



CRNA GORA
AGENCIJA ZA ELEKTRONSKE KOMUNIKACIJE
I POŠTANSKU DJELATNOST

Agencija za elektronske komunikacije i poštansku djelatnost (u daljem tekstu: Agencija) na osnovu člana 179 stav 2 tačka 34 Zakona o elektronskim komunikacijama ("Službeni list CG", broj 100/24), na sjednici Savjeta od 25.12.2025. godine donijela je

METODOLOGIJU
provjere ispunjenosti zahtjeva u pogledu pokrivanja
signalom mobilne mreže i razvoja 5G mobilne mreže,
koje su mobilni operatori obavezni da ispune do kraja 2026. godine

1. Uvod

Odobrenjima za korišćenje radio-frekvencija iz opsega 700 MHz, 800 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 2 GHz, 2,6 GHz i 3,6 GHz za realizaciju javnih mobilnih elektronskih komunikacionih mreža (MFCN) nosiocima odobrenja su propisani odgovarajući zahtjevi u pogledu obima i dinamike pokrivanja stanovništva Crne Gore signalom mobilne mreže, uključujući i zahtjeve u vezi sa kvalitetom usluge prenosa podataka, odnosno u pogledu razvoja 5G mobilne mreže.

Odobrenjima za korišćenje radio-frekvencija je propisano da će se ispunjenost zahtjeva u pogledu obima i dinamike pokrivanja signalom mobilne mreže, uključujući i zahtjeve u vezi sa kvalitetom usluge prenosa podataka, provjeravati primjenom jedne ili više od sljedećih metoda:

- procjena stepena pokrivenosti signalom mreže na osnovu softverske predikcije jačine prijemnog polja;
- mjerenje parametara kvaliteta usluge prenosa podataka specijalizovanom mjernom opremom na fiksnim lokacijama i u pokretu;
- mjerenje parametara kvaliteta usluge prenosa podataka na lokaciji krajnjeg korisnika pomoću autorizovane korisničke aplikacije (npr. EKIP NetTest) instalirane na standardnom mobilnim terminalu;
- analiza odgovarajućih podataka preuzetih sa mreže Nosioca odobrenja za korišćenje radio-frekvencija.

Takođe, odobrenjima za korišćenje radio-frekvencija je predviđeno da će se za provjeru ispunjenosti zahtjeva u pogledu obima i dinamike pokrivanja signalom mreže, uključujući i zahtjeve u vezi sa kvalitetom usluga, koristiti metodologija zasnovana na odgovarajućim međunarodnim dokumentima (ITU-R, CEPT, ETSI i dr.) i uporednoj praksi, te da će nosioci odobrenja za korišćenje radio-frekvencija sa detaljnom metodologijom provjere ispunjenosti zahtjeva biti upoznati najmanje jednu godinu prije isteka roka za postizanje odgovarajućeg zahtjeva.

U ovom dokumentu se detaljno opisuje metodologija provjere ispunjenosti zahtjeva u pogledu obima i dinamike pokrivanja signalom mobilne mreže, uključujući i zahtjeve u vezi sa kvalitetom usluge prenosa podataka, odnosno u pogledu razvoja 5G mobilne mreže, koje su nosioci odobrenja za korišćenje radio-frekvencija obavezni da ispune do kraja 2026. godine.

2. Zahtjevi u pogledu obima i dinamike pokrivanja signalom mobilne mreže i u pogledu razvoja 5G mobilne mreže

Shodno odobrenjima za korišćenje radio-frekvencija iz opsega 700 MHz, 800 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 2 GHz, 2,6 GHz i 3,6 GHz za realizaciju javnih mobilnih elektronskih komunikacionih mreža, uzimajući u obzir najstrožije zahtjeve iz svih odobrenja, svaki mobilni operator u Crnoj Gori obavezan je da do kraja 2026. godine obezbijedi:

a) u pogledu pokrivanja stanovništva

- pokrivenost signalom mreže najmanje 99% ukupnog stanovništva Crne Gore u smislu dostupnosti usluge govorne telefonije i SMS-a;
- pokrivenost signalom mreže najmanje 98% ukupnog stanovništva Crne Gore u smislu dostupnosti usluge prenosa podataka po kriterijumu 10/3 Mb/s na bazi korisničkog iskustva;
- pokrivenost signalom mreže najmanje 75% ukupnog stanovništva Crne Gore, uz uslov da u svakoj opštini u Crnoj Gori mora biti pokriveno najmanje 50% stanovništva, u smislu dostupnosti usluge prenosa podataka po kriterijumu 30/10 Mb/s na bazi korisničkog iskustva;
- pokrivenost signalom 5G mreže najmanje 50% ukupnog stanovništva Crne Gore;

