

Broj:	EM-2018-071/ST
Datum:	15.03.2018.

STUDIJA

O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE

“Rudnik Majdan” – CA111/CAU111

NOSILAC PROJEKTA:
„TELEKOM SRBIJA“ A.D.

Beograd, mart 2018. godine

Broj:	EM-2018-071/ST
Datum:	15.03.2018.

STUDIJA

O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU BAZNE STANICE MOBILNE TELEFONIJE

“Rudnik Majdan” –CA111/CAU111

Odgovorni projektant:

Marija Tamburić-Savić, dipl. inž. el.

Projektanti – članovi tima:

Tatjana Savković, dipl.inž.el.

Saša Stojanović, dipl.inž.el.

Mirjana Marčeta, dipl.inž.el.

Stanko Petrović, dipl. Inž. org.

LABORATORIJA W-LINE
Direktor,
Aleksandar Stefanović

SADRŽAJ

OPŠTI DEO	5
1 PODACI O NOSIOCU PROJEKTA	44
2 OPIS LOKACIJE	45
3 OPIS PROJEKTA	57
3.1 TEHNOLOŠKA KONCEPCIJA GSM/UMTS SISTEMA	57
3.1.1 GSM SISTEM	57
3.1.2 PRENOS PODATAKA U GSM MREŽI	58
3.1.2.1 GPRS	58
3.1.2.2 EDGE	59
3.1.2.3 3GSM	60
3.1.2.4 LTE	61
3.1.3 ZASTUPLJENOST GSM/UMTS/LTE SISTEMA	62
3.1.4 FREKVENCIJSKI OPSEZI ZA GSM/UMTS/LTE SISTEM	63
3.2 TEHNIČKO REŠENJE	65
3.3 ANTENSKI SISTEM	67
3.4 UKLAPANJE U ŽIVOTNU SREDINU	70
3.5 GRAFIČKI PRILOZI (DOKUMENTACIJA DOSTAVLJENA OD STRANE OPERATORA)	71
4 PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA	73
5 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I U BLIŽOJ OKOLINI	76
6 OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIJIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU	81
6.1.1 PRIMENJENI STANDARDI I NORME	84
6.1.1.1 Norme za tehničko osoblje – ICNIRP	85
6.1.1.2 Norme za opštu ljudsku populaciju – ICNIRP	87
6.1.1.3 PRAVILNIK O GRANICAMA IZLOŽENOSTI NEJONIZUJUĆEM ZRAČENJU	91
6.1.1.4 UTICAJ ELEKTROMAGNETNOG POLJA NA TEHNIČKE UREĐAJE	93
6.1.2 ANALIZA UTICAJA ELEKTROMAGNETNOG POLJA BAZNE STANICE	93
6.1.3 PRORAČUN JAČINE ELEKTROMAGNETNOG POLJA	94
6.1.4 ANALIZA UTICAJA ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA PREDAJNIKA RADIO-RELEJNIH VEZA	96
6.1.5 SKRAĆENI PRIKAZ METODA PREDIKCIJE NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE	97
6.1.6 PRORAČUN NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE NA LOKACIJI “CA -Gornji Milanovac (IDEA) UMTS” - CA111/CAU111	99
6.1.7 Rezultati proračuna - lokacija radio-bazne stanice – kontrolisana zona (površina 10m x 10m):	101
6.1.8 Rezultati proračuna u široj okolini bazne stanice: zona najizloženijih spratova objekata u okruženju predmetne BS (površina 230m x 260m)	106
6.1.9 Rezultati proračuna - šira okolina bazne stanice 230m x 260m (nivo tla):	111

7	PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA I NEREGULARNOSTI U RADU ...	115
8	OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA ILI OTKLANJANJA SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU	117
8.1.1	OPASNOSTI PRI POSTAVLJANJU I KORIŠĆENJU ELEKTRIČNIH INSTALACIJA	117
8.1.2	PREDVIĐENE MERE ZAŠTITE	117
8.1.3	OPŠTE OBAVEZE	119
9	PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU	122
10	NETEHNIČKI KRAĆI PRIKAZ	124
11	PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA	126
12	ZAKLJUČAK	127
13	LITERATURA I ZAKONSKA REGULATIVA	133
14	PRILOZI	136
14.1	REŠENJE O POTREBI IZRADE STUDIJE	136
14.2	LOKACIJSKI USLOVI	140
14.3	USLOVI ELEKTRODISTRIBUCIJE	142
14.4	USLOVI ZA IZGRADNJU TELEKOMUNIKACIONOG VODA	143
14.5	INFORMACIJA O LOKACIJI	145
14.6	REČNIK STRANIH REČI I IZRAZA	149
14.7	OSNOVNE KARAKTERISTIKE NSN FLEXI MULTIRADIO 10 BTS BAZNE STANICE	151
14.7.1	FLEXI MULTIRADIO SISTEMSKI MODUL	152
14.7.2	FLEXI MULTIRADIO RF MODUL	152
14.7.3	INSTALACIJA FLEXI MODULA	155
14.8	IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA "RUDNIK MAJDAN" – CA111/CAU111	157

OPŠTI DEO

NOSILAC PROJEKTA

GSM/UMTS mrežu javnih mobilnih telekomunikacija, kojoj pripada lokacija bazne stanice: "Rudnik Majdan" – CA111/CAU111, finansira i realizuje Preduzeće za telekomunikacije „TELEKOM SRBIJA“ A.D., Beograd, Takovska 2.

PROJEKTANTI

Studiju o proceni uticaja na životnu sredinu bazne stanice mobilne telefonije na lokaciji "Rudnik Majdan" – CA111/CAU111 izradilo je preduzeće LABORATORIJA W-LINE, Beograd, Autoput za Zagreb 22.

Odgovorni projektant za izradu tehničke dokumentacije je:

Marija Tamburić, dipl. inž. el.

/za izradu studije o proceni uticaja na životnu sredinu bazne stanice mobilne telefonije./

Članovi multidisciplinarnog tima za izradu tehničke dokumentacije su:

Tatjana Savković, dipl.inž.el.

Saša Stojanović, dipl.inž.el.

Mirjana Marčeta, dipl.inž.el.

Stanko Petrović, dipl. Inž. org.

DOKUMENTACIJA

- Izvod iz registra privrednih subjekata o registraciji nosioca projekta
- Rešenje iz APR-a o promeni adrese W-Line
- Odluka o osnivanju W-Line doo
- Izvod iz registra privrednih subjekata o registraciji preduzeća projektanta
- Sertifikat o akreditaciji „LABORATORIJA W-LINE“
- Rešenje o određivanju odgovornog projektanta
- Izjava članova multidisciplinarnog tima o primeni propisa
- Licence i potvrde članova multidisciplinarnog tima

	 5000050623889	ИЗВОД О РЕГИСТРАЦИЈИ ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА	 Република Србија Агенција за привредне регистре
Пословно име привредног субјекта		место	
Назив W-LINE	Седиште Београд-Нови Београд	улица и број Булевар Зорана Ђинђића 20/30	
Правна форма Друштво са ограниченом одговорношћу			
Бр. рег. улошка			
Трговински суд			
Матични број 20279648			
ПИБ 104952141			
Бројеви рачуна у банкама			
Пуно пословно име PREDUZEĆE ZA TRGOVINU I USLUGE 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			
Новчани			
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		место и држава Београд-Нови Београд, Србија
ЈМБГ: 1106971782834	Адреса: 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 И/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 Име и презиме: Александар Стефановић		место и држава: Београд (град), Србија
ЈМБГ: 2002971781017	Адреса: Алексиначких рудара 79	
Функција у привредном субјекту: Директор		

Дана 22.09.2011. године у 14:12:55 часова

Страна 2 од 3

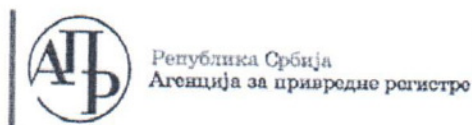
Овлашћења у промету
Овлашћења у унутрашњем промету неограничена
Овлашћења у спољнотрговинском промету неограничена

Регистратор, Миладин Маглов



Дана 22.09.2011. године у 14:12:55 часова

Страна 3 од 3



Регистар привредних субјеката
БД 21976/2013

Дана, 06.03.2013. године
Београд



5000070363390

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.

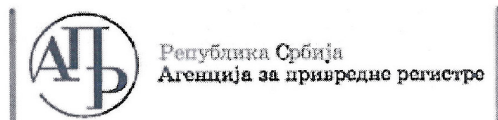
Висина накнаде за вођење поступка регистрације утврђена је Одлуком о накнадама за послове регистрације и друге услуге које пружа Агенција за привредне регистре („Сл. гласник РС“, бр. 5/2012).

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.

РЕГИСТРАТОР

Миладин Матлов

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 Миланов

Na osnovu člana 139. – 244. Zakona o privrednim društvima („Sl. glasnik RS“ br. 36/2011, 99/11) Član društva sa ograničenom odgovornošću „W-LINE“ Ivan Pantelić dana 21.05.2014. godine donosi sledeću:

ODLUKU O OSNIVANJU DRUŠTVA SA OGRANIČENOM ODGOVORNOŠĆU

Član 1.

Ovom Odlukom se uređuje:

- poslovno ime i sedište društva;
- pretežna delatnost društva;
- ukupan iznos osnovnog kapitala društva;
- iznos novčanog uloga;
- vreme uplate novčanog uloga;
- udeo svakog člana društva u ukupnom osnovnom kapitalu izražen u procentima;
- vrsta i nadležnosti organa društva;
- zastupanje društva;
- ostala pitanja.

Član 2.

Poslovno ime društva glasi:

PREDUZEĆE ZA TRGOVINU I USLUGE W-LINE DOO, BEOGRAD (NOVI BEOGRAD), (u daljem tekstu Društvo)

Skraćeno poslovno ime Društva glasi:

„W-LINE“ DOO BEOGRAD

Član 3.

Sedište Društva je na sledećoj adresi:

Autoput za Zagreb br. 41i, 11000 Beograd – Novi Beograd,

Član 4.

Pretežna delatnost kojom će se Društvo baviti je:

„6110 Kablovske telekomunikacije“

Pored pretežne delatnosti Društvo se posebno bavi i :

22.23 Proizvodnja predmeta od plastike za građevinarstvo

22.29 Proizvodnja ostalih proizvoda od plastike

33.11 Popravka metalnih proizvoda

33.14 Popravka električne opreme

33.20 Montaža industrijskih mašina i opreme

68.20 Iznajmljivanje vlastitih ili iznajmljenih nekretnina i upravljanje njima
41.10 Razrada građevinskih projekata
41.20 Izgradnja stambenih i nestambenih zgrada
42.22 Izgradnja električnih i telekomunikacionih vodova
42.99 Izgradnja ostalih nepomenutih građevina
43.12 Pripremna gradilišta
43.21 Postavljanje električnih instalacija
43.22 Postavljanje vodovodnih, kanalizacionih, grejnih i klimatizacionih sistema
43.31 Malterisanje
43.32 Ugradnja stolarije
46.14 Posredovanje u prodaji mašina, industrijske opreme, brodova i aviona
52.10 Skladištenje
52.24 Manipulacija teretom
61.10 Kablovske komunikacije
61.20 Bežične komunikacije
61.30 Satelitske komunikacije
61.90 Ostale komunikacione delatnosti
62.0 Računarsko programiranje, konsultantske i s tim povezane delatnosti
62.01 Računarsko programiranje
62.02 Konsultantske delatnosti u oblasti informacione tehnologije
62.03 Upravljanje računarskom opremom
62.09 Ostale usluge informacione tehnologije
63.11 Obrada podataka, hosting i sl.
71.11 Arhitektonska delatnost
71.12 Inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje
71.20 Tehničko ispitivanje i analize
77.11 Iznajmljivanje i lizing automobila i lakih motornih vozila
77.12 Iznajmljivanje i lizing kamiona
77.32 Iznajmljivanje i lizing mašina i opreme za građevinarstvo
77.39 Iznajmljivanje i lizing ostalih mašina, opreme i materijalnih dobara
81.10 Usluge održavanja objekata

Pored pretežne i pobrojanih delatnosti Društvo može obavljati i sve druge delatnosti koje nisu zakonom zabranjene nezavisno od toga da li su određene ovom odlukom.

Član 5.

Ukupan upisani novčani deo osnovnog kapitala Društva iznosi:

39.796,35 dinara (trideset devet hiljada sedam stotina devedeset i šest dinara i tridesetpet para).

Ukupan uplaćeni novčani deo osnovnog kapitala Društva iznosi:

39.796,35 dinara (trideset devet hiljada sedam stotina devedeset i šest dinara i tridesetpet para)
a koji je uplaćen 10.04.2007. godine.

Član 6.

Osnivač i jedini član društva je:

Ivan Pantelić JMBG: 1106971782834, iz Beograd ul. Bulevar Zorana Đinđića br. 020/8/30

Sa upisanim novčanim ulogom koji iznosi: 39.796,35 dinara (trideset devet hiljada sedam stotina devedeset i šest dinara i tridesetpet para).

Sa uplaćenim novčanim ulogom koji iznosi: 39.796,35 dinara (trideset devet hiljada sedam stotina devedeset i šest dinara i tridesetpet para) a koji je uplaćen 10.04.2007. godine, a što iznosi 100 % udela u ukupnom kapitalu društva.

Član 7.

Članovi Društva imaju pravo na isplatu dobiti, u skladu sa zakonom.

Član 8.

U pravnom prometu sa trećim licima Društvo istupa u svoje ime i za svoj račun.

Za obaveze prema trećim licima, nastale u poslovanju Društva, Društvo odgovara svojom celokupnom imovinom.

ORGANI DRUŠTVA

Član 9.

Upravljanje društvom je organizovano kao jednodomno. Organi Društva su skupština i direktor. Njihova ovlašćenja i delokrug rada utvrđuju se u skladu sa Zakonom o privrednim društvima.

Skupština

Član 10.

U skladu sa odredbama člana 198. stav 3. Zakona o privrednim društvima funkciju skupštine vrši jedan član, obzirom da je društvo jednočlano.

Delokrug skupštine

Član 11.

Skupština društva:

- 1) donosi izmene osnivačkog akta ;
- 2) usvaja finansijske izveštaje, kao i izveštaje revizora ako su finansijski izveštaji bili predmet revizije;
- 3) nadzire rad direktora i usvaja izveštaje direktora, ako je upravljanje društvom jednodomno;
- 4) usvaja izveštaje nadzornog odbora , ako je upravljanje društvom dvodomno;

- 5) odlučuje o povećanju i smanjenju osnovnog kapitala društva, kao i o svakoj emisiji hartija od vrednosti;
- 6) odlučuje o raspodeli dobiti i načinu pokrića gubitaka, uključujući i određivanje dana sticanja prava na učešće u dobiti i dana isplate učešća u dobiti članovima društva;
- 7) imenuje i razrešava direktora i utvrđuje naknadu za njegov rad odnosno načela za utvrđivanje te naknada, ako je upravljanje društvom jednodomno;
- 8) bira i razrešava članove nadzornog odbora i utvrđuje naknadu za njihov rad, ako je upravljanje društvom dvodomno;
- 9) imenuje revizora i utvrđuje naknadu za njegov rad;
- 10) odlučuje o pokretanju postupka likvidacije, kao i o podnošenju predloga za pokretanje stečajnog postupka od strane društva;
- 11) imenuje likvidacionog upravnika i usvaja likvidacione bilanse i izveštaje likvidacionog upravnika;
- 12) odlučuje o obavezama članova društva na dodatne uplate i o vraćanju tih uplata;
- 13) odlučuje o povlačenju i poništenju udela;
- 14) daje prokuru;
- 15) odlučuje o pokretanju postupka i davanju punomoćja za zastupanje društva u sporu sa prokuristom, kao i u sporu sa direktorom, ako je upravljanje društvom jednodomno, odnosno sa članom nadzornog odbora, ako je upravljanje društvom dvodomno;
- 16) odlučuje o pokretanju postupka i davanju punomoćja za zastupanje društva u sporu protiv člana društva;
- 17) odobrava ugovor o pristupanju novog člana i daje saglasnost na prenos udela trećem licu u slučaju iz člana 167. Zakona o privrednim društvima;
- 18) odlučuje o statusnim promenama i promenama pravne forme;
- 19) daje odobrenje na pravne poslove u kojima postoji lični interes, u skladu sa članom 66. Zakona o privrednim društvima;
- 20) daje saglasnost na sticanje, prodaju, davanje u zakup, zalaganje ili drugo raspolaganje imovinom velike vrednosti u smislu člana 470. Zakona o privrednim društvima;
- 21) donosi poslovnik o svom radu;
- 22) vrši druge poslove i odlučuje o drugim pitanjima u skladu sa Zakonom o privrednim društvima.

Način odlučivanja

Član 12.

Skupština donosi odluke običnom većinom glasova prisutnih članova koji imaju pravo glasa po određenom pitanju.

Skupština odlučuje većinom od dve trećine od ukupnog broja glasova svih članova društva o:

- 1) povećanju ili smanjenju osnovnog kapitala;
- 2) statusnim promenama i promenama pravne forme;
- 3) donošenju odluke o likvidaciji društva ili podnošenju predloga za pokretanje stečaja;
- 4) raspodeli dobiti i načinu pokrića gubitka;

Skupština jednoglasno odlučuje o obavezi članova na dodatne uplate, kao i o vraćanju tih uplata.

Direktor



Član 13.

Društvo zastupa direktor Društva, sa neograničenim ovlašćenjima.
Za direktora društva imenuje se:
Aleksandar Stefanović JMBG: 2002971781017

Član 14.

Društvo ima jednog ili više direktora koji su zakonski zastupnici društva.
Direktor se registruje u skladu sa zakonom o registraciji.
Direktora imenuje skupština društva.

Član 15.

Delokrug Direktora je:

- 1) zastupanje društva i vođenje poslova društva u skladu sa zakonom i ovim osnivačkim aktom.
- 2) uredno vođenje poslovnih knjiga ;
- 3) tačnost finansijskih izveštaja društva;
- 4) obaveza izveštavanja skupštine;

Član 16.

Društvo se osniva na neodređeno vreme.

Društvo prestaje da postoji brisanjem iz registra privrednih subjekata u slučajevima predviđenim zakonom.

Član 17.

Ukupan iznos troškova osnivanja Društva utvrđen je u visini od:
28.000,00 din. (slovima: dvadeset osam hiljada dinara)

Društvo će izvršiti povraćaj troškova u vezi sa osnivanjem društva osnivaču na njegov zahtev iz imovine Društva.

Član 18.

Na sva pitanja koja nisu regulisana ovom Odlukom o osnivanju, primenjivaće se Zakon o privrednim društvima.

Član 19.

Stupanjem na snagu ove Odluke o osnivanju prestaje da važi „Odluka o osnivanju društva sa ograničenom odgovornošću“ od 05.04.2007. godine, kao i sve njene izmene i dopune.

Izmene ove Odluke vrše se u pisanoj formi, te ne postoji obaveza overe istih.

Zakonski zastupnik društva je u obavezi da nakon svake izmene ove Odluke sačini i potpiše prečišćeni tekst dokumenata.

Izmene ove odluke, nakon svake takve izmene, registruju se u skladu sa zakonom o registraciji.

Ova Odluka je sastavljena u četiri istovetna primerka, jedan za postupak registracije, dva za člana Društva, jedan za sud overe.

Ova odluka o osnivanju stupa na snagu danom overe od strane organa nadležnog za overu.

U Beogradu, dana 21.05.2014. godine

Član :

Ivan Pantelić



OV I бр. 32387 / 2014



Потврђује се да је

ПАНТЕЛИЋ ИВАН,

у својству ПОТПИСНИК, број личне карте 001308864 БЕОГРАД

својеручно потписао ову исправу - признао за свој потпис у овој исправи. .

Истоветност именованог утврђена је на основу:

Личне карте-пасоша..

Такса за оверу наплаћена је у износу од 1450 динара.

ТРЕЋИ ОСНОВНИ СУД У БЕОГРАДУ

Дана 28/05/2014 године



Овлашћени службеник
ЋУМИЋ ЈЕЛЕНА

**АКРЕДИТАЦИОНО ТЕЛО СРБИЈЕ**

ACCREDITATION BOARD OF SERBIA

Булевар Михаила Пупина 2 • 11070 Београд • Србија • тел. +381 11 313 03 73 • факс +381 11 313 03 74
Mihailo Pupin Blvd 2 • 11070 Belgrade • Serbia • phone +381 11 313 03 73 • fax +381 11 313 03 74

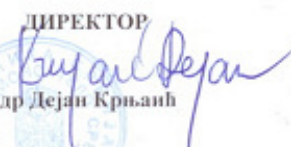
На основу члана 15. став 1. Закона о акредитацији („Сл. гласник РС“, бр. 73/2010), члана 22. тачка 3) Статута Акредитационог тела Србије („Сл. гласник РС“, бр.17/09), тачке 4.5.2 Правила акредитације (АТС-ПА01) и тачке 3.5 процедуре АТС-ПР15 Одлучивање и додела акредитације, 3. марта 2011. године доносим следећу

ОДЛУКУ

1. Додељује се акредитација телу за оцењивање усаглашености **W-line d.o.o., Лабораторија W-line Београд** за обављање послова испитивања за обим акредитације дат у прилогу Извештаја о оцењивању.
2. У складу са тачком 1. ове одлуке, организацији ће се издати Сертификат о акредитацији са обимом акредитације.

Образложење

Сprovedеним поступком акредитације утврђено је да наведено тело за оцењивање усаглашености задовољава прописане захтеве за акредитацију, те је, сходно Закону о акредитацији, Правилима акредитације, Процедуре за одлучивање и доделу акредитације и на основу извештаја о оцењивању тима за оцењивање, донета одлука као у диспозитиву.

ДИРЕКТОР

др Дејан Крижан



**АКРЕДИТАЦИОНО ТЕЛО СРБИЈЕ**
ACCREDITATION BODY OF SERBIAВлајковићева 3 / V spraz, 11000 Beograd 6, poštanski fah 92, Србија | Тел: +381 11 313 03 73 | Факс: +381 11 313 03 74
Vlajkovičeva 3 / 5th floor, 11000 Beograd 6, poštanski fah 92, Serbia | Phone: +381 11 313 03 73 | Fax: +381 11 313 03 74

Потписник EA MLA, ILAC MRA и IAF MLA споразума • EA MLA, ILAC MRA and IAF MLA Signatory

АТС

2-01-394/18-06
31.01.2018.

На основу члана 17. став 3. Закона о акредитацији (Сл. гласник РС, бр. 73/2010), члана 28. тачка 7. Статута Акредитационог тела Србије („Сл. гласник РС“, бр. 97/2011) и информације за одлучивање тела за оцењивање усаглашености W-LINE DOO BEOGRAD, Лабораторија, W-line, Београд, а у вези са обавезом из тачке 11.1 Правила акредитације АТС-ПА01 да одмах обавести АТС о свим променама које имају утицаја на статус акредитације, Акредитационо тело Србије дана 31.01.2018. године доноси следећу

ОДЛУКУ

бр. 34/2018

1. Мења се адреса седишта акредитованог тела за оцењивање усаглашености W-LINE DOO BEOGRAD, Лабораторија, W-line, Београд, Аутопут за Загреб 41, акредитациони број 01-335, тако да нова адреса гласи: **W-LINE DOO BEOGRAD, Лабораторија, W-line, Београд-Земун, Аутопут за Загреб 22.**
2. У складу са тачком 1. ове одлуке акредитованом телу за оцењивање усаглашености ће се издати нови Сертификат о акредитацији акредитациони број 01-335 и Обим акредитације.

Образложење

На основу обавештења о промени адресе тела за оцењивање усаглашености, достављеног дописом број 407/17 од 29.12.2017. године (заведен под бројем 2-01-394/18-04 од 19.01.2018. године), које се односи на промену адресе седишта, о чему је као доказ достављено решење АПР-а број БД 103653/2017 од 08.12.2017. године, а у складу са процедуром за одлучивање и доделу акредитације, донета је одлука као у диспозитиву.

Правна поука: Против ове одлуке, сходно чл.19. став 1. Закона о акредитацији, може се уложити жалба Комисији за жалбе Акредитационог тела Србије у року од 15 дана од дана достављања одлуке.



ДИРЕКТОРА

проф. др Липо Јапићјевић

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

Tel: + 381 (0)11 31-31-357; 31-31-359 / Fax: + 381 (0)11 31-31-394 / www.ekoplan.gov.rs

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

Поштом припрема

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, д о н о с и

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 ЕНЕРГЕТИКЕ,
РАЗВОЈА И ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Број: 532-04-00020/1/2011-04

Датум: 21.01.2014. године

Београд

На основу 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), члана 10. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења („Службени гласник РС”, бр. 36/09) и члана 14. Закона о министарствима („Службени гласник РС”, бр. 72/12 и 76/13), на захтев W-LINE, Ауто пут за Загреб 41и, Београд, Министар енергетике, развоја и заштите животне средине, д о н о с и

Р Е Ш Е Њ Е

о измени решења бр. 532-04-00020/2011-04 од 21.04.2011. године

1. У тачки 1. диспозитива решења Министарства животне средине, рударства и просторног планирања бр. 532-04-00020/2011-04 од 21.04.2011. године, речи: „Булевар Зорана Ђинђића 20/30, Нови Београд” замењују се речима: „Ауто пут за Загреб 41и, Београд”.
2. Остали елементи решења бр. 532-04-00020/2011-04 од 21.04.2011. године, остају непромењени.

О б р а з л о ж е њ е

“W-LINE” Ауто пут за Загреб 41и, Београд, поднео је захтев Министарству енергетике, развоја и заштите животне средине за измену решења бр. 532-04-00020/2011-04 од 21.04.2011. године Министарства животне средине, рударства и просторног планирања којим је утврђено вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини за вискофреквентне изворе на основу члана 10. став 1. и 2. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења, везано за промену адресе правног лица. Уз предметни захтев поднето је Решење о промени података Агенције за привредне регистре, број БД21976/2013 од 06.03.2013. године и копија решења бр. 532-04-00020/2011-04 од 21.04.2011. године.

Комисија за проверу испуњености прописаних услова правних лица за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини и за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, образована решењем Министра број 119-01-36/2013-01 од 05.02.2013. године, је у поступку одлучивања узела у обзир достављену документацију, као и Решење о утврђивању обима акредитације број 01-335 од 30.09.2013. године и остале списе предмета број 532-04-02646/2013-06 од 12.12.2013. године, увидом у које је Комисија утврдила да подносилац захтева

-2-

испуњава услове у погледу кадрова, опреме и простора прописане у члану 3. Правилника о условима које морају да испуњавају правна лица која врше послове испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животnoj средини („Службени гласник РС”, бр. 104/09).

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 („Службени гласник РС”, бр. 43/2003, 51/2003, 53/2004, 42/2005, 61/2005, 101/2005, 42/2006, 47/2007, 54/2008, 5/2009, 54/2009, 35/2010, 50/2011, 70/2011, 55/2012, 93/2012, 47/2013), по тарифном броју 1.



МИНИСТАР
проф. др Зорана Михајловић

Доставити:

- W-LINE, Ауто пут за Загреб 41и, Београд
- Архиви



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ,
РУДАРСТВА И ПРОСТОРНОГ ПЛАНИРАЊА

Омладинских бригада 1
11070 Нови Београд

Tel: + 381 (011) 31-31-357, 31-31-359 / fax: + 381 (011) 31-31-354 / www.ekoplan.gov.rs

REPUBLIC OF SERBIA
MINISTRY OF ENVIRONMENT,
MINING AND SPATIAL PLANNING

1, 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 Ћинђића 20/30, Београд, Нови Београд, министар животне средине, рударства и просторног планирања, доноси

РЕШЕЊЕ

1. Утврђује се да „W-LINE“ доо, Булевар Зорана Ћинђића 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 Ћинђића 20/30, Београд, Нови Београд, дужан је да одмах обавести министра надлежног за послове заштите од нејонизујућих зрачења.

Образложење

„W-LINE“ доо, Булевар Зорана Ћинђића 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 приложу документацију уз предметни захтев, утврђено је да „W-LINE“ доо, Булевар Зорана Ћинђића 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
МИНИСТАРСТВО ЕНЕРГЕТИКЕ,
РАЗВОЈА И ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Број: 532-04-00021/1/2011-04

Датум: 21.01.2014. године

Београд

W-LINE d.o.o.

Br. 20/14

28.02.2014 год.

БЕОГРАД - БУЛЕВАР АВНОЈА 22

На основу 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), члана 5. став 5. и 6. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења („Службени гласник РС”, бр. 36/09) и члана 14. Закона о министарствима („Службени гласник РС”, бр. 72/12 и 76/13), на захтев W-LINE, Ауто пут за Загреб 41и, Београд, Министар енергетике, развоја и заштите животне средине, д о н о с и

РЕШЕЊЕ

о измени решења бр. 532-04-00021/2011-04 од 21.04.2011. године

1. У тачки 1. диспозитива решења Министарства животне средине, рударства и просторног планирања бр. 532-04-00021/2011-04 од 21.04.2011. године, речи: „Булевар Зорана Ђинђића 20/30, Нови Београд” замењују се речима: „Ауто пут за Загреб 41и, Београд”.
2. Остали елементи решења бр. 532-04-00021/2011-04 од 21.04.2011. године, остају непромењени.

Образложење

W-LINE, Ауто пут за Загреб 41и, Београд, поднео је захтев Министарству енергетике, развоја и заштите животне средине за измену решења бр. 532-04-00021/2011-04 од 21.04.2011. године Министарства животне средине, рударства и просторног планирања којим је утврђено вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини за вискофреквентне изворе, на основу члана 5. став 5. и 6. Закона о заштити од нејонизујућих зрачења, везано за промену адресе правног лица. Уз предметни захтев поднето је Решење о промени података Агенције за привредне регистре, број БД21976/2013 од 06.03.2013. године и копија решења бр. 532-04-00021/2011-04 од 21.04.2011. године.

Комисија за проверу испуњености прописаних услова правних лица за вршење послова испитивања нивоа зрачења извора нејонизујућих зрачења од посебног интереса у животној средини и за вршење послова систематског испитивања нивоа нејонизујућих зрачења у животној средини, образована решењем Министра број 119-01-36/2013-01 од 05.02.2013. године, је у поступку одлучивања узела у обзир достављену документацију, као и Решење о утврђивању обима акредитације број 01-335 од 30.09.2013. године и остале списе предмета број 532-04-02647/2013-06 од 12.12.2013. године, увидом у које је Комисија утврдила да подносилац захтева испуњава услове у погледу кадрава, опреме и простора прописане у члану 3.

-2-

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 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 („Службени гласник РС”, бр. 43/2003, 51/2003, 53/2004, 42/2005, 61/2005, 101/2005, 42/2006, 47/2007, 54/2008, 5/2009, 54/2009, 35/2010, 50/2011, 70/2011, 55/2012, 93/2012, 47/2013), по тарифном броју 1.



МИНИСТАР
Проф. др Зорана Михајловић

Доставити:

- W-LINE, Ауто пут за Загреб 41и, Београд
- Архиви

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

REŠENJE

o imenovanju članova multidisciplinarnog tima

Određuju se multidisciplinarni tim za izradu tehničke dokumentacije Studije o proceni uticaja na životnu sredinu bazne stanice mobilne telefonije.

Odgovorni projektant: Marija Tamburić-Savić,
dipl.inž.el.

Projektanti – članovi tima: Tatjana Savković, dipl.inž.el.

Saša Stojanović, dipl.inž.el.

Mirjana Marčeta, dipl.inž.el.

Stanko Petrović, dipl. Inž. org.

Nosilac Projekta: Preduzeće za telekomunikacije „Telekom Srbije“ a.d, Beograd, Takovska 2

Dokumentacija: Studija o proceni uticaja na životnu sredinu bazne stanice mobilne telefonije

Objekat: „Rudnik Majdan“ –CA111/CAU111

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

Ovim se ujedno potvrđuje da članovi tima ispunjavaju propisane uslove iz pomenutog Zakona u pogledu stručne spremlje i prakse.

LABORATORIJA W-LINE
Direktor,
Aleksandar Stefanović

IZJAVA članova multidisciplinarnog tima o primeni propisa

Prilikom izrade investiciono-tehničke dokumentacije:

Nosilac Projekta: Preduzeće za telekomunikacije „Telekom Srbije“ a.d, Beograd,
Takovska 2

Dokumentacija: Studija o proceni uticaja na životnu sredinu bazne stanice mobilne telefonije

Objekat: „Rudnik Majdan“ –CA111/CAU111

poštovane su u svemu odredbe 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 i 145/14) 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 14.

Beograd, mart 2018. godine

Odgovorni projektant:

Marija Tamburić-Savić, dipl. inž. el.

Članovi tima:

Tatjana Savković, dipl.inž.el.

Saša Stojanović, dipl.inž.el.

Mirjana Marčeta, dipl.inž.el.

Stanko Petrović, dipl.inž.org.



Број: 12-02/269650
Београд, 19.07.2017. године



На основу члана 75. Статута Инжењерске коморе Србије
("СГ РС", бр. 88/05 и 16/09), а на лични захтев члана Коморе,
Инжењерска комора Србије издаје

ПОТВРДУ

Којом се потврђује да је Марија М. Тамбурић-Савић, дипл.инж.ел.
лиценца број

353 J089 10

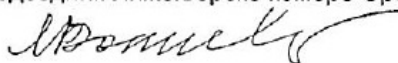
за

одговорног пројектанта телекомуникационих мрежа и система

на дан издавања ове потврде члан Инжењерске коморе Србије, да је
измирио обавезу плаћања чланарине Комори закључно са 29.07.2018.
године, као и да му одлуком Суда части издата лиценца није одузета.



Председник Инжењерске коморе Србије



Проф. др Милисав Дамњановић, дипл. инж. арх.



Број: 12-02/269652
Београд, 19.07.2017. године



На основу члана 75. Статута Инжењерске коморе Србије
("СГ РС", бр. 88/05 и 16/09), 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

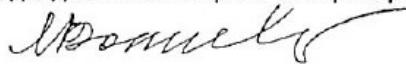
за

одговорног пројектанта телекомуникационих мрежа и система

на дан издавања ове потврде члан Инжењерске коморе Србије, да је
измирио обавезу плаћања чланарине Комори закључно са 16.07.2018.
године, као и да му одлуком Суда части издата лиценца није одузета.



Председник Инжењерске коморе Србије



Проф. др Милисав Дамњановић, дипл. инж. арх.



Број: 12-02/272555
Београд, 22.08.2017. године



На основу члана 75. Статута Инжењерске коморе Србије
("СГ РС", бр. 88/05 и 16/09), а на лични захтев члана Коморе,
Инжењерска комора Србије издаје

ПОТВРДУ

Којом се потврђује да је Саша Р. Стојановић, дипл.инж.ел.
лиценца број

350 J126 10

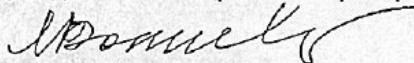
за

**одговорног пројектанта електроенергетских инсталација ниског и
средњег напона**

на дан издавања ове потврде члан Инжењерске коморе Србије, да је
измирио обавезу плаћања чланарине Комори закључно са 12.08.2018.
године, као и да му одлуком Суда части издата лиценца није одузета.



Председник Инжењерске коморе Србије



Проф. др Милисав Дамњановић, дипл. инж. арх.

Beograd, 04.06.2014.

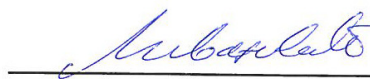
POTVRDA

Potvrđujemo da je **Mirjana Marčeta**, JMBG 2806978177230 bila zaposlena u preduzeću „Kodar Inženjering“ d.o.o Beograd, na poslovima projektovanja u periodu od 01.07.2008. do 30.11.2010.godine, kao diplomirani inženjer elektrotehnike.

Potvrda se izdaje na lični zahtev imenovane, kao dokaz da je kvalifikovana za izradu Studije o proceni uticaja na životnu sredinu.



Direktor



Beograd, 04.06.2014.

POTVRDA

Potvrđujemo da je **Mirjana Marčeta**, JMBG 2806978177230 zaposlena u preduzeću „WLine“ d.o.o Beograd, kao laboratorijski inženjer za ispitivanje elektromagnetnog zračenja od 01.12.2010. Od 01.10. 2012. godine Mirjana obavlja funkciju rukovodioca laboratorije „W-Line“ sa zaduženjima vezanim, između ostalog i za planiranje ispitivanja, davanje naloga za ispitivanje, odobravanje izveštaja sa ispitivanja, obezbeđivanju ispravnosti i funkcionalnosti merne opreme.

Potvrda se izdaje na lični zahtev imenovane, kao dokaz da je kvalifikovana za izradu Studije o proceni uticaja na životnu sredinu.



Direktor



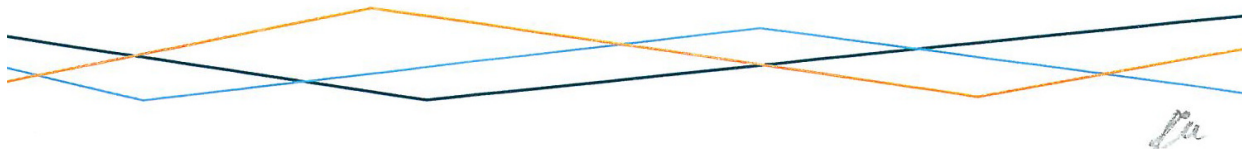
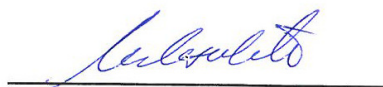
Beograd, 04.06.2014.

POTVRDA

Potvrđujemo da je **Stanko Petrović**, JMBG 2407976710010 zaposlen u preduzeću „Kodar Inženjering“ d.o.o Beograd, kao inženjer organizacionih nauka više od 5 godina.

Potvrda se izdaje na lični zahtev imenovanog, kao dokaz da je kvalifikovan za poslove koordinacije u izradu Studije o proceni uticaja na životnu sredinu.

Direktor



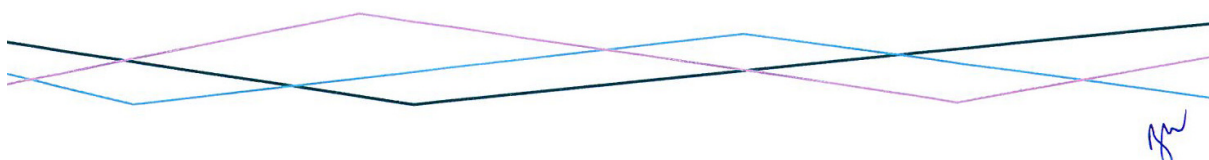
Beograd, 04.06.2014.

POTVRDA

Potvrđujemo da je **Stanko Petrović**, JMBG 2407976710010 zaposlen u preduzeću „WLine“ d.o.o Beograd, kao rukovodilac kvaliteta u laboratoriji „W-Line“ od 01.09.2010.

Potvrda se izdaje na lični zahtev imenovanog, kao dokaz da je kvalifikovan za poslove koordinacije u izradi Studije o proceni uticaja na životnu sredinu.

Direktor



PROJEKTNII ZADATAK

Na osnovu projektnog zadatka izgatog od strane mobilnog operatera Telekom Srbija, definisan je zahtev za izradu Studije o proceni uticaja na životnu sredinu radio-bazne stanice "Rudnik Majdan" –CA111/CAU111 koja treba da utvrdi eventualne štetne uticaje predmetne bazne stanice na životnu sredinu i utvrdi mere kojima se štetni uticaji sprečavaju, smanjuju ili uklanjaju. Projektni zadatak nalazi se u prilogu Studije na narednoj strani.

1 PODACI O NOSIOCU PROJEKTA

NOSILAC PROJEKTA	„TELEKOM SRBIJE“ a.d, „joint venture“ Preduzeće za telekomunikacije Takovska 2, 11000 Beograd Direkcija za tehniku Bulevar Umetnosti 16a, 11 070 Beograd Tel (011) 2111 631 Fax (011) 3200566
Šifra delatnosti:	64200
PIB:	100002887
Matični broj:	17162543
Generalni direktor „Telekoma Srbija“	Predrag Ćulibrk, dipl.ing
Lice za kontakt	Dragan Samardžić, Inženjer za regulativu i procedure +381(11)/ 2111 631; +381(64)/ 6670 455
Direktor Sektora za bežičnu pristupnu mrežu	Đorđe Marović
Naziv investicionog programa	GSM/UMTS mreža Mobilnih telekomunikacija Srbije preduzeća „Telekom Srbije“ a.d.

2 OPIS LOKACIJE

2.1 MAKROLOKACIJA

Predmetna bazna stanica GSM900/UMTS2100 sistemu javne mobilne telefonije Telekom Srbija-a, planira se na području opštine Gornji Milanovac u okviru Moravičkog okruga. Moravički okrug čine opštine Gornji Milanovac, Lučani, Ivanjica i Čačak.

Područje okruga zauzima površinu od (3,016 km²) i broji 212,603 stanovnika. Na severu se graniči sa Šumadijskim i Kolubarskim okrugom, na zapadu sa Zlatiborskim okrugom, na jugoistoku se dodiruje sa Raškim okrugom.

Područje opštine Gornji Milanovac nalazi se u jugozapadnom delu Šumadije. Sa severoistoka i istoka graniči se sa opštinama Aranđelovac, Topola, Kragujevac i Knić. Sa severozapada i severa graniči se sa opštinama Ljig i Mionica, a sa zapadne strane sa opštinom Požega. Južna susedna opština je opština Čačak.



Slika 2.1 Položaj Moravičkog okruga u odnosu na prostorno funkcionalnu celinu Republike Srbije



Slika 2.2 Geografska dispozicija Grada Gornjeg Milanovaca u odnosu na prostorno-funkcionalnu celinu Moravičkog okruga¹

U Srbiji je Gornji Milanovac takođe poznat kao ekološki najčistiji grad. Svake godine turisti sa svih strana sveta posete ovu opštinu, jer kako kažu, zbog čistog vazduha ovo malo i mirno mesto je idealno za porodični odmor. Postoji veliki potencijal za dalji napredak ruralnog turizma u budućim vremenima. Na teritoriji Gornjeg Milanovca ima dosta malih, kategorisanih ruralnih hotela i motela, kao i poznatih izletišta (Takovo, Ždreban, Savinac i Rudnik). Područje opštine prostire se na površini od 83.613ha 43ara 73m² i u njoj živi 47.641 stanovnika (od čega u gradu 24.216 stanovnika).

Saobraćajno-geografski položaj, saobraćajna povezanost i dostupnost su među najvažnijim preduslovima ukupnog razvoja privrede i turizma na području opštine Gornji Milanovac. Istovremeno, razvoj turizma uslovljen je međunarodnim geoprometnim položajem Beograda i Srbije. Tranzitni turistički tokovi iz Srednje i Zapadne Evrope usmeravaju se preko Beograda prema Moravskom i Ibarskom turističkom pravcu. Ibarskim pravcem se od Beograda usmerava međunarodni i domaći turistički promet preko Gornjeg Milanovca do Čačka i dalje na Ibarski i Zlatiborski pravac. Planirani infrastrukturni koridor Beograd-Južni Jadran, predstavlja mogućnost kvalitetnijeg povezivanja saobraćajnog koridora X (Salzburg-Zagreb-Beograd Niš-Skoplje-Solun) i njegovog kraka Xb (Budimpešta-Novi Sad-Beograd), sa Jadranskim priobaljem, odnosno lukom Bar kao značajnim robno-transportnim centrom u kome se susreću drumski, železnički i pomorski saobraćajni sistemi. Realizacijom planiranog puta privući će se korisnici sa područja srednje, severoistočne i istočne Evrope. Time se stvaraju mogućnosti da se opština Gornji Milanovac putem savremenih Evropskih E putnih pravaca putem istih funkcionalno i infrastrukturno poveže sa mrežom evropskih regija.

¹ Izvor – Wikipedia: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fd/Moravicki_district.gif

2.2 MIKROLOKACIJA

Radio bazna stanica „Rudnik Majdan“ – CA111/CAU111 operatora Telekom Srbija, planira se u okviru ograđenog prostora, na postojećoj lokaciji Telekoma Srbije, na kojoj je smešten kontejner sa opremom, na katastarskoj parceli br. 2612/2, KO Majdan, u Gornjem Milanovcu. Lokacija ne pripada zaštićenom području. U neposrednom okruženju lokacije nalaze se stambeni i poslovni objekti.

Geografska pozicija lokacije ispitivanog izvora je $44^{\circ} 05' 36.23''$ i $20^{\circ} 28' 51.79''$ (WGS84), a nadmorska visina je 412 m (WGS84).

