



AGENCIJA ZA ELEKTRONSKE KOMUNIKACIJE I
POŠTANSKU DJELATNOST

Broj: 0503-2385/2
Podgorica, 14. 04. 2020. godine

ANALIZA

rezultata mjerenja parametara kvaliteta usluge u javnim mobilnim elektronskim komunikacionim mrežama u cilju provjere ispunjenosti zahtjeva iz odobrenja

A. Telenor

Ako se uzme u obzir da je Telenor bio u obavezi da do kraja treće godine važenja odobrenja za korišćenje radio-frekvencija pokrije najmanje 50% stanovništva Crne Gore signalom mreže koja omogućava pružanje usluga prenosa podataka sa definisanim kvalitetom, iz rezultata mjerenja i sprovedenih analiza se može zaključiti da je po svim kriterijumima koji se odnose na kvalitet usluge prenosa podataka Telenor ISPUNIO postavljene zahtjeve.

1. Stepen uspješno započelih i završenih mjernih sesija

Tabela A.1: Rezultati analize uspješnosti započinjanja i završetka mjernih sesija

Ukupan broj pokušaja otpočinjanja sesije	6.234
Ukupan broj uspješnih sesija	6.195
Stepen uspješno započelih i završenih mjernih sesija [%]	99,37
Interval pouzdanosti rezultata [%] sa nivoom pouzdanosti od 95 %	99,14-99,55

Iz Tabele A.1 se zaključuje da je parametar „Stepen uspješno započelih i završenih mjernih sesija“ u mreži Telenora ISPUNJEN.

2. Brzina prenosa podataka

2.1. Brzina prenosa podataka na ukupnom uzorku

Tabela A.2: Pregled brzine prenosa podataka na ukupnom uzorku po odgovarajućim kriterijumima

Kriterijum	DL ukupno	UL ukupno	DL gradovi	UL gradovi	DL putevi	UL putevi
Percentil 5 [Mb/s]	4,70	2,85	7,18	6,38	3,43	2,14

Percentil 10 [Mb/s]	6,78	4,27	11,06	8,40	5,50	3,52
Percentil 50 [Mb/s]	16,07	12,08	18,23	24,11	12,14	8,54
Percentil 75 [Mb/s]	18,96	26,95	19,85	35,60	16,65	12,82
Percentil 90 [Mb/s]	20,52	37,54	21,18	40,49	19,39	22,96
Percentil 95 [Mb/s]	21,51	40,60	21,96	42,69	20,53	30,79
Srednja brzina [Mb/s]	14,77	17,20	17,40	24,12	12,46	11,11
Ukupno uzoraka	6.400	6.197	3.001	2.903	3.399	3.294

2.2. Uslov 10 Mb/s DL

Tabela A.3: Pregled vrijednosti percentila 10 za DL i mjerne oblasti po danima

Mjermi dan	Percentil 10 [Mb/s]	Broj uzoraka	Mjerna oblast
18.11.	15,79	158	Podgorica
19.11.	16,66	25	Podgorica
20.11.	12,00	72	Podgorica, Danilovgrad
22.11.	15,73	52	Podgorica, Danilovgrad, Nikšić
25.11.	5,71	151	Kolašin, Mojkovac, Bijelo Polje, Podgorica
26.11.	5,95	129	Bijelo Polje, Berane, Rožaje
27.11.	7,39	121	Bijelo Polje, Berane, Petnjica
28.11.	7,67	112	Bijelo Polje, Berane, Andrijevića, Plav, Gusinje
29.11.	6,93	59	Bijelo Polje, Mojkovac, Kolašin, Podgorica
02.12.	14,53	80	Podgorica, Danilovgrad, Nikšić
03.12.	7,44	128	Podgorica, Danilovgrad, Nikšić, Šavnik, Žabljak, Pljevlja
04.12.	11,56	45	Pljevlja
05.12.	8,45	57	Pljevlja, Podgorica
06.12.	11,97	56	Podgorica, Nikšić, Danilovgrad
10.12.	15,43	25	Podgorica, Danilovgrad
11.12.	15,73	76	Podgorica, Bar, Ulcinj
12.12.	16,73	202	Podgorica, Bar, Ulcinj
13.12.	5,80	139	Podgorica, Danilovgrad, Nikšić
16.12.	5,71	45	Podgorica, Kolašin, Mojkovac, Bijelo Polje, Berane, Rožaje
17.12.	13,97	107	Bijelo Polje, Petnjica, Berane, Andrijevića, Plav, Gusinje
18.12.	15,21	59	Podgorica, Bijelo Polje, Žabljak, Pljevlja
19.12.	14,23	174	Podgorica, Cetinje, Budva
20.12.	15,14	154	Podgorica, Cetinje, Budva, Bar
23.12.	15,56	165	Podgorica, Budva, Kotor, Tivat, Herceg Novi
24.12.	12,74	131	Podgorica, Budva, Tivat, Herceg Novi
25.12.	15,83	241	Podgorica, Danilovgrad, Nikšić
09.01.	17,41	79	Podgorica
10.01.	17,20	154	Podgorica
Ukupan broj mjernih dana			28
Broj mjernih dana u kojima nije ispunjen Uslov 10 Mb/s DL (%)			9 (32,14%)

Uslov 10 Mb/s DL u mreži Telenora nije bio ispunjen u 9 od 28 mjernih dana (32,14%). Na osnovu Tabele A.3 proizilazi da su mjerni dani u kojima nije ispunjen Uslov 10 Mb/s DL 25.11, 26.11, 27.11,

28.11, 29.11, 03.12. 05.12, 13.12 i 16.12. U ovim danima mjerena su izvršena u gradovima Andrijeвица, Berane, Bijelo Polje, Danilovgrad, Gusinje, Kolašin, Mojkovac, Nikšić, Petnjica, Plav, Pljevlja, Podgorica, Rožaje, Šavnik i Žabljak.

Tabela A.4: Pregled vrijednosti percentila 10 i srednje brzine za DL po gradovima

Grad	Percentil 10 [Mb/s]	Srednja brzina[Mb/s]	Ukupan broj uzoraka
Andrijeвица	Nedovoljan broj uzoraka za analizu		
Berane	13,53	17,51	157
Bijelo Polje	5,77	16,25	259
Danilovgrad	11,99	17,51	76
Gusinje	8,16	14,85	34
Kolašin	12,36	16,46	36
Mojkovac	5,87	9,03	52
Nikšić	14,12	17,51	457
Petnjica	6,97	14,61	23
Plav	10,06	15,30	65
Pljevlja	7,11	15,69	154
Podgorica	15,25	18,73	809
Rožaje	5,01	11,08	68
Šavnik	Nedovoljan broj uzoraka za analizu		
Žabljak	16,70	19,00	33

Ako se posmatraju sve sesije napravljene na teritoriji pojedinih gradova nezavisno od dana kada su napravljene (Tabela A.4), Uslov 10 Mb/s DL nije ispunjen u Bijelom Polju (5,77 Mb/s), Gusinju (8,16 Mb/s), Mojkovcu (5,87 Mb/s), Petnjici (6,97 Mb/s), Pljevljima (7,11 Mb/s) i Rožajama (5,01 Mb/s), pri čemu je u Mojkovcu i srednja brzina bila ispod 10 Mb/s. Broj mjernih uzoraka u AndrijeVICI i Šavniku je bio mali da bi se rezultati mogli analizirati. **Ako se izuzmu svi navedeni gradovi u kojima Uslov 10 Mb/s DL nije bio ispunjen, ostatak teritorije koja se smatra pokrivenom signalom mreže Telenora obuhvata oko 60% stanovništva Crne Gore.**

Gledano po danima (Tabela A.5), u Bijelom Polju uslov nije bio ispunjen u sva četiri mjerna dana, 25.11, 26.11, 27.12. i 28.11, u Rožajama u oba mjerna dana, 26.11. i 16.12, u Pljevljima od tri mjerna dana uslov nije bio ispunjen u dva i to 03.12. i 05.12, dok je u Beranama uslov bio ispunjen u oba mjerna dana.

Tabela A.5: Pregled vrijednosti percentila 10 za DL po gradovima po danima

Mjermi dan	Grad	Percentil 10[Mb/s]	Broj uzoraka za mjermi dan
25.11.	Bijelo Polje	5,16	100
26.11.	Bijelo Polje	8,33	32
27.11.	Bijelo Polje	7,18	76
28.11.	Bijelo Polje	6,80	28
03.12.	Pljevlja	5,16	68
04.12.	Pljevlja	13,59	45
05.12.	Pljevlja	9,93	41
26.11.	Rožaje	4,96	47
16.12.	Rožaje	5,69	21
26.11.	Berane	12,06	50
27.11.	Berane	14,82	25

Rezultat za dane 25.11. i 29.11. je posljedica loših rezultata u Bijelom Polju i Mojkovcu, za dan 26.11. loših rezultata u Bijelom Polju i Rožajama, za dan 27.11. loših rezultata u Bijelom Polju i Petnjici, dok je rezultat za dan 28.11. posljedica nešto lošijih rezultata zabilježenih u Plavu i Gusinju.

