

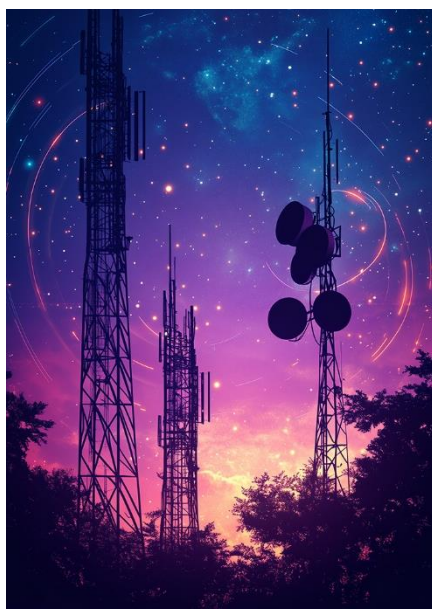
Pokazatelji kakvoće usluga u elektroničkim komunikacijskim mrežama za prvo polugodište 2025.



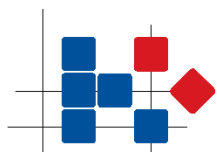
HAKOM

ZAGREB, LISTOPAD 2025.

Pokazatelji kakvoće usluga u elektroničkim komunikacijskim mrežama za prvo polugodište 2025.



Zagreb, listopad 2025.



HAKOM

SADRŽAJ

SADRŽAJ	2
UVOD	3
POKAZATELJI KAKVOĆE JAVNIH KOMUNIKACIJSKIH USLUGA U NEPOKRETNOSTI ELEKTRONIČKOJ KOMUNIKACIJSKOJ MREŽI.....	4
POKAZATELJI KAKVOĆE USLUGE ŠIROKOPOJASNOG PRISTUPA INTERNETU U NEPOKRETNOSTI ELEKTRONIČKOJ KOMUNIKACIJSKOJ MREŽI.....	8
POKAZATELJI KAKVOĆE JAVNIH KOMUNIKACIJSKIH USLUGA U POKRETNOSTI ELEKTRONIČKOJ KOMUNIKACIJSKOJ MREŽI.....	12
POKAZATELJI KAKVOĆE USLUGE ŠIROKOPOJASNOG PRISTUPA INTERNETU U POKRETNOSTI ELEKTRONIČKOJ KOMUNIKACIJSKOJ MREŽI.....	15
ZAKLJUČAK	21

UVOD

Prema podacima HAKOM-a za 2. tromjesečje 2025. zabilježeno je 1.094.615 korisnika usluga u nepokretnim elektroničkim komunikacijskim mrežama i 4.954.392 korisnika usluga u pokretnim elektroničkim komunikacijskim mrežama. Ove brojke ukazuju da se gotovo svi građani koriste elektroničkim komunikacijskim uslugama, a praćenje kakvoće tih usluge važno je radi ukupne slike korisničkog iskustva, odnosno radi konkurentnosti i učinkovitosti operatora koji posluju u RH. Redovito praćenje kakvoće omogućava operatorima i HAKOM-u riješiti uočene izazove, osobito u smjeru unaprjeđenja elektroničke komunikacijske infrastrukture i prilagođavanja usluga prema potrebama korisnika od strane operatora.

Način obavljanja djelatnosti elektroničkih komunikacijskih mreža i usluga te mjerila kakvoće elektroničkih komunikacijskih mreža i usluga pobliže su propisani Pravilnikom o načinu i uvjetima obavljanja djelatnosti elektroničkih komunikacijskih mreža i usluga (dalje u tekstu: Pravilnik). Ovim pravilnikom propisana je obveza operatorima javno dostupnih elektroničkih komunikacijskih usluga da redovito objavljuju odgovarajuće, najnovije i usporedive podatke o **pokazateljima kakvoće usluga**. Operatori čiji su prihodi veći od 2% ukupnih prihoda na mjerodavnom tržištu elektroničkih komunikacijskih usluga ili od kojih to HAKOM zahtijeva, moraju najmanje svakih 6 mjeseci, ili na zahtjev HAKOM-a, provesti mjerenje kakvoće usluga.

Mjerenja pokazatelja kakvoće usluge, definirana u Dodatku 3., Dodatku 4., Dodatku 5., Dodatku 6. i Dodatku 7. Pravilnika, obavlja operator ili ovlaštena pravna osoba. Izvješće o mjerenjima dostavlja se HAKOM-u u roku 30 dana sukladno članku 81. Pravilnika, a HAKOM ima pravo provjeravati vjerodostojnost svih dostavljenih podataka u roku 12 mjeseci od dana dostave. Podaci koje operator dostavlja HAKOM-u uključuju tablice koje, za svaki parametar kakvoće usluge elektroničke komunikacijske usluge koju pruža operator, sadržavaju:

1. naziv usluge koju operator pruža,
2. najnovije mjerenje o kojem je izvijestio operator, zaokruženo prema dolje u smjeru lošije kakvoće usluga na dvije značajne brojke,
3. sva objašnjenja koja je dostavio operator,
4. sve druge podatke za koje Agencija utvrdi da su primjereni.

Po završetku provjere objašnjenja operatora **HAKOM najmanje svakih 6 mjeseci analizira i objavljuje podatke o kakvoći usluga operatora** koji su nužni za izvješćivanje korisnika o kakvoći elektroničkih komunikacijskih usluga.

U postupku provjere objašnjenja operatora, HAKOM može uzeti u obzir parametre koji uključuju, ali nisu ograničeni na:

1. sve nedostatke usluge koji proizlaze djelomično ili u cijelosti iz usluga drugog operatora,
2. sve promjene u okolišnim ili radnim uvjetima koje operator nije mogao opravdano predvidjeti,
3. očekivanu kakvoću usluge koja je primjerena cjenovnim sustavima za usluge ili koja razlikuju jednu uslugu od druge usluge pod drugim nazivom koju pruža isti operator.

POKAZATELJI KAKVOĆE JAVNIH KOMUNIKACIJSKIH USLUGA U NEPOKRETNOSTI ELEKTRONIČKOJ KOMUNIKACIJSKOJ MREŽI

Sukladno Dodatku 3 Pravilnika, operatori javnih komunikacijskih usluga u nepokretnosti elektroničkoj komunikacijskoj mreži moraju obavljati o vlastitom trošku mjerenja onih pokazatelja kakvoće usluge koji se nalaze u OBRASCU 1. Pravilnika. Mjerenja pokazatelja kakvoće usluge obavljaju se na način i prema postupku utvrđenom u ETSI standardu ES 202 057-1, ETSI tehničkoj specifikaciji TS 102 024-9 i ETSI uputama EG 202 057-2 i TS 132 409 RFC 6076 (za usluge prijenosa govora putem internetskog protokola) u skladu s Tablicom 1.

Mjerenja pokazatelja kakvoće usluge obuhvaćaju:

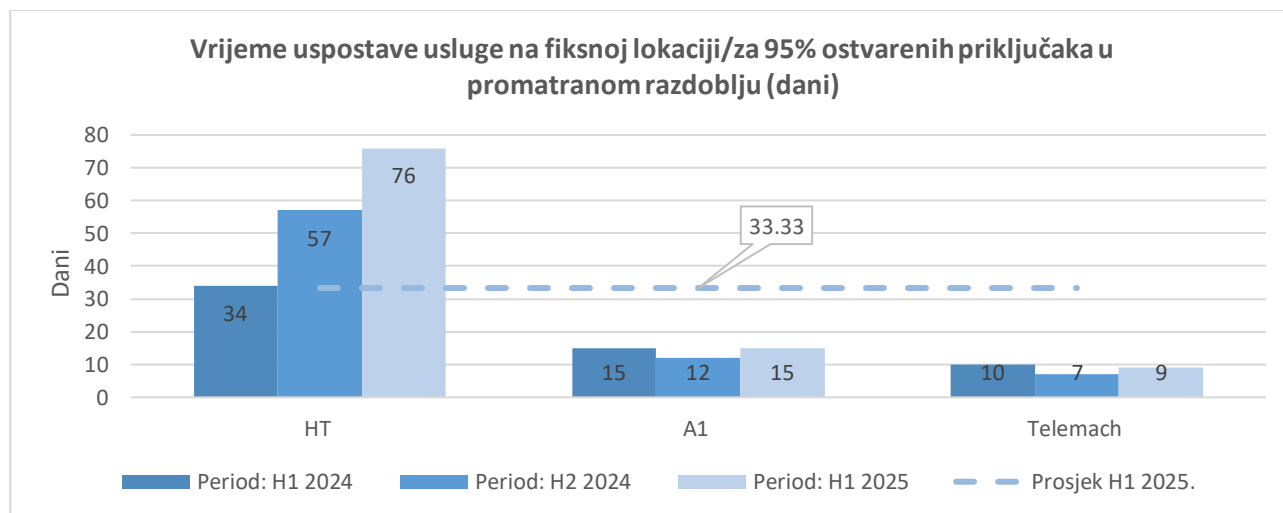
- vrijeme uspostave usluge na fiksnoj lokaciji (*supply time for fixed network access*)
- omjer kvarova po pristupnom vodu (*fault report rate per fixed access lines*)
- vrijeme uklanjanja kvara za pristupne vodove (*fault repair time for fixed access lines*)
- odzivno vrijeme službe za korisnike (*response time for operator services*)
- odzivno vrijeme za pristup službi davanja obavijesti (informacija) o brojevima korisnika (*response time for directory enquiry services*)
- učestalost prigovora/pritužbi u vezi ispravnosti računa (*bill correctness complaints*)
- vrijeme uspostave poziva (*call setup time*)
- opseg problema vezan uz postupak prenosivosti broja (*proportion of problems with number portability procedures*)
- omjer neuspješnih poziva (*unsuccessful call ratio*)
- kašnjenje u signaliziranju poziva (*call signalling delays*).

HAKOM je za potrebe periodičkog izvještavanja i preglednosti samog izvještaja izdvojio određene pokazatelje kakvoće usluge te izvršio usporedbe za zadnja tri polugodišta (H1 2024., H2 2024. i H1 2025.) prikupljenih od operatora Hrvatski Telekom d.d. (dalje u tekstu: HT), A1 Hrvatska d.o.o. (dalje u tekstu: A1) i Telemach Hrvatska (dalje u tekstu: Telemach). Sukladno obvezama iz Pravilnika, operatori samostalno provode mjerenja pokazatelja kakvoće usluge te dostavljaju HAKOM-u u svrhu izvješćivanje korisnika o kakvoći elektroničkih komunikacijskih usluga.