b) u pogledu pokrivanja ruralnih oblasti

- pokrivenost signalom mreže najmanje 75% stanovništva u svakoj od pet odabranih ruralnih oblasti, u smislu dostupnosti usluge prenosa podataka po kriterijumu 10/3 Mb/s na bazi korisničkog iskustva;

c) u pogledu pokrivanja puteva

- neprekidnu pokrivenost signalom mreže svih autoputeva i svih magistralnih puteva u Crnoj Gori;
- neprekidnu pokrivenost signalom mreže najmanje 50% trase svakog od regionalnih puteva u Crnoj Gori;

d) u pogledu pokrivanja specifičnih oblasti

- pokrivenost signalom mreže dijela akvatorijuma Skadarskog jezera koji pripada Crnoj Gori, akvatorijuma Bokotorskog zaliva i dijela teritorijalnih voda Crne Gore do 1 nm od obale.

3. Način provjere ispunjenosti zahtjeva

3.1. Provjera ispunjenosti zahtjeva u pogledu pokrivanja stanovništva

Ispunjenost zahtjeva u pogledu pokrivanja stanovništva Crne Gore signalom mreže, **u smislu dostupnosti usluge govorne telefonije i SMS-a**, provjeravaće se metodom procjene stepena pokrivenosti signalom mreže na osnovu softverske predikcije jačine prijemnog polja.

Smatra se da je zahtjev u pogledu pokrivanja signalom mreže, u smislu dostupnosti usluge govorne telefonije i SMS-a, ispunjen kada se metodom procjene stepena pokrivenosti signalom mreže na osnovu softverske predikcije jačine prijemnog polja utvrdi da je postignut zahtijevani (ili veći) obim pokrivenosti stanovništva Crne Gore signalom mreže po odgovarajućem kriterijumu.

Ispunjenost zahtjeva u pogledu pokrivanja stanovništva Crne Gore signalom mreže, **u smislu dostupnosti usluge prenosa podataka po kriterijumu 10/3 Mb/s na bazi korisničkog iskustva**, provjeravaće se na dva nivoa, primjenom sljedećih metoda:

Prvi nivo: procjena stepena pokrivenosti signalom mreže na osnovu softverske predikcije jačine prijemnog polja;

Drugi nivo: mjerenje parametara kvaliteta usluge prenosa podataka specijalizovanom mjernom opremom na fiksnim lokacijama i u pokretu.

Smatra se da je zahtjev u pogledu pokrivanja signalom mreže, u smislu dostupnosti usluge prenosa podataka po kriterijumu 10/3 Mb/s na bazi korisničkog iskustva, ispunjen kada se metodom procjene stepena pokrivenosti signalom mreže na osnovu softverske predikcije jačine prijemnog polja utvrdi da je postignut zahtijevani (ili veći) obim pokrivenosti stanovništva Crne Gore signalom mreže po odgovarajućem kriterijumu (prvi nivo provjere) i kada se putem mjerenja parametara kvaliteta usluge na odabranim fiksnim lokacijama i u pokretu duž odabrane rute (drugi nivo provjere) na teritoriji koja se na osnovu rezultata softverske predikcije jačine prijemnog polja smatra pokrivenom utvrdi da su postignuti zahtijevani parametri kvaliteta usluge.

Ispunjenost zahtjeva u pogledu pokrivanja stanovništva Crne Gore signalom mreže, **u smislu dostupnosti usluge prenosa podataka po kriterijumu 30/10 Mb/s na bazi korisničkog iskustva**, provjeravaće se metodom mjerenja parametara kvaliteta usluge prenosa podataka specijalizovanom mjernom opremom na fiksnim lokacijama i u pokretu.