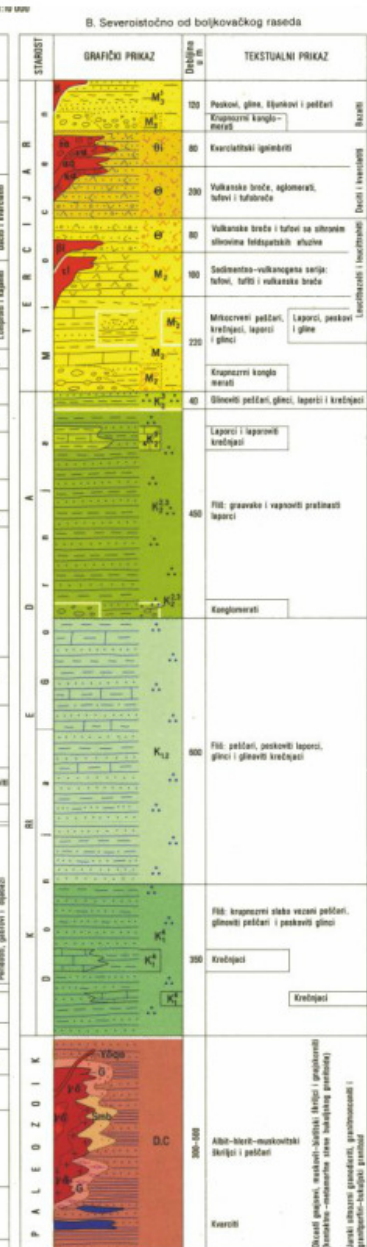
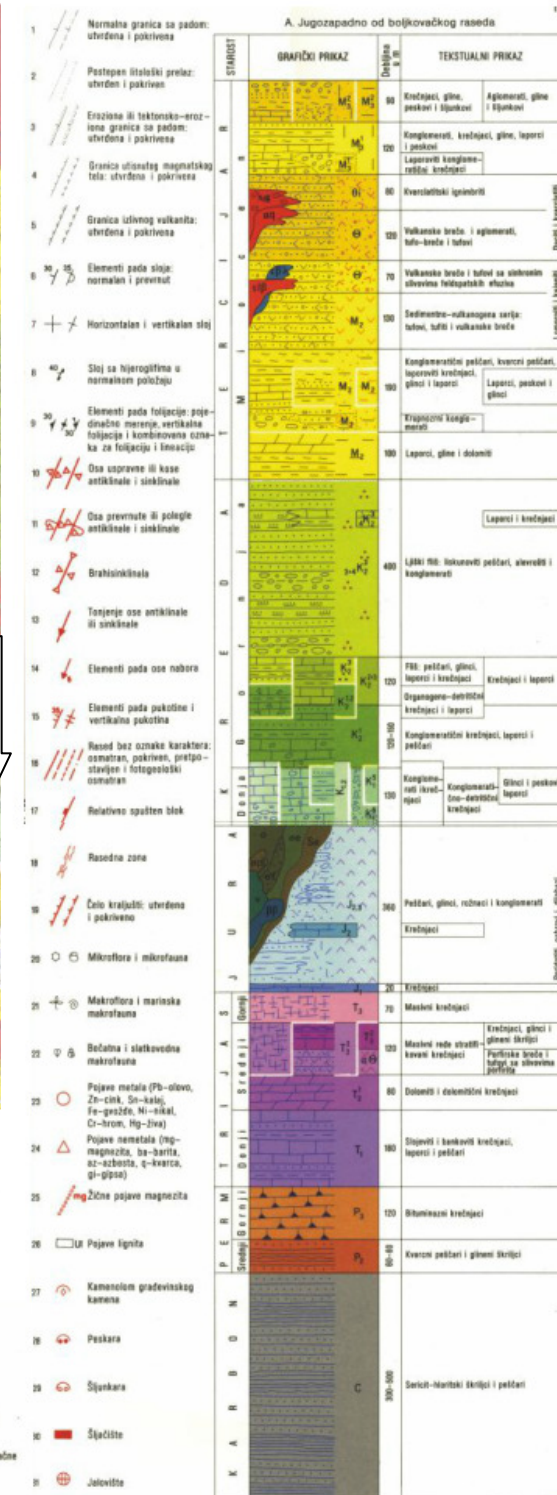
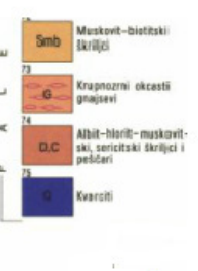
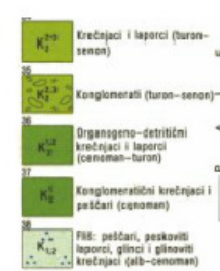
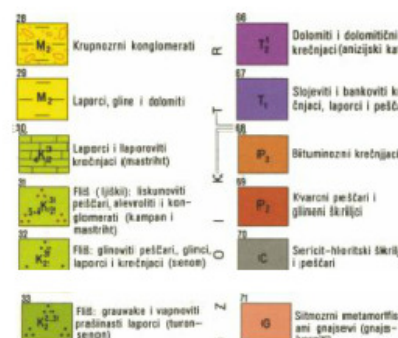
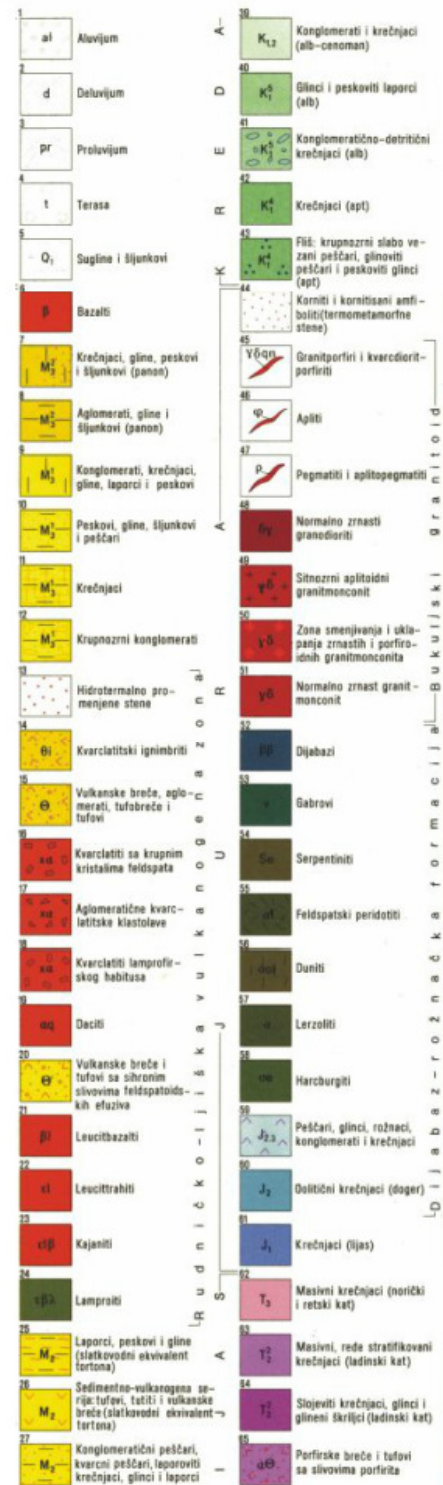


Slika 2.3 Satelitski snimak lokacije²

³ Izvor: Internet geoportal GeoSrbija: <http://www.geosrbija.rs>

2.3 PRIKAZ PEDOLOŠKIH, GEOMORFOLOŠKIH, GEOLOŠKIH, HIDROGEOLOŠKIH I SEIZMOLOŠKIH KARAKTERISTIKA TERENA³

LEGENDA KARTIRANIH JEDINICA



Slika 2.4 Detalj iz digitalne geološke karte regije u okolini Gornji Milanovac⁴

⁴ Izvor – Geološki Informacioni Sistem Srbije GeolISS: <http://geoliss.mprpp.gov.rs/OGK/RasterSrbija/>

Za adekvatnu analizu interakcije predmetnog Projekta sa životnom sredinom neophodno je izvršiti analizu prirodnih činilaca prostorne celine u okviru koje se predmetni kompleks nalazi.

Celo područje je smešteno u okviru planinskih masiva različitog porekla, dok centralni deo velikog prostranstva na nižim nadmorskim visinama čini prelaz između okolnih gromadnih venačnih planina. Područje opštine Gornji Milanovac pripada predelu najviših šumadijskih planina. Niži deo terena zauzima centralni deo opštine. Najniže tačke terena su na severu u dolini Dragobilja – 233mnv, na jugu u dolini Despotovice – 258mnv. I opštinski centar je lociran u nižem delu terena sa prosečnom nadmorskom visinom od 329mnv. Pored centralnog dela opštine, nižih terena ima i u dolinama Kamenice – na području atara sela Pranjani, Srezojevci i Leušići. Najviša kota opštine, a ujedno i Šumadije je Cvijićev vrh (ranije Veliki Šturac) – 1132m. Na Rudniku se nalaze još nekoliko vrhova – Srednji i Mali Šturac, Javor, vulkanska kupa Ostrvica – 748m. Na južnoj i jugoistočnoj strani, najviše kote su vrhovi: Vujna (856m), Ješevca (Crni vrh – 902m) i Treska (763m). Globalno, u opštini Gornji Milanovac povezanih terena (sa dužnom ekspozicijom) ima 8600ha ili 10,3%. To su tereni bez ograničenja kako za gradnju tako i za poljoprivredu – prisojne strane terena. Nepovoljnih terena ima znatno manje – 4500ha ili 5,4%, oni su nepovoljni za gradnju, a s obzirom da su to osojne strane (severna ekspozicija) ne odgovaraju ni poljoprivrednoj proizvodnji. Uslovno povoljnih terena (jugoistočne, jugozapadne, zapadne i istočne ekspozicije) ima najviše 51100ha ili 61,2%. Znatna površina pripada i uslovno nepovoljnim ekspozicijama (severozapadnim i severoistočnim) sa 19400ha ili 23,1%. Jačim procesima erozije (ekscisivna, jaka i srednja), zahvaćeno je 62,2% površine područja ili 51955ha. To su uglavnom područja na većim nadmorskim visinama, strmim i ogoljenim terenima. Na preostalih 31558ha konstatovani su procesi slabije erozije. Brdska bukova šuma ima širok areal, jer se javlja na visinama od 480 do 1130mnv.

Na teritorije opštine postoje lokaliteti rudnih nalazišta koji nisu dovoljno ispitani. Ruda antimona i žive ima u okolini Takova. Pirit (ruda gvožđa) javlja se u srpentinu na potezu Smedraž – Takovo. Cinabarit – ruda žive, otkriven je na Kamenjici, između Osoja i Smrdan potoka, i u veoma maloj količini u Smedražu. U Suvobarskom serpentinskom masivu otkrivene su neznatne količine bromita. Mangan je otkriven u selu Drenovi, dok magnezita ima na preko 15 lokaliteta u selima Pranjani, Srezojevci, Leušići, Teočin, Drenova i Šaran. Nalazišta talka su u selima G. Banjani i Družetići i u eksploataciji su. Mreža nekoliko većih i mnogobrojnih manjih tokova čini slivno područje veoma razučeno, mada ne i dovoljno bogato vodom, jer je geološka podloga nepovoljna, tako da su podzemne vode veoma oskudne. Serpentine i škriljci koji preovlađuju na području opštine Gornji Milanovac, ne predstavljaju pogodnu sredinu za akumuliranje podzemnih voda. Krečnjačke površine su zastupljene duž severoistočnog i jugoistočnog dela opštine, što je zona u kojoj se stvaraju izdanci podzemne vode, čijim vrelima i izvorima nastaju i napajaju se skoro svi površinski tokovi ovog područja. U Savincu postoji hipotermalni Savina ili Svetine, sa $Q=10$ l/s i $T=20^{\circ}\text{C}$. Voda je sumporovita, silicijumava, borna i radioaktivna. Dispozicija celog terena prema jugu, uslovljena je da većina površinskih tokova sa područja opštine otiče u tom smeru. Zbog toga 77% površine opštine ili 642km² pripada slivu Zapadne Morave, a 23% slivu Save.⁵

U morfološkom smislu opština predstavlja uglavnom južnu podgorinu Valjevskih planina. Najveći deo opštine je smešten u slivu Dičine (sliv Zapadne Morave), a manji delovi pripadaju slivovima Gruže na jugoistoku i Kačera na severu (sliv Kolubare). Grebenom Rudnik-Suvobor opština je razdeljena na manji severni i znatno veći južni deo, a grebenom Rudnik-Vujan na veći zapadni i manji istočni deo. Podgorinski prostor Rudnika, Suvobora, Maljena i Vujna poznat je kao takovski kraj, koji je u 19. veku pripadao Rudničkoj nahiji.

U geološkoj prošlosti ovaj prostor je predstavljao niz abrazionih površi, koje su posredstvom niza različitih endogenih i egzogenih agenasa u postjezerskoj fazi uobličili današnji reljef ovog područja. Današnji reljef rezultat je kombinovanog dejstva tektonskih pokreta i fluvijalne erozije. Tektonski pokreti su uslovljeni

⁵ "Nacrt prostornog plana opštine Gornji Milanovac-2011"

dinamiku terena, izraženu tektonskim uzvišenjima. Erozioni procesi modifikovali su teren, tako da se prvobitni tektonski oblici ne javljaju neposredno u crtežima reljefa.

Područje opštine Gornji Milanovac pripada predelu najviših šumadijskih planina i njihovoj podgorini. Prema morfološkim osobinama izdvajaju se dve različite zone: 1) Planinski obod južnih podgorina planine Maljena i Suvobora i jugozapadne podgorine Rudnika, 2) Severoistočne i severne padine Ješevca i Vujna, koje uokviruju centralno-kotlinski deo, odnosno Takovsku župu. Bezbroj malih i nekoliko većih vodenih tokova drenira ovaj predeo, koji je presečen uskim i dubokim dolinama, usecima i vododerinama.

Niži deo terena (uslovno niži, do 500m) zauzima centralni deo opštine Gornji Milanovac. Najniže tačke su na severu u dolini Dragolja, 233 m nadmorske visine, na jugu u dolini Despotovice 258 m nadmorske visine. I opštinski centar je lociran u nižem delu terena, sa prosečnom nadmorskom visinom 329 m. Pored centralnog dela opštine, nižih terena ima i u dolini Kamenice, na području atara sela Pranjani, Srezojevci, Leušići i doline Gruže.

Ovakav karakter terena rezultira ne samo u geološkoj građi, već i od intenzivne tektonike koja se odvija kroz ceo neogen, a i posle formiranja naslaga ovog basena.

Strmiji, planinski tereni u obodu ove kotline izgrađeni su od mlađih vulkanskih stena, čije stvaranje je vezano za tercijar i kvartar.

Reljef Takovskog kraja je brdsko-planinski. Raščlanjen je rečnim dolinama Kameničke reke, Čemernice, Dičine, Despotovice i Gruže. Dodiruje zapadnu Srbiju, Šumadiju, Gružu i Pomoravlje. Vododelnice dele teritoriju područja na manje predeone celine.

Najpoznatija planina čitavog područja i Šumadije je masiv Rudnika. On ima dominantan položaj u Šumadiji, zbog visine ali i prostranstva Najviši vrh, Veliki Šturac (1 132 m), od 1965. godine povodom proslave stogodišnjice rođenja Jovana Cvijića, našeg geografskog velikana, dobio je naziv Cvijićev vrh. Pored njega, ističu se Srednji Šturac (1 113 m), Mali Šturac (1 058 m), Molitve (1 096 m), Paljevine (1 052 m), Marjanac (1 028 m), Uvlaka (958 m), Suvi grmovi (920 m), Veliki laz (909 m) Gradina (830 m) i dr.

Sa ove površine, kao poseban oblik reljefa ističe se kupasto uzvišenje Ostrvica (758 m), severozapadno od naselja i planine Rudnik.

Na istočnoj strani Gornjeg Milanovca pruža se planinski masiv Ješevac koji duboko prodire u Gružu. Osim izraženih vulkanskih kupa, delovanjem spoljašnjih sila, vulkanski masiv Ješevac raščlanjen je na veći broj visokih vrhova. Posebno se ističu: Crni vrh (902 m), Bezimeni vrh (880 m), Veliki vrh (766 m), Treska (735 m), Pavlovača (741 m), Klik (722 m) i dr.

Južno od Gornjeg Milanovca se prostire Vujan čije su padine blage izuzev prema zapadu gde se strmo spuštaju prema Despotovici i sa Ilijakom (509 m) grade Brđansku klisuru. Najveći vrh je Veliki Vujan (857 m), zatim slede Mali Vujan (745 m) i Klik (622 m). Vulkanskog je porekla i ima kupasti oblik. Posebnu estetsku vrednost ima klisurast teren, prvenstveno Brđanska klisura kroz koju protiče Despotovica i kroz koju prolazi Ibarska magistrala.

Zapadni deo područja pokrivaju Rajac, Suvobor i delom Maljen. Suvobor ima istoimeni vrh Suvobor (866 m) zatim slede Danilov vrh (842 m), Crni vrh (822 m), Mujavac (805 m), Babina glava (787 m) i dr. Od Suvobora se pružaju dve vododelnice, jedna na istok prema Rudniku, između Despotovice i Dičine na jugu i Ljiške reke na severu. Druga prema jugoistoku između sliva Dičine na istoku i Čemernice na zapadu.

Suvobor i Maljen se znatno razlikuju od Rudnika. Njihovi vrhovi su niži, ogoljeni ili prekriveni mladim četinarskim kulturama, ispod kojih se još vidi zemljište i podloga. Suvobor je bogat izvorima i vodnim tokovima, a karakteristično je manje prisustvo obrađenih poljoprivrednih površina. Prekriven je brojnim pašnjacima i livadama.

Rajac sa vrhovima 848 m i 847 m, možemo smatrati i delom suvoborskog masiva ili odvojeno. Bogat je prostranim livadama. One su posebno lepe pred kosidbu. Vrlo je bogat vidikovcima sa kojih se vide daleko predeli severozapadno od njega. Dosta strmo se spušta prema Ljigu.

Najzapadniji deo teritorije zahvata Pranjanska kotlina. Ona je sa severa okružena obroncima Maljena, a sa jugozapada padinama Kablara i Šiljkovice.⁶

Prema Seizmološkoj karti Srbije za povratni period od 500 godina, Gornji Milanovac spada u zonu sa povećanim rizikom, zbog mogućih potresa od 9^o MCS skale. Na seizmološkoj karti publikovanoj 1987. god. za povratne periode 50, 100, 200, 500, 1000 i 10000 godina koja prikazuje očekivani maksimalni intezitet zemljotresa, sa verovatnoćom pojave 63%, područje Gornji Milanovaca nalazi se u zoni inteziteta od 8^o -9^o MSK64. Događeni maksimalni seizmički intezitet na području Gornji Milanovaca bio je 8^o MSK64 kao manifestacija Rudničkog zemljotresa. Žarišta koja određuju nivo seizmičke ugroženosti na prostoru Gornji Milanovaca su Rudnik, Svilajnac, Kraljevo, Jagodina.⁷

2.4 VODOSNABDEVANJE I OSNOVNE HIDROLOŠKE KARAKTERISTIKE

Reke ovog poručja nisu velike po količini vode i površini sliva. Mreža nekoliko većih i mnogobrojnih manjih tokova čini slivno područje veoma razuđenima, ali ne i dovoljno bogatim vodom. Najveća reka je Kamenica. Najveći broj vodenih tokova pripada slivu Zapadne Morave a manji deo slivu Save.

U području Suvobora i Maljena protiče reka Kamenica koja nastaje na južnim padinama Divčibara. Ispod Suvobora, iz Mokre pećine izvire reka Čemernica. Obe reke ulivaju se u Zapadnu Moravu. Dičina izvire u podnožju Suvobora, protiče kroz Takovo i uliva se u Čemernicu.

Na južnim padinama Rudnika, izvire reka Gruža koja teče pravcem zapad-istok. Vododelnica je Rudnika i Jaševca. Despotovica izvire ispod Rudnika, na zapadnoj strani Cvijićevog vrha i njen sliv obuhvata delove Rudnika, Ješevca i Vujna. U delu Gornjeg Milanovaca prema Čačku ona probija serpentinsku masu Vujna i Ilijaka i gradi Brđansku klisuru. Ispod Cvijićevog vrha izvire i reka Jasenica koja protiče u severoistočnom delu područja. Dragobilj i Kačer prostiru se u severnom delu i pripadaju slivu Save.

U podnožju starih, gromadnih planina javlja se nekoliko termomineralnih izvora koji nisu mnogo eksploatisani, mada izvorišne vode pokazuju lekovita svojstva.

Najznačajniji termomineralni izvori su: Mlakovac, Svračkovci, Savinac i Barutnjiva Voda. U termomineralnom izvoru Mlakovac voda je sumporovito-borno-silicijska i dostiže temperaturu do 40°C. Dva izdašna izvora nalaze se u Svračkovcima sa temperaturom vode do 28°C. Voda izvorišta u Savincu je sumporovito-silicijsko-borna, najviše temperature do 25°C. Sumporovita voda u Brđanima dostiže temperaturu do 15°C.⁸

Gradsko naselje Gornji Milanovac se snabdeva vodom iz četiri sistema: banjanskog, brezanskog, vujanskog i regionalnog vodovodnog sistema "Rzav". Izvorište banjanskog sistema čine tri vrela i tirolski zahvat na reci Dičini. Posle prečišćavanja, voda se odvodi do distribucionog rezervoara "Srčanik". Iz njega voda ide u gradsku mrežu i rezervoar "Parac". Minimalna izdašnost ovog sistema iznosi 5070 l/s. Izvorište brezanskog sistema čine tri vrela. Voda se posle hlorisanja doprema do potrošača i rezervoara "Ponjavići". Minimalna izdašnost ovog sistema se kreće oko 10 l/s. Kapacitet izvorišta "Vujan" iznosi 68 l/s. Voda se gravitacijom doprema u rezervoar "Vujan". U isti rezervoar se doprema voda sa bunara "Mlakovac", kada je on u pogonu. Vodu sa ovog izvorišta koristi mali broj domaćinstava u južnom delu grada, kao i pripadajuća privreda. Voda iz regionalnog sistema "Rzav" se doprema u rezervoar "Neškovića brdo" i iz njega

⁶ <http://www.gornjimilanovac.rs/geografske-odlike.html>

⁷ "Nacrt prostornog plana opštine Gornji Milanovac-2011"

⁸ <http://www.gornjimilanovac.rs/geografske-odlike.html>

potrošačima. Prosečan kapacitet u letnjem periodu je oko 100 l/s. Maksimalna količina iz ovog sistema je sada limitirana na 150 l/s. Sadašnja ukupna proizvodnja vode se kreće oko 180 l/s. Ova količina vode ne može da podmiri u svakom trenutku potrebe Gornjeg Milanovca za vodom.

Sa gradskih vodovodnih sistema se snabdevaju vodom i naselja: Brezna, Gornji Banjani, Donji Branetići, Vrnčani, Beršići, Takovo, Savinac, Lunjevica, Grabovica i deo naselja Brđani. Ostala naselja na teritoriji opštine se snabdevaju vodom preko oko hiljadu lokalnih vodovoda i oko 1500 bunara. Odvođenje otpadnih voda sistema za odvođenje otpadnih voda gradskog naselja Gornji Milanovac je separatan. Sanitarne otpadne vode se organizovano odvođe mrežom fekalne kanalizacije do primarnog fekalnog kolektora, koji ide pored reke Despotovice, i njime do postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Prečnik fekalnog kolektora se kreće od f 400 do f 1000 mm. Postojeća mreža može da zadovolji buduće potrebe odvođenja otpadnih voda.

Atmosferske vode odvođe se kišnom kanalizacijom iz najužeg centra naselja. Iz ostalih delova naselja atmosferske vode otiču površinski. Sistem za odvođenje atmosferskih voda karakteriše nedovoljna izgrađenost. U ostalom delu opštine kanalizaciona mreža delimično je urađena u naselju Rudnik. Sanitarne otpadne vode se uvode u septičke jame, uglavnom nepropisne, ili se direktno izlivaju u vodotokove. Na teritoriji opštine, konfiguracija terena i većinom razbijen tip seoskih naselja otežavaju njihovo kanisanje i zahtevaju dosta velike investicije za realizaciju sistema. Na reci Dičini u Gornjim Banjanima izgrađena je nasuta brana i formirana je akumulacija namenjena za transformaciju poplavnog talasa, zaustavljanje nanosa, navodnjavanje i vodosnabdevanje. Na ušću Jazinskog potoka u Majdansku reku izgrađena je mikroakumulacija za potrebe proizvodnje struje i navodnjavanja.⁹

2.5 PRIKAZ KLIMATSKIH KARAKTERISTIKA SA METEOROLOŠKIM POKAZATELJIMA¹⁰

Položaj opštine Gornji Milanovac i izražen reljef imaju uticaj na karakteristike klime i uslovili su hladniju klimu u odnosu na niže predele Šumadije i zapadnog Pomoravlja.

Klima područja je umereno-kontinentalna. Najhladnija, humidna klima je u predelu vrhova Rudnika, nešto šire oko vrhova Rajca i u severozapadnom delu Bogdanice. Umereno humidna klima karakteristična je za delove Majdana i Rudnika koji se nalaze bliže vrhovima Rudnika i u većem delu područja Suvobora i Rajca. Najblaža, subhumidna klima je zastupljena u delu Trudelja, Dragolja i Brđana. Blago humidnu klimu imaju ostali delovi teritorije. Od područja Rudinka hladnije je područje Suvobora koji je izložen severozapadnim strujanjima vazduha.

Vrednosti srednje godišnje temperature vazduha kreću se od 7,2°C do 11°C. Srednja godišnja temperatura vazduha u Gornjem Milanovcu je 9,8°C. Na vrhovima Rudnika ona iznosi 7,7°C. Najniža srednja godišnja temperatura zabeležena je na vrhu Suvobora 7,2°C, a najvišu vrednost (preko 11°C) ima samo deo nasenjenog mesta Dragolj.

Januar je najhladniji mesec, najtopliji je juli. Tokom leta temperatura prelazi preko 30°C, dok se u zimu spušta i ispod -18°C.

Vetrovi su veoma retki i slabi, javljaju se tokom ranog proleća i kasne jeseni. Uglavnom duva severac u jesen i južni vetar u proleće. Najkišoviti meseci su maj i jun, a najmanje kišoviti su februar i mart. Najviše snežnih padavina ima u januaru i decembru.

Srednja godišnja visina padavina kreće se od 788mm (300mnv) do 985mm (vrh Rudnika). Najveće srednje godišnje visine padavina (preko 950mm) su na samim vrhovima Rudnika, Suvobora i Rajca. Najmanje

⁹ "Nacrt prostornog plana opštine Gornji Milanovac-2011"

¹⁰ <http://www.gornjimilanovac.rs/geografske-odlike.html>

padavina (ispod 800mm) padne u okolini Gornjeg Milanovaca (gradsko područje, delovi Velereči i Brusnice) i u Davidovici.

Trajanje snega je od 80 do 120 dana u nižim i od 160 do 200 dana u višim predelima.

Prosečna vrednost relativne vlažnosti vazduha u Gornjem Milanovcu u toku godine iznosi oko 77,8%. Najmanja vlažnost je leti (69,4%), a najveća zimi (85,4%).

Prosečna oblačnost iznosi 96 dana godišnje i javlja se, uglavnom, u jesen i zimu. Dnevno trajanje sunčevog sjaja u leto je 9,3 sati, a u zimu 2,3 sata. Prosečan broj sunčanih sati je 2.100 godišnje.

2.6 OPIS FLORE I FAUNE¹¹

Biljni pokrivač se odlikuje bogatom florom sa oko 900 vrsta biljaka, među kojima je oko 15 retkih i endemičnih vrsta. Lekovitih biljaka ima oko 100 vrsta. Utvrđeno je prisustvo oko 85 vrsta gljiva, od kojih preko 50 predstavljaju jestive gljive.

Visoke bukove šume javljaju se na Rudniku, Vujku i Ravnoj Gori. Mešovite bukove šume, predstavljaju biocenoza javora, bresta, mleča, belog jasena, graba, lipe, žbuna leske i bukve. Šuma kitnjaka, šuma hrasta i cera, rasprostiru se do gornje granice od 600700mnv, a ređe i na višoj visini (južna ekspozicija). Mešovite šume hrasta kitnjaka predstavljaju biljnu zajednicu sa belim i crnim jasenom, crnim grabom, mlečom i od žbunova: glogom, trnikom i leskom. Ove šume zauzimaju 4/11 površine.

Pojedina stabla drveća zaštićena su kao prirodna dobra: dva hrasta lužnjaka (*Quercus robur*) sa usvojenim nazivom "Takovski grm" (3. kategorija), stablo hrasta cera (*Quercus cerris*) u Donjoj Crnući (3. kategorija) i hrast lužnjak (*Quercus robur*) sa usvojenim nazivom "Hrast lužnjak-Stražev" (3. kategorija). Znamenito mesto "Takovski grm" nalazi se u neposrednoj blizini Spomenika Milošu Obrenoviću, na prostoru koji je proglašen za kulturno dobro od izuzetnog značaja, nalaze se dva hrasta lužnjaka stogodišnje starosti. "Hrast lužnjak-Stražev" nalazi se u Sinoševićima, predstavlja izuzetnog reprezentu nekada široko rasprostranjenih zajednica lužnjaka. Visok je 25m i starosti oko 300 godina. Prirodno dobro "Stablo hrasta cera" u Donjoj Crnući je karakteristična vrsta ksero-mezoternih tipova šuma i starosti je preko 180 godina.

U životinjskom svetu najbrojnija grupa su ptice (preko 120 vrsta) i sisari (oko 50 vrsta). Od divljači koja se gaji u lovištima najznačajniji su: srna, divlja svinja i zec. U rekama je utvrđeno prisustvo 7 vrsta riba.

2.7 PREGLED OSNOVNIH KARAKTERISTIKA PEJZAŽA¹²

Reljef sa pedološkim supstratom zajedno sa hidrološkom mrežom i klimatskim prilikama uslovlili su značajnu biološku i predeonu raznovrsnost. Predeona raznovrsnost uslovljena je dinamikom reljefa, izdignutim kosama, istaknutim vidikovcima, rasporedom šumskih, travnih i obradivih površina, potocima i manjim rekama, kompleksima prirodnih bukovih i hrastovih šuma, borovih kultura šireg okruženja Suvobora, prostranim pašnjacima i kamenitim predelima u slivovima reka.

Površina pod šumama iznosi oko 32% od ukupne površine opštine. Najzastupljenije vrste su hrast i bukva. Hrast zauzima 52%, bukva 23%, ostali lišćari 16 % i četinari 9% površine pod šumom. Na našem području prisutni su različiti tipovi šuma, a neki od njih su: šume sladuna i cera; kitnjaka; kitnjaka i cera; brdske bukve i planinske bukve. U prirodnom rezervatu "Veliki Šturac" koji je lociran nedaleko od najvišeg vrha planine Rudnik, nalazi se šuma planinske bukve (*Fagetum moesiaceae montanum*) koja predstavlja jedan od retkih ostataka nekada bogatih šuma Rudnika, pa je ova površina zaštićena kao prirodna retkost koja je značajna za očuvanje genofonda pomenute zajednice. Posle šumske najzastupljeniji je livadski tip vegetacije.

¹¹ <http://www.gornjimilanovac.rs/geografske-odlike.html>

¹² <http://www.gornjimilanovac.rs/geografske-odlike.html>

2.8 PREGLED ZAŠTIĆENIH PRIRODNIH DOBARA

Na osnovu dokumentacije Zavoda za zaštitu prirode Srbije, kao i uvidom u Centralni registar zaštićenih prirodnih dobara, konstatovano je da se na teritoriji koja je obuhvaćena granicama Prostornog plana opštine Gornji Milanovac, nalaze sledeća zaštićena prirodna dobra:

1. Spomenik prirode «Stabla hrasta cera» (KO Donja Crnuća, kp.br.1817) – jedan od retkih predstavnika nekadašnjih sladunovocerskih šuma.
2. Spomenik prirode «Hrast lužnjak – Stražev» (KO Sinoševići, kp.br.761) – jedan od retkih predstavnika nekadašnjih lužnjačkojasenovih šuma.
3. Strogi prirodni rezervat «Veliki Šturac» (KO Rudnik, kp.br.17deo) – sastojina bukove šume sa ponekim javorom i grabom na planini rudnik, zahvata površinu od 8,00ha.
4. Memorijalni prirodni spomenik «Takovski grm» (KO Takovo, kp.br.213, 214/2, deo 215/2, deo 364/2, deo 463/4, 476,469/1, 469/2, 470/2) – deo prirodnog prostora sela Takovo na kome je doneta odluka o podizanju Drugog srpskog ustanka 1815.god.
5. Spomenik prirode «Ostrovica» (KO Zagrađe, kp.br.502) – paleovulkanski nek, sa ostacima srednjovekovnog grada na vrhu. Ukupna zaštićena površina iznosi oko 13,73ha.
6. Spomenik prirode «Mala Bezdan» (KO Polom, kp.br.80) – predstavlja prirodnu retkost, spomenik geomorfološkog karaktera. Rešenje br.35015/ 81 o stavljanju pod zaštitu pećine «Mala Bezdan» donela je SO Gornji Milanovac 29.11.1981.god. Zabranjeno je preduzimati radnje i aktivnosti koje bi izmenile izgled ovog prirodnog dobra.
7. Predeo naročite prirodne lepote «Rajac» predstavlja zaravnjenu talasastu, planinsku visoravan obraslu bujnom vegetacijom, sa interesantnim prirodnim i kulturnoistorijskim objektima (pećine, vrela, spomenici, ostaci manastira i sl.).

Područje planine Rudnik izdvaja se kao prostorna celina sa vrednom florom i faunom i izuzetnim pejzažnim odlikama.

Zapadni deo prostora opštine Gornji Milanovac je područje definisano kao «Emerald mreža». Emerald mreža je evropska ekološka mreža za očuvanje divlje flore i faune i njihovih prirodnih staništa. Ona funkcioniše uporedo sa programom NATURA 2000 koju čini evropska mreža zaštićenih prirodnih područja. Cilj formiranja ove mreže je da obezbedi dugoročni opstanak najugroženijih i najvrednijih vrsta i staništa Evrope.

Vizuelnim sagledavanjem na samoj lokaciji, kao i u neposrednoj blizini lokacije, nije uočeno prisustvo zaštićenih vrsta biljnog i životinjskog sveta, njihovih staništa i vegetacije. obrađivač studije je obavio procenu bez dokumentacije zavoda za zaštitu prirode Srbije, a na osnovu analize predmetne lokacije i dostupnog registra zaštićenih prirodnih dobara na teritoriji republike Srbije (<http://www.natureprotection.org.rs>).

2.9 PREGLED ZAŠTIĆENIH KULTURNIH DOBARA

Nepokretna kulturna dobra od izuzetnog značaja na teritoriji opštine Gornji Milanovac su:

1. Memorijalni kompleks Takovski grm, znamenito mesto
2. Crkva brvnara Takovo, spomenik kulture
3. Kuća Miloša Obrenovića Gornja Crnuća, spomenik kulture

Nepokretna kulturna dobra od velikog značaja na teritoriji opštine Gornji Milanovac su:

4. Crkva Sv. Save Savinac, spomenik kulture
5. Crkva Sv. Trojice, spomenik kulture
6. Zgrada okružnog načelstva Gornji Milanovac, spomenik kulture
7. Crkva Sv. Nikole Brusnica, spomenik kulture
8. Manastir Vračevšnica, spomenik kulture

9. Crkva brvnara Ljutovnica, spomenik kulture
10. Crkva brvnara Pranjani, spomenik kulture
11. Gavrovića čardak Pranjani, spomenik kulture

Proglašena Nepokretna kulturna dobra na teritoriji opštine Gornji Milanovac su:

12. Kuća Dobrinke Đorđević, spomenik kulture
13. Kuća Emilije Jevtić, spomenik kulture
14. Crkva Rođenja Presvete Bogorodice Gornji Banjani, spomenik kulture
15. Kuća u selu Družetići, spomenik kulture
16. Kuća Radomira Matejevića Lunjevica, spomenik kulture
17. Kuća Lazara Ristovića Dragolj, spomenik kulture
18. Grad Ostrovica Zagrađe, spomenik kulture
19. Manastir Ješevac Donja Vrbava, spomenik kulture.

U neposrednom okruženju predmetne lokacije, na udaljenosti do 150m, ne nalaze se nepokretna kulturna dobra od izuzetnog značaja kao ni drugi kulturno-istorijski spomenici. Obrađivač Studije je obavio procenu bez dokumentacije Republičkog zavoda za zaštitu spomenika kulture, a na osnovu dostupnog centralnog registra arheoloških nalazišta i centralnog registra spomenika kulture (http://www.heritage.gov.rs/latinica/nepokretna_kulturna_dobra.php).¹³

2.10 PRIKAZ DEMOGRAFSKIH KARAKTERISTIKA PODRUČJA

U administrativnoteritorijalnom pogledu, opština Gornji Milanovac ulazi u sastav Moravičkog okruga, zajedno sa Ivanjicom, Lučanima i Čačkom koji je ujedno i centar okruga. Posmatrano u odnosu na ceo Moravički okrug, Gornji Milanovac je druga po veličini opština na teritoriji okruga, zauzima 28% ukupne teritorije okruga, preciznije 836 km². Opština Gornji Milanovac zauzima površinu od 836 km² i prema poslednjem popisu stanovništva, koji je rađen 2002. godine, u opštini živi 47.641 stanovnika.

Za period (1991-2002), prosečna godišnja stopa rasta stanovništva je negativna za šest analiziranih područja, gde spada i Gornji Milanovac, izuzev Grad Čačak, što ukazuje na prisustvo problema depopulacije. Faktori koji ostvaruju uticaj na demografska kretanja su: stopa nataliteta i mortaliteta, stopa migracije, kao i stepen demografske starosti jedinice posmatranja. U odnosu na ostala područja za koje je ovaj tip indikatora utvrđen, Opština Gornji Milanovac je prema stopi rasta stanovništva, posle opštine Lučani, druga teritorijalna celina koja beleži iznadprosečnu negativnu vrednost. Od 63 naselja, koliko ih ima na teritoriji opštine Gornji Milanovac, 56 naselja je pogodno depopulacijom, dok 8 naselja ima pozitivnu stopu rasta stanovništva – Brđani, Velereč, Vračješnica, Klatičevo, Nevade, Svračkovci, Šarani i sam opštinski centar Gornji Milanovac. Pored toga što Opštinu karakteriše negativan prirodan priraštaj (2008. godine 6,4‰), prisutna je i nepovoljna starosna struktura stanovništva, kao i negativna stopa migracije, što dodatno otežava realizaciju napora u ostvarivanju progresivnih stopa privrednog rasta ovog područja. To navodi na zaključak da je budući nivo socioekonomskog razvoja opštine u velikoj meri zavistan od daljeg demografskog razvoja opštine. Gustina naseljenosti stanovništva ukazuje na teritorijalni raspored stanovništva. Površina opštine Gornji Milanovac je 836 km², sa 57 stanovnika na 1 km², po popisu 2002. godine. Prostorni raspored stanovništva opštine ide u prilog gradskom području, pošto u gradskom naselju živi 50,3% stanovnika opštine, ali se ova tendencija nastavlja, kao posledica sve izraženijih trendova migracije seoskog stanovništva u gradsko jezgro opštine, i druge veće regionalne centre okruženja, usled većih potencijala za kvalitetniji standard života u tim sredinama. Uporednim pregledom broja stanovnika

¹³ http://www.heritage.gov.rs/latinica/nepokretna_kulturna_dobra.php

RZS Beograd u međupopisnom periodu od 11 godina (1991.2002. godina), zapaža se smanjenje broja stanovnika ni nivou opštine za 1.727 stanovnika, po metodologiji popisa 2002. godine, po kojoj su izostavljena lica sa boravkom dužim od godinu dana u inostranstvu. Za razliku od opštine, gradsko naselje Gornji Milanovac, u međupopisnom periodu 1991.2002. godina, beleži porast broja stanovnika za 1.912 stanovnika. Očigledno broj stanovnika na teritoriji opštine se smanjuje, dok se u opštinskom centru Gornjem Milanovcu, blago uvećava. Upravo, navedeni podaci fizički odražavaju procese koje su opisivane kao široko rasprostranjene razvojne pojave. U opštinskom centru Gornjem Milanovcu, otvarana su nova radna mesta u vanpoljoprivrednim delatnostima, otvarane su nove osnovne i srednje škole, ustanove dečje, socijalne i zdravstvene zaštite što je sve zajedno uticalo da se mlado, reproduktivno, stanovništvo nastanjuje u Gornjem Milanovcu. Na teritoriji opštine Gornji Milanovac, najviše ima naselja do 200 stanovnika 21 naselja, od 200 do 400 stanovnika – 19 naselja, od 400 do 1000 19 naselja, a preko 1000 samo 4, računajući gradski centar Gornji Milanovac.

Prilike koje ne idu u prilog daljem socioekonomskom razvoju opštine odnose se na demografske karakteristike područja. Kod ukupnog broja stanovnika registruje se tendencija pada, što potvrđuje i visok negativan prirodni priraštaj registrovan u periodu između poslednja dva popisa stanovnika. Takođe, migracioni saldo se nalazi u negativnoj zoni, prvenstveno kao posledica sve većeg odlaska mladih u veće regionalne centre Republike, a izražena je i značajna mobilnost stanovništva iz seoskih područja u gradsko naselje. Sa druge strane, starosna struktura stanovništva je nepovoljnija, što se negativno odražava na obim radno aktivnog stanovništva, a sa tim i na očekivane ekonomske performanse celog područja.

Prema *Popisu u Srbiji 2011.*¹⁴ broj stanovnika opštine Gornji Milanovac iznosi 44406, od čega 24216 živi u gradskom naselju Gornji Milanovac. Većina stanovništva izjašnjava se kao Srbi (43453), zatim kao Romi (178) itd.

Tabela 2.1 Stanovništvo prema starosti i polu – opština Gornji Milanovac

Opština	Pol	Ukupno	Punoletno stanovništvo	Prosečna starost
Gornji Milanovac	M+Ž	44406	37282	43.7
	M	21802	18148	42.4
	Ž	22604	19134	44.9

Realizacija predmetnog projekta nema uticaja na demografske karakteristike područja u neposrednoj blizini predmetne lokacije.

¹⁴ Izvor: <http://popis2011.stat.rs/>

3 OPIS PROJEKTA

3.1 TEHNOLOŠKA KONCEPCIJA GSM/UMTS SISTEMA

Bazne stanice mobilne telefonije predstavljaju deo savremenih sistema mobilnih komunikacija: GSM 900 MHz (*Global System for Mobile communications*), DCS 1800 MHz (*Digital Communication System*) i UMTS (*Universal Mobile Telecommunication System*).

3.1.1 GSM SISTEM

GSM (*Global System for Mobile Communications*) je najrašireniji sistem mobilne telefonije u svetu. Osnove ovog standarda su predložene sredinom osamdesetih godina XX veka, a od strane **ETSI** (*European Telecommunications Standardization Institute*) je konačno usvojen 1991 god. GSM je sistem koji omogućava zajednički telekomunikacioni servis u Evropi na frekvenciji 900/1800 MHz, a GSM tehnologija je standardizovana tako da svi pretplatnici mogu koristiti svoje telefone u okviru celokupne servisne oblasti, odnosno u svim državama u kojim se GSM tehnologija koristi.

GSM je ćelijski sistem mobilne telefonije zasnovan na kompletno digitalnom prenosu, sa frekvencijskom raspodelom kanala u radio-opsegu (FDMA/TDMA) sa 8 vremenskih slotova po jednom nosiocu. Pri tome, GSM sistem ima i neke elemente tehnike proširenog spektra (FHSS) pošto može da se koristi i frekvencijsko skakanje po ograničenom skupu raspoloživih radio-kanala.

Koncepcija GSM sistema i njegove mreže bazirana je na klasičnoj arhitekturi ćelijske radio-mreže. U cilju kompletnog pokrivanja željene teritorije, servisna područja osnovnih ćelija se udružuju i formiraju jedinstven sistem. U opštem smislu, svaka ćelija sistema ima svoju baznu stanicu – BTS (engl. *Base Transceiver Station*) koja emituje servis koristeći dodeljenu grupu radio-kanala. Radio-kanali dodeljeni jednoj ćeliji u potpunosti se razlikuju od radio-kanala dodeljenih susednim ćelijama.

Jedna ili više baznih stanica koje su postavljene u neposrednoj blizini, koje koriste istu prostoriju ili deo zgrade, koje su montirane u iste montažne ormane ili kontejnere, koje koriste isti antenski stub, itd., u prostorno-teritorijalnom smislu formiraju "lokaciju" (engl. *Site*).

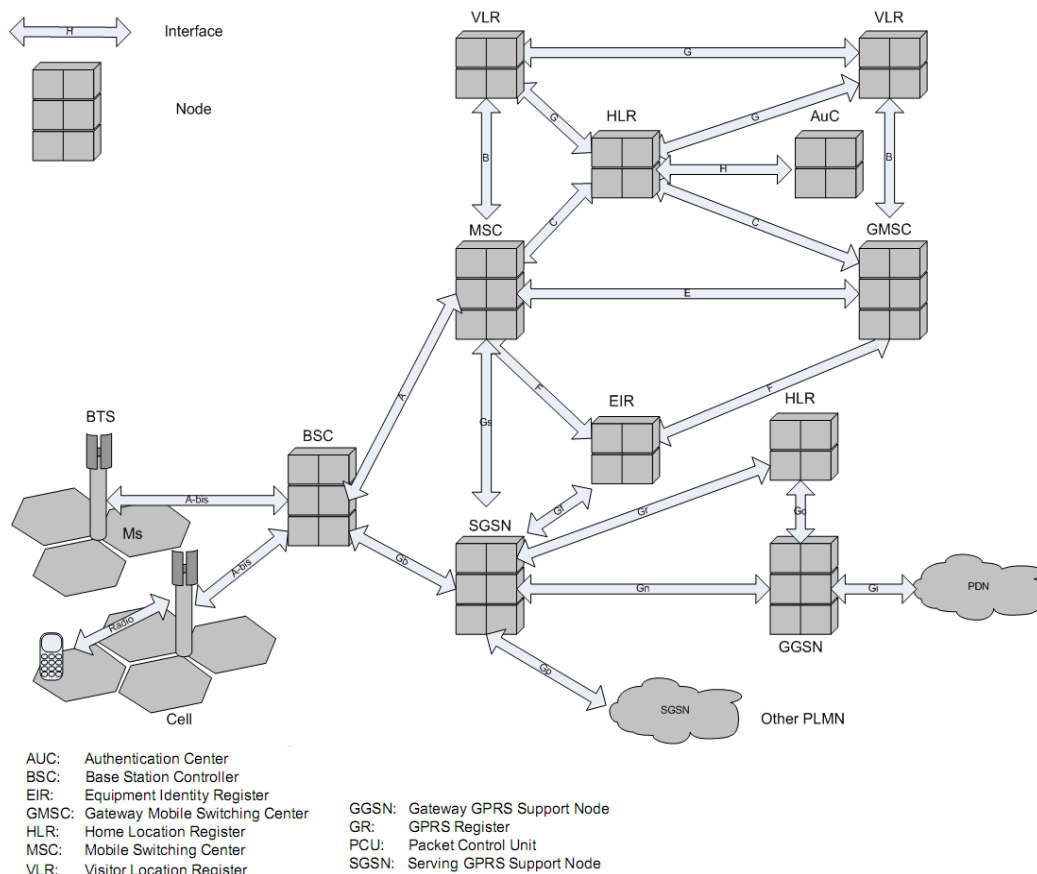
U sistemskom smislu određeni BTS-ovi formiraju grupu kojom upravlja jedan kontroler baznih stanica – BSC (engl. *Base Station Controller*).

