



**INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU**  
**- Sektor za ekologiju -**  
**PODGORICA**

---

Cetinjski put b.b., Podgorica, tel.: 020/265-279; 265-550; fax.: 020/265-269; www.institutrz.com; office@iti.co.me

---

## **E L A B O R A T**

**o procjeni uticaja bazne stanice mobilne telefonije**  
**“Topla” u Herceg Novom na životnu sredinu**

Podgorica, februar 2020. godine

---



**Broj:** 05-1791/1  
**Datum:** 17.02.2020. godine

## **ELABORAT**

**o procjeni uticaja bazne stanice mobilne telefonije  
"Topla" u Herceg Novom na životnu sredinu**



*[Handwritten signature]*  
Direktor

mr. Branimir Čulafić, dipl.inž.maš.

Podgorica, februar 2020. godine



## **S a d r Ź a j**

<b>1. Opšte informacije</b>	4
<b>2. Opis lokacije</b>	6
<b>3. Opis projekta</b>	22
<b>4. Izvještaj o postojećem stanju segmenata životne sredine</b>	39
<b>5. Opis mogućih alternativa</b>	39
<b>6. Opis segmenata životne sredine</b>	42
<b>7. Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu</b>	47
<b>8. Opis mjera za sprječavanje, smanjenje ili otklanjanje štetnih uticaja</b>	59
<b>9. Program praćenja uticaja na životnu sredinu</b>	64
<b>10. Netehnički rezime informacija</b>	66
<b>11. Podaci o mogućim teškoćama</b>	68
<b>12. Rezultati sprovedenih postupaka</b>	68
<b>13. Dodatne informacije</b>	69
<b>14. Izvori podataka</b>	69
<b>Prilog</b>	



## 1. Opšte informacije

### 1.1. Podaci o nosiocu projekta

**Nosilac Projekta:** Crnogorski telekom a.d. Podgorica  
Moskovska 29, 81000 Podgorica  
tel. 020-433-710  
tel. 020-225-752  
fax: 020-433-704 / 020-433-400  
reg.br.: 4-0000618/040

**Odgovorna osoba:** Anita Đikanović  
tel.: 067/667-799

### 1.2. Glavni podaci o projektu

**Naziv:** Bazna stanica mobilne telefonije "Topla" u Herceg Novom

**Lokalitet:** Herceg Novi

### 1.3. Podaci o organizaciji i licima koja su učestvovala u izradi Elaborata

**Obrađivač:** Institut za razvoj i istraživanja u oblasti zaštite na radu, Podgorica

**Autori Elaborata:** mr Aleksandar Đuborija, dipl.inž.tehn.

  
Dragan Kalinić, dipl.inž.el.

  
Vesna Draganić, dipl.inž.el.

  
Željko Spasojević, dipl.inž.građ.

  
Vladimir Filipović, dipl.inž.maš.

  
Katarina Todorović, dipl.biol.

Napomena: Registracija Instituta i dokazi o ispunjenim uslovima u smislu člana 19. Zakona o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl.list CG“ br. 75/18) se nalaze u prilogu Elaborata.





*Rješenje o formiranju multidisciplinarnog tima*

Na osnovu člana 19., stav 2, Zakona o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl.list CG“ br. 75/18) donosim

**R j e š e n j e**

o angažovanju stručnih lica za izradu "Elaborata o procjeni uticaja bazne stanice mobilne telefonije "Topla" u Herceg Novom na životnu sredinu".

Multidisciplinarni tim čine:

- mr Aleksandar Duborija, dipl.inž.tehn.
- Dragan Kalinić, dipl.inž.el.
- Vesna Draganić, dipl.inž.el.
- Željko Spasojević, dipl.inž.građ.
- Vladimir Filipović, dipl.inž.maš.
- Katarina Todorović, dipl.biol.

Stručna lica se prilikom izrade Elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu mora pridržavati Zakona o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl.list CG“ br. 75/18) i drugih zakonskih i podzakonskih propisa koji regulišu ovu oblast.

Stručna lica ispunjavaju uslove predviđene članom 19. Zakona o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl.list CG“ br. 75/18).

Za koordinatora izrade Elaborata određujem mr Aleksandra Duboriju, dipl.inž.tehn.



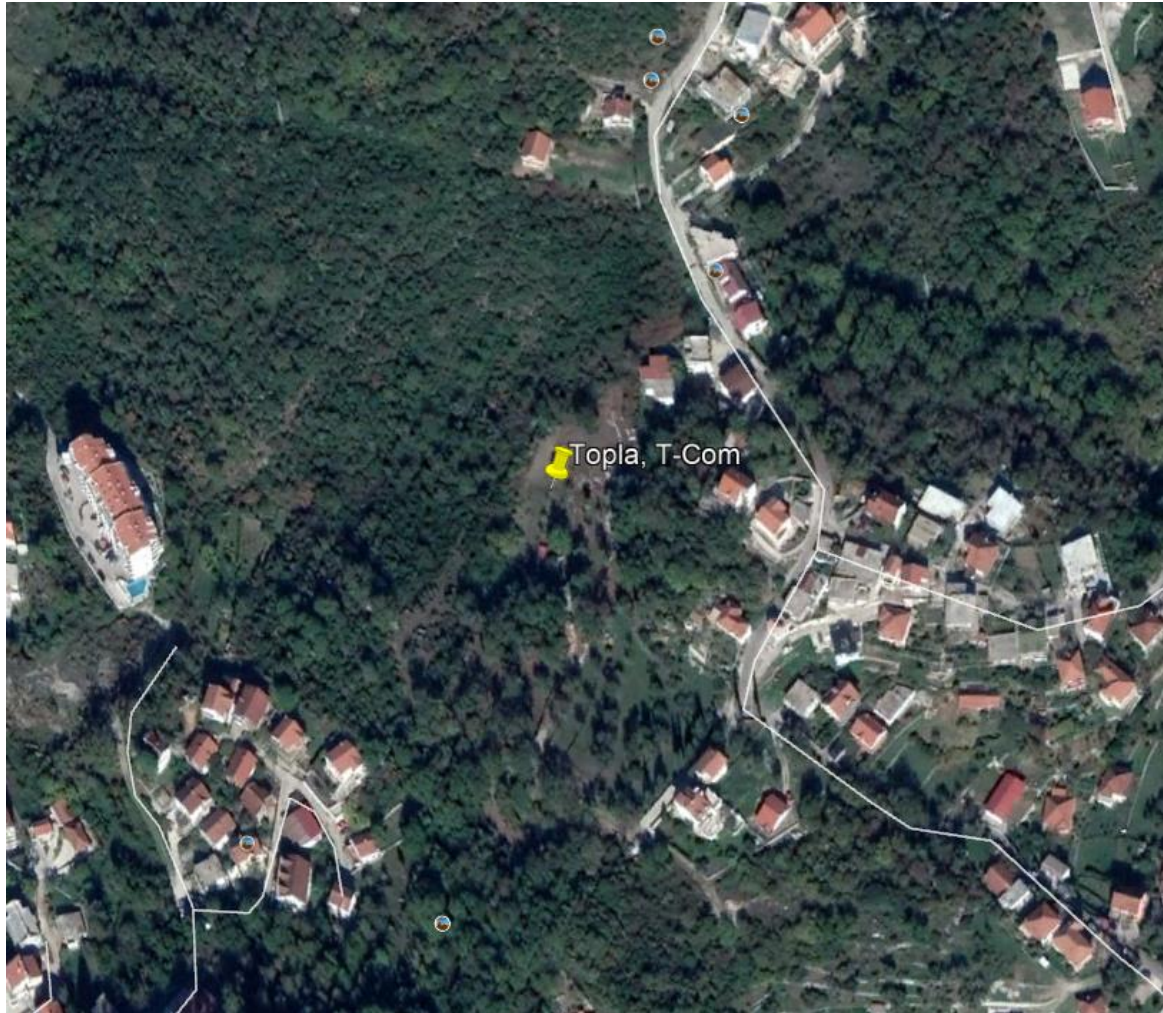
Direktor

mr Branimir Čulafić, dipl.inž.maš.



## 2. Opis lokacije

Lokacija predmetnog projekta se nalazi u Ustaničkoj ulici, naselje Topla, u Herceg Novom.



**Slika 2.1.** Lokacija bazne stanice

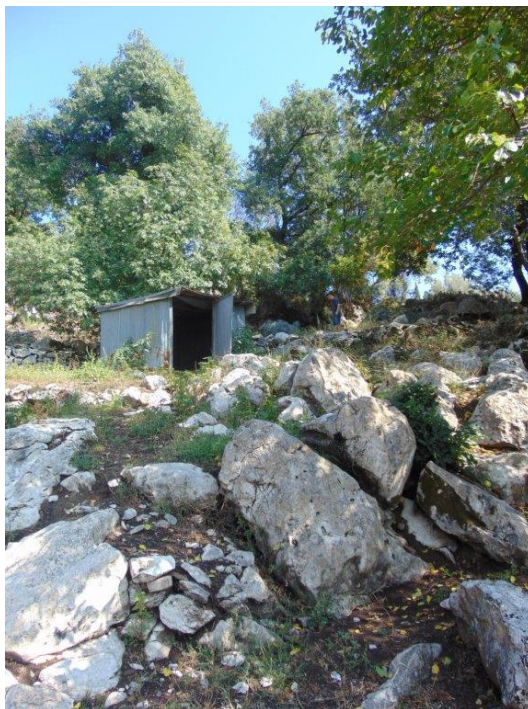
Projekat je planiran na neizgrađenom zemljištu.

Izgled lokacije na kojem će se izvesti projekat sa okruženjem je prikazan na sledećim slikama.





a) izgled lokacije



b) izgled okruženja lokacije

**Slika 2.2.** Izgled lokacije i okruženja



Najbliži stambeni objekat, namjenjen stalnom stanovanju je udaljen 51m. Na udaljenijima većim od 60m se nalazi manji broj stambenih objekata, namjenjenih individualnom stanovanju.

Opšti podaci o lokaciji su dati u sledećoj tabeli:

Naziv lokacije	Topla
Opština	Herceg Novi
Geografska dužina	42°27' 39.45"N
Geografska širina	18°31' 56.63"E
Nadmorska visina (m)	140m
Tip objekta	outdoor
Proizvođač	-
Vlasnik	fizičko lice
Tip stuba	Trougaoni rešetkasti
Visina stuba/antena	36m / 34m
Vlasništvo stuba	Crnogorski Telekom

Površina koju će zauzeti bazna stanica iznosi 50m<sup>2</sup>.

U bližoj okolini predmetnog objekta ne postoje izvorišta vodosnabdijevanja.

Na predmetnoj lokaciji nema močvarnih djelova, nema šumskih površina. Ova lokacija ne pripada zaštićenom području u bilo kom pogledu.

### **1) Kopija plana katastarskih parcela na kojima se planira izvođenje projekta**

Postavljanje buduće bazne stanice je planirano na neizgrađenom prostoru, na dijelu katastarske parcele broj 1775/3 KO Topla, Opština Herceg Novi.



**Slika 2.3.** Prikaz katastarskih parcela sa položajem projekta



## **2) Podaci o potrebnoj površini zemljišta**

Površina koju će zauzeti bazna stanica iznosi 50m<sup>2</sup>.

## **3) Prikaz pedoloških, geomorfoloških, geoloških, hidrogeoloških i seizmoloških karakteristika terena**

### Zemljište

Karakteristike i stanje zemljišta u Opštini Herceg Novi, su direktna posljedica uticaja prirodnih faktora i uticaja čovjeka kao faktora stvaranja zemljišta.

Od obale ka planini nalaze se različiti tipovi zemljišta: mediteranska crvenica (tera rosa), planinske crvenice tipa Buavica, plitka skeletna crvenica, odnosno Buavica, dok u depresijama taloženje materijala sa viših terena je uslovila stvaranje srednje dubokog i dubokog zemljišta.

Duboka Crvenica i duboka Buavica pod izmjenjenim uslovima pedoklime, gube znatan procenat organskih materijala, te kao posljedica toga, javlja se smeđa boja ovih zemljišta. Unutar ova dva tipa, na glinovitim, laporovitim i drugim trošnim podlogama, stvara se smeđe zemljište. U zoni uticaja Jadranske klime to je smeđe primorsko zemljište na flišnoj seriji.

Oko naselja duž priobalnog pojasa Opštine Herceg Novi, stvorena su smeđa antropogena zemljišta na terasama koje je uglavnom izgradila ljudska ruka. Radom rijeka i bujičnih potoka duž priobalnog dijela, stvorena su mlađa, genetski nerazvijena zemljišta: deluvijum i aluvijalno-deluvijalna zemljišta.

Na predmetnoj lokaciji su zastupljena Smeđa mediteranska antropogena zemljišta na flišu (izvor: Pedološka karta Crne Gore, 1:50000, Zavod za unapređivanje poljoprivrede Titograda, 1966.g.).

### Geološke karakteristike

Područje Boke, a samim tim i hercegnovske opštine, čini niz uvala obrazovanih u post – deluvijumu. Svi morfološki elementi maritimne zone su stvoreni u direktnoj zavisnosti od geološkog sastava terena, njegovog tektonskog sklopa i erozionih procesa. Teren Opštine Herceg-Novu je vrlo komplikovane geološke građe, pa je to jedno od najsloženijih područja u jugoistočnom dijelu spoljnih dinarida.

Zastupljene su naslage vrlo promjenljivog litološkog sastava, a njihov je strukturni položaj intenzivno poremećen tektonskim pokretima. Regionalno posmatrano, područje pripada geotehničkoj jedinici Budva - Herceg Novi („Cukali Zona“), a u zapadnom dijelu jadranske zone. Na ovom području razvijeni su raznovrsni sedimenti Trijasa, Jure, Krede, Tercijara i kvartarnih tvorevina, a dio terena pokriven je antropogenim naslagama. Litostratigrafske jedinice odlikuju se različitim biostratigrafskim, falcijalnim i litološkim osobinama. Unutar njih su česte vertikalne i horizontalne promjene, što ukazuje na različite uslove sedimentacije.

Morfološki oblici terena su veoma izraženi. Hipsometrijske razlike postupno rastu od obale prema zaleđu da bi ispod planinskih grebena naglo ustrmile. Ističu se tektonsko-erozione depresije Sutorine, Meljina, kutskog polja i Bijele.

### Tektonski sklop

Na području Opštine Herceg Novi izdvajaju se tri geotektonske jedinice: Jadransko-jonska zona „PARAAUTOHTON“, „Cukali zona“ i Zona visokog krša. Zone odvojene regionalnim reversnim rasedina, sa pravicima pružanja sjever -jug, presjecajući tako starije strukture dinarskog pravca prostiranja. Među njima je najmarkantniji „Zubački rasjed“ i rasjed od Budve preko Kotora i dalje, na sjever. U tektonskim zbivanjima, dominiraju vertikalna i horizontalna (tangencionalna) kretanja. Smjer ovih kretanja upravan



je na pružanje struktura, a nastaje uslijed sučeljavanja Jadranskog bazena i dinarida. Sučeljavanje jedinica uslovalo je intezivno boranje, komadanje i stvaranje reversnih, poprečnih i dijagonalnih rasjeda. Zona zahvata urbanističkog projekta pripada geotektonskoj jedinici - „Cukali zoni“.

#### Inženjersko-geološki procesi i pojave

Aktiviraju se kao posljedice djelovanja egzogenih procesa u različitim litostratigrafskim i strukturnim jedinicama. Na ovom području, uočen je čitav niz takvih procesa koji dovode do promjena na površini i pod površinom terena. Uzročnici su različite egzogene sile, a u prvom redu, površinska i podzemna voda. Ti procesi su: krunjenje, odronjavanje, spiranje, stvaranje jaruga i vododerina, klizanje i likvifikacija.

#### Hidrogeološke karakteristike

Za područje Opštine Herceg Novi prema litoškom sastavu, stupnju deformacija stijena na površini kao i položaju izvora i ponora, izdvojene su 4 osnovne grupe stijena različitih hidrogeoloških osobina:

1. Dobro vodopropusne naslage pukotinske poroznosti
2. Slabo vodopropusne naslage pukotinske poroznosti
3. U cjelini vodopropusne naslage
4. Naslage promjenljive vodopropusnosti, relativno male debljine.

Hidrogeološka funkcija stijena je u direktnoj zavisnosti od građe terena i položaja stijena u formiranim strukturnim formama. Mogu se razlikovati dva osnovna medija za formiranje i kretanje podzemne vode i to:

1. podzemne vode vezane za okrunjene karbonatne stijene
2. podzemne vode vezane za naslage intergranularne poroznosti

Na formiranje i kretanje podzemne vode, u najvećem dijelu utiče odnos vodopropusnih karbonarnih i vodonepropusnih klastičnih stijena unutar opisanih struktura, kao i uticaj mora, ukoliko su strukture bočno potopljene (područje Kamenera). Osnovni smjer kretanja podzemne vode je zapad – istok u visokom području „Cukali zone“, tako da glavna podzemna voda teče prema Morinjskom zalivu.

Na većim slivnim područjima su formirani površinski tokovi: rijeka Sutorina, Babin potok, Ljuti potok, potok Nemila, rijeka Sopot i rijeka Zelenika, potok Baošić i potok Pijavica u Bijeljoj.

#### Rijeka Sutorina

Slivno područje rijeke Sutorine je dosta veliko i zahvata na sjeveru južnu padinu Mokrinskog polja, preko Mojdeža i Sutorinskog polja do same rijeke. Sjeverni obronci brda Osoje takođe pripadaju slivnom području rijeke Sutorine. Podtlo na ovom području je izgrađeno od flišnih naslaga gornjeg eocena, a u donjem dijelu predstavlja naslage aluvijalnog nanosa. Vodopropusnost ovih slojeva je veoma niska, pa se za vrijeme pljuskova formiraju mali bujični potoci, koji se ulivaju u rijeku Sutorinu. U gornjem toku rijeke Sutorine su veoma izraženi erozioni procesi.

#### Babin potok

To je potok koji se formira u naselju Trebesin, prolazi ispod hotela Igalo i uliva se u more. U gornjem dijelu sliva tlo je izgrađeno od laporovitih krečnjaka i glinovitih laporaca sa ulošcima pješčara i breča. Gledano u cjelini ove naslage su vodonepropusne. U srednjem dijelu sliva tlo je izgrađeno od krečnjačke drobine i rožnaca vezanih glinom. Ovi materijali nijesu konsolidovani, pa su vodopropusni i predstavljaju prave kolektore za procjedne i podzemne vode. Dio potoka od Jadranske magistrale do mora-donji dio sliva izgrađen je od proluvijalnog nanosa male debljine i promjenljive vodopropusnosti.

#### Ljuti potok

To je potok koji se formira na jugozapadnoj padini Dobraštica, pa preko Kamenog, Poda, Tople III, Tople II dolazi u Toplu I, gdje se uliva u more. Prema hidrogeološkoj karti, u gornjem dijelu sliva tlo se sastoji



od krečnjaka i rožnaca, do laporovitih krečnjaka, laporaca i glinaca u donjem toku sliva. U gornjem toku je stijenska masa vodopropusna, međutim u donjem toku je vodopropusnost promjenljiva.

#### Potok Nemila

Potok koji se formira u naselju Podi i Čela. U gornjem dijelu sliva tlo se sastoji od krečnjaka i rožnaca koji su dobro vodopropusni, međutim na dijelu naselja Podi tlo se sastoji od glinovitog materijala sa promjenljivom sadržinom sitne drobine. Donji dio sliva obuhvaća depresiju Nemila, čije se tlo sastoji od aluvijalnog nanosa.

#### Rijeka Sopot i Zelenika

Slivno područje ovig bujičnih tokova je veoma veliko, jer obuhvaća ogromni prostor centralnog dijela urbanog područja opštine Herceg Novi. Oblik sliva je lepezast. Ovo slivno područje zahvaća čitavo Kutsko polje u kojem se nalazi podzemna akumulacija pitke vode Opačica.

#### Potok Baošić

Potok se formira kod izvora Vrutak, a proteže se između Orlovog brda i Ilijinog brda. Prema hidrogeološkoj karti gornji dio sliva je izgrađen od karbonatnih stijena pukotinske poroznosti. U donjem toku teren je izgrađen, pa je neophodno uraditi regulaciju kotita od ušća do postojećeg kamenoloma, a takođe i sve površinske vode prihvatiti i odvesti do recipijenta.

#### Potok Pijavica- Bijela

Potok se formira visoko u Bijelskim Kruševicama, a zatim centralnom zonom Bijele dolazi do mora. U gornjem dijelu sliva tlo je izgrađeno od dobro vodopropustljivih karbonatnih stijena, dok se tlo u donjem toku sastoji od aluvijalnog nanosa male debljine.

#### Geoseizmički uslovi - Seizmička mikrojejonizacija

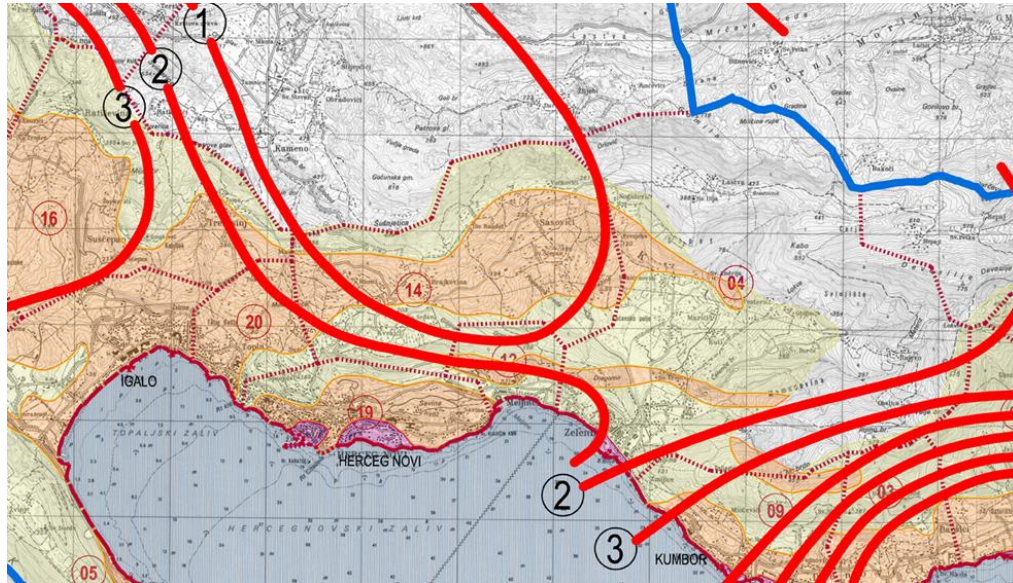
Imajući u vidu specifične lokalne geološke i inženjersko-geološke uslove, za urbano područje Opštine Herceg-Novi, urađene su karte seizmičke mikrojejonizacije prema analitičkoj metodi, a za iste geotehničke modele paralelno je urađen tabelarni prikaz seizmičkih parametara prema empirijskoj formuli prof. Nedvedera.

Kad se govori o specifičnim lokalnim geološkim uslovima, treba uvažavati navlaku čvrstih karbonatnih stijena na glinovite stijene, zatim debljine erozionog ostatka navlake do 35m, kao i sve efekte koje izaziva takva strukturna građa.







Karta seizmičke mikrojejonizacije urađena je grupisanjem istih, odnosno bliskih seizmičkih parametara pojedinih geotehničkih modela i podataka inženjersko-geološke karte. Na taj način, formirane su zone kod kojih su pored seizmičkih parametara u obliku maksimalnih ubrzanja, određeni i odgovarajući koeficijenti seizmičkog intenziteta ( $K_s$ ), kao i intenziteti po MCS skali.

*Karta seizmičkog rizika i seizmičke nestabilnosti:*





#### LEGENDA

	seizmički stabilna zona		granice Opštine Herceg Novi
	zona umjerenog potencijala seizmičke nestabilnosti		granice Mjesnih zajednica
	zona visokog potencijala seizmičke nestabilnosti		
	intenzitet maksimalnog seizmičkog rizika		

#### Geomorfološki faktori - reljef i morfometrija

Specifične prirodno-geografske karakteristike, posebno, razuđeni reljef i dramatična konfiguracija terena sa dominantnom brdsko-planinskom ambijentom naglašenog južno-jadranskog i bokokotorskog identiteta u kombinaciji sa morskim zalivom neposredno vrše uticaj na razvoj hercegnovskog područja. Razuđeni reljef sa velikim nagibima nad užim priobalnim pojasom karakterišu relativno prostrani pojasevi na višim nadmorskim visinama i ograničenim mogućnostima naseljavanja ljudi i njihove aktivnosti. Složenost reljefa i njegove osnovne karakteristike najjednostavnije ispoljava sledeća tabela visinskih zona opštine Herceg Novi izražene apsolutnim i relativnim pokazateljima.

Morfometrijska razvedenost terena je u direktnoj je zavisnosti od litostratigrafskog i strukturnog sklopa.

#### 4) Podaci o izvoristu vodosnabdijevanja i osnovnim hidrološkim karakteristikama

S obzirom na geološki sastav i tektonski sklop terena na kome se nalazi predmetna lokacija, kao i znatno šireg prostora, zatim odnosa propustljivih i nepropustljivih stijena logična je faktička situacija relativno veliki broj pojava izvora i povremenih vodotoka. Sve pojave izvora na ovom prostoru vezane su za neposredni kontakt krečnjaka kao propustljivih stijena i flišnih tvorevina kao nepropustljivih stjenskih kompleksa. U onim djelovima gdje se moćni karbonatni sedimenti spuštaju do morskog nivoa, a i zbog njihovog stepena skaršćenosti javljaju se izvori slatke vode ispod same morske površine. Takvi izvori nazivaju se vrulje.





### *Akumulacija na Trebišnjici*

Zbog čestih problema u vodosnabdijevanju Herceg Novog, a pogotovo u ljetnim mjesecima, Opština Herceg Novi se opredijelila da trajno obezbijedi dovoljne količine pitke vode zahvatanjem, dovodom i prečišćavanjem vode iz akumulacije na rijeci Trebišnjici. Ovaj projekat je završen u avgustu 1980. godine.

### *Podzemna akumulacija "Opačica"*

Pumpna stanica "Opačica" je locirana u sjeveroistočnom dijelu Kuskog polja u podnožju brda Glavica, a u blizini naselja Zelenika, a predstavlja prvo veće izvorište koje je kaptirano početkom pedesetih godina prošlog vijeka.

Ova podzemna akumulacija je najdragocjenije izvorište pitke vode na Crnogorskom primorju.

Samo izvorište predstavlja izvorsku pećinu sa razgranatom mrežom podzemnih kanala, koji se od mjesta isticanja pružaju ka istoku, odnosno ka brdu Glavica. U pećinskim kanalima prisutan je stalni podzemni tok, a sami kanali su formirani

u krečnjacima gornjokredne starosti. Tankoslojeviti krečnjaci donje krede i eocenskog fliša koji se protežu paralelno sa morskom obalom spriječavaju prodor morske vode i kontaminaciju same izdani "Opačica".

Korišćenje ove izdani datira još iz davna 1964. godine, kada je za korišćenje vode izgrađena pumpna stanica kapaciteta 50-55 l/s. 1972. godine kapacitet pumpne stanice je povećan na 100-110 l/s izgradnom novih eksploatacionih bunara.

Danas se voda zahvata putem 5 eksploatacionih bunara čija se dubina kreće i do 30 m. Kota terena na mjestu pumpne stanice "Opačica" iznosi oko 10mm. Minimalna izdašnost ovog izvorišta u sušnom periodu iznosi oko 40 l/s. Obzirom da se neposredno uz pumpnu stanicu i eksploatacione bunare proteže kolska saobraćajnica moguća su zagađenja istih. Pri povoljnim hidrološkim uslovima i radu većeg broja pumpnih agragata procjenjuje se da je moguće ostvariti kapacitet do oko 250 l/s.

### *Izvorište "Lovac"- Mojdež*

Još davne 1956 god. kaptiran je izvor "Lovac" iz kojeg se gravitacionim putem transportovala voda ka rezervoarima koji su vodom snabdijevali naselja Njivice, Igalo i Toplu. Danas, nakon rekonstrukcije ove kaptaže i izgradnje novog PVC cjevovoda prečnika 300mm, voda se transportovala ka PPV "Mojdež" i nakon tretiranja plasira u distributivni sistem Herceg Novog. Nakon izvođenja radova na sanaciji tunela "Potkop Mojdež" voda iz ove kaptaže se povukla, tako da već par godina ovo izvorište nije u funkciji.

