

I Z V J E Š T A J U K U P N O

Sadržaj

SERVIS GOVORA.....	2
Nedostupnost radio mreže (Radio Network Unavailability).....	2
Vrijeme potrebno za aktiviranje servisa prenosa govora (Telephony Setup Time).....	4
Neželjeni prekid aktiviranih veza servisa prenosa govora (Telephony Cut-off Call).....	5
Prikaz korišćenja tehnologija za servis govora.....	6
SERVIS PODATAKA	7
Mogućnost uspješnog pristupa paketskoj mreži (Attach Success Ratio).....	8
Mogućnost uspješnog aktiviranja protokola podataka (PDP Context Activation Success).....	9
Neželjeni prekid aktiviranog protokola podataka (PDP Context Cut-off).....	10
Uspješnost aktivacije EPS nosilaca (EPS bearer allocation success).....	11
Neželjeni prekid FTP servisa (FTP {Download Upload} Data Transfer Cut-off).....	13
Mogućnost pristupa HTTP servisu (HTTP browsing IP-Service Access Success).....	15
Neželjeni prekid HTTP servisa (HTTP browsing Data Transfer Cut-off).....	16
FTP brzina ostvarena u downlink smjeru (FTP data rate download).....	17
FTP srednja brzina ostvarena u downlink smjeru po sesiji (FTP mean data rate download per session).....	20
FTP brzina ostvarena u uplink smjeru (FTP data rate upload).....	23
FTP srednja brzina ostvarena u uplink smjeru po sesiji (FTP mean data rate upload per session).....	26
Prikaz korišćenja tehnologija za prenos podataka.....	29

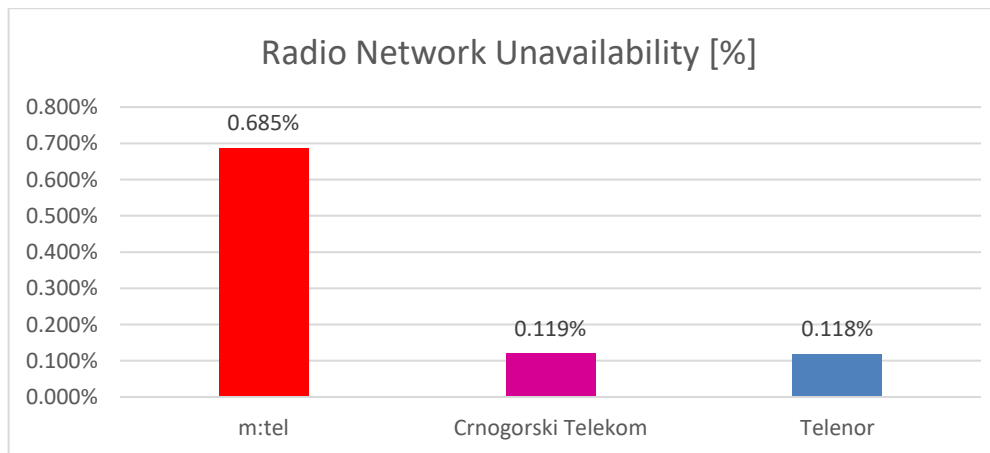
SERVIS GOVORA

Za servis govora su mjerena 4 parametra: Nedostupnost radio mreže (Radio Network Unavailability), Nemogućnost pristupa servisu prenosa govora (Telephony Service Non-Accessibility), Vrijeme potrebno za aktiviranje servisa prenosa govora (Telephony Setup Time) i Neželjeni prekid aktiviranih veza servisa prenosa govora (Telephony Cut-off Call).

Nedostupnost radio mreže (Radio Network Unavailability) [%] - vjerovatnoća da mobilni servis nije pružen krajnjem korisniku.

$$\text{Radio Network Unavailability [\%]} = \frac{\text{broj neuspješnih pokušaja uspostavljanja servisa, tj. spajanja na mobilnu mrežu}}{\text{ukupan broj pokušaja}} * 100$$

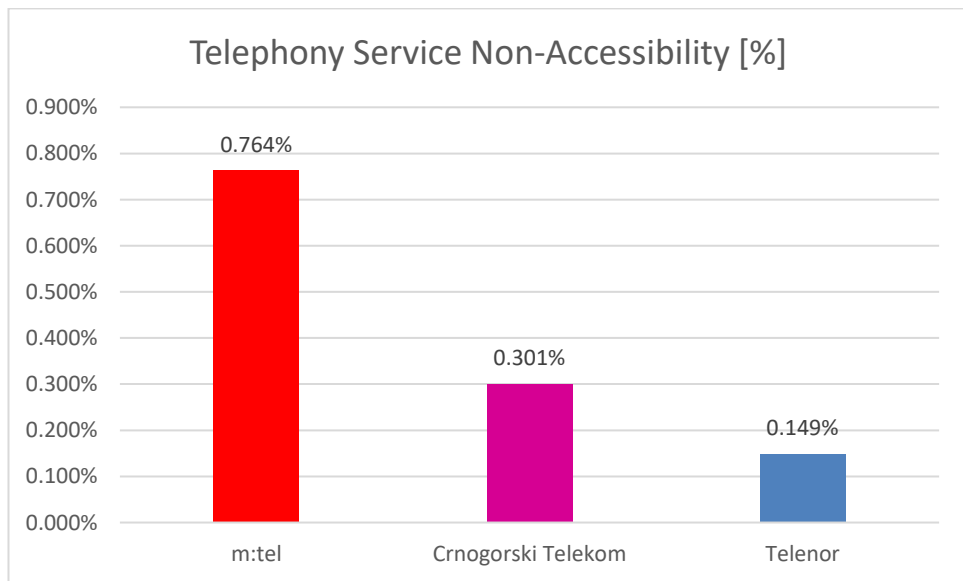
Operator	m:tel	Crnogorski Telekom	Telenor
uspješni	3334	3353	3365
neuspješni	23	4	4
Ukupno uzoraka	3357	3358	3369
procenat neuspješnosti [%]	0,685	0,119	0,118
interval pouzdanosti rezultata [%] sa sigurnošću od 99 %	0,37 - 1,14	0,02 - 0,37	0,02 - 0,37



Nemogućnost pristupa servisu prenosa govora (Telephony Service Non-Accessibility) [%] - vjerovatnoća da krajnji korisnik ne može uspostaviti poziv iako na mobilnom uređaju ima indikaciju da mu je servis govora omogućen.

$$\text{Telephony Service Non-Accessibility [\%]} = \frac{\text{broj neuspješnih pokušaja uspostavljanja poziva}}{\text{broj pokušaja uspostavljanja poziva}} * 100$$

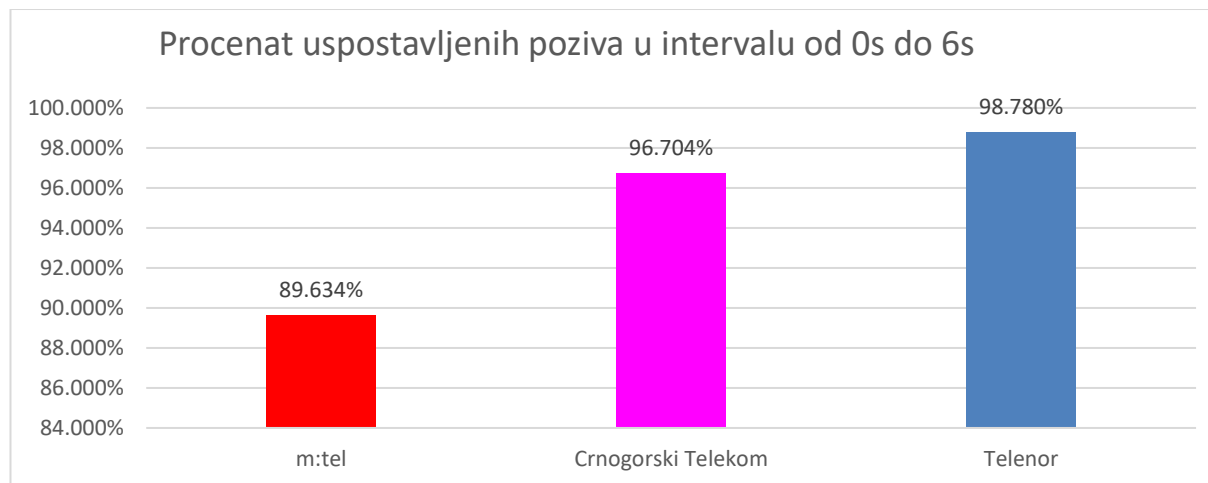
Operator	m:tel	Crnogorski Telekom	Telenor
uspješni	3243	3311	3343
neuspješni	25	10	5
Ukupno uzoraka	3268	3321	3348
procenat neuspješnosti [%]	0,764	0,301	0,149
interval pouzdanosti rezultata [%] sa sigurnošću od 99 %	0,43 – 1,25	0,14 – 0,66	0,03 – 0,37



Vrijeme potrebno za aktiviranje servisa prenosa govora (Telephony Setup Time) [s] - vrijeme koje je proteklo između slanja zahtjeva za uspostavljanje poziva i trenutka dobijanja signala o uspostavljanju poziva.

