



RYŠIŲ
REGULIAVIMO
TARNYBA

INFRASTRUKTŪROS IR ĮRENGINIŲ
KONTROLĖS DEPARTAMENTO
INFRASTRUKTŪROS PRIEŽIŪROS
SKYRIUS

2012 METŲ BELAIDĖS INTERNETO PRIEIGOS PASLAUGŲ KOKYBĖS RODIKLIŲ ĮVERTINIMO ATASKAITA

2013-05-09 Nr. LD-1047

Vilnius

TURINYS

1. ĮVADAS	3
2. ATASKAITOJE VARTOJAMOS SANTRUMPOS.....	3
3. DUOMENŲ PERDAVIMO PASLAUGŲ KOKYBĖS RODIKLIŲ APIBRĖŽIMAI.....	4
4. BANDYMŲ ATLIKIMO METODIKA.....	5
5. BANDYMŲ ATLIKIMO SĄLYGOS.....	6
6. BANDYMUOSE NAUDOTA RYŠIO ĮRANGA	7
7. KOKYBĖS RODIKLIAI.....	8
7.1. NEPRISIREGISTRAVIMŲ DALIS IR PRISIREGISTRAVIMO TRUKMĖ	8
7.2. KOKYBĖS RODIKLIAI SIUNČIANTIS TINKLALAPĮ.....	9
7.3. KOKYBĖS RODIKLIAI GAUNANT FAILĄ	11
7.4. KOKYBĖS RODIKLIAI SIUNČIANT FAILĄ	14
8. BANDYMŲ ATLIKIMO GEOGRAFIJA	16
9. SIGNALO GALIOS LYGIAI BANDYMŲ METU	22

1. ĮVADAS

Lietuvos Respublikos ryšių reguliavimo tarnyba (toliau – Tarnyba), siekdama informuoti paslaugų gavėjus apie jiems teikiamų elektroninių ryšių paslaugų kokybę, 2012 m. atliko belaidės interneto prieigos paslaugų kokybės rodiklių įvertinimo bandymus Lietuvos Respublikos teritorijoje veikiančiuose operatorių UAB „Bitė Lietuva“, UAB „Omnitel“, UAB „Tele2“ ir AB Lietuvos radijo ir televizijos centro tinkluose.

Šioje ataskaitoje vertinami paslaugų kokybės rodikliai yra apskaičiuoti naudojantis belaidžio interneto prieigos stebėsenos sistemos (toliau – IPSS) matavimų rezultatais, sukauptais per laikotarpį nuo 2012-01-01 iki 2012-12-31.

2. ATASKAITOJE VARTOJAMOS SANTRUMPOS

2G – antrosios kartos judriojo ryšio sistema.

3G – trečiosios kartos judriojo ryšio sistema.

FTP – failų perdavimo protokolas.

GPS – visuotinė padėties nustatymo sistema.

GSM – visuotinė judriojo ryšio sistema.

HTTP – hiperteksto perdavimo protokolas.

IPPT – interneto prieigos paslaugų teikėjas.

kb/s – kilobitas per sekundę.

LTE – ketvirtosios kartos judriojo ryšio sistema.

MB – megabaitas.

UMTS – universalioji judriojo ryšio sistema.

WiMAX – belaidžio duomenų perdavimo technologija.

3. DUOMENŲ PERDAVIMO PASLAUGŲ KOKYBĖS RODIKLIŲ APIBRĖŽIMAI

Neprireisimo dalis – tai nesėkmingų bandymų prisiregistruoti IPPT tinkle, siekiant gauti interneto prieigos paslaugas, procentinė dalis nuo visų bandymų prisiregistruoti IPPT tinkle, kai prieigos ir IPPT tinklai yra pasiekiami ir veikiantys.

Prisireisimo trukmė – tai sėkmingo bandymo prisiregistruoti IPPT tinkle, siekiant gauti interneto prieigos paslaugas, trukmė sekundėmis.

Duomenų perdavimo sparta – tai perduodamų duomenų kiekis per laikotarpį, reikalingą šiems duomenims visiškai ir be klaidų perduoti, tarp nutolusio tinklo kompiuterio ir paslaugų gavėjo kompiuterio, išreikštas kilobitais per sekundę (kb/s).

Nesėkmingų duomenų perdavimų dalis – tai nesėkmingų ir nutrūkusių duomenų perdavimų procentinė dalis nuo visų bandymų.

Duomenų perdavimo paslaugų kokybės rodiklių apibrėžimai yra paimti iš „Interneto prieigos paslaugų kokybės rodiklių įvertinimo metodikos“, patvirtintos Tarnybos direktoriaus 2009 m. kovo 20 d. įsakymu Nr. 1V-344, kuri parengta pagal Europos telekomunikacijų standartų instituto techninę specifikaciją ETSI EG 202 057-4 V1.2.1 (2008-07) „Kalbinės informacijos apdorojimas, perdavimas ir kokybės aspektai (STQ); susijusių su vartotojais paslaugų kokybės rodiklių apibrėžimai ir matavimai; 4 dalis: Interneto prieiga“.

2012 m. atliekant belaidės interneto prieigos paslaugų kokybės rodiklių įvertinimo bandymus, buvo vadovaujama bandymų metodika, sąlygomis ir reikalavimais įrangai, kuriuos parengė Tarnyba, suderinusi su visais paslaugų teikėjais, kurių tinkluose buvo atliekami bandymai.

4. BANDYMU ATLIKIMO METODIKA

Matavimams atlikti buvo naudojami nešiojamieji kompiuteriai (įdiegta „Ubuntu 10.04“ operacinė sistema) ir USB duomenų perdavimo modemas. Pastarieji yra oficialiai platinami operatorių prekybos vietose.

USB duomenų perdavimo modeme naudota SIM kortelė, neturinti perduodamų duomenų kiekio apribojimų ir su išjungta tarptinklinio ryšio galimybe.

AB Lietuvos radijo ir televizijos centro (toliau – LRTC) naudotas „Mezon“ paslaugos duomenų perdavimo modemas, sukonfigūruotas be perduodamų duomenų kiekio apribojimų.

USB duomenų perdavimo modemas tinklo technologiją pasirenka automatiškai tokia tvarka: LTE; 3G; 2G. Tai netaikoma „Mezon“ paslaugos ryšio modems, nes jie veikia vienu WiMAX režimu.

Interneto prieigos paslaugų kokybės stebėsenai atlikti yra parengti trys matavimo įrangos komplektai, kurių kiekvieną sudaro kompiuterinė įranga ir keturi USB duomenų perdavimo modemas, veikiantys skirtingų operatorių tinkluose.

Kiekvienas matavimo įrangos komplektas įrengiamas skirtinguose pašto skyriuose pagal RRT sudarytą planą-grafiką. Vidutinis vieno įrangos komplekto matavimo rezultatų rinkimo laikotarpis viename pašto skyriuje – 7 dienos.

Matavimų rezultatams rinkti pašto skyriai pasirinkti taip, kad didžiuosiuose miestuose (Vilnius, Kaunas, Klaipėda, Šiauliai ir Panevėžys) atliktų bandymų skaičius sudarytų 50–60 proc., rajonų centruose ir kurortuose – 35–40 proc., likusiuose miesteliuose ir gyvenvietėse – 5–10 proc. bendro atliktų bandymų skaičiaus (priklausomai nuo realiai atliktų bandymų, šis pasiskirstymas gali kisti).

Bandymai vykdomi visą parą, o jų atlikimo dažnumas – vienas kartas per valandą.

