



Акционарско друштво за испитивање квалитета **КВАЛИТЕТ а.д.**

**СЕКТОР ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ЕЛЕКТРОМАГНЕТСКУ КОМПАТИБИЛНОСТ**

Булевар светог цара Константина 82-86, 18000 Ниш

Број пројекта: 072503440Н

СТРУЧНА ОЦЕНА

**ОПТЕРЕЋЕЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У ЛОКАЛНОЈ ЗОНИ
БУДУЋЕ РАДИО-БАЗНЕ СТАНИЦЕ МОБИЛНЕ ТЕЛЕФОНИЈЕ
„KS138 KSL138 KSO138 KSJ138 Moravski koridor-Medveđa 2 (СТ)“**

Инвеститор: **Telekom Srbija a.d.**
Таковска 2, 11000 Београд

Ниш, октобар 2025. године

Стручну оцену израдио:

Братислав Трајковић, дипл. инж. ел.



(М.П.)

Овлашћено лице:

Владимир Вукашиновић (директор)

САДРЖАЈ

1. ОПШТИ ДЕО	3
1.1. Подаци о носиоцу ПРОЕКТА	3
1.2. ПРОЈЕКТАНТ	3
1.3. ДОКУМЕНТАЦИЈА	3
1.3.1. ИЗВОД О РЕГИСТРАЦИЈИ АКРЕДИТОВАНОГ ПРЕДУЗЕЋА, ИЗВРШИОЦА ИЗРАДЕ СО	4
1.3.2. РЕШЕЊЕ О ИСПУЊЕНОСТИ УСЛОВА ЗА ВРШЕЊЕ ИСПИТИВАЊА НЕЈОНИЗУЈУЋЕГ ЗРАЧЕЊА	7
1.4. ПРОЈЕКТНИ ЗАДАТАК	9
2. ОПИС ЛОКАЦИЈЕ	10
2.1. ЛОКАЦИЈА ИЗВОРА	10
2.2. СМЕРОВИ ЗРАЧЕЊА АНТЕНСКИХ СИСТЕМА ПРЕДМЕТНЕ РАДИО-БАЗНЕ СТАНИЦЕ	11
2.3. ОБЛАСТИ ЗА ПРОРАЧУН	12
3. ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ	13
3.1. ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ ПРЕДМЕТНЕ РБС	13
3.2. ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ НА ЛОКАЦИЈИ	15
4. СТРУЧНА ОЦЕНА ОПТЕРЕЂЕЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ	16
4.1. СКРАЋЕНИ ПРИКАЗ МЕТОДА ПРЕДИКЦИЈЕ НИВОА ЕЛЕКТРОМАГНЕТНЕ ЕМИСИЈЕ	16
4.2. ПРИМЕЊЕНИ СТАНДАРДИ И НОРМЕ	18
4.2.1. НАЦИОНАЛНЕ НОРМЕ	19
4.3. ПРОРАЧУН НИВОА ЕЛЕКТРОМАГНЕТНЕ ЕМИСИЈЕ	21
4.3.1. РЕЗУЛТАТИ ПРОРАЧУНА НА ЈАВНОМ ПОДРУЧЈУ	23
4.3.3. АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА ПРОРАЧУНА	28
5. ЗАКЉУЧАК	29
6. МЕРЕ И УСЛОВИ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ	31
6.1. МЕРЕ ПРЕДВИЂЕНЕ ЗАКОНСКОМ РЕГУЛАТИВОМ	31
6.2. МЕРЕ ПРИ ПОСТАВЉАЊУ БАЗНЕ СТАНИЦЕ	31
6.2.1. ОПШТЕ ОБАВЕЗЕ	32
6.2.2. ОПАСНОСТИ ПРИ ПОСТАВЉАЊУ И КОРИШЋЕЊУ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИНСТАЛАЦИЈА	32
6.3. МЕРЕ ТОКОМ РЕДОВНОГ РАДА	34
6.4. МЕРЕ У СЛУЧАЈУ УДЕСА	35
6.5. МЕРЕ ПО ПРЕСТАЈАЊУ РАДА БАЗНЕ СТАНИЦЕ	35
7. ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА И ЛИТЕРАТУРА	36
7.1. НАЦИОНАЛНИ ПРОПИСИ И ЛИТЕРАТУРА	36
7.2. МЕЂУНАРОДНИ ПРОПИСИ И ЛИТЕРАТУРА	37
7.3. ПРОЈЕКТНА ДОКУМЕНТАЦИЈА	37
8. ПРИЛОЗИ	38
8.1. ДИСПОЗИЦИЈА ОПРЕМЕ НА ЛОКАЦИЈИ	38
8.2. ИЗВЕШТАЈ О ИСПИТИВАЊУ ЕЛЕКТРОМАГНЕТНОГ ЗРАЧЕЊА НА ЛОКАЦИЈИ	40

1. ОПШТИ ДЕО

1.1. Подаци о носиоцу пројекта

Носилац пројекта	Telekom Srbija a.d. Таковска 2, Београд
Шифра делатности	6110
Матични број	17162543
ПИБ	100002887
Одговорно лице	Владимир Лучић
Особа за контакт	Јелена Мавреновић, E-mail: jelenam@telekom.rs

1.2. Пројектант

Стручну оцену оптерећења животне средине у локалној зони будуће (пројектоване) радио-базне станице мобилне телефоније на локацији „KS138 KSL138 KSO138 KSJ138 Moravski koridor-Medveđa 2 (СТ)“ оператора Telekom Srbija израдило је Акционарско друштво за испитивање квалитета Квалитет а.д., Ниш, Булевар светог цара Константина 82-86.

Одговорно лице за израду техничке документације Стручне оцене оптерећења животне средине у локалној зони базне станице мобилне телефоније је:

Братислав Трајковић, дипл. инж. ел.

1.3. Документација

- Извод из решења о регистрацији предузећа пројектанта
- Решење о испуњености услова за вршење испитивања нејонизујућег зрачења

1.3.1. Извод о регистрацији акредитованог предузећа, извршиоца израде СО

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

ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК

Матични / Регистарски број	07302606
----------------------------	----------

СТАТУС

Статус привредног субјекта	Активан
----------------------------	---------

ПРАВНА ФОРМА

Правна форма	Акционарско друштво
--------------	---------------------

ПОСЛОВНО ИМЕ

Пословно име	АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО ЗА ИСПИТИВАЊЕ КВАЛИТЕТА КВАЛИТЕТ, НИС
Скраћено пословно име	КВАЛИТЕТ АД НИС

ПОДАЦИ О АДРЕСАМА

Адреса седишта	
Општина	МЕДИЈАНА
Место	НИШ (МЕДИЈАНА), МЕДИЈАНА
Улица	Бул.Светог Цара Константина
Број и слово	82-86
Спрат, број стана и слово	/ /
Адреса за пријем електронске поште	
Е- пошта	office@kvalitet.co.rs

ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ

Подаци оснивања	
Датум оснивања	20. јун 2000
Време трајања	
Време трајања привредног субјекта	Неограничено
Претежна делатност	
Шифра делатности	7120
Назив делатности	Техничко испитивање и анализе
Остали идентификациони подаци	



И07Ф001

СТРУЧНА ОЦЕНА ОПТЕРЕЂЕЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У ЛОКАЛНОЈ ЗОНИ
РАДИО-БАЗНЕ СТАНИЦЕ KS138 KSL138 KSO138 KSJ138 MORAVSKI KORIDOR-MEDVEĐA 2 (CT)
072503440H

Страна 5 од 40

Порески Идентификациони Број (ПИБ)	100615217
Подаци од значаја за правни промет Текући рачуни	160-0000000159884-89 160-0000000007470-73 265-1000000017703-98 160-0051800013856-56 265-4010310003271-33 105-0000000006337-30 160-0051800014283-36 105-0020120005825-88 160-0051800013864-32 160-0050800006632-05 160-0051800014208-67
Подаци о статусу / оснивачком акту	
Датум важећег статуса	23. јун 2020
Датум важећег оснивачког акта	26. март 2013

Законски (статутарни) заступници		
Физичка лица		
1. Име	Владимир	Презиме Вукашиновић
ЈМБГ	1510970730046	
Функција	генерални директор	
Ограничење супотписом	не постоји ограничење супотписом	

Директори / чланови одбора директора		
Директори		
Председник одбора директора		
Име	Срђан	Презиме Јовковић
ЈМБГ	0408971730012	
Чланови одбора директора		
1. Име	Владимир	Презиме Вукашиновић
ЈМБГ	1510970730046	
2. Име	Љидија	Презиме Бјелановић
ЈМБГ	1906977387119	

Чланови / Сувласници

Дана 08.12.2021. године у 11:58:29 часова

Страна 2 од 4

и о акционару	
Акцијски капитал	

Подаци о капиталу	
Новчани	
износ	датум
Уписан: 18.900.000,00 RSD	
износ	датум
Уплаћен: 18.900.000,00 RSD	10. фебруар 2000

Основни капитал друштва	
Новчани	
износ	датум
Уписан: 18.900.000,00 RSD	
износ	датум
Уплаћен: 18.900.000,00 RSD	10. фебруар 2000

Забелешбе	
1	Тип Датум Текст
	2. август 2017 Уписује се у Регистар привредних субјеката Споразум о уделу државне својине у средствима која користи акционарско друштво за испитивање квалитета КВАЛИТЕТ НИШ од 31.05.2017 године закључен између 1. Републике Србије-Владе, коју заступа Јован Воркапић, директор Републичке дирекције за имовину Републике Србије, Београд, Краља Милана бр. 16, матични број 17114450, ПИБ 10299586, а по пуномоћју за закључивање и оверу Споразума, сачињеном пред јавним бележником Јованком Јовановић из Београда, ОУП: 1124-2017 од 10.05.2017 године, Ирена Марковић, лична карта бр. 006846529, издата од стране ПС Вождовац и 2. Акционарског друштва за испитивање квалитета КВАЛИТЕТ НИШ, Булвар Светог Цара Константина бр. 82-86, кога заступа генерални директор Владимир Вукашиновић, којим су учесници споразума сагласни да према документацији АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО ЗА ИСПИТИВАЊЕ КВАЛИТЕТА КВАЛИТЕТ, НИШ и другим расположивим исправама, удео државне својине у средствима која користи АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО ЗА ИСПИТИВАЊЕ КВАЛИТЕТА КВАЛИТЕТ, НИШ износи 99,49%.

Дана 08.12.2021. године у 11:58:29 часова

Регистратор, Милена Маглов



Страна 3 од 4

1.3.2. Решење о испуњености услова за вршење испитивања нејонизујућег зрачења

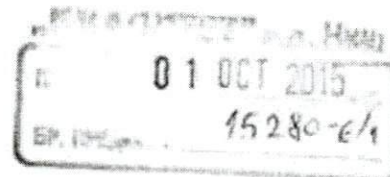


Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,
И ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Број: 532-04-02495/2015-16

Датум: 11.09.2015. године

Београд



На основу члана 23. став 2. и члана 24. став 2 Закона о државној управи („Службени гласник РС”, бр. 79/05, 101/07, 95/10 и 99/14), члана 10. ст. 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења („Службени гласник РС”, бр. 36/09), члана 5. и члана 37. став 5. Закона о министарствима („Службени гласник РС”, бр. 44/14, 14/15 и 54/15) и члана 192. став 1. Закона о општем управном поступку („Службени лист СРЈ”, бр. 33/97 и 31/01 и „Службени гласник РС”, бр. 30/10), на захтев Акционарског друштва за испитивање квалитета «Квалитет» а.д., Ниш, Цара Константина 82-86, Министарство пољопривреде и заштите животне средине, државни секретар, по овлашћењу министра бр. 119-01-13/2/2015-09 од 12.01.2015. године, доноси

РЕШЕЊЕ

1. Утврђује се да Акционарско друштво за испитивање квалитета «Квалитет» а.д., Ниш, Цара Константина 82-86, испуњава услове у погледу кадрова, опреме и простора као и да примењује методе мерења и прорачуна важећих домаћих и међународних стандарда за вршење послова испитивања нивоа нејонизујућих зрачења од посебног интереса зрачења за високофреквентно подручје
2. У случају измене у погледу испуњености услова прописаних за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини утврђених у тачки 1. овог решења, Акционарско друштво за испитивање квалитета «Квалитет» а.д., Ниш, Цара Константина 82-86, дужно је да одмах обавести министра надлежног за послове заштите од нејонизујућих зрачења.

Образложење

Акционарско друштво за испитивање квалитета «Квалитет» а.д., Ниш, Цара Константина 82-86, поднело је захтев Министарству пољопривреде и заштите животне средине, за утврђивање испуњености услова у погледу кадрова, опреме и простора за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини, у складу са чланом 10. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења.

Услови у погледу кадрова, опреме и простора, као и методе мерења и прорачуна важећих домаћих и међународних стандарда, које морају да испуњавају и примењују привредна друштва, предузећа и друга правна лица за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини, прописани су чл. 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која

-2-

врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини („Службени гласник РС”, бр. 104/09).

Уз захтев су поднети следећи докази: Извод о регистрацији привредног субјекта Агенције за привредне регистре; изјава о седишту привредног друштва, којом се доказује да Акционарско друштво за испитивање квалитета «Квалитет» а.д., Ниш, Цара Константина 82-86, има седиште на територији Републике Србије; списак запослених, копије диплома о високом образовању, копије радних књижица и копије уговора о раду за шесторо запослених лица и изјава одговорног лица о радном искуству запослених са стручним референцама; копије Сертификата о акредитацији и Решења о утврђивању обима акредитације број 01-001 од 19.06.2015. године и доказ о уплати административне таксе.

Надлежни орган је, на основу оствареног увида у приложену документацију уз предметни захтев, утврдила да Акционарско друштво за испитивање квалитета «Квалитет» а.д., Ниш, Цара Константина 82-86, испуњава прописане услове и примењује прописане методе мерења и прорачуна у складу са чл. 3. и 4. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини, на основу чега се овлашћује за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини за високофреквентно подручје.

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

Ово решење је коначно у управном поступку.

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

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

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР
 Проф. др Зоран Рајић

Доставити:

- АД за испитивање квалитета «Квалитет» а.д., Ниш, Цара Константина 82-86 ,
- Архиви,

1.4. Пројектни задатак

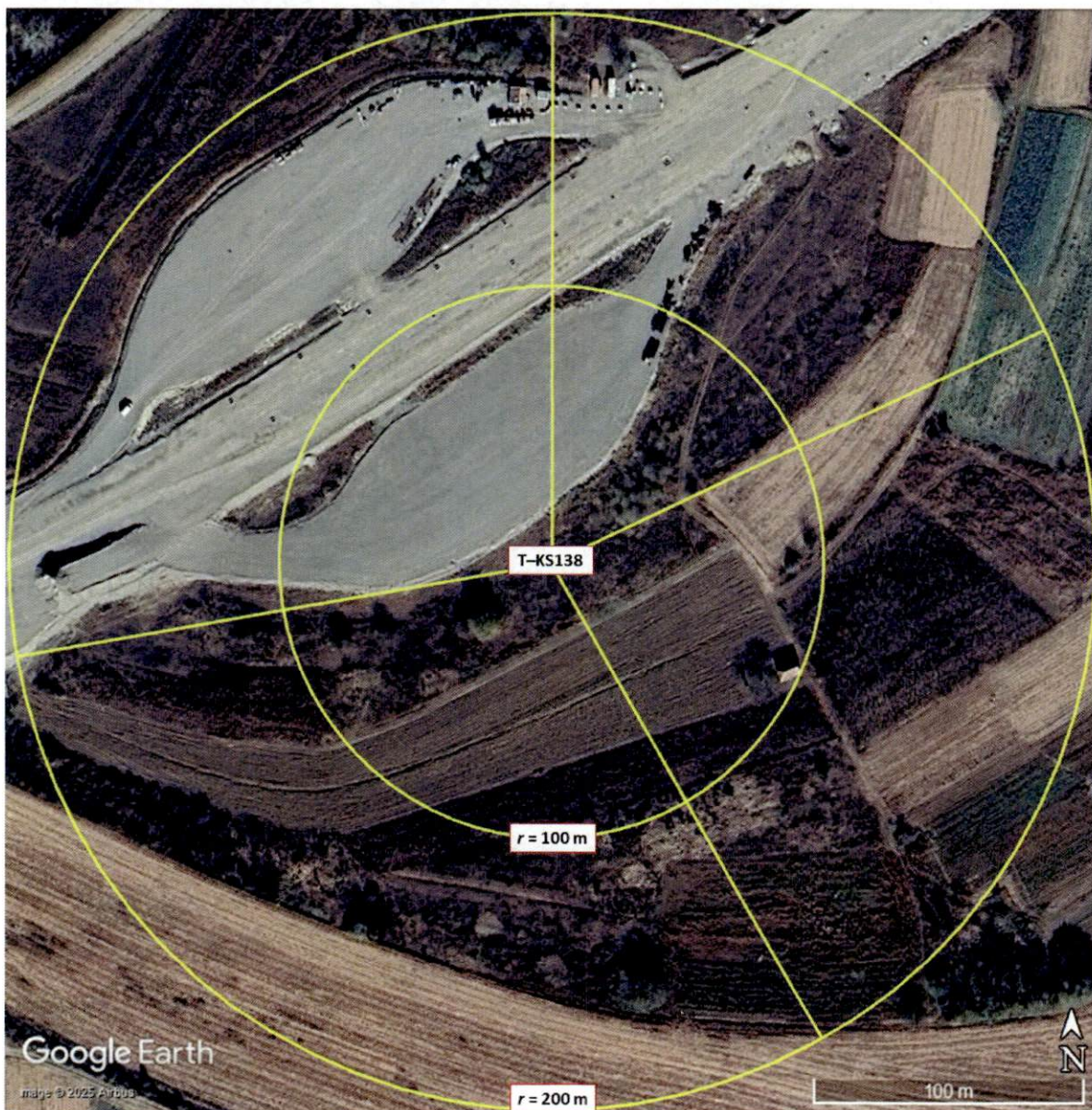
У оквиру Стручне оцене оптерећења животне средине будуће (пројектоване) радио-базне станице мобилне телефоније (РБС) „KS138 KSL138 KSO138 KSJ138 Moravski koridor-Medveđa 2 (СТ)“ оператора Telekom Srbija, потребно је испитати оптерећење животне средине и проценити очекивани интензитет електромагнетне емисије прорачуном јачине електричног поља на релевантним удаљеностима у локалној зони (круг полупречника 100 m од координата РБС и у пројектованим правцима зрачења антена на удаљености до 200 m).