Telephony Setup Time [s] = (vrijeme uspostavljanja poziva - vrijeme slanja zahtjeva za uspostavljanje poziva) [s]

Operator	m:tel	Crnogorski Telekom	Telenor
Vrijeme uspostavljanja poziva u intervalu od 0s do 6s	2603	3140	3240
Vrijeme uspostavljanja poziva veće od 6s	301	107	40
Ukupno uzoraka	2904	3247	3280
procenat uspostavljenih poziva u intervalu od 0s do 6s	89,634	96,704	98,78
interval pouzdanosti rezultata [%] sa sigurnošću od 99 %	88,10 – 91,04	95,81 – 97,46	98,20 – 99,22

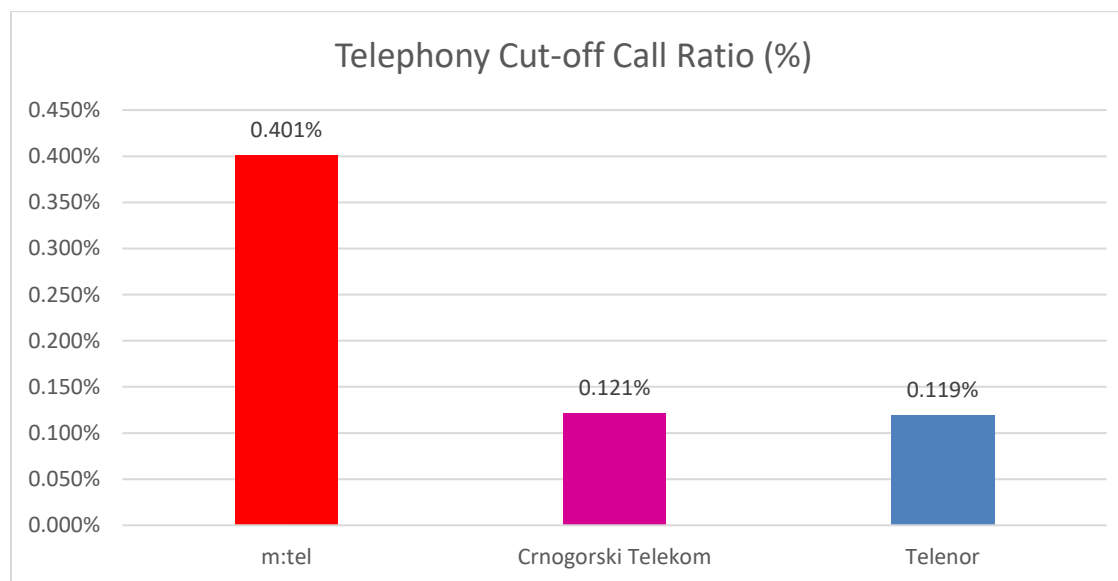


Neželjeni prekid aktiviranih veza servisa prenosa govora (Telephony Cut-off Call) [%] - vjerovatnoća da se uspješan pokušaj ostvarivanja poziva prekine, a da prekid ne iniciraju korisnik pozivaoc i/ili pozvani korisnik.

broj nenamjerno prekinutih poziva

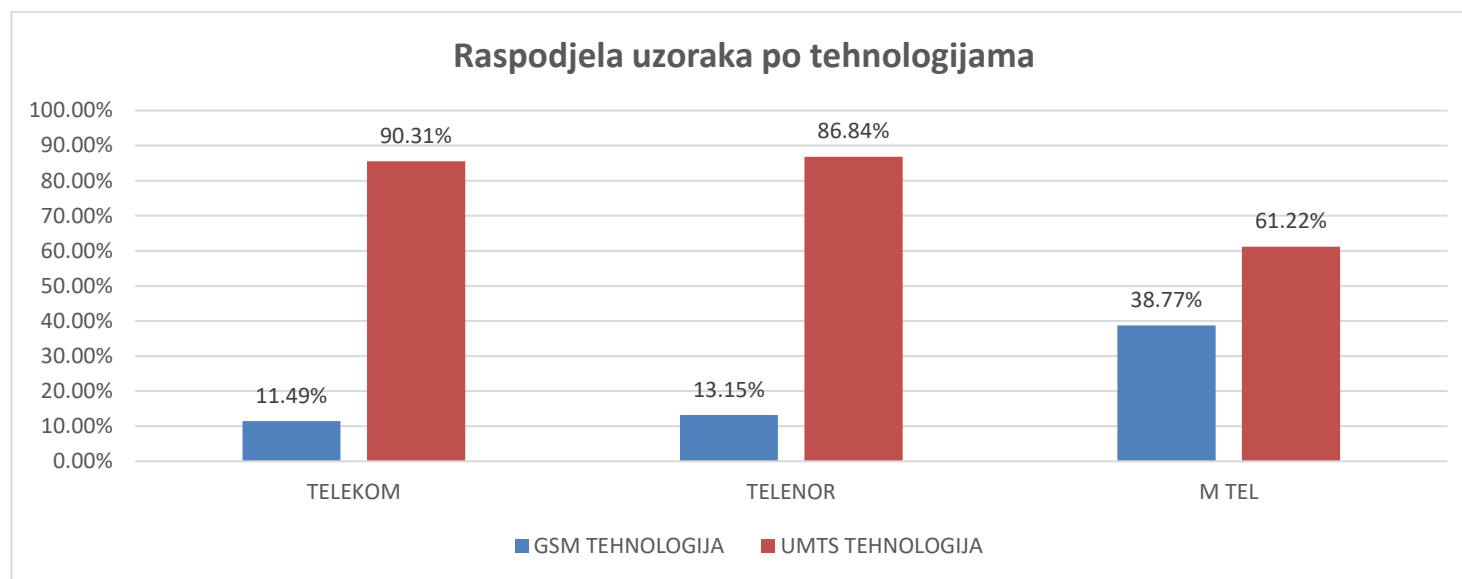
$$\text{Telephony Cut-off Call Ratio [\%]} = \frac{\text{broj nenamjerno prekinutih poziva}}{\text{broj uspješno ostvarenih poziva}} * 100$$

Operator	m:tel	Crnogorski Telekom	Telenor
uspješni	3222	3300	3335
neuspješni	13	4	4
Ukupno uzoraka	3235	3304	3339
procenat neuspješnosti [%]	0,401	0,121	0,119
interval pouzdanosti rezultata [%] sa sigurnošću od 99 %	0,17 – 0,79	0,02 – 0,38	0,02 – 0,38



Prikaz korišćenja tehnologija za servis govora

OPERATOR	GSM TEHNOLOGIJA (%)	UMTS TEHNOLOGIJA (%)
Crnogorski Telekom	11,49	90,31
Telenor	13,57	86,84
m:tel	38,77	61,22



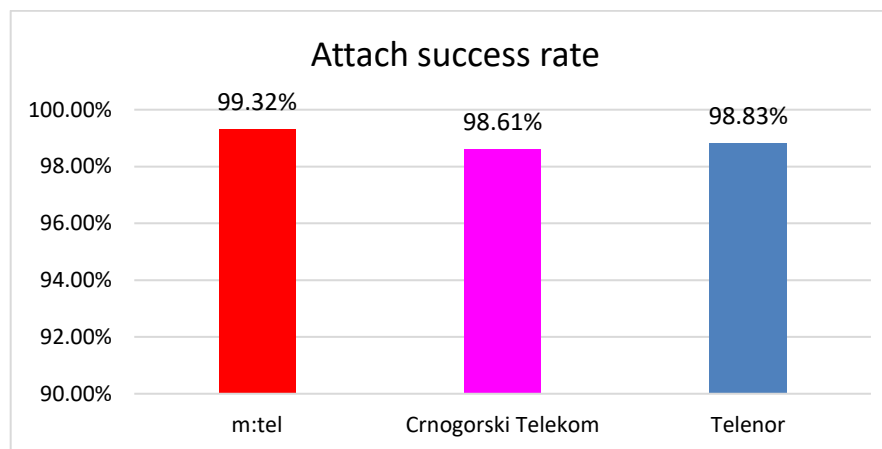
SERVIS PODATAKA

Za servis podataka je mjereno 12 parametara: Mogućnost uspješnog pristupa paketskoj mreži (Attach Success Ratio), Mogućnost uspješnog aktiviranja protokola podataka (PDP Context Activation Success Ratio), Neželjeni prekid aktiviranog protokola podataka (PDP Context Cut-off Ratio), Uspješnost aktivacije EPS nosilaca (EPS bearer allocation success ratio), Mogućnost pristupa FTP servisu (FTP IP-Service Access Success Ratio), Neželjeni prekid FTP servisa (FTP {Download|Upload} Data Transfer Cut-off Ratio), Mogućnost pristupa HTTP servisu (HTTP browsing IP-Service Access Success Ratio), Neželjeni prekid HTTP servisa (HTTP browsing Data Transfer Cut-off Ratio), FTP brzina ostvarena u downlink smjeru (FTP data rate download), FTP srednja brzina ostvarena u downlink smjeru po sesiji (FTP mean data rate download per session), FTP brzina ostvarena u uplink smjeru (FTP data rate upload), FTP srednja brzina ostvarena u uplink smjeru po sesiji (FTP mean data rate upload per session).