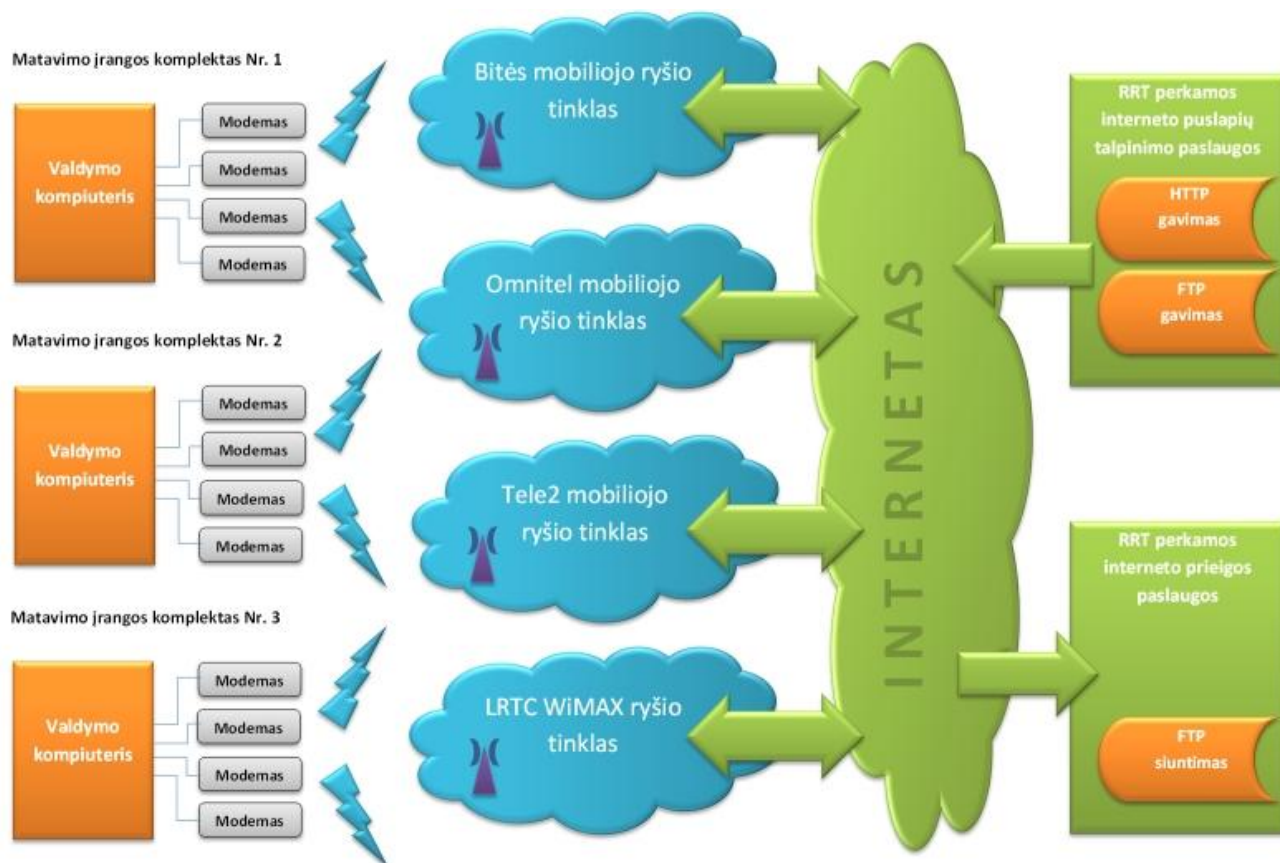
Pašto skyriaus patalpa pripažįstama tinkama matavimams atlikti, jeigu ji yra toje vietovėje, kurioje visi trys judriojo telefono ryšio operatoriai deklaruoja teikiantys bent GPRS ryšiu interneto prieigos duomenų perdavimo paslaugas (tai įvertinama pagal operatorių interneto svetainėse <http://www.bite.lt>, <http://www.omnitel.lt>, <http://www.tele2.lt> pateikiamą informaciją), ir jeigu joje visų judriojo telefono ryšio operatorių GSM tinklų signalo lygiai, išmatuoti ryšio modemu, veikiančiu operatoriaus tinkle, yra lygūs ar didesni nei -105 dBm. Jeigu toje vietovėje LRTC paslauga „Mezon“ neteikiama (nepatenka į svetainėje <http://www.mezon.lt> išvardytų miestų sąrašą arba į patikimo ar kintamo ryšio zonas), „Mezon“ paslaugos kokybės įvertinimo bandymai neatliekami.

Toliau ataskaitoje pateikiamose lentelėse ir diagramose lyginant LRTC paslaugų kokybės rodiklius su kitų operatorių rezultatais naudojamas LRTC paslaugos pavadinimas „Mezon“.

5. BANDYMŲ ATLIKIMO SĄLYGOS

Atsižvelgiant į duomenų perdavimo ypatumus, kai yra naršoma internete, t. y. atveriami tinklalapiai ar persiunčiamas didesnės apimties failas, duomenų perdavimo sparta gali žymiai kisti, todėl paslaugų kokybės rodikliai **Duomenų perdavimo sparta** ir **Nesėkmingų duomenų perdavimų dalis** buvo vertinti atskirai ir susieti tik su šiais duomenų perdavimo būdais:

- ❖ **HTTP tinklalapio atvėrimas (naršymas).** Į bandymų kompiuterį parsisiunčiamas ETSI rekomenduojamo fiksuoto dydžio tinklalapis *Copernicus* (sudaryto iš 40 smulkių failų, bendras dydis – 204 kB). Šis tinklalapis buvo įkeltas į tarnybinę stotį naudojantis Tarnybos perkamomis interneto puslapių skelbimo (prieglobos) paslaugomis, užsakytomis tik šiems bandymams atlikti (žr. 1 pav). Apskaičiuotos kokybės rodiklių vertės pateiktos 7.2 punkte.
- ❖ **Failo gavimas (FTP-D).** Į bandymų kompiuterį parsisiunčiami fiksuoto dydžio failai (50 MB prisijungus LTE režimu, 15 MB prisijungus WiMAX režimu, 10 MB prisijungus 3G režimu ir 1 MB prisijungus 2G režimu) į bandymų kompiuterį iš tarnybinės stoties, į kurią failai yra įkeltis naudojantis Tarnybos perkamomis interneto puslapių skelbimo (prieglobos) paslaugomis, užsakytomis tik šiems bandymams atlikti (žr. 1 pav.). Apskaičiuotos kokybės rodiklių vertės pateiktos 7.3 punkte.
- ❖ **Failo siuntimas (FTP-U).** Iš bandymų kompiuterį išsiunčiami fiksuoto dydžio failai (5 MB prisijungus LTE režimu, 1 MB prisijungus 3G ir WiMAX režimais ir 0,5 MB prisijungus 2G režimu) į Tarnybos administruojamą tarnybinę stotį, kuri skirta tik šiems bandymams atlikti (žr. 1 pav.). Apskaičiuotos kokybės rodiklių vertės pateiktos 7.4 punkte.



1 pav. Interneto prieigos stebėsenos sistemos struktūrinė schema

6. BANDYMUOSE NAUDOTA RYŠIO ĮRANGA

AB Lietuvos radijo ir televizijos centro – „Mezon“ USB modemas *Seowon Intech SWU-3220A* (maksimali duomenų gavimo sparta – 29 Mb/s, maksimali duomenų siuntimo sparta – 5 Mb/s);

UAB „Bitė Lietuva“ – USB modemas *Vodafone K4505 USB HSDPA Stick* (maksimali duomenų gavimo sparta – 21,6 Mb/s, maksimali duomenų siuntimo sparta – 5,76 Mb/s);

UAB „Omnitel“ – nuo 2012-04-02 bandymams pateiktas 4G USB modemas *Huawei E398* (maksimali duomenų gavimo sparta – 50 Mb/s, maksimali duomenų siuntimo sparta – 21 Mb/s). Iki 2012-04-02 bandymuose buvo naudojamas HSUPA USB modemas *Nokia CS-19* (maksimali duomenų perdavimo sparta – 21,1 Mb/s, maksimali duomenų siuntimo sparta – 5,76 Mb/s);

UAB „Tele2“ – USB modemas *E367* (maksimali duomenų gavimo sparta – 21,6 Mb/s, maksimali duomenų siuntimo sparta – 5,76 Mb/s).