Vrijeme uspostave usluge na fiksnoj lokaciji

Operator javno dostupnih elektroničkih komunikacijskih usluga je obavezan u roku od 30 dana od dana potpisivanja ugovorne dokumentacije s krajnjim korisnikom, odnosno primitka zahtjeva na daljinu, realizirati zatraženu uslugu. Nakon isteka ovog roka, ukoliko usluga nije realizirana, krajnji korisnik ima pravo na raskid

ugovora bez naplate naknade za prijevremeni raskid ugovora podnošenjem zahtjeva za raskid ugovora. Ukoliko krajnji korisnik nije iskoristio pravo na raskid ugovora ima pravo na naknadu zbog kašnjenja u realizaciji usluge u iznosu od 30 eura po danu za svaki započeti dan kašnjenja do dana realizacije usluge. Rok za realizaciju ugovora u nepokretnoj elektroničkoj komunikacijskoj mreži ne teče ako je na lokaciji krajnjeg korisnika potrebno izvesti dodatne radove za izgradnju priključne točke, zbog radnji krajnjeg korisnika koje su utjecale na nepravodobnu realizaciju, za vrijeme trajanja više sile, zbog radnji trećih strana ili zbog nemogućnosti pristupa infrastrukturi i/ili mreži zbog postupanja trećih strana, a operator javno dostupnih elektroničkih komunikacijskih usluga je prethodno pravovremeno poduzeo sve potrebne radnje u svrhu pristupa infrastrukturi i/ili mreži. U navedenim slučajevima krajnji korisnik ima pravo na raskid ugovora bez naplate naknade, osim ukoliko je odgovoran za kašnjenje u realizaciji usluge.



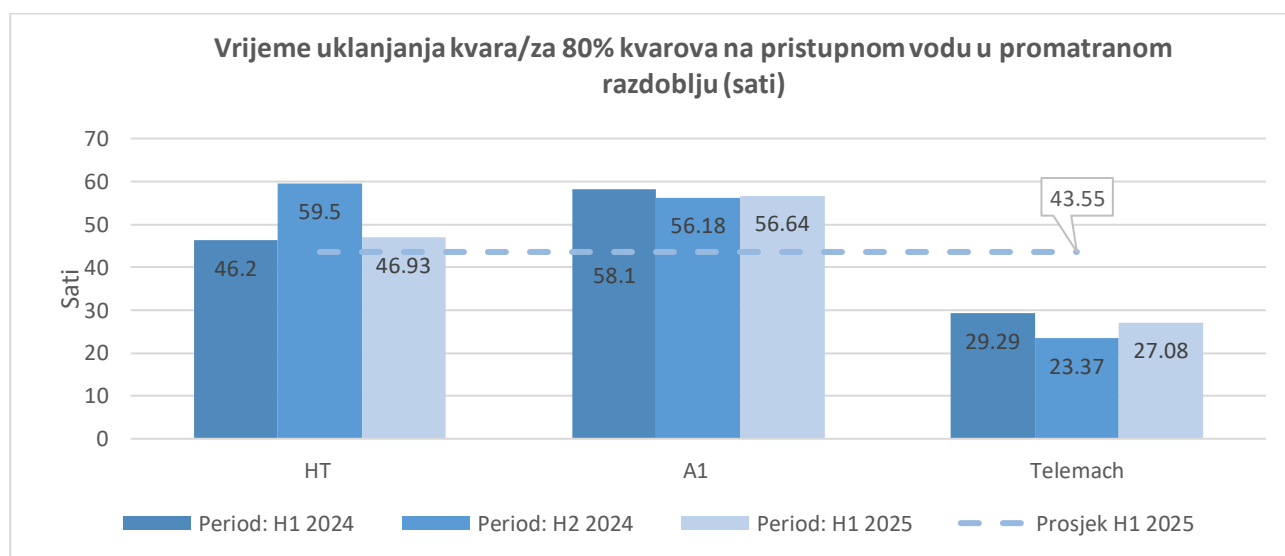
Slika 1. Vrijeme uspostave usluge na fiksnoj lokaciji

Prosječno vrijeme uspostave priključaka u H1 2025. bilo je 33,33 dana što je više nego u H2 2024. koje je iznosilo 25,33 dana. Promatrajući zadnja 3 polugodišta Telemach i dalje održava najkraće vrijeme parametra u odnosu na druge operatore. A1 bilježi neznatno pogoršanje u odnosu na prethodnu razdoblje, dok HT i u ovom razdoblju bilježi značajno lošiju vrijednost. Točnije, bilježi vrijednost 76 dana koja je oko 34% lošije od prethodnog razdoblja. Ono što zabrinjava je kontinuirani negativni trend HT-a povećanja vremena uspostave priključka. HT navodi kako je spomenuto povećanje promatranog parametra u ovom izvještaju posljedica vremena potrebnog za izradu pristupne točke na optici što je produljilo ukupni rok za 40 dana odnosno 53% ukupnog vremena. HT napominje kako s obzirom na poslovnu strategiju gradnje optike dolazi do porasta broja zahtjeva u kojima je HT morao izraditi privode odnosno pristupne točke na objektu korisnika. Drugim riječima, vrijeme potrebno za uspostavu usluge koje je vrlo složeno i nije moguće riješiti u kratkom roku u proteklom razdoblju ima snažniji utjecaj kod HT-a na pokazatelj vrijeme uspostave usluge na fiksnoj lokaciji. Slijedom prikazanih podataka HAKOM-a pozdravlja napore pojedinih operatora da velikoj većini korisnika usluge realiziraju u relativno kratkom roku unatoč različitim izazovima na koje nailaze u navedenom postupku pri čemu smatramo kako trend povećanja vremena uspostave priključka kod HT-a nije zadovoljavajući te je u tom smislu potreban dodatni angažman ljudskih resursa i optimizacija povezanih procesa HT-a.

Vrijeme uspostave usluge na fiksnoj lokaciji

Operatori su odgovorni za osiguravanje kakvoće djelatnosti elektroničkih komunikacijskih mreža i javnih komunikacijskih usluga koje obavljaju, u skladu sa Zakonom, podzakonskim propisima i odlukama HAKOM-a. Operatori obavljaju poslove utvrđivanja mjesta i uzroka smetnji i kvarova u svojem sustavu te poduzimanja

mjera za njihovo uklanjanje, pri čemu osobito moraju voditi računa o brzini i djelotvornosti uklanjanja smetnji i kvarova. Operatori su obvezni utvrditi složenost kvara u roku od najviše 3 dana od prijave i obavijestiti krajnjeg korisnika o vremenu otklona kvara. Ukoliko je kvar na terminalnoj opremi koja je dodijeljena krajnjem korisniku, isti operator mora otkloniti u roku od 5 dana od dana prijave kvara. Za sve ostale vrste kvarova koji su u području njegove odgovornosti, operator javno dostupnih elektroničkih komunikacijskih usluga je obavezan otkloniti najkasnije u roku od 15 dana od dana prijave kvara, a u roku od najviše 3 dana od prijave, obavijestiti krajnjeg korisnika o vremenu i načinu otklona kvara. Ukoliko operator ne otkloni kvar u navedenim rokovima, krajnji korisnik ima pravo na raskid ugovora bez plaćanja naknade zbog prijevremenog raskida ugovora, osim ukoliko je kašnjenje u otklonu kvara uzrokovano krivnjom krajnjeg korisnika, višom silom ili postupanjem treće strane kojim je onemogućen pristup infrastrukturi i/ili mreži u svrhu otklona kvara.

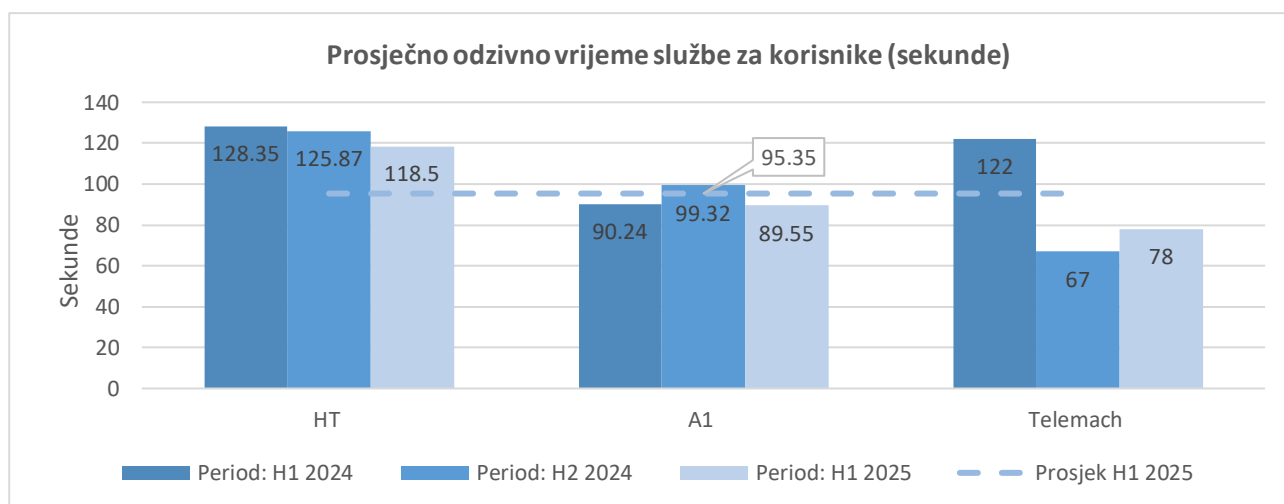


Slika 2. Vrijeme uklanjanja kvara

Prosječno vrijeme uklanjanja kvara u H1 2025. iznosi 43,55 što predstavlja smanjenje u odnosu na vrijednost iz H2 2024. koja je iznosila 46,53 sati. U navedenom parametru možemo uočiti nižu vrijednost kod HT-a (46 sati), dok kod A1 u zadnja tri razdoblja stagnira na oko 56 sati. Telemach je i dalje zadržao znatno bolje vrijeme uklanjanja kvara u odnosu na ostale operatore. HAKOM smatra da je prosječno vrijeme otklona kvara zadovoljavajuće kod sva tri operatora. HAKOM pohvaljuje napore operatora na vrlo brzom otklonu kvarova koji su značajno kraći od propisanih rokova (kod sva tri operatora kreću se od 1,1 do 2,3 dana u odnosu na propisanih 5 ili 15 dana ovisno o vrsti kvara) te potiče operatori da i dalje ulažu napore u smjeru zadržavanja trenutnih dobrih vijednosti ovog pokazatelja.

