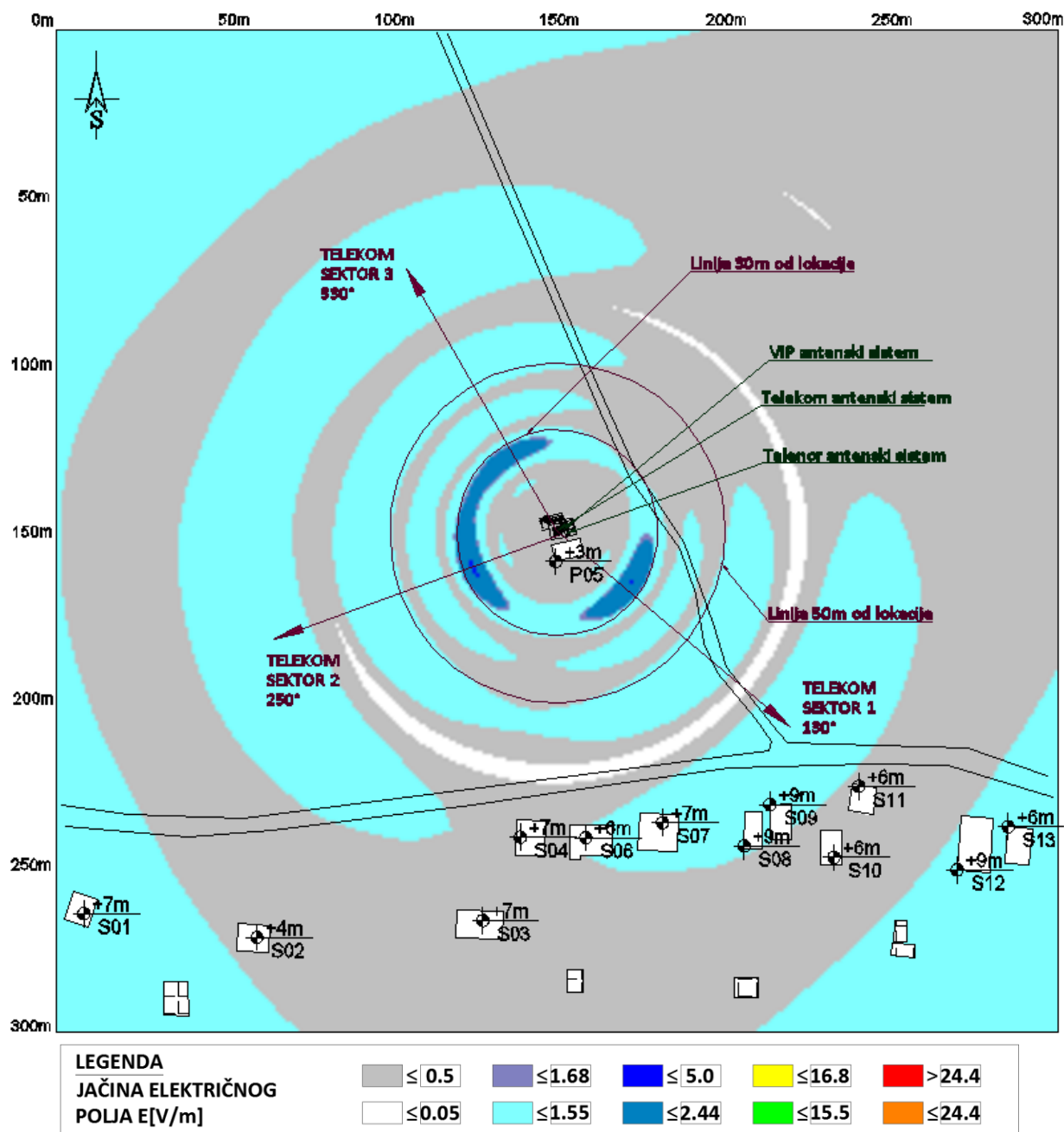
d(m)	284.5	285.5	286.5	287.5	288.5	289.5	290.5
238.5		0.0098	0.0099	0.0100			
239.5		0.0099	0.0100	0.0101	0.0102	0.0103	0.0104
240.5		0.0099	0.0100	0.0101	0.0103	0.0104	0.0105
241.5		0.0100	0.0101	0.0102	0.0103	0.0104	0.0106
242.5		0.0101	0.0102	0.0103	0.0104	0.0105	0.0106
243.5		0.0101	0.0102	0.0103	0.0105	0.0106	0.0107
244.5		0.0102	0.0103	0.0104	0.0105	0.0106	0.0107
245.5		0.0102	0.0104	0.0105	0.0106	0.0107	0.0108
246.5	0.0102	0.0103	0.0104	0.0105	0.0106	0.0107	0.0108
247.5	0.0103	0.0104	0.0105	0.0106	0.0107	0.0108	0.0108
248.5	0.0103	0.0104	0.0105	0.0106	0.0107	0.0108	0.0108

Tabela 4.31 Rezultati proračuna jačine električnog polja sistema GSM900, operatera Telekom u objektu S13 na visini 4.7m od nivoa tla. **NAPOMENA:** Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $F_i=0.0150V/m$.

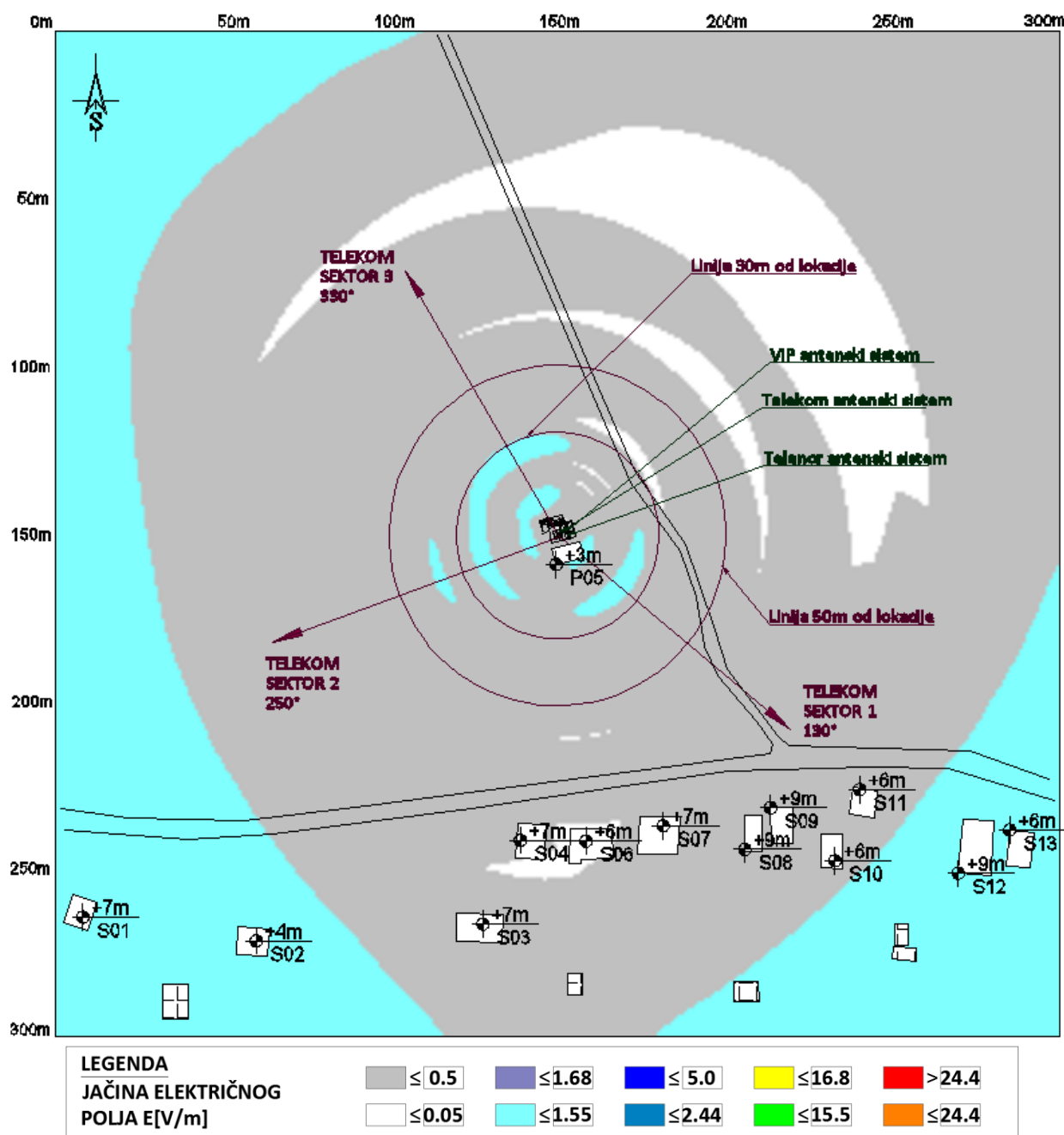
d(m)	270.5	271.5	272.5	273.5	274.5	275.5	276.5	277.5	278.5	279.5
235.5		0.0141	0.0143	0.0144	0.0145					
236.5		0.0142	0.0143	0.0144	0.0145	0.0146	0.0147	0.0147	0.0148	0.0149
237.5		0.0143	0.0144	0.0145	0.0145	0.0146	0.0147	0.0148	0.0148	0.0149
238.5		0.0143	0.0144	0.0145	0.0146	0.0146	0.0147	0.0148	0.0149	0.0149
239.5	0.0143	0.0144	0.0144	0.0145	0.0146	0.0147	0.0147	0.0148	0.0149	0.0149
240.5	0.0143	0.0144	0.0145	0.0145	0.0146	0.0147	0.0147	0.0148	0.0149	0.0150
241.5	0.0143	0.0144	0.0145	0.0146	0.0146	0.0147	0.0148	0.0148	0.0149	0.0150
242.5	0.0143	0.0144	0.0145	0.0146	0.0146	0.0147	0.0148	0.0149	0.0149	0.0150
243.5	0.0144	0.0144	0.0145	0.0146	0.0147	0.0147	0.0148	0.0149	0.0149	
244.5	0.0144	0.0144	0.0145	0.0146	0.0147	0.0147	0.0148	0.0149	0.0150	
245.5	0.0144	0.0145	0.0145	0.0146	0.0147	0.0148	0.0148	0.0149	0.0150	
246.5	0.0144	0.0145	0.0145	0.0146	0.0147	0.0148	0.0148	0.0149	0.0150	
247.5	0.0144	0.0145	0.0146	0.0146	0.0147	0.0148	0.0148	0.0149	0.0150	
248.5	0.0144	0.0145	0.0146	0.0146	0.0147	0.0148	0.0149	0.0149	0.0150	
249.5	0.0144	0.0145	0.0146	0.0146	0.0147	0.0148	0.0149	0.0149	0.0150	
250.5	0.0144	0.0145	0.0146	0.0146	0.0147	0.0148	0.0149	0.0149	0.0150	
251.5								0.0149	0.0150	

4.3.2 Rezultati proračuna - šira okolina bazne stanice 300m x 300m (nivo tla):

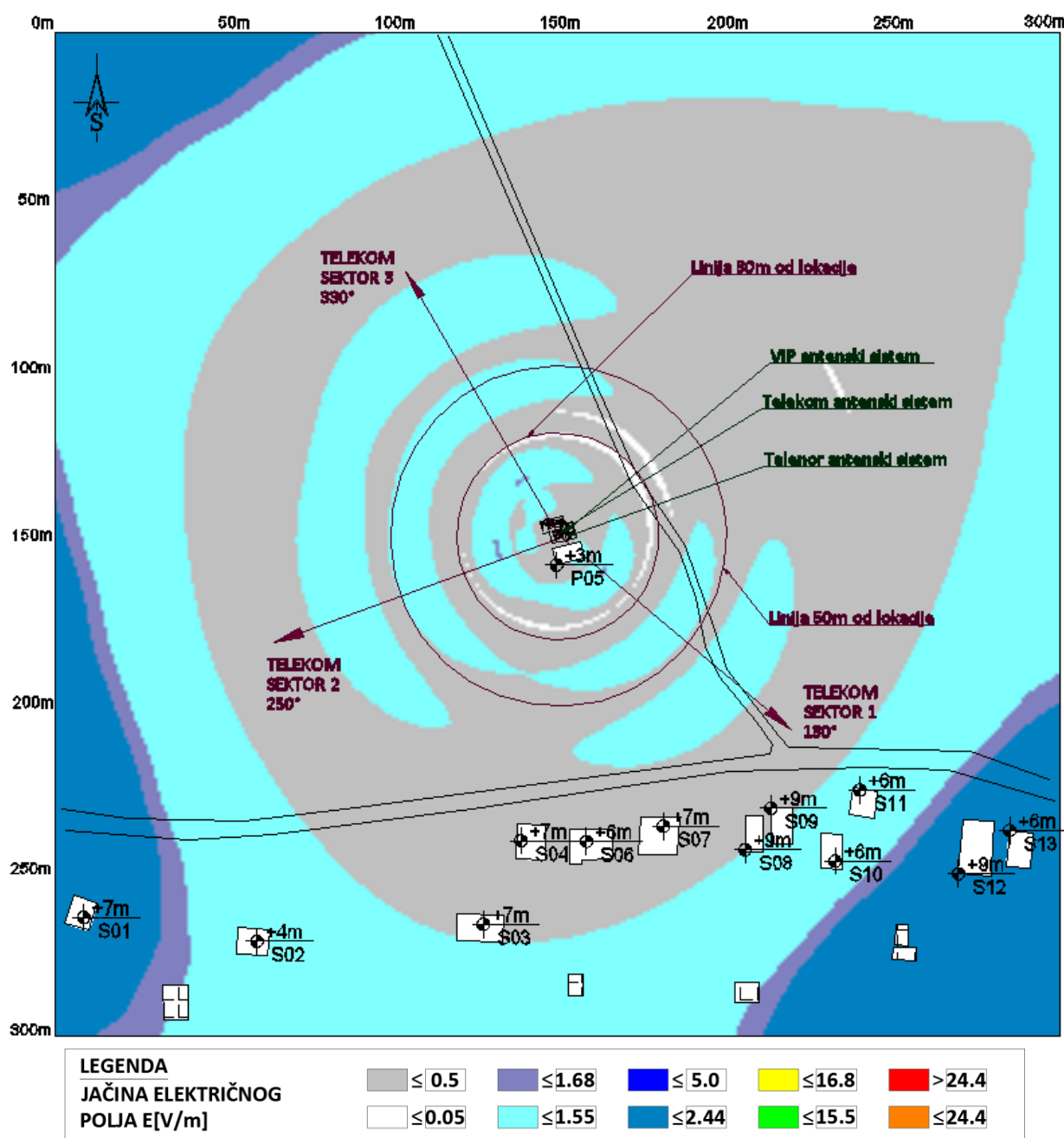
Od interesa čitava zona tla u okolini bazne stanice, ne računajući objekte, na nivou prosečne visine čoveka od 1.7m.



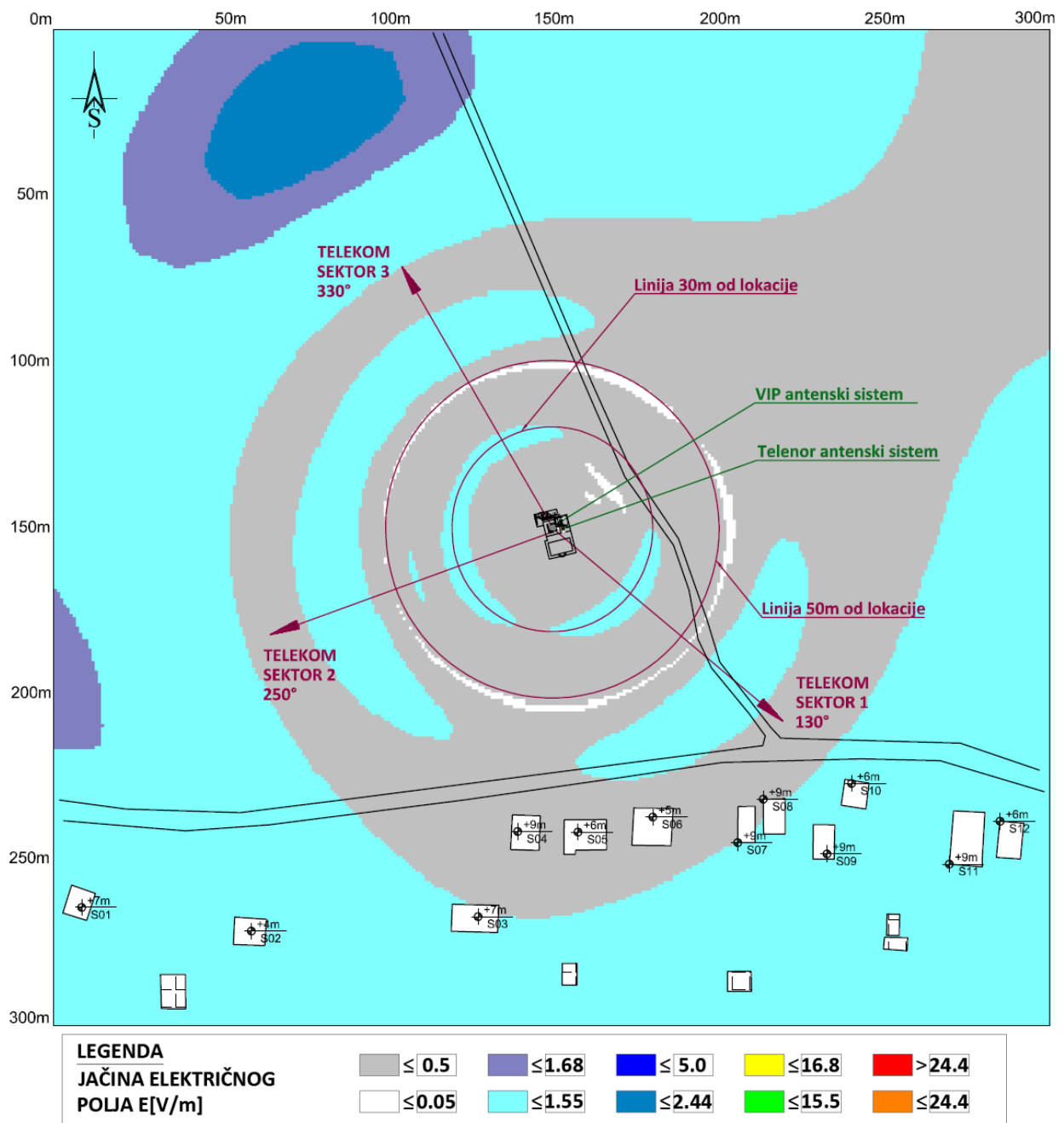
Slika 4.8 Rezultati proračuna **jačine električnog polja** u široj okolini lokacije bazne stanice na visini **+1.70m** (prosečna visina čoveka) u odnosu na nivo tla za slučaj rada sistema **GSM900** operatera **Telekom Srbija**. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi **E=2.46 V/m**.



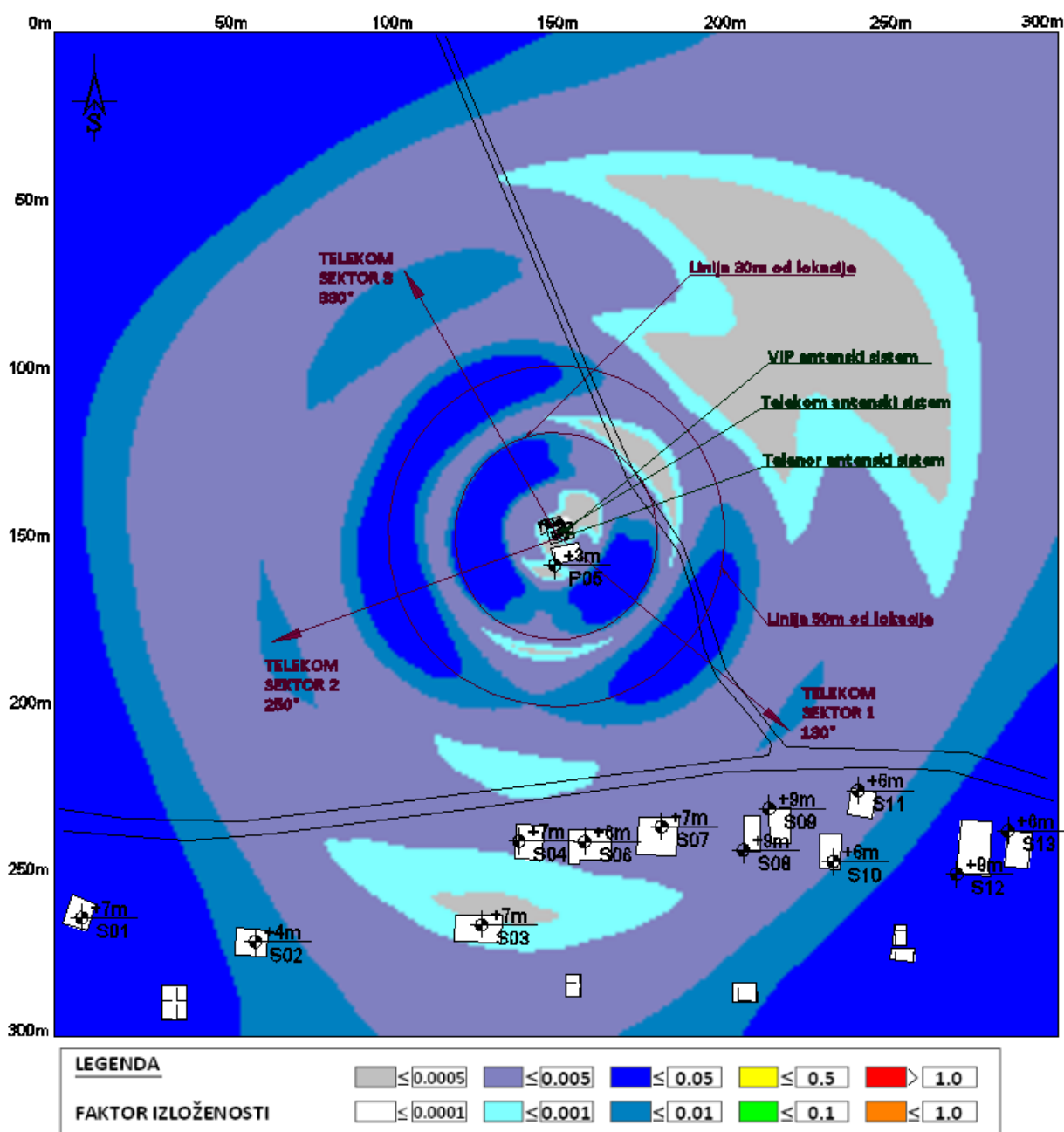
Slika 4.9 Rezultati proračuna **jačine električnog polja** u široj okolini lokacije bazne stanice na visini **+1.70m** (prosečna visina čoveka) u odnosu na nivo tla za slučaj rada sistema **UMTS2100** operatera **Telekom Srbija**. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi **$E=1.29$ V/m**.



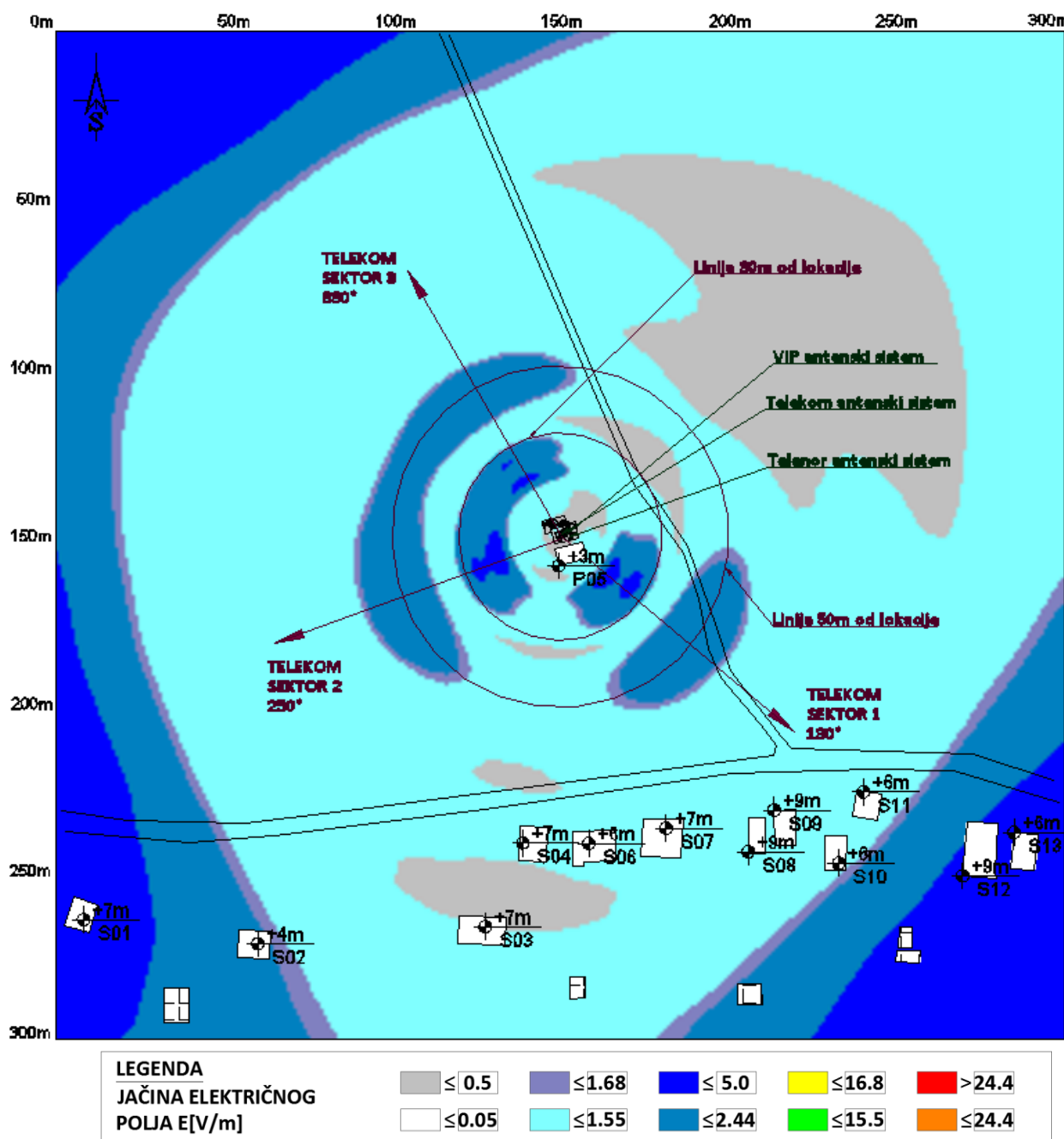
Slika 4.10 Rezultati proračuna **jačine električnog polja** u široj okolini lokacije bazne stanice na visini **+1.70m** (prosečna visina čoveka) u odnosu na nivo tla za slučaj rada **LTE1800** sistema operatera **Telekom Srbija**. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi **$E=2.29V/m$** .