7. KOKYBĖS RODIKLIAI

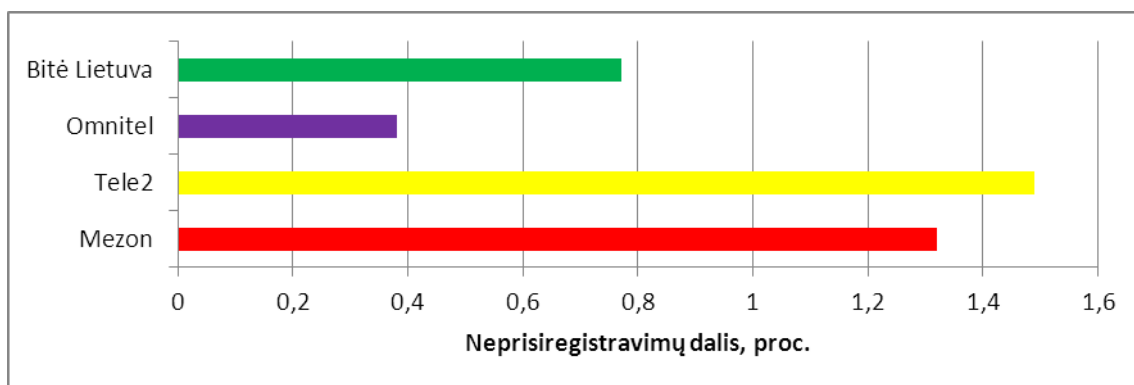
7.1. NEPRISIREGISTRAVIMŲ DALIS IR PRISIREGISTRAVIMO TRUKMĖ

Norint pasinaudoti be laido interneto prieiga, būtina, kad vartotojo galinis įrenginys sėkmingai prisiregistruotų paslaugos teikėjo tinkle. Atliekant stebėseną, kiekvieno bandymų ciklo pradžioje buvo fiksuojami prisiregistravimo pradžios ir prisiregistravimo pabaigos laikai, kurių skirtumas yra lygus prisiregistravimo trukmei. Taip pat remiantis modemų parodymais buvo fiksuojamas signalo lygis. 1 lentelėje pateikiamos apskaičiuotos kokybės rodiklių vertės.

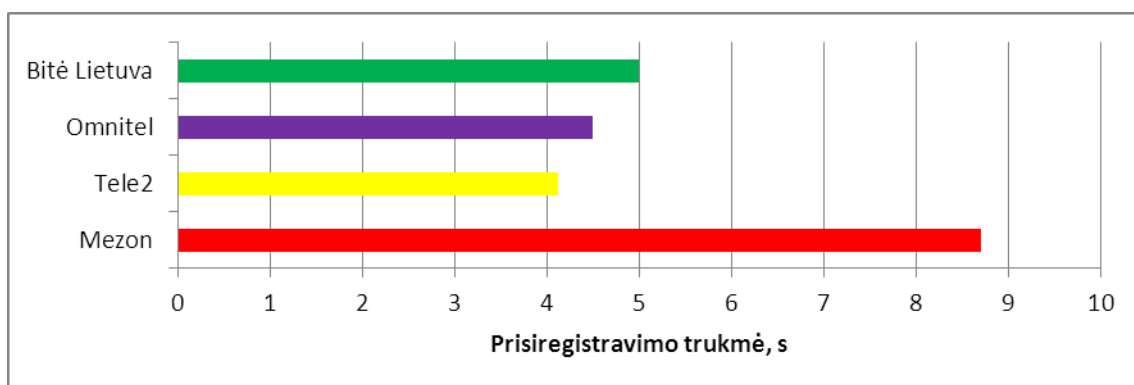
1 lentelė. Interneto prieigos paslaugų kokybės rodiklių „Neprisiregistravimų dalis“ ir „Prisiregistravimo trukmė“ vertės

Paslaugų teikėjas	Bitė Lietuva	Omnitel	Tele2	Mezon
Bandymų skaičius, vnt.	22109	22751	21723	17727
Neprisiregistravimų skaičius, vnt.	170	87	324	234
Neprisiregistravimų dalis, proc.	0,77	0,38	1,49	1,32
Prisiregistravimo trukmė, s	4,99	4,49	4,12	8,71

Siekiant vaizdžiau parodyti skirtumus tarp operatorių ir palyginti kokybės rodiklių vertes, kokybės rodiklių **Neprisiregistravimų dalis** ir **Prisiregistravimo trukmė** vidutinės vertės pavaizduotos diagramose, pateiktose 2 ir 3 pav.



2 pav. Neprisiregistravimų dalis



3 pav. Prisiregistravimo trukmės vidutinės vertės

7.2. KOKYBĖS RODIKLIAI SIUNČIANTIS TINKLALAPIJ

Per bandymų atlikimo laikotarpį apskaičiuotos kokybės rodiklių vertės pateikiamos 2 lentelėje.

2 lentelė. Interneto prieigos paslaugų kokybės rodiklių vertės siunčiantis tinklalapį

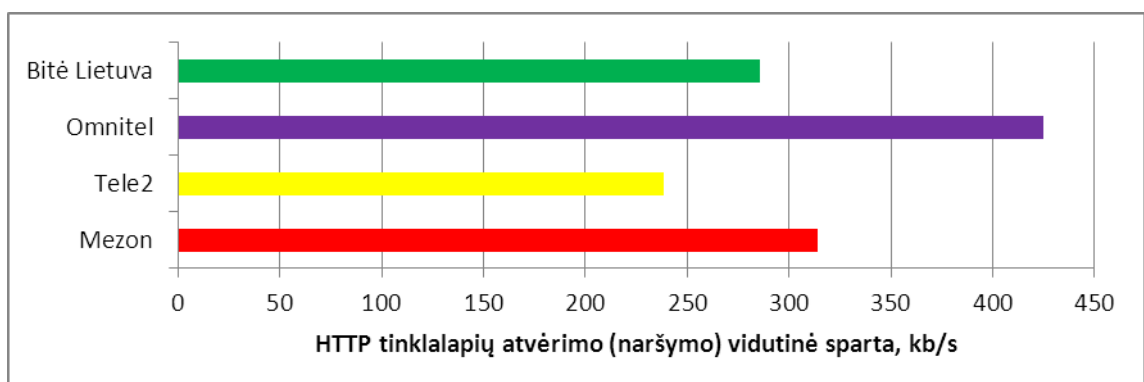
Paslaugų teikėjas	Bitė Lietuva	Omnitel	Tele2	Mezon
Bandymų skaičius, vnt.	21939	22664	21399	17493
HTTP tinklalapio atvėrimo (naršymo) vidutinė sparta, kb/s	285,39	424,73	238,35	314,18
Mediana, kb/s	314	340	245	338
20 proc. kvantilis (procentilis), kb/s	347	476	295	368
HTTP nesėkmingų tinklalapio atvėrimų (naršymų) dalis, proc.	5,62	1,46	4,11	0,79
HTTP nesėkmingų tinklalapio atvėrimų (naršymų) skaičius, vnt.	1232	332	880	138

Pastabos:

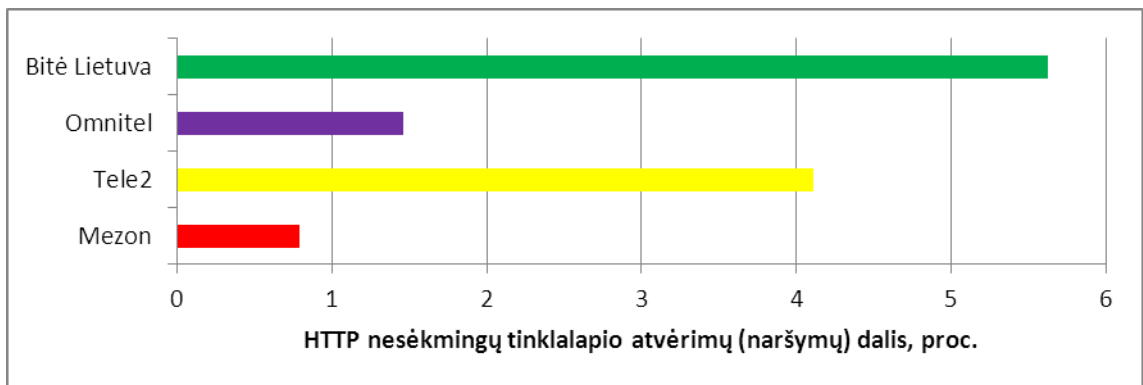
Mediana – tai skaičius, už kurį pusės variacinės eilutės narių vertės yra ne didesnės ir pusės narių vertės yra ne mažesnės. Variacinė eilutė – bandymų verčių, išdėstytų didėjimo tvarka, eilutė.

x proc. kvantilis (procentilis) parodo, kad x proc. atliktų bandymų reikšmės yra mažesnės nei x proc. kvantilio (procentilio) reikšmė. Pavyzdžiui, pagal 2 lentelės duomenis, UAB „Bitė Lietuva“ kokybės rodiklio „HTTP tinklalapio atvėrimo (naršymo) sparta“ 20 proc. kvantilis parodo, kad tik 20 proc. bandymų metu gautų HTTP tinklalapio atvėrimo (naršymo) spartos verčių buvo mažesnės arba lygios 347 kb/s.

Siekiant vaizdžiau parodyti skirtumus tarp operatorių ir palyginti kokybės rodiklių vertes, kokybės rodiklių **HTTP tinklalapių atvėrimo (naršymo) vidutinė sparta** ir **Nesėkmingų HTTP tinklalapių atvėrimų (naršymų) dalis** vertės pavaizduotos diagramose, pateiktose 4 ir 5 pav.

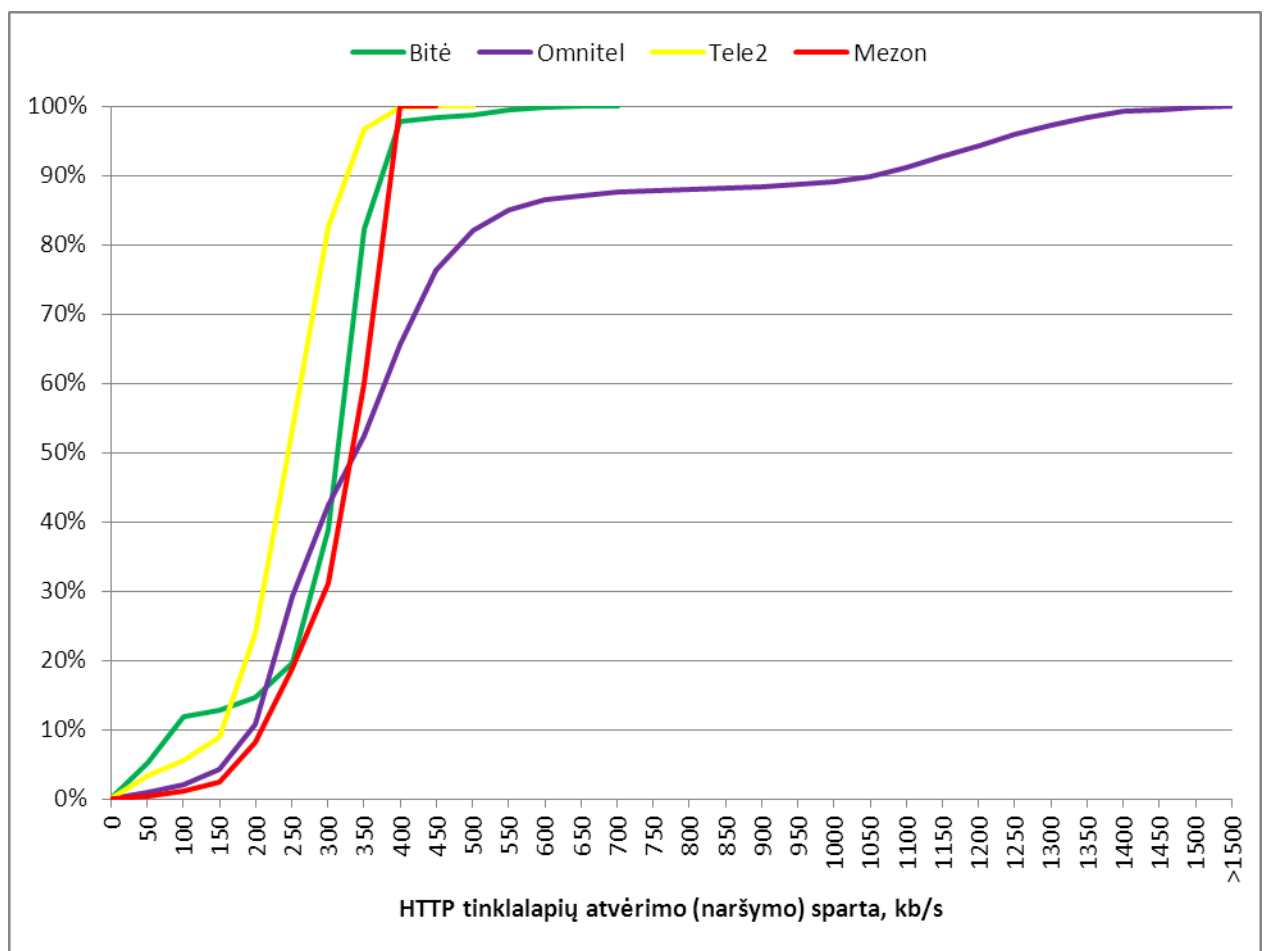


4 pav. HTTP tinklalapių atvėrimo (naršymo) vidutinė sparta



5 pav. Nesėkmingų HTTP tinklalapių atvėrimų (naršymų) dalis

6 pav. pateiktas HTTP tinklalapių atvėrimo (naršymo) vidutinės spartos verčių suminis procentinis pasiskirstymas, kuris parodo, kiek procentų bandymų neviršijo atitinkamos duomenų perdavimo spartos.



6 pav. HTTP tinklalapių atvėrimo (naršymo) vidutinių spartos verčių suminis procentinis pasiskirstymas

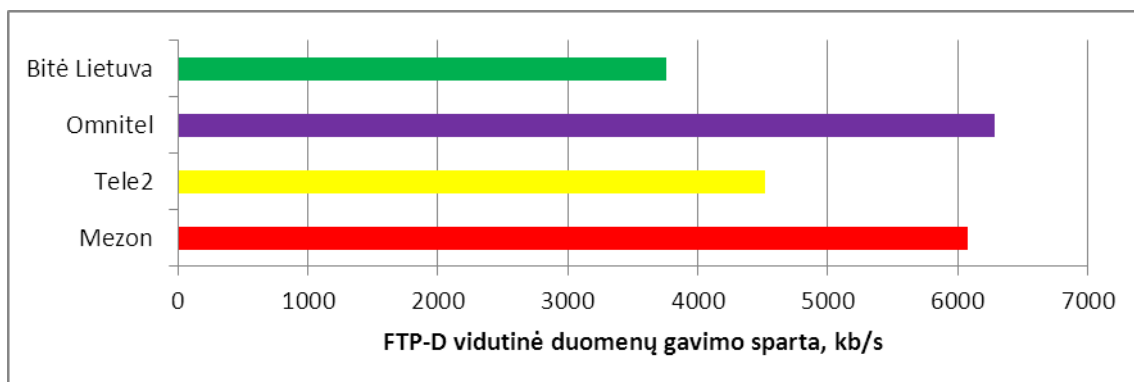
7.3. KOKYBĖS RODIKLIAI GAUNANT FAILĄ

Per bandymų atlikimo laikotarpį apskaičiuotos kokybės rodiklių vertės pateikiamos 3 lentelėje.