Nezadovoljavajućem rezultatu za dane 03.12. i 05.12. ključno su doprinijeli loši rezultati u Pljevljima, odnosno duž puta. Zanimljivo je da je 04.12. u Pljevljima zabilježen Percentil 10 od 13,59 Mb/s.

Detaljnom analizom se dolazi do zaključka da je loš rezultat za dan 13.12. posljedica loših rezultata zabilježenih na području Krupca i Gornjeg Polja u Nikšiću, a za dan 16.12. posljedica je loših rezultata zabilježenih u Rožajama, gdje je prikupljeno i najviše uzoraka.

Na neispunjenost Uslova 10 Mb/s DL u mreži Telenora u nekim od mjernih dana dominantno su uticali loši rezultati zabilježeni u Bijelom Polju, Pljevljima, Rožajama i Mojkovcu, a dijelom i u Petnjici i Gusinju. Ako se izuzmu svi gradovi u kojima Uslov 10 Mb/s DL nije bio ispunjen, ostatak teritorije koja se smatra pokrivenom signalom mreže Telenora obuhvata oko 60% stanovništva Crne Gore. Pri tome, vrijednost percentila 10 brzine prenosa podataka u DL smjeru za uzorke prikupljene u svim gradskim zonama (oko 70% od ukupnog broja stanovnika Crne Gore) u mreži Telenora iznosi 11,06 Mb/s. Ako se uzme u obzir zahtjev pokrivenosti od 50% stanovništva Crne Gore, može se smatrati da je Uslov 10 Mb/s DL u mreži Telenora ISPUNJEN.

2.3. Uslov 2 Mb/s DL

Tabela A.6: Rezultati analize ispunjenosti Uslova 2 Mb/s DL

Ukupan broj vremenskih blokova	363
Broj vremenskih blokova u kojima nije ispunjen Uslov 2 Mb/s DL	7 (1,93%)

Prema Tabeli A.6 Uslov 2 Mb/s DL u mreži Telenora nije bio ispunjen u 7 od 363 analiziranih vremenskih blokova trajanja 120 minuta (1,93%).

Tabela A.7: Detaljni podaci o vremenskim blokovima u kojima nije ispunjen Uslov 2 Mb/s DL

Mjerni dan	Vrijeme mjerenja	Broj blokova u kojima nije ispunjen Uslov 2 Mb/s DL	Ruta
13.12.	11:14 - 12:44	7	Nikšić - Krupac, Gornje Polje

Analizom se došlo do zaključka da je svih 7 nezadovoljavajućih rezultata zabilježeno dana 13.12. kada su mjerenja sprovedena na području Krupca i Gornjeg Polja u Nikšiću (Tabela A.7). Poklapanje neispunjenosti Uslova 2 Mb/s DL i Uslova 10 Mb/s DL na ovom području, dokazuje da tog dana u tom reonu mreža Telenora nije funkcionisala ispravno.

Neispunjenost Uslova 2 Mb/s DL u mreži Telenora je posljedica loših rezultata zabilježenih u samo jednom mjernom danu kada su mjerenja obavljena na području Krupca i Gornjeg Polja u Nikšiću. Pri tome, vrijednost percentila 5 brzine prenosa podataka u DL smjeru za uzorke prikupljene u svim gradskim zonama (oko 70% od ukupnog broja stanovnika brzine prenosa

podataka u DL smjeru Crne Gore) u mreži Telenora iznosi 7,18 Mb/s, a za uzorke prikupljene u svim gradskim zonama i na putevima 4,70 Mb/s. Ako se uzme u obzir zahtjev pokrivenosti od 50% stanovništva Crne Gore, može se smatrati da je Uslov 2 Mb/s DL u mreži Telenora **ISPUNJEN**.

2.4. Uslov 1 Mb/s UL

Tabela A.8: Rezultati analize ispunjenosti Uslova 1 Mb/s UL

Ukupan broj vremenskih blokova	331
Broj vremenskih blokova u kojima nije ispunjen Uslov 1 Mb/s UL	0 (0%)

Iz Tabele A.8. se zaključuje da je Uslov 1 Mb/s UL u mreži Telenora u potpunosti **ISPUNJEN**.

3. Zastupljenost tehnologija u pružanju usluge prenosa podataka

Tabela A.9: Zastupljenost tehnologija u pružanju usluge prenosa podataka

RAN tehnologija	DL gradovi	UL gradovi	DL putevi	UL putevi
LTE	99,70%	99,73%	96,18%	96,78%
UMTS	0,30%	0,27%	3,82%	3,22%
GSM	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Dominanta tehnologija za prenos podataka u mreži Telenora je LTE sa udjelom od preko 99,7% u gradovima i preko 96% na putevima, što potvrđuje veoma visok stepen pokrivenosti signalom LTE mreže. Ostatak saobraćaja podataka, sa udjelom ispod 4% na putevima, se realizuje kroz UMTS mrežu, dok GSM mreža uopšte nije zastupljena u prenosu podataka.

B. Crnogorski Telekom

Ako se uzme u obzir da je Crnogorski Telekom bio u obavezi da do kraja treće godine važenja odobrenja za korišćenje radio-frekvencija pokrije najmanje 95% stanovništva Crne Gore signalom mreže koja omogućava pružanje usluga prenosa podataka sa definisanim kvalitetom, iz rezultata mjerenja i sprovedenih analiza se može zaključiti da je po svim kriterijumima koji se odnose na kvalitet usluge prenosa podataka Crnogorski Telekom ISPUNIO postavljene zahtjeve, uz obavezu da se u Plavu otkloni problem u mreži, koji nije povezan sa nivoom signala, već sa drugim parametrima koji definišu radio uslove.

1. Stepen uspješno započelih i završenih mjernih sesija

Tabela B.1: Rezultati analize uspješnosti započinjanja i završetka mjernih sesija

Ukupan broj pokušaja otpočinjanja sesije	12.720
Ukupan broj uspješnih sesija	12.409
Stepen uspješno započelih i završenih mjernih sesija [%]	97,55
Interval pouzdanosti rezultata [%] sa nivoom pouzdanosti od 95 %	97,27-97,81

Iz Tabele B.1 se zaključuje da je parametar „Stepen uspješno započelih i završenih mjernih sesija“ u mreži Crnogorskog Telekoma ISPUNJEN.

2. Brzina prenosa podataka

2.1. Brzina prenosa podataka na ukupnom uzorku

Tabela B.2: Pregled brzine prenosa podataka na ukupnom uzorku po odgovarajućim kriterijumima

Kriterijum	DL ukupno	UL ukupno	DL gradovi	UL gradovi	DL putevi	UL putevi
Percentil 5 [Mb/s]	6,78	7,81	8,64	16,30	4,82	2,77
Percentil 10 [Mb/s]	10,16	13,51	11,15	19,24	9,37	8,53
Percentil 50 [Mb/s]	19,59	30,60	20,17	31,32	19,11	29,83
Percentil 75 [Mb/s]	22,66	38,28	23,59	37,61	21,84	38,63
Percentil 90 [Mb/s]	24,86	43,28	25,38	41,90	23,92	44,15
Percentil 95 [Mb/s]	25,61	45,47	25,96	44,11	24,92	46,16
Srednja brzina [Mb/s]	18,66	29,49	19,84	31,11	17,63	28,03
Ukupno uzoraka	6.306	6.169	2.948	2.895	3.358	3.274