Циљ утврђивања интензитета електромагнетне (ЕМ) емисије је провера усклађености са важећом законском регулативом у области излагања људи радио-фреквенцијским (РФ) и електромагнетним пољима (ЕМП) узимајући у обзир и постојеће изворе (РБС) у околини како би се утврдили њени евентуални штетни утицаји на животну средину **након** инсталације и утврдиле мере којима се штетни утицаји спречавају, смањују или уклањају.

2. ОПИС ЛОКАЦИЈЕ

2.1. Локација извора

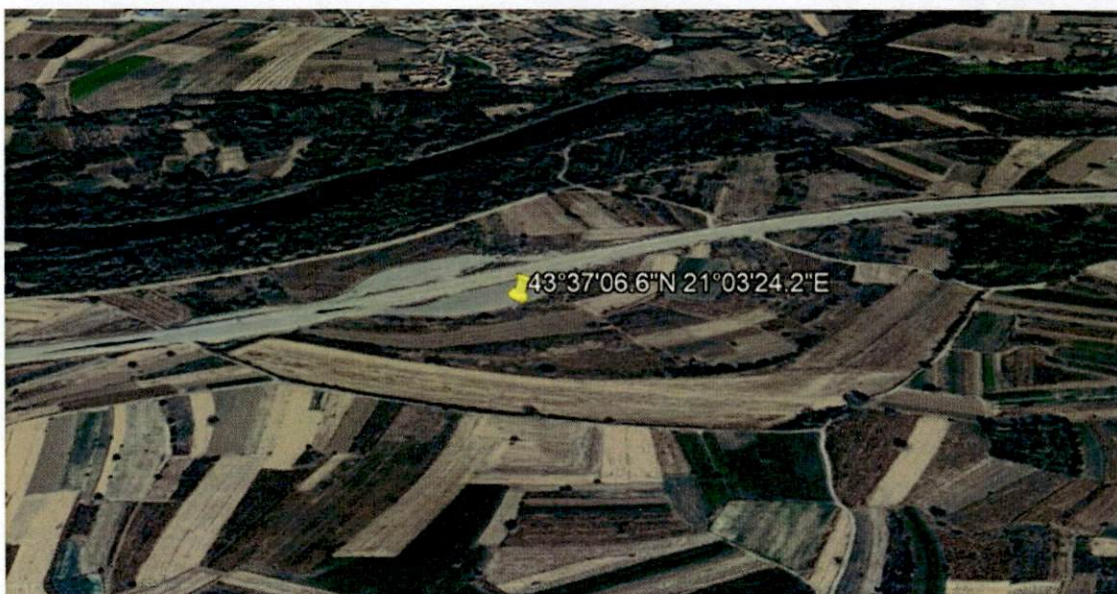
РБС „KS138 KSL138 KSO138 KSJ138 Moravski koridor-Medveđa 2 (СТ)“ ће припадати систему јавне мобилне телефоније носиоца пројекта оператора Telekom Srbija на подручју Општине Трстеник, на адреси К.П. 8424/4, К.О. Медвеђа, географске координате 43°37'06.6"N 21°03'24.2"E, надморска висина 160 m, слика 2.1.



Слика 2.1. Географски положај базне станице (са Google Earth)

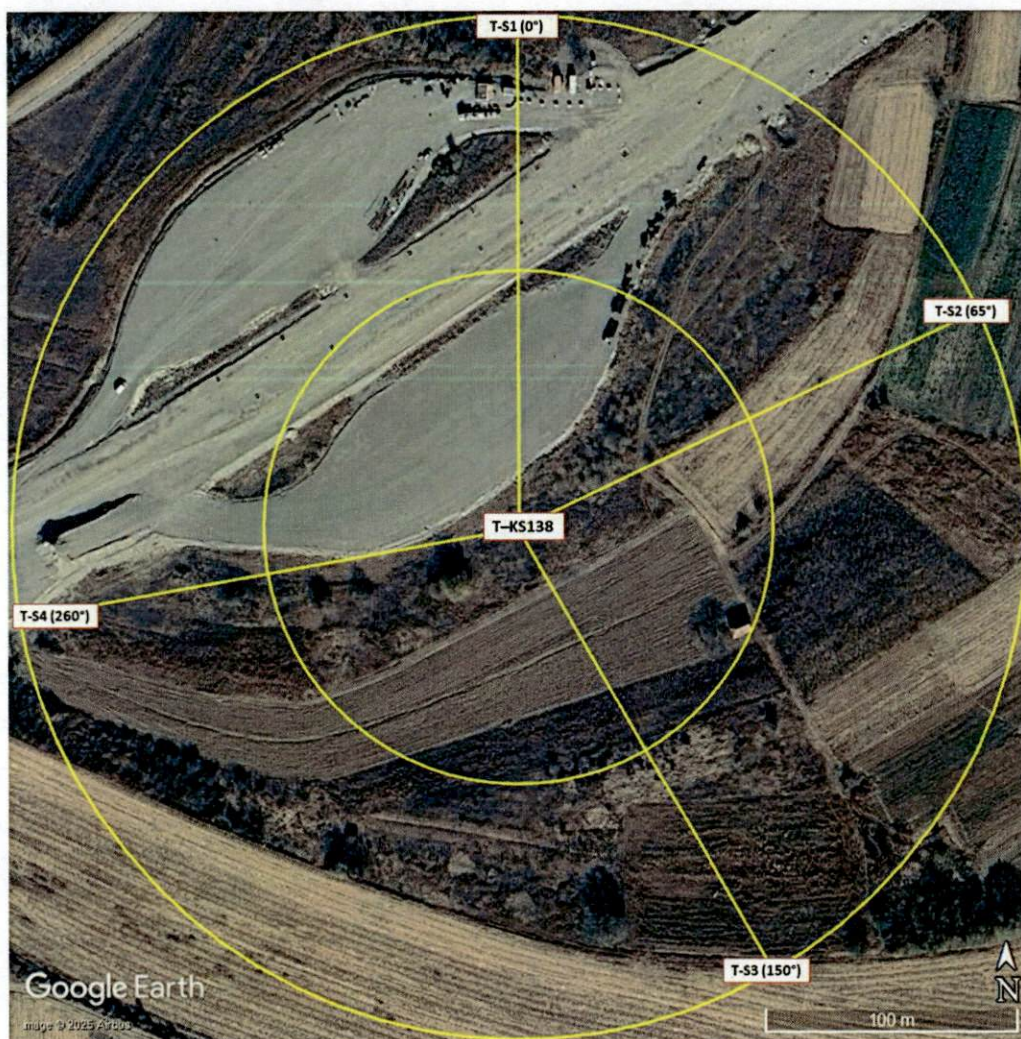
Локација је рурална, и налази се јужно од ауто-пута „Моравски коридор“, око 100 m југоисточно од паркиралишта „Доњи Кошеви“. Локална зона није насељена. У локалној зони су доминантно обрадиве површине. Антенски систем се планира на новом антенском стубу, висине 36 m и висином ће доминирати околином. У кругу полупречника 200 m од координата РБС, терен је раван у смеру сва 4 сектора.

Изглед макро локације из перспективе са јужне стране приказује слика 2.2. на наредној страници.



Слика 2.2. Макро локација извора из перспективе са јужне стране (са Google Earth)

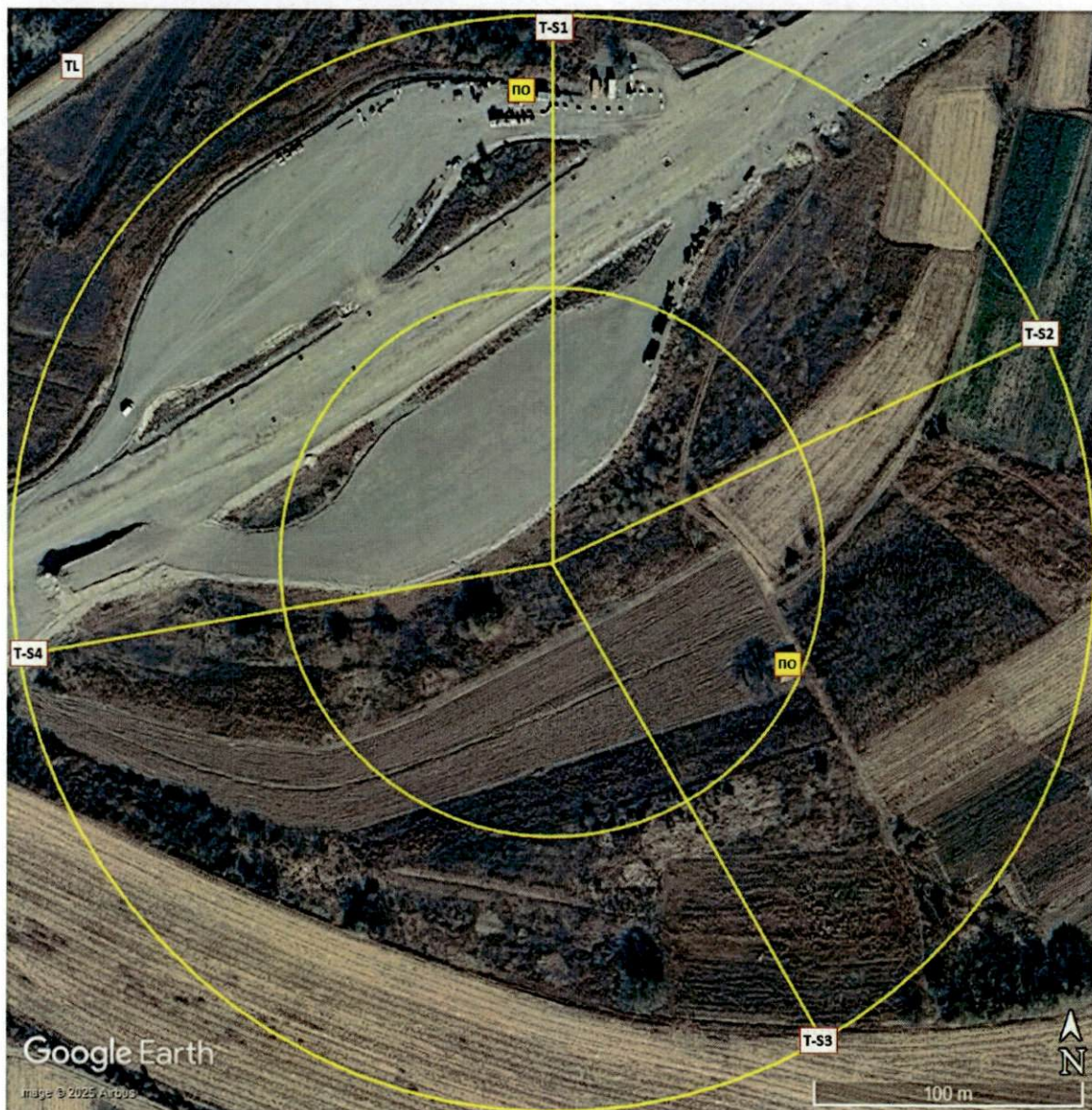
2.2. Смерови зрачења антенских система предметне радио-базне станице



Слика 2.3. Позиција локације са секторима у кругу полупречника 100 m и 200 m (Google Earth)

2.3. Области за прорачун

У локалној зони, област за прорачун је јавно подручје димензија 400 x 400 m (тло), у кругу полупречника 200 m од координата РБС, слика 2.4.



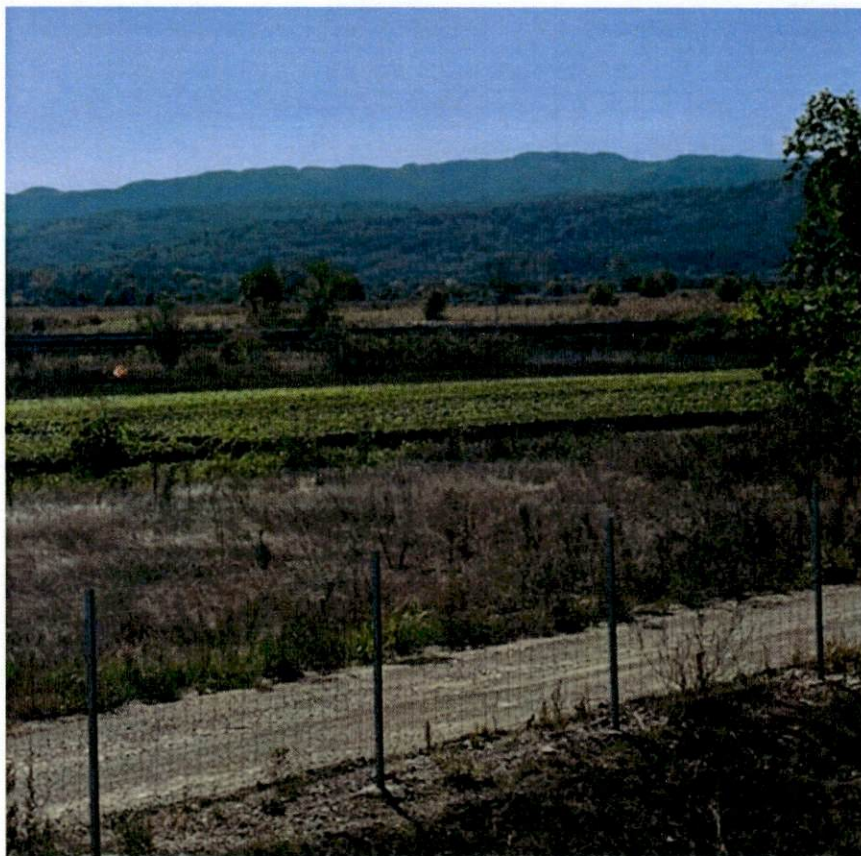
Слика 2.4. Области за прорачун у локалној зони (са Google Earth)

Области за које је урађен прорачун описује табела 2.1 на наредним страницама: ознаку, тип и намену, висину и спратност најизложенијег спрата на коме бораве људи („Су“ је сутерен „П“ је приземље, „ВП“ је високо приземље, број спрата римским цифрама) и ниво за прорачун (урачуната просечна висина човека 1,5 m). Висине су у односу на надморску висину тла у подножју антена. Висина спрата је 3 m. Одредница „блок“ означава више објеката исте висине које су међусобно на довољно блиској удаљености да чине целину са становишта простирања електромагнетних таласа. Објекти који припадају истом блоку, означени су истим бројевима. Због односа висине, нагиба антена и удаљености објеката, најизложенији спратови су они највиши.

Табела 2.1. Области од интереса за прорачун у локалној зони

Ознака	Тип и намена области	Висина [m]	Ниво [m]
TL	тло 400 x 400 m, н.в. 160 m	0	1,5
ПО	помоћни објекат (шупе, гараже, ...) – за ове објекте се не ради прорачун		

3. ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ



Слика 3.1. Поглед на предметну локацију – микролокација

3.1. Постојеће стање предметне РБС

На основу увида у пројектну документацију и обиласка локације утврђено је да предметна РБС није инсталирана.

Пројектовани радио-системи су GSM900, LTE800, LTE1800 и LTE2100, са конфигурацијом:

- Радио опрема произвођача Nokia, модел AirScale;
- Пројектовани антенски систем је четворосекторски са азимутима 0°, 65°, 150° и 260°, редом по секторима T-S1 ÷ T-S4;
- Антенски систем ће опслуживати по 1 панел антена Ericsson 800372965 са истим висинама средине од тла 35 m, редом по секторима;
- Број примопредајника је 2+2+2+2 за GSM900 и 1+1+1+1 за LTE800, LTE1800 и LTE2100, редом по секторима;

Технички параметри конфигурације и прорачун ефективне израчене снаге су у табелама 3.1. ÷ 3.4. на наредној страници. Диспозиција опреме на локацији је на сликама у поглављу 8.1.



ИО7Ф001

СТРАНИЦА ОЦЕНА ОПТЕРЕЂЕЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У ЛОКАЛНОЈ ЗОНИ
РАДИО-БАЗНЕ СТАНИЦЕ K5138 K51138 K50138 K51138 MORAVSKI KORIDOR-MEDVEĐA 2 (CT)
072503440HСтрана 14
од 40

Табела 3.1. Технички параметри радио-система GSM900

Локација	Ознака сектора	Модел кабинета	Снага на излазу из предајника		Тип антене	Број антена	Висина средине [m]	Добитак [dBi]	Угао усмерења [°]		Ширина главног снопа зрачења [°]		Downtilt [°]		Тип кабла	Дужина кабла [m]	Губици трасе [dB]	Број предајника	Снага на улазу антене [dBm]		ERP по каналу [W]		ERP по сектору [W]
			[dBm]	[W]					хор.	вер.	мех.	ел.	хор.	вер.					[dBm]	[W]	[dBm]	[W]	
K5138 Moravski koridor-Medveđa 2 (CT)	T-S1G9	Nokia AirScale GSM	43,00	19,95	800372965	1	35,00	13,75	0	53	10,2	0	2	OK+1/2"	40+3	0,42	2	42,6	56,3	429	858	858	
	T-S2G9		43,00	19,95	800372965	1	35,00	13,75	65	53	10,2	0	2	OK+1/2"	40+3	0,42	2	42,6	56,3	429	858	858	
	T-S3G9		43,00	19,95	800372965	1	35,00	13,75	150	53	10,2	0	2	OK+1/2"	40+3	0,42	2	42,6	56,3	429	858	858	
	T-S4G9		43,00	19,95	800372965	1	35,00	13,75	260	53	10,2	0	2	OK+1/2"	40+3	0,42	2	42,6	56,3	429	858	858	

Табела 3.2. Технички параметри радио-система LTE800

Локација	Ознака сектора	Модел кабинета	Снага на излазу из предајника		Тип антене	Број антена	Висина средине [m]	Добитак [dBi]	Угао усмерења [°]	Ширина главног снопа зрачења [°]		Downtilt [°]		Тип кабла	Дужина кабла [m]	Губици трасе [dB]	Број предајника	Снага на улазу антене [dBm]	ERP по каналу		ERP по сектору [W]
			[dBm]	[W]						хор.	вер.	мех.	ел.						[dBm]	[W]	
K50138 Moravski koridor-Medveđa 2 (CT)	T-S1L8	Nokia AirScale LTE	48,60	72,44	800372965	-	35,00	12,25	0	62	11,8	0	2	OK+1/2"	40+3	0,42	1	48,2	60,4	1105	1105
	T-S2L8		48,60	72,44	800372965	-	35,00	12,25	65	62	11,8	0	2	OK+1/2"	40+3	0,42	1	48,2	60,4	1105	1105
	T-S3L8		48,60	72,44	800372965	-	35,00	12,25	150	62	11,8	0	2	OK+1/2"	40+3	0,42	1	48,2	60,4	1105	1105
	T-S4L8		48,60	72,44	800372965	-	35,00	12,25	260	62	11,8	0	2	OK+1/2"	40+3	0,42	1	48,2	60,4	1105	1105

