

Izvješće o brzinama pristupa internetu u hrvatskim mrežama pokretnih komunikacija

II. i III. tromjesečje 2017. (travanj do rujna)

(Temeljeno na mjerenjima korisnika sve tri hrvatske mobilne mreže *HAKOMETrom Plus*)

Nakon puštanja u rad „HAKOMETra Plus“ - alata za mjerenje brzina i kakvoće pristupa pokretnom/bežičnom internetu u drugoj polovici travnja ove godine, korisnici su obavili dovoljan broj mjerenja u mrežama pokretnih komunikacija na području čitave RH da se rezultati mogu sistematizirati i prikazati javnosti. U proteklih 6 mjeseci Android verzija aplikacije je preuzeta 9239 puta, dok je iOS verzija preuzeta 4013 puta (96% iPhone, 4% iPad).

Ovo izvješće je prvo u nizu te prikazuje rezultate mjerenja u sve tri hrvatske mreže pokretnih komunikacija u razdoblju drugog i trećeg tromjesečja, odnosno za mjesec od travnja do rujna. Naredna izvješće bit će kvartalna i redovito će se javno objavljivati.

Što se mjeri HAKOMETrom plus? HAKOMETar Plus mjeri brzinu širokopojasne internetske veze kao i kakvoću parametara korisničkog trenutnog pristupa internetu testiranjem prijenosa manjih datoteka s korisničkog terminala (pametnog telefona ili tableta) na **neovisni** mjerni poslužitelj. Veza s mjernim poslužiteljem se uspostavlja preko mreže jednog od nacionalnih operatora pokretnih komunikacija, a poslužitelj se nalazi u prostorijama hrvatskog nacionalnog središta za razmjenu internetskog prometa (CIX). S obzirom na to da su svi operatori povezani na CIX, smještaj poslužitelja predstavlja optimalno i neovisno mjerno mjesto. Rezultati pojedinačnog mjerenja se izračunavaju na osnovu prikupljenih parametara prijenosa.

Kako izgleda pojedinačno mjerenje? Prvo se obavlja tzv. inicijalizacijski test, pri čemu se klijentski uređaj povezuje s mjernim poslužiteljem putem sigurne veze i razmjenjuje osnovne parametre. Zatim slijedi preliminarno mjerenje dolazne veze (downlink), gdje se koristeći nekoliko paralelnih TCP veza za razmjenu malih datoteka procjenjuje trenutno raspoloživi kapacitet korisničke veze i mjeri kašnjenje odziva (ping). U slučaju da mobilni terminal koristi Android OS, mjeri se i trenutna snaga radijskog signala. Na osnovu prikupljenih parametara slijede glavna mjerenja brzine veze u dolaznom (DL) i odlaznom (UL) smjeru. Nakon mjerenja brzine veze slijedi mjerenje transparentnosti i kvalitete veze.

Koji se podaci koriste za ovo izvješće? Za izradu izvješća korišteni su mjesečni javno dostupni metapodaci (<https://hakometarplus.hakom.hr/opendata>) svih mjerenja korisnika koji su mjerili brzinu interneta *HAKOMETrom Plus* u domaćim mrežama pokretnih komunikacija (napomena: Hakometar Plus može mjeriti i WLAN mreže, ali ti podaci nisu posebno obrađeni).

Kako su prikazani podaci? Podaci su prikazani grafički kao zasebne veličine za svakog pojedinog operatora usluga u pokretnoj elektroničkoj komunikacijskoj mreži (HT, VIP, TELE2) u određenom

mjesecu. Grafički prikaz uključuje prosječne vrijednosti kao aritmetičku sredinu relevantnih podataka i medijan tih podataka, a kako bi se rezultati kasnije mogli uspoređivati s ostalim istraživanjima brzine hrvatskih mreža pokretnih komunikacija, ovisno koju vrijednost prikazuju.