2.2. Uslov 10 Mb/s DL

Tabela B.3: Pregled vrijednosti percentila 10 za DL i mjerne oblasti po danima

Mjerni dan	Percentil 10 [Mb/s]	Broj uzoraka	Mjerna oblast
18.11.	13,88	169	Podgorica
19.11.	10,99	110	Podgorica
20.11.	14,64	163	Podgorica, Danilovgrad
21.11.	15,76	31	Podgorica, Cetinje
22.11.	14,64	217	Podgorica, Danilovgrad, Nikšić, Pluzine
25.11.	9,93	253	Kolašin, Mojkovac, Bijelo Polje, Podgorica
26.11.	9,73	275	Bijelo Polje, Berane, Rožaje
27.11.	10,20	266	Bijelo Polje, Berane, Petnjica
28.11.	2,31	263	Bijelo Polje, Berane, Andrijevica, Plav, Gusinje
29.11.	15,46	238	Bijelo Polje, Mojkovac, Kolašin, Podgorica
02.12.	12,75	200	Podgorica, Danilovgrad, Nikšić
03.12.	11,49	297	Podgorica, Danilovgrad, Nikšić, Šavnik, Žabljak, Pljevlja
04.12.	13,27	173	Pljevlja
05.12.	8,91	201	Pljevlja, Podgorica
06.12.	8,51	202	Podgorica, Nikšić, Danilovgrad
10.12.	11,77	105	Podgorica, Danilovgrad
11.12.	11,86	210	Podgorica, Bar, Ulcinj
12.12.	12,00	250	Podgorica, Bar, Ulcinj
13.12.	10,64	286	Podgorica, Danilovgrad, Nikšić
16.12.	12,94	110	Podgorica, Kolašin, Mojkovac, Bijelo Polje, Berane, Rožaje
17.12.	8,33	144	Bijelo Polje, Petnjica, Berane, Andrijevica, Plav, Gusinje
18.12.	15,62	71	Podgorica, Bijelo Polje, Žabljak, Pljevlja
19.12.	13,62	273	Podgorica, Cetinje, Budva
20.12.	11,28	231	Podgorica, Cetinje, Budva, Bar
23.12.	15,49	294	Podgorica, Budva, Kotor, Tivat, Herceg Novi
24.12.	10,79	282	Podgorica, Budva, Tivat, Herceg Novi
25.12.	15,75	264	Podgorica, Danilovgrad, Nikšić
09.01.	14,64	55	Podgorica
10.01.	15,82	162	Podgorica
Ukupan broj mjernih dana			29
Broj mjernih dana u kojima nije ispunjen Uslov 10 Mb/s DL (%)			6 (20,69%)

Uslov 10 Mb/s DL u mreži Crnogorskog Telekomu nije bio ispunjen u 6 od 29 mjernih dana (20,69%), s tim što je u 5 mjernih dana percentil 10 imao vrijednost neznatno ispod zahtijevanih 10 Mb/s. Na osnovu Tabele B.3 proizilazi da su mjerni dani u kojima nije ispunjen Uslov 10 Mb/s DL 25.11, 26.11, 28.11, 05.12, 06.12 i 17.12. U ovim danima mjerena su izvršena u gradovima Andrijevica, Berane, Bijelo Polje, Danilovgrad, Gusinje, Kolašin, Mojkovac, Nikšić, Petnjica, Plav, Pljevlja, Podgorica i Rožaje, kao i na putnim pravcima između tih gradova.

Tabela B.4: Pregled vrijednosti percentila 10 i srednje brzine za DL po gradovima

Grad	Percentil 10 [Mb/s]	Srednja brzina[Mb/s]	Ukupan broj uzoraka
Andrijeвица	Nedovoljan broj uzoraka za analizu		
Berane	9,38	17,75	156
Bijelo Polje	10,09	27,01	260
Danilovgrad	11,43	17,35	84
Gusinje	12,72	16,02	30
Kolašin	21,72	24,56	32
Mojkovac	15,54	21,16	49
Nikšić	12,76	20,38	454
Petnjica	16,26	18,67	24
Plav	1,07	8,94	66
Pljevlja	9,38	13,62	146
Podgorica	11,89	20,05	782
Rožaje	12,01	18,31	70

Ako se posmatraju sve sesije napravljene na teritoriji pojedinih gradova nezavisno od dana kada su napravljene (Tabela B.4), Uslov 10 Mb/s DL nije ispunjen u Beranama (9,38 Mb/s), Pljevljima (9,38 Mb/s) i Plavu (1,07 Mb/s), pri čemu je u Plavu i srednja brzina bila ispod 10 Mb/s. Broj mjernih uzoraka u Andrijevici je bio mali da bi se rezultati mogli analizirati.

Ako se gleda po danima (Tabela B.5), u Beranama od tri mjerna dana uslov nije bio ispunjen samo 26.11, u Pljevljima od tri mjerna dana uslov nije bio ispunjen u dva i to 03.12. i 05.12, dok u Plavu uslov nije bio ispunjen u oba mjerna dana, 28.11. i 17.12.

Tabela B.5: Pregled vrijednosti percentila 10 za DL po gradovima po danima

Mjerni dan	Grad	Percentil 10 [Mb/s]	Broj uzoraka za mjerni dan
26.11.	Berane	6,57	49
27.11.	Berane	12,06	26
17.12.	Berane	11,00	70
03.12.	Pljevlja	9,59	63
04.12.	Pljevlja	12,18	41
05.12.	Pljevlja	8,98	41
28.11.	Plav	0,83	44
17.12.	Plav	7,52	22

Rezultat za dan 25.11. je neznatno ispod zahtijevane vrijednosti (9,93 Mb/s). S obzirom da je Uslov 10 Mb/s DL ispunjen za svaki od gradova u kome su izvršena mjerenja tog dana, ukupni rezultat je posljedica nešto nižih izmjerenih vrijednosti na putevima, čije pokrivanje se ne zahtijeva.

Rezultat za dan 26.11. je neznatno ispod zahtijevane vrijednosti (9,73 Mb/s). S obzrom da je Uslov 10 Mb/s DL ispunjen u Bijelom Polju i Rožajama, ukupni rezultat je posljedica nešto nižih izmjerenih vrijednosti u Beranama.

Rezultat za dan 28.11. je daleko ispod zahtijevane vrijednosti (2,31 Mb/s). Uslov 10 Mb/s DL je tokom tog dana bio ispunjen u Bijelom Polju (15,1 Mb/s), Beranama (mali broj uzoraka, ali svi iznad 10 Mb/s) i Gusinju (12,72 Mb/s), dok je u Plavu zabilježen veoma loš rezultat (0,83 Mb/s sa 32 od 44 uzorka ispod 10 Mb/s). Pri tome je nivo signala (RSRP) bio zadovoljavajući (samo 0,22% vremena ispod -109 dBm), ali su druga dva parametra RSRQ (72% ispod -12) i RS SNR (39% ispod

6) bili jako loši, što ukazuje da problem nije bio u pokrivenosti tj. nivou signala, već u drugim parametrima koji definišu radio uslove.

Rezultat za dan 05.12. je nešto ispod zahtijevane vrijednosti (8,91 Mb/s). S obzrom da je Uslov 10 Mb/s DL ispunjen u Podgorici, ukupni rezultat je posljedica nešto nižih izmjerenih vrijednosti u Pljevljima, i manjim dijelom na putevima, čije pokrivanje se ne zahtijeva.

Rezultat za dan 06.12. je nešto ispod zahtijevane vrijednosti (8,51 Mb/s). S obzirom da je Uslov 10 Mb/s DL ispunjen za svaki od gradova u kome su izvršena mjerenja tog dana, ukupni rezultat je posljedica nešto nižih izmjerenih vrijednosti na putevima, čije pokrivanje se ne zahtijeva.

Rezultat za dan 17.12. je nešto ispod zahtijevane vrijednosti (8,33 Mb/s). Uslov 10 Mb/s DL je tokom tog dana bio ispunjen u Beranama (11 Mb/s) i Petnjici (mali broj uzoraka, ali svi iznad 10 Mb/s), dok je u Plavu zabilježen lošiji rezultat (7,52 Mb/s). U Bijelom Polju, Gusinju i Andrijevići je napravljen mali broj uzoraka da bi se mogla sprovesti analiza. U Plavu je nivo signala (RSRP) bio zadovoljavajući, ali su druga dva parametra RSRQ (36,6% ispod -12) i RS SNR (15,2% ispod 6) bili jako loši, što ukazuje da problem nije bio u pokrivenosti, već u drugim parametrima koji definišu radio uslove.

U mreži Crnogorskog Telekoma Uslov 10 Mb/s DL nije bio ispunjen u 6 od 29 mjernih dana (20,69%), s tim što je za 5 mjernih dana percentil 10 imao vrijednost neznatno ispod zahtijevanih 10 Mb/s. Na nezadovoljavajuće rezultate dominantno su uticali loši rezultati zabilježeni u Plavu i u manjoj mjeri na putevima, čije pokrivanje se ne zahtijeva. Mjerna ruta nije obuhvatala oblasti koje na bazi softverske predikcije prijemog polja nijesu kvalifikovane kao pokriveno. U analizu su ušli djelovi puteva kroz nenaseljena područja, koji se na osnovu softverske predikcije smatraju pokriveni, ali koji nijesu relevantni sa stanovišta ispunjenja uslova u pogledu pokrivenosti stanovištva, pošto nijesu naseljeni. Uzorci napravljeni duž ovih puteva su mogli imati određeni uticaj na ukupne rezultate. Pri tome, vrijednost percentila 10 brzine prenosa podataka u DL smjeru za sve uzorke prikupljene u svim gradskim zonama i na putevima u mreži Crnogorskog Telekoma iznosi 10,16 Mb/s. Ako se uzme u obzir zahtjev pokrivenosti od 95% stanovništva Crne Gore, može se smatrati da je Uslov 10 Mb/s DL u mreži Crnogorskog Telekoma ISPUNJEN, uz obavezu da se u Plavu otkloni problem u mreži, koji nije povezan sa nepostojanjem signala mreže, već sa drugim parametrima koji definišu radio uslove.