### *"Vrela"- Sasovići i "Crnica"- Podi*

Vrelo u Sasovićima je kaptirano 1948 god. što je u tadašnjem vodosistemu znatno poboljšalo vodosnabdijevanje. Minimalna izdašnost ovog izvora iznosi oko 3 l/s, dok se maksimalna kreće i do 40 l/s. Kaptirani izvor "Crnica" se nalazi ispod kamenoloma u naselju Podi. U minimumu kapacitet ovog izvorišta je 1 l/s, a u maksimumu iznosi 30 l/s.

### *Izvorište "Pijavica"- Bijela*

Kaptirani izvor "Pijavica" se nalazi između Baošića i Bijele u naselju Podkoritnik. Minimalna izdašnost ovog izvorišta se procjenjuje na 2 l/s.

### *Ekološke karakteristike priobalnog mora*

Vode Crnogorskog kontinentalnog šelfa pripadaju zoni intezivne izmjene vodenih masa između Jadranskog i Jonskog mora. Tako ulaz slane i tople Jonske površinske vode prevladava u površinskom i srednjem sloju, dok izlaz hladnije i manje slane Jadranska vode preovladava u prizemnom sloju. Stoga je dominantno strujanje u površinskom sloju u smjeru NW, posebno tokom toplijeg dijela godine. Brzina površinskog strujanja kreće se između 0,2 i 0,5 ms<sup>-1</sup>.

Temperatura u površinskom sloju se kreće između 13°C i 27°C, dok u prizemnim slojevima nikada ne pada ispod 12-13°C. Zasićenje kiseonikom kreće se između 80 i 112%.



### *Stanje kvaliteta priobalnog mora*

Iako se u obalno more ispuštaju cjelokupne količine neprečišćenih urbanih otpadnih voda, sanitarni kvalitet mora na javnim plažama je posljednjih godina je zadovoljavao sanitarne uslove.

U Opštini Herceg Novi, kvalitet morske vode (izvor informacija: JP Morsko Dobro) mjeri se na 17 lokacija, od čega su 4 na otvorenom moru. Opšti kvalitet morske vode I klase bio je na 5 lokacija (Dobreč, Mirište, Njivice, kupalište hotela „Topla“ i Ćorovića plaža). Kvalitet morske vode II klase, prema mjerodavnoj vrijednosti, bio je na lokacijama: Kamenari, Bijela, Baošići, Kumbor, Zelenika, Meljine, plaža hotela „Plaža“, Yahting klub, plaža RVI, plaža kod Vile Galeb i Žanjice. Obje klase su pogodne za kupanje i rekreaciju na moru.

Takođe, treba posebno istaći pojavu tropske alge *Caulerpa racemosa*, koja je tridesetih godina prošlog vijeka dospjela u Mediteran. Njeno naglo širenje zabilježeno je 90-tih godina, a za ovu algu je karakterističan brzi rast na svim tipovima medija, pa svojim gustim „naseljima“ sprečava prodor svjetlosti neophodne za ostale korisne alge i biljni svijet, čime se izaziva njihovo uginuće. Osim toga, ova opasna alga, kako ističu stručnjaci Instituta za biologiju mora, ispušta u vodu štetne alkaloidne, koji izazivaju uginuće svih drugih organizama u okolini, čime u velikoj mjeri utiču na smanjenje biodiverziteta mora.

Na našim prostorima veoma malo industrijske vode tretira se prije ispuštanja u površinske vode ili u javnu kanalizacionu mrežu. Čak i u ovim slučajevima efikasnost cijelog procesa nije garantovana i rijetko se provjerava. Industrijske otpadne vode često su bogate toksičnim materijama organskog i neorganskog porijekla.

Zbog navedenog, treba istaći da je samo zaštićen Bokokotorski zaliv osnova daljeg razvoja turizma i cjelokupnog Herceg Novog.

### **5) Prikaz klimatskih karakteristika sa odgovarajućim meteorološkim pokazateljima**

Klimatske karakteristike i meteorološki parametri predstavljaju bitan faktor za definisanje stanja životne sredine i procjene mogućih uticaja koji nastaju adaptacijom novih objekata. Oni se najčešće definišu preko prostornih i vremenskih varijacija, strujanja, temperature i vlažnosti, kao i inteziteta zračenja.

Karakteristika Crnogorskog područja je da ima umjerenu klimu s blagom zimom i ne prevrućim ljetom. Minimalna temperatura vazduha u zimskim mjesecima iznosi 5°C, dok u ljetnim mjesecima ta temperatura ima vrijednost od 20°C. Maksimalne mjesečne temperature u ljetnim mjesecima imaju vrijednost od oko 35°C, a u zimskim mjesecima 11-13°C.

Najniža srednja mjesečna temperatura u Herceg Novom je u januaru mjesecu, i iznosi 8° - 9°C, a najviša srednja mjesečna temperatura je u avgustu sa 24° - 25°C.

U Herceg-Novom ima prosječno godišnje:

Temperatura	Prosječan broj dana godišnje
Iznad 30 °C	33
Iznad 25 °C	105
Ispod 0 °C	3.3

Na području Herceg Novog, kao i na cijelom primorju, osim Bokokotorskog zaliva, dominantni su vjetrovi iz smjera sjeveroistoka i jugozapada.

U zavisnosti od distribucije vazdušnog pritiska koji je niži u toku ljetnjeg perioda a znatno viši u zimskom periodu, na području Herceg Novog se javlja nekoliko vrsta vjetrova. Bura je hladan i suv sjeverni vjetar koji duva u zimskom periodu iz pravca sjeveroistoka. Jugo je vlažan vjetar, duva u toku hladnijeg dijela godine iz pravca jugoistoka. Od svih ostalih vjetrova, može se izdvojiti sjeverozapadni vjetar. U toplijem



dijelu godine javlja se, za ovo područje veoma karakterističan vjetar - maestral koji duva na kopno iz pravca zapad - jugozapad.

*Padavine i njihov kvalitet za područje Herceg Novog (Izvor: ZHMSCG, Podgorica)*

Hemizam atmosferskih voda koje se sakupljaju na mjernoj stanici Herceg Novi je prema podacima Hidrometeorološkog zavoda u posljednjih desetak godina bio sledeći:

pH vrijednost padavina je varirala od 3.11 do 7.46 sa srednjom vrijednošću od 6.68.

Elektroprovodljivost padavina na ovom području varirala je od 7.4  $\mu\text{s/cm}$  do 300.0  $\mu\text{s/cm}$  sa srednjom vrijednošću od 58.36  $\mu\text{s/cm}$ .

Srednja koncentracija sulfatnih jona u mjenom periodu iznosila je 7.46  $\text{mg/dm}^3$ , dok je maksimalna bila 100  $\text{mg/dm}^3$  (2/3.05.1998. god.).

Srednja koncentraciona vrijednost nitrata iznosila je 1.39  $\text{mg/dm}^3$ , a s maksimalnom vrijednošću od 4  $\text{mg/dm}^3$ .

Što se tiče hloridnih jona u posmatranom periodu srednja koncentracija im je iznosila 7.38  $\text{mg/dm}^3$ , a maksimalna 87.3  $\text{mg/dm}^3$ .

Srednja koncentracija bikarbonatnog jona je bila 9.20  $\text{mg/dm}^3$  sa maksimalnom vrijednošću od 35.38  $\text{mg/dm}^3$ .

Amonijum jon je imao srednju vrijednost od 1.77  $\text{mg/dm}^3$ , a maksimalnu 4.5  $\text{mg/dm}^3$ .

Koncentracija natrijumovog jona (srednja) iznosila je 2.78  $\text{mg/dm}^3$ , sa maksimalnom vrijednošću od 6,37  $\text{mg/dm}^3$ .

Maksimalna koncentracija jona kalijuma iznosila je 0.47  $\text{mg/dm}^3$ , dok je srednja bila 0.26  $\text{mg/dm}^3$ .

Srednja koncentracija kalcijuma u padavinama bila je 2.64  $\text{mg/dm}^3$  sa maksimalnom vrijednošću od 8.96  $\text{mg/dm}^3$ .

Koncentracija magnezijumovog jona (srednja) iznosila je 1.69  $\text{mg/dm}^3$ , sa maksimalnom vrijednošću od 3.69  $\text{mg/dm}^3$ .

Značajan uticaj na hemizam padavina ima sastav vazduha na lokalitetu na kom se javljaju atmosferske vode pa je stoga za očekivati ovakav sastav atmosferskih voda.

Pošto za parametre kvaliteta padavina ne postoje zakonski normativi, ne može se dati ocjena o njegovom kvalitetu ali nam može pomoći, da sagledamo uticaj atmosferskih voda na projektovani objekat, kao i na okolno zemljište planiranog objekta.

**6) Podaci o relativnoj zastupljenosti, dostupnosti, kvalitetu i regenerativnom kapacitetu prirodnih resursa**

S obzirom da se projekat predviđa na naprijed opisanoj lokaciji, možemo konstatovati da su obim i kvalitet prirodnih resursa na ovom prostoru uglavnom definisan okolnim sistemima.

**7) Prikaz apsorpcionog kapaciteta prirodne sredine**

Apsorpcione karakteristike ovog lokaliteta su relativno dobre, s obzirom na lokaciju, ali ih treba racionalno koristiti.

Nema vodnih objekata u blizini lokacije projekta.

Na lokaciji i u njenom okruženju nema šumskih ili močvarnih područja.

U okruženju projekta se ne nalaze zaštićena područja, područja obuhvaćena mrežom Natura 2000.

Projekat se ne realizuje u području koje nije prepoznato sa stanovišta istorijske, kulturne ili arheološke važnosti.



### **8) Opis flore i faune, zaštićenih prirodnih dobara, rijetkih i ugroženih divljih biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa**

Područje Herceg Novog pripada mediteranskoj biljno - geografskoj regiji. U okviru nje izdvajaju se dva pojasa: eumediteranski koji obuhvata obalno i ostrvsko područje sa zimzelenom vegetacijom tvrdog i kožastog lišća i submediteranski, koji se proteže ka unutrašnjosti i u kome dominira listopadna vegetacija. Ovaj dio Crnogorskog primorja se odlikuje izuzetno povoljnim klimatskim prilikama, koje su uslovile nastanak i razvoj veoma zanimljivog biljnog i životinjskog svijeta. Veoma bujna i raznovrsna vegetacija, kao poseban ukras ovog kraja, čini svojevrsan spoj autohtonih i alohtonih vrsta i predstavlja gradivni dio pejzažno - ambijentalnih vrijednosti ovog dijela Boko - Kotorskog zaliva.

Makija predstavlja gustu i neprohodnu biljnu zajednicu drvenih i grmolikih zimzelenih formi tvrdog, kožastog lišća. Floristički ona pripada asocijaciji *Orno-Quercetum ilicis*. Rasprostranjena je na najnižim položajima eumediteranskog područja: na poluostrvu Luštica i na krečnjackom grebenu Zelencu. Najupečatljiviji floristički elementi makije su:

- *Quercus ilex*, L. česvina, crnika;
- *Arbutus unedo* L. maginja - osjetljiva na hladnoću, ne udaljuje se od obale;
- *Phillyrea media* L. zelenika - najrasprostranjeniji element makije, pokazuje izuzetnu sposobnost prilagođavanja, uspijeva i na ogoljenim stijenama uz morsku obalu, penje se do 1000 metara nadmorske visine;
- *Pistacia lentiscus* L. tršlja - mastiks iz tršlje spada u najstarije balzame, poznat 400 g.p.n.e., danas se koristi u industriji;
- *Quercus coccifera* L., prnar, ostrika, traži toplije i vlažnije stanište od česvine;
- *Viburnum tinus* L., lemprika;
- *Olea europea subsp. oleaster* Fiori, divlja maslina - raste na suvim kamenitim mjestima, ima manje listove od kultivisanog varijeteta, okruglasti gorki plod i jako trnovite grane;
- *Juniperus oxycedrus* L. primorska, crvena kleka, šmreka - jedan od najčešćih grmova naseg primorja, penje se i do 1400 m;
- *Juniperus phoenicea* L., somina ili gluhač - ne udaljuje se mnogo od obale, do 580 m, često ulazi i u sastav gariga;
- *Rosa sempervirens* L., zimzelena ruža;
- *Laurus nobilis*, L., lovorika - davno prenesena iz Azije, mnogo je češća izvan makije, zauzima granicni prostor između eumediteranskog i višeg submediteranskog pojasa, često čini čiste sastojine, izdašna sa eteričnim uljem.

Tipičnu fizionomiju makije čine i lijane, biljke povijuše:

- *Smilax aspera* L., tetivika;
- *Lonicera implexa* Ait., božje drvice;
- *Clematis flammula* L., skrobot;
- *Rubia peregrina* L., broćika;
- *Asparagus acutifolius* L., šparoga.

Postoje i floristički elementi koji se javljaju i u makiji, ali i u drugim vegetacijskim formacijama. Takvi su:

- *Ceratonia siliqua* L., rogač - uveden iz Male Azije, obilno je zastupljen na Lušticu, posebno poznata šuma na Prevlaci, osjetljiv na niske temperature, ne udaljuje se mnogo od obale;
- *Myrtus communis* L., mrča, mirta, merslin - može izuzetno poslužiti kao živa ograda;
- *Spartium junceum* L., žukva - veoma dekorativna biljka;



- *Ruscus aculeatus* L., veprina ili kostrika;
- *Rubus ulmifolius* Schott, primorska kupina;
- *Rosmarinus officinalis* L., ruzmarin - izuzetno aromatična i cijenjena biljka;
- *Erica arborea* L., veliki vrijes- ne udaljuje se mnogo od obale, vezana za eumediteranski pojas;
- *Fraxinus ornus* L., crni jasen- listopadni elemenat koji je stalni pratilac makije, sa česvinom čini biljnu zajednicu *Orno- Quercetum illicis*.

Priobalna vegetacija od Njivica do Kamenara pretrpjela je intenzivniji antropogeni uticaj. Autohtoni pokrivač našao se na udaru urbanizacije. Pored ove pošasti njegov životni prostor ugrožen je i introdukcijom alohtonih vrsta. Struktura biljnih zajednica ovdje je izmjenjena. Razlikuju se šumske sastojine i šikare, garig i kamenjari. Tipičan primjer degradacije je sjeverozapadna padina Zelenca. Ovdje je moguće pratiti razvojni put od prvobitnih šuma česvine na Ilin-Kiti preko makije i gariga do kamenjara. Garig je više ili manje otvorena, svijetla, niska šikara u čijem se sastavu nalaze i elementi makije. Prevladjuju heliofilni elementi, grmovi i prizemno bilje. Zavisno od stepena degradacije varira i floristički sastav gariga. Opštiji pregled izgledao bi:

- *Salvia officinallis* L., pelin, žalfija - upotebljava se u narodnoj medicini;
- *Cistus salviefolius* L., kaduljasti bušin;
- *Cistus villosus* L., običan bušin;
- *Artemisia absinthium* L., asenac,
- *Euphorbia wulfenii* Hoppe, veliki mliječar;
- *Inula viscosa* L., bušnac ili bušina;
- *Tanacetum cinerariifolium* Schultz- Bip., buhač- endem Jadrana, ali je prenesena u mnoge zemlje, ranije se gajila na kamenjaru, danas se samonikli pokrivač regeneriše;
- *Helichrisum italicum* Guss., smilje.

U vegetaciji gariga susreću se i elementi makije: mali i veliki vrijes, ruzmarin, žukva, mirta, kleka, gluhač. U gusćim sastojinama gariga nalaze se i listopadne vrste kao pratioci ili prelazni elementi. Primjer za to je Savinska dubrava. Na ovome mjestu našle su se mnogobrojne domaće i introdukovane vrste. Od autohtonih valja pomenuti sastojine hrasta medunca koji je ovdje prelazni element, šumske sastojine bijelog i crnog graba, sada već dosta prorijedjenu šumu pitomog kestena, koščela, smreka, čiste sveze velikog vrijesa, žukva, veprina, kao i povijuše: tetivika, skrobud, bljust, kupine, šparožine. Postoje čitavi drvoredi čempresa, alepskog i primorskog bora. Oleandri, pitospori i lemprika upotpunjuju ambijent. U Savinskoj dubravi postoje i dva velika stabla česvine, a kuriozitet je i tipičan predstavnik kontinentalnih hrastovih šuma - cer.

U florističkom spisku gariga zastupljenog od Igala do Kamenara javljaju se sljedeći listopadni elementi:

- *Quercus lanuginosa* Thuill., hrast medunac - nekada su postojale velike šumske sastojine ove vrste, intenzivnom sječom danas su se održali samo fragmentalno;
- *Acer monspessulanum* L., maklen;
- *Sorbus domestica* L., oskoruša;
- *Ulmus campestris* L., brijest;
- *Celtis australis* L., koščela;
- *Coronilla emerus* var. *emeroides* Boiss. et Sp., šibika;
- *Colutea arborescens* L., pucalica;
- *Ailanthus glandulosa* Desf., pajasen.
  - o Od četinarskih florističkih elemenata karakteristčni za obalni pojas su:
- *Pinus halepensis* Mill., alepski ili bijeli bor- javlja se do 460 m., brzo raste i uspijeva na krševitom terenu pa se koristi u pošumljavanju goleti;



- *Pinus nigra* Arnold, crni bor- endemična podvrsta *P. nigra ssp. dalmatica* sreće se i na našoj obali;
- *Pinus pinaster* Sol., primorski bor;
- *Pinus pinea* L., pinijska - iako naseljava i suve, stjenovite terene najbolje uspijeva na dubokim, plodnim i vlažnim zemljištima kao što je slučaj u Srbini;
- *Cupressus sempervirens* L., čempres - sa dva varijeteta koja se razlikuju u habitusu;

Kamenjar je krajnji stepen degradacije biljnog pokrivača. Šumske sastojine su potpuno iščezle, a preovladavaju sitne zeljaste i grmolike biljke mahom iz porodice trava.

### **Submediteranski vegetacijski pojas**

Oštru granicu između eumediteranskog i submediteranskog vegetacijskog pojasa nemoguće je odrediti. Lagano smjenjivanje primorske, tvrdolisne, zimzelene vegetacije novim, uglavnom, listopadnim florističkim elementima postepeno mijenja sliku vegetacijskog pokrivača. Čisto uslovno moguće je podijeliti ovaj pojas na niži i viši.

Niži submediteranski pojas dostiže 400-500 metara nadmorske visine i nalazi se pod intenzivnijim uticajem primorske klime. Ovdje se uglavnom sreću šumske sastojine i šikare hrasta medunca sa crnim grabom i crnim jasenom. Javljaju se i zimzelene elemente karakteristične za eumediteranski pojas: tršlja, bljušt, žukva, crni bor sa endemskom podvrstom, pinijska, šparoga, tetivika, božje drvce, veliki vrijes, kostrika koja je česta u hrastovim šumama, mrča, lovor. Lovor se javlja na vlažnijem zemljištu i u eumediteranskom pojasu, a na području Ratiševine sačinjava čitave sastojine. Čest je i u hrastovim šumama.

Floristički sastav listopadnih elemenata je drugaciji od onog iz eumediteranskog pojasa. Za niži submediteranski karakteristični su:

- *Carpinus orientalis* Mill., bijeli grab;
- *Ostrya carpinifolia* Scop., crni grab - penje se i do 1500 metara nadmorske visine s tim što je na visočijim staništima prorijedjena sječom i ispašom;
- *Crataegus monogyna* Jacq., bijeli glog - penje se i preko 1000 metara,
- *Prunus spinosa* L., trnovina - česta u svijetlim hrastovim šumama;
- *Cornus mas* L., dren;
- *Punica granatum* L., šipak - dostiže nadmorsku visinu od 600 metara.

Pored ovih javljaju se vrste koje se sreću i u eumediteranskom pojasu: hrast medunac, smrdljika, crni jasen, maklen, brijest.

Priča o raznovrsnosti biljnog svijeta Herceg Novog ne bi bila potpuna bez pominjanja parkovskog i baštenskog ukrasnog bilja. Specifičnost klime i prostora uslovala je bujanje mnogih dekorativnih, introdukovanih vrsta. Magnolije, palme, cikasi, mimoze, kamelije i mnoge druge egzotične vrste čine nezaoblazne elemente u portretisanju novske rivijere. Međutim zadatak ovoga rada je procjena stanja životne sredine, a zatim i određivanje prioriteta, žarišnih oblasti rada. Dekorativno bilje je možda ugroženo gradnjom, ali i ono svojim bujanjem može ugroziti autohtoni pokrivač.

U priobalju osiromašenju florističkih spiskova doprinosi intenzivna urbanizacija. Krčenje zelenih površina ne samo da ugrožava biljni diverzitet nego se javlja i problem erozije zemljišta. I submediteranski pojas suočen je sa negativnim uticajem čovjeka. Prekomjerna sječa šume iz godine u godinu smanjuje pojas bukovih i hrastovih suma. Na ovaj način nestaju staništa mnogih životinjskih vrsta. Najugroženije su ipak, šume munike. Ova vrsta nekada je naseljavala široki pojas iznad 1400 metara nadmorske visine. Skromnih ekoloških zahtjeva, po prirodi stvari, ne bi trebalo da strahuje za opstanak. Ali, sječa, intenzivna ispaša i požari uništile su ovaj ekosistem. Tisa je vrsta sa širokim arealom rasprostranjenja u čitavoj





Evropi a kod nas, ona je sa subendemskom i reliktnom munikom, potpuno potisnuta. Sa druge strane, iseljavanje stanovništva sa seoskog područja takođe dovodi do posljedica na biološku raznovrsnost. Nestaje tradicionalno stočarstvo i ispaša i mjenja se livadsko stanište u šumsko ili makiju i tako nestaju mnoge biljne i životinjske vrste koje su vjekovima živjele u zajednici zahvaljujući umjerenom uticaju čovjeka.

Orjen predstavlja jedan od centara rasprostranjenja mnogih endemskih vrsta. Nemilosrdnim uništavanjem staništa opstanak ovih florističkih elemenata doveden je u pitanje. Indikativno je da se na spisku zakonom zaštićenih vrsta, objavljenom u Sluzbenom listu SRCG 36/ 82 (ukupno je zaštićeno 50 biljnih i 314 životinjskih vrsta, rješenjem Republičkog zavoda za zaštitu prirode) nalaze svega tri vrste od čitavog niza endemskih koje naseljavaju padine Orjena.

Valjana valorizacija masiva Orjen je od izuzetne vaznosti za našu opštinu. Osim turističko - rekreativne ponude, prisustvo niza endemičnih i ljekovitih biljnih vrsta je izuzetan resurs kojega valja zaštititi.

U neposrednom okruženju projekta i na širem prostoru mogu se naći sve vrste autohtonog bilja koje se gaji u Herceg Novom.

U životinjskom svijetu na području Opštine Herceg Novi izdvajaju se određene mikrozone sa različitim životinjskim vrstama.

Zbog blage klime na hercegnovskom području se nalazi veliki broj ptica stanarica i gnjezdarica. Zahvaljujući svom geografskom položaju i povoljnim ekološkim uslovima, područje Herceg Novog je značajan koridor pticama selicama. Vrabac (*Passer domesticus*) je ubjedljivo najčešća ptica gradske sredine, a lastavice (*Hirundo rustica*) se gnjezde po starim zidinama.

Shodno Rješenju o stavljanju pod zaštitu rijetkih, prorijeđenih, endemičnih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta i prema literaturnim i drugim saznanjima, u bližoj okolini ovog lokaliteta nema zaštićenih vrsta.

#### *Zaštićeni objekti prirode*

Na prostoru Herceg Novog na osnovu Zakona o zaštiti prirode (Sl. List CG br. 54/16) zaštićeni su Park hotela „Boka“ i Park i zgrada zavičajnog muzeja u Herceg Novom.

Park hotela "Boka" je botaničko-hortikulturni objekat, Spomenik prirode, a zauzima površinu 1,2ha. Katastarske parcele na kojima se nalazi park su: 424, 421 i 107/7 Z.U. 150 K.O. Herceg Novi, i parcele 107/4 i 106/2 Z.U. 150 K.O. Herceg Novi.

Park i zgrada zavičajnog muzeja u Herceg Novom, je zaštićen takođe kao Spomenik prirode, zauzima površinu 1ha. Katastarske parcele na kojima se nalazi park su: 615/2, 616 i 617/1 Z.U. 189 K. O. Topla.

U skladu sa Zakonom utvrđenom kategorizacijom, na ovom području su pod zaštitu stavljeni sledeći objekti:

- Biljne zajednice -Munika (*Pinus heldraichii*), na Orjenu (300 ha).
- Medveđa lijeska (*Corylus colurna*), na Orjenu.
- Primjerci i skupine biljnog svijeta - Hrast česvina ili crnika (*Quercus ilex*) na Savini i brdu Ilinici kod Herceg Novog.
- Rijetke i ugrožene vrste- *Colchicum hungaricum* Janka - kaćunak, zastupljen u Herceg-Novom.

#### **9) Pregled osnovnih karakteristika predjela**

Reljef obalnog područja je vrlo složen i specifičan. Karakterišu ga nagle hipsometrijske promjene na malom prostoru. Na samoj obali nalazi se uska primorska ravnica iz koje se uzdižu strme planine, ponekad već i od same obale

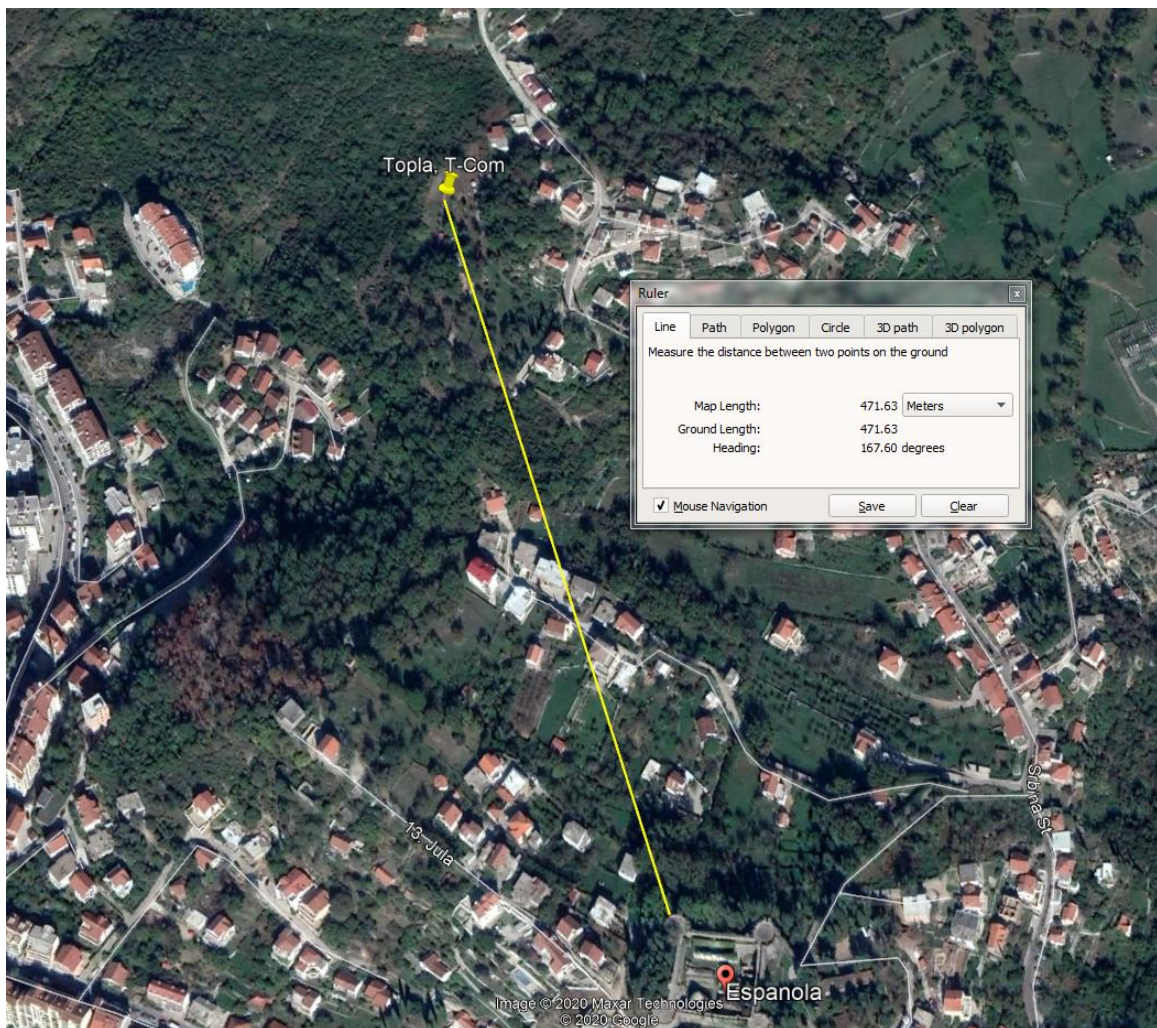


Cjelokupan prostor opštine Herceg Novi sa pristupnim akvatorijem, priobaljem i visoko uzdignutim frontalnim zaleđem Orjenskog masiva posjeduje karakter neponovljive ambijentalne cjeline. Na prostoru zaleđa dominantnim se izdvajaju Nacionalni park Orjen i brojne živopisne ruralne cjeline u jasno definisanom kulturnom pejzažu.