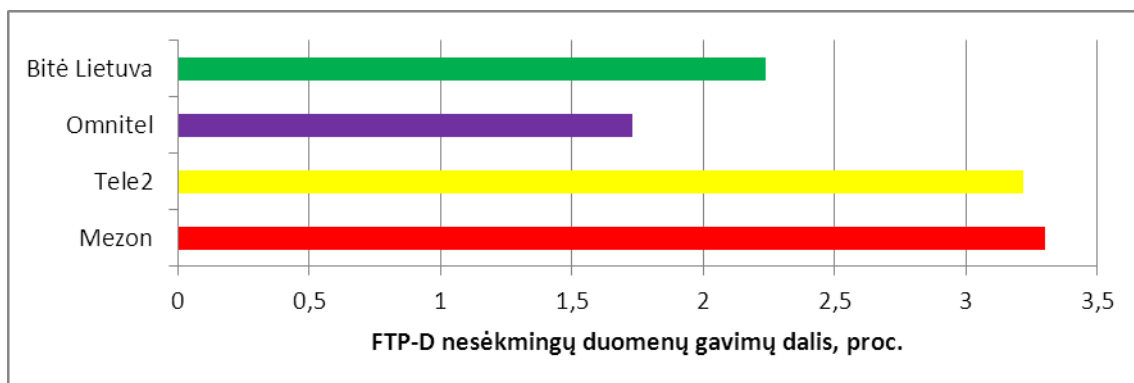
3 lentelė. Interneto prieigos paslaugų kokybės rodiklių vertės siunčiantis failą

Paslaugų teikėjas	Bitė Lietuva	Omnitel	Tele2	Mezon
Bandymų skaičius, vnt.	21939	22664	21399	17493
FTP-D vidutinė duomenų gavimo sparta, kb/s	3757,87	6282,07	4514,58	6071,31
Mediana, kb/s	3632	4968	4352	5344
20 proc. kvantilis (procentilis), kb/s	6056	7920	6760	10650
FTP-D nesėkmingų duomenų gavimų dalis, proc.	2,24	1,73	3,22	3,3
FTP-D nesėkmingų duomenų gavimų skaičius, vnt.	491	392	688	578

Siekiant vaizdžiau parodyti skirtumus tarp operatorių ir palyginti kokybės rodiklių vertes, kokybės rodiklių **FTP-D vidutinė duomenų gavimo sparta** ir **Nesėkmingų FTP-D duomenų gavimų dalis** vidutinės vertės pavaizduotos diagramose, pateiktose 7 ir 8 pav.

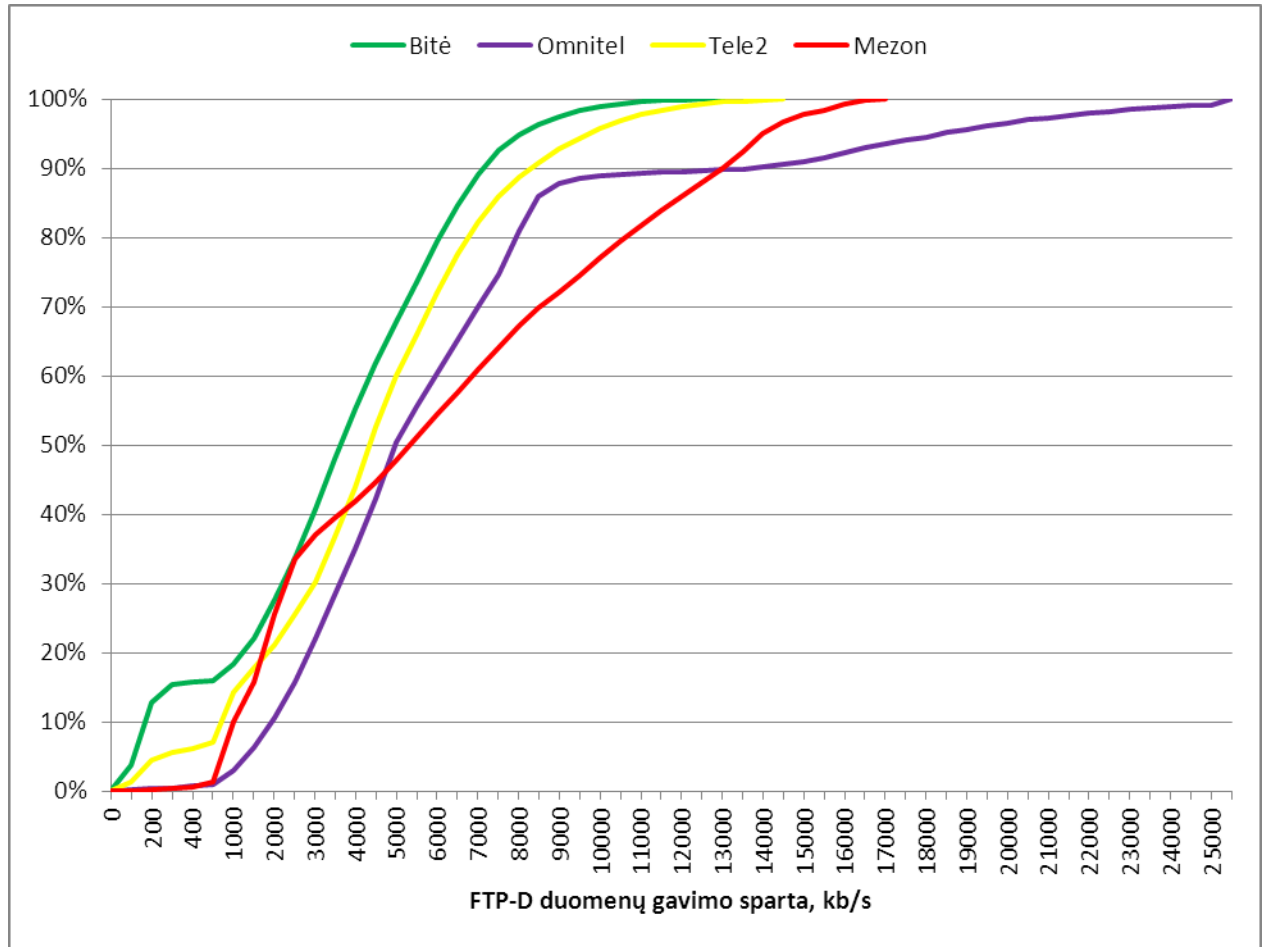


7 pav. FTP-D vidutinė duomenų gavimo sparta



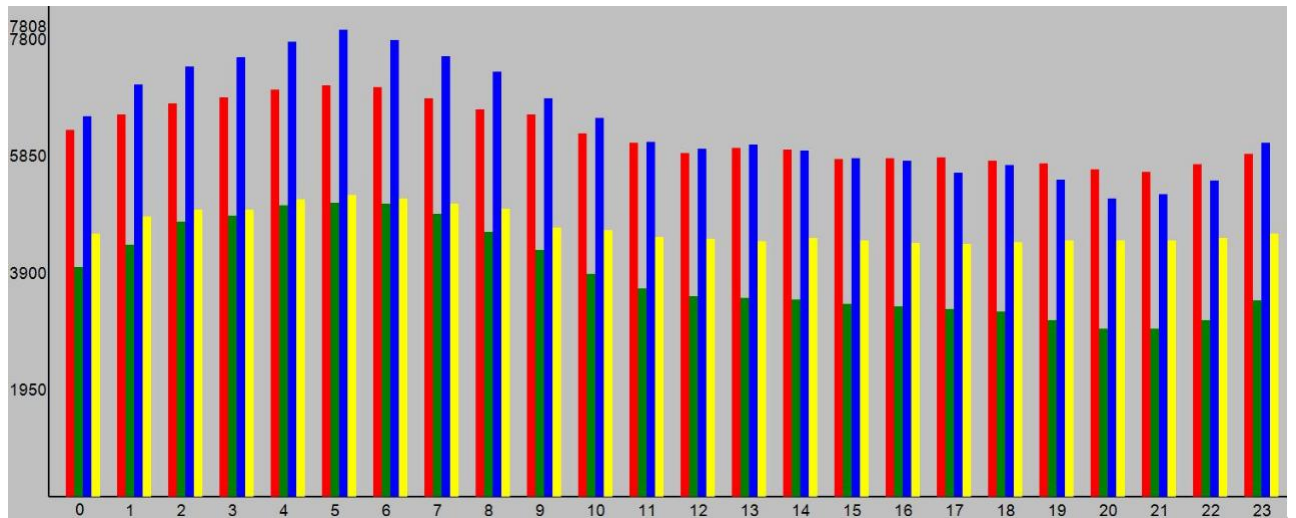
8 pav. Nesėkmingų FTP-D duomenų gavimų dalis