Smatra se da je zahtjev u pogledu pokrivanja signalom mreže, u smislu dostupnosti usluge prenosa podataka po kriterijumu 30/10 Mb/s na bazi korisničkog iskustva, ispunjen kada se putem mjerenja parametara kvaliteta usluge na odabranim fiksnim lokacijama i u pokretu duž odabrane rute unutar poligona u svakoj opštini koji obuhvataju zahtijevani broj stanovnika na nivou opštine i na nivou cijele Crne Gore utvrdi da su postignuti zahtijevani parametri kvaliteta usluge.

Ispunjenost zahtjeva u pogledu pokrivanja stanovništva Crne Gore signalom **5G mreže** provjeravaće se metodom procjene stepena pokrivenosti signalom mreže na osnovu softverske predikcije jačine prijemnog polja.

Smatra se da je zahtjev u pogledu pokrivanja signalom 5G mreže ispunjen kada se metodom procjene stepena pokrivenosti signalom mreže na osnovu softverske predikcije jačine prijemnog polja utvrdi da je postignut zahtijevani (ili veći) obim pokrivenosti stanovništva Crne Gore signalom 5G mreže po odgovarajućem kriterijumu.

3.2. Provjera ispunjenosti zahtjeva u pogledu pokrivanja ruralnih oblasti

Ispunjenost zahtjeva u pogledu pokrivanja ruralnih oblasti provjeravaće se metodom procjene stepena pokrivenosti signalom mreže na osnovu softverske predikcije jačine prijemnog polja.

Smatra se da je zahtjev u pogledu pokrivanja ruralne oblasti ispunjen kada se metodom procjene stepena pokrivenosti signalom mreže na osnovu softverske predikcije jačine prijemnog polja utvrdi da je postignut zahtijevani (ili veći) obim pokrivenosti stanovništva ruralne oblasti signalom 5G mreže po odgovarajućem kriterijumu.

3.3. Provjera ispunjenosti zahtjeva u pogledu pokrivanja puteva

Ispunjenost zahtjeva u pogledu pokrivanja puteva provjeravaće se metodom mjerenja nivoa signala specijalizovanom mjernom opremom u pokretu duž trase puta.

Smatra se da je zahtjev u pogledu pokrivanja puta ispunjen kada se metodom mjerenja nivoa signala specijalizovanom mjernom opremom u pokretu duž trase puta utvrdi da je izmjereni nivo signala duž trase puta u skladu sa zahtjevom iz odobrenja.

3.4. Provjera ispunjenosti zahtjeva u pogledu pokrivanja specifičnih oblasti

Ispunjenost zahtjeva u pogledu pokrivanja specifičnih oblasti provjeravaće se metodom procjene stepena pokrivenosti signalom mreže na osnovu softverske predikcije jačine prijemnog polja.

Smatra se da je zahtjev u pogledu pokrivanja specifičnih oblasti ispunjen kada se metodom procjene stepena pokrivenosti signalom mreže na osnovu softverske predikcije jačine prijemnog polja utvrdi da je postignuta pokrivenost signalom mreže cjelokupne teritorije specifične oblasti u skladu sa zahtjevom iz odobrenja.

4. Metodologija procjene stepena pokrivenosti signalom mreže na osnovu softverske predikcije jačine prijemnog polja

Predikcija jačine prijemnog polja se zasniva na predikcionom propagacionom metodu datom u Preporuci ITU-R P.1812-5 "*A path-specific propagation prediction method for point-to-area terrestrial services in the VHF and UHF bands*", koja je implementirana u predikcioni alat kojim Agencija raspolaže.

Za predikciju jačine prijemnog polja koristiće se profesionalni softverski alat HTZ Communications V.22.5.3x64 (ili novije verzije) proizvođača ATDI iz Francuske.

Predikcija jačine prijemnog polja će biti sprovedena pod sljedećim uslovima:

- predikcija se sprovodi po principu *point-to-area*;
- koristi se digitalni model terena (DTM) Crne Gore rezolucije 50x50 m sa odgovarajućim morfološkim klaterom;
- za modeliranje difrakcione geometrije koristi se model *Delta Bullington*;
- nivo signala je medijana *multipath* komponenti koja je prevaziđena u $p_t=50\%$ vremena i na $p_r=50\%$ lokacija;
- uzima se visina prijemne antene od 1,5 m;
- za GSM i UMTS ćelije predikcija se vrši za maksimalno rastojanje od bazne stanice od 35 km, a za LTE, NR(DSS) i NR ćelije u opštem slučaju za maksimalno rastojanje od bazne stanice od 15 km, odnosno maksimalno rastojanje od bazne stanice na kome je dozvoljena konekcija LTE, odnosno NR terminala na mrežu, a koje za datu ćeliju operator prijavi Agenciji;
- koristi se klater stanovništva preuzet od Uprave za statistiku Crne Gore (MONSTAT), prema podacima sa Popisa stanovništva, domaćinstava i stanova iz 2023. godine (klater se zasniva na popisnim krugovima kojima je pridružena odgovarajuća teritorija i broj stanovnika);
- smatra se da je u popisnom krugu pokriveno signalom mreže P% stanovništva ukoliko je pokriveno P% teritorije popisnog kruga.