Mogućnost uspješnog pristupa paketskoj mreži (Attach Success Ratio) [%] – vjerovatnoća da se korisnik može povezati na paketsku mrežu (PS network).

$$\text{Attach Success Ratio [\%]} = \frac{\text{broj uspješnih povezivanja na PS mrežu}}{\text{ukupan broj pokušaja povezivanja na PS mrežu}} * 100$$

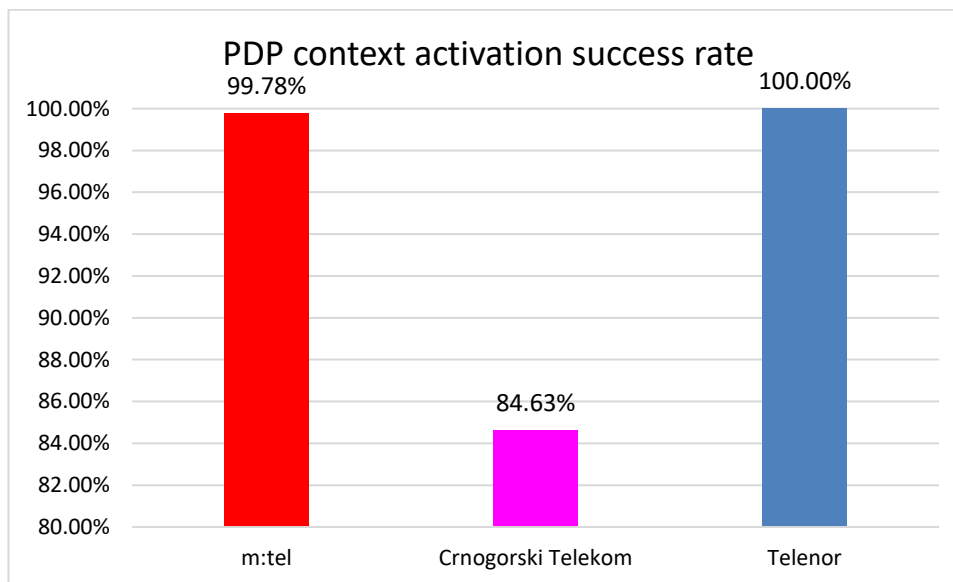
Operator	m:tel	Crnogorski Telekom	Telenor
uspješni	3057	3057	2949
neuspješni	21	43	35
ukupno uzoraka	3078	3100	2984
procenat uspješnosti [%]	99,32	98,61	98,83
interval pouzdanosti rezultata [%] sa sigurnošću od 95 %	98,96-99,58	98,14-98,99	98,37-99,18



Mogućnost uspješnog aktiviranja protokola podataka (PDP Context Activation Success) [%] - vjerovatnoća da se PDP (packet data protocol) kontekst može uspješno aktivirati. Odnosi se na GSM i UMTS tehnologije.

$$\text{PDP Context Activation Success Ratio [\%]} = \frac{\text{broj uspješnih aktivacija PDP konteksta}}{\text{broj pokušaja aktivacije PDP konteksta}} * 100$$

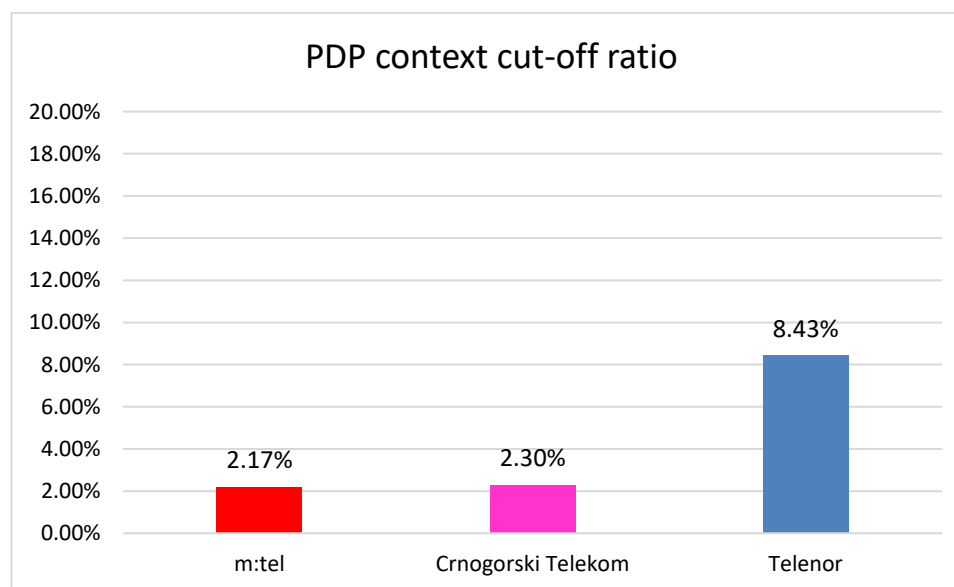
Operator	m:tel	Crnogorski Telekom	Telenor
uspješni	461	435	178
neuspješni	0	79	0
ukupno uzoraka	462	514	178
procenat uspješnosti [%]	99,78	84,63	100,00
interval pouzdanosti rezultata [%] sa sigurnošću od 95%	98,80-99,99	81,22-87,64	97,95-100



Neželjeni prekid aktiviranog protokola podataka (PDP Context Cut-off) [%] – vjerovatnoća da je PDP context deaktiviran bez započinjanja procedure za deaktivaciju od strane korisnika. Odnosi se na GSM i UMTS tehnologije.

$$\text{PDP Context Cut-off Ratio Ratio [\%]} = \frac{\text{broj neželjenih prekida PDP konteksta}}{\text{broj uspješno uspostavljenih PDP konteksta}} * 100$$

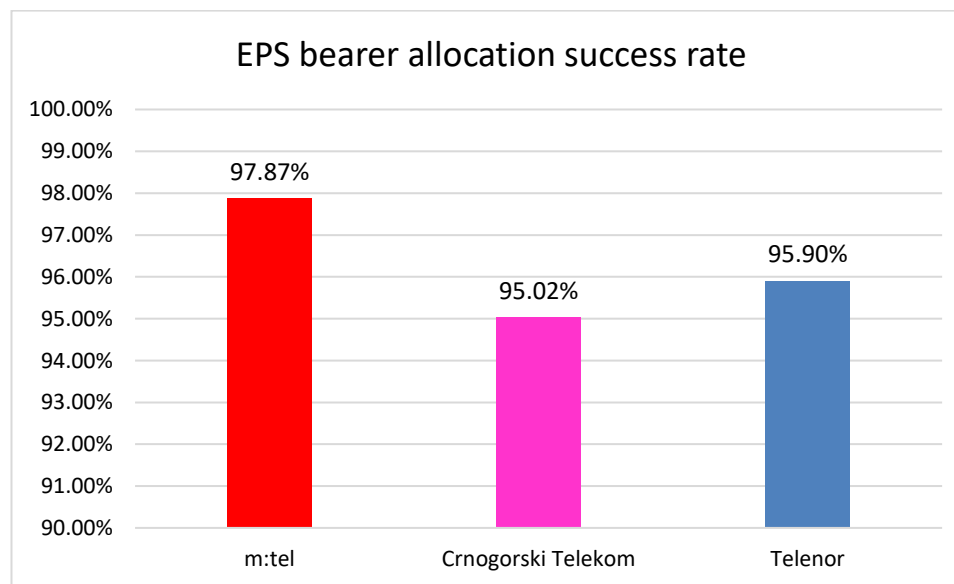
Operator	m:tel	Crnogorski Telekom	Telenor
uspješni	461	435	178
neuspješni	10	10	15
procenat neuspješnosti [%]	2,17	2,30	8,43
interval pouzdanosti rezultata [%] sa sigurnošću od 95 %	1,04-3,95	1,11-4,19	4,79-13,52