2.3. Uslov 2 Mb/s DL

Tabela B.6: Rezultati analize ispunjenosti Uslova 2 Mb/s DL

Ukupan broj vremenskih blokova	717
Broj vremenskih blokova u kojima nije ispunjen Uslov 2 Mb/s DL (%)	38 (5,33%)

Prema Tabeli B.6 Uslov 2 Mb/s DL u mreži Crnogorskog Telekoma nije bio ispunjen u 38 od 717 analiziranih vremenskih blokova trajanja 120 minuta (5,33%).

Tabela B.7: Detaljni podaci o vremenskim blokovima u kojima nije ispunjen Uslov 2 Mb/s DL

Mjerni dan	Vrijeme mjerenja	Broj blokova u kojima nije ispunjen Uslov 2 Mb/s DL	Ruta
27.11.	12:04 - 14:04	9	Andrijeвица, Berane, Lubnice, Petnjica sa putevima
28.11.	12:19 - 17:19	19	Bijelo Polje - Berane - Plav - Gusinje sa putevima
02.12.	09:01 - 09:16	2	put Gornje Polje (Nikšić) - Somina
05.12.	09:52 - 11:37	8	put Pljevlja - Njegoviđa - Šavnik

Analizom se došlo do zaključka da je svih 38 nezadovoljavajućih rezultata zabilježeno tokom 4 mjerna dana, pri čemu je polovina vezana za mjerenja u Plavu (Tabela B.7). Ostali nezadovoljavajući rezultati su uglavnom vezani za mjerenja na putevima. Vrijednost percentila 5 izmjerene brzine prenosa podataka u *downlink* smjeru za sve uzorke prikupljene u svim gradskim zonama i na putevima u mreži Crnogorskog Telekoma iznosi 6,78 Mb/s, što je znatno iznad zahtijevane vrijednosti od 2 Mb/s.

S obzirom na preklapanje uzroka nezadovoljavajućih rezultata za Uslov 10 Mb/s DL i Uslov 2 Mb/s DL, može se iz istih razloga smatrati da je i Uslov 2 Mb/s DL u mreži Crnogorskog Telekoma ISPUNJEN, uz obavezu da se u Plavu otkloni problem u mreži, koji nije povezan sa nivoom signala, već sa drugim parametrima koji definišu radio uslove.

2.4. Uslov 1 Mb/s UL

Tabela B.8: Rezultati analize ispunjenosti Uslova 1 Mb/s UL

Ukupan broj vremenskih blokova	766
Broj vremenskih blokova u kojima nije ispunjen Uslov 1 Mb/s UL (%)	14 (1,83%)

Prema Tabeli B.8 Uslov 1 Mb/s UL u mreži Crnogorskog Telekoma nije bio ispunjen u 14 od 766 analiziranih vremenskih blokova trajanja 120 minuta (1,83%).

Tabela B.9: Detaljni podaci o vremenskim blokovima u kojima nije ispunjen Uslov 1 Mb/s UL

Mjerni dan	Vrijeme mjerenja	Broj blokova u kojima nije ispunjen Uslov 1 Mb/s UL	Ruta
27.11.	12:20-13:50	7	Andrijeвица, Berane, Lubnice, Petnjica sa putevima
05.12.	10:08 -11:38	7	put Pljevlja – Njegoviđa - Šavnik

Analizom se došlo do zaključka da je svih 14 nezadovoljavajućih rezultata zabilježeno tokom dva mjerna dana, te da su nezadovoljavajući rezultati uglavnom vezani za mjerenja na putevima. Vrijednost percentila 5 izmjerene brzine prenosa podataka u *uplink* smjeru za sve uzorke prikupljene u svim gradskim zonama i na putevima u mreži Crnogorskog Telekoma iznosi 7,81 Mb/s, što je znatno iznad zahtijevane vrijednosti od 1 Mb/s.

Na osnovu navedenog, može se smatrati da je i Uslov 1 Mb/s UL u mreži Crnogorskog Telekoma ISPUNJEN.

3. Zastupljenost tehnologija u pružanju usluge prenosa podataka

Tabela B.10: Zastupljenost tehnologija u pružanju usluge prenosa podataka

RAN tehnologija	DL gradovi	UL gradovi	DL putevi	UL putevi
LTE	99,97%	100,00%	95,69%	96,05%
UMTS	0,03%	0,00%	4,31%	3,95%
GSM	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Dominanta tehnologija za prenos podataka u mreži Crnogorskog Telekoma je LTE sa udjelom od 100% u gradovima i oko 96% na putevima, što potvrđuje veoma visok stepen pokrivenosti signalom LTE mreže. Ostatak saobraćaja podataka, sa udjelom oko 4% na putevima, se realizuje kroz UMTS mrežu, dok GSM mreža uopšte nije zastupljena u prenosu podataka.

C. Mtel

Ako se uzme u obzir da je Mtel bio u obavezi da do kraja treće godine važenja odobrenja za korišćenje radio-frekvencija pokrije najmanje 75% stanovništva Crne Gore signalom mreže koja omogućava pružanje usluga prenosa podataka sa definisanim kvalitetom, iz rezultata mjerenja i sprovedenih analiza se može zaključiti Uslov 10 Mb/s DL u mreži Mtela NIJE ISPUNJEN, te da se ne radi o lokalnim problemima, već o limitiranim kapacitetima mreže da omogući pružanje usluge prenosa podataka sa zahtijevanim kvalitetom.

1. Stepen uspješno započelih i završenih mjernih sesija

Tabela C.1: Rezultati analize uspješnosti započinjanja i završetka mjernih sesija

Ukupan broj pokušaja otpočinjanja sesije	6.208
Ukupan broj uspješnih sesija	6.134
Stepen uspješno započelih i završenih mjernih sesija [%]	98,81
Interval pouzdanosti rezultata [%] sa nivoom pouzdanosti od 95 %	98,5-99,06

Iz Tabele C.1 se zaključuje da je parametar „Stepen uspješno započelih i završenih mjernih sesija“ u mreži Mtela ISPUNJEN.

2. Brzina prenosa podataka

2.1. Brzina prenosa podataka na ukupnom uzorku

Tabela C.2: Pregled brzine prenosa podataka na ukupnom uzorku po odgovarajućim kriterijumima

Kriterijum	DL ukupno	UL ukupno	DL gradovi	UL gradovi	DL putevi	UL putevi
Percentil 5 [Mb/s]	0,52	0,84	2,72	3,55	0,13	0,11
Percentil 10 [Mb/s]	2,39	1,85	4,97	9,22	0,80	1,01
Percentil 50 [Mb/s]	12,78	16,80	15,14	19,17	10,37	11,26
Percentil 75 [Mb/s]	17,92	19,91	19,68	21,27	15,95	17,78
Percentil 90 [Mb/s]	21,43	22,71	23,34	32,00	19,21	20,51
Percentil 95 [Mb/s]	23,49	32,49	25,15	39,81	20,61	21,34
Srednja brzina [Mb/s]	12,52	15,12	14,67	19,52	10,54	10,87
Ukupno uzoraka	6.205	5.989	2.966	2.931	3.239	3.058

2.2. Uslov 10 Mb/s DL

Tabela C.3: Pregled vrijednosti percentila 10 za DL i mjerne oblasti po danima

Mjerni dan	Percentil 10 [Mb/s]	Broj uzoraka	Mjerna oblast
18.11.	12,34	160	Podgorica
19.11.	16,32	25	Podgorica
20.11.	11,10	71	Podgorica, Danilovgrad
22.11.	3,06	33	Podgorica, Danilovgrad, Nikšić
25.11.	1,40	154	Kolašin, Mojkovac, Bijelo Polje, Podgorica
26.11.	2,31	129	Bijelo Polje, Berane, Rožaje
27.11.	1,36	118	Bijelo Polje, Berane, Petnjica
28.11.	7,39	110	Bijelo Polje, Berane, Plav, Gusinje
29.11.	6,12	56	Bijelo Polje, Mojkovac, Kolašin, Podgorica
02.12.	7,60	79	Podgorica, Danilovgrad, Nikšić
03.12.	4,02	126	Podgorica, Danilovgrad, Nikšić, Šavnik, Žabljak, Pljevlja
04.12.	2,57	44	Pljevlja
05.12.	2,43	51	Pljevlja, Podgorica
06.12.	6,16	55	Podgorica, Nikšić, Danilovgrad
10.12.	12,35	24	Podgorica, Danilovgrad
11.12.	11,42	73	Podgorica, Bar, Ulcinj
12.12.	11,94	203	Podgorica, Bar, Ulcinj
13.12.	7,20	139	Podgorica, Danilovgrad, Nikšić
16.12.	0,76	45	Podgorica, Kolašin, Mojkovac, Bijelo Polje, Berane, Rožaje
17.12.	3,30	103	Bijelo Polje, Petnjica, Berane, Andrijevica, Plav, Gusinje
18.12.	10,18	56	Podgorica, Bijelo Polje, Žabljak, Pljevlja
19.12.	9,55	174	Podgorica, Cetinje, Budva
20.12.	9,11	155	Podgorica, Cetinje, Budva, Bar
23.12.	7,47	161	Podgorica, Budva, Kotor, Tivat, Herceg Novi
24.12.	6,05	128	Podgorica, Budva, Tivat, Herceg Novi
25.12.	8,88	238	Podgorica, Danilovgrad, Nikšić
09.01.	8,84	75	Podgorica
10.01.	14,88	153	Podgorica
Ukupan broj mjernih dana			28
Broj mjernih dana u kojima nije ispunjen Uslov 10 Mb/s DL (%)			20 (71,43%)

