

**Dokumentacija za odlučivanje o potrebi procjene
uticaja na životnu sredinu za projekat Bazne stanice
Stojkovac**

Nosilac projekta

"WIRELESS MONTENEGRO" DOO

Dokumentacija za odlučivanje o potrebi procjene uticaja na životnu sredinu za projekat Bazne stanice Stojkovac

1. Opšte informacije

Nosilac projekta: "WIRELESS MONTENEGRO" DOO

Blažo Šaban

Tel/fax 0038220664357

5-0619703/009

19 Decembra bb, južna tribina gradskog stadiona

info@wirelessmontenegro.me

Naziv projekta: Bazna stanica Stojkovac

Stojkovac

Opština Plužine

2. Opis lokacije

a) postojeće i odobreno korišćenja zemljišta, potrebna površina zemljišta u m², za vrijeme izgradnje, sa opisom fizičkih karakteristika i kartografskim prikazom odgovarajuće razmjere, kao i površini koja će biti obuhvaćena kada projekat bude stavljen u funkciju, kopiju plana katastarskih parcela na kojima se planira izvođenje projekta sa ucrtanim rasporedom objekata

Lokacija na kojoj se planira postavljane predmetne Bazne stanice se nalazi u mjestu Stojkovac u Opštini Plužine.



Slika 1. satelitski prikaz lokacije

Bazna stanica se nalazi na dijelu katastarske parcele LN broj 18 KO D.BREZNA (353/2), Opština Plužine. U prilogu Dokumentacije je prikaz katastarskih parcela.

Opšti podaci lokacije su dati u sledećoj tabeli:

| | |
|-------------------|-------------|
| Naziv lokacije | Stojkovac |
| Opština | Plužine |
| Geografska širina | 18.913306°E |
| Geografska dužina | 42.973333°N |
| Nadmorska visisna | 1336 mnv |
| Visina stuba | 20 m |
| Vlasništvo stuba | RDC |

Najbliži objekti su udaljen 1.2km od lokacije Bazne stanice i objekti su na 150m nižoj nadmorskoj visini u odnosu na lokaciju.

U širem okruženju lokacije se nalazi naselje Donja Brezna dok u užem okruženju lokacije nema stambenih objekata.

S obzirom na to da se za montiranje date Bazne stanice neće graditi/postavljati nova infrastruktura u vidu nosećeg stuba već će da se montira na postojećem nosećem stubu, vlasništvo Radio Difuznog Centra, to za realizacija datog projekta se neće koristiti dodatna nova površina zemljišta. Takođe kako za realizaciju datog projekta neće biti potrebe za izvođenjem građevinskih radova, neće doći do upotrebe dodatnog zemljišta za eventualno privremeno ili trajno odlaganje građevinskog materijala ili građevinskog otpada kao iza eventualno privremeno parkiranje građevinske mehanizacije ili smještaj radne snage.

b) Relativne zastupljenosti, dostupnosti kvaliteta i regenerativnog kapaciteta prirodnih resursa

U geološkoj građi šireg područja izučavanog terena učestvuju sedimentne stijene trijaskе, jurske, kredne, paleogene, neogene i kvartarne starosti

Trijas

Oko 50% teritorije opštine Plužine izgrađuju trijaskе stijene. Po načinu postanka pripadaju različitim vrstama sedimentnih stijena, a zastupljene su i srednjotrijaskе vulkanske stijene.

Formacija klastita i krečnjaka donjeg trijasa (T₁) predstavlja najstarije sedimente ovog područja, otkrivene u erozionim prozorima Mratinja i Šćepan polja (u dolini Tare i Pive). Istina, sa klastitima donjeg trijasa u Mratinju, na vrlo maloj površini u pjeskovitobituminoznim karbonatima, određena je mikrofosilna asocijacija permske starosti. Postoji mogućnost da su to pretaloženi permški sedimenti. U litološkom sastavu donjotrijaskih naslaga učestvuju raznobojni liskunoviti pješčari, alevroliti i laporci, zatim kvarcni konglomerati, kvarcni pješčari i grauwake, pjeskoviti i oolitični krečnjaci. Debljina ovih sedimenata je do 250m. Stijene srednjeg trijasa, u odnosu na donjotrijaskе, imaju znatno veće rasprostranjenje. Na geološkim kartama su izdvojene kao anizijski i ladinski sedimenti i vulkanske stijene. Karbonati gornjeg trijasa, međutim, imaju najveće rasprostranjenje.

Anizijski krečnjaci i dolomiti (T₂¹) otkriveni su na sjevernim padinama Volujaka, u području Mratinja, na južnim padinama Bioča, Žagrice, Goranska, Seljana i Šćepan polja. Javljaju se konkordantno na donjotrijaskim sedimentima ili na čelu Durmitorske tektonske jedinice – preko Durmitorskog fliša. Krečnjaci su stratifikovani i masivni u različitom stepenu dolomitisani. Pri vrhu ove formacije mjestimično su razvijeni rumeni hanbuloški krečnjaci. Ukupna debljina anizijskih karbonata je oko 300m.

Vulkanske stijene srednjeg trijasa (α, αη,ββab) predstavljene su uglavnom andezitima, manje keratofirima a sasvim rijetko i spilitima. Otkrivene su u kanjonima Tare i Pive u području Šćepan polja na Planinici, u ataru Mratinja, kod Pivskog manastira i u Seljanima. To su sivozelene masivne stijene, mjestimično uškriljene i piritisane. Ispoljavaju se u vidu manjih nepravilnih ili sočivastih tijela u okviru srednjotrijaskih naslaga.

Ladinski krečnjaci sa rožnacima (T₂²) od svih formacija imaju najveće rasprostranjenje, a najviše na prostoru Pivske planine i Bioča, a zatim na terenu Vučeva, Maglića i Volujaka. Na maloj površini otkriveni su na Žagrici, kod Goranska i u ataru Seljana. Najstariji sedimenti ove geološke jedinice obično čini vulkanogeno-sedimentna formacija, predstavljena rožnacima, tufovima, tufitima i laporovitim krečnjacima sa muglama rožnaca. Potom u stubu slijede tankoslojeviti i slojeviti sivi i rumenkasti krečnjaci sa muglama i proslojcima rožnaca. Ladinske krečnjake na prostoru Pivske Planine, Vučeva i Bioča izgrađuju uglavnom zoogenosprudni sivi krečnjaci sa sočivima dolomita ili slojevitih krečnjaka sa rožnacima. Kanjonske doline rijeke Pive, nizvodno od Plužina, zatim rijeke Sušice i donjeg toka Tare – izgrađuju ladinski krečnjaci debljine preko 500 m.

Ladinski i gornjotrijaski krečnjaci (T_{2,3}) izdvojeni su kao posebna geološka jedinica na prostoru Planinice i Donjih i Gornjih Crkvice – na Pivskoj planini. To su slojeviti krečnjaci sparitskog tipa, sa proslojcima crvenih laporovitih krečnjaka i sočivima dolomita. Debljina im je do 250m.

Krečnjaci i dolomiti gornjeg trijasa (T₃). Preko ladinskih karbonatnih naslaga gornjotrijaski krečnjaci sa dolomitima izdvojeni su sa desne strane Komarnice i Pive, u terenima: Bezuje Dubljevići-Borkovići, na malim površinama između Pišča i Škrke na Durmitoru i na zapadnoj padini Planinice. Sa lijeve strane istih rijeka razvijeni su u Seljanima, Goransku, Žagrici, Bioču i Volujaku. Takođe su manje pojave ovih stijena otkrivene u Breznima i Živi. U Pivskoj Župi gornji trijas počinje sa transgresivnim laporcima i laporovitim krečnjacima sa brahiopodima (u lokacijama gdje su razvijeni crveni boksiti), debljine do 10m. U stubu zatim slijede sivi i svijetlosivi dolomiti, dolomitični krečnjaci i sparitski stratifikovani krečnjaci sa megalodonima. Dolomiti su najviše razvijeni u izvorišnom dijelu Pive (iznad Sinjca). Debljina sedimenata gornjeg trijasa je procijenjena na oko 700m.

Jura

Jurske geološke formacije imaju relativno malo rasprostranjenje u središnjim i južnim djelovima opštine Plužine. Za vrijeme ove geološke periode obrazovane su različite po sastavu formacije u toku donje, srednje i gornje jure.

Slojeviti crveni krečnjaci donje jure (J₁) predstavljaju karakterističnu geološku formaciju laporovitih crvenih rumenih i mrkih krečnjaka sa amonitima debljine od 20 do 40m, koji su u vidu uskih zona mjestimično otkriveni preko gornjotrijaskih megalodonskih krečnjaka. Na Pivskoj planini javljaju se u ataru Pišča, Šakačkog koma i izvorišta Sušice. Takođe, uska zona ovih sedimenata pruža se od Krstaca (Pirni do) preko Knež-Luka, ispod Božura, preko Borkovića i Dubljevića do Bezuja. U Pivskoj Župi otkriveni su maloj površini u Seocima, Zakamenu, Miljkovcu i na Breznima.

Krečnjaci sa rožnacima srednje jure (J₂) razvijeni su konkordantno preko prethodno opisanih donjojurskih sedimenata i otkriveni su u istim područjima i lokalitetima. Predstavljani su slojevitim smeđesivim krečnjacima sparitskog tipa sa muglama i prosljocima sivih rožnaca. Njihova debljina se kreće od 10 do 30m.

Krečnjaci gornje jure (J₃) imaju najveće rasprostranjenje od ostalih jurskih formacija, i to uglavnom u južnom dijelu opštine u području: Zakamen-Bukovac-Duba, zatim na prostoru: Boričje-Božur-Treskavac-Bezue na Pivskoj planini i na krajnjem jugu – na prostoru između Brezana i Živskog razdolja i Javorka. Po sastavu, to su masivni i slabo stratifikovani zoogenosprudni krečnjaci sa koralima, hidrozoama, elipsaktinijama i dr. sprudnom faunom. U gornjem dijelu stuba ove formacije, na Kapić planini, Treskavcu i Dubi, umjesto sprudnih razvijeni su stratifikovani sparitski krečnjaci sa ostacima algi, gastropoda i foraminifera. Debljina gornjojurskih sedimenata kreće se do 300m.

Donja kreda

Donja kreda na teritoriji opštine Plužine razvijena je u krečnjačkoj faciji. Sedimenti ove geološke periode razvijeni su jedino na terenima koji pripadaju Kučkoj strukturno-tektonskoj jedinici, odnosno Visokom kršu. U okviru donjokrednog kompleksa karbonata izdvojene su četiri litostratigrafske jedinice.

Krečnjaci donje krede (K₁), kao neraščlanjeni kompleks karbonatnih stijena, izdvojeni su na području planina Manita gora, Dobrelica i Ledenice. Leže konkordantno preko krečnjaka gornje jure. Po sastavu su uslojeni krečnjaci u donjem dijelu pretežno mikritskog, a u gornjem sparitskog tipa, sa brojnim mikrofossilnim ostacima algi, foraminifera. Mjestimično sadrže prosljoke ili tanja sočiva kasnodijagenetskih dolomita. Debljina im je oko 500m.

Slojeviti i bankoviti krečnjaci starije donje krede (K₁¹⁻³) na Pivskoj planini izgrađuju terene Suvog kleka, Lojanika i Buručkovca sve do Bezuja, uključujući i Kanjon Komarnice, dok su u Pivskoj Župi otkriveni u ataru Bukovca, Dube, Brezana i na sjeverozapadnim padinama Vojnika. Krečnjaci su slojeviti, mikrokristalasti i oolitični sa ostacima tintinida, algi i foraminifera. Debljina ovog paketa karbonata je oko 400m.

Krečnjaci apt-alba (K_1^{4+5}) otkriveni su u vidu uske zone na potezu između Miljkovca i Bajovog polja. Predstavljani su slojevitim mikrokristalastim a mjestimično i laporovitim krečnjacima sa karakterističnim mikrofossilima algi i foraminifera. Debljina ovog paketa sedimenata je oko 150m.

Krečnjaci apt-alba i cenomona ($K_{1,2}$) izdvojeni su na čelu lokalne kraljušti u predjelu planine Golije – sve do Ledenica, u okviru lista «Gacko». Međutim, na jugoistočnom produžetku ova geološka jedinica je na listu «Nikšić» izdvojena kao «turonski krečnjaci» ($1K_2^2$). U sastavu ove jedinice učestvuju u naizmjeničnoj, ali i nepravilnoj smjeni, biospariti i kasnodijagenetski dolomiti. Najčešće su ubrani u metarsko-dekametarske nabore.