9 pav. pateiktas FTP-D vidutinės duomenų gavimo spartos verčių suminis procentinis pasiskirstymas, kuris parodo, kiek procentų bandymų neviršijo atitinkamos duomenų perdavimo spartos.



9 pav. FTP-D vidutinės duomenų gavimo spartos verčių suminis procentinis pasiskirstymas

Kadangi IPSS atlikdavo bandymus visą parą, galima ištirti, kaip kinta duomenų gavimo sparta kas valandą. 10 pav. yra pateikiama diagrama, kurioje parodytos vidutinės FTP-D duomenų gavimo spartos vertės kiekvieną paros valandą. 10 pav. pavaizduotoje diagramoje operatoriams priskirtos šios spalvos: raudona – „Mezon“, žalia – „Bitė“, mėlyna – „Omnitel“, geltona – „Tele2“.



10 pav. Vidutinės FTP-D duomenų gavimo spartos vertės kas valandą

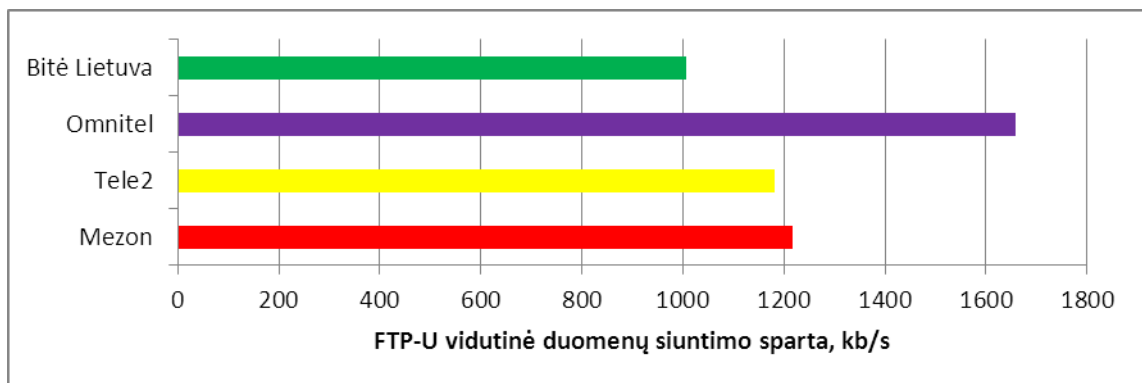
7.4. KOKYBĖS RODIKLIAI SIUNČIANT FAILĄ

Per bandymų atlikimo laikotarpį apskaičiuotos kokybės rodiklių vertės pateikiamos 4 lentelėje.

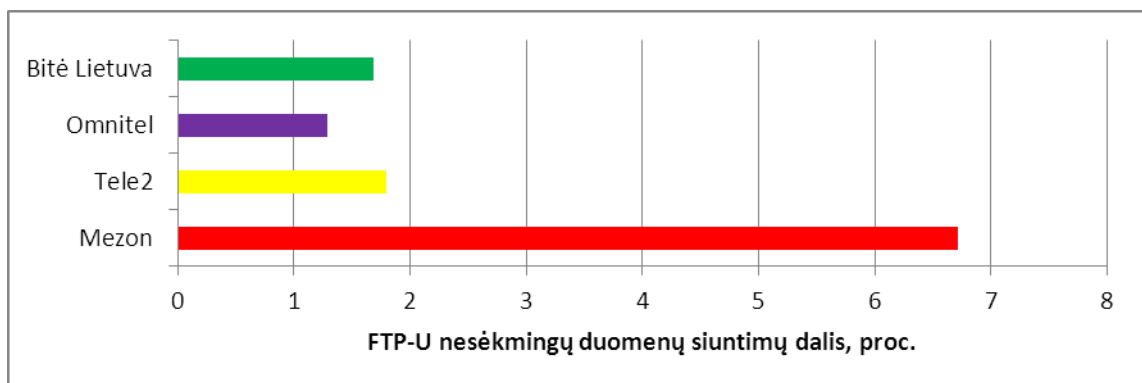
4 lentelė. Interneto prieigos paslaugų kokybės rodiklių vertės siunčiant failą į tarnybinę stotį

Paslaugų teikėjas	Bitė Lietuva	Omnitel	Tele2	Mezon
Bandymų skaičius, vnt.	21939	22664	21399	17493
FTP-U vidutinė duomenų siuntimo sparta, kb/s	1007,03	1659,85	1181,34	1217,58
Mediana, kb/s	828	1196	1185	1042
20 proc. kvantilis (procentilis), kb/s	1735	1948	1648	2269
FTP-U nesėkmingų duomenų siuntimų dalis, proc.	1,69	1,29	1,79	6,71
FTP-U nesėkmingų duomenų siuntimų skaičius, vnt.	370	293	384	1173

Siekiant vaizdžiau parodyti skirtumus tarp operatorių ir palyginti kokybės rodiklių vertes, kokybės rodiklių **FTP-U vidutinė duomenų siuntimo sparta** ir **Nesėkmingų FTP-U duomenų siuntimų dalis** vidutinės vertės pavaizduotos diagramose, pateiktose 11 ir 12 pav.