Табела 3.3. Технички параметри радио-система LTE1800

Локација	Ознака сектора	Модел кабинета	Снага на излазу из предајника		Тип антене	Број антена	Висина средине [m]	Добитак [dBi]	Угао усмерења [°]	Ширина главног снопа зрачења [°]		Downtilt [°]		Тип кабла	Дужина кабла [m]	Губици трасе [dB]	Број предајника	Снага на улазу антене [dBm]	ERP по каналу		ERP по сектору [W]
			[dBm]	[W]						хор.	вер.	мех.	ел.						[dBm]	[W]	
K51138 Moravski koridor-Medveđa 2 (CT)	T-S1L18	Nokia AirScale LTE 20 MHz	48,60	72,44	800372965	-	35,00	15,95	0	68	6,9	0	2	OK+1/2"	40+3	0,50	1	48,1	64,1	2542	2542
	T-S2L18		48,60	72,44	800372965	-	35,00	15,95	65	68	6,9	0	2	OK+1/2"	40+3	0,50	1	48,1	64,1	2542	2542
	T-S3L18		48,60	72,44	800372965	-	35,00	15,95	150	68	6,9	0	2	OK+1/2"	40+3	0,50	1	48,1	64,1	2542	2542
	T-S4L18		48,60	72,44	800372965	-	35,00	15,95	260	68	6,9	0	2	OK+1/2"	40+3	0,50	1	48,1	64,1	2542	2542

Табела 3.4. Технички параметри радио-система LTE2100

Локација	Ознака сектора	Модел кабинета	Снага на излазу из предајника		Тип антене	Број антена	Висина средине [m]	Добитак [dBi]	Угао усмерења [°]	Ширина главног снопа зрачења [°]			Downtilt [°]		Тип кабла	Дужина кабла [m]	Губици трасе [dB]	Број предајника	Снага на улазу антене [dBm]	ERP по каналу		ERP по сектору [W]
			[dBm]	[W]						хор.	вер.	мех.	ел.	[dBm]						[W]		
K51138 Moravski koridor-Medveđa 2 (CT)	T-S1L21	Nokia AirScale LTE	46,00	39,81	800372965	-	35,00	16,55	0	66	6,2	0	2	OK+1/2"	40+3	0,53	1	45,5	62,0	1592	1592	
	T-S2L21		46,00	39,81	800372965	-	35,00	16,55	65	66	6,2	0	2	OK+1/2"	40+3	0,53	1	45,5	62,0	1592	1592	
	T-S3L21		46,00	39,81	800372965	-	35,00	16,55	150	66	6,2	0	2	OK+1/2"	40+3	0,53	1	45,5	62,0	1592	1592	
	T-S4L21		46,00	39,81	800372965	-	35,00	16,55	260	66	6,2	0	2	OK+1/2"	40+3	0,53	1	45,5	62,0	1592	1592	

	И07Ф001	СТРУЧНА ОЦЕНА ОПТЕРЕЂЕЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У ЛОКАЛНОЈ ЗОНИ РАДИО-БАЗНЕ СТАНИЦЕ KS138 KSL138 KSO138 KSJ138 MORAVSKI KORIDOR-MEDVEĐA 2 (СТ) 072503440Н	Страна 15 од 40
---	----------------	--	-----------------

3.2. Постојеће стање на локацији

На основу мерења од 22.09.2025. документованог у Извештају о испитивању нејонизујућег електромагнетног зрачења број 072503440Н (у прилогу Стручне оцене) утврђено је следеће:

- Предметна РБС није инсталирана;
- У локалној зони нису регистровани други извори високофреквентног електромагнетног зрачења;
- У локалној зони, максимално измерен фактор изложености које потиче од оператора предметне РБС Telekom Srbija (ER) је $< 0,0001$, а максимално измерен укупни фактор изложености (TER) је $0,0001$;
- Постојеће оптерећење је узето у обзир приликом анализе резултата прорачуна у околини предметне РБС.

4. СТРУЧНА ОЦЕНА ОПТЕРЕЋЕЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

4.1. Скраћени приказ метода предикције нивоа електромагнетне емисије

Предикција нивоа електричног поља у локалној зони базне станице може се разматрати на више начина у зависности од детаљности улазних података, жељене прецизности излазних података, капацитета прорачуна и времена за које предикцију треба урадити.

Један од најпрецизнијих приступа подразумева директну имплементацију *Максвелових* једначина (или неки од многобројних апроксимативних поступака) простирања електромагнетног поља. Међутим, недостатак оваквог приступа се огледа у томе што се захтева изузетно велики број улазних података. Тачније, предајни антенски систем, као и окружење овог антенског система морају бити изузетно прецизно моделовани што често није могуће остварити. Додатно, решавање оваквих проблема је изузетно рачунарски сложено што подразумева релативно дуготрајне прорачуне уз ангажовање значајних рачунарских ресурса.

Због свега претходно наведеног, а имајући у виду намену резултата прорачуна аутори овог пројекта определили су се за нешто једноставнији приступ решавања проблема предикције нивоа електричног поља који даје задовољавајућу тачност. При томе вредности које се добијају оваквим приступом представљају вредности најгорег случаја, тј. нешто су веће од оних које би се могле очекивати у пракси.

Полазећи од основне једначине простирања електромагнетних таласа у слободном простору (једначина 4.1), снага напајања антена, као и од тродимензионалних модела дијаграма зрачења коришћених антенских панела могуће је у свакој тачки простора израчунати интензитет електричног поља који потиче од предајника сваке антене понаособ и то посебно за сваки од радио канала („фреквенције“) који се емитују преко исте антене. Конкретно, интензитет електричног поља које потиче од једног предајника може се одредити коришћењем следећег израза:

$$E_{i,j} = \frac{\sqrt{30 * P_a^i * G_T^i(\alpha_i, \varphi_i)}}{d} \quad (4.1)$$

$E_{i,j}$ - интензитет електричног поља које потиче од j -тог радио канала са i -те антене

P_a^i - снага напајања i -те антене

G_T^i - добитак i -те предајне антене у правцу дефинисаном угловима α_i и φ_i

α_i и φ_i - азимут и елевације мерне тачке у односу на i -ту предајну антену

d - растојање од предајника.

Треба приметити да су сигнали који потичу са различитих антена због просторне раздвојености некорелисани. Такође, сигнали различитих радио-канала који се емитују преко исте антене нису међусобно корелисани због фреквенцијске раздвојености (наравно, емитују се и различите модулишуће поруке). Због тога, укупни ниво електричног поља који потиче од предајника физички повезаних на једну антену у једној тачки може се одредити по принципу „сабирања по снази“, односно коришћењем следећег израза:

$$E_i = \sqrt{\sum_j E_{i,j}^2} \quad (4.2)$$

Укупни интензитет електричног поља у некој тачки простора који потиче од свих предајника у систему може се одредити на следећи начин:

$$E_{tot} = \sqrt{\sum_i E_i^2} \quad (4.3)$$

Формуле 4.1 ÷ 4.3. важе у условима простирања електромагнетних таласа у слободном простору, без препрека (тзв. *Free space* модел).

У условима унутар просторија, у објектима, сигнал додатно слаби приликом проласка кроз зидове. Елементи грађевинских објеката (зидови, таванице, кровови) у великој мери слабе електромагнетни талас који се простира кроз њих, 10 до 20 dB у зависности од конструкције зграде. У условима унутар просторија, у објектима, сигнал додатно слаби приликом проласка кроз зидове. Постоји више емпиријских модела за предикцију електромагнетног поља у зградама, који укључују додатно слабљење које уносе препреке (емпиријски добијено). Неки од модела за пропагацију електромагнетног поља у outdoor условима, узимају детаљније у обзир структуру урбане средине и наводе фактор слабљења кроз зид. Додатно слабљење зависи од материјала спољних зидова и унутрашњих зидова, као и од броја зидова (препрека)

Табела 4.1. Слабљење електромагнетних таласа приликом простирања кроз различите материјале

Материјал	Слабљење [dB]
Дрво, малтер	4
Бетонски зид са прозорима	7
Бетонски зид без прозора	10 ÷ 20

На фреквенцијама на којима раде GSM900 и UMTS радио-систем у радовима утврђено је просечно слабљење од 14,2 dB (GSM900), 13,4 dB (GSM1800) и 12,8 dB (UMTS) на нивоу приземља са стандардном девијацијом приближно 8 dB за различите типове објектата. Такође утврђено је да слабљење сигнала опада са порастом спратности око 1,4 dB по спрату за ниже спратове испитиваних објектата, док је варијација у слабљењу на спратовима који су виши од објектата у околини, практично занемарљива.

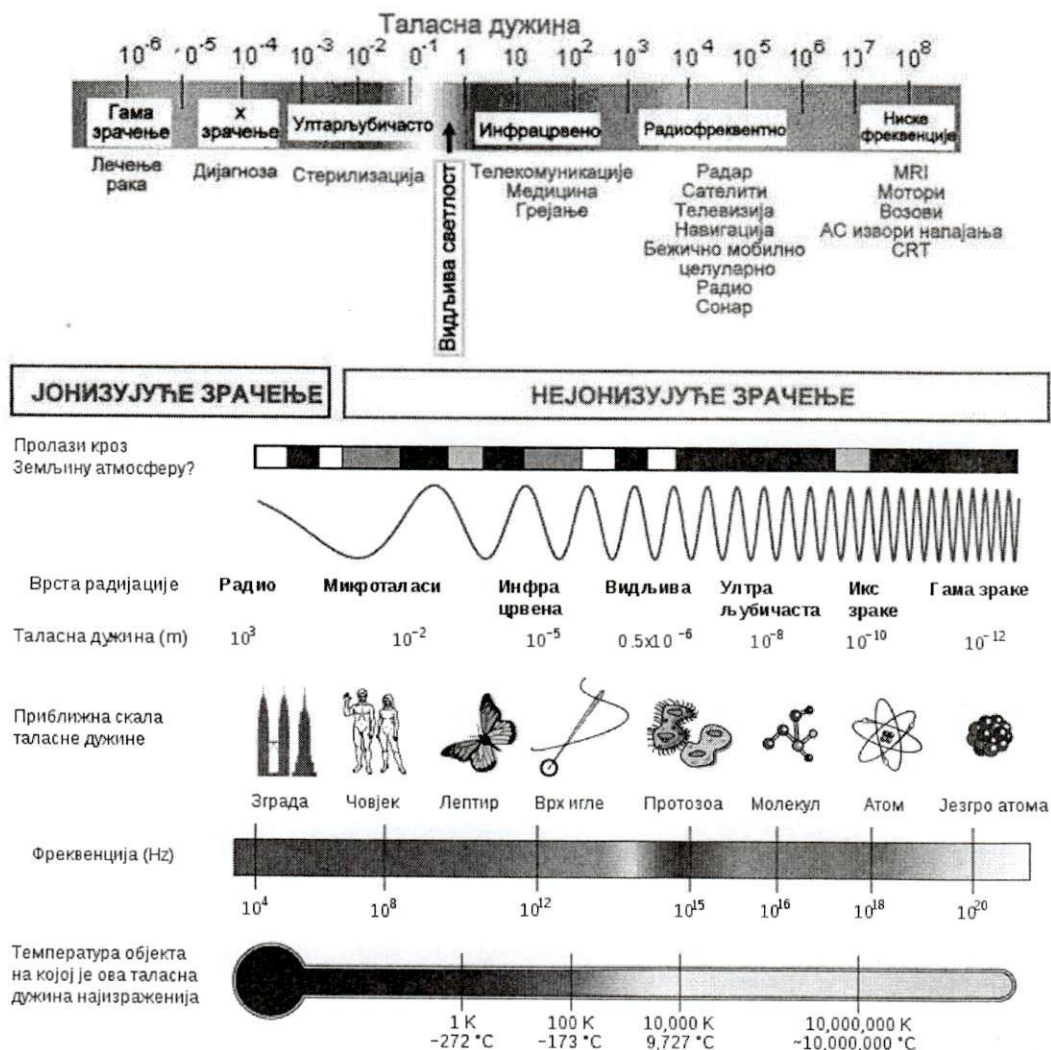
Полазећи од основних поставки прорачуна нивоа електричног поља у локалној зони предајног антенског система, приликом анализе нивоа електромагнетне емисије од практичног интереса је тзв. „далека зона“ зрачења, која ће и бити разматрана у оквиру овог документа. С обзиром на чињеницу да је за учестаност 900 MHz (1800 MHz, односно 2100 MHz) таласна дужина $\lambda=0,33$ m ($\lambda=0,17$ m, односно $\lambda=0,14$ m), може се рећи да претпоставке о далекој зони зрачења важе већ на растојањима већим од 1,6 m (0,8 m, односно 0,7 m), што је растојање које одговара удаљености 5 λ . У случају када се анализира тзв. „далеко поље“ интензитет електричног поља, интензитет магнетног поља и густина снаге емисије су једнозначно повезани. Због тога је приликом поређења са референтним граничним нивоима довољно испитати једну од наведених величина, а у овом случају је то интензитет електричног поља.

Контролни канали радио базних станица су стално активни, док се саобраћајни канали активирају само у случајевима када се за тим укаже потреба (тзв. „емитовање са прекидима“). Тако се значајно смањује ниво нежељене електромагнетне емисије у тренуцима када базна станица не ради максималним капацитетом. Приликом прорачуна електромагнетне емисије, због анализе „најгорег случаја“, усвојена је претпоставка да базне станице увек раде максималним капацитетом и да је слабљења нивоа сигнала кроз зидове објектата само 7 dB, за све радио-системе.

У оквиру резултата прорачуна биће изложене графичке и нумеричке вредности интензитета електричног поља у зонама од интереса, односно зони изабраној за прорачун.

4.2. Примењени стандарди и норме

Електромагнетно зрачење (ЕМЗ) постоји откако постоји и универзум. Једно од најпознатијих извора зрачења је сигурно сама светлост. Електрично и магнетно поље су делови електромагнетног спектра зрачења, које се простира од статичких поља, преко радио фреквенција до X зрака.



Слика 4.1. Графички приказ електромагнетног спектра
(преузето са https://sr.wikipedia.org/wiki/Нејонизујуће_зрачење)

Епидемиолошке студије могућих дуготрајних ефеката на људски организам указују на то да постоји изложеност људског организма деловању ЕМЗ у јавном и професионалном окружењу.

Повећана концентрација електромагнетне енергије у овом опсегу на људима изазива претежно термичке ефекте који се могу грубо класификовати у топлотне и стимулативне ефекте. Топлотни ефекат се огледа у промени температуре дела тела изложеног повећаној концентрацији електромагнетне емисије (ткиво се згрева). Стимулативни ефекат се огледа у појави надражаја нервних и мишићних ћелија, то може довести до веће раздражљивости и умора, нарочито при дугом излагању електромагнетној енергији.

Интензитет ефеката расте са повећањем концентрације електромагнетне енергије. Због тога су ови ефекти доминанти у непосредној околини извора електромагнетне емисије. Са удаљавањем од извора електромагнетне емисије, смањује се утицај на људски организам. Утицај електромагнетних таласа је кумулативног карактера, тј. директно сразмеран дужини експозиције.

Међу најпознатије и најкомпетентније институције које се баве одређивањем стандарда и заштитом од нејонизирајућег зрачења спадају Амерички национални институт за стандарде (ANSI) и међународна комисија ICNIRP (*International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection*). Она интензивно сарађује са другим организацијама које се баве истим проблемима, а у сталној је вези са Светском здравственом организацијом (WHO).

Међународна комисија за заштиту од нејонизујућих зрачења ICNIRP, публиковала је 1998. године препоруку која обухвата сва електрична и магнетна поља у фреквенцијском опсегу од 1 Hz до 300 GHz. Највећи број земаља ЕУ прихватио је препоруке ICNIRP.

Новембра 1998. године, од стране Светске здравствене организације, а у склопу пројекта *International EMF Project*, најзад је започео и процес хармонизације националних стандарда на глобалном нивоу, који за основу има препоруке ICNIRP.

Комисија ICNIRP разликују две групе норми:

- норме за техничко особље;
- норме за становништво (општу људску популацију).

Норме за становништво су знатно строже од норми за техничко особље, јер техничко особље познаје и мора да поштује процедуре којима се врши њихова додатна заштита.

У мају 2020. ICNIRP је издао нови документ, *RF EMF Guidelines 2020*, тј. нове препоруке о границама нивоа излагања људи електромагнетним пољима у опсегу од 100 kHz до 300 GHz у циљу заштите њиховог здравља. Препорука покрива многе технологије као нпр: 5G, WiFi, Bluetooth, мобилне телефоне и базне станице.

4.2.1. Националне норме

У Републици Србији, на снази је Правилник о границама излагања нејонизујућим зрачењима („Службени гласник РС”, бр.16/25). Овим Правилником су установљена базична ограничења и референтни гранични нивои излагања становништва нејонизујућем зрачењу. Усвојена базична ограничења и референтни гранични нивои су строжији од оних које препоручују ICNIRP смернице у зонама повећане осетљивости. На основу Правилника о изворима нејонизујућих зрачења од посебног интереса, врстама извора, начину и периоду њиховог испитивања („Службени гласник РС”, бр.16/25) дефинисане су **зоне повећане осетљивости** као затворени простор стамбених зграда, породичних кућа, стамбено-пословних зграда, пословних зграда (зграде које се употребљавају у пословне сврхе, административне и управне сврхе, зграда правосудних органа и парламента), зграда за трговину, туристичко угоститељских зграда, спортско-рекреативних зграда, школских зграда (зграда дечјих вртића, зграда јаслица, зграда основних школа, зграда средњих школа, зграда факултета и зграда за научноистраживачку делатност), зграда за смештај студената и ученика, зграда за здравствену и социјалну заштиту (болнице, клинике, поликлинике, породилишта, домови здравља, здравствене станице, установе за старије особе и хендикепирана лица), затворени простор објекта где је трансформаторска станица уграђена у склопу стамбене зграде и објекта. Док су за јавна подручја референтни гранични нивои једнаки оним које препоручују ICNIRP смернице. Под **јавним подручјима** дефинисане су подручја у насељеним срединама (урбана и рурална изграђена насеља) на којима није ограничен приступ становништву, а нису зоне повећане осетљивости.

Базична ограничења излагања становништва електричним, магнетским и електромагнетским пољима (0 Hz до 300 GHz) јесу ограничења у излагању временски променљивим изворима електромагнетских поља, која су заснована непосредно на утврђеним здравственим ефектима и биолошким показатељима. Физичке величине којима се ова ограничења одређују, у зависности од фреквенције поља, јесу: густина магнетског флуksа или интензитет магнетске индукције (В), густина струје (Ј), специфична брзина апсорбоване енергије (SAR), и густина снаге (S).