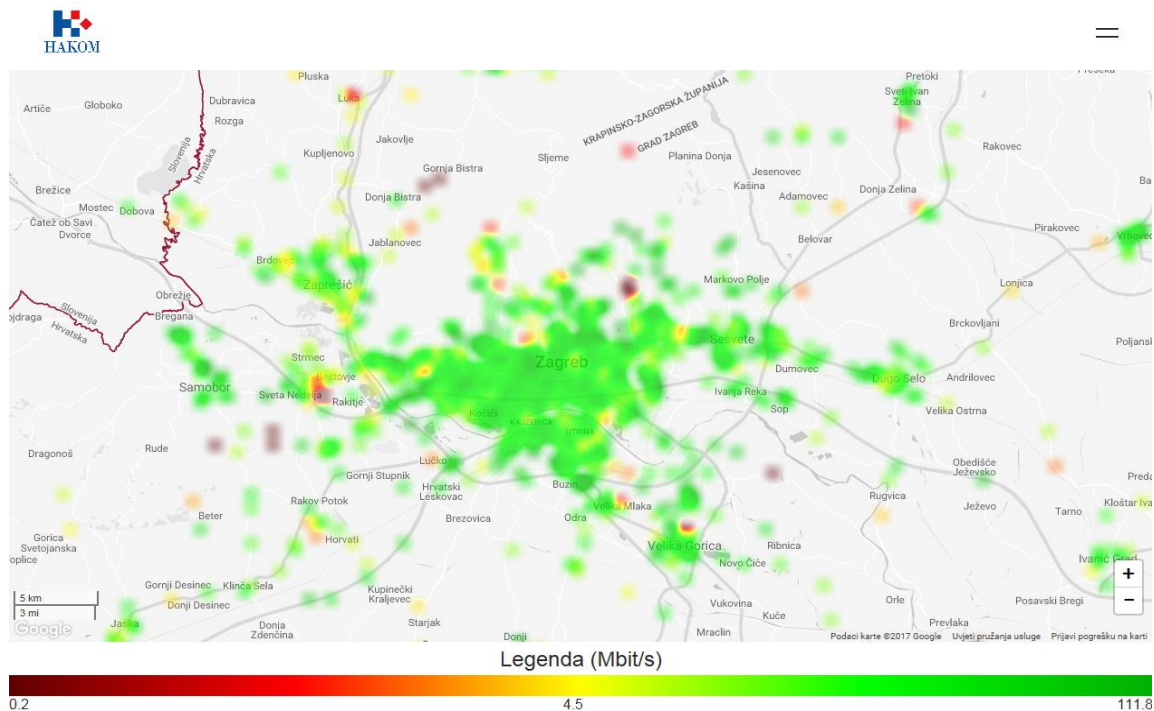
Osvrt na rezultate – u promatranom razdoblju ukupno je provedeno 15810 mjerenja u mrežama pokretnih komunikacija. Prosječna brzina u silaznom smjeru svih mjerenja u promatranom razdoblju bila je 27.6 Mbit/s, a za 4G mjerenja bila je 35.9 Mbit/s. Prosječna brzina u uzlaznom smjeru svih mjerenja u promatranom razdoblju bila je 11.6 Mbit/s, a za 4G mjerenja bila je 15.8 Mbit/s. Prosječna vrijednost pinga u promatranom razdoblju bila je 39.8 ms, a za 4G mjerenja bila je 28.4 ms. Raspodjela brzina i pinga po mjesecima i po operatorima prikazana je u grafovima niže.

Najveća pojedinačna DL brzina zabilježena je u kolovozu 2017.: 218,1 Mbit/s (HT), dok je najveća pojedinačna UL brzina zabilježena u lipnju 2017.: 47,9 Mbit/s (TELE2)

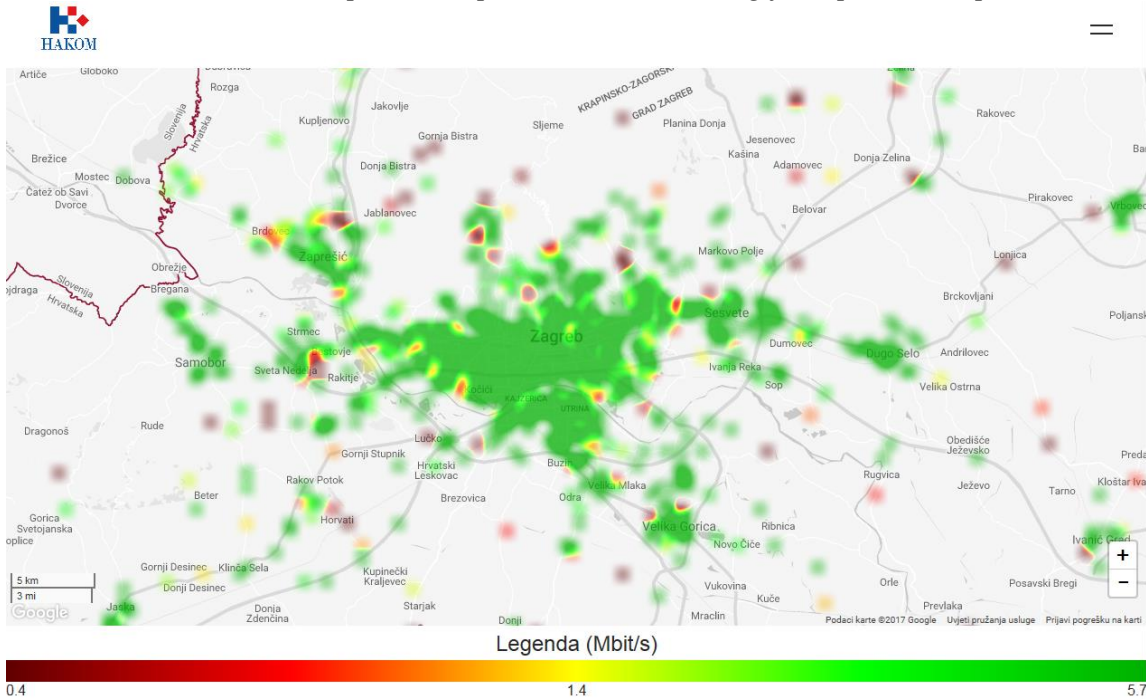
Karta dostupna na <https://hakometarplus.hakom.hr/map>) prikazuje rezultate mjerenja koja su izvršena u okviru odabranog vremenskog perioda. Klasifikacija boja se zasniva na definiranom rasponu vrijednosti koje je izabrao HAKOM. Zelena boja označava jako dobre, visoke rezultate mjerenja, dok crvena boja označava vrlo slabe vrijednosti. Boja je prikazana gradacijski između ove dvije ekstremne vrijednosti. Pojedinačne točke mjerenja su obojane u skladu s konceptom „semafora“.