Uslov 10 Mb/s DL u mreži Mtela nije bio ispunjen u 20 od 28 mjernih dana (71,43%), s tim što je u 4 mjerna dana percentil 10 imao vrijednost neznatno ispod zahtijevanih 10 Mb/s. Na osnovu Tabele C.3 proizilazi da su mjerni dani u kojima nije ispunjen Uslov 10 Mb/s DL 22.11, 25.11, 26.11, 27.11, 28.11, 29.11, 02.12, 03.12, 04.12, 05.12, 06.12, 13.12, 16.12, 17.12, 19.12, 20.12, 23.12, 24.12, 25.12. i 09.01. U ovim danima mjerena su izvršena u gradovima Andrijevica, Bar, Berane, Bijelo Polje, Budva, Cetinje, Danilovgrad, Gusinje, Herceg Novi, Kolašin, Kotor, Mojkovac, Nikšić, Petnjica, Plav, Pljevlja, Podgorica, Rožaje, Šavnik, Tivat i Žabljak, kao i na putnim pravcima između tih gradova.

Tabela C.4: Pregled vrijednosti percentila 10 i srednje brzine za DL po gradovima

Grad	Percentil 10[Mb/s]	Srednja brzina[Mb/s]	Ukupan broj uzoraka
Andrijevica	Nedovoljan broj uzoraka za analizu		
Bar	10,74	18,89	232
Berane	5,16	12,31	153
Bijelo Polje	1,28	6,61	260
Budva	12,12	17,35	80
Cetinje	7,29	14,64	85
Danilovgrad	8,71	15,47	76
Gusinje	12,25	14,85	32
Herceg Novi	4,82	14,45	109
Kolašin	9,92	15,79	33
Kotor	7,64	14,59	66
Mojkovac	5,75	10,55	49
Nikšić	7,52	13,46	453
Petnjica	7,70	13,70	22
Plav	4,00	15,74	63
Pljevlja	2,56	7,07	151
Podgorica	10,97	18,75	798
Rožaje	0,85	4,07	67
Šavnik	Nedovoljan broj uzoraka za analizu		
Tivat	8,03	16,73	84
Žabljak	12,59	15,02	31

Ako se posmatraju sve sesije napravljene na teritoriji pojedinih gradova nezavisno od dana kada su napravljene (Tabela C.4), Uslov 10 Mb/s DL nije ispunjen u Beranama (5,16 Mb/s), Bijelom Polju (1,28 Mb/s), Cetinju (7,29 Mb/s), Danilovgradu (8,71 Mb/s), Herceg Novom (4,82 Mb/s), Kolašinu (9,92 Mb/s), Kotoru (7,64 Mb/s), Mojkovcu (5,75 Mb/s), Nikšiću (7,52 Mb/s), Petnjici (7,70 Mb/s), Plavu (4,00 Mb/s), Pljevljima (2,56 Mb/s), Rožajama (0,85 Mb/s) i Tivtu (8,03 Mb/s), pri čemu je u Bijelom Polju, Pljevljima i Rožajama i srednja brzina bila ispod 10 Mb/s. Broj mjernih uzoraka u Andrijevici i Šavniku je bio mali da bi se rezultati mogli analizirati.

Gledano po danima (Tabela C.5), u Bijelom Polju, Beranama, Pljevljima, Nikšiću, Herceg Novom, Rožajama, Cetinju, Kotoru i Tivtu uslov nije bio ispunjen u svakom danu kada su vršena mjerenja.

Tabela C.5: Pregled vrijednosti percentila 10 za DL po gradovima po danima

Mjerni dan	Grad	Percentil 10[Mb/s]	Broj uzoraka mjerni dan
03.12.	Pljevlja	2,74	69
04.12.	Pljevlja	2,57	45
05.12.	Pljevlja	2,16	39
25.11.	Bijelo Polje	1,12	106
26.11.	Bijelo Polje	3,40	33
27.11.	Bijelo Polje	0,99	75
28.11.	Bijelo Polje	5,22	26
26.11.	Berane	5,08	50
27.11.	Berane	7,67	24
17.12.	Berane	5,65	69
02.12.	Nikšić	6,10	55
06.12.	Nikšić	6,74	35
13.12.	Nikšić	6,73	115

25.12.	Nikšić	8,86	213
24.12.	Herceg Novi	4,97	102
26.11.	Rožaje	1,11	46
16.12.	Rožaje	0,43	21
19.12.	Cetinje	7,47	74
23.12.	Tivat	7,04	72
23.12.	Kotor	7,64	66

Iz navedenog se vidi da su rezultati za percentil 10 izmjerene brzine prenosa podataka u DL smjeru nezadovoljavajući u 9 gradskih zona (preko 30% od ukupnog broja stanovnika Crne Gore) bez obzira na dan kad su uzeti uzorci, što navodi na zaključak da se ne radi o lokalnim problemima, već o limitiranim kapacitetima mreže da omogući pružanje usluge prenosa podataka sa zahtijevanim kvalitetom. Vrijednost percentila 10 za sve uzorke prikupljene u svim gradskim zonama i na putevima u mreži Mtela iznosi 2,39 Mb/s, a za uzorke prikupljene samo u gradskim zonama 4,97 Mb/s, što je daleko ispod zahtijevanih 10 Mb/s.

Ako se uzme u obzir zahtjev pokrivenosti od 75% stanovništva Crne Gore, može se smatrati da je Uslov 10 Mb/s DL u mreži Mtela NIJE ISPUNJEN.

2.3. Uslov 2 Mb/s DL

Tabela C.6: Rezultati analize ispunjenosti Uslova 2 Mb/s DL

Ukupan broj vremenskih blokova	356
Broj vremenskih blokova u kojima nije ispunjen Uslov 2 Mb/s DL (%)	36 (10,11%)

Prema Tabeli C.6 Uslov 2 Mb/s DL u mreži Mtela nije bio ispunjen u 36 od 356 analiziranih vremenskih blokova trajanja 120 minuta (10,11%).

Tabela C.7: Detaljni podaci o vremenskim blokovima u kojima nije ispunjen Uslov 2 Mb/s DL

Mjerni dan	Vrijeme mjerenja	Broj blokova u kojima nije ispunjen Uslov 2 Mb/s DL	Ruta
25.11.	14:19- 17:34	14	Bijelo Polje
26.11.	12:37- 14:22	8	Rožaje
27.11.	16:34- 17:49	6	Bijelo Polje
05.12.	7:52- 8:22	3	Pljevlja
16.12.	13:07	1	Berane, Rožaje
17.12.	11:15- 15:30	4	Bijelo Polje, Petnjica, Berane, Andrijevica, Plav, Gusinje

Analizom se došlo do zaključka da je svih 36 nezadovoljavajućih rezultata zabilježeno tokom šest mjernih dana, te da su nezadovoljavajući rezultati uglavnom vezani za mjerenja u gradovima (područje koje obuhvata ukupno oko 12% od ukupnog broja stanovnika Crne Gore). Vrijednost percentila 5 izmjerene brzine prenosa podataka u *downlink* smjeru za uzorke prikupljene u svim gradskim zonama u mreži Mtela iznosi 2,72 Mb/s, a na putevima 0,13 Mb/s.

Iako je procenat nezadovoljavajućih rezultata preko 10%, na osnovu navedene analize ne može se sa sigurnošću tvrditi da Uslov 2 Mb/s DL u mreži Mtela nije ispunjen.

2.4. Uslov 1 Mb/s UL

Tabela C.8: Rezultati analize ispunjenosti Uslova 1 Mb/s UL

Ukupan broj vremenskih blokova	359
Broj vremenskih blokova u kojima nije ispunjen Uslov 1 Mb/s UL (%)	23 (6,41%)

Prema Tabeli C.8 Uslov 1 Mb/s UL u mreži Mtela nije bio ispunjen u 23 od 359 analiziranih vremenskih blokova trajanja 120 minuta (6,41%).