GSM sistem se sastoji od tri podsistema:

- Radio podsistem (RSS - *Radio Subsystem*),
- Mrežni i komutacioni podsistem (NSS- *Network and Switching Subsystem*), i
- Operacioni podsistem (OSS - *Operating Subsystem*).

GPRS je, kako se često naziva, "druga i po" generacija mobilne telefonije, koja je po prvi put potpuno omogućila funkcionalnost mobilnog Interneta. Ključne karakteristike ovog servisa su:

- veća brzina prenosa,
- neprekidna priključenost na Internet (*always on*),
- nove i kvalitetnije aplikacije, što praktično znači da je moguće korišćenje svih opcija koje današnji fiksni Internet pruža (E-mail, Web pretraživanje, Internet četovanje, FTP (*File Transfer Protocol*) servis itd.)

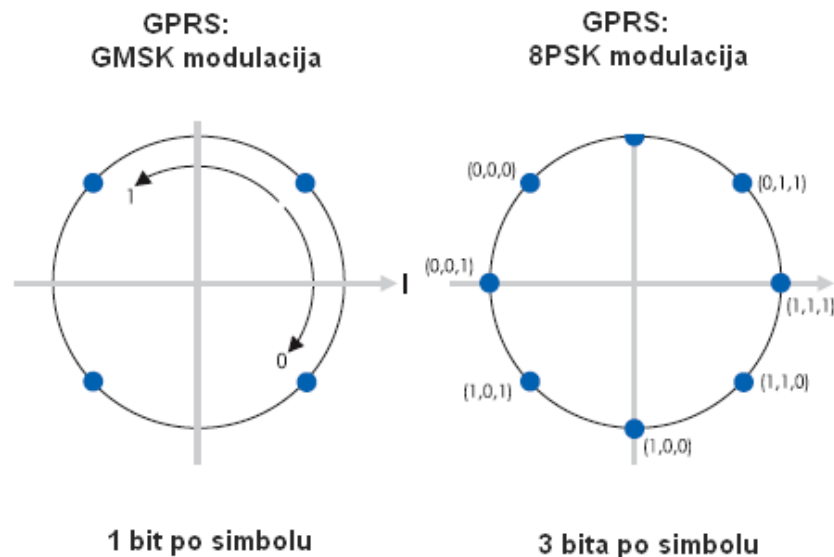


Slika 3.2 Struktura GPRS mreže

3.1.2.2 EDGE

EDGE (Enhanced Data Rates for Global Evolution) tehnologija predstavlja, posle GPRS-a, sledeći evolutivni korak postojećih GSM sistema prema 3G sistemima. U okviru EDGE-a dolazi do promena na osnovnom fizičkom nivou radio-interfejsa, pri čemu se maksimalni mogući protok podataka do pojedinačnog korisnika značajno povećava. To povećanje iznosi oko tri puta u odnosu na protoke ostvarene u okviru GPRS-a, što praktično znači da se tri puta veći broj korisnika prenosa podataka može opslužiti. Pri tome se struktura i načini realizacije servisa praktično ne menjaju.

U osnovi, u okviru EDGE-a uvode se novi tip modulacije i novi tip kanalskog kodovanja na radio-interfejsu koji omogućavaju kako paketsku komutaciju, tako i komutaciju kola za potrebe ostvarivanja prenosa govornih informacija i prenosa podataka. EDGE praktično predstavlja nadogradnju GPRS-a. Pri tome, u okviru EDGE-a striktno se poštuju TDMA struktura rama, širina radio-kanala (200kHz), struktura logičkih kanala, kao i sistemski mehanizmi primenjeni u okviru GPRS-a. Ipak, treba primetiti da se, u koncepcijskom smislu, GPRS-om uvode značajnije promene u GSM nego EDGE-om (prvi put se u okviru GSM sistema uvodi paketski prenos podataka), ali da EDGE omogućava veće protoke podataka.



Slika 3.3 Uporedni prikaz GMSK i 8PSK modulacija.

Mana ove vrste modulacije je to što je dosta kompleksnija od dosad korišćenih, a manje je otporna na uticaj šuma i ostalih smetnji. Pod lošim uslovima prostiranja to može dovesti do većih grešaka na prijemu. Zato se primenjuje kodovanje koje uvodi dodatne bitove u cilju korekcije grešaka.

3.1.2.3 3GSM

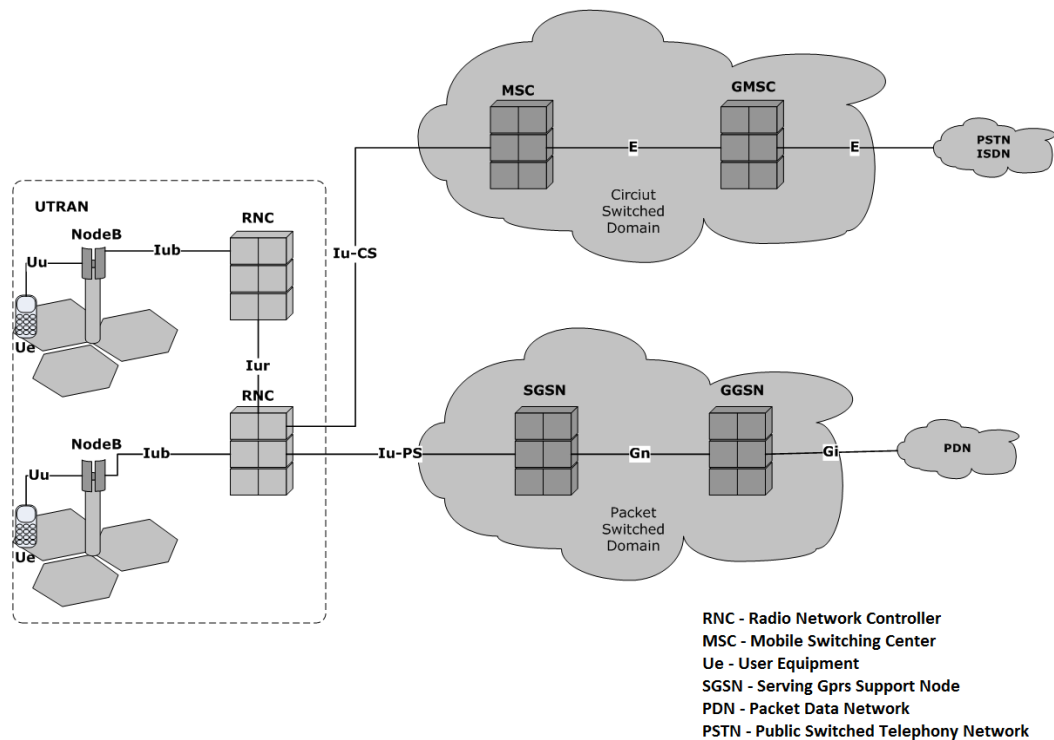
Sistemi treće generacije (3G) omogućuju mobilnim korisnicima znatno veće protoke podataka (a samim tim i široku paletu novih servisa) u odnosu na 2G i 2.5G sisteme (GSM, GPRS, EDGE). Za razliku od TDMA (*Time Division Multiple Access*) tehnike višestrukog pristupa primenjenog u GSM, GPRS i EDGE sistemima, u okviru 3G sistema primenjuje se tehnika višestrukog pristupa bazirana na kodnoj raspodeli (CDMA - *Code Division Multiple Access*) u okviru koje je realno moguće ostvariti veće protoke podataka na radio-inetrfejsu. Za razliku od GPRS i EDGE tehnologija u okviru kojih je paketski prenos podataka realizovan preko mreže sa komutacijom kola, u okviru 3G sistema je realizovana prava paketska mreža. Pri tome, 3G mreža omogućava prenos daleko većeg broja paketa, sa protocima do 2Mbps. Treba napomenuti i to da vrlo bitan aspekt razvoja 3G sistema predstavlja i korisnički uređaji.

S obzirom na veliku popularnost GSM-a, kao i na veliki broj instalacija u svetu, GSM postepeno evoluira preko GPRS-a i EDGE-a ka 3G sistemu. Realizacija 3G sistema na osnovama GSM mreže često se označava kao 3GSM. Treba naglasiti da je do danas preko 85% svih svetskih mobilnih operatera izabralo 3GSM tehnologiju kao osnovu za realizaciju 3G servisa.

3G sistemi omogućavaju:

- Globalni roming kroz različite mobilne mreže (kompatibilnost sa postojećim mrežama).
- Velike brzine prenosa podataka i to: 144 kb/s ili 384 kb/s za brže ili sporije outdoor korisnike i 2 Mb/s za indoor mobilne korisnike. Prenos podataka kroz mobilne 3G mreže treba biti barem jednak mogućnostima koje pružaju fiksne mreže.
- Mogućnost da se podrži brza veza sa Internetom i IP (*Internet Protocol*) mrežama. Takođe i mogućnost da se podrži kako simetričan, tako i asimetričan prenos kod aplikacija kao što je Internet i multimedijalne komunikacije.
- Visok nivo sigurnosti pri prenosu podataka.
- Otvorenu arhitekturu koja će omogućiti lako uvođenje daljih tehnoloških inovacija i kompatibilnost opreme.

Radio interfejs koji je predviđen za korišćenje kod UMTS nazvan je UTRA, a odgovarajuća mreža UTRAN. On se projektuje da omogući kako radni mod "dupleks sa vremenskom raspodelom" (TDD), tako i radni mod "dupleks sa frekvencijskom raspodelom" (FDD).



Slika 3.4 Tipična UMTS mreža

Za sisteme treće generacije u Evropi izabrana je WCDMA („Wideband Code Division Multiple Access“) tehnologija. Ova tehnologija omogućava širokopojasni digitalni radio- prenos Internet, multimedijalnih, video i ostalih aplikacija. Suština je da se sadržaj (glas, slike, podaci ili video zapis) najpre konvertuje u uskopojasni digitalni radio signal, a zatim mu se dodeljuje kod koji će ga razlikovati od signala drugih korisnika.

3.1.2.4 LTE

LTE (Long Term Evolution) predstavlja četvrtu generaciju mobilne telefonije. Prva LTE mreža puštena je u rad 2009.godine u Švedskoj.

Prednosti LTE tehnologije u odnosu na 3G ogledaju se u sledećem:

- velike brzine prenosa
- smanjenje vremena odziva
- visoka spektralna efikasnost
- umerena potrošnja snage u terminalima
- pojednostavljena arhitektura mreže
- jednostavnija implementacija i održavanje mreže

Princip rada LTE mreža zasniva se na korišćenju **MIMO** (*Multiple-Input Multiple-Output*) tehnologije. MIMO tehnologija donosi poboljšanja u mrežama četvrte generacije korišćenjem sledećih tehnika:

- **usmeravanje predajnog snopa**, TxBF (*Transmit Beamforming*) – tehnika koja usklađuje faze predajnih signala tako da se na prijemnoj strani, sabiranjem tih signala, dobija signal koji može biti i 400% jači od signala koji bi se dobio da se ne koristi ova tehnika.
- **prostorno multipleksiranje** (*Spatial Multiplexing*) – simultano slanje višestrukih tokova podataka i dekodiranje korišćenjem višestrukih prijemnika u cilju povećanja kapaciteta kanala,
- **MRC** (*Multi-Ratio Combining*) – kombinovanje podataka iz podnosilaca na svakoj prijemnoj anteni, povezivanje kanala (channel bonding) i unapređenje tehnike kodovanja,
- **efikasniji protokoli**, u šta spada agregacija paketa (*packet aggregation*) i potvrđivanje blokova ramova.

3.1.3 ZASTUPLJENOST GSM/UMTS/LTE SISTEMA

Prema podacima iz poslednjeg kvartala 2016.godine, u svetu ima oko 3 milijarde GSM korisnika, oko 2.4 milijarde UMTS (3G) korisnika i oko 1.9 milijardi LTE (4G) korisnika.

Na tržištu mobilne telefonije u Republici Srbiji, prisutna su tri operatora mobilne telefonije:

- Preduzeće za telekomunikacije Telekom Srbije a.d,
- Telenor d.o.o. Beograd,
- VIP Mobile d.o.o.

Sva tri operatora poseduju licence za javnu mobilnu telekomunikacionu mrežu i usluge javne mobilne telekomunikacione mreže na tehnološki neutralnoj osnovi. Operatori poseduju pojedinačne dozvole za korišćenje radio-frekvencija u sledećim radio-frekvencijskim opsezima:

- 791-821/832-862 MHz,
- 890-915/935-960 MHz,
- 1710-1780/1805-1875 MHz,
- 1900-1915 MHz,
- 1920-1965 MHz/ 2110-2155 MHz.

Operatori koriste GSM (2G), UMTS (3G) i LTE (4G) tehnologiju.

GSM sistem je započeo svoj razvoj u Srbiji 1994. Prva ga je primenila kompanija Mobtel, danas Telenor. Pre GSM sistema, 1992. god. kompanija Mobtel je implemetirala prvu generaciju NMT mrežu. Telekom Srbije je implementirao GSM mrežu 1997. godine. Prelazak sa druge generacije na 2.5G sisteme desio se 2006. godine, kada su mobilni operateri Telekom i Telenor implementirali GPRS sistem. 3G sistem je komercijalno pušten u mreži Telekom Srbije 2006. godine. Sledeće, 2007. godine, mobilni operater Telenor je takođe pustio u rad UMTS sistem na 2100MHz. Vip mobile je počeo sa radom 2007. godine. Trenutno je u toku implementacija 4G tehnologije u mrežama sva tri mobilna operatera.

Ukupan broj aktivnih baznih stanica			
	GSM (2G)	UMTS (3G)	LTE (4G)
Telekom Srbija	2160	2243	567
Telenor	2541	3673	949
Vip mobile	2282	1602	1085

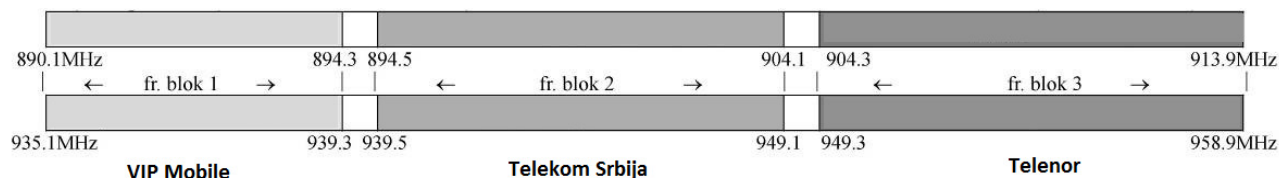
Slika 3.5 Ukupan broj aktivnih baznih stanica na kraju prvog kvartala 2017.godine¹⁵

3.1.4 FREKVENCIJSKI OPSEZI ZA GSM/UMTS/LTE SISTEM

Prema Planu raspodele frekvencija za GSM/DCS 1800 radio-sistem („Službeni glasnik RS“ broj 17/2008), Planu raspodele radio frekvencija za UMTS/IMT-2000 radio sistem („Službeni glasnik RS“ broj 17/2008), i Pravilnikom o izdavanju licence definisani su opsezi za izdavanje licence javne mobilne telekomunikacione mreže i usluge u okviru GSM/DCS 1800 i UMTS/IMT-2000 radio sistema i to:

Tabela 3.1 Pregled dodeljenih opsega GSM900

Operator	Frekvencijski blok	Namenjen frekvencijski opseg	Namenjeni kanali	Broj kanala
Vip Mobile	1	890,1-894,3/935,1-939,3 MHz	01-21	21
Telekom Srbija	2	894,5-904,1/939,5-949,1 MHz	23-70	48
Telenor	3	904,3-913,9/949,3-958,9 MHz	72-119	48



Slika 3.6 Prikaz dodeljenih frekvencijskih blokova po operatorima¹⁶

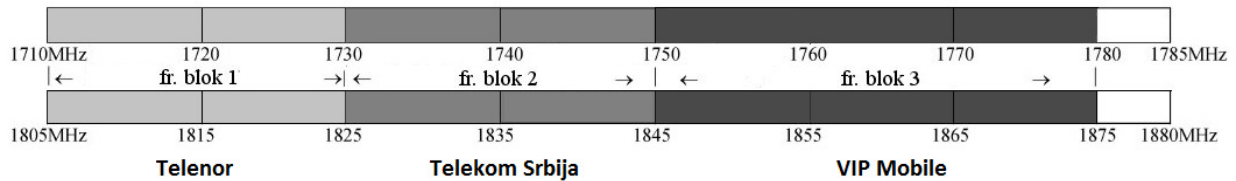
Tabela 3.2 Pregled dodeljenih opsega GSM1800/LTE1800

Operator	Frekvencijski blok	Namenjen frekvencijski opseg	Namenjeni kanali	Broj kanala
Telenor	1	1710.1-1730.1/1805.1-1825.1 MHz	512-611	100
Telekom Srbija	2	1730.1-1750.1/1825.1-1845.1 MHz	612-711	100
VIP Mobile	3	1750.1-1780.1/1845.1-1875.1 MHz	712-861	150

¹⁵ Zvanični podaci o broju aktivnih baznih stanica u Srbiji, objavljeni na stranici RATEL-a (<http://ratel.rs/upload/Mobilna%20Q1%202017.pdf>).

¹⁶ Deo dodeljenih frekvencijskih opsega na 900MHz mobilni operateri Telekom i Telenor koriste za UMTS900 sistem i to:

- **Telekom:** frekvencijski opseg 940.0 –944.0MHz, sa centralnom frekvencijom $f=942.0$ MHz;
- **Telenor:** frekvencijski opseg 951.8 –955.8MHz, sa centralnom frekvencijom $f=953.8$ MHz;



Slika 3.7 Prikaz dodeljnih frekvencijskih blokova po operaterima

Dodeljene frekvencijske opsege u okolini 1800MHz mobilni operateri koriste inicijalno za GSM/DCS sistem. Naknadnom preraspodelom frekvencijskog spektra u opsegu 1800MHz, operateri raspolažu sa dodatnim opsezima koje mogu koristiti i za LTE1800 sistem. Prema internoj raspodeli frekvencijskog opsega u okviru mreže svakog od operatera, frekvencijski podopsezi koji se koriste za GSM i LTE sistem prikazani su u narednoj tabeli:

Tabela 3.3 Frekvencijski podopsezi za GSM i LTE sistem

	GSM/DCS	LTE
Telenor	1710.1-1720.1 / 1805.1-1815.1 MHz	1720.1-1730.1 / 1815.1-1825.1 MHz
Telekom Srbija	1730.1-1732.6 / 1825.1-1827.6 MHz 1747.6-1750.1 / 1842.6-1845.1 MHz	1732.6-1747.6 / 1827.6-1842.6 MHz
VIP Mobile	1750.1-1758.1 / 1845.1-1853.1 MHz 1773.1-1780.1 / 1868.1-1875.1 MHz	1758.1-1773.1 / 1853.1-1868.1 MHz

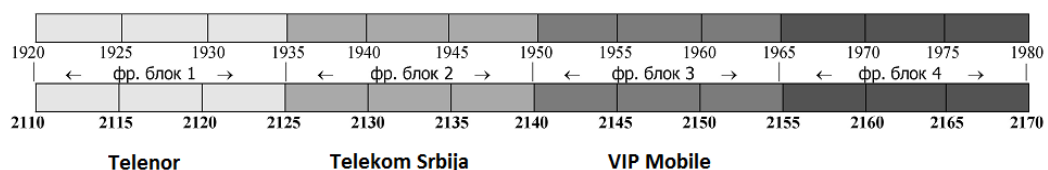
Frekvencijski opseg u okolini 800MHz mobilni operateri koriste za pružanje servisa u okviru 4G (LTE) mreže. Na osnovu plana raspodele, svakom od operatera dodeljena su po dva frekvencijska bloka od po 5MHz koji se koriste za predaju signala (downlink – smer od bazne stanice ka korisniku) i po dva frekvencijska bloka od po 5MHz za prijem signala (uplink – smer od korisnika ka baznoj stanici). Grafički prikaz dodeljenih frekvencijskih blokova dat je na narednoj slici.

790-791	791-796	796-801	801-806	806-811	811-816	816-821	821-832	832-837	837-842	842-847	847-852	852-857	857-862
Заштитни опсег	Downlink – предајни за базну станицу						Заштитни опсег	Uplink – предајни за терминалну станицу					
1 MHz	Telekom		Telenor		Vip mobile		11 MHz	Telekom		Telenor		Vip mobile	

Slika 3.8 Prikaz dodeljnih frekvencijskih blokova po operaterima u LTE800 opsegu

Tabela 3.4 Pregled dodeljenih frekvencija u opsegu UMTS2100

Operator	Frekvencijski blok	Namenjen frekvencijski opseg	Broj kanala
Telenor	1	1920-1935/2110-2125 MHz	3
Telekom Srbija	2	1935-1950/2125-2140 MHz	3
Vip Mobile	3	1950-1965/2140-2155 MHz	3
NEDODELJEN!	4	1965-1980/2155-2170 MHz	3



Slika 3.9 Prikaz dodeljnih frekvencijskih blokova po operaterima

3.2 TEHNIČKO REŠENJE

U fizičkom pogledu bazna stanica obuhvata odgovarajući radio - kabinet **RBS** (*eng. Radio Base Station*) sa ugrađenom radio-opremom i antenski sistem. Bazna stanica ne zahteva ljudsku posadu, a uključuje se u sistem daljinskog nadgledanja. Pošto bazna stanica ne zahteva ljudsku posadu za normalno funkcionisanje, u sklopu uređenja bazne stanice ne treba razmatrati pitanja dovoda vode, kanalizacije. S obzirom da se instalacija kabineta baznih stanica planira na otvorenom prostoru, na stambenoj zgradi, izabrane su bazne stanice koja su namenjena radu u datim ambijentalnim uslovima. Dispozicija lokacije RBS objekta je data u grafičkim prilogima.

Iz tehničke dokumentacije i ulaznih podataka dobijenih od investitora utvrđeno je da se izgradnja radio bazne stanice za mobilnu telefoniju "Rudnik Majdan" –CA111/CAU111 planira na KP 2612/2, KO Majdan, opština Gornji Milanovac.

Planom pokrivanja predviđena je instalacija radio-bazne stanice, model NSN Flexi, proizvođača Nokia, u *common* arhitekturi za ostvarivanje servisa u opsezima GSM900 i UMTS2100. Instalacija antenskog sistema za sisteme GSM900 i UMTS2100 planirana je na antenskom stubu, tipa pauk, visine 10m, a instalacija kabineta baznih stanica na ograđenom prostoru, na čeličnom BS nosaču, koji pripada konstrukciji stuba.

Plan je da antenski sistem bude trosektorski, za navedene sisteme. Za realizaciju ovakvog antenskog sistema koristiće se tri panel antene tipa K80010665 (proizvođača Kathrein) kako bi se obezbedilo pokrivanje u GSM900 i UMTS2100 opsezima Planirani azimuti iznose 80°/165°/310°, respektivno po sektorima za sve sisteme na lokaciji. Mehanički tiltovi nisu predviđeni za dati antenski sistem, a električni tiltovi iznosiće: 2°/2°/2°, za sve sisteme na lokaciji. Predviđena visina baza antena K80010665 je 8.0m od nivoa tla.

Konfiguracija primopredajnika iznosiće 2+2+2 za GSM900 sistem i 2+2+2 za UMTS2100 sistem.

Predmetna lokacija je tzv. *outdoor* tip.

Na osnovu ispitivanja postojećeg opterećenja izvršenog 10.11.2017., dokumentovanog u Izveštaju o ispitivanju elektromagnetnog zračenja br. EM-2017-483, izrađenog od strane Laboratorije W-Line, u prilogu Studije, utvrđeno je da se u okviru predmetnog objekta ne nalaze instalacije baznih stanica drugih mobilnih operatera.

Maksimalna planirana konfiguracija primopredajnika iznosiće 2+2+2 za GSM900 sistem i 2+2+2 za UMTS2100 sistem. Frekvencijski plan će biti naknadno određen. Treba napomenuti da su samo kontrolni kanali stalno aktivni, dok se saobraćajni kanali aktiviraju samo u slučajevima kada se za tim ukaže potreba (tzv. „emitovanje sa prekidima“). Na ovaj način, značajno se smanjuje nivo neželjene elektromagnetne emisije u trenucima kada bazna stanica ne radi sa maksimalnim kapacitetom.

Dispozicija postojeće opreme na lokaciji bazne stanice "Rudnik Majdan" –CA111/CAU111 i pripadajućeg antenskog sistema data je u grafičkom prilogu (*poglavlje 3.5*).

Osnovni parametri baznih stanica "Rudnik Majdan" –CA111/CAU111 dati su u narednim tabelama.

Efektivna izračena snaga (ERP-Effective Radiated Power) izračunava se kao proizvod snage predajnika na ulaznom portu antene i dobitka antene u odnosu na polutalasni dipol u nekom smeru, odnosno ukoliko smer nije naveden, kao referentni se uzima smer maksimalnog zračenja antenskog sistema. Snaga predajnika na ulaznom portu antene podrazumeva da su od snage predajnika oduzeti gubici koji nastaju u kablovima, mehaničkim spojevima i ostalim pasivnim elementima do ulaznog porta antene. Efektivna izračena snaga se iskazuje za svaki kanal svake tehnologije ponaosob (UMTS2100). Efektivna izračena snaga po sektoru se dobija kao suma efektivne izračene snage svih kanala jedne tehnologije u tom sektoru.

Efektivna izračena snaga po sektoru bazne stanice "Rudnik Majdan" –CA111/CAU111 za svaki pojedinačni sistem data je kao poslednja kolona u tabelama 3.5. (GSM) i 3.6. (UMTS).

Tabela 3.5 Osnovni parametri GSM900 bazne stanice "Rudnik Majdan" –CA111/CAU111

Lokacija	Oznaka sektora	Tip RBS	Model RBS	Snaga RBS [dBm] [W]		Tip antene	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]
„Rudnik Majdan“ CA111	I	Outdoor	NSN Flexi	44.5	28	K80010665	14.05	80
	II	Outdoor	NSN Flexi	44.5	28	K80010665	14.05	165
	III	Outdoor	NSN Flexi	44.5	28	K80010665	14.05	310

Downtilt mehanički električni [°] [°]		Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablju [dB]	ERP po kanalu [dBm] [W]		Broj kanala	ERP po sektoru [W]
0	2	1/2"	16	1.86	56.7	466.7	2	933.3
0	2	1/2"	16	1.86	56.7	466.7	2	933.3
0	2	1/2"	16	1.86	56.7	466.7	2	933.3

Tabela 3.6 Osnovni parametri UMTS2100 bazne stanice "Rudnik Majdan" –CA111/CAU111

Lokacija	Oznaka sektora	Tip RBS	Model RBS	Snaga RBS [dBm] [W]		Tip antene	Dobitak antene [dBd]	Ugao usmerenja [°]
„Rudnik Majdan“ CAU111	I	Outdoor	NSN Flexi	43.0	20	K80010665	16.65	80
	II	Outdoor	NSN Flexi	43.0	20	K80010665	16.65	165
	III	Outdoor	NSN Flexi	43.0	20	K80010665	16.65	310

Downtilt mehanički električni [°] [°]		Tip kabla	Dužina kabla [m]	Gubici na kablju [dB]	ERP po kanalu [dBm] [W]		Broj kanala	ERP po sektoru [W]
0	2	1/2"	16	2.32	57.3	540.8	2	1081.5
0	2	1/2"	16	2.32	57.3	540.8	2	1081.5
0	2	1/2"	16	2.32	57.3	540.8	2	1081.5

3.3 Antenski sistem

Antena K80010665 je dualno polarizovana panel antene sa dva nezavisna sistema sa polarizacijama +45° i -45° i izolacijom između polarizacija većom od 30dB. Osnovne tehničke karakteristike antene date su u narednoj tabeli.

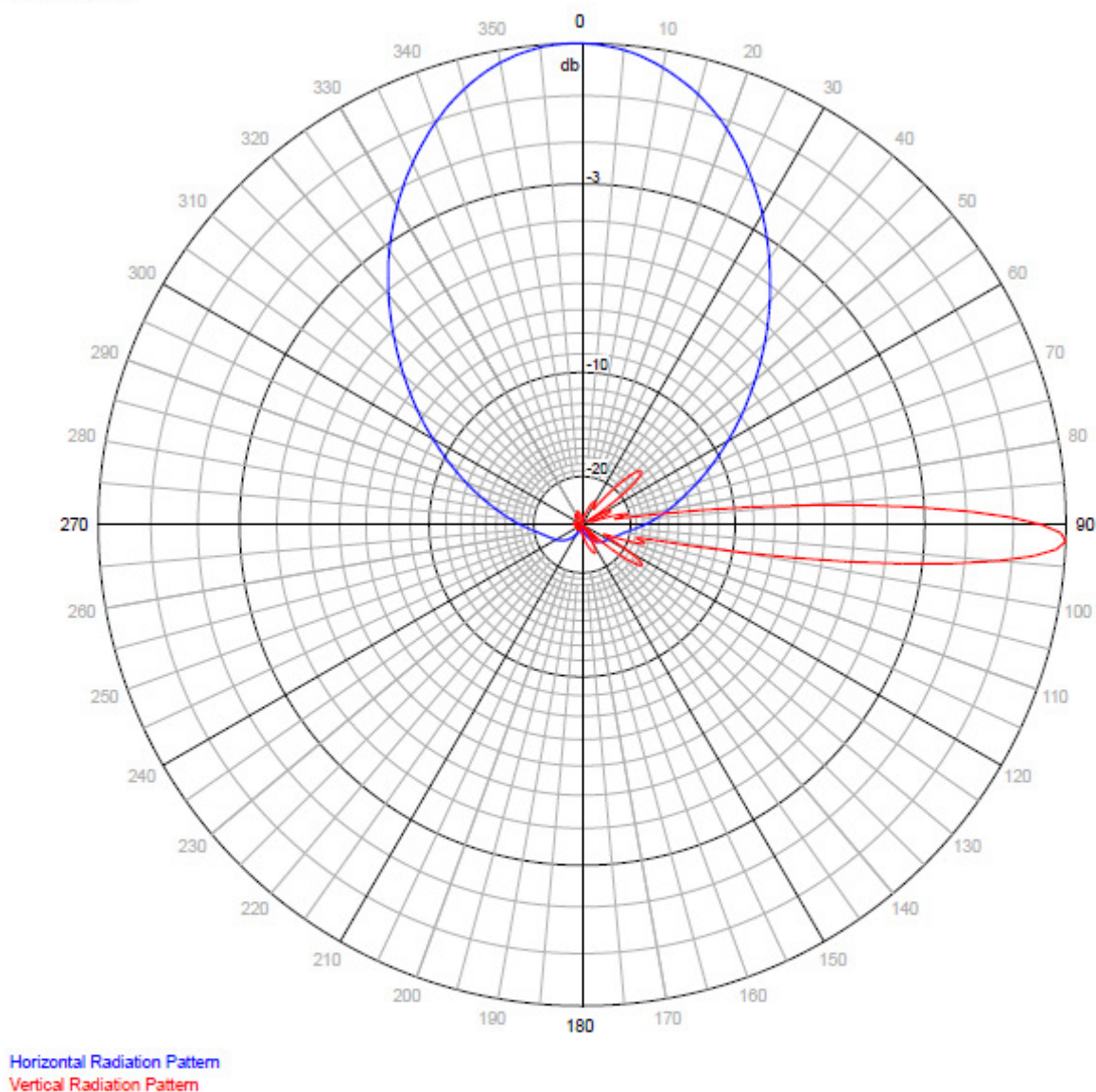
Tabela 3.7 Osnovne tehničke karakteristike antene K80010665

KATHREIN K 80010665			
Konektor	4x7/16 ženski		
Pozicija konektora	sa donje strane		
Frekvencijski opseg	790 – 960 MHz	1710 – 2170 MHz	2490 - 2690 MHz
VSWR	<1.5	<1.5	<1.5
Impedansa	50Ω		
Polarizacija	dvostruka		
Električni tilt	0°-10°	0°-6°	0°-6°
Dobitak (dBi)	16.2	18.8	18.3
Odnos napred/nazad	>27 dB	>25 dB	>25 dB
Intermodulacioni produkti 3. reda (za snagu nosioca 2x43dBm)	<-150 dBc		
Maksimalna snaga na 50 °C temperature ambijenta	500 W po ulazu	200 W po ulazu	200 W po ulazu
Širina snopa zračenja u horizontalnoj ravni (za obe polarizacije)	68°	63°	63°
Širina snopa zračenja u vertikalnoj ravni (za obe polarizacije)	10.3°	4.5°	3.5°
Opterećenje na vetar (pri brzini vetra od 150km/h) # s prednje strane # s bočne strane # sa zadnje strane	990N 380N 1030N		
Maksimalna brzina vetra	200 km/h		
Dimenzije	1997/300/152mm		
Težina	24 kg		
Klasa uslova okoline ETS 300 0190-1-4 Klasa 4.1 E			

Horizontal and Vertical Radiation Pattern

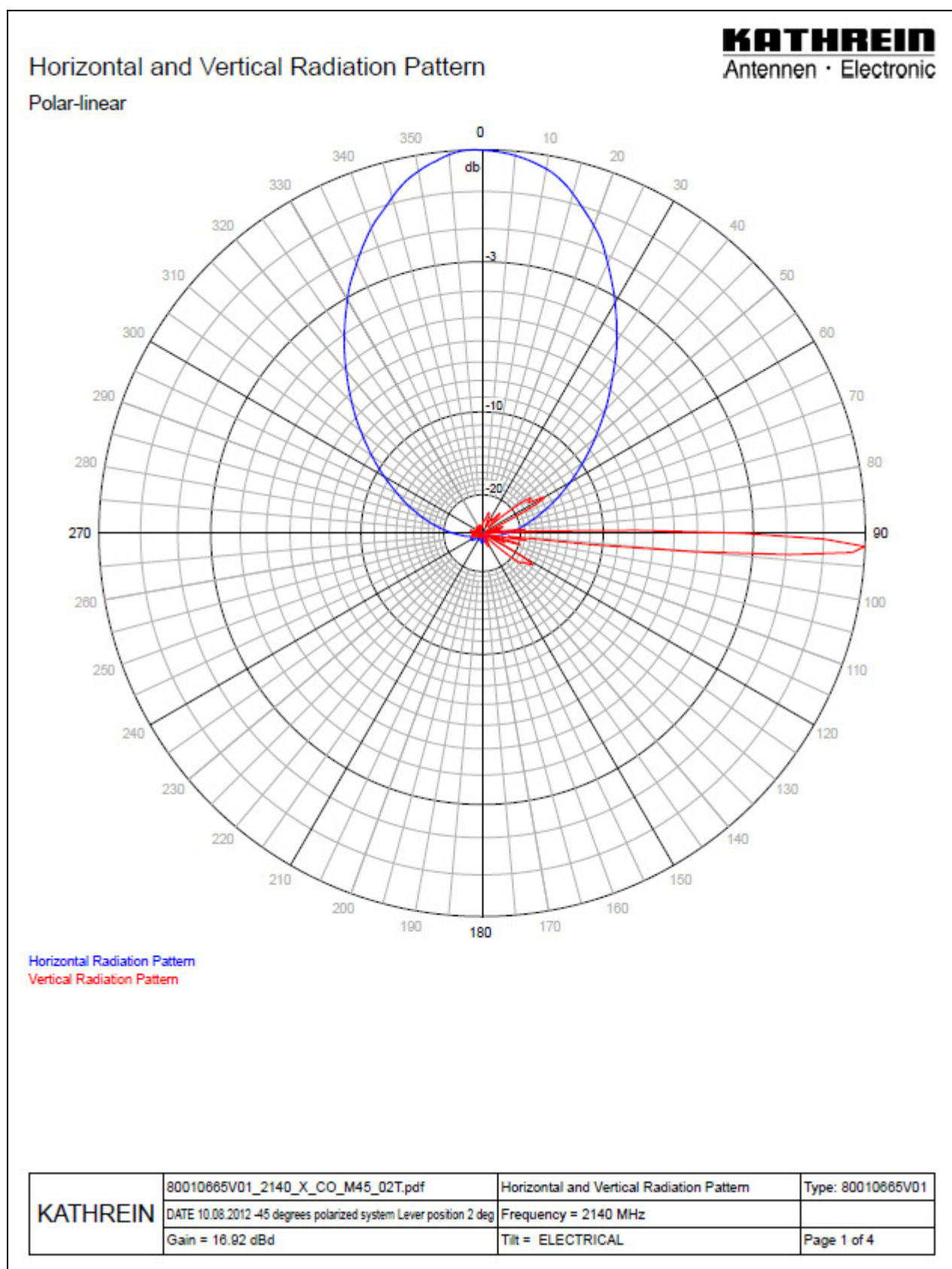
KATHREIN
Antennen · Electronic

Polar-linear



KATHREIN	80010665V01_0947_X_CO_M45_02T.pdf	Horizontal and Vertical Radiation Pattern	Type: 80010665V01
	DATE 10.08.2012 -45 degrees polarized system Lever position 2 deg	Frequency = 947 MHz	
	Gain = 13.93 dBd	Tilt = ELECTRICAL	Page 1 of 4

Slika 3.10 Dijagram zračenja antene K80010665 (GSM900, el.tilt 2°)



Slika 3.11 Dijagram zračenja antene K80010665 (UMTS2100, el.tilt 2°)

3.4 UKLAPANJE U ŽIVOTNU SREDINU

Bazna stanica u konvencionalnom smislu ne zagađuje životnu okolinu (vodu, zemlju i vazduh). Rad baznih stanica ne proizvodi nikakvu buku ni vibracije. Međutim, po svojoj osnovnoj funkciji bazna stanica, posredstvom antenskog sistema, zrači elektromagnetne talase u određenom frekvencijskom opsegu. U opštem slučaju, pri dovoljno visokom nivou, elektromagnetno zračenje potencijalno je opasno po zdravlje ljudi. Nivo elektromagnetnog zračenja koje emituje bazna stanica zavisi od više faktora. U fazi projektovanja bazne stanice, pored ostalog, za određenu mikrolokaciju, posebno u urbanom području, neophodno je proceniti i nivo elektromagnetnog zračenja u neposrednoj okolini bazne stanice i to sa aspekta potencijalnog uticaja na zdravlje ljudi i uporediti ga sa dozvoljenim nivoom koji je propisan aktuelnim standardom. Na osnovu tako utvrđenog nalaza izvodi se odgovarajući zaključak (videti poglavlje 13).

Postoji i parazitno zračenje radiofrekvencijskih sklopova koji su smešteni u outdoor ili indoor RBS kabinetima. Međutim, nivo tog elektromagnetnog zračenja za nekoliko redova veličine niži je od potencijalno opasnog nivoa za ljudsku populaciju. Dodatno, pomenuti nivo oslabljen je i elektromagnetskim oklopom koji čini sam kabinet. Imajući ovo u vidu, dalje nema osnova da se razmatra emisija koja potiče od sklopova koji se nalaze u RBS kabinetima.

Bazna stanica, putem antenskog sistema, zavisno od tipa mreže u kojoj radi, emituje elektromagnetne talase u frekvencijskom opsegu 935MHz-960MHz za sistem GSM900 i/ili 1805MHz-1880MHz za sistem GSM1800 i/ili 2110MHz - 2170MHz za UMTS. Elektromagnetno zračenje u navedenim frekvencijskim opsezima, klasifikuje se kao nejonizujuće zračenje. Ako se u snopu zračenja nađu ljudi jedan deo tog zračenja reflektuje se od površine tela, a drugi deo apsorbuje se u površinska tkiva. Apsorbovani deo EM zračenja može da ima dva neželjena efekta na ljudsko zdravlje: toplotni i stimulativni. Intenzitet ovih efekata srazmeran je intenzitetu EM zračenja. Intenzitet EM zračenja predajnika, pri datoj frekvenciji, zavisi od snage predajnika i od dobitka predajne antene, a označava se kao efektivna izračena snaga. Sa druge strane, intenzitet EM zračenja opada sa n-tim stepenom rastojanja od predajnika (u idealizovanim uslovima $n = 2$).

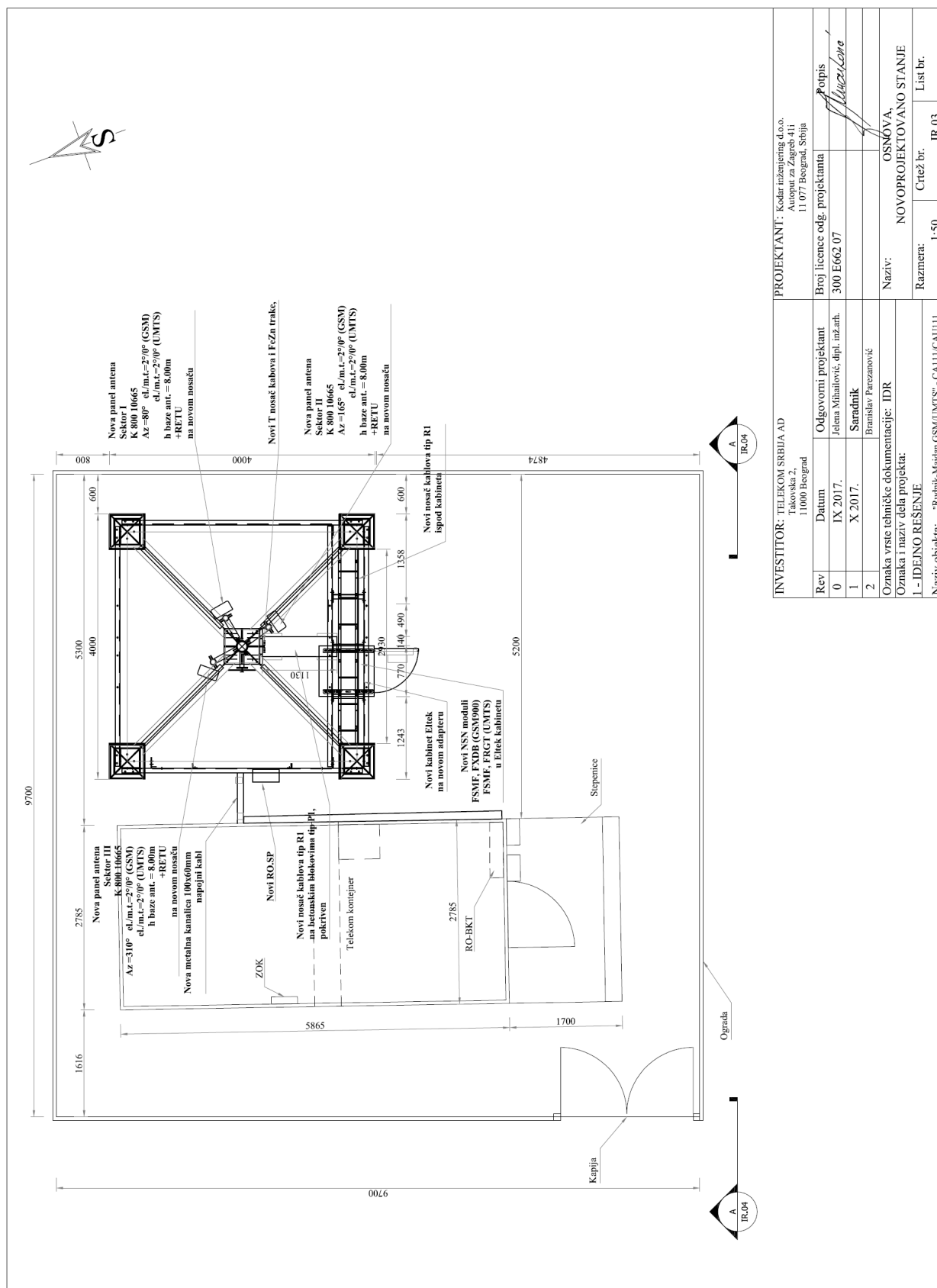
Dakle, potencijalno nepoželjne efekte EM zračenja treba razmatrati jedino u neposrednom okruženju antenskog sistema bazne stanice. Dalje, zbog osnovnih funkcionalnih razloga antenski sistem bazne stanice mora biti relativno visoko iznad površine okolnog terena. U horizontalnoj ravni dijagram zračenja antene može biti omnidirekcion ili je delimično usmeren (radi pokrivanja određenog sektora). U vertikalnoj ravni, ugaona širina dijagrama zračenja uglavnom je manja od 15° , što doprinosi daljem smanjenju inteziteta EM zračenja u neposrednom okruženju bazne stanice. Imajući u vidu navedene činjenice, potencijalno nepoželjne efekte EM zračenja treba razmatrati jedino do oko reda desetak metara oko antenskog sistema bazne stanice.