Na sljedećim kartama prikazani su rezultati mjerenja u pokretnim komunikacijskim mrežama RH za vremenski period od 6 mjeseci (medijan vrijednosti):

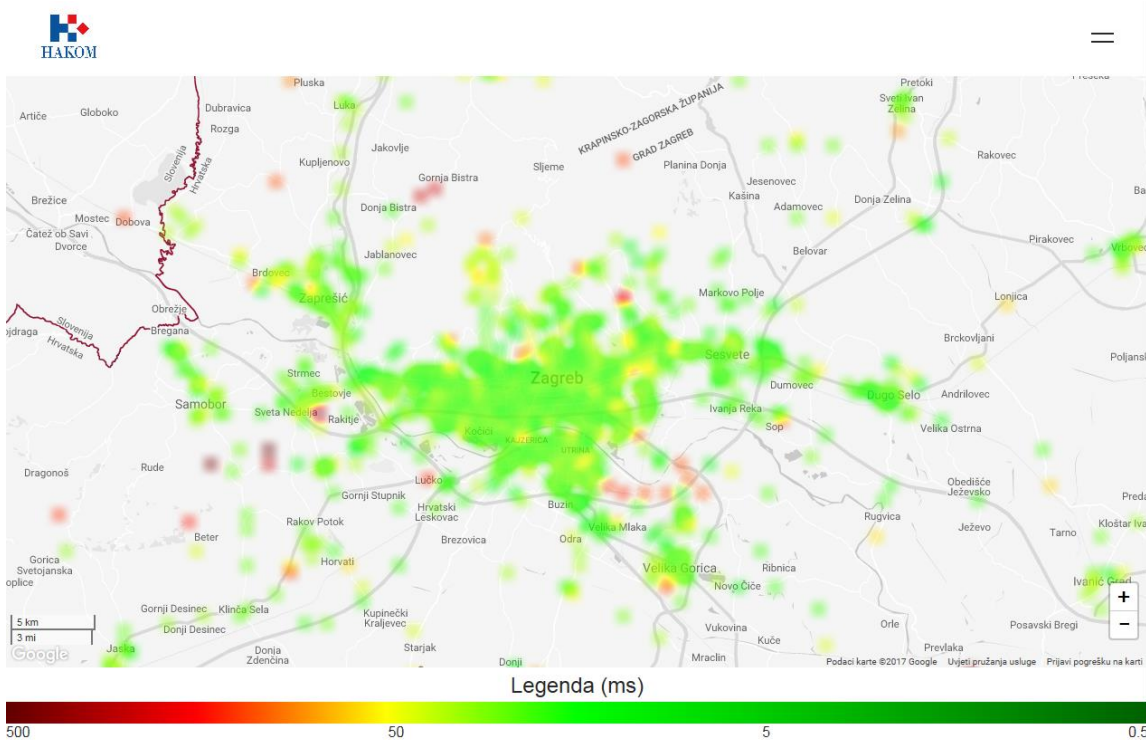
DL; pokretni operatori; sve tehnologije; toplinske mape



UL; pokretni operatori; sve tehnologije; toplinske mape



Ping; pokretni operatori; sve tehnologije; toplinske mape



Napomena: mjerenja putem HAKOMETra Plus predstavljaju trenutno stanje kvalitete korisničkog pristupa internetu jer se ne uzima u obzir korisničko okruženje u kojem je mjerenje pokrenuto i obavljeno. Sukladno tome, ako se rezultat mjerenja jako razlikuje od parametara usluge koju operator oglašava, to ne znači da operator automatski ne ispunjava svoju obvezu vezano uz kvalitetu. U većini tarifa za mobilne usluge oglašavana brzina nije zajamčena, odnosno ostvariva je samo u određenim uvjetima (odgovarajuća razina signala, model uređaja te trenutna prometna opterećenost mreže). Na