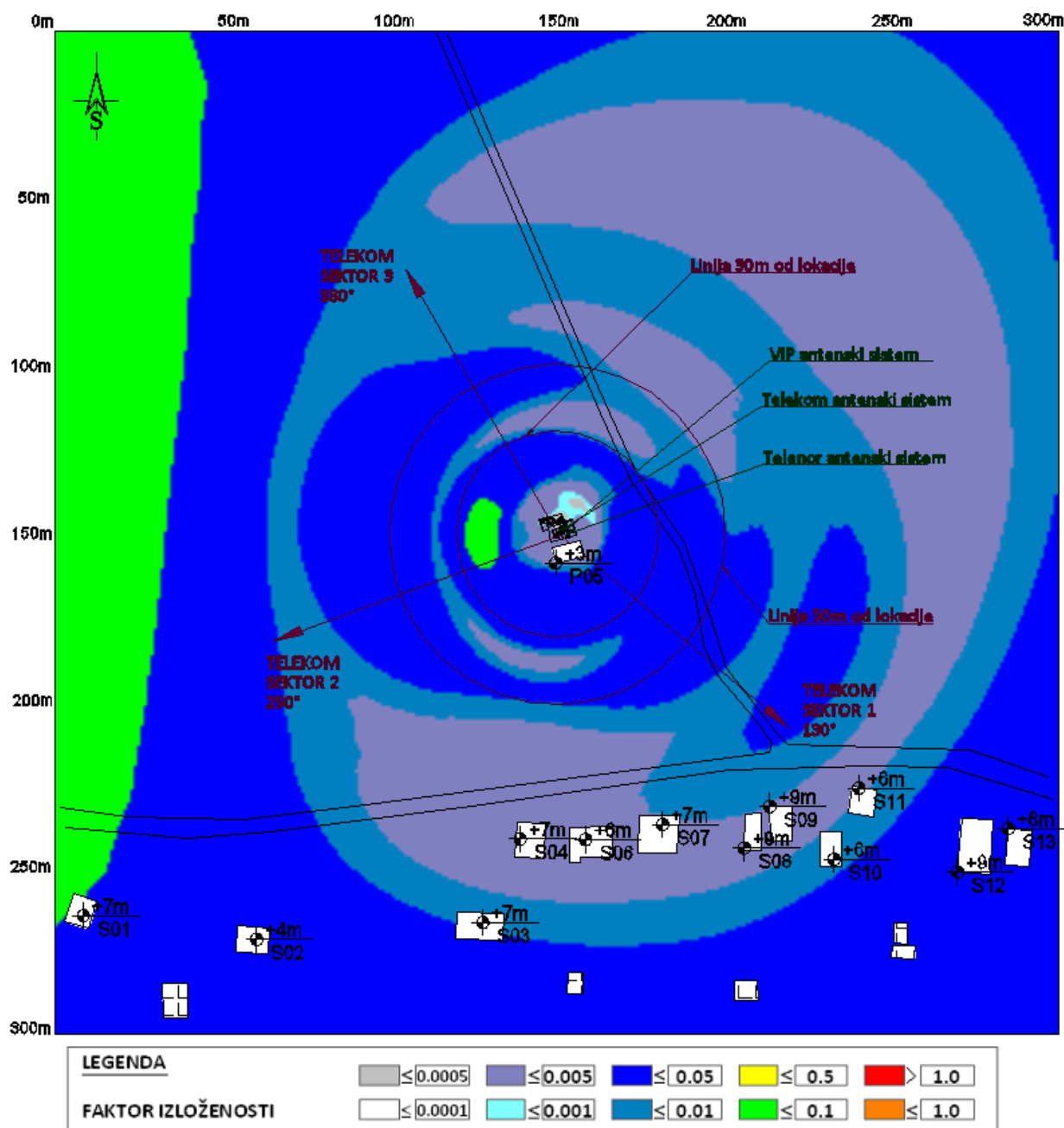
Slika 4.11 Rezultati proračuna **jačine električnog polja** u široj okolini lokacije bazne stanice na visini **+1.70m** (prosečna visina čoveka) u odnosu na nivo tla za slučaj rada **LTE800** sistema operatera **Telekom Srbija**. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi **E=2.27V/m**.



Slika 4.12 Rezultati proračuna **faktora izloženosti** u široj okolini lokacije bazne stanice na visini **+1.70m** (prosečna visina čoveka) u odnosu na nivo tla za slučaj rada svih sistema operatera **Telekom Srbija**. Maksimalna proračunata vrednost **faktora izloženosti** iznosi **FI=0.0303**.



Slika 4.13 Rezultati proračuna **jačine električnog polja** u široj okolini lokacije bazne stanice na visini **+1.70m** (prosečna visina čoveka) u odnosu na nivo tla za slučaj rada **svih** sistema operatera **Telekom Srbij, Telenor i Vip mobile**. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi $E=3.2V/m$.



Slika 4.14 Rezultati proračuna **faktora izloženosti** u široj okolini lokacije bazne stanice na visini **+1.70m** (prosečna visina čoveka) u odnosu na nivo tla za slučaj rada svih sistema operatera **Telekom Srbija, Telenor i Vip mobile**. Maksimalna proračunata vrednost **faktora izloženosti** iznosi **FI=0.0940**.

5 ZAKLJUČAK

Na osnovu zahteva i projektnog zadatka, dobijenog od mobilnog operatera Telekom Srbija, sprovedena je detaljna analiza uticaja na životnu sredinu bazne stanice "Barič" - BG121/BGU121/BGL121/BGO121. S obzirom na karakter, konstrukciju i princip rada bazne stanice, zaključeno je da bazna stanica ne utiče na svoju bližu okolinu ni bukom, ni vibracijama, ni hemijskim ili toplotnim efektima.

Elektromagnetno zračenje bazne stanice sa odgovarajućim antenskim sistemom, bilo je posebno posmatrano u okviru ove analize. Proračun svih veličina relevantnih za opisivanje nivoa zračenja, izveden je u skladu sa postavkama teorijske i primenjene elektromagnetike, za teorijski maksimalnu snagu stanice.

Na osnovu ispitivanja postojećeg opterećenja izvršenog 01.12.2020, dokumentovanog u Izveštaju o ispitivanju elektromagnetnog zračenja br. EM-2020-165/IZ, utvrđeno je da se u okviru predmetne lokacije nalaze instalacije baznih stanica drugih mobilnih operatera - Telenor i VIP mobile kao i jedan FM i UHF izvor. Izveštaj o ispitivanju dat je u prilogu Stručne ocene.

Pregledom okoline planirane lokacije "Barič" - BG121/BGU121/BGL121/BGO121, utvrđeno je da se u zoni od interesa, tj. u zoni poluprečnika bar 30m od antena, koja je u ovom slučaju proširena i na objekte koji su van 30m, ali se nalaze u pravcima direktnih snopova zračenja antena, nalaze se stambeni objekti. Lokalna zona radio-bazne stanice je ograničen prostor oko antenskog stuba u podnožju kog se nalazi bazna stanica (kontrolisana zona). Proračun intenziteta elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni radio-bazne stanice dat je kao deo proračuna na nivou tla.

Kontrolisana (nadzirana) zona je ograničen ili obeležen prostor oko izvora nejonizujućeg zračenja koji je dostupan samo zaposlenim licima ili licima koja nadgledaju njegovo korišćenje. Pristup antenskom sistemu i kontrolisanoj zoni mogu imati samo tehnička lica ovlašćena od strane operatera Telekoma Srbije 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.

Rezultati proračuna elektromagnetne emisije u slučaju bazne stanice "Barič" - BG121/BGU121/BGL121/BGO121 za slučaj aktivne bazne stanice operatera Telekom Srbija, kada se u obzir uzme maksimalna planirana konfiguracija i maksimalna planirana izlazna snaga bazne stanice, kao i doprinos planiranih kolociranih operatera Telenora i Vip mobile iznose:

1. Rezultati proračuna u zoni najizloženijih spratova objekata u okruženju lokacije predmetne BS (300m x 300m)

Tabela 7.1. Rezultati proračuna jačine električnog polja u slučaju rada sistema GSM900 operatera Telekom Srbija:

Objekat	Etaža	Najizloženija visina (m)	Maksimalna vrednost jačine el. polja (V/m)
S01	I sprat	4.7	0.55
S02	prizemlje	1.7	0.21
S03	prizemlje	1.7	0.1
S04	I sprat	4.7	0.22
P05	prizemlje	1.7	0.22
S06	I sprat	4.7	0.26
S07	prizemlje	1.7	0.32
S08	prizemlje	1.7	0.35
S09	prizemlje	1.7	0.33
S10	I sprat	4.7	0.22
S11	prizemlje	1.7	0.19
S12	II sprat	7.7	0.7
S13	I sprat	4.7	0.56

Tabela 7.2. Rezultati proračuna jačine **električnog polja** u slučaju rada sistema **UMTE2100** operatora **Telekom Srbija**:

<i>Objekat</i>	<i>Etaža</i>	<i>Najizloženija visina (m)</i>	<i>Maksimalna vrednost jačine el. polja (V/m)</i>
S01	I sprat	4.7	0.58
S02	prizemlje	1.7	0.38
S03	I sprat	4.7	0.22
S04	I sprat	4.7	0.04
P05	prizemlje	1.7	0.33
S06	I sprat	4.7	0.04
S07	I sprat	4.7	0.05
S08	II sprat	7.7	0.42
S09	II sprat	7.7	0.47
S10	I sprat	4.7	0.37
S11	I sprat	4.7	0.33
S12	II sprat	7.7	0.67
S13	I sprat	4.7	0.57

Tabela 7.3. Rezultati proračuna jačine **električnog polja** u slučaju rada sistema **LTE1800** operatora **Telekom Srbija**:

<i>Objekat</i>	<i>Etaža</i>	<i>Najizloženija visina (m)</i>	<i>Maksimalna vrednost jačine el. polja (V/m)</i>
S01	I sprat	4.7	1.02
S02	prizemlje	1.7	0.6
S03	I sprat	4.7	0.4
S04	I sprat	4.7	0.14
P05	prizemlje	1.7	0.29
S06	I sprat	4.7	0.17
S07	I sprat	4.7	0.28
S08	II sprat	7.7	1.07
S09	II sprat	7.7	1.15
S10	I sprat	4.7	0.94
S11	I sprat	4.7	0.88
S12	II sprat	7.7	1.36
S13	I sprat	4.7	1.17

Tabela 7.4. Rezultati proračuna jačine **električnog polja** u slučaju rada sistema **LTE800** operatora **Telekom Srbija**:

<i>Objekat</i>	<i>Etaža</i>	<i>Najizloženija visina (m)</i>	<i>Maksimalna vrednost jačine el. polja (V/m)</i>
S01	I sprat	4.7	0.74
S02	prizemlje	1.7	0.43
S03	I sprat	4.7	0.28
S04	prizemlje	1.7	0.18
P05	prizemlje	1.7	0.2
S06	prizemlje	1.7	0.2
S07	prizemlje	1.7	0.23
S08	II sprat	7.7	0.63
S09	II sprat	7.7	0.67
S10	I sprat	4.7	0.55
S11	I sprat	4.7	0.52
S12	II sprat	7.7	0.91
S13	I sprat	4.7	0.78

Tabela 7.5. Rezultati proračuna jačine **električnog polja** u slučaju rada svih sistema operatora **Telekom** :

<i>Objekat</i>	<i>Etaža</i>	<i>Najizloženija visina (m)</i>	<i>Maksimalna vrednost jačine el. polja (V/m)</i>
S01	I sprat	4.7	1.49
S02	prizemlje	1.7	0.86
S03	I sprat	4.7	0.54
S04	prizemlje	1.7	0.27
P05	prizemlje	1.7	0.5
S06	prizemlje	1.7	0.32
S07	prizemlje	1.7	0.39
S08	II sprat	7.7	1.33
S09	II sprat	7.7	1.45
S10	I sprat	4.7	1.17
S11	I sprat	4.7	1.08
S12	II sprat	7.7	1.89
S13	I sprat	4.7	1.61

Tabela 7.6. Rezultati proračuna **ukupnog faktora izloženosti** u slučaju rada sistema **GSM900, UMTS2100, LTE1800 I I LTE800** na predmetnoj lokaciji operatora **Telekom Srbija**:

<i>Objekat</i>	<i>Etaža</i>	<i>Najizloženija visina (m)</i>	<i>faktor izloženosti</i>
S01	I sprat	4.7	0.0058
S02	prizemlje	1.7	0.0018
S03	I sprat	4.7	0.0007
S04	prizemlje	1.7	0.0003
P05	prizemlje	1.7	0.0006
S06	prizemlje	1.7	0.0004
S07	prizemlje	1.7	0.0006
S08	II sprat	7.7	0.0043
S09	II sprat	7.7	0.005
S10	I sprat	4.7	0.0033
S11	I sprat	4.7	0.0028
S12	II sprat	7.7	0.0092
S13	I sprat	4.7	0.0067

Tabela 7.7. Rezultati proračuna **ukupnog faktora izloženosti** u slučaju rada svih **sistema** na predmetnoj lokaciji operatora **Telekom Srbija I VIP mobile I Telenor**:

<i>Objekat</i>	<i>Etaža</i>	<i>Najizloženija visina (m)</i>	<i>faktor izloženosti</i>
S01	I sprat	4.7	0.0131
S02	prizemlje	1.7	0.0062
S03	I sprat	4.7	0.006
S04	I sprat	4.7	0.0018
P05	prizemlje	1.7	0.0011
S06	I sprat	4.7	0.0018
S07	I sprat	4.7	0.0015
S08	II sprat	7.7	0.0074
S09	II sprat	7.7	0.0077
S10	I sprat	4.7	0.0049
S11	I sprat	4.7	0.004
S12	II sprat	7.7	0.015
S13	I sprat	4.7	0.0108

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

- **Na nivou tla**, na visini 1.7m iznad nulte kote (računajući prosečnu visinu čoveka od 1.70m)

Tabela 7.8. Vrednosti jačine električnog polja (E) i faktora izloženosti (F.I.) na nivou tla

<i>dimenzije ispitivanog područja</i>	<i>visina od tla (m)</i>	<i>maksimalna jačina el. polja GSM900 Telekom BS (V/m)</i>	<i>maksimalna jačina el. polja UMTS2100 Telekom BS (V/m)</i>	<i>maksimalna jačina el. polja LTE1800 Telekom BS (V/m)</i>	<i>maksimalna jačina el. polja LTE800 Telekom BS (V/m)</i>	<i>maksimalna vrednost FI svih sistema Telekom</i>	<i>maksimalna jačina el. polja svih sistema Telekom Vip i Telenor BS (V/m)</i>	<i>maksimalna vrednost FI (Telekom Vip i Telenor)</i>
300m x 300m	1.70	2.46	1.29	2.29	2.27	0.0303	3.2	0.0940

Na osnovu rezultata proračuna elektromagnetne emisije u okolini predmetnog stuba, na kom se nalazi instalacija predmetne bazne stanice, može se zaključiti da je nivo elektromagnetne emisije koja potiče od postojeće bazne stanice operatora Telekom Srbija, na mestima na kojima se može naći čovek, ispod referentnih nivoa koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (15.5 V/m za sistem LTE800, 16.8 V/m za GSM900, 23.4 V/m za DCS1800/LTE1800 i 24.4 V/m za UMTS2100).

Uzimajući u obzir rezultate **proračuna** nivoa elektromagnetne emisije koja potiče od postojećih baznih stanica operatora Telekom Srbija, može se zaključiti da jačina električnog polja koju generiše postojeći izvor ne prelazi 10% referentnih vrednosti za datu frekvenciju, propisanih Pravilnikom, na mestima na kojima se može naći čovek unutar analiziranih objekata za sisteme GSM900, UMTS2100, LTE1800 i LTE800..

Uzimajući u obzir rezultate **proračuna** nivoa elektromagnetne emisije koja potiče od postojećih baznih stanica operatora Telekom Srbija, može se zaključiti da jačina električnog polja koju generiše postojeći izvor ne prelazi 10% referentnih vrednosti za datu frekvenciju, propisanih Pravilnikom, na mestima na kojima se može naći čovek na nivou tla, osim za sisteme GSM900 i LTE800. Oblast u kojoj jačina

električnog polja na nivou tla prelazi 10% je poslovna zona, koja ne pripada zoni od povećane osetljivosti.

Uzimajući u obzir rezultate **merenja** nivoa elektromagnetne emisije koja potiče od postojećih baznih stanica operatera Telekom Srbija, može se zaključiti da jačina električnog polja koju generiše postojeći izvor ne prelazi 10% referentnih vrednosti za datu frekvenciju, propisanih Pravilnikom.

Na osnovu rezultata proračuna elektromagnetne emisije koja potiče od postojeće bazne stanice operatera Telekom Srbija i kolociranih operatera Telenor i Vip Mobile može se zaključiti da je ukupni Faktor izloženosti u svim zonama u kojima se može naći čovek, manji od 1, te se **bazna stanica „Barič“ – BG121/BGU121/BGO121 operatera Telekom Srbija može koristiti na navedenoj lokaciji.**

Aproksimacije, koje su korišćene u okviru ove analize, daju veće vrednosti jačine električnog polja od stvarnih u zonama unutar i iza objekata, tako da se može očekivati da su stvarne vrednosti polja u ovim zonama manje od izračunatih i prikazanih u ovoj analizi.

U toku realizacije projekta u okviru GSM/UMTS/LTE mreže mobilnog operatera Telekom Srbija, moraju se primenjivati odgovarajuće mere zaštite životne sredine i to mere predviđene zakonskom regulativom, mere u slučaju redovnog rada, mere u slučaju udesa i mere po prestanku rada bazne stanice. Spisak konkretnih mera dat je u prilogu Stručne ocene (glava 7). Primenom zakonskih propisa i propisanih mera zaštite, verovatnoća udesa i značajniji štetni uticaji na životnu sredinu se sprečavaju i svode se na najmanju moguću meru. Oprema koja se instalira na lokaciji zadovoljava sve međunarodne normative, a tehnološki je realizovana na najvišem svetskom nivou. Sve bazne stanice se obavezno uključuju u sistem daljinskog upravljanja. Kroz ovaj sistem, centar upravljanja se gotovo trenutno obaveštava o svim nepravilnostima u radu i incidentnim situacijama vezanim za baznu stanicu. Na ovaj način, ostvaruje potpuna kontrola nad baznim stanicama što omogućava brzo intervenisanje u slučaju bilo kakvih problema.

Treba naglasiti da pristup antenskom sistemu i kabinetima baznih stanica 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.

Dobijeni rezultati podrazumevaju činjenicu da su bazne stanice korektno i kvalitetno instalirane. 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.

Beograd, mart 2021. godine

Odgovorni projektant:

Tatjana Savković, dipl. inž. el.



6 LITERATURA I ZAKONSKA REGULATIVA

6.1 NACIONALNI PROPISI I LITERATURA

- Zakon o zaštiti od nejonizujućeg zračenja („Službeni glasnik RS“ br. 36/09);
- Zakon o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS“, 72/09, 81/09, 64/10, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 i 9/20);
- Zakon o elektronskim komunikacijama („Službeni glasnik RS“, br. 44/10, 60/13-odluka us, 62/14 i 95/18 dr.zakon);
- Zakon o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik RS“, br. 135/04, 36/09, 36/09-dr. zakon, 72/09-dr. zakon, 43/11-odluka US, 14/16, 76/18, 95/18-dr.zakon i 95/18-dr.zakon);
- Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 135/04 i 36/09);
- Zakonom o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik RS, br. 135/04 i 88/10),
- Zakonom o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine (Sl. glasnik RS, br. 135/04 i 25/15),
- Uredba o utvrđivanju Liste projekata za koje je obavezna procena uticaja i Liste projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 114/08);
- Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Sl. Glasnik“, br. 104/09),
- Pravilnik o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja („Službeni glasnik RS“, 104/09);
- Pravilnik o uslovima koje moraju da ispunjavaju pravna lica koja vrše poslove sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja, kao i način i metode sistematskog ispitivanja u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, 104/09);
- Pravilnik o uslovima koje moraju da ispunjavaju pravna lica koja vrše poslove ispitivanja nivoa zračenja izvora nejonizujućih zračenja od posebnog interesa u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, 104/09);
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Sl. Glasnik RS“, br. 101/05, 91/15 i 113/2017);
- Zakon o kulturnim dobrima („Službeni glasnik RS“ br. 71/94, 52/11 i 99/11);
- Zakon o zaštiti od požara (Sl. Glasnik SRS br. 111/09, 20/15, 87/18 i 87/18-dr. zakon);
- Zakon o zaštiti prirode („Sl. glasnik RS“ br. 36/09, 88/10, 91/10-ispr., 14/16 i 95/18-dr. zakon);
- Zakonu o upravljanju otpadom („Službeni glasnik RS“ br. 36/09, 88/10, 14/16 i 95/18-dr.zakon);
- Pravilnik o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja merenja buke („Službeni glasnik RS“ br. 72/2010);
- Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini ("Sl. glasnik RS", br. 75/10)
- Pravilnik o načinu i postupku upravljanja istrošenim baterijama i akumulatorima („Službeni glasnik RS“ br. 86/10);
- Pravilnik o listi električnih i elektronskih proizvoda, merama zabrane i ograničenja korišćenja električne i elektronske opreme koja sadrži opasne materije, načinu i postupku upravljanja otpadom od električnih i elektronskih proizvoda („Službeni glasnik RS“ br. 99/10);
- Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata („Sl. list SFRJ" br. 15/90);
- Pravilnik o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“ br. 69/05);
- Pravilnik o obrascima zahteva za izdavanje pojedinačne dozvole za korišćenje radio-frekvencija („Službeni glasnik Republike Srbije“, broj 8/11 i 2/14 - ispr.)

- Pravilnik o tehničkim merama za izgradnju, postavljanje i održavanje antenskih postrojenja („Sl. list SFRJ” br. 1/69);
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od atmosferskog pražnjenja, Pravilnik o jugoslovenskim standardima za gromobranske instalacije („Sl. list SRJ” br. 11/96, kao i saglasno SRPS US IEC 1024, SRPS NB4 803 i SRPS NB4 810);
- Uredba o utvrđivanju plana namene radio-frekvencijskih opsega (SL. glasnik RS br 99/2012);
- **SRPS EN 50420**
Osnovni standard za procenu izlaganja ljudi elektromagnetskim poljima iz samostalnog radio-predajnika (od 30 MHz do 40 GHz);
- **SRPS EN 50421**
Standard za proizvod za pokazivanje usaglašenosti samostalnih radio-predajnika sa referentnim nivoima ili osnovnim ogranicenjima koji se odnose na opšte izlaganje ljudi radiofrekvencijskim elektromagnetskim poljima (od 30 MHz do 40 GHz);
- **SRPS EN 62232**
Određivanje jačine RF polja, gustine snage i SAR u blizini radiokomunikacionih baznih stanica radi procene izlaganja ljudi.

MEĐUNARODNI PROPISI:

- *International Commission on Nonionizing Radiation Protection*: <http://www.icnirp.de> ;
- WHO, *International EMF Project*: <http://www.who.int/emf>;
- „*Radiofrequency Radiation Exposure Limits*“, U.S. Federal Communications Commission, <http://www.fcc.gov/oet/rfsafety> ;
- Radiation Protection Standard, „*Maximum exposure levels to radiofrequency fields – 3kHz to 300GHz*“, Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency;
- „*Radiofrequency radiation, Principles and Methods of Measurements – 300KHz to 10GHz*“, Australian standard AS 2772.2, The Standards Association of Australia, North Sydney, 1988.U.S.;
- Preporuke ETSI – GSM;
- Preporuke ETSI – UMTS;
- Pravilnik o radio-komunikacijama pridodat Međunarodnoj konvenciji o telekomunikacijama;
- Ostali relevantni propisi.

6.2 MEĐUNARODNI PROPISI I LITERATURA

- 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.
- *International Commission on Nonionizing Radiation Protection*: <http://www.icnirp.de> ;
- „*Human exposures to elektromagnetic fields. High frequency (10kHz to 300GHz)*“, European prestandard ENV 50166-2, CENELEC – European Committee for Electrotechnical Standardization, Januar 1995);
- WHO, *International EMF Project*: <http://www.who.int/emf>;
- „*Radiofrequency Radiation Exposure Limits*“, U.S. Federal Communications Commission, <http://www.fcc.gov/oet/rfsafety> ;

- Radiation Protection Standard, „*Maximum exposure levels to radiofrequency fields – 3kHz to 300GHz*“, Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency.;
- „*Radiofrequency radiation, Principles and Methods of Measurements – 300KHz to 10GHz*“, Australian standard AS 2772.2, The Standards Association of Australia, North Sydney, 1988.U.S.;
- Preporuke ETSI – GSM;
- Preporuke ETSI – UMTS;
- Pravilnik o radio-komunikacijama pridodat Međunarodnoj konvenciji o telekomunikacijama;
- Ostali relevantni propisi.

6.3 PROJEKTNÁ DOKUMENTACIJA

- *Tehničko rešenje „Barič“ – BG121/BGU121/BGL121/BGO121, „Mobycore“ Beograd 2020.god,*
- *Ulazni podaci dobijeni od Operatera dana 03.11.2020. god.*

7 MERE I USLOVI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

U toku realizacije projekta u okviru GSM/UMTS/LTE sistema operatera Telekom Srbija moraju se primenjivati odgovarajuće mere zaštite životne sredine. Ove mere obuhvataju:

- Mere predviđene zakonskom regulativom;
- Mere u slučaju redovnog rada;
- Mere u slučaju udesa;
- Mere po prestanku rada bazne stanice.