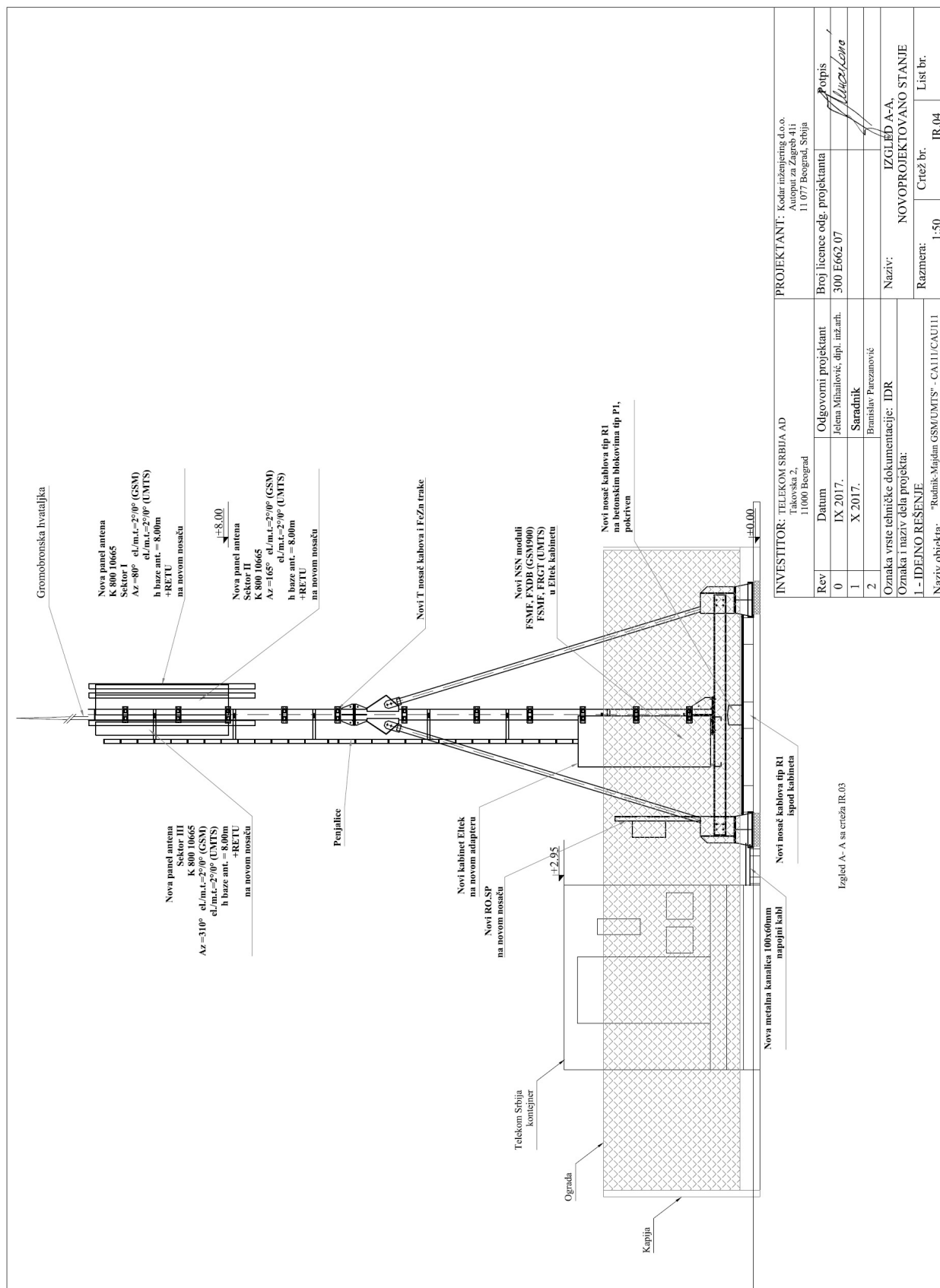
U praksi postoje tri osnovna tipa infrastrukture koja se grade za potrebe instalacije baznih stanica, u zavisnosti od toga gde su montirani kabineti i antene:

- a) **RT - rooftop** lokacija - radio oprema se montira u ili na postojeći objekat (silos, poslovna zgrada, stambeni objekat), dok se antenski sistem montira na antenskim nosačima visine 2-5m na objektu.
- b) **RL - rawland** lokacija - radio oprema se montira u okviru novoizgrađene lokacije u sklopu koje se podiže novi antenski stub visine od (15 - 60m) na koji se montira antenski sistem.
- c) **ET- existing tower** lokacija - radio oprema se montira u okviru postojeće lokacije u sklopu koje se nalazi postojeći antenski stub (stub drugog mobilnog operatera, RTS-ov stub...) na koji se montira antenski sistem.

Očigledno, samo službena lica mogu biti u bliskom okruženju i/ili u kontaktu sa RBS opremom. Sa stanovišta analize uticaja EM zračenja na ljudsku populaciju treba razmatrati nivo zračenja van fizičkog (ogradoenog) prostora bazne stanice. Takve analize EM zračenja prezentuju se u ovom projektu.

3.5 GRAFIČKI PRILOZI (DOKUMENTACIJA DOSTAVLJENA OD STRANE OPERATORA)





4 PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA

GSM/UMTS mreža primenjuje celularni koncept koji pruža mogućnost da se pri razumnoj ceni opslužuje oblast celih država, ili čak kontinenata, korišćenjem ograničenog dela RF spektra.

Prvi korak u planiranju UMTS radio-mreže je formiranje nominalnog ćelijskog plana. Nominalni ćelijski plan se najčešće sastoji od ćelija u obliku pravilnih šestougona, čija se dimenzija određuje prema zahtevima za kapacitetom i u skladu sa opštim morfološkim karakteristikama terena (ravnica, brdovit teren, urbano područje itd). Po definisanju dimenzije ćelije formira se pravilna mreža ćelija koja se prenosi na odgovarajuću geografsku mapu. Na prethodno opisani način, za svaku ćeliju se određuje njena servisna zona. Na kraju procesa formiranja nominalnog ćelijskog plana približno se može odrediti broj ćelija, njihov tip (omnidirekciono ili usmereno), dimenzije i kapacitet koji su neophodni da bi se ispunili svi postavljeni zahtevi. Pored toga, na osnovu nominalnog ćelijskog plana se vrši inicijalni izbor lokacija baznih stanica. Tačna lokacija bazne stanice se obično traži u krugu prečnika od jedne četvrtine do jedne trećine prečnika ćelije oko lokacije bazne stanice iz nominalnog ćelijskog plana.

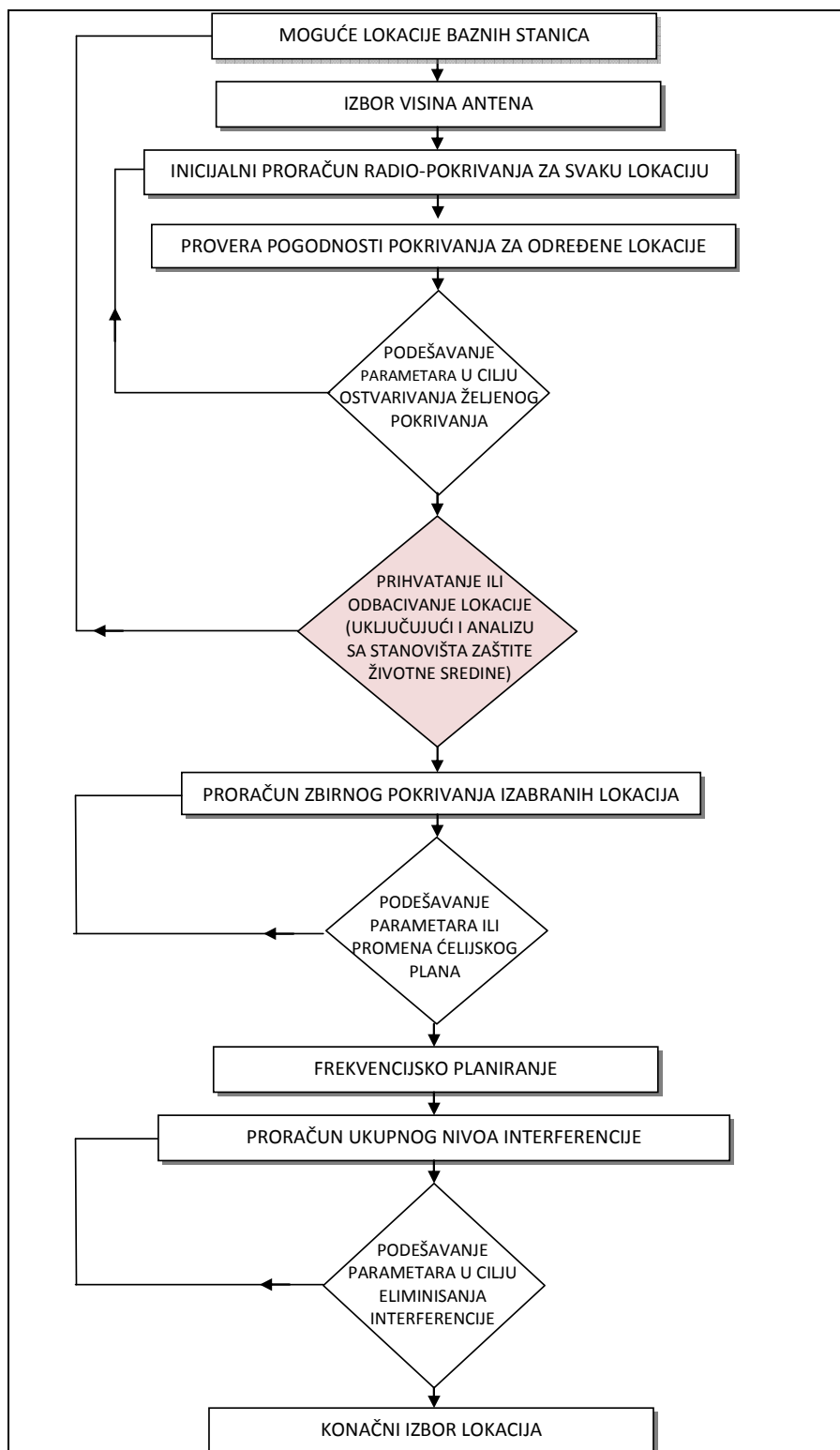
Ipak, od ovog pravila se može odustati u sledećim slučajevima:

- U područjima u kojima se predviđa buduće deljenje ćelija u cilju povećanja kapaciteta sistema mogu se dozvoliti nešto veća odstupanja ako se u vidu ima konačna, a ne početna veličina ćelije.
- Ako se prilikom određivanja tačnih lokacija baznih stanica utvrdi da one imaju neki generalan pomeraj (npr, sve su severno u odnosu na nominalni ćelijski plan), preostale lokacije treba tražiti u pravcu generalnog pomeraja.
- U ruralnom području gde se ne očekuje buduće deljenje ćelija u smislu povećanja kapaciteta, lokacije baznih stanica mogu značajnije odstupiti od lokacija predviđenih nominalnim ćelijskim planom.

Na osnovu prethodno opisane procedure definiše se izvestan broj potencijalnih lokacija baznih stanica i to obilaskom terena od strane ekipa sastavljenih od stručnjaka više različitih specijalnosti. Tom prilikom se svaka od potencijalnih lokacija detaljno analizira prema sledećim kriterijumima:

- pogodnost lokacije sa stanovišta pokrivanja teritorije od interesa radio-signalom;
- mogućnost dobijanja saglasnosti vlasnika za postavljanje bazne stanice;
- ispunjenost građevinskih uslova (nosivost poda, postojanje slobodne prostorije);
- jednostavnost realizacije napajanja električnom energijom;
- postojanje prilaznog puta (za servisiranje lokacije, prolaz teške mehanizacije).

Polazeći od prethodno određenog skupa potencijalnih lokacija baznih stanica određuju se konačne lokacije baznih stanica, kao što je prikazano na dijagramu.



Slika 4.1 Procedura izbora mikrolokacija baznih stanica

Za svaku potencijalnu lokaciju bazne stanice proračunava se zona pokrivanja. U slučaju da se na nekoj lokaciji zahteva novi antenski stub (koji ide od tla), visina stuba može biti između 15 i 45 m, što zavisi od same lokacije, prostora i mikrookruženja.

Podešavanje visina antena se sprovodi u cilju ostvarivanja najboljeg zbirnog pokrivanja. Tom prilikom se sva nepokrivena područja u zonama od interesa identifikuju, i ako je neophodno postavljaju se dodatni zahtevi pred susedne ćelije.

Rezultati predikcije za svaku lokaciju se porede sa nominalnim ćelijskim planom. Lokacije, za koje se dobije da pokrivaju teritoriju lošije od onoga što se zahteva nominalnim ćelijskim planom, se odbacuju. Sa druge strane, one lokacije koje premašuju zahteve u pogledu pokrivanja teritorije, zahtevaju dodatne analize.

Izabrane lokacije se analiziraju i sa stanovita zaštite životne sredine. Lokacije koje ne ispunjavaju uslove propisane standardima se odbacuju.

Posle završenog izbora lokacija baznih stanica, pravi se inicijalni frekvencijski plan, na osnovu koga se vrši proračun interferencije u sistemu. Ako se tom prilikom uoči značajnija degradacija sistema, podešavaju se pozicije antenskih sistema i snage predajnika u cilju obezbeđivanja zahtevanog kvaliteta servisa. U ekstremnim slučajevima mora se razmotriti neka alternativna lokacija.

Na kraju celokupne procedure formira se konačni skup lokacija baznih stanica koji treba da obezbedi trenutnu implementaciju sistema, ali isto tako i jednostavniju nadogradnju i proširivanje sistema.

Planom izgradnje GSM/UMTS mreže Telekom-a, određena je nominalna pozicija razmatrane bazne stanice. Operativnim radom na terenu, pronađena je lokacija u zoni nominalne pozicije, koja po svojim karakteristikama zadovoljava sve postavljene zahteve –postojeća lokacija Telekoma Srbije, na kojoj je smešten kontejner sa opremom, na katastarskoj parceli br. 2612/2, KO Majdan, u Gornjem Milanovcu.

Kao što je već navedeno, izbor lokacija baznih stanica detaljno se analizira prema sledećim kriterijumima:

- pogodnost lokacije sa stanovišta pokrivanja teritorije od interesa radio-signalom;
- mogućnost dobijanja saglasnosti vlasnika za postavljanje bazne stanice;
- ispunjenost građevinskih uslova (nosivost poda, postojanje slobodne prostorije);
- jednostavnost realizacije napajanja električnom energijom;
- postojanje prilaznog puta (za servisiranje lokacije, prolaz teške mehanizacije).

Predmetna lokacija ispunjava sve potrebne tehničke uslove, u smislu površine koju treba da pokrije signalom zadovoljavajućeg kvaliteta.

Planom izgradnje GSM/UMTS mreže Telekom Srbija, za postavljanje predmetne bazne stanice „Loznica-industrijska zona (MN d.o.o) GSM/UMTS“ – SA128/SAU128 razmatrani su svi postojeći objekti u okolini sa kojih bi se, postavljanjem bazne stanice na njih, mogao pružiti zadovoljavajući servis korisnicima koji se nalaze u servisnoj zoni te bazne stanice.

Razmatrana je i mogućnost podizanja antenskog stuba, kao nosača antenskog sistema, takve visine i pozicije koja bi, opet, omogućila pružanje zadovoljavajućeg servisa korisnicima koji se nalaze u servisnoj zoni bazne stanice.

Svojstva alternativnih lokacija koja su razmatrana, ne ograničavajući se na nabrojano, su:

- tehničke karakteristike objekta u smislu mogućnosti funkcionisanja predmetne bazne stanice na način koji omogućava pružanje zadovoljavajućeg servisa korisnicima koji se nalaze u servisnoj zoni bazne stanice (visina, položaj u odnosu na objekte u okruženju, položaj u odnosu na postojeće bazne stanice i slično)
- tehničke karakteristike objekta u smislu mogućnosti izgradnje bazne stanice (konstrukcija objekta, korišćeni materijali, mogućnost napajanja, pristup i slično)
- mogućnost uspostavljanja pravnog osnova za postavljanje bazne stanice
- estetski momenat, odnosno minimalno narušavanje vizure okoline bazne stanice.

Predmetna lokacije je izabrana jer poseduje optimum usaglašenosti sa svim navedenim kriterijumima.

5 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I U BLIŽOJ OKOLINI

Na osnovu podataka iz baze RATEL-a (Republička agencija za elektronske komunikacije), u neposrednoj okolini ispitne lokacije (do 150m udaljenosti) nisu registrovani izvori elektromagnetnog zračenja.

- 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 ne postoje usmereni radio linkovi.
- Vizuelnim pregledom nisu uočeni dodatni izvori elektromagnetnog zračenja.
- 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.

Na osnovu ispitivanja postojećeg opterećenja izvršenog 10.11.2017., dokumentovanog u Izveštaju o ispitivanju elektromagnetnog zračenja br. EM-2017-483, izrađenog od strane Laboratorije W-Line, utvrđeno je da se u okviru predmetnog objekta ne nalaze instalacije baznih stanica drugih mobilnih operatera. Izveštaj o ispitivanju dat je u prilogu Studije.

Maksimalna vrednost jačine električnog polja koje potiče od postojećeg opterećenja u opsegu GSM900 iznosi **0.02 V/m**, a u opsegu UMTS2100 iznosi **0.00 V/m**. Postojeće opterećenje različitog frekventnog područja od ispitivanog izvora iznosi **0.03 V/m**.

Opis činilaca životne sredine za koje postoji mogućnost da budu izloženi riziku usled izvođenja predloženog projekta:

Stanovništvo

Lokacija "Rudnik Majdan" –CA111/CAU111 planira se u okviru ograđenog prostora, na postojećoj lokaciji Telekoma Srbije, na kojoj je smešten kontejner sa opremom, na katastarskoj parceli br. 2612/2, KO Majdan, u Gornjem Milanovcu. Instalacija antenskog sistema za sisteme GSM900 i UMTS2100 planirana je na antenskom stubu, tipa pauk, visine 10m, a instalacija kabineta baznih stanica na ograđenom prostoru, na čeličnom BS nosaču, koji pripada konstrukciji stuba.

Geografska pozicija lokacije ispitivanog izvora je 44° 05' 36.23" i 20° 28' 51.79" (WGS84), a nadmorska visina je 412 m (WGS84)..

U neposrednom okruženju lokacije nalaze se poslovni i stambeni objekti.

DIJAGRAM OBJEKATA U OKRUŽENJU LOKACIJE RBS

Na dijagramu zračenja radio bazne stanice "Rudnik Majdan" –CA111/CAU111 (Slika 5.1) prikazani su planirani pravci (azimuti) zračenja antena sa ucrtanim glavnim snopovima zračenja projektovanim u horizontalnoj ravni. **Širina glavnog snopa zračenja** antene je ugao između pravaca na kojima intenzitet zračenja opadne na polovinu maksimalne vrednosti. Kod antena koje se koriste u mobilnim telekomunikacijama tipične vrednosti širine glavnog snopa su oko 60°.

Dijagram objekata u okruženju radio bazne stanice "Rudnik Majdan" –CA111/CAU111 dat je na slici 5.2. Tabelarno su prikazani postojeći objekti u okruženju, kao i visine objekata. U neposrednom okruženju lokacije (bar 50m od izvora zračenja, a i van 50m, a u direktnom snopu zračenja) nalaze se poslovni i stambeni objekti, koji će biti predmet proračuna elektromagnetne emisije.

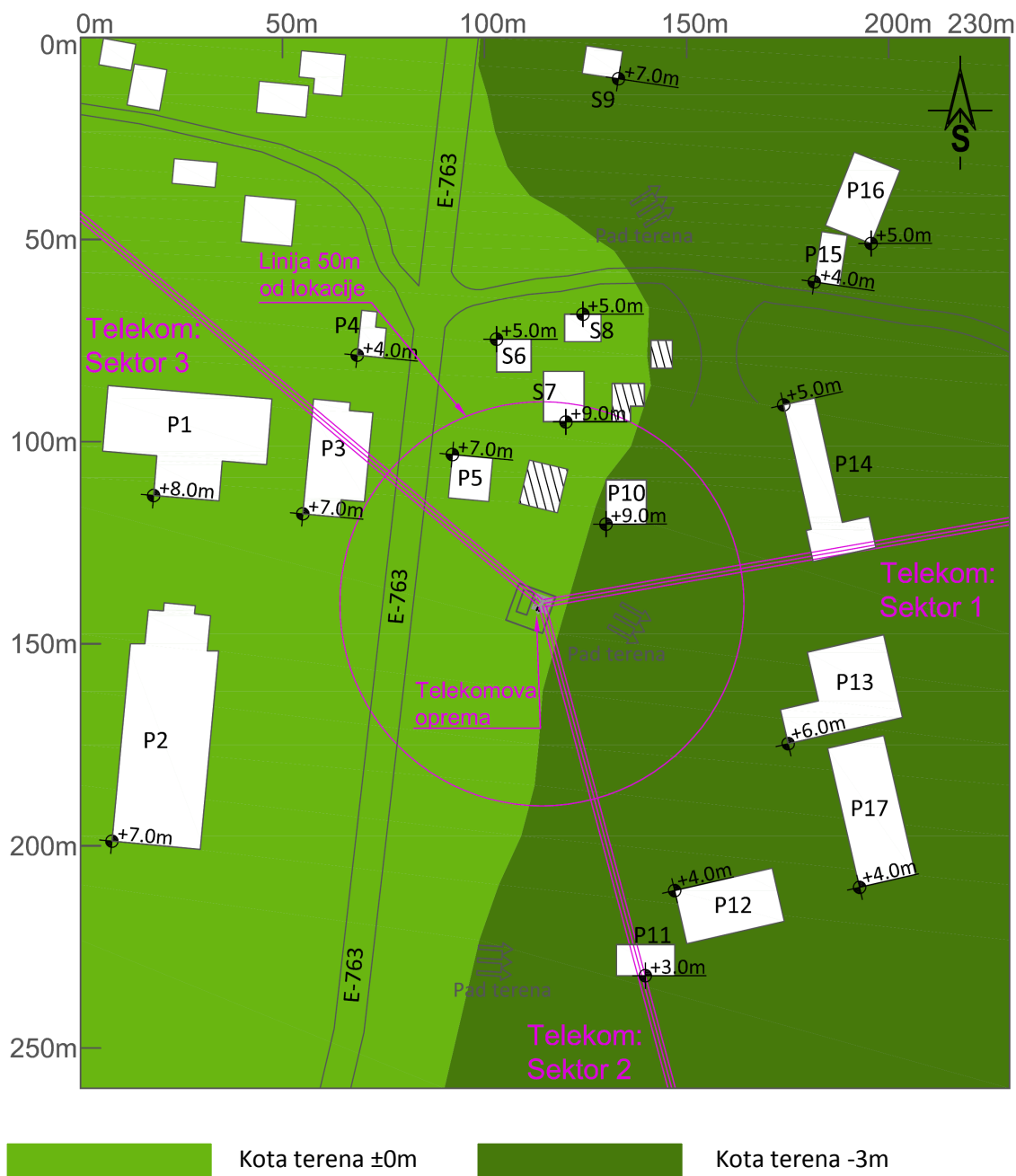


Slika 5.1 Dijagram zračenja radio bazne stanice "Rudnik Majdan" –CA111/CAU111

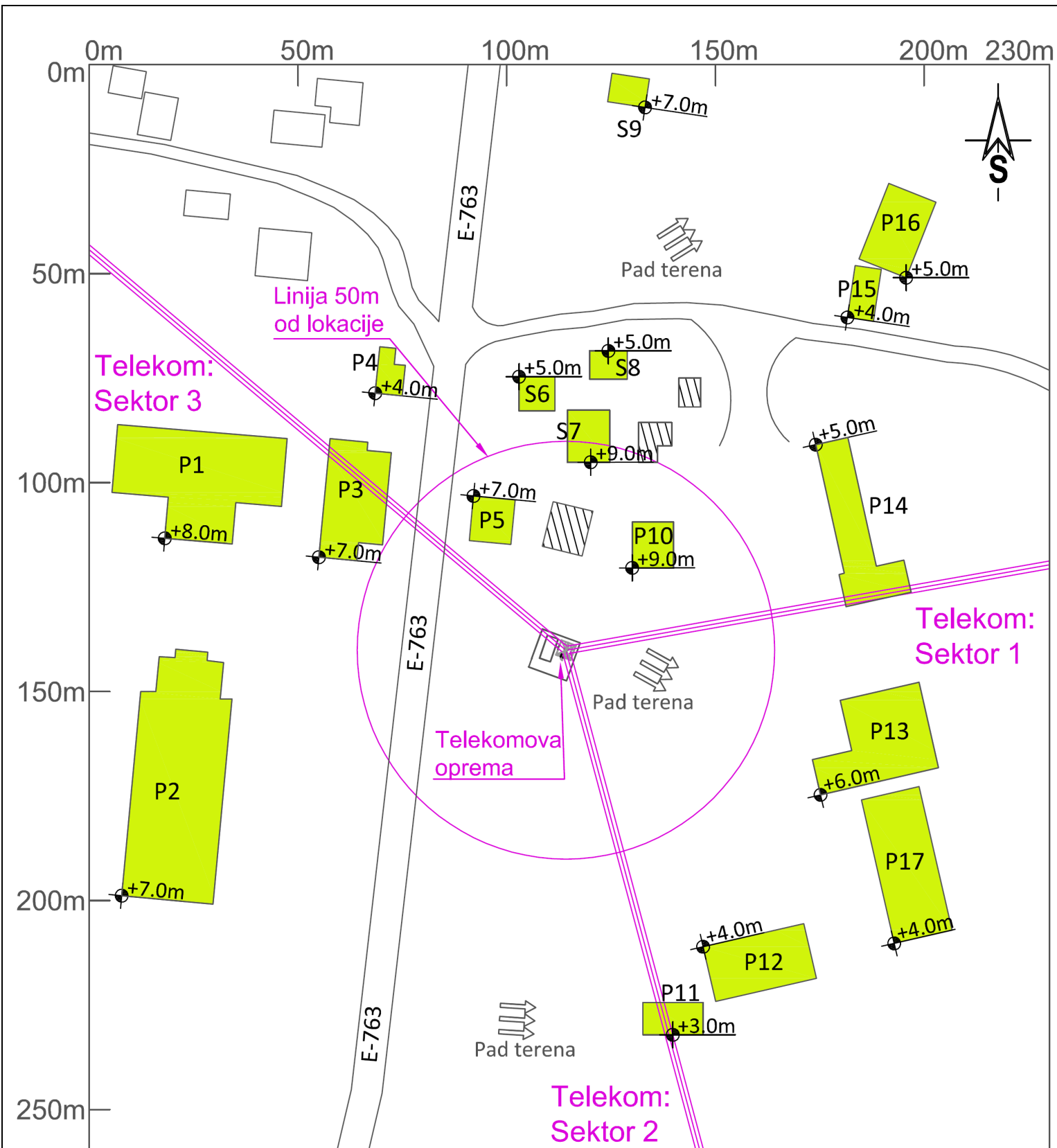
NAPOMENA:

Za nultu kotu tla $\pm 0.0\text{m}$ usvojena je pozicija u podnožju antenskog stuba na kom će se nalaziti antenski sistem. U okolini predmetne lokacije postoji izražen pad terena u istočnom delu (u odnosu na predmetni antenski stub), tako da je okolina lokacije aproksimirana sa dve kote terena:

- nultom kotom tla $\pm 0\text{m}$ (deo označen svetlo zelenom bojom na crtežu)
- nižom kotom tla -3m (deo označen zelenom bojom na crtežu)



Slika 5.2- Ilustracija pada terena u okruženju radio bazne stanice "Rudnik Majdan" –CA111/CAU111



Slika 5.3 Dijagram objekata u okruženju bazne stanice "Rudnik Majdan" –CA111/CAU111

Tabela 5.1 Spisak objekata za koje će biti urađen proračun EM emisije

Objekat	Namena objekta	Visina objekta od tla (m)
P1	Poslovni objekat	8
P2	Poslovni objekat	7
P3	Poslovni objekat	7
P4	Poslovni objekat	4
P5	Poslovni objekat	7
S6	Stambeni objekat	5
S7	Stambeni objekat	9
S8	Stambeni objekat	5
S9	Stambeni objekat	7
P10	Poslovni objekat	9
P11	Poslovni objekat	3
P12	Poslovni objekat	4
P13	Poslovni objekat	6
P14	Poslovni objekat	5
P15	Poslovni objekat	4
P16	Poslovni objekat	5
P17	Poslovni objekat	4

Fauna i flora

Prema informaciji o lokaciji, katastarska parcela na kojoj se planira izgradnja predmetne bazne stanice pripada zemljištu pod zgradom i drugim objektom, što podrazumeva da na njoj nisu zastupljene ugrožene biljne i životinjske vrste. Obrađivač Studije je obavio procenu bez dokumentacije Zavoda za zaštitu prirode Srbije, a na osnovu analize predmetne lokacije i dostupnog registra zaštićenih prirodnih dobara na teritoriji Republike Srbije (<http://www.natureprotection.org.rs>).

Zemljište

Prema postojećoj tehničkoj dokumentaciji za lokaciju "Rudnik Majdan" –CA111/CAU111, u okviru ograđene lokacije, na čeličnom BS nosaču, koji pripada konstrukciji stuba biće montirani kabineti radio bazne stanice. Instalacija antenskog sistema planirana je na antenskom stubu, tipa pauk, visine 10m, tako da sledi zaključak da zemljište, van planirane površine 4mx4m, nije obuhvaćeno izgradnjom predmetnog projekta.

Voda

Imajući u vidu planirane pozicije i način instalacije baznih stanica i antena, sledi zaključak da voda kao prirodni resurs neće biti degradirana izgradnjom predmetnog projekta.

Vazduh

Obzirom na karakter, konstrukciju i princip rada bazne stanice i činjenicu da bazna stanica ne utiče na svoju bližu okolinu ni bukom, ni vibracijama, ni hemijskim ili toplotnim efektima, sledi zaključak da vazduh kao prirodni resurs neće biti degradiran izgradnjom predmetnog projekta.

Klimatski činioci

Kapacitet i tehnološki proces predmetnog projekta ukazuje da klimatski činioci neće biti izloženi riziku usled realizacije projekta.

Nepokretna kulturna dobra i arheološka nalazišta

U neposrednom okruženju predmetne lokacije, na udaljenosti do 150m, ne nalaze se nepokretna kulturna dobra od izuzetnog značaja kao ni drugi kulturno-istorijski spomenici. Obrađivač Studije je obavio procenu bez dokumentacije Republičkog zavoda za zaštitu spomenika kulture, a na osnovu dostupnog centralnog registra arheoloških nalazišta i centralnog registra spomenika kulture (http://www.heritage.gov.rs/latinica/nepokretna_kulturna_dobra.php).

Pejzaž

Na pejzažne vrednosti prostora utiču izgradnja novih naselja (urbanih, ruralnih, turističkih, vikend ili industrijskih) kao i izgradnja infrastrukturnih sistema za ljudska naselja (drumskih, šinskih, dalekovoda, aerodroma, saobraćajnih petlji i sl.).

Na predmetnoj lokaciji pejzaž neće pretrpeti značajne promene. Obrađivač Studije je obavio procenu pejzažnih vrednosti bez dokumentacije Zavoda za zaštitu prirode Srbije, a na osnovu analize predmetne lokacije.

Međusobni odnosi navedenih činilaca

Međusobni odnosi žive i nežive prirode predstavljaju jedan aspekt ekologije kao nauke. Planirana bazna stanica i njena delatnost neće dovesti do poremećaja ekoloških faktora, tj. neće poremetiti ekološku ravnotežu, ukoliko se budu primenile sve projektovane mere zaštite životne sredine.

6 OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIJIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu obuhvata kvalitativni i kvantitativni prikaz mogućih promena u životnoj sredini za vreme izvođenja projekta, redovnog rada i za slučaj udesa, kao i procenu da li su promene privremenog ili trajnog karaktera, a naročito u pogledu: kvaliteta vazduha, voda, zemljišta, nivoa buke, intenziteta vibracija, toplote, zračenja, zdravlja stanovništva, meteoroloških parametara i klimatskih karakteristika, ekosistema, naseljenosti, koncentracije i migracije stanovništva, namene i korišćenja površina (izgrađene i neizgrađene površine, upotreba poljoprivrednog, šumskog i vodnog zemljišta), komunalne infrastrukture, prirodnih dobara posebnih vrednosti i nepokretnih kulturnih dobara i njihove okoline, pejzažnih karakteristika područja i sl.

Tokom redovne eksploatacije sa lokacije predmetnog objekta dolazi do sledećih štetnih uticaja na životnu sredinu:

- Emisija elektromagnetnog zračenja.

6.1 KVALITET VAZDUHA, VODA, ZEMLJIŠTA

U toku redovnog rada bazne stanice ne vrši se sagorevanje energenata ili bilo kojih drugih materija, što bi moglo dovesti do zagađenja vazduha. Rad baznih stanica ne stvara nikakav otpad, i ne podrazumeva emisiju otpadnih voda. Ni na koji način se ne zagađuje voda, vazduh i zemljište.

6.2 METEOROLOŠKI PARAMETARI I KLIMATSKE KARAKTERISTIKE

Meteorološki parametri i klimatske karakteristike terena nisu od interesa pri analizi uticaja elektromagnetne emisije baznih stanica na životnu sredinu.

6.3 EKOSISTEMI

Radom predmetne lokacije bazne stanice ne ugrožava se biljni i životinjski svet u okolini bazne stanice. Bazna stanica svojim radom ne zagađuje životno okruženje.

6.4 NAMENA I KORIŠĆENJE POVRŠINA (IZGRAĐENE I NEIZGRAĐENE POVRŠINE, UPOTREBA POLJOPRIVREDNOG, ŠUMSKOG I VODNOG ZEMLJIŠTA)

U okviru ograđene lokacije, na čeličnom BS nosaču, koji pripada konstrukciji stuba biće montirani kabineti radio bazne stanice. Instalacija antenskog sistema za sisteme planirana je na antenskom stubu, tipa pauk, visine 10m. Prema informaciji o lokaciji, katastarska parcela na kojoj se planira izgradnja predmetne bazne stanice pripada zemljištu pod zgradom i drugim objektom i ostalo veštački stvoreno neplodno zemljište. Predmetna lokacija ne zahteva upotrebu poljoprivrednog, šumskog niti vodnog zemljišta.

6.5 KOMUNALNA INFRASTRUKTURA, PRIRODNA DOBRA POSEBNIH VREDNOSTI, NEPOKRETNOSTI KULturna DOBRA I NJIHOVA OKOLINA

U neposrednoj blizini predmetne lokacije nema objekata pod zaštitom države. Takođe, u okruženju lokacije bazne stanice (do 150m) nema nepokretnih kulturnih dobara.

6.6 PEJZAŽNE KARAKTERISTIKE PODRUČJA I SL.

Na predmetnoj lokaciji će doći do promene mikrolokacije poslovnog objekta na kome će biti instaliran antenski sistem predmetne bazne stanice.

6.7 NIVO BUKE, INTENZITET VIBRACIJA, TOPLOTE, ZRAČENJA

Predmetni projekat ne podrazumeva upotrebu izvora buke, niti rad bazne stanice dovodi do povećanja buke. Rad kabineta bazne stanice ne proizvodi nikakve vibracije, nema toplotnih ni hemijskih dejstava.

Rad kabineta predmetne outdoor bazne stanice je prilagođen datim ambijentalnim uslovima (otvorenom prostoru). Prilikom redovnog rada predmetne radio bazne stanice u okolini kabineta nema značajnih temperaturnih promena.

Kao što je već spomenuto, tokom redovne eksploatacije sa lokacije predmetnog objekta dolazi do emisije elektromagnetnog nejonizujućeg zračenja. GSM/UMTS mreža mobilne telefonije zasnovana je na bežičnom prenosu podataka, pomoću elektromagnetnih talasa. Elektromagnetno polje, kao deo biosfere, prirodno je i stalno čovekovo okruženje. Međutim, tehnološki razvoj je bitno doprineo sve višem nivou profesionalne i ambijentalne izloženosti čoveka elektromagnetnom zračenju, odnosno pojedinim delovima njegovog spektra. Iako vrlo širok, ceo elektromagnetni spektar je biološki aktivan, i različitim mehanizmima, deluje na žive organizme.

6.8 UTICAJ PROJEKTA NA NASELJENOST, KONCENTRACIJU I MIGRACIJE STANOVNIŠTVA

Rad predmetne bazne stanice ne utiče na naseljenost, koncentraciju i migracije stanovništva.

6.9 PRIKAZ VRSTE I KOLIČINE ŠTETNIH I OTPADNIH MATERIJA

U toku redovnog rada bazne stanice ne vrši se sagorevanje sirovina ili bilo kojih drugih materija, što bi moglo dovesti do zagađenja vazduha. Bazna stanica za svoj rad koristi samo električnu energiju.

6.10 UTICAJ NEJONIZUJUĆEG ZRAČENJA NA ZDRAVLJE STANOVNIŠTVA

Zbog naglog rasta broja izvora elektromagnetne energije u životnoj sredini u poslednjoj dekadi, posebno u domenu mobilnih telekomunikacija, javnost je zabrinuta zbog mogućih štetnih posledica po zdravlje. Naučni stav po pitanju uticaja nejonizujućih zračenja na ljude objavljuju nezavisne naučne međunarodne ili nacionalne organizacije, među kojima glavnu ulogu ima Međunarodna komisija za zaštitu od nejonizujućih zračenja (ICNIRP), nevladina organizacija, formalno priznata od strane SZO (Svetske Zdravstvene organizacije), koja procenjuje naučne rezultate iz celog sveta.

Svojim radom elektronski uređaji emituju određeno elektromagnetno polje u svojoj okolini i doprinose nivou elektromagnetne intereferencije. Elektronski uređaji, među koje spadaju i bazne stanice, koji emituju zračenje u opsegu od 1Hz do 300GHz, smatraju se izvorima nejonizujućeg zračenja. Iz tog razloga u okviru ovog projekta potrebno je analizirati samo uticaj nejonizujućeg zračenja.

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. Termički efekti su jedini biološki efekti koji se sa najvećom sigurnošću mogu dokazati, kada se govori o izlaganju živih organizama RF zračenjima.

Toplotni efekat se ogleda u promeni temperature dela tela izloženog povećanoj koncentraciji elektromagnetne emisije (tkivo se zgreva). Ukoliko je izloženo tkivo manje prokrvljeno, efekat je izraženiji. Prekomerni porast temperature ljudskog organizma može prouzrokovati štetne zdravstvene efekte kao što su: dehidracija organizma, toplotni šok, kardiovaskularni problemi itd. Deca imaju isti termoregulatorni mehanizam kao i odrasli, ali su osetljiviji na dehidraciju organizma¹.

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.

Sa porastom broja novih tehnologija u životnom okruženju, ljudi su konstantno izloženi nižim nivoima EM zračenja koji nisu u stanju da prouzrokuju termičke efekte. Efekti koji nastaju usled izloženosti nižim nivoima polja klasifikovani su kao **netermički efekti**. Na primer, korišćenje mobilnih telefona kao posledicu ima izlaganje dela glave, uključujući moždane tkiva, nejonizujućem elektromagnetnom zračenju koje nije povezano sa značajnijim porastom temperature (maksimalno 0,2 °C)². Za razliku od izloženosti zračenjima mobilnih telefona, koji se nalaze u zoni bliskog polja čovekovog mozga, izloženost ljudi niskim nivoima elektromagnetnih polja koja potiču od baznih stanica za mobilnu telefoniju ne može biti povezana sa povećanjem temperature bioloških tkiva. Nakon izlaganja RF poljima koje emituju bazne stanice i drugi EM uređaji kod pojedinaca se može javiti niz nespecifičnih simptoma. Simptomi su najčešće dermatološki (crvenilo, peckanje i peckanje), odnosno vegetativni (umor, poteškoće koncentracije, vrtoglavica, mučnine, probavne smetnje, itd.). U literaturi su ovi simptomi definisani kao "Elektromagnetna preosetljivost" i do sada kratkoročni eksperimenti nisu uspeali naučno dokumenti neposredne povezanosti izlaganja EMF i ovih efekata.³

U vezi postojanja mogućih netermičkih efekata postoje kontradiktorna mišljenja⁴ tako da se očekuje dalji istraživački rad u ovoj oblasti koji će dokazati ili opovrgnuti zasnovanost ovih efekata.

Osnovni zaključak vezan za kratkotrajno izlaganje RF zračenjima jeste da su termički efekti jedini koji su ustanovljeni i naučno dokazani. Oni i služe kao osnova važećih međunarodnih standarda i preporuka. Pitanja koja sadrže mogućnost dugotrajnih efekata RF zračenja na ljudski organizam, uglavnom su vezana za kancerogena oboljenja. Jedan od glavnih problema u epidemiološkim studijama jeste, kao i kod kratkotrajnih efekata, procena izlaganja. U međuvremenu je objavljeno više epidemioloških studija na

¹ *Exposure to high frequency electromagnetic fields, biological effects and health consequences (100 kHz-300 GHz), ICNIRP 16/2009*

² *Vulević Branislav i Čedomir Belić. 2012., JP "Nuklearni objekti Srbije" „Određivanje nivoa radiofrekvencijskog zračenja u životnoj sredini." Ecologica 67: 497–500*

³ *EMPHASIS project ("Non-specific physical symptoms in relation to the actual and perceived exposure to EMF and the underlying mechanisms; a multidisciplinary approach"), The Netherlands Organization for Health Research and Development, 2015*

Kelfkens G, Baliatsas C, Bolte J, Van Kamp I. ECOLOG based estimation of exposure to mobile phone base stations in the Netherlands. Proceedings: 7th International Workshop on Biological Effects of EMF. Valletta: Electromagnetic Research Group (EMRG); 2012. ISBN:978-99957-0-361-5.

BALIATSAS, C., VAN KAMP, I., HOOIVELD, M., YZERMANS, J. & LEBRET, E. 2014. Comparing nonspecific physical symptoms in environmentally sensitive patients: prevalence, duration, functional status and illness behavior. J Psychosom Res, 76, 405-13.

Bolte JFB, Eikelboom T. Personal radiofrequency electromagnetic field measurements in the Netherlands: Exposure level and variability for everyday activities, times of day and types of area. Environment International. 2012;48:133–142.

⁴ *Potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF), Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks, 2015*

ljudima i eksperimentalnih studija na životinjama. Prema podacima "INTERPHONE"¹ Studije koja je istraživala rizike pojave tumora na mozgu usled korišćenja mobilnih telefona, ne postoji čvrsta veza koja bi ukazivala na povećanu incidenciju razvoja kancera kod ljudi.

Prema izveštaju Međunarodne komisije za ispitivanje kancerogenih oboljenja IARC (*International Agency for Research on Cancer*), baziranim na Studijama objavljenim pod okriljem Svetske Zdravstvene organizacije, iz maja 2011. godine, elektromagnetno polje koje potiče od mobilnih telefona može se smatrati potencijalnim uzročnikom kancera i svrstano je u grupu **2B** potencijalnih izazivača kancera kod ljudi. Međutim, nove Studije o tumorima mozga i drugim tumorima glave, koje pokrivaju duže periode izlaganja, i statistike incidencije raka iz različitih zemalja, ne daju jasne zaključke u povezivanju upotrebe mobilnih telefona do pojave glioma ili drugih tumora glave kod odraslih². U mišljenju Znanstvenog odbora za nove i novoutvrđene zdravstvene rizike (SCENIHR) pri Evropskoj komisiji iz januara 2015.godine navodi se da su dokazi za povećani rizik pojave raka mozga (gliom) postali slabiji, dok je mogućnost povezanosti s rakom uha (akustički neurom) potrebno dodatno istražiti. Istraživanja povezanosti razvoja raka u detinjstvu i izloženosti RF predajnicima ne ukazuju na postojanje bilo kakve veze¹². Analizirana znanstvena literatura uključuje više od 700 istraživanja provedenih nakon 2009. U načelu zaključci i rezultati aktuelnih znanstvenih istraživanja pokazuju da štetni uticaji po zdravlje ne postoje ako izloženost ostane ispod granica preporučenih zakonodavstvom EU-a.

Potrebno je naglasiti da je u čovekovom svakodnevnom okruženju izloženost elektromagnetnom polju koje potiče od mobilnih telefona mnogostruko veća od izloženosti poljima koja potiču od baznih stanica za mobilnu telefoniju, budući da se čovek uvek nalazi u tzv dalekom polju zračenja mobilnih antena. Izloženost zračenju mobilnih telefona u polju loše pokrivenosti mnogostruko je veća od izloženosti čovekovog mozga u mreži pokrivenoj većim brojem baznih stanica. Mobilni uređaji koji su bliži baznim stanicama koriste manju snagu za slanje signala ka baznoj stanici i na taj način stavljaju manje elektromagnetno polje u blizini mozga korisnika u odnosu na polje koje se stvara u blizini mobilnih telefona korisnika koji su udaljeniji od baznih stanica. Iz tog razloga, izgradnjom mobilne mreže sa većim brojem baznih stanica smanjuje se udaljenost između bazne stanice i korisnika čime se na posredan način smanjuje izloženost ljudi zračenju mobilnih telefona.

6.1.1 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

¹ INTERPHONE Study Group, Brain tumor risk in relation to mobile telephone use: results of the INTERPHONE international case-control study, *Int.J. Epidemiol.*, 39, p. 675-694, 2010.

² Swedish Radiation Safety Authority - Recent Research on EMF and Health Risk - Tenth report from SSM's Scientific Council on Electromagnetic Fields, 2015

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.

Komisija ICNIRP razlikuju se dve grupe normi:

- norme za tehničko osoblje,
- norme za opštu ljudsku populaciju.

Norme za opštu ljudsku populaciju su znatno strože od normi za tehničko osoblje. Razlog ovome je činjenica da tehničko osoblje poznaje i mora da poštuje procedure kojima se vrši njihova dodatna zaštita.