Референтни гранични нивои_служе за практичну процену изложености, како би се одредило да ли постоји вероватноћа да базична ограничења буду прекорачена. Искузају се зависно од висине фреквенције поља према следећим параметрима:

- јачина електричног поља E [V/m];
- јачина магнетног поља H [A/m];
- густина магнетског флуksа B [μ T];
- густина снаге (еквивалентног равног таласа) S_{ekv} [W/m²].

Табеле 4.2. и 4.4. приказује вредности референтних граничних нивоа за општу људску популацију за радио-фреквентно зрачење (подручје рада РБС).

Табела 4.2. Референтни гранични нивои (РФ зрачење) за зону повећане осетљивости

Фреквенција	Јачина електричног поља E [V/m]	Јачина магнетног поља H [A/m]	Густина магнетског флуksа B [μ T]	Густина снаге (еквивалентног равног таласа) S_{ekv} [W/m ²]	Време упросеcheња t (минута)
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/ $f^{1,05}$

Према претходној табели, граничне вредности за опсеге радио-система који су предмет разматрања у оквиру ове стручне оцене дате су у табели 4.3.

Табела 4.3. Граничне вредности за становништво – зона повећане осетљивости, Telekom Srbija

Фреквенција	800 MHz	900 MHz	1800 MHz	2100 MHz
Интензитет електричног поља [V/m]	15,5	16,9	23,5	24,4
Интензитет магнетног поља [A/m]	0,040	0,042	0,061	0,064
Густина средње снаге [W/m ²]	0,60	0,68	1,40	1,53

Табела 4.4. Референтни гранични нивои (РФ зрачење) за јавно подручје

Фреквенција	Јачина електричног поља E [V/m]	Јачина магнетног поља H [A/m]	Густина магнетског флуksа B [μ T]	Густина снаге (еквивалентног равног таласа) S_{ekv} [W/m ²]	Време упросеcheња t (минута)
0,15–1 MHz	87	0,73/ f	0,92/ f		6
1–10 MHz	87/ $f^{1/2}$	0,73/ f	0,92/ f		6
10–400 MHz	28	0,073	0,092	2	6
400–2000 MHz	1,375 $f^{1/2}$	0,0037 $f^{1/2}$	0,0046 $f^{1/2}$	$f/200$	6
2–10 GHz	61	0,16	0,20	10	6
10–300 GHz	61	0,16	0,20	10	68/ $f^{1,05}$

Према претходној табели, граничне вредности за опсеге радио-система који су предмет разматрања у оквиру ове стручне оцене дате су у табели 4.5.

Табела 4.5. Граничне вредности за становништво – јавно подручје, оператор Telekom Srbija

Фреквенција	800 MHz	900 MHz	1800 MHz	2100 MHz
Интензитет електричног поља [V/m]	38,8	42,3	58,9	61
Интензитет магнетног поља [A/m]	0,103	0,116	0,157	0,162
Густина средње снаге [W/m ²]	3,99	4,75	9,20	9,87

При симултаном излагању пољима са различитим фреквенцијама мора се узети у обзир могућност збирних ефеката тим излагањима. Прорачуни засновани на збирним деловањима морају се извести за сваки поједини ефект, тако да се одвојена процена врши за термичке и електричне стимулативне ефекте на тело. Утицаји свих поља се сумирају на следећи начин:

$$TER = \sum_{i=100\text{kHz}}^{1\text{MHz}} \left(\frac{E_i}{c} \right)^2 + \sum_{i>1\text{MHz}}^{300\text{GHz}} \left(\frac{E_i}{E_{L,i}} \right)^2 \leq 1 \quad (4.4)$$

$$TER = \sum_{j=100\text{kHz}}^{150\text{kHz}} \left(\frac{H_j}{d} \right)^2 + \sum_{j>150\text{kHz}}^{300\text{GHz}} \left(\frac{H_j}{H_{L,j}} \right)^2 \leq 1 \quad (4.5)$$

При чему је:

TER – укупни фактор изложености – мера излагања становништва укупном електричном, магнетском и електромагнетском пољу које настаје као резултат рада једног или више извора;

ER – фактор изложености – мера излагања становништва електричном, магнетском и електромагнетском пољу које настаје као резултат рада само једног извора (тада је $ER = TER$).

E_i – јачина електричног поља измрена на фреквенцији i ;

$E_{L,i}$ – референтни ниво електричног поља према табели из Правилника (Табела 4.2 и Табела 4.4);

H_i – јачина магнетног поља на фреквенцији j ;

$H_{L,j}$ – референтни ниво магнетног поља према табели из Правилника (Табела 4.2 и Табела 4.4);

c – $87/f^{1/2}$ V/m;

d – $0,37/f$ A/m.

4.3. Прорачун нивоа електромагнетне емисије

У циљу утврђивања нивоа електромагнетне емисије на локацији РБС извршен је детаљан прорачун јачине електричног поља у локалној зони. Ова зона обухвата простор око базне станице у којем су заступљене највеће вредности интензитета ЕМ емисије, а у оквиру којег се може наћи човек. Изван локалне зоне вредности интензитета електромагнетне емисије на свим местима су мање него унутар ње.

Локална зона РБС зависи од типа инсталације антенског система (на стубу, објекту, унутар објекта и слично). Када је антенски систем на антенском стубу, локална зона обухвата зону око тог стуба али не и на њему. Када је антенски систем на кровној тераси неког објекта, локална зона је и површина кровне терасе ако се на њој може наћи човек.

Са прецизно дефинисаном позицијом и вредностим параметара антенског система и радио-опреме, прорачунава се ниво електромагнетне емисије (јачина електричног поља и фактор изложености) са циљем да се анализира утицај сваког радио-система предметне РБС понаособ и збирни утицај свих радио-система када раде максималним капацитетом.

У првом кораку неопходно је утврдити у ком делу простора око базне станице треба прорачунати ниво електромагнетне емисије. Зона за прорачун се одређује на основу искуства, сагледавањем постојећих препрека и прелиминарним прорачунима у широј и локалној зони око извора.

У конкретном случају, непосредно окружење локације је рурално. Антенски систем се планира на антенском стубу и својом висином ће доминирати околином. Антене су са укупним механичким и електричним тилтовима од 2° . У кругу полупречника 200 m од координата РБС, терен је раван у смеру сва 4 сектора.

	И07Ф001	СТРУЧНА ОЦЕНА ОПТЕРЕЂЕЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У ЛОКАЛНОЈ ЗОНИ РАДИО-БАЗНЕ СТАНИЦЕ KS138 KSL138 KSO138 KSJ138 MORAVSKI KORIDOR-MEDVEDA 2 (СТ) 072503440Н	Страна 22 од 40
---	---------	--	-----------------

На основу техничких података, топографије терена и распореда објеката, процењено је да у конкретном случају прорачун јачине електричног поља треба урадити за:

1. Јавно подручје (тло површине 400 x 400 m);
2. Зона повећане осетљивости (унутрашњост најизложенијих спратова објеката), у кругу полупречника 100 m од координата РБС и до 200 m у правцима зрачења антена;

Нивои прорачуна подразумевају просечну висину човека од 1,5 m.

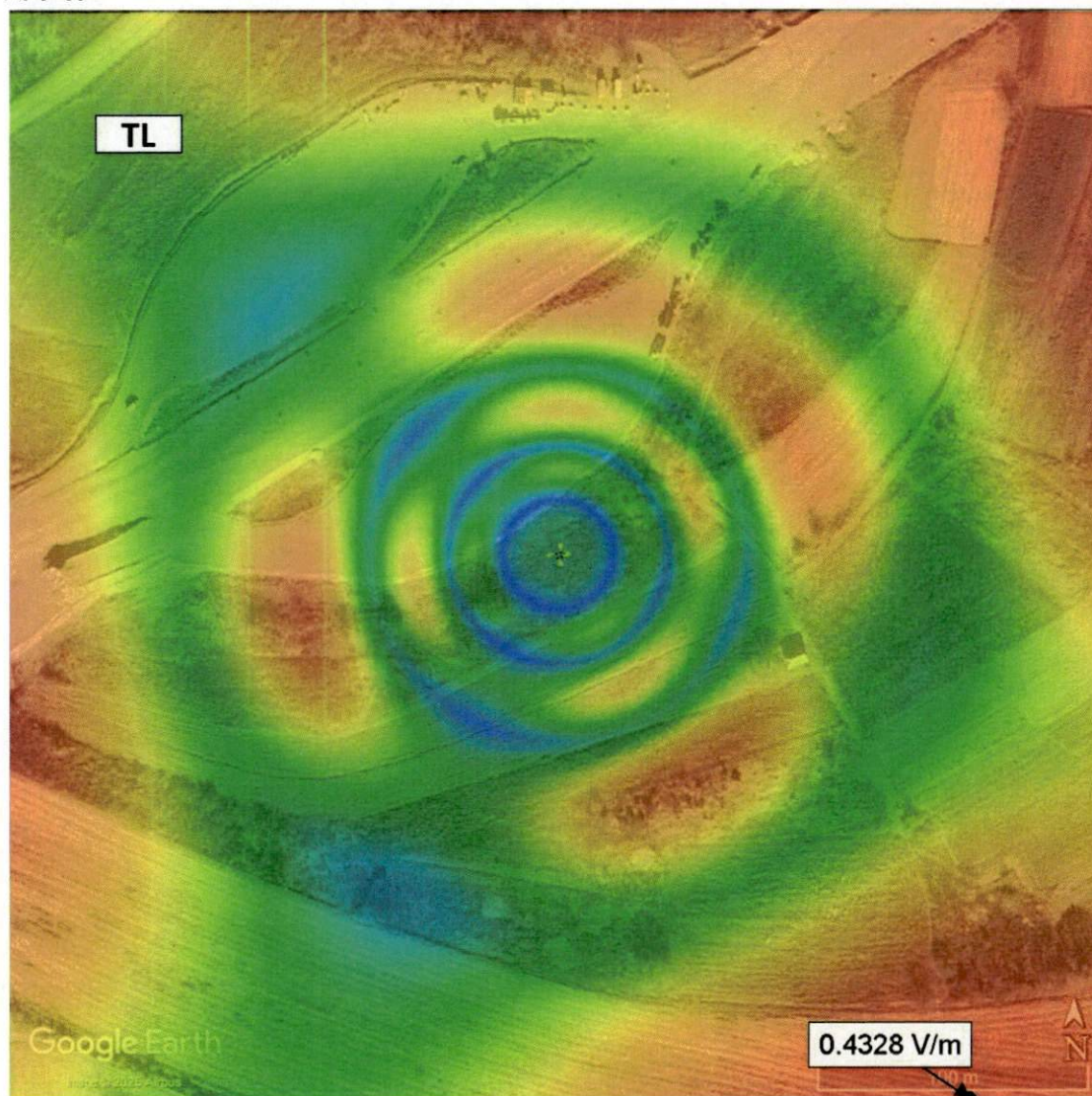
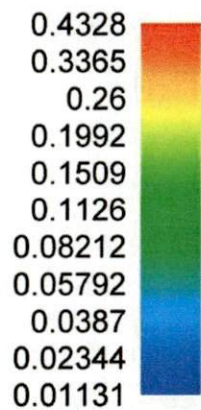
Приликом прорачуна нивоа електромагнетне емисије симулира се најгори могући случај: максимална конфигурација и максимална излазна снага примопредајника и модел простирања ЕМТ у слободном простору (оптичка видљивост антена из сваке тачке) са минималним слабљењем од 7 dB унутар објекта. Имајући у виду да РБС ради само снагом потребном да задовољи тренутни саобраћај, те да у стварности простор није слободан већ са препрекама које доводе до расејања, преламања и осталих деформација простирања ЕМТ, прорачунате вредности у областима на тлу и нижим спратовима објеката који су иза виших објеката су у највећој мери веће него у реалности.

У циљу добијања високе потпуне резолуције, интензитет електричног поља прорачунава за сваку елементарну површину димензија 1 x 1 m.

Резултати прорачуна нивоа електромагнетне емисије и анализа резултата приказани су у графичком облику и у пратећим табелама у наредним поглављима. Посебно су означене највеће вредности.

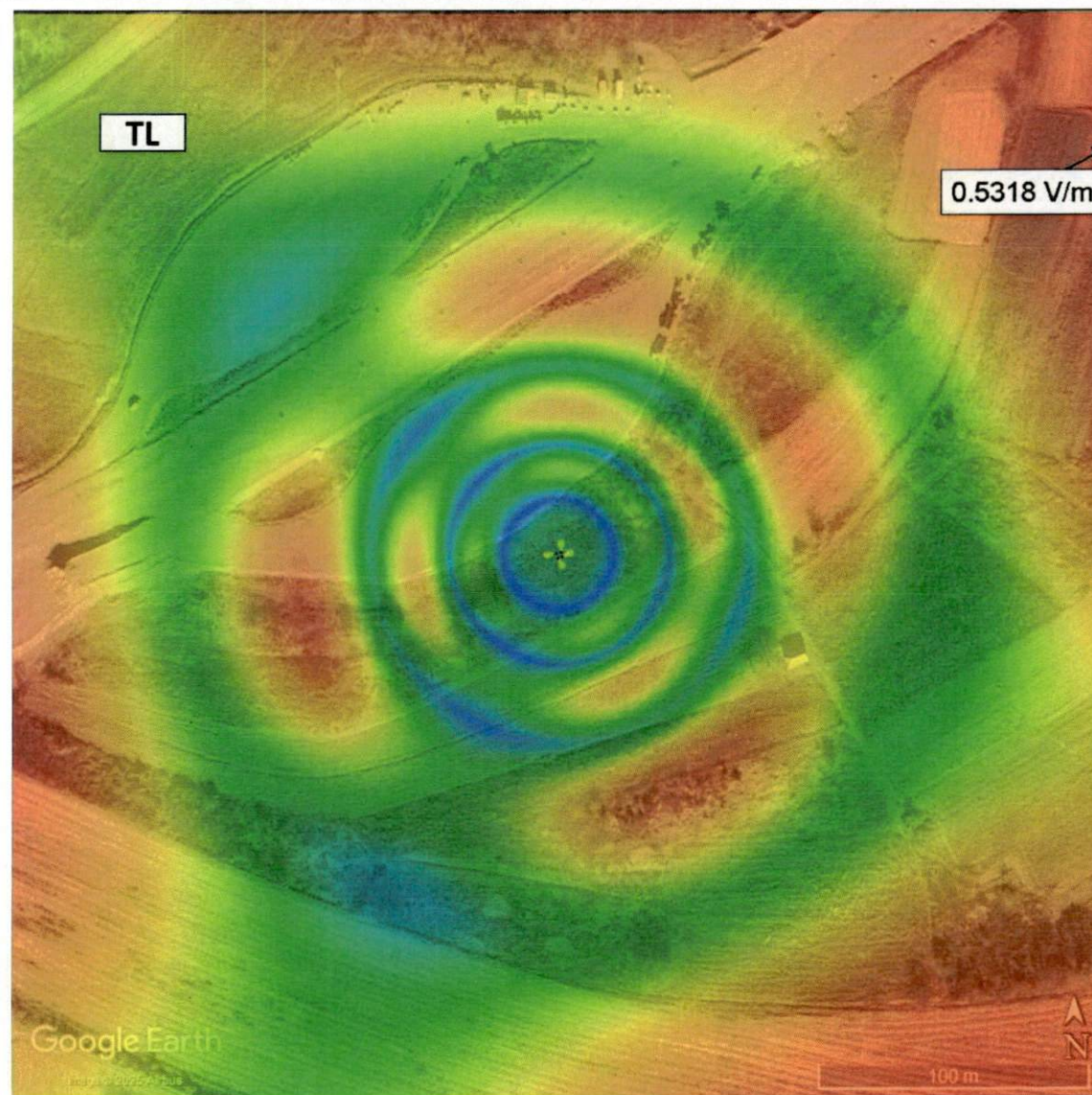
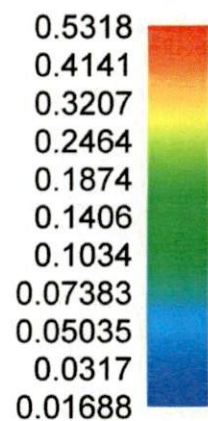
4.3.1. Резултати прорачуна на јавном подручју

Environmental slice
E total [V/m]

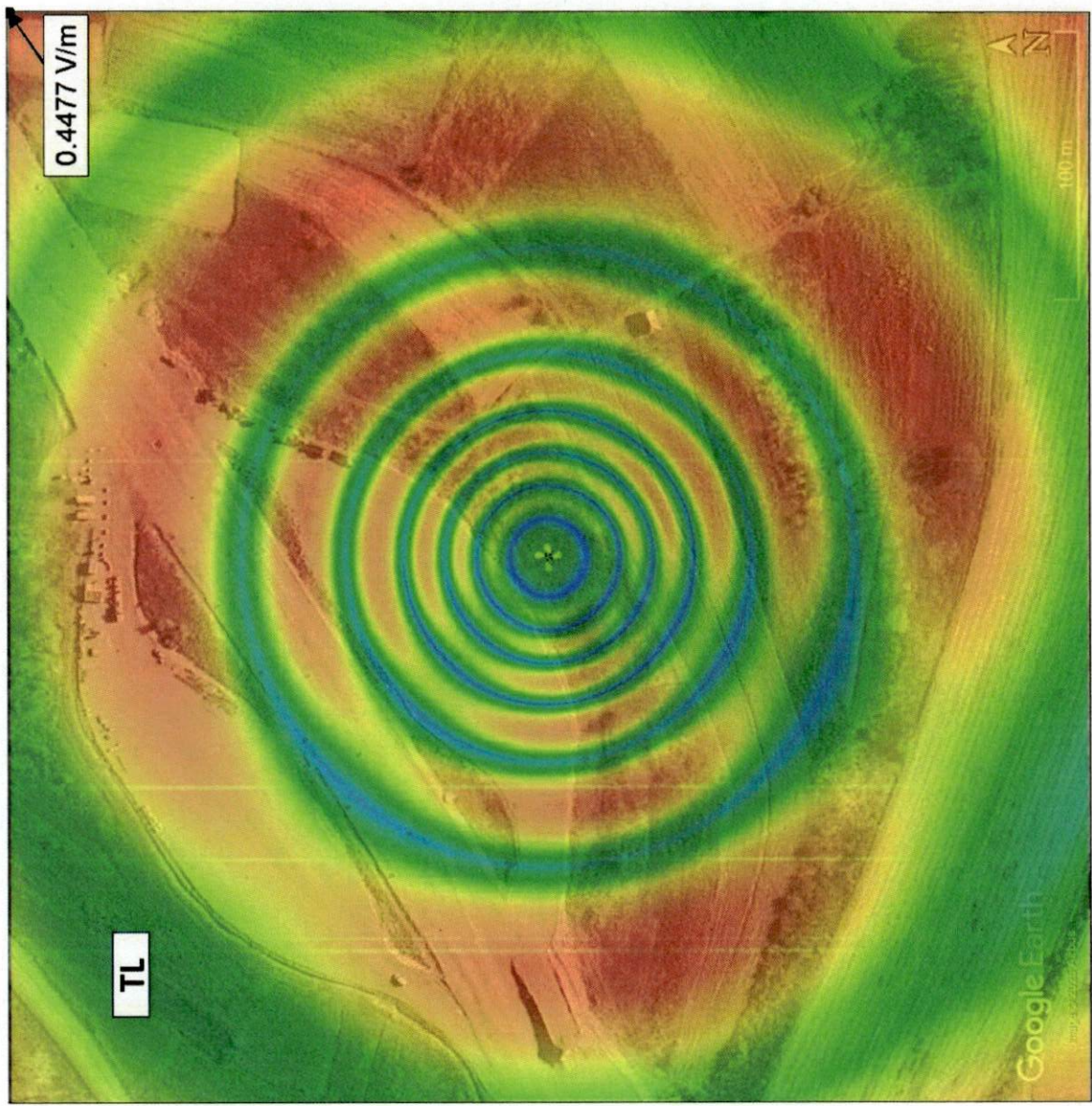


Слика 4.2. Јачина електричног поља на тлу, на јавном подручју, када радио-систем GSM900 Telekom Србија ради максималним капацитетом