Tabela C.9: Detaljni podaci o vremenskim blokovima u kojima nije ispunjen Uslov 1 Mb/s UL

Mjerni dan	Vrijeme mjerenja	Broj blokova u kojima nije ispunjen Uslov 1 Mb/s UL	Ruta
28.11.	14:20- 16:05	5	Plav, Gusinje
16.12.	13:21 - 14:51	7	Berane, Rožaje
17.12.	10:23 - 12:53	11	Berane, Plav, Gusinje

Analizom se došlo do zaključka da je svih 23 nezadovoljavajućih rezultata zabilježeno tokom tri mjerna dana, te da su nezadovoljavajući rezultati uglavnom vezani za mjerenja u gradovima (područje koje obuhvata ukupno oko 6% od ukupnog broja stanovnika Crne Gore). Vrijednost percentila 5 izmjerene brzine prenosa podataka u *uplink* smjeru za uzorke prikupljene u svim gradskim zonama u mreži Mtela iznosi 0,84 Mb/s, a na putevima 0,11 Mb/s.

Iako je procenat nezadovoljavajućih rezultata značajan, na osnovu navedene analize ne može se sa sigurnošću tvrditi da Uslov 1 Mb/s UL u mreži Mtela nije ispunjen.

3. Zastupljenost tehnologija u pružanju usluge prenosa podataka

Tabela C.10: Zastupljenost tehnologija u pružanju usluge prenosa podataka

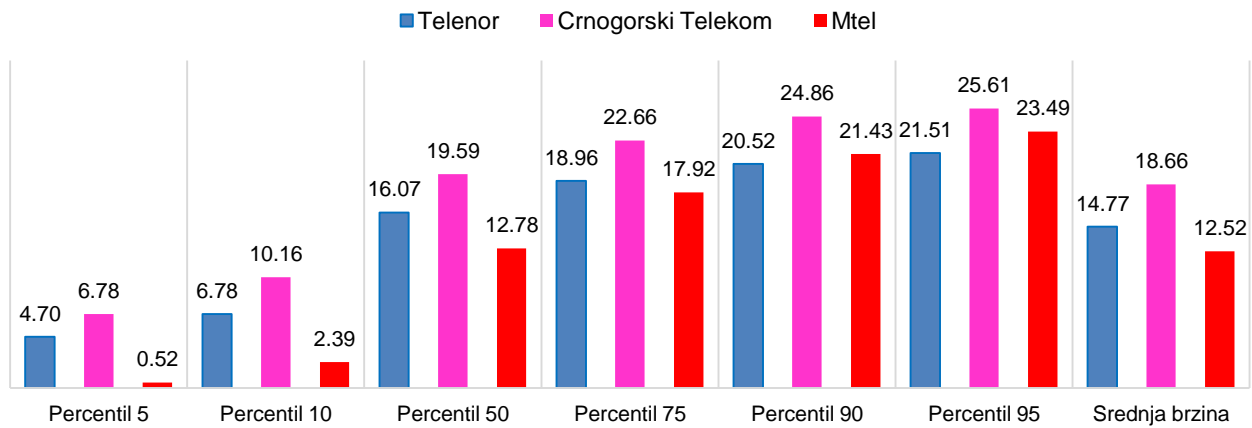
RAN tehnologija	DL gradovi	UL gradovi	DL putevi	UL putevi
LTE	96,42%	95,53%	72,69%	75,94%
UMTS	3,48%	4,44%	18,77%	19,11%
GSM	0,10%	0,03%	8,55%	4,95%

Dominanta tehnologija za prenos podataka u mreži Mtela je LTE sa udjelom od preko 95,5% u gradovima i oko 73% na putevima. Ostatak saobraćaja podataka, sa još uvijek značajnim udjelom oko 4% u gradovima, odnosno čak oko 19% na putevima, se realizuje kroz UMTS mrežu. Slabija pokrivenost puteva signalom LTE mreže ogleda se i kroz visok udio GSM tehnologije u opsluživanju saobraćaja podataka od preko 8%.

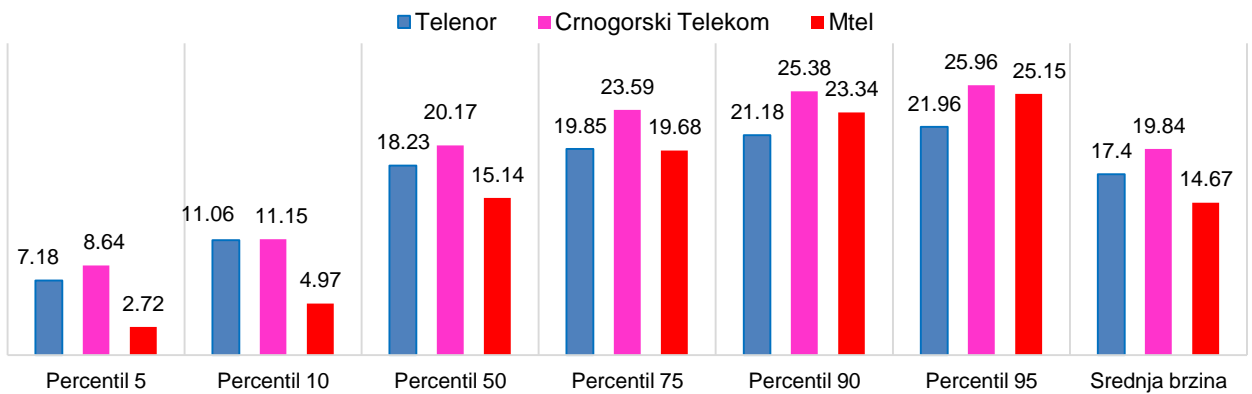
D. Poređenje među operatorima

Na narednim graficima dat je uporedni pregled po operatorima izmjerenih brzina na ukupnom uzorku, u gradovima i u vangradskim oblastima (na putevima).

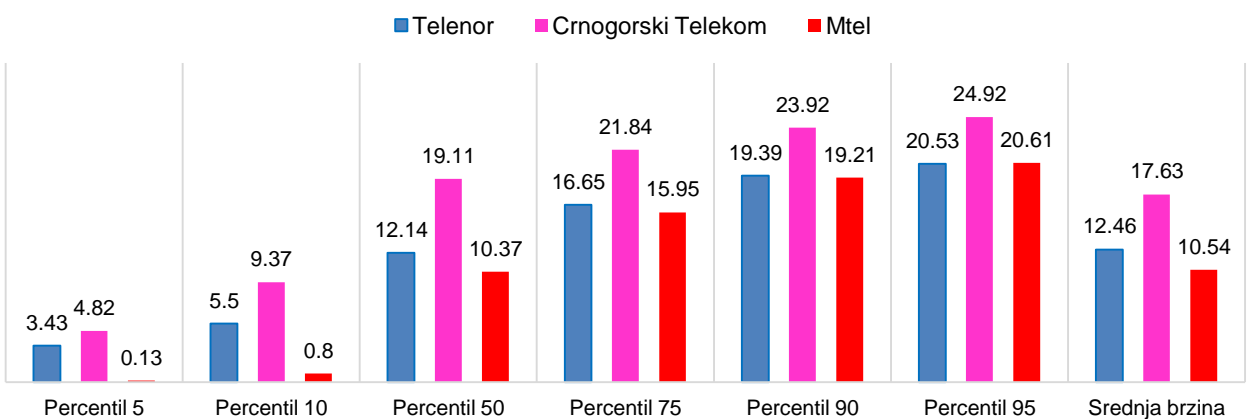
Izmjerena brzina na ukupnom uzorku-downlink [Mb/s]



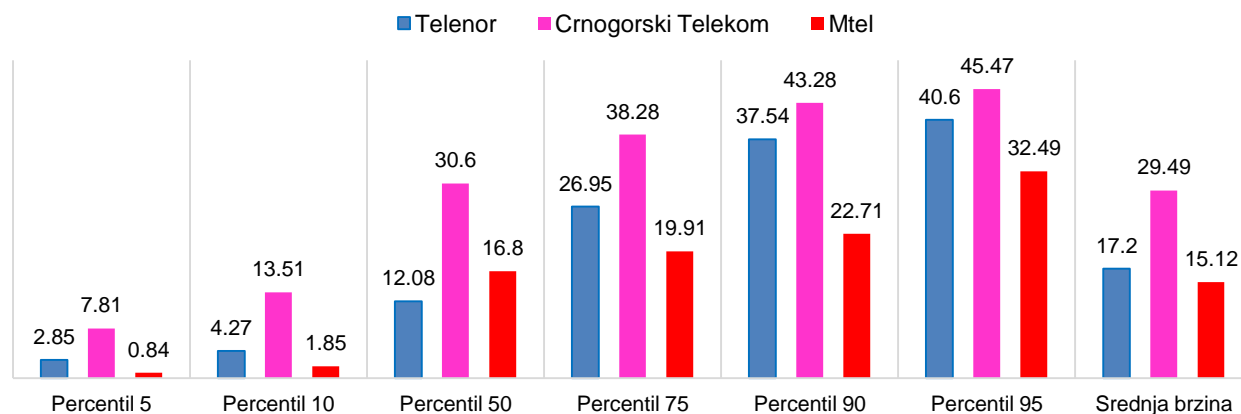
Izmjerena brzina u gradovima-downlink [Mb/s]