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 izloženosti elektromagnetnom polju.

6.1.1.1 Norme za tehničko osoblje – ICNIRP

Tabela 6.1 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 Tabeli 6.1 granične vrednosti za opseg 900MHz, opseg 1800MHz i opseg UMTS su:

	900MHz	1800MHz	2100MHz
Intenzitet električnog polja [V/m]	90	127	137
Intenzitet magnetnog polja [A/m]	0,24	0,34	0,36
Gustina srednje snage [W/m²].	22,5	45	50

6.1.1.2 Norme za opštu ljudsku populaciju – ICNIRP

Tabela 6.2 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 Tabeli 6.2. granične vrednosti za opseg 900MHz, opseg 1800MHz i opseg UMTS su:

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

Serija srpskih standarda usvojenih 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 referetne granične nivoe koji su definisani ICNIRP standardom.

U Tabeli 6.3. i 6.4. prikazane su pregledno granice izlaganja za slučaj profesionalne izloženosti, odnosno opšte populacije elektromagnetnim poljima u naseljenim mestima u državama članicama EU i odabranim industrijskih zemalja izvan Evropska unija¹.

¹ Comparison of international policies on electromagnetic fields (power frequency and radiofrequency fields), Rianne Stam, Laboratory for Radiation Research, National Institute for Public Health and the Environment, the Netherlands, 2011.

Tabela 6.3 Granice izlaganja elektromagnetnim poljima u naseljenim mestima u državama članicama EU i odabranim industrijskim zemljama izvan Evropske unije za opštu populaciju

Država	50 Hz (ELF)		900 MHz (GSM)			1800 MHz (GSM)			2100 MHz (UMTS)		
	Jačina Električnog Polja	Gustina Magnetnog Fluksa	Jačina Električnog Polja	Gustina Magnetnog Fluksa	Ekvivalentna gustina snage	Jačina Električnog Polja	Gustina Magnetnog Fluksa	Ekvivalentna gustina snage	Jačina Električnog Polja	Gustina Magnetnog Fluksa	Ekvivalentna gustina snage
	[V/m]	[μT]	[V/m]	[μT]	[W/m ²]	[V/m]	[μT]	[W/m ²]	[V/m]	[μT]	[W/m ²]
Preporuka 1999/519/EC	5000	100	41	0.14	4.5	58	0.2	9	61	0.2	10
Austrija	[5000]	[100]	[41]	[0.14]	[4.5]	[58]	[0.20]	[9]	[61]	[0.20]	[10]
Belgija (Flandrija)	—	10	21 ⁽¹⁾	—	—	29 ⁽¹⁾	—	—	31 ⁽¹⁾	—	—
Bugarska	— ⁽²⁾	— ⁽²⁾	—	—	0.1	—	—	0.1	—	—	0.1
Kipar	[5000]	[100]	41	0.14	4.5	58	0.2	9	61	0.2	10
Češka republika	5000	100	41	0.14	4.5	58	0.2	9	61	0.2	10
Danska	— ⁽³⁾	— ⁽³⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Estonija	5000	100	41	0.14	4.5	58	0.2	9	61	0.2	10
Finska	[5000]	[100]	41	0.14	4.5	58	0.2	9	61	0.2	10
Francuska	5000 ⁽⁴⁾	100 ⁽⁴⁾	41	0.14	4.5	58	0.2	9	61	0.2	10
Nemačka	5000	100	41	0.14	4.5	58	0.2	9	61	0.2	10
Grčka	5000	100	32 ⁽⁵⁾	0.11 ⁽⁵⁾	2.7 ⁽⁵⁾	45 ⁽⁵⁾	0.15 ⁽⁵⁾	5.4 ⁽⁵⁾	47 ⁽⁵⁾	0.16 ⁽⁵⁾	6 ⁽⁵⁾
Mađarska	5000	100	41	0.14	4.5	58	0.2	9	61	0.2	10
Irska	[5000]	[100]	41	0.14	4.5	58	0.2	9	61	0.2	10
Italija	— ⁽⁶⁾	3 ⁽⁶⁾	6 ⁽⁷⁾	0.02 ⁽⁷⁾	0.1 ⁽⁷⁾	6 ⁽⁷⁾	0.02 ⁽⁷⁾	0.1 ⁽⁷⁾	6 ⁽⁷⁾	0.02 ⁽⁷⁾	0.1 ⁽⁷⁾
Letonija	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Litvanija	500 ⁽⁸⁾	—	—	—	0.1	—	—	0.1	—	—	0.1
Luksemburg	5000 ⁽⁹⁾	100 ⁽⁹⁾	41 ⁽¹⁰⁾	0.14	4.5	58 ⁽¹⁰⁾	0.2	9	61 ⁽¹⁰⁾	0.2	10
Malta	[5000]	[100]	41	0.14	4.5	58	0.2	9	61	0.2	10
Holandija	— ⁽¹¹⁾	— ⁽¹¹⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Poljska	1000	75	7	—	0.1	7	—	0.1	7	—	0.1
Portugal	5000	100	41	0.14	4.5	58	0.2	9	61	0.2	10
Rumunija	5000	100	41	0.14	4.5	58	0.2	9	61	0.2	10
Slovačka	5000	100	41	0.14	4.5	58	0.2	9	61	0.2	10
Slovenija	500 ⁽¹²⁾	10 ⁽¹²⁾	13 ⁽¹²⁾	0.04 ⁽¹²⁾	0.45 ⁽¹²⁾	18 ⁽¹²⁾	0.06 ⁽¹²⁾	0.9 ⁽¹²⁾	19 ⁽¹²⁾	0.06 ⁽¹²⁾	1 ⁽¹²⁾
Španija	—	—	41	0.14	4.5	58	0.2	9	61	0.2	10
Švedska	— ⁽¹³⁾	— ⁽¹³⁾	[41]	[0.14]	[4.5]	[58]	[0.20]	[9]	[61]	[0.20]	[10]
UK	—	—	[41]	[0.14]	[4.5]	[58]	[0.20]	[9]	[61]	[0.20]	[10]
Australija	[5000] ⁽¹⁴⁾	[100] ⁽¹⁴⁾	41	0.14	4.5	58	0.2	9	61	0.2	10
Rusija	500	10	—	—	0.1	—	—	0.1	—	—	0.1
Švajcarska	—	1 ⁽¹⁵⁾	4 ⁽¹⁶⁾	—	—	6 ⁽¹⁶⁾	—	—	6 ⁽¹⁶⁾	—	—
SAD	— ⁽¹⁷⁾	— ⁽¹⁷⁾	—	—	6	—	—	10	—	—	10

Sve granice su izražene kao efektivne vrednosti (rms). Tamo gde je neophodno, gustina magnetnog fluksa je izračunata pomoću jačine magnetnog polja korišćenjem magnetne permeabilnosti od $4\pi \cdot 10^{-7}$ H/m. Normalna veličina slova: referentni nivo eksternog polja prema Preporuci 1999/519/EC, izveden iz osnovnih ograničenja. Primena je obavezna, osim ako vrednost nije unutar uglastih zagrada. Italijana slova: obavezne granice izlaganja za eksterna polja izvan tela.

NAPOMENE:

- 1) Regionalna regulacija, maksimum po anteni u Flandriji ili po lokaciji u Briselu: 3.0 V/m na 900 MHz, 4.2 V/m na 1800 MHz, 4.5 V/m na 2100 MHz, maksimum po anteni u Valoniji: 3 V/m,
- 2) Minimalne udaljenosti od dalekovoda i elektrodistributivnog sistema, diferencirane po naponu, postoji posebna regulacija za video-displej jedinice,
- 3) Za budući razvoj: saglasnost između lokalnih vlasti i sektora elektrotehnike koji treba da ispita granice, sa ciljem da se umanjí magnetno polje, ako je prosečna godišnja izloženost preko 0.4 μ T,
- 4) Za nove ili modifikovane instalacije, tehnički uslovi za distribuciju električne energije,
- 5) Za antenske stanice koje su udaljene manje od 300 m od "osetljivih" lokacija (škola, igrališta, bolnica, domova za negu); na drugim mestima 35 V/m, 0.11 μ T, 3.1 W/m² na 900MHz, 49 V/m, 0.16 μ T, 6.3 W/m² na 1800MHz, 51 V/m, 0.17 μ T, 7 W/m² na 2100MHz,
- 6) Za nove instalacije u blizini kuća, škola, igrališta; 10 μ T za postojeće instalacije u blizini kuća, škola, igrališta; 1999/519/EC za sva druga mesta,
- 7) U blizini kuća i njihovih spoljnih dodataka, u školama i na igralištima, na mestima gde je boravak ljudi duži od 4h; na drugim mestima 20 V/m, 0.06 μ T, 1 W/m²,
- 8) Granice unutar kuća; izvan kuća 1000 V/m; suburbana zelena zona, putevi 10000 V/m; nenastanjena područja 15000 V/m,
- 9) Bezbednosni uslovi za dalekovode; postoje takođe dobrovoljne minimalne udaljenosti od dalekovoda za nove projekte,
- 10) Granica po anteni 3 V/m,
- 11) Preporuke lokalnim vlastima: ne kreirati nove situacije dugoročnog boravka dece u slučaju da je gustina magnetnog fluksa veća od 0.4 μ T u okolini dalekovoda,
- 12) Primenljivo je na kuće, bolnice, zdravstvene ustanove, javne objekte, turističke objekte, škole, obdaništa, igrališta, parkove, centre za rekreaciju; u drugom slučaju granice za izlaganje eksternom električnom i magnetnom polju jednake su referentnim nivoima u Preporuci 1999/519/EC; za slučaj izvora snage granice se primenjuju samo na nove i rekonstruisane izvore,
- 13) Radikalno se smanjuje izloženost u zavisnosti od toga da li je to moguće sa razumnim troškovima i razumnim posledicama,
- 14) Za kontinualnu izloženost; za nekoliko sati u toku dana 10000 V/m i 1 mT; za nekoliko minuta u toku dana više od 10000 V/m ili 1 mT, pod pretpostavkom da su ispunjeni osnovni zahtevi,
- 15) Za nove instalacije na osetljivim mestima (mestima gde ljudi borave duže, igrališta); za postojeće instalacije granice za eksternu jačinu električnog polja i gustinu magnetnog fluksa su kao i referentni nivoi u Preporuci 1999/519/EC, ali se optimizuje raspored faza na "osetljivim" mestima,
- 16) Granice po lokaciji za nove i postojeće instalacije antena na "osetljivim" mestima (mestima gde ljudi borave duže, igrališta); granice za združenu izloženost od više antenskih lokacija jednake su referentnim nivoima u Preporuci 1999/519/EC,
- 17) Ne postoji federalna regulacija; granice su uspostavljene u nekim državama, druge države imaju politiku obazrivosti (nastoje da smanje izloženost populacije sa razumnim troškovima).

Tabela 6.4 Granice izlaganja elektromagnetnim poljima u državama članicama EU i odabranim industrijskim zemljama izvan Evropske unije za tehničko osoblje

Država	50 Hz (ELF)		900 MHz (GSM)			1800 MHz (GSM)			2100 MHz (UMTS)		
	Jačina Električnog Polja	Gustina Magnetnog Fluksa	Jačina Električnog Polja	Gustina Magnetnog Fluksa	Ekvivalentna gustina snage	Jačina Električnog Polja	Gustina Magnetnog Fluksa	Ekvivalentna gustina snage	Jačina Električnog Polja	Gustina Magnetnog Fluksa	Ekvivalentna gustina snage
	[V/m]	[μ T]	[V/m]	[μ T]	[W/m ²]	[V/m]	[μ T]	[W/m ²]	[V/m]	[μ T]	[W/m ²]
Direktiva 2004/40/EC	10000	500	90	0.3	22.5	127	0.42	45	137	0.45	50
Austrija	[10000]	[500]	[90]	[0.30]	[22.5]	[127]	[0.42]	[45]	[137]	[0.45]	[50]
Belgija (Flandrija)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bugarska	5000 ⁽²⁾	—	—	—	10	—	—	10	—	—	10
Kipar	[10000]	[500]	90	0.3	22.5	127	0.42	45	137	0.45	50
Češka republika	10000	500	90	0.3	22.5	127	0.42	45	137	0.45	50
Danska	[10000]	[500]	[90]	[0.30]	[22.5]	[127]	[0.42]	[45]	[137]	[0.45]	[50]
Estonija	—	—	—	—	6 ⁽²⁾	—	—	12 ⁽²⁾	—	—	14 ⁽²⁾
Finska	—	—	90	0.3	22.5	127	0.42	45	137	0.45	50
Francuska	[10000]	[500]	[90]	[0.30]	[22.5]	[127]	[0.42]	[45]	[137]	[0.45]	[50]
Nemačka	[21320] ⁽⁴⁾	[1358] ⁽⁴⁾	[92]	[0.31]	[22.5]	[130]	[0.43]	[45]	[137]	[0.46]	[50]
Grčka	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mađarska	[10000]	[500]	[90]	[0.30]	[22.5]	[127]	[0.42]	[45]	[137]	[0.45]	[50]
Irska	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Italija	10000 ⁽⁵⁾	500 ⁽⁵⁾	90 ⁽⁵⁾	0.30 ⁽⁵⁾	22.5 ⁽⁵⁾	127 ⁽⁵⁾	0.42 ⁽⁵⁾	45 ⁽⁵⁾	137 ⁽⁵⁾	0.45 ⁽⁵⁾	50 ⁽⁵⁾
Letonija	10000	500	90	0.3	22.5	127	0.42	45	137	0.45	50
Litvanija	10000	500	90	0.3	22.5	127	0.42	45	137	0.45	50
Luksemburg	5000 ⁽⁶⁾	100 ⁽⁶⁾	41	0.14	4.5	58	0.2	9	61	0.2	10
Malta	[10000]	[500]	[90]	[0.30]	[22.5]	[127]	[0.42]	[45]	[137]	[0.45]	[50]
Holandija	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Poljska	10000 ⁽⁷⁾	251 ⁽⁷⁾	20 ⁽⁷⁾	0.07 ⁽⁷⁾	—	20 ⁽⁷⁾	0.07 ⁽⁷⁾	—	20 ⁽⁷⁾	0.07 ⁽⁷⁾	—
Portugal	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rumunija	10000	500	90	0.3	22.5	127	0.42	45	137	0.45	50
Slovačka	10000	500	90	0.3	22.5	127	0.42	45	137	0.45	50
Slovenija	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Španija	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Švedska	— ⁽⁸⁾	— ⁽⁸⁾	60	—	10	60	—	10	60	—	10
UK	[10000]	[500]	[90]	[0.30]	[22.5]	[127]	[0.42]	[45]	[137]	[0.45]	[50]
Australija	[10000] ⁽⁹⁾	[500] ⁽⁹⁾	92	0.31	22.5	130	0.43	45	137	0.46	50
Rusija	—	100 ⁽¹⁰⁾	—	—	10 ⁽¹¹⁾	—	—	10 ⁽¹¹⁾	—	—	10 ⁽¹¹⁾
Švajcarska	10000	500	90	0.3	22.5	127	0.42	45	137	0.45	50
SAD	[25000]	[1000]	—	—	30	—	—	50	—	—	50

Sve granice su izražene kao efektivne vrednosti (rms). Tamo gde je neophodno, gustina magnetnog fluksa je izračunata pomoću jačine magnetnog polja korišćenjem magnetne permeabilnosti od $4\pi \cdot 10^{-7}$ H/m. Normalna veličina slova: referentni nivo eksternog polja prema Preporuci 1999/519/EC, izveden iz osnovnih ograničenja. Primena je obavezna, osim ako vrednost nije unutar uglastih zagrada. Italijčna slova: obavezne granice izlaganja za eksterna polja izvan tela.

NAPOMENE:

- 1) Granica za osmočasovni radni dan; granica za kratkotrajnu izloženost (nekoliko minuta) 25000 V/m,
- 2) Granice u kontrolisanim uslovima: 30 W/m² na 900 MHz, 60 W/m² na 1800 MHz, 70 W/m² na 2100 MHz,
- 4) Sektorska pravila: veće vrednosti se primenjuju u kontrolisanim uslovima (maksimalno dva sata dnevno): jačina električnog polja 30000 V/m, gustina magnetnog fluksa 2546 μT,
- 5) Primeniti pre roka za zamenu Direktive 2004/40/EC (30 April 2012),
- 6) Granice za trajnu izloženost; granice za kratku izloženost 21320 V/m,
- 7) Postoje i frekvencijski zavisne, vremenski integrisane granice izlaganja,
- 8) Drastično se smanjuje izloženost, u zavisnosti od dugoročnog proseka za određeno radno okruženje kada je moguće uz razumne troškove i razumne posledice,
- 9) Primenjivo na ceo radni dan; viši za kraće periode sa maksimumom od 30000 V/m i 5000 μT za manje od 2 sata,
- 10) Prosek za osmočasovni radni dan; viši nivoi za kraću izloženost, do 2000 μT za manje od 1 sata,
- 11) Vršna izloženost za celo telo; vršna izloženost za udove 50 W/m², vremenski integrisana izloženost 2 W/m² * h.

6.1.1.3 PRAVILNIK O GRANICAMA IZLOŽENOSTI NEJONIZUJUĆEM ZRAČENJU

Usvajanjem Zakona o zaštiti od nejonizujućih zračenja („Sl. gl. RS”, br. 36/09), sa pratećim podzakonskim aktima objavljenim u „Sl. gl. RS”, br. 104/09, uređeni su uslovi i mere zaštite zdravlja ljudi i zaštite životne sredine od štetnog dejstva nejonizujućih zračenja u korišćenju izvora nejonizujućih zračenja. Zakon o zaštiti od nejonizujućih zračenja baziran je na dosadašnjim saznanjima iz oblasti zaštite od nejonizujućih zračenja i na podacima o regulativi i njenom sadržaju iz ove oblasti zemalja Evropske unije i drugih zemalja.

U decembru 2009. godine usvojen je **Pravilnik o granicama izloženosti nejonizujućim zračenjima u zonama povećane osetljivosti** („Sl. Glasnik”, br. 104/09). Pravilnikom su ustanovljena bazična ograničenja i referentni granični nivoi izloženosti stanovništva nejonizujućem zračenju. Usvojena bazična ograničenja i referentni granični nivoi su strožiji od onih koje preporučuju ICNIRP smernice.

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

- jačina električnog polja E (V/m),
- jačina magnetskog polja H (A/m),
- gustina magnetskog 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 6.5 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 gornjoj tabeli granične vrednosti za opseg 900MHz, opseg 1800MHz i opseg UMTS su:

	900MHz	1800MHz	2100MHz
Intenzitet električnog polja [V/m]	16,8	23,3	24,4
Intenzitet magnetnog polja [A/m]	0,044	0,063	0,064
Gustina srednje snage [W/m ²].	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 stimulativne efekte na telo. Uticaji svih polja se sumiraju na sledeći način:

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

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

Pri čemu je:

E_j – jačina električnog polja izmerena na frekvenciji i ;

$E_{L,i}$ – referentni nivo električnog polja prema Tabeli 6.3.;

H_j – jačina magnetskog polja na frekvenciji j ;

$H_{L,j}$ – referentni nivo magnetskog polja prema Tabeli 6.3.;

c – $87/f^{1/2}$ V/m;

d – $0,37/f$ A/m.

6.1.1.4 UTICAJ ELEKTROMAGNETNOG POLJA NA TEHNIČKE UREĐAJE

Prema IEC standardu za tehničke uređaje (dokument IEC 61000-4-3, koji je referenciran u CENELEC standardu EN50082-1) komercijalni elektronski uređaj treba normalno da funkcioniše u polju signala 3 V/m (striktno, ovaj signal treba da bude amplitudski modulisan signalom učestanosti 1 kHz i pri tome dubina modulacije treba da je 80%). Sa druge strane, proizvođači profesionalne i industrijske opreme najčešće testiraju svoju opremu za intenzitet električnog polja od 10 V/m, koji je definisan u okviru generičkog industrijskog standarda EN50082-2 (CENELEC, 1995) koji je na snazi od 1. marta 1994. god.

Verzija istog standarda za tehničke uređaje iz 2001. godine izdvaja medicinske uređaje, definiše granice inteziteta električnog polja u okviru kojeg medicinski uređaji moraju ispravno da funkcionišu i proširuje posmatrani frekventni opseg od 80 MHz do 2.5 GHz. Definisane su sledeće granice:

- svi tehnički uređaji osim medicinskih moraju ispravno da funkcionišu u polju signala od 3 V/m (ovaj signal treba da bude amplitudski modulisan signalom učestanosti 1 kHz i pri dubini modulacije od 80%) u opsegu učestanosti od 80 MHz do 2.5GHz,
- medicinski uređaji moraju ispravno da funkcionišu u polju signala od 10V/m (ovaj signal treba da bude amplitudski modulisan signalom učestanosti 1kHz i pri dubini modulacije od 80%) u opsegu učestanosti od 80 MHz do 2,5 GHz

6.1.2 ANALIZA UTICAJA ELEKTROMAGNETNOG POLJA BAZNE STANICE

U zavisnosti od servisne zone bazne stanice i broja mobilnih pretplatnika koje bazna stanica opslužuje, određuje se broj primopredajnika koji će biti aktivni u određenoj radio-čeliji. Svaki od GSM primopredajnika radi na nekom od frekvencijskih kanala u opsegu 935MHz - 960MHz ili 1805MHz - 1880MHz. Svaki od frekvencijskih kanala podeljen je na 8 vremenskih slotova fizičkih kanala - to znači da jedan frekvencijski nosilac može maksimalno opslužiti 8 mobilnih pretplatnika istovremeno po svakom radio-kanalu. To znači da izlazna snaga predajnika varira u zavisnosti od broja uspostavljenih veza, a najveća je kada su aktivni svi fizički kanali. U zavisnosti od veličine čelije i kapaciteta saobraćaja, snage baznih stanica idu od reda veličine 1W do nekoliko stotina vati. Prema veličini površine koju treba pokriti radio signalom, primenjuju se bazne stanice za različitim izlaznim snagama. Svaki od UMTS primopredajnika radi na nekom od frekvencijskih kanala u opsegu 2100 MHz. Svaki kanal je podeljen na maksimalno dva vremenska slotova fizička kanala, pri čemu je izlazna snaga predajnika najveća kada se opslužuje maksimalni broj korisnika.

Izlaznu snagu bazne stanice treba analizirati u sprezi sa antenskim sistemom, pošto antenski sistem elektromagnetnu energiju proizvedenu u baznoj stanici odašilje u slobodni prostor.

Antenski sistemi koji se implementiraju mogu biti omnidirekcionni ili češće usmereni. Usmereni antenski sistemi najveći deo elektromagnetne energije usmeravaju u određenom pravcu, dok se manji deo energije emituje u ostalom delu prostora. To znači da se najveća gustina emitovane elektromagnetne

energije nalazi na glavnim pravcima zračenja antenskog sistema. Takođe, izračena elektromagnetna energija opada obrnuto srazmerno kvadratu rastojanja.

S obzirom na činjenicu da GSM radi u opsezima 900 MHz i 1800 MHz, a da UMTS radi u opsegu 2100 MHz, daleko polje (elektromagnetno polje na rastojanjima od nekoliko talasnih dužina) nastupa na rastojanjima većim od 1.6m za GSM900, odnosno 0.8m za GSM1800 i na rastojanjima većim od 0.7m za UMTS. Primenjeno na baznu stanicu „Loznica- industrijska zona (MN d.o.o) GSM/UMTS“ - SA128/SAU128 može se smatrati da se ljudi i tehnički uređaji na tlu uvek nalaze u dalekoj zoni zračenja predmetne bazne stanice.

6.1.3 PRORAČUN JAČINE ELEKTROMAGNETNOG POLJA

Kada se analizira prostiranje elektromagnetnih talasa u dalekom polju, fizičke veličine: električno polje, magnetno polje i gustina snage su povezani jednostavnim relacijama. Tada je dovoljno izmeriti jednu od ovih komponenti, najčešće električno polje, i na osnovu nje odrediti druge dve. Daleko polje za opsege 900MHz, odnosno 1800MHz, nastupa već na rastojanjima većim do 1,6m za GSM900, 0,8m za GSM1800, odnosno 0.7m za UMTS. Pod pretpostavkom da se antena nalazi u slobodnom prostoru, intenzitet električnog polja u dalekom polju zračenja antene može se izraziti kao:

$$E = \frac{\sqrt{30 \cdot P \cdot G}}{d}$$

gde su:

- E - intenzitet električnog polja,
- P - snaga predajnika na ulazu antene,
- G - dobitak predajne antene, i
- d - rastojanje od predajnika.

Izraz za električno polje važi u idealnim teorijskim uslovima gde nema prepreka u bliskoj zoni zračenja antene, kako bi se očuvao dijagram zračenja antene, pošto pravilna instalacija antenskog sistema zahteva da se u bliskom polju antene ne nalaze objekti. Na ovaj način moguće je u velikoj meri sačuvati teorijski dijagram zračenja antene.

Tabela 6.6 Granične vrednosti intenziteta vektora jačine električnog polja

Granična vrednost Intenziteta električnog polja E (V/m)	Standard
16.8 V/m za GSM900 23.4 V/m za GSM1800 24.4 V/m za UMTS	Pravilnik o izlaganjima nejonizujućem zračenju „Službeni glasnik R.Srbije“, br.104/09
41 V/m za GSM900 58 V/m za GSM1800 61 V/m za UMTS	ICNIRP
10	Najstroža granica za profesionalne tehničke uređaje
3	Najstroža granica za komercijalne uređaje

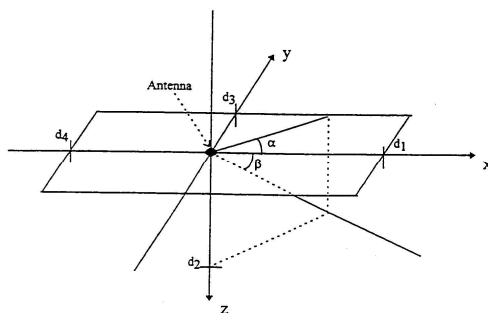
U zavisnosti od primenjene snage bazne stanice i antene, rastojanja na kojima se nalazi nedozvoljeno polje su reda nekoliko metara na glavnom pravcu zračenja antene, dok su za tehničke uređaje nekoliko desetina metara. Treba primetiti da pravilna instalacija antenskih sistema ne dozvoljava postavljanje

objekata u bliskom polju antene, to znači da se antene uvek postavljaju tako da zrače u slobodan prostor i na visinama gde se ispred antene ne može naći čovek.

Predmetna lokacija nije zaštićeno područje, i na njoj nema zaštićenih prirodnih dobara. S obzirom da bazna radio stanica radi u opsezima GSM900/DCS1800/UMTS, ljudi i tehnički uređaji se uvek nalaze u tzv. „dalekoj zoni“ zračenja bazne stanice („daleka zona“ nastaje na rastojanjima od nekoliko talasnih dužina od izvora, u konkretnom slučaju 1-2m). Pri tome celo telo je ravnomerno izloženo polju elektromagnetne emisije bazne stanice. Za razliku od ovog slučaja, kada je reč od zračenju mobilnih telefona, glava korisnika se nalazi uvek u tzv. „bliskoj zoni“ zračenja i pri tome je ovo zračenje skoncentrisano u jednoj relativno maloj zoni. Elektromagnetna emisija UMTS baznih stanica je po svojoj prirodi veoma slična elektromagnetnoj emisiji TV predajnika. Treba posebno istaći da snage TV predajnika mogu biti i do 1000 puta jače od predajnika u GSM900/DCS1800/UMTS sistemu.

Antenski sistemi UMTS baznih stanica mogu biti omnidirekcionni, ali su najčešće usmereni, što znači da se energija ne emituje u svim smerovima podjednako. U slučaju usmerenih antena najveći deo energije se emituje u pravcu glavnog snopa zračenja, dok znatno manji u svim ostalim pravcima. Takođe, treba uzeti u obzir da se u uslovima prostiranja radio-talasa u blizini zemlje usvaja teorijski model prema kome gustina snage zračenja antene opada u proseku sa kvadratom rastojanja (kada se rastojanje poveća X puta, gustina snage zračenja opadne X^2 puta). U praksi, merenja su pokazala da u takozvanoj „dalekoj zoni“ zračenja antene bazne stanice („daleka zona“ nastaje već na rastojanjima od nekoliko talasnih dužina od izvora, što je u konkretnom slučaju 1-2 m), gustina snage opada i sa znatno višim stepenom rastojanja, što je povoljno u odnosu na zaštitu od zračenja. U slučaju kada je antena postavljena visoko, na nivou tla elektromagnetno polje će biti slabo zbog usmerenog dijagrama zračenja antene (u vertikalnoj ravni). Maksimum zračenja (najveći nivo elektromagnetne emisije) na nivou tla obično se ostvaruje na rastojanjima od 50 do 300 m od podnožja stuba. Međutim, odgovarajući nivo elektromagnetne emisije je relativno mali zbog toga što gustina snage zračenja antene brzo opada sa rastojanjem.

Proračun graničnih rastojanja za granične intenzitete električnog polja za 4 karakteristična pravca i to za pravac glavnog snopa (d_1), pravac vertikalno naniže (d_2), bočnog snopa (d_3) i pravac suprotan od smera pravca glavnog snopa (d_4). Rezultati proračuna su prikazani u tabeli 6.1.



Slika 6.1. Granična rastojanja za granične intenzitete električnog polja

Tabela 6.7. Rezultati proračuna graničnih rastojanja za granične vrednosti intenziteta električnog polja za ljude

Granični intenziteti električnog polja ²⁴	Frekvencija (MHz)	Električni tilt [°]	E0=16.8V/m (GSM900)			
Granična rastojanja [m]			d ₁	d ₂	d ₃	d ₄
Huawei A79451700	960	7	1.19	0,57	0.1	0,01
Granični intenziteti električnog polja			E0=23.4V/m (DCS1800)			
Granična rastojanja [m]			d ₁	d ₂	d ₃	d ₄
Huawei A19452101	1855	2	6,19	0,04	0,61	0,11
Huawei A19452101	1855	6	2,50	0,02	0,25	0,05
Granični intenziteti električnog polja			E0=24.4V/m (UMTS)			
Granična rastojanja [m]			d ₁	d ₂	d ₃	d ₄
Huawei A19452101	2170	2	12,37	1,05	0,68	0,05
Huawei A19452101	2170	5	5,12	0,12	0,40	0,03
Huawei A19451902	2170	4	2,40	0,39	0,20	0,08

Iz Tabele 6.5. može se zaključiti da su granična rastojanja nešto veća samo za pravac glavnog snopa. Pogodna okolnost je što se antenski sistemi planiraju tako da se pravac glavnog snopa zračenja antene ostavlja u što je većoj meri slobodan od bilo kakvih objekata. U gusto naseljenim gradskim sredinama gde je teško ostvariv ovaj uslov, snage predajnika baznih stanica se uglavnom smanjuju. Takođe, treba primetiti da elementi građevinskih objekata (zidovi, tavanice, krovovi itd.) u velikoj meri slabe elektromagnetni talas koji se prostire kroz njih. Zbog ovog efekta se i granična rastojanja smanjuju za red veličine. Iz prethodno navedenih razloga, nivoi bočnih talasa i talasa koji se prostiru direktno naniže su najčešće znatno ispod propisanih vrednosti.

Elektromagnetno polje u okolini svake panel antene prevazilazi dozvoljeni nivo za stanovništvo samo u zoni koja je u neposrednoj okolini antena na visini montiranja antena (13.3m za sistem GSM900, 11.3m za sistem DCS1800 i 12.7m odnosno 13m za sistem UMTS2100), pri odstojanjima u proseku od 11 metara ispred antene i do 1.5m levo i desno.

Nivo elektromagnetnog zračenja je definisan Pravilnikom o granicama izlaganju nejonizujućeg zračenja (Sl. glasnik br. 104/09). Pravilnom konstrukcijom antenskog sistema baznih stanica (podizanjem dna antena na visine 13.3m za sistem GSM900, 11.3m za sistem DCS1800 i 12.7m odnosno 13m za sistem UMTS2100 od kote ±0.00m) istovremeno se obezbeđuje kvalitetan rad GSM900/DCS1800/UMTS sistema i minimalan uticaj ove emisije na životnu sredinu koji se svodi na nivo manji od standardima propisanih normi, tako da jačina električnog polja na visinama na kojima može da se nađe neovlašćeno lice u području bazne stanice ne prelazi dozvoljenih 23,4V/m za DCS1800 sistem i 24,4 V/m za UMTS sistem.

6.1.4 ANALIZA UTICAJA ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA PREDAJNIKA RADIO-RELEJNIH VEZA

Za povezivanje baznih stanica sa BSC/RNC kontrolerom UMTSmreže, kao i sa drugim baznim stanicama neretko se koriste usmerene radio-relejne veze. Uređaji za radio-relejne veze instaliraju se u sklopu

²⁴ Za pretpostavljenu izlaznu snagu predajnika od 40W.

postojeće infrastrukture bazne stanice. Mogu biti smešteni u okviru kabineta radio-stanica ili u za to namenjenim kabinetima. Radio-relejne veze se najčešće realizuju u frekvencijskim opsezima 13GHz, 18GHz, 23GHz, 26GHz. Uređaji za radiorelejne veze imaju uobičajenu izlaznu snagu reda 0.1W. Primenjuju se antene velikih dobitaka preko 40 dBi i uskih glavnih snopova zračenja, gde je širina glavnog snopa reda nekoliko stepeni. Pravilno funkcionisanje radio-relejne veze odvija se u uslovima kada između dve tačke koje se povezuju RR vezom postoji optička vidljivost i nema prepreka u I Frenelovoj zoni. Na pomenutim frekvencijskim opsezima, daleko polje nalazi se nekoliko centimetara od antene. Zbog toga se za izračunavanje intenziteta električnog polja na nekom rastojanju od predajnika može koristiti izraz u prethodnoj stavci. Na osnovu ovog izraza lako se može izvesti zaključak da je zona nedozvoljeno visokog intenziteta električnog polja reda nekoliko metara od antene. Naravno, ovo važi samo za pravac glavnog snopa. U drugim pravcima ova zona je zbog malog dobitka antene zanemarljivo mala. Ljudi i tehnički uređaji ne mogu ni na koji način biti ugroženi radom predajnika radio-relejnih veza, pošto se projektuju tako da nikakvi objekti ne mogu da se nađu ili da uđu u glavni snop zračenja. Dodatno, antenski sistemi radiorelejnih veza instaliraju se zajedno sa antenskim sistemima baznih stanica, pa će mere zaštite koje se budu primenjivale za antenske sisteme baznih stanica biti više nego dovoljne i za antenske sisteme radio-relejnih veza.

6.11 STRUČNA OCENA OPTEREĆENJA ŽIVOTNE SREDINE

Na osnovu podataka o tehničkom rešenju bazne stanice „Loznica- industrijska zona (MN d.o.o) GSM/UMTS“ - SA128/SAU128 izvršen je proračun nivoa elektromagnetne emisije.

6.1.5 SKRAĆENI PRIKAZ METODA PREDIKCIJE NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE

Problem predikcije nivoa električnog polja u lokalnoj zoni UMTS 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 rešavanje problema predikcije nivoa električnog polja koji daje zadovoljavajuću tačnost u relativno kratkom vremenu. 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:

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

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. Postoje više empirijskih modela za predikciju elektromagnetnog polja u zgradama, koja uključuju dodatno slabljenje koje unose prepreke (empirijski dobijeno). Neki od modela²⁵ 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 (prepreke).

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 Studije. S obzirom na činjenicu da je za učestanost 900MHz (1800MHz, odnosno 2100MHz) talasna dužina $\lambda=0.33\text{m}$ ($\lambda=0.17\text{m}$, odnosno $\lambda=0.14\text{m}$), može se reći da pretpostavke o dalekoj zoni zračenja važe već na rastojanjima većim od 1.6 m (0.8m, odnosno

²⁵ COST231 line-of-sight model (S. Saunders, *Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems*, Wiley, 2000).

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, vrednosti biće izložene numeričke vrednosti intenziteta električnog polja u zonama od interesa.

6.1.6 PRORAČUN NIVOA ELEKTROMAGNETNE EMISIJE NA LOKACIJI "CA - Gornji Milanovac (IDEA) UMTS" - CA111/CAU111

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 „Rudnik Majdan“ – CA111/CAU111, izvršen je detaljan proračun nivoa elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni bazne stanice operatora Telekom Srbija, koja se planira u okviru ograđenog prostora, na postojećoj lokaciji Telekoma Srbije, na kojoj je smešten kontejner sa opremom, na katastarskoj parceli br. 2612/2, KO Majdan, u Gornjem Milanovcu. 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.

Instalacija kabineta predmetne bazne stanice planira se u okviru ograđenog prostora, na BS nosaču, koji pripada konstrukciji montažnog stuba, a instalacija antenskog sistema predviđena je na antenskom stubu tipa pauk, visine 10m. Predviđena visina baza antena K80010665 je 8.0m od nivoa tla, za navedene sisteme na lokaciji.

Na osnovu ispitivanja postojećeg opterećenja izvršenog 10.11.2017., dokumentovanog u Izveštaju o ispitivanju elektromagnetnog zračenja br. EM-2017-483, utvrđeno je da se na predmetnoj lokaciji ne nalaze aktivne instalacije baznih stanica drugih operatora. Izveštaj o ispitivanju dat je u prilogu Studije.

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

Pregledom okoline planirane lokacije „Rudnik Majdan“ – CA111/CAU111 utvrđeno je da se u zoni od interesa, tj. u zoni poluprečnika bar 50m od antena, koja je u ovom slučaju proširena i na objekte koji su van 50m, ali se nalaze u pravcima direktnih snopova zračenja antena, nalaze stambeni i poslovni objekti.

S obzirom da se instalacija antenskog sistema planira na antenskom stubu, a bazne stanice u okviru ograđenog prostora, proračun intenziteta elektromagnetne emisije izvršen je u sledećim zonama i na sledećim nivoima:

1. U lokalnoj zoni radio-bazne stanice – kontrolisana zona (površina 10m x 10m):

- na visini 1.7m od nivoa tla (od interesa zona ograđene lokacije sa uračunatom prosečnom visinom čoveka od 1.7m kao i tehnički objekat koji se nalazi u okviru ove ograđene lokacije)

Kontrolisana (nadzirana) zona jeste 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 operatora 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.

2. Šira okolina bazne stanice - zona najizloženijih spratova²⁶ objekata u okruženju predmetne BS (230m x 260m):

U okviru ove zone (na udaljenosti do 50m od izvora zračenja, što je u ovom slučaju prošireno i na objekte koji se nalaze na udaljenostima većim od 50m, ali u smerovima direktnih snopova zračenja predmetnog antenskog sistema) posmatrani su objekti na najizloženijim visinama (spratovima):

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

3. Šira okolina bazne stanice - od interesa čitava zona površine 230m x 260m 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 bazne stanice kompanije Telekom Srbija, kada rade sa maksimalnim opterećenjem.

Rezultati proračuna nivoa elektromagnetne emisije u lokalnoj zoni bazne stanice „Rudnik Majdan“ – CA111/CAU111 prikazani su u grafičkom obliku na slikama 6.2 - 6.13 i u tabelama 6.8 – 6.19.

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.

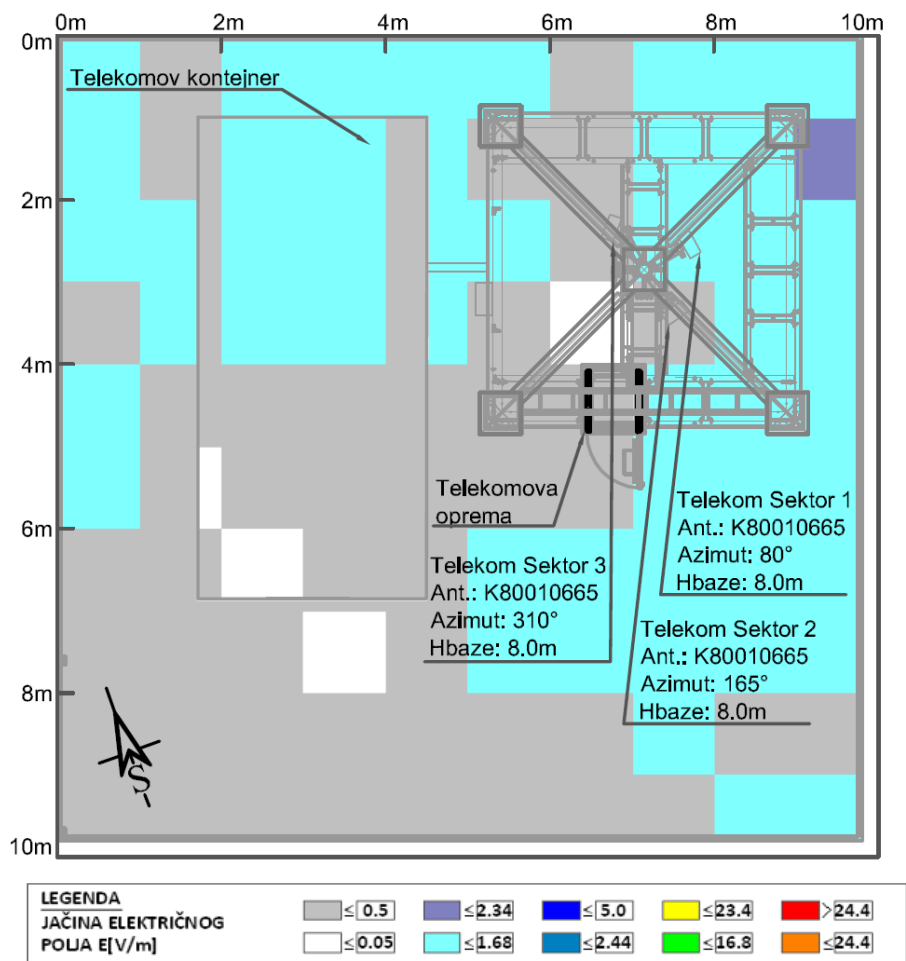
²⁶ Preliminarnim proračunom nivoa elektromagnetne emisije izabrane su najizloženije visine objekata, koje su bile predmet daljeg proračuna. Ispusti na fasadi (lođe i terase) nisu bili predmet proračuna, zbog složenosti samih objekata.

6.1.7 Rezultati proračuna - lokacija radio-bazne stanice – kontrolisana zona (površina 10m x 10m):

S obzirom da se instalacija kabineta predmetne bazne stanice planira se u okviru ograđenog prostora na postojećoj lokaciji Telekoma Srbije, na kojoj je smešten kontejner sa opremom, na BS nosačima koji propadaju konstrukciji montažnog stuba, a instalacija antenskog sistema na stubu, proračun u lokalnoj zoni bazne stanice će biti izvršen:

- na visini 1.7m od nivoa tla (od interesa zona ograđene lokacije sa uračunatom prosečnom visinom čoveka od 1.7m kao i tehnički objekat koji se nalazi u okviru ove ograđene lokacije)

Kontrolisana (nadzirana) zona jeste 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 operatora 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.



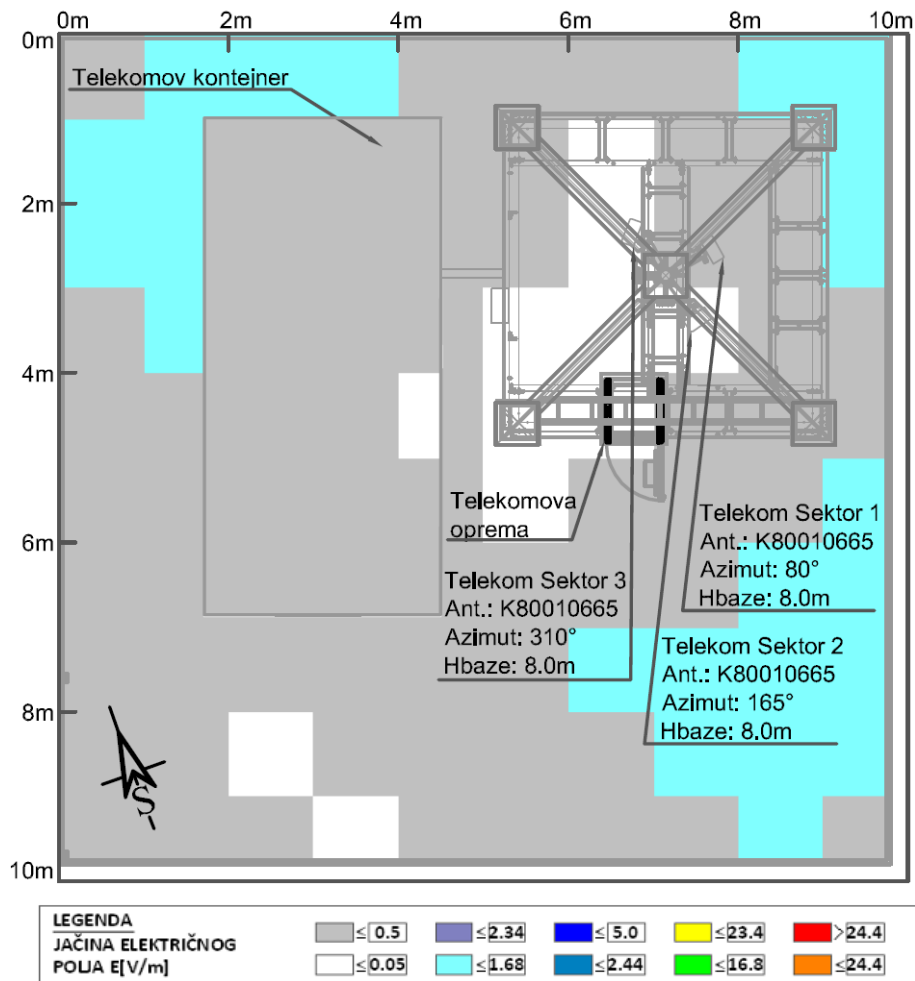
Slika 6.2. Rezultati proračuna **jačine električnog polja** u okviru ograđene lokacije i tehničkog objekta na visini **+1.7m** za slučaj rada sistema **GSM900** operatora **Telekom Srbija**.