Odzivno vrijeme službe za korisnike

Operatori su obvezni svojim krajnjim korisnicima omogućiti besplatan pristup službi za korisnike na način da im se omogući i razgovor s kontakt osobom u službi za korisnike operatora. Odzivno vrijeme službe za korisnike predstavlja vrijeme koje protekne od trenutka zaprimanja zadnje znamenke pozivnog broja nadležne službe operatora do trenutka javljanja radnika nadležne službe operatora.

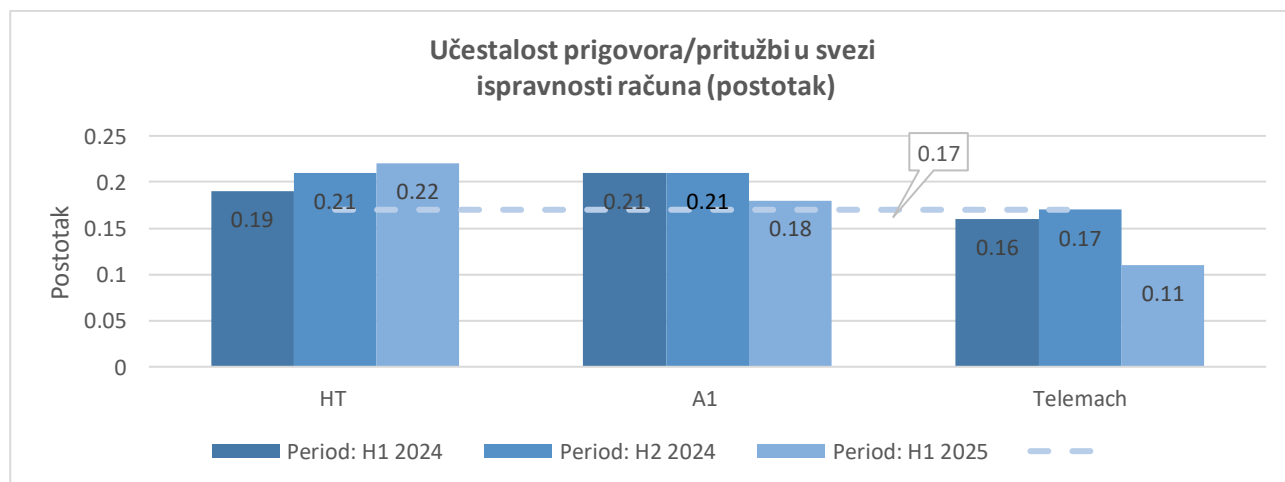


Slika 3. Odzivno vrijeme službe za korisnike

Prosječno odzivno vrijeme za H1 2025. iznosi 95,35 sekundi što je neznatno poboljšanje u odnosu na H2 2024. kada je vrijednost iznosila 97,4 sekundi. Također, vrijednost se poboljšala i u odnosu na H1 2024. kada je iznosila 113,5 sekundi te uočavamo pozitivan trend u ovom parametru za prosječno odzivno vrijeme. HT i A1 bilježe vidno poboljšanje u odnosu na prethodno razdoblje dok Telemach, unatoč neznatnom povećanju vrijednosti, i dalje zadržava najkraće prosječno odzivno vrijeme službe za korisnike u odnosu na ostale operatore. HAKOM smatra kako su osim definiranja IVR-a (interaktivni glasovni odgovor; značajka IVR-a omogućuje korisnicima navigaciju kroz izbornik i spajanje na željeno odredište pritiskom na određene tipke na telefonu) s kraćim vremenom trajanja, potrebni i dodatni naponi operatora u radu korisničke službe operatora jer odzivno prosječno vrijeme je još uvijek na visokoj razini.

Učestalost prigovora/pritužbi u vezi ispravnosti računa

Učestalost prigovora/pritužbi u vezi ispravnosti računa predstavljen je kao omjer (u postotku) između broja prigovora/pritužbi na iznos računa za obavljene javne elektroničke komunikacijske usluge u elektroničkoj komunikacijskoj mreži i ukupnog broja svih izdanih računa za iste usluge.



Slika 4. Učestalost prigovora/pritužbi u vezi ispravnosti računa

Prosječno za sve operatore u H1 2025. iznosi 0,17 % te se i dalje nastavlja pozitivan trend. HAKOM smatra da su sustavi za naplatu korištenih usluga na zadovoljavajućoj razini u RH.

POKAZATELJI KAKVOĆE USLUGE ŠIROKOPOJASNOG PRISTUPA INTERNETU U NEPOKRETNJOJ ELEKTRONIČKOJ KOMUNIKACIJSKOJ MREŽI

Sukladno Dodatku 5 Pravilnika, operatori javnih komunikacijskih usluga u nepokretnoj elektroničkoj komunikacijskoj mreži moraju obavljati o vlastitom trošku mjerenja onih pokazatelja kakvoće usluge koji se nalaze u OBRASCU 3. Pravilnika. Mjerenja pokazatelja kakvoće usluge širokopojasnog pristupa internetu obavljaju se na način i prema postupku utvrđenom u ETSI uputama EG 202 057-4, ITU-T Y.2617 IETF RFC 2681 i IETF RFC 3393, BoR (17) 178 u skladu s Tablicom 3.

Mjerenja pokazatelja kakvoće usluge obuhvaćaju:

- postignuta brzina prijenosa podataka (*data transmission speed achieved*),
- gubitak paketa (*packet loss ratio*),
- kašnjenje (*round trip delay*),
- varijacija kašnjenja (*delay variation – jitter*).

HAKOM je za potrebe periodičkog izvještavanja i preglednosti samog izvještaja izdvojio određene pokazatelje kakvoće usluge te izvršio usporedbe za zadnja dva polugodišta (H2 2024. i H1 2025.) prikupljenih od operatora HT, A1 i Telemach. Sukladno obvezama iz Pravilnika, operatori samostalno provode mjerenja pokazatelja kakvoće usluge te dostavljaju HAKOM-u u svrhu izvješćivanje korisnika o kakvoći elektroničkih komunikacijskih usluga.

Postignuta brzina prijenosa podataka

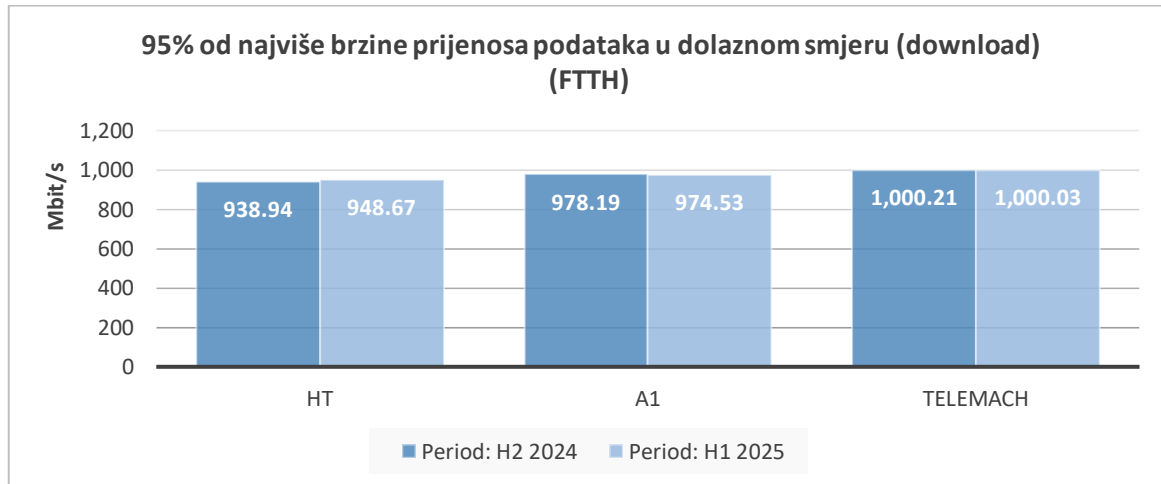
Postignuta brzina prijenosa podataka predstavlja brzinu prijenosa podataka postignuta između udaljene web stranice i korisničkog računala tijekom preuzimanja određenih testnih datoteka u dolaznom (download) i odlaznom (upload) smjeru, izraženo u bitovima u sekundi (bit/s). Mjerenja se provode u minimalno 4 regije (geografska raspodjela mjerenja pri čemu u svakoj regiji se nalaze 4 testne linije) uz učestalost mjerenja minimalno svaki sat. Operatori provode mjerenja zasebno po pristupnoj tehnologiji (VDSL, DOCSIS, FTTH).