Parametri morfološkog klatera terena će biti podešeni (kalibrisani) na osnovu rezultata mjerenja nivoa signala na terenu za razne tipove okruženja.

Za potrebe predikcije jačine prijemnog polja koristiće se utvrđeni/prijavljeni tehnički parametri aktivnih radio baznih stanica i deklarirani podaci o dijagramima zračenja primijenjenih antena. Agencija će prije sprovođenja procedure predikcije nivoa signala na mjestu prijema sa mobilnim opertorima usaglasiti listu aktivnih radio baznih stanica (ćelija) za koje su do 31.12.2026. godine utvrđeni/prijavljeni tehnički parametri.

Procjena stepena pokrivenosti signalom mreže u cilju provjere ispunjenosti zahtjeva koje su nosioci odobrenja za korišćenje radio-frekvencija obavezni da ispune do kraja 2026. godine biće sprovedena tokom prvog kvartala 2027. godine.

Za procjenu stepena pokrivenosti signalom mreže za određenu tehnologiju uzimaju se u obzir radio bazne stanice namijenjene za spoljašnje pokrivanje.

Za procjenu stepena pokrivenosti signalom mreže, u smislu dostupnosti usluge govorne telefonije i SMS-a, uzimaju se u obzir GSM radio bazne stanice u opsegu 900 MHz.

Za procjenu stepena pokrivenosti signalom mreže, u smislu dostupnosti usluge prenosa podataka po kriterijumu 10/3 Mb/s na bazi korisničkog iskustva, uzimaju se u obzir LTE i NR radio bazne stanice u opsezima 700 MHz i 800 MHz, odnosno 700 MHz i 900 MHz, na bazi kompozitnog pokrivanja prema *best server* kriterijumu.

Za procjenu stepena pokrivenosti signalom 5G mreže uzimaju se u obzir NR i NR(DSS) radio bazne stanice u opsezima 700 MHz, 2 GHz (uključujući i 1800 MHz i 2,6 GHz na manjem broju lokacija) i 3,6 GHz, na bazi kompozitnog pokrivanja prema *best server* kriterijumu.

Smatraće se da je u odgovarajućoj tački uslov pokrivenosti za određenu tehnologiju ispunjen ukoliko je izračunati nivo signala na mjestu prijema veći ili jednak od referentnih vrijednosti datih u Tabeli 1.

Tabela 1

Tehnologija	Referentni nivo signala na mjestu prijema
GSM	-99 dBm
LTE	-112 dBm
NR(DSS)	-112 dBm
NR non-AAS	-112 dBm
NR AAS	-112 dBm

Nivo signala se uzima kao RxLev (*Received Signal Level*) za GSM, CRS-RSRP (*Cell Reference Signal-Reference Signal Received Power*) za LTE i NR(DSS), odnosno SSB-RSRP (*Synchronization Signal Block-Reference Signal Received Power*) za NR radio pristupnu tehnologiju.

5. Metodologija mjerenja nivoa prijemnog signala i parametara kvaliteta usluge prenosa podataka posredstvom specijalizovane mjerne opreme

5.1. Mjerenje parametara kvaliteta usluge prenosa podataka

Za mjerenje parametara kvaliteta usluge prenosa podataka koristiće se specijalizovana mjerna oprema i adekvatan broj mjernih terminala koji podržavaju sve frekvencijske opsege i radio pristupne tehnologije omogućene u mrežama mobilnih operatora. Mjerenja će biti sprovedena korišćenjem testnih SIM kartica mobilnih operatora.