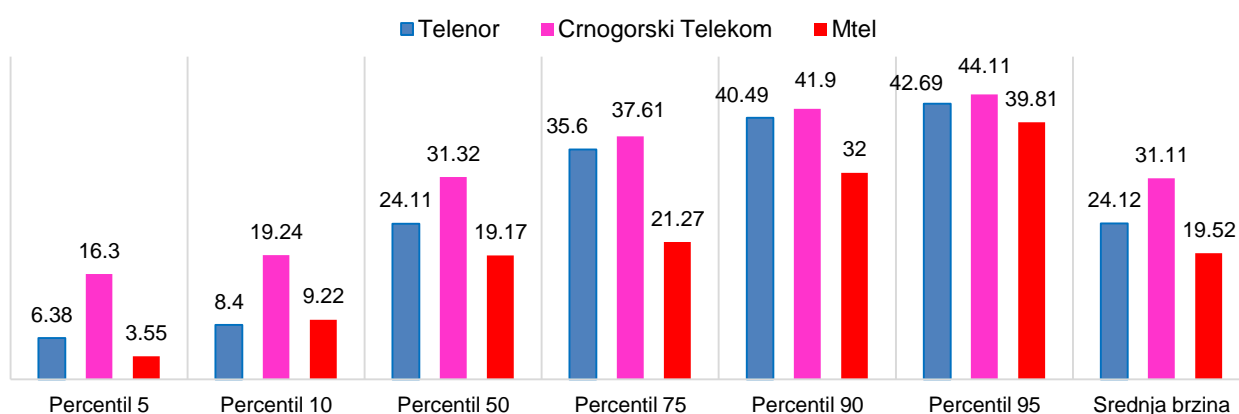
Izmjerena brzina na putevima-downlink [Mb/s]



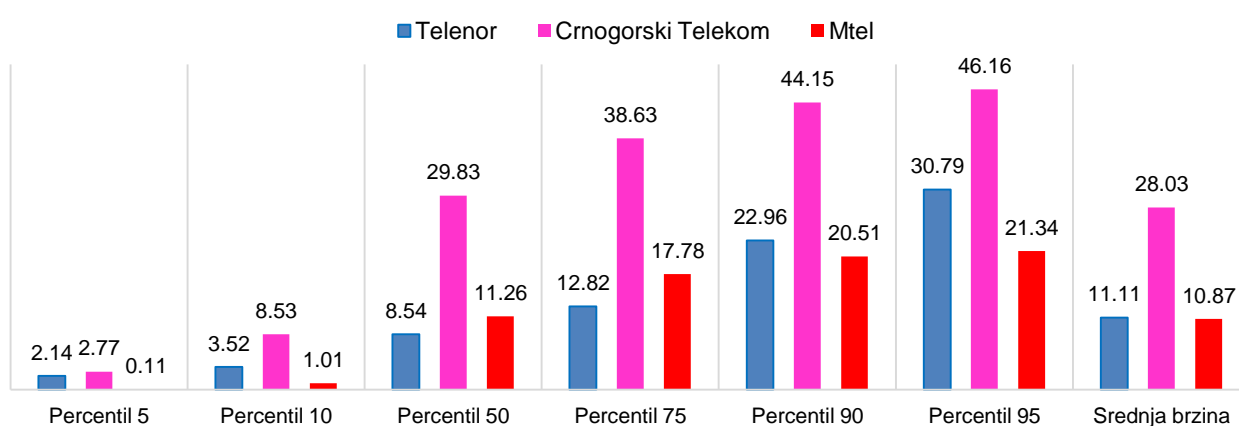
Izmjerena brzina na ukupnom uzorku-uplink [Mb/s]



Izmjerena brzina u gradovima-uplink [Mb/s]



Izmjerena brzina na putevima-uplink [Mb/s]



Sa gornjih grafika se zaključuje da mreža Crnogorskog Telekoma ima najbolje performanse po svakom od posmatranih kriterijuma koji se odnose na brzinu prenosa podataka. To je direktna posljedica dobro razvijene pristupne mreže, ali i količine angažovanog spektra u pristupnom dijelu LTE mreže. Crnogorski Telekom na svim LTE baznim stanicama može da ponudi kapacitet od 150 Mb/s u *downlink* smjeru (raspolože blokom širine 20 MHz u opsegu 800 MHz), u poređenju

sa Telenorom i Mtelom koji mogu da ponude duplo manje (raspolažu blokom širine 10 MHz u opsegu 800/900 MHz). To posebno dolazi do izražaja van gradskih zona, gdje je prednost Crnogorskog Telekomu još ubjedljivija, kao i u *uplink* smjeru.

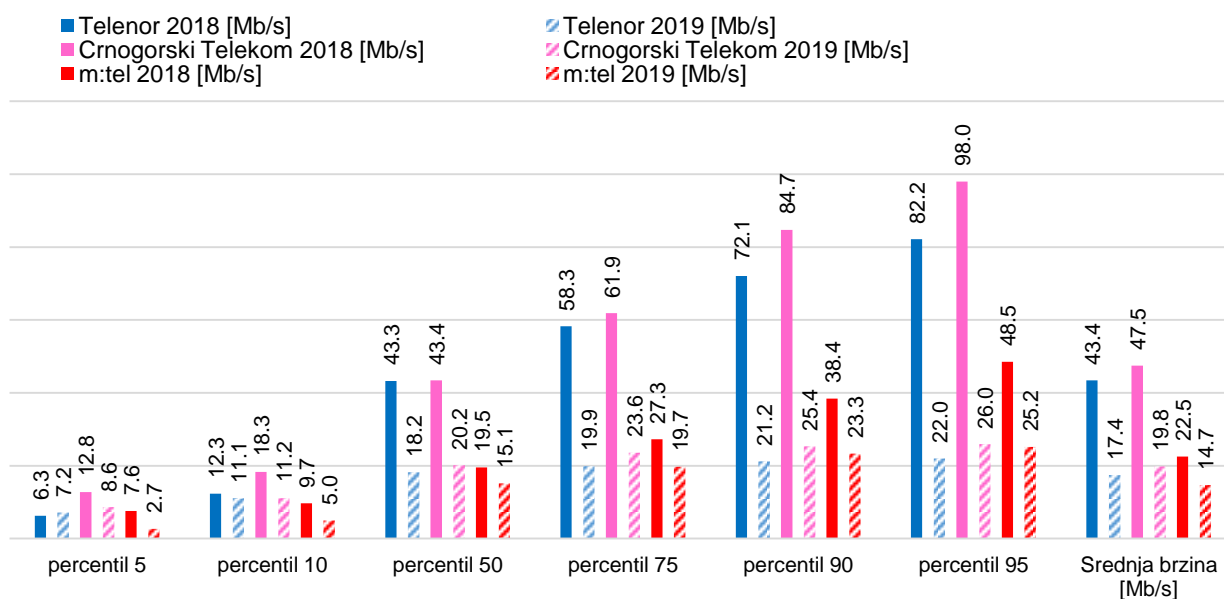
Telenor drži korak sa Crnogorskim Telekomom u gradskim zonama, prije svega zbog gusto razvijene mreže LTE baznih stanica, ali i usljed angažmana dijela resursa iz opsega 2 GHz za LTE (blok širine 10 MHz). Međutim, mogućnost značajnijeg unaprjeđenja kapaciteta mreže Telenora, bez angažovanja dodatnih spektralnih resursa, je ograničena.

Zaostajanje u performansama mreže Mtele, uključujući i neispunjavanje zahtjeva iz odobrenja u pogledu kvaliteta usluge prenosa podataka, je posljedica nešto slabije razvijenog pristupnog dijela LTE mreže, posebno van gradskih zona, i, u poređenju sa mrežama ostala dva operatora, znatno manje lokacija sa implementiranom tehnikom agregacije LTE nosilaca (CA).