Uspješnost aktivacije EPS nosilaca (EPS bearer allocation success) [%] – uspješnost uspostavljanja default i dedicated EPS nosilaca (EPS bearer). Ovaj parametar se odnosi samo na LTE tehnologiju.

$$\text{EPS bearer allocation success rate [\%]} = \frac{\text{broj uspješno upostavljenih EPS bearer-a}}{\text{broj pokušaja uspostavljanje EPS bearer-a}} * 100$$

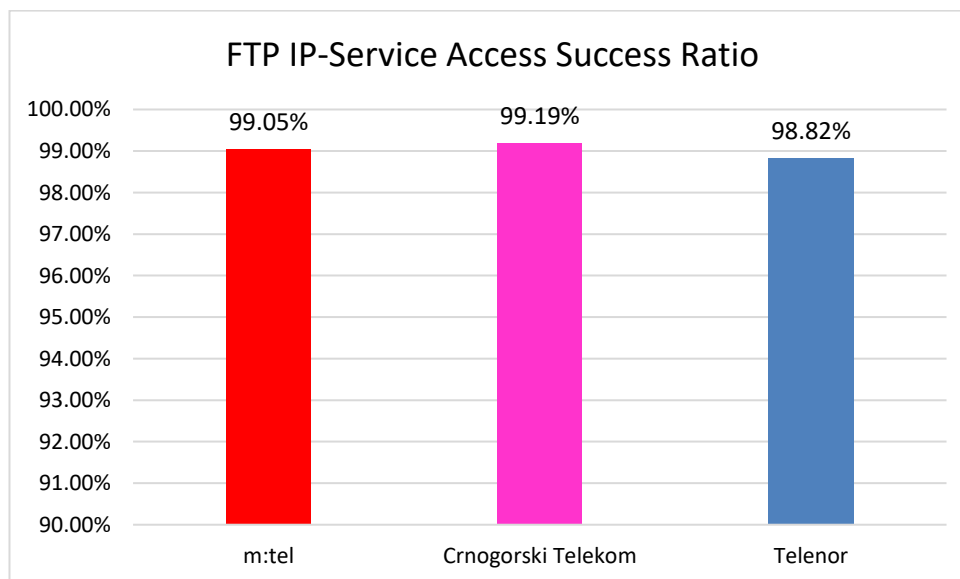
Operator	m:tel	Crnogorski Telekom	Telenor
uspješni	2615	2653	2808
neuspješni	57	139	120
ukupno uzoraka	2672	2792	2928
procenat uspješnosti [%]	97,87	95,02	95,90
interval pouzdanosti rezultata [%] sa sigurnošću od 95%	97,24-98,38	94,15-95,80	95,12-96,59



Mogućnost pristupa FTP servisu (FTP IP-Service Access Success), **Method B (Server connection setup success rate)** [%] – vjerovatnoća da je korisnik uspješno upostavio TCP/IP sesiju sa serverom. Mjeri se zajedno za upload i download.

$$\text{FTP IP-Service Access Success Ratio [\%]} = \frac{\text{broj uspješno upostavljenih sesija}}{\text{broj pokušaja uspostavljanja sesija}} * 100$$

Operator	m:tel	Crnogorski Telekom	Telenor
uspješni	5837	5913	5851
neuspješni	56	48	69
ukupno uzoraka	5893	5961	5921
procenat uspješnosti [%]	99,05	99,19	98,82
interval pouzdanosti rezultata [%] sa sigurnošću od 95%	98,77-99,28	98,93-99,41	98,51-99,08

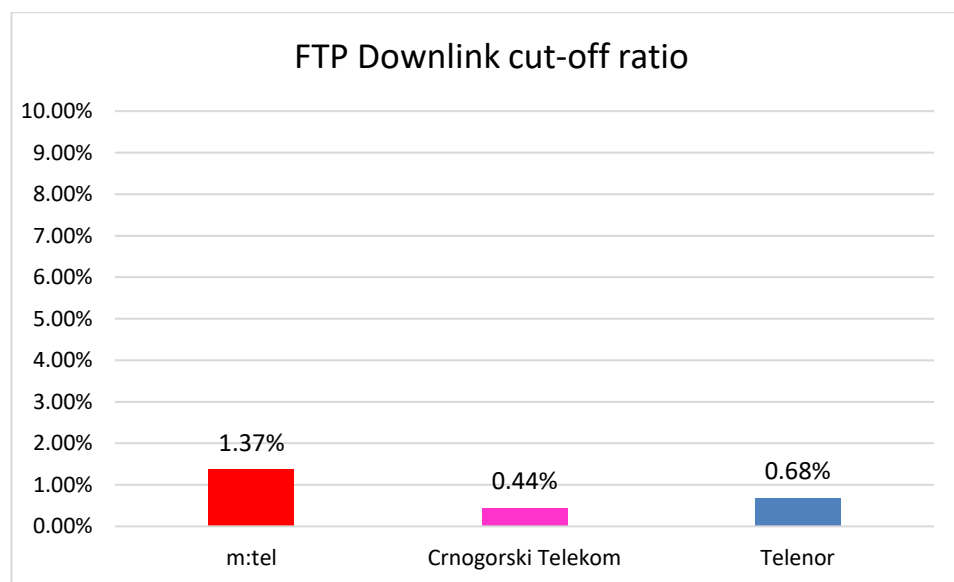


Neželjeni prekid FTP servisa (FTP {Download|Upload} Data Transfer Cut-off) [%] – vjerovatnoća da je prenos podataka u downlink/uplink smjeru prekinut bez namjere korisnika. Parametar počinje da se mjeri sa prvim zahtjevom za slanje podataka, a nakon što je uspostavljena konekcija sa serverom. Mjerenje parametra se završava sa prijemom zadnjeg paketa sa podacima.

$$\text{FTP \{Download|Upload\} Data Transfer Cut-off Ratio [\%]} = \frac{\text{broj neuspješno završenih prenosa podataka}}{\text{broj uspješno uspostavljenih prenosa podataka}} * 100$$

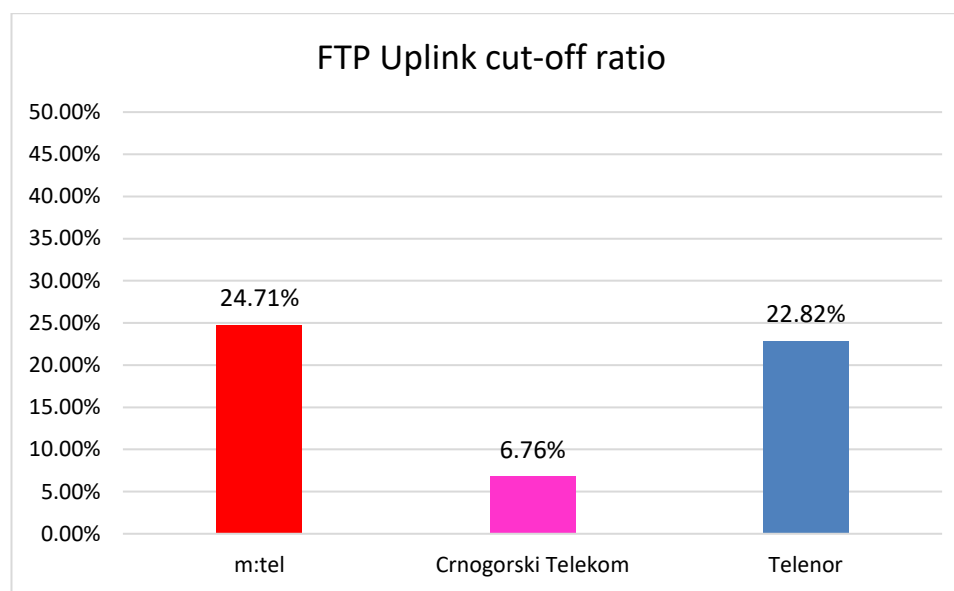
FTP Download:

Operator	m:tel	Crnogorski Telekom	Telenor
uspješni	2852	2925	2922
neuspješni	39	13	20
procenat neuspješnosti [%]	1,37	0,44	0,68
interval pouzdanosti rezultata [%] sa sigurnošću od 95 %	0,97-1,86	0,24-0,76	0,42-1,06



FTP Upload:

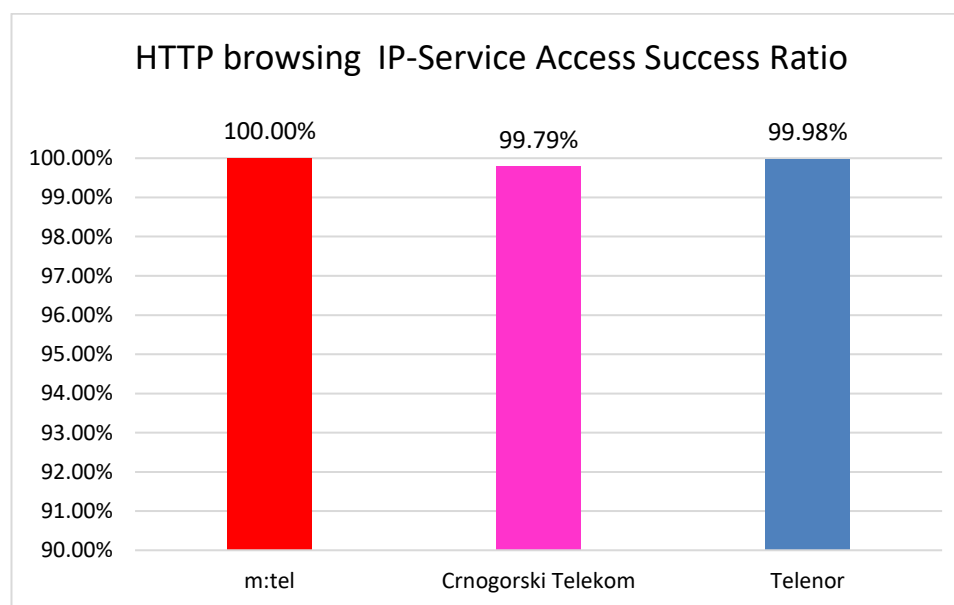
Operator	m:tel	Crnogorski Telekom	Telenor
uspješni	2983	2988	2927
neuspješni	737	202	668
procenat neuspješnosti [%]	24,71	6,76	22,82
interval pouzdanosti rezultata [%] sa sigurnošću od 95 %	23,17-26,30	5,89-7,72	21,31-24,39



Mogućnost pristupa HTTP servisu (HTTP browsing IP-Service Access Success) (Server connection setup success rate) [%] – vjerovatnoća da je korisnik uspješno upostavio TCP/IP sesiju sa serverom. Mjeri se zajedno za upload i download

$$\text{HTTP browsing IP-Service Access Success Ratio [\%]} = \frac{\text{broj uspješno upostavljenih sesija}}{\text{broj pokušaja upostavljanja sesija}} * 100$$

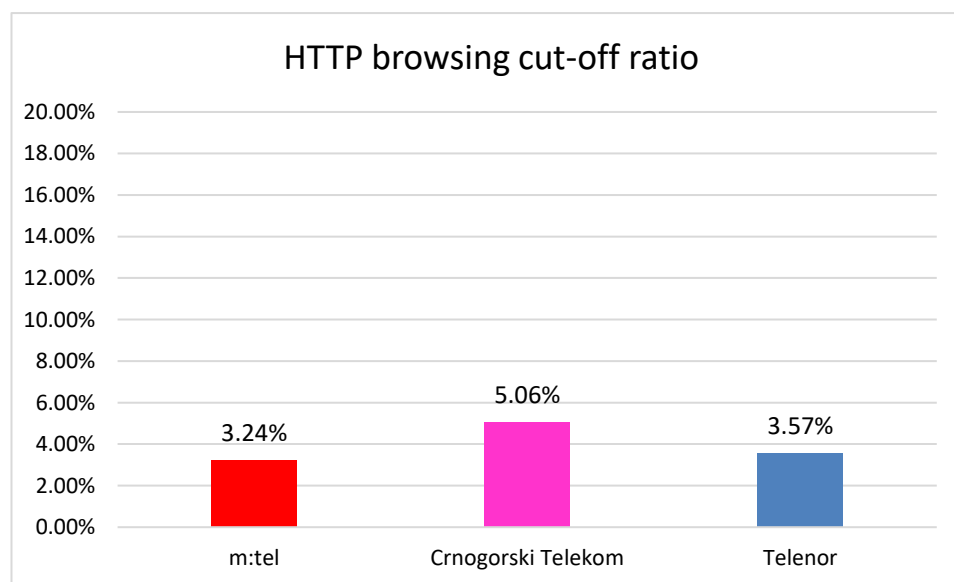
Operator	m:tel	Crnogorski Telekom	Telenor
uspješni	4262	4210	4263
neuspješni	0	9	1
ukupno uzoraka	4262	4219	4264
procenat uspješnosti [%]	100,00	99,79	99,98
interval pouzdanosti rezultata [%] sa sigurnošću od 95 %	99,91-100	99,6-99,9	99,87-100



Neželjeni prekid HTTP servisa (HTTP browsing Data Transfer Cut-off) [%] – vjerovatnoća da je prenos podataka prekinut bez namjere korisnika. Parametar počinje da se mjeri sa prvim zahtjevom za slanje podataka, a nakon što je uspostavljena konekcija sa serverom. Mjerenje parametra se završava sa prijemom zadnjeg paketa sa podacima.

$$\text{HTTP browsing Data Transfer Cut-off Ratio [\%]} = \frac{\text{broj neuspješno završenih prenosa podataka}}{\text{broj uspješno započelih prenosa podataka}} * 100$$

Operator	m:tel	Crnogorski Telekom	Telenor
uspješni	4262	4210	4263
neuspješni	138	213	152
procenat neuspješnosti [%]	3,24	5,06	3,57
interval pouzdanosti rezultata [%] sa sigurnošću od 95 %	2,73-3,81	4,42-5,77	3,03-4,17



FTP brzina ostvarena u downlink smjeru (FTP data rate download) [Mb/s] – brzina transfera podataka na osnovu uzorka, koji se mjeri u toku 1 sekunde u procesu prenosa fajla u downlink smjeru.

pregled po percentilima*:

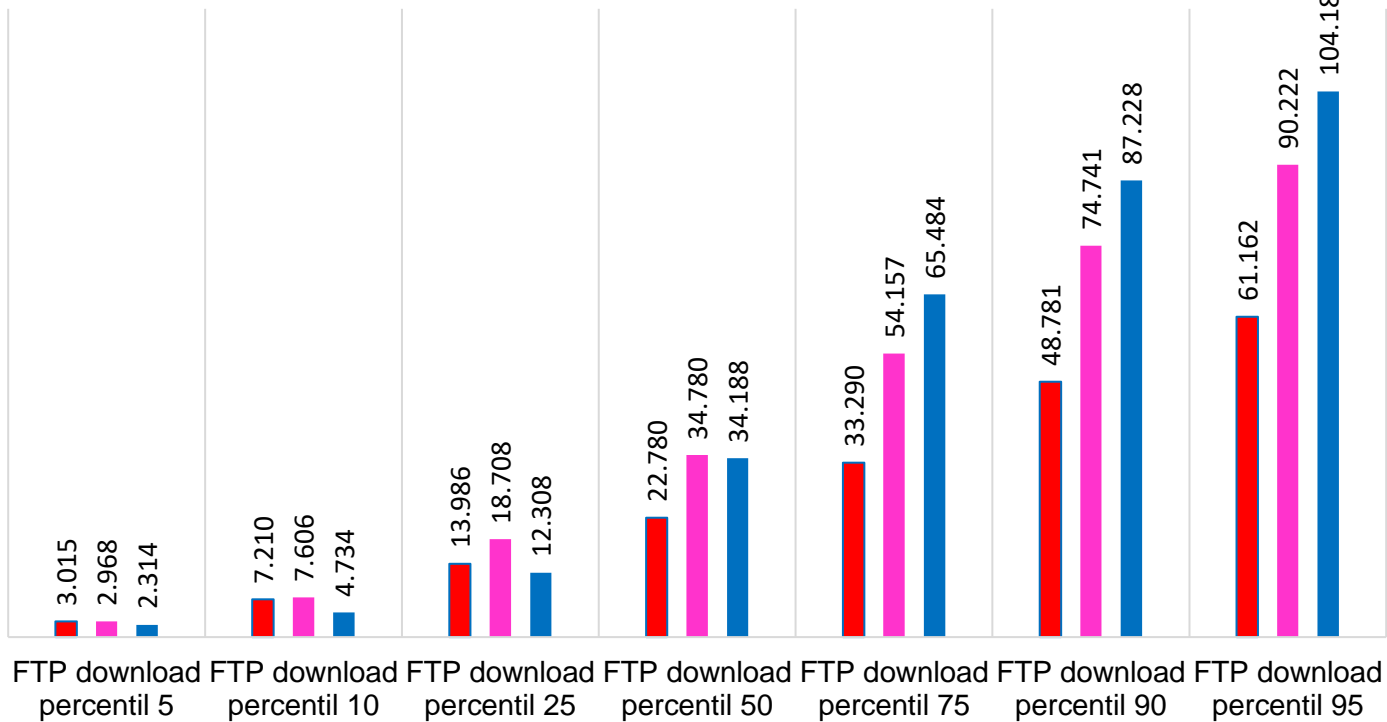
Operator	m:tel [Mb/s]	Crnogorski Telekom [Mb/s]	Telenor [Mb/s]
percentil 5	3.015	2.968	2.314
percentil 10	7.210	7.606	4.734
percentil 25	13.986	18.708	12.308
percentil 50	22.780	34.780	34.188
percentil 75	33.290	54.157	65.484
percentil 90	48.781	74.741	87.228
percentil 95	61.162	90.222	104.186
Ukupno uzoraka	41 657	42 861	42 739

	m:tel	Crnogorski Telekom	Telenor
Srednja vrijednost brzine [Mb/s]	26.297	38.979	41.704

*Pojašnjenje pojma: percentil 10 znači da 10% uzoraka ima vrijednost manju ili jednaku od vrijednosti brzine date u tabeli (izražene u b/s).