7.1 MERE PREDVIĐENE ZAKONSKOM REGULATIVOM

Prilikom izgradnje lokacije, moralo se voditi računa o primeni zakonskih normativa definisanih u tački 7.1.4. Obzirom na činjenicu da predmetni objekat pripada grupi elektrotehničkih objekata, u nastavku teksta posebno su navedene opasnosti pri postavljanju i korišćenju električnih instalacija kao i predviđene mere zaštite (poglavlja 7.1.1 i 7.1.2). U poglavlju 7.1.3 navedene su opšte obaveze koje prema važećim zakonima moraju da sprovedu izvođač radova i Nosilac projekta prilikom izgradnje objekta.

7.1.1 OPASNOSTI PRI POSTAVLJANJU I KORIŠĆENJU ELEKTRIČNIH INSTALACIJA

Opasnosti i štetnosti koje se mogu javiti pri korišćenju elektrotehničkih instalacija i opreme su sledeće:

- Opasnosti od direktnog dodira delova koji su stalno pod naponom;
- Opasnosti od direktnog dodira provodljivih delova koji ne pripadaju strujnom kolu;
- Opasnost od požara ili eksplozije;
- Statički elektricitet usled rada uređaja;
- Opasnost od uticaja berilijum oksida;
- Atmosferski elektricitet;
- Nestanak napona u mreži;
- Nedovoljna osvetljenost prostorija;
- Neoprezno rukovanje;
- Opasnost pri radu na visini (montiranje antena na antenskim stubovima);
- Mehanička oštećenja;
- Uticaj prašine, vlage i vode.

7.1.2 PREDVIĐENE MERE ZAŠTITE

Na osnovu Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu ("Službeni glasnik RS" br. 101/05, 91/15 i 113/2017) predviđene su sledeće mere za otklanjanje navedenih opasnosti:

7.1.2.1 Zaštita od direktnog dodira delova koji su stalno pod naponom obezbeđuje se:

- Pravilnim izborom stepena mehaničke zaštite elektroenergetske opreme, instalacionog materijala kablova i provodnika, pravilno odabranim i pravilno postavljenim osiguračima strujnih kola, kao i automatskih strujnih prekidača.
- Postavljanjem izolacionih gazišta ispred ispravljačkog postrojenja.
- Zaštita unutar instalacije se izvodi tako što se, na lokaciji gde će biti instalirane bazne radio stanice, neizolovani delovi električne instalacije, koji mogu doći pod napon, smeštaju u propisane razvodne ormane i priključne kutije, tako da u normalnim uslovima rada neće biti dostupni.
- Zaštita u okviru uređaja bazne radio stanice rešava se tako što se svi delovi mrežnih ispravljača, koji dolaze pod napon, instaliraju u zatvorena kućišta, koja će biti zaštićena preko uzemljenja i u normalnim uslovima rada ovi delovi neće biti dostupni licima koja rukuju uređajima.

7.1.2.2 Zaštita od indukovanog direktnog dodira rešava se:

- U instalacijama naizmeničnog napona do 1 kV, primenom sistema TN-C/S uz reagovanje zaštitnih uređaja koji su postavljeni na početku voda i povezivanjem nultih zaštitnih sabirnica ormara na zajednički uzemljivač objekta.

Zaštita od opasnosti požara ili eksplozije uzrokovanih pregrevanjem vodova, preopterećenja ili havarije ispravljačkih uređaja i baterija rešava se:

- Ograničavanjem intenziteta i trajanja struje kratkog spoja, zaštitnim prekidačima.
- Predviđaju se kablovi (provodnici) koji ne gore niti podržavaju gorenje.
- Izjednačavanjem potencijala u prostoriji BS.
- Ugradnjom hermetičkih akumulatorskih baterija.
- Adekvatnim provetranjem i zaštitom od vatre baterijskog prostora (jer baterije mogu proizvesti eksplozivne gasove). Upozorenje da rad RBS nije dozvoljen u uslovima eksplozivne atmosfere mora biti istaknut na lokaciji RBS.
- Montažom automatskih javljača požara.
- Upotrebom ručnih aparata za gašenje požara.

Zaštita od štetnog dejstva statičkog elektriciteta rešava se:

- Povezivanjem na pravilno izvedeno gromobransko uzemljenje objekta svih metalnih masa uređaja i opreme, a posebno antena, antenskih nosača i antenskih kablova koji mogu doći pod uticaj statičkog elektriciteta.
- Primenom antistatik poda.

Zaštita od štetnog uticaja berilijum oksida:

- Kabineti na predmetnoj lokaciji za ostvarivanje GSM/UMTS/LTE sistema ne sadrže berilijum oksid.

Zaštita od štetnog dejstva atmosferskog elektriciteta rešava se:

- Propisanom instalacijom gromobrana i primenom odgovarajućeg standardnog materijala u svemu, prema propisima o gromobranima.

Zaštita od opasnosti nestanka napona u mreži rešava se:

- Napajanjem iz AKU baterija potrebnog kapaciteta. (Po isteku životnog veka AKU baterija, Nosioc projekta je dužan da obezbedi odnošenje i skladištenje AKU baterija na način definisan Pravilnikom o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada ("Službeni glasnik RS" br. 92/10).

Opasnosti i štetnosti od posledica nedovoljne osvetljenosti otklanjaju se:

- Rešenom instalacijom opšteg osvetljenja, koja obezbeđuje nivo osvetljenja u skladu sa standardom SRPS. U.C9.100, odnosno, preporukama JKO.

Zaštita od neopreznog rukovanja rešava se:

- Preglednim označavanjem svih elemenata u razvodnim uređajima.
- Izborom elemenata za određenu namenu.
- Obučavanjem i periodičnom proverom znanja servisera o predviđenim merama zaštite na radu pri rukovanju, u vremenskim razmacima propisanim zakonom.

Za montažu antena na antenskom nosaču postoji povećan rizik od povređivanja radnika, kao i rizik od povređivanja drugih lica. Zato je neophodno preduzeti odgovarajuće zaštitne mere:

- Za rad na montaži antena raspoređuju se radnici koji su osposobljeni za rad na visinama i za koje je prethodnim i periodičnim lekarskim pregledima utvrđena zdravstvena sposobnost za bezbedan rad na visinama.
- Radna lokacija gde se antene montiraju prethodno se obezbeđuje jasnim obaveštenjima drugih lica o opasnostima, a oko radnog prostora se postavljaju zaštitne mreže ili trake.
- Radnici koji vrše montažu antena opremaju se odgovarajućim zaštitnim sredstvima za ličnu sigurnost: odgovarajuća užad i veznici, zaštitni pojasevi, odgovarajuća odeća i obuća itd.
- Odgovarajuća zaštitna odeća je bitna za vreme hladnoće.
- Svi uređaji za dizanje tereta moraju biti ispitani i odobreni.
- Za vreme rada na antenskom stubu, ukupan personal u oblasti radova mora nositi šlemove.

Zaštita od mehaničkih oštećenja rešava se:

- Pravilnim izborom konstrukcija i materijala za instalacione elemente, kablove i opremu, kao i primenom pravilnih načina polaganja kablova i instalacionog materijala i pravilnim lociranjem razvodnih ormana.

Zaštita od opasnosti prodora prašine, vlage i vode u električne instalacije i uređaje obezbeđuje se:

- Dobrim zaptivanjem prozora i otvora prostorije sa uređajima.
- Pravilno odabranom mehaničkom zaštitom.

Sve predviđene mere zaštite moraju biti ispoštovane u celosti od strane Nosioca projekta.

7.1.3 OPŠTE OBAVEZE

OBAVEZE IZVOĐAČA RADOVA:

- Da uradi poseban elaborat o uređenju gradilišta, radu na gradilištu i radu na visini.
- Da pre početka radova obavesti nadležnu inspekciju rada, najmanje 8 dana pre početka, o početku izvođenja radova.
- Da napravi sledeće pismene instrukcije o merama zaštite na radu:
 - pravilnik o zaštiti na radu,
 - program obuke iz oblasti zaštite na radu, i
 - pravilnik o proveru, ispitivanju, merenju i održavanju alata.

OBAVEZE NOSIOCA PROJEKTA:

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

7.1.4 ZAKONSKA REGULATIVA

NACIONALNI PROPISI:

- Zakon o zaštiti od nejonizujućeg zračenja („Službeni glasnik RS“ br. 36/09);
- Zakon o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS“, 72/09, 81/09, 64/10, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 i 9/20);
- Zakon o elektronskim komunikacijama („Službeni glasnik RS“, br. 44/10, 60/13-odluka us, 62/14 i 95/18 dr.zakon);
- Zakon o zaštiti životne sredine („Službeni glasnik RS“, br. 135/04, 36/09, 36/09-dr. zakon, 72/09-dr. zakon, 43/11-odluka US, 14/16, 76/18, 95/18-dr.zakon i 95/18-dr.zakon);
- Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 135/04 i 36/09);
- Zakonom o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik RS, br. 135/04 i 88/10),
- Zakonom o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine (Sl. glasnik RS, br. 135/04 i 25/15),

- Uredba o utvrđivanju Liste projekata za koje je obavezna procena uticaja i Liste projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS”, br. 114/08);
- Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima („Sl. Glasnik”, br. 104/09),
- Pravilnik o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja („Službeni glasnik RS”, 104/09);
- Pravilnik o uslovima koje moraju da ispunjavaju pravna lica koja vrše poslove sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja, kao i način i metode sistematskog ispitivanja u životnoj sredini („Službeni glasnik RS”, 104/09);
- Pravilnik o uslovima koje moraju da ispunjavaju pravna lica koja vrše poslove ispitivanja nivoa zračenja izvora nejonizujućih zračenja od posebnog interesa u životnoj sredini („Službeni glasnik RS”, 104/09);
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Sl. Glasnik RS”, br. 101/05, 91/15 i 113/2017);
- Zakon o kulturnim dobrima („Službeni glasnik RS” br. 71/94, 52/11 i 99/11);
- Zakon o zaštiti od požara (Sl. Glasnik SRS br. 111/09, 20/15, 87/18 i 87/18-dr. zakon);
- Zakon o zaštiti prirode („Sl. glasnik RS” br. 36/09, 88/10, 91/10-ispr., 14/16 i 95/18-dr. zakon);
- Zakonu o upravljanju otpadom („Službeni glasnik RS” br. 36/09, 88/10, 14/16 i 95/18-dr.zakon);
- Pravilnik o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja merenja buke („Službeni glasnik RS” br. 72/2010);
- Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini ("Sl. glasnik RS", br. 75/10)
- Pravilnik o načinu i postupku upravljanja istrošenim baterijama i akumulatorima („Službeni glasnik RS” br. 86/10);
- Pravilnik o listi električnih i elektronskih proizvoda, merama zabrane i ograničenja korišćenja električne i elektronske opreme koja sadrži opasne materije, načinu i postupku upravljanja otpadom od električnih i elektronskih proizvoda („Službeni glasnik RS” br. 99/10);
- Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata („Sl. list SFRJ" br. 15/90);
- Pravilnik o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS” br. 69/05);
- Pravilnik o obrascima zahteva za izdavanje pojedinačne dozvole za korišćenje radio-frekvencija („Službeni glasnik Republike Srbije”, broj 8/11 i 2/14 - ispr.)
- Pravilnik o tehničkim merama za izgradnju, postavljanje i održavanje antenskih postrojenja („Sl. list SFRJ" br. 1/69);
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od atmosferskog pražnjenja, Pravilnik o jugoslovenskim standardima za gromobranske instalacije („Sl. list SRJ" br. 11/96, kao i saglasno SRPS US IEC 1024, SRPS NB4 803 i SRPS NB4 810);
- Uredba o utvrđivanju plana namene radio-frekvencijskih opsega (SL. glasnik RS br 99/2012);
- **SRPS EN 50420**
Osnovni standard za procenu izlaganja ljudi elektromagnetskim poljima iz samostalnog radio-predajnika (od 30 MHz do 40 GHz);
- **SRPS EN 50421**
Standard za proizvod za pokazivanje usaglašenosti samostalnih radio-predajnika sa referentnim nivoima ili osnovnim ogranicenjima koji se odnose na opšte izlaganje ljudi radiofrekvencijskim elektromagnetskim poljima (od 30 MHz do 40 GHz);
- **SRPS EN 62232**
Određivanje jačine RF polja, gustine snage i SAR u blizini radiokomunikacionih baznih stanica radi procene izlaganja ljudi.

MEĐUNARODNI PROPISI:

- *International Commission on Nonionizing Radiation Protection*: <http://www.icnirp.de> ;
- WHO, *International EMF Project*: <http://www.who.int/emf>;
- „*Radiofrequency Radiation Exposure Limits*“, U.S. Federal Communications Commission, <http://www.fcc.gov/oet/rfsafety> ;
- Radiation Protection Standard, „*Maximum exposure levels to radiofrequency fields – 3kHz to 300GHz*“, Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency.;
- „*Radiofrequency radiation, Principles and Methods of Measurements – 300KHz to 10GHz*“, Australian standard AS 2772.2, The Standards Association of Australia, North Sydney, 1988.U.S.;
- Preporuke ETSI – GSM;
- Preporuke ETSI – UMTS;
- Pravilnik o radio-komunikacijama pridodat Međunarodnoj konvenciji o telekomunikacijama;
- Ostali relevantni propisi.

7.2 MERE U TOKU REDOVNOG RADA

Polazeći od zakonskih normativa i specifičnosti objekta koji se gradi, u toku redovnog rada moraju se primenjivati sledeće mere zaštite:

- zabranjuju se bilo kakve aktivnosti na antenskom nosaču bazne stanice (npr., usmeravanje antene, pričvršćivanje itd.) sve dok se ne isključe predajnici bazne stanice;
- uticaj elektromagnetne emisije na životnu sredinu obavezno je utvrditi merenjima karakteristike elektromagnetnog polja na samoj lokaciji u skladu sa propisanim standardima i normama, a u cilju maksimalne zaštite ljudi i tehničkih uređaja;
- u skladu sa Pravilnikom o izvorima nejonizujućeg zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja (Službeni glasnik RS br. 104/09), obavezno je izvršiti prvo merenje elektromagnetne emisije u području od interesa, kao i periodično, po potrebi. Izveštaj o izvršenom periodičnom merenju dostaviti nadležnom organu u roku od 15 dana od dana ispitivanja. Bazna stanica mora biti zaključana i zaštićena od neovlašćenog pristupa.
- Nosilac projekta je dužan da obezbedi izvršavanje programa praćenja uticaja na životnu sredinu;
- Nosilac projekta se obavezuje da baznu stanicu uključi u sistem daljinskog nadgledanja i održavanja u okviru koga treba da se nadgledaju sve kritične funkcije rada bazne stanice sa stanovišta zaštite životne sredine kao što su neovlašćeno otvaranje bazne stanice, požar i problemi u antenskim vodovima i antenskim sistemima. Nosilac projekta se obavezuje da organizuje službu neprekidnog nadgledanja rada bazne stanice 24 časa dnevno 365 dana godišnje;
- zabranjuje se pristup baznoj stanici neovlašćenim licima; pristup mogu imati samo ovlašćena lica koja su obučena za poslove održavanja i koja su upoznata sa činjenicom da se nikakve aktivnosti ne mogu obavljati na antenskom sistemu pre isključenja predajnika bazne stanice.

Prilikom izvođenja građevinskih radova na predmetnoj lokaciji moraju se sprovesti sve navedene opšte mere zaštite. Lokacija se ne nalazi u blizini otvorenih skladišta. Treba naglasiti da se prilikom projektovanja antenskog sistema predmetne bazne stanice vodilo računa da se izborom optimalnih karakteristika antenskog sistema (azimuta, tiltova, visine antena, pozicije antena na nosaču) izbegne mogućnost ukrštanja glavnog snopa zračenja predmetnih antena sa antenskim snopom drugih antena i uređaja.

7.3 MERE U SLUČAJU UDESA

Primenom zakonskih propisa i propisanih mera zaštite verovatnoća udesa svodi se na najmanju moguću meru. Dodatno, oprema koja se instalira na lokaciji objekta zadovoljava sve međunarodne normative, a tehnološki je realizovana na najvišem svetskom nivou. Ipak, u cilju sprečavanja eventualnih incidentnih situacija, propisuju se sledeće mere zaštite:

- u slučaju neregularnosti u radu bazne stanice, na osnovu alarma generisanih u okviru centra za nadgledanje i upravljanje, Nosilac projekta je dužan da organizuje stručnu ekipu koja će obići baznu stanicu;
- u slučaju da se bazna stanica nalazi u urbanoj sredini, ekipe Nosioca projekta su dužne da u roku od 6 sati od pojave alarma izađu na lokaciju objekta i konstatuju uzroke alarma;
- u slučaju da se bazna stanica nalazi u ruralnoj sredini, ekipe Nosioca projekta su dužne da u roku od 24 sata od pojave alarma izađu na lokaciju objekta i konstatuju uzroke alarma;
- u slučaju da je generisani alarm kritičan sa stanovišta zaštite životne sredine (požar u objektu, problemi u radu antenskih sistema, i sl.) Nosilac projekta je dužan da daljinski isključi baznu stanicu iz operativnog rada.

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

7.4 MERE PO PRESTANKU RADA BAZNE STANICE

Po prestanku rada bazne stanice, Nosilac projekta je dužan da demontira i ukloni baznu stanicu (kabinete i pripadajuće antenske sisteme) i da lokaciju na kojoj je bila instalirana bazna stanica kao i okruženje oko te lokacije ostavi u prvobitnom stanju, tj. stanju okruženja kakvo je bilo pre instalacije bazne stanice.

8 PRILOZI

8.1 OSNOVNE KARAKTERISTIKE NSN FLEXI MULTIRADIO 10 BTS BAZNE STANICE

Flexi Multiradio 10 bazna stanica (Nokia Siemens Networks - NSN) podržava sledeće tehnologije:

- GSM/EDGE,
- WCDMA,
- HSPA, HSPA Evolution
- LTE sa FDD i TDD,
- kao i kombinacije navedenih tehnologija.

Ova bazna stanica ima modularnu strukturu, a osnovne komponente su sistemski modul i radio moduli (primopredaja u radio opsegu). Glavne karakteristike Flexi Multiradio 10 bazne stanice su sledeće:

- Sistemski modul može služiti kao modul sistemske ekstenzije radeći u režimu osnovnog opsega. Arhitektura ove bazne stanice podržava lančano povezivanje do devet sistemskih modula, što omogućava izgradnju lokacija visokih kapaciteta i različitih redundantnih rešenja.
- Multiradio podrška - radio frekvencijski (RF) moduli predviđeni za rad u različitim frekvencijskim opsezima mogu biti povezani na isti sistemski modul.
- Kooperativnost sa postojećim Flexi Multiradio baznim stanicama i deljenje istih mrežnih interfejsa, sinhronizacije i jedinica za napajanje.



Slika 8.1 Izgled Flexi modula

Flexi Multiradio 10 bazna stanica naslednik je prethodnih modela baznih stanica (*Flexi Multiradio BTS GSM/EDGE* koja služi za pokrivanje u opsezima GSM900 i DCS1800, i *NOKIA FLEXI WCDMA BTS* koja služi za pokrivanje u opsegu UMTS2100), koje su i dalje aktivne na nekim lokacijama u Srbiji, a čije tehničke karakteristike (dimenzije, arhitektura, tehnologija i frekvencijskim opsezi u kojima radi) odgovaraju predmetnom modelu čiji je opis dat u nastavku.

8.1.1 FLEXI MULTIRADIO SISTEMSKI MODUL

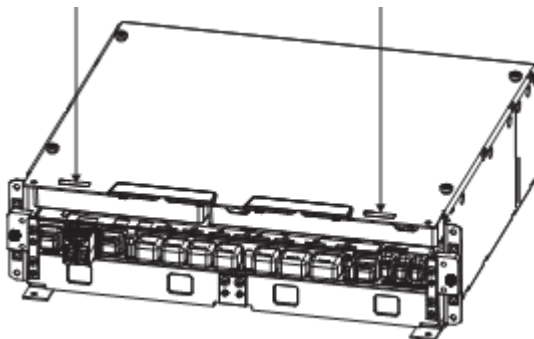
Sistemska modul je integralni deo Flexi BTS bazna stanice, a vrši sledeće funkcije: telekomunikacionu kontrolu, operativni sistem i održavanje, obradu u osnovnom opsegu, prenos, sinhronizaciju, napajanje (opcionih) modula ekstenzije.

Flexi Multiradio 10 BTS sistemska modul podržava sledeće protokole, u zavisnosti od primenjene tehnologije: 36 primopredajnika za GSM/EDGE, 528 *channel elements* za WCDMA (UMTS), 756Mb/s za HSDPA, 115Mb/s za HSUPA, 450Mb/s za LTE DL, 150Mb/s za LTE UL, itd. Dodavanjem sistemskih modula ekstenzije može se postići proširenje kapaciteta bazne stanice. Maksimalni kapacitet dodatnog sistemskog modula iznosi: 576 *channel elements* za WCDMA (UMTS), 756Mb/s za HSDPA, 157Mb/s za HSUPA, 450Mb/s za LTE DL, 150Mb/s za LTE UL. Sinhronizacija bazne stanice vrši se preko mrežnog interfejsa (na bazi vremenskog multipleska, ili preko paketske mreže), pomoću sistema za pozicioniranje (GPS ili GLONASS) ili preko druge bazne stanice. Napajanje sistemskog modula vrši se jednosmernim (DC) naponom nominalne vrednosti -48 V DC (dozvoljen opseg je od -36.0 do -60 V DC).

Tabela 8.1 Dimenzije Flexi Multiradio 10 BTS sistemskog modula

Dimenzija	Vrednost (mm)
Širina sa/bez zaštitne maske	447/492
Visina	133 (3U)
Dubina sa/bez zaštitne maske	420/560

Masa sistemskog modula iznosi 11.5kg.



Slika 8.2 Izgled Flexi Multiradio 10 BTS sistemskog modula

8.1.2 FLEXI MULTIRADIO RF MODUL

Flexi Multiradio BTS 10 radio frekvenijski modul (RF modul) je trosektorski radio primopredajni modul koji podržava rad više različitih tehnologija: GSM, WCDMA, LTE, ili kombinaciju navedenih tehnologija. RF modul je integralni deo bazne stanice BTS Flexi i služi za primopredaju radio signala. Visina RF modula iznosi 3U, i podržava sledeće funkcije:

- Lančano povezivanje do tri radio modula pomoću OBSAI RP3_01 interfejsa,
- Dvostruki diverziti na prijemnom lancu,
- Integrisan nadzor antenskog niza,
- Povezivanje pojačavača MHA,
- Daljinsku kontrolu električnog tila (RET).

Napajanje RF modula vrši se jednosmernim (DC) naponom nominalne vrednosti 48 V DC (dozvoljen opseg 40.5-57 V DC). Dozvoljen prečnik kabla za napajanje iznosi 6-25mm. RF moduli su predviđeni za rad u temperaturnom opsegu od -35 do 55 °C. U narednoj tabeli dat je pregled mogućih maksimalnih izlaznih snaga i frekvenijskih opsega u zavisnosti od upotrebljene varijante modula.