Statistički pokazatelji koji se moraju zasebno prikazati za dolazni (download) i odlazni (upload) smjer slanja podataka:

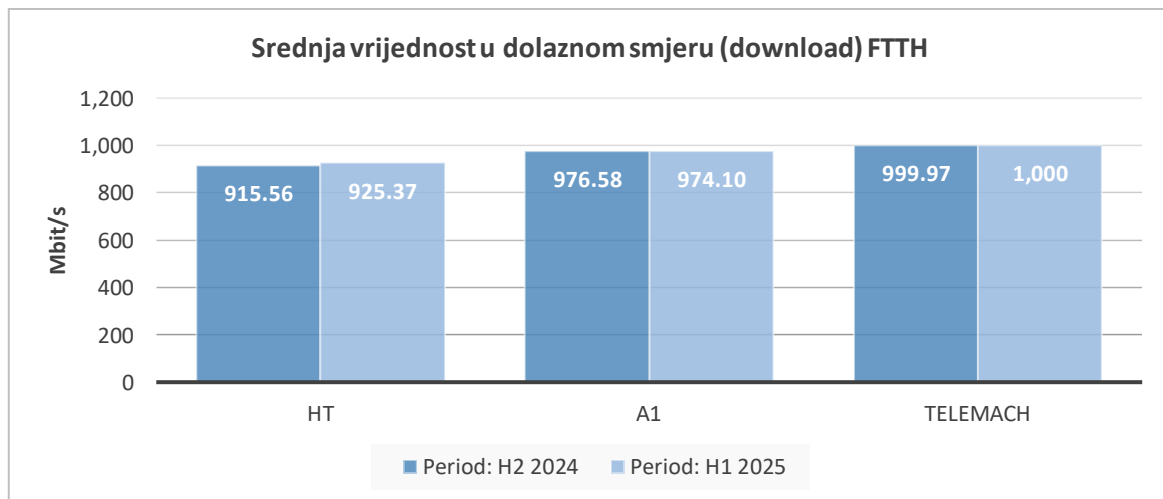
- Najviših 95% postignute brzine prijenosa podataka u kbit/s → predstavlja vrijednost ispod koje se nalazi 95% svih izmjerenih brzina (tj. 95. percentila). To pokazuje tipičnu gornju granicu performansi koje korisnik uobičajeno postiže.
- Najnižih 5% postignute brzine prijenosa podataka u kbit/s → predstavlja vrijednost ispod koje se nalazi 5% svih izmjerenih brzina (tj. 5. percentila). Ova vrijednost ukazuje na najniže razine performansi koje korisnik može očekivati.

- Srednja vrijednost (mean) i standardna devijacija brzine prijenosa podataka u kbit/s → srednja vrijednost daje prosječne performanse, te pokazuje varijabilnost performansi mreže (koliko se rezultati razlikuju od prosjeka).

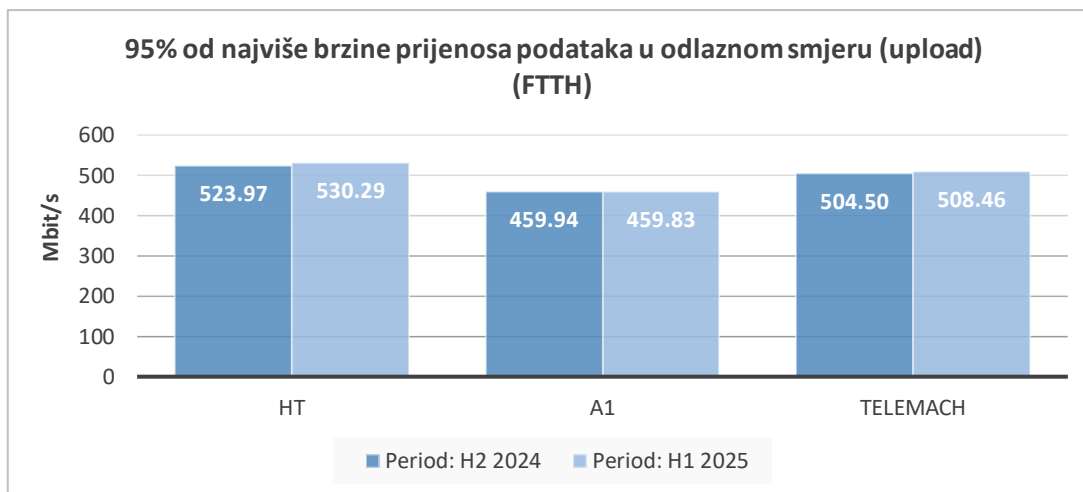
U ovom izvještaju HAKOM je prikazao parameter 95% postignute brzine prijenosa podataka i srednju vrijednost brzine prijenosa podataka izmjerene od strane operatora za FTTH pristupnu tehnologiju u oba prometna smjera (napomena: ograničenje maksimalne brzine za DL 1 Gbit/s i UL 500 Mbit/s).



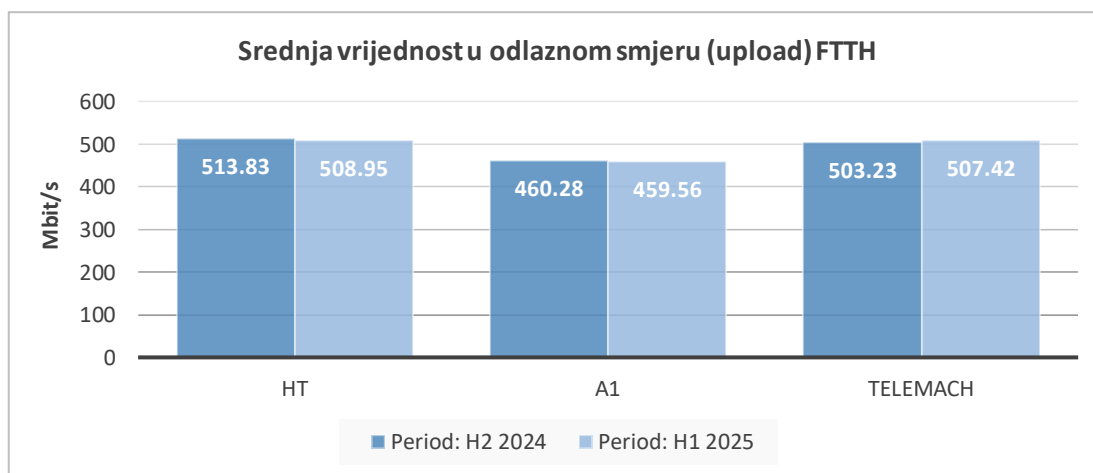
Slika 5. Postignute brzine prijenosa podataka u dolaznom smjeru (FTTH) – 95%



Slika 6. Postignute brzine prijenosa podataka u dolaznom smjeru (FTTH) – srednja vrijednost



Slika 7. Postignute brzine prijenosa podataka u odlaznom smjeru (FTTH) – 95%

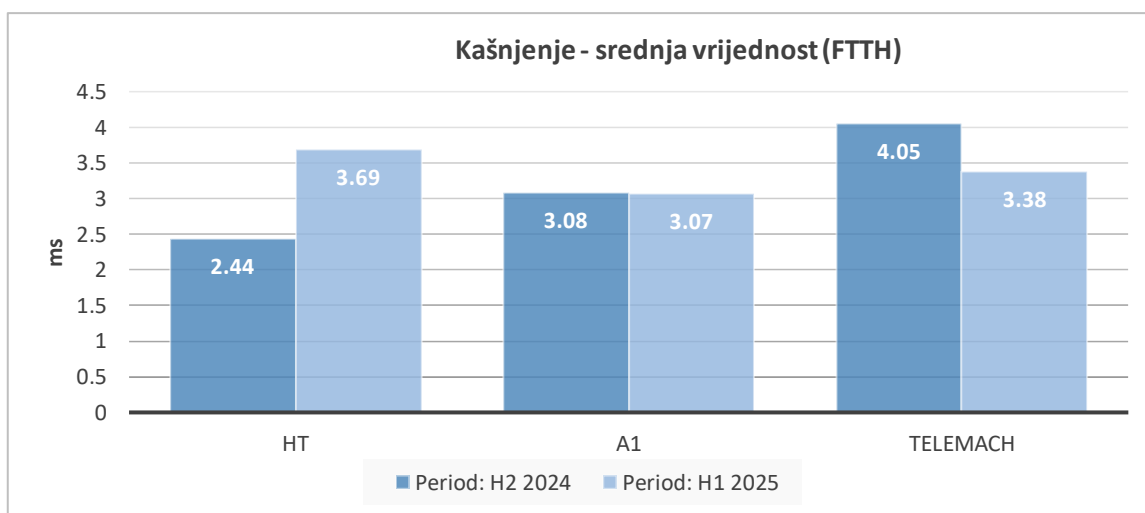


Slika 8. Postignute brzine prijenosa podataka u odlaznom smjeru (FTTH) – srednja vrijednost

Iz prethodnih slika je vidljivo minimalno odstupanje od maksimalnih brzina od 1G (dolazni smjer) i 500 M (odlazni smjer) za 95% mjerenja i to kod HT-a i A1, dok kod Telemacha nema nikakvih odstupanja. Srednje vrijednosti brzina se neznatno razlikuju od mjerenja koja se odnose na 95% maksimalnih izmjerenih brzina. S obzirom da se radi o svjetlovodu kao prijenosnom mediju ostvarene brzine su očekivane i znatno veće brzine od ostalih tehnologija te potvrđuju opravdanost ulaganja u izgradnju iste u svrhu ispunjenja zahtjeva krajnjih korisnika.

Kašnjenje

Kašnjenje ili latencija predstavlja vrijeme potrebno da informacija stigne na odredište i vrati se natrag u obliku potvrde (engl. Round Trip Time, RTT). Ona je ključan faktor u mrežnoj brzini i kvaliteti, a visoka latencija uzrokuje primjetno kašnjenje u audio i video prijenosima te online igrama. Latencija se obično mjeri u milisekundama (ms). Mjerenje se provodi pomoću standardiziranih alata (npr. ICMP ping test, UDP probe) sukladno preporukama iz BEREC smjernica (BoR (20) 53 - BEREC Guidelines detailing Quality of Service Parameters). Preporučuje se 20 uzastopnih mjerenja u jednakim vremenskim razmacima. Operatori provode mjerenja zasebno po pristupnoj tehnologiji (VDSL, DOCSIS, FTTH). U ovom izvješću HAKOM je prikazao parameter kašnjenje (*round trip delay*) izmjeren od strane operatora za FTTH pristupnu tehnologiju.



Slika 9. Kašnjenje - srednja vrijednost (FTTH)

S obzirom da je latencija oko 3 ms za FTTH pristupnu tehnologiju ona omogućuje pružanje i najzahtjevnijih komunikacijskih usluga (npr. autonomna vozila i V2X komunikacija, cloud gaming i XR/VR (proširena/stvarna stvarnost), industrijska automatizacija i “smart factory” sustavi i dr.) te dodatno potvrđuju opravdanost ulaganja u izgradnju iste u svrhu ispunjenja zahtjeva krajnjih korisnika.