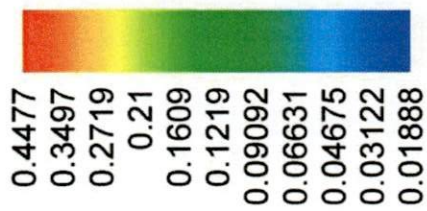
Environmental slice
E total [V/m]



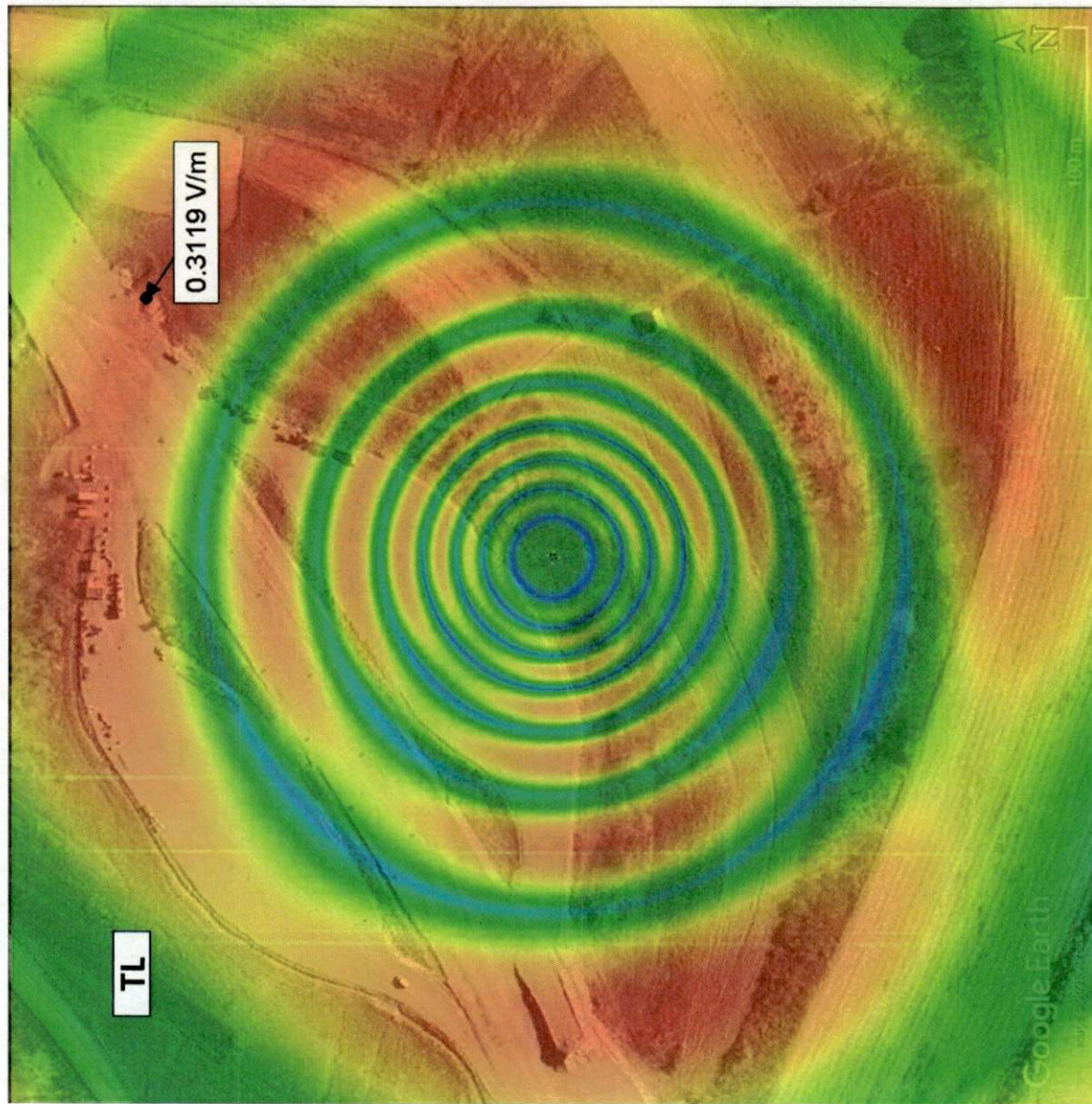
Слика 4.3. Јачина електричног поља на тлу, на јавном подручју, када радио-систем LTE800 Telekom Srbija ради максималним капацитетом



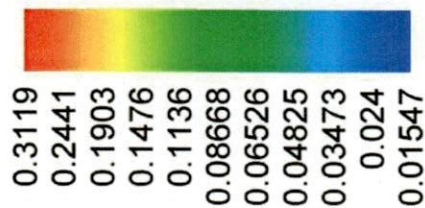
Environmental slice
 E total [V/m]



Слика 4.4. Јачина електричног поља на тлу, на јавном подручју, када радио-систем LTE1800 Telekom Srbija ради максималним капацитетом



Environmental slice
E total [V/m]



Слика 4.5. Јачина електричног поља на тлу, на јавном подручју, када радио-систем LTE2100 Telekom Srbija ради максималним капацитетом



Слика 4.6. Фактор изложености на тлу, на јавном подручју, када сви радио-системи оператора Telekom Srbija раде максималним капацитетом

4.3.3. Анализа резултата прорачуна

Табела 4.6 садржи максималне прорачунате вредности фактора изложености оператора Telekom Srbija ($ER=TER$) за јавно подручје (тло), у локалној зони предметне РБС када сви радио-системи раде максималним капацитетом.

Табела 4.6. Максималне прорачунате вредности фактора изложености

Област	Ниво [m]	Telekom Srbija
		$ER = TER$
TL	1,5	0,0003

Табела 4.7 приказује максималне прорачунате вредности јачине електричног поља оператора Telekom Srbija (E_{op}) и однос са одговарајућом референтном граничном вредношћу (E_L) изражен у процентима (E_{op}/E_L) за јавно подручје (тло) у локалној зони предметне РБС за сваки радио-систем посебно када ради максималним капацитетом.

Табела 4.7. Максималне прорачунате јачине електричног поља оператора, јавно подручје

Област	GSM900		LTE800		LTE1800		LTE2100	
	E_{op} [V/m]	E_{op}/E_L [%]	E_{op} [V/m]	E_{op}/E_L [%]	E_{op} [V/m]	E_{op}/E_L [%]	E_{op} [V/m]	E_{op}/E_L [%]
TL	0,43	1,03	0,53	1,37	0,45	0,76	0,31	0,51

Резиме резултата прорачуна у локалној зони РБС

Максималне прорачунате вредности јачине електричног поља оператора Telekom Srbija за сваки радио-систем посебно (E_{op}), поређење са граничном вредношћу (E_L), фактора изложености оператора Telekom Srbija ($ER=TER$) за јавно подручје (тло), у локалној зони предметне РБС приказује табела 4.8.

Табела 4.8. Резиме резултата прорачуна

Радио-систем	Јавно подручје		
	Област	E_{op} [V/m]	E_{op}/E_L [%]
GSM900	тло TL	0,43	1,03
LTE800	тло TL	0,53	1,37
LTE1800	тло TL	0,45	0,76
LTE2100	тло TL	0,31	0,51
$ER=TER$	тло TL	0,0003 < 1	

	И07Ф001	СТРУЧНА ОЦЕНА ОПТЕРЕЂЕЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У ЛОКАЛНОЈ ЗОНИ РАДИО-БАЗНЕ СТАНИЦЕ KS138 KSL138 KSO138 KSJ138 MORAVSKI KORIDOR-MEDVEĐA 2 (СТ) 072503440H	Страна 29 од 40
---	----------------	--	-----------------

5. ЗАКЉУЧАК

Прорачун нивоа електромагнетне емисије у локалној зони будуће (пројектоване) радио-базне станице „KS138 KSL138 KSO138 KSJ138 Moravski koridor-Medveđa 2 (СТ)“, оператора Telekom Srbija, на адреси К.П. 8424/4, К.О. Медвеђа, Општина Трстеник, показује да она својим радом не угрожава животно окружење у локалној зони (круг полупречника 200 m од координата РБС).

На основу мерења од 22.09.2025. документованог у Извештају о испитивању нејонизујућег електромагнетног зрачења број 072503440H (у прилогу Стручне оцене) у локалној зони нису регистровани други извори високофреквентног електромагнетног зрачења.

Прорачун у локалној зони показује да је ниво електромагнетне емисије која потиче од предметне РБС на местима на којима се може наћи човек у јавном подручју (тло, табела 4.7.) **испод** референтних нивоа које прописује Правилник о границама излагања нејонизујућим зрачењима за фреквенције на којима ради оператор Telekom Srbija (јавно подручје: 38,8 V/m за LTE800, 42,3 V/m за GSM/UMTS900, 58,9 V/m за LTE1800 и 61 V/m за LTE2100 радио-систем).

Максималне вредности резултата прорачуна фактора изложености (ER) која потиче од предметне РБС **не достижу 10 %** референтних вредности прописаних Правилником за све радио-системе, у **јавном подручју** (тло), у локалној зони. (табела 4.6.) Максималне вредности фактор изложености (ER) која потиче од предметне РБС у свим областима прорачуна су мање од 1 што је такође у сагласности са Правилником о границама излагања нејонизујућим зрачењима. (табела 4.6)

У локалној зони **не постоји зона повећане осетљивости.**

Апроксимације које су коришћене у оквиру ове анализе дају веће вредности јачине електричног поља од стварних у зонама унутар и иза објекта, тако да се може очекивати да су стварне вредности поља у овим зонама мање од израчунатих и приказаних у овој анализи.

На основу резултата прорачуна електромагнетне емисије која потиче од предметне РБС може се закључити да је укупни фактор изложености (TER) у свим областима у којима је извршен прорачун мањи од 1 (табела 4.8), те се радио-базна станица „KS138 KSL138 KSO138 KSJ138 Moravski koridor-Medveđa 2 (СТ)“ оператора Telekom Srbija може користити на наведеној локацији.

У току реализације пројекта у оквиру **GSM/LTE** мреже мобилног оператора морају се примењивати одговарајуће мере заштите животне средине. Списак конкретних мера дат је у посебном поглављу „МЕРЕ И УСЛОВИ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ“. Применом законских прописа и прописаних мера заштите, вероватноћа удеса и значајнији штетни утицаји на животну средину се спречавају и своде на најмању могућу меру. Опрема која се инсталира на локацији задовољава све међународне нормативе, а технолошки је реализована на највишем светском нивоу. Све базне станице се обавезно укључују у систем даљинског управљања. Кроз овај систем, центар управљања се готово тренутно обавештава о свим неправилностима у раду и инцидентним ситуацијама везаним за базну станицу. На овај начин се остварује потпуна контрола над базним станицама што омогућава брзо интервенисање у случају било каквих проблема.

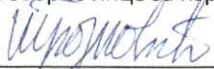
Антенски стуб на коме ће бити постављен антенски систем предметне РБС представља **контролисану зону** и приступ (пењање на њега) могу имати само техничка лица, овлашћена од стране оператора, која су обучена за послове одржавања и упозната са чињеницом да се никакве активности не могу обављати на антенском систему пре искључење предајника РБС.

Добијени резултати подразумевају чињеницу да се базне станице коректно и квалитетно инсталирају. Треба напоменути да се правилном конструкцијом базне станице истовремено задовољавају два битна захтева: квалитетан рад **GSM/LTE** система и минималан утицај базне станице на животно окружење.

	И07Ф001	СТРУЧНА ОЦЕНА ОПТЕРЕЋЕЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У ЛОКАЛНОЈ ЗОНИ РАДИО-БАЗНЕ СТАНИЦЕ KS138 KSL138 KSO138 KSJ138 MORAVSKI KORIDOR-MEDVEĐA 2 (СТ) 072503440Н	Страна 30 од 40
---	---------	--	-----------------

У Нишу,
08.10.2025.

Одговорно лице за израду СО


Братислав Трајковић, дипл. инж. ел.

6. МЕРЕ И УСЛОВИ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

У току реализације пројекта морају се примењивати одговарајуће мере заштите животне средине. Ове мере обухватају:

- Мере предвиђене законском регулативом;
- Мере при постављању базне станице;
- Мере током редовног рада;
- Мере у случају удеса;
- Мере по престанку рада базне станице.

6.1. Мере предвиђене законском регулативом

Приликом изградње локације, мора се водити рачуна о примени законских норматива. Обзиром на чињеницу да предметни објекат припада групи електротехничких објеката, у наставку текста посебно су наведене опасности при постављању и коришћењу електричних инсталација као и предвиђене мере заштите. Наведене су и опште обавезе које према важећим законима морају да спроведу извођач радова и Носилац пројекта приликом изградње објекта.

6.2. Мере при постављању базне станице

У поглављу Законска регулатива и литература, наведена је законска регулатива и прописане мере заштите животне средине које се морају примењивати током изградње објекта. Обзиром на тип и карактеристике објекта који се гради, посебно се морају примењивати следеће мере заштите:

- објекте не постављати унутар друге зоне опасности од пожара, у близини отворених складишта, лако испарљивих, запаљивих и експлозивних материја без одговарајуће заштите и прибављених услова, односно сагласности надлежног органа МУП-а;
- антенски систем базне станице се мора пројектовати тако да се у главном снопу зрачења антене не налазе антенски системи других комерцијалних или професионалних уређаја, као ни сами уређаји. То се може постићи избором оптималне висине антене, као и правилним избором позиције антенског система. На нашим просторима, код комерцијалних ТВ пријемника, понекад се употребљавају антенски појачавачи који не задовољавају основне норме квалитета што може довести до сметњи у пријему. У овим случајевима, проблем се може превазићи закретањем антене ТВ пријемника, употребом филтра непропусника опсега за GSM опсег или употребом квалитетнијег антенског појачавача;
- отпадне материје које се јаве током изградње објекта, базних станица, приступних путева, довођења електричне енергије и слично морају се уклонити у складу са важећим прописима;
- простор око базне станице оградити и заштити. На видном месту поставити обавештење о забрани приступа неовлашћеним лицима.

Приликом извођења грађевинских радова на предметној локацији морају се спроводити све наведене опште мере заштите. Локација се смешта у оквиру ограђеног простора на крову објекта. Током пројектовања антенског система предметне базне станице водило се рачуна да се избором оптималних карактеристика антенског система (азимута, тилтова, висине антена, позиције антена) избегне могућност укрштања главног снопа зрачења предметних антена са антенским снопом других антена и уређаја.

6.2.1. Опште обавезе

➤ *Обавезе извођача радова:*

- Да уради посебан елаборат о уређењу градилишта, раду на градилишту и раду на висини;
- Да пре почетка радова обавести надлежну инспекцију рада, најмање 8 дана пре почетка, о почетку извођења радова;
- Да направи следеће писмене инструкције о мерама заштите на раду:
 - правилник о заштити на раду;
 - програм обуке из области заштите на раду;
 - правилник о провери, испитивању, мерењу и одржавању алата.

➤ *Обавезе носиоца пројекта:*

- Обучавање сервисера из области заштите на раду;
- Упознавање сервисера са опасностима у вези са радом везаним за све предметне инсталације;
- Провера знања сервисера и способности за самосталан и безбедан рад у временским размацима прописним законом;
- Обезбедити простор за сав електронски отпад, који настане током одржавања базне станице, до предаје овлашћеном оператору са одговарајућом дозволом за управљање отпадом, у складу са Законом о управљању отпадом („Сл. гласник РС“, бр. 36/09, 88/10, 14/16, 95/18 - др. закон и 35/23) и другим важећим прописима који уређују ову област.

6.2.2. Опасности при постављању и коришћењу електричних инсталација

Опасности и штетности које се могу јавити при коришћењу електротехничких инсталација и опреме су следеће:

- Опасности од директног додира делова који су стално под напоном;
- Опасности од директног додира проводљивих делова који не припадају струјном колу (индиректни додир);
- Опасност од пожара или експлозије;
- Опасност од појаве статичког електрицитета услед рада уређаја;
- Опасност од пражњења атмосферског електрицитета;
- Опасност од нестанка напона у мрежи;
- Опасности и штетности од недовољне осветљености просторија;
- Опасности од неопрезног руковања;
- Опасност при раду на висини (монтирање антена на антенским стубовима);
- Опасност од механичких оштећења;
- Опасност од продора прашине, влаге и воде.