Brojnost i stepen očuvanosti ambijentalnih cjelina koje se nalaze na prostoru opštine sa vrlo izrazitim prirodnim i kulturnim nasljeđem predstavljaju respektivan razvojni faktor i resurs područja Herceg Novog. Predmetna lokacija spada u mješoviti pejzaž u antropogeno znatnije izmijenjenoj sredini. Intezivan proces urbanizacije glavni je nosilac degradacije pejzaža.

### **10) Pregled zaštićenih objekta i dobara kulturno-istorijske baštine**

Dominantna ambijentalna istorijsko graditeljska cjelina lako uočljiva i prepoznatljiva je srednjevjekovna tvrđava sa gradskim jezgrom Herceg Novog koju karakteriše ansambl kula povezanih zidinama i razučena urbana matrica sa reprezentativnim sakralnim i brojnim profanim građevinama. Dijelovi fortifikacije predstavljaju prepoznatljive simbole grada kao što je Kanli kula, Forte mare Sahat kula i Španjola. Tvrđava Španjola je od projektne lokacije udaljena oko 471m.



**Slika 2.4.** Udaljenost projekta od tvrđave Španjola





Na teritoriji Opštine Herceg Novi registrovano je ukupno 47 spomenika kulture, odnosno ukupno 63 sakralna objekta graditeljskog nasljeđa vojnih objekata ili drugih grupacija i kompleksa koji nisu registrovani kao spomenici kulture. Najznačajniji je Manastir Savina, Savinska dubrava. Izgradnja Manastira je započeta u XV vijeku. Po svojim stilskim karakteristikama najstariji djelovi manastirskog kompleksa pripadaju gotici, mala crkva, a velika manastirska crkva građena krajem XVIII vijeka predstavlja reprezentativni primjer crkvene arhitekture epohe baroka.

***11) Podaci o naseljenosti, koncentraciji stanovništva i demografskim karakteristikama u odnosu na planirani projekat***

Prema podacima Popisa iz 2011.g., broj stanovnika na Herceg Novi je iznosio 30922.

Naravno, prezentirani podaci se moraju uzeti sa rezervom, obzirom da se broj stanovnika (privremenih) značajno uvećava u toku ljetnjih mjeseci.

***12) Podaci o postojećim privrednim i stambenim objektima, kao i o objektima infrastrukture***

Herceg Novi karakterišu svi infrastrukturni objekti koji su obilježje gradske sredine (saobraćajna, elektro i telekomunikaciona, vodovodna i kanalizaciona mreža).

### 3. Opis projekta

Kako bi se obezbijedilo kvalitetno pokrivanje signalom ovog prostora, Nosilac projekta A.D. Crnogorski Telekom je odlučio da se izvrši instaliranje telekomunikacione opreme na lokaciji "Topla". Planirana je instalacija opreme koja će obezbijediti pružanje GSM, UMTS i LTE usluga.

#### 1) Opis fizičkih karakteristika cijelog projekta

Predviđeno je postavljenje novog rešetkastog antenskog stuba, tipske izrade, visine 36m sa odgovarajućim betonskim temeljom.



**Slika 3.1.** Izgled lokacije sa ucrtanim položajem projekta

U podnožju stuba postavljaju se nosači za montažu kabineta RBS i nosača elektroormana. Statički uticaji za opterećenje stuba sopstvenom težinom, opterećenje stuba vjetrom kao i kombinacijom opterećenja su uzeti u obzir prilikom projektovanja stuba i analizirani su u Projektu montažnog antenskog stuba.

Stub je opremljen je penjalicama sa mehanizmom koji sprečava pad i vertikalnim kablovskim nosačem.

Predviđeno je da svi metalni elementi na lokaciji budu toplocinkovani.

Priključak za napajanje lokacije bazne stanice mobilne telefonije biće izveden u svemu u skladu sa tehničkim uslovima nadležne ED.

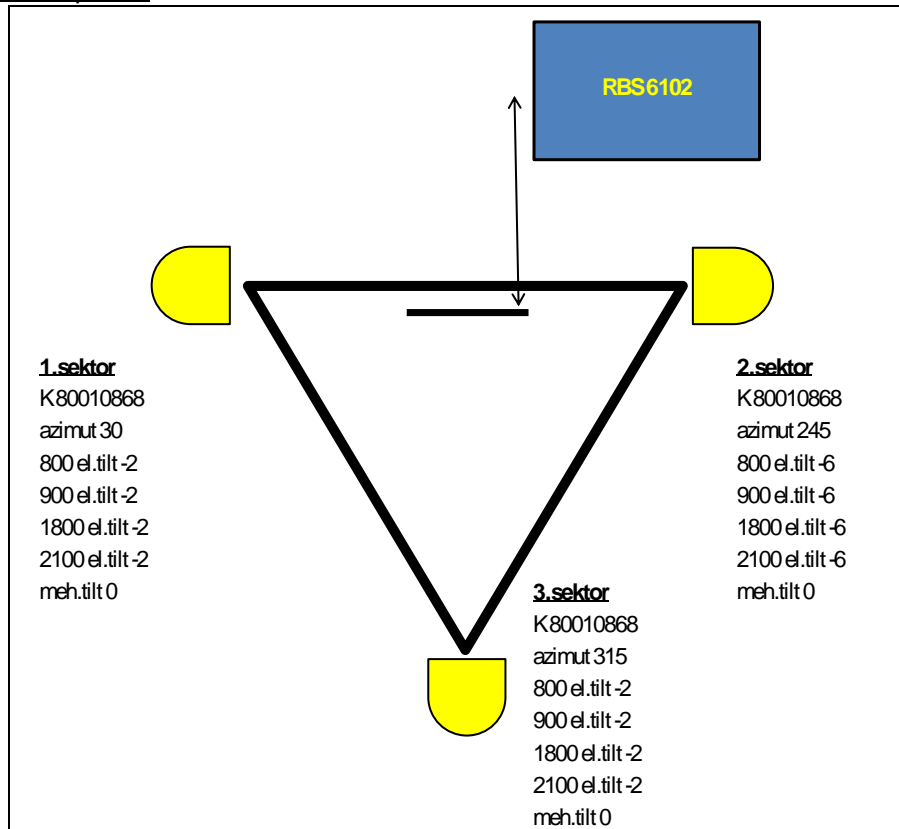
Predviđeno je da se zaštita strujnih kola od kratkog spoja i zemljospoja ostvari automatskim instalacionim prekidačima, a zaštita od previsokog napona dodira na izloženim metalnim kućištima i masama primenom automatskog isključenja pomoću zaštitnog uređaja diferencijalne struje.

Zaštita antenskog sistema i opreme će biti realizovana gromobranskim hvataljkama koja će biti montirane na vrhu stuba i biće povezana na novi prihvatni sistem gromobranske instalacije lokacije.

Planirano je ograđivanje lokacije u cilju sprječavanja neovlašćenog pristupa.



Slika za poziciju radio opreme



## **2) Opis prethodnih/pripremnih radova za izvođenje projekta**

Projekat se predviđa na neizgrađenom zemljištu koje će se privesti namjene za potrebe postavljanja antenskog stuba i opreme za baznu stanicu.

Priključak za napajanje lokacije bazne stanice mobilne telefonije biće izveden u svemu u skladu sa uslovima nadležne Elektrodistribucije.

## **3) Opis glavnih karakteristika funkcionisanja projekta**

Za potrebe GSM, UMTS i LTE će se koristiti udaljene radio jedinice. Udaljene radio jedinice će biti smještene na antenskom stubu.

Za GSM, UMTS i LTE mrežu korišće se isti antenski sistem kojeg čine server antene tipa Kathrein 80010868, koje će biti smještene na antenskom stubu. Antene su predviđene da se montiraju direktno na pojasne štapove stuba, a visina dna antena od tla iznosi 34m.

U okviru kabineta RBS 6102 se dodaju širokopojasna jedinica DUG20 za GSM, DUS31 za LTE i DUW31 za UMTS.

Za sistem prenosa će se koristiti MW (Huawei RTN) sa lokacije Žvinje i IP transportna jedinica tipa SIU-02.

Koristi se multi-standard outdoor radio kabinet RBS 6101 koji se smješta na lokaciji Topla, na betonskom postolju pored stuba, na lokaciji koja je vlasništvo fizičkog lica. Za napajanje će se koristiti postojeći razvodni ormar pri čemu oprema CT-a ima odgovarajući baterijski backup od 2x190Ah.



#### **4) Detaljan opis planiranog proizvodnog procesa i tokova proizvodnje**

Prilikom projektovanja ovog telekomunikacionog sistema vodilo se računa o tehničkim uslovima za antenske stubove i sisteme koji su propisani sledećom zakonskom regulativom:

- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata („Službeni list Crne Gore”, br. 64/17)
- Zakon o životnoj sredini ("Sl. list CG" br. 52/16),
- Zakon o procjeni uticaja na životnu sredinu ("Sl. list CG" br. 75/18),
- Zakon o upravljanju otpadom ("Sl. list CG" br. 64/11 i 39/16),
- Pravilnik o klasifikaciji otpada i katalogu otpada ("Sl. list CG", br. 35/12),
- Uredba o načinu i postupku osnivanja sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade otpadnih baterija i akumulatora i rada tog sistema ("Sl. list CG", br. 39/12, 47/12),
- Zakon o zaštiti i spašavanju ("Sl. list RCG" br.13/07 32/11),
- Pravilnik o sadržini elaborata o procjeni uticaja na životnu sredinu ("Sl. list CG", br.14/07),
- Zakon o elektronskim komunikacijama ("Sl. list CG", br. 40/13, 56/13 i 2/17),
- Zakon o zaštiti od nejonizujućih zračenja (Sl.l. CG br. 35/13),
- Pravilnik o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima Sl.l. CG br. 06/15,
- Pravilnik o načinu prvih i periodičnih mjerenja nivoa elektromagnetnog polja, Sl.l. CG br. 56/15,
- Pravilnik o načinu vođenja evidencije o izvorima nejonizujućih zračenja, Sl.l. CG br. 56/13,
- Pravilnik o sadržaju i načinu dostavljanja izvještaja o sistematskom ispitivanju nivoa nejonizujućih zračenja, Sl.l. CG br. 56/13,
- Pravilnik o bližem sadržaju akcionog programa o sprovođenju mjera zaštite od nejonizujućih zračenja, Sl.l. CG br. 23/14,
- Pravilnik o vrstama zatečenih značajnih izvora nejonizujućih zračenja za koje se izrađuje studija, Sl.l. CG br. 42/15,
- Pravilnik o načinu označavanja i izgledu oznake izvora nejonizujućih zračenja, Sl.l. CG br. 65/15





- Pravilnik o vrstama izvora elektromagnetnih polja za koje se pribavlja dozvola za korišćenje izvora elektromagnetnih polja, Sl.l. CG br. 42/15,
- Plan namjene radio-frekvencijskog spektra ("Sl. list CG" br. 32/17),
- Plan raspodjele radio-frekvencija iz opsega 880-915/925-960 MHz za GSM i TRA-ECS sisteme ("Sl. list CG", br. 53/14)
- Plan raspodjele radio-frekvencija iz opsega 1710-1785/1805-1880 MHz za DCS1800 i TRA-ECS sisteme ("Sl. list CG", br. 53/14)
- Plan raspodjele radio-frekvencija iz opsega 1900-1920 MHz, 1920-1980/2110-2170 MHz i 2010-2025 MHz za TRA-ECS sisteme ("Sl. list CG", br. 59/14)
- Pravilnik o tehničkim normativima za noseće čelične konstrukcije (Sl.list SFRJ, br.61/86),
- Pravilnik o tehničkim normativima za održavanje antenskih stubova ("Sl. list SFRJ", 65/84),
- Pravilnik o tehničkim mjerama za izgradnju, postavljanje i održavanje antenskih postrojenja (Sl.list SFRJ, br.1/69),
- 3GPP Technical Specification 36.300
- 3GPP Technical Specification 36.401
- ETSI TS-SMG GSM 05.05 – Radio Transmission and reception (Version 5.2.0 – 1996-07)
- ETSI EG 202 057-1 – QoS parameter definitions and measurements (Version 1.1.1 – 2002-09)
- ITU-R P.530-10 (11-2001) – Propagation data and prediction methods required for the design of terrestrial line-of-sights systems
- ITU-T G.821 - Error performance of an international digital connection operating at a bit rate below the primary rate and forming part of an integrated services digital network
- ITU-R F.696-2 (09-1997) – Error performance and availability objectives for hypothetical reference digital sections forming part or all of the medium grade portion of an ISDN connection at a bit rate below the primary rate utilizing digital radio-relay systems
- ICNIRP, "Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz)", International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), Health Physics, vol. 74, pp 494-522, April 1998.
- CENELEC prEN 50383, "Basic standard for the calculation and measurement of electromagnetic field strength and SAR related to human exposure from radio base stations and fixed terminal stations for wireless telecommunication systems (110MHz - 40GHz)", Technical Committee 211, European Committee for Electrotechnical Standardisation (CENELEC), European Draft Standard, November 2001.

#### *Namjena bazne stanice RBS 6102*

Nova familija baznih stanica RBS 6000 konstruisana je da obezbijedi što jednostavniji prelaz od postojećih ka novim tehnologijama. Ova familija nudi inovacije u izgradnji sajta za sve komponente, ima modularni dizajn a sama integracija u postojeće sisteme je jednostavna.

Sve RBS ove familije podržavaju rad u više sistema. Napajanje RBS ove familije je tipa "power on demand", tako da se u svakom trenutku obezbjeđuje napajanje tačno onoliko koliko je potrebno i svedeno je na minimum. Ograničene su po pitanju broja fleksibilnih jedinica, kao što su DU (digital units), RU(radio units) ili pomoćnih jedinica (auxiliary units).

Bazna radio stanica (Radio Base Station) RBS 6102 pripada familiji baznih stanica RBS 6000. RBS 6102 je tipa makro i po konstrukciji je namijenjena za spoljnu montažu. Ova RBS nudi mogućnost smještanja čitavog sajta u samo jedan kabinet. Sve jedinice u kabinetu su lako dostupne s prednje strane kabineta, što znači da kabineti mogu biti montirani „leđa u leđa“ ili uz zid.

#### *RU arhitektura*



RU se sastoji od filtera i pojačavača za više nosioca. Radio ima opseg do 20 MHz i izlaznu snagu do 60W (sa koracima od po 20W). Intrefejs ka antenskom sistemu su dva porta - Tx/Rx i Rx port. RUS mogu da emituju dva sistema u isto vrijeme.

Ukoliko se u jednom sektoru koristi više RU-ova koristi se co-siting port, kako bi se smanjio broj potrebnih kablova ili antena.

Glavne karakteristike RBS 6000 familije baznih stanica

- RBS 6000 obezbjeđuje laganu migraciju na nove funkcionalnosti i nove tehnologije sa postojećim sajtovima i kabinetima
- Inteligentno napajanje pruža 'power on demand' koji je tačno podešen na ono što je potrebno u odgovarajućem momentu, čime se obezbjeđuje da potrošnja bude na apsolutnom minimumu
- Sve RBS 6000 bazne stanice podržavaju multiple radio tehnologije (multi-standard)
- Novi više-namjenski kabineti predstavljaju zajednički kabinet za sve komponente, a modularan dizajn i ekstremno visok nivo integracije doprinose funkcionalnosti i kapacitetu čitavog sajta.

### ***Antenski sistem***

Na ovoj lokaciji će se koristiti 3 panel antene tipa Kathrein 80010868.

Ovaj tip antene ima neravnomjeran dijagram zračenja i u horizontalnoj i u vertikalnoj ravni i često se koristi za sektore baznih stanica. Prema tome one se često zovu sektorske antene. Izračena snaga je više ili manje koncentrisana u jednom pravcu. S obzirom da se zračenje koncentrisano u horizontalnoj ravni dobija uz pomoć reflektora, to već postoji određeni dobitak. Međutim, antenski elementi mogu takođe biti tako postavljeni (slično kao omni antene) u cilju povećanja rezultujućeg dobitka u vertikalnoj ravni. Tipičan dobitak za usmjerene antene je 11 do 18 dBi.

Na ovoj lokaciji, kao što je već gore navedeno, koristiće se 3 panel antene tipa Kathrein 80010868. Dno antene je na visini od 34m od tla.

- Azimut antene u 1.sektoru je 30° pri čemu su električni downtiltovi po tehnologijama 2 sa GSM, 2 za UMTS, 2 za LTE-800 i 2 za LTE-1800. Mehanički downtilt je 0.
- Azimut antene u 2.sektoru je 245° pri čemu su električni downtiltovi po tehnologijama 6 sa GSM, 6 za UMTS, 6 za LTE-800 i 6 za LTE-1800. Mehanički downtilt je 0.
- Azimut antene u 1.sektoru je 315° pri čemu su električni downtiltovi po tehnologijama 2 sa GSM, 2 za UMTS, 2 za LTE-800 i 2 za LTE-1800. Mehanički downtilt je 0.

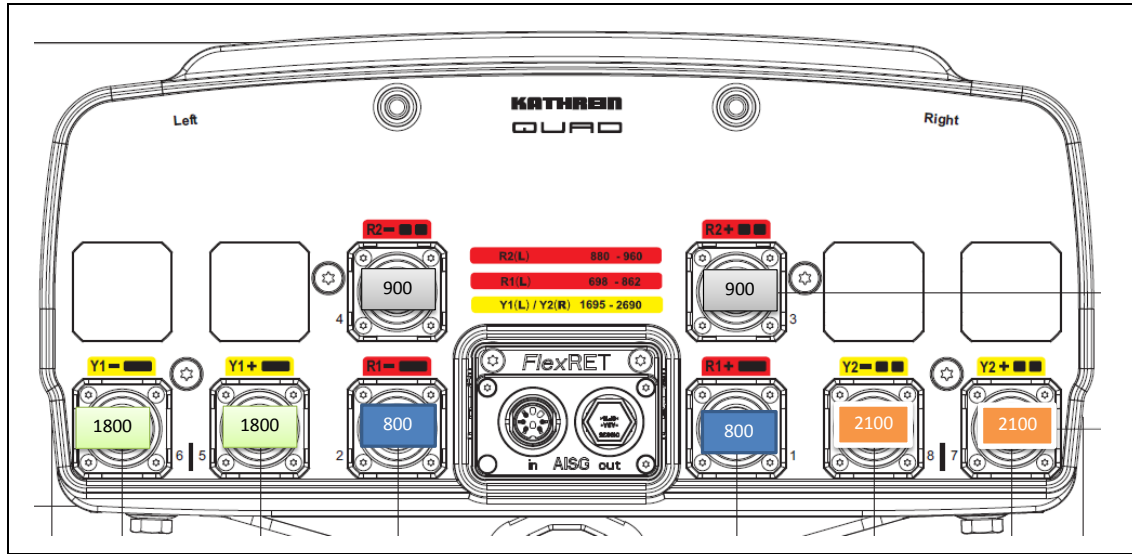
Visina antena je 1921mm.

Kako ove antene imaju četiri para portova (R1, R2, Y1 i Y2) povezivanje džampera za pojedine tehnologije biće odrađeno kao na slici ispod:



**INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU**  
**- Sektor za ekologiju -**  
**PODGORICA**

Cetinjski put b.b., Podgorica, tel.: 020/265-279; 265-550; fax.: 020/265-269; www.institutrz.com; office@iti.co.me





**Antena Kathrein 80010868**

<b>8-Port Antenna</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>Y1</b>	<b>Y2</b>
<b>Frequency Range</b>	698-862	880-960	1695-2690	1695-2690
<b>Dual Polarization</b>	X	X	X	X
<b>HPBW</b>	65°	65°	65°	65°
<b>Adjust. Electr. DT</b>	2°-12°	2°-12°	2.5°-12°	2.5°-12°

set by **FlexRET**

**KATHREIN**



8-Port Antenna 698-862/880-960/1695-2690/1695-2690 65°/65°/65°/65° 15.5/16/18/18dBi  
 2°-12°/2°-12°/2.5°-12°/2.5°-12°T

Type No.		80010868		
Left side, low bands		R1, connector 1-2		R2, connector 3-4
		698-862		880-960
Frequency Range	MHz	698 - 806	790 - 862	880 - 960
Gain at mid Tilt	dBi	15.0	15.4	15.9
Gain over all Tilts	dBi	14.9 ± 0.5	15.3 ± 0.5	15.8 ± 0.3
<b>Horizontal Pattern:</b>				
Azimuth Beamwidth	°	71 ± 2.5	68 ± 2.5	66 ± 1.6
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 22	> 24	> 26
Cross Polar Discrimination over Sector	dB	> 7.0	> 7.0	> 8.5
Azimuth Beam Port-to-Port Tracking	dB	< 2.0	< 2.5	< 2.5
<b>Vertical Pattern:</b>				
Elevation Beamwidth	°	11.0 ± 0.9	10.0 ± 0.6	9.4 ± 0.5
Electrical Downtilt continuously adjustable	°	2.0 - 12.0		2.0 - 12.0
Tilt Accuracy	°	< 0.5	< 0.4	< 0.3
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 16	> 18	> 18
Upper Side Lobe Suppression, 20° Sector above Main Beam	dB	> 16	> 18	> 18
Cross Polar Isolation	dB	> 30		> 30
Port to Port Isolation	dB	> 28 (R1 // R2) > 30 (R1 // R2 // Y1, Y2) > 30 (R1 // Y1, Y2) > 30 (R2 // Y1, Y2)		
Max. Effective Power per Port	W	400 (at 50 °C ambient temperature)		
Max. Effective Power Port 1-4	W	800 (at 50 °C ambient temperature)		



Values based on NGMN-P-BASTA (version 9.6) requirements.

936.4365/b ngmn 04.18.06.05 Subject to alteration.





## 8-Port Antenna

**KATHREIN**

Left side, high band		Y1, connector 5-8				
		1695-2690				
Frequency Range	MHz	1695 – 1880	1850 – 1990	1920 – 2180	2300 – 2400	2490 – 2690
Gain at mid Tilt	dBi	17.4	17.8	17.9	17.6	18.3
Gain over all Tilts	dBi	17.3 ± 0.5	17.7 ± 0.3	17.8 ± 0.3	17.5 ± 0.4	18.1 ± 0.6
<b>Horizontal Pattern:</b>						
Azimuth Beamwidth	°	64 ± 4.2	61 ± 3.0	60 ± 2.5	65 ± 5.0	61 ± 5.6
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 26	> 26	> 26	> 24	> 24
Cross Polar Discrimination over Sector	dB	> 8.0	> 8.0	> 9.5	> 9.0	> 10.0
Azimuth Beam Port-to-Port Tracking	dB	< 2.0	< 2.0	< 1.5	< 1.5	< 2.0
<b>Vertical Pattern:</b>						
Elevation Beamwidth	°	6.3 ± 0.4	5.9 ± 0.2	5.6 ± 0.4	4.9 ± 0.2	4.4 ± 0.3
Electrical Downtilt continuously adjustable	°	2.5 – 12.0				
Tilt Accuracy	°	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 19	> 19	> 18	> 17	> 18
Upper Side Lobe Suppression, 20° Sector above Main Beam	dB	> 14	> 15	> 14	> 14	> 15
Cross Polar Isolation	dB	> 28				
Port to Port Isolation	dB	> 30 (R1, R2 // Y1) > 30 (Y1 // Y2)				
Max. Effective Power per Port	W	200 (at 50 °C ambient temperature)				
Max. Effective Power Port 5-6	W	400 (at 50 °C ambient temperature)				

Values based on NGMN-P-BASTA (version 9.6) requirements.

Right side, high band		Y2, connector 7-8				
		1695-2690				
Frequency Range	MHz	1695 – 1880	1850 – 1990	1920 – 2180	2300 – 2400	2490 – 2690
Gain at mid Tilt	dBi	17.3	17.7	18.0	18.4	18.4
Gain over all Tilts	dBi	17.3 ± 0.4	17.6 ± 0.3	17.9 ± 0.4	18.3 ± 0.3	18.3 ± 0.4
<b>Horizontal Pattern:</b>						
Azimuth Beamwidth	°	64 ± 2.4	63 ± 3.2	62 ± 2.9	60 ± 2.0	60 ± 2.7
Front-to-Back Ratio, Total Power, ± 30°	dB	> 24	> 23	> 24	> 23	> 25
Cross Polar Discrimination over Sector	dB	> 15.5	> 14.5	> 13.0	> 7.5	> 9.0
Azimuth Beam Port-to-Port Tracking	dB	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 2.0	< 2.0
<b>Vertical Pattern:</b>						
Elevation Beamwidth	°	7.1 ± 0.4	6.7 ± 0.3	6.4 ± 0.4	5.5 ± 0.4	5.0 ± 0.2
Electrical Downtilt continuously adjustable	°	2.5 – 12.0				
Tilt Accuracy	°	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
First Upper Side Lobe Suppression	dB	> 20	> 21	> 22	> 17	> 20
Upper Side Lobe Suppression, 20° Sector above Main Beam	dB	> 13	> 16	> 15	> 15	> 17
Cross Polar Isolation	dB	> 28				
Port to Port Isolation	dB	> 30 (R1, R2 // Y2) > 30 (Y1 // Y2)				
Max. Effective Power per Port	W	200 (at 50 °C ambient temperature)				
Max. Effective Power Port 7-8	W	400 (at 50 °C ambient temperature)				

Values based on NGMN-P-BASTA (version 9.6) requirements.



## 8-Port Antenna

**KATHREIN**

Electrical specifications, all systems		
Impedance	Ω	50
VSWR		< 1.5
Return Loss	dB	> 14
Interband Isolation	dB	> 28
Passive Intermodulation	dBc	< -150 (2 x 43 dBm carrier)
Polarization	°	+45, -45
Max. Effective Power for the Antenna	W	900 (at 50 °C ambient temperature)

Values based on NGMN-P-BASTA (version 9.6) requirements.

Mechanical specifications			
Input	8 x 7-16 female long neck		
Connector Position	bottom		
Adjustment Mechanism	FlexRET, continuously adjustable		
Wind load (at Rated Wind Speed: 150 km/h)	N   lbf	Frontal	1160   261
		Lateral	390   88
		Rearside	1210   272
Max. Wind Velocity	km/h mph	241 150	
Height / Width / Depth	mm	1921 / 377 / 169	
	inches	75.6 / 14.8 / 6.7	
Category of Mounting Hardware	H (Heavy)		
Weight	kg	35.0 / 37.2 (clamps incl.)	
	lb	77.1 / 81.9 (clamps incl.)	
Packing Size	mm	2121 / 397 / 212	
	inches	83.5 / 15.6 / 8.3	
Scope of Supply	Panel, FlexRET and 2 units of clamps for 42-115 mm   1.7-4.5 inches diameter		

### Accessories (order separately if required)

Type No.	Description	Remarks mm   inches	Weight approx. kg   lb	Units per antenna
85010002	1 clamp	Mast diameter: 110 – 220   4.3 – 8.7	2.7   6.0	2
85010003	1 clamp	Mast diameter: 210 – 380   8.3 – 15.0	4.8   10.6	2
85010008	1 downtilt kit	Downtilt angle: 0° – 11°	4.3   9.5	1
86010154	Site Sharing Adapter	3-way (see figure below)	0.65   1.4	
86010155	Site Sharing Adapter	6-way (see figure below)	1.35   3.0	

### Accessories (included in the scope of supply)

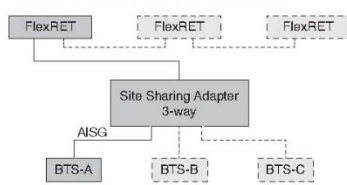
738546	1 clamp	Mast diameter: 42 – 115   1.7 – 4.5	1.1   2.4	2
86010153	FlexRET			

For downtilt mounting use the clamps for an appropriate mast diameter together with the downtilt kit. Wall mounting: No additional mounting kit needed.