Tabela 8.2 Varijante RF modula

Oznaka RF modula	Maksimalna izlazna snaga RF modula (W)	Frekvenijski opseg (MHz)
FXCA	3x60W	850
FRPA/B	6x40W	700
FRMA	3x60W	800
FRMD	3x60W	800
FRMC	3x60W	800
FXCB	3x80W	850
FXDA	3x60W	900
FXDB	3x80W	900
FXDJ	3x60W	900
FRIE	3x60W	2100/1700
FXEA	3x60W	1800
FXEB	3x80W	1800
FRGP_A, FRGP_B	3x60W	2100
FRGT/S	3x80W	2100
FXFC	3x80W	1800
FXFA	3x60W	1800
FXFB	3x60W	1900
FRHC	6x40W	2600
FRHF	6x40W	2600
FRHA	3x60W	2600

Tabela 8.3 Dimenzije i masa RF modula

Dimenzija	Vrednost (mm)	Masa RF modula iznosi 25kg.
Širina sa/bez zaštitne maske	447/992	
Visina	133 (3U)	
Dubina sa/bez zaštitne maske	422/560	

Figure 2 Isometric view of RF Module FXDx, FXEx, FXFx, FXCx

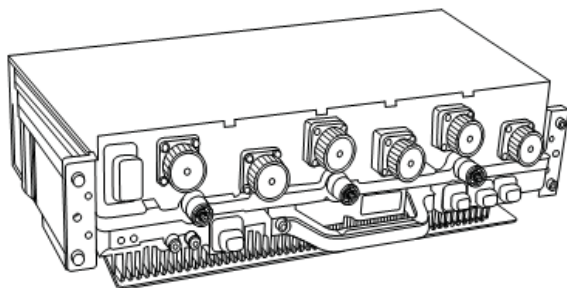


Figure 4 Isometric view of 3x80 W RF Module FXxx

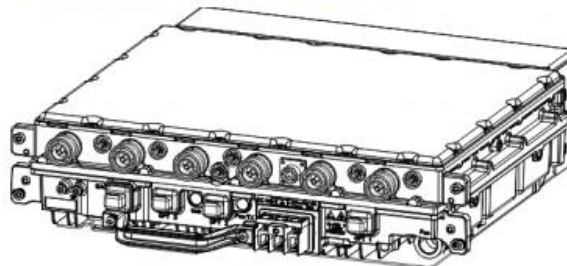


Figure 3 Isometric view of RF Module FXFA and FXCA

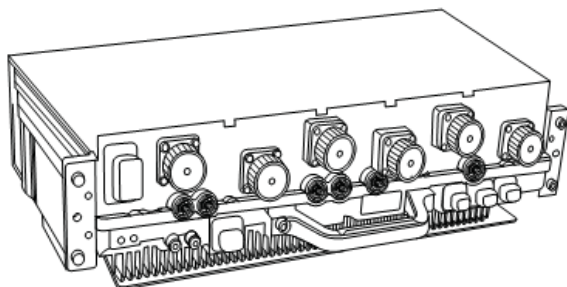


Figure 5 Isometric view of RF Module FRGP

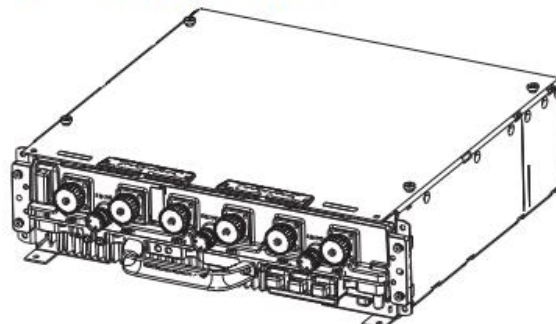


Figure 7 Isometric view of 6x40 W RF Module

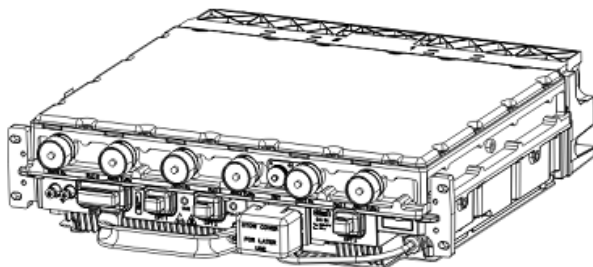
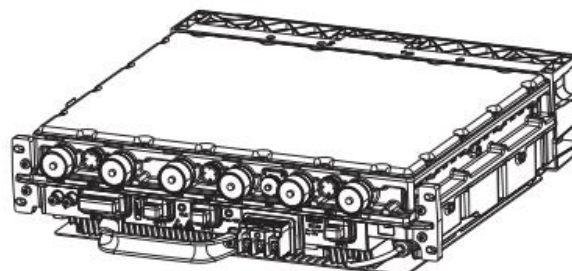


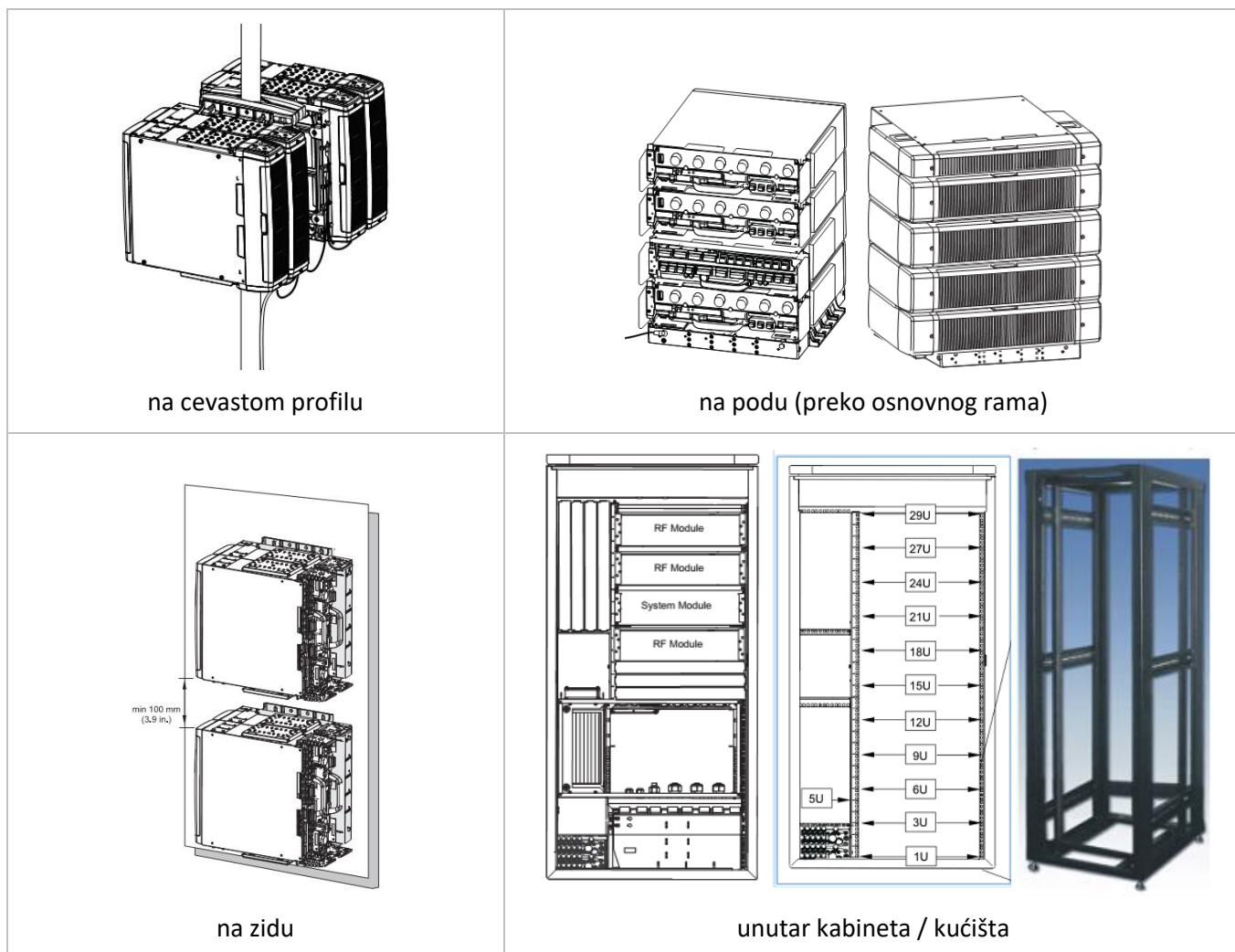
Figure 6 Isometric view of RF Module FRGT/FRGS



Slika 8.3 Izgled RF modula

8.1.3 INSTALACIJA FLEXI MODULA

Flexi moduli predviđeni su za spoljnu montažu (outdoor), ali mogu se instalirati i u indoor sredini. Flexi module moguće je instalirati na cevastom profilu, podu, zidu ili unutar odgovarajućeg kabineta/kućišta.



Slika 8.4 Mogući scenariji montaže Flexi modula

Prema specifikaciji opreme, Flexi moduli mogu funkcionisati u ambijentalnim uslovima prikazanim u narednim tabelama.

Tabela 8.4 Klimatski uslovi

Trasport	ETSI EN 300 019-1-2, Klasa 2.3
Skladištenje	ETSI EN 300 019-1-1, Klasa 1.2
Radni uslovi	ETSI EN 300 019-1-3, Klasa 3.2 (outdoor) ETSI EN 300 019-1-4, Klasa 4.1 (indoor)
Kiša sa vetrom	GR-487-CORE MIL-STD 810E metoda 506.3 za nivo padavina od 15cm/h i brzinu vetra od 31m/s
Vetar	67m/s
So, magla i prašina	IEC 60721-2-5 IEC 60068-2-52/Kb, Nivo stresa 1 sa 0.44% rastvora soli po težini Ovo odgovara standardu IEC 60721-2-5 Vlažna priobalna i kompena (umerena) sredina sa <8mg/(m ² dan) depozicije soli za outdoor baznu stanicu bez opcionog kabineta sa filtera vazduha.
Zaštita od prokišnjanja	IP65 (ulaz vode nije dozvoljen)
Zaštita	IEC/EN 60950-1, UL 60950-1
Zemljotres	Telcordia GR-63-CORE, vibracioni zahtevi za zemljotres u Zoni 4: maks. 5 modula na gomili, maksimalne ukupne visine 15 U Telcordia GR-63-CORE, vibracioni zahtevi za zemljotres u Zoni 2: maks. 9 modula na gomili, maksimalne ukupne visine 22 U

Tabela 8.5 Uslovi temperature i relativne vlažnosti vazduha

	Opseg temperature	Opseg relativne vlažnosti vazduha
Trasport	-40°C - +70°C	Maks. 95%
Skladištenje	-33°C - +40°C	15-100 %
Radni uslovi	-33°C - +55°C	~95 %

8.2 OSNOVNE TEHNIČKE KARAKTERISTIKE ANTENSKOG SISTEMA

Tabela 8.6 Osnovne tehničke karakteristike antene K80010869

Kathrein K80010869				
Konektor	8 x 7/16 ženski			
Pozicija konektora	sa donje strane			
Frekvencijski opseg	790–862 MHz, 880 – 960MHz, 1850 – 1990 MHz i 1920 – 2180MHz			
VSWR	<1.5			
Polarizacija	dvostruka			
Impedansa	50Ω			
Odnos napred/nazad	>26 dB			
Intermodulacioni produkti				
3. reda				
(za snagu nosioca 2x43dBm)	< -150dBc			
Maksimalna snaga na 50°C temperature ambijenta	400 W po ulazu			
Frekvencijski opseg	790-862 MHz	880-960 MHz	1850-1990 MHz	1920-2180 MHz
Dobitak (dBi)	16.3	16.9	17.8	17.8
Širina snopa zračenja u horizontalnoj ravni (za obe polarizacije)	66°	64°	61°	61°
Širina snopa zračenja u vertikalnoj ravni (za obe polarizacije)	8°	7.2°	5.9°	5.6°
Električni downtilt	1.5°-10°	1.5°-10°	2.5°-12°	2.5°-12°
Maksimalno opterećenje na vetar (pri brzini vetra od 200 km/h)	960 N			
Maksimalna brzina vetra	200 km/h			
Dimenzije (mm)	2441 / 377 / 169			
Težina	40 kg			
Ispunjava uslove okoline prema preporuci	ETS 300 0190-1-4 Klasa 4.1 E			



8.3 IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA NA LOKACIJI: „Barič“ - BG121 /BGU121/BGO121

Broj izveštaja:	EM-2020-165/IZ
Datum:	02.12.2020.

IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA

Radio predajnik:	Radio bazna stanica mobilne telefonije Telekom Srbija »BG121/BGU121/BGL121/BGO121 Barič«						
Operater:	Telekom Srbija						
Naručilac ispitivanja:	Telekom Srbija, Takovska br.2, Beograd						
Svrha ispitivanja:	Određivanje jačine elektromagnetnog polja u zonama povećane osetljivosti u okolini radio predajnika <table><tr><td>☐</td><td>nulto merenje</td></tr><tr><td>☒</td><td>prvo merenje</td></tr><tr><td>☐</td><td>periodično merenje</td></tr></table>	☐	nulto merenje	☒	prvo merenje	☐	periodično merenje
☐	nulto merenje						
☒	prvo merenje						
☐	periodično merenje						
Vrsta ispitivanja:	- Širokopojasno ispitivanje jačine električnog polja u opsegu 27MHz – 3GHz - Frekvencijski selektivno ispitivanje jačine električnog polja u opsegu 30MHz – 3GHz						
Datum merenja:	01.12.2020.						

1. TERMINI I DEFINICIJE

Jačina električnog polja – vektorska veličina (E) koja odgovara sili koja se ispoljava na naelektrisanu česticu bez obzira na njeno kretanje u prostoru, izražena u voltima po metru (V/m).

Referentni granični nivoi - nivoi izlaganja stanovništva električnim, magnetskim i elektromagnetskim poljima koji služe za praktičnu procenu izloženosti, kako bi se odredilo da li postoji verovatnoća da bazična ograničenja budu prekoračena. Referentni granični nivoi su definisani u Pravilniku o granicama izlaganja nejonizujućem zračenju (Sl. glasnik RS br. 104/09).

Referentna (granična) vrednost (V/m) – Referentni granični nivo jačine električnog polja za određenu frekvenciju u skladu sa Tab. 2 Pravilnika o granicama izlaganja nejonizujućem zračenju (Sl. Glasnik RS br. 104/09).

Ispitna lokacija – Fizički prostor na kome je izvršeno ispitivanje. Najčešće je u pitanju lokacija radio predajnika / radio bazne stanice, sa njenom neposrednom okolinom (tipično od 0 do 150m udaljenosti).

Ispitna tačka – Pozicija, tipično u okolini radio predajnika, na kojoj je postavljena merna antena i na kojoj se vrši merenje nivoa elektromagnetnog polja.

Izmerena jačina električnog polja – Jačina električnog polja izmerena na ispitnoj tački korišćenjem merne opreme. Izražava se u voltima po metru (V/m).

Maksimalna (ekstrapolirana) jačina električnog polja – Maksimalna jačina električnog polja koju izvor može generisati u realnom radu, izračunata na osnovu izmerene vrednosti i parametara izvora (N- broj kanala (GSM), odnosno, N-koeficijent snage (UMTS, CDMA, LTE). Prezentuje se prvenstveno za GSM, UMTS i CDMA izvore, čija jačina polja zavisi od trenutnog saobraćaja (broja korisnika).

$$E_{max} = E\sqrt{N}$$

Za slučaj LTE izvora (u skladu sa SRPS EN 62232, Annex F.7.2), maksimalna jačina električnog polja iznosi:

$$E_{max} = \sqrt{\frac{N_{RS}}{F_B}} \cdot \sqrt{\sum_i E_{RS,i}^2}$$

gde je:

$E_{RS,i}$ – izmerena vrednost jačine električnog polja za i -tom antenskom portu (RS – *Referent Signal*)

F_B – faktor pojačanja snage (*Power Boosting Factor*)

N_{RS} – odnos maksimalne ukupne izlazne snage bazne stanice i snage referentnog signala bazne stanice.

Ukupna jačina električnog polja – Ukupna jačina električnog polja (izmerena ili maksimalna) u određenoj tački izračunata na osnovu svih izmerenih / maksimalnih vrednosti na pojedinačnim frekvencijama:

$$E_{zbirno} = \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + \dots + E_n^2}$$

Faktor izloženosti – Procenjeni parametar izloženosti ljudi na specificiranoj lokaciji za svaku radnu frekvenciju radio izvora, izražen u odnosu na odgovarajuću graničnu vrednost. Ako se vrši merenje jačine električnog polja faktor izloženosti je jednak odnosu kvadrata jačine električnog polja i kvadrata referentne vrednosti:

$$\text{Faktor izloženosti} = \frac{E^2}{E_{ref}^2}$$

gde je:

E – jačina električnog polja na određenoj frekvenciji

E_{ref} – granična vrednost jačine električnog polja na određenoj frekvenciji

Ukupni faktor izloženosti – Maksimalna vrednost sume faktora izloženosti opreme koja se testira i svih relevantnih izvora na frekvenzijskom opsegu 100kHz – 40GHz.

2. METOD ISPITIVANJA

Detaljna procedura ispitivanja elektromagnetnog zračenja je opisana u internom dokumentu „TU-IEM-VF Metodologija ispitivanja visokofrekventnih EM polja“ i zasnovana je na primeni sledećih standarda:

- SRPS EN 50413:2010
- SRPS EN 50413:2010/A1:2014
- SRPS EN 50420:2008
- SRPS EN 61566:2009
- SRPS EN 62232

Pojednostavljen prikaz procedure ispitivanja za procenu usaglašenosti Izvora sa referentnim nivoima, sa primenjenim tačkama standarda:

PRIPREMA	• ODREĐIVANJE USLOVA SREDINE (EN 62232 t6.3.4) • IDENTIFIKACIJA ISPITIVANOG IZVORA (EN 50413 t5.2.1, EN 62232 t6.3.1) • IDENTIFIKACIJA IZVORA U OKRUŽENJU (EN 62232 B3.1.2.6.2) • UTVRĐIVANJE DOMENA ISPITIVANJA
PRELIMINARNO SKENIRANJE PROSTORA	• PRELIMINARNO SKENIRANJE - UTVRĐIVANJE PROSTORNE RASPODELE POLJA (EN 50413 5.2.6.2, EN 62232 t6.3.2.2, EN 62232 B3.1.2.5.2) • LOCIRANJE ZONA MAKSIMALNOG POLJA
ODREĐIVANJE MAKSIMALNIH VREDNOSTI	• ODREĐIVANJE LOKALNIH USLOVA KOJI MOGU UTICATI NA POLJE (EN 50413 5.2.6.1, EN 50413 5.2.6.3) • ODREĐIVANJE TAČKA MAKSIMALNOG POLJA (EN 50413 5.2.6.2, EN 62232 B3.1.2.5.2) • DETALJNO MERENJE VRŠNIH VREDNOSTI POLJA PO FREKVENCIJAMA U TAČKAMA MAKSIMALNOG POLJA (EN 62232 B3.1.2.5.3) • PRORAČUN MAKSIMALNOG POLJA ISPITIVANOG IZVORA (EN 62232 F)
PROCENA MAKSIMALNOG UKUPNOG FAKTORA IZLOŽENOSTI	• UTVRĐIVANJE RELEVANTNOSTI ISPITIVANOG IZVORA (EN 62232 t6.2.5) • UTVRĐIVANJE POSTOJANJA DRUGIH RELEVANTNIH IZVORA (EN 62232 t6.2.6.5) • PRORAČUN MAKSIMALNOG POLJA ISPITIVANOG I OSTALIH RELEVANTNIH IZVORA (EN 62232 F) • PRORAČUN UKUPNOG FAKTORA IZLOŽENOSTI (EN 62232 t6.2.6.2)

Dakle, u cilju obezbeđivanja maksimalne relevantnosti rezultata sprovodi se utvrđivanje zona koje su najizloženije elektromagnetnom polju primenom:

1. Proračuna:
 - a. određuje se prostor na nivou tla na kojem se očekuje maksimalno polje
 - b. određuju se najizloženiji spratovi zgrade
2. Merenja na licu mesta:
 - a. utvrđuje se prostorna raspodela polja
 - b. utvrđuju se najizloženije zone (najizloženiji stanovi, terase ili lokacija na otvorenom)
 - c. određuju se tačke maksimalnog polja

Proračunati faktor izloženosti odnosi se na vršne vrednosti polja u tački maksimalnog polja, koje izvor može generisati u najgorem slučaju u okviru svojih radnih uslova, u skladu sa SRPS EN 62232.

U slučaju potrebe za detaljnim ispitivanjem nivoa izloženosti visokofrekventnom nejonizujućem zračenju u okviru određenog prostora, primenjuje se procedura šestominutnog prostornog usrednjavanja radi procene izloženosti celog tela u skladu sa SRPS EN 62232, koja je detaljno opisana u internom dokumentu „TU-IEM-VF Metodologija ispitivanja visokofrekventnih EM polja“.

3. MERN A OPREMA

U skladu sa zahtevom standarda SRPS EN 61566 t6.2.3 pri merenju u uslovima kompleksnog polja (postoje signali od više izvora različitih/nepoznatih pravaca i polarizacija) **obavezno je korišćenje izotropne merne sonde**. Primenjeni merni instrumenti ispunjavaju tehničke uslove koje ovi standardi propisuju.

Frekvencijski opseg (30MHz – 3GHz) opreme za frekvencijski selektivno merenje omogućava merenje svih relevantnih visokofrekventnih signala i precizno utvrđivanje ukupne izloženosti:

Radio FM	TV VHF DVB-T2	CDMA	TV UHF DVB-T2	LTE 800	GSM/UMTS 900	GSM/LTE 1800	UMTS/LTE 2100	
87 – 109	174 -230	420 – 430	470 – 790	791 -821	935 - 960	1805 -1880	2110 -2170	MHz

Širokopojasno merenje (27 MHz - 3GHz) se sprovodi korišćenjem sledeće merne opreme:

Tip uređaja:	Analizator spektra	Izotropna antena
Oznaka:	SRM-3006	3501/03
Proizvođač:	Narda	Narda
Serijski broj:	H-0197	K-07825
Verzija softvera:	v.1.5.2.	/
Datum etaloniranja:	31.10.2019	31.10.2019

Frekvencijski selektivno merenje (27 MHz - 3GHz) se sprovodi korišćenjem sledeće merne opreme:

Tip uređaja:	Analizator spektra	Izotropna antena
Oznaka:	SRM-3006	3501/03
Proizvođač:	Narda	Narda
Serijski broj:	R-0010	M-0640
Verzija softvera:	v.1.5.2.	/
Datum etaloniranja:	08.08.2019	08.08.2019

Širokopojasni instrument
za merenje jačine el. polja



Analizator spektra

4. PODACI O ISPITNOJ LOKACIJI

Izvor podataka:

- Tehničko rešenje, Lokacija: BGL121 Barič LTE1800 Rev. 2, Mobycore, Beograd
- Podaci dobijeni od operatera.

4.1. Opšti podaci o lokaciji

Kod i naziv lokacije:	BG121/BGU121/BGL121/BGO121 Barič	GPS širina	N 44° 38' 53.70"
Operator:	Telekom Srbija	GPS dužina	E 20° 17' 00.80"
Adresa:	Potez "Jagine livade", kat.parc 727/3, KO Barič, SO Obrenovac	Nadmorska visina:	204m

4.2. Opis lokacije

Radio bazna stanica »BG121/BGU121/BGL121/BGO121 BG - Barič« operatora Telekom Srbija, nalazi u okviru ograđene lokacije u podnožju antenskog stuba, na KP 727/3, KO Barič, opština Obrenovac, Grad Beograd.

Za pokrivanje u GSM900, UMTS2100, LTE1800 i LTE800 opseзима koristi se bazna stanica RBS6102, proizvođača *Ericsson*. RBS kabineti se nalazi na čeličnoj platformi u podnožju predmetnog stuba. Konfiguracija primopredajnika za sistem GSM900 iznosi 4+4+4, za sistem UMTS2100 2+2+2 i za sisteme LTE1800 i LTE800 1+1+1.

Antenski sistem je trosektorski sa azimutima 130°/250°/330°, respektivno po sektorima. Antenski sistem je pozicioniran na antenskom stubu i sastoji se od ukupno tri panel antene tipa K80010869(proizvođača *Kathrein*), sa visinama baze antena od 24m od nivoa tla, za ostvarivanje servisa u GSM900/LTE1800/UMTS2100/LTE800 sistemima.

Mehanički tiltovi nisu predviđeni, a električni tiltovi iznose 3°/3°/4° za GSM900 i LTE800 sisteme, 5°/6°/4° za UMTS2100, i 5°/5°/4° za LTE1800 sistem, respektivno po sektorima.

U okviru predmetne lokacije nalaze instalacije baznih stanica drugih mobilnih operatera - Telenor i VIP mobile kao i jedan radio FM izvor i UHF antene.



4.3. Podaci o opremi

GSM900

Oznaka sektora	BG121D1	BG121D2	BG121D3
Kabinet	<i>Nokia Flexi</i>		
Konfiguracija nosilaca ¹	4	4	4
Izlazna snaga predajnika ² [W]	20	20	20
Serijski broj predajnika ³	/	/	/
Tip antene	80010869	80010869	80010869
Visina antene [m]	24.0	24.0	24.0
Azimut (°)	130	250	330
Tilt	Električni tilt(°)	3	4
	Mehanički tilt(°)	0	0
Tip fidera	7/8"	7/8"	7/8"
Dužina fidera [m]	35	35	35

UMTS2100

Oznaka sektora	BGU121A,I	BGU121B,J	BGU121C,K
Kabinet	<i>Nokia Flexi</i>		
Konfiguracija nosilaca ⁴	2	2	2
Izlazna snaga predajnika ⁵ [W]	20	20	20
Serijski broj predajnika ⁶	/	/	/
Tip antene	80010869	80010869	80010869
Visina antene [m]	24.0	24.0	24.0
Azimut (°)	130	250	330
Tilt	Električni tilt(°)	5	4
	Mehanički tilt(°)	0	0
Tip kabla	7/8"	7/8"	7/8"
Dužina kabla [m]	35	35	35

¹ Trenutna konfiguracija.

² Izlazna snaga predajnika po nosiocu.

³ Podaci o serijskom broju radiopredajnika nisu dostupni.

⁴ Trenutna konfiguracija.

⁵ Izlazna snaga predajnika po nosiocu.

⁶ Podaci o serijskom broju radiopredajnika nisu dostupni.

LTE1800

Oznaka sektora		BGL121A	BGL121B	BGL121C
Kabinet		Nokia Flexi		
Konfiguracija nosilaca ⁷		1	1	1
Izlazna snaga predajnika ⁸ [W]		80	80	80
Serijski broj predajnika ⁹		/	/	/
Tip antene		80010869	80010869	80010869
Visina antene [m]		24.0	24.0	24.0
Azimut (°)		130	250	330
Tilt	Električni tilt(°)	5	5	4
	Mehanički tilt(°)	0	0	0
Tip kabla		optika+½"	optika+½"	optika+½"
Dužina kabla [m]		50+3	50+3	50+3

LTE800

Oznaka sektora		BGO121A	BGO121B	BGO121C
Kabinet		Nokia Flexi		
Konfiguracija nosilaca ¹⁰		1	1	1
Izlazna snaga predajnika ¹¹ [W]		80	80	80
Serijski broj predajnika ¹²		/	/	/
Tip antene		80010869	80010869	80010869
Visina antene [m]		24.0	24.0	24.0
Azimut (°)		130	250	330
Tilt	Električni tilt(°)	3	3	4
	Mehanički tilt(°)	0	0	0
Tip kabla		optika+½"	optika+½"	optika+½"
Dužina kabla [m]		50+3	50+3	50+3

⁷ Trenutna konfiguracija.

⁸ Izlazna snaga predajnika po nosiocu.

⁹ Podaci o serijskom broju radiopredajnika nisu dostupni.

¹⁰ Trenutna konfiguracija.

¹¹ Izlazna snaga predajnika po nosiocu.

¹² Podaci o serijskom broju radiopredajnika nisu dostupni.

4.4. Radio parametri

Opseg	Oznaka sektora	Oznaka kanala (U)ARFCN	Centralna frekvencija kanala (MHz)	Broj kanala	P_{MAX}/P_{CPICH}	SC
					(samo za UMTS)	
GSM900	BG121D1	57	946.4	4	-	-
GSM900	BG121D2	66	948.2	4	-	-
GSM900	BG121D3	61	947.2	4	-	-
UMTS2100	BGU121A,I	10638/10663	2127.5/2132.5	2	10	510
UMTS2100	BGU121B,J	10638/10663	2127.5/2132.5	2	10	167
UMTS2100	BGU121C,K	10638/10663	2127.5/2132.5	2	10	171

Opseg	Oznaka sektora	Oznaka kanala EARFCN	Centralna frekvencija kanala (MHz)	Broj kanala	P_{MAX}/P_{RS}	ID
					(samo za LTE)	
LTE1800	BGL121A	1500	1835.0	1	1200	501
LTE1800	BGL121B	1500	1835.0	1	1200	502
LTE1800	BGL121C	1500	1835.0	1	1200	503
LTE800	BGO121A	6300	796.0	1	600	501
LTE800	BGO121B	6300	796.0	1	600	502
LTE800	BGO121C	6300	796.0	1	600	503

Faktor pojačanja snage BF (Power Boosting Factor) u periodu ispitivanja je iznosio 1 (0dB).