Gornja kreda

Gornjokredni karbonatni sedimenti razvijeni su samo u krajnim jugozapadnim djelovima teritorije opštine Plužine. Paleontološki su dokazani i na geološkim kartama su izdvojeni krečnjaci cenomana, turona i senona.

Krečnjaci cenomana (K_2^1) javljaju se u uskim zonama na sjeveroistočnim padinama Ledenika, Dobrelice i Lisca. Predstavljani su slojevitim do pločastim sivožutim krečnjacima sa proslojcima kvrgavih laporovitih krečnjaka i dolomita. Njihova je debljina oko 200m.

Krečnjaci turona (K_2^2) leže konkordantno na cenomanskim karbonatima i otkriveni su u istim područjima, kao i na jugoistočnim padinama planine Golije, na potezu između Smriječnog do Bundosa (na listu «Nikšić» izdvojena su četiri paketa turonskih naslaga – između Čardaka i Javorka). Predstavljani su slojevitim biosparitima i pločastim laporovitim krečnjacima, sa proslojcima dolomitičnih krečnjaka i dolomita. Debljina sedimenata turona je oko 350m.

Senonski krečnjaci sa laporcima (K_2^3) izdvojeni su na sjeveroistočnim padinama Ledenika i Vučjih brda, i na prostoru između planine Ledenice (k. 1945) i Miljkovca. Predstavljani su bankovitim sivim i žućkastim krečnjacima, crvenim laporovitim krečnjacima i crvenim I sivim laporcima. Mjestimično su pločasti crveni krečnjaci i laporci izdvojeni kao sedimenti mastrihta ($4K_2^3$). Ukupna debljina senonskih naslaga je oko 350m.

Kreda-Paleogen

Durmitorski fliš (K, PG) predstavlja poznatu geološku formaciju, regionalnog razvoja, nastalu krajem krede i početkom paleogena. U stvari, pitanje starosti ove formacije, odnosno njene silicijsko-klastične facije, još uvijek je sparno. Sedimenti ovog fliša dijagonalno «presijecaju» teritoriju opštine Plužine, pravcem sjeverozapad-jugoistok. Izgrađuju terene u ataru sela Ravno, Miletići, Zukva, Lisina, Smriječno, Stabna, Miloševići, novih Plužina i Boričja – odakle se u uskoj zoni nastavljaju jugozapadnim padinama Durmitora. U okviru kompleksa sedimenata Durmitorskog fliša na geološkoj karti lista «Gacko», na teritoriji opštine Plužine, izdvojeno je po superpoziciji (vremenu nastanka) pet paketa. Najstariji paket čine bazalne krečnjačke breče i konglomerati sa kojima počinje proces flišne sedimentacije. Obično se javljaju u vidu tankih zona grubozrnih klastita, a u ataru sela Smriječno i u Todorovom dolu na Durmitoru imaju znatno rasprostranjenje.

Slojevite breče i krečnjaci ($^2K_2^3$) leže preko starijih bazalnih breča i konglomerata. Pored breča u građi flišnih sekvenci učestvuju kalkareniti, sa gradacijom i horizontalnom, kosom i ukrštenom laminacijom. Treći član čine laporci sa proslojcima i muglama rožnaca. Treći paket flišnih naslaga čine breče, krečnjaci i laporci ($^3K_2^3$). Sedimenti ovog člana čine oko 90% flišnih terena. Breče se javljaju u vidu banaka različite debljine, od 0,5 do 10,0m, preko kojih su razvijeni kalkareniti, odnosno pjeskoviti krečnjaci, sa gradacijom i laminacijom, a često su kalkareniti najstariji član flišne sekvence. Najmlađe članove sekvenci čine pjeskoviti laporci koji prelaze u pločaste raznobojne laporce. Četvrti paket flišne serije čine konglomerati, pješčari i laporci ($^4K_2^3$) koji na prostoru opštine Plužine imaju vrlo malo rasprostranjenje. Najmlađi paket u Durmitorskom flišu čine breče, krečnjaci i laporci ($^5K_2^3$). Breče i konglomerate u ovom

paketu izgrađuju obluci i komadi iz fliša, a vezivo im je glinovito-laporovito. Krečnjaci sadrže mogle sivih rožnaca, dok su laporci sive i crvene boje. Sedimenti ovog paketa zastupljeni su na terenima Lebršnika, Bršteva i u ataru Stubice.

Neogen

Neogeni sedimenti su na teritoriji opštine Plužine razvijeni u Crkvičkom Polju i na Breznima. To su jezerski sedimenti, sa eroziono-diskordantnim odnosom sa karbonatnim paleoreljefom. U Crkvičkom polju, preko trijaskih krečnjaka neogene sedimente čine: krečnjačke breče i konglomerati preko kojih su nataloženi uslojeni žutorumeni krečnjaci, zatim šupljikavi krečnjaci i na kraju laporci. U laporcima se javljaju proslojci uglja male debljine. Debljina neogenih sedimenata je do 50m.

Kvartar

Teritorija opštine Plužine predstavlja visokoplaninsko područje ispresijecano dubokim dolinama i kanjonima rijeka Pive, Komarnice i Tare i njihovih pritoka. Ledena doba u poslednjih 300 hiljada godina geološke istorije, erozionim procesima su znatno uticala na morfologiju reljefa, o kojima svjedoče i glacialni nanosi (morene) u planinskim predjelima Durmitora, Vojnika, Bioča i Maglića i glaciofluvijalni sedimenti oko korita Tare i u potopljenim dolinama Pive i Komarnice. Takođe su zastupljene deluvijalne i aluvijalne naslage.

Morene (gl) su nastale erozijom lednika (glečera) čije ostatke danas nalazimo: na Pivskoj Planini (Nedajno, Jokanovića i Lučanski Urljaj, Vukotino brdo, Dubljevići i Bezuje), na području Pivske Župe (Smriječno, Polje Pejovića, Bajovo polje, Bundos, Gornja i Donja Brezna, Živsko razdolje), na Goliji, Bioču, Magliću i Vučevu. Debljina morenskih nanosa je od 3 do 30m.

Glaciofluvijalni sedimenti (glf) izgrađuju terase u Knež Luci, Paležu, Vrušku i Čokovoj Luci. To su slabovezani konglomerati, šljunkovi i pijeskovi, debljine do 10 m. Deluvijalni nanosi (d) nalaze se na padinama Durmitora, Bioča, Maglića, u ataru Mratinja i na blažim dolinskim stranama rijeka Tare, Pive i Komarnice.

Aluvijalni sedimenti (al) imaju malo rasprostranjenje u koritima rijeka. Predstavljani su šljunkovito-pjeskovitim materijalom, male debljine.

Tereni opštine Plužine imaju vrlo složenu tektonsku strukturu. Oni pripadaju dvjema geotektonskim jedinicama: Spoljašnjim i Unutrašnjim Dinaridima, odnosno Visokom Kršu i Zoni paleozojskih škrljaca i mezozojskih krečnjaka. Autori štampanih geoloških karata područje ove opštine svrstavaju u Kučku i Durmitorsku tektonsku jedinicu.

Na osnovu Karte seizmičke regionalizacije Crne Gore (1982 god.) proističe da se urbano područje Plužina nalazi u **seizmičkoj zoni VII osnovnog stepena MCS (Mercalli-CancaniSieberg) skale**. Indukovana seizmičnost koja ima određen uticaj na stabilnost ovog područja, uzrokovana je Pivskom akumulacijom, zapremine oko 794 x 106m³ i kotom normalnog uspora 675 m.n.m. Za potrebe praćenja seizmičke aktivnosti akumulacije HE „Piva“ sredinom 1972. godine instalirana je seizmološka stanica u neposrednoj blizini brane. Ova stanica počela je sa radom skoro 4 godine prije početka punjenja akumulacije. Praktično nakon prvog punjenja akumulacije uočeno je intenziviranje seizmičke aktivnosti u cijelom regionu akumulacionog jezera. Posebno je intenzivna seizmička aktivnost bila u periodu od 1977. do 1979 godine, kada je na ovom području registrovano preko 500 zemljotresa, u energetskom dijapazonu sa magnitudom od 1,5 do nekoliko zemljotresa sa magnitudom 4.1. Punjenjem i praznjenjem akumulacije, došlo je do aktiviranja više lokalnih seizmogenih zona i manifestovanja novih žarišta u širem području akumulacije.

Veći dio teritorije ima srednju godišnju temperaturu od 2 - 8°C. Temperatura raste idući prema dolinama Pive, Tare i Komarnice i u srednjem dijelu dostiže vrijednost preko 8°C. Srednje mjesečne temperature u decembru, januaru i februaru su uglavnom ispod nule. Najniže su srednje januarske temperature vazduha i na Goranskom iznose oko 3°C, dok u dolinama i kotlinama zbog formiranja jezera hladnog vazduha mogu biti još i niže, tako da će temperatura vazduha u samim Plužinama za zimske mjeseci pokazivati niže vrijednosti. Srednje mjesečne temperature (jul, avgust) kreću se oko 18°C i u tim danima (ima ih oko 30%) jula i avgusta maksimalna dnevna temperatura dostiže i prelazi vrijednosti od 25° C. Apsolutne maksimalne i minimalne temperature vazduha pokazuju mjesečne amplitude od 35°C a godišnje do 53°C. Dakle u ovom području ekstremne temperature su jako izražene. Samo u toku 3 ljetnja mjeseca (jun, jul i avgust) temperatura ne pada ispod nule. Najhladnije je u decembru, januaru i februaru kada se temperature spuštaju ispod -20 C. Kada je riječ o padavinama, one su uglavnom dosta pravilno raspoređene idući od juga prema sjeveru. Ovakva prostorna raspodjela padavina je uslovljena reljefom i smjerom kretanja vazдушnih masa. Teritorija opštine Plužine godišnje dobije prosječno 2.499 (na jugu Opštine) do 1.300 mm/m² padavina godišnje. Na cijeloj teritoriji Opštine mogu se izdvojiti tri godišnja perioda:

- april – septembar (600 – 700 litara/m²);
- oktobar – decembar (500 – 700 litara/ m²) i
- januar – mart (300 – 700 litara/ m²).

Snijeg najčešće pada u decembru i januaru mjesecu, a javlja se čak i u maju. Srednja godišnja oblačnost za uže područje Plužina iznosi 6 desetina. Ujednačena je u godišnjem toku i ima minimum u junu mjesecu.

Nivo i vrsta zagađujućih materija u interakciji sa lokalnim meteo uslovima, mogu uticati na povremenu, kratkotrajnu, indukovanu promjenu mikroklimatskih karakteristika.

Predmetna lokacija nalazi se van vodoizvorišne zone.

Najbliži hidrološki objekat predmetnoj lokaciji je kanjon Pive. Rijeka Piva, kao lijeva pritoka Drine, predstavlja najveći hidrografski objekat opštine Plužine. Nastaje pretežno od voda kraškog vrela Sinjac, koje je posle izgradnje brane za hidroelektranu Mratinje potopljeno. Piva je dugačka 32.5km. Odlikuje se kanjonskom dolinom i ima nekoliko pritoka, od kojih se najviše ističe rijeka Komarnica.

Na teritoriji opštine Plužine najviše su zastupljena slijedeća zemljišta: krečnjačko-dolomitna crnica, rendzina, distrično smeđe zemljište i smeđe zemljište na krečnjaku. Na predmetnoj lokaciji zemljište se ne koristi za bilo kakvu namjenu.

c) Apsorpcioni kapacitet prirodne sredine

Predmetna lokacija se ne nalazi u gradskom jezgri, s toga možemo konstatovati da u prirodni resursi u okruženju na zadovoljavajućem nivou, u smislu očuvanosti, te ih treba i dalje pažljivo koristiti.

Apsorpcione karakteristike ovog lokaliteta su relativno male, s obzirom na lokaciju, te i njih treba racionalno koristiti.

Na lokaciji nema močvarnih područja, kao ni hidroloških objekata.

Zbog nedostatka podataka sa mikrolokacije, dostavljamo podatke sa makrolokacije.