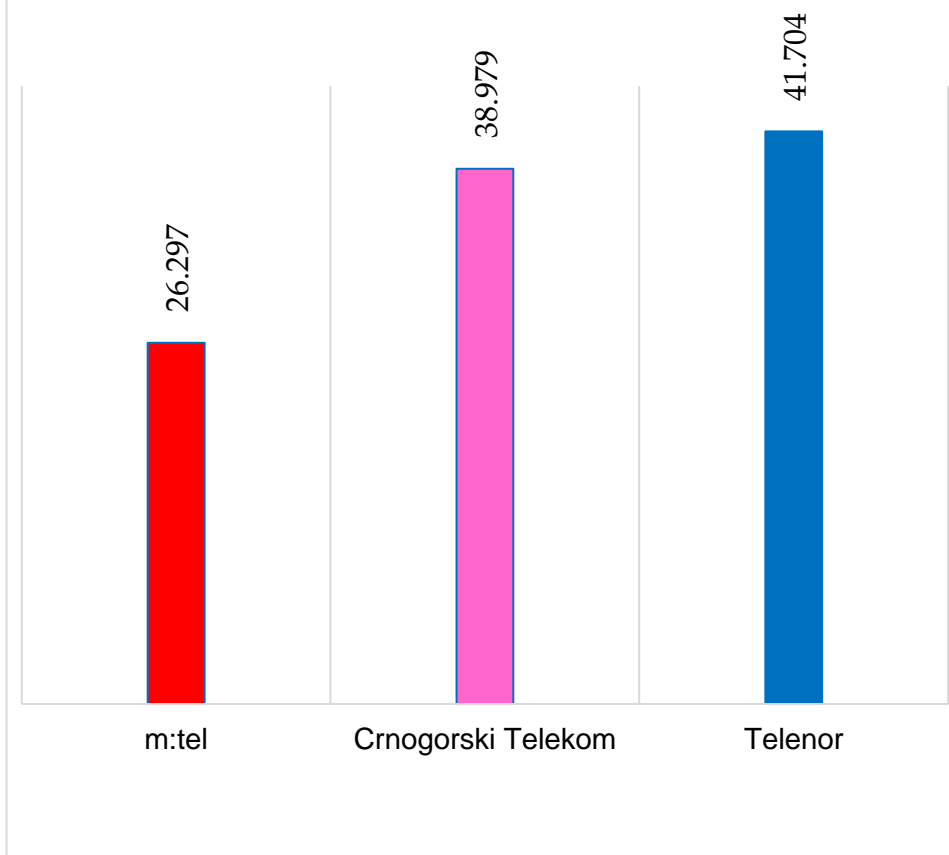
FTP brzina ostvarena u downlinku [Mb/s]

m:tel Crnogorski Telekom Telenor



FTP downlink srednja brzina [Mb/s]

■ m:tel ■ Crnogorski Telekom ■ Telenor



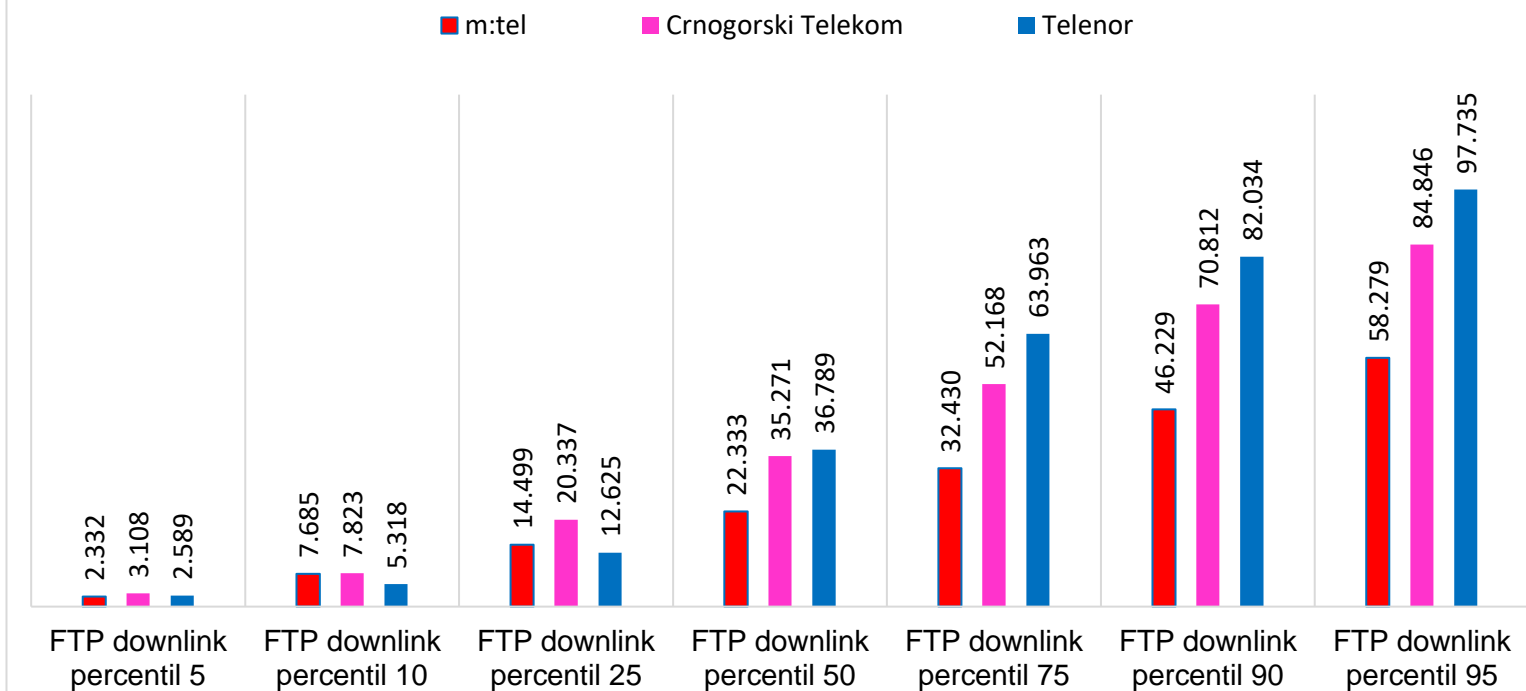
FTP srednja brzina ostvarena u downlink smjeru po sesiji (FTP mean data rate download per session) [Mb/s] – srednja brzina transfera podataka mjerena u toku jedne sesije, tj. download-a testnog fajla

$$\text{FTP mean data rate download [b/s]} = \frac{\text{veličina download-ovanih podataka (testnog fajla)}}{(\text{vrijeme završetka download-a fajla} - \text{vrijeme početka download-a fajla}) [\text{s}]}$$

Operator	m:tel [Mb/s]	Crnogorski Telekom [Mb/s]	Telenor [Mb/s]
percentil 5	2.332	3.108	2.589
percentil 10	7.685	7.823	5.318
percentil 25	14.499	20.337	12.625
percentil 50	22.333	35.271	36.789
percentil 75	32.430	52.168	63.963
percentil 90	46.229	70.812	82.034
percentil 95	58.279	84.846	97.735
Ukupno uzoraka	2820	2892	2884