Tabela 6.8 Rezultati proračuna jačine električnog polja u okviru ograđene lokacije na visini 1.7m od nivoa tla za slučaj rada sistema **GSM900** operatora **Telekom Srbija**. 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= 1.69 V/m**.

d(m)	0.5	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5
0.5	0.97	0.08	0.96	1.34	1.05	0.60	0.47	0.79	1.31	1.55
1.5	0.73	0.50				0.49	0.25	0.66	1.28	1.69
2.5	0.50	0.73				0.53	0.07	0.61	1.04	1.40
3.5	0.45	0.63				0.20	0.02	0.15	0.58	1.01
4.5	0.51	0.32			0.42	0.16	0.14	0.64	0.78	1.05
5.5	0.55	0.06			0.37	0.29	0.47	0.99	1.34	1.46
6.5	0.47	0.29			0.37	0.51	0.81	1.29	1.68	1.62
7.5	0.23	0.35	0.20	0.04	0.26	0.55	0.93	1.30	1.42	1.04
8.5	0.09	0.19	0.28	0.22	0.09	0.22	0.45	0.59	0.46	0.12
9.5	0.37	0.09	0.15	0.30	0.36	0.35	0.33	0.41	0.65	0.94

Tabela 6.9 Rezultati proračuna jačine električnog polja u okviru tehničkog objekta na visini 1.7m od nivoa tla za slučaj rada sistema **GSM900** operatora **Telekom Srbija**. 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= 0.72 V/m**.

d(m)	2.5	3.5
1.5	0.66	0.72
2.5	0.71	0.68
3.5	0.58	0.52
4.5	0.39	0.35
5.5	0.19	0.23
6.5	0.03	0.12



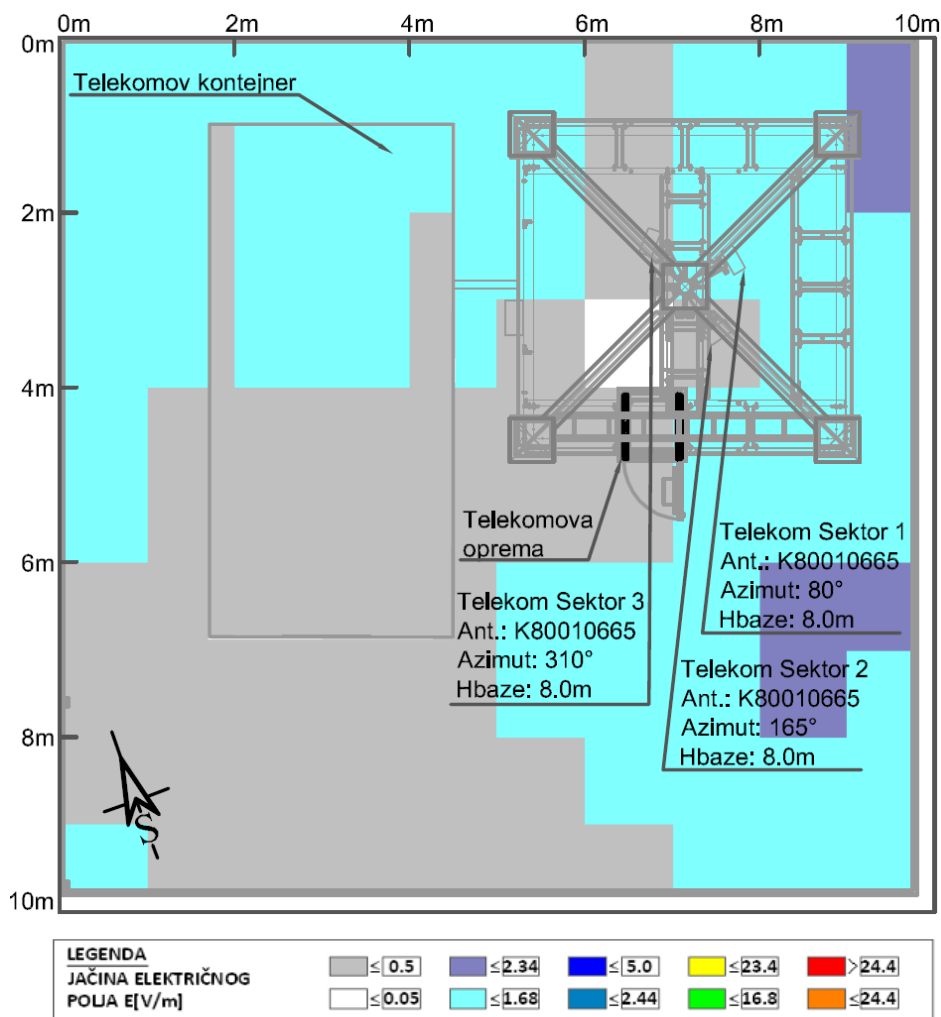
Slika 6.3. Rezultati proračuna **jačine električnog polja** u okviru ograđene lokacije i tehničkog objekta na visini **+1.7m** za slučaj rada sistema **UMTS2100** operatora **Telekom Srbija**.

Tabela 6.10 Rezultati proračuna jačine električnog polja u okviru ograđene lokacije na visini 1.7m od nivoa tla za slučaj rada sistema **UMTS2100** operatora **Telekom Srbija**. **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= 1.1 V/m**.

d(m)	0.5	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5
0.5	0.45	0.60	0.82	0.89	0.50	0.18	0.14	0.27	0.65	1.04
1.5	0.59	0.63				0.08	0.03	0.11	0.28	0.91
2.5	0.58	0.70				0.14	0.01	0.16	0.20	0.54
3.5	0.50	0.57				0.04	0.01	0.03	0.09	0.35
4.5	0.37	0.36			0.08	0.02	0.02	0.17	0.13	0.39
5.5	0.22	0.27			0.13	0.05	0.07	0.19	0.30	0.73
6.5	0.07	0.19			0.16	0.19	0.27	0.49	0.90	1.10
7.5	0.08	0.07	0.12	0.10	0.16	0.31	0.55	0.85	1.04	0.90
8.5	0.13	0.05	0.04	0.10	0.14	0.22	0.39	0.54	0.56	0.61
9.5	0.36	0.12	0.05	0.04	0.12	0.23	0.34	0.45	0.51	0.44

Tabela 6.11 Rezultati proračuna jačine električnog polja u okviru tehničkog objekta na visini 1.7m od nivoa tla za slučaj rada sistema **UMTS2100** operatora **Telekom Srbija**. **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= 0.49 V/m**.

d(m)	2.5	3.5
1.5	0.49	0.39
2.5	0.48	0.27
3.5	0.37	0.19
4.5	0.25	0.16
5.5	0.14	0.13
6.5	0.07	0.07



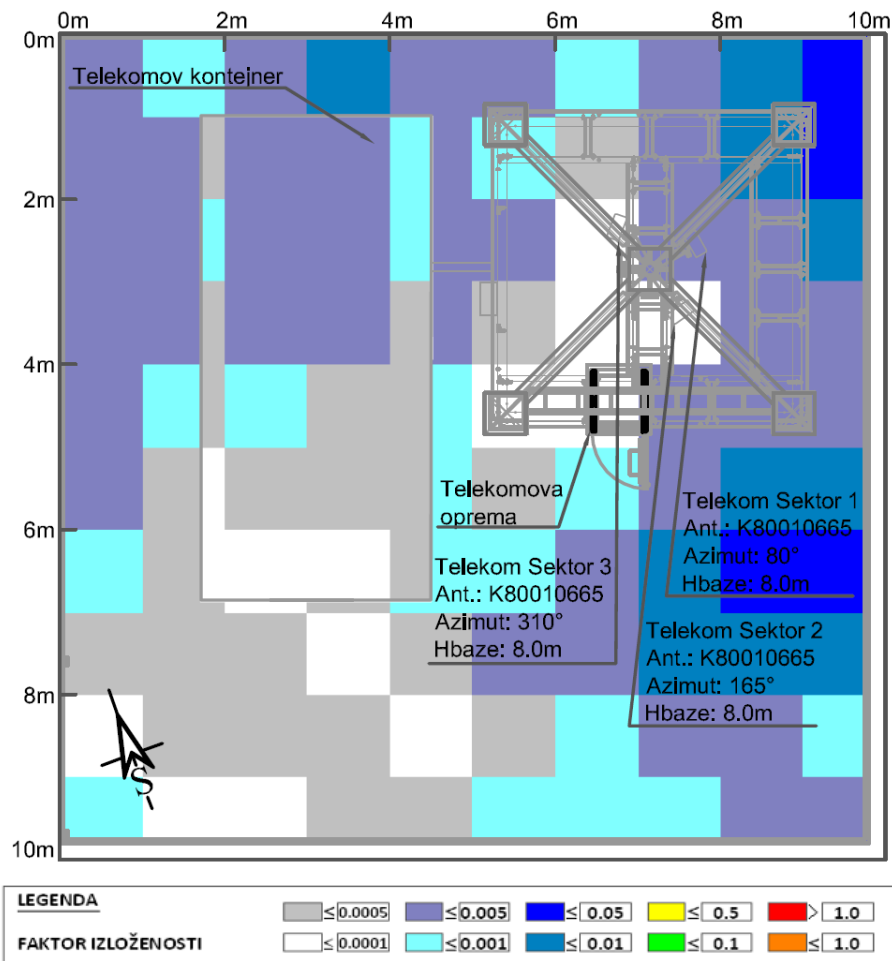
Slika 6.4. Rezultati proračuna **jačine električnog polja** u okviru ograđene lokacije i tehničkog objekta na visini +1.7m za slučaj rada sistema **GSM900 i UMTS2100** operatora **Telekom Srbija**.

Tabela 6.12 Rezultati proračuna jačine električnog polja u okviru ograđene lokacije na visini 1.7m od nivoa tla za slučaj rada sistema **GSM900 i UMTS2100** operatora **Telekom Srbija**. **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= 1.95 V/m**.

d(m)	0.5	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5
0.5	1.07	0.61	1.26	1.61	1.16	0.63	0.49	0.83	1.47	1.86
1.5	0.93	0.80				0.50	0.26	0.67	1.31	1.92
2.5	0.77	1.01				0.55	0.07	0.63	1.05	1.50
3.5	0.67	0.85				0.21	0.02	0.15	0.59	1.07
4.5	0.63	0.48			0.43	0.16	0.14	0.66	0.79	1.12
5.5	0.59	0.27			0.39	0.30	0.48	1.01	1.37	1.63
6.5	0.48	0.35			0.40	0.55	0.86	1.38	1.90	1.95
7.5	0.25	0.35	0.24	0.11	0.31	0.64	1.08	1.55	1.76	1.38
8.5	0.16	0.19	0.29	0.25	0.17	0.31	0.60	0.80	0.73	0.63
9.5	0.51	0.15	0.16	0.31	0.38	0.42	0.48	0.61	0.82	1.04

Tabela 6.13 Rezultati proračuna jačine električnog polja u okviru tehničkog objekta na visini 1.7m od nivoa tla za slučaj rada sistema **GSM900 i UMTS2100** operatora **Telekom Srbija**. **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= 0.86 V/m**.

d(m)	2.5	3.5
1.5	0.82	0.82
2.5	0.86	0.73
3.5	0.69	0.55
4.5	0.46	0.39
5.5	0.24	0.26
6.5	0.07	0.14



Slika 6.5. Rezultati proračuna **faktora izloženosti** u okviru ograđene lokacije i tehničkog objekta na visini +1.7m za slučaj rada sistema **GSM900 i UMTS2100** operatora **Telekom Srbija**.

Tabela 6.14 Rezultati proračuna **ukupnog faktora izloženosti** u okviru ograđene lokacije na visini +1.7m od nivoa tla za slučaj rada sistema **GSM900 i UMTS2100** operatora **Telekom Srbija**. NAPOMENA: Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost ukupnog faktora izloženosti iznosi **0.0115**.

d(m)	0.5	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5
0.5	0.0037	0.0006	0.0044	0.0077	0.0043	0.0013	0.0008	0.0023	0.0068	0.0103
1.5	0.0025	0.0015				0.0009	0.0002	0.0015	0.0059	0.0115
2.5	0.0015	0.0027				0.0010	0.0000	0.0014	0.0039	0.0074
3.5	0.0011	0.0020				0.0001	0.0000	0.0001	0.0012	0.0038
4.5	0.0011	0.0006			0.0006	0.0001	0.0001	0.0015	0.0022	0.0041
5.5	0.0012	0.0001			0.0005	0.0003	0.0008	0.0035	0.0065	0.0084
6.5	0.0008	0.0004			0.0005	0.0010	0.0025	0.0063	0.0113	0.0113
7.5	0.0002	0.0004	0.0002	0.0000	0.0003	0.0013	0.0035	0.0072	0.0090	0.0052
8.5	0.0001	0.0001	0.0003	0.0002	0.0001	0.0002	0.0010	0.0017	0.0013	0.0007
9.5	0.0007	0.0001	0.0001	0.0003	0.0005	0.0005	0.0006	0.0009	0.0019	0.0035

Tabela 6.15 Rezultati proračuna **ukupnog faktora izloženosti** u okviru tehničkog objekta na visini +1.7m od nivoa tla za slučaj rada sistema **GSM900 i UMTS2100** operatora **Telekom Srbija**. NAPOMENA: Svaki član matrice odgovara vrednosti polja na površini 1x1m. Položaj vrednosti polja u matrici prati arhitekturu objekta sa slike. Maksimalna proračunata vrednost ukupnog faktora izloženosti iznosi **0.0022**.

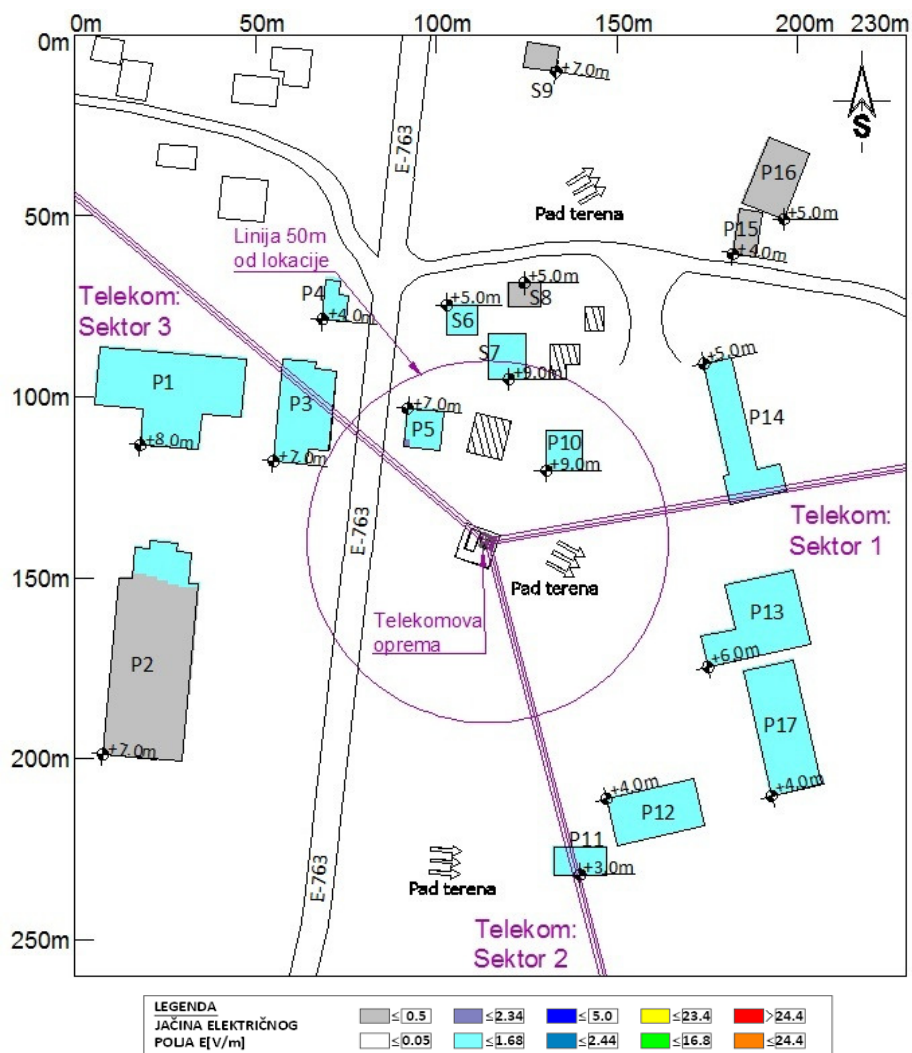
d(m)	2.5	3.5
1.5	0.0020	0.0021
2.5	0.0022	0.0018
3.5	0.0014	0.0010
4.5	0.0006	0.0005
5.5	0.0002	0.0002
6.5	0.0000	0.0001

6.1.8 Rezultati proračuna u široj okolini bazne stanice: zona najizloženijih spratova²⁷ objekata u okruženju predmetne BS (površina 230m x 260m)

U okviru ove zone (na udaljenosti do 50m od izvora zračenja, što je u ovom slučaju prošireno i na objekte koji se nalaze na udaljenostima većim od 50m, ali u pravcima direktnih snopova zračenja planiranog antenskog sistema operatora Telekom Srbija) proračun je izvršen u stambenim i poslovnim objektima na najizloženijim visinama (spratovima sa visinom etaža od 3m):

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

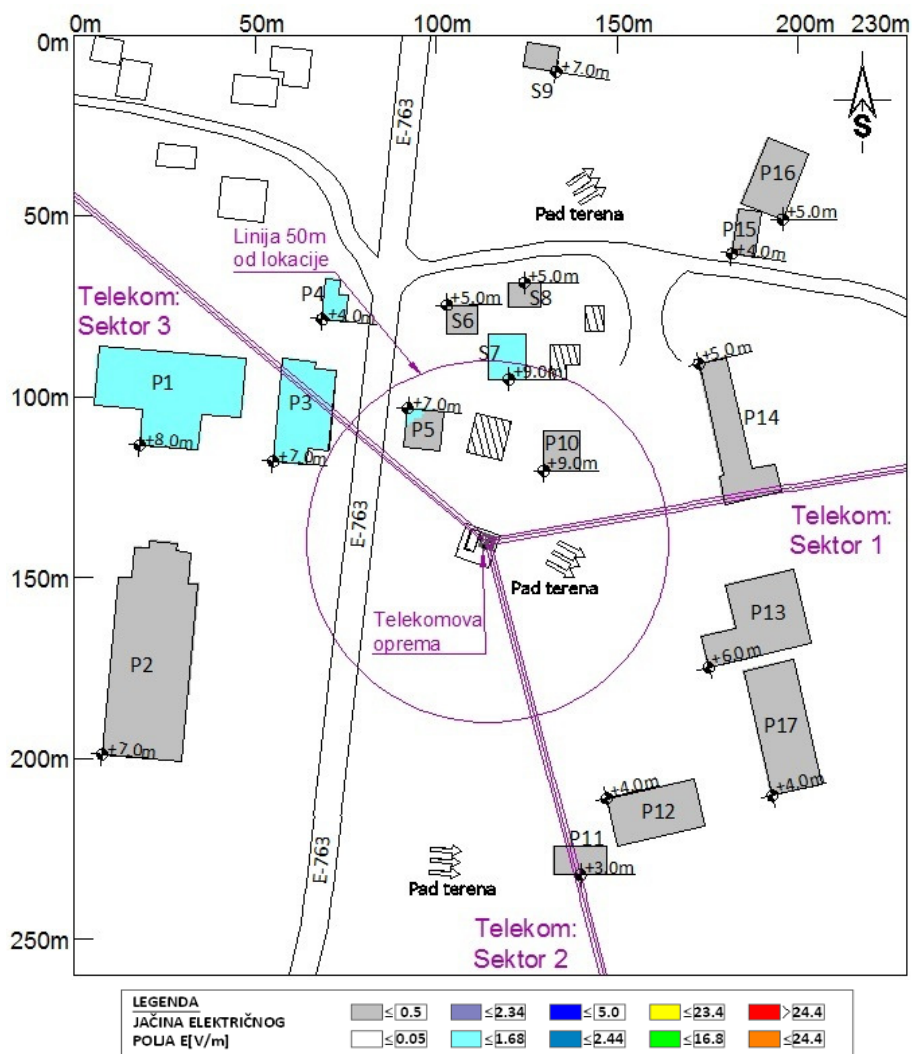
²⁷ Preliminarnim proračunom nivoa elektromagnetne emisije izabrane su najizloženije visine objekata, koje su bile predmet daljeg proračuna. Ispusti na fasadi (lođe i terase) nisu bili predmet proračuna, zbog složenosti samih objekata.



Slika 6.6. Rezultati proračuna jačine električnog polja u objektima na najizloženijim spratovima za slučaj rada sistema **GSM900** operatora **Telekom Srbija**

Tabela 6.16 Maksimalne vrednosti **jačine električnog polja** na najizloženijim visinama unutar objekata u okolini bazne stanice, za slučaj rada sistema **GSM900** operatora **Telekom Srbija**.

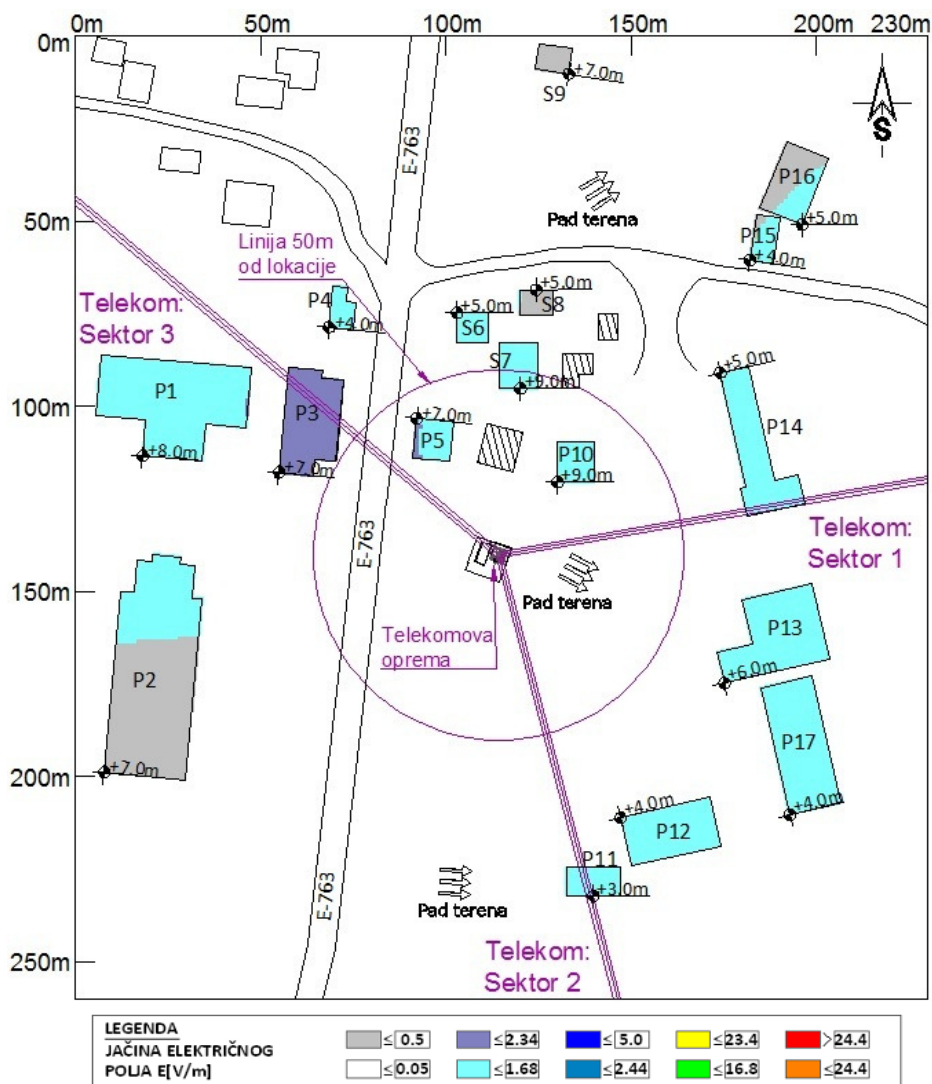
Objekat	Etaža	Najizloženija visina (m)	Maksimalna vrednost jačine el.polja E (V/m)
P01	1. sprat	4.7	1.15
P02	prizemlje	1.7	0.61
P03	1. sprat	4.7	1.59
P04	prizemlje	1.7	1.33
P05	1. sprat	4.7	1.72
S06	prizemlje	1.7	0.65
S07	2. sprat	7.7	1.02
S08	prizemlje	1.7	0.48
S09	1. sprat	4.7	0.32
P10	2. sprat	7.7	1.37
P11	prizemlje	1.7	0.76
P12	prizemlje	1.7	0.75
P13	prizemlje	1.7	0.72
P14	prizemlje	1.7	0.75
P15	prizemlje	1.7	0.48
P16	prizemlje	1.7	0.45
P17	prizemlje	1.7	0.63



Slika 6.7. Rezultati proračuna jačine električnog polja u objektima na najizloženijim spratovima za slučaj rada sistema **UMTS2100** operatora **Telekom Srbija**

Tabela 6.17 Maksimalne vrednosti **jačine električnog polja** na najizloženijim visinama unutar objekata u okolini bazne stanice, za slučaj rada sistema **UMTS2100** operatora **Telekom Srbija**.

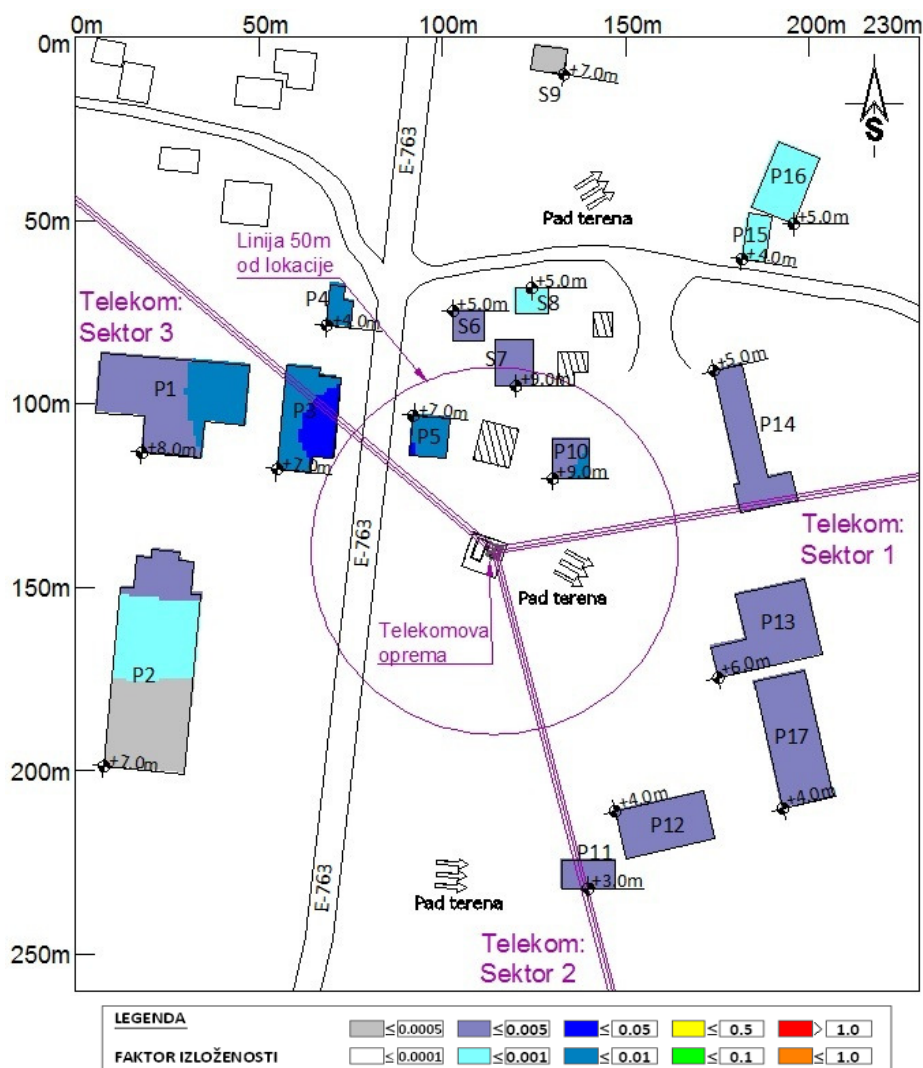
Objekat	Etaža	Najizloženija visina (m)	Maksimalna vrednost jačine el.polja E (V/m)
P01	1. sprat	4.7	1.24
P02	prizemlje	1.7	0.43
P03	1. sprat	4.7	1.39
P04	prizemlje	1.7	0.88
P05	1. sprat	4.7	0.74
S06	prizemlje	1.7	0.16
S07	2. sprat	7.7	0.9
S08	prizemlje	1.7	0.18
S09	1. sprat	4.7	0.27
P10	2. sprat	7.7	0.38
P11	prizemlje	1.7	0.27
P12	prizemlje	1.7	0.27
P13	prizemlje	1.7	0.17
P14	prizemlje	1.7	0.15
P15	prizemlje	1.7	0.27
P16	prizemlje	1.7	0.31
P17	prizemlje	1.7	0.33



Slika 6.8. Rezultati proračuna jačine električnog polja u objektima na najizloženijim spratovima za slučaj rada sistema **GSM900 i UMTS2100** operatora **Telekom Srbija**

Tabela 6.18 Maksimalne vrednosti jačine električnog polja na najizloženijim visinama unutar objekata u okolini bazne stanice, za slučaj rada sistema **GSM900 i UMTS2100** operatora **Telekom Srbija**

Objekat	Etaža	Najizloženija visina (m)	Maksimalna vrednost jačine el.polja E (V/m)
P01	1. sprat	4.7	1.68
P02	prizemlje	1.7	0.73
P03	1. sprat	4.7	2.02
P04	prizemlje	1.7	1.53
P05	1. sprat	4.7	1.74
S06	prizemlje	1.7	0.66
S07	2. sprat	7.7	1.36
S08	prizemlje	1.7	0.5
S09	1. sprat	4.7	0.42
P10	2. sprat	7.7	1.38
P11	prizemlje	1.7	0.8
P12	prizemlje	1.7	0.76
P13	prizemlje	1.7	0.72
P14	prizemlje	1.7	0.76
P15	prizemlje	1.7	0.54
P16	prizemlje	1.7	0.54
P17	prizemlje	1.7	0.67



Slika 6.9. Rezultati proračuna ukupnog faktora izloženosti u objektima na najizloženijim spratovima za slučaj rada sistema **GSM900 i UMTS2100** operatora **Telekom Srbija**

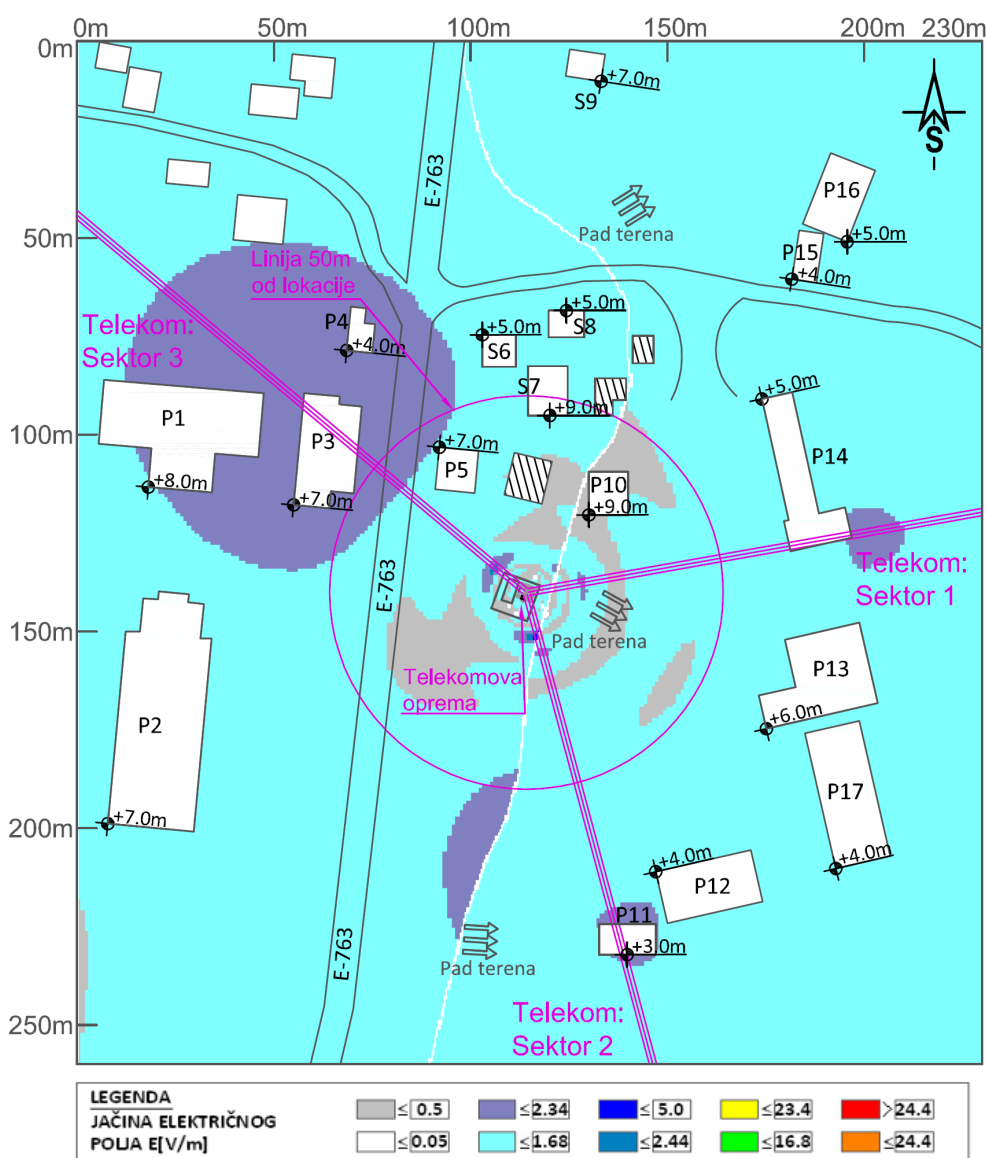
Tabela 6.19 Maksimalne vrednosti faktora izloženosti na najizloženijim visinama unutar objekata u okolini bazne stanice, za slučaj rada sistema **GSM900 i UMTS2100** operatora **Telekom Srbija**

Objekat	Etaža	Najizloženija visina (m)	Maksimalna vrednost F.I.
P01	1. sprat	4.7	0.0072
P02	prizemlje	1.7	0.0016
P03	1. sprat	4.7	0.0114
P04	prizemlje	1.7	0.0072
P05	1. sprat	4.7	0.0105
S06	prizemlje	1.7	0.0015
S07	2. sprat	7.7	0.005
S08	prizemlje	1.7	0.0008
S09	1. sprat	4.7	0.0005
P10	2. sprat	7.7	0.0067
P11	prizemlje	1.7	0.0021
P12	prizemlje	1.7	0.002
P13	prizemlje	1.7	0.0018
P14	prizemlje	1.7	0.002
P15	prizemlje	1.7	0.0009
P16	prizemlje	1.7	0.0009
P17	prizemlje	1.7	0.0015

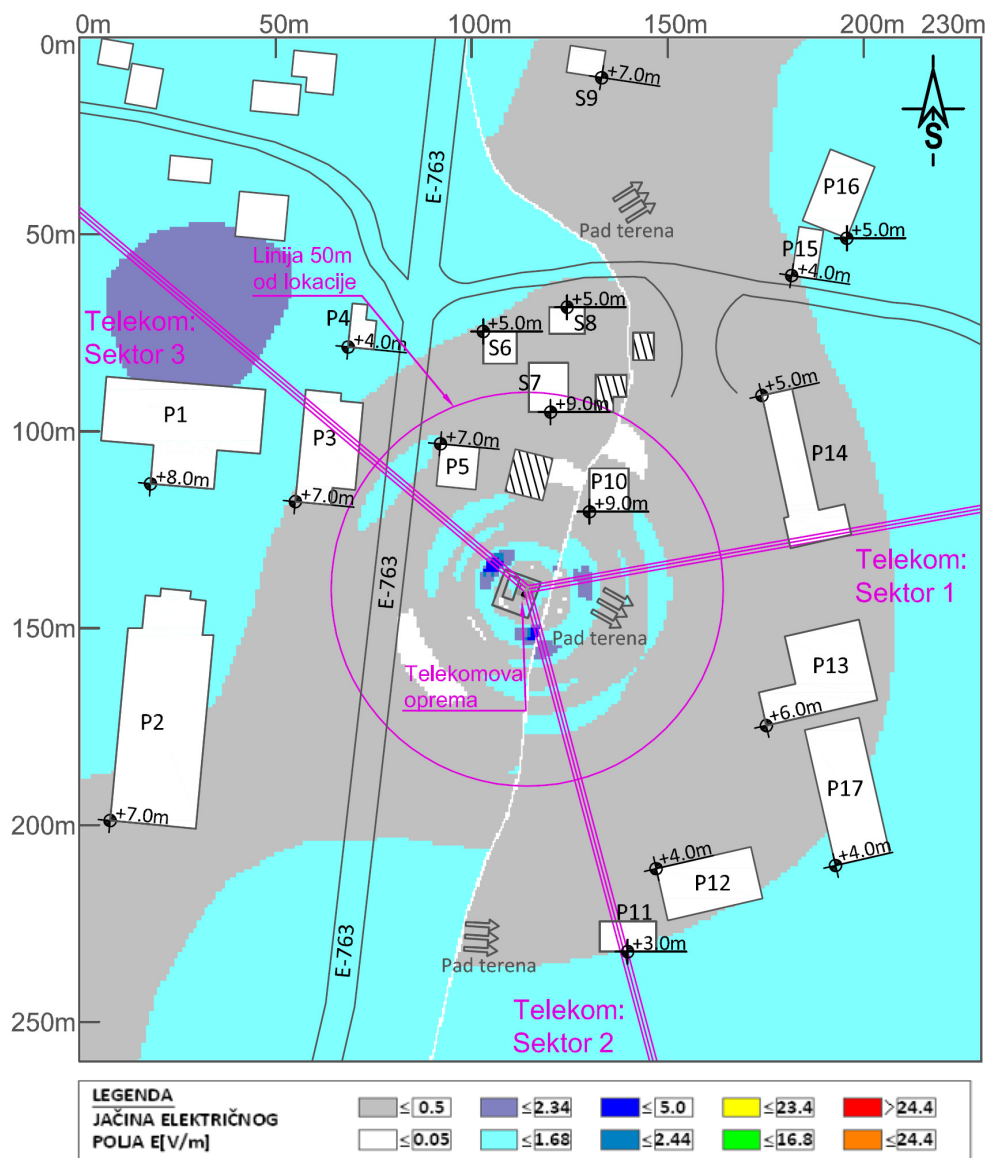
6.1.9 Rezultati proračuna - šira okolina bazne stanice 230m x 260m (nivo tla):

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

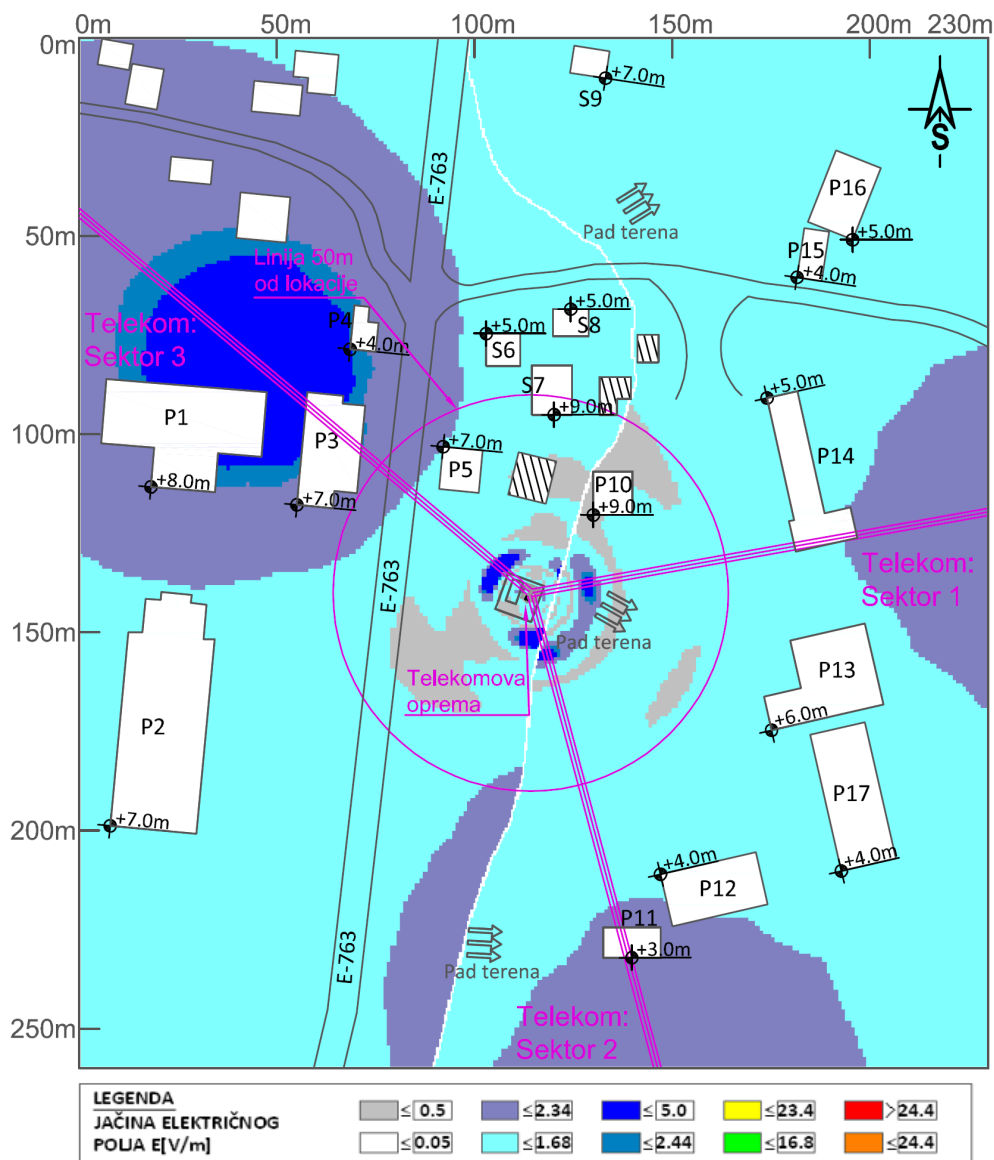
Proračun je izvršen za najgori slučaj, prostiranje talasa u slobodnom prostoru i bez prepreka.



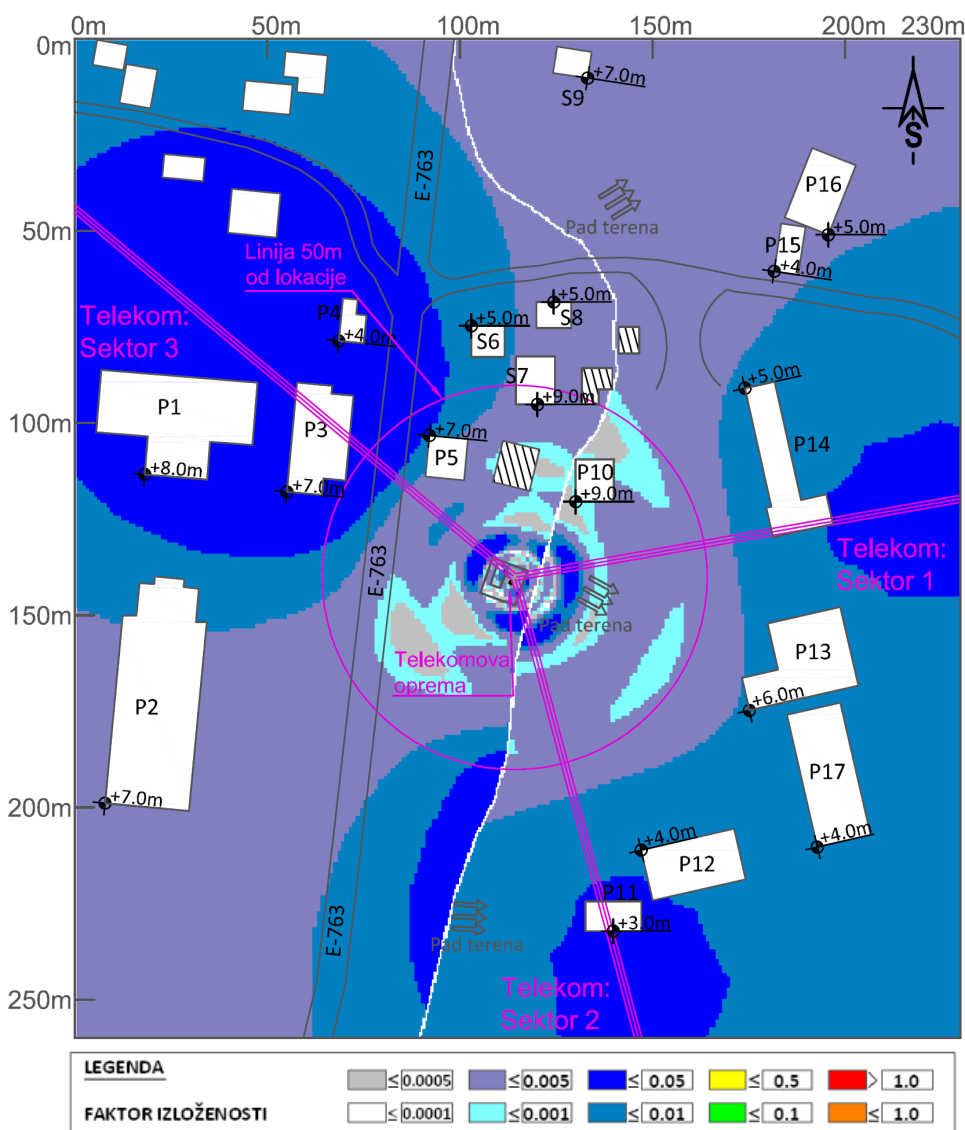
Slika 6.10. Rezultati proračuna **jačine električnog polja** u široj okolini lokacije bazne stanice na visini **+1.70m** (prosečna visina čoveka) u odnosu na nivo tla za slučaj rada sistema **GSM900** operatora **Telekom Srbija**. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi **E=2.45 V/m**.