Praćenje stanja (monitoring) biodiverziteta ima za cilj njegovo očuvanje, unapređenje i zaštitu, kroz utvrđivanje stanja, promjena i glavnih pritisaka na ovaj važan prirodan resurs iz godine u godinu.

Pregledom bibliografije o florističkim i vegetacijskim istraživanjima Crne Gore (Pulević 1980, Pulević 1985, Pulević et Bulić 2004,2012) kao i dostupnih literaturnih referenci, može se zaključiti da postojeći podaci o biljnom svijetu ovog područja nijesu bili rezultat sistematičnih istraživanja, već usputnih posjeta.

Na području Opštine Plužine, razvile su se različite biljne zajednice koje su prisutne u kanjonu Pive, na površima koje se prostiru do oko 1200 mnv. i planinskim grebenima koji se izdižu iznad površi (do oko 2300mnv). U prvom redu, na ovom području zastupljena je raznovrsna šumska vegetacija koju karakteriše vertikalna zonalnost. U Pivi su na nižim nadmorskim visinama prisutne su hrastove šume (*Quercetalia pubescentis*) (pretežno su razvijene u kanjonu Pive, a na površima razvijaju se na toplijim mjestima), u kojima, osim medunca (*Quercus pubescens*), kitnjaka (*Quercus petraea*) i cera (*Quercus cerris*) rastu bjelograbić (*Carpinus orientalis*), jasen (*Fraxinus ornus*), javor (*Acer monspessulanum*), crni grab (*Ostrya carpinifolia*), drijen (*Cornus mas*),... a od žbunastih *Rhus cotinus*, *Viburnum lantana*, *Colutea arborescens*, kleka (*Juniperus oxycedrus*), *Colutea arborescens*,... Odnosno, u ovom pojasu izdvaja se nekoliko asocijacija: šuma bijelog grabića (*Carpinetum orientalis*) sa tri subasocijacije - šuma crnog graba i jesenje šašike (*Seslerieto-Ostryetum carpinifolie*), asocijacija *Querceto-Carpinetum montenegrinum*, zajednica crnog graba i mečje lijeske (*Colurneto-Ostryetum carpinifolie*). Veoma interesantne su šume crnog bora (*Pinetum nigrae*) koje su na ovom području fragmentisane i degradirane, a ujedno i potisnute listopadnim i četinarskim šumama Na pojas hrastovih šuma, na hladnijim mjestima, sa sjevernom ekspozicijom, nadovezuje pojas bukovih šuma (*Fagetum silvaticae*), koji je ovdje isprekidan, a visočije pojas mješovite šume bukve i jele. Ove šume zauzimaju veliki prostor, i relativno su dobro očuvane na većim nadmorskim visinama i na nepristupačnim mjestima. U mješovitim šumama, osim bukve (*Fagus sylvatica*) i jele (*Abies alba*), ima i smrče (*Picea abies*) i drugih listopadnih drvenastih i žbunastih vrsta (*Rhamnus fallax*, *Lonicera alpigena*, *Sorbus aucuparia*, *Rosa alpina*,...) i zeljastih biljkaka (npr. *Calamintha grandiflora*, *Galium rotundifolium*, *Oxalis acetosella*, *Veronica urticifolium*, *Allium ursinum*...). Visočije, do oko 1750m, u pojasu subalpijske bukve, bukvi se pridružuje planinski javor (*Acer heldreichii*), jasen (*Fraxinus excelsior*), brijest (*Ulmus montana*), trepetljika (*Populus tremula*), a od žbunastih vrsta: *Rosa alpina*, *Lonicera alpigena*, *Rhamnus fallax*, *Daphne mezereum*. Iznad pojasa subalpske bukve, nastavlja se klekovina bora odnosno pojas u kojem dominira bor krivulj (*Pinus mugo*). Od žbunastih vrsta u ovoj zajednici mogu biti *Sorbus aria*, *Sorbus aucuparia*, *Cotoneaster tomentosa*, *Rosa pendulina*, *Lonicera nigra*, *Lonicera alpigena*, *Rhamnus fallax*, *Daphne mezereum*, i druge. Najvisočije su planinske rudine, stijene, sipari. Stijene i točila u kanjonu Pive zauzimaju veliko prostranstvo i na njima je razvijena tipična kamenjarska vegetacija. Na ovom tipu staništa izdvojeno je nekoliko asocijacija, od kojih su posebno značajne *Potentilletum persicane* i *Moltkietum petraeae*, zato što sadrže veliki broj endemičnih taksona. Osim pomenutih, na ovom prostoru prisutne su i šume plavnih terena; odnosno, diž rijeke Pive i njene pritoke nalaze se fragmenti močvarnih šuma (*Alnetum glutinosae* i *Salicetum albae*) koje zauzimaju male površine.

Uvidom u postojeću dokumentaciju (Petrović et al., 2019) u okviru šireg lokaliteta predmetne lokacije, evidentirana su sledeći NATURA 2000 habitata:

1. **3260** Vodeni tokovi sa vegetacijom vodenih ljutića (*Ranunculion flutantis*, *Callitrichio-Batrachion*)
2. **4060** Alpijske i borealne vrištine
3. **4070** Klekovina bora *Pinus mugo* i dlakave alpske ruže *Rhododendron hirsutum*
4. **5130** Formacije kleke (*Juniperus communis*) u vrištinama ili karbonatnim travnjacima
5. **6110** * Zeljaste zajednice na krhotinama krečnjačkih i bazofilnih stijena (*Alyssosedion albi*)
6. **6210*** Polu-prirodne suve karbonatne livade i pašnjaci sa facijesama žbunjaka (*Festuco-brometalia*)
7. **6230** * Vrstama bogati pašnjaci i tvrdače (*Nardus stricta*)
8. **8210** Krečnjačke stijene sa hazmofitskom vegetacijom
9. **8310** Jame i pećine
10. **9110** Acidofilne bukove šume (*Luzulo-fagetum*)
11. **9180** * Šume velikih nagiba i klisura (*Tilio-acerion*)
12. **9410** Acidofilne planinske šume smrče (*Vaccinio piceetea*)

Uvidom u postojeću dokumentaciju, predmetna lokacija ne obuhvata nijedan od navedenih NATURA 2000 habitata. Takođe, uvidom u literaturne podatke nijedna zaštićena biljna vrsta se ne nalazi na predmetnoj lokaciji, kao ni nacionalno ili međunarodno zaštićena biljna vrsta.

Na području Opštine Plužine nisu rađena sistematska istraživanja bilo koje grupe životinja. Najveći broj raspoloživih podataka dati su u formi izvještaja, najčešće rađeni za potrebe izrade studija zaštite ili monitoring biodiverziteta Agencije za zaštitu prirode i životne sredine.

Kao i u drugim planinskim predjelima, na sjeveru Crne Gore, i na ovom području može se očekivati prisustvo sledećih vrsta sisara: mrki medvjed (*Ursus arctos*), lisica (*Vulpes vulpes*), vuk (*Canis lupus*), srna (*Capreolus capreolus*), zec (*Lepus europaeus*), jazavac (*Meles meles*), šumski miš (*Apodemus sylvaticus*), rovčice (*Crocidura sp.*), jež (*Erinaceus europeus*), kuna (*Martes sp.*), vjeverica (*Sciurus vulgaris*), rovčice (*Sorex sp.*), slijepi miševi (*Chiroptera*) ...

Radovi na baznoj stanici, ne mogu imati uticaja na populaciju gore navedenih vrsta, kao ni njihovih staništa.

Na osnovu raspoloživih podataka Republičkog zavoda za zaštitu spomenika kulture, kulturno naslijeđe na teritoriji Opštine Plužine čini određen broj zaštićenih i evidentiranih objekata, kao i prostora od spomeničkog značaja. Spomenik kulture prve kategorije je Pivski manastir, sagrađen u XVI vijeku, od 1573. do 1586. godine. U periodu od 1970. do 1982. godine je, izuzetno složenim konzervatorskim poduhvatom, preseljen je na sadašnju lokaciju u selu Sinjac, koje je oko 6 km udaljeno od Plužina. Preseljenje je obavljeno zbog potapanja prostora na kome se ranije nalazio zbog izgradnje HE "Piva". Spomenici kulture druge kategorije su Manastir pod Sokolom i Manastir Svetog Stefana (Šćepanica). Manastir pod Sokolom, izgrađen je XV vijeku, na lokaciji Zagrađe. Pretpostavlja se da je ktitor bio Sandalj Hranić, koji je sahranjen u Manastiru 1435. godine. Hram je jednobrodan sa polukružnom apsidom i karakterističnim pravougaonim bočnim pijevnicama. Na zaravni Šćepan Polja 1972. godine, akademik Vojislav

Đurić otkrio je Manastir Šćepanicu. Ostaci hrama su mjestimično očuvani do visine od pet metara i konzervirani.

Uvidom u postojeću dokumentaciju, nijedan od navedenih objekata se ne nalazi na predmetnoj lokaciji na kojoj je planirana izgradnja bazne stanice. Uvidom u raspoloživu dokumentaciju utvrđeno je da na lokaciji nema vidljivih ostataka materijalnih u kulturnih dobara koji bi ukazali na moguća arheološka nalazišta.

Najbliže naseljeno mjesto predmetnoj lokaciji je selo Donja Brezna. (udaljeno 1km 158m) Ovo selo se nalazi u opštini Plužine. Prema popisu iz 2003. godine bilo je 205 stanovnika. Stanovništvo u ovom naselju je veoma heterogeno, u poslednja tri popisa bilježi se pad u broju stanovnika.

3. OPIS PROJEKTA

U cilju bržeg i boljeg razvoja sopstvene mreže, kao i radi budućeg povećavanja kapaciteta, poboljšanja kvaliteta signala i pokrivenosti na datom području "WIRELESS MONTENEGRO" d.o.o. se odlučio za instaliranje i puštanje u rad nove bazne stanice.

Na ovoj lokaciji je planirana montaža bazne stanice i antenskog sistema koji će se koristiti za potrebe TETRA sistema. Glavni zahtjev je da se instalacijom TETRA bazne stanice na lokaciji Stojkovac, TETRA signalom pokrije teritorija sela Brezna, kao i dio magistralnog puta Nikšić-Plužine.

Sva oprema se montira na pozicijama koje su u vlasništvu RDC-a. Planirana je montaža indoor bazne stanice sa dvije antene. Tip bazne stanice je MTS2

Antene su omnidirekicone tako da pokrivaju ugao od 30° u vertikali i ugao od 360° po horizontali. Takodje je potrebna montaža GPS antene koja služi za sinhronizaciju bazne stanice.

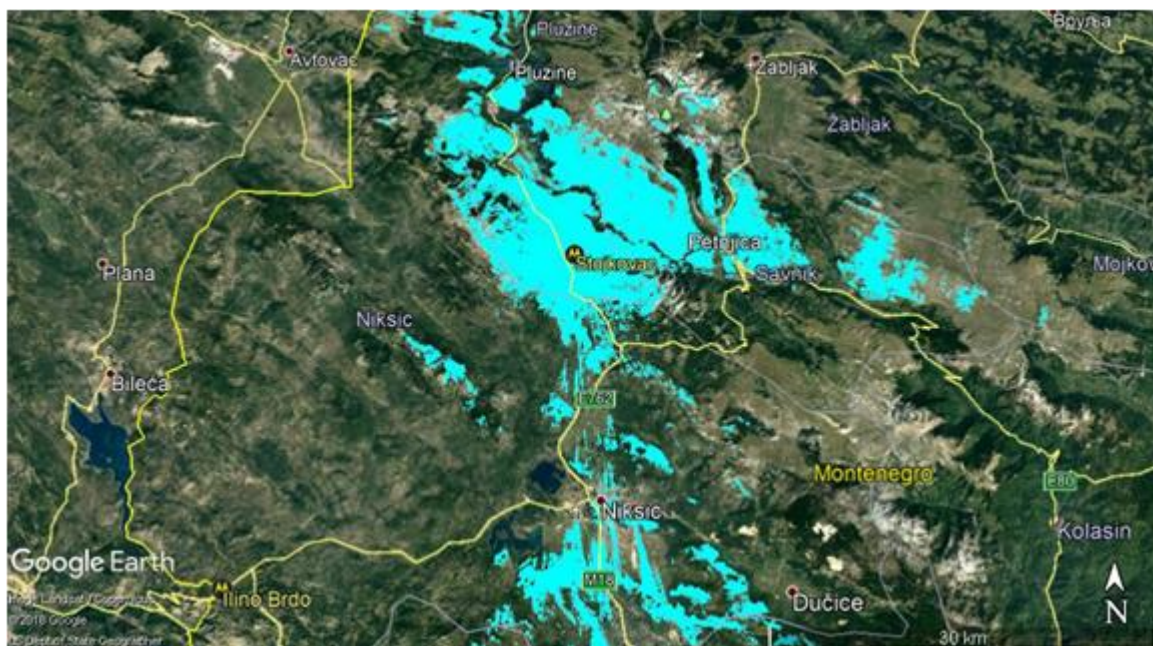
U prilogu dokumentacije se nalaze opisi i tehničke karakteristike:

- Bazna stanica MTS4 (prilog 1)
- Antena Kathrein K 751537 (prilog 2)
- GPS antenna (Prilog 3)
- Dispozicija položaja opreme u objektu i na stubu (prilog 4)

U narednoj tabeli su prikazani parametri sistema pokrivenosti.

| Link Budget | | | | | |
|--|------------|---|--------------|-------------|---------------|
| Coverage Class | | Portable (95.0% Contour ≈ 98.8% Area, $\sigma=5.5$) | | | |
| Property | Units | Downlink | | Uplink | |
| | | Tx | Rx | Tx | Rx |
| Rx Static Sensitivity | dBm | | -114.0 | | -120.0 |
| Rx System Faded (dynamic) Sensitivity | dBm | | -105.0 | | -113.5 |
| Diversity Gain | dB | | - | | 3.0 |
| Rx Antenna Gain | dBi | | -1.1 | | 5.0 |
| Body/Mounting Loss | dB | | 9.0 | | - |
| Combined Rx Loss (Cable, Connectors, etc.) | dB | | 0.0 | | 2.0 |
| Building Penetration Loss | dB | | 0.0 | | - |
| Reliability Margin | dB | | 9.0 | | 9.0 |
| Required Minimum Power | dBm | | -85.8 | | -110.5 |
| Required Minimum Power | dBm | | -83.7 | | -108.3 |
| Output Power | W | 25.0 | | 1.0 | |
| Output Power | dBm | 44.0 | | 30.0 | |
| Tx Antenna Gain | dBi | 5.0 | | -1.1 | |
| Body/Mounting Loss | dB | - | | 9.0 | |
| Combined Tx Loss (Cable, Connectors, etc.) | dB | 2.0 | | 0.0 | |
| Building Penetration Margin | dB | - | | 0.0 | |
| Transmitted Power | dBm | 47.0 | | 19.9 | |
| Transmitted Power | dBm | 44.8 | | 17.7 | |
| ERP | W | 30.4 | | 0.1 | |
| EIRP | W | 49.9 | | 0.1 | |
| Maximum Isotropic Path Loss | dB | | 132.8 | | 130.3 |

Slika 2. (Parametri sistema)



Slika 3. (predikcija pokrivenosti)

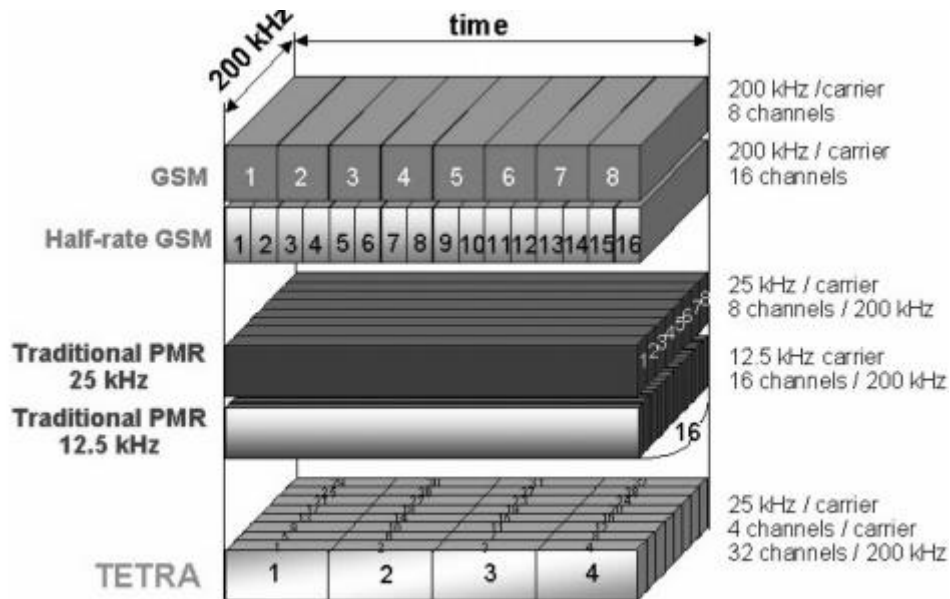
Prenosni sistem će biti realizovan uz korišćenje radio linkovske veze koja je u vlasništvu RDC-a.

TETRA vazdušni interfejs je podijeljen u frekvencije i svaka frekvencija je multipleksirana u vremenske odsječke (FDMA I TDMA). Bazne stanice i mobilne stanice komuniciraju u duplex načinu rada, prema tome jedan set frekvencija je alociran za uplink a drugi za downlink. Jedan par frekvencija za svaku ćeliju je rezervisan za glavni kontrolni kanal (MCCH). Svaka frekvencija je podijeljena u 4 vremenska odsječka, dozvoljavajući četiri simultana razgovora. Razmak između frekventnih nosioca je 25kHz. Modulacija je $\pi/4$ DQPSK (differential quadrature phase shift keying), brzina prenosa je 36kbps.

Formula ispod pokazuje visoku bit/hertz iskoristivost TETRA kanala.

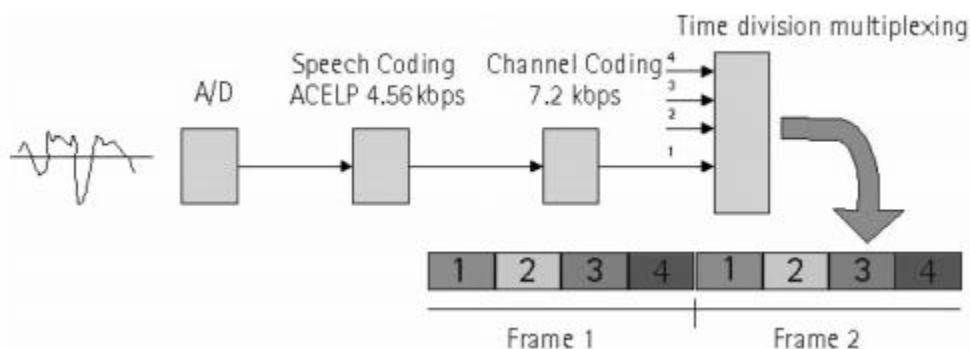
$$\frac{36 \text{ kbps}}{25 \text{ kHz}} = 1.44 \text{ bps/Hz}$$

Na slici 4 je predstavljeno poređenje dostupnog broja kanala u 200kHz bandwidthu za različite komunikacione tehnologije. Tetra standard omogućava 32 kanala za razliku od GSM ili PMR tehnologije koji omogućavaju 16 ili 8 kanala u 200kHz bandwidtha. TETRA standard koristi 25kHz za razmak između kanala i na taj način osigurava 8 radio kanala u 200kHz bandwidtha, s obzirom da je svaki kanal podijeljen u 4 vremenska odsječka, u istom radio bandwidthu TETRA standard može omogućiti korišćenje 32 kanala.



Slika 4. poređenje dostupnog broja kanala u 200 kHz bandwidthu za različite komunikacione tehnologije

TETRA govorni kodek je baziran na CELP (code-excited linear predictive) modelu. Ovo je kodek koji koristi parametarsko linearno prediktivno kodiranje sa brzinom od 4.5 kbps. Na slici 5 je predstavljen princip rada ovog kodeka.



Slika 5. Princip rada CELP kodeka

Frekventni opsezi koji su standardizovane od međunarodnih telekomunikacijskih tijela (ETSI) za korišćenje TETRA standarda su:

- 380–390 MHz i 390–400 MHz
- 410–420 MHz i 420–430 MHz
- 450–460 MHz i 460–470 MHz

Napajanje za RBS će se uzimati sa AC distribucije koja je pripremljena i nalazi se u objektu RDC-a. RBS se napaja naizmjeničnim AC naponom od 230V 50/60Hz odnosno jednosmjernim DC naponom od -48V. Bazna stanica u sebi ima instaliranu ispravljačku jedinicu tako da će se na nju vezati baterijsko polje koje će služiti kao backup varijanta u slučaju nestanka električne energije.

Priprema lokacije

Na lokaciji je neposredno prije montaže opreme potrebno obaviti građevinsko - energetske radove.

U građevinske radove spadaju:

- postavljanje čeličnog nosača za servisnu antenu
- postavljanje čeličnog nosača za prijemnu antenu
- otvaranje otvora za provlačenje radio i energetskih kablova u slučaju potrebe
- sanacija hidro i termo izolacije prostorije za smještaj opreme

U elektroenergetske radove spadaju:

- postavljanje elektroenergetskog kabal sa odgovarajućom utičnicom
- postavljanje automatskog osigurača za zaštitu opreme
- prilagođavanje sistema uzemljenja

Procijenjeno vrijeme za izvođenje ovih radova je 2 radna dana.

Instalacija opreme i puštanje u rad

U sklopu instalacije opreme potrebno je odraditi sledeće faze:

- transport opreme na lokaciju i njeno iznošenje na krov objekta (obzirom na male gabarite opreme odrađuje se ručno, bez upotrebe specijalizovane opreme)
- raspakivanje i priprema za montažu
- instalacija servisne antene
- instalacija prijemne antene
- postavljanje outdoor uređja
- postavljanje indoor uređaja
- instalacija radio kablova
- pravilno uzemljenje opreme
- priključenje na mrežu
- puštanje u rad i umjeravanje

Svi uređaji će se napajati iz elektro-distributivne mreže napona 230V, 50Hz, sa postojećih razvodnih tabli na relevantnim objektima, u skladu sa uslovima iz saglasnosti vlasnika objekta. Pošto se ovi uređaji napajaju preko mrežnog ispravljača, ne postoji opasnost od previsokog napona dodira.

Izbor poprečnih presjeka provodnika za napajanje i dimenzionisanje osigurača biće adekvatan zahtjevima uređaja (osigurači od 16A).

Sve elektro instalacije biće izvedene trožilnim kablovima, pri čemu će se jedan provodnik koristiti kao zaštitni, za uzemljenje, a ostala dva kao fazni i nulti provodnik.

Mase svih uređaja će se povezati preko instalacionog provodnika presjeka 10mm^2 na bakarnu sabirnicu, a od nje fleksibilnim kablom za uzemljenje P/F 10mm na gromobransko uzemljenje telekomunikacionog objekta, odnosno zajednički uzemljivač telekomunikacionog objekta, radi zaštite od statičkog elektriciteta.

Sistem uzemljenja je dio spoljašnje gromobranske instalacije namijenjen za odvođenje struje atmosferskog pražnjenja u zemlju. Uzemljivač je skup elemenata uzemljenja koji obezbjeđuje direktni kontakt sa zemljom i odvodi struju atmosferskog pražnjenja u zemlju. Savremena shvatanja uzemljenja zahtjevaju za sve vrste spoljašnjih uzemljivača da se izvode kao združena u kombinaciji temeljnog uzemljivača stuba i uzemljivača stuba u rasporedu tipa B. Da bi se obezbijedilo odvođenje struje atmosferskog pražnjenja u zemlju bez stvaranja opasnih prenapona, oblik i dimenzije uzemljenja važnije su od specifične vrijednosti otpornosti uzemljivača. U pogledu zaštite od atmosferskog pražnjenja integrisana sjedinjena struktura raznih sistema uzemljenja predstavlja najbolju soluciju i obezbjeđuje kompletnu zaštitu (tj. zaštitu od atmosferskog pražnjenja, zaštitu električnih instalacija niskog napona i instalacija telekomunikacija). Temeljni uzemljivač se izvodi tako što će se kompletna armatura betonskog temelja međusobno čvrsto galvanski povezati bib elektrolučnim zavarivanjem ili uvijanjem mekom čeličnom žicom šipki armature.