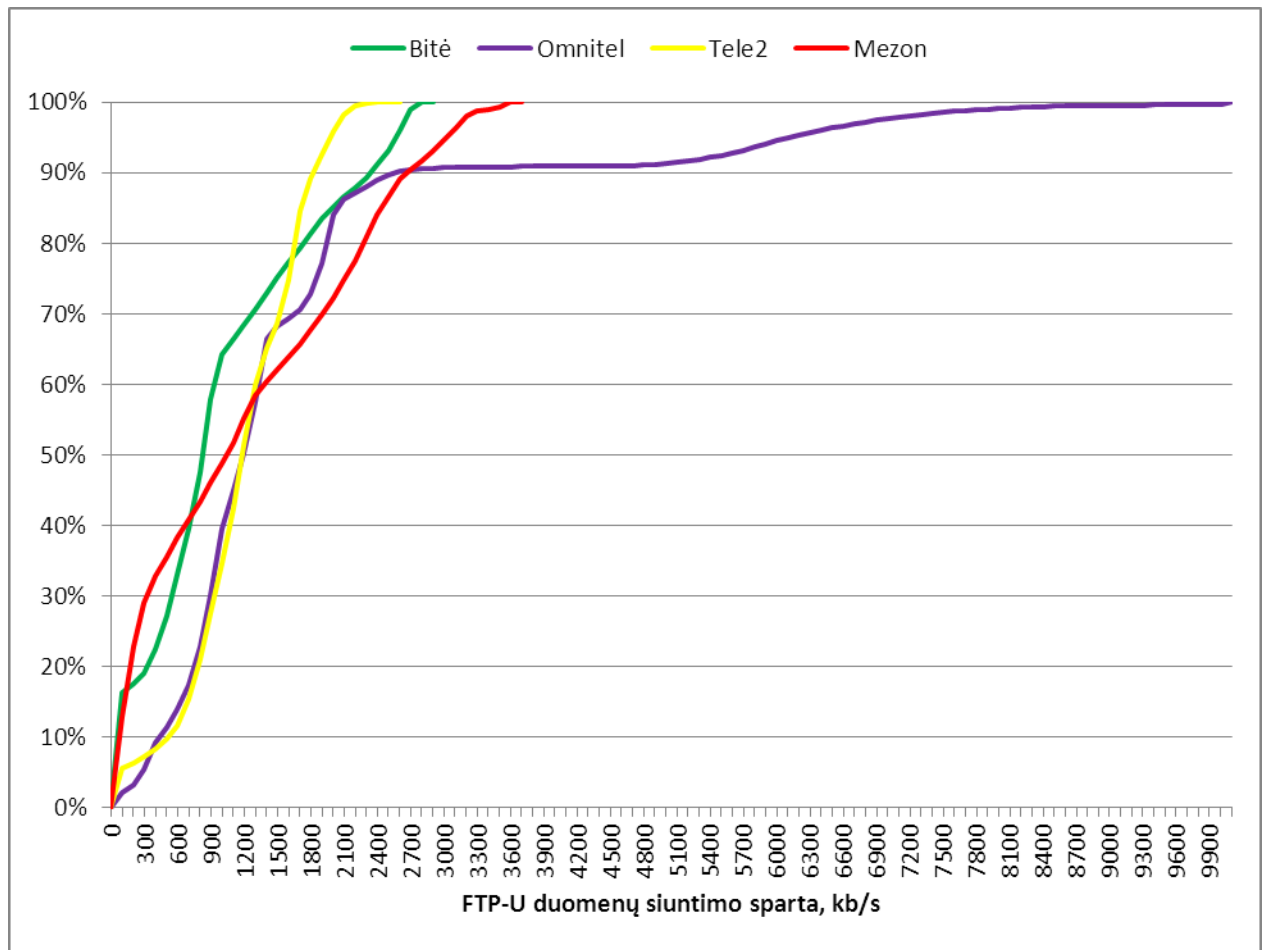


11 pav. FTP-U vidutinė duomenų siuntimo sparta



12 pav. Nesėkmingų FTP-U duomenų siuntimų dalis

13 pav. pateiktas FTP-U vidutinės duomenų siuntimo spartos verčių suminis procentinis pasiskirstymas, kuris parodo, kiek procentų bandymų neviršijo atitinkamos duomenų perdavimo spartos.



13 pav. FTP-U vidutinės duomenų siuntimo spartos verčių suminis procentinis pasiskirstymas

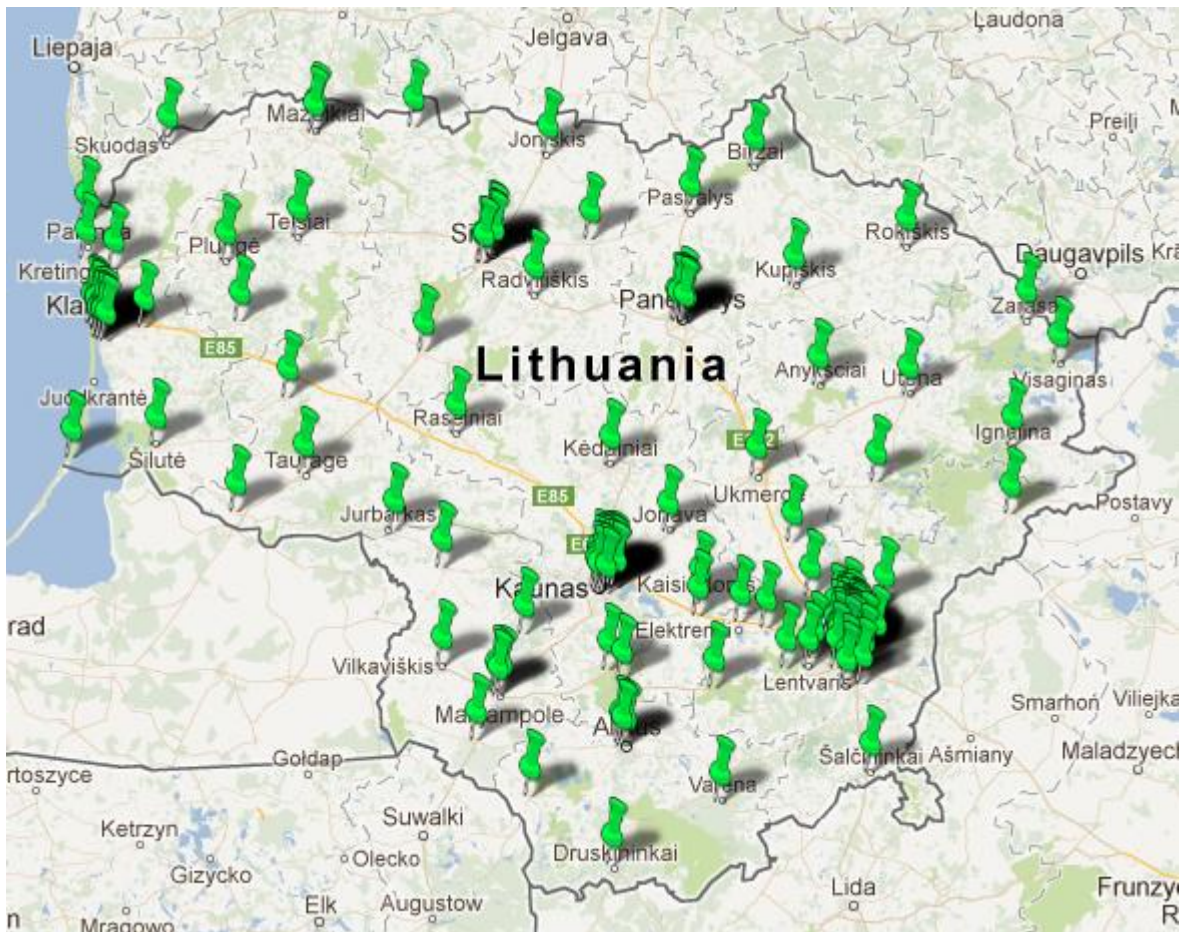
8. BANDYMŲ ATLIKIMO GEOGRAFIJA

Bandymai Lietuvos Respublikos miestuose buvo atliekami atsižvelgiant į gyventojų skaičių. Didesnį gyventojų skaičių turinčiuose miestuose buvo atliekama proporcingai daugiau bandymų. Interneto prieigos paslaugų kokybės rodiklių įvertinimo bandymų skaičiaus pasiskirstymas Lietuvos Respublikos miestuose pateiktas 5 lentelėje, o 14 pav. yra žemėlapyje pažymėtos bandymų atlikimo vietos.