Slika 6.11. 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 sistema **UMTS2100** operatora **Telekom Srbija**. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi **E=2.67 V/m**.



Slika 6.12. 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 i UMTS2100** operatora **Telekom Srbija**. Maksimalna proračunata vrednost jačine električnog polja iznosi **$E=3.52$ V/m**.



Slika 6.13. Rezultati proračuna ukupnog **faktora izloženosti** u široj okolini lokacije bazne stanice na visini **+1.70m** (prosečna visina čoveka) u odnosu na nivo tla za slučaj rada sistema **GSM900 i UMTS2100** operatora **Telekom Srbija**. Maksimalna proračunata vrednost **faktora izloženosti** iznosi **FI=0.0320**.

7 PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA I NEREGULARNOSTI U RADU

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. Treba naglasiti da se u centru upravljanja (u okviru upravljačko-komutacionog centra) nalazi stalna ljudska posada (24 časa dnevno, 365 dana godišnje) sa osnovnim zadatkom nadgledanja ispravnosti rada sistema. Neki od alarma koji se prenose do centra upravljanja su, npr:

- požar u objektu,
- prekid u napajanju,
- nasilno obijanje objekta,
- itd.

Na ovaj način, ostvaruje se potpuna kontrola nad baznim stanicama što omogućava brzo intervenisanje u slučaju bilo kakvih problema. 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.

U slučaju nastanka mehaničkih oštećenja na oklopu (kabinetu) bazne stanice, kada prilikom oštećenja dođe do deformacije vrata kabineta, prekida uvodnih kablova ili promene temperature u unutrašnjosti samog kabineta, takođe se generišu alarmi koji signaliziraju kontrolnom centru da je došlo do neregularnosti u radu bazne stanice. Nakon prijema alarma, tehnička ekipa nosioca projekta dužna je da izvrši intervenciju na saniranju nastalih oštećenja.

Kada se kabineti baznih stanica instaliraju na otvorenom, što jeste slučaj predmetne bazne stanice, prema standardu SRPS U.J1.030, ovakva vrsta objekta spada u objekte *niskog požarnog opterećenja*.

Do požara može doći zbog nepažnje ljudi (cigareta, šibica i sl) i usled neispravnosti, preopterećenosti i neadekvatnog održavanja električnih uređaja i instalacija.

Prilikom nastanka požara dolazi do emisije štetnih gasova u lokalnoj zoni bazne stanice, što može štetno uticati na lokalni vazduh i zemljište.

Mere koje treba preduzeti u cilju sprečavanja i eventualnog otklanjanja nastalih požara date su u okviru poglavlja 8.

Sistem gromobranske zaštite na lokaciji projektovan je tako da izdrži sva termička naprezanja i da najkraćim putem sprovede struju do uzemljenja u slučaju eventualnog udara groma. Sve metalne mase na lokaciji su međusovno povezane i uzemljene.

Prilikom izrade projektne dokumentacije koja prethodi izgradnji, odnosno, montaži opreme na predmetnoj lokaciji, ekipa odgovornih tehničkih lica imenovanih od strane nosioca projekta, ispituje statičku stabilnost postojeće konstrukcije (antenskog stuba, postojećeg objekta...), sa ciljem da se utvrdi da dodatno opterećenje objekta, usled postavljanja kabineta baznih stanica sa pratećom opremom i antenskih nosača sa antenama, se neće ugroziti stabilnost elemenata objekta na koje se oslanja, kao ni stabilnost objekta u celini. Do udes u kome dolazi do rušenja antenskog stuba, antenskih nosača ili drugih čeličnih elemenata i radio opreme na lokaciji dolazi u slučajevima propusta nastalih pri projektovanju ili montaži opreme. U slučajevim udesa nastalih rušenjem nosećih čeličnih elemenata (nosača antena, kabineta i sl) može doći do fizičkih povreda lica u blizini samih konstrukcija i eventualnog narušavanja zemljišta.

Svakako, baznu stanicu treba instalirati u skladu sa važećim normama i standardima za tu vrstu objekata.

8 OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA ILI OTKLANJANJA SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

U toku realizacije projekta u okviru GSM/UMTS sistema 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 stranice.

8.1 MERE PREDVIĐENE ZAKONSKOM REGULATIVOM

Prilikom izgradnje lokacije "CA -Gornji Milanovac (IDEA) UMTS" - CA111/CAU111, mora se voditi računa o primeni zakonskih normativa definisanih u tački 8.1.4. 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 8.1.1 i 8.1.2). U poglavlju 8.1.3 navedene su opšte obaveze koje su prema važećim zakonima primenjivali izvođač radova i Nosilac projekta prilikom izgradnje objekta.

8.1.1 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 naponom²⁸;
- Opasnosti od direktnog dodira provodljivih delova koji ne pripadaju strujnom kolu (indirektni dodir)²⁹;
- Opasnost od požara ili eksplozije;
- Opasnosti od pojave statičkog elektriciteta usled rada uređaja;
- Opasnost od uticaja berilijum oksida;
- Opasnost od pražnjenja atmosferskog elektriciteta;
- Opasnost od nestanka napona u mreži;
- Opasnosti i štetnosti od nedovoljne osvetljenosti prostorija;
- Opasnost od neopreznog rukovanja;
- Opasnost pri radu na visini (montiranje antena na antenskim stubovima);
- Opasnosti od mehaničkih oštećenja;
- Opasnost od prodora prašine, vlage i vode.

8.1.2 PREDVIĐENE MERE ZAŠTITE

Na osnovu Zakona o bezbednosti i zdravlju na radu ("Službeni glasnik RS" br. 101/2005 i 91/15) predviđene su sledeće mere za otklanjanje navedenih opasnosti:

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

²⁸ Pod **direktnim dodirom** delova pod naponom podrazumeva se dodir čoveka sa neizolovanim delovima električnih postrojenja pod naponom većim od 50V.

²⁹ Pod **indirektnim dodirom** podrazumeva se dodir sa provodljivim delovima električnih postrojenja koji ne pripadaju strujnom kolu a mogu se naći pod naponom u slučaju kvara;

- 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.
- **Zaštita od indirektnog 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 provetravanjem 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:**
 - Planiranii kabineti na ovoj lokaciji za ostvarivanje GSM/UMTS sistema, ne sadrže berilijum oksid.
- **Zaštita od štetnog dejstva nastalog usled pražnjenja 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. 92/2010).
- **Opasnosti i štetnosti od posledica nedovoljne osvetljenosti** otklanjaju se:

- Rešenom instalacijom opšteg osvetljenja, koja obezbeđuje nivo osvetljenja u skladu sa standardom SRPS US. 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 ormara.
- **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, Telekom Srbija.

8.1.3 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 propisanim zakonom.

8.2 MERE TOKOM IZVOĐENJA GRAĐEVINSKIH RADOVA

U poglavlju 8.1. navedena je zakonska regulativa i propisane mere zaštite životne sredine koje se moraju primenjivati tokom izgradnje objekta. Obzirom na tip i karakteristike objekta koji se gradi, posebno se moraju primenjivati sledeće mere zaštite:

- objekte ne postavljati unutar druge zone opasnosti od požara, u blizini otvorenih skladišta, lako isparljivih, zapaljivih i eksplozivnih materija bez odgovarajuće zaštite i pribavljenih uslova, odnosno saglasnosti nadležnog organa MUP-a;
- antenski sistem bazne stanice se mora projektovati tako da se u glavnom snopu zračenja antene ne nalaze antenski sistemi drugih komercijalnih ili profesionalnih uređaja, kao ni sami uređaji. To se može postići izborom optimalne visine antene, kao i pravilnim izborom pozicije antenskog sistema. Na našim prostorima, kod komercijalnih TV prijemnika, ponekad se upotrebljavaju antenski pojačavači koji ne zadovoljavaju osnovne norme kvaliteta što može dovesti do smetnji u prijemu. U ovim slučajevima, problem se može prevazići zakretanjem antene TV prijemnika, upotrebom filtra nepropusnika opsega za GSM opseg ili upotrebom kvalitetnijeg antenskog pojačavača;
- otpadne materije koje se javle tokom izgradnje objekata, baznih stanica, pristupnih puteva, dovoda električne energije i slično moraju se ukloniti u skladu sa važećim propisima;
- prostor oko bazne stanice ogarditi i zaštititi. Na vidnom mestu postaviti obaveštenje o zabrani pristupa neovlašćenim licima.

Prilikom izvođenja građevinskih radova na lokaciji "Rudnik Majdan" –CA111/CAU111 moraju se sprovesti sve navedene opšte mere zaštite. 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 stubu..) izbegne mogućnost ukrštanja glavnog snopa zračenja premetnih antena sa antenskim snopom drugih antena i uređaja.

8.3 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 stubu 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.
- kada se analizom prikazanom u Studiji pokaže da ispitivana bazna stanica ne predstavlja izvor od posebnog interesa, prema Član 9, Zakona o zaštiti životne sredine izdatoj od strane Ministarstva životne sredine, rudarstva i prostornog planiranja, nakon izgradnje, odnosno, postavljanja objekta koji sadrži izvor nejonizujućeg zračenja obavezno je izvršiti prvo merenje elektromagnetne emisije u okolini ispitivanog izvora;
- kada se analizom prikazanom u Studiji pokaže da ispitivana bazna stanica predstavlja izvor od posebnog interesa, u skladu sa Pravilnikom o izvorima nejonizujućeg zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja (Službeni glasnik RS br. 104/2009), 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.
- Prema Članu 11 Pravilnika o izvorima nejonizujućeg zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja (Službeni glasnik RS br. 104/2009), ukoliko se prvim ili periodičnim merenjem utvrdi da je nivo polja manji od 10% propisanih graničnih vrednosti, Nosilac projekta nema obavezu da vrši periodična ispitivanja;
- Bazna stanica mora biti zaključana i zaštićena od neovlašćenog pristupa.
- 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. Nosioc 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.
- kada se izvode radovi na predajnicima jednog od operatera, operater koji izvodi radove dužan je da obavesti ostale operatere čiji se predajnici nalaze na lokaciji o planiranom vremenu početka i dužini trajanje radova kako bi se drugi operateri izjasnili da li im planirano vreme odgovara i kako bi u tom vremenu obezbedili isključivanje predajnika tj onih sektora svojih baznih stanica na čijem se pravcu nalazi zona radova. Ukoliko kolociranim operaterima predloženo vreme ne odgovara, traži se alternativni termin u kome bi bilo moguće izvršiti planirane radove i u kome bi kolocirani operatori bili u mogućnosti da isključe svoje predajnike.
- Pokvarena, zamenjena ili istrošena oprema radio bazne stanice se skladišti van prostora objekta, to je povereno ovlašćenim organizacijama, u svemu prema Zakonu o upravljanju otpadom (Službeni glasnik RS br. 36/09 i 88/10), Pravilniku o načinu i postupku upravljanja istrošenim baterijama i akumulatorima (Službeni glasnik RS br. 86/2010) i Pravilniku o listi električnih i elektronskih proizvoda, merama zabrane i ograničenja koršćenja električne i elektronske opreme koja sadrži opasne materije, načinu i postupku upravljanja otpadom od električnih i elektronskih proizvoda (Službeni glasnik RS br. 99/2010).

Na predmetnoj lokaciji neophodno je primenjivati sve navedene mere zaštite životne sredine u toku redovnog rada bazne stanice.

8.4 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 Nosilaca 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 Nosilaca 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 ispitivana bazna stanica nalazi u naseljenom području u slučaju udesa će se primenjivati sve mere koje važe za izvor u urbanom području.

8.5 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.

9 PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

U skladu sa **Zakonom o zaštiti životne sredine**, (Službeni glasnik RS br. 135/04, 36/09 i 14/16) i posebnim zakonima, Republika Srbija, autonomna pokrajina i jedinica lokalne samouprave u okviru svoje nadležnosti utvrđene zakonom obezbeđuju kontinualnu kontrolu i praćenje stanja životne sredine – monitoring. Monitoring se vrši sistematskim praćenjem vrednosti indikatora, odnosno praćenjem negativnih uticaja na životnu sredinu, stanja životne sredine, mera i aktivnosti koje se preduzimaju u cilju smanjenja negativnih uticaja i podizanja nivoa kvaliteta životne sredine. Monitoring može da obavlja i ovlašćena organizacija ako ispunjava uslove u pogledu kadrova, opreme, prostora, akreditacije za merenje datog parametra i SRPS-ISO standarda u oblasti uzorkovanja, merenja, analiza i pouzdanosti podataka, u skladu sa zakonom. Vlada utvrđuje kriterijume za određivanje broja i rasporeda mernih mesta, mrežu mernih mesta, obim i učestalost merenja, klasifikaciju pojava koje se prate, metodologiju rada i indikatore zagađenja životne sredine i njihovog praćenja, rokove i način dostavljanja podataka, na osnovu posebnih zakona.

Vlada donosi Program sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućeg zračenja u životnoj sredini za period od dve godine.

Pravilnikom o granicama izloženosti nejonizujućim zračenjima, Službeni glasnik RS br. 104/2009, propisane su granice izloženosti, odnosno bazična ograničenja i referentni granični nivoi izloženosti stanovništva nejonizujućem zračenju, u zonama povećane osetljivosti (područja stambenih zona u kojima se osobe mogu zadržavati i 24 sata dnevno, škole, domovi, predškolske ustanove, porodilišta, bolnice, turistički objekti, dečija igrališta, površine neizgrađenih parcela namenjenih, prema urbanističkom planu, za navedene namene, u skladu sa preporukama Svetske zdravstvene organizacije.) Bazična ograničenja izloženosti stanovništva nejonizujućim zračenjima, u opsegu od 0 Hz do 300 GHz, jesu ograničenja koja su zasnovana neposredno na utvrđenim zdravstvenim efektima i biološkim pokazateljima, dok referentni granični nivoi služe za praktičnu procenu izloženosti, kako bi se odredilo da li postoji verovatnoća da bazična ograničenja budu prekoračena. U Glavi 6, Tabeli 6.4. prikazane su granične vrednosti intenziteta električnog polja, intenziteta magnetnog polja i srednje gustine snage za opštu ljudsku populaciju (vreme usrednjavanja od 6 minuta).

U skladu sa **Pravilnikom o izvorima nejonizujućeg zračenja od posebnog interesa**³⁰, **vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja**, Službeni glasnik RS br. 104/09, obavezno je izvršiti prvo merenje nivoa elektromagnetne emisije na lokaciji bazne stanice od strane lica akreditovanog za poslove ispitivanja, i to nakon izgradnje, odnosno postavljanja objekata koji sadrži izvor nejonizujućeg zračenja, a pre izdavanja dozvole za početak rada ili upotrebne dozvole. Za potrebe prvog ispitivanja korisnik može izvor elektromagnetnog polja pustiti u probni rad u periodu ne dužem od 30 dana ili za telekomunikacione objekte može merenje izvršiti u toku tehničkog pregleda. Rezultati merenja dostavljaju se nadležnim institucijama. Nadležni organ za obavljanje tehničkog pregleda, odnosno za izdavanje dozvole za početak rada ili upotrebne dozvole, može pustiti u rad izvor ukoliko je merenjem utvrđeno da nivo elektromagnetnog polja ne prekoračuje propisane granične vrednosti i da izgrađeni, odnosno postavljeni objekat neće svojim radom ugrožavati životnu sredinu.

³⁰ Izvori nejonizujućih zračenja od posebnog interesa su stacionarni i mobilni izvori čije elektromagnetno polje u zoni povećane osetljivosti, dostiže najmanje 10% iznosa referente, granične vrednosti propisane za tu frekvenciju.

Izvori nejonizujućih zračenja od posebnog interesa su:

1. Novi izvori elektromagnetskog polja čija izgradnja, odnosno postavljanje i upotreba se planiraju;
2. Zatečeni izvori elektromagnetskog polja za koje je izdata upotrebna dozvola za rad u skladu sa propisima koji su važili pre stupanja na snagu Pravilnika, kao i izvori koji se koriste bez upotrebne dozvole za rad;
3. Rekonstruisani izvori nakon rekonstrukcije kojom su bitno izmenjene osnovne tehničke karakteristike, način upotrebe ili rada, snaga ili smeštaj izvora, što ima za posledicu promenu nivoa ili vrste elektromagnetskog polja izvora.

Korisnik izvora nejonizujućeg zračenja za čiju upotrebu je nadležni organ izdao odobrenje, obezbeđuje periodična ispitivanja nakon puštanja u rad izvora jedanput svake druge godine. Rezultati merenja dostavljaju se:

1. Inspekciji za poslove zaštite životne sredine opštinske uprave opštine Gornji Milanovac;
2. Agenciji za zaštitu životne sredine;

Ako se u toku prvog ili periodičnog ispitivanja utvrdi nivo elektromagnetnog polja manji od 10% propisanih graničnih vrednosti, korisnik izvora nije dužan da vrši periodična ispitivanja.

Međutim, ukoliko se periodičnim ispitivanjem, sistematskim ispitivanjem ili merenjem izvršenim po nalogu inspektora za zaštitu životne sredine, utvrdi da je u okolini jednog ili više izvora izmereni nivo elektromagnetnog polja iznad propisanih graničnih vrednosti, nadležni organ će naložiti ograničenje u pogledu upotrebe, rekonstrukciju ili isključenje bazne stanice do zadovoljavanja propisanih graničnih vrednosti. Rekonstrukcija se obavlja tehnički i operativno izvedenim merama u roku od najviše godinu dana od dana kada je naložena rekonstrukcija bazne stanice (*Pravilnik o izvorima nejonizujućeg zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja*, Službeni glasnik RS br. 104/2009).

U okviru periodičnog održavanja bazne stanice treba obaviti proveru kompletne instalacije bazne stanice i pripadajućeg antenskog sistema.

10 NETEHNIČKI KRAĆI PRIKAZ

Na osnovu zahteva i projektnog zadatka, dobijenog od Nosioca projekta, mobilnog operatera Telekom Srbija d.o.o sa sedištem u ulici Takovska 2, 11000 Beograd, sprovedena je detaljna analiza uticaja na životnu sredinu bazne stanice "Rudnik Majdan" –CA111/CAU111.

Kabineti predmetne bazne stanice "Rudnik Majdan" –CA111/CAU111 planiraju se u okviru ograđenog prostora, na postojećoj lokaciji Telekoma Srbije, na kojoj je smešten kontejner sa opremom, a instalacija antenskog sistema planirana je na antenskom stubu, tipa pauk, visine 10m, na katastarskoj parceli br. 2612/2, KO Majdan, u Gornjem Milanovcu. U neposrednom okruženju lokacije nalaze se stambeni i poslovni objekti. Geografska pozicija lokacije ispitivanog izvora je $44^{\circ} 05' 36.23''$ i $20^{\circ} 28' 51.79''$ (WGS84), a nadmorska visina je 412 m (WGS84).

Planom pokrivanja predviđena je instalacija radio-bazne stanice, model NSN Flexi, proizvođača Nokia, u *common* arhitekturi za ostvarivanje servisa u opsezima GSM900 i UMTS2100. Instalacija antenskog sistema za sisteme GSM900 i UMTS2100 planirana je na antenskom stubu, tipa pauk, visine 10m, a instalacija kabineta baznih stanica na ograđenom prostoru, na čeličnom BS nosaču, koji pripada konstrukciji stuba. Plan je da antenski sistem bude trosektorski, za navedene sisteme. Za realizaciju ovakvog antenskog sistema koristiće se tri panel antene tipa K80010665 (proizvođača Kathrein) kako bi se obezbedilo pokrivanje u GSM900 i UMTS2100 opsezima. Planirani azimuti iznose $80^{\circ}/165^{\circ}/310^{\circ}$, respektivno po sektorima za sve sisteme na lokaciji. Mehanički tiltovi nisu predviđeni za dati antenski sistem, a električni tiltovi iznosiće: $2^{\circ}/2^{\circ}/2^{\circ}$, za sve sisteme na lokaciji. Konfiguracija primopredajnika iznosiće 2+2+2 za GSM900 sistem i 2+2+2 za UMTS2100 sistem. Predviđena visina baza antena K80010665 je 8.0m od nivoa tla.

U neposrednoj okolini planirane bazne stanice (do 150m od stuba na kome se planira postavljanje predmetne lokacije) nema zaštićenih prirodnih dobara kao ni retkih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta. Pedološke, geomorfološke i hidrogeološke kao i klimatske karakteristike i meteorološki pokazatelji terena nisu od interesa pri analizi uticaja elektromagnetne emisije baznih stanica na životnu sredinu. Maksimalni intenzitet očekivanih zemljotresa za povratni period od 100 godina iznosi 8° - 9° . U okolini lokacije nema močvarnih delova. U neposrednom okruženju lokacije (bar 50m od izvora zračenja, a i van 50m, a u direktnom snopu zračenja) nalaze poslovni i stambeni objekti.

Na osnovu ispitivanja postojećeg opterećenja izvršenog 10.11.2017., dokumentovanog u Izveštaju o ispitivanju elektromagnetnog zračenja br. EM-2017-483, izrađenog od strane Laboratorije W-Line, utvrđeno je da se u okviru predmetne lokacije ne nalaze instalacije baznih stanica drugih mobilnih operatera. Izveštaj o ispitivanju dat je u prilogu Studije.

Maksimalna vrednost jačine električnog polja koje potiče od postojećeg opterećenja u opsegu GSM900 iznosi **0.02 V/m**, u opsegu UMTS2100 iznosi **0.00 V/m**. Postojeće opterećenja različitog frekventnog područja od ispitivanog izvora iznosi **0.03 V/m**.

Po pitanju uticaja na životnu sredinu i tehničke uređaje može se zaključiti da bazna stanica svojim radom ne zagađuje životno i tehničko okruženje. Ni na kakav način se ne zagađuju voda, vazduh i zemljište. Rad bazne stanice ne proizvodi nikakvu buku ni vibracije. Nema toplotnih ni hemijskih dejstava. U manjoj meri i u ograničenom prostoru dolazi do pojave elektromagnetne emisije od bazne stanice.

Na osnovu rezultata proračuna elektromagnetne u okolini predmetne lokacije, na kojoj se planira instalacija predmetne bazne stanice „Rudnik Majdan“ – CA111/CAU111, može se zaključiti da je nivo elektromagnetne emisije koja potiče od planirane bazne stanice operatera Telekom Srbija, na mestima na kojima se može naći čovek, ispod referentnih nivoa koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (16.8V/m za GSM900, 23.4 V/m za DCS1800/LTE1800 i 24.4 V/m za UMTS2100).

Na osnovu rezultata proračuna elektromagnetne emisije koja potiče od planirane bazne stanice operatera Telekom Srbija, može se zaključiti da je ukupni Faktor izloženosti u svim zonama u kojima se može naći

čovjek manji od 1, te se *bazna stanica „Rudnik Majdan“ – CA111/CAU111 operatora Telekom Srbija može koristiti na navedenoj lokaciji.*

Uzimajući u obzir rezultate proračuna nivoa elektromagnetne emisije koja potiče od planirane bazne stanice operatora Telekom Srbija, može se zaključiti da jačina električnog polja koju generiše ispitivani izvor ne prelazi 10% referentnih vrednosti za datu frekvenciju, propisanih Pravilnikom na mestima na kojima se može naći čovek, unutar analiziranih objekata i na nivou tla u frekvencijskim opsezima od interesa (GSM900, UMTS2100), osim u objektu P5 za sistem GSM900 (1.72 V/m, odnosno 10.24% referentne vrednosti) i na nivou tla, za sistem GSM900 (14.58% referentne vrednosti) i za sistem UMTS2100 (10.94% referentne vrednosti) u pravcima II i III sektora, na površinama koje ne pripadaju zoni povećane osetljivosti (u okolini poslovnih objekata i u neposrednoj blizini ograđene lokacije (oko 11m od planiranog stuba)).

Na osnovu izvedenog proračuna i „Pravilnika o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja“, ***posmatrana bazna stanica Telekoma Srbije može biti okarakterisana kao izvor koji nije od posebnog interesa.*** Ukoliko se, Izveštajem o izvršenim merenjima nivoa elektromagnetnog polja u okolini izvora pri maksimalnom opterećenju nakon izgradnje/rekonstrukcije izvora, potvrdi nalaz Studije opterećenja životne sredine da se radi o izvoru nejonizujućeg zračenja ***koji nije od posebnog interesa***, korisnik neće vršiti periodična ispitivanja, u skladu sa članom 11. pomenutog pravilnika.

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.

Treba naglasiti da pristup antenskom sistemu 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.

U toku realizacije projekta u okviru GSM/UMTS mreže Telekom Srbija, moraju se primenjivati odgovarajuće mere zaštite životne sredine i to mere predviđene zakonskom regulativom, mere tokom izvođenja građevinskih radova, mere u slučaju redovnog rada i mere u slučaju udesa. Spisak konkretnih mera predviđenih u slučaju predmetne bazne stanice dat je u glavi 8 Studije o proceni uticaja. 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.

U sklopu programa praćenja uticaja na životnu sredinu, najkasnije 30 dana nakon instaliranja bazne stanice, potrebno je izvršiti prvo merenje nivoa elektromagnetne emisije na lokaciji bazne stanice od strane lica akreditovanog za poslove ispitivanja. Periodična merenja nivoa elektromagnetne emisije na lokaciji bazne stanice vrše se jedanput svake druge kalendarske godine, odnosno u skladu sa Pravilnikom o izvorima nejonizujućeg zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja („Službeni glasnik RS“ br.104/09). Rezultati merenja dostavljaju se:

- Inspekciji za poslove zaštite životne sredine opštinske uprave opštine Gornji Milanovac;
- Agenciji za zaštitu životne sredine;

Dobijeni rezultati podrazumevaju činjenicu da su bazne stanice korektno i kvalitetno instalirane, u skladu sa tehničkim rešenjem predmetne bazne stanice za koje je urađena Studija. Treba napomenuti da pravilnom konstrukcijom bazne stanice istovremeno zadovoljavaju dva bitna zahteva: kvalitetan rad GSM/UMTS sistema i minimalan uticaj bazne stanice na životno okruženje.

11 PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA

Obradivači Studije o proceni uticaja na životnu sredinu bazne stanice mobilne telefonije mobilnog operatera Telekom Srbija su prikupili sve relevantne podatke za izradu iste. Obzirom da su stručni saradnici na izradi ove studije uradili više desetina sličnih i istih projekata, nije bilo tehničkih problema ili nepostojanja odgovarajućih stručnih znanja i veština da se i ova Studija uradi po svim Zakonskim odredbama, stručno i kvalitetno.

12 ZAKLJUČAK

Na osnovu zahteva i projektnog zadatka, dobijenog od mobilnog operatora Telekom Srbija, sprovedena je detaljna analiza uticaja na životnu sredinu bazne stanice „Rudnik Majdan“ – CA111/CAU111. 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 10.11.2017., dokumentovanog u Izveštaju o ispitivanju elektromagnetnog zračenja br. EM-2017-483, izrađenog od strane Laboratorije W-Line, u prilogu Studije, utvrđeno je da se u okviru predmetnog objekta ne nalaze instalacije baznih stanica drugih mobilnih operatora. Izveštaj o ispitivanju dat je u prilogu Studije. Maksimalna izmerena vrednost jačine električnog polja koja potiče od postojećeg opterećenja iznosi **0.02 V/m** u opsegu GSM900 i **0.00 V/m** u opsegu UMTS2100. Van opsega od interesa (GSM900 i UMTS2100) maksimalna vrednost postojećeg opterećenja iznosi **0.03 V/m**.

Rezultati proračuna u okolini bazne stanice „Rudnik Majdan“ – CA111/CAU111, kada su aktivne predmetne bazne stanice operatora Telekom Srbija, koje rade maksimalnim kapacitetom, dati su u nastavku.

1. Rezultati proračuna u lokalnoj zoni bazne stanice (površina 10m x 10m) – kontrolisana zona:

- na visini 1.7m od nivoa tla (od interesa zona ograđene lokacije sa uračunatom prosečnom visinom čoveka od 1.7m kao i tehnički objekat koji se nalazi u okviru ove ograđene lokacije)

Tabela 12.1 Vrednosti intenziteta električnog polja i faktora izloženosti u kontrolisanoj zoni

Ispitivano područje	visina od tla (m)	maksimalna jačina el. polja GSM BS (V/m)	maksimalna jačina el. polja UMTS BS (V/m)	maksimalna jačina el. polja GSM900/UMTS2100 BS (V/m)	maksimalna vrednost FI (Telekom)
Ograđena lokacija	1.7	1.69	1.1	1.95	0.0115
Tehnički objekat	1.7	0.72	0.49	0.86	0.0022

Kontrolisana (nadzirana) zona jeste 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 operatora 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.

2. Rezultati proračuna u zoni najizloženijih spratova objekata oko lokacije predmetne BS (230m x 260m)

Tabela 12.2 Jačina električnog polja unutar objekata u okolini predmetne lokacije na visinama najizloženijih spratova za slučaj rada sistema GSM900 operatora Telekom Srbija

Objekat	Etaža	Najizloženija visina (m)	Maksimalna vrednost jačine el.polja E (V/m)
P01	1. sprat	4.7	1.15
P02	prizemlje	1.7	0.61
P03	1. sprat	4.7	1.59
P04	prizemlje	1.7	1.33
P05	1. sprat	4.7	1.72
S06	prizemlje	1.7	0.65
S07	2. sprat	7.7	1.02
S08	prizemlje	1.7	0.48
S09	1. sprat	4.7	0.32
P10	2. sprat	7.7	1.37
P11	prizemlje	1.7	0.76
P12	prizemlje	1.7	0.75
P13	prizemlje	1.7	0.72
P14	prizemlje	1.7	0.75
P15	prizemlje	1.7	0.48
P16	prizemlje	1.7	0.45
P17	prizemlje	1.7	0.63

Tabela 12.3 Jačina električnog polja unutar objekata u okolini predmetne lokacije na visinama najizloženijih spratova za slučaj rada sistema UMTS2100 operatora Telekom Srbija

Objekat	Etaža	Najizloženija visina (m)	Maksimalna vrednost jačine el.polja E (V/m)
P01	1. sprat	4.7	1.24
P02	prizemlje	1.7	0.43
P03	1. sprat	4.7	1.39
P04	prizemlje	1.7	0.88
P05	1. sprat	4.7	0.74
S06	prizemlje	1.7	0.16
S07	2. sprat	7.7	0.9
S08	prizemlje	1.7	0.18
S09	1. sprat	4.7	0.27
P10	2. sprat	7.7	0.38
P11	prizemlje	1.7	0.27
P12	prizemlje	1.7	0.27
P13	prizemlje	1.7	0.17
P14	prizemlje	1.7	0.15
P15	prizemlje	1.7	0.27
P16	prizemlje	1.7	0.31
P17	prizemlje	1.7	0.33

Tabela 12.4 Jačina električnog polja unutar objekata u okolini predmetne lokacije na visinama **najizloženijih** spratova za slučaj rada sistema **GSM900 i UMTS2100** operatora **Telekom Srbija**

Objekat	Etaža	Najizloženija visina (m)	Maksimalna vrednost jačine el.polja E (V/m)
P01	1. sprat	4.7	1.68
P02	prizemlje	1.7	0.73
P03	1. sprat	4.7	2.02
P04	prizemlje	1.7	1.53
P05	1. sprat	4.7	1.74
S06	prizemlje	1.7	0.66
S07	2. sprat	7.7	1.36
S08	prizemlje	1.7	0.5
S09	1. sprat	4.7	0.42
P10	2. sprat	7.7	1.38
P11	prizemlje	1.7	0.8
P12	prizemlje	1.7	0.76
P13	prizemlje	1.7	0.72
P14	prizemlje	1.7	0.76
P15	prizemlje	1.7	0.54
P16	prizemlje	1.7	0.54
P17	prizemlje	1.7	0.67

Tabela 12.5 Faktor izloženosti unutar objekata u okolini predmetne lokacije na visinama **najizloženijih** spratova za slučaj rada sistema **GSM900 i UMTS2100** operatora **Telekom Srbija**

Objekat	Etaža	Najizloženija visina (m)	Maksimalna vrednost F.I.
P01	1. sprat	4.7	0.0072
P02	prizemlje	1.7	0.0016
P03	1. sprat	4.7	0.0114
P04	prizemlje	1.7	0.0072
P05	1. sprat	4.7	0.0105
S06	prizemlje	1.7	0.0015
S07	2. sprat	7.7	0.005
S08	prizemlje	1.7	0.0008
S09	1. sprat	4.7	0.0005
P10	2. sprat	7.7	0.0067
P11	prizemlje	1.7	0.0021
P12	prizemlje	1.7	0.002
P13	prizemlje	1.7	0.0018
P14	prizemlje	1.7	0.002
P15	prizemlje	1.7	0.0009
P16	prizemlje	1.7	0.0009
P17	prizemlje	1.7	0.0015

3. U široj okolini predmetne bazne stanice na nivou tla (230m x 260m):

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

Tabela 12.6 Vrednosti jačine električnog polja (E) i faktora izloženosti (F.I.) na nivou tla

dimenzije ispitivanog područja	visina od tla (m)	maksimalna jačina el. polja GSM900 BS (V/m)	maksimalna jačina el. polja UMTS2100 BS (V/m)	maksimalna jačina el. polja BS Telekom (V/m)	maksimalna vrednost FI (Telekom)
230m x 260m	1.70	2.45	2.67	3.52	0.0320

Na osnovu rezultata proračuna elektromagnetne u okolini predmetne lokacije, na kojoj se planira instalacija predmetne bazne stanice „Rudnik Majdan“ – CA111/CAU111, može se zaključiti da je nivo elektromagnetne emisije koja potiče od planirane bazne stanice operatora Telekom Srbija, na mestima na kojima se može naći čovek, ispod referentnih nivoa koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (16.8V/m za GSM900, 23.4 V/m za DCS1800/LTE1800 i 24.4 V/m za UMTS2100).

Na osnovu rezultata proračuna elektromagnetne emisije koja potiče od planirane bazne stanice operatora Telekom Srbija, može se zaključiti da je ukupni Faktor izloženosti u svim zonama u kojima se može naći čovek manji od 1, te se ***bazna stanica „Rudnik Majdan“ – CA111/CAU111 operatora Telekom Srbija može koristiti na navedenoj lokaciji.***

Uzimajući u obzir rezultate proračuna nivoa elektromagnetne emisije koja potiče od planirane bazne stanice operatora Telekom Srbija, može se zaključiti da jačina električnog polja koju generiše ispitivani izvor ne prelazi 10% referentnih vrednosti za datu frekvenciju, propisanih Pravilnikom na mestima na kojima se može naći čovek, unutar analiziranih objekata i na nivou tla u frekvencijskim opsezima od interesa (GSM900, UMTS2100), osim u objektu P5 za sistem GSM900 (1.72 V/m, odnosno 10.24% referentne vrednosti) i na nivou tla, za sistem GSM900 (14.58% referentne vrednosti) i za sistem UMTS2100 (10.94% referentne vrednosti) u pravcima II i III sektora, na površinama koje ne pripadaju zoni povećane osetljivosti (u okolini poslovnih objekata i u neposrednoj blizini ograđene lokacije (oko 11m od planiranog stuba)).

Na osnovu izvedenog proračuna i „Pravilnika o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja“, ***posmatrana bazna stanica Telekoma Srbije može biti okarakterisana kao izvor koji nije od posebnog interesa.*** Ukoliko se, Izveštajem o izvršenim merenjima nivoa elektromagnetnog polja u okolini izvora pri maksimalnom opterećenju nakon izgradnje/rekonstrukcije izvora, potvrdi nalaz Studije opterećenja životne sredine da se radi o izvoru nejonizujućeg zračenja ***koji nije od posebnog interesa***, korisnik neće vršiti periodična ispitivanja, u skladu sa članom 11. pomenutog pravilnika.

Uzimajući u obzir rezultate ispitivanja postojećih izvora nejonizujućeg zračenja (maksimalne vrednosti u okolini planirane lokacije³¹), kao i maksimalno planirano opterećenje dobijeno proračunom koje će planirani izvor **Telekoma Srbije** uneti u životnu sredinu **$E_{proračunato}$** , proračun ukupnog nivoa nejonizujućeg zračenja E_{Max} , odnosno proračun referentnih graničnih vrednosti, u tačkama postojećih objekata u zoni povećane osetljivosti prikazani su tabelarno za frekvencijske opsege od interesa (GSM900 i UMTS2100), kao i zbirno u narednoj tabeli (zona najizloženijih spratova objekata i zona tla).

Tabela 12.7 Proračun ukupnog nivoa nejonizujućeg zračenja

Oznaka objekta	$E_{proračunato}$ (V/m)			isp. tačka	$E_{izmereno}$ (V/m)				$E_{Max} = \sqrt{E_{izmereno}^2 + E_{proračunato}^2}$ (V/m)		
	GSM900	UMTS2100	ukup.		GSM900	UMTS2100	van opsega	ukup.	GSM900	UMTS2100	ukup.
P01	1.15	1.24	1.69	T3	0.00	0.00	0.00	0.00	1.15	1.24	1.69
P02	0.61	0.43	0.75	T2	0.02	0.00	0.03	0.04	0.61	0.43	0.75
P03	1.59	1.39	2.11	T3	0.00	0.00	0.00	0.00	1.59	1.39	2.11
P04	1.33	0.88	1.59	T3	0.00	0.00	0.00	0.00	1.33	0.88	1.59
P05	1.72	0.74	1.87	T3	0.00	0.00	0.00	0.00	1.72	0.74	1.87
S06	0.65	0.16	0.67	T3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	0.16	0.67
S07	1.02	0.9	1.36	T3	0.00	0.00	0.00	0.00	1.02	0.90	1.36
S08	0.48	0.18	0.51	T3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	0.18	0.51
S09	0.32	0.27	0.42	T3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.27	0.42
P10	1.37	0.38	1.42	T3	0.00	0.00	0.00	0.00	1.37	0.38	1.42
P11	0.76	0.27	0.81	T2	0.02	0.00	0.03	0.04	0.76	0.27	0.81
P12	0.75	0.27	0.80	T2	0.02	0.00	0.03	0.04	0.75	0.27	0.80
P13	0.72	0.17	0.74	T4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.72	0.17	0.74
P14	0.75	0.15	0.76	T4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.15	0.76
P15	0.48	0.27	0.55	T4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	0.27	0.55
P16	0.45	0.31	0.55	T4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	0.31	0.55
P17	0.63	0.33	0.71	T4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	0.33	0.71
nivo tla	2.45	2.67	3.62	T2	0.02	0.00	0.03	0.04	2.45	2.67	3.62

NAPOMENA1: Proračunate vrednosti jačine električnog polja ($E_{proračunato}$), kao i ukupna jačina električnog polja su preuzete iz tabela navedenih u zaključku.

NAPOMENA2: Za potrebe procene maksimalnog opterećenja unutar objekata, koji su bili predmet proračuna, a u kojima nije bilo moguće izvršiti merenje, za vrednosti polja uzete su maksimalne izmerene vrednosti u ispitnim tačkama koje se nalaze u blizini objekata (T2, T3 i T4). Za potrebe procene maksimalnog opterećenja u ispitivanom području na nivou tla, za vrednosti polja uzete su maksimalne izmerene vrednosti na nivou tla u ispitnim tačkama u pravcima azimuta (T2).

31

Ispitna tačka	GSM900 ^A	UMTS2100 ^B	VAN OPSEGA ^C	IZLAGANJE ^D
	E_{max} (V/m)	E_{max} (V/m)	E_{max} (V/m)	$\sum(E_{max}/E_{ref})^2$
T1	0.00	0.00	0.00	0.0000
T2	0.02	0.00	0.03	0.0000
T3	0.00	0.00	0.00	0.0000
T4	0.00	0.00	0.00	0.0000

^APostojeće opterećenje u opsegu od interesa – GSM900

^BPostojeće opterećenje u opsegu od interesa – UMTS2100

^CPostojeće opterećenje na celom opsegu 100kHz-40GHz, izuzimajući frekvencijske opsege od interesa (GSM900 i UMTS2100)

^DUkupni faktor izlaganja u opsegu 100kHz-40GHz

Na osnovu rezultata proračuna ukupnog nivoa nejonizujućeg zračenja u tačkama postojećih objekata i na nivou tla u zoni povećane osetljivosti, možemo zaključiti da je jačina električnog polja, koje generišu postojeći izvori nejonizujućih zračenja i planirani izvor mobilnog operatora Telekom, ispod referentnih nivoa koje propisuje Pravilnik o granicama izlaganja nejonizujućim zračenjima (16.8V/m za GSM900/UMTS900, 23.4 V/m za DCS1800/LTE1800 i 24.4 V/m za UMTS2100).

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 mreže mobilnog operatora 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 Studije (glava 9). Primenom zakonskih propisa i propisanih mera zaštite, verovatnoća udesa i značajniji štetni uticaji na životnu sretinu 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 operatora 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 sistema i minimalan uticaj bazne stanice na životno okruženje.

Beograd, mart 2018. godine

Odgovorni projektant:

Marija Tamburić-Savić, dipl. inž. el.

13 LITERATURA I ZAKONSKA REGULATIVA

13.1 NACIONALNI PROPISI I LITERATURA

- Zakon o zaštiti od nejonizujućeg zračenja („Službeni glasnik RS“ br. 36/09);
- Zakon 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 i 145/14);
- Zakon o elektronskim komunikacijama („Službeni glasnik RS“, br. 44/10, 60/13, 62/14);
- Zakon o zaštiti životne sredine („Sl. glasnik RS“ br. 135/04, 36/09 i 14/16);
- Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 135/04 i 36/09);
- Zakon o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, br. 135/04 i 88/10);
- Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine („Sl. glasnik RS“ br. 135/04 i 125/15);
- 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 izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa, vrstama izvora, načinu i periodu njihovog ispitivanja („Službeni glasnik RS“, 104/09);
- Pravilnik o granicama izloženosti nejonizujućim zračenjima („Službeni glasnik RS“, 104/09);
- Pravilnik o sadržini evidencije o izvorima nejonizujućih zračenja od posebnog interesa („Službeni glasnik RS“, 104/09);
- Pravilnik o sadržini i izgledu obrasca izveštaja o sistematskom ispitivanju nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, 104/09);
- Pravilnik o uslovima koje moraju da ispunjavaju pravna lica u pogledu kadrova, opreme i prostora za vršenje poslova sistematskog ispitivanja nivoa nejonizujućih zračenja u životnoj sredini, načinu i metodama sistematskog ispitivanja („Službeni glasnik RS“, 104/09);
- Pravilnik o uslovima koje moraju da ispunjavaju pravna lica u pogledu kadrova, opreme i prostora za vršenje poslova ispitivanja nivoa zračenja izvora nejonizujućih zračenja od posebnog interesa u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, 104/09);
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Sl. Glasnik RS“, br. 101/05 i 91/15);
- Zakon o zaštiti od požara („Sl. glasnik RS“ br. 111/09, 20/15);
- Zakon o zaštiti prirode („Sl. glasnik RS“ br. 36/09, 88/10, 91/10 i 14/16);
- Zakon o kulturnim dobrima („Sl. glasnik RS“ br. 71/94, 52/11 i 99/11);
- Zakonu o upravljanju otpadom („Službeni glasnik RS“ br. 36/09, 88/10 i 14/16);
- Pravilnik o uslovima koje mora da ispunjava stručna organizacija za merenje buke, kao i o dokumentaciji koja se podnosi uz zahtev za dobijanje ovlašćenja za merenje buke (Sl. glasnik RS br. 72/10);
- 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);
- Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh ("Sl. glasnik RS", br. 06/16);
- 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);
- Plan namene radio-frekvencijskih opsega („Službeni glasnik RS“ br. 99/12);
- **SRPS EN 50400**
Osnovni standard za pokazivanje usaglašenosti stacionarne opreme za radio-prenos (od 110 MHz do 40 GHz) predviđene za upotrebu u bežičnim telekomunikacionim mrežama sa osnovnim ograničenjima ili referentnim nivoima koji se odnose na opštu izloženost radiofrekvencijskim elektromagnetskim poljima kada se stavi u upotrebu;
- **SRPS EN 50420**
Osnovni standard za procenu izlaganja ljudi elektromagnetskim poljima iz samostalnog radio-predajnika (od 30 MHz do 40 GHz);
- **SRPS EN 50383**
Osnovni standard za izračunavanje i merenje jačine elektromagnetskog polja i sar-a u odnosu na izlaganje ljudi elektromagnetskom polju u radio-stanicama i fiksnim priključnim stanicama za bežične telekomunikacione sisteme (od 110 mhz do 40 ghz).