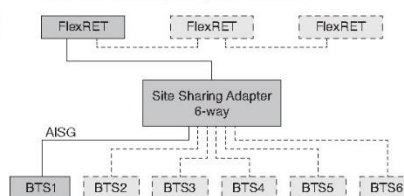
**Material:** Reflector screen: Aluminum.  
**Fiberglass housing:** It covers totally the internal antenna components. The special design reduces the sealing areas to a minimum and guarantees the best weather protection. Fiberglass material guarantees optimum performance with regards to stability, stiffness, UV resistance and painting. The color of the radome is light grey.  
**All nuts and bolts:** Stainless steel or hot-dip galvanized steel.

**Grounding:** The metal parts of the antenna including the mounting kit and the inner conductors are DC grounded.

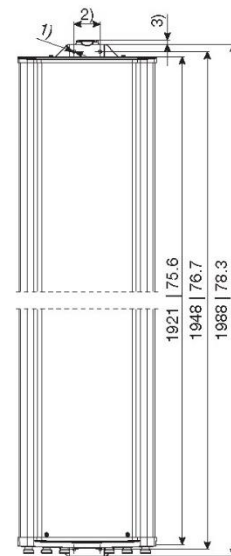
### Configuration example with Site Sharing Adapter 86010154



### Configuration example with Site Sharing Adapter 86010155



For more information please refer to the respective data sheets.



1) ∅ 9 | 0.4  
 2) 72 | 2.8  
 3) 13 | 0.5

All dimensions in mm | inches

936-4365/b ngmn 04.13.06.05 Subject to alteration.



**Kablovski system RFS 1/2"**

<b>Product Data Sheet</b>	<b>LCF12-50J</b>																																																																																																																																																							
<b>1/2" CELLFLEX® Premium Attenuation Low-Loss Foam-Dielectric Coaxial Cable</b>																																																																																																																																																								
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <p><b>Product Description</b></p> <p>CELLFLEX® 1/2" low loss flexible cable</p> <p>Application: OEM jumpers, Main feed transitions to equipment, GPS lines</p> </div> <div style="width: 35%; text-align: center;"> <p>1/2" CELLFLEX® Low-Loss Foam Dielectric Coaxial Cable</p> </div> </div>																																																																																																																																																								
<div style="display: flex;"> <div style="width: 60%;"> <p><b>Features/Benefits</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Low Attenuation</b> The low attenuation of CELLFLEX® coaxial cable results in highly efficient signal transfer in your RF system.</li> <li>• <b>Complete Shielding</b> The solid outer conductor of CELLFLEX® coaxial cable creates a continuous RFI/EMI shield that minimizes system interference.</li> <li>• <b>Low VSWR</b> Special low VSWR versions of CELLFLEX® coaxial cables contribute to low system noise.</li> <li>• <b>Outstanding Intermodulation Performance</b> CELLFLEX® coaxial cable's solid inner and outer conductors virtually eliminate intermods. Intermodulation performance is also confirmed with state-of-the-art equipment at the RFS factory.</li> <li>• <b>High Power Rating</b> Due to their low attenuation, outstanding heat transfer properties and temperature stabilized dielectric materials, CELLFLEX® cable provides safe long term operating life at high transmit power levels.</li> <li>• <b>Wide Range of Application</b> Typical areas of application are: feedlines for broadcast and terrestrial microwave antennas, wireless cellular, PCS and ESMR base stations, cabling of antenna arrays, and radio equipment interconnects.</li> </ul> </div> <div style="width: 35%; padding-left: 10px;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <thead> <tr> <th>Frequency [MHz]</th> <th>Attenuation [dB/100m]</th> <th>Power [kW]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.5</td><td>0.149</td><td>0.0454</td></tr> <tr><td>1.0</td><td>0.211</td><td>0.0643</td></tr> <tr><td>1.5</td><td>0.258</td><td>0.0788</td></tr> <tr><td>2.0</td><td>0.298</td><td>0.0910</td></tr> <tr><td>10</td><td>0.671</td><td>0.204</td></tr> <tr><td>20</td><td>0.951</td><td>0.290</td></tr> <tr><td>30</td><td>1.17</td><td>0.356</td></tr> <tr><td>50</td><td>1.51</td><td>0.462</td></tr> <tr><td>88</td><td>2.02</td><td>0.616</td></tr> <tr><td>100</td><td>2.16</td><td>0.658</td></tr> <tr><td>108</td><td>2.24</td><td>0.684</td></tr> <tr><td>150</td><td>2.56</td><td>0.810</td></tr> <tr><td>174</td><td>2.87</td><td>0.875</td></tr> <tr><td>200</td><td>3.08</td><td>0.940</td></tr> <tr><td>300</td><td>3.81</td><td>1.16</td></tr> <tr><td>400</td><td>4.43</td><td>1.35</td></tr> <tr><td>450</td><td>4.71</td><td>1.44</td></tr> <tr><td>500</td><td>4.98</td><td>1.52</td></tr> <tr><td>512</td><td>5.04</td><td>1.54</td></tr> <tr><td>600</td><td>5.48</td><td>1.67</td></tr> <tr><td>700</td><td>5.95</td><td>1.81</td></tr> <tr><td>750</td><td>6.17</td><td>1.88</td></tr> <tr><td>800</td><td>6.39</td><td>1.95</td></tr> <tr><td>824</td><td>6.49</td><td>1.98</td></tr> <tr><td>894</td><td>6.78</td><td>2.07</td></tr> <tr><td>900</td><td>6.80</td><td>2.07</td></tr> <tr><td>925</td><td>6.90</td><td>2.10</td></tr> <tr><td>960</td><td>7.04</td><td>2.15</td></tr> <tr><td>1000</td><td>7.20</td><td>2.19</td></tr> <tr><td>1250</td><td>8.12</td><td>2.48</td></tr> <tr><td>1400</td><td>8.64</td><td>2.63</td></tr> <tr><td>1500</td><td>8.97</td><td>2.73</td></tr> <tr><td>1700</td><td>9.61</td><td>2.93</td></tr> <tr><td>1800</td><td>9.91</td><td>3.02</td></tr> <tr><td>2000</td><td>10.5</td><td>3.20</td></tr> <tr><td>2100</td><td>10.8</td><td>3.29</td></tr> <tr><td>2200</td><td>11.1</td><td>3.38</td></tr> <tr><td>2400</td><td>11.6</td><td>3.54</td></tr> <tr><td>2500</td><td>11.9</td><td>3.62</td></tr> <tr><td>2600</td><td>12.2</td><td>3.70</td></tr> <tr><td>2700</td><td>12.4</td><td>3.78</td></tr> <tr><td>3000</td><td>13.2</td><td>4.01</td></tr> <tr><td>3500</td><td>14.4</td><td>4.38</td></tr> <tr><td>4000</td><td>15.5</td><td>4.72</td></tr> <tr><td>5000</td><td>17.6</td><td>5.37</td></tr> <tr><td>6000</td><td>19.6</td><td>5.97</td></tr> <tr><td>7000</td><td>21.4</td><td>6.54</td></tr> <tr><td>8000</td><td>23.2</td><td>7.07</td></tr> <tr><td>8800</td><td>24.6</td><td>7.49</td></tr> </tbody> </table> <p style="font-size: 8px; margin-top: 5px;">Attenuation at 20°C (68°F) cable temperature Mean power rating at 40°C (104°F) ambient temperature</p> </div> </div>			Frequency [MHz]	Attenuation [dB/100m]	Power [kW]	0.5	0.149	0.0454	1.0	0.211	0.0643	1.5	0.258	0.0788	2.0	0.298	0.0910	10	0.671	0.204	20	0.951	0.290	30	1.17	0.356	50	1.51	0.462	88	2.02	0.616	100	2.16	0.658	108	2.24	0.684	150	2.56	0.810	174	2.87	0.875	200	3.08	0.940	300	3.81	1.16	400	4.43	1.35	450	4.71	1.44	500	4.98	1.52	512	5.04	1.54	600	5.48	1.67	700	5.95	1.81	750	6.17	1.88	800	6.39	1.95	824	6.49	1.98	894	6.78	2.07	900	6.80	2.07	925	6.90	2.10	960	7.04	2.15	1000	7.20	2.19	1250	8.12	2.48	1400	8.64	2.63	1500	8.97	2.73	1700	9.61	2.93	1800	9.91	3.02	2000	10.5	3.20	2100	10.8	3.29	2200	11.1	3.38	2400	11.6	3.54	2500	11.9	3.62	2600	12.2	3.70	2700	12.4	3.78	3000	13.2	4.01	3500	14.4	4.38	4000	15.5	4.72	5000	17.6	5.37	6000	19.6	5.97	7000	21.4	6.54	8000	23.2	7.07	8800	24.6	7.49
Frequency [MHz]	Attenuation [dB/100m]	Power [kW]																																																																																																																																																						
0.5	0.149	0.0454																																																																																																																																																						
1.0	0.211	0.0643																																																																																																																																																						
1.5	0.258	0.0788																																																																																																																																																						
2.0	0.298	0.0910																																																																																																																																																						
10	0.671	0.204																																																																																																																																																						
20	0.951	0.290																																																																																																																																																						
30	1.17	0.356																																																																																																																																																						
50	1.51	0.462																																																																																																																																																						
88	2.02	0.616																																																																																																																																																						
100	2.16	0.658																																																																																																																																																						
108	2.24	0.684																																																																																																																																																						
150	2.56	0.810																																																																																																																																																						
174	2.87	0.875																																																																																																																																																						
200	3.08	0.940																																																																																																																																																						
300	3.81	1.16																																																																																																																																																						
400	4.43	1.35																																																																																																																																																						
450	4.71	1.44																																																																																																																																																						
500	4.98	1.52																																																																																																																																																						
512	5.04	1.54																																																																																																																																																						
600	5.48	1.67																																																																																																																																																						
700	5.95	1.81																																																																																																																																																						
750	6.17	1.88																																																																																																																																																						
800	6.39	1.95																																																																																																																																																						
824	6.49	1.98																																																																																																																																																						
894	6.78	2.07																																																																																																																																																						
900	6.80	2.07																																																																																																																																																						
925	6.90	2.10																																																																																																																																																						
960	7.04	2.15																																																																																																																																																						
1000	7.20	2.19																																																																																																																																																						
1250	8.12	2.48																																																																																																																																																						
1400	8.64	2.63																																																																																																																																																						
1500	8.97	2.73																																																																																																																																																						
1700	9.61	2.93																																																																																																																																																						
1800	9.91	3.02																																																																																																																																																						
2000	10.5	3.20																																																																																																																																																						
2100	10.8	3.29																																																																																																																																																						
2200	11.1	3.38																																																																																																																																																						
2400	11.6	3.54																																																																																																																																																						
2500	11.9	3.62																																																																																																																																																						
2600	12.2	3.70																																																																																																																																																						
2700	12.4	3.78																																																																																																																																																						
3000	13.2	4.01																																																																																																																																																						
3500	14.4	4.38																																																																																																																																																						
4000	15.5	4.72																																																																																																																																																						
5000	17.6	5.37																																																																																																																																																						
6000	19.6	5.97																																																																																																																																																						
7000	21.4	6.54																																																																																																																																																						
8000	23.2	7.07																																																																																																																																																						
8800	24.6	7.49																																																																																																																																																						
<p><b>Technical Features</b></p> <p><b>Structure</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <tr><td>Inner conductor:</td><td>Copper-Clad Aluminum Wire</td><td>[mm (in)]</td><td>4.8 (0.19)</td></tr> <tr><td>Dielectric:</td><td>Foam Polyethylene</td><td>[mm (in)]</td><td>11.9 (0.47)</td></tr> <tr><td>Outer conductor:</td><td>Annularly Corrugated Copper</td><td>[mm (in)]</td><td>13.8 (0.54)</td></tr> <tr><td>Jacket:</td><td>Polyethylene, PE</td><td>[mm (in)]</td><td>15.8 (0.62)</td></tr> </table> <p><b>Mechanical Properties</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <tr><td>Weight, approximately</td><td>[kg/m (lb/ft)]</td><td>0.20 (0.14)</td></tr> <tr><td>Minimum bending radius, single bending</td><td>[mm (in)]</td><td>70 (3)</td></tr> <tr><td>Minimum bending radius, repeated bending</td><td>[mm (in)]</td><td>125 (5)</td></tr> <tr><td>Bending moment</td><td>[Nm (lb-ft)]</td><td>6.5 (4.79)</td></tr> <tr><td>Max. tensile force</td><td>[N (lb)]</td><td>1100 (247)</td></tr> <tr><td>Recommended / maximum clamp spacing</td><td>[m (ft)]</td><td>0.6 / 1.0 (2.0 / 3.25)</td></tr> </table> <p><b>Electrical Properties</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <tr><td>Characteristic impedance</td><td>[Ω]</td><td>50 +/- 1</td></tr> <tr><td>Relative propagation velocity</td><td>[%]</td><td>88</td></tr> <tr><td>Capacitance</td><td>[pF/m (pF/ft)]</td><td>76.0 (23.2)</td></tr> <tr><td>Inductance</td><td>[μH/m (μH/ft)]</td><td>0.190 (0.058)</td></tr> <tr><td>Max. operating frequency</td><td>[GHz]</td><td>8.8</td></tr> <tr><td>Jacket spark test RMS</td><td>[V]</td><td>8000</td></tr> <tr><td>Peak power rating</td><td>[kW]</td><td>38</td></tr> <tr><td>RF Peak voltage rating</td><td>[V]</td><td>1950</td></tr> <tr><td>DC-resistance inner conductor</td><td>[Ω/km (Ω/1000ft)]</td><td>1.57 (0.48)</td></tr> <tr><td>DC-resistance outer conductor</td><td>[Ω/km (Ω/1000ft)]</td><td>2.70 (0.82)</td></tr> </table> <p><b>Recommended Temperature Range</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <tr><td>Storage temperature</td><td>[°C (°F)]</td><td>-70 to +85 (-94 to +185)</td></tr> <tr><td>Installation temperature</td><td>[°C (°F)]</td><td>-40 to +60 (-40 to +140)</td></tr> <tr><td>Operation temperature</td><td>[°C (°F)]</td><td>-50 to +85 (-58 to +185)</td></tr> </table> <p><b>Other Characteristics</b></p> <p>Fire Performance: Halogene Free</p> <p>VSWR Performance: Standard [dB (VSWR)]</p> <p>Other Options: Phase stabilized and phase matched cables and assemblies are available upon request.</p> <p style="text-align: right; font-size: 8px;">Contact RFS for your VSWR performance specification for your required frequency band.</p>			Inner conductor:	Copper-Clad Aluminum Wire	[mm (in)]	4.8 (0.19)	Dielectric:	Foam Polyethylene	[mm (in)]	11.9 (0.47)	Outer conductor:	Annularly Corrugated Copper	[mm (in)]	13.8 (0.54)	Jacket:	Polyethylene, PE	[mm (in)]	15.8 (0.62)	Weight, approximately	[kg/m (lb/ft)]	0.20 (0.14)	Minimum bending radius, single bending	[mm (in)]	70 (3)	Minimum bending radius, repeated bending	[mm (in)]	125 (5)	Bending moment	[Nm (lb-ft)]	6.5 (4.79)	Max. tensile force	[N (lb)]	1100 (247)	Recommended / maximum clamp spacing	[m (ft)]	0.6 / 1.0 (2.0 / 3.25)	Characteristic impedance	[Ω]	50 +/- 1	Relative propagation velocity	[%]	88	Capacitance	[pF/m (pF/ft)]	76.0 (23.2)	Inductance	[μH/m (μH/ft)]	0.190 (0.058)	Max. operating frequency	[GHz]	8.8	Jacket spark test RMS	[V]	8000	Peak power rating	[kW]	38	RF Peak voltage rating	[V]	1950	DC-resistance inner conductor	[Ω/km (Ω/1000ft)]	1.57 (0.48)	DC-resistance outer conductor	[Ω/km (Ω/1000ft)]	2.70 (0.82)	Storage temperature	[°C (°F)]	-70 to +85 (-94 to +185)	Installation temperature	[°C (°F)]	-40 to +60 (-40 to +140)	Operation temperature	[°C (°F)]	-50 to +85 (-58 to +185)																																																																													
Inner conductor:	Copper-Clad Aluminum Wire	[mm (in)]	4.8 (0.19)																																																																																																																																																					
Dielectric:	Foam Polyethylene	[mm (in)]	11.9 (0.47)																																																																																																																																																					
Outer conductor:	Annularly Corrugated Copper	[mm (in)]	13.8 (0.54)																																																																																																																																																					
Jacket:	Polyethylene, PE	[mm (in)]	15.8 (0.62)																																																																																																																																																					
Weight, approximately	[kg/m (lb/ft)]	0.20 (0.14)																																																																																																																																																						
Minimum bending radius, single bending	[mm (in)]	70 (3)																																																																																																																																																						
Minimum bending radius, repeated bending	[mm (in)]	125 (5)																																																																																																																																																						
Bending moment	[Nm (lb-ft)]	6.5 (4.79)																																																																																																																																																						
Max. tensile force	[N (lb)]	1100 (247)																																																																																																																																																						
Recommended / maximum clamp spacing	[m (ft)]	0.6 / 1.0 (2.0 / 3.25)																																																																																																																																																						
Characteristic impedance	[Ω]	50 +/- 1																																																																																																																																																						
Relative propagation velocity	[%]	88																																																																																																																																																						
Capacitance	[pF/m (pF/ft)]	76.0 (23.2)																																																																																																																																																						
Inductance	[μH/m (μH/ft)]	0.190 (0.058)																																																																																																																																																						
Max. operating frequency	[GHz]	8.8																																																																																																																																																						
Jacket spark test RMS	[V]	8000																																																																																																																																																						
Peak power rating	[kW]	38																																																																																																																																																						
RF Peak voltage rating	[V]	1950																																																																																																																																																						
DC-resistance inner conductor	[Ω/km (Ω/1000ft)]	1.57 (0.48)																																																																																																																																																						
DC-resistance outer conductor	[Ω/km (Ω/1000ft)]	2.70 (0.82)																																																																																																																																																						
Storage temperature	[°C (°F)]	-70 to +85 (-94 to +185)																																																																																																																																																						
Installation temperature	[°C (°F)]	-40 to +60 (-40 to +140)																																																																																																																																																						
Operation temperature	[°C (°F)]	-50 to +85 (-58 to +185)																																																																																																																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <tr> <td style="width: 33%;"><b>RFS The Clear Choice</b>®</td> <td style="width: 33%;"><b>LCF12-50J</b></td> <td style="width: 33%;"><b>Rev: C / 06.Feb.2013</b></td> </tr> <tr> <td>Please visit us on the internet at <a href="http://www.rfsworld.com/">http://www.rfsworld.com/</a></td> <td></td> <td style="text-align: right;"><b>Print Date: 23.03.2013</b></td> </tr> </table> <p style="text-align: right; font-size: 8px;">Radio Frequency Systems</p>			<b>RFS The Clear Choice</b> ®	<b>LCF12-50J</b>	<b>Rev: C / 06.Feb.2013</b>	Please visit us on the internet at <a href="http://www.rfsworld.com/">http://www.rfsworld.com/</a>		<b>Print Date: 23.03.2013</b>																																																																																																																																																
<b>RFS The Clear Choice</b> ®	<b>LCF12-50J</b>	<b>Rev: C / 06.Feb.2013</b>																																																																																																																																																						
Please visit us on the internet at <a href="http://www.rfsworld.com/">http://www.rfsworld.com/</a>		<b>Print Date: 23.03.2013</b>																																																																																																																																																						

All information contained in the present datasheet is subject to confirmation at time of ordering



### Proračun izračenih snaga

Na lokaciji se koristi antenski sistem sa parametrima datim u tabeli:

Ćelija	Tip antene	Kom	Azimut (°)	Elevacioni ugao (°)		Dužina / Tip Fidera
				mehanički	električni	
A-2G900	K 80010868	1	30	0	-2	- / -
A-3G					-2	
A-4G800					-2	
A-4G1800					-2	
B-2G900	K 80010868	1	245	0	-6	- / -
B-3G					-6	
B-4G800					-6	
B-4G1800					-6	
C-2G900	K 80010868	1	315	0	-2	- / -
C-3G					-2	
C-4G800					-2	
C-4G1800					-2	

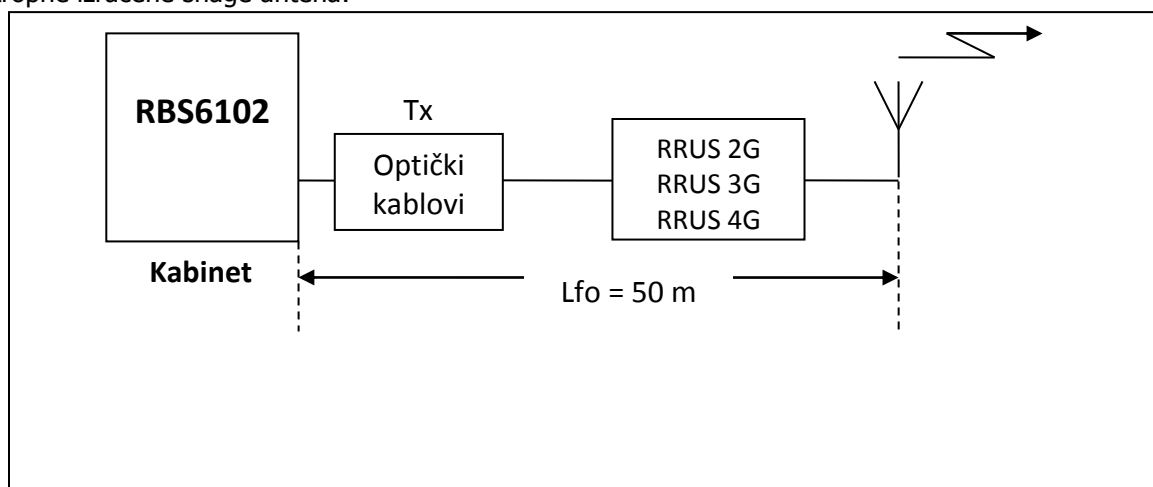
Na lokaciji Topla za GSM, UMTS i LTE koristi se Main-Remote koncept koji se zasniva na optičkim kablovima i džamperima.

Feeder tip	800 (dB/100m)	900 (dB/100m)	1800 (dB/100m)	2100 (dB/100m)
LCF 1/2 "	6,49	7,04	9,91	10,80

Nezavisno od gubitka u fiderima, dodatni gubici nastaju u džamperima i konektorima. Tipične vrijednosti su 0,05 dB za svaki konektor.

Dupleksni filtri omogućavaju da se koristi ista antena za emitovanje i prijem. Kada se koristi eksterni dupleksni filter onda će nastati dodatni gubici i na uplink-u i na downlink-u, koji se moraju uzeti u obzir i koji tipično iznose 0,5dB.

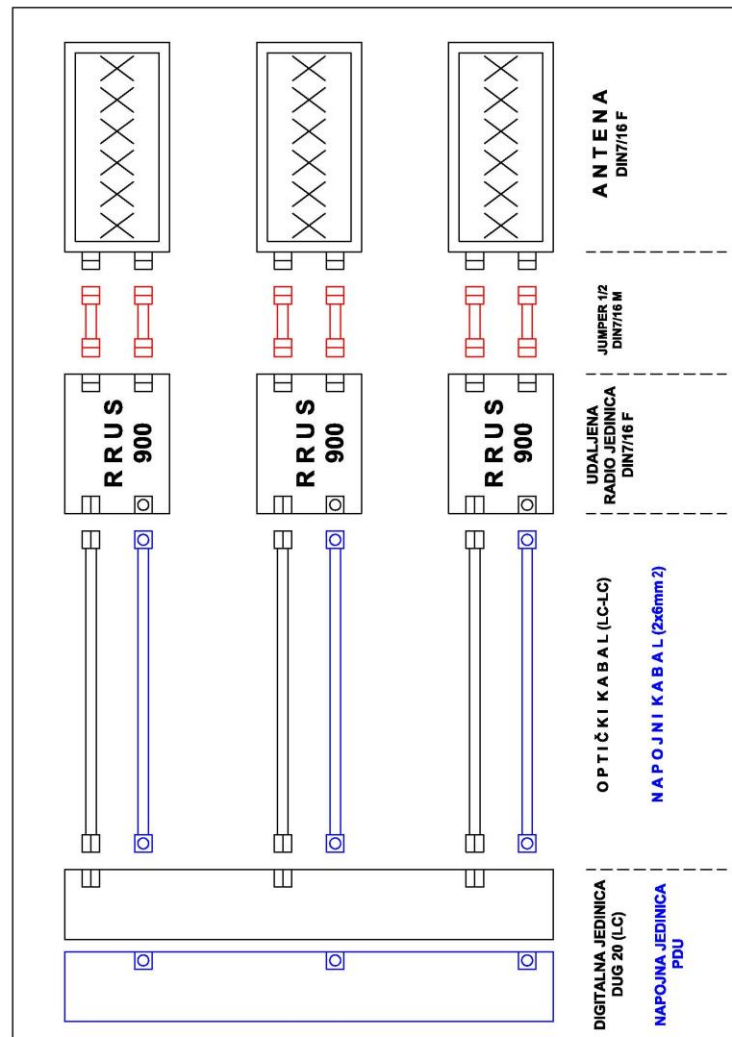
Uzimajući u obzir snagu predajnika (Tx), navedene gubitke (u džamperima i konektorima Lj+c i u dupleksnom eksternom filteru Ldf ), kao i dobitak antene (GA) dolazimo do sljedećeg proračuna efektivne izotropne izračene snage antena:



Skica: Proračun efektivne izračene snage



Grafički prikaz antenskog sistema na GSM-900 dat je na slici ispod. Koriste se džamperi 1/2" dužine 3m.



Pošto je na lokaciji **2G Topla** konfiguracija 2/2/2 sa RRUS jedinicama od 80W, to je izlazna snaga softverski podešena na 40W u sva tri sektora tj.  $T_{x1,2,3} = 46,0\text{dBm}$ . Dobitak antena u opsegu 900MHz iznosi 15,9dBi.