Uzemljenje antenskog sistema, na objektima gdje to nije već urađeno, izvešće se pocinkovanom trakom 100mm^2 (FeZn 25x4) ili bakarnim užetom za uzemljenje/bakarnom pletenicom 50mm^2 ili fleksibilnim provodnikom P/F 10mm (čiji je presjek oko 80mm^2), sa ukrsnim elementima, nakon čega će se, prije priključenja na izvor napajanja, povezati sa postojećim sistemom gromobranskog uzemljenja objekta.

Za napajanje uređaja koji prenose modulacione signale (radio-linkovi) predviđeni su elektronski stabilizatori napona, dimenzionisani prema ukupnoj potrošnji električne energije tih uređaja.

Kao dodatnu zaštitu od atmosferskih pražnjenja ugradiće se prenaponski odvodnik, koji, na principu gasnog pražnjenja, odvodi do 20kA sa centralnog provodnika (antenskog kabla) na uzemljenje, u slučaju atmosferskog pražnjenja.

Procijenjeno vrijeme za izvođenje ovih radova je 1 radni dan

Korišćenju prirodnih resursa i energije, naročito tla, zemljišta, vode i biodiverziteta

Osim napajanja električnom energijom koje je opisano u predhodnom tekstu projekat niti u fazi izgradnje odnosno montiranja nit u fazi funkcionisanj odnosno rada bazne stanice neće koristiti druge prirodne resurse kao što su tlo, zemljište, voda i biodiverzitet.

Na ovoj baznoj stanici nije predviđeno postavljanje agregata kao alternativnog izvora energije, pa samim tim neće biti emisije gasova nastalih u procesu rada motora sa unutrašnjim sagorjevanjem.

Stvaranje otpada

Tokom izvođenja projekta će nastati manja količina otpada (ambalažni materijali pojedinih djelova bazne stanice), koji će se sakupiti i odložiti na posebno mjesto u okviru lokacije projekta (komunalni otpad). Nakon završetka montaže bezne stanice, pomenuti otpad će biti trajno odložen na za to predviđenu lokaciju. Pomenuti otpad nije opasni otpad.

Prilikom realizacije projekta neće doći do nastanka građevinskog otpada.

Uzimajući u obzir činjenicu da je bazna stanica uređaj koji se napaja električnom energijom neophodna je primjena propisanih mjera zaštite što je već opisano u prethodnom tekstu i biće opisano kroz poglavlje mjera za otklanjanje negativnih uticaja projekta.

Treba napomenuti da je ova bazna stanica sastavni dio sistema daljinskog upravljanja koji vrši nadzor svih komponenti datog sistema, gdje se kroz kontrolni centar, u realnom vremenu, ima uvid o svim nepravilnostima u radu jedinica sistema koje mogu da dovedu do mogućih incidentnih situacija.

Na ovaj način ostvaruje se potpuna kontrola nad baznim stanicama što daje mogućnost da se brzo interveniše u slučaju da bilo kakav problem nastane.

Bazne stanice u toku funkcionisanja ne zagađuju životnu sredinu i njihovo tehničko okruženje. Ne dolazi do bilo kakvih emisija zagađujućih materija u vazduh, vodu i zemljište. Bazne stanice u toku rada ne proizvode buku i vibracije, kao ni hemijska ni toplotna dejstva. Eventualno može doći do pojave nedozvoljenog nivoa elektromagnetnog zračenja baznih stanica u određenoj manjoj mjeri u ograničenom prostoru. Uticaj takvih pojava je obrazložen u poglavlju koje slijedi.

Prilikom projektovanja baznih stanica vodi se računa i o tome da se u maksimalnoj mogućoj mjeri uklope u okruženje u kojem se instaliraju. Ovaj zahtjev se ostvaruje poštovanjem postavljenih urbanističkih usova za svaku posebnu lokaciju.

U toku eksploatacije može doći do nastanka komunalnog otpada samo u slučaju boravka tehničkog osoblja koje vrši neophodne intervencije na opremi. Otpad nastao tom prilikom (ambalaža, različitih zamjenskih djelova i opreme, kao i ambalaža i ostaci hrane) se sakupljaju na propisan način u odgovarajuće vreće i odnose do najbližeg kontejnera na dalji tretman.

U toku eksploatacije bazne stanice dolazi do trošenja baterija koje su ugrađene u sistem i ne koriste nikakvo sopstveno napajanje. Po isteku radnog vijeka baterija, neophodno je izvršiti njihovu zamjenu, a tretman potrošenih 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. List CG, br. 39/12 i 47/12). Baterije će se prilikom transporta sa lokacije do trenutka predaje ovlašćenoj firmi za sakupljanje i tretman držati u kiselo-otpornim kadama.

D.O.O. Wirles montenegro je dužan da vodi evidenciju o klasifikaciji i karakteristikama istrošenih baterija, kao vrste otpada, i da na osnov toga priprema godišnji Izvještaj o otpadu koji će dostaviti Agenciji za zaštitu prirode i životne sredine, u skladu sa članom 44. Zakona o upravljanju otpadom (Sl. l. CG, br. 64/11 i 39/16).

Obzirom da na lokaciji bazne stanice neće biti stalno prisutno potrebno osoblje to nije predviđeno dovodjenje vode za sanitarne potrebe kao ni za potrebe zaštite od požara, a samim tim nema i otpadnih fekalnih voda.

Rizik nastanka incidenta(udes), posebno u pogledu supstanci koje se koriste ili tehnika koje se primjenjuju, u skladu sa propisima

S obzirom na veličinu i prirodu projekta koji se planira realizovati kako u fazi izgradnje odnosno montiranja tako i u fazi funkcionisanja odnosno rada bazne stanice kao i ukupnog obima procesa tehničkog i tehnološkog rješenja na kojem je zasnovan rad baznih stanica ne očekujemo da može doći do bilo kakvih incidentnih situacija relevantnih za stanje životne sredine lokacije kao i njenog bližeg i daljeg okruženja.

4. VRSTE I KARAKTERISTIKE MOGUĆEG UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

Da bi smo odredili sve aspekte problematike zaštite životne sredine kroz realizaciju datog projekta potrebno je sagledati i definisati sve kategorije mogućih uticaja. U tom smislu se uvijek kao prioritet postavlja obaveza o njihovom definisanju u odnosu na osnovne prirodne činioce (klimu, vodu, vazduh, tlo, floru, faunu, pejzaž) koji i predstavljaju potpuno uređen i izbalansiran samoregulišući mehanizam.

Svrha označavanja mogućih uticaja projekta na životnu sredinu i njihove karakteristike mogu se svesti na dvije kategorije uticaja i to: mogući uticaj tokom izvođenja radova, mogući uticaj otpada (komunalni i ambalažni, kao i višak materijala iz iskopa) i mogući uticaj otpadnih voda.

Uzimajući u obzir da je za fazu realizacije datog projekta potrebno svega tri radna dana kao i ograničen obim aktivnosti, materijala i resursa pri čemu neće doći do bilo kakvih direktnih zahvata i promjena u prostoru lokacije smatramo da neće doći do bilo kakvih mogućih uticaja projekta na životnu sredinu koji bi bili referentni za razmatranje.

Bazne stanice MTS2 TETRA sistema svojim radom ne zagađuju životnu sredinu. Pri normalnom korišćenju, bazne stanice ni na koji način ne zagađuju vode, zemljište i vazduh. Prilikom rada bazne stanice ne proizvode nikakvu buku ni vibracije i nijesu izvor toplotnih kao ni hemijskih emisija u životnu sredinu. U manjoj mjeri i u ograničenom prostoru, eventualno može doći do pojave nedozvoljenog nivoa elektromagnetnog zračenja.

Lokacija na kojoj se nalazi ovaj objekat je slabo naseljena. U bližem okruženju lokacije nema objekata pod zaštitom države, arheoloških nalazišta, zaštićenih prirodnih dobara. Najbliži i najizloženiji objekti su oko 300 metara niži od pozicija antena na antenskom stubu i udaljeni oko 800m.

Bazne stanice TETRA sistema mogu istovremeno da rade na nekoliko radio-kanala širine 25kHz, u opsegu oko 400MHz. Izlazna snaga predajnika po radio-kanalu iznosi 25W ili 50W. Za potrebe ostvarivanja veze između mobilne stanice (MS) i bazne stanice (RBS) koristi se jedan od radio-kanala, i to u približno 25% vremena. U TETRA sistemima obavlja se vremensko multipleksiranje, pri čemu se jedan vremenski slot dijeli na četiri korisnika. Ovako "emitovanje sa prekidima" praktično znači da se u okviru vremena dodijeljenog jednoj vezi ne vrši kontinualno emitovane radio-signal. Jasno je daje bazna stanica najaktivnija u slučajevima kada opslužuje četiri mobilna uređaja istovremeno po svakom radio-kanalu.

Antenski sistemi TETRA baznih stanica su obično omnidirekzione, što znači da se energija emituje u svim smjerovima podjednako. Takođe, treba uzeti u obzir da se u uslovima prostiranja radio-talasa u blizini zemlje usvaja teorijski model prema kome gustina snage zračenja antene opada u prosjeku sa kvadratom rastojanja. 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 4-5m), gustina snage opada i sa znatno višim stepenom rastojanja, što je povoljno u odnosu na zaštitu od zračenja. U slučaju kada je antena postavljena visoko, na nivou tla elektromagnetno polje će biti slabo zbog usmerenog dijagrama zračenja u vertikalnoj ravni. Maksimalno zračenje (najveći nivo elektromagnetne emisije) na nivou tla je uvek relativno mali.

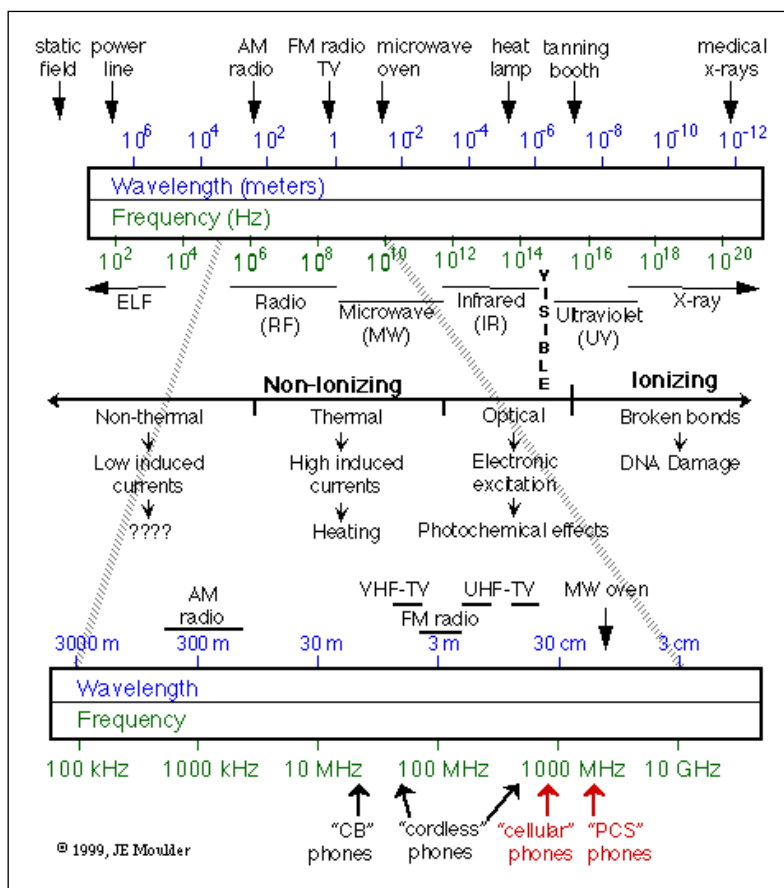
S obzirom na činjenicu da TETRA sistem radi u opsegu od 380 do 400MHz, ljudi i tehnički uređaji se u praksi uvijek nalaze u dalekoj zoni. Pri tome je cijelo tijelo čovjeka izloženo polju elektromagnetne emisije bazne stanice. Za razliku od ovog slučaja, kada je riječ o zračenju

korisničkih uređaja, korisnik se uvijek nalazi u tzv. "bliskoj zoni" zračenja. Ovdje će se razmatrati samo elektromagnetna emisija baznih stanica.