slabiju kvalitetu veze mogu utjecati različiti tehnički čimbenici: npr. udaljenost korisnika od bazne postaje/WLAN usmjeritelja, lokacija korisnika (otvoreni/zatvoreni prostor) konfiguracija sustava, opterećenje kućne mreže, broj drugih aktivnih aplikacija koje su istovremeno u radu itd. Stoga, mjerenja dobivena HAKOMETrom Plus su informativnog karaktera i samo mogu ukazivati na trenutnu kvalitetu pokretnih/bežičnih mjerenja. Dakle, rezultati mjerenja putem HAKOMETar Plus aplikacije ne predstavljaju dokaz u slučaju spora.

Aplikacija se može besplatno preuzeti s Google Play i Apple App trgovina, kao i putem HAKOM-ovih internetskih stranica na adresi <https://hakometarplus.hakom.hr>. Korisnici na predmetnoj stranici ujedno mogu pronaći uvjete korištenja i pravila privatnosti podataka, kartu s prikazom svih izvršenih mjerenja, statistiku svih mjerenja u mobilnoj mreži, često postavljana pitanja te preuzeti rezultate svih mjerenja na mjesečnoj osnovi (otvoreni podaci).

Ovo izvješće sadrži sljedeće osnovne pokazatelje:

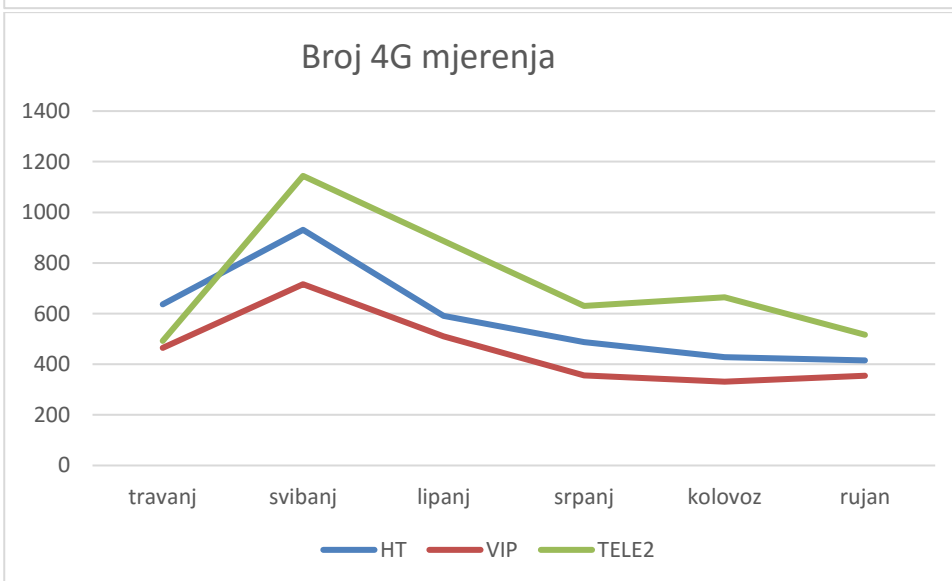
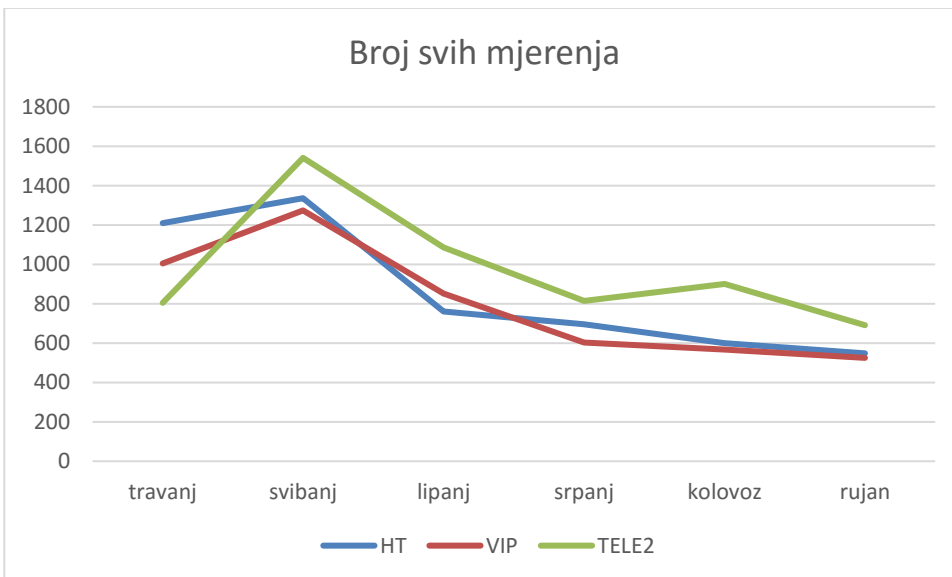
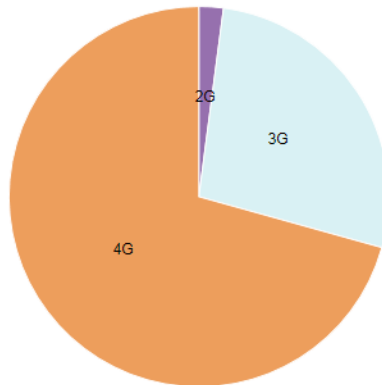
- prikaz mjerenja po tehnologijama
- Broj svih (2G, 3G i 4G) mjerenja u pojedinoj mreži
- Broj 4G mjerenja
- Prosječnu „Download“ (DL) brzinu svih mjerenja
- Prosječnu (DL) brzinu 4G mjerenja
- Prosječnu „Upload“ (UL) brzinu svih mjerenja
- Prosječnu UL brzinu 4G mjerenja
- Medijan¹ DL brzina svih mjerenja
- Medijan DL brzina 4G mjerenja
- Medijan UL brzina svih mjerenja
- Medijan UL brzina 4G mjerenja
- Prosječni Ping² svih mjerenja
- Medijan Pinga svih mjerenja
- Prosječni Ping 4G mjerenja
- Medijan Pinga 4G mjerenja