Pretpostavlja se da je u mobilnoj mreži omogućen vertikalni *handover*, tj. da se konekcija automatski prebacuje između različitih pristupnih tehnologija. Mjerni terminali će biti podešeni na automatski režim odabira tehnologije koju će koristiti za servis (NR >> LTE >> UMTS >> GSM).

U svrhu provjere ispunjenosti zahtjeva iz odobrenja za korišćenje radio-frekvencija u pogledu kvaliteta usluge prenosa podataka biće mjereni i analizirani parametri čije su definicije, odnosno način proračuna date u Tabeli 2.

Tabela 2

Naziv parametra	Definicija (način proračuna)
Stepen uspješno započetih i završenih mjernih sesija [%]	$\frac{\text{broj uspješno započetih i završenih sesija}}{\text{ukupan broj pokušaja uspostavljanja sesije}} \times 100$
Srednja brzina prenosa podataka u smjeru od servera ka korisniku (<i>download</i>) po sesiji [Mb/s]	$\frac{\text{količina prenešenih podataka (download) [Mb]}}{(\text{vrijeme završetka prenosa-vrijeme početka prenosa}) [s]}$
Srednja brzina prenosa podataka u smjeru od korisnika ka serveru (<i>upload</i>) po sesiji [Mb/s]	$\frac{\text{količina prenešenih podataka (upload) [Mb]}}{(\text{vrijeme završetka prenosa-vrijeme početka prenosa}) [s]}$

5.1.1. Procedura mjerenja parametara kvaliteta usluge prenosa podataka

Mjerenja parametara kvaliteta usluge prenosa podataka se obavljaju na teritoriji koja se, prema rezultatima softverske predikcije nivoa signala na mjestu prijema, smatra "pokrivenom". "Pokrivena" teritorija (mjerni poligon) predstavlja jednu ili više povezanih ili nepovezanih geografskih oblasti na kojima će se vršiti mjerenja, a čije granice određuje operator, uz uslov da mjerni poligon obuhvati zahtijevani broj stanovnika. U slučaju da operator odbije da odredi granice mjernog poligona, iste će odrediti Agencija. Fiksne mjerne tačke i mjerne rute za mjerenja u pokretu bira Agencija, vodeći računa da istima bude obuhvaćen što veći dio teritorije od interesa. Mjerne tačke i mjerne rute neće biti poznate mobilnim operatorima. Mjerenje se sprovodi istovremeno u mrežama sva tri mobilna operatora.

Mjerenje parametara kvaliteta usluge prenosa podataka se obavlja tako što mjerni terminali prave povezivanje sa testnim serverom koji je instaliran na lokaciji tačke razmjene Internet saobraćaja u Crnoj Gori (MIXP). U slučaju problema u radu testnog servera instaliranog na MIXP, za mjerenja će se koristiti serveri na lokaciji jezgra mreže mobilnih operatora.

Mjerna sesija podrazumijeva proces uspostavljanja veze mjernog terminala sa mobilnom mrežom operatora, povezivanje na testni server i otpočinjanje, trajanje i završetak prenosa testnog fajla i završetak konekcije sa testnim serverom. Uspješno započeta i završena mjerna sesija je mjerna sesija tokom koje su sve navedene faze uspješno realizovane. Mjerni uzorak podrazumijeva mjernu sesiju kojoj je pridružen odgovarajući mjerni rezultat po odabranom parametru.

Mjerna skripta za mjerenje parametara kvaliteta usluge prenosa podataka, koju će automatski, ciklično, izvršavati mjerni terminal, će biti podešena u sljedećoj konfiguraciji:

- prekid veze sa mrežom („airplane“ mod);
- povezivanje sa mrežom;
- pauza (5 s);
- sesija prenosa podataka *Download* (vrijeme povezivanja sa serverom i otpočinjanje prenosa podatka će biti ograničeno na 20 s, a ukupno vrijeme za obavljanje sesije će biti ograničeno na 30 s, za *download* će se koristiti fajl veličine 50 GB);
- prekid veze sa mrežom („airplane“ mod);
- povezivanje sa mrežom;
- pauza (5 s);
- sesija prenosa podataka *Upload* (vrijeme povezivanja sa serverom i otpočinjanje prenosa podatka će biti ograničeno na 20 s, a ukupno vrijeme za obavljanje sesije će biti ograničeno na 30 s, za *upload* će se koristiti fajl veličine 10 GB).