$T_{x1,2,3}$	= 46,0 dBm	– snaga na izlazu iz radio jedinice
$L_{fo}$	≈ 0 dB	– gubici u optičkom kablu
$L_{j+c}$	= (0,31 + 0,1) dBm = 0,41 dB	– gubici u džamperima i konektorima (1 džamper 1/2" od 3m, 1 konektor na RRUS-u i 1 konektor na anteni)
$L_{df}$	= 0,5 dB	– gubici u filtrima
$G_{A900}$	= 15,9 dBi	– dobitak antene

$$P_{out1,2,3} = T_x - L_{fo} - L_{j+c} - L_{df} + G_A = 46,0 - 0,0 - 0,41 - 0,5 + 15,9 = 60,99 \text{ dBm}$$

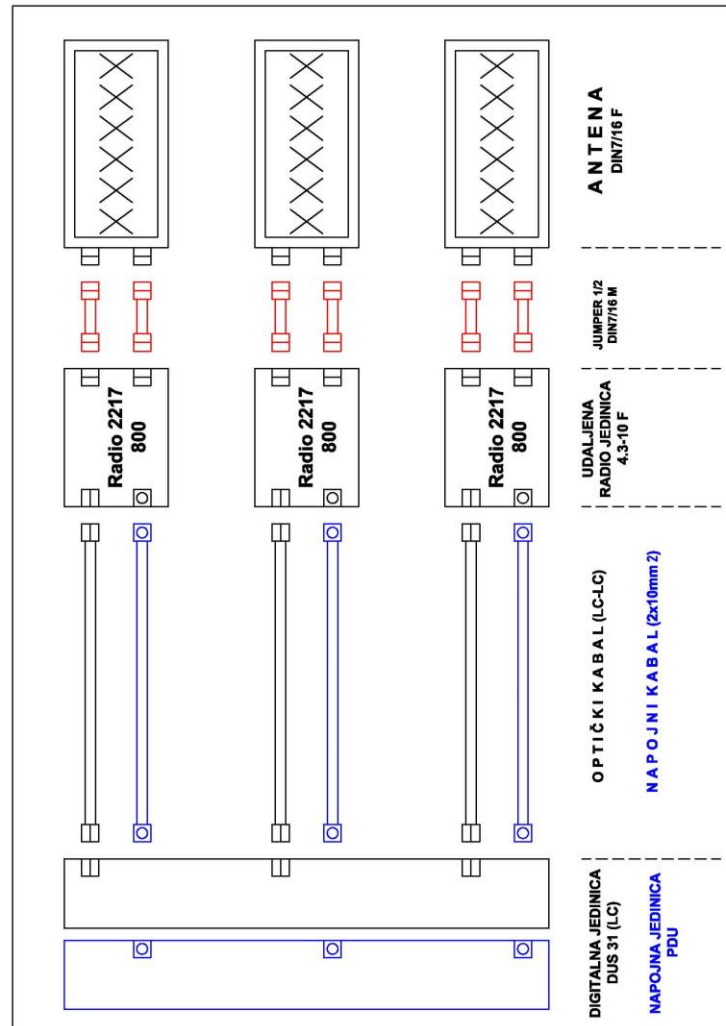
Pa je na osnovu ovoga efektivna izračena snaga antena po podnoscima u pravcima maksimalnog zračenja:

$$P_{effA,B,C} = 10^{\frac{P_{out}-30}{10}} = 10^{3,099} = 1256W.$$





Grafički prikaz antenskog sistema na LTE-800 dat je na slici ispod. Koriste se džamperi 1/2" dužine 2m.



Pošto je na lokaciji **4G-800 Topla** konfiguracija 2/2/2 sa RRUS jedinicama od 80W, to je izlazna snaga softverski podešena na 40W u sva tri sektora tj.  $T_{x1,2,3} = 46,0\text{dBm}$ .

Koristi se kanal širine 20MHz i 2x2 MIMO. Dobitak antena u opsegu 800MHz iznosi 15,4dBi.

$$T_{x1,2,3} = 46,0 \text{ dBm}$$

– snaga na izlazu iz radio jedinice

$$L_{fo} \approx 0 \text{ dB}$$

– gubici u optičkom kablu

$$L_{j+c} = (0,23 + 0,1) \text{ dBm} = 0,33 \text{ dB}$$

– gubici u džamperima i konektorima  
(1 džamper 1/2" od 2m, 1 konektor na RRUS-u i 1 konektor na anteni)

$$L_{df} = 0,5 \text{ dB}$$

– gubici u filterima

$$G_{A800} = 15,4 \text{ dBi}$$

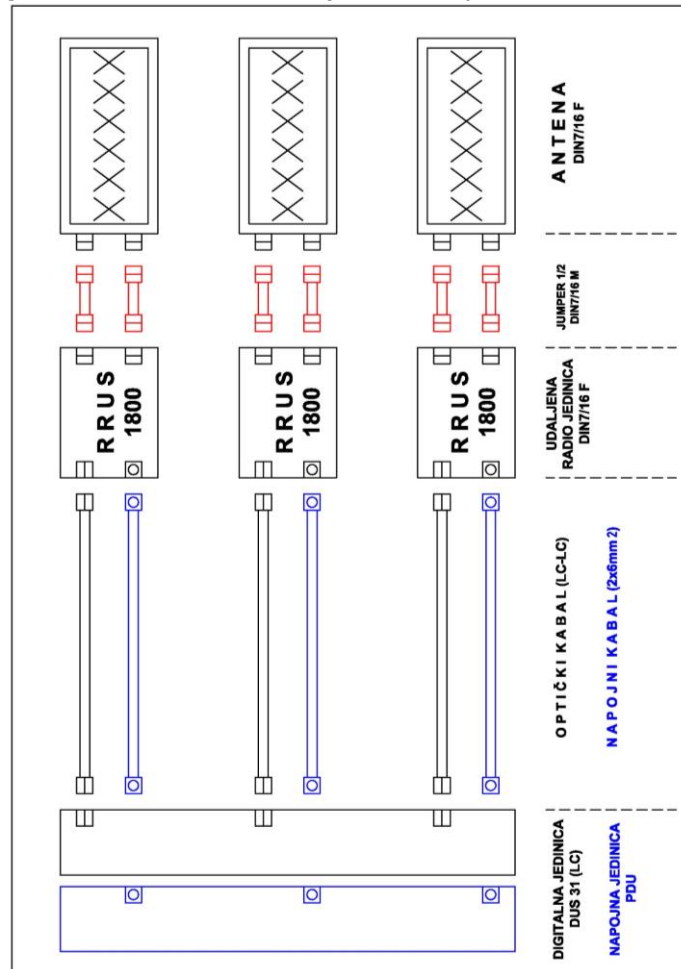
– dobitak antene

$$P_{out1,2,3} = T_x - L_{fo} - L_{j+c} - L_{df} + G_A = 46,0 - 0,0 - 0,33 - 0,5 + 15,4 = 60,57 \text{ dBm}$$

Pa je na osnovu ovoga efektivna izračena snaga antena po podnosiocima u pravcima maksimalnog zračenja:

$$P_{effA,B,C} = 10^{\frac{P_{out-30}}{10}} = 10^{3,057} = 1140W.$$

Grafički prikaz antenskog sistema na LTE-1800 dat je na slici ispod. Koriste se džamperi 1/2" dužine 2m.



Pošto je na lokaciji **4G-1800 Topla** konfiguracija 2/2/2 sa RRUS jedinicama od 120W, to je izlazna snaga softverski podešena na 50W u sva tri sektora tj.  $T_{x1,2,3} = 47,0\text{dBm}$ . Dobitak antena u opsegu 1800MHz iznosi 17,4dBi.

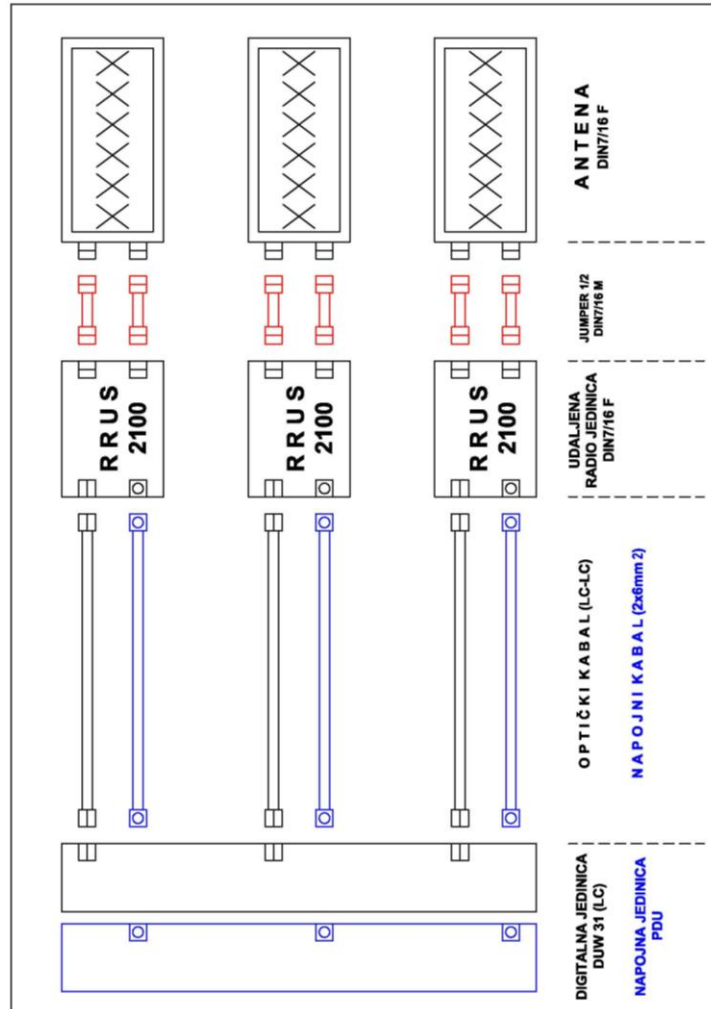
$T_{x1,2,3}$	= 47,0 dBm	– snaga na izlazu iz radio jedinice
$L_{fo}$	≈ 0 dB	– gubici u optičkom kablu
$L_{j+c}$	= (0,3 + 0,1) dBm = 0,40 dB	– gubici u džamperima i konektorima (1 džamper 1/2" od 2m, 1 konektor na RRUS-u i 1 konektor na anteni)
$L_{df}$	= 0,5 dB	– gubici u filterima
$G_{A1800}$	= 17,4 dBi	– dobitak antene

$$P_{out,1,2,3} = T_x - L_{fo} - L_{j+c} - L_{df} + G_A = 47,0 - 0,0 - 0,4 - 0,5 + 17,4 = 63,50 \text{ dBm}$$

Pa je na osnovu ovoga efektivna izračena snaga antena po podnosiocima u pravcima maksimalnog zračenja:

$$P_{eff_{A,B,C}} = 10^{\frac{P_{out}-20}{10}} = 10^{3,350} = 2239W.$$

Grafički prikaz antenskog sistema na UMTS-2100 dat je na slici ispod. Koriste se džamperi 1/2" dužine 3m.



Pošto je na lokaciji **3G Topla** konfiguracija 2/2/2 sa RRUS jedinicama od 80W, to je izlazna snaga softverski podešena na 40W u sva tri sektora tj.  $T_{x1,2,3} = 46,0\text{dBm}$ . Dobitak antena u opsegu 2100MHz iznosi 18,0dBi.

- |  |  |
|--|--|
| $T_{x1,2,3} = 46,0 \text{ dBm}$                        | – snaga na izlazu iz radio jedinice  |
| $L_{fo} \approx 0 \text{ dB}$                          | – gubici u optičkom kablu  |
| $L_{j+c} = (0,42 + 0,1) \text{ dBm} = 0,52 \text{ dB}$ | – gubici u džamperima i konektorima<br>(1 džamper 1/2" od 3m, 1 konektor na RRUS-u i 1 konektor na anteni) |
| $L_{df} = 0,5 \text{ dB}$                              | – gubici u filterima   |
| $G_{A2100} = 18,0 \text{ dBi}$                         | – dobitak antene   |

$$P_{out1,2,3} = T_x - L_{fo} - L_{j+c} - L_{df} + G_A = 46,0 - 0,0 - 0,52 - 0,5 + 18,0 = 62,98 \text{ dBm}$$

Pa je na osnovu ovoga efektivna izračena snaga antena po podnosiocima u pravcima maksimalnog zračenja:

$$P_{effA,B,C} = 10^{\frac{P_{out}-30}{10}} = 10^{3,298} = 1986W.$$





#### RR veza

Radio link je planiran u opsegu 23GHz. Antena je prečnika 0,6m (VHLPX2-23-HW1), predviđena na visini 13m, azimut 244 stepena.

#### **5) Prikaz vrste i količine potrebne energije i energenata, vode, sirovina i drugog potrošnog materijala koji se koristi za potrebe tehnološkog procesa**

Napajanje bazne stanice bi se izvelo prema uslovima dobijenim od nadležne Elektrodistribucije. RBS kabinet ima tri moguće opcije za napajanje. Glavno napajanje kabineta može biti 230 V AC, -48 V DC ili +24 V DC, zavisno od odabrane konfiguracije i zahtjeva korisnika. Na lokaciji se koristiće se napajanje kabineta 230 V AC.

#### PSU 230 V AC

- Nominalni ulazni napon	200 do 250V AC
- Varijacije ulaznog napona	180 do 275V AC
- Frekvencija	45 – 65 Hz
- Nominalni izlazni napon	+24V DC regulisano
- Prepodešeni izlazni napon	+27,2 ±0,1 V DC
- Radni opseg	+22 do +28 V DC
- Izlazna snaga	700W
- Prenaponski limit	+29,0 ±0,5 V DC
- Baterijski niskonaponski limit	+21,0 V DC

Tokom izgradnje i funkcionisanja projekta, neće biti korišćenja navedenih energenata, vode i sirovina ili drugog potrošnog materijala.

#### **6) Prikaz procjene vrste i količine: očekivanih otpadnih materija i emisija koje mogu izazvati zagađivanje vode, vazduha, tla i podzemnog sloja zemljišta, buku, vibracije, svjetlost, toplotu, zračenje (jonizujuća i nejonizujuća), proizvedenog otpada tokom izgradnje i funkcionisanja projekta**

U toku instalacije bazne stanice stvara se manja količina otpada (ambalažni materijali pojedinih dijelova bazne stanice), koji će biti privremeno odložen na posebno mjesto u okviru lokacije projekta. Nakon završetka montaže objekta bazne stanice, otpad će biti trajno odložen na za to predviđenu lokaciju. Pomenuti otpad ne predstavlja opasni otpad. Kada je u pitanju količina građevinskog otpada koji može da nastane prilikom montaže, ona se može zanemariti.

S obzirom na činjenicu da se bazne stanice napajaju električnom energijom neophodna je primjena propisanih mjera zaštite, što je detaljno razmotreno u narednim poglavljima. Osim toga, 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. 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 potpuna kontrola nad baznim stanicama što omogućava brzo intervenisanje u slučaju bilo kakvih problema.

Bazne stanice svojim radom ne zagađuju životnu sredinu i tehničko okruženje. Ni na koji način se ne zagađuju voda, vazduh i zemljište. Rad baznih stanica ne proizvodi nikakvu buku ni vibracije, nema toplotnih ni hemijskih dejstava. U manjoj meri i u ograničenom prostoru eventualno može doći do pojave nedozvoljenog nivoa elektromagnetnog zračenja baznih stanica, što je detaljno razmotreno u poglavljima koja slede. Konačno, može se zaključiti da tokom normalnog rada, bazne stanice ni na koji način ne ugrožavaju životnu i tehničku sredinu.

Prilikom projektovanja baznih stanica, pored zahtjeva da bazne stanice lokacijski ni na koji način ne ugrožavaju životno i tehničko okruženje, takođe mora da se vodi računa i o tome da se bazne stanice u maksimalnoj mogućoj meri uklope u ovo okruženje. Ovaj drugi zahtjev se zadovoljava poštovanjem i ispunjenjem unapred postavljenih urbanističkih uslova za svaku posebnu lokaciju.

U toku eksploatacije objekta, komunalni otpad može nastati samo u slučaju boravka stručnih lica koja vrše potrebne intervencije na opremi. Ukoliko tom prilikom nastane uobičajeni komunalni otpad (usled bacanja razne ambalaže i sl.) takav otpad se sakuplja odgovarajuće vreće i odnosi do u najbližeg kontejnera.

U toku eksploatacije, prilikom rada bazne stanice neće doći do;

- odlaganja otpada na zemljište,
- vibracija, toplote i
- proizvodnje opasnih materija.

### **7) Prikaz tehnologije tretiranja svih vrsta otpadnih materija**

U toku izvođenja bazne stanice stvara se manja količina otpada (ambalažni materijali pojedinih dijelova bazne stanice), koji će biti privremeno odložen na posebno mjesto u okviru lokacije projekta. Nakon završetka montaže objekta bazne stanice, otpad će biti trajno odložen na za to predviđenu lokaciju. Pomenuti otpad ne predstavlja opasni otpad. Kada je u pitanju količina građevinskog otpada koji može da nastane prilikom montaže, ona se može zanemariti.

U toku eksploatacije bazne stanice dolazi do trošenja baterija koje su ugrađene u dio prostora kabineta koji je konstruktivno određen isključivo za tu namjenu. Ove baterije je potrebno zamjeniti. Tretman baterija biće u skladu sa Planom upravljanja otpadom (zakonski uslov) i "Uredbom o načinu i postupku osnivanja sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade otpadnih baterija i akumulatora i radu tog sistema" (Sl.l. CG, br. 39/12 i 47/12). Baterije će se prilikom transporta sa lokacije do trenutka predaje baterija ovlaštenoj firmi privremeno ih skladištiti u odgovarajućem prostoru sa nepropusnim podom koji onemogućava bilo kakvo procurivanje u zemljište ili podzemne vode.

Nosilac projekta je dužan da vodi evidenciju o klasifikaciji i karakteristikama istrošenih baterija, kao vrste otpada, i da na osnovu toga priprema godišnje Izvještaje o otpadu koje će dostavljati Agenciji za zaštitu prirode i životne sredine, u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom ("Sl. list Crne Gore", br. 64/11 i 39/16).

U toku eksploatacije objekta, komunalni otpad može nastati samo u slučaju boravka stručnih lica koja vrše potrebne intervencije na opremi. Ukoliko tom prilikom nastane uobičajeni komunalni otpad (usled bacanja razne ambalaže i sl.) takav otpad se sakuplja odgovarajuće vreće i odnosi do u najbližeg kontejnera.



#### **4. Izvještaj o postojećem stanju segmenata životne sredine**

Ovo poglavlje Elaborata se iskazuje za projekte u oblastima zaštićenih prirodnih i kulturnih dobara, turizmu i složene inženjerske objekte, ali i za ostale projekte u skladu sa odlukom nadležnog organa. Predmetni projekat ne spada u pomenutu grupu projekata.

#### **5. Opis razmatranih alternativa**

Opredjeljenje za djelatnost koja se prezentira ovim Elaboratom, proizašla je iz činjenice da Investitor u ovoj oblasti ima veliko iskustvo i potrebu za širenjem djelatnosti.

##### ***1) Lokacija ili trasa***

Investitor je pažljivo birao lokaciju, i odabrao onu koja ima najpovoljniji položaj sa uspostavljanje optimalne lokacije bazne stanice, te u skladu sa propisima pribavio urbanističko tehničke uslove. U skladu sa izvršenim proračunima izvršen je i izbor antenskog sistema sa odgovarajućim azimutima i nagibima antena, kao i određivanje baznih radio parametara servisne ćelije i njenih susjeda.

Položaj objekta bazne stanice u okviru lokacije je definisan kroz Glavni projekat, tako da zadovoljava uslove predviđene namjeni, pri čemu planirana oprema, mora ispunjavati uslove i standarde u pogledu zaštite životne sredine.

##### ***2) Uticaje na segmente životne sredine i zdravlje ljudi***

S obzirom da je lokacija izgrađena, a shodno proračunima EM polja, ne očekuju se dodatni efekti na segmente životne sredine i zdravlje ljudi.

##### ***3) Proizvodni procese ili tehnologiju***

Projekat bazne stanice je definisan kroz urbanističko-tehničke uslove za predmetnu lokaciju, pri čemu su u tehnološkom smislu izabrani sistemi koji u potpunosti zadovoljavaju kriterijume neophodne za njeno bezbjedno funkcionisanje.

##### ***4) Metode rada u toku izvođenja i funkcionisanja projekta***

Funkcionisanje projekta je u skladu sa uslovima propisanim zakonskom regulativom, ali je sa druge strane prilagođen specifičnostima posmatranog projekta. Zakonska regulativa uključuje određene zakonske odredbe vezane za različite oblasti iz domena zaštite životne sredine.

##### ***5) Planovi lokacija i nacрте projekta***

Planovi lokacija su izrađeni u skladu sa UTU.



#### **6) Vrsta i izbor materijala za izvođenje projekta**

Kroz Glavni projekat definisani su materijali koji će se koristiti za izgradnju bazne stanice. Predviđeni su standardni materijali koji se koriste za izvođenje ove vrste projekata i kroz glavni projekat nijesu obrađivana varijantna rješenja korišćenja drugih materijala.

#### **7) Vremenski raspored za izvođenje i prestanak funkcionisanja projekta**

Projektu nije predviđen rok trajanja, a vremenski period izvođenja projekta zavisice od pravovremenog pribavljanja građevinske dozvole, odabira izvođača radova i vremenskih uslova.

#### **8) Datum početka i završetka izvođenja**

Datum početka, a samim tim i završetka izvođenja radova se u ovom trenutku ne može definisati (zavisi od dobijanja odgovarajućih dozvola).

#### **9) Veličina lokacije ili objekta**

Površina projekta je određena u skladu sa raspoloživim prostorom i prostornim planom. Shodno predviđenim metodama izgradnje i namjeni objekta, nijesu se mogle razmatrati alternative.

#### **10) Obim proizvodnje**

Projektom se ne predviđa proizvodnja.

#### **11) Kontrola zagađenja**

Kako bi ciljevi zaštite životne sredine bili postignuti, funkcionisanje bazne stanice na predmetnoj lokaciji mora biti usaglašeno sa svim propisima iz domena životne sredine. Na osnovu ovoga mora postojati jedinstvena metodološka osnova sa jasno definisanim koracima za analizu ovih odnosa, koja potiče od neophodnosti ispunjenja osnovnih principa kompatibilnosti, usklađenosti nivoa analize i sukcesivne razmjene informacija. U smislu opštih metodoloških načela, Elaborat procjene uticaja je urađen tako što su prethodno definisane osnove za analizu uticaja, polazni podaci, planska i projektna dokumentacija.

#### **12) Uređenje odlaganja otpada uključujući reciklažu, ponovno korišćenje i konačno odlaganje**

U toku izvođenja bazne stanice stvara se manja količina otpada (ambalažni materijali pojedinih djelova bazne stanice), koji će biti privremeno odložen na posebno mjesto u okviru lokacije projekta. Nakon završetka montaže objekta bazne stanice, otpad će biti trajno odložen na za to predviđenu lokaciju. Pomenuti otpad ne predstavlja opasni otpad. Kada je u pitanju količina građevinskog otpada koji može da nastane prilikom montaže, ona se može zanemariti.

U toku eksploatacije bazne stanice dolazi do trošenja baterija koje su ugrađene u dio prostora kabineta koji je konstruktivno određen isključivo za tu namjenu. Ove baterije je potrebno zamjeniti. Tretman baterija biće u skladu sa Planom upravljanja otpadom (zakonski uslov) i "Uredbom o načinu i postupku



osnivanja sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade otpadnih baterija i akumulatora i radu tog sistema" (Sl.l. CG, br. 39/12 i 47/12).

Nosilac projekta je dužan da vodi evidenciju o klasifikaciji i karakteristikama istrošenih baterija, kao vrste otpada, i da na osnovu toga priprema godišnje Izvještaje o otpadu koje će dostavljati Agenciji za zaštitu prirode i životne sredine, u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom ("Sl. list Crne Gore", br. 64/11 i 39/16).

U toku eksploatacije objekta, komunalni otpad može nastati samo u slučaju boravka stručnih lica koja vrše potrebne intervencije na opremi. Ukoliko tom prilikom nastane uobičajeni komunalni otpad (usled bacanja razne ambalaže i sl.) takav otpad se sakuplja odgovarajuće vreće i odnosi do u najbližeg kontejnera.

### **13) Uređenje pristupa objektu i saobraćajnim putevima**

Uređenje pristupa objektu je u skladu sa Planskim dokumentom te se saobraćajna veza predmetnog projekta nije razmatrala u alternativama.

### **14) Odgovornost i procedure za upravljanje životnom sredinom**

Sve aktivnosti i planovi budućih rješenja moraju biti usklađeni sa strategijom održivog razvoja Crne Gore. Takođe sva rješenja i projekti moraju biti usklađeni sa zahtjevima zaštite životne sredine, definisanim zakonskom procedurom.

U procesu izvođenja, Izvođač će biti odgovoran za procedure radi zaštite životne sredine. Investitor će ovu obavezu definisati Ugovorom sa izvođačem radova.

### **15) Obuke**

Svi koji učestvuju u procesu izgradnje i funkcionisanja projekta moraju biti obučeni za bezbjedan rad.

### **16) Monitoring**

Tokom funkcionisanja predmetne bazne stanice sve mjere predviđene za smanjenje uticaja na životnu sredinu treba da budu praćene i sprovedene od strane ovlašćene institucije. U tom smislu, potrebno je definisati moguće uticaje na životnu sredinu i tako procijeniti efikasnost predviđenih mjera.

### **17) Planovi za vanredne situacije**

U toku funkcionisanja projekta može doći do vanrednih situacija, koje se mogu ogledati u havarijskim oštećenjima bazne stanice, što za posljedicu ima pojavu različitih otpadnih materijala koji u tom slučaju treba da budu uklonjeni sa lokacije. Projektnom dokumentacijom treba predvidjeti varijantna rješenja i načine uklanjanja otpadnih materijala koji bi nastali na ovaj način

### **18) Uklanjanje projekta i dovođenje lokacije u prvobitno stanje**

Nakon završetka trajanja projekta na predmetnoj lokaciji ista se mora dovesti u prvobitno stanje, što se rješava izradom odgovarajuće projektne dokumentacije koja se odnosi na postupak uklanjanja svih sadržaja projekta sa lokacije i dovođenje lokacije u stanje kakva je bila prije izvođenja projekta.





## **6. Opis segmenata životne sredine**

S obzirom na djelatnost navedenog projekta, smatramo da je njegov uticaj na životnu sredinu određen eksploatacijom, te da se u fazi izvođenja ne mogu očekivati uticaj na životnu sredinu. Takođe, imajući u vidu opisane segmente životne sredine u sklopu poglavlja 2. Elaborata, ovdje ćemo prikazati opis onih segmenata životne sredine na koji bazna sanica eventualno može imati uticaj.

### **1) Stanovništvo (naseljenost i koncentracija)**

Prema podacima Popisa iz 2011.g., broj stanovnika na Herceg Novi je iznosio 30922.

Naravno, prezentirani podaci se moraju uzeti sa rezervom, obzirom da se broj stanovnika (privremenih) značajno uvećava u toku ljetnjih mjeseci.

Ne raspoložemo podacima o broju stanovnika u bližem okruženju lokacije, ali se može reći da se radi o slabo naseljenom području.

### **2) Zdravlje ljudi**

Tokom 2017.g. je broj posjeta domovima zdravlja u Crnoj Gori iznosio 286 hiljada, dok je broj posjeta u ordinacijama u bolnicama i specijalističkim ambulantom bio 992 hiljade. Ne raspoložemo zdravstvenim podacima o zdravlju ljudi u bližem okruženju projekta.

Rad baznih stanica može uticati na zdravlje ljudi u slučaju da se ljudi nađu u zoni nedozvoljenog zračenja (zona zračenja za ovu baznu stanicu je prikazana u okviru poglavlja 7. Elaborata).

Zbog naglog rasta broja izvora elektromagnetnog zračenja u životnoj sredini u poslednjoj deceniji, 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), nezavisna, naučna, formalno priznata nevladina organizacija od strane SZO (Svetske Zdravstvene organizacije), koja procjenjuje naučne rezultate iz cijelog sveta. Elektromagnetno zračenje predstavlja vremensku promjenu elektromagnetnog polja, koja se u vakuumu širi brzinom oko 300.000 km/s. Iako ga djelimo u razne podtipove zračenja (vidljiva svetlost, mikrotalasi, radiotalasi, rendgenski zraci...) riječ je svugdje o istom fenomenu - promjeni elektromagnetnog polja (EM). Za različita svojstva tih podtipova odgovorna je različita količina energije koju posjeduju kao i drugačije osobine prostiranja (propagacije) u zavisnosti od frekvencije iz čega neposredno slijedi i drugačiji uticaj na žive organizme.

Količina apsorbovane energije u ljudskom tijelu zavisi od frekvencije elektromagnetnog zračenja kome je čovjek izložen. U zavisnosti od frekvencije, količina energije koje je ljudsko tijelo sposobno da apsorbuje menja se na sledeći način:

- Na frekvencijama od 100kHz do 20MHz - veće količine energije apsorbuju se u vratu i nogama; količina apsorbovane energije značajno opada sa opadanjem frekvencije;
- Na frekvencijama od 20MHz do 300MHz - relativno velike količine energije apsorbuje se u čitavom tijelu, dok je pri rezonanciji apsorpcija viša u predjelu glave;
- Na frekvencijama od 300MHz do nekoliko GHz - dolazi do značajne, lokalne, neuniformne apsorpcije;
- Na frekvencijama iznad 10GHz - do apsorpcije dolazi na površini tijela.