Postojeći standardi i norme

Problem vezan za elektromagnetnu kompatibilnost (EMC – Electromagnetic Compatibility), kao i uticaj elektromagnetne energije na životnu sredinu je predmet izučavanja u naučnim krugovima već nekoliko poslednjih decenija. Međutim, istraživanja u ovoj oblasti u svijetu su znatno intenzivirana poslednjih nekoliko godina s obzirom na činjenicu da nagli razvoj elektronskih uređaja i opreme dovodi do toga da ljudi žive i tehnički uređaji funkcionišu u sredini u kojoj je elektromagnetna interferencija (EMI – Electromagnetic Interference) sve izraženija.

Mnoge studije su se bavile ispitivanjem štetnog uticaja elektromagnetnog zračenja po ljudsko zdravlje. Ova štetnost potiče od sposobnosti živih ćelija da apsorbiraju radio-talase i transformišu ih u toplotu. Pošto stanica (predajnik) svojim signalom “hvata” korisnika to ona tokom slanja signala zrači. Treba naglasiti, međutim, da je zračenje samog predajnika nejonizujuće. Ovo znači da ono nema snage za razbijanje hemijskih veza između molekula i oštećivanje ćelija bioloških organizama, kao što to mogu, na primjer, X-zraci kod Rentgen aparata. Na sledećem dijagramu data je klasifikacija različitih vrsta zračenja na jonizujuća i nejonizujuća.



Specific Absorption Rate (SAR) je pouzdana međunarodno priznata mjera mogućnosti da radio zračenje izazove oštećenje ćelija. Ona služi za mjerenje količine zračenja iz radio spektra koju je organizam apsorbirao i izražava se u W/kg. Američka savezna komisija za telekomunikacije (US Federal Communications Commission) je prihvatila 1,6 W/kg (2,0 W/kg u Evropi) za prihvatljivu mjeru SAR nivoa (što je SAR nivo niži, opasnost, makar i teoretska, je manja).

U cilju kontrolisanja elektro-magnetne interferencije i njenog svodjenja na najmanju moguću mjeru, svjetska regulatorna tijela i institucije su donijeli veliki broj standarda i normi koji regulišu ovu oblast.

Uzimajući u obzir rezultate obimnih istraživanja, Evropski komitet za elektrotehničku standardizaciju (CENELEC – European Committee for Electrotechnical Standardization) izdao je 30. novembra 1994. godine dokument pod nazivom “Human exposure to electromagnetic fields – High frequency (10 kHz to 300 GHz)” (ENV 50166-2) [4]. Ovaj dokument predstavlja završnu verziju predloga budućeg standarda koji reguliše ovu oblast na području Evrope. Pored ovog dokumenta, u ovoj oblasti postoje i drugi međunarodno usvojeni standardi (IRPA – međunarodni komitet za nejonizujuće zračenje, IEC – International Electrotechnical Commission, IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers, CISPR – Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques). Takođe, JUS N.NO.205 (Pravilnik br. 06/01-93/178 od 8.8.1990., Sl. list SFRJ br. 50/90) [3] pokriva djelimično ovu tematiku. Prema ovom pravilniku, u opsegu od 30 MHz do 300 GHz, norma za opštu ljudsku populaciju iznosi 2 W/m², odnosno 27.45 V/m. Projektanti smatraju da ovaj standard ne odražava na pravi način realnu situaciju, pošto postavlja jedinstvenu graničnu vrijednost za čitav opseg frekvencija od 30 MHz do 300 GHz. Zbog toga se analize uticaja elektromagnetne emisije na životnu sredinu obično razmatraju polazeći od CENELEC predstandarda, pošto je taj dokument već opšte prihvaćen u Evropi.

Prema CENELEC predstandardu razlikuju se dvije grupe normi:

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

Norme za opštu ljudsku populaciju su znatno strožije od normi za tehničko osoblje zato što tehničko osoblje zna i mora da poštuje procedure kojima se vrši njihova dodatna zaštita.

Regulativa i propisi u Crnoj Gori

U Crnoj Gori je od februara 2015.godine, na snazi ”Pravilnik o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima”, koji je donijelo Ministarstvo održivog razvoja i turizma u Vladi Crne Gore. Ovim Pravilnikom propisuju se granične vrijednosti parametara elektromagnetnog polja u cilju ograničavanja uticaja izloženosti populacije visokofrekvenim elektromagnetnim poljima, uključujući i populaciju čiji profesionalni angažman podrazumijeva izloženost ovim poljima.

U narednoj tabeli B1 (Prilog 2 Pravilnika) date su granice izlaganja elektromagnetnim poljima za profesionalno izložena lica i lica odgovornih za sprovođenje mjera zaštite od nejonizujućeg zračenja za termičke efekte.

TABELA B1 (Prilog 2 Pravilnika): GRANICE IZLAGANJA ELEKTROMAGNETNIM POLJIMA ZA PROFESIONALNO IZLOŽENA LICA I LICA ODGOVORNIH ZA SPROVOĐENJE MJERA ZAŠTITE OD NEJONIZUJUĆIH ZRAČENJA ZA TERMIČKE EFEKTE

Tabela B1

Vrijednosti upozorenja izloženosti električnim poljima frekvencija od 100 kHz do 300 GHz

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

Napomena B1-1: f je frekvencija izražena u hertzima (Hz).

Napomena B1-2: Vrijednosti upozorenja $[ALs(E)]^2$ i $[ALs(B)]^2$ se moraju usrednjiti u toku bilo kojeg 6-minutnog vremenskog intervala. Za RF impulse, najviša vrijednost gustine snage usrednjena kroz širinu impulsa ne smije da prekorači vrijednost koja je 1000 puta veća od odgovarajuće vrijednosti upozorenja (ALs(S)). Za multifrekvenciona polja analiza se bazira na sabiranju, prema objašnjenjima iz praktičnih smjernica.

Napomena B1-3: Vrijednosti upozorenja (ALs(E)) i (ALs(B)) predstavljaju najviše vrijednosti izračunate ili izmjerene s obzirom na položaj tijela profesionalno izloženih lica i lica odgovornih za sprovođenje mjera zaštite od nejonizujućih zračenja. To omogućava konzervativnu procjenu izloženosti i automatsku usklađenost sa graničnim vrijednostima izloženosti (ELVs) u svim nejednakim uslovima izloženosti. Kako bi se pojednostavila procjena usklađenosti sa graničnim vrijednostima izloženosti (ELVs), koja se sprovodi u skladu sa propisom kojim se uređuje bliži sadržaj procjene rizika u posebnim nejednakim uslovima, iz praktičnih smjernica utvrdiće se kriterijumi za prostorno usrednjavanje izmjerenih polja na osnovu priznate dozimetrije. U slučaju vrlo lokalizovanog izvora udaljenog nekoliko centimetara od tijela, usklađenost sa graničnim vrijednostima izloženosti (ELVs) se određuje pomoću dozimetrije, posebno za svaki pojedinačni slučaj.

Napomena B1-4: Gustina snage treba biti usrednjena na svakih 20 cm² izloženog tkiva. Maksimalne vrijednosti gustine snage usrednjene na površini od 1 cm² ne smiju prelaziti vrijednosti 20 puta veće od vrijednosti 50 W/m². Gustine snage od 6 do 10 GHz moraju se usrednjavati u toku bilo kojeg 6-minutnog vremenskog intervala. Iznad 10 GHz, gustina snage mora se usrednjavati u toku vremenskog intervala trajanja $68/f^{1,05}$ minuta (gdje je f frekvencija u GHz), kako bi se kompenzovala progresivno slabija penetracija na višim frekvencijama.

TABELA A3 (Prilog 5 Pravilnika): VRIJEDNOSTI UPOZORENJA (REFERENTNI NIVOI) RELEVANTNIH FIZIČKIH VELIČINA ZA OPŠTU JAVNU IZLOŽENOST STANOVNIŠTVA ELEKTROMAGNETNIM POLJIMA ZA POJEDINAČNU FREKVENCIJU

Tabela A3

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

Napomena A3-1

- Sve vrijednosti su srednje-kvadratne (RMS).
- f je frekvencija izražena u jedinicama navedenim u prvoj koloni.
- Za frekvencije između 100 kHz i 10 GHz vrijednosti za S_{ekv}, E², H² i B² usrednjavaju se toku bilo kojeg vremenskog intervala trajanja 6 (šest) minuta.
- Za frekvencije između 100 kHz i 10 MHz vršne vrijednosti jačine polja dobijene su interpolacijom od 1,5-opadajuće vrijednosti na 100 kHz do 32-opadajuće vrijednosti na 10 MHz. Za frekvencije iznad 10 MHz preporučuje se da vršna vrijednost gustine snage ekvivalentnog ravanskog talasa, usrednjeno za vrijeme trajanja impulsa, ne smije prelaziti 1000 puta uvećanu graničnu vrijednost, odnosno da vrijednosti jačine polja ne smiju prelaziti 32 puta uvećane vrijednosti date u tabeli.
- Za frekvencije iznad 10 GHz vrijednosti za S_{ekv}, E², H² i B² usrednjavaju se u toku bilo kojeg vremenskog intervala trajanja 68/f^{1,05} minuta (f je izražena u GHz).

TABELA A3(Prilog 6 Pravilnika): VRIJEDNOSTI UPOZORENJA (REFERENTNI NIVOI) RELEVANTNIH FIZIČKIH VELIČINA ZA IZLOŽENOST STANOVNIŠTVA ELEKTROMAGNETNIM POLJIMA U PODRUČJU POVEĆANE OSJETLJIVOSTI ZA POJEDINAČNU FREKVENCIJU

Tabela A3

| Frekvencijski opseg | Jačina električnog polja, E [V/m] | Jačina magnetnog polja, H [A/m] | Magnetna indukcija, B [μT] | Gustina snage ekvivalentnog ravanskog talasa, S _{ekv} [W/m ²] |
|---------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------|--|
| 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/√f | 0,37/f | 0,46/f | - |
| 10 – 400 MHz | 14 | 0,037 | 0,046 | 0,5 |
| 400 – 2000 MHz | 0,7×√f | 1,85×10 ⁻³ ×√f | 2,3×10 ⁻³ ×√f | 1,25×10 ⁻³ ×f |
| 2 – 300 GHz | 31 | 0,08 | 0,10 | 2,5 |

Napomena A3-1

- Sve vrijednosti su srednje-kvadratne (RMS).
- f je frekvencija izražena u jedinicama navedenim u prvoj koloni.
- Za frekvencije između 100 kHz i 10 GHz vrijednosti za S_{ekv}, E², H² i B² usrednjavaju se toku bilo kojeg vremenskog intervala trajanja 6 (šest) minuta.
- Za frekvencije između 100 kHz i 10 MHz vršne vrijednosti jačine polja dobijene su interpolacijom od 1,5-opadajuće vrijednosti na 100 kHz do 32-opadajuće vrijednosti na 10 MHz. Za frekvencije iznad 10 MHz preporučuje se da vršna vrijednost gustine snage ekvivalentnog ravanskog talasa, usrednjeno za vrijeme trajanja impulsa, ne smije prelaziti 1000 puta uvećanu graničnu vrijednost, odnosno da vrijednosti jačine polja ne smiju prelaziti 32 puta uvećane vrijednosti date u tabeli.
- Za frekvencije iznad 10 GHz vrijednosti za S_{ekv}, E², H² i B² usrednjavaju se u toku bilo kojeg vremenskog intervala trajanja 68/f^{1,05} minuta (f je izražena u GHz).

Norme za istovremeni uticaj više izvora elektromagnetnog zračenja

U slučaju istovremenog uticaja elektromagnetnih polja koja potiču od više izvora i više različitih frekvencija, zadovoljenje osnovnih ograničenja uslovljeno je ne samo zadovoljenjem referentnih nivoa iz prethodne Tabele, već moraju biti zadovoljeni i dodatni zahtjevi:

Za elektromagnetna polja frekvencija između 100 kHz i 300 GHz moraju biti ispunjeni sljedeći uslovi:

$$\sum_{j=1}^{Ng} \left[\frac{E_j(f_j)}{E_{L,j}} \right]^2 \leq 1, \quad f_j \in [100 \text{ kHz}, 300 \text{ GHz}] \quad (5)$$

$$\sum_{j=1}^{Ng} \left[\frac{H_j(f_j)}{H_{L,j}} \right]^2 \leq 1, \quad f_j \in [100 \text{ kHz}, 300 \text{ GHz}] \quad (6)$$

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 .