¹ Medijan je vrijednost mjerenja koji određuje sredinu rastućeg niza, odnosno predstavlja vrijednost za koju je 50 % izmjerenih vrijednosti bilo ispod tog medijana, a 50% iznad.

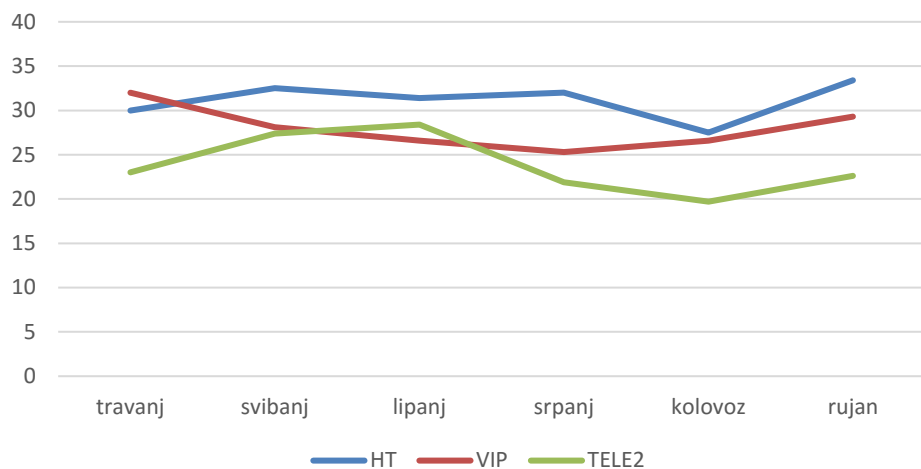
² Ping (latencija) je vrijeme potrebno za razmjenu podataka između uređaja i mjernog servera.