POKAZATELJI KAKVOĆE JAVNIH KOMUNIKACIJSKIH USLUGA U POKRETNOJ ELEKTRONIČKOJ KOMUNIKACIJSKOJ MREŽI

Sukladno Dodatku 4 Pravilnika, operatori javnih komunikacijskih usluga u pokretnoj elektroničkoj komunikacijskoj mreži moraju obavljati o vlastitom trošku mjerenja onih pokazatelja kakvoće usluge koji se nalaze u OBRASCU 2. Pravilnika. Mjerenja pokazatelja kakvoće usluge obavljaju se na način i prema postupku utvrđenom ETSI standardom ES 202 057-1 i uputom EG 202 057-3, 3GPP tehničkoj specifikaciji TS 32.454 i ETSI tehničkoj specifikaciji TS 102 250-2, u skladu s Tablicom 2.

Mjerenja pokazatelja kakvoće usluge obuhvaćaju:

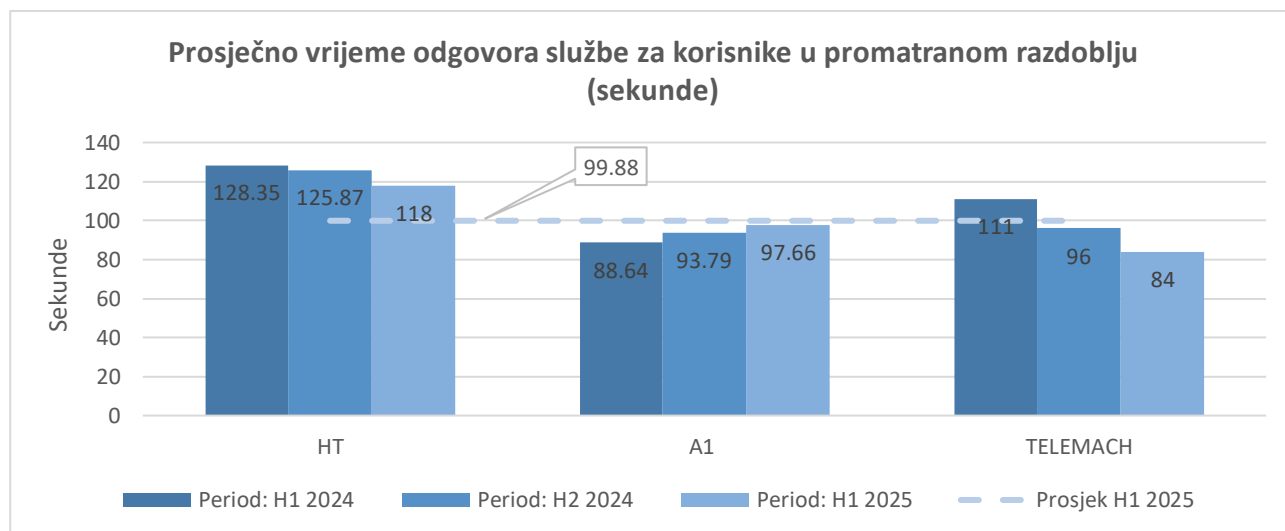
- odzivno vrijeme službe za korisnike (*response time for operator services*),
- odzivno vrijeme za pristup popisu korisnika javne govorne usluge (*response time for directory enquiry services*),
- učestalost prigovora/pritužbi u vezi ispravnosti računa (*bill correctness complaints*),
- učestalost prigovora/pritužbi u vezi ispravnosti računa za korisnike unaprijed plaćene usluge (pre-paid korisnik) (*prepaid account credit correctness complaints*),
- opseg problema vezan uz postupak prenosivosti broja (*proportion of problems with number portability procedures*),
- omjer raskinutih veza (*dropped call ratio*),
- omjer neuspješnih SMS poruka (*SMS completion failure ratio*),
- vrijeme prijenosa SMS poruka (*SMS end-to-end delivery time*),
- vrijeme uspostave poziva (*call setup time*),
- kašnjenje u signaliziranju poziva (*call signalling delays*),
- mrežna geografska dostupnost (*network availability*).

HAKOM je za potrebe periodičkog izvještavanja i preglednosti samog izvještaja izdvojio određene pokazatelje kakvoće usluge te izvršio usporedbe za zadnja tri polugodišta (H1 2024., H2 2024. i H1 2025.) prikupljenih od operatora HT, A1 i Telemach. Sukladno obvezama iz Pravilnika, operatori samostalno provode mjerenja pokazatelja kakvoće usluge te dostavljaju HAKOM-u u svrhu izvješćivanje korisnika o kakvoći elektroničkih komunikacijskih usluga.

Odzivno vrijeme službe za korisnike

Operatori su obvezni svojim krajnjim korisnicima omogućiti besplatan pristup službi za korisnike na način da im se omogući i razgovor s kontakt osobom u službi za korisnike operatora. Odzivno vrijeme službe za

korisnike predstavlja vrijeme koje protekne od trenutka zaprimanja zadnje znamenke pozivnog broja nadležne službe operatora do trenutka javljanja radnika nadležne službe operatora.



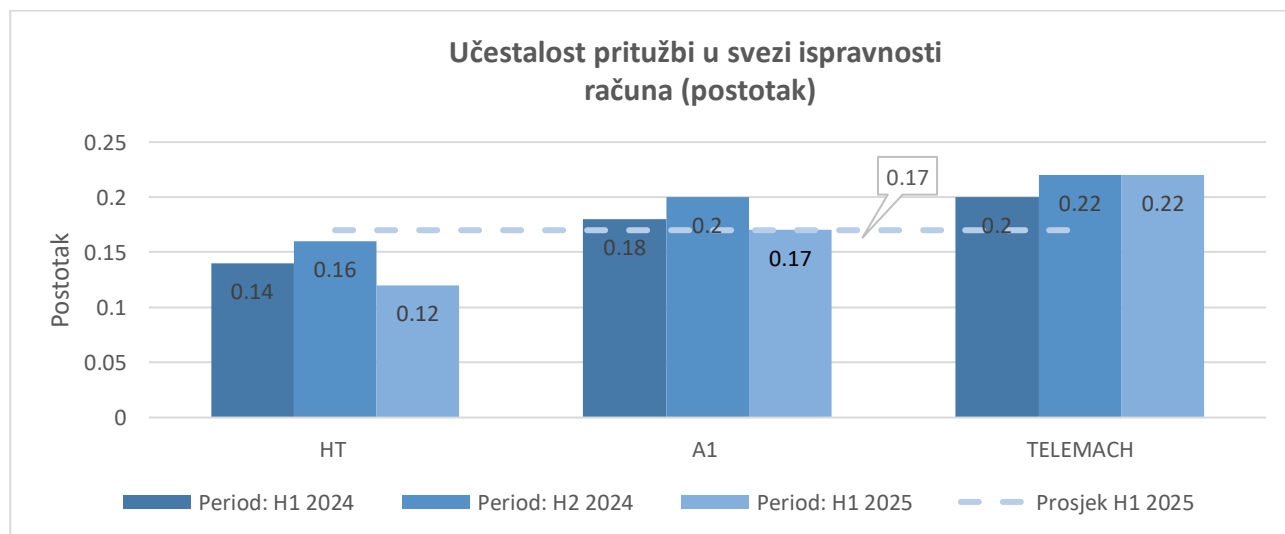
Slika 10. Prosječno vrijeme odgovora službe za korisnike

Prosječno vrijeme odgovora korisničke službe u H1 2025. iznosi 99,88 sekundi što upućuje na neznatno poboljšanje ovoga parametra u odnosu na H2 2024. kada je prosječno vrijeme iznosilo 105,22 sekunde. Također, uočavamo pozitivan trend prosječnog vremena odgovora treće razdoblje zaredom. Iz navedenog prikaza vidljiv je pozitivan trend kod HT-a i Telemacha dok se kod A1 može uočiti neznatno pogoršanje u odnosu na prethodno razdoblje.

HAKOM smatra kako su osim definiranja IVR-a s kraćim vremenom trajanja, potrebni i dodatni naponi operatora u radu korisničke službe operatora jer ovaj pokazatelj mora biti niže vrijednosti.

Učestalost pritužbi u svezi ispravnosti računa

Učestalost prigovora/pritužbi u svezi ispravnosti računa predstavljen je kao omjer (u postotku) između broja prigovora/pritužbi na iznos računa za obavljene javne elektroničke komunikacijske usluge u elektroničkoj komunikacijskoj mreži i ukupnog broja svih izdanih računa za iste usluge.

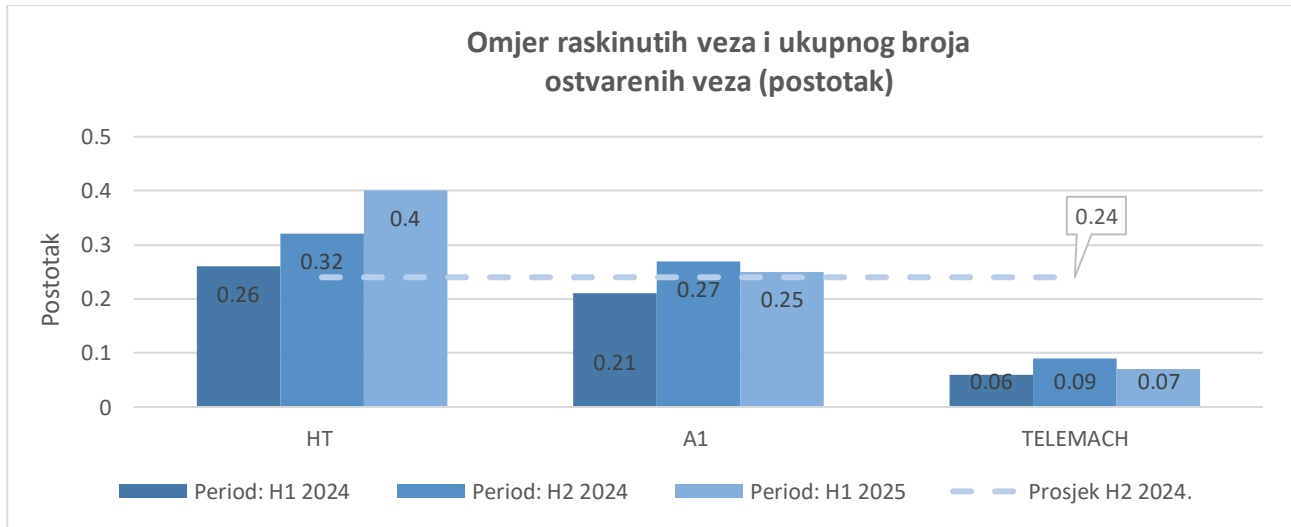


Slika 11. Učestalost pritužbi u svezi ispravnosti računa

Prosjeak kod svih operatora u ovom parametru za razdoblje H1 2025. iznosi 0,17% što je poboljšanje u odnosu na prethodno razdoblje kada je iznosio 0,2%. Stoga je razvidno kako operatori posebnu pažnju pridaju preciznosti sustava naplate te koordinaciji odjela naplate i drugih odjela operatora zaduženih za uključivanje ili isključivanje zatraženih usluga.