Prethodne relacije definišu maksimalne dozvoljene vrijednosti intenziteta električnog i magnetnog polja. Sa druge strane, granične vrijednosti gustine snage se mogu koristiti u zahtijevanom frekvencijskom opsegu. U praksi, sve komponente čiji je nivo manji za više od 10dB od nivoa najjačeg izvora se mogu zanemariti.

Analitički proračun zone nedozvoljenog zračenja

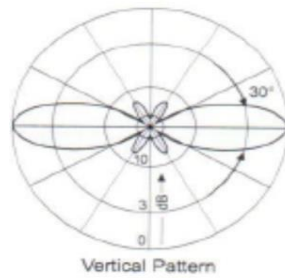
U cilju poboljšanja pokrivanja signalom TETRA (Terrestrial Trunked Radio) sistema teritorije opštine Plužine, na ovoj lokaciji je planirana instalacija indoor bazne stanice tipa Motorola MTS2, i postavljanje dvije omni-direkcionane antene tipa Kathrein K751537. Prenosni sistem će biti realizovan korišćenjem RR microwave veze koja nije predmet ovoga projekta. Bazna stanica će biti smještena unutar objekta koji je vlasništvo RDC-a. Antene će biti smještene na antenskom stubu koji je vlasništvo RDC-a.

Planira se da baza predajne (servisne) antene bude postavljena na visini od 14m od nivoa tla, kao i baza prijemne antene na visini od 14m od nivoa tla. Dobitak predajne antene K751537 na radnom opsegu od 380MHz do 400MHz iznosi 5dBi. Izlazna snaga bazne stanice je 25W (44dBm), a gubici na trasi između bazne stanice i antene (gubici na feeder kablovima i na konektorima) iznose 2dB. Na osnovu prethodno datih podataka, urađen je proračun ekvivalentno izotropno izračene snage po nosiocu, koji je dat u sledećoj tabeli.

Tabela: Ekvivalentno izračena snaga

| | | |
|--|-----------|-------|
| Izlazna snaga bazne stanice | P_{out} | 44dBm |
| Slabljenje na trasi | A_{tr} | 2dB |
| Pojačanje antene | G_{ant} | 5dBi |
| Ekvivalentno izotropno izračena snaga (EIRP) | | 50 W |

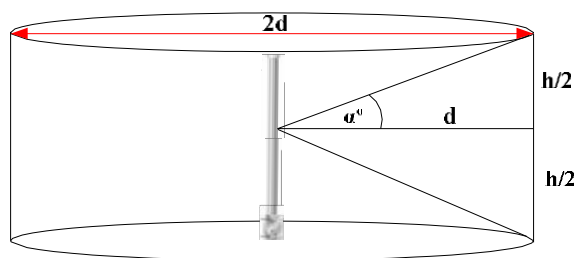
Prilikom analize uticaja elektromagnetnog zračenja na čovjeka usvojeno je da se definiše zona nedozvoljenog zračenja, u okviru koje vrijednost nekog od razmatranih parametara polja (najčešće je to jačina električnog polja) prelazi standardom definisane granične vrijednosti. Oblik zone nedozvoljenog zračenja zavisi od dijagrama zračenja antene. Kako omni-direkciona antena u horizontalnoj ravni zrači jednako u svim pravcima, a dijagram zračenja razmatrane antene tipa K 751537 u vertikalnoj ravni izgleda kao na slici 2, onda je jasno da njen dijagram zračenja ima oblik torusa sa unutrašnjim prečnikom jednakim nuli, a u čijem je centru sama antena. Na osnovu toga, zona nedozvoljenog zračenja bi se mogla aproksimirati torusom prikazanim na slici 3. Međutim, na ovaj način se ne bi uzeo u obzir uticaj zračenja bočnih lobova (sidelobes), pa se zona nedozvoljenog zračenja omni-direkcionih antena najčešće predstavlja cilindrom, u čijem centru se nalazi antena (Slika 4).



Slika 6. Dijagram zračenja omni-direkционе antene u vertikalnoj ravni



Slika 7. Aproksimacija zone nedozvoljenog zračenja oko omni direkционе antene torusnim oblikom: a) presjek u vertikalnoj ravni; b) prostorni prikaz



Slika 8. Zona nedozvoljenog zračenja oko omni-direkционе antene

Poluprečnik cilindra (d), definiše granično rastojanje nedozvoljenog zračenja od antene u horizontalnoj ravni, dok polovina visine cilindra ($h/2$), definiše granično rastojanje nedozvoljenog zračenja ispod i iznad centra antene (u vertikalnoj ravni).

Za analitički proračun horizontalnog graničnog rastojanja od antene koristi se sledeća formula:

$$d = \frac{\sqrt{30 * P_{tot} * G_a}}{E}$$

gdje je

d – granično rastojanje od antene u horizontalnoj ravni,

P_{tot} – snaga predajnika u W

G_a – linearna vrijednost pojačanje antene

E – granična vrijednost dozvoljenog nivoa jačine električnog polja koja u našem slučaju za izloženost stanovništva u području povećane osjetljivosti (Tabela A3.) iznosi **14V/m** osjetljivosti.

Uzimajući u obzir da je proizvod $P \cdot G = E_i R P$ izražen u W, dobijamo da je

$$d = \frac{\sqrt{30 \cdot 50}}{14} = \frac{38,73}{14} = 2,76m$$

Ovo znači da granično rastojanje u krugu oko antene iznosi $\approx 2,76$ m. Granična rastojanja iznad i ispod antena se uzima da iznose 1/20 graničnog rastojanja ispred antene, što u ovom slučaju iznosi: $d_v = 2,76/20 = 0,14m$.

Prethodna analiza uticaja elektromagnetnog zračenja radio difuznog predajnika na životnu sredinu i tehničke uređaje pokazala je da se ispravnom konstrukcijom bazne stanice i postavljanjem uređaja i antenskih sistema na tehnološki pravilan način, emisije neželjenog nivoa mogu u potpunosti kontrolisati i svesti na najmanju moguću mjeru, i to znatno ispod propisanih granica. Treba primijetiti da ispravna konstrukcija i realizacija bazne stanice sa stanovišta elektromagnetne kompatibilnosti i uticaja na životnu sredinu istovremeno omogućava maksimalne efekte sa stanovišta eksploatacije i kvaliteta servisa.

U cilju dodatne zaštite zdravlja ljudi oko samog objekta i antenskog stuba će se postaviti table sa vidnim upozorenjima:

- «Zabranjen pristup neovlašćenim osobama!»,
- i
- «Opasnost po život!»

Kumulativnom uticaju sa uticajima drugih postojećih i/ili odobrenih projekata

Cilj instalacije TETRA sistem je obezbjeđivanje komunikacije: vojne, policijske i drugih hitnih službi. Sistem radi u frekventnom opsegu od 380 do 400MHz.

Planom namjene radio-frekvencija koji je propisan od strane Vlade Republike Crne Gore, a u skladu sa standardima: ERC DEC(01)20; ERC DEC(01)19; ERC DEC (96)01; ERC REC T/R 02-02; ERC DEC (96)04; ovaj opseg je namijenjen za korišćenje za vojne namjene, posebne djelatnosti, hitne službe. Stoga ovaj sistem ne bi trebao da ima uticaj na rad ostalih radio-komunikacionih sistema.

5. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

S obzirom na obim, veličinu i prirodu projekta kao i na veličinu njegovog prostornog obuhvata te činjenice da kako u fazi izgradnje tako ni u fazi eksploatacije projekat neće stvarati emisije i proizvoditi zagađujuće materije, otpad, niti jonizujuće zračenja u mjeri u kojoj bi bilo relevantno obrazložiti date uticaje na elemente životne sredine kao i zdravlja ljudi u neposrednom okruženju lokacije kao i širem području, mišljenja smo da u ovom dokumentu nije potrebno razmatrati značajne uticaje projekta na životnu sredinu. Realizacija datog projekta takođe neće imati veliki opseg korišćenja prirodnih resursa, posebno zemljišta, tla, vode i biodiverziteta.

6. MJERE ZA SPREČAVANJE, SMANJENJE I OTKLANJANJE ŠTETNIH UTICAJA

Prilikom izvođenja radova na realizaciji projekta, a u cilju obezbjeđivanja optimalnog rada, zaštite životne sredine i zdravlja ljudi od eventualnog štetnog uticaja ovih aktivnosti, neophodno je sprovesti mjere u cilju sprečavanja ili eliminisanja mogućeg zagađenja.

Cilj utvrđivanja mjera za smanjenje ili sprečavanje zagađenja jeste da se ispituju eventualne mogućnosti eliminacije zagađenja ili pak redukcije utvrđenih uticaja.

Tehnologija izvođenja radova i upotreba potrebne opreme, moraju biti prilagođene planiranim poslovima, kao i odgovarajućim odlukama koje štite životnu sredinu. Kao što je u poglavlju 3 navedeno prilikom funkcionisanja projekta neophodno je predvidjeti odgovarajuće mjere zaštite životne sredine i bezbjednosti i zdravlja ljudi koje su u skladu sa zakonskim propisima.

Bazna stanica u toku funkcionisanja u neposrednom okruženju emituje elektromagnetne talase, za koje je na osnovu analize numeričkih rezultata (poglavlje 6.4.) utvrđeno da je nivo zračenja, odnosno nivo kompozitnog polja, pri maksimalnom instaliranom kapacitetu bazne stanice, u zoni gdje se može naći ljudska populacija, znatno ispod maksimalne dozvoljene vrijednosti koju dopuštaju aktuelni standardi. Iz tih tazloga ne treba primjenjivati posebne mjere za sprečavanje i smanjenje štetnih uticaja, izuzimajući mjere predviđene važećim zakonskim propisima, normativima i standardima, kojih se neophodno pridržavati u toku izvođenja i funkcionisanja projekta, kao i u slučajevima akcidentnih situacija.

Mjere u toku izvođenja projekta

S obzirom na tip i karakteristike bazne stanice, posebno se moraju primjenjivati sljedeće mjere zaštite:

- prije instaliranja uređaja bazne stanice i antenskog sistema mora se obavezno provjeriti stabilnost antenskog sistema,
- prilikom montaže opreme na antenske nosače mora se u obzir uzeti odgovarajući koeficijenti sigurnosti,
- u skladu sa važećim standardima i atestima proizvođača izvršiti odgovarajući izbor konstrukcija i materijala za instalacione elemente, kablova i opreme, kao i pravilan način polaganja kablova i instalacionog materijala i pravilnom lociranju razvodnog ormara, kako bi se obezbijedila zaštita od mehaničkog oštećenja,
- primjenom važećih standarda opasnost od atmosferskog pražnjenja svodi se na minimum pravilnim projektovanjem gromobranske instalacije. Takođe je opasnost od statičkog elektriciteta svedena na minimum predviđenom instalacijom izjednačenja potencijala svih metalnih masa uređaja i opreme, a posebno antena, antenskih nosača i antenskih kablova,
- antenski sistem bazne stanice je projektovan tako da se u glavnom snopu zračenja antene ne nalaze antenski sistemi drugih komercijalnih ili profesionalnih uređaja, kao ni sami uređaji. To se postiglo izborom optimalne visine antene, kao i pravilnim izborom pozicije antenskog sistema na samom antenskom stubu.

Prilikom instalacije radio kablova treba voditi računa o sledećim napomenama:

- kablove treba postavljati najkraćom dozvoljenom putanjom
- na mjestima savijanja voditi računa o minimalnom dozvoljenom radijusu savijanja
- kablove treba pravilno uzemljiti
- u slučaju da je neophodno na posebno osjetljivim mjestima korsistiti kablovske nosače i rostove

- sve konektore treba uraditi u skladu sa preporukama proizvođača
- konektore na otvorenom, koji su izloženi uticaju kiše i vlage, obavezno hidroizolovati

Prilikom instalacije opreme neophodno je da se detaljno prouči dokumentacija proizvođača opreme i antena, te da se prilikom instalacije tehničko osoblje pridržava datih instrukcija.

Mjere zaštite na radu, zaštite opreme i objekta

Primjena ovih zaštitnih mjera se odnosi na montažu, zaštitu opreme i objekta. Izvođač radova je dužan da sve radove izvodi prema projektu i uputstvima proizvođača preme, pa će se tako stvoriti sigurni uslovi, kako za život i rad osoblja, tako i za ispravan i dugotrajan rad uređaja.