5. USLOVI I PARAMETRI U TOKU ISPITIVANJA

Podešavanja pri preliminarnom skeniranju po frekvencijskim opsezima:

Parametar	Radio FM	TV VHF DVB-T2	CDMA Telekom	CDMA Orion	TV UHF DVB-T2	LTE800 Telekom	LTE800 Telenor	LTE800 Vip
Frekv.opseg (MHz)	87.5 – 108	174 -230	421.875 – 424.375	425.625 – 428.125	470 – 790	791 – 801	801-811	811-821
Trace mode	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg
Resolution BW ¹³	300 kHz	5 MHz	300 kHz	300 kHz	5 MHz	2 MHz	2 MHz	2 MHz
Video BW	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto

Parametar	GSM900 Vip	GSM900 Telekom	GSM900 Telenor	GSM /LTE1800 Telenor	LTE1800 Telenor	GSM /LTE1800 Telekom	
Frekv.opseg (MHz)	935.1 – 939.3	939.5 – 949.1	949.3 – 958.9	1805.1 – 1810.1	1810.1 – 1825.1	1825.1 – 1827.5	1842.5 – 1845.1
Trace mode	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	
Resolution BW	200 kHz	200 kHz	200 kHz	200 kHz	2 MHz	200 kHz	
Video BW	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	

Parametar	LTE 1800 Telekom	GSM 1800 Vip		LTE 1800 Vip	UMTS Telekom	UMTS Vip	UMTS Telenor	UMTS/LTE Telenor
Frekv.opseg (MHz)	1827.5 – 1842.5	1845.1 – 1849.1	1869.1 – 1875.1	1849.1 – 1869.1	2125 – 2140	2140 – 2155	2155 – 2160	2160 – 2170
Trace mode	Max Avg	Max Avg		Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg
Resolution BW	3 MHz	200 kHz		3 MHz	3 MHz	3 MHz	1 MHz	2 MHz
Video BW	Auto	Auto		Auto	Auto	Auto	Auto	Auto

Ukupno trajanje preliminarnog skeniranja po frekvencijskim opsezima iznosi 1min. Prikazuje se ukupna izmerena jačina električnog polja na odgovarajućem opsegu.

Podešavanja pri preglednom frekvencijski selektivnom merenju:

Parametar	Radio FM	TV VHF DVB-T2	CDMA Telekom	CDMA Orion	TV UHF DVB-T2	LTE800 Telekom	LTE800 Telenor	LTE800 Vip
Frekv.opseg (MHz)	87.5 – 108	174 -230	421.875 – 424.375	425.625 – 428.125	470 –790	791 – 801	801-811	811-821
Trace mode	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg
Resolution BW	20 kHz	1 MHz	200 kHz	200 kHz	1 MHz	10 MHz*	10 MHz*	10 MHz*
Video BW	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto

¹³Pri merenju GSM signala uzima se RBW veći ili jednak širini GSM kanala od 200kHz, što je u našem slučaju 200kHz (SRPS EN 62232, F.3.3). Za širokopojasne signale (UMTS, CDMA, LTE i TV) RBW se bira tako da bude što manje, a istovremeno veće od koraka skeniranja (kriterijum preklapanja, SRPS EN 62232, F.3.3).

Parametar	GSM900 Vip	GSM900 Telekom	GSM900 Telenor	GSM/LTE 1800 Telenor	LTE1800 Telenor	GSM/LTE 1800 Telekom	
Frekv.opseg (MHz)	935.1 – 939.3	939.5 – 949.1	949.3 – 958.9	1805.1 – 1810.1	1810.1 – 1825.1	1825.1 – 1827.5	1842.5 – 1845.1
Trace mode	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	
Resolution BW	30 kHz	30 kHz	30 kHz	30 kHz	15 MHz*	30 kHz	
Video BW	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	

Parametar	LTE 1800 Telekom	GSM 1800 Vip		LTE 1800 Vip	UMTS Telekom	UMTS Vip	UMTS Telenor	LTE Telenor
Frekv.opseg (MHz)	1827.5 – 1842.5	1845.1 – 1849.1	1869.1 – 1875.1	1849.1 – 1869.1	2125 – 2140	2140 – 2155	2155 – 2170	2160 – 2170
Trace mode	Max Avg	Max Avg		Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg
Resolution BW	15 MHz*	30 kHz		15 MHz*	500 kHz	500 kHz	500 kHz	10 MHz*
Video BW	Auto	Auto		Auto	Auto	Auto	Auto	Auto

Ukupno trajanje pri preglednom frekvencijski selektivnom merenju iznosi oko 6 min. *CBW (Channel Bandwidth).

Podešavanja pri detaljnom frekvencijski selektivnom merenju:

Parametar	Radio FM	TV VHF DVB-T2	CDMA Telekom	CDMA Orion	TV UHF DVB-T2	LTE800 Telekom	LTE800 Telenor	LTE800 Vip
Frekv.opseg (MHz)	87.5 – 108	174 -230	421.875 – 424.375	425.625 – 428.125	470 –790	791 – 801	801-811	811-821
Trace mode	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg
Resolution BW	20 kHz	1 MHz	200 kHz	200 kHz	1 MHz	10 MHz*	10 MHz*	10 MHz*
Video BW	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto

Parametar	GSM900 Vip	GSM900 Telekom	GSM900 Telenor	GSM/LTE 1800 Telenor	LTE1800 Telenor	GSM /LTE1800 Telekom	
Frekv.opseg (MHz)	935.1 – 939.3	939.5 – 949.1	949.3 – 958.9	1805.1 – 1810.1	1810.1 – 1825.1	1825.1 – 1827.5	1842.5 – 1845.1
Trace mode	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg	
Resolution BW	30 kHz	30 kHz	30 kHz	30 kHz	15 MHz*	30 kHz	
Video BW	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	Auto	

Parametar	LTE 1800 Telekom	GSM 1800 Vip		LTE 1800 Vip	UMTS Telekom	UMTS Vip	UMTS Telenor
Frekv.opseg (MHz)	1827.5 – 1842.5	1845.1 – 1849.1	1869.1 – 1875.1	1849.1 – 1869.1	2125 – 2140	2140 – 2155	2155 – 2170
Trace mode	Max Avg	Max Avg		Max Avg	Max Avg	Max Avg	Max Avg
Resolution BW	15 MHz*	30 kHz		15 MHz*	500 kHz	500 kHz	500 kHz
Video BW	Auto	Auto		Auto	Auto	Auto	Auto

Trajanje detaljnog frekvencijski selektivnog merenja je 6 minuta po opsegu. *CBW (Channel Bandwidth).

Parametri postprocesiranja:

	Radio FM	TV VHF	TV UHF	GSM 900	GSM 1800	UMTS	LTE	CDMA
Vrsta obrade izmerenih vrednosti	Direktno očitavanje maks. zabeležene vrednosti	Channel Power (Integracija po kanalu)		Direktno očitavanje maksimalne zabeležene vrednosti		Demodulacija PILOT kanala (CPICH)	Demodulacija PILOT kanala (Referentni signal)	Time Average + Channel Power (Integracija po kanalu)
Channel Power BW	-	7 MHz	8 MHz	-	-	3.84 MHz	Zavisno od BW LTE kanala	1.25 MHz
Opis prikazanog rezultata	Izmerena vršna vrednost jačine električnog polja datog frekvencijskog kanala			Izmerena jačina el. polja BCCH kanala		Izmerena jačina električnog polja datog frekvencijskog kanala		
Ekstrapolacija	-	-	-	x nTRX	x nTRX	x nPILOT	x nPILOT	x nPILOT
Opis rezultata ekstrapolacije	-	-	-	Jačina električnog polja pri uslovima maksimalnog saobraćaja na ćeliji ¹⁴				

Uslovi sredine:

Vreme ispitivanja	Temperatura (°C)	Vlažnost vazduha (%)	Vremenski uslovi
09:00 – 12:00	2.3	75.4	Sunčano

Uticaj okruženja:

Kako bi se minimizirao uticaj okoline na rezultate, prilikom merenja je merna antena udaljena od reflektujućih površina najmanje 1m (ako postoje izvori ispod 300MHz), odnosno 0,5m (ako su svi izvori iznad 300MHz).

Tokom detaljnog ispitivanja operator nije prisutan u blizini merne antene.

¹⁴ Za CDMA se dobija precenjena vrednost, zavisno od opterećenja ćelije u toku merenja i dostupnosti podataka o emitovanoj snazi u toku merenja. Za LTE, faktor ekstrapolacije predstavlja odnos maksimalne ukupne izlazne snage bazne stanice i snage referentnog signala bazne stanice (ovaj parametar odgovara broju podnosilaca - podatak koji se dobija od operatora, ili se može izračunati, pod pretpostavkom da je snaga svih RS podnosilaca jednaka snazi ostalih podnosilaca).

6. IDENTIFIKACIJA IZVORA ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA

6.1. Pretraga podataka iz baze RATEL-a

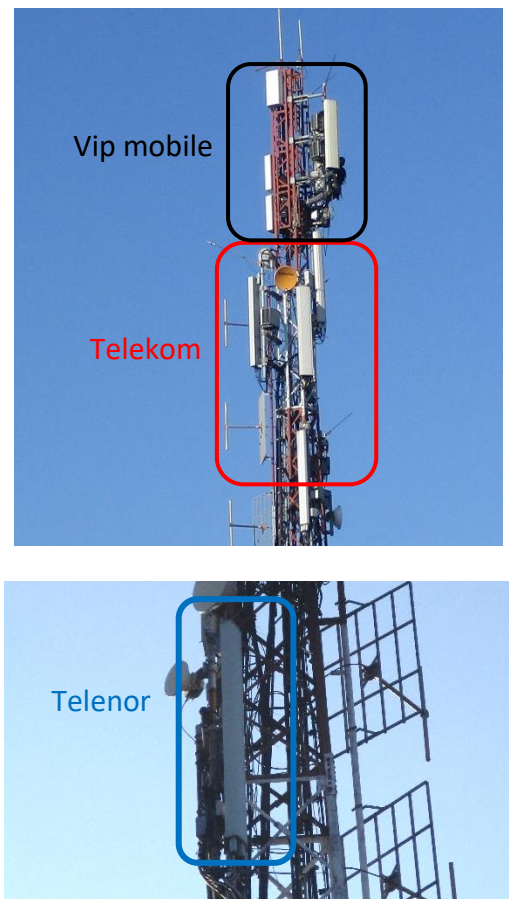
Na osnovu podataka iz baze RATEL-a (Regulatorna agencija za elektronske komunikacije i poštanske usluge), u neposrednoj okolini ispitne lokacije (do 150m udaljenosti) registrovani su sledeći izvori elektromagnetnog zračenja:

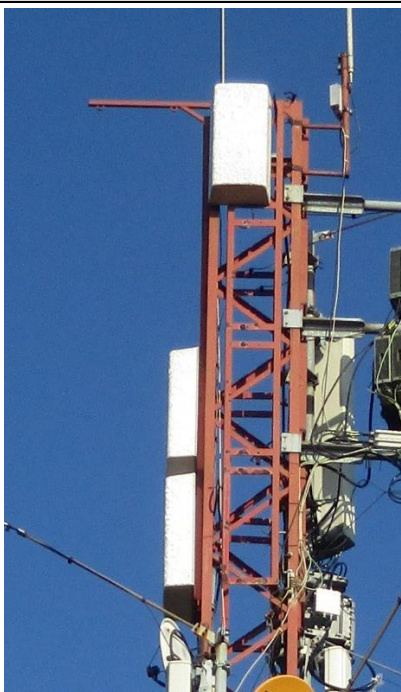
Operater	Frekv.	Lokacija
Telekom Srbija	2125.0000 MHz - 2140.0000 MHz	KP 727/3, OBRENOVAC
	1825.0000 MHz - 1845.0000 MHz	KP 727/3
	22358.0000 MHz	BARIČ, KP 727/3, BGU121
	939.5000 MHz - 949.1000 MHz	KP 727/3
	791.0000 MHz - 801.0000 MHz	KP 727/3
Telenor	949.3000 MHz - 958.9000 MHz	BARIČ, BRDO STARI VIS, KP 727/3
	1805.0000 MHz - 1825.0000 MHz	STUB TV "MAG", STARI VIS, KP 727/3
	949.3000 MHz - 958.9000 MHz	STUB TV MAG, BRDO STARI VIS, KP 727/3
	801.0000 MHz - 811.0000 MHz	STUB TV "MAG" BRDO STARI VIS, KP 727/3
	1805.1000 MHz - 1825.1000 MHz	KP 727/3, STUB TV "MAG"
	22162.0000 MHz	VINOGRADARSKA 23, KP 727/3
	2110.0000 MHz - 2125.0000 MHz	STUB TV "MAG", KP 727/3
Vip mobile	2140.0000 MHz - 2155.0000 MHz	BARIČ, KP 727/3
	18930.0000 MHz	KP 727/3, BG0303
	1845.0000 MHz - 1875.0000 MHz	KP 727/3
	811.0000 MHz - 821.0000 MHz	KP 727/3
	935.1000 MHz - 939.3000 MHz	UL. MILOŠA OBRENOVIĆA 189
	1845.0000 MHz - 1875.0000 MHz	MILOŠA OBRENOVIĆA 189
STUDIO MAG	1525.0000 MHz	BARIČ, VINOGRADARSKA 23
	102.9000 MHz	OBRENOVAC, STARI VIS

- Proverom u bazi podataka RATEL-a utvrđeno je da u bližoj okolini ispitne lokacije ne postoje izvori u opsezima 100kHz - 30MHz i 3GHz-6GHz.
- U okolini lokacije postoji usmereni radio link mobilnog operatera Telenor (23GHz), VIP mobile(18GHz) i Telekom Srbija(23GHz).

6.2. Vizuelni pregled

Vizuelnim pregledom identifikovani su registrovani izvori elektromagnetnog zračenja iz baze RATEL-a:

UOČENI IZVOR – Antenski sistem TELEKOM, Telenor i Vip mobile (BARIČ, KP 727/3)	UOČENI IZVOR – Telekom RBS oprema (BARIČ, KP 727/3)
	
	UOČENI IZVOR – VIP mobile RBS oprema (BARIČ, KP 727/3) 

UOČENI IZVOR – FM Radio antene (OBRENOVAC, STARI VIS)	DODATNO UOČENI IZVOR – UHF antene (OBRENOVAC, STARI VIS)
	

- Ne postoje potencijalne ispitne tačke (u zonama u kojima ljudi normalno imaju pristup) koje bi se nalazile u direktnim snopovima zračenja radio link antena te se ovi izvori neće uzimati u razmatranje.

7.1. Spektralna analiza na licu mesta

U ispitnim tačkama izvršeno je identifikovanje izvora zračenja pomoću analizatora spektra. Konačan spisak svih identifikovanih izvora dat je u tabeli. Na osnovu ulaznih podataka i „min hold“ snimaka, identifikovane su frekvencije BCCH (*Broadcast Control Channel*) kanala GSM.

Kanal	Operater	Frekvencija (MHz)	N (n _{TRX} ; n _{CPICH} ; n _{RS} /BF);
FM_Radio 102.9	-	102.9	1
TV_UHF Ch_22	-	482.0	1
TV_UHF Ch_24	-	498.0	1
TV_UHF Ch_28	-	530.0	1
TV_UHF Ch_30	-	546.0	1
TV_UHF Ch_41	-	634.0	1
GSM_900 Ch_13	Vip	937.6	4
GSM_900 Ch_15	Vip	938.0	4
GSM_900 Ch_53	Telekom	945.6	4
GSM_900 Ch_57	Telekom	946.4	4
GSM_900 Ch_61	Telekom	947.2	4
GSM_900 Ch_66	Telekom	948.2	4
GSM_900 Ch_107	Telenor	956.4	4
GSM_900 Ch_112	Telenor	957.4	4
GSM_900 Ch_115	Telenor	958.0	4
GSM_900 Ch_118	Telenor	958.6	4
LTE 796 MHz ID: 501, 502, 503	Telekom	796.0	600
LTE 806 MHz ID: 186, 187, 188	Telenor	806.0	600
LTE 816 MHz ID: 214, 341, 405	Vip	816.0	600
UMTS 953.8 MHz SC: 270, 278, 286	Telenor	953.8	10
LTE 1815 MHz ID: 365, 366	Telenor	1815.0	1200
LTE 1835 MHz ID: 6, 96, 501, 502, 503	Telekom	1835.0	1200
LTE 1859.1 MHz ID: 129, 315, 318, 330, 362, 462	Vip	1859.1	1200
UMTS 2127.6 MHz SC: 167, 175, 510	Telekom	2127.6	10
UMTS 2132.6 MHz SC: 167, 175, 510	Telekom	2132.6	10
UMTS 2147.4 MHz SC: 81, 152, 153, 202	Vip	2147.4	10
UMTS 2152.4 MHz SC: 81, 152, 153, 202	Vip	2152.4	10
UMTS 2157.6 MHz SC: 288, 296, 304	Telenor	2157.6	10

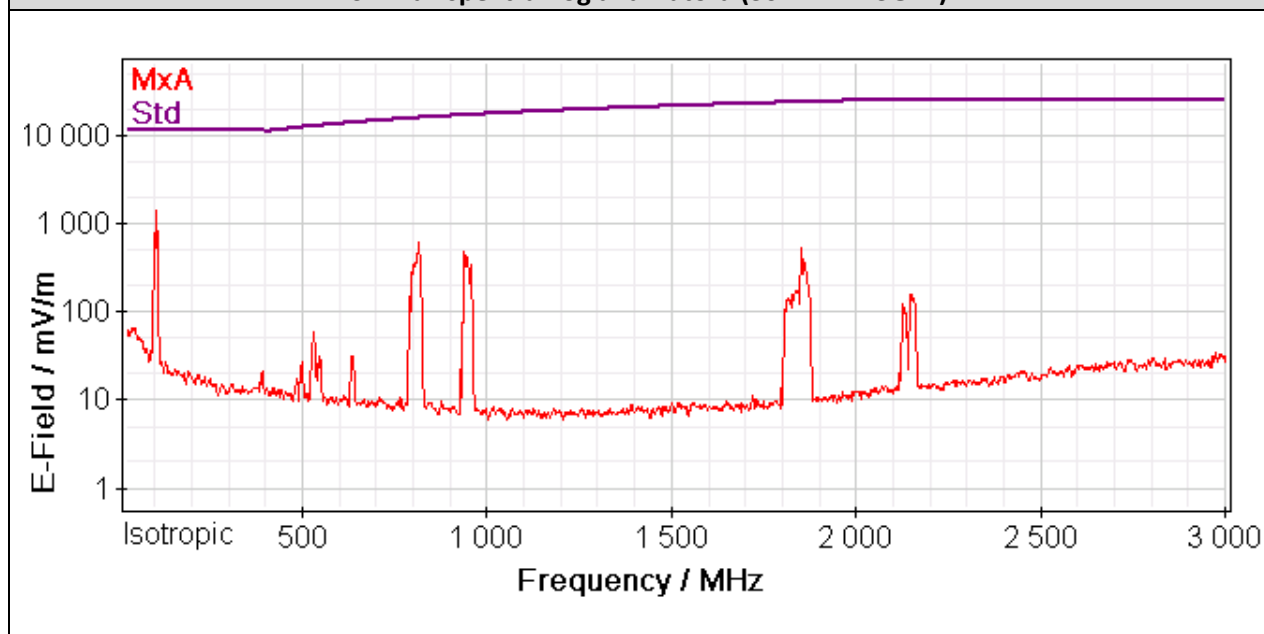
n_{TRX} - broj kanala (GSM)

n_{CPICH} - koeficijent snage (UMTS i CDMA)

n_{RS} - koeficijent snage (LTE)

Napomena 1: Vrednosti **n_{TRX}**, **n_{CPICH}**, **n_{RS}** se dobijaju od operatera. Za sve izvore, za koje podatak za **n_{TRX}**, **n_{CPICH}**, **n_{RS}** nije poznat, uzeta je vrednost 4 za GSM, kao uobičajena maksimalna vrednost, vrednost 10 za UMTS, vrednost 5 za CDMA, ili se proračunava za LTE, pod pretpostavkom da je snaga svih RS podnosilaca jednaka snazi ostalih podnosilaca).

Napomena 2: Ukoliko podatak za faktor pojačanja snage **BF** (*Power Boosting Factor*) nije poznat, pretpostavljena je vrednost 1 (0dB).

Snimak spektralnog analizatora (30MHz — 3GHz)


8. PRELIMINARNO SKENIRANJE PROSTORA¹⁵

8.1. Određivanje domena ispitivanja

U relevantne domene ispitivanja spadaju zone povećane osetljivosti¹⁶ koje se nalaze u pravcima zračenja i neposrednoj blizini antena ispitivanog radio predajnika. Za visoke objekte (zgrade) određuje se opseg najizloženijih visina / spratova. To su delovi zgrade koji su na pravcu direktnog snopa zračenja antene ili njemu najbliži. Na lokaciji su uočeni sledeći objekti / zone od značaja za ispitivanje:

Br.	Opis stambenog objekta / stambene zone	Udaljenost od predajnika (m)
D1	Lokacija RBS	-
D2	Objekti i okolina lokacije u nivou tla, u pravcu azimuta 330°	do 150m
D3	Objekti i okolina lokacije u nivou tla, u pravcu azimuta 250°	do 120m
D4	Objekti i okolina lokacije u nivou tla, u pravcu azimuta 130°	do 120m

8.1. Preliminarno skeniranje u zatvorenom prostoru (izloženi objekti)

U svakom izloženom objektu vrši se preliminarno skeniranje jačine električnog polja po prostorijama, radi utvrđivanja raspodele polja i određivanja zone-prostorije u kojoj je polje maksimalno. Rezultati ovog skeniranja dati su u tabeli:

Oznaka	Opis ispitne zone	E_srednje (V/m) ¹⁷	E_max (V/m) ¹⁸
-	Nije bilo relevantnih ispitnih tačaka u zatvorenom prostoru.	-	-

¹⁵Svi rezultati preliminarog skeniranja predstavljaju trenutne izmerene vrednosti polja i odnose se isključivo na period u kome je merenje izvršeno.

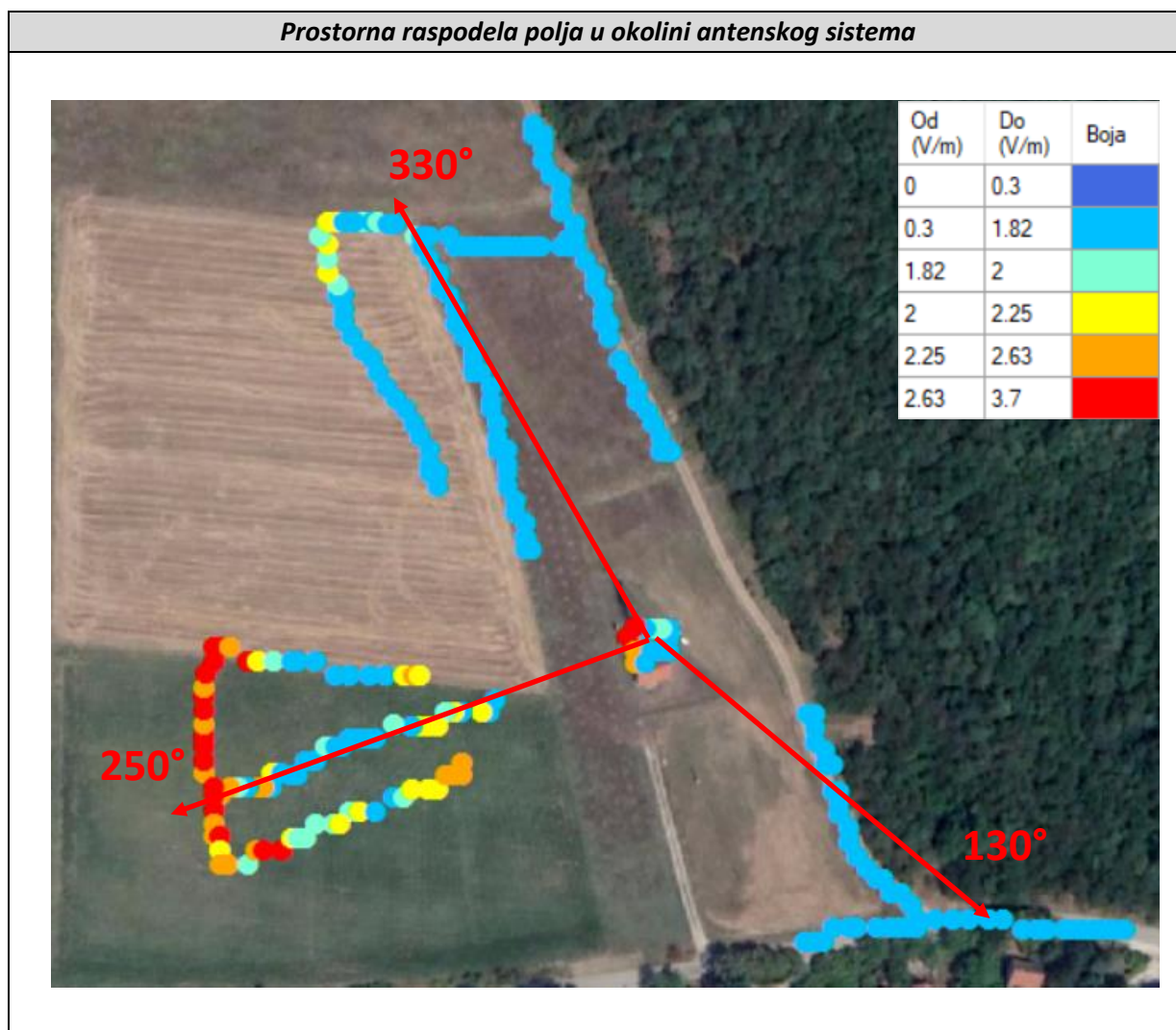
¹⁶ U skladu sa definicijom iz „Pravilnika o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima“ Sl. glasnik RS 104/09

¹⁷Srednja izmerena jačina el. polja na opsegu 27 MHz - 3GHz.