Omjer raskinutih veza

Omjer raskinutih veza predstavlja postotni odnos telefonskih poziva koji je nenamjerno raskinut, uslijed slabe snage signala, međudjelovanja signala, zagušenja ili nekih drugih razloga, u odnosu na ukupni broj veza.



Slika 12. Omjer raskinutih veza i ukupnog broja ostvarenih veza

Prosječan broj raskinutih veza u H1 2025. u odnosu na sve operatore iznosi 0,24% što je nešto malo više u odnosu na H2 2024. kada je prosječan broj bio 0,22%. Kod ovoga parametra može se uočiti blagi negativni trend gledajući prosjek zadnja tri razdoblja, ali ipak smatramo da je ovaj pokazatelj na zadovoljavajućoj razini.

POKAZATELJI KAKVOĆE USLUGE ŠIROKOPOJASNOG PRISTUPA INTERNETU U POKRETNJOJ ELEKTRONIČKOJ KOMUNIKACIJSKOJ MREŽI

Sukladno Dodatku 6 Pravilnika, operatori javnih komunikacijskih usluga u pokretnoj elektroničkoj komunikacijskoj mreži moraju obavljati o vlastitom trošku mjerenja onih pokazatelja kakvoće usluge koji se nalaze u OBRASCU 4. Pravilnika. Mjerenja pokazatelja kakvoće usluge širokopojasnog pristupa internetu obavljaju se na način i prema postupku utvrđenom u ETSI uputama EG 202 057-4, ITU-T Y.2617 IETF RFC 2681 i IETF RFC 3393, BoR (17) 178 u skladu s Tablicom 4.

Mjerenja pokazatelja kakvoće usluge, zasebno za 3G, 4G i 5G tehnologiju, obuhvaćaju:

- vrijeme prijave (login time)
- postignuta brzina prijenosa podataka (data transmission speed achieved),
- gubitak paketa (packet loss ratio),
- kašnjenje (round trip delay),
- varijacija kašnjenja (delay variation – jitter).

HAKOM je za potrebe periodičkog izvještavanja i preglednosti samog izvještaja izdvojio određene pokazatelje kakvoće usluge te izvršio usporedbe za zadnja tri polugodišta (H2 2024. i H1 2025.) prikupljenih od operatora HT, A1 i Telemach. Sukladno obvezama iz Pravilnika, operatori samostalno provode mjerenja pokazatelja kakvoće usluge te dostavljaju HAKOM-u u svrhu izvješćivanje korisnika o kakvoći elektroničkih komunikacijskih usluga.

Postignuta brzina prijenosa podataka

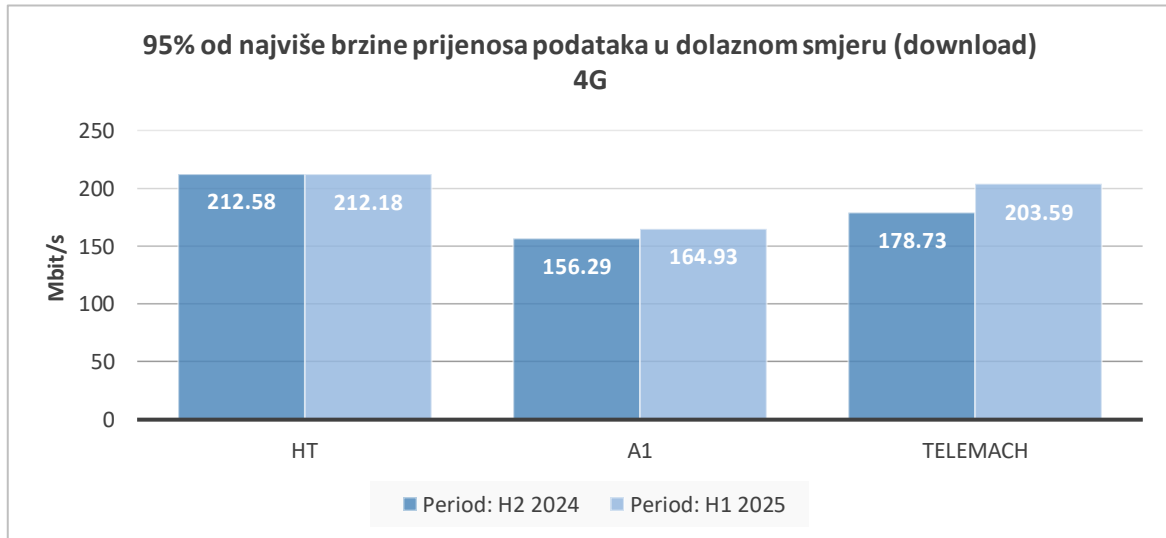
Postignuta brzina prijenosa podataka predstavlja brzinu prijenosa podataka postignuta između udaljene web stranice i korisničkog računala tijekom preuzimanja određenih testnih datoteka u dolaznom (download) i odlaznom (upload) smjeru, izraženo u bitovima u sekundi (bit/s). Operatori provode mjerenja zasebno po pristupnoj tehnologiji (3G, 4G, 5G (NSA)). Mjerenja se provode minimalno 2 probe (cat 12).

Statistički pokazatelji koji se moraju zasebno prikazati za dolazni (download) i odlazni (upload) smjer slanja podataka:

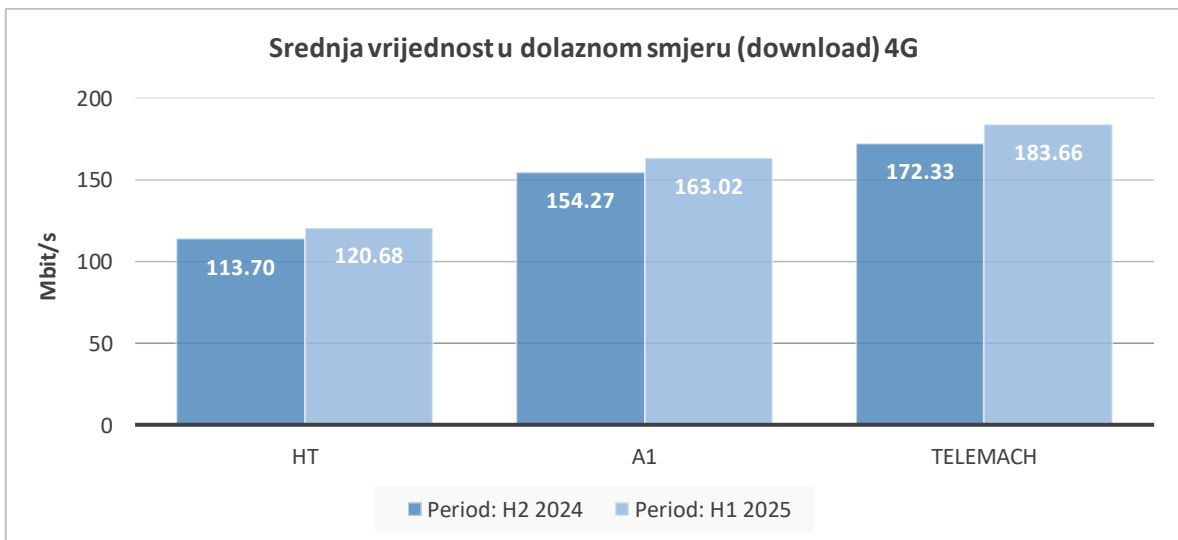
- Najnižih 5% postignute brzine prijenosa podataka u kbit/s → predstavlja vrijednost ispod koje se nalazi 5% svih izmjerenih brzina (tj. 5. percentila). Ova vrijednost ukazuje na najniže razine performansi koje korisnik može očekivati.
- Srednja vrijednost (mean) i standardna devijacija brzine prijenosa podataka u kbit/s → srednja vrijednost daje prosječne performanse, te pokazuje varijabilnost performansi mreže (koliko se rezultati razlikuju od prosjeka).

- Najviših 95% postignute brzine prijenosa podataka u kbit/s → predstavlja vrijednost ispod koje se nalazi 95% svih izmjerenih brzina (tj. 95. percentila). To pokazuje tipičnu gornju granicu performansi koje korisnik uobičajeno postiže.

U ovom izvještaju HAKOM je prikazao parameter 95% postignute brzine prijenosa podataka i srednju vrijednost brzine prijenosa podataka izmjerene od strane operatora za 4G i 5G pristupnu tehnologiju u oba prometna smjera.