GRAFIČKI PRIKAZI:
 Prikaz mjerenja prema tehnologiji

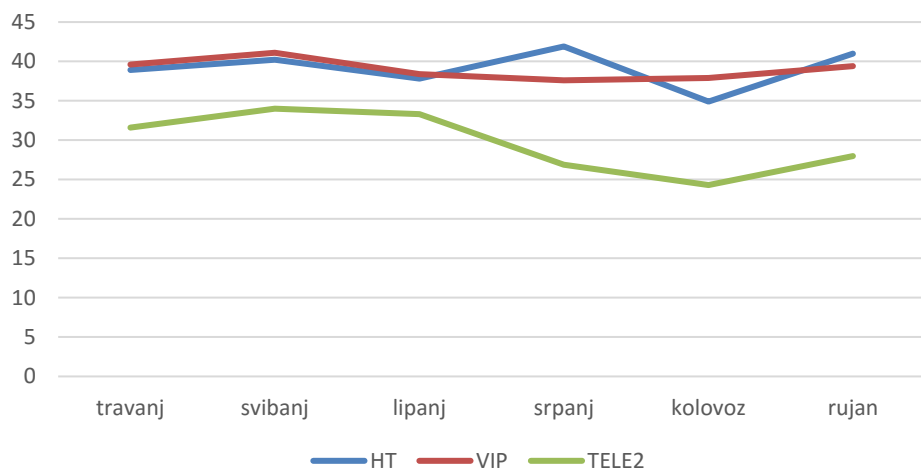
● 2G ● 3G ● 4G



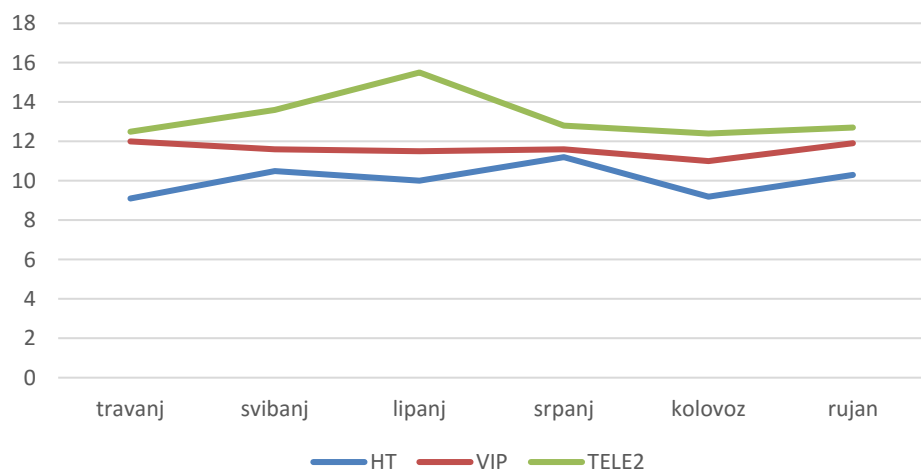
Prosječna DL brzina svih mjerenja (Mbit/s)



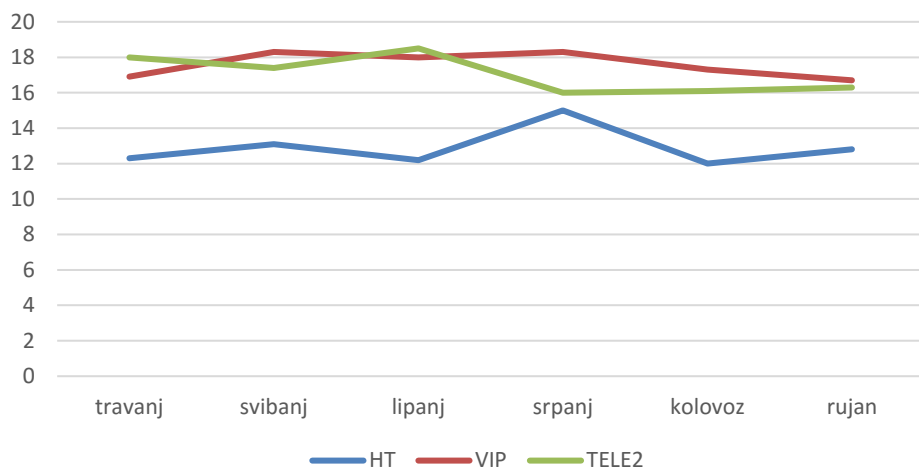
Prosječna DL brzina 4G mjerenja (Mbit/s)



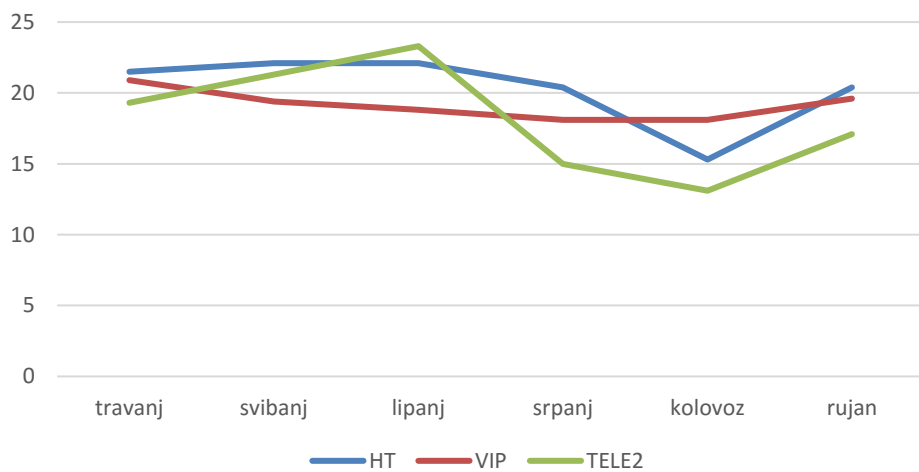
Prosječna UL brzina svih mjerenja (Mbit/s)