¹⁸Maksimalna izmerena jačina el. polja na opsegu 27 MHz - 3GHz.

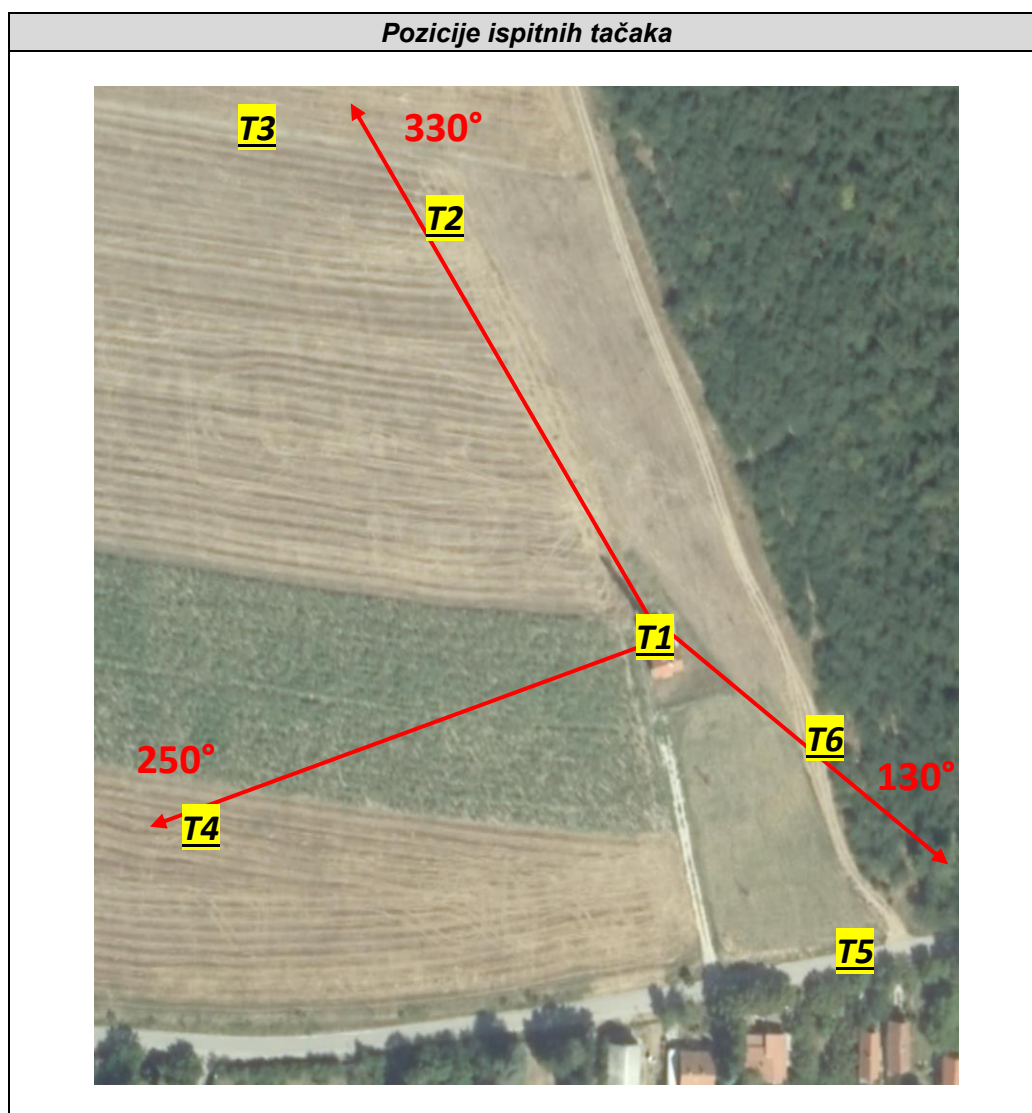
8.2. Preliminarno skeniranje na otvorenom prostoru (suburbane stambene zone; okolina predajnika)

Raspodela električnog polja u okolini lokacije se utvrđuje skeniranjem prostora širokopojasnim instrumentom za merenje jačine el. polja (u opsegu 27MHz – 3GHz). Rezultati preliminarnog širokopojasnog ispitivanja na otvorenom prostoru je prikazano je na sledećoj slici.



9. REZULTATI ISPITIVANJA U TAČKAMA MAKSIMALNOG POLJA

Na osnovu rezultata preliminarne skeniranja određene su najizloženije zone. U opštem slučaju u okviru svake izabrane ispitne zone u zatvorenom prostoru dodatno je izvršeno precizno lociranje tačke maksimalnog polja. Na izabranoj poziciji na otvorenom prostoru vrši se širokopojasno merenje na tri visine i određuje najizloženija visina na kojoj se obavlja frekvencijski selektivno merenje u cilju detaljnog određivanja nivoa polja od strane pojedinih izvora, kao i procene ukupne izloženosti.



U nastavku su za svaku ispitnu tačku prezentovane tri tabele.

U prvoj tabeli su date **preliminarne izmerene vrednosti po opsezima**.

ISPITNA TAČKA – PRELIMINARNE IZMERENE VREDNOSTI PO OPSEZIMA					
Opseg	f1 (MHz)	f2 (MHz)	E (V/m)	Eref (V/m)	%

One predstavljaju ukupno trenutno izmereno polje **E (V/m)** na određenom frekvencijskom opsegu (**f1-f2**). Zbog prisustva šuma ove vrednosti su precenjene u odnosu na realne. Takođe je dat i procenat (%) izmerene vrednosti (**E**) u odnosu na referentnu vrednost (**Eref**) za dati opseg.

U drugoj tabeli su prikazane **precizne vrednosti polja po kanalima identifikovanih izvora**.

ISPITNA TAČKA – EKSTRAPOLACIJA PO KANALIMA									
Kanal	Operater	f (MHz)	E (V/m)	- dE (V/m)	+ dE (V/m)	N	E _{max} (V/m)	E _{ref} (V/m)	%

Za svaki identifikovani izvor (kanal) je prikazana trenutna vrednost električnog polja **E** i vrednost merne nesigurnosti $\pm dE$, te izvršena ekstrapolacija, tj. proračunata je maksimalna vrednost polja **E_{max}** u zavisnosti od parametra izvora **N** (**N** predstavlja broj kanala za GSM sisteme, odnosno koeficijent snage za UMTS i CDMA sistem, tj. za sisteme čija jačina polja zavisi od trenutnog saobraćaja (broja korisnika)). Takođe je prikazan i procenat (%) maksimalne vrednosti polja vrednosti (**E_{max}**) u odnosu na referentnu vrednost (**E_{ref}**) za svaki identifikovani izvor (kanal).

Za TV VHF, TV UHF i FM Radio sisteme maksimalna vrednost polja se proračunava:

$$E_{max} = E + dE,$$

gde je dE pozitivna merna nesigurnost.

Za GSM, UMTS, LTE i CDMA sisteme maksimalna vrednost polja se proračunava:

$$E_{max} = E * \sqrt{N},$$

gde je N parametar izvora.

U trećoj tabeli je data procena **maksimalnih vrednosti polja po opsezima**.

ISPITNA TAČKA – PROCENA MAKSIMALNIH VREDNOSTI PO OPSEZIMA					
Opseg	f1 (MHz)	f2 (MHz)	E _{max} (V/m)	E _{ref} (V/m)	%
/	/	/	/	/	/

Maksimalno polje na opsegu (**E_{max}**) jednako je sumi vrednosti maksimalnog polja svih kanala na datom opsegu. Dat je procenat (%) maksimalne vrednosti u odnosu na referentnu vrednost za dati opseg.

ISPITNA TAČKA T1								
Vreme početka merenja:		09:30		GPS Lat:	44°38'53.8" N	GPS Lon:	20°17'00.9" E	
Pozicija ispitne tačke:		Lokacija, između bazne stanice i RO ormana						
Udaljenost od reflektujućih objekata					Lokalni uslovi okruženja			
Zid	Plafon	Metal. vrata	Vozila	Ostalo	Lišće	Vlažno tlo	Ljudi	Ostalo
1m	-	1m	-	-	ne	ne	ne	-
Prisutni lokalni izvori elektromagnetnog polja:				Fluo sijalice	WiFi	B. telefon	Mikrotal.	TV/komp.
Postoji?				ne	ne	ne	ne	ne
Aktivan u toku merenja?				ne	ne	ne	ne	ne
								
Širokopojasno merenje 27MHz – 3GHz:					Najizloženija visina (m)	1.5	Esr (V/m)	3.10

ISPITNA TAČKA T1 – PRELIMINARNE IZMERENE VREDNOSTI PO OPSEZIMA

Opseg	f1 [MHz]		f2 [MHz]		E [V/m]	Eref [V/m]	%
FM_Radio	87.5		108		2.63	11.20	23.5
TV_VHF DVB-T2	174		230		0.06	11.20	0.5
CDMA_Telekom	421.875		424.375		0.01	11.30	0.1
CDMA_Orion	425.625		428.125		0.01	11.35	0.1
TV_UHF DVB-T2	470		790		0.18	11.92	1.5
LTE800_Telekom	791		801		0.52	15.47	3.4
LTE800_Telenor	801		811		0.33	15.57	2.1
LTE800_Vip	811		821		0.35	15.66	2.2
GSM-900-Vip	935.1		939.3		0.25	16.82	1.5
GSM/UMTS900-Telekom	939.5		949.1		0.33	16.86	1.9
GSM/UMTS900-Telenor	949.3		958.9		0.80	16.95	4.7
GSM/LTE1800-Telenor	1805.1		1810.1		0.26	23.37	1.1
LTE1800_Telenor	1810.1		1825.1		0.34	23.40	1.5
GSM/LTE1800-Telekom	1825.1	1842.5	1827.5	1845.1	0.04	23.50	0.2
LTE1800_Telekom	1827.5		1842.5		0.08	23.51	0.3
GSM/LTE1800-Vip	1845.1	1869.1	1849.1	1875.1	0.16	23.63	0.7
LTE1800_Vip	1849.1		1869.1		0.26	23.65	1.1
UMTS-Telekom	2125		2140		0.15	24.40	0.6
UMTS-Vip	2140		2155		0.17	24.40	0.7
UMTS-Telenor	2155		2160		0.40	24.40	1.6
UMTS/LTE2100_Telenor	2160		2170		0.12	24.40	0.5

ISPITNA TAČKA T1 - EKSTRAPOLACIJA PO KANALIMA									
Kanal	Operater	f (MHz)	E (V/m)	- dE (V/m)	+ dE (V/m)	N	E _{max} (V/m)	E _{ref} (V/m)	%
FM_Radio 102.9	-	102.9	2.44	-0.825	0.813	1	3.25	11.20	29.0
TV_UHF Ch_22	-	482.0	0.02	-0.008	0.008	1	0.03	12.07	0.3
TV_UHF Ch_24	-	498.0	0.03	-0.009	0.008	1	0.03	12.27	0.3
TV_UHF Ch_28	-	530.0	0.10	-0.035	0.034	1	0.14	12.66	1.1
TV_UHF Ch_30	-	546.0	0.02	-0.008	0.008	1	0.03	12.85	0.2
TV_UHF Ch_41	-	634.0	0.02	-0.008	0.007	1	0.03	13.85	0.2
GSM_900 Ch_13	Vip	937.6	0.03	-0.011	0.011	4	0.07	16.84	0.4
GSM_900 Ch_15	Vip	938.0	0.19	-0.062	0.064	4	0.38	16.84	2.3
GSM_900 Ch_53	Telekom	945.6	0.02	-0.007	0.007	4	0.04	16.91	0.3
GSM_900 Ch_57	Telekom	946.4	0.06	-0.018	0.019	4	0.11	16.92	0.7
GSM_900 Ch_61	Telekom	947.2	0.05	-0.017	0.018	4	0.11	16.93	0.6
GSM_900 Ch_66	Telekom	948.2	0.23	-0.074	0.076	4	0.46	16.94	2.7
GSM_900 Ch_107	Telenor	956.4	0.10	-0.034	0.035	4	0.21	17.01	1.2
GSM_900 Ch_112	Telenor	957.4	0.66	-0.214	0.220	4	1.32	17.02	7.7
GSM_900 Ch_115	Telenor	958.0	0.02	-0.007	0.008	4	0.05	17.02	0.3
UMTS 2127.6 MHz, SC 167	Telekom	2127.6	0.04	-0.014	0.014	10	0.14	24.40	0.6
UMTS 2127.6 MHz, SC 175	Telekom	2127.6	0.04	-0.013	0.013	10	0.13	24.40	0.5
UMTS 2127.6 MHz, SC 510	Telekom	2127.6	0.02	-0.006	0.006	10	0.06	24.40	0.3
UMTS 2132.6 MHz, SC 167	Telekom	2132.6	0.05	-0.015	0.015	10	0.15	24.40	0.6
UMTS 2132.6 MHz, SC 175	Telekom	2132.6	0.05	-0.015	0.015	10	0.15	24.40	0.6
UMTS 2132.6 MHz, SC 510	Telekom	2132.6	0.02	-0.008	0.008	10	0.08	24.40	0.3
UMTS 2147.4 MHz, SC 153	Vip	2147.4	0.05	-0.016	0.016	10	0.16	24.40	0.7
UMTS 2147.4 MHz, SC 152	Vip	2147.4	0.04	-0.012	0.013	10	0.12	24.40	0.5
UMTS 2152.4 MHz, SC 153	Vip	2152.4	0.04	-0.013	0.013	10	0.13	24.40	0.5
UMTS 2152.4 MHz, SC 152	Vip	2152.4	0.03	-0.010	0.010	10	0.10	24.40	0.4
UMTS 2157.6 MHz, SC 304	Telenor	2157.6	0.23	-0.074	0.074	10	0.74	24.40	3.0
UMTS 2157.6 MHz, SC 296	Telenor	2157.6	0.08	-0.026	0.027	10	0.27	24.40	1.1
UMTS 2157.6 MHz, SC 288	Telenor	2157.6	0.02	-0.005	0.005	10	0.05	24.40	0.2
LTE1800, ID 366	Telenor	1815.0	0.03	-0.009	0.009	1200	1.00	23.43	4.3
LTE1800, ID 365	Telenor	1815.0	0.00	-0.001	0.001	1200	0.14	23.43	0.6
LTE1800, ID 503	Telekom	1835	0.003	-0.001	0.001	1200	0.11	23.56	0.5
LTE1800, ID 502	Telekom	1835	0.003	-0.001	0.001	1200	0.11	23.56	0.4
LTE1800, ID 501	Telekom	1835	0.001	0.000	0.000	1200	0.05	23.56	0.2
LTE1800, ID 318	Vip	1859.1	0.001	0.000	0.000	1200	0.04	23.71	0.2
LTE1800, ID 462	Vip	1859.1	0.001	0.000	0.000	1200	0.04	23.71	0.2
LTE1800, ID 362	Vip	1859.1	0.001	0.000	0.000	1200	0.04	23.71	0.2
LTE1800, ID 129	Vip	1859.1	0.001	0.000	0.000	1200	0.03	23.71	0.1
LTE1800, ID 330	Vip	1859.1	0.001	0.000	0.000	1200	0.03	23.71	0.1
LTE1800, ID 315	Vip	1859.1	0.001	0.000	0.000	1200	0.03	23.71	0.1
UMTS 953.8 MHz, SC 286	Telenor	953.8	0.255	-0.083	0.085	10	0.81	16.99	4.7
LTE800, ID 502	Telekom	796	0.022	-0.007	0.007	600	0.54	15.52	3.4
LTE800, ID 503	Telekom	796	0.008	-0.003	0.003	600	0.19	15.52	1.2
LTE800, ID 501	Telekom	796	0.005	-0.002	0.002	600	0.12	15.52	0.8
LTE800, ID 188	Telenor	806	0.038	-0.013	0.013	600	0.93	15.61	6.0

ISPITNA TAČKA T1 – PROCENA MAKSIMALNIH VREDNOSTI PO OPSEZIMA

Opseg	f1 (MHz)	f2 (MHz)	E (V/m)	Eref (V/m)	%
FM_Radio	87.5	108	3.25	11.20	29.0
TV_VHF DVB-T2	174	230	0.00	11.20	0.0
CDMA_Telekom	421.875	424.375	0.00	11.30	0.0
CDMA_Orion	425.625	428.125	0.00	11.35	0.0
TV_UHF DVB-T2	470	790	0.15	11.92	1.3
LTE800_Telekom	791	801	0.58	15.47	3.8
LTE800_Telenor	801	811	0.93	15.57	6.0
LTE800_Vip	811	821	0.47	15.66	3.0
GSM-900-Vip	935.1	939.3	0.39	16.82	2.3
GSM-900-Telekom	939.5	949.1	0.48	16.86	2.9
GSM-900-Telenor	949.3	958.9	1.34	16.95	7.9
GSM-1800-Telenor	1805.1	1810.1	0.00	23.37	0.0
LTE1800_Telenor	1810.1	1825.1	1.01	23.40	4.3
GSM-1800-Telekom	1825.1 1842.5	1827.5 1845.1	0.00	23.50	0.0
LTE1800_Telekom	1827.5	1842.5	0.16	23.51	0.7
GSM-1800-Vip	1845.1 1869.1	1849.1 1875.1	0.00	23.63	0.0
LTE1800_Vip	1849.1	1869.1	0.09	23.65	0.4
UMTS-Telekom	2125	2140	0.30	24.40	1.2
UMTS-Vip	2140	2155	0.26	24.40	1.1
UMTS-Telenor	2155	2170	0.78	24.40	3.2
LTE2100_Telenor	2160	2170	0.00	24.40	0.0
UMTS900-Telekom**	940	944	0.00	16.86	0.0
UMTS900-Telenor**	952	956	0.81	16.97	4.7

** Referentna vrednost za opseg Telekom UMTS900 (kanali od 25-45) i Telenor UMTS900 (kanali od 84-104) odgovaraju referentnoj vrednosti najniže frekvencije u dodeljenom UMTS900 opsegu.

ISPITNA TAČKA T2

Vreme početka merenja:		09:47		GPS Lat:		44°38'56.8" N		GPS Lon:		20°16'58.5" E	
Pozicija ispitne tačke:		Na međi dve njive, u pravcu III sektora, udaljenost od lokacije 90m									
Udaljenost od reflektujućih objekata					Lokalni uslovi okruženja						
Zid	Plafon	Metal. ograda	Vozila	Ostalo	Lišće	Vlažno tlo	Ljudi	Ostalo			
-	-	-	-	-	ne	ne	ne	-			
Prisutni lokalni izvori elektromagnetnog polja:				Fluo sijalice	WiFi	B. telefon	Mikrotal.	TV/komp.			
Postoji?				ne	ne	ne	ne	ne			
Aktivan u toku merenja?				ne	ne	ne	ne	ne			
											
Širokopojasno merenje 27MHz – 3GHz (V/m):					Najizloženiya visina (m)		1.5	Esr (V/m)		1.45	

ISPITNA TAČKA T2 – PRELIMINARNE IZMERENE VREDNOSTI PO OPSEZIMA

Opseg	f1 [MHz]		f2 [MHz]		E [V/m]	Eref [V/m]	%
FM_Radio	87.5		108		0.29	11.20	2.6
TV_VHF DVB-T2	174		230		0.06	11.20	0.5
CDMA_Telekom	421.875		424.375		0.01	11.30	0.1
CDMA_Orion	425.625		428.125		0.01	11.35	0.1
TV_UHF DVB-T2	470		790		0.11	11.92	0.9
LTE800_Telekom	791		801		0.19	15.47	1.3
LTE800_Telenor	801		811		0.41	15.57	2.6
LTE800_Vip	811		821		0.93	15.66	5.9
GSM-900-Vip	935.1		939.3		0.52	16.82	3.1
GSM/UMTS900-Telekom	939.5		949.1		0.35	16.86	2.1
GSM/UMTS900-Telenor	949.3		958.9		0.56	16.95	3.3
GSM/LTE1800-Telenor	1805.1		1810.1		0.10	23.37	0.4
LTE1800_Telenor	1810.1		1825.1		0.18	23.40	0.8
GSM/LTE1800-Telekom	1825.1	1842.5	1827.5	1845.1	0.08	23.50	0.3
LTE1800_Telekom	1827.5		1842.5		0.17	23.51	0.7
GSM/LTE1800-Vip	1845.1	1869.1	1849.1	1875.1	0.10	23.63	0.4
LTE1800_Vip	1849.1		1869.1		0.19	23.65	0.8
UMTS-Telekom	2125		2140		0.11	24.40	0.5
UMTS-Vip	2140		2155		0.10	24.40	0.4
UMTS-Telenor	2155		2160		0.08	24.40	0.3
UMTS/LTE2100_Telenor	2160		2170		0.03	24.40	0.1

ISPITNA TAČKA T2 - EKSTRAPOLACIJA PO KANALIMA

Kanal	Operater	f (MHz)	E (V/m)	- dE (V/m)	+ dE (V/m)	N	E _{max} (V/m)	E _{ref} (V/m)	%
FM_Radio 102.9	-	102.9	0.26	-0.089	0.088	1	0.35	11.20	3.1
TV_UHF Ch_22	-	482.0	0.02	-0.006	0.006	1	0.03	12.07	0.2
TV_UHF Ch_24	-	498.0	0.03	-0.010	0.010	1	0.04	12.27	0.3
TV_UHF Ch_28	-	530.0	0.04	-0.012	0.012	1	0.05	12.66	0.4
TV_UHF Ch_30	-	546.0	0.04	-0.012	0.012	1	0.05	12.85	0.4
TV_UHF Ch_41	-	634.0	0.04	-0.012	0.012	1	0.05	13.85	0.4
GSM_900 Ch_13	Vip	937.6	0.03	-0.010	0.010	4	0.06	16.84	0.4
GSM_900 Ch_15	Vip	938.0	0.41	-0.132	0.137	4	0.82	16.84	4.9
GSM_900 Ch_53	Telekom	945.6	0.04	-0.013	0.014	4	0.08	16.91	0.5
GSM_900 Ch_57	Telekom	946.4	0.01	-0.004	0.005	4	0.03	16.92	0.2
GSM_900 Ch_61	Telekom	947.2	0.26	-0.085	0.088	4	0.53	16.93	3.1
GSM_900 Ch_66	Telekom	948.2	0.08	-0.025	0.026	4	0.16	16.94	0.9
GSM_900 Ch_107	Telenor	956.4	0.09	-0.030	0.030	4	0.18	17.01	1.1
GSM_900 Ch_112	Telenor	957.4	0.50	-0.163	0.168	4	1.01	17.02	5.9
GSM_900 Ch_115	Telenor	958.0	0.03	-0.011	0.011	4	0.06	17.02	0.4
GSM_900 Ch_118	Telenor	958.6	0.02	-0.008	0.008	4	0.05	17.03	0.3
UMTS 2127.6 MHz, SC 175	Telekom	2127.6	0.03	-0.009	0.009	10	0.09	24.40	0.4
UMTS 2127.6 MHz, SC 167	Telekom	2127.6	0.02	-0.008	0.008	10	0.08	24.40	0.3
UMTS 2132.6 MHz, SC 175	Telekom	2132.6	0.03	-0.010	0.010	10	0.10	24.40	0.4
UMTS 2132.6 MHz, SC 167	Telekom	2132.6	0.03	-0.008	0.008	10	0.08	24.40	0.3
UMTS 2147.4 MHz, SC 202	Vip	2147.4	0.03	-0.010	0.010	10	0.10	24.40	0.4
UMTS 2147.4 MHz, SC 152	Vip	2147.4	0.01	-0.003	0.003	10	0.03	24.40	0.1
UMTS 2147.4 MHz, SC 153	Vip	2147.4	0.01	-0.003	0.003	10	0.03	24.40	0.1
UMTS 2152.4 MHz, SC 202	Vip	2152.4	0.03	-0.010	0.010	10	0.10	24.40	0.4
UMTS 2152.4 MHz, SC 153	Vip	2152.4	0.01	-0.004	0.004	10	0.04	24.40	0.2
UMTS 2152.4 MHz, SC 152	Vip	2152.4	0.01	-0.003	0.003	10	0.03	24.40	0.1
UMTS 2152.4 MHz, SC 81	Vip	2152.4	0.01	-0.002	0.002	10	0.02	24.40	0.1
UMTS 2157.6 MHz, SC 304	Telenor	2157.6	0.05	-0.015	0.015	10	0.15	24.40	0.6
UMTS 2157.6 MHz, SC 296	Telenor	2157.6	0.01	-0.003	0.003	10	0.03	24.40	0.1
UMTS 2157.6 MHz, SC 288	Telenor	2157.6	0.01	-0.002	0.002	10	0.02	24.40	0.1
LTE1800, ID 366	Telenor	1815	0.013	-0.004	0.004	1200	0.46	23.43	2.0
LTE1800, ID 503	Telekom	1835	0.016	-0.005	0.005	1200	0.54	23.56	2.3
LTE1800, ID 502	Telekom	1835	0.003	-0.001	0.001	1200	0.10	23.56	0.4
UMTS 953.8 MHz, SC 286	Telenor	953.8	0.110	-0.035	0.037	10	0.35	16.99	2.0
LTE800, ID 503	Telekom	796	0.015	-0.005	0.005	600	0.38	15.52	2.4
LTE800, ID 502	Telekom	796	0.001	0.000	0.000	600	0.03	15.52	0.2
LTE800, ID 188	Telenor	806	0.039	-0.013	0.013	600	0.96	15.61	6.2
LTE800, ID 341	Vip	816	0.047	-0.016	0.016	600	1.15	15.71	7.3
LTE800, ID 214	Vip	816	0.042	-0.014	0.014	600	1.02	15.71	6.5

ISPITNA TAČKA T2 – PROCENA MAKSIMALNIH VREDNOSTI PO OPSEZIMA					
Opseg	f1 (MHz)	f2 (MHz)	E (V/m)	Eref (V/m)	%
FM_Radio	87.5	108	0.35	11.20	3.1
TV_VHF DVB-T2	174	230	0.00	11.20	0.0
CDMA_Telekom	421.875	424.375	0.00	11.30	0.0
CDMA_Orion	425.625	428.125	0.00	11.35	0.0
TV_UHF DVB-T2	470	790	0.10	11.92	0.8
LTE800_Telekom	791	801	0.38	15.47	2.4
LTE800_Telenor	801	811	0.96	15.57	6.2
LTE800_Vip	811	821	1.54	15.66	9.8
GSM-900-Vip	935.1	939.3	0.82	16.82	4.9
GSM-900-Telekom	939.5	949.1	0.56	16.86	3.3
GSM-900-Telenor	949.3	958.9	1.02	16.95	6.0
GSM-1800-Telenor	1805.1	1810.1	0.00	23.37	0.0
LTE1800_Telenor	1810.1	1825.1	0.46	23.40	2.0
GSM-1800-Telekom	1825.1 1842.5	1827.5 1845.1	0.00	23.50	0.0
LTE1800_Telekom	1827.5	1842.5	0.55	23.51	2.3
GSM-1800-Vip	1845.1 1869.1	1849.1 1875.1	0.00	23.63	0.0
LTE1800_Vip	1849.1	1869.1	0.00	23.65	0.0
UMTS-Telekom	2125	2140	0.18	24.40	0.7
UMTS-Vip	2140	2155	0.16	24.40	0.6
UMTS-Telenor	2155	2170	0.15	24.40	0.6
LTE2100_Telenor	2160	2170	0.00	24.40	0.0
UMTS900-Telekom**	940	944	0.00	16.86	0.0
UMTS900-Telenor**	952	956	0.35	16.97	2.0

** Referentna vrednost za opseg Telekom UMTS900 (kanali od 25-45) i Telenor UMTS900 (kanali od 84-104) odgovaraju referentnoj vrednosti najniže frekvencije u dodeljenom UMTS900 opsegu.