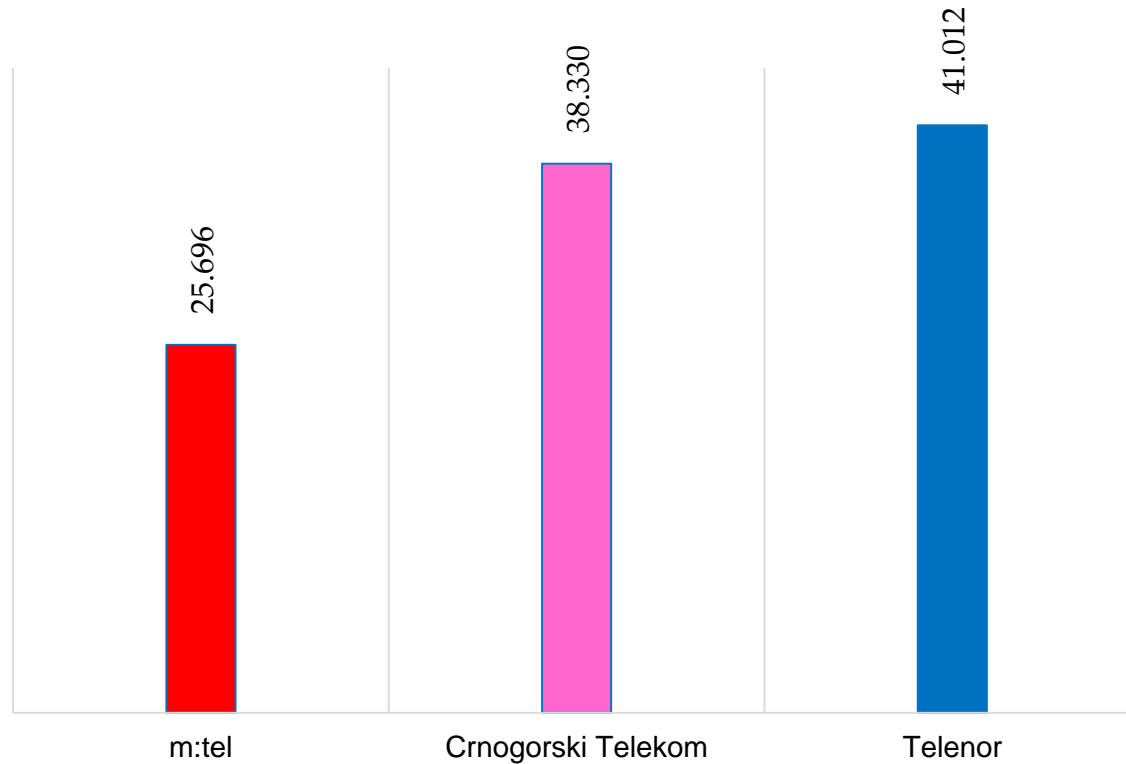
	m:tel	Crnogorski Telekom	Telenor
Srednja vrijednost brzine po sesiji [Mb/s]	25.696	38.330	41.012

FTP srednja brzina u downlinku po sesiji [Mb/s]



FTP srednja brzina downlinku po sesiji [Mb/s]

■ m:tel ■ Crnogorski Telekom ■ Telenor



FTP brzina ostvarena u uplink smjeru (FTP data rate upload) [Mb/s] - brzina transfera podataka na osnovu uzorka, koji se mjeri u toku 1 sekunde u procesu prenosa fajla u uplink smjeru.

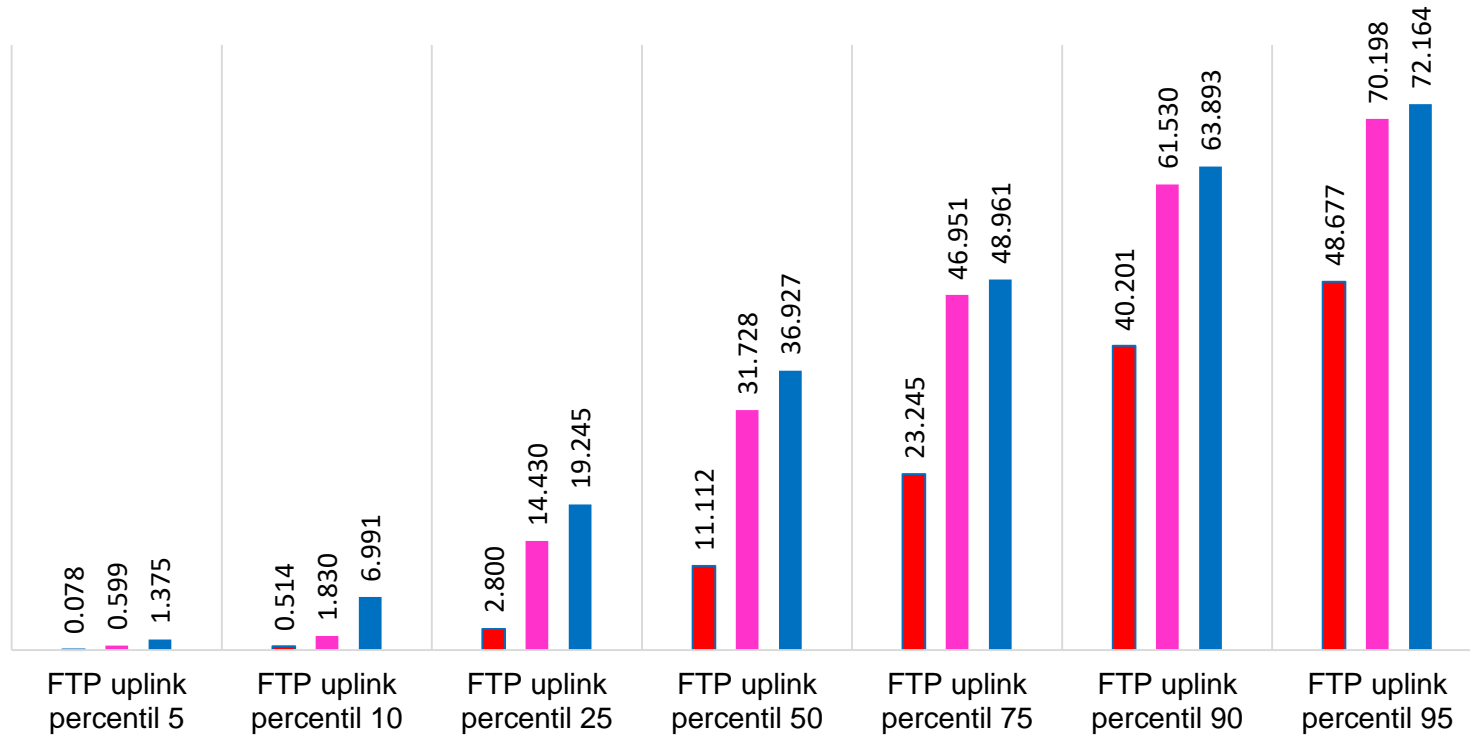
- pregled po percentilima:

Operator	m:tel [Mb/s]	Crnogorski Telekom [Mb/s]	Telenor [Mb/s]
percentil 5	0.078	0.599	1.375
percentil 10	0.514	1.830	6.991
percentil 25	2.800	14.430	19.245
percentil 50	11.112	31.728	36.927
percentil 75	23.245	46.951	48.961
percentil 90	40.201	61.530	63.893
percentil 95	48.677	70.198	72.164
Ukupno uzoraka	20100	33218	25816

	m:tel	Crnogorski Telekom	Telenor
Srednja brzina u uplinku [Mb/s]	15.793	31.820	35.755

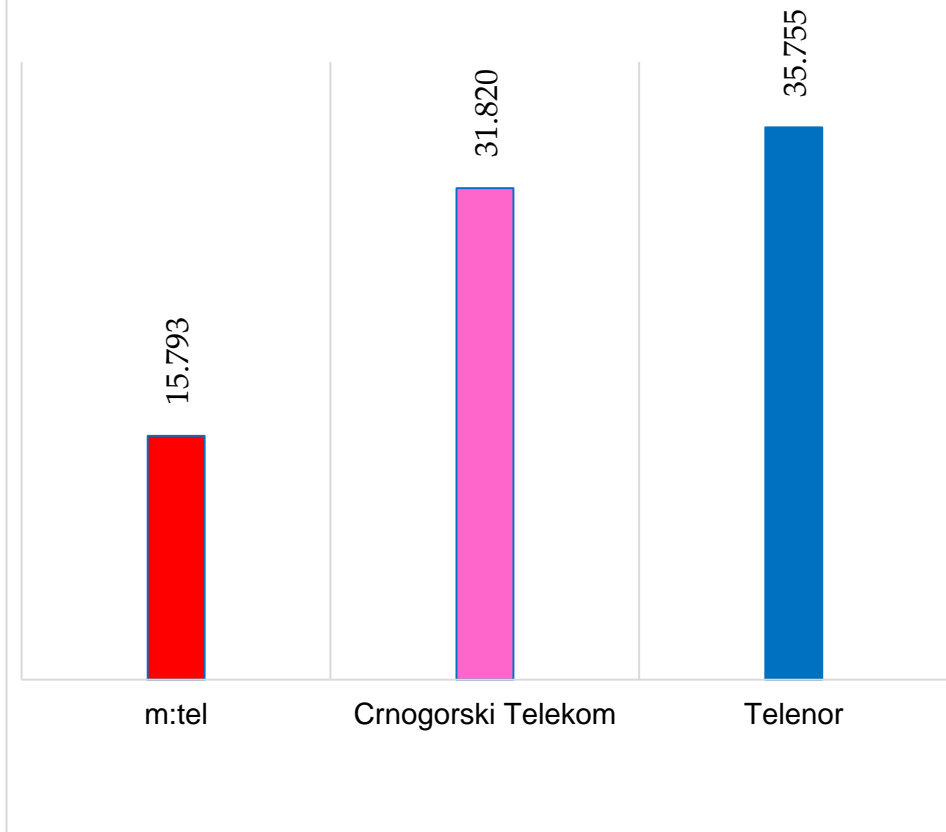
FTP brzina ostvarena u uplinku [Mb/s]

■ m:tel ■ Crnogorski Telekom ■ Telenor



FTP uplink srednja brzina [Mb/s]

■ m:tel ■ Crnogorski Telekom ■ Telenor



FTP srednja brzina ostvarena u uplink smjeru po sesiji (FTP mean data rate upload per session) [Mb/s] – srednja brzina transfera podataka mjerena u toku jedne sesije, tj. upload-a testnog fajla.