Mehaničke opasnosti po radnike se javljaju prilikom transporta opreme, raspakivanja, montiranja i eventualne demontaže.

Oprema se pakuje u sanducima i kutijama koji su pogodni za mehanizovani i ručni transport. Raspakivanje opreme iz sanduka i kutija treba obavljati pažljivo, uz eventualno korišćenje specijalizovanih, namjenskih, alata.

Prostorija gdje će se montirati oprema, mora zadovoljavati određene građevinske uslove, kao što su:

- strogo namjenska prostorija (namjenski kontejnerski objekat)
- uređaj za javljanje požara
- nosivost poda $\geq 15 \text{ kN/m}^2$
- otvaranje vrata prostorije prema spolja
- oznake, odnosno natpise (opasnost od udara el. struje, zabranjen ulaz neovlaštenim licima, itd.)

Sva oprema mora biti tako montirana da obezbjeđuje nesmetani ulazak i izlazak iz prostorije. Oprema mora biti fiksirana i obezbijeđena od rušenja, posebno kad se radi o trusnim područjima.

Mjere zaštite od električne struje

Tehnička zaštita od električne struje se može riješiti na sledeće načine:

- spriječiti što je više moguće kontakt čovjeka sa bilo kojim dijelovima uređaja, ili opreme, koji su pod naponom;
- smanjivanjem, u slučaju dodira, jačine struje koja bi prošla kroz čovjekovo tijelo na bezopasnu vrijednost;
- skraćivanjem vremena prolaska struje kroz čovjekovo tijelo.

Prema važećim propisima najveća vrijednost dodirnog napona ne smije biti veća od 50V. To se postiže na sledeći način:

- Isključivanjem neispravnog strujnog kruga putem osigurača;
- Upotrebom releja koji vrše kontrolu i javljaju određene greške.

Osim tehničkih uslova sigurnost na radu zavisi i od načina rada prilikom montaže i ispitivanja uređaja. Važno je preduzeti i sledeće mjere:

- Pregled alata i instalacija;

- Montažu i ispitivanje uređaja smiju izvoditi samo osobe stručno osposobljene za taj posao;
- Zabranjen je rad na uređaju dok je pod naponom;
- Prilikom zamjene osigurača treba koristiti poseban alat za umetanje i vađenje osigurača.
- Postupak u slučaju udara električne struje
- Odmah prekinuti dovod električne struje putem glavne sklopke kojom se napaja objekat;
- Čim je povrijeđeni radnik oslobođen iz strujnog kruga treba ga smjestiti na najbliže sigurno mjesto;
- Potrebno je postaviti ga u ležeći položaj, raskopčati mu odjeću i utopeliti ga pokrivačem;
- Radi daljih mjera za ukazivanje prve pomoći, potrebno je na brz način ustanoviti da li se unesrećeni nalazi pri svijesti, diše li, osjeća li mu se puls, ima li opekotina, da li je došlo do krvarenja ili preloma kostiju, ima li znakove šoka (blijedilo, hladno-vlažna koža, povraćanje, slab puls, osjećaj slabosti);
- U slučaju da je nastradali radnik pri svijesti treba ga postaviti da leži umotan u toplo, s glavom položenom nešto naniže i u stranu. Ne smije mu se dozvoliti kretanje i razgovor.
- U slučaju da unesrećeni radnik ne diše, ili mu je trenutno prestao rad srca, moramo odmah otpočeti sa reanimacijom, putem vještačkog disanja (usta na usta ili usta na nos);
- Ukoliko je rad srca oslabljen ili je potpuno paralisano, samo vještačko disanje neće imati nikakav efekat, jer se vazduh uzaludno ubacuje u pluća ako krv ne raznosi kiseonik po tijelu, a posebno u mozak. U tom slučaju (osim vještačkog disanja) mora se primijeniti pravilna spoljna masaža srca;
- Vještačko disanje se ne smije ni u kom slučaju prekinuti dok povrijeđeni ne počne sam disati, ili dok ne dođe ljekarska ekipa.

Mjere u uslovima funkcionisanja projekta

Polazeći od zakonskih normativa i specifičnosti bazne stanice, u toku redovnog funkcionisanja moraju se primjenjivati sljedeće mjere zaštite:

- Potrebno je na adekvatnoj lokaciji u blizini postaviti natpis sa upozorenjem na kome piše „**ZABRANA PRISTUPA NEOVLAŠĆENIM LICIMA**”;
- Pristup baznoj stanici dozvoljen je samo ovlašćenim licima, koja su obučena za poslove održavanja i koja su upoznata sa činjenicom da se nikakve aktivnosti ne mogu obavljati na antenskom sistemu prije isključenja predajnika bazne stanice,
- Imajući u vidu ranije konstatacije, nakon puštanja stanice u rad obavezno je utvrditi intenzitet električnog polja, stručnim nalazom ovlašćene institucije.

Investitor se obavezuje da baznu stanicu uključi u sistem neprekidnog daljinskog nadgledanja u okviru koga se prate sve kritične funkcije rada bazne stanice sa stanovišta zaštite životne sredine. Investitor je obavezan da zamijenjene baterije odloži u namjenski pripremljenom skladištu koje mora biti zatvoreno i sa betonskom nepropusnom podlogom kako ne bi došlo do zagađivanja zemljišta i eventualnih podzemnih voda u slučaju da dođe do iscurivanja kiseline. U zavisnosti od stanja baterija, rok za njihovu zamjenu se kreće od tri do pet godina. Investitor 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 životne sredine, u skladu sa članom 43. Zakona o životnoj sredini i članom 44. Zakona o upravljanju otpadom. S obzirom na to da se kod nas ne vrši reciklaža ovakve vrste otpada, to je Investitor obavezan da isti izveze u skladu sa Bazelskom konvencijom o prekograničnom kretanju otpada kod prerađivača koji vrše reciklažu ovakve vrste otpada. Takođe, potrebno je redovno vršiti antikorozijsku zaštitu antenskih stubova, u funkciji zaštite od prodora prašine, vlage i vode u

opremi i uređajima bazne stanice, neophodno je istu pratiti i redovno održavati, i mjere zaštite od požara trebaju biti primijenjene shodno Elaboratu zaštite od požara.

Mjere zaštita od požara

Neki se uređaji tokom rada zagrijavaju, međutim oni su tako konstruisani da od tih zagrijavanja ne može nastati požar. Konstrukcija nosača, rekova ili stalaka unutar kontejnera, kao i njihov razmještaj, moraju biti takvi da osiguraju prirodnu ventilaciju.

Radi minimizovanja opasnosti od požara preporučuje se da se objekat za smještaj opreme klimatizuje i obezbijedi alarmnim sistemom koji ima optički detektor dima.

Osnovna pravila za protivpožarnu bezbjednost su:

- adekvatni građevinski uslovi;
- odgovarajuća ventilacija;
- zabrana ulaska u prostoriju sa otvorenim plamenom;
- obezbijedena sredstva za gašenje požara.
- Sredstva koja se koriste u slučaju eventualnog požara moraju posjedovati sledeća svojstva:
 - brzu i dobru moć gašenja;
 - ne smiju biti korozivna i štetna po uređaje;
 - ne smiju biti električki provodljiva;
 - ne smiju biti toksična, niti štetna za ljude.

Pomenute uslove najbolje zadovoljavaju sredstva koja spadaju u grupu halogeniziranih ugljenovodonika, odnosno halona.

Postupak u slučaju požara

- Isključiti kompletnu opremu iz električne mreže i odvojiti baterije od ispravljača;
- Upozoriti obližnje osoblje da je prisutna opasnost od požara;
- Odmah pozvati interne vatrogasce, ili ako ih nema najbližu specijalizovanu vatrogasnu brigadu.

Mjere u slučaju akcidenta

Sve bazne stanice se obavezno uključuju u sistem daljinskog upravljanja i nadzora, preko upravljačko-komutacionog centra. U centru se nalazi stalna ljudska posada, svih 24h, sa zadatkom neprekidnog nadgledanja ispravnosti rada sistema. U centru se registruju sve nepravilnosti u radu, kao što su požar na opremi i uređajima bazne stanice i prekid u napajanju uređaja i opreme bazne stanice. Na ovaj način, ostvarena je potpuna kontrola nad radom baznih stanica, što omogućava brzu akciju interventne ekipe, u zavisnosti od nastalog akcidenta. Primjenom zakonskih propisa i propisanih mjera zaštite, vjerovatnoća nastanka akcidenta svodi se na najmanju moguću mjeru. Takođe, oprema koja se ugrađuje u sastav bazne stanice mora biti u skladu sa svim međunarodnim normativima i atestima proizvođača, uz izvršenu tehničku kontrolu glavnog projekta, stručnog nadzora u toku izvođenja i na kraju tehničkog prijema objekta, što garantuje tehnološku realizaciju na najvišem stručnom nivou. U cilju efikasnog otklanjanja mogućih šteta usled pojavljivanja akcidentne situacije, treba preduzeti sledeće mjere:

- za objekte bazne stanice Investitor je obavezan da napravi Uputstvo o akcidentnoj 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,

- na osnovu video zapisa ili alarma prispjelog u centru za nadgledanje i upravljanje, dežurni operater postupa po Uputstvu o akcidentnoj situaciji, i u zavisnosti od nastalog akcidenta obavještava: pripadnike MUP-a, Vatrogasne službe ili stručnu ekipu za otklanjanje kvara,
- u slučaju da je stanje na lokaciji ili opremi bazne stanice kritično sa stanovišta zaštite životne sredine (požar, problemi u radu antenskih sistema, i sl.), dežurni operater, shodno Uputstvu o akcidentnoj situaciji, je dužan da daljinski isključi baznu stanicu iz operativnog sistema funkcionisanja,
- u slučaju da, i pored obavljenih proračuna statike stuba dođe do pada stuba na kome se nalazi oprema, potrebno je prvo isključiti struju i na adekvatan način ograditi i zaštititi okolinu, - u slučaju da i pored svih preduzetih mjera ipak dođe do curenja kiseline iz baterija, neophodno je kontaminirano područje očistiti i tretirati odgovarajućom supstancom koja će neutralisati dejstvo kiseline.

7. Literatura korišćena za potrebu izrade Dokumentacije

Zakon o životnoj sredini („Sl. List CG”, br 52/16)

Zakon o zaštiti prirode („Sl. List CG”, br 54/16)

Zakon o zaštiti kulturnih dobara („Sl. List CG”, br 49/10, 40/11, 44/17)

Zakon o elektronskim komunikacijama (Sl list CG, br. 40/13, 56/13 i 2/17)

Zakonom o zaštiti od nejonizujućih zračenja, (Sl. list CG, br.35/13)

Zakon o uređenju prostora i izgradnji objekta (Sl.list RCG, br. 64/17)

Pravilnik o bližem sadržaju dokumentacije koja se sprovodi uz zahtjev za odlučivanje o potrebi izrade elaborata („Sl.list CG”, br 19/19)

Pravilnik o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima "Službeni list Crne Gore, broj 6/2015" od 10.2.2015. god.

Pravilnik o obrascu tehničkog rješenja korišćenja radio-frekvencija (Sl list CG, br. 57/13),

ECC/DEC/(08)05 Digital Public Protection and Disaster Relief (PPDR) within the 380 -400 MHz range

ECC/DEC/(06)06 Narrow Band Digital Land Mobile PMR/PAMR in the 80 MHz, 160 MHz and 400 MHz bands

ECC/DEC/(04)06 Wide Band Digital Land Mobile PMR/PAMR in the 400 MHz and 800/900 MHz bands (amended 2009)

ERC/DEC/(01)19 Frequency bands for the Direct Mode Operation (DMO) for the Emergency Services

D. Regner, 2005. Ecological Investigations in the Montenegrin coastal area. Proceedings of the South-eastern Europe Programme Symposium, Eutrophication in the Costal Zone of the Eastern Adriatic Sea, Hvar, 27 April – 1 May 2005.

Fuštić, B. & Đuretić, G., 2000: Zemljišta Crne Gore. UniverzitetCrne Gore – Biotehnički institut, Podgorica, 628pp.

Petrović, D., Hadžiablahovic, S., Vuksanović, S., Mačić, V., Lakušić, D. 2019: Katalog tipova staništa Crne Gore značajnih za Evropsku uniju, Podgorica – Beograd – Zagreb, 116pp.