13.2 MEĐUNARODNI PROPISI I LITERATURA

- *International Commission on Nonionizing Radiation Protection*: <http://www.icnirp.de> ;
- *"Human exposures to electromagnetic 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>;
- *Comparison of international policies on electromagnetic fields (power frequency and radiofrequency fields)*, Rianne Stam, Laboratory for Radiation Research, National Institute for Public Health and the Environment, the Netherlands, 2011.
- BALIATSAS, C., VAN KAMP, I., HOOVELD, M., YZERMANS, J. & LEBRET, E. 2014. *Comparing nonspecific physical symptoms in environmentally sensitive patients: prevalence, duration, functional status and illness behavior*. *J Psychosom Res*, 76, 405-13.
- *Potential health effects of exposure to electromagnetic fields (EMF)*, Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks, 2015
- INTERPHONE Study Group, *Brain tumor risk in relation to mobile telephone use: results of the INTERPHONE international case-control study*, *Int.J. Epidemiol.*, 39, p. 675-694, 2010.
- Swedish Radiation Safety Authority - *Recent Research on EMF and Health Risk - Tenth report from SSM's Scientific Council on Electromagnetic Fields*, 2015
- „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, UMTS;
- Pravilnik o radio-komunikacijama pridodat Međunarodnoj konvenciji o telekomunikacijama;
- Ostali relevantni propisi;

13.3 PROJEKTNÁ DOKUMENTACIJA

- IDR - „Rudnik Majdan“ – CA111/CAU111, Kodar Inženjering, oktobar 2017., Beograd
- Ulazni podaci dobijeni od Investitora

14 PRILOZI

14.1 REŠENJE O POTREBI IZRADE STUDIJE

Република Србија
ОПШТИНА ГОРЊИ МИЛАНОВАЦ
Општинска управа
Канцеларија за заштиту животне средине
Број: 4-08-501-6/2018
Дана: 02.02.2018. год.
ГОРЊИ МИЛАНОВАЦ

Општинска управа општине Горњи Милановац, као надлежни орган, решавајући по захтеву носиоца пројекта "Телеком Србија" а.д. Београд, ул. Господар Јованова бр. 15, Чачак, број 4-08-501-6/2018 од 09.01.2018. године, и по спроведеном поступку, а на основу члана 4. став 1. и 3. и члана 10. става 4. и 5. Закона о процени утицаја на животну средину ("Сл. гласник РС" бр. 135/04 и 36/09) и на основу члана 136. Закона о општем управном поступку ("Сл. Гласник РС", бр. 18/2016), доноси:

РЕШЕЊЕ

I - УТВРЂУЈЕ се да је за **ПРОЈЕКАТ РАДИО БАЗНА СТАНИЦА ЗА МОБИЛНУ ТЕЛЕФОНИЈУ "ТЕЛЕКОМ СРБИЈА" "Рудник-Мајдан"-CA111/CAU111** чија реализација се планира на кат. парцели бр. 2612/2 КО Мајдан, општина Горњи Милановац, који је заведен под бројем 4-08-501-6/2018, дана 09.01.2018. године, носиоца пројекта "Телеком Србија" а.д. Београд, ул. Господар Јованова бр. 15, 32000 Чачак, потребна процена утицаја на животну средину.

II - ОДРЕЂУЈЕ се да носилац пројекта Студију о процени утицаја на животну средину за пројекат: **ПРОЈЕКАТ РАДИО БАЗНА СТАНИЦА ЗА МОБИЛНУ ТЕЛЕФОНИЈУ "ТЕЛЕКОМ СРБИЈА" "Рудник-Мајдан"-CA111/CAU111** у погледу обима и садржаја изради у складу са чланом 17. Закона о процени утицаја на животну средину ("Сл. гласник РС" бр. 135/04 и 36/09) и Правилника о садржини студије о процени утицаја на животну средину ("Сл. гласник РС" бр.69/2005).

III Студија о процени утицаја на животну средину треба да садржи и следеће:
- мере које ће обезбедити заштиту људског здравља од нејонизујућег зрачења на локацији и у близини локације предметног објекта и графички приказати прорачун интезитета ЕМ зрачења у правцу главног снопа зрачења, бочне и задње стране извора зрачења у зони утицаја у односу на објекте у непосредном окружењу;

IV - У оквиру програма праћења утицаја на животну средину предвидети мерење РФ зрачења по пуштању у рад базне станице као и континуирано праћење утицаја на животну средину у току рада са приказом микро и макро локације;

V - Нетехнички краћи приказ података наведених у студији израдити у складу са чланом 17. тачка 10. Закона о процени утицаја на животну средину, као посебан сепарат студије;

VI - Носилац пројекта дужан је да, у року од годину дана од дана коначности овог решења, поднесе захтев за давање сагласности на студију о процени утицаја пројекта на животну средину из тачке I овог решења.

VII - Носилац пројекта не може приступити извођењу и употреби пројекта без спроведеног поступка и добијене сагласности на студију о процени утицаја на животну средину пројекта из тачке I овог решења.

Образложење

Носилац пројекта "Телеком Србија" а.д. Београд, ул. Господар Јованова бр. 15, 32000 Чачак, обратио се Канцеларији за заштиту животне средине, Општинске управе општине Горњи Милановац захтевом број 4-08-501-6/2018 од 09.01.2018. год., за одлучивање о потреби процене утицаја на животну средину пројекта: **ПРОЈЕКАТ РАДИО БАЗНА СТАНИЦА ЗА МОБИЛНУ ТЕЛЕФОНИЈУ "ТЕЛЕКОМ СРБИЈА" "Рудник-Мајдан"-CA111/CAU111**, чија реализација се планира на кат. парцели бр.: 2612/2 КО Мајдан, општина Горњи Милановац, на адреси Мајдан бб, у оквиру ограђеног простора, на постојећој локацији Телекома Србије, на којој је смештен контејнер са опремом.

Уз захтев приложени су:

1. Захтев за одлучивање о потреби израде процене утицаја пројекта/објекта на животну средину (Прилог бр.1 – Део I и Део II).
2. Подаци о носиоцу пројекта;
3. Опис пројекта;
4. Приказ главних алтернатива;
5. Опис чинилаца животне средине;
6. Опис могућих најзначајнијих утицаја пројекта на животну средину;
7. Опис мера предвиђених у циљу спречавања, смањења или отклањања сваког штетног утицаја на животну средину;
8. Нетехнички резиме информација од 2-6;
9. Подаци о могућим тешкоћама на које је наишао носилац пројекта;
10. Стручна оцена оптерећења животне средине у локалној зони базне станице мобилне телефоније "Рудник-Мајдан"-CA111/CAU111, Горњи Милановац израђену од стране " W-Line" d.o.o. Laboratorija W-Line, Аутопут за Загреб 41i, 11077 Београд;
11. Потврде о уплатама административних такси;

Канцеларија за заштиту животне средине је у складу са одредбама члана 10. Закона о процени утицаја на животну средину о поднетом захтеву обавестио јавност дана 18.01.2018. год. у локалном листу "Таковске новине".

Надлежни орган је утврдио да се планирани пројекат налази на Листи II – пројекти за које се може захтевати процена утицаја на животну средину ("Сл. гласник РС", бр. 114/08) Поглавље број 12. Инфраструктурни пројекти, тачка 13. – телекомуникациони објекти мобилне телефоније (базне радио станице) ефективне израчене снаге (ERP) више од 250W.

На основу увида у пројектну документацију, утврђено је да се изградња локације „Рудник -Мајдан“-CA111/CAU111, планира у оквиру ограђене локације, на постојећој локацији Телекома Србије, на којој је смештен контејнер са опремом, на кат. парцели бр.: 2612/2 КО Мајдан, општине Горњи Милановац.

Обиласком предметне локације „Рудник -Мајдан“-CA111/CAU111, утврђено је да се у зони од интереса, тј. у зони полупречника бар 50m од антене, која је у овом случају проширена и на објекте који су ван 50m, али се налазе у правцима директних снопова зрачења антена, налазе стамбени и пословни објекти, надлежни орган је одлучио као у диспозитиву решења.

Планирано је да се кабинет базне станице са пратећом опремом инсталира у оквиру ограђене локације, у подножју монтажно-демонтажног стуба типа „паук“, висине H=10m, а антенски стисем ће бити инсталиран на новим носачима на врху стуба. Планом покривања предвиђена је инсталација радио базне станице произвођача Nokia tip NSN Flexi, у common архитектури, за остваривање сервиса у опсегу GSM900 и UMTS2100. Планирана конфигурација примопредајника базне станице износи 2+2+2 за оба система. Планирано је да антенски систем буде тросекторски, састоји се од укупно три панел антене, произвођача Katherin, тип K80010665, по једна у сваком сектору за рад у системима GSM900 и UMTS2100. Предвиђена висина база антена износи 8.0m од нивоа тла, за све антене.

На основу свега наведеног утврђена је неопходност израде студије о процени утицаја пројекта на животну средину којом ће се предвидети мере за спречавање, односно смањење штетних утицаја на животну средину.

Истовремено одлучујући о захтеву о потреби процене утицаја пројекта на животну средину, надлежни орган је уз примену члана 10.став 5. Закона о процени утицаја на животну средину(“Сл. гласник РС” бр. 135/04 и 36/09) одлучио и о обиму и садржају студије имајући у виду специфичност објекта и рационалност поступка одлучивања.

На основу напред наведеног, Општинска управа Општине Горњи Милановац је разматрајући захтев носиоца пројекта, увидом у достављену документацију и применом одредаба члана 10. став 4. и 5. Закона о процени утицаја на животну средину (“Службени гласник РС”, број 135/04 и 36/09), члана 136. Закона о општем управном поступку (“Службени лист СРЈ”, бр. 18/2016) и члана 2. Правилника о садржини студије о процени утицаја на животну средину (Службени гласник РС”, број 69/05), одлучила као у диспозитиву овог решења.

Надлежни орган, у року од 10 дана од дана доношења овог решења обавестиће заинтересоване органе, организације и јавност, у складу са одредбама члана 29. Закона о процени утицаја на животну средину (“Службени гласник РС”, број 135/04 и 36/09).

Поука о правном средству: Против овог решења носилац пројекта може изјавити жалбу Министарству заштите животне средине у року од 15 дана од дана пријема овог решења, преко овог органа.

ШЕФ

Канцеларије за заштиту животне средине

Невена Обрадовић



НАЧЕЛНИК

ОПШТИНСКЕ УПРАВЕ

Александар Јевтовић



Достављено:

- Носиоцу пројекта: "Телеком Србија" А.Д.;
- Одељењу за инспекцијске послове;
- Архиви.

14.2 LOKACIJSKI USLOVI

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
ОПШТИНА ГОРЊИ МИЛАНОВАЦ
ОПШТИНСКА УПРАВА
БР: ROP-GML-35523-LOC-1/2017
Заводни број 4-02-350-2/2017-85
Датум: 01.12.2017. године
ЗС

Општинска управа општине Горњи Милановац, Одељење за урбанизам, комунално стамбене и имовинско правне послове, руководилац одсека за урбанизам по овлашћењу начелника општинске управе број 282/2017 од 28. јуна 2017. године, поступајући по захтеву предузећа за телекомуникације „Телеком Србија“ А.Д., улица Таковска бр.2, за издавање локацијских услова за изградњу РБС локација „Рудник – Мајдан ГСМ/ УМТС“ – ЦА111/ЦАУ111, на кп.бр.2612/2 КО Мајдан, на основу члана 53а. Закона о планирању и изградњи («Сл.гл.РС» Бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10 одлука УС, 24/11, 121/2013, 42/2013-одлука УС, 50/2013-одлука УС, 98/13-одлука УС и 132/2014 и 145/14), чл. 6-14 Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре („Сл.гл.РС“ бр.22/2015 и 113/2015), Правилника о размени докумената и поднесака електронским путем и форми у којој се достављају акта у вези са обједињеном процедуром („Сл.гл.РС“ бр.113/2015), Уредбе о локацијским условима („Сл.гл.РС“ бр.35/2015 и 114/2015), а у складу са Просторним планом општине Горњи Милановац („Сл.гл.општине Горњи Милановац“ бр.5/2012) и идејним решењем које је израдио „КОДАР ИНЖЕЊЕРИНГ“ д.о.о., из Београда, одговорни пројектанти Јелена Михаиловић, дипл.инж.арх., бр.лиценце 300 Е 662 07 и Живко Станојевић, дипл. инж. ел., бр.лиценце 350 I 435 10, издаје:

ЛОКАЦИЈСКЕ УСЛОВЕ

за изградњу РБС локација „Рудник – Мајдан ГСМ/ УМТС“ – ЦА111/ЦАУ111, на кп.бр. 2612/2 КО Мајдан

1.Плански основ: Просторни план општине Горњи Милановац („Сл.гл.општине Горњи Милановац“ бр.5/2012).

1.1.Намена земљишта: Проширење грађевинског подручја.

2. Подаци о катастарској парцели:

Катастраска парцела број 2612/2 се налази у КО Мајдан, Потес Ковиљача, површине 141м², према начину коришћења земљиште под зградом-објектом (18м²) и остало вештачки створено неплодно земљиште.

3.Подаци о класи и намени објекта:

Према Правилнику о класификацији објеката („Службени гласник РС“ бр. 22/15), планирани објекат припада класи Локални телекомуникациони водови, локални телекомуникациони водови, надземни или подземни, као и помоћне инсталације (телеграфски стубови), категорија Г, класификациони број 222 431.

4.Правила уређења и грађења: Постојеће и планирано грађевинско подручје насеља се по правилу уређује и гради са претежно стамбеном наменом уз општински пут, насељске улице и некатегорисане путеве.

Пословање подразумева: услуге, привређивање, јавне намене, објекте комуналне и друге инфраструктуре. Врста и капацитет намене дефинише се према карактеру зоне, ранга пута.

Претежна стамбена намена на постојећем и планираном грађевинском подручју насеља уз државне путеве се постепено трансформише, пренамењује за компатибилну мешовиту и пословну намену.

Компатибилне намене (као пратеће) мешовите и основне на парцели, могу се градити под условом да парцела својом величином, обликом, конфигурацијом терена и условима за прикључак на саобраћајну и комуналну инфраструктуру пружа те могућности.

На предвиђеној локацији квадратног облика димензија 9,70м x 9,70м, у оквиру постојећег сајта оператера «Телеком Србија», на којој је позициониран контејнер са опремом, поставити монтажно – демонтажни стуб, типа «паук».

Локација је делимично бетонирана и ограда типском челичном оградом са темељним зидом, металним стубовима и решеткастим платнима укупне висине 2,3м и двокрилном капијом ширине 3м, са механизмом за закључавање.

У оквиру локације ће се наћи: антени стуб типа «паук» висине 10м, у оквиру кога ће се налазити платформе за монтажу кабинета БС-а. Антени стуб ће бити ослоњен на укупно 5 нових армиранобетонских темеља димензија 50х50х50см, који ће међусобно бити повезани армиранобетонским гредама димензија 20х30см.

5. Услови за пројектовање и прикључење на инфраструктуру:

5.1. Пројектовати према техничким условима „Електропривреда Србије“, огранак ЕД Чачак, Погон Горњи Милановац, 8Е4.0.0.Д 09.27-305698/1-2017 од 27.11.2017.год.

5.2. Пројектовати према техничким условима **ЈКП Горњи Милановац**, број 7229 од 21.11.2017.год.

6. Рок важности локацијских услова

Локацијски услови важе 12 месеци од дана издавања или до истека важења грађевинске дозволе издате у складу са тим условима, за катастарску парцелу за коју је поднет захтев.

7. Обавезе инвеститора: Инвеститор је дужан да поднесе захтев за издавање решења о одобрењу за извођење радова у складу са чланом 145. Закона о планирању и изградњи („Сл.гласник РС“ број 72/09, 81/09-исправка, 64/10-УС, 24/11, 121/12, 42/13-УС, 50/13-УС, 54/13-УС, 98/13-УС, 132/14 и 145/14), доказ о уплаћеним административним таксама за подношење захтева и доношење решења и доказ о одговарајућем праву на земљишту или објекту у складу са чланом 135. Закона.

8. Прилози:

- копија плана катастарске парцеле,
- копија катастарског плана водова,
- услови ималаца јавних овлашћења из тачке б ових услова,
- Идејно решење

Поука о правном средству

На издате локацијске услове може се поднети приговор надлежном општинском већу у року од три дана од дана достављања локацијских услова.

Доставити: Инвеститору,
Имаоцима јавних овлашћења,
и Архиви

РУКОВОДИЛАЦ ОДСЕКА ЗА УРБАНИЗАМ И КОМУНАЛНО СТАМБЕНЕ ПОСЛОВЕ

Душан Дмитровић

Dusan
Dmitrovic
398318304-29
10957783418

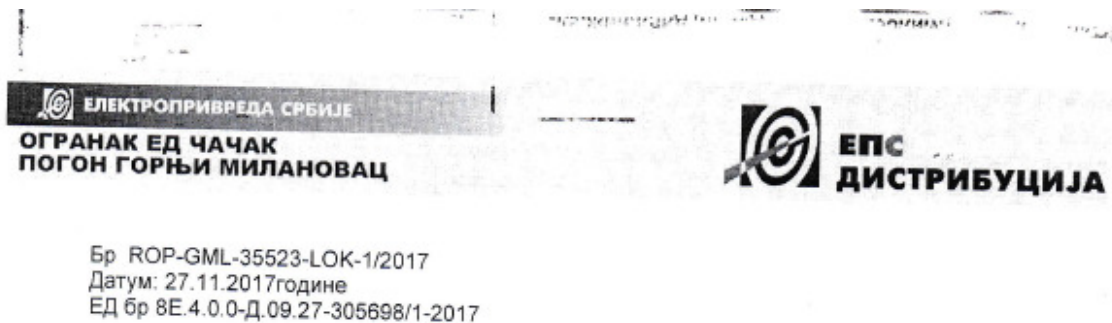
Digitally signed by
Dusan Dmitrovic
DN: cn=Dusan Dmitrovic,
o=, ou=, email=Dusan.Dmitrovic@wline.rs,
c=RS

НАЧЕЛНИК ОДЕЉЕЊА ЗА УРБАНИЗАМ, КОМУНАЛНО-СТАМБЕНЕ И ИМОВИНСКО ПРАВНЕ ПОСЛОВЕ Дејан Вељовић

Dejan Veljovic
448185444-1
90797178342
6

Digitally signed
by Dejan Veljovic
DN: cn=Dejan Veljovic,
o=, ou=, email=Dejan.Veljovic@wline.rs,
c=RS

14.3 USLOVI ELEKTRODISTRIBUCIJE



Оператор дистрибутивног система „ЕПС ДИСТРИБУЦИЈА“ Огранак Чачак, Погон Горњи Милановац поступајући по захтеву број: ROP-GML-35523-LOC-1/2017 од 17.11.2017 године који је поднела Општинска управа Горњи Милановац Одељење за комунално стамбене послове и урбанизам са адресом Тихомира Матијевића 4, Горњи Милановац, за издавање техничких услова за изградњу новог објекта телекомуникациона антена на катастарској парцели број 2612/2 КО Мајдан, а чији је инвеститор Телеком Србија АД, улица Таковска бр.2, Београд, издаје:

ТЕХНИЧКЕ УСЛОВЕ

1. Постојеће стање електроенергетских објеката:

Предузеће Телеком Србија АД на катастарској парцели 2612/2 КО МАЈДАН има изграђен објекат - телефонска централа који се електричном енергијом напају из трафостанице 10/0,4 „Мајдан Дом“ (шифра 22398), извод број 4 „за варошицу“. Прикључак је трофазни, регистрован у категорији широка потрошња, са одобреном једновременом снагом 17,25 kW. Нови објекат електричном енергијом напајати са постојећег мерног места. Уколико се са изградњом новог објекта изађе из оквира одобрене снаге потребно је овом предузећу се обратити захтевом за повећање снаге.

2. Техничком документацијом објекат предвидети на прописаном растојању од електроенергетских објеката испоручиоца.

3. Придржавати се у свему одредби из ПОСЕБНОГ ТЕКСТУАЛНОГ И ГРАФИЧКОГ ПРИЛОГА који је саставни део ових услова.

4. Рок важења техничких услова:

Ови услови важе до истека локацијских услова.

Руководилац Сектора за планирање и инвестиције
Милосав Милорадовић, дипл.ел.инж.



БОЈАН
ВУЈИНОВИЋ
17039737828
21-170397378
2821
Digitally signed by
BOJAN VUJINOVIC
17039737828-17
09072020
Date: 2022.11.30
14:26:14 +0100

Оператор дистрибутивног система „ЕПС Дистрибуција“ д.о.о.

11 000 Београд
Милана Ракића 5-3

Тел: +381 11 36 16 706
Факс: +381 11 36 16 641

ПИБ
880000000

14.4 USLOVI ZA IZGRADNJU TELEKOMUNIKACIONOG VODA

JKP "GORNJI MILANOVAC"

Gornji Milanovac

Br. 7229

Datum: 21.11.2017. godine.

**Odeljenje za komunalno
stambene poslove i urbanizam
Gornji Milanovac**

PREDMET: Tehnički uslovi za izgradnju telekomunikacionog voda

Na zahtev "Telekom Srbija" AD Beograd, vaš br. 4-02-350-2/2017-85 od 16.11. 2017. godine za potrebe izdavanja lokacijskih uslova za izgradnju telekomunikacionog voda na kp. br. 2612/2 KO Majdan, obaveštavamo vas da JKP „Gornji Milanovac“ na ovom području nema vodovodnu i kanalizacionu mrežu, te shodno tome ne može diktirati ni uslove izgradnje drugih objekata.

Za JKP "Gornji Molanovac"
Rukovodilac Sektora ViK
Tomislav Nešović dipl. ing. građ.

**ТОМИСЛАВ
НЕШОВИЋ
2603964783423**

Digitally signed by
ТОМИСЛАВ НЕШОВИЋ
2603964783423
DN: c=RS, cn=ТОМИСЛАВ
НЕШОВИЋ 2603964783423
Date: 2017.11.21 12:17:51
+01'00'



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД
Служба за катастар непокретности
Горњи Милановац
016p.952-04-217/2017
Датум: 15.11.2017. године

КОПИЈА КАТАСТАРСКОГ ПЛАНА

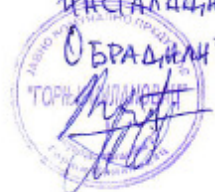
К.О. Мајдан

Катастарска парцела бр. 2612/2

Размера штампе 1:1000



На траженој катастарској
парцели не поседујемо
инсталације ВнК.



Напомена:
Датум издавања:

**МИЛЕТА
ВУЛОВИЋ**

Digitally signed by
МИЛЕТА ВУЛОВИЋ
1402953783414

Овлашћено лице:

14.5 INFORMACIJA O LOKACIJI

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
ОПШТИНА ГОРЊИ МИЛАНОВАЦ
ОПШТИНСКА УПРАВА
Одељење за урбанизам, комунално-стамбене
и имовинско правне послове
БР: 4-02-350-242/17
12.10.2017. године

Општинска управа Г.Милановац, Одељење за урбанизам комунално стамбене и имовинско правне послове, начелник одељења, по овлашћењу начелника општинске управе број 282/2017 од 9.октобра 2017.год., решавајући по захтеву „Телеком Србија“А.Д., ул.Таковска бр.2, Београд, за издавање информације о локацији за кп. бр.2612/2 КО Мајдан, на основу чл. 53 Закона о планирању и изградњи („Сл.гл. РС. бр.72/09, 81/09-испр. 64/2010- одлука УС, 24/2011 и 121/2012, 42/13 - одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/2013-одлука УС и 132/2014 и 145/14), издаје:

ИНФОРМАЦИЈУ О ЛОКАЦИЈИ За кп.бр.2612/2 КО Мајдан

Надлежни орган општинске управе, увидом у просторно-планску документацију и законску регулативу доставља вам следеће податке о предметној локацији:

Број КП и катастарска општина: кп. 2612/2 КО Мајдан, потес Ковиљача.

Подаци о катастарској парцели: Кп.бр.2612/2 површине 141м², према начину коришћења земљиште под зградом и другим објектом и остало вештачки створено неплодно земљиште, мешовита својина „Телеком Србија“А.Д..

Плански документ: Просторни план општине Горњи Милановац („Сл.гл.општине Г.Милановац“бр.5/2012) .

Намена земљишта: планирано проширење грађевинског реона.

ОПШТА ПРАВИЛА ГРАЂЕЊА: Постојеће и планирано грађевинско подручје насеља се по правилу уређује и гради

- са претежно пословном наменом уз државни пут I реда,
- са мешовитом пословно стамбеном наменом уз државни пут II реда
- са претежно стамбеном наменом уз општински пут, насељске улице и некатегорисане путеве

Пословање подразумева: услуге, привређивање, јавне намене, објекте комуналне и друге инфраструктуре. Врста и капацитет намене дефинише се према карактеру зоне, ранга пута.

Претежна стамбена намена на постојећем и планираном грађевинском подручју насеља уз државне путеве се постепено трансформише, пренамењује за компатибилну мешовиту и пословну намену.

Компатибилне намене /као пратеће /мешовите и основне на парцели/ могу се градити под условом да парцела својом величином, обликом, конфигурацијом терена и условима за прикључак на саобраћајну и комуналну инфраструктуру пружа те могућности, уз услов обезбеђења свих функција објекта у оквиру основне парцеле као и намена у окружењу. Компатибилне намене дате су у посебним правилима.

Није дозвољена намена објекта који могу да угрозе основну намену са било ког аспекта. Забрањене су све делатности које би угрозиле извориште водоснабдевања и животну средину буком, вибрацијама, гасовима, мирисима, отпадним водама, и другим

4442

штетним дејствима, као и објекти који по архитектонско грађевинском склопу не одговарају карактеру захвата.

Грађевинске линије према суседним парцелама дефинишу типологију објеката:

Слободностојећи - објекат не додирује ни једну суседну границу грађевинске парцеле;

У непрекинутом низу - објекат на парцели додирује обе бочне границе грађевинске парцеле);и

У прекинутом низу или једнострано узидани ("двојни") - објекат на парцели додирује само једну бочну линију грађевинске парцеле.

Општа правила парцелације: Свака грађевинска парцела мора имати излаз на јавну површину односно улицу, непосредно или преко приступног пута, минимална ширина приступног пута дефинише се за сваку намену посебно.

Грађевинска парцела (планирана и постојећа) има површину и облик који омогућава изградњу објекта у складу са правилима о грађењу и техничким прописима.

Положај објекта на парцели: Положај објекта на парцели дефинише се грађевинском линијом у односу на:

регулацију улице;

границу суседне парцеле.

Удаљеност грађевинске линије објекта од регулационе линије: Растојање грађевинске од регулационе линије државних путева I и II реда, одређује се према условима ЈП "Путеви Србије", на основу Закона о јавним путевима.

Растојање грађевинске од регулационе линије општинских путева, износи мин 5,0m.

Растојање грађевинске од регулационе линије осталих путева, износи мин 3,0m,

Уколико постојећи објекат (квалитетан) делом излази испред планом дефинисане грађевинске линије (односи се на објекте уз општинске и остале путеве), задржава се уз могућу реконструкцију, адаптацију и санацију, уколико не омета саобраћајну прегледност или суседа на планираној грађевинској линији, а доградња, изградња и надоградња су могуће само иза планом дефинисане грађевинске линије.

За објекте који имају индиректну везу са јавним путем преко приватног пролаза грађевинска линија се утврђује кроз Локацијску дозволу.

Положај објекта у односу на границе суседне парцеле дефинише се за сваку намену посебно.

Све грађевинске линије у границама парцеле морају бити постављене тако да не ометају функционисање објекта на парцели, инфраструктурну мрежу, као и објекте на суседним парцелама.

Индекси: У обрачун индекса заузетости и изграђености улазе сви објекти на парцели.

Подрумска етажа се не обрачунава у БРГП. Сутеренска етажа, чисте висине мах 2,4м, се не обрачунава у БРГП

Висинска регулација

Кота пода приземља је мин 0,2м .Висина етажа се одређује према намени .Објекти могу имати подрумске или сутеренске просторије ако не постоје сметње геотехничке и хидротехничке природе, искључиво за помоћни или пословни простор.

Правила за постојеће објекте

За изграђене објекте чија су међусобна удаљења и растојања од граница парцеле мања од вредности утврђених овим правилима, у случају реконструкције, на странама ка суседу није дозвољено постављати отворе ниског парапета.

Уколико је постојећи објекат мањи од могућег планираног на основу индекса датих овим Планом, могућа је доградња, односно надградња, уколико се може обезбедити потребан број паркинг места на парцели, уз поштовање следећих услова: надградња и доградња мора бити изведена у складу са постојећим објектом. Није дозвољено формирање отвореног степеништа за савладавање спратних висина на фасади објекта, већ дограђена степеништа морају бити заштићена од спољних утицаја;

**Други објекат на грађевинској парцели**

На парцели се може лоцирати два или више објеката основне и пратеће намене у оквиру индекса изграђености и искоришћености земљишта, поштујући сва остала правила грађења, уколико правилима за појединачне намене није другачије прописано.

Минимална удаљеност објеката на истој парцели износи најмање 1/2 висине вишег објекта.

Пристап и смештај возила

Смештај возила за основну и пратећу намену искључиво на парцели, уз препоруку да се претежни капацитет реализује у оквиру објекта (основног или помоћног) према намени.

Правила за позиционирање грађевинских елемената објеката: Спољно наткривено степениште може да се постави на предњи део објекта ако је грађевинска линија 3,0м увучена у односу на регулациону линију и ако савлађују висину до 0,90м. Уколико овакве степенице савлађују висину преко 0,90м онда улазе у габарит објекта.

Правила за архитектонско обликовање објеката :

Објекти који су у режиму заштите непокретних културних добара или се налазе у зони заштите, усклађују се са условима надлежног Завода за заштиту споменика културе

Објекти се раде квалитетно од стандардних материјала и носе обележја своје намене.

Уређење парцеле:

Основно уређење обухвата нивелацију, зелене површине, партер и одводњавање.

Парцела се уређује у свему према намени поштујући обликовне вредности предела уз употребу аутохтоног зеленила и максималну примену природних материјала у обради партера.

Минимални проценат зелених површина на парцели прописан је у оквиру посебних правила грађења за сваку намену.

Терен се уређује уз максимално очување конфигурације, а у случајевима неопходног каскадирања примењивати терасе, шарпе, насипе и потпорне зидове обрађене природним материјалима уз услов да не мењају природно отицање воде на штету суседних грађевинских парцела и објеката. Одводњавање са грађевинске парцеле вршити слободним падом или риголама према улици. Површинске воде са једне парцеле не могу се усмеравати према другој.

Правила за ограђивање грађевинске парцеле :

Грађевинске парцеле могу се ограђивати зиданом оградом до максималне висине од 0,90м (рачунајући од коте тротоара) или транспарентном оградом до висине од 1,40м.

Ограда грађевинских парцела привредних и комерцијалних објеката (радни и пословни објекти привредно-радних зона, складишта, радионице и сл.) може бити зидана или транспарентна до максималне висине 2,20м.

Парцеле чија је кота нивелете виша од 0,90м од суседне, могу се ограђивати транспарентном оградом до висине од 1,40м која се може постављати на подзид чију висину одређује надлежна општинска служба.

Суседне грађевинске парцеле могу се ограђивати "живом" (зеленом) оградом која се сади у осовини границе грађевинске парцеле или транспарентном оградом до висине 1,40м (или евентуално пуном зиданом оградом до висине 1,40м уз сагласност суседа).

Ограђивање грађевинских парцела за намене које се по закону ограђују врши се на начин који је утврђен одређеним правилником.

Основни безбедносни услови везани су за примену сеизмичких и противпожарних прописа. Код већих радова потребно је извршити испитивања стабилности терена.

ПРАВИЛА ГРАЂЕЊА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ:

Целокупну телекомуникациону мрежу и објекте градити у складу са важећим законима, правилницима, стандардима, техничким прописима, препорукама, нормативима и условима надлежних предузећа.

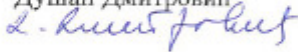
Информација о локацији није основ за издавање грађевинске дозволе.

Информација о локацији садржи податке о могућностима и ограничењима градње на катастарској парцели, односно на више катастарских парцела, на основу планског документа.

За постављање монтажно-демонтажног стуба, потребно је поднети захтев за издавање локацијских услова, у складу са чланом 53а. Закона о планирању и изградњи («Сл.гл.РС»Бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10 одлука УС, 24/11, 121/2013, 42/2013-одлука УС, 50/2013-одлука УС, 98/13-одлука УС и 132/2014 и 145/14).

**РУКОВОДИЛАЦ ОДСЕКА
ЗА УРБАНИЗАМ И КОМУНАЛНО
СТАМБЕНЕ ПОСЛОВЕ**

Душан Дмитровић



Обрадила:

Зорица Србовић



**НАЧЕЛНИК ОДЕЉЕЊА ЗА УРБАНИЗАМ,
КОМУНАЛНО-СТАМБЕНЕ И ИМОВИНСКО
ПРАВНЕ ПОСЛОВЕ**

Дејан Вељовић



14.6 REČNIK STRANIH REČI I IZRAZA

SKRAĆENICA	ORIGINALNI IZRAZ	OBJAŠNJENJE
GSM	<i>Global System for Mobile Communications</i>	Opšti naziv za globalni sistem mobilne telefonije koji omogućava korišćenje osnovnih telekomunikacionih servisa. Skraćenica je preuzeta iz engleskog jezika i izraz se kao takav koristi i kod nas.
DCS	<i>Digital Communication System</i>	Digitalni komunikacioni sistem u okviru GSM mreže
UMTS	<i>Universal Mobile Telecommunication System</i>	Sistem treće generacije mobilne telefonije u mrežama baziranim na GSM standardu
ETSI	<i>European Telecommunication Standardization Union</i>	Evropska komisija za standardizaciju
FDMA	<i>Frequency Division Multiple Access</i>	Tehnika višestrukog pristupa sa frekvencijskom raspodelom kanala
TDMA	<i>Time Division Multiple Access</i>	Tehnika višestrukog pristupa sa vremenskom raspodelom kanala
CDMA	<i>Code Division Multiple Access</i>	Tehnika višestrukog pristupa sa kodnom raspodelom kanala
FHSS	<i>Frequency-hopping spread spectrum</i>	Tip modulacije koji se koristi u prenosu signala proširenim spektrom
BTS	<i>Base Transceiver Station</i>	Bazna primopredajna stanica
RBS	<i>Radio Base Station</i>	Radio-bazna stanica
BSC	<i>Base Station Controller</i>	Kontroler baznih stanica
RSS	<i>Radio Subsystem</i>	Radio podsistem
NSS	<i>Network and Switching Subsystem</i>	Mrežni i komutacioni podsistem
OSS	<i>Operating Subsystem</i>	Operativni podsistem
GPRS	<i>General Packet Radio Services</i>	Tehnologija u okviru GSM mreže koja omogućava bežični prenos podataka
EDGE	<i>Enhanced Data Rates for Global Evolution</i>	Tehnologija kojom se omogućava prenos podataka većom brzinom od GPRS-a
3GSM		Sistem treće generacije
WCDMA	<i>Wideband Code Division Multiple Access</i>	Tehnologija 3G sistema koja se primenjuje u Evropi

TDD	<i>Time Division Duplex</i>	Dupleks sa vremenskom raspodelom kanala
FDD	<i>Frequency Division Duplex</i>	Dupleks sa frekvencijskom raspodelom kanala
ITU	<i>International Telecommunication Union</i>	Međunarodna organizacija za telekomunikacije
ERP	<i>Effective Radiated Power</i>	Efektivna izračena snaga bazne stanice
	<i>Outdoor</i>	Koristi se da opiše tip bazna stanice kada se ona instalira van zatvorene prostorije
	<i>Indoor</i>	Koristi se da opiše tip bazna stanice kada se ona instalira u zatvorenoj prostoriji
	<i>Dualband</i>	Dva opsega (istovremeno)
	<i>Downtilt</i>	Nagib antene u smeru "na dole" u odnosu na horizontalnu ravan
	<i>Uplink</i>	Prenos signala u smeru od korisnika ka baznoj stanici
	<i>Downlink</i>	Prenos signala u smeru od bazne stanice ka korisniku
	<i>Rooftop</i>	Koristi se da opiše tip antenskog sistema kada se on instalira na krovu tj krovnoj terasi objekta

14.7 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.



Slika14.1 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.

14.7.1 FLEXI MULTIRADIO SISTEMSKI MODUL

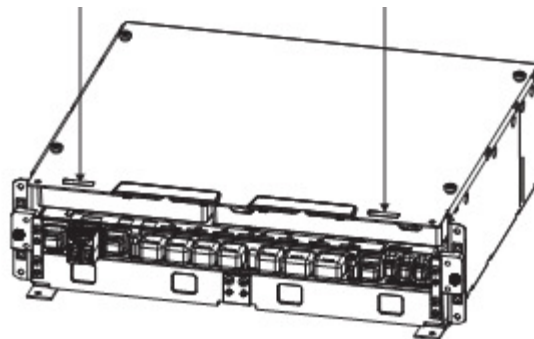
Sistemska modul je integralni deo Flexi BTS bazna stanice, a vrši sledeće funkcije: telekomunikacionu kontrolu, operativni sistem i održavanje, obradu u osnovnom opsegu, prenos, sinhronizaciju, napajanje (opcionih) modula ekstenzije.

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 14.1 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 14.2 Izgled Flexi Multiradio 10 BTS sistemskog modula

14.7.2 FLEXI MULTIRADIO RF MODUL

Flexi Multiradio BTS 10 radio frekvencijski 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 diverziteti na prijemnom lancu,
- Integrisan nadzor antenskog niza,
- Povezivanje pojačavača MHA,

- Daljinsku kontrolu električnog tila (RET).

Napajanje RF modula vrši se jednosmernim (DC) naponom nominalne vrenosti 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 frekvencijskih opsega u zavisnosti od upotrebene varijante modula.

Tabela 14.2 Varijante RF modula

Oznaka RF modula	Maksimalna izlazna snaga RF modula (W)	Frekvencijski 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 14.3 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

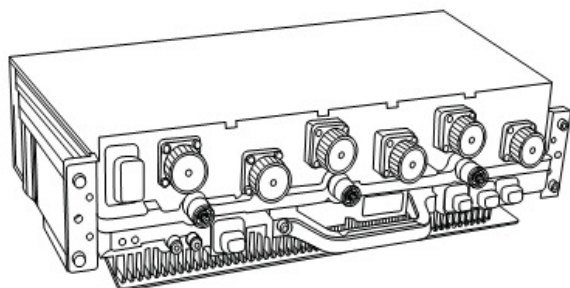


Figure 3 Isometric view of RF Module FXFA and FXCA

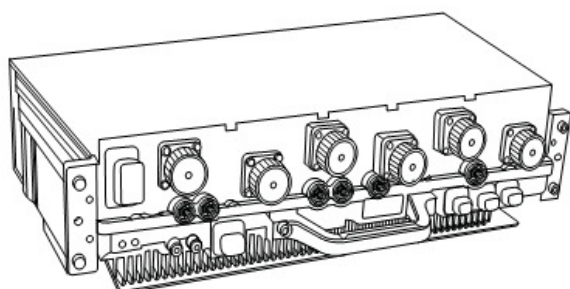


Figure 7 Isometric view of 6x40 W RF Module

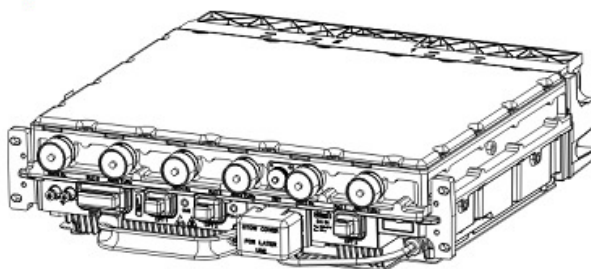


Figure 4 Isometric view of 3x80 W RF Module FXxx

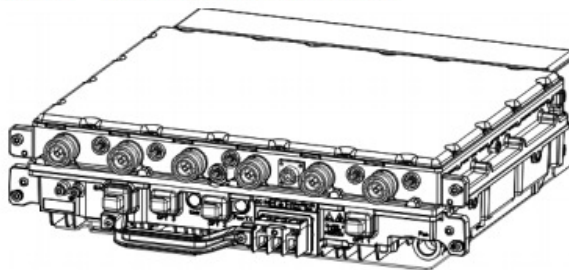


Figure 5 Isometric view of RF Module FRGP

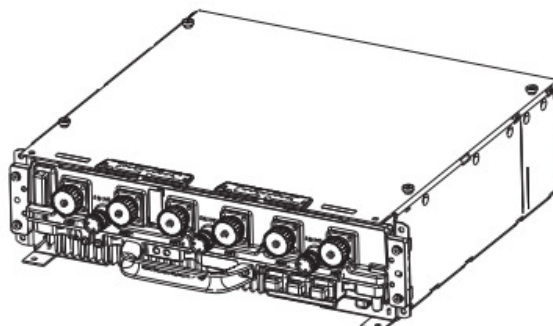
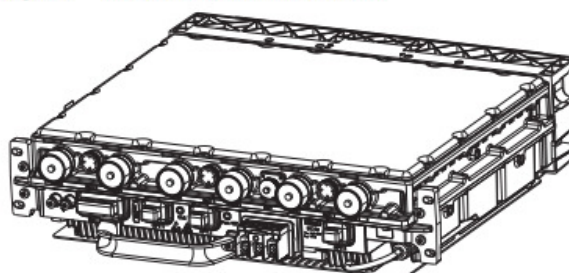


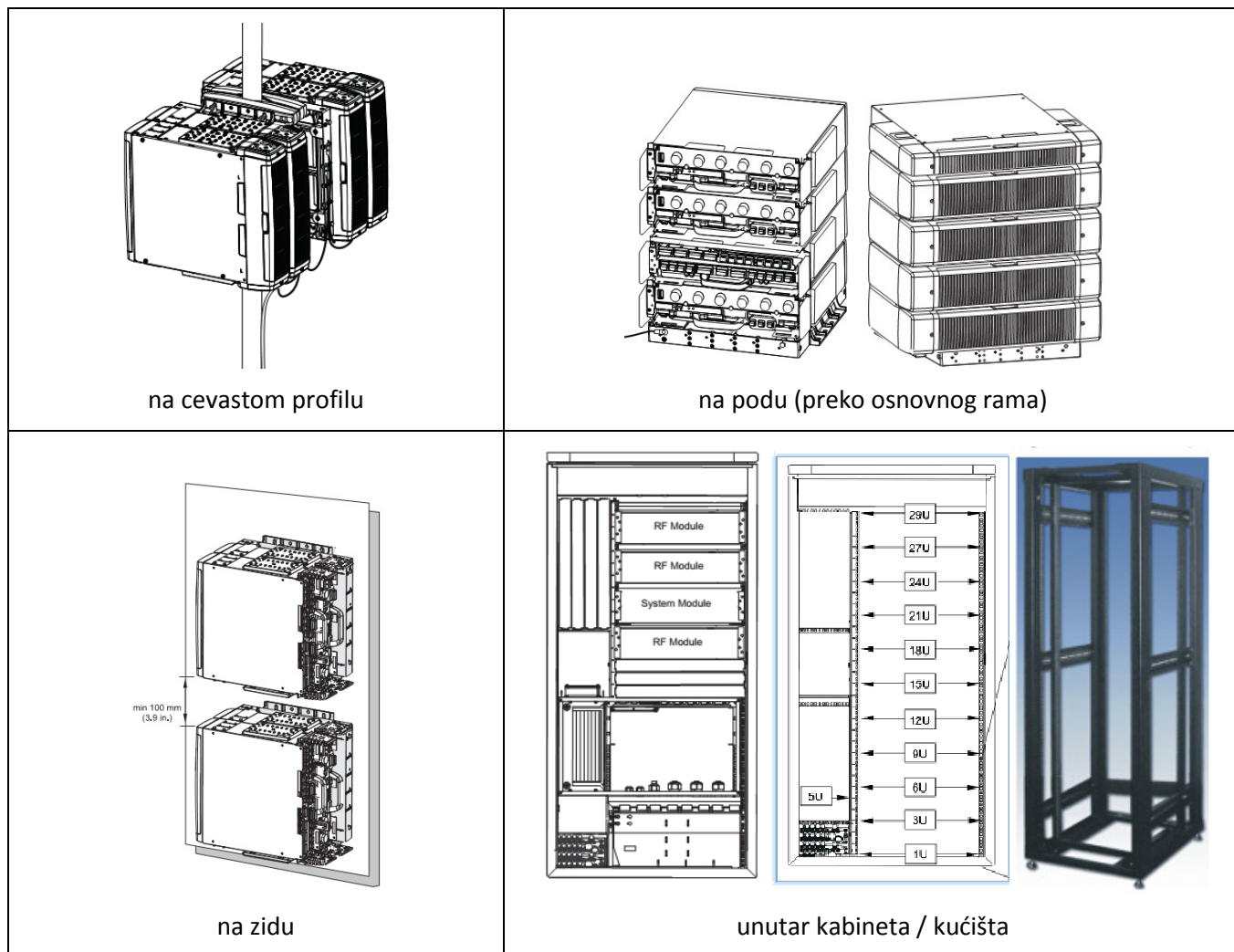
Figure 6 Isometric view of RF Module FRGT/FRGS



Slika 14.3 Izgled RF modula

14.7.3 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 14.4 Mogući scenariji montaže Flexi modula

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

Tabela 14.4 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 prokišnjavanja	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 14.5 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 %

14.8 IZVEŠTAJ O ISPITIVANJU ELEKTROMAGNETNOG ZRAČENJA "Rudnik Majdan" – CA111/CAU111