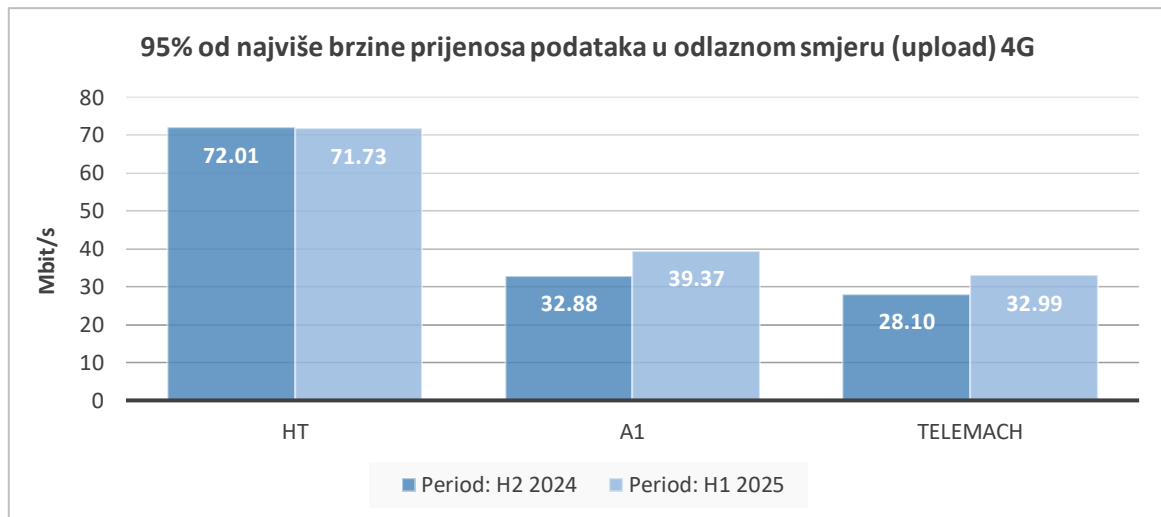


Slika 13. Postignute brzine prijenosa podataka u dolaznom smjeru (4G) - 95%

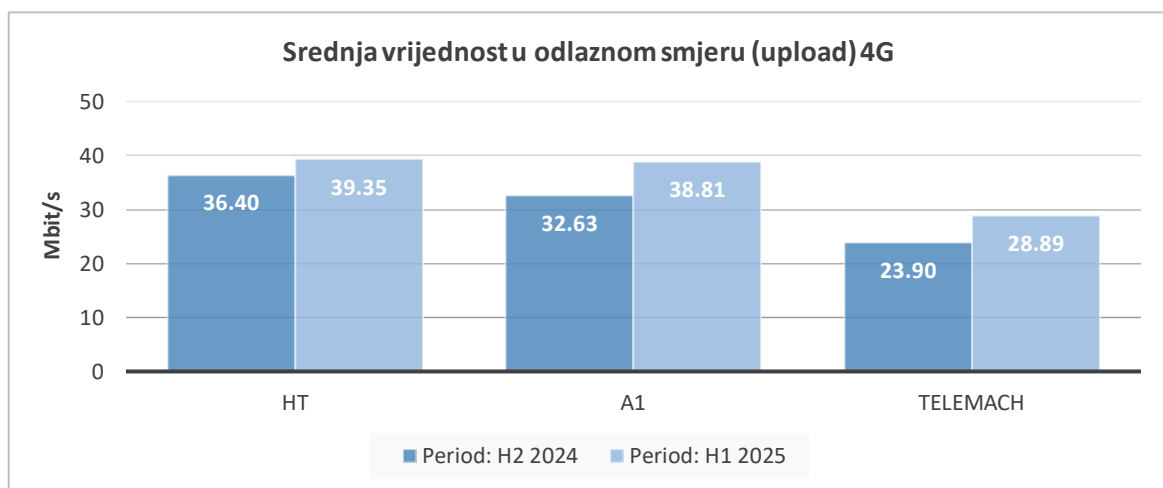


Slika 14. Postignute brzine prijenosa podataka u dolaznom smjeru (4G) – srednja vrijednost

Telemach pokazuje najbolju kombinaciju visoke srednje i visoke vršne brzine u dolaznom smjeru (95% percentil), što ukazuje na ujednačenost kvalitete mreže. HT ima vrlo visoke vršne vrijednosti, ali su primjetne znatno niže srednje vrijednosti. A1 ima najstabilniji rast, ali i dalje zaostaje po vršnim brzinama.

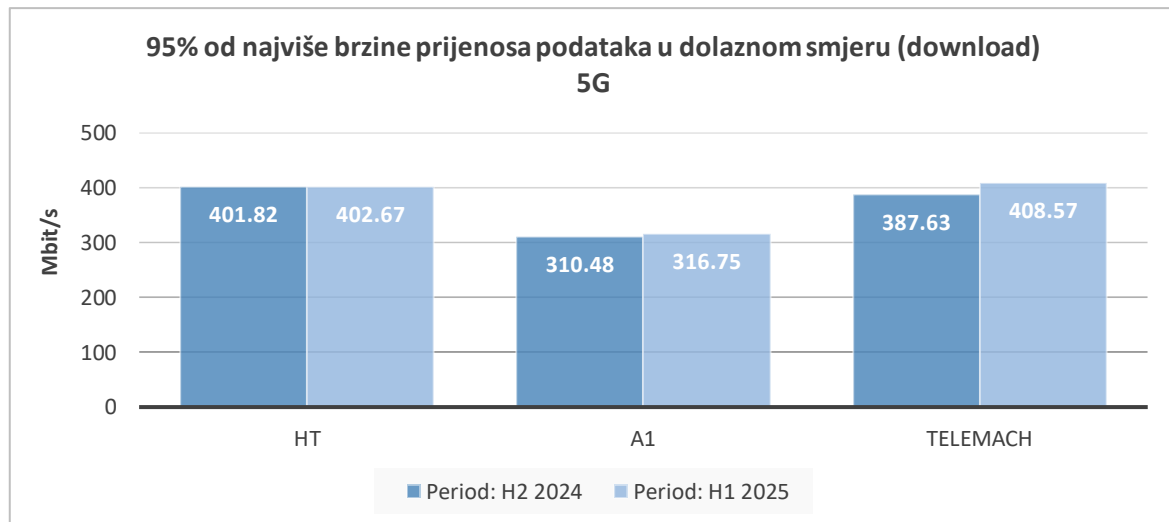


Slika 15. Postignute brzine prijenosa podataka u odlaznom smjeru (4G) - 95%

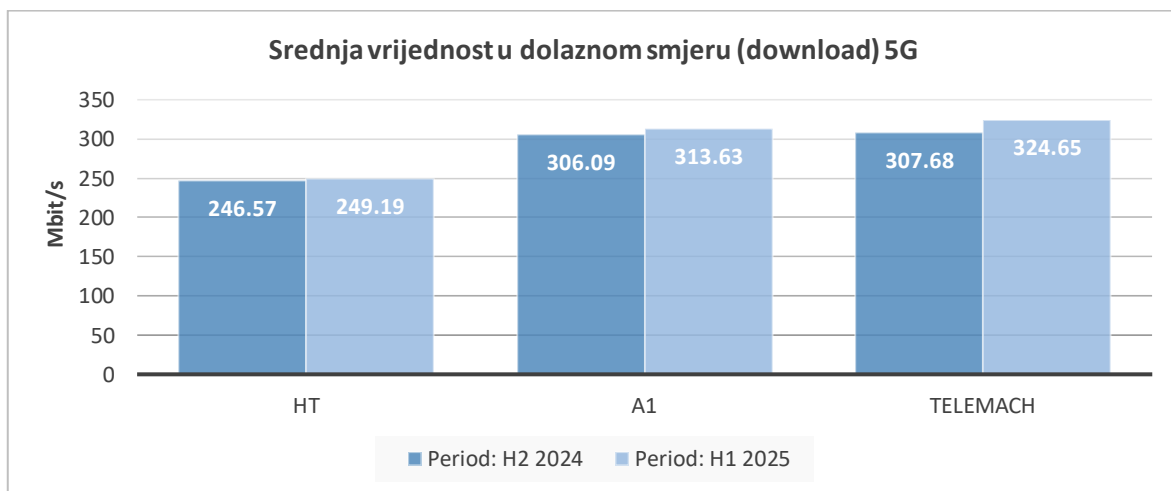


Slika 16. Postignute brzine prijenosa podataka u odlaznom smjeru (4G) – srednja vrijednost

Prema rezultatima HT ima najbolju i najstabilniju mrežu u pogledu odlaznih brzina na 4G tehnologij, bez većih oscilacija između promatranih razdoblja. A1 i Telemach bilježe konzistentan rast, što sugerira ulaganja u optimizaciju mrežnog kapaciteta i modernizaciju infrastrukture. Unatoč napretku, postoji značajna razlika između HT-a i preostala dva operatora – razlika u vršnim brzinama iznosi gotovo dvostruko.