U toku svog rada elektronski uređaji emituju određeno elektromagnetno polje u svojoj okolini i doprinose nivou elektromagnetne interferencije. Elektronski uređaji, među koje spadaju i bazne stanice, koji emituju elektromagnetne talase u opsegu od 1Hz do 300GHz, smatraju se izvorima nejonizujućeg zračenja. GSM sistem funkcioniše u opsezima 900 MHz i 1800 MHz, UMTS sistem funkcioniše u opsegu 2100MHz, dok LTE sistem može da koristi opseg u okolini 800MHz i 1800MHz. Povećana količina apsorbovane elektromagnetne energije emitovane u ovim opsezima, u čovekovom tijelu izaziva termičke (toplotne) i stimulatívne efekte. Termički efekti su jedini biološki efekti koji se sa najvećom sigurnošću mogu dokazati, kada se govori o izlaganju živih organizama RF zračenjima. Termički (toplotni) efekat se ogleda u promjeni temperature dijela tijela izloženog povećanoj koncentraciji elektromagnetnog zračenja (tkivo se zagrijeva). Ukoliko je izloženo tkivo manje prokrvljeno, efekat je izraženiji. Prekomjerni porast temperature ljudskog organizma može prouzrokovati štetne zdravstvene efekte kao što su: dehidracija organizma, toplotni šok, kardiovaskularni problemi itd. Djeca imaju isti termoregulatorni mehanizam kao i odrasli, ali su osjetljiviji na dehidraciju organizma<sup>1</sup>. Stimulativni efekat se ogleda u pojavi nadražaja nervnih i mišićnih ćelija, što može dovesti do veće razdražljivosti i umora, naročito pri dugom izlaganju elektromagnetnoj energiji. Intenzitet efekata raste sa povećanjem količine apsorbovane energije. Zbog toga su ovi efekti dominantni u neposrednoj okolini izvora zračenja. Sa udaljavanjem od izvora elektromagnetne emisije, količina apsorbovane energije opada a time se smanjuje uticaj zračenja na ljudski organizam. Uticaj elektromagnetnih talasa je kumulativnog karaktera i direktno je srazmjern 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 primjer, korišćenje mobilnih telefona kao posledicu ima izlaganje dijela glave, uključujući moždana tkiva, nejonizujućem elektromagnetnom zračenju koje nije povezano sa značajnijim porastom temperature (maksimalno 0,2°C)<sup>2</sup>. Za razliku od izloženosti zračenjima mobilnih telefona, koji se nalaze u zoni bliskog polja čovjekovog 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 danas, nije ustanovljena čvrsta povezanost između izloženosti elektromagnetnim poljima i ovih efekata.<sup>3</sup>

U vezi postojanja mogudih netermičkih efekata postoje kontradiktorna mišljenja<sup>4</sup> tako da se očekuje dalji istraživački rad u ovoj oblasti koji će dokazati ili opovrgnuti postojanje ovih efekata. Osnovni zaključak vezan za kratkotrajno izlaganje nejonizujućim elektromagnetnim zračenjima koje emituju izvori iz RF

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

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

<sup>3</sup> 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.

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



spektra, jeste da su termički efekti jedini koji su ustanovljeni i naučno dokazani. Oni su i služili kao osnova prilikom definisanja važećih međunarodnih standarda i preporuka. Pitanja vezana za efekte dugotrajne izloženosti RF zračenju na ljudski organizam, uglavnom se odnose na mogućnost pojave kancerogenih oboljenja. Jedan od glavnih problema u epidemiološkim studijama jeste, kao i kod efektata koji se javljaju pri kratkotrajnoj izloženosti, procjena izlaganja. U međuvremenu je objavljeno više epidemioloških studija rađenih na ljudima i eksperimentalnih studija rađenih na životinjama. Prema podacima "INTERPHONE"<sup>5</sup> Studije, koja je istraživala rizike pojave tumora na mozgu usled korišćenja mobilnih telefona, ne postoje čvrsti dokazi koji bi ukazali na postojanje veze između izloženosti nejonizujućem EM zračenju i razvoja kancera kod ljudi. Prema izvještaju 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, čija su istraživanja bazirana na dužim periodima izlaganja, kao i statistike pojave kancera iz različitih zemalja, ne daju jasne zaključke u povezanosti upotrebe mobilnih telefona i pojavi glioma ili drugih tumora glave kod odraslih<sup>6</sup>. U mišljenju Naučnog 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 veze. Analizirana naučna literatura uključuje više od 700 istraživanja sprovedenih nakon 2009. godine. U suštini, zaključci i rezultati aktuelnih naučnih istraživanja pokazuju da štetni uticaji po zdravlje ne postoje ako izloženost ostane ispod granica preporučenih zakonodavstvom EU-a. Potrebno je naglasiti da je u čovjekovom 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 čovjek 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 stvaraju 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.

### **3) Biodiverzitet (flora i fauna)**

Područje Herceg Novog pripada mediteranskoj biljno - geografskoj regiji. U okviru nje izdvajaju se dva pojasa: eumediteranski koji obuhvata obalno i ostrvsko područje sa zimzelenom vegetacijom tvrdog i kožastog lisća i submediteranski, koji se proteže ka unutrašnjosti i u kome dominira listopadna vegetacija. Ovaj dio Crnogorskog primorja se odlikuje izuzetno povoljnim klimatskim prilikama, koje su uslovile nastanak i razvoj veoma zanimljivog biljnog i životinjskog svijeta. Veoma bujna i raznovrsna vegetacija,

---

<sup>5</sup> 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.

<sup>6</sup> Swedish Radiation Safety Authority - Recent Research on EMF and Health Risk - Tenth report from SSM's Scientific Council on Electromagnetic Fields, 2015



kao poseban ukras ovog kraja, čini svojevrsan spoj autohtonih i alohtonih vrsta i predstavlja gradivni dio pejzažno - ambijentalnih vrijednosti ovog dijela Boko - Kotorskog zaliva.

U životinjskom svijetu na području opštine Herceg Novi izdvajaju se određene mikrozone sa različitim životinjskim vrstama.

Zbog blage klime na hercegnovskom području se nalazi veliki broj ptica stanarica i gnjezdarica. Vrabac (*Passer domesticus*) je ubjedljivo najčešća ptica gradske sredine, a lastavice (*Hirundo rustica*) se gnjezde po starim zidinama.

Shodno Rješenju o stavljanju pod zaštitu rijetkih, prorijedenih, endemičnih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta i prema literaturnim i drugim saznanjima, u bližoj okolini ovog lokaliteta nema zaštićenih vrsta.

#### **4) Zemljište (zauzimanje/korišćenje zemljišta, kvalitet zemljišta, geološke i geomorfološke karakteristike)**

Zemljište u potpunosti odražava sliku geološke podloge, klimatskih uslova i hidroloških prilika, koje su vladale na tom području u dugom nizu godina koji se mjeri i milionima. Po geološkom sastavu teren šireg prostora izgrađuju krečnjačke stijene sa dolomitima i dolomitskim krečnjacima, preovlađujuće kredne starosti, a zatim jurske starosti u zoni grede Budoša.

Na predmetnoj lokaciji su zastupljena Smeđa mediteranska antropogena zemljišta na flišu (izvor: Pedološka karta Crne Gore, 1:50000, Zavod za unapređivanje poljoprivrede Titograda, 1966.g.).

#### **5) Tlo (organske materije, erozija, zbijenost, zatvaranje tla)**

Tlo na lokaciji projekta je takvo da ne može doći do njegovog narušavanja.

#### **6) Vode (hidromorfološke promjene, količinu i kvalitet sa posebnim osvrtom na ispušte otpadnih voda)**

U bližem okruženju projekta nema vodnih objekata.

#### **7) Vazduh (kvalitet vazduha)**

Ne raspoložemo podacima o kvalitetu vazduha sa lokacije projekta, obzirom da na ovom prostoru nijesu vršena ispitivanja.

Programom monitoring stanja životne sredine u Crnoj Gori sprovodi Agencija za zaštitu životne sredine.

U Izveštaju o stanju životne sredine u Crnoj Gori za 2010. - 2018.g. (Agencija za zaštitu životne sredine Crne Gore) nema podataka o kvalitetu vazduha na predmetnoj lokaciji.

Takođe, na području Herceg Novog nijesu vršena sistematska ispitivanja kvaliteta vazduha.

U skladu sa Uredbom o uspostavljanju mreže mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha ("Službeni list CG", br. 44/10 i 13/11), teritorija Crne Gore podijeljena je tri zone, koje su određene preliminarnom procjenom kvaliteta vazduha u odnosu na granice ocjenjivanja zagađujućih materija na osnovu dostupnih podataka o koncentracijama zagađujućih materija i modeliranjem postojećih podataka. Granice zona kvaliteta vazduha podudaraju se sa spoljnim administrativnim granicama opština koje se nalaze u sastavu tih zona.

Prema Uredbi o uspostavljanju mreže mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha u Crnoj Gori (Sl. list CG", br. 44/10 i 13/11), ovaj prostor se nalazi u Zoni održavanja kvaliteta vazduha.



Na području Herceg Novog nema većih zagađivača vazduha. Lokalno zagađenje potiče u najvećoj mjeri od grijanja bilo privrednih i zdravstvenih objekata, bilo domaćinstava, dok su hotelski kapaciteti zagađivači samo u koliko rade u sezoni grijanja.

Zbog povoljnih klimatskih uslova u opštini Herceg-Novi (srednja temperatura vazduha iznad 18°C prisutna je više od 160 dana) potreba za zagrijavanjem stambenih i poslovnih prostora je dosta manja u odnosu na ostale opštine Crne Gore, i na osnovu toga potrošnja goriva za tu svrhu je dosta smanjena.

Sistematsko mjerenje imisije osnovnih zagađujućih materija u prizemnom sloju vazduha vrši se svakodnevno u 24-časovnim uzorcima vazduha.

### **8) Klima (emisija gasova sa efektom staklene bašte)**

Klimatske karakteristike jednog prostora zavise od više faktora među kojima posebno mjesto zauzimaju klimatski elementi: temperatura vazduha, vlažnost, oblačnost, trajanje sijanja sunca, padavine i vjetrovi. Podaci o klimatskim elementima, na području hidrometeorološke stanice u Herceg Novom su predstavljeni u okviru poglavlja 2. ovog Elaborata, a obzirom na karakteristike projekta i njegovu nemogućnost uticaja na ovaj segment životne sredine, ovdje ih nećemo opet navoditi.

### **9) Materijalna dobra i postojeći objekti**

Projekat se planira na lokaciji na kojoj nema materijalnih dobara koja bi mogla biti ugrožena realizacijom projekta.

### **10) Kulturno nasljeđe-nepokretna kulturna dobra**

Na lokaciji nema dobara iz kulturno istorijske baštine.

### **11) Predio i topografija**

Pejaž predstavlja sliku ekološke vrijednosti okruženja i usklađenosti prirodnih i stvorenih komponenti. Kvalitativna i kvantitativna analiza pejzaža vrši se njegovim rastavljanjem na dvije kategorije: fizičke-materijalne karakteristike i afektivne-psihološke karakteristike.

Fizičke karakteristike se dijele na prirodne (morfologija terena, vegetacija, površinske vode) i stvorene (obrađenost i izgrađenost). U psihološke odlike spadaju životopisnost, jedinstvo, koherentnost, harmonija i drugo.

Širi prostor predmetnog projekta predstavlja pojas uz morsku obalu, sve do podnožja brda koja se izdižu iznad priobalja.

### **12) Izgrađenost prostora lokacije i njene okoline**

Postojeća lokacija nije izgrađena, a u široj okolini se nalaze stambeni objekti, te gradska saobraćajnica, vodovodna i elektro mreža.





## 7. Opis mogućih značajnih uticaja

S razvojem mobilnih komunikacija i sa sve većim brojem korisnika usluga, raste i potreba za baznim stanicama i antenama bez kojih mobilna komunikacija nije moguća. Aktuelišu se i istraživanja o uticaju elektromagnetnog zračenja.

Čovjek je svakodnevno izložen različitim zračenjima od kojih većina, pri umjerenoj izloženosti, ne utiče na zdravlje. Kad se govori o mobilnoj telefoniji, često se u negativnom kontekstu spominje elektromagnetno zračenje, i ako je ono prisutno svuda oko nas i može poticati iz prirodnih i vještačkih izvora. Svjetlost koju proizvode svjetiljke u domaćinstvima ili radiotalasi samo su najjednostavniji primjeri elektromagnetnog zračenja - zrače i ostali kućni uređaji, dalekovodi, TV antene, radiokomunikacioni sistemi. Čovjek je neprestano izložen i drugim vrstama elektromagnetnog zračenja:

- zračenja u području radiofrekvencija: AM i FM radio, TV, bazne stanice, radari, dalekovodi, GSM uređaji, tosteri, mikrotalasne peći,
- infracrvena zračenja i vidljiva svjetlost,
- ultraljubičasta svjetlost, rendgensko i gama zračenje.

### Dopušteni nivoi elektromagnetnog zračenja

U Crnoj Gori zaštita od nejonizujućeg zračenja se uređuje Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja, Sl.I. CG br. 35/13, sa podzakonskim aktima. Setom ovih podzakonskih propisa se uređuju granice izlaganja elektromagnetnim poljima, mjerenja nivoa elektromagnetnog polja (prva i periodična mjerenja), akcioni program o sprovođenju mjera zaštite od nejonizujućih zračenja i sl.

Pravilnikom o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima Sl.I. CG br. 06/15, slično CENELEC-ovom (CENELEC - European Committee for Electrotechnical Standardization) dokumentu (30.11.1994.g „Human exposure to electromagnetic fields - High frequency (10 kHz to 300 GHz)” (ENV 50166-2)), se propisuju granice izlaganja elektromagnetnim poljima za stanovništvo i profesionalno izložena lica i lica odgovorna za sprovođenje mjera zaštite od nejonizujućih zračenja.

*Norme za profesionalno izložena lica i lica odgovorna za sprovođenje mjera zaštite od nejonizujućih zračenja prema Pravilniku o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima Sl.I. CG br. 06/15*

Granične vrijednosti izloženosti za uticaje na zdravlje za frekvencije od 100 kHz do 6 GHz date u sledećoj tabeli su ograničenja za energiju i snagu koje se apsorbuju po jedinici mase tjelesnog tkiva kao posljedica izloženosti električnim i magnetnim poljima.

**Tabela 7.1.** Granične vrijednosti izloženosti za uticaje na zdravlje za elektromagnetna polja frekvencija od 100 kHz do 6 GHz

Granične vrijednosti izloženosti za uticaje na zdravlje	Vrijednosti apsorbovane snage (SAR) usrednjene u toku bilo kog 6-minutnog vremenskog intervala
Granične vrijednosti izloženosti za toplotno opterećenje cijelog tijela izražene kao usrednjena apsorbovana snaga (SAR)	0,4 W/kg
Granične vrijednosti izloženosti za toplotno opterećenje glave i trupa izražene kao lokalizovana apsorbovana snaga (SAR) u tijelu	10 W/kg
Granične vrijednosti izloženosti za toplotno opterećenje ekstremiteta izražene kao apsorbovana snaga (SAR) lokalizovana u ekstremitetima	20 W/kg



Granične vrijednosti izloženosti za uticaje na čula za frekvencije od 0,3 do 6 GHz date u donjoj tabeli su ograničenja za apsorbovanu energiju u tkivu glave male mase koja je posljedica izloženosti elektromagnetnim poljima.

**Tabela 7.2.** Granične vrijednosti izloženosti za uticaje na zdravlje za elektromagnetna polja frekvencija od 0,3 do 6 GHz

Frekvencijski opseg	Lokalizovana specifična apsorbovana energija (SA)
$0,3 \text{ GHz} \leq f \leq 6 \text{ GHz}$	10 mJ/kg

Granične vrijednosti izloženosti za uticaje na zdravlje za frekvencije iznad 6 GHz date u donjoj tabeli su ograničenja za energiju i gustinu snage elektromagnetnih talasa na površini tijela.

**Tabela 7.3.** Granične vrijednosti izloženosti za uticaje na zdravlje za elektromagnetna polja frekvencija od 6 do 300 GHz

Frekvencijski opseg	Granične vrijednosti izloženosti za uticaje na zdravlje povezane sa gustinom snage
$6 \text{ GHz} \leq f \leq 300 \text{ GHz}$	50 W/m <sup>2</sup>

Vrijednosti upozorenja za izloženost električnim (ALs(E)) i magnetnim (ALs(B)) poljima izvedene su iz specifične apsorbovane snage (SAR) ili graničnih vrijednosti izloženosti za gustinu snage datih u tabelama 7.1. i 7.2. na osnovu pragova koji se odnose na unutrašnje termičke efekte koji su posljedica (spoljašnjih) električnih i magnetnih polja, i date su u tabeli 7.4.

**Tabela 7.4.** Vrijednosti upozorenja izloženosti električnim poljima frekvencija 100kHz do 300GHz

Frekvencijski opseg	Vrijednosti upozorenja (ALs(E)) za jačinu električnog polja [V/m] (RMS)	Vrijednosti upozorenja (ALs(B)) za magnetnu indukciju [μT] (RMS)	Vrijednosti upozorenja (ALs(S)) za gustinu snage [W/m <sup>2</sup> ]
$100 \text{ kHz} \leq f < 1 \text{ MHz}$	$6,1 \times 10^2$	$2,0 \times 10^6/f$	—
$1 \text{ MHz} \leq f < 10 \text{ MHz}$	$6,1 \times 10^8/f$	$2,0 \times 10^6/f$	—
$10 \text{ MHz} \leq f < 400 \text{ MHz}$	61	0,2	—
$400 \text{ MHz} \leq f < 2 \text{ GHz}$	$3 \times 10^{-3} \sqrt{f}$	$1,0 \times 10^{-5} \sqrt{f}$	—
$2 \text{ GHz} \leq f < 6 \text{ GHz}$	$1,4 \times 10^2$	$4,5 \times 10^{-1}$	—
$6 \text{ GHz} \leq f \leq 300 \text{ GHz}$	$1,4 \times 10^2$	$4,5 \times 10^{-1}$	50

*Granične vrijednosti (osnovna ograničenja) za izloženost stanovništva elektromagnetnim poljima prema Pravilniku o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima Sl.I. CG br. 06/15*

Granične vrijednosti (osnovna ograničenja) za izloženost vremenski promjenljivim električnim i magnetnim poljima frekvencije između 100 kHz i 300 GHz (visoko-frekvencijska polja), u zavisnosti od frekvencije i efekata koje izaziva izlaganje takvim poljima, date su u tabeli 6.5. Vrijednosti upozorenja za izloženost elektromagnetnim poljima frekvencije između 100 kHz i 300 GHz za pojedinačnu frekvenciju za opštu javnu izloženost stanovništva date su u tabeli 6.6.



**Tabela 7.5.** Granične vrijednosti za izloženost elektromagnetnim poljima frekvencija između 100 kHz i 300 GHz za opštu populaciju

Frekvencijski opseg	Gustina struje u glavi i trupu, J [mA/m <sup>2</sup> ] (RMS)	Specifična apsorbovana snaga, SAR [W/kg]			Gustina snage, S [W/m <sup>2</sup> ]
		usrednjeno po cijelom tijelu	lokalizovano u glavi i trupu	lokalizovano u ekstremitetima	
100 kHz – 10 MHz	$f/500$	0,08	2	4	-
10 MHz – 10 GHz	-	0,08	2	4	-
10 – 300 GHz	-	-	-	-	10

**Tabela 7.6.** Vrijednosti upozorenja za izloženost elektromagnetnim poljima frekvencije između 100 kHz i 300 GHz za pojedinačnu frekvenciju za opštu javnu izloženost stanovništva

Frekvencijski opseg	Jačina električnog polja, E [V/m]	Jačina magnetnog polja, H [A/m]	Magnetna indukcija, B [μT]	Gustina snage ekvivalentnog ravanskog talasa, S <sub>ekv</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
100-150 kHz	87	5	6,25	-
0,15 – 1 MHz	87	$0,73/f$	$0,92/f$	-
1 – 10 MHz	$87/\sqrt{f}$	$0,73/f$	$0,92/f$	-
10 – 400 MHz	28	0,073	0,092	2
400 – 2000 MHz	$1,375 \times \sqrt{f}$	$3,7 \times 10^{-3} \times \sqrt{f}$	$4,6 \times 10^{-3} \times \sqrt{f}$	$f/200$
2 – 300 GHz	61	0,16	0,2	10

Prema datim tabelama, norma za opštu ljudsku populaciju u pogledu jačine električnog polja iznosi  $1,375\sqrt{f}$  V/m (što na učestanosti 900 MHz iznosi 41,25 V/m), a u opsegu 2-300 GHz iznosi 61 V/m. Pravilnikom se takođe se definišu i vrijednosti upozorenja (referentni nivoi) relevantnih fizičkih veličina za izloženost stanovništva elektromagnetnim poljima u području povećane osjetljivosti za pojedinačnu frekvenciju, i one su date u sledećoj tabeli.

**Tabela 7.7.** Vrijednosti upozorenja za izloženost stanovništva elektromagnetnim poljima frekvencije 100kHz do 300GHz za pojedinačnu frekvenciju u području povećane osjetljivosti

Frekvencijski opseg	Jačina električnog polja, E [V/m]	Jačina magnetnog polja, H [A/m]	Magnetna indukcija, B [μT]	Gustina snage ekvivalentnog ravanskog talasa, S <sub>ekv</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
100 – 150 kHz	43,5	2,5	3,125	-
0,15 – 1 MHz	43,5	$0,37/f$	$0,46/f$	-
1 – 10 MHz	$43,5/\sqrt{f}$	$0,37/f$	$0,46/f$	-
10 – 400 MHz	14	0,037	0,046	0,5
400 – 2000 MHz	$0,7 \times \sqrt{f}$	$1,85 \times 10^{-3} \times \sqrt{f}$	$2,3 \times 10^{-3} \times \sqrt{f}$	$1,25 \times 10^{-3} \times f$
2 – 300 GHz	31	0,08	0,10	2,5

U praksi je vrlo čest slučaj istovremenog uticaja EM zračenja koje potiče od više izvora različitog nivoa i frekvencije. Pri takvom scenariju, za potrebe analize uticaja EM zračenja na zdravlje ljudi treba razmotriti kumulativni uticaj svih predajnika.



Prema važećem Pravilniku, uslovi koji moraju biti ispunjeni u slučaju istovremene izloženosti elektromagnetnim poljima više stacionarnih izvora različitih frekvencija (između 100 kHz i 300 GHz) u pogledu vrijednosti upozorenja su:

$$\sum_{j=1}^{N_g} \left[ \frac{E_j(f_j)}{E_{L,j}} \right]^2 \leq 1 \text{ i } \sum_{j=1}^{N_g} \left[ \frac{H_j(f_j)}{H_{L,j}} \right]^2 \leq 1, f_j \in [100 \text{ kHz}, 300 \text{ GHz}]$$

gdje je:

$E_j$  - efektivna vrijednost jačine električnog polja u V/m na frekvenciji  $f_j$ ;

$E_{L,j}$  - efektivna vrijednost jačine graničnog nivoa električnog polja u V/m na frekvenciji  $f_j$ ;

$H_j$  - efektivna vrijednost jačine magnetnog polja u A/m na frekvenciji  $f_j$ ;

$H_{L,j}$  - efektivna vrijednost jačine graničnog nivoa magnetnog polja u A/m na frekvenciji  $f_j$ .

### **Zakonska regulativa, EMC norme i standardi**

Prilikom projektovanja ovog telekomunikacionog sistema vodilo se računa da se ispoštuju uslovi koji su propisani zakonskom regulativom:

1. Pravilnik o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima (Sl.list Crne Gore br. 06/15)

2. EMC norme

33.100 JUS IEC CISPR 13

Radio-frekvencijske smetnje - Radio-frekvencijske smetnje od radio-difuznih prijemnika i pridruženih uređaja - Granične vrijednosti i metode mjerenja

33.100 JUS N.CO.101

Zaštita telekomunikacionih postrojenja od uticaja elektroenergetskih postrojenja - Zaštita od opasnosti

33.100 JUS N.NO.904

Radio-frekvencijske smetnje - Mjerenja napona smetnji - Merna oprema i postupak mjerenja

33.100 JUS N.NO.908

Radio-frekvencijske smetnje. Instrumenti, oprema i osnovne metode mjerenja radio-frekvencijskih smetnji u opsegu od 10 kHz do 1 000 MHz

33.100 JUS N.NO.931

Radio-frekvencijske smetnje - Radio-difuzni prijemnici i dodatni uređaji - Termini i definicije

33.100 JUS N.NO.942

Radio-frekvencijske smetnje - Radio-difuzni prijemnici i dodatni uređaji - Imunost - Granične vrijednosti

33.100 JUS N.NO.943

Radio-frekvencijske smetnje - Radio-difuzni prijemnici i dodatni uređaji - Imunost - Metode mjerenja

33.100 JUS N.NO.944

Radio-frekvencijske smetnje - Radio-difuzni prijemnici i dodatni uređaji - Imunost - Metode mjerenja - Jedinice za spregu i niskopropusni filter

- Međunarodne norme i standardi za opremu

1999/5/EC, R&TTE Direktiva

Radio oprema i telekomunikacioni terminali i uzajamno prepoznavanje njihove podudarnosti (EMC 89/366EEC direktiva je sadržana)

EN 301 489-8

EMC standard za Evropski digitalni celularni telekomunikacioni sistem

(GSM 900 i DSC 1800 MHz)

EN 301 502



GSM, bazne stanice i ripeterska oprema pokriveni najvažnijim zahtjevima unutar artikla 3.2 R&TTE direktive (GSM 13.21)

ICES-003

Digitalni aparati, interface prouzrokovan standardima opreme

#### - **za gromobransku instalaciju**

Prema t.2.3.1. JUS IEC 1024-1/96 (Gromobranske instalacije, Opšti uslovi), da bi se obezbijedilo odvođenje struja atmosferskog pražnjenja u zemlju bez stvaranja opasnih prenapona, oblik i dimenzije sistema uzemljenja su važnije od specifične vrijednosti otpornosti uzemljivača. Dubina ukopavanja uzemljivača i vrste uzemljivača moraju biti takve da svedu minimum efekte korozije, smrzavanja i susenja tla i da se stabilizuje vrijednost ekvivalentne otpornosti koju je potrebno ostvariti.

Prema t.2.3.2. navedenog standarda, više korektno raspoređenih provodnika je bolje rješenje od jednog provodnika veće dužine.

Standard JUS N.B4.802/97 (Gromobranske instalacije, Postupci pri projektovanju, izvođenju, održavanju, pregledima i verifikacijama) (Udarne ekvivalentna otpornost uzemljivača Z u funkciji specifične otpornosti p i nivoa zaštite), postavlja zahtjev za vrijednost udarne otpornosti uzemljivača zavisno od nivoa zaštite:

**Tabela 7.8.** Zahtjev za vrijednost udarne otpornosti uzemljivača

p(Qm)	Udarne otpornost		p(Om)	Udarne otpornost	
	I	II-IV		I	II-IV
100	4	4	1000	10	20
200	6	6	2000	10	20
500	10	10	3000	10	20

Vrijednost otpora uzemljivača utvrđuje se mjerenjem jer Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu objekata od atmosferskog pražnjenja ("Sl.list SRJ", broj 11/96) predviđa da se gromobranska instalacija provjerava i ispitivanjem otpornosti uzemljivača gromobranske instalacije, u skladu sa propisom za električne instalacije niskog napona.

Atmosfersko pražnjenje kao izvor poremećaja je visoko-energetski fenomen, kod koga se impulsna struja atmosferskog pražnjenja, reda nekoliko stotina kiloampera, uspostavlja za nekoliko mikrosekundi i traje par stotina mikrosekundi i koju prati elektromagnetsko polje sa električnom i magnetskom komponentom velikog intenziteta i širokog spektra frekvencija. Ostećenja koja mogu nastati direktnim ili indirektnim putem mogu izazvati veliku materijalnu štetu. Standardom IEC 1312 postavljeni su zahtjevi o načinu projektovanja, instaliranja, kontrole, održavanja i ispitivanja efikasnog sistema za zaštitu informacionog sistema od atmosferskih pražnjenja na i oko objekta.