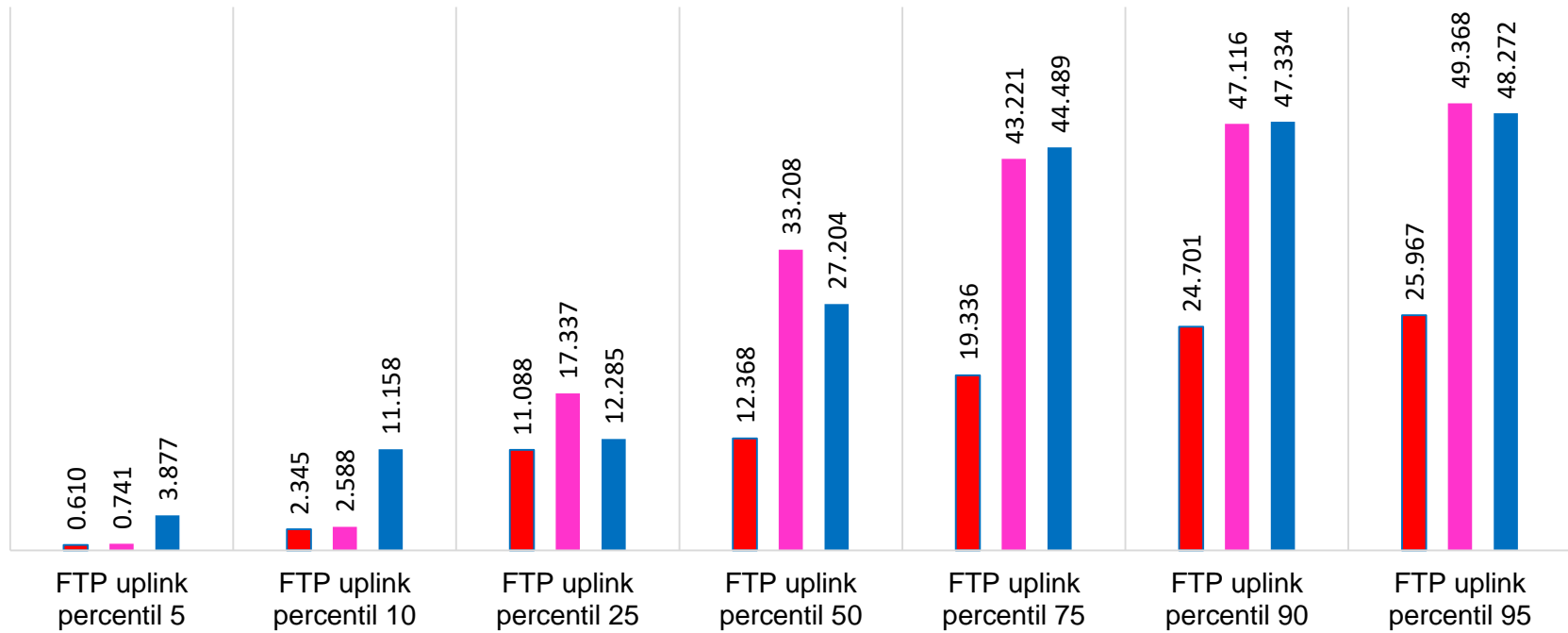
$$\text{FTP Mean Data Rate upload [Mb/s]} = \frac{\text{veličina upload-ovanih podataka (testnog fajla)}}{(\text{vrijeme završetka upload-a fajla} - \text{vrijeme početka upload-a fajla}) [\text{s}]}$$

Operator	m:tel [Mb/s]	Crnogorski Telekom [Mb/s]	Telenor [Mb/s]
percentil 5	0.610	0.741	3.877
percentil 10	2.345	2.588	11.158
percentil 25	11.088	17.337	12.285
percentil 50	12.368	33.208	27.204
percentil 75	19.336	43.221	44.489
percentil 90	24.701	47.116	47.334
percentil 95	25.967	49.368	48.272
Ukupno uzoraka	2947	2956	2890

	m:tel	Crnogorski Telekom	Telenor
Srednja brzina u uplinku po sesiji [Mb/s]	14.521	29.579	28.279

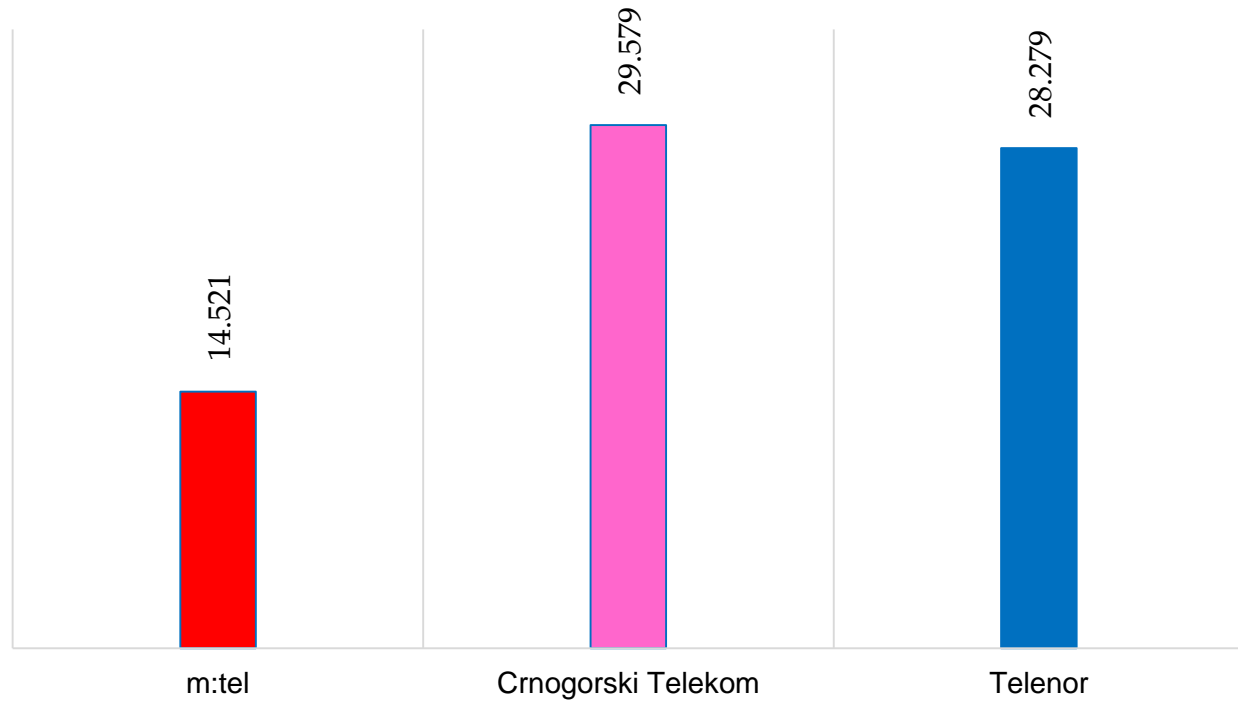
FTP srednja brzina u uplinku po sesiji [Mb/s]

m:tel Crnogorski Telekom Telenor



FTP uplink srednja brzina po sesiji [Mb/s]

■ m:tel ■ Crnogorski Telekom ■ Telenor



Korišćena tehnologija	m:tel	Crnogorski Telekom	Telenor
2G (%)	2.6	3.76	1.26
3G (%)	12.25	10.61	5.25
4G (%)	85.14	85.63	93.49