Kako bi se obezbijedio što veći broj uzoraka za analizu rezultata, mjerenja će biti sprovedena korišćenjem dva mjerna terminala po operatoru, na način što će se na jednom izvršavati specificirana mjerna skripta, a na drugom mjerna skripta u kojoj je redosljed izvođenja sesija u *downlink* i *uplink* smjeru zamijenjen. Na ovaj način se omogućava da samo jedan mjerni terminal vrši prenos u *downlink*, odnosno *uplink* smjeru u istom trenutku, čime se postiže da uticaj mjerenja na performanse mreže bude minimalan.

Mjerni uzorci će biti uzeti van intervala maksimalnog opterećenja mreže trajanja dva sata, za koji se uzima interval od 19-21 časova.

Konture mjernih poligona Agencija će dostaviti mobilnim operatorima prije početka mjerne kampanje.

Mjerenja parametara kvaliteta usluge prenosa podataka će biti sprovedena u prvoj polovini 2027. godine. O rasporedu sprovođenja mjerenja u pojedinim poligonima Agencija će obavijestiti mobilne operatore najmanje jedan dan unaprijed.

Tokom sprovođenja mjerenja, Agencija će voditi računa da vremenska distribucija mjernih uzoraka tokom aktivnog dijela dana (7-19 časova) bude što ravnomjernija, a da prostorna distribucija mjernih uzoraka bude približno proporcionalna broju stanovnika na odgovarajućoj teritoriji.

Mjerenja će biti obustavljena u slučaju veće havarije u mreži operatora (npr. ispad više baznih stanica u oblasti mjerenja, pojava intenzivne radio smetnje i sl.) i drugih nepredviđenih događaja (npr. masovnog okupljanja građana u oblasti mjerenja), koji mogu značajnije uticati na objektivnost mjernih rezultata, dok te okolnosti traju. Mjerni uzorci napravljeni tokom trajanja opisanih događaja će biti izuzeti iz analize.

Mobilni operatori su u obavezi da obezbijede nesmetano funkcionisanje testnih SIM kartica, u smislu ograničavanja protoka i količine prenešenih podataka. Saobraćaj sa ovih kartica mora biti tertiran kao saobraćaj bilo kog drugog individualnog korisnika u mreži operatora, tj. ne smije biti favorizovan po bilo kom osnovu.

Mobilni operatori su u obavezi da obezbijede nesmetano funkcionisanje servera u svojoj mreži, kako stabilnost rada i kašnjenja koja se odnose na server ne bi uticala na rezultate mjerenja.

5.1.2. Obrada mjernih rezultata mjerenja parametara kvaliteta usluge prenosa podataka

Za provjeru ispunjenosti zahtjeva iz odobrenja za korišćenje radio-frekvencija u pogledu kvaliteta usluge prenosa podataka za datog operatora Agencija iz dobijenih mjernih rezultata u svim mjernim poligonima, tj. na svim fiksnim mjernim tačkama i duž svih mjernih ruta, izdvaja poligone za provjeru ispunjenosti zahtjeva koji obuhvataju zahtijevani broj stanovnika. Za provjeru ispunjenosti zahtjeva dostupnosti usluge prenosa podataka po kriterijumu 10/3 Mb/s na bazi korisničkog iskustva (Uslov 10/3 Mb/s) uzimaju se u obzir svi mjerni poligoni (ukupno obuhvataju oko najmanje 98% stanovništva Crne Gore), a za provjeru ispunjenosti zahtjeva dostupnosti usluge prenosa podataka po kriterijumu 30/10 Mb/s (Uslov 30/10 Mb/s) na bazi korisničkog iskustva poligoni koji obuhvataju najmanje 50% stanovništva u svakoj opštini u Crnoj Gori, a ukupno najmanje 75% stanovništva Crne Gore.

Prvo se utvrđuje stepen uspješno započetih i završenih mjernih sesija, pri čemu se zahtijeva da stepen uspješno započetih i završenih mjernih sesija bude najmanje 95% tokom tokom jednog dana (00-24 h). Uzima se potreban broj mjernih uzoraka, koji omogućava da nivo pouzdanosti mjernih rezultata bude minimalno 95%, a širina intervala pouzdanosti maksimalno 5%.