#### **Analitički proračun zone nedozvoljenog zračenja**

U pratećoj dokumentaciji proizvođača bazne stanice je posvećena posebna pažnja uticaju opreme na zdravlje ljudi i životnu sredinu.

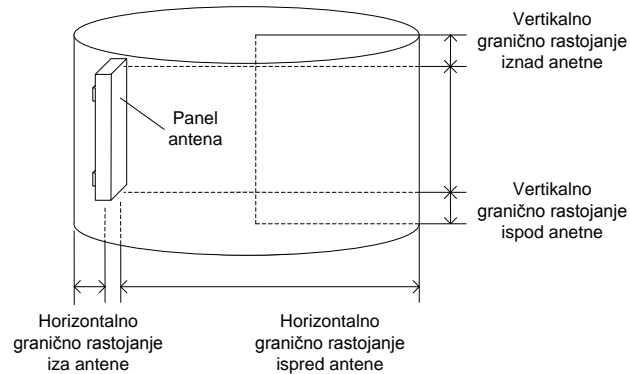
Bazna stanica je projektovana tako da ima veoma ograničen uticaj na okolinu.

Zona nedozvoljenog zračenja predstavlja prostor oko antene/antenskog sistema u kome vrijednost jačine električnog polja može preći granične vrijednosti propisane Pravilnikom o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima ("Sl. list CG", br. 6/15).

Oblik zone nedozvoljenog zračenja određen je geometrijskim (oblik i pozicija) i električnim (dijagram zračenja) karakteristikama antene.

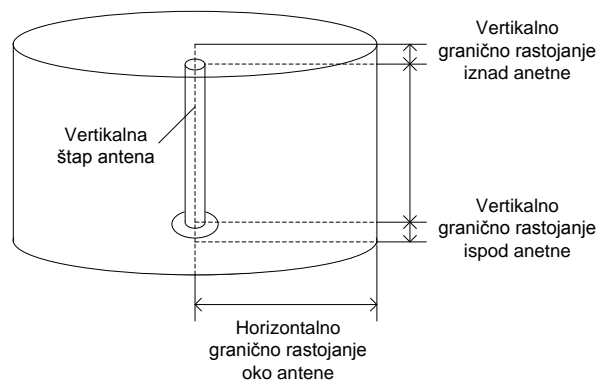


Za sektorske panel antene zona nedozvoljenog zračenja se može aproksimirati cilindrom elipsoidne osnove konstruisanim oko antene na način prikazan na Slici 1.



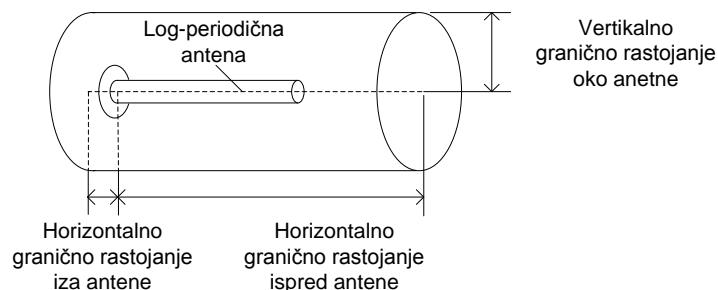
*Slika 1. Zona nedozvoljenog zračenja za sektorsku panel antenu*

Za omnidirektivne antene zona nedozvoljenog zračenja se može aproksimirati cilindrom kružne osnove konstruisanim oko antene na način prikazan na Slici 2.



*Slika 2. Zona nedozvoljenog zračenja za omnidirektivnu antenu*

Za log-periodične antene zona nedozvoljenog zračenja se može aproksimirati cilindrom kružne osnove konstruisanim oko antene na način prikazan na Slici 3.



*Slika 3. Zona nedozvoljenog zračenja za log-periodičnu antenu*



Grafični nivo električnog polja (u sredini opsega):

Opseg	Opšta javna izloženost ( $1,375\sqrt{f}$ [MHz] V/m)	Izloženost u području povećane osjetljivosti ( $0,7\sqrt{f}$ [MHz] V/m)
800 MHz	$E_{L8} = 39$ V/m	$E_{L8} = 20$ V/m
900 MHz	$E_{L9} = 42$ V/m	$E_{L9} = 21,5$ V/m
1800 MHz	$E_{L18} = 59$ V/m	$E_{L18} = 30$ V/m
2,0 GHz	$E_{L21} = 61$ V/m	$E_{L21} = 31$ V/m
2,6 GHz	$E_{L26} = 61$ V/m	$E_{L26} = 31$ V/m

Grafično raspodjela u pravcu maksimalnog zračenja (horizontalno grafično rastojanje ispred sektorske panel antene, horizontalno grafično rastojanje oko omnidirektivne antene, horizontalno grafično rastojanje ispred log-periodične antene):

$$d_h = \sqrt{30 \sum_i \frac{EIRP_i \times k_i}{E_{Li}^2}}$$

gdje je:

- $d_h$  – grafično rastojanje u pravcu glavnog snopa zračenja;
- $EIRP_i$  – ekv. izotr. izračena snaga  $i$ -tog izvora zračenja izražena u W;
- $k_i$  – broj primo-predajnika  $i$ -tog izvora zračenja.

Vertikalno grafično rastojanje iznad i ispod sektorske panel antena se računa prema formuli.

$$d_{vt} = 0,7 \times \tan\left(\frac{\theta}{2} + \alpha\right) \times d_h,$$
$$d_{vb} = 0,7 \times \tan\left(\frac{\theta}{2} - \alpha\right) \times d_h$$

gdje je:

- $d_{vt}$  – grafično rastojanje iznad panel antene;
- $d_{vb}$  – grafično rastojanje ispod panel antene;
- $\theta$  – ugao širine glavnog snopa značenja u vertikalnoj ravni;
- $\alpha$  – elevacioni ugao glavnog snopa antene u odnosu na horizontalnu ravan;
- $d_h$  – grafično rastojanje u pravcu glavnog snopa zračenja.

Parametri projektovanog sistema na lokaciji dati su u sljedećoj tabeli.

Lokacija Tip RBS	Oznaka ćelije	Opseg (MHz)	Broj nosilaca (k)	EIRP (W)
TOPLA 6102	2G-900 TOPLA 1	900	2	1256
	2G-900 TOPLA 2		2	
	2G-900 TOPLA 3		2	
	4G-800 TOPLA 1	800	2	1140
	4G-800 TOPLA 2		2	
	4G-800 TOPLA 3		2	
	3G-2100 TOPLA 1	2100	2	1986
	3G-2100 TOPLA 2		2	



	3G-2100 TOPLA 3		2	
	4G-1800 TOPLA 1	1800	2	2239
	4G-1800 TOPLA 2		2	
	4G-1800 TOPLA 3		2	

Za proračun zone prema pomenutom propisu postoje 2 kriterijuma:

1. opšta javna izloženost (ruralno) i
2. područje povećane osjetljivosti (urbano sa najstrožijim kriterijumima).

### 1. Opšta javna izloženost

$$\begin{aligned}d_{H1,2,3 \max(G+U+L)} &= \\&= \sqrt{30 \times \left[ \frac{EIRPG9 \times kG9}{E_{gr} 9^2} + \frac{EIRPL8 \times kL8}{E_{gr} 8^2} + \frac{EIRPL18 \times kL18}{E_{gr} 18^2} + \frac{EIRPU21 \times kU21}{E_{gr} 21^2} \right]} = \\&= \sqrt{30 \times \left[ \frac{1256 \times 2}{42,00^2} + \frac{1140 \times 2}{39,00^2} + \frac{2239 \times 2}{59,00^2} + \frac{1986 \times 2}{61,00^2} \right]} = 12,58m\end{aligned}$$

Znači da granično horizontalno rastojanje u pravcima maksimalnog zračenja, u najgorem slučaju iznosi oko 12,58m.

Granična rastojanja iznad i ispod spoljašnje antene u 1. i 3.sektoru su data ispod:

$$d_{VT \max(G+L+U)} = 0,7 \times \tan\left(\frac{\theta}{2} + \alpha\right) \times d_h = 0,7 \times \tan\left(\frac{10}{2} - 2\right) \times 12,58 = 0,46m$$

$$d_{VB \max(G+L+U)} = 0,7 \times \tan\left(\frac{\theta}{2} - \alpha\right) \times d_h = 0,7 \times \tan\left(\frac{10}{2} + 2\right) \times 12,58 = 1,08$$

Granična rastojanja iznad i ispod spoljašnje antene u 2.sektoru su data ispod:

$$d_{VT \max(G+L+U)} = 0,7 \times \tan\left(\frac{\theta}{2} + \alpha\right) \times d_h = 0,7 \times \tan\left(\frac{10}{2} - 6\right) \times 12,58 = -0,15m$$

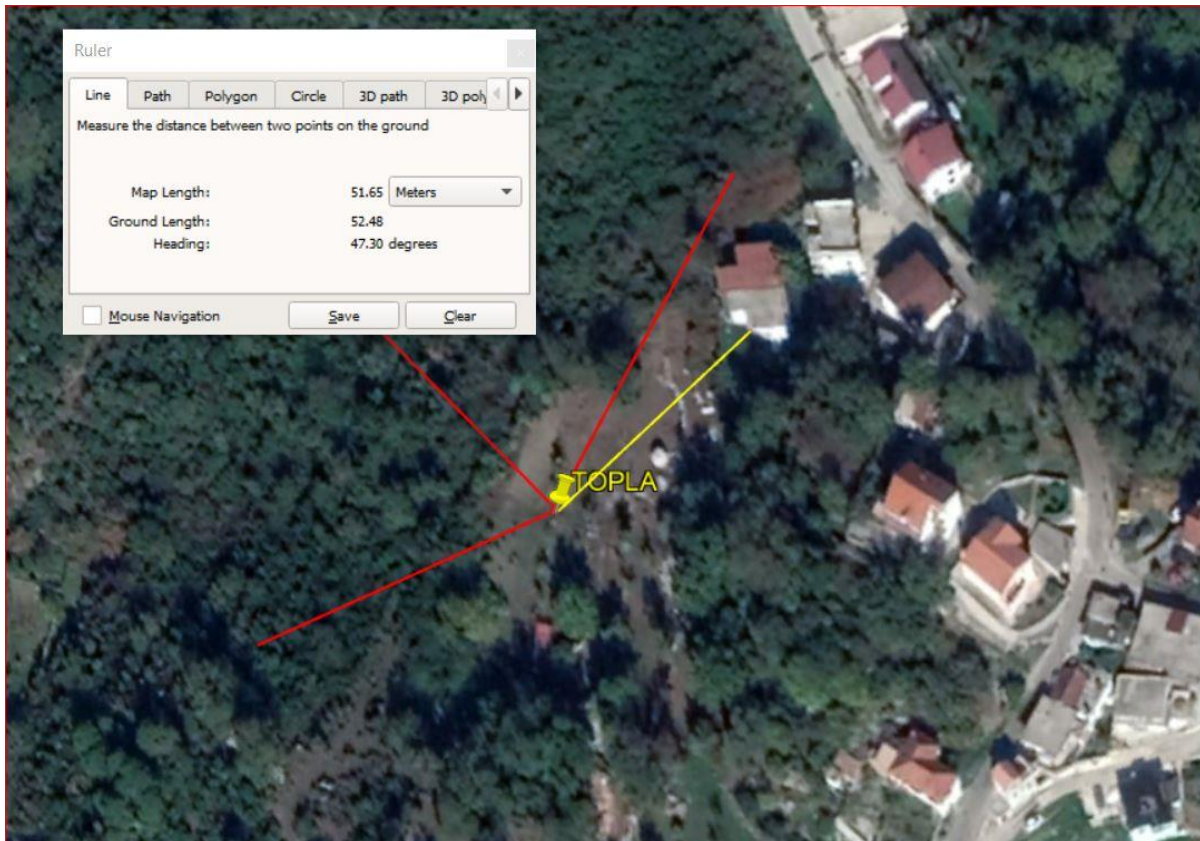
$$d_{VB \max(G+L+U)} = 0,7 \times \tan\left(\frac{\theta}{2} - \alpha\right) \times d_h = 0,7 \times \tan\left(\frac{10}{2} + 6\right) \times 12,58 = 1,71m$$

Za ugao širine glavnog snopa značenja u vertikalnoj ravni uzeta je vrijednost od 10° (opseg 900MHz) kao najgori slučaj.



Na slici ispod se vidi da se najbliži stambeni objekti nalaze na sledecim udaljenostima

1 sektor 30 stepeni



Uzimajući u obzir da su antene postavljene na stubu na visini od 34m od tla, jasno je da se granična zona nalazi van zone gdje ljudi obavljaju aktivnosti i da je praktično nemoguće da se ljudi i oprema nađu u istoj.

Udaljenost najblizeg stambenog objekta (ne računajući privremene /pomoćne objekte kao npr ostava) je 51m što je van zone a pogotov uzimajući vertikalni komponentu udaljenosti antene koja je 12,58 metara.

## **2. Područje povećane osjetljivosti**

$$\begin{aligned}d_{H1,2,3 \max(G+U+L)} &= \\&= \sqrt{30 \times \left[ \frac{EIRPG9 \times kG9}{E_{gr}9^2} + \frac{EIRPL8 \times kL8}{E_{gr}8^2} + \frac{EIRPL18 \times kL18}{E_{gr}18^2} + \frac{EIRPU21 \times kU21}{E_{gr}21^2} \right]} \\&= \\&= \sqrt{30 \times \left[ \frac{1256 \times 2}{21,50^2} + \frac{1140 \times 2}{20,00^2} + \frac{2239 \times 2}{30,00^2} + \frac{1986 \times 2}{31,00^2} \right]} = 24,64m\end{aligned}$$





Znači da granično horizontalno rastojanje u pravcima maksimalnog zračenja, u najgorem slučaju iznosi oko 24,64m.

Granična rastojanja iznad i ispod spoljašnje antene u 1. i 3.sektoru su data ispod:

$$d_{VTmax(G+L+U)} = 0,7 \times \tan\left(\frac{\theta}{2} + \alpha\right) \times d_h = 0,7 \times \tan\left(\frac{10}{2} - 2\right) \times 24,64 = 1,29m$$

$$d_{VBmax(G+L+U)} = 0,7 \times \tan\left(\frac{\theta}{2} - \alpha\right) \times d_h = 0,7 \times \tan\left(\frac{10}{2} + 2\right) \times 24,64 = 3,02m$$

Granična rastojanja iznad i ispod spoljašnje antene u 2.sektoru su data ispod:

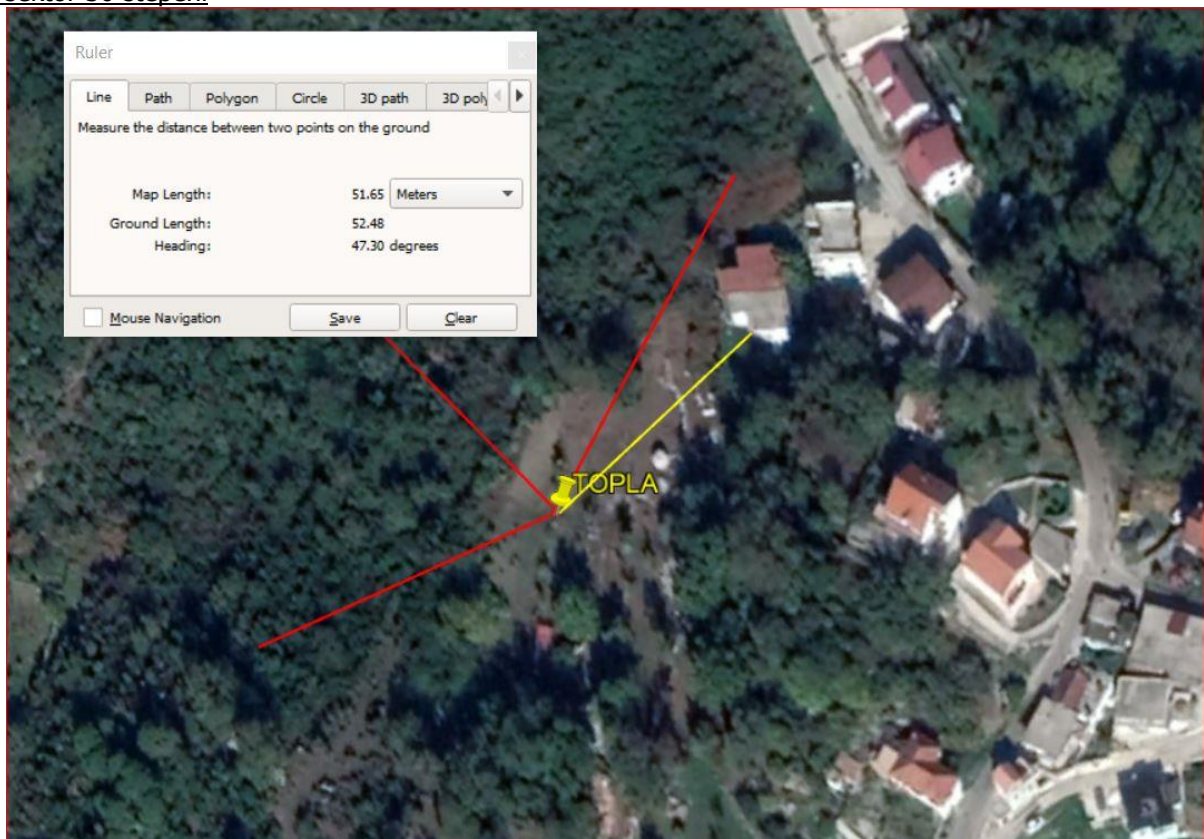
$$d_{VTmax(G+L+U)} = 0,7 \times \tan\left(\frac{\theta}{2} + \alpha\right) \times d_h = 0,7 \times \tan\left(\frac{10}{2} - 6\right) \times 24,64 = -0,43m$$

$$d_{VBmax(G+L+U)} = 0,7 \times \tan\left(\frac{\theta}{2} - \alpha\right) \times d_h = 0,7 \times \tan\left(\frac{10}{2} + 6\right) \times 24,64 = 4,79m$$

Za ugao širine glavnog snopa značenja u vertikalnoj ravni uzeta je vrijednost od 10° (opseg 900MHz) kao najgori slučaj.

Na slici ispod se vidi da se najbliži stambeni objekti nalazi na udaljenosti 51m.

#### 1 sektor 30 stepeni







Uzimajući u obzir da su antene postavljene na stubu, na visini od 34m od tla, jasno je da se granična zona nalazi van zone gdje ljudi obavljaju aktivnosti i da je praktično nemoguće da se ljudi i oprema nađu u istoj.

Udaljenost najbližeg stambenog objekta (ne računajući privremene /pomoćne objekte kao npr. ostava) je 51m, što je van zone a pogotovo uzimajući vertikalni komponentu udaljenosti antene koja je 34 metra.

Iz prikazanih proračuna je uočljivo da će se zona nedozvoljenog zračenja nalaziti i u susjednim parcelama, ali na značajnim visinama od tla na kojima nema stanovanja ili obavljanja nekih aktivnosti.

### **RR veza**

Radio link je planiran u opsegu 23GHz. Antena je prečnika 0,6m (VHLPX2-23-HW1), predviđena na visini 13m (na drugoj platformi), azimut 244 stepena.

Proračun nedozvojene zone za ovu antenu je:

Za opseg 23GHz i antenu 0,6m

Pojačanje antene - G (dB)	40,5
Pojačanje antene - G	11220,18
Snaga predajnika - P (dBm)	24
Snaga predajnika - P (mW)	251,19
Električno polje (V/m)	31
Granično rastojanje d (m)	9,38

Pravilnik o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima  
(Službeni list Crne Gore, broj 6/2015)

Znači da granično rastojanje ispred antene u pravcima maksimalnog zračenja, u veoma uskom snopu antene od nekoliko stepeni iznosi  $d=9,38m$  (za antenu prečnika 0.6m). Uzimajući da se u tom dijelu snopa ne smiju, inače, nalaziti nikakve prepreke zbog neophodnosti da Frenelova zona bude »čista«, bez prepreka, to je bitnije da ispod i sa strane antene budu ispoštovane mjere sigurnosti. Granična rastojanja iznad i ispod antena se uzima da iznose 1/20 graničnog rastojanja ispred antene, što je u ovom konkretnom slučaju  $<0,47m$  (za antenu prečnika 0.6m).

Prilikom rada bazne stanice ne proizvode nikakvu buku ni vibracije, nema toplotnih kao ni hemijskih dejstava. U manjoj mjeri i u ograničenom prostoru, eventualno, može doći do pojave nedozvoljenog nivoa elektromagnetnog zračenja baznih stanica, što je detaljno razmotreno. Konačno, može se zaključiti da tokom normalnog rada bazne stanice ni na koji način ne ugrožavaju životnu i tehničku sredinu.

### **1) Kvalitet vazduha**

Ranije prezentirani podaci o kvalitetu vazduha i klimatskim uslovima pokazali su da na fizičko-hemijski sastav i klimu šireg prostora predmetnog objekta glavni uticaj imaju kretanja vazdušnih masa sa daljih geografskih područja.

Berilijum oksid se koristi u baznim radio stanicama u pojačavačima RF snage i kombajner filtrima. On se koristi u cilju povećanja brzine, smanjenja dimenzija kao i povećanje pouzdanosti rada prateće elektronike. Kada je u čvrstom stanju (berilijum oksid, keramika) ne uzrokuje štetne posledice po zdravlje čoveka.



Inhalacija vazduha koji sadrži berilijum oksid može izazvati ozbiljna oboljenja pluća kod preosjetljivih osoba. Berilijum oksid je hermetički izolovan unutar kontejnera bazne stanice. Sve navedeno o berilijum oksidu se tiče prvenstveno zaštite na radu, tj. lica koja vrše provjeru i popravku eventualnih kvarova na sistemu. Berilijum oksid ne može izazvati negativne uticaje na lokalno stanovništvo.

Prema Izjavi proizvođača opreme u elektronskoj opremi se ne koristi PCB (polihlorisani bifenil).

Iz opisa projekta je jasno da se ne može govoriti o njegovom uticaju na meteorološke i klimatske karakteristike, kao ni na prekogranično zagađenje.

## **2) Kvalitet voda**

Obzirom na mikrolokalitet projekta, jasno je da on ne može negativno uticati na kvalitet voda tokom izvođenja projekta.

Takođe, obzirom da u fazi rada nema nastajanja otpadnih voda možemo reći da neće doći do negativnih uticaja na vode.

## **3) Zemljište**

Na lokaciji će se postaviti projekat na opisanoj lokaciji. Shodno obimu radova, jasno je da ovo ne može uticati negativno na zemljište ili neki drugi segment životne sredine. Baterije koje služe za napajanje bazne stanice el.energijom ne zahtjevaju bilo kakvo (svoje) napajanje. Po isteku radnog vijeka baterija, neophodno je izvršiti njihovu zamjenu, a istrošene baterije je Investitor obavezan predati ovlaštenom preduzeću za tretman ove vrste otpada, odnosno privremeno ih skladištiti u odgovarajućem prostoru sa nepropusnim podom koji onemogućava bilo kakvo procurivanje u zemljište ili podzemne vode. Prema "Pravilniku o klasifikaciji otpada i o postupcima njegove obrade, prerade i odstranjivanja" (Sl.I. CG 68/09), ova vrsta otpada se svrstava u grupu 16 06 01\*.

Baterijsko napajanje je izvedeno baterijama koje se obzirom na uslove eksploatacije mijenjaju nakon 5-6 godina.

Tretman baterija biće u skladu sa Planom upravljanja otpadom (zakonski uslov) i "Uredbom o načinu i postupku osnivanja sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade otpadnih baterija i akumulatora i radu tog sistema" (Sl.I. CG, br. 39/112 i 47/12). Drugih uticaja na zemljište nema.

## **4) Lokalno stanovništvo**

Iz ranije izloženih uticaja baznih stanica (zračenje), se može zaključiti da neće doći do negativnih uticaja na stanovništvo.

Funkcionisanje projekta neće dovesti do promjene u broju i strukturi stanovništva u ovoj zoni.

## **5) Ekosistemi i geologija**

S obzirom na karakteristike Projekta, jasno je da on ne može negativno uticati na ekosisteme.

Na pomenutom prostoru nema zaštićenih vrsta, kako flore, tako ni faune.

Na pomenutom prostoru nema geoloških lokaliteta sa ostacima faunističkog ili florističkog materijala koji bi planiranim zahvatom bio ugrožen.

## **6) Namjena i korišćenje površina**



Predmetna stanica neće imati uticaj na namjenu i korišćenje površina.

#### **7) Komunalna infrastruktura**

Objekat će biti priključen na elektrodistributivnu mrežu, u skladu sa uslovima nadležnog elektrodistributivnog preduzeća. Objekat nije potrebno priključivati na ostale infrastrukturne sisteme.

#### **8) Zaštićena prirodna i kulturna dobra, karakteristike pejzaža**

U bližoj okolini predmetnog objekta, obrađivačima ovog Elaborata, nije poznato postojanje istorijskih spomenika, niti arheoloških nalazišta.

Tvrđava Španjola je od projektne lokacije udaljena oko 471m (prikaz dat u okviru poglavlja 2.10. ovog Elaborata).

Izvođenjem predmetnog objekta će biti izmjenjen pejzaž prostora usled prisustva antenskog stuba.

#### **9) Uticaji građenja i korišćenja projekta**

Tokom instaliranja bazne stanice neće doći do ugrožavanja životne sredine. Izvršeni proračuni EM polja ukazuju da neće tokom korišćenja biti uticaja na zdravlje ljudi.

#### **10) Kumulativni uticaj**

Shodno vrsti projekta i njegovom okruženju ne može se govoriti o kumulativnim uticajima sa objektima u okruženju.

#### **11) Korišćenje tehnologija i supstanci**

Radi modernizacije mreže, kao i radi budućeg povećanja kapaciteta, Nosilac projekta se opredjelio za puštanje u rad nove bazne stanice.



## **8. Opis mjera za sprječavanje, smanjenje ili otklanjanje štetnih uticaja**

Bazne stanice svojim radom ne zagađuju životnu sredinu. Pri normalnom korišćenju, bazne stanice ni na koji način ne zagađuju voda, vazduh ili zemljište.

Prilikom rada bazne stanice ne proizvode nikakvu buku ni vibracije, nema toplotnih kao ni hemijskih dejstava. U manjoj mjeri i u ograničenom prostoru, eventualno, može doći do pojave nedozvoljenog nivoa elektromagnetnog zračenja baznih stanica, što je detaljno razmotreno u sledećim poglavljima. Konačno, može se zaključiti da tokom normalnog rada bazne stanice ni na koji način ne ugrožavaju životnu i tehničku sredinu.

Prilikom projektovanja baznih stanica, pored zahtjeva da bazne stanice lokacijski ni na koji način ne ugrožavaju životno i tehničko okruženje, takođe se mora voditi računa i o tome da se bazne stanice u maksimalnoj mogućoj mjeri uklope u samo okruženje. Ovaj drugi zahtjev se zadovoljava poštovanjem i ispunjenjem postavljenih urbanističkih uslova za svaku posebnu lokaciju.

U toku realizacije predmetnog sistema Mtel d.o.o. iz Podgorice mora primjenjivati odgovarajuće mjere zaštite životne sredine. Ove mjere obuhvataju:

- mjere predviđene zakonskom regulativom,
- mjere tokom izvođenja radova,
- mjere u toku funkcionisanja objekta i
- mjere u slučaju incidenta.

### **1) Mjere predviđene zakonskom regulativom**

Prilikom izvođenja predmetne bazne stanice moraju se primjenjivati zakonski normativi važeći u Crnoj Gori. 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 mjere zaštite.

#### **- Opasnosti pri postavljanju i korišćenju električnih instalacija**

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

- a) opasnosti od direktnog dodira djelova koji su stalno pod naponom,
- b) opasnosti od direktnog dodira provodljivih djelova koji ne pripadaju strujnom kolu,
- c) opasnost od požara ili eksplozije,
- d) statički elektricitet usled rada uređaja,
- e) opasnost od uticaja berilijum oksida,
- f) atmosferski elektricitet,
- g) nestanak napona u mreži,
- h) nedovoljna osvetljenost prostorija,
- i) neoprezno rukovanje,
- j) opasnost pri radu na visini (montiranje antena na antenskim stubovima),
- k) mehanička oštećenja i
- l) uticaj prašine, vlage i vode.