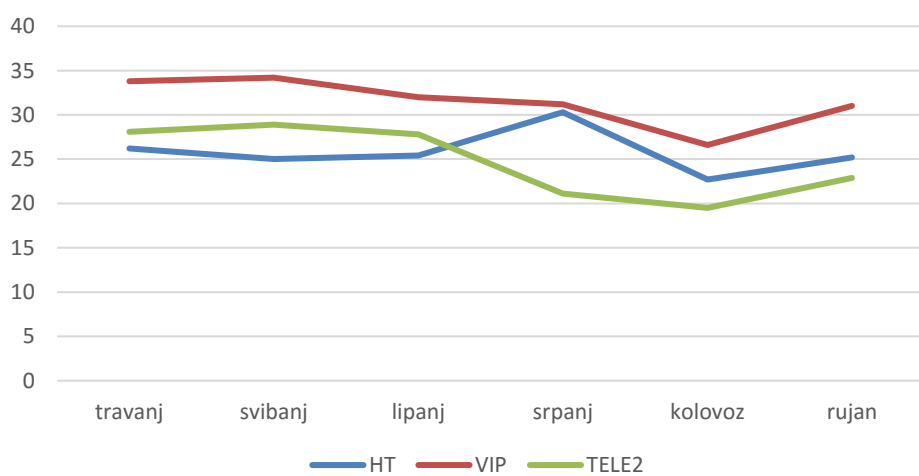
Prosječna UL brzina 4G mjerenja (Mbit/s)

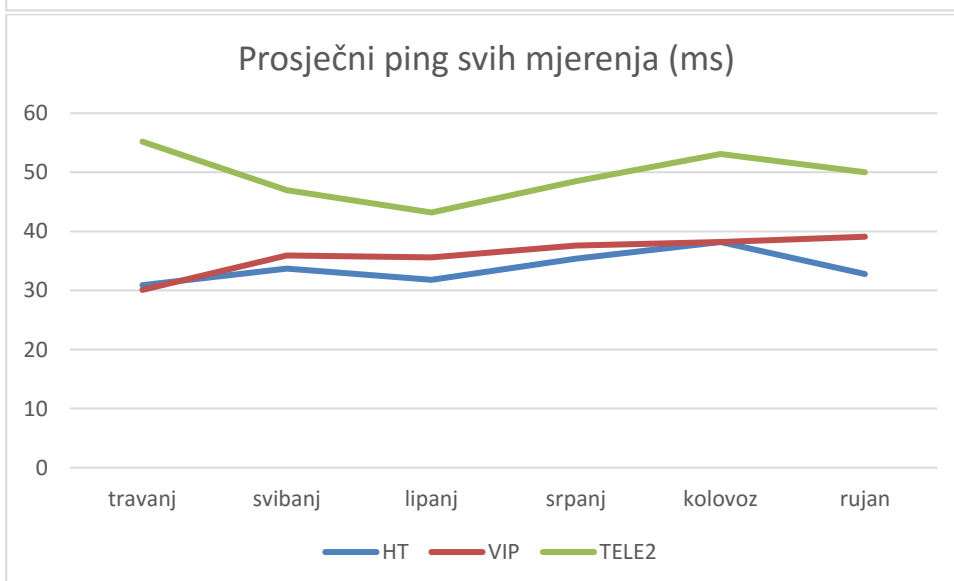
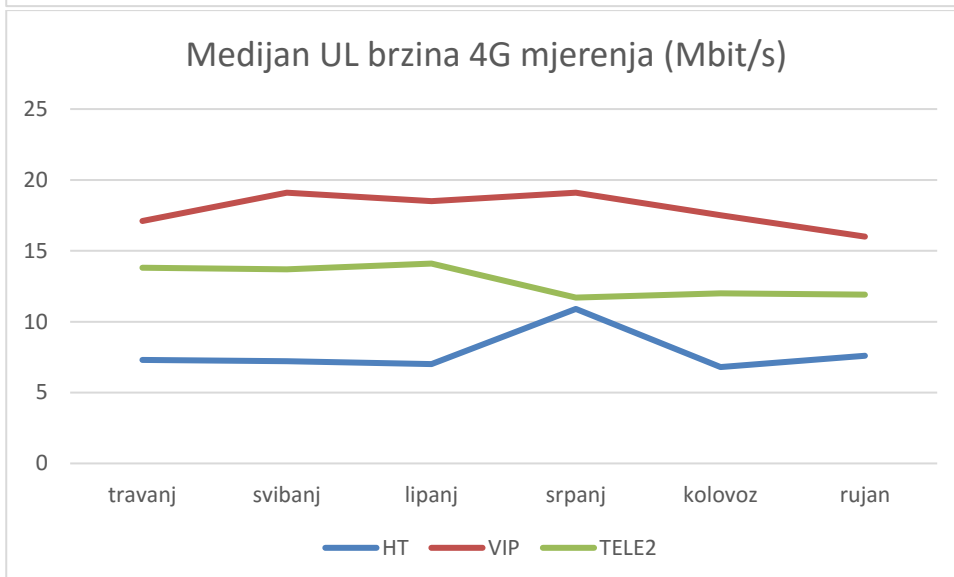
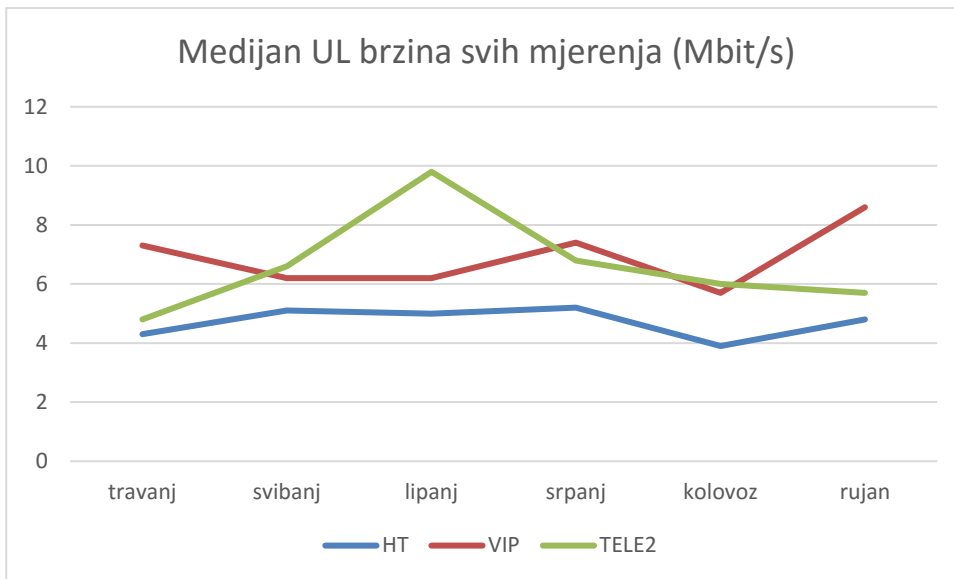