На основу Закона о безбедности и здрављу на раду („Сл. гласник РС“, бр. 35/23) предвиђене су следеће мере за отклањање наведених опасности:

➤ *Заштита од директног додира делова који су стално под напоном обезбеђује се:*

- Правилним избором степена механичке заштите електроенергетске опреме, инсталационог материјала каблова и проводника, правилно одабраним и правилно постављеним осигурачима струјних кола, као и аутоматских струјних прекидача;
- Постављањем изолационих базишта испред исправљачког постројења;
- Заштита унутар инсталације се изводи тако што се, на локацији где ће бити инсталиране базне радио станице, неизоловани делови електричне инсталације, који могу доћи под напон, смештају у прописане разводне ормане и прикључне кутије, тако да у нормалним условима рада неће бити доступни;

	И07Ф001	СТРУЧНА ОЦЕНА ОПТЕРЕЋЕЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У ЛОКАЛНОЈ ЗОНИ РАДИО-БАЗНЕ СТАНИЦЕ KS138 KSL138 KSO138 KSJ138 MORAVSKI KORIDOR-MEDVEDA 2 (СТ) 072503440Н	Страна 33 од 40
---	----------------	--	-----------------

- Заштита у оквиру уређаја базне радио станице решава се тако што се сви делови мрежних исправљача, који долазе под напон, инсталирају у затворена кућишта, која ће бити заштићена преко уземљења и у нормалним условима рада ови делови неће бити доступни лицима која рукују уређајима.
- **Заштита од индукованог директног додира** решава се:
 - У инсталацијама наизменичног напона до 1 kV, применом система TN-C/S уз реаговање заштитних уређаја који су постављени на почетку вода и повезивањем нултих заштитних сабирница ормана на заједнички уземљивач објекта.
- **Заштита од опасности пожара или експлозије** узрокованих прегревањем водова, преоптерећења или хаварије исправљачких уређаја и батерија решава се:
 - Ограничавањем интензитета и трајања струје кратког споја, заштитним прекидачима;
 - Предвиђају се каблови (проводници) који не горе нити подржавају горење;
 - Изједначавањем потенцијала у просторији БС;
 - Уградњом херметичких акумулаторских батерија;
 - Адекватним проветравањем и заштитом од ватре батеријског простора (јер батерије могу произвести експлозивне гасове). Упозорење да рад РБС није дозвољен у условима експлозивне атмосфере мора бити истакнут на локацији РБС;
 - Монтажом аутоматских јављача пожара;
 - Употребом ручних апарата за гашење пожара.
- **Заштита од штетног дејства статичког електрицитета** решава се:
 - Повезивањем на правилно изведено громобранско уземљење објекта свих металних маса уређаја и опреме, а посебно антена, антенских носача и антенских каблова који могу доћи под утицај статичког електрицитета;
 - Применом антистатик пода.
- **Заштита од штетног дејства атмосферског електрицитета** решава се:
 - Прописаном инсталацијом громобрана и применом одговарајућег стандардног материјала у свему, према прописима о громобранима.
- **Заштита од опасности нестанка напона у мрежи** решава се:
 - Напајањем из АКУ батерија потребног капацитета. (По истеку животног века АКУ батерија, Носиоц пројекта је дужан да обезбеди одношење и складиштење АКУ батерија на начин дефинисан Правилником о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада („Сл. гласник РС“, бр. 95/24).
- **Опасности и штетности од последица недовољне осветљености** отклањају се:
 - Решеном инсталацијом општег осветљења, која обезбеђује ниво осветљења у складу са стандардима СРПС ЕН 12464-1:2021, СРПС ЕН 12464-2:2024 односно, препорукама СКО (Српски комитет за осветљење).
- **Заштита од неопрезног руковања** решава се:
 - Прегледним означавањем свих елемената у разводним уређајима;
 - Избором елемената за одређену намену;
 - Обучавањем и периодичном провером знања сервисера о предвиђеним мерама заштите на раду при руковању, у временским размацима прописаним законом.
- **За монтажу антена на антенском носачу** повећан је ризик од повређивања радника, као и ризик од повређивања других лица. Зато је неопходно предузети одговарајуће заштитне мере:
 - За рад на монтажи антена распоређују се радници који су оспособљени за рад на висинама и за које је претходним и периодичним лекарским прегледима утврђена здравствена способност за безбедан рад на висини;

- Радна локација где се антене монтирају претходно се обезбеђује јасним обавештењима других лица о опасностима, а око радног простора се постављају заштитне мреже или траке;
 - Радници који врше монтажу антена опремају се одговарајућим заштитним средствима за личну сигурност: одговарајућа ужад и везници, заштитни појасеви, одговарајућа одећа и обућа итд.;
 - Одговарајућа заштитна одећа је битна за време хладноће;
 - Сви уређаји за дизање терета морају бити испитани и одобрени;
 - За време рада на антенском стубу, укупан персонал у области радова мора носити шлемове.
- **Заштита од механичких оштећења** решава се:
- Правилним избором конструкција и материјала за инсталационе елементе, каблове и опрему, као и применом правилних начина полагања каблова и инсталационог материјала и правилним лоцирањем разводних ормана.
- **Заштита од опасности продора прашине, влаге и воде у електричне инсталације и уређаје** обезбеђује се:
- Добрим заптивањем прозора и отвора просторије са уређајима;
 - Правилно одабраном механичком заштитом.
- Све предвиђене мере заштите морају бити испоштоване у целости од стране Носиоца пројекта.

6.3. Мере током редовног рада

Полазећи од законских норматива и специфичности објекта који се гради, у току редовног рада морају се примењивати следеће мере заштите:

- забрањују се било какве активности на антенском носачу базне станице (нпр., усмеравање антене, причвршћивање итд.) све док се не искључе предајници базне станице;
- утицај електромагнетне емисије на животну средину обавезно је утврдити мерењима карактеристике електромагнетног поља на самој локацији у складу са прописаним стандардима и нормама, а у циљу максималне заштите људи и техничких уређаја;
- у складу са Правилником о изворима нејонизујућег зрачења од посебног интереса, врстама извора, начину и периоду њиховог испитивања (Службени гласник РС бр. 16/25), обавезно је извршити прво мерење електромагнетне емисије у подручју од интереса, као и периодично, по потреби. Извештај о извршеном периодичном мерењу доставити надлежном органу у року од 15 дана од дана испитивања. Базна станица мора бити закључана и заштићена од неовлашћеног приступа;
- Носилац пројекта је дужан да обезбеди извршавање програма праћења утицаја на животну средину;
- Носилац пројекта се обавезује да базну станицу укључи у систем даљинског надгледања и одржавања у оквиру кога треба да се надгледају све критичне функције рада базне станице са становишта заштите животне средине као што су неовлашћено отварање базне станице, пожар и проблеми у антенским водовима и антенским системима. Носилац пројекта се обавезује да организује службу непрекидног надгледања рада базне станице 24 часа дневно 365 дана годишње;
- забрањује се приступ базној станици неовлашћеним лицима; приступ могу имати само овлашћена лица која су обучена за послове одржавања и која су упозната са чињеницом да се никакве активности не могу обављати на антенском систему пре искључења предајника базне станице;
- Покварена, замењена или истрошена опрема радио базне станице се складишти ван простора објекта. То је поверено овлашћеним организацијама.

На предметној локацији неопходно је примењивати све наведене мере заштите животне средине у току редовног рада базне станице.

	И07Ф001	СТРУЧНА ОЦЕНА ОПТЕРЕЂЕЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У ЛОКАЛНОЈ ЗОНИ РАДИО-БАЗНЕ СТАНИЦЕ KS138 KSL138 KSO138 KSJ138 MORAVSKI KORIDOR-MEDVEĐA 2 (СТ) 072503440Н	Страна 35 од 40
---	----------------	--	-----------------

6.4. Мере у случају удеса

Применом законских прописа и прописаних мера заштите вероватноћа удеса своди се на најмању могућу меру. Додатно, опрема која се инсталира на локацији објекта задовољава све међународне нормативе, а технолошки је реализована на највишем светском нивоу. Ипак, у циљу спречавања евентуалних инцидентних ситуација, прописују се следеће мере заштите:

- у случају нерегуларности у раду базне станице, на основу аларма генерисаних у оквиру центра за надгледање и управљање, Носилац пројекта је дужан да организује стручну екипу која ће обићи базну станицу;
- у случају да се базна станица налази у урбаној средини, екипе Носиоца пројекта су дужне да у року од 6 сати од појаве аларма изађу на локацију објекта и констатују узроке аларма;
- у случају да се базна станица налази у руралној средини, екипе Носиоца пројекта су дужне да у року од 24 сата од појаве аларма изађу на локацију објекта и констатују узроке аларма;
- у случају да је генерисани аларм критичан са становишта заштите животне средине (пожар у објекту, проблеми у раду антенских система, и сл.) Носилац пројекта је дужан да даљински искључи базну станицу из оперативног рада.

Како се предметна базна станица налази у урбаној зони, у случају удеса ће се примењивати мере које важе за базну станицу у урбаном подручју.

6.5. Мере по престанку рада базне станице

По престанку рада базне станице, Носилац пројекта је дужан да демонтира и уклони базну станицу (кабинете и припадајуће антенске системе) и да локацију на којој је била инсталирана базна станица као и окружење око те локације остави у првобитном стању, тј. стању окружења какво је било пре инсталације базне станице.

7. ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА И ЛИТЕРАТУРА

7.1. Национални прописи и литература

- Закон о заштити од нејонизујућих зрачења („Сл. гласник РС“, бр. 36/09);
- Закон о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10 одлука УС, 24/11 и 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. закон, 9/20, 52/21 и 62/23);
- Закона о електронским комуникацијама (Сл. гласник РС бр. 44/10, 60/13 - одлука УС, 62/14, 95/18 - др. Закон и 35/23 - др. закон);
- Закон о заштити животне средине („Сл. гласник РС“, бр. 135/04, 36/09 – др. закон, 72/09 – др. закон, 43/11 – одлука УС, 14/16, 76/18, 95/18 – др. закон, 95/18 – др. закон и 94/24 – др. закон);
- Закон о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 94/24);
- Закон о стратешкој процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 94/24);
- Закон о интегрисаном спречавању и контроли загађивања животне средине („Сл. гласник РС“, бр. 135/04, 25/2015 и 109/2021);
- Уредба о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину („Службени гласник РС“, бр. 114/08);
- Правилник о границама излагања нејонизујућим зрачењима („Сл. гласник РС“, бр. 16/25);
- Правилник о изворима нејонизујућег зрачења од посебног интереса, врстама извора, начину и периоду њиховог испитивања („Сл. гласник РС“, бр. 16/25);
- Правилник о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења, као и начин и методе систематског испитивања у животnoj средини („Сл. гласник РС“, бр. 104/09-157, 89/2024-37);
- Правилник о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животnoj средини („Сл. гласник РС“, бр. 104/09-183, 89/2024-37);
- Закон о безбедности и здрављу на раду („Сл. гласник РС“, бр. 35/23);
- Закон о заштити од пожара („Службени гласник РС“, бр. 111/09, 20/15, 87/18 и 87/18 – др. закони);
- Закон о заштити природе („Сл. гласник РС“ бр.36/09, 88/10, 91/10-испр.,14/16, 95/18-др.закон и 71/2021);
- Закон о културним добрима („Сл. гласник РС“, бр. 71/94, 52/11 – др. закони, 99/11 – др. закон, 6/20 – др. закон, 35/21 – др. закон, 129/21 – др. закон и 76/23 – др. закон);
- Закон о управљању отпадом („Сл. гласник РС“, бр. 36/09, 88/10, 14/16, 95/18 - др. закон и 35/23);
- План намене радио-фреквенцијских опсега („Сл. гласник РС“, бр. 9/24-3);
- Правилник о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 69/05-5);
- СРПС ЕН 50413:2020 Основни стандард за процедуре мерења и прорачуна изложености људи електричним, магнетским и електромагнетским пољима (од 0 Hz до 300 GHz);
- СРПС ЕН 50420:2008 Основни стандард за процену излагања људи електромагнетским пољима из самосталног радио предајника (од 30 MHz до 40 GHz);
- СРПС ЕН 62232:2022 Одређивање јачине РФ поља, густине снаге и SAR у близини радиокомуникационих базних станица ради процене изложености људи;
- Правилник о техничким мерама за изградњу, постављање и одржавање антенских постројења („Сл. лист СФРЈ“ бр. 1/69);

	И07Ф001	СТРУЧНА ОЦЕНА ОПТЕРЕЂЕЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У ЛОКАЛНОЈ ЗОНИ РАДИО-БАЗНЕ СТАНИЦЕ KS138 KSL138 KSO138 KSJ138 MORAVSKI KORIDOR-MEDVEĐA 2 (CT) 072503440H	Страна 37 од 40
---	---------	--	-----------------

- Правилник о садржини и изгледу обрасца извештаја о системском испитивању нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини („Сл. гласник РС“, бр. 104/09);
- Правилник о садржини евиденције о изворима нејонизујућих зрачења од посебног интереса („Сл. гласник РС“, бр. 104/09).

7.2. Међународни прописи и литература

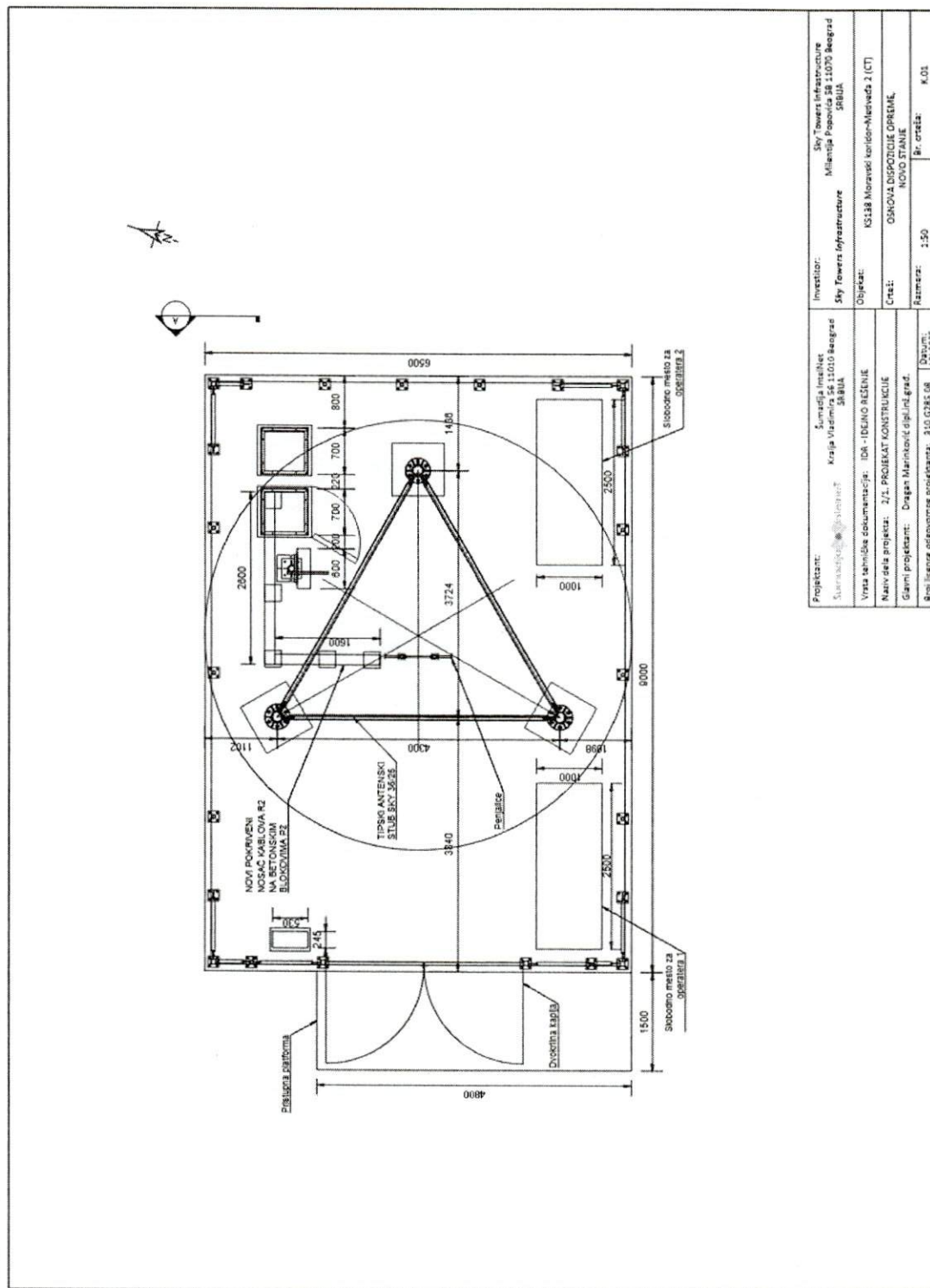
- ICNIRP Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100kHz to 300GHz), 2020., www.ICNIRP.org;
- International Commission on Nonionizing Radiation Protection, <http://www.icnirp.de>;
- WHO, International EMF Project: www.who.int/initiatives/the-international-emf-project;
- ETSI EG 202 373 V1.1.1 (2005-08), „Electromagnetic compability and Radio spectrum Matters (ERM); Guide to methods of measurements of Radio Frequency (RF) fields“;
- D. Plets, W. Joseph, L. Verloock, E. Tanghe, L. Martens, E. Deventer, H. Gauderis, „Evaluation of Building Penetration Loss for 100 Buildings in Belgium“, NAB Broadcast Engineering Conference, April 12-17, 2008.;
- A. F. De Toledo, A. M. D. Turkmani, „Propagation into and within buildings at 900, 1800 and 2300MHz“, IEEE Veh. Teh. Conf. 1993;
- A. M. D. Turkmani, J. D. Parson, D. G. Lewis, „Radio Propagation Into Buildings at 441, 900 and 1400MHz“, Proc 4th Intl. Conf. On land and mobile radio, 1987.;
- A.F.De Toledo, A. M. D. Turkmani, D. Parsons „Estimating Coverage of Radio Transmission into and within Buildings at 900, 1800 and 2300 MHz“, IEEE Personal Communications, april 1998.

7.3. Пројектна документација

- Техничко решење за изградњу локације „KS138 KSL138 KSO138 KSJ138 Moravski koridor-Medveđa 2 (CT)“ које је израдило предузеће „Šumadija Intelnet“, d.o.o..

8. ПРИЛОЗИ

8.1. Диспозиција опреме на локацији



Слика 8.1. Идејно решење локације РБС – Основа диспозиција опреме - ново стање



	И07Ф001	СТРУЧНА ОЦЕНА ОПТЕРЕЋЕЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У ЛОКАЛНОЈ ЗОНИ РАДИО-БАЗНЕ СТАНИЦЕ KS138 KSL138 KSO138 KSJ138 MORAVSKI KORIDOR-MEDVEĐA 2 (СТ) 072503440Н	Страна 40 од 40
---	----------------	--	-----------------

8.2. Извештај о испитивању електромагнетног зрачења на локацији



Акционарско друштво за испитивање квалитета
"КВАЛИТЕТ" Н И Ш
СЕКТОР ЗА ИСПИТИВАЊЕ
Лабораторија за ЕМС, антене и хомологацију возила
Република Србија, 18000 Ниш, Булевар Светог цара Константина 82-86
office@kvalitet.co.rs; www.kvalitet.co.rs



ЛАБОРАТОРИЈА
ЗА ИСПИТИВАЊЕ
ISO/IEC 17025



Број пројекта: 072503440Н

ИЗВЕШТАЈ

**О ИСПИТИВАЊУ НИВОА ИЗЛАГАЊА ЉУДИ
ВИСОКОФРЕКВЕНТНИМ ЕЛЕКТРОМАГНЕТНИМ ПОЉИМА
Нулно мерење**

„KS138 KSL138 KSO138 KSJ138 Moravski koridor-Medveđa 2 (CT)“

Инвеститор: **Телеком Србија а.д.**
Таковска 2, Београд

Ниш, 06.октобар 2025. године

Испитао:


Петар Петровић, дипл.инж.ел.