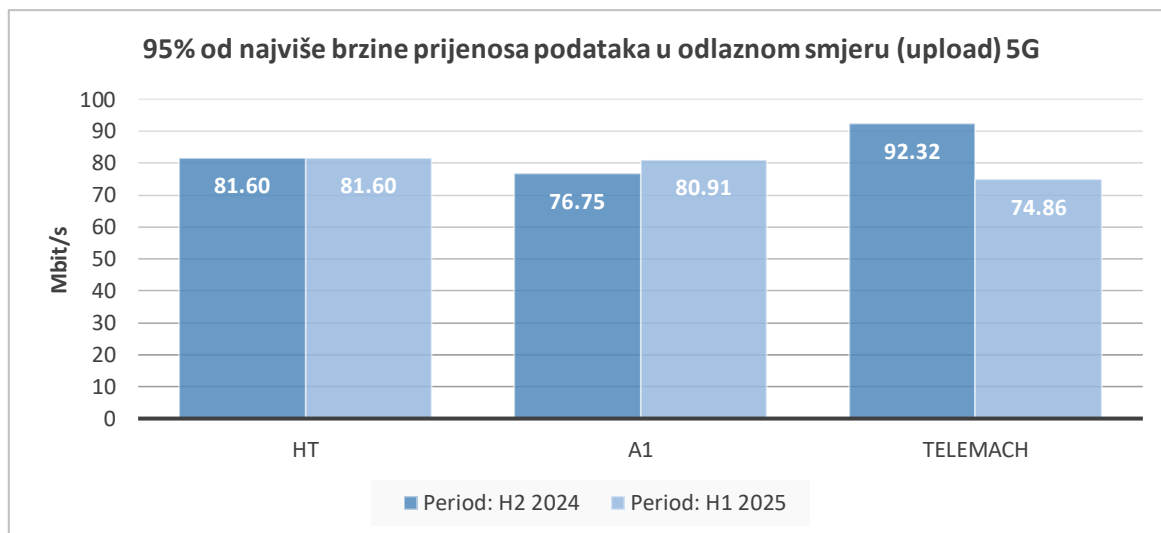


Slika 17. Postignute brzine prijenosa podataka u dolaznom smjeru (5G) – 95%

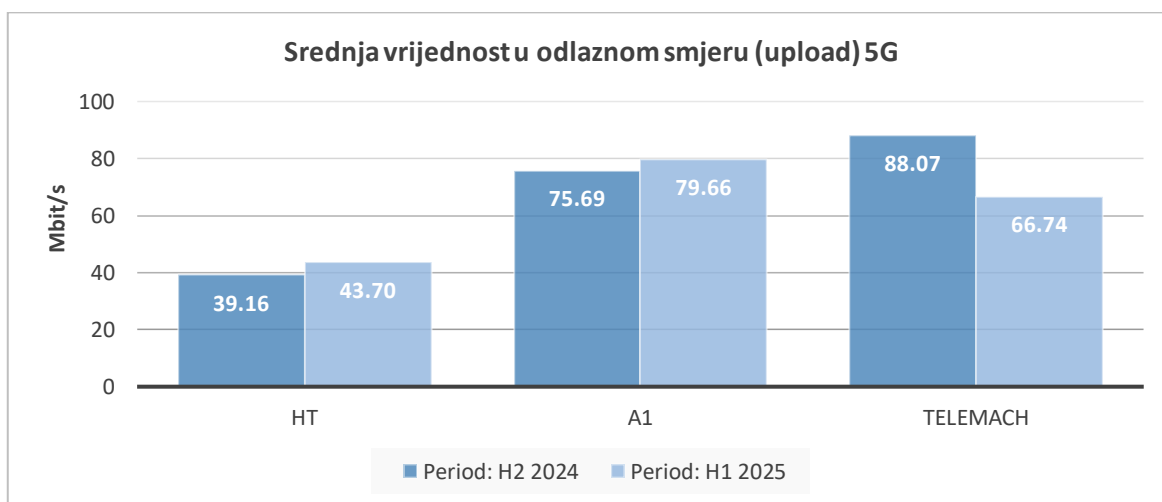


Slika 18. Postignute brzine prijenosa podataka u dolaznom smjeru (5G) – srednja vrijednost

Iz slika je vidljivo kako sva tri operatora pokazuju blagi rast performansi, bez velikih skokova – što sugerira zrelu fazu implementacije 5G mreža u Hrvatskoj. HT iako ostvaruje prednost u vršnim brzinama u dolaznom smjeru (95 %), primjetna je znatno niža srednja vrijednost. Telemach ima najbolju prosječnu brzinu u oba promatrana razdoblja, što upućuje na bolju ujednačenost kvalitete usluge po lokacijama.



Slika 19. Postignute brzine prijenosa podataka u odlaznom smjeru (5G) – 95%



Slika 20. Postignute brzine prijenosa podataka u odlaznom smjeru (5G) – srednja vrijednost

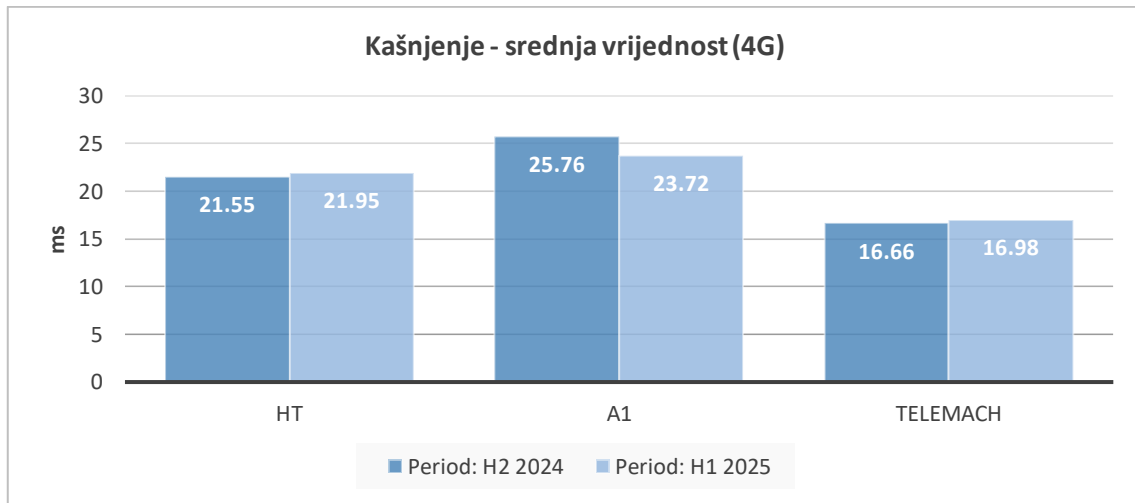
Iz priloženih slika vidljivo kako sva tri operatora pokazuju približno jednaku vršnu vrijednost brzina u odlaznom smjeru. HT iako ostvaruje prednost u vršnim brzinama, ima znatno nižu srednju vrijednost. Dok A1 ostvaruje kontinuirani rast vrijednosti, Telemach iskazuje određeno variranje rezultata kako u vršnim tako i u srednjim vrijednostima.

Usporedbom dobivenih mjerenja brzina na 4G i 5G tehnologiji primjećujemo za više od dvostruko veće brzine na 5G tehnologiji i u dolaznom i u odlaznom smjeru, što opravdava dodatna ulaganje u 5G tehnologiju.

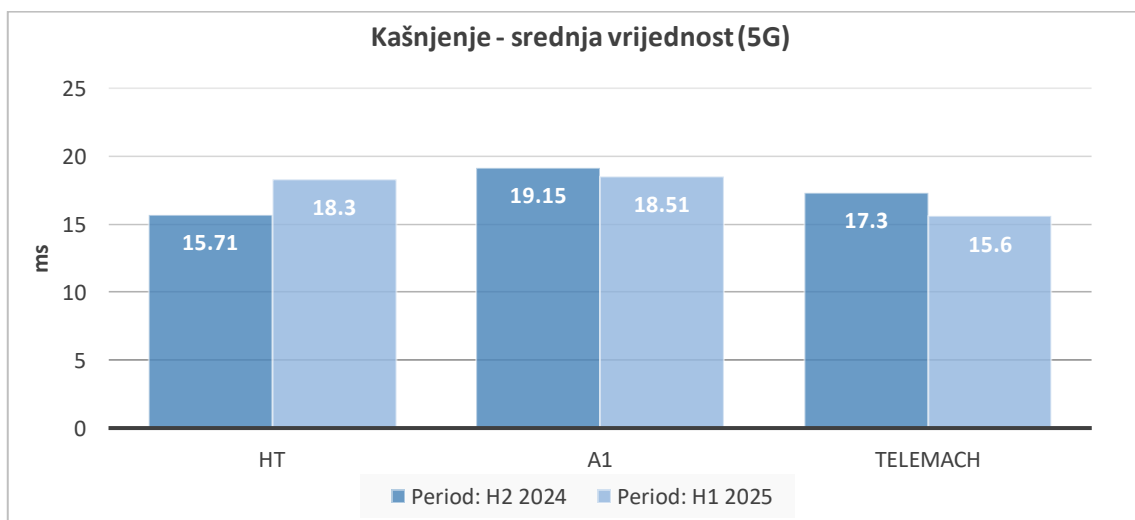
Kašnjenje

Kašnjenje ili latencija predstavlja vrijeme potrebno da informacija stigne na odredište i vrati se natrag u obliku potvrde. Ona je ključan faktor u mrežnoj brzini i kvaliteti, a visoka latencija uzrokuje primjetno kašnjenje u audio i video prijenosima te online igrama. Latencija se obično mjeri u milisekundama (ms). Mjerenje se provodi pomoću standardiziranih alata (npr. ICMP ping test, UDP probe) sukladno preporukama iz BEREC smjernica (BoR (20) 53 - BEREC Guidelines detailing Quality of Service Parameters). Preporučuje se 20 uzastopnih mjerenja u jednakim vremenskim razmacima. Operatori provode mjerenja zasebno po pristupnoj

tehnologij (3G, 4G, 5G). U ovom izvještaju HAKOM je prikazao parameter kašnjenje (*round trip delay*) izmjeren od strane operatora za 4G i 5G pristupnu tehnologiju.



Slika 21. Kašnjenje - srednja vrijednost (4G)



Slika 22. Kašnjenje - srednja vrijednost (5G)

Uzimajući i obzir potrebu za pružanjem najzahtjevnijih korisničkih usluga (latencija manja od 20 ms) iz prethodnih mjerenja je vidljivo da 4G tehnologija ne može omučiti pružanje istih, čak za one najzahtjevnije (ispod 10 ms npr. industrijska automatizacija) nisu zadovoljavajuća niti dostavljena mjerenja na 5G tehnologiji. Telemach je iskazao najbolje vrijednosti kašnjenja za 4G i 5G tehnologije.

ZAKLJUČAK

Budući da je jedna od glavnih zadaća HAKOM-a brinuti o interesima krajnjih korisnika komunikacijskih usluga, analiza kakvoće pružene usluge krajnjem korisniku je svakako u interesu zaštite prava krajnjih korisnika, a samim time i uvelike zadaća HAKOM-a. Osim analize dostavljenih parametara kakvoće pružene usluga HAKOM ima obvezu i transparentno izvijestiti potrošače o kakvoći pruženih usluga od strane operatora te na taj način olakšati odabir operatora koji će najbolje zadovoljiti njihove potrebe.

HAKOM putem ovog izvješća želi na jednom mjestu prikazati rezultate kakvoće pruženih usluga za one pokazatelje koji su najbitniji krajnjim korisnicima u pokretnoj i nepokretnoj mreži.

Stoga, pokazatelji koji su detaljnije analizirani su sljedeći:

- vrijeme uspostave usluga na fiksnoj lokaciji,
- vrijeme uklanjanja kvara,
- prosječno odzivno vrijeme službe za korisnike,
- učestalost prigovora/pritužbi u svezi s ispravnosti računa,
- omjer raskinutih veza,
- postignuta brzina prijenosa podataka,
- kašnjenje.

Svi ostali propisani pokazatelji kakvoće pružene usluge su također javno objavljeni na službenim stranicama HAKOM-a, u [Izvješćima o kakvoći usluga](#).

HAKOM će dva puta godišnje provoditi analizu zaprimljenih pokazatelja kakvoće pruženih usluga te objavljivati izvješće koje je namijenjeno operatorima, prvenstveno kako bi poboljšali i unaprijedili svoje interne operativne procedure i popratne aktivnosti, kao i krajnjim korisnicima u postupku informiranog odabira operatora temeljem usporedivih podataka o pokazateljima kakvoće usluge.



HAKOM

© 2025 HRVATSKA REGULATORNA AGENCIJA ZA MREŽNE DJELATNOSTI (HAKOM)

www.hakom.hr