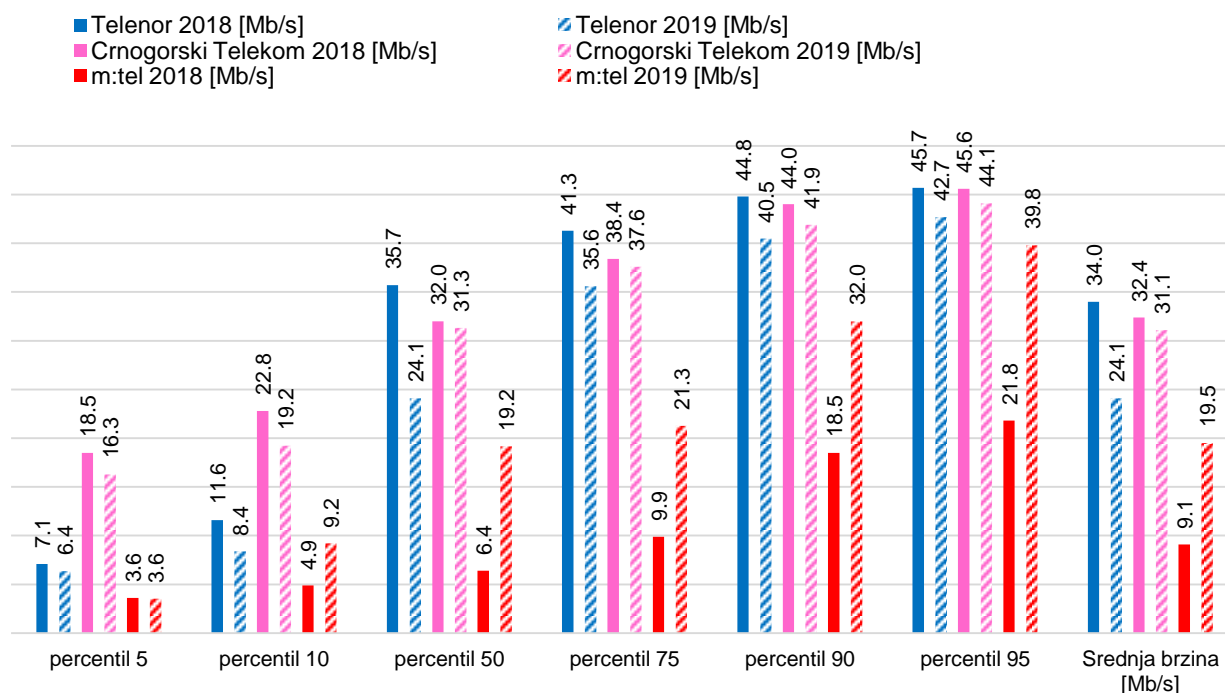
Takođe, sa grafika se uviđa da je srednja brzina u *uplink* smjeru veća od srednje brzine u *downlink* smjeru. Ovakav rezultat je posljedica izrazite asimetrije obima saobraćaja podataka prema korisniku i od korisnika. Naime, kapacitet LTE radio bazne stanice na *downlink*-u je 2-3 puta veći od kapaciteta na *uplink*-u, dok je asimetrija *upload* i *download* saobraćaja (zahtjeva korisnika) znatno viša od odnosa 1:2-3. S obzirom da svi korisnici dijele kapacitet bazne stanice u oba smjera, to pri znatno većim zahtjevima korisnika za kapacitetom na *downlink*-u u tom smjeru više pada i prosječna brzina po korisniku.

Kada se rezultati mjerenja sprovedenih krajem 2019. godine u gradovima uporede sa odgovarajućim rezultatima mjerenja sprovedenim krajem 2018. godine (ovo poređenje je jedino korektno, iz razloga što su mjerne rute u gradskim zonama bile praktično identične), uočava se značajan pad performansi mobilnih mreža praktično po svim posmatranim kriterijumima. Na narednim graficima je dat uporedni pregled izmjerenih brzina u dvije pomenute mjerne kampanje u *downlink* i *uplink* smjeru.

Izmjerena brzina u gradovima-downlink [Mb/s]



Izmjerena brzina u gradovima-uplink [Mb/s]



Razlog ovako drastičnog pada, prije svega brzine prenosa podataka na *downlink*-u, uprkos značajnim ulaganjima operatora u povećanje kapaciteta pristupnog dijela LTE mreža, leži u znatno bržem rastu obima saobraćaja podataka u mobilnim mrežama, bilo da je taj rast posljedica povećanja broja korisnika usluge prenosa podataka, bilo povećanja prosječnog obima saobraćaja koji generiše svaki korisnik. U svakom slučaju, zahtjevi korisnika će nastaviti da rastu, a operatori će u narednim godinama biti suočeni sa velikim izazovom da održe kvalitet usluge prenosa podataka na nivou na koji su odobrenjima obavezani.

Analizu pripremili:

Ivan Vujović

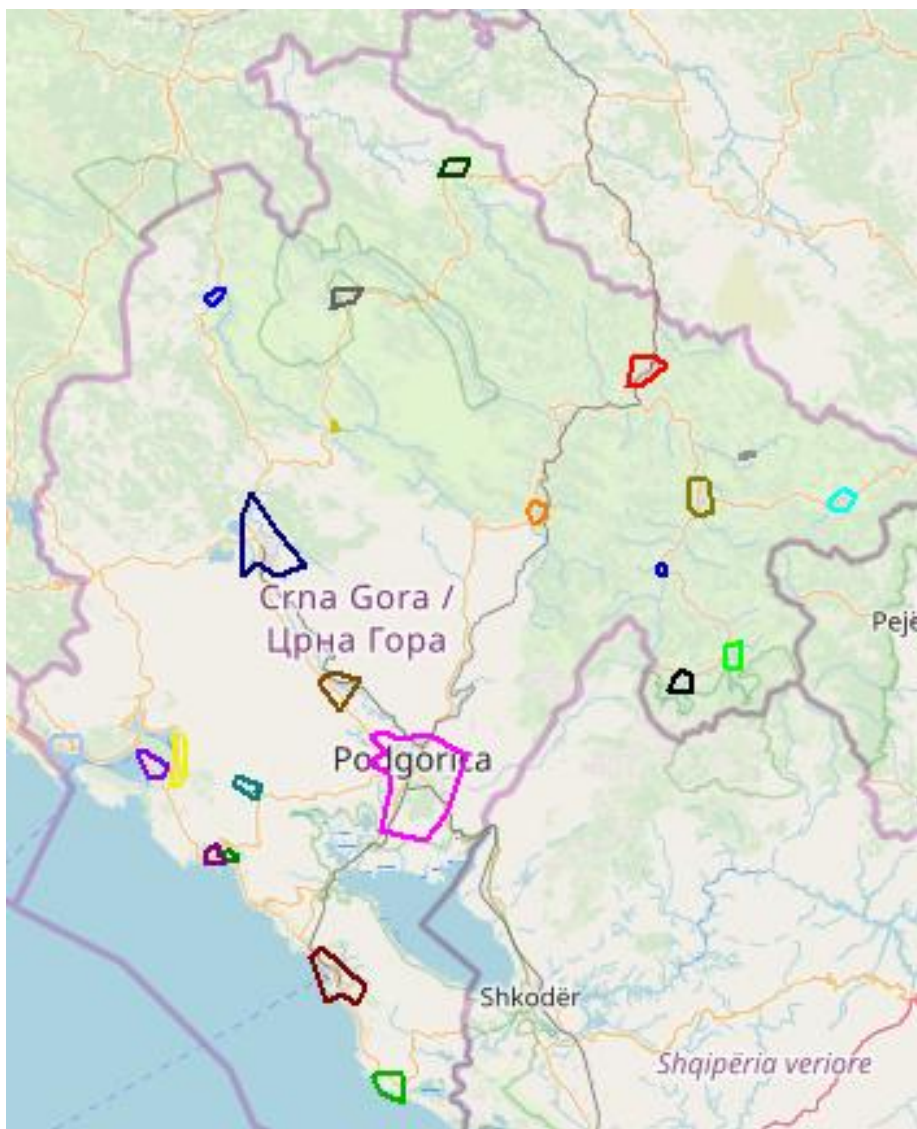
Menadžer za kontrolu
i monitoring RF spektra

Elvis Babačić

Menadžer za fiksne
i mobilne radiokomunikacije

Prilog 1: Zone koje su smatrane gradovima

Gradska zona	Broj stanovnika u zoni
Andrijevića	783
Bar	30.425
Berane	20.119
Bijelo Polje	22.266
Budva	14.849
Cetinje	14.079
Danilovgrad	6.832
Gusinje	1.887
Herceg Novi	17.620
Kolašin	4.107
Kotor	12.917
Mojkovac	5.292
Nikšić	58.523
Petnjica	187
Plav	4.309
Pljevlja	18.661
Plužine	943
Podgorica i Tuzi	168.948
Rožaje	1.1274
Šavnik	355
Tivat	12.041
Ulcinj	11.340
Žabljak	1.778
Ukupno obuhvaćeno filterima	439.535
Ukupan broj stanovnika u Crnoj Gori	620.029
70,88% od ukupnog broja stanovnika Crne Gore	



Prilog 2: Zone koje se isključuju za Crnogorski Telekom