Прегледао:

Руководилац Сектора за испитивање


Горан Стевановић, дипл.инж.ел

САДРЖАЈ

1. ОСНОВНИ ПОДАЦИ	3
1.1. ПРЕДМЕТ ИСПИТИВАЊА	3
1.2. ПОДНОСИОЦ ЗАХТЕВА	3
1.3. ПОДАЦИ О ИЗВОРУ	3
1.4. ФОТОГРАФИЈЕ МИКРОЛОКАЦИЈЕ И АНТЕНСКИХ ПАНЕЛА – EUT	3
1.5. ТЕХНИЧКИ ПОДАЦИ ПРЕДМЕТНЕ БАЗНЕ СТАНИЦЕ	4
2. ИСПИТИВАЊЕ.....	6
2.1. ПРОЦЕДУРА МЕРЕЊА	6
2.2. ФАКТОР ИЗЛАГАЊА.....	6
2.3. ЗНАЧЕЊЕ КОЛОНА У МЕРНИМ РЕЗУЛТАТИМА, У ПОГЛАВЉУ 3. РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА.....	7
2.4. МЕРНИ ИНСТРУМЕНТИ	7
2.5. ПОДАЦИ О МЕРЕЊУ	7
2.6. ПОЛОЖАЈ МЕРНИХ ПОЗИЦИЈА.....	8
3. РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА/МЕРЕЊА	9
3.1. РЕЗУЛТАТИ ШИРОКОПОЈАСНОГ МЕРЕЊА / МЕРЕЊА ПО СЕРВИСИМА - УТВРЂИВАЊЕ RS/RSEUT.....	9
3.2. МЕРНА НЕСИГУРНОСТ	12
3.3. ИЗЈАВА О УСКЛАЂЕНОСТИ СА СПЕЦИФИКАЦИЈАМА (У СКАДУ СА И07ПА03*)	12
4. НАПОМЕНЕ	14
5. РЕФЕРЕНЦЕ.....	14

1. ОСНОВНИ ПОДАЦИ

1.1. Предмет испитивања

Предмет испитивања је мерење јачине електричног поља високофреквентног нејонизујућег зрачења у околини планиране базне станице мобилне телефоније, која ће се налазити у близини Трстеника.

Локација је рурална, и налази се поред паркиралишта Доњи Кошеви на аутоупуту Моравски Коридор. Антенски систем се планира на новом антенском стубу, висине 36м и висином ће доминирати околином. У простору око будуће РБС налазе се обрадиве површине, паркинг простор са дечијим игралиштем и траке аутопута. У кругу полупречника 200м од координата РБС, терен је практично раван у правцу сва 4 азимута.

Разлог испитивања је процена максималне вредности јачине електричног поља и провера њихове усклађености са законском регулативом.

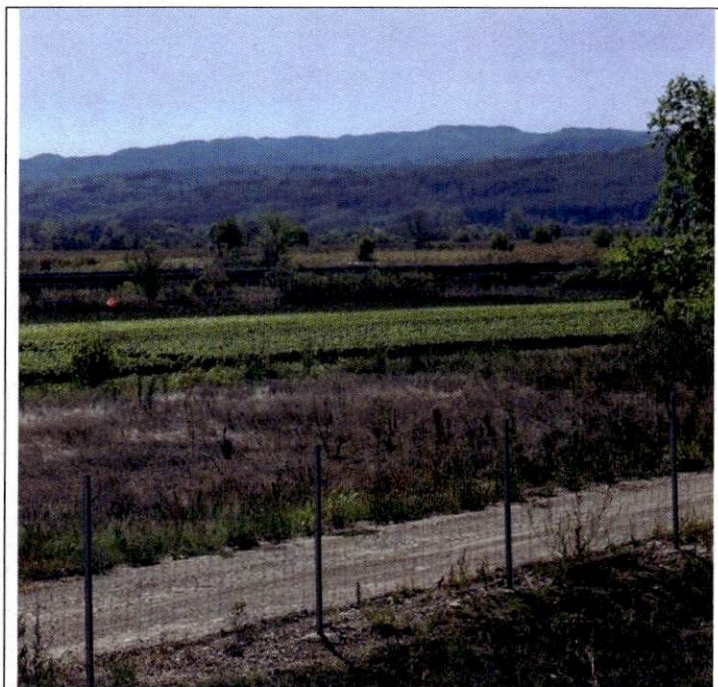
1.2. Подносиоц захтева

Корисник	Телеком Србија а.д.
Адреса корисника	Таковска 2, Београд

1.3. Подаци о извору

Код локације	KS138 KSL138 KSO138 KSJ138 Moravski koridor-Medveđa 2 (СТ)
Адреса локације	К.П. 8424/4, К.О. Медвеђа, Општина Трстеник
Тип локације	greenfield
Координате локације (WGS84)	43°37'06.6"N 21°03'24.2"E

1.4. Фотографије микролокације и антенских панела – EUT



Слика 1.1. Микролокација планиране РБС

Слика 1.2. Опрема планиране РБС

Табела 1.1. Параметри планиране РБС

KS138	Moravski koridor-Medveđa 2 (CT)								
KSL138	Moravski koridor-Medveđa 2 (CT) LTE1800								
KSO138	Moravski koridor-Medveđa 2 (CT) LTE800								
KSJ138	Moravski koridor-Medveđa 2 (CT) LTE2100								
Kod lokacije	Naziv lokacije	Konfiguracija TRX	Izlazna snaga (dBm)	Azimut sektor 1	Azimut sektor 2	Azimut sektor 3	Azimut sektor 4		
KS138	Moravski koridor-Medveđa 2 (CT)	2+2+2+2	43	0	65	150	260		
KSL138		1+1+1+1	48,6	0	65	150	260		
KSO138		1+1+1+1	48,6	0	65	150	260		
KSJ138		1+1+1+1	46	0	65	150	260		
Kod lokacije	Naziv lokacije	Električni down-tilt sektor 1	Električni down-tilt sektor 2	Električni down-tilt sektor 3	Električni down-tilt sektor 4	Mehanički down-tilt sektor 1	Mehanički down-tilt sektor 2	Mehanički down-tilt sektor 3	Mehanički down-tilt sektor 4
KS138	Moravski koridor-Medveđa 2 (CT)	2	2	2	2	0	0	0	0
KSL138		2	2	2	2	0	0	0	0
KSO138		2	2	2	2	0	0	0	0
KSJ138		2	2	2	2	0	0	0	0
Kod lokacije	Naziv lokacije	Antenski sistem sektor 1	Antenski sistem sektor 2	Antenski sistem sektor 3	Antenski sistem sektor 4	Visina antene sektor 1	Visina antene sektor 2	Visina antene sektor 3	Visina antene sektor 4
KS138	Moravski koridor-Medveđa 2 (CT)	800372965	800372965	800372965	800372965	34	34	34	34
KSL138		800372965	800372965	800372965	800372965	34	34	34	34
KSO138		800372965	800372965	800372965	800372965	34	34	34	34
KSJ138		800372965	800372965	800372965	800372965	34	34	34	34

Конфигурација примопредајника планиране РБС:

2G: GSM 900: 2+2+2+2; 4G: LTE 1800: 1+1+1+1;
4G: LTE 800: 1+1+1+1; 4G: LTE 2100: 1+1+1+1;

2. ИСПИТИВАЊЕ

2.1. Процедура мерења

Мерење емисије нејонизујућег зрачења на датој локацији је спроведено према важећим стандардним методама мерења у зонама повећане осетљивости (види поглавље 5. РЕФЕРЕНЦЕ).

Пре самог мерења, односно пре доласка на локацију, а на основу техничких података и цртежа и диспозиција базне станице, проучи се сателитски снимак терена и уочи оријентација постављених антена. На основу карактеристика извора, идентификују се области у којима се очекује најјаче дејство електричног поља и тако добије иницијална процена мерних места. Посебан акценат се ставља на зоне повећане осетљивости односно: затворене просторе стамбених зграда, породичних кућа, стамбено-пословних зграда, пословних зграда (зграде које се употребљавају у пословне сврхе, административне и управне сврхе, зграда правосудних органа и парламента), зграда за трговину, туристичко-угоститељских зграда, спортско-рекреативних зграда, школских зграда (зграда дечјих вртића, зграда јаслица, зграда основних школа, зграда средњих школа, зграда факултета и зграда за научноистраживачку делатност), зграда за смештај студената и ученика, зграда за здравствену и социјалну заштиту (болнице, клинике, поликлинике, породилишта, домови здравља, здравствене станице, установе за старије особе и хендикепирана лица), затворени простор објекта где је трансформаторска станица уграђена у склопу стамбене зграде и објекта. Затворени простор је запремина која је у потпуности окружена чврстим површинама, као што су зидови, подови, кровови и уређаји који се могу отварати, попут врата и прозора који се могу отварати. Јавно подручје је у насељеним срединама (урбана и рурална изграђена насеља) на којима није ограничен приступ становништву, а нису зоне повећане осетљивости. Ова груба процена служи за детерминацију зоне у којој је ниво ЕМ поља највећи и у којој ће се даље утврђивати тачна Мерна позиција.

Коначан избор Мерних позиција, урађен је на терену, након непосредног увида у окружење базне станице и положај препрека и објекта, у односу на извор зрачења у зони повећане осетљивости. То је урађено тако да се добије најбоља оцена нивоа ЕМ зрачења и утицаја на становништво и животну средину и да се обухвати очекивано најјаче дејство ЕМ поља, у правцу азимута сектора антена. При томе се узима у обзир и могућа рефлексија сигнала и позиције највиших стамбених објекта окренутих према извору.

У свакој изабраној Мерној позицији, приступа се широкопојасном мерењу/мерењу по сервисима. Добијени резултат у свакој Мерној позицији се анализира ради утврђивања релевантних извора (RS – Relevant Source). Укупни фактор изложености (TER) је мера излагања становништва укупном електричном, магнетском и електромагнетском пољу које настаје као резултат рада једног или више извора. Ако је Укупни фактор изложености (TER) већи или једнак 0,05, сматра се да на Мерној позицији постоје релевантни извори (RS).

2.2. Фактор излагања

На основу члана 10. Правилника о границама излагања нејонизујућем зрачењу („Службени гласник РС“, бр.16/25), у случају излагања нејонизујућим зрачењима у присуству више извора, морају се користити критеријуми у односу на референтне граничне нивое јачине поља.

Укупни фактор излагања при максималној измереној јачини електричног поља за све сервисе, као и GSM900/1800 и UMTS базну станицу када су активни контролни и сви саобраћајни канали је такође битан. Термички ефекти релевантни изнад 100 KHz, односно укупни фактор излагања (TER) процењују се према једначини (2.1):

$$TER = \sum_{i=100\text{kHz}}^{1\text{MHz}} \left(\frac{E_i}{c} \right)^2 + \sum_{i>1\text{MHz}}^{300\text{GHz}} \left(\frac{E_i}{E_{L,i}} \right)^2 \leq 1 \quad (2.1)$$

E_i – јачина електричног поља измерена на фреквенцији i

$E_{ref,i}$ – референтни ниво електричног поља

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

- фреквентни опсег коришћеног инструмента 27 MHz – 3 GHz

2.3. Значење колона у мерним резултатима, у поглављу 3. Резултати испитивања

f_c – централна фреквенција контролног канала / опсега радио система

f_{min} – доња фреквенција фреквентног опсега радио система

f_{max} – горња фреквенција фреквентног опсега радио система

$E_{max,i}$ – максимална јачина електричног поља измерена на фреквенцији i (време усредњавања 6 минута)

$\pm \Delta E_i$ – вредност мерне несигурности на фреквенцији i

$E_{ref,i}$ – референтни ниво електричног поља

ER_i – фактор излагања на фреквенцији i

$E_{max,i}/E_{ref}$ – однос максималне измерене јачине електричног поља и референтног нивоа електричног поља

Укупан, максималан ER – фактор излагања од свих оператера за мерну позицију – мерење по сервисима

$N - n_{TRX}$ за GSM, n_{CPICH} за UMTS, n_{RS} за LTE

E_{avg} – просечна (average) јачина електричног поља по каналима (E_{BCCH} за GSM, E_{CPICH} за UMTS, $\sqrt{E_{RS0}^2 + E_{RS1}^2}$ за LTE)

2.4. Мерни инструменти

Табела 2.1. Коришћена мерна опрема

Редни Број	Назив	Произвођач	Врста	Серијски број	Датум калибрације
1	SRM-3006	НАРДА	Преносни анализатор спектра у опсегу 9 KHz – 6 GHz са опцијом селективног мерења	P-0142	06.02.2023.
2	ЗАХ 27MHz – 3GHz	НАРДА	Изотропна антена за опсег 27 MHz – 3 GHz	K-1131	06.02.2023.
3	ЗАХ 420 MHz – 6GHz	НАРДА	Изотропна антена за опсег 420 MHz – 6 GHz	G-0082	06.02.2023.
4	РФ-кабл	НАРДА	РФ кабл за опсег 9 KHz – 6 GHz, за повезивање инструмента и антене, N конектори, 50 Ω , 1.5 m	AB-1321	06.02.2023.
5	MS6503	MASTECH	Дигитални термохигрометар	08030002731	18.12.2023.
6	GWM 32	Bosch	Контролник (мерни точак)	810013037	10.03.2023.

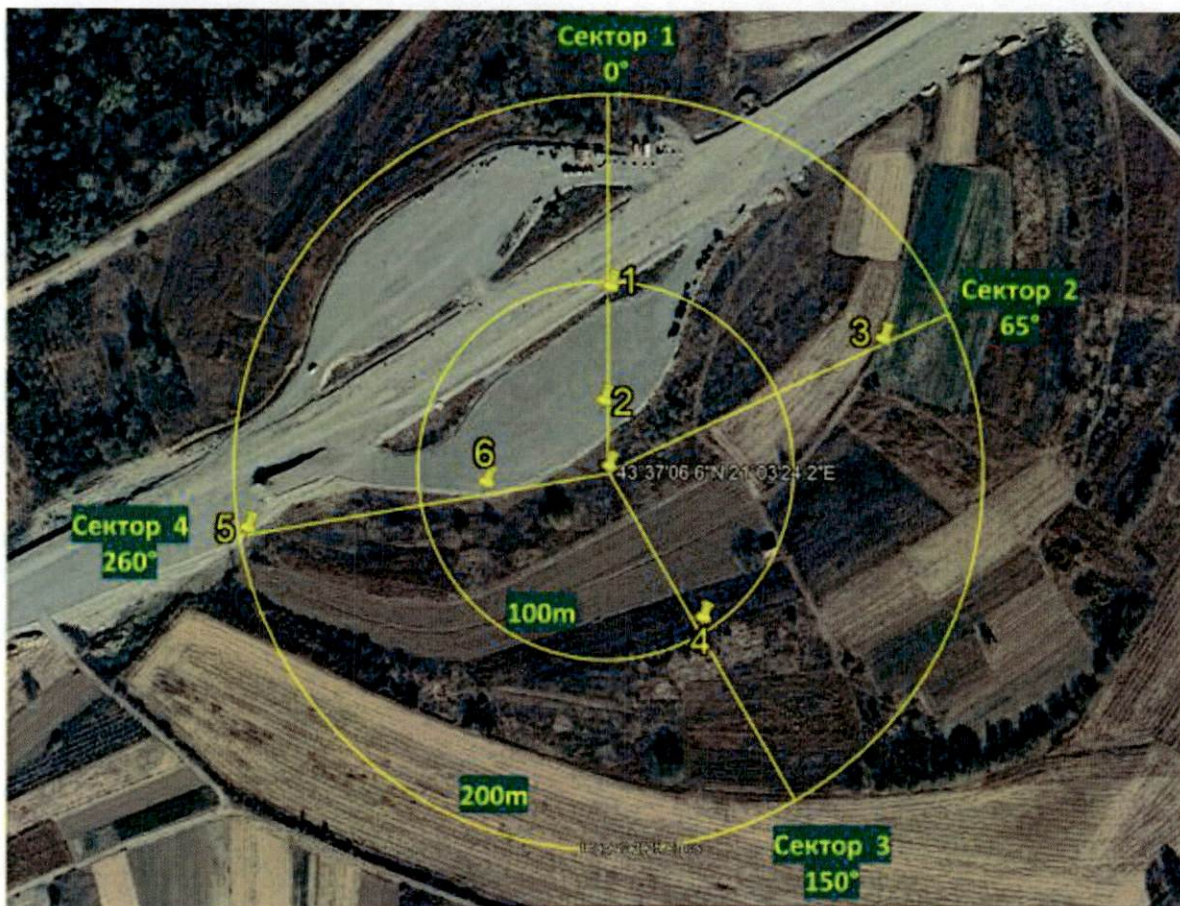
2.5. Подаци о мерењу

Табела 2.2. Услови средине и подаци о другим изворима ЕМ поља

Датум мерења	22.09.2025.
Спољна температура	24°
Релативна влажност ваздуха	46%
Атмосферски услови	Ведро
Присутност других извора ЕМ поља	У непосредној близини нису уочени други извори ЕМ поља

2.6. Положај Мерних позиција

Диспозиција Мерних позиција дата је графички на слици 2.1. и описно у табели 2.3.