ISPITNA TAČKA T3								
Vreme početka merenja:		10:01		GPS Lat:	44°38'57.3" N	GPS Lon:	20°16'57.3" E	
Pozicija ispitne tačke:		Na njivi, u pravcu III sektora, udaljenost od lokacije 120m						
Udaljenost od reflektujućih objekata					Lokalni uslovi okruženja			
Zid	Plafon	Metal. ograda	Vozila	Ostalo	Lišće	Vlažno tlo	Ljudi	Ostalo
-	-	-	-	-	ne	ne	ne	-
Prisutni lokalni izvori elektromagnetnog polja:				Fluo sijalice	WiFi	B. telefon	Mikrotal.	TV/komp.
Postoji?				ne	ne	ne	ne	ne
Aktivan u toku merenja?				ne	ne	ne	ne	ne
								
Širokopojasno merenje 27MHz – 3GHz (V/m):					Najizloženija visina (m)	1.5	Esr (V/m)	1.96

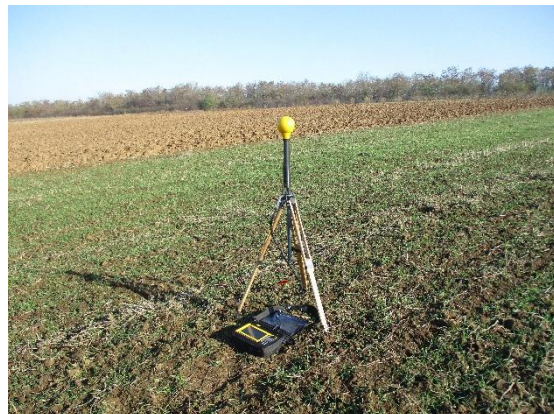
ISPITNA TAČKA T3 – PRELIMINARNE IZMERENE VREDNOSTI PO OPSEZIMA						
Opseg	f1 [MHz]		f2 [MHz]		E [V/m]	Eref [V/m]
FM_Radio	87.5		108		0.39	11.20
TV_VHF DVB-T2	174		230		0.06	11.20
CDMA_Telekom	421.875		424.375		0.01	11.30
CDMA_Orion	425.625		428.125		0.01	11.35
TV_UHF DVB-T2	470		790		0.10	11.92
LTE800_Telekom	791		801		0.17	15.47
LTE800_Telenor	801		811		0.43	15.57
LTE800_Vip	811		821		1.05	15.66
GSM-900-Vip	935.1		939.3		1.22	16.82
GSM/UMTS900-Telekom	939.5		949.1		0.41	16.86
GSM/UMTS900-Telenor	949.3		958.9		0.83	16.95
GSM/LTE1800-Telenor	1805.1		1810.1		0.10	23.37
LTE1800_Telenor	1810.1		1825.1		0.15	23.40
GSM/LTE1800-Telekom	1825.1	1842.5	1827.5	1845.1	0.04	23.50
LTE1800_Telekom	1827.5		1842.5		0.09	23.51
GSM/LTE1800-Vip	1845.1	1869.1	1849.1	1875.1	0.10	23.63
LTE1800_Vip	1849.1		1869.1		0.33	23.65
UMTS-Telekom	2125		2140		0.11	24.40
UMTS-Vip	2140		2155		0.14	24.40
UMTS-Telenor	2155		2160		0.14	24.40
UMTS/LTE2100_Telenor	2160		2170		0.03	24.40

ISPITNA TAČKA T3- EKSTRAPOLACIJA PO KANALIMA

Kanal	Operater	f (MHz)	E (V/m)	- dE (V/m)	+ dE (V/m)	N	E _{max} (V/m)	E _{ref} (V/m)	%
FM_Radio 102.9	-	102.9	0.38	-0.128	0.126	1	0.50	11.20	4.5
TV_UHF Ch_22	-	482.0	0.02	-0.007	0.007	1	0.03	12.07	0.2
TV_UHF Ch_24	-	498.0	0.03	-0.009	0.009	1	0.04	12.27	0.3
TV_UHF Ch_28	-	530.0	0.02	-0.007	0.007	1	0.03	12.66	0.2
TV_UHF Ch_30	-	546.0	0.03	-0.010	0.009	1	0.04	12.85	0.3
TV_UHF Ch_41	-	634.0	0.03	-0.011	0.010	1	0.04	13.85	0.3
GSM_900 Ch_13	Vip	937.6	0.02	-0.008	0.008	4	0.05	16.84	0.3
GSM_900 Ch_15	Vip	938.0	0.88	-0.285	0.294	4	1.76	16.84	10.4
GSM_900 Ch_53	Telekom	945.6	0.04	-0.012	0.013	4	0.08	16.91	0.4
GSM_900 Ch_57	Telekom	946.4	0.01	-0.004	0.004	4	0.03	16.92	0.2
GSM_900 Ch_61	Telekom	947.2	0.29	-0.093	0.096	4	0.58	16.93	3.4
GSM_900 Ch_66	Telekom	948.2	0.12	-0.039	0.040	4	0.24	16.94	1.4
GSM_900 Ch_107	Telenor	956.4	0.08	-0.027	0.028	4	0.17	17.01	1.0
GSM_900 Ch_112	Telenor	957.4	0.65	-0.209	0.216	4	1.29	17.02	7.6
GSM_900 Ch_115	Telenor	958.0	0.02	-0.008	0.008	4	0.05	17.02	0.3
GSM_900 Ch_118	Telenor	958.6	0.03	-0.009	0.009	4	0.06	17.03	0.3
UMTS 2127.6 MHz, SC 175	Telekom	2127.6	0.02	-0.008	0.008	10	0.08	24.40	0.3
UMTS 2127.6 MHz, SC 167	Telekom	2127.6	0.02	-0.008	0.008	10	0.08	24.40	0.3
UMTS 2132.6 MHz, SC 167	Telekom	2132.6	0.03	-0.009	0.009	10	0.09	24.40	0.4
UMTS 2132.6 MHz, SC 175	Telekom	2132.6	0.02	-0.008	0.008	10	0.08	24.40	0.3
UMTS 2147.4 MHz, SC 202	Vip	2147.4	0.05	-0.015	0.015	10	0.15	24.40	0.6
UMTS 2147.4 MHz, SC 153	Vip	2147.4	0.04	-0.012	0.012	10	0.12	24.40	0.5
UMTS 2147.4 MHz, SC 81	Vip	2147.4	0.01	-0.002	0.002	10	0.02	24.40	0.1
UMTS 2152.4 MHz, SC 202	Vip	2152.4	0.05	-0.016	0.016	10	0.16	24.40	0.6
UMTS 2152.4 MHz, SC 153	Vip	2152.4	0.04	-0.012	0.012	10	0.12	24.40	0.5
UMTS 2152.4 MHz, SC 81	Vip	2152.4	0.01	-0.002	0.002	10	0.02	24.40	0.1
UMTS 2157.6 MHz, SC 304	Telenor	2157.6	0.08	-0.025	0.025	10	0.25	24.40	1.0
LTE1800, ID 366	Telenor	1815.0	0.019	-0.006	0.006	1200	0.67	23.43	2.9
LTE1800, ID 503	Telekom	1835.0	0.005	-0.002	0.002	1200	0.18	23.56	0.8
LTE1800, ID 502	Telekom	1835.0	0.004	-0.001	0.001	1200	0.12	23.56	0.5
UMTS 953.8 MHz, SC 286	Telenor	953.8	0.156	-0.050	0.052	10	0.49	16.99	2.9
LTE800, ID 502	Telekom	796	0.011	-0.004	0.004	600	0.28	15.52	1.8
LTE800, ID 503	Telekom	796	0.001	0.000	0.000	600	0.03	15.52	0.2
LTE800, ID 188	Telenor	806	0.027	-0.009	0.009	600	0.67	15.61	4.3
LTE800, ID 341	Vip	816	0.055	-0.019	0.018	600	1.34	15.71	8.6
LTE800, ID 214	Vip	816	0.044	-0.015	0.015	600	1.07	15.71	6.8

ISPITNA TAČKA T3 – PROCENA MAKSIMALNIH VREDNOSTI PO OPSEZIMA					
Opseg	f1 (MHz)	f2 (MHz)	E (V/m)	Eref (V/m)	%
FM_Radio	87.5	108	0.50	11.20	4.5
TV_VHF DVB-T2	174	230	0.00	11.20	0.0
CDMA_Telekom	421.875	424.375	0.00	11.30	0.0
CDMA_Orion	425.625	428.125	0.00	11.35	0.0
TV_UHF DVB-T2	470	790	0.08	11.92	0.6
LTE800_Telekom	791	801	0.28	15.47	1.8
LTE800_Telenor	801	811	0.67	15.57	4.3
LTE800_Vip	811	821	1.72	15.66	11.0
GSM-900-Vip	935.1	939.3	1.76	16.82	10.5
GSM-900-Telekom	939.5	949.1	0.63	16.86	3.7
GSM-900-Telenor	949.3	958.9	1.30	16.95	7.7
GSM-1800-Telenor	1805.1	1810.1	0.00	23.37	0.0
LTE1800_Telenor	1810.1	1825.1	0.67	23.40	2.9
GSM-1800-Telekom	1825.1 1842.5	1827.5 1845.1	0.00	23.50	0.0
LTE1800_Telekom	1827.5	1842.5	0.22	23.51	0.9
GSM-1800-Vip	1845.1 1869.1	1849.1 1875.1	0.00	23.63	0.0
LTE1800_Vip	1849.1	1869.1	0.00	23.65	0.0
UMTS-Telekom	2125	2140	0.16	24.40	0.6
UMTS-Vip	2140	2155	0.28	24.40	1.1
UMTS-Telenor	2155	2170	0.25	24.40	1.0
LTE2100_Telenor	2160	2170	0.00	24.40	0.0
UMTS900-Telekom**	940	944	0.00	16.86	0.0
UMTS900-Telenor**	952	956	0.49	16.97	2.9

** Referentna vrednost za opseg Telekom UMTS900 (kanali od 25-45) i Telenor UMTS900 (kanali od 84-104) odgovaraju referentnoj vrednosti najniže frekvencije u dodeljenom UMTS900 opsegu.

ISPITNA TAČKA T4								
Vreme početka merenja:		10:30		GPS Lat:	44°38'53.5" N		GPS Lon:	20°16'55.8" E
Pozicija ispitne tačke:		Na njivi, u pravcu II sektora, udaljenost od lokacije oko 110m						
Udaljenost od reflektujućih objekata					Lokalni uslovi okruženja			
Zid	Plafon	Metal. ograda	Vozila	Ostalo	Lišće	Vlažno tlo	Ljudi	Ostalo
-	-	-	-	-	ne	ne	ne	-
Prisutni lokalni izvori elektromagnetnog polja:				Fluo sijalice	WiFi	B. telefon	Mikrotal.	TV/komp.
Postoji?				ne	ne	ne	ne	ne
Aktivan u toku merenja?				ne	ne	ne	ne	ne
								
Širokopojasno merenje 27MHz – 3GHz (V/m):					Najizloženija visina (m)	1.5	Esr (V/m)	2.75

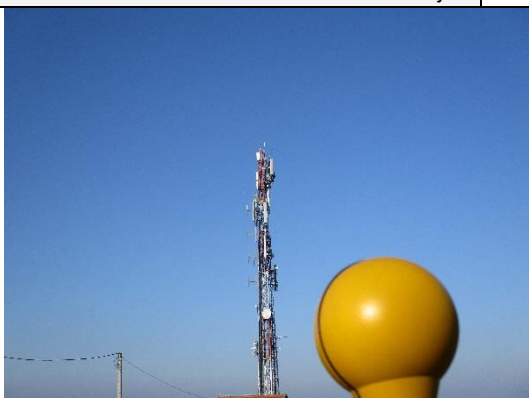
ISPITNA TAČKA T4 – PRELIMINARNE IZMERENE VREDNOSTI PO OPSEZIMA						
Opseg	f1 [MHz]		f2 [MHz]		E [V/m]	Eref [V/m]
FM_Radio	87.5		108		0.24	11.20
TV_VHF DVB-T2	174		230		0.06	11.20
CDMA_Telekom	421.875		424.375		0.01	11.30
CDMA_Orion	425.625		428.125		0.01	11.35
TV_UHF DVB-T2	470		790		0.15	11.92
LTE800_Telekom	791		801		0.22	15.47
LTE800_Telenor	801		811		1.06	15.57
LTE800_Vip	811		821		2.05	15.66
GSM-900-Vip	935.1		939.3		1.70	16.82
GSM/UMTS900-Telekom	939.5		949.1		0.19	16.86
GSM/UMTS900-Telenor	949.3		958.9		0.81	16.95
GSM/LTE1800-Telenor	1805.1		1810.1		0.27	23.37
LTE1800_Telenor	1810.1		1825.1		0.32	23.40
GSM/LTE1800-Telekom	1825.1	1842.5	1827.5	1845.1	0.11	23.50
LTE1800_Telekom	1827.5		1842.5		0.29	23.51
GSM/LTE1800-Vip	1845.1	1869.1	1849.1	1875.1	0.06	23.63
LTE1800_Vip	1849.1		1869.1		0.10	23.65
UMTS-Telekom	2125		2140		0.07	24.40
UMTS-Vip	2140		2155		0.45	24.40
UMTS-Telenor	2155		2160		0.12	24.40
UMTS/LTE2100_Telenor	2160		2170		0.03	24.40

ISPITNA TAČKA T4- EKSTRAPOLACIJA PO KANALIMA

Kanal	Operater	f (MHz)	E (V/m)	- dE (V/m)	+ dE (V/m)	N	E _{max} (V/m)	E _{ref} (V/m)	%
FM_Radio 102.9	-	102.9	0.21	-0.072	0.071	1	0.28	11.20	2.5
TV_UHF Ch_22	-	482.0	0.02	-0.005	0.005	1	0.02	12.07	0.2
TV_UHF Ch_24	-	498.0	0.03	-0.011	0.011	1	0.04	12.27	0.4
TV_UHF Ch_28	-	530.0	0.12	-0.040	0.039	1	0.16	12.66	1.2
TV_UHF Ch_30	-	546.0	0.03	-0.010	0.010	1	0.04	12.85	0.3
TV_UHF Ch_41	-	634.0	0.05	-0.018	0.018	1	0.07	13.85	0.5
GSM_900 Ch_13	Vip	937.6	0.02	-0.007	0.007	4	0.04	16.84	0.2
GSM_900 Ch_15	Vip	938.0	1.55	-0.501	0.517	4	3.09	16.84	18.4
GSM_900 Ch_53	Telekom	945.6	0.04	-0.012	0.013	4	0.08	16.91	0.5
GSM_900 Ch_57	Telekom	946.4	0.02	-0.006	0.007	4	0.04	16.92	0.2
GSM_900 Ch_61	Telekom	947.2	0.04	-0.012	0.012	4	0.07	16.93	0.4
GSM_900 Ch_66	Telekom	948.2	0.13	-0.042	0.044	4	0.26	16.94	1.5
GSM_900 Ch_107	Telenor	956.4	0.18	-0.058	0.060	4	0.36	17.01	2.1
GSM_900 Ch_112	Telenor	957.4	0.73	-0.235	0.243	4	1.45	17.02	8.5
GSM_900 Ch_115	Telenor	958.0	0.02	-0.006	0.006	4	0.03	17.02	0.2
GSM_900 Ch_118	Telenor	958.6	0.04	-0.012	0.012	4	0.07	17.03	0.4
UMTS 2127.6 MHz, SC 167	Telekom	2127.6	0.02	-0.006	0.006	10	0.06	24.40	0.2
UMTS 2127.6 MHz, SC 175	Telekom	2127.6	0.02	-0.005	0.005	10	0.05	24.40	0.2
UMTS 2132.6 MHz, SC 175	Telekom	2132.6	0.02	-0.007	0.007	10	0.07	24.40	0.3
UMTS 2132.6 MHz, SC 167	Telekom	2132.6	0.02	-0.006	0.006	10	0.06	24.40	0.2
UMTS 2147.4 MHz, SC 153	Vip	2147.4	0.15	-0.046	0.047	10	0.46	24.40	1.9
UMTS 2152.4 MHz, SC 153	Vip	2152.4	0.15	-0.049	0.049	10	0.49	24.40	2.0
UMTS 2157.6 MHz, SC 304	Telenor	2157.6	0.08	-0.026	0.026	10	0.26	24.40	1.1
UMTS 2157.6 MHz, SC 296	Telenor	2157.6	0.01	-0.002	0.002	10	0.02	24.40	0.1
LTE1800, ID 366	Telenor	1815.0	0.022	-0.007	0.007	1200	0.77	23.43	3.3
LTE1800, ID 502	Telekom	1835.0	0.019	-0.006	0.006	1200	0.65	23.56	2.7
LTE1800, ID 503	Telekom	1835.0	0.004	-0.001	0.001	1200	0.13	23.56	0.5
UMTS 953.8 MHz, SC 286	Telenor	953.8	0.236	-0.077	0.079	10	0.75	16.99	4.4
LTE800, ID 502	Telekom	796.0	0.024	-0.008	0.008	600	0.58	15.52	3.7
LTE800, ID 188	Telenor	806.0	0.053	-0.018	0.018	600	1.31	15.61	8.4
LTE800, ID 341	Vip	816	0.112	-0.038	0.037	600	2.75	15.71	17.5

ISPITNA TAČKA T4 – PROCENA MAKSIMALNIH VREDNOSTI PO OPSEZIMA					
Opseg	f1 (MHz)	f2 (MHz)	E (V/m)	Eref (V/m)	%
FM_Radio	87.5	108	0.28	11.20	2.5
TV_VHF DVB-T2	174	230	0.00	11.20	0.0
CDMA_Telekom	421.875	424.375	0.00	11.30	0.0
CDMA_Orion	425.625	428.125	0.00	11.35	0.0
TV_UHF DVB-T2	470	790	0.18	11.92	1.5
LTE800_Telekom	791	801	0.58	15.47	3.7
LTE800_Telenor	801	811	1.31	15.57	8.4
LTE800_Vip	811	821	2.75	15.66	17.5
GSM-900-Vip	935.1	939.3	3.09	16.82	18.4
GSM-900-Telekom	939.5	949.1	0.28	16.86	1.7
GSM-900-Telenor	949.3	958.9	1.50	16.95	8.8
GSM-1800-Telenor	1805.1	1810.1	0.00	23.37	0.0
LTE1800_Telenor	1810.1	1825.1	0.77	23.40	3.3
GSM-1800-Telekom	1825.1 1842.5	1827.5 1845.1	0.00	23.50	0.0
LTE1800_Telekom	1827.5	1842.5	0.66	23.51	2.8
GSM-1800-Vip	1845.1 1869.1	1849.1 1875.1	0.00	23.63	0.0
LTE1800_Vip	1849.1	1869.1	0.00	23.65	0.0
UMTS-Telekom	2125	2140	0.12	24.40	0.5
UMTS-Vip	2140	2155	0.67	24.40	2.8
UMTS-Telenor	2155	2170	0.26	24.40	1.1
LTE2100_Telenor	2160	2170	0.00	24.40	0.0
UMTS900-Telekom**	940	944	0.00	16.86	0.0
UMTS900-Telenor**	952	956	0.75	16.97	4.4

** Referentna vrednost za opseg Telekom UMTS900 (kanali od 25-45) i Telenor UMTS900 (kanali od 84-104) odgovaraju referentnoj vrednosti najniže frekvencije u dodeljenom UMTS900 opsegu.

ISPITNA TAČKA T5									
Vreme početka merenja:		10:51		GPS Lat:	44°38'51.6" N		GPS Lon:	20°17'03.6" E	
Pozicija ispitne tačke:		Na ulici (ul. Vinogradska br.62), u pravcu I sektora, udaljenost od lokacije 120m							
Udaljenost od reflektujućih objekata					Lokalni uslovi okruženja				
Zid	Plafon	Metal. ograda	Vozila	Ostalo	Lišće	Vlažno tlo	Ljudi	Ostalo	
-	-	-	-	-	ne	ne	ne	-	
Prisutni lokalni izvori elektromagnetnog polja:				Fluo sijalice	WiFi	B. telefon	Mikrotal.	TV/komp.	
Postoji?				ne	ne	ne	ne	ne	
Aktivan u toku merenja?				ne	ne	ne	ne	ne	
									
Širokopojasno merenje 27MHz – 3GHz (V/m):					Najizloženija visina (m)		1.5	Esr (V/m)	1.27

ISPITNA TAČKA T5 – PRELIMINARNE IZMERENE VREDNOSTI PO OPSEZIMA							
Opseg	f1 [MHz]		f2 [MHz]		E [V/m]	Eref [V/m]	%
FM_Radio	87.5		108		0.86	11.20	7.7
TV_VHF DVB-T2	174		230		0.06	11.20	0.5
CDMA_Telekom	421.875		424.375		0.01	11.30	0.1
CDMA_Orion	425.625		428.125		0.01	11.35	0.1
TV_UHF DVB-T2	470		790		0.09	11.92	0.7
LTE800_Telekom	791		801		0.18	15.47	1.2
LTE800_Telenor	801		811		0.43	15.57	2.8
LTE800_Vip	811		821		0.26	15.66	1.7
GSM-900-Vip	935.1		939.3		0.27	16.82	1.6
GSM/UMTS900-Telekom	939.5		949.1		0.34	16.86	2.0
GSM/UMTS900-Telenor	949.3		958.9		0.47	16.95	2.8
GSM/LTE1800-Telenor	1805.1		1810.1		0.05	23.37	0.2
LTE1800_Telenor	1810.1		1825.1		0.10	23.40	0.4
GSM/LTE1800-Telekom	1825.1	1842.5	1827.5	1845.1	0.10	23.50	0.4
LTE1800_Telekom	1827.5		1842.5		0.23	23.51	1.0
GSM/LTE1800-Vip	1845.1	1869.1	1849.1	1875.1	0.06	23.63	0.3
LTE1800_Vip	1849.1		1869.1		0.16	23.65	0.7
UMTS-Telekom	2125		2140		0.12	24.40	0.5
UMTS-Vip	2140		2155		0.11	24.40	0.5
UMTS-Telenor	2155		2160		0.07	24.40	0.3
UMTS/LTE2100 Telenor	2160		2170		0.02	24.40	0.1

ISPITNA TAČKA T5- EKSTRAPOLACIJA PO KANALIMA

Kanal	Operater	f (MHz)	E (V/m)	- dE (V/m)	+ dE (V/m)	N	E _{max} (V/m)	E _{ref} (V/m)	%
FM_Radio 102.9	-	102.9	0.82	-0.278	0.274	1	1.09	11.20	9.8
TV_UHF Ch_22	-	482.0	0.02	-0.005	0.005	1	0.02	12.07	0.2
TV_UHF Ch_24	-	498.0	0.02	-0.007	0.007	1	0.03	12.27	0.2
TV_UHF Ch_28	-	530.0	0.02	-0.006	0.006	1	0.03	12.66	0.2
TV_UHF Ch_30	-	546.0	0.02	-0.008	0.008	1	0.03	12.85	0.2
TV_UHF Ch_41	-	634.0	0.02	-0.006	0.006	1	0.02	13.85	0.2
GSM_900 Ch_13	Vip	937.6	0.20	-0.063	0.065	4	0.39	16.84	2.3
GSM_900 Ch_15	Vip	938.0	0.03	-0.008	0.008	4	0.05	16.84	0.3
GSM_900 Ch_53	Telekom	945.6	0.02	-0.005	0.006	4	0.03	16.91	0.2
GSM_900 Ch_57	Telekom	946.4	0.22	-0.071	0.073	4	0.44	16.92	2.6
GSM_900 Ch_66	Telekom	948.2	0.03	-0.009	0.009	4	0.05	16.94	0.3
GSM_900 Ch_107	Telenor	956.4	0.33	-0.108	0.111	4	0.67	17.01	3.9
GSM_900 Ch_112	Telenor	957.4	0.12	-0.040	0.041	4	0.25	17.02	1.4
GSM_900 Ch_115	Telenor	958.0	0.20	-0.066	0.068	4	0.41	17.02	2.4
GSM_900 Ch_118	Telenor	958.6	0.01	-0.005	0.005	4	0.03	17.03	0.2
UMTS 2127.6 MHz, SC 510	Telekom	2127.6	0.03	-0.009	0.009	10	0.09	24.40	0.4
UMTS 2127.6 MHz, SC 167	Telekom	2127.6	0.02	-0.007	0.007	10	0.07	24.40	0.3
UMTS 2132.6 MHz, SC 510	Telekom	2132.6	0.03	-0.011	0.011	10	0.11	24.40	0.4
UMTS 2132.6 MHz, SC 167	Telekom	2132.6	0.02	-0.007	0.007	10	0.07	24.40	0.3
UMTS 2147.4 MHz, SC 152	Vip	2147.4	0.06	-0.018	0.019	10	0.18	24.40	0.8
UMTS 2152.4 MHz, SC 152	Vip	2152.4	0.06	-0.020	0.020	10	0.20	24.40	0.8
UMTS 2152.4 MHz, SC 202	Vip	2152.4	0.01	-0.002	0.002	10	0.02	24.40	0.1
UMTS 2157.6 MHz, SC 296	Telenor	2157.6	0.06	-0.019	0.019	10	0.19	24.40	0.8
UMTS 2157.6 MHz, SC 288	Telenor	2157.6	0.02	-0.007	0.007	10	0.07	24.40	0.3
LTE1800, ID 365	Telenor	1815.0	0.006	-0.002	0.002	1200	0.21	23.43	0.9
LTE1800, ID 366	Telenor	1815.0	0.003	-0.001	0.001	1200	0.11	23.43	0.4
LTE1800, ID 501	Telekom	1835.0	0.018	-0.006	0.006	1200	0.64	23.56	2.7
LTE1800, ID 502	Telekom	1835.0	0.003	-0.001	0.001	1200	0.11	23.56	0.5
UMTS 953.8 MHz, SC 270	Telenor	953.8	0.118	-0.038	0.039	10	0.37	16.99	2.2
UMTS 953.8 MHz, SC 278	Telenor	953.8	0.115	-0.037	0.038	10	0.36	16.99	2.1
LTE800, ID 501	Telekom	796	0.019	-0.007	0.006	600	0.47	15.52	3.0
LTE800, ID 502	Telekom	796	0.002	-0.001	0.001	600	0.06	15.52	0.4
LTE800, ID 187	Telenor	806	0.058	-0.020	0.019	600	1.43	15.61	9.1
LTE800, ID 405	Vip	816	0.018	-0.006	0.006	600	0.44	15.71	2.8
LTE800, ID 341	Vip	816	0.002	-0.001	0.001	600	0.04	15.71	0.3