Nakon što se utvrdi stepen uspješno započetih i završenih mjernih sesija, analizira se izmjereni protok za uspješne mjerne uzorke. Prvo se određuje srednja brzina prenosa podataka jednog mjernog uzorka (tokom trajanja jedne sesije), a zatim se tako određene srednje brzine za svaki mjerni uzorak prikazuju u percentilima. Ako je percentil X jednak Y, to znači da X% uzoraka ima vrijednost manju ili jednaku od naznačene vrijednosti Y.

Za provjeru ispunjenosti Uslova 10/3 Mb/s i Uslova 30/10 Mb/s uzimaju se u obzir svi uspješni mjerni uzorci izmjereni tokom jednog dana (00-24 h), osim mjernih uzoraka izmjenjenih tokom 2 sata maksimalnog opterećenja mreže, pri čemu će se razmatrati samo dani tokom kojih je napravljeno najmanje 200 uspješnih mjerenih uzoraka.

Da bi bio zadovoljen Uslov 10/3 Mb/s potrebno je da za parametar **srednja brzina prenosa podataka u smjeru od servera ka korisniku (download) po sesiji** percentil 10 bude veći od 10 Mb/s, a za parametar **srednja brzina prenosa podataka u smjeru od korisnika ka serveru (upload) po sesiji** percentil 10 bude veći od 3 Mb/s.

Da bi bio zadovoljen Uslov 30/10 Mb/s potrebno je da za parametar **srednja brzina prenosa podataka u smjeru od servera ka korisniku (download) po sesiji** percentil 10 bude veći od 30 Mb/s, a za parametar **srednja brzina prenosa podataka u smjeru od korisnika ka serveru (upload) po sesiji** percentil 10 bude veći od 10 Mb/s.

5.2. Mjerenje nivoa prijemnog signala

Za mjerenje nivoa prijemnog signala duž trase puta koristiće se specijalizovana mjerna oprema (RF skener) koja omogućava mjerenje parametara signala koji emituju radio bazne stanice u LTE, NR(DSS) i NR radio pristupnom dijelu mreže bez potrebe za konekcijom na mrežu.

U svrhu provjere ispunjenosti zahtjeva iz odobrenja za korišćenje radio-frekvencija u pogledu nivoa signala duž trase puta biće mjeren i analiziran parametar CRS-RSRP (*Cell Reference Signal-Reference Signal Received Power*) za LTE i NR(DSS), odnosno SSB-RSRP (*Synchronization Signal Block-Reference Signal Received Power*) za NR radio pristupnu tehnologiju.

Mjerenjem će biti obuhvaćene LTE, NR(DSS) i NR nosioci u opsezima 700 MHz i 800 MHz, odnosno 700 MHz i 900 MHz. Nivo prijemnog signala će biti mjeren istovremeno u sve tri mobilne mreže.

5.2.1. Procedura mjerenja nivoa prijemnog signala

Mjerenja nivoa prijemnog signala obavljaju se u pokretu (*drive test*) duž trase svih autoputeva, magistralnih i regionalnih puteva u Crnoj Gori.

Brzina kretanja mjernog vozila je ograničena na 50 km/h na regionalnim, 80 km/h na magistralnim, odnosno 100 km/h na autoputevima.

RF skener će biti konfigurisan da istovremeno mjeri parametre signala na centralnoj *downlink* frekvenciji svih LTE, NR(DSS) i NR nosilaca u opsezima 700 MHz i 800 MHz, odnosno 700 MHz i 900 MHz.

Izmjerene vrijednosti parametara LTE, NR(DSS) i NR signala, zajedno sa koordinatama mjernih tačaka, se memorišu za dalju obradu.

5.2.2. Obrada mjernih rezultata mjerenja nivoa prijemnog signala

Za svku mjernu tačku se prvo odredi najviši nivo parametra RSRP od svih izmjerenih vrijednosti za različite tehnologije (LTE, NR(DSS) i NR) i opsege (700 MHz i 800 MHz, odnosno 700 MHz i 900 MHz).

Dobijeni mjerni rezultati se upoređuju sa definisanim graničnim nivoom prijemnog signala i statistički obrađuju u cilju utvrđivanja stepena pokrivenosti trase puta, odnosno utvrđivanja ispunjenosti zahtjeva iz odobrenja, prema propisanim kriterijumima.

Broj: 0504-7646/1

Podgorica, 25.12.2025. godine

Predsjednik Savjeta
Dr Milan B. Radulović, dipl.inž.el.