Слика 2.1. Положај Мерних позиција (са Google Earth)

Табела 2.3. Опис мерних позиција

Мерна позиција	Опис Мерних позиција	Кординате (WGS84)	Зона*
1	Тло, простор између паркинга и траке аутопута	43°37'9.67"N 21° 3'24.22"E	2
2	Тло, дечије игралиште на паркингу	43°37'7.70"N 21° 3'24.07"E	2
3	Тло, обрадива површина	43°37'8.78"N 21° 3'30.74"E	2
4	Тло, обрадива површина	43°37'4.00"N 21° 3'26.44"E	2
5	Тло, поред траке аутопута	43°37'5.49"N 21° 3'15.57"E	2
6	Тло, паркинг	43°37'6.30"N 21° 3'21.27"E	2

Напомена: * 1 – зона повећане осетљивости, 2 – јавно подручје („Службени гласник РС“, бр.16/25)

Јавно подручје	f_{min}	f_{max}	$E_{max,i}$	$+\Delta E_i$	$-\Delta E_i$	$E_{ref,i}$	ER_i	$E_{max,i}/E_{ref}$
Сервис	[MHz]	[MHz]	[V/m]	[V/m]	[V/m]	[V/m]		[%]
FM radio	87,5	108,0	0,027	0,023	0,026	28,00	<0,0001	0,1%
TV-VHF 3. oncer	174,0	230,0	0,026	0,022	0,024	28,00	<0,0001	0,1%
CDMA Telekom	421,9	424,4	0,009	0,007	0,008	28,30	<0,0001	<0,1%
CDMA Orion	425,6	428,1	0,003	0,002	0,002	28,40	<0,0001	<0,1%
TV-UHF 4/5. oncer	470,0	790,0	0,108	0,092	0,101	34,50	<0,0001	0,3%
Telekom LTE800	791,0	801,0	0,055	0,047	0,052	38,80	<0,0001	0,1%
CETIN LTE800	801,0	811,0	0,081	0,069	0,076	39,00	<0,0001	0,2%
A1 LTE800	811,0	821,0	0,115	0,098	0,108	39,30	<0,0001	0,3%
A1 GSM900	935,1	939,3	0,076	0,064	0,071	42,10	<0,0001	0,2%
Telekom GSM900	939,5	949,1	0,096	0,082	0,090	42,30	<0,0001	0,2%
CETIN GSM/UMTS900	949,3	958,9	0,063	0,054	0,059	42,50	<0,0001	0,1%
CETIN DCS/LTE1800	1805,1	1825,1	0,156	0,132	0,142	58,60	<0,0001	0,3%
Telekom DCS/LTE1800	1825,1	1845,1	0,075	0,063	0,068	58,90	<0,0001	0,1%
A1 DCS/LTE1800	1845,1	1875,1	0,072	0,061	0,066	59,30	<0,0001	0,1%
Telekom UMTS2100	2125,0	2140,0	0,079	0,067	0,072	61,00	<0,0001	0,1%
A1 UMTS2100	2140,0	2155,0	0,044	0,037	0,040	61,00	<0,0001	0,1%
CETIN UMTS2100	2155,0	2170,0	0,100	0,084	0,091	61,00	<0,0001	0,2%
W-Lan	2400,0	2483,5	0,019	0,017	0,019	61,00	<0,0001	<0,1%
OCTAJIO			0,058	0,049	0,053	28,00	<0,0001	0,2%
Укупно	27,0	3000,0	0,285	0,241	0,259			
Фактор изложености од оператора РБС Telekom Srbija (ER)							<0,0001	
Фактор изложености од свих извора на локацији (TER)							0,0001	

Табела 3.3. – Мерна позиција 3 - Резултати широкопојасног мерења по сервисима

Јавно подручје	f_{min} [MHz]	f_{max} [MHz]	$E_{max,i}$ [V/m]	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{ref,i}$ [V/m]	ER_i	$E_{max,i}/E_{ref}$ [%]
Сервис								
FM radio	87,5	108,0	0,035	0,030	0,033	28,00	<0,0001	0,1%
TV-VHF 3. oncer	174,0	230,0	0,019	0,016	0,018	28,00	<0,0001	0,1%
CDMA Telekom	421,9	424,4	0,004	0,004	0,004	28,30	<0,0001	<0,1%
CDMA Orion	425,6	428,1	0,003	0,002	0,003	28,40	<0,0001	<0,1%
TV-UHF 4/5. oncer	470,0	790,0	0,044	0,038	0,041	34,50	<0,0001	0,1%
Telekom LTE800	791,0	801,0	0,072	0,061	0,068	38,80	<0,0001	0,2%
CETIN LTE800	801,0	811,0	0,094	0,080	0,088	39,00	<0,0001	0,2%
A1 LTE800	811,0	821,0	0,121	0,103	0,113	39,30	<0,0001	0,3%
A1 GSM900	935,1	939,3	0,077	0,065	0,072	42,10	<0,0001	0,2%
Telekom GSM900	939,5	949,1	0,081	0,069	0,076	42,30	<0,0001	0,2%
CETIN GSM/UMTS900	949,3	958,9	0,056	0,048	0,053	42,50	<0,0001	0,1%
CETIN DCS/LTE1800	1805,1	1825,1	0,115	0,097	0,104	58,60	<0,0001	0,2%
Telekom DCS/LTE1800	1825,1	1845,1	0,102	0,087	0,093	58,90	<0,0001	0,2%
A1 DCS/LTE1800	1845,1	1875,1	0,056	0,047	0,051	59,30	<0,0001	0,1%
Telekom UMTS2100	2125,0	2140,0	0,074	0,062	0,067	61,00	<0,0001	0,1%
A1 UMTS2100	2140,0	2155,0	0,045	0,038	0,041	61,00	<0,0001	0,1%
CETIN UMTS2100	2155,0	2170,0	0,093	0,078	0,084	61,00	<0,0001	0,2%
W-Lan	2400,0	2483,5	0,020	0,017	0,019	61,00	<0,0001	<0,1%
ОСТАЛО			0,058	0,049	0,052	28,00	<0,0001	0,2%
Укупно	27,0	3000,0	0,242	0,205	0,220			
Фактор изложености од оператора РБС Telekom Srbija (ER)							<0,0001	
Фактор изложености од свих извора на локацији (TER)							<0,0001	

Табела 3.4. – Мерна позиција 4 - Резултати широкопојасног мерења по сервисима

Јавно подручје	f_{min} [MHz]	f_{max} [MHz]	$E_{max,i}$ [V/m]	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{ref,i}$ [V/m]	ER_i	$E_{max,i}/E_{ref}$ [%]
Сервис								
FM radio	87,5	108,0	0,035	0,029	0,032	28,00	<0,0001	0,1%
TV-VHF 3. oncer	174,0	230,0	0,024	0,021	0,023	28,00	<0,0001	0,1%
CDMA Telekom	421,9	424,4	0,007	0,006	0,007	28,30	<0,0001	<0,1%
CDMA Orion	425,6	428,1	0,003	0,003	0,003	28,40	<0,0001	<0,1%
TV-UHF 4/5. oncer	470,0	790,0	0,062	0,053	0,058	34,50	<0,0001	0,2%
Telekom LTE800	791,0	801,0	0,062	0,053	0,058	38,80	<0,0001	0,2%
CETIN LTE800	801,0	811,0	0,102	0,087	0,096	39,00	<0,0001	0,3%
A1 LTE800	811,0	821,0	0,134	0,114	0,126	39,30	<0,0001	0,3%
A1 GSM900	935,1	939,3	0,086	0,073	0,080	42,10	<0,0001	0,2%
Telekom GSM900	939,5	949,1	0,105	0,089	0,098	42,30	<0,0001	0,2%
CETIN GSM/UMTS900	949,3	958,9	0,069	0,058	0,064	42,50	<0,0001	0,2%
CETIN DCS/LTE1800	1805,1	1825,1	0,219	0,185	0,199	58,60	<0,0001	0,4%
Telekom DCS/LTE1800	1825,1	1845,1	0,135	0,114	0,123	58,90	<0,0001	0,2%
A1 DCS/LTE1800	1845,1	1875,1	0,130	0,110	0,118	59,30	<0,0001	0,2%
Telekom UMTS2100	2125,0	2140,0	0,118	0,100	0,107	61,00	<0,0001	0,2%
A1 UMTS2100	2140,0	2155,0	0,071	0,060	0,064	61,00	<0,0001	0,1%
CETIN UMTS2100	2155,0	2170,0	0,103	0,087	0,093	61,00	<0,0001	0,2%
W-Lan	2400,0	2483,5	0,020	0,017	0,019	61,00	<0,0001	<0,1%
ОСТАЛО			0,070	0,059	0,063	28,00	<0,0001	0,2%
Укупно	27,0	3000,0	0,322	0,272	0,293			
Фактор изложености од оператора РБС Telekom Srbija (ER)							<0,0001	
Фактор изложености од свих извора на локацији (TER)							0,0001	

Јавно подручје	f_{min} [MHz]	f_{max} [MHz]	$E_{max,i}$ [V/m]	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{ref,i}$ [V/m]	ER_i	$E_{max,i}/E_{ref}$ [%]
Сервис								
FM radio	87,5	108,0	0,036	0,031	0,034	28,00	<0,0001	0,1%
TV-VHF 3. oncer	174,0	230,0	0,022	0,019	0,021	28,00	<0,0001	0,1%
CDMA Telekom	421,9	424,4	0,009	0,008	0,009	28,30	<0,0001	<0,1%
CDMA Orion	425,6	428,1	0,003	0,002	0,002	28,40	<0,0001	<0,1%
TV-UHF 4/5. oncer	470,0	790,0	0,050	0,042	0,047	34,50	<0,0001	0,1%
Telekom LTE800	791,0	801,0	0,092	0,079	0,086	38,80	<0,0001	0,2%
CETIN LTE800	801,0	811,0	0,147	0,125	0,137	39,00	<0,0001	0,4%
A1 LTE800	811,0	821,0	0,169	0,144	0,158	39,30	<0,0001	0,4%
A1 GSM900	935,1	939,3	0,098	0,084	0,092	42,10	<0,0001	0,2%
Telekom GSM900	939,5	949,1	0,125	0,106	0,117	42,30	<0,0001	0,3%
CETIN GSM/UMTS900	949,3	958,9	0,073	0,062	0,068	42,50	<0,0001	0,2%
CETIN DCS/LTE1800	1805,1	1825,1	0,232	0,196	0,211	58,60	<0,0001	0,4%
Telekom DCS/LTE1800	1825,1	1845,1	0,072	0,061	0,065	58,90	<0,0001	0,1%
A1 DCS/LTE1800	1845,1	1875,1	0,066	0,056	0,060	59,30	<0,0001	0,1%
Telekom UMTS2100	2125,0	2140,0	0,080	0,068	0,073	61,00	<0,0001	0,1%
A1 UMTS2100	2140,0	2155,0	0,072	0,061	0,066	61,00	<0,0001	0,1%
CETIN UMTS2100	2155,0	2170,0	0,122	0,104	0,111	61,00	<0,0001	0,2%
W-Lan	2400,0	2483,5	0,020	0,017	0,019	61,00	<0,0001	<0,1%
ОСТАЛО			0,059	0,050	0,054	28,00	<0,0001	0,2%
Укупно	27,0	3000,0	0,339	0,287	0,308			
Фактор изложености од оператора РБС Telekom Srbija (ER)							<0,0001	
Фактор изложености од свих извора на локацији (TER)							0,0001	

Јавно подручје	f_{min} [MHz]	f_{max} [MHz]	$E_{max,i}$ [V/m]	$+\Delta E_i$ [V/m]	$-\Delta E_i$ [V/m]	$E_{ref,i}$ [V/m]	ER_i	$E_{max,i}/E_{ref}$ [%]
Сервис								
FM radio	87,5	108,0	0,028	0,024	0,026	28,00	<0,0001	0,1%
TV-VHF 3. oncer	174,0	230,0	0,023	0,020	0,022	28,00	<0,0001	0,1%
CDMA Telekom	421,9	424,4	0,009	0,008	0,009	28,30	<0,0001	<0,1%
CDMA Orion	425,6	428,1	0,003	0,002	0,003	28,40	<0,0001	<0,1%
TV-UHF 4/5. oncer	470,0	790,0	0,084	0,071	0,079	34,50	<0,0001	0,2%
Telekom LTE800	791,0	801,0	0,063	0,054	0,059	38,80	<0,0001	0,2%
CETIN LTE800	801,0	811,0	0,080	0,068	0,075	39,00	<0,0001	0,2%
A1 LTE800	811,0	821,0	0,094	0,080	0,088	39,30	<0,0001	0,2%
A1 GSM900	935,1	939,3	0,087	0,074	0,081	42,10	<0,0001	0,2%
Telekom GSM900	939,5	949,1	0,082	0,070	0,077	42,30	<0,0001	0,2%
CETIN GSM/UMTS900	949,3	958,9	0,050	0,043	0,047	42,50	<0,0001	0,1%
CETIN DCS/LTE1800	1805,1	1825,1	0,209	0,177	0,190	58,60	<0,0001	0,4%
Telekom DCS/LTE1800	1825,1	1845,1	0,078	0,066	0,071	58,90	<0,0001	0,1%
A1 DCS/LTE1800	1845,1	1875,1	0,112	0,095	0,102	59,30	<0,0001	0,2%
Telekom UMTS2100	2125,0	2140,0	0,045	0,038	0,041	61,00	<0,0001	0,1%
A1 UMTS2100	2140,0	2155,0	0,049	0,041	0,045	61,00	<0,0001	0,1%
CETIN UMTS2100	2155,0	2170,0	0,119	0,101	0,108	61,00	<0,0001	0,2%
W-Lan	2400,0	2483,5	0,020	0,017	0,019	61,00	<0,0001	<0,1%
ОСТАЛО			0,058	0,049	0,053	28,00	<0,0001	0,2%
Укупно	27,0	3000,0	0,299	0,253	0,272			
Фактор изложености од оператора РБС Telekom Srbija (ER)							<0,0001	
Фактор изложености од свих извора на локацији (TER)							0,0001	

3.2. Мерна несигурност

Према интерном документу ИОУП12 – Упутство за процену мерне несигурности при мерењу нејонизујућег зрачења, различити параметри за процену мерне несигурности се узимају у обзир у зависности од фреквентног опсега и места испитивања. У табели 3.7. приказане су вредности комбиноване стандардне и проширене несигурности за интервал поверења 95 % и фактор 1,96.

Табела 3.7. Приказ процене мерне несигурности по опсезима и месту мерења

Опсег	Проширена несигурност (мерна опрема + параметри окружења) (интервал поверења 95%, фактор 1.96)	
	[dB]	[%]
LTE 700 - отворени простор	3,84	55,6
LTE 700 - затворени простор	4,06	59,6
LTE 800 - отворени простор	3,86	56,0
LTE 800 - затворени простор	4,08	60,0
GSM900 - отворени простор	3,94	57,4
GSM900 - затворени простор	4,15	61,3
DCS 1800 / LTE 1800 - отворени простор	3,88	56,3
DCS 1800 / LTE 1800 - затворени простор	4,10	60,3
UMTS2100 / LTE 2100 - отворени простор	4,04	59,2
UMTS2100 / LTE 2100 - затворени простор	4,25	63,1
LTE 2600 - отворени простор	4,36	65,2
LTE 2600 - затворени простор	4,56	69

3.3. Изјава о усклађености са спецификацијама (у складу са И07ПА03*)

Референтни гранични нивои за излагање становништва електричним, магнетским и електромагнетским пољима различитих фреквенција (максималне ефективне вредности, фреквенција 27 MHz – 3 GHz), према Правилнику о границама излагања нејонизујућим зрачењима („Службени гласник РС“, бр.16/25) дати су у наредној табели:

Табела 3.8. Референтни гранични нивои („Службени гласник РС“, бр.16/25)

Фреквенција f [MHz]	Јачина електричног поља E [V/m] Зона повећане осетљивости	Јачина електричног поља E [V/m] Јавно подручје	Фактор излагања
10 – 400	11,2	28	≤ 1
400 – 2000	$0,55 f^{1/2}$	$1,375 f^{1/2}$	
2000 – 10000	24,4	61	

Према Правилнику о изворима нејонизујућих зрачења од посебног интереса, врстама извора, начину и периоду испитивања („Службени гласник РС“, бр.16/25), **Извори нејонизујућих зрачења од посебног интереса** одређени су као стационарни и мобилни извори електромагнетског поља чији фактор изложености у зони повећане осетљивости прелази 10% за појединачну фреквенцију за високофреквенцијско (VF) зрачење.

*Изјава о усаглашености у складу са И07ПА03 Правилном одлучивања Лабораторије донетим на основу међународне смернице ILAC-G8:09/2019 (4.2.1 Правило једноставног прихватања)

Према претходној табели, граничне вредности за опсеге система који су предмет разматрања у оквиру овог извештаја дате су у наредној табели:

Табела 3.9. Граничне вредности за становништво, оператор Telekom Srbija

Фреквенција	800 MHz	900 MHz	1800 MHz	2100 MHz
Интензитет електричног поља [V/m] зона повећане осетљивости	15,5	16,9	23,5	24,4
Интензитет електричног поља [V/m] јавно подручје	38,8	42,3	58,9	61

При симултаном излагању пољима са различитим фреквенцијама мора се узети у обзир могућност збирних ефеката тим излагањима. **Фактор изложености (ER)** је мера излагања становништва електричном, магнетском и електромагнетском пољу које настаје као резултат рада само једног извора (тада је $ER = TER$). **Укупни фактор изложености (TER)** је мера излагања становништва укупном електричном, магнетском и електромагнетском пољу које настаје као резултат рада једног или више извора.

Према Правилнику о изворима нејонизујућег зрачења од посебног интереса, врстама извора, начину и периоду њиховог испитивања („Службени гласник РС“, бр.16/25) дефинишу се **извори од посебног интереса** као стационарни и мобилни извори електромагнетског поља чији фактор изложености у зони повећане осетљивости прелази 10% за појединачну фреквенцију за високофреквенцијско (VF) зрачење.

Укупни фактор изложености (TER) на свим мерним позицијама **НЕ ПРЕЛАЗИ** референтне граничне нивое, односно мањи је од 1. (последњи ред у табелама у одељку 3.1. Резултати широкопојасног мерења / мерења по сервисима)

Закључак :

На основу добијених резултата може се закључити да укупно електромагнетно поље у испитаном опсегу 27 MHz – 3 GHz **задовољава услове Правилника** у погледу излагања становништва, у свим испитним тачкама.

4. НАПОМЕНЕ

- Приказани резултати испитивања и дата изјава о усклађености се односе искључиво на наведени предмет испитивања и наведене услове испитивања.
- Испитивању се приступа под условима које је корисник навео као истините и не преузима се одговорност за њихову веродостојност (Табела 1.1.).
- Извештај је важећи документ само као целина, са оригиналима потписа и печатом на првој страни.
- Без одобрења Лабораторије, извештај се сме умножавати искључиво као целина. Копија овог извештаја није контролисани документ.

5. РЕФЕРЕНЦЕ

- Закон о заштити од нејонизујућих зрачења („Сл. гласник РС“, бр. 36/09).
- Правилник о границама излагања нејонизујућим зрачењима („Сл. гласник РС“, бр. 16/25).
- SRPS EN 50413:2020 Основни стандард за процедуре мерења и прорачуна изложености људи електричним, магнетским и електромагнетским пољима (од 0 Hz до 300 GHz).
- SRPS EN 50420:2008 Основни стандард за процену излагања људи електромагнетским пољима из самосталног радио предајника (од 30 MHz до 40 GHz).
- SRPS EN 62232:2022 Одређивање јачине РФ поља, густине снаге и SAR у близини радиокомуникационих базних станица ради процене излагања људи.

КРАЈ ИЗВЕШТАЈА