ISPITNA TAČKA T5 – PROCENA MAKSIMALNIH VREDNOSTI PO OPSEZIMA					
Opseg	f1 (MHz)	f2 (MHz)	E (V/m)	Eref (V/m)	%
FM_Radio	87.5	108	1.09	11.20	9.8
TV_VHF DVB-T2	174	230	0.00	11.20	0.0
CDMA_Telekom	421.875	424.375	0.00	11.30	0.0
CDMA_Orion	425.625	428.125	0.00	11.35	0.0
TV_UHF DVB-T2	470	790	0.06	11.92	0.5
LTE800_Telekom	791	801	0.47	15.47	3.1
LTE800_Telenor	801	811	1.43	15.57	9.2
LTE800_Vip	811	821	0.44	15.66	2.8
GSM-900-Vip	935.1	939.3	0.39	16.82	2.3
GSM-900-Telekom	939.5	949.1	0.44	16.86	2.6
GSM-900-Telenor	949.3	958.9	0.82	16.95	4.8
GSM-1800-Telenor	1805.1	1810.1	0.00	23.37	0.0
LTE1800_Telenor	1810.1	1825.1	0.24	23.40	1.0
GSM-1800-Telekom	1825.1 1842.5	1827.5 1845.1	0.00	23.50	0.0
LTE1800_Telekom	1827.5	1842.5	0.65	23.51	2.8
GSM-1800-Vip	1845.1 1869.1	1849.1 1875.1	0.00	23.63	0.0
LTE1800_Vip	1849.1	1869.1	0.00	23.65	0.0
UMTS-Telekom	2125	2140	0.17	24.40	0.7
UMTS-Vip	2140	2155	0.27	24.40	1.1
UMTS-Telenor	2155	2170	0.20	24.40	0.8
LTE2100_Telenor	2160	2170	0.00	24.40	0.0
UMTS900-Telekom**	940	944	0.00	16.86	0.0
UMTS900-Telenor**	952	956	0.52	16.97	3.1

** Referentna vrednost za opseg Telekom UMTS900 (kanali od 25-45) i Telenor UMTS900 (kanali od 84-104) odgovaraju referentnoj vrednosti najniže frekvencije u dodeljenom UMTS900 opsegu.

ISPITNA TAČKA T6											
Vreme početka merenja:		11:08		GPS Lat:		44°38'52.7" N		GPS Lon:		20°17'03.0" E	
Pozicija ispitne tačke:			Na seoskom putu, u pravcu I sektora, udaljenost od lokacije 55m								
Udaljenost od reflektujućih objekata					Lokalni uslovi okruženja						
Zid	Plafon	Metal. vrata	Vozila	Met. Konstr.	Lišće	Vlažno tlo	Ljudi	Ostalo			
-	-	-	-	-	ne	ne	ne	-			
Prisutni lokalni izvori elektromagnetnog polja:				Fluo sijalice	WiFi	B. telefon	Mikrotal.	TV/komp.			
Postoji?				ne	ne	ne	ne	ne			
Aktivan u toku merenja?				ne	ne	ne	ne	ne			
											
Širokopojasno merenje 27MHz – 3GHz (V/m):					Najizloženija visina (m)		1.5	Esr (V/m)		1.91	

ISPITNA TAČKA T6 – PRELIMINARNE IZMERENE VREDNOSTI PO OPSEZIMA						
Opseg	f1 [MHz]		f2 [MHz]		E [V/m]	Eref [V/m]
FM_Radio	87.5		108		1.46	11.20
TV_VHF DVB-T2	174		230		0.06	11.20
CDMA_Telekom	421.875		424.375		0.01	11.30
CDMA_Orion	425.625		428.125		0.01	11.35
TV_UHF DVB-T2	470		790		0.17	11.92
LTE800_Telekom	791		801		0.51	15.47
LTE800_Telenor	801		811		0.30	15.57
LTE800_Vip	811		821		0.76	15.66
GSM-900-Vip	935.1		939.3		0.35	16.82
GSM/UMTS900-Telekom	939.5		949.1		0.49	16.86
GSM/UMTS900-Telenor	949.3		958.9		0.32	16.95
GSM/LTE1800-Telenor	1805.1		1810.1		0.13	23.37
LTE1800_Telenor	1810.1		1825.1		0.25	23.40
GSM/LTE1800-Telekom	1825.1	1842.5	1827.5	1845.1	0.09	23.50
LTE1800_Telekom	1827.5		1842.5		0.30	23.51
GSM/LTE1800-Vip	1845.1	1869.1	1849.1	1875.1	0.13	23.63
LTE1800_Vip	1849.1		1869.1		0.60	23.65
UMTS-Telekom	2125		2140		0.19	24.40
UMTS-Vip	2140		2155		0.23	24.40
UMTS-Telenor	2155		2160		0.17	24.40
UMTS/LTE2100_Telenor	2160		2170		0.03	24.40

ISPITNA TAČKA T6- EKSTRAPOLACIJA PO KANALIMA

Kanal	Operater	f (MHz)	E (V/m)	- dE (V/m)	+ dE (V/m)	N	E _{max} (V/m)	E _{ref} (V/m)	%
FM_Radio 102.9	-	102.9	1.46	-0.494	0.487	1	1.94	11.20	17.4
TV_UHF Ch_22	-	482.0	0.02	-0.006	0.006	1	0.02	12.07	0.2
TV_UHF Ch_24	-	498.0	0.03	-0.010	0.010	1	0.04	12.27	0.3
TV_UHF Ch_28	-	530.0	0.10	-0.033	0.033	1	0.13	12.66	1.0
TV_UHF Ch_30	-	546.0	0.04	-0.013	0.013	1	0.05	12.85	0.4
TV_UHF Ch_41	-	634.0	0.03	-0.012	0.012	1	0.05	13.85	0.3
GSM_900 Ch_13	Vip	937.6	0.43	-0.141	0.145	4	0.87	16.84	5.2
GSM_900 Ch_15	Vip	938.0	0.06	-0.020	0.020	4	0.12	16.84	0.7
GSM_900 Ch_53	Telekom	945.6	0.02	-0.006	0.007	4	0.04	16.91	0.2
GSM_900 Ch_57	Telekom	946.4	0.38	-0.124	0.127	4	0.76	16.92	4.5
GSM_900 Ch_61	Telekom	947.2	0.04	-0.014	0.014	4	0.08	16.93	0.5
GSM_900 Ch_66	Telekom	948.2	0.10	-0.033	0.034	4	0.20	16.94	1.2
GSM_900 Ch_107	Telenor	956.4	0.26	-0.085	0.087	4	0.52	17.01	3.1
GSM_900 Ch_112	Telenor	957.4	0.05	-0.016	0.016	4	0.10	17.02	0.6
GSM_900 Ch_115	Telenor	958.0	0.16	-0.053	0.055	4	0.33	17.02	1.9
GSM_900 Ch_118	Telenor	958.6	0.02	-0.005	0.005	4	0.03	17.03	0.2
UMTS 2127.6 MHz, SC 510	Telekom	2127.6	0.07	-0.022	0.022	10	0.22	24.40	0.9
UMTS 2127.6 MHz, SC 175	Telekom	2127.6	0.02	-0.005	0.005	10	0.05	24.40	0.2
UMTS 2127.6 MHz, SC 167	Telekom	2127.6	0.01	-0.003	0.003	10	0.03	24.40	0.1
UMTS 2132.6 MHz, SC 510	Telekom	2132.6	0.08	-0.025	0.025	10	0.25	24.40	1.0
UMTS 2132.6 MHz, SC 175	Telekom	2132.6	0.01	-0.004	0.005	10	0.04	24.40	0.2
UMTS 2132.6 MHz, SC 167	Telekom	2132.6	0.01	-0.003	0.003	10	0.03	24.40	0.1
UMTS 2147.4 MHz, SC 152	Vip	2147.4	0.09	-0.028	0.029	10	0.28	24.40	1.2
UMTS 2152.4 MHz, SC 152	Vip	2152.4	0.10	-0.031	0.031	10	0.31	24.40	1.3
UMTS 2157.6 MHz, SC 288	Telenor	2157.6	0.08	-0.027	0.027	10	0.27	24.40	1.1
UMTS 2157.6 MHz, SC 296	Telenor	2157.6	0.07	-0.022	0.022	10	0.22	24.40	0.9
UMTS 2157.6 MHz, SC 304	Telenor	2157.6	0.01	-0.003	0.003	10	0.03	24.40	0.1
LTE1800, ID 365	Telenor	1815.0	0.012	-0.004	0.004	1200	0.43	23.43	1.8
LTE1800, ID 366	Telenor	1815.0	0.008	-0.002	0.002	1200	0.26	23.43	1.1
LTE1800, ID 501	Telekom	1835.0	0.023	-0.007	0.007	1200	0.81	23.56	3.4
LTE1800, ID 502	Telekom	1835	0.003	-0.001	0.001	1200	0.10	23.56	0.4
LTE1800, ID 96	Telekom	1835	0.001	0.000	0.000	1200	0.05	23.56	0.2
LTE1800, ID 6	Telekom	1835	0.001	0.000	0.000	1200	0.05	23.56	0.2
UMTS 953.8 MHz, SC 270	Telenor	953.8	0.095	-0.031	0.032	10	0.30	16.99	1.8
UMTS 953.8 MHz, SC 278	Telenor	953.8	0.058	-0.019	0.019	10	0.18	16.99	1.1
LTE800, ID 501	Telekom	796	0.063	-0.022	0.021	600	1.55	15.52	10.0
LTE800, ID 186	Telenor	806	0.024	-0.008	0.008	600	0.59	15.61	3.8
LTE800, ID 187	Telenor	806	0.022	-0.008	0.007	600	0.54	15.61	3.5
LTE800, ID 405	Vip	816	0.052	-0.017	0.017	600	1.26	15.71	8.0

ISPITNA TAČKA T6 – PROCENA MAKSIMALNIH VREDNOSTI PO OPSEZIMA					
Opseg	f1 (MHz)	f2 (MHz)	E (V/m)	Eref (V/m)	%
FM_Radio	87.5	108	1.94	11.20	17.4
TV_VHF DVB-T2	174	230	0.00	11.20	0.0
CDMA_Telekom	421.875	424.375	0.00	11.30	0.0
CDMA_Orion	425.625	428.125	0.00	11.35	0.0
TV_UHF DVB-T2	470	790	0.15	11.92	1.3
LTE800_Telekom	791	801	1.55	15.47	10.0
LTE800_Telenor	801	811	0.80	15.57	5.1
LTE800_Vip	811	821	1.26	15.66	8.1
GSM-900-Vip	935.1	939.3	0.88	16.82	5.2
GSM-900-Telekom	939.5	949.1	0.79	16.86	4.7
GSM-900-Telenor	949.3	958.9	0.63	16.95	3.7
GSM-1800-Telenor	1805.1	1810.1	0.00	23.37	0.0
LTE1800_Telenor	1810.1	1825.1	0.50	23.40	2.1
GSM-1800-Telekom	1825.1 1842.5	1827.5 1845.1	0.00	23.50	0.0
LTE1800_Telekom	1827.5	1842.5	0.82	23.51	3.5
GSM-1800-Vip	1845.1 1869.1	1849.1 1875.1	0.00	23.63	0.0
LTE1800_Vip	1849.1	1869.1	0.00	23.65	0.0
UMTS-Telekom	2125	2140	0.35	24.40	1.4
UMTS-Vip	2140	2155	0.42	24.40	1.7
UMTS-Telenor	2155	2170	0.35	24.40	1.4
LTE2100_Telenor	2160	2170	0.00	24.40	0.0
UMTS900-Telekom**	940	944	0.00	16.86	0.0
UMTS900-Telenor**	952	956	0.35	16.97	2.1

10. ODREĐIVANJE RELEVANTNIH IZVORA

Relevantni izvor je radio izvor u opsegu od 100kHz do 40GHz, koji je u trenutku ispitivanja imao faktor izloženosti veći od 0.05.

Na osnovu obavljenih merenja možemo zaključiti da ne postoji relevantan izvor na lokaciji.

11. DETALJNO ISPITIVANJE NIVOVA IZLOŽENOSTI LJUDI U RELEVANTNIM TAČKAMA

11.1. Određivanje relevantnih ispitnih tačaka

Usaglašenost izvora sa referentnim nivoima se procenjuje u relevantnim tačkama. Ispitna tačka je relevantna za procenu ukupnog faktora izloženosti ukoliko ukupna jačina električnog polja na frekvencijskom opsegu ispitivanog izvora prevazilazi 22.3%¹⁹.

Na osnovu prethodnih razmatranja, zaključujemo da ispitivani izvor Telekom „BG121/BGU121/BGL121/BGO121 Barič“ nije relevantan u pogledu izloženosti ljudi ni u jednoj ispitnoj tački.

11.2. Proračun ukupnog faktora izloženosti u relevantnim tačkama

U relevantnim ispitnim tačkama se sprovodi detaljno šestominutno ispitivanje nivoa izloženosti celog tela.

S obzirom da ne postoje relevantne tačke za ispitivani izvor, procena izloženosti ljudi, nije izvršena.

¹⁹ Ekvivalentno uslovu da je faktor izloženosti veći od 5%

12. MERNI NESIGURNOST

Procena merne nesigurnosti je rezultat detaljne analize date u internom dokumentu „TU-IEM-VF Metodologija ispitivanja visokofrekventnih EM polja“.

UKUPNA PROŠIRENA MERNI NESIGURNOST ZA 95% NIVO POVERENJA (%)								
Frekvencijski opseg (MHz):	27 - 85		85 - 900		900 - 1400		1400 - 1600	
Merenje na otvorenom prostoru	-41.8%	44.5%	-33.9%	33.4%	-32.4%	33.4%	-35.4%	34.9%
Kompleksno okruženje - merenje u tri tačke								
Ind/outdoor bez direktne optičke vidljivosti	-150.3%	128.8%	-133.6%	121.3%	-131.2%	121.3%	-136.3%	122.3%
Indoor sa direktnom optičkom vidljivosti	-109.4%	86.6%	-91.9%	78.44%	-89.2%	78.4%	-94.8%	79.5%
Outdoor sa direktnom optičkom vidljivosti	-94.3%	70.4%	-76.0%	61.6%	-73.2%	61.6%	-79.1%	62.7%
Kompleksno okruženje - merenje u šest tačaka								
Ind/outdoor bez direktne optičke vidljivosti	-111.1%	88.4%	-93.6%	80.3%	-91.0%	80.3%	-96.6%	81.3%
Indoor sa direktnom optičkom vidljivosti	-92.8%	68.7%	-74.4%	59.8%	-71.4%	59.8%	-77.4%	61.1%
Outdoor sa direktnom optičkom vidljivosti	-85.6%	60.7%	-66.7%	51.4%	-63.7%	51.4%	-69.8%	52.6%

UKUPNA PROŠIRENA MERNI NESIGURNOST ZA 95% NIVO POVERENJA (%)								
Frekvencijski opseg (MHz):	1600 - 1800		1800 - 2200		2200 - 2700		2700 - 3000	
Merenje na otvorenom prostoru	-29.2%	28.8%	-31.6%	31.8%	-35.4%	36.5%	-45.7%	46.2%
Kompleksno okruženje - merenje u tri tačke								
Ind/outdoor bez direktne optičke vidljivosti	-126.5%	118.8%	-129.9%	120.6%	-136.3%	123.4%	-161.2%	129.9%
Indoor sa direktnom optičkom vidljivosti	-84.1%	75.6%	-87.7%	77.4%	-94.8%	80.7%	-120.6%	87.7%
Outdoor sa direktnom optičkom vidljivosti	-67.7%	58.5%	-71.8%	60.5%	-79.1%	63.9%	-105.6%	71.8%
Kompleksno okruženje - merenje u šest tačaka								
Ind/outdoor bez direktne optičke vidljivosti	-85.8%	77.4%	-89.7%	79.3%	-96.6%	82.4%	-122.1%	89.7%
Indoor sa direktnom optičkom vidljivosti	-66.0%	56.7%	-70.0%	58.7%	-77.4%	62.2%	-104.2%	70.0%
Outdoor sa direktnom optičkom vidljivosti	-57.9%	47.9%	-62.2%	50.3%	-69.8%	54.0%	-97.2%	62.2%

PROŠIRENA NESIGURNOST PROSTORNOG USREDNJAVANJA UZ PRECIZNO ODREĐIVANJE TAČKE MAKSIMUMA		
Prostorno usrednjavanje u tri tačke	dB	%
Indoor/outdoor bez direktne optičke vidljivosti	5.70	92.83%
Indoor sa direktnom optičkom vidljivosti	3.19	44.46%
Outdoor sa direktnom optičkom vidljivosti	1.51	18.98%
Prostorno usrednjavanje u šest tačaka	dB	%
Indoor/outdoor bez direktne optičke vidljivosti	3.80	54.92%
Indoor sa direktnom optičkom vidljivosti	2.20	28.75%
Outdoor sa direktnom optičkom vidljivosti	1.10	13.47%

13. TUMAČENJE REZULTATA ISPITIVANJA

Kao referentni dokument za vrednovanje rezultata ispitivanja u Srbiji se koristi „Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućem zračenju“, Sl. glasnik br. 104/09 (u nastavku: Pravilnik). U skladu sa ovim pravilnikom, referentne granične vrednosti jačine električnog polja za izlaganje stanovništva zavise od frekvencije signala i za pojedine vrste signala iznose:

Opseg	Referentna vrednost jačine el. polja (V/m)
FM Radio	11.2
TV_VHF DVB-T2	11.2
CDMA	11.3
TV_UHF DVB-T2	11.9 – 15.5
LTE 800	15.5-15.8
GSM/UMTS 900	16.8 – 17.0
GSM/LTE 1800	23.3 – 23.8
UMTS/LTE 2100	24.4

Na osnovu izmerenih vršnih vrednosti polja izvršen je proračun maksimalnog polja, za slučaj kada bazne stanice rade pod uslovima maksimalnog saobraćaja, i te vrednosti su uzete kao osnov za poređenje sa referentnim vrednostima.

PROCENA ZNAČAJA ISPITIVANOG IZVORA Telekom BS » BG121/BGU121/BGL121/BGO121 Barič «

Na osnovu „Pravilnika o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja“, Sl. Glasnik 104/09, izvorima od posebnog interesa smatraju se izvori elektromagnetnog zračenja čije elektromagnetno polje u zoni povećane osetljivosti dostiže najmanje 10% iznosa referentne granične vrednosti propisane za tu frekvenciju.

Pravilnikom o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja“, (Sl. Glasnik 104/09) definisane su i zone povećane osetljivosti kao područja stambenih zona u kojima se osobe mogu zadržavati i 24 sata dnevno: škole, domovi, predškolske ustanove, porodilišta, bolnice, turistički objekti, te dečja igrališta; površine neizgrađenih parcela namenjenih, prema urbanističkom planu, za navedene namene, u skladu sa preporukama Svetske zdravstvene organizacije.

Telekom GSM900			
ISPITNA TAČKA	Jačina el. polja (V/m)	Referentna vrednost (V/m)	Procenat (%)
T1	0.48	16.86	2.9
T2	0.55	16.86	3.3
T3	0.62	16.86	3.7
T4	0.27	16.86	1.6
T5	0.44	16.86	2.6
T6	0.79	16.86	4.7

Rezultati ispitivanja pokazuju da je jačina električnog polja Telekom GSM900 bazne stanice u svim ispitnim tačkama niža od 10% referentne granične vrednosti za dati opseg.

Telekom UMTS2100			
ISPITNA TAČKA	Jačina el. polja (V/m)	Referentna vrednost (V/m)	Procenat (%)
T1	0.30	24.40	1.2
T2	0.18	24.40	0.7
T3	0.16	24.40	0.6
T4	0.12	24.40	0.5
T5	0.17	24.40	0.7
T6	0.35	24.40	1.4

Rezultati ispitivanja pokazuju da je jačina električnog polja Telekom UMTS2100 bazne stanice u svim ispitnim tačkama niža od 10% referentne granične vrednosti za dati opseg.

Telekom LTE1800			
ISPITNA TAČKA	Jačina el. polja (V/m)	Referentna vrednost (V/m)	Procenat (%)
T1	0.16	23.51	0.7
T2	0.55	23.51	2.3
T3	0.22	23.51	0.9
T4	0.66	23.51	2.8
T5	0.65	23.51	2.8
T6	0.81	23.51	3.5

Rezultati ispitivanja pokazuju da je jačina električnog polja Telekom LTE1800 bazne stanice u svim ispitnim tačkama niža od 10% referentne granične vrednosti za dati opseg.

Telekom LTE800			
ISPITNA TAČKA	Jačina el. polja (V/m)	Referentna vrednost (V/m)	Procenat (%)
T1	0.58	15.47	3.8
T2	0.38	15.47	2.4
T3	0.28	15.47	1.8
T4	0.58	15.47	3.7
T5	0.47	15.47	3.1
T6	1.55	15.47	10.0

Rezultati ispitivanja pokazuju da je jačina električnog polja Telekom LTE800 bazne stanice u ispitnoj tački T6 jednaka 10% referentne granične vrednosti za dati opseg i iznosi 10.0% za tačku T6.

PROCENA USAGLAŠENOSTI ISPITIVANOG IZVORA SA REFERENTNIM VREDNOSTIMA:

Radi procene zbirnog uticaja svih prisutnih izvora, proračunava se vrednost ukupnog faktora izloženosti. Ako je ova vrednost niža od 1, zadovoljeni su uslovi Pravilnika u pogledu maksimalno dozvoljenog izlaganja stanovništva nejonizujućem zračenju.

S obzirom da je izvršeno ispitivanje bazne stanice operatera **Telekom Srbija »BG121/BGU121/BGL121/BGO121 Barič«** tačke u kojima je signal ovog operatera relevantan su uzete u obzir pri proceni ukupnog faktora izloženosti. Na osnovu rezultata merenja utvrđeno je da ne postoje ispitne tačke u kojima je ispitivani izvor relevantan u pogledu izloženosti visokofrekventnim elektromagnetnim poljima.

Rezultati ispitivanja pokazuju da ukupna maksimalna jačina električnog polja u opsegu GSM900 iznosi 3.45V/m, i u svim ispitnim tačkama je niža od referentne vrednosti za opseg GSM900 (16.8 V/m koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima).

Rezultati ispitivanja pokazuju da ukupna maksimalna jačina električnog polja u opsegu UMTS2100 iznosi 0.88V/m, i u svim ispitnim tačkama je niža od referentne vrednosti za opseg UMTS2100 (24.4 V/m koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima).

Rezultati ispitivanja pokazuju da ukupna maksimalna jačina električnog polja u opsegu LTE1800 iznosi 1.03V/m, i u svim ispitnim tačkama je niža od referentne vrednosti za opseg LTE1800 (23.3 V/m koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima).

Rezultati ispitivanja pokazuju da ukupna maksimalna jačina električnog polja u opsegu LTE800 iznosi 3.09V/m, i u svim ispitnim tačkama je niža od referentne vrednosti za opseg LTE800 (15.5 V/m koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima).

Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da ispitivani izvor zadovoljava uslove Pravilnika o granicama izlaganja nejonizujućem zračenju, u pogledu ukupne izloženosti.

	Ime i prezime	Funkcija	Potpis
Ispitivanje izvršili:	Bojana Simićević, dipl.inž.saob.	Laboratorijski inženjer	
	Sana Ivanović, dipl.inž.el.	Laboratorijski inženjer	
Izveštaj sastavila:	Bojana Simićević, dipl.inž.saob.	Laboratorijski inženjer	
Izveštaj odobrila:	Ana Spasojević, dipl.inž.saob.	Rukovodilac laboratorije	MP 
Izjava 1: Rezultati ispitivanja elektromagnetnog zračenja radio bazne stanice odnose se isključivo na vrstu ispitivanja, radio predajnik/objekat i tražena ispitivanja koji su naznačeni u prvom delu ovog Izveštaja.			
Izjava 2: Rezultati ispitivanja važe isključivo za ispitani frekvencijski opseg, u prikazanim tačkama ispitivanja, za prikazane postavke spektralnog analizatora i za vremenski period u kome su izvršeni.			
Izjava 3: Bez odobrenja LABORATORIJE W-LINE ovaj Izveštaj je dozvoljeno umnožavati isključivo u celini.			
KRAJ IZVEŠTAJA			