Medijan DL brzina svih mjerenja (Mbit/s)

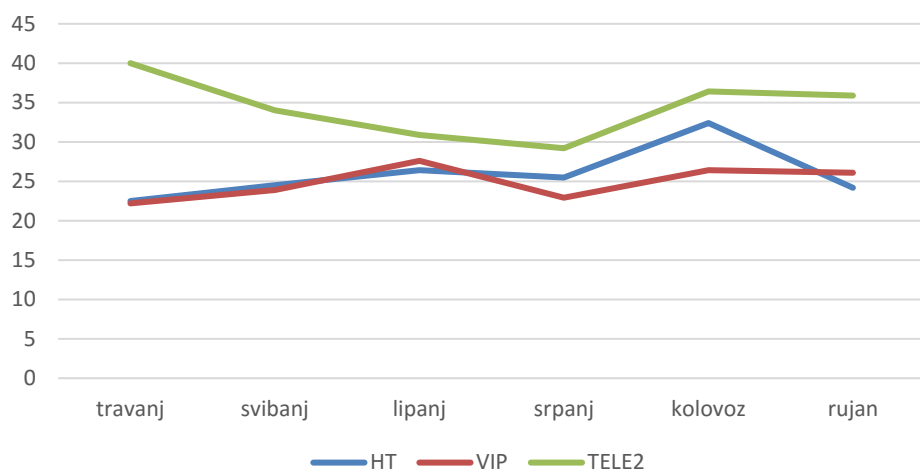


Medijan DL brzina 4G mjerenja (Mbit/s)

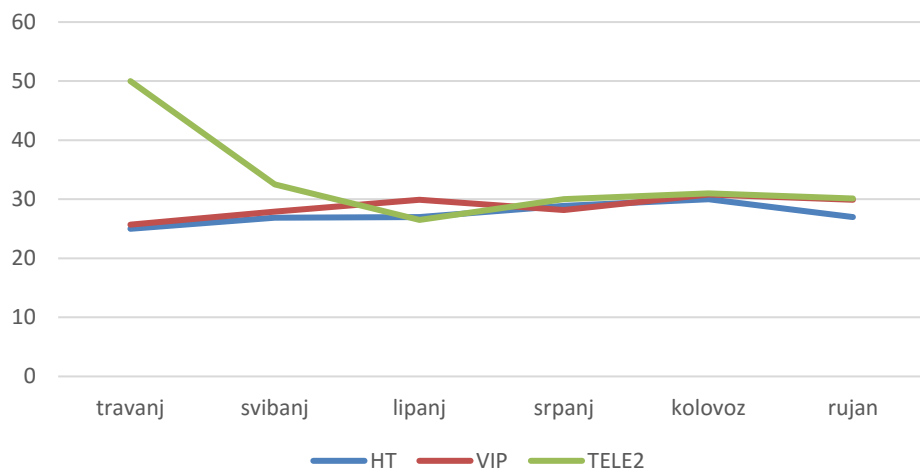




Prosječni ping 4G mjerenja (ms)



Medijan ping od svih mjerenja (ms)



Medijan pinga 4G mjerenja (ms)