#### **- Predviđene Mjere zaštite**

Na osnovu Zakona o zaštiti i zdravlju na radu Crne Gore (Sl.I. Crne Gore, br. 34/14) predviđene su sledeće mjere za otklanjanje navedenih opasnosti:

Sve mjere zaštite od na radu su sadržane u Elaboratu zaštite na radu.



- a) **Zaštita od direktnog dodira djelova koji su stalno pod naponom** obezbjeđuje se:
- pravilnim izborom stepena mehaničke zaštite elektroenergetske opreme, instalacionog materijala kablova i provodnika, pravilno odabranim i pravilno postavljenim osiguračima strujnih kola, kao i automatskih strujnih prekidača,
  - postavljanjem izolacionih gazišta ispred ispravljačkog postrojenja,
  - zaštita unutar instalacije se izvodi tako što se, na lokaciji gdje će biti instalirane bazne radio stanice, neizolovani djelovi električne instalacije, koji mogu doći pod napon, smještaju u propisane razvodne ormene i priključne kutije, tako da u normalnim uslovima rada neće biti dostupni i
  - zaštita u okviru uređaja bazne radio stanice rješava se tako što se svi djelovi 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.
- b) **Zaštita od indukovanog direktnog dodira** rješava se:
- u instalacijama naizmjeničnog napona do 1 kV, primjenom sistema TN-C/S uz reagovanje zaštitnih uređaja koji su postavljeni na početku voda i povezivanjem nultih zaštitnih sabirnica ormara na zajednički uzemljivač objekta.
- c) **Zaštita od opasnosti požara ili eksplozije** uzrokovanih pregrijevanjem vodova, preopterećenja ili havarije ispravljačkih uređaja i baterija rješava 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 provjetravanjem 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 i
  - upotrebom ručnih aparata za gašenje požara.
- Sve mjere zaštite od požara su sadržane u Elaboratu protiv-požarne zaštite.
- d) **Zaštita od štetnog dejstva statičkog elektriciteta** rješava 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 i
  - primjenom antistatik poda.
- e) **Zaštita od štetnog uticaja berilijum oksida** rješava se:
- isticanjem uputstva o rukovanju i odlaganju berilijum oksida na lokaciji instalacije bazne radio stanice (berilijum oksid se koristi u baznim radio stanicama u pojačavačima RF snage i kombajner filterima; koristi se u cilju povećanja brzine, smanjenja dimenzija kao i povećanje pouzdanosti rada prateće elektronike; kada je u čvrstom stanju (berilijum oksid keramika) ne uzrokuje štetne posledice po zdravlje čoveka; inhalacija vazduha koji sadrži berilijum oksid može izazvati ozbiljna oboljenja pluća kod preosjetljivih osoba; zbog toga je neophodno pridržavati se uputstva o rukovanju berilijumom oksidom koje je dio dokumentacije iz oblasti Zaštite na radu). Berilijum oksid je hermetički izolovan unutar kontejnera RBS.





- f) **Zaštita od štetnog dejstva atmosferskog elektriciteta** rješava se:
- propisanom instalacijom gromobrana i primjenom odgovarajućeg standardnog materijala u svemu, prema propisima o gromobranima.
- g) **Zaštita od opasnosti nestanka napona u mreži** rješava se:
- napajanjem iz AKU baterija potrebnog kapaciteta i
  - napajanjem potrošača po mogućstvu iz rezervnog izvora dizel agregata, koji se pri nestanku napona u mreži automatski uključuje.
- h) **Opasnosti i štetnosti od posljedica nedovoljne osvetljenosti** otklanjaju se:
- riješenom instalacijom opšteg osvjetljenja, koja obezbjeđuje nivo osvjetljenja u skladu sa standardom JUS. U.C9.100, odnosno, preporukama JKO.
- i) **Zaštita od neopreznog rukovanja** rješava se:
- preglednim označavanjem svih elemenata u razvodnim uređajima,
  - izborom elemenata za određenu namjenu i
  - obučavanjem i periodičnom provjerom znanja servisera o predviđenim mjerama zaštite na radu pri rukovanju, u vremenskim razmacima propisanim zakonom.
- j) **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 mjere:
- za rad na montaži antena raspoređuju se radnici koji su osposobljeni za rad na visinama i za koje je prethodnim i periodičnim ljekarskim pregledima utvrđena zdravstvena sposobnost za bezbjedan rad na visinama,
  - radna lokacija gdje 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 odjeća i obuća itd.,
  - odgovarajuća zaštitna odjeća je bitna za vrijeme hladnoće,
  - svi uređaji za dizanje tereta moraju biti ispitani i odobreni i
  - za vrijeme rada na antenskom stubu, ukupan personal u oblasti radova mora nositi šlemove.
- k) **Zaštita od mehaničkih oštećenja** rješava se:
- pravilnim izborom konstrukcija i materijala za instalacione elemente, kablove i opremu, kao i primjenom pravilnih načina polaganja kablova i instalacionog materijala i pravilnim lociranjem razvodnih ormana.
- l) **Zaštita od opasnosti prodora prašine, vlage i vode u električne instalacije i uređaje** obezbeđuje se:
- dobrim zaptivanjem otvora prostorije sa uređajima i
  - pravilno odabranom mehaničkom zaštitom.

## **2) Mjere u slučaju incidenta**

Primjenom zakonskih propisa i propisanih mjera zaštite vjerovatnoća incidenta svodi se na najmanju moguću mjeru. Dodatno, oprema koja se instalira na lokaciji objekta zadovoljava sve međunarodne



normative, a tehnološki je realizovana na najvišem svetskom nivou. Ipak, u cilju sprječavanja eventualnih incidentnih situacija, propisuju se sledeće mjere zaštite:

- za objekte bazne stanice Investitor je obavezan da napravi Upustvo o incidentnoj situaciji, i sa istim upozna sve zaposlene koji su u funkciji nadgledanja, upravljanja i održavanja. Takođe, Investitor je obavezan da ima stalno pripravnu dežurnu ekipu službe održavanja, sa pratećim vozilima i opremom, imajući u vidu veliki broj baznih stanica na cijeloj teritoriji Crne Gore,
- u slučaju neregularnosti u radu bazne stanice, na osnovu alarma generisanih u okviru centra za nadgledanje i upravljanje, dežurni operater postupa po Upustvu o incidentnoj situaciji, i u zavisnosti od nastalog incidenta obavještava: pripadnike MUP-a, Vatrogasne službe ili stručnu ekipu za otklanjanje kvara,
- u slučaju da je generisani alarm kritičan sa stanovišta zaštite životne sredine (požar u objektu, problemi u radu antenskih sistema, i sl.), dežurni operater, je shodno Upustvu o incidentnoj situaciji, dužan da daljinski isključi baznu stanicu iz operativnog rada.
- u slučaju pada stuba, dežurni operater, je shodno Upustvu o incidentnoj situaciji, dužan da obavjesti: pripadnike MUP-a, Hitnu pomoć, Vatrogasnu službu i stručnu ekipu koja će u najkraćem roku izaći na poziciju bazne stanice, isključiti sa el. napajanja i ukloniti stub.
- u slučaju bilo kakve incidentne situacije, Investitor je dužan da obavjesti Agenciju za zaštitu životne sredine shodno Zakonu o životnoj sredini.

Po završenom instaliranju bazne stanice moraju biti uklonjeni svi otpadni materijali.

### **3) Planovi i tehnička rješenja zaštite životne sredine**

#### Mjere tokom izvođenja radova

U prethodnom tekstu navedene su propisane mjere zaštite životne sredine koje se moraju primjenjivati tokom instaliranja opreme. Obzirom na tip i karakteristike objekta koji se instalira, posebno se moraju primjenjivati sledeće mjere zaštite:

- 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 samom objektu. 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 pojačivača,
- otpadne materije koje se jave tokom izvođenja projekta (prikazane u poglavlju 3. Elaborata), moraju se ukloniti u skladu sa važećim propisima.

#### Mjere u toku funkcionisanja objekta

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

- Obavezno je izvršiti označavanja izvora nejonizujućeg zračenja etiketama i oznaka u skladu sa Pravilnikom o načinu označavanja i izgledu oznake izvora nejonizujućih zračenja Sl.I. CG br. 65/15,
- zabranjuju se bilo kakve aktivnosti (npr., usmjeravanje antene, pričvršćivanje itd.) sve dok se ne isključe predajnici bazne stanice,



- s obzirom, da ako se bazna stanica instalira u blizini stambenih objekata uticaj elektromagnetnog polja na životnu sredinu treba da se utvrđuje mjerenjima karakteristika elektromagnetnog polja na lokaciji u skladu sa propisanim standardima i normama, a u cilju maksimalne zaštite ljudi i tehničkih uređaja. Na osnovu dobijenih podataka, u slučaju da isti iskaču iz dozvoljenih granica, mora se bazna stanica isključiti iz rada, a onda preduzeti mjere u cilju otklanjanja nepravilnosti:
  - provjera svih elemenata bazne stanice koji mogu dovesti do povećanja elektromagnetnog zračenja,
  - po utvrđivanju neispravnosti elementa/elemenata izvršiti njihovu zamjenu.
- bazna stanica mora biti zaključana i zaštićena od neovlašćenog pristupa, a u slučaju da je stub u pitanju, i ograđena,
- u okviru periodičnog održavanja bazne stanice (na svakih 6 mjeseci) treba izvršiti provjeru kompletne instalacije bazne stanice i pripadajućeg antenskog sistema,
- 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,
- zabranjuje se pristup baznoj stanici neovlašćenim licima; pristup mogu imati samo ovlašćena lica koja su obučena za poslove održavanja i koji su upoznati sa činjenicom da se nikakve aktivnosti ne mogu obavljati na antenskom sistemu prije isključenja predajnika bazne stanice,
- baterije koje služe za napajanje bazne stanice el.energijom ne zahtjevaju bilo kakvo (svoje) napajanje. Po isteku radnog vijeka baterija, neophodno je izvršiti njihovu zamjenu, a istrošene baterije je Investitor obavezan predati ovlašćenom preduzeću za tretman ove vrste otpada, odnosno privremeno ih skladištiti u odgovarajućem prostoru sa nepropusnim podom koji onemogućava bilo kakvo procurivanje u zemljište ili podzemne vode. Prema "Pravilniku o klasifikaciji otpada i o postupcima njegove obrade, prerade i odstranjivanja" (Sl.I. CG 68/09), ova vrsta otpada se svrstava u grupu 16 06 01\*,  
Shodno Zakonu o upravljanju otpadom (Sl.I. CG 64/11 i 39/16), Nosilac projekta je obavezan da podatke o karakteristikama i količini ovog otpada dostavlja Agenciji za zaštitu životne sredine.

#### ***4) Druge mjere koje mogu uticati na sprečavanje, smanjenje ili neutralisanje štetnih uticaja na životnu sredinu***

Nosilac projekta je obavezan da u fazi dalje eksploatacije zadrži karakteristike koje su bile prezentovane u fazi projektovanja, u domenu parametara koji su bili mjerodavni za analize izvršene u ovom Elaboratu. Takođe eventualno povećanje obima ove djelatnosti na predmetnoj lokaciji (promjena izračene snage, promjena opreme i sl.), ne može se izvršiti prije nego što se odgovarajućim analizama dokaže da takve izmjene neće imati negativnih uticaja na životnu sredinu.



## **9. Program praćenja uticaja na životnu sredinu**

U skladu sa postojećim zakonskim propisima u Crnoj Gori, neophodan je i program praćenja stanja životne sredine (monitoring) u toku funkcionisanja projekta bazne stanice.

### **1) Prikaz stanja životne sredine prije puštanja projekta u rad**

Raspoloživ prikaz stanja kvaliteta životne sredine na ovoj lokaciji dat je u poglavlju 2. „Opis lokacije“ i u poglavlju 5. „Opis segmenata životne sredine“.

Nije potrebno prije otpočinjanja projekta sprovesti utvrđivanje stanja životne sredine na lokaciji.

### **2) Parametri na osnovu kojih se mogu utvrditi štetni uticaji na životnu sredinu**

Parametri na osnovu kojih se mogu utvrditi štetni uticaji na životnu sredinu su definisani:

- Zakonom o životnoj sredini („Sl.list CG“, br. 52/16),
- Zakonom o zaštiti prirode („Sl.list CG“, br. 54/16),
- Zakon o zaštiti od nejonizujućih zračenja („Sl.list CG“, br. 35/13)
- Zakonom o zaštiti vazduha („Sl.list CG“, br. 25/10, 40/11 i 43/15),
- Zakonom o vodama („Sl.list RCG“, br. 27/07 i „Sl.list CG“ br. 32/11, 47/11, 52/16),
- Zakonom o upravljanju otpadom („Sl.list CG“, br. 64/11 i 39/16),
- Pravilnik o graničnim vrijednostima parametara elektromagnetnog polja u cilju ograničavanja izlaganja populacije elektromagnetnom zračenju („Sl.list CG“, br.6/15)
- Pravilnik o načinu označavanja i izgledu oznake izvora nejonizujućih zračenja („Sl.list RCG“, br. 65/15)
- Uredba o načinu i postupku osnivanja sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade otpadnih baterija i akumulatora i radu tog sistema („Sl.list CG“, br. 39/112 i 47/12)
- Pravilnikom o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada („Sl.list CG, br. 50/12).

Shodno gore navedenim Propisima, a imajući u vidu karakteristike i namjenu projekta potrebno je kontrolisati sistem upravljanja građevinskim otpadom tokom izgradnje objekta.

### **3) Mjesta, način i učestalost mjerenja utvrđenih parametara**

U cilju kvalitetnog sprovođenja mjera zaštite životne sredine datim Elaboratom o procjeni uticaja potrebno je kontrolisati elektromagnetno zračenje na lokaciji projekta. O rezultatima mjerenja obavezno se vrši obavještanje javnosti na transparentan način. Prilikom mjerenja je dovoljno odrediti intezitet električnog polja, obzirom da su intezitet magnetnog polja i gustina snage, sa intezitetom električnog polja povezani teorijskim relacijama.

Monitoring ostalih segmenata životne sredine nije potreban, obzirom da opisani projekat nema uticaja na segmente koji mogu biti primjećeni (bilo subjektivno, bilo objektivno).

U uslovima prostiranja radio-talasa u blizini zemlje usvaja teorijski model prema kome gustina snage zračenja antene opada u prosjeku sa kvadratom rastojanja (kada se rastojanje poveća  $X$  puta, gustina snage zračenja opadne  $X^2$  puta). U praksi, mjerenja 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 usmjerenog dijagrama zračenja antene (u vertikalnoj ravni). Maksimalno zračenja (najveći nivo elektromagnetne zračenja) na nivou tla obično se ostvaruje na rastojanjima od 50 do 300 m od podnožja stuba. Međutim, odgovarajući nivo elektromagnetnog zračenja je uvek relativno mali zbog toga što gustina snage zračenja antene brzo opada sa rastojanjem. Na osnovu svega naprijed rečenog, zaključuje se da je neophodno izvršiti mjerenje elektromagnetnog zračenja u fazi tehničkog prijema (preko ovlašćene institucije).

#### **4) Sadržaj i dinamika dostavljanja izvještaja o izvršenim mjerenjima**

Shodno Pravilniku o načinu prvih i periodičnih mjerenja nivoa elektromagnetnih polja "Službeni list Crne Gore, br. 56/15", učestalost periodičnih mjerenja utvrđuje se na osnovu sljedećih kriterijuma:

- a. mjerenje se vrši jedanput svake četvrte kalendarske godine ako pri prvom mjeranju u odabranim tačkama u okolini izvora izmjerene vrijednosti ne prelaze 10% propisanih vrijednosti upozorenja za elektromagnetna polja date frekvencije, odnosno ako ukupni nivo zračenja koje kumulativno generišu svi izvori ne prelazi 10% dozvoljene vrijednosti;
- b. mjerenje se vrši jedanput svake druge kalendarske godine ako pri prvom mjeranju u odabranim tačkama u okolini izvora izmjerene vrijednosti iznose između 10% i 50% propisanih vrijednosti upozorenja za elektromagnetna polja date frekvencije, odnosno ako ukupni nivo zračenja koje kumulativno generišu svi izvori iznosi između 10% i 50% dozvoljene vrijednosti;
- c. mjerenje se vrši jedanput godišnje ako pri prvom mjeranju u odabranim tačkama u okolini izvora izmjerene vrijednosti prelaze 50% propisanih vrijednosti upozorenja za elektromagnetna polja date frekvencije, odnosno ako ukupni nivo zračenja koje kumulativno generišu svi izvori prelazi 50% dozvoljene vrijednosti.

Ova učestalost se shodno Pravilniku povećava, ako se na lokaciji izvora elektromagnetnih polja za koje je izdata dozvola za korišćenje pusti u rad novi izvor koji povećava utvrđenu učestalost periodičnih mjerenja.

U slučaju da izmjerene vrijednosti prelaze dozvoljene granice, potrebno je preduzeti adekvatne mjere, propisane zakonom, u cilju njihovog dovođenja na dozvoljene vrijednosti.

#### **5) Obaveze obavještavanja javnosti o rezultatima izvršenih mjerenja**

Svi podaci o stanju životne sredine moraju biti dostupni zainteresovanoj javnosti.

Podatke dobijene mjeranjima, Investitor je dužan da dostavi nadležnom lokalnom organu i Agenciji za zaštitu prirode i životne sredine, a sadržaj Izvještaja je definisan Pravilniku o načinu prvih i periodičnih mjerenja nivoa elektromagnetnih polja "Službeni list Crne Gore, br. 56/15".

#### **6) Prekogranični program praćenja uticaja na životnu sredinu**

Prekogranični program praćenja uticaja na životnu sredinu nije relevantan za ovaj projekat.





## 10. Netehnički rezime informacija

Lokacija predmetnog projekta se nalazi u Ustaničkoj ulici, naselje Topla, u Herceg Novom.

Projekat je planiran na neizgrađenom zemljištu.

Najbliži stambeni objekat, namjenjen stalnom stanovanju je udaljen 51m. Na udaljenijima većim od 60m se nalazi manji broj stambenih objekata, namjenjenih individualnom stanovanju.

Opšti podaci o lokaciji su dati u sledećoj tabeli:

Naziv lokacije	<b>Topla</b>
Opština	Herceg Novi
Geografska dužina	42°27' 39.45"N
Geografska širina	18°31' 56.63"E
Nadmorska visina (m)	140m
Tip objekta	outdoor
Proizvođač	-
Vlasnik	fizičko lice
Tip stuba	Trougaoni rešetkasti
Visina stuba/antena	36m / 34m
Vlasništvo stuba	Crnogorski Telekom

U okruženju projekta nema drugih, navedenih, objekata.

Površina koju će zauzeti bazna stanica iznosi 50m<sup>2</sup>.

U bližoj okolini predmetnog objekta ne postoje izvorišta vodosnabdijevanja.

Na predmetnoj lokaciji nema močvarnih djelova. U okruženju projekta se nalaze šumske površine. Ova lokacija ne pripada zaštićenom području u bilo kom pogledu.

Postavljanje buduće bazne stanice je planirano na neizgrađenom prostoru, na dijelu katastarske parcele broj 1775/3 KO Topla, Opština Herceg Novi.

Planirano je zakupljivanje dijela parcele dimenzija 5x10m na kome je planirano postavljanje novog stuba i pratećih kabineta.

Apsorpcione karakteristike ovog lokaliteta su relativno dobre, s obzirom na lokaciju, ali ih treba racionalno koristiti.

Nema vodnih objekata u blizini lokacije projekta.

Na lokaciji i u njenom okruženju nema šumskih ili močvarnih područja.

U okruženju projekta se ne nalaze zaštićena područja, područja obuhvaćena mrežom Natura 2000.

Projekat se ne realizuje u području koje nije prepoznato sa stanovišta istorijske, kulturne ili arheološke važnosti.

Kako bi se obezbijedilo kvalitetno pokrivanje signalom ovog prostora, Nosilac projekta A.D. Crnogorski Telekom je odlučio da se izvrši instaliranje telekomunikacione opreme na lokaciji "Topla". Planirana je instalacija opreme koja će obezbijediti pružanje GSM, UMTS i LTE usluga.

Za potrebe GSM, UMTS i LTE će se koristiti udaljene radio jedinice. Udaljene radio jedinice će biti smještene na antenskom stubu.

Za GSM, UMTS i LTE mrežu korišće se isti antenski sistem kojeg čine server antene tipa Kathrein 80010868, koje će biti smještene na antenskom stubu. Antene su predviđene da se montiraju direktno na pojasne štapove stuba, a visina dna antena od tla iznosi 34m.



U okviru kabineta RBS 6102 se dodaju širokopojasna jedinica DUG20 za GSM, DUS31 za LTE i DUW31 za UMTS.

Za sistem prenosa će se koristiti MW (Huawei RTN) sa lokacije Žvinje i IP transportna jedinica tipa SIU-02.

Koristi se multi-standard outdoor radio kabinet RBS 6101 koji se smješta na lokaciji Topla, na betonskom postolju pored stuba, na lokaciji koja je vlasništvo fizičkog lica. Za napajanje će se koristiti postojeći razvodni ormar pri čemu oprema CT-a ima odgovarajući baterijski backup od 2x190Ah.

Za napajanje će se koristiti postojeći napojni razvodni ormar pri čemu se oprema CT ima odgovarajući baterijski backup od 2x170Ah.

Na ovoj lokaciji, kao što je već gore navedeno, koristiće se 3 panel antene tipa Kathrein 80010868. Dno antene je na visini od 34m od tla.

- Azimut antene u 1.sektoru je 30° pri čemu su električni downtiltovi po tehnologijama 2 sa GSM, 2 za UMTS, 2 za LTE-800 i 2 za LTE-1800. Mehanički downtilt je 0.
- Azimut antene u 2.sektoru je 245° pri čemu su električni downtiltovi po tehnologijama 6 sa GSM, 6 za UMTS, 6 za LTE-800 i 6 za LTE-1800. Mehanički downtilt je 0.
- Azimut antene u 3.sektoru je 315° pri čemu su električni downtiltovi po tehnologijama 2 sa GSM, 2 za UMTS, 2 za LTE-800 i 2 za LTE-1800. Mehanički downtilt je 0.

Parametri projektovanog sistema na lokaciji dati su u sljedećoj tabeli.

Lokacija Tip RBS	Oznaka ćelije	Opseg (MHz)	Broj nosilaca (k)	EIRP (W)
TOPLA 6102	2G-900 TOPLA 1	900	2	1256
	2G-900 TOPLA 2			
	2G-900 TOPLA 3			
	4G-800 TOPLA 1	800	2	1140
	4G-800 TOPLA 2			
	4G-800 TOPLA 3			
	3G-2100 TOPLA 1	2100	2	1986
	3G-2100 TOPLA 2			
	3G-2100 TOPLA 3			
	4G-1800 TOPLA 1	1800	2	2239
	4G-1800 TOPLA 2			
	4G-1800 TOPLA 3			

Za proračun dimenzija zone nedozvoljenog zračenja primijenjen je Pravilnik o granicama izlaganja EM poljima (Sl. list CG, br.6/15), normu za povećanu osjetljivost.

Proračunom se dobijaju sledeće vrijednosti:

$$d_{\max}=24,64\text{m}$$

Granična rastojanja iznad i ispod spoljašnje antene u 1. i 3.sektoru su:

$$d_{vt}=1,29\text{m}, d_{vb}=3,02\text{m}$$

Granična rastojanja iznad i ispod spoljašnje antene u 2.sektoru su data ispod:



$$d_{vt}=-0,43m, d_{vb}=4,79m$$

Znači da granično rastojanje u pravcima maksimalnog zračenja, iznosi 24,64m. Pošto su antene postavljene na visini od 34m iznad tla, te da se u samoj zoni oko antenskog sistema bazne stanice ne nalaze stambeni niti tehničkih objekti, to je potpuno jasno da se granična zona nalazi visoko iznad tla odnosno zone gdje ljudi obavljaju aktivnosti, te da je u graničnoj zoni gotovo nemoguće da se zateknu ljudi, kao ni tehnološka oprema.

Udaljenost najbližeg stambenog objekta (ne računajući privremene /pomoćne objekte kao npr. ostava) je 51m, što je van zone a pogotovo uzimajući vertikalni komponentu udaljenosti antene koja je 34 metra.

Bazne stanice svojim radom ne zagađuju životnu sredinu. Pri normalnom korišćenju, bazne stanice ni na koji način ne zagađuju voda, vazduh ili zemljište.

Baterije koje služe za napajanje bazne stanice el.energijom ne zahtjevaju bilo kakvo (svoje) napajanje. Po isteku radnog vijeka baterija, neophodno je izvršiti njihovu zamjenu, a istrošene baterije je Investitor obavezan predati ovlašćenom preduzeću za tretman ove vrste otpada, odnosno privremeno ih skladištiti u odgovarajućem prostoru sa nepropusnim podom koji onemogućava bilo kakvo procurivanje u zemljište ili podzemne vode. Prema "Pravilniku o klasifikaciji otpada i o postupcima njegove obrade, prerade i odstranjivanja" (Sl.l. CG 68/09), ova vrsta otpada se svrstava u grupu 16 06 01\*.

Baterijsko napajanje je izvedeno baterijama koje se obzirom na uslove eksploatacije mijenjaju nakon 5-6 godina.

Tretman baterija biće u skladu sa Planom upravljanja otpadom (zakonski uslov) i "Uredbom o načinu i postupku osnivanja sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade otpadnih baterija i akumulatora i radu tog sistema" (Sl.l. CG, br. 39/112 i 47/12).

Prilikom rada bazne stanice ne proizvode nikakvu buku ni vibracije, nema toplotnih kao ni hemijskih dejstava. U manjoj mjeri i u ograničenom prostoru, eventualno, može doći do pojave nedozvoljenog nivoa elektromagnetnog zračenja baznih stanica, što je detaljno razmotreno u sledećim poglavljima. Konačno, može se zaključiti da tokom normalnog rada bazne stanice ni na koji način ne ugrožavaju životnu i tehničku sredinu.

## **11. Podaci o mogućim poteškoćama na koje je naišao nosilac projekta u prikupljanju podataka i dokumentacije**

Podaci o mogućim teškoćama na koje je naišao nosilac projekta u prikupljanju podataka i dokumentacije sastoje se u nedostatku podataka o stanju životne sredine sa tačne lokacije Projekta, te smo stoga koristili podatke vezane za najbliže područje. Imajući u vidu konkretan Projekat smatrali smo da nije potrebno vršiti posebna istraživanja, te da je moguće iskoristiti podatke iz bliže okoline lokacije.

## **12. Rezultati sprovedenih postupaka uticaja planiranog projekta na životnu sredinu u skladu sa posebnim propisima**

Predmetni projekat se planira u skladu sa Zakonom o planiranju prostora i izgradnji objekata („Sl. list Crne Gore“ br. 64/17) i drugih odnosnih Zakona, te kao takav podliježe kontrolama koje su određene posebnim propisima.



### **13. Dodatne informacije i karakteristike projekta za određivanje obima i sadržaja elaborata**

Ovaj dokument predstavlja Elaborat o procjeni uticaja na životnu sredinu, te se ne prikazuju dodatne informacije i karakteristike projekta za određivanje obima i sadržaja elaborata.

### **14. Izvori podataka**

- Glavni projekat bazne stanice,
- Google earth,
- <http://www.geoportal.co.me/>
- Pedološka karta Crne Gore, 1:50000, Zavod za unapređivanje poljoprivrede Titograda, 1966.g.).
- Informacija o stanju životne sredine za 2017.g., Agencija za zaštitu prirode i životne sredine, 2018.g.
- Popis stanovništva iz 2011. godine.



**INSTITUT ZA RAZVOJ I ISTRAŽIVANJA U OBLASTI ZAŠTITE NA RADU**  
**- Sektor za ekologiju -**  
**PODGORICA**

---

Cetinjski put b.b., Podgorica, tel.: 020/265-279; 265-550; fax.: 020/265-269; [www.institutrz.com](http://www.institutrz.com); [office@iti.co.me](mailto:office@iti.co.me)

**Prilog**