5 lentelė. Duomenų perdavimo paslaugų kokybės rodiklių įvertinimo bandymų pasiskirstymas miestuose

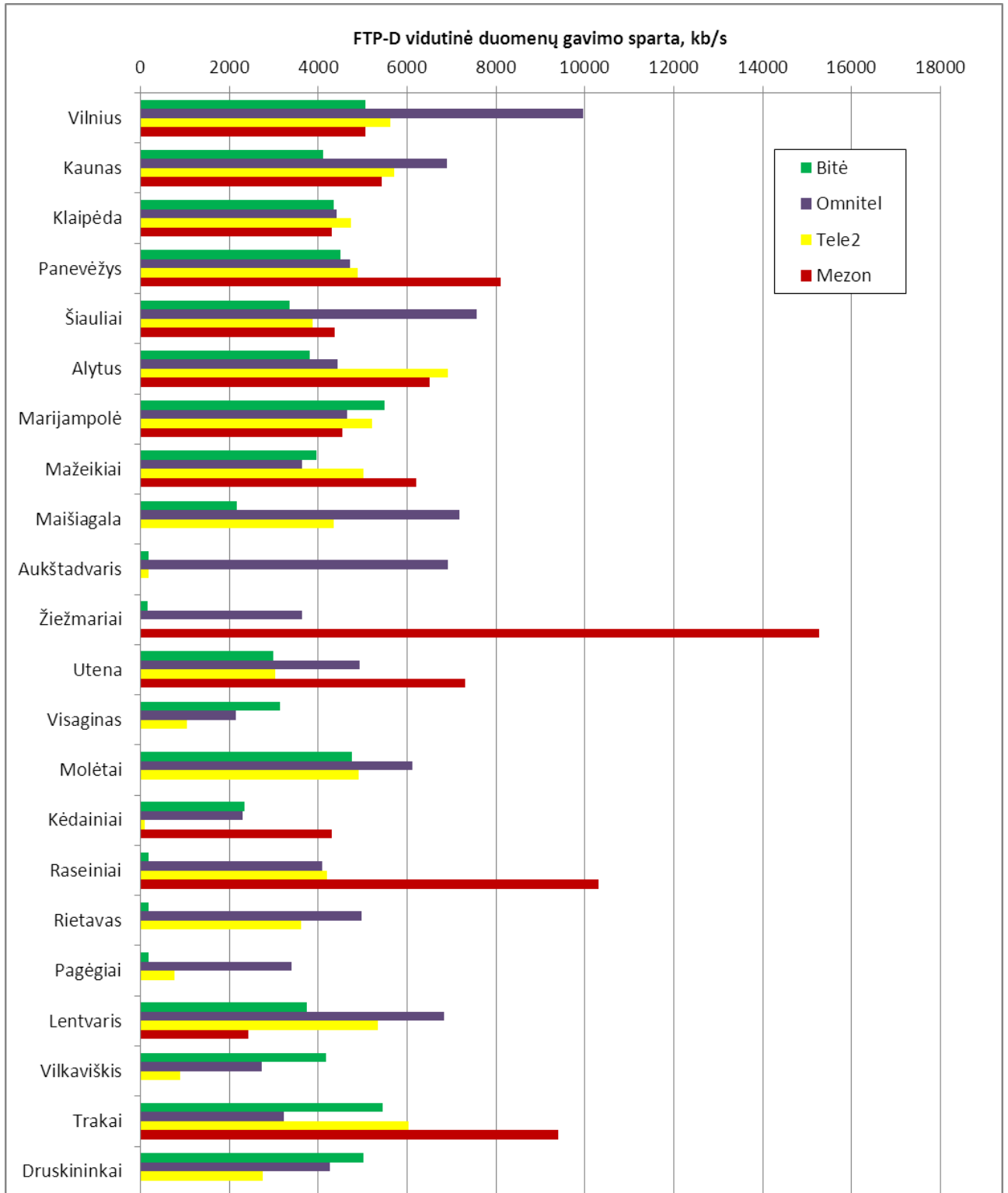
Miestas	Bitė Lietuva	Omnitel	Tele2	Mezon
Vilnius	25,3 %	24,6 %	24,9 %	31,0 %
Kaunas	12,6 %	12,3 %	12,7 %	14,3 %
Klaipėda	6,8 %	6,6 %	6,9 %	6,6 %
Panevėžys	4,6 %	4,5 %	4,7 %	5,9 %
Šiauliai	4,2 %	4,1 %	4,3 %	4,6 %
Alytus	2,2 %	2,1 %	2,2 %	2,7 %
Marijampolė	2,1 %	2,0 %	2,1 %	1,8 %
Mažeikiai	1,5 %	1,4 %	1,5 %	1,9 %
Maišiagala	0,9 %	0,8 %	0,9 %	0,0 %
Aukštadvaris	0,9 %	0,8 %	0,9 %	0,0 %
Žiežmariai	0,9 %	0,8 %	0,0 %	1,1 %
Utena	0,9 %	0,8 %	0,9 %	1,1 %
Visaginas	0,9 %	0,8 %	0,0 %	0,0 %
Molėtai	0,9 %	0,8 %	0,9 %	0,0 %
Kėdainiai	0,9 %	0,8 %	0,9 %	0,4 %
Raseiniai	0,8 %	0,8 %	0,9 %	1,1 %
Rietavas	0,8 %	0,7 %	0,8 %	0,0 %
Lentvaris	0,8 %	0,7 %	0,8 %	1,0 %
Pagėgiai	0,8 %	0,7 %	0,8 %	0,0 %
Druskininkai	0,8 %	0,7 %	0,8 %	0,0 %
Trakai	0,8 %	0,7 %	0,8 %	0,9 %
Tauragė	0,8 %	0,7 %	0,8 %	0,9 %
Nida	0,8 %	0,7 %	0,8 %	0,9 %
Skuodas	0,8 %	0,7 %	0,8 %	0,9 %
Kelmė	0,8 %	0,7 %	0,8 %	0,0 %
Rudamina	0,7 %	0,7 %	0,8 %	0,9 %
Juodšiliai	0,7 %	0,7 %	0,8 %	0,0 %
Varėna	0,7 %	0,7 %	0,8 %	0,0 %
Radviškis	0,7 %	0,7 %	0,8 %	0,9 %
Šakiai	0,7 %	0,7 %	0,8 %	0,9 %
Jurbarkas	0,7 %	0,7 %	0,8 %	0,9 %
Vilkaviškis	0,7 %	0,7 %	0,8 %	0,0 %

Kazlų Rūda	0,7 %	0,7 %	0,8 %	0,0 %
Anykščiai	0,7 %	0,7 %	0,8 %	0,9 %
Birštonas	0,7 %	0,7 %	0,7 %	0,9 %
Šilalė	0,7 %	0,7 %	0,7%	0,9 %
Palanga	0,7 %	0,7 %	0,7 %	0,9 %
Naujoji Akmenė	0,7 %	0,7 %	0,0 %	0,9 %
Elektrėnai	0,7 %	0,7 %	0,7 %	0,9 %
Šilutė	0,7 %	0,7 %	0,7 %	0,0 %
Gargždai	0,7 %	0,7 %	0,7 %	0,9 %
Telšiai	0,7 %	0,7 %	0,7 %	0,9 %
Plungė	0,7 %	0,7 %	0,7 %	0,9 %
Kretinga	0,7 %	0,7 %	0,7 %	0,9 %
Ukmergė	0,7 %	0,7 %	0,7 %	0,0 %
Širvintos	0,0 %	0,7 %	0,7 %	0,0 %
Grigiškės	0,7 %	0,7 %	0,7 %	0,0 %
Nemėžis	0,7 %	0,7 %	0,7 %	0,9 %
Kalvarija	0,7 %	0,7 %	0,6 %	0,8 %
Joniškis	0,7 %	0,7 %	0,7 %	0,8 %
Šventoji	0,6 %	0,6 %	0,7 %	0,0 %
Lazdijai	0,6 %	0,6 %	0,7 %	0,0 %
Jonava	0,6 %	0,6 %	0,7 %	0,8 %
Prienai	0,6 %	0,6 %	0,7 %	0,6 %
Šalčininkai	0,6 %	0,6 %	0,2 %	0,0 %
Nemencinė	0,6 %	0,6 %	0,7 %	0,8 %
Kupiškis	0,6 %	0,6 %	0,6 %	0,0 %
Rokiškis	0,6 %	0,6 %	0,7 %	0,0 %
Biržai	0,6 %	0,6 %	0,6 %	0,8 %
Salininkai	0,6 %	0,6 %	0,6 %	0,8 %
Avižieniai	0,6 %	0,6 %	0,6 %	0,8 %
Vievis	0,6 %	0,6 %	0,6 %	0,8 %
Pasvalys	0,1 %	0,6 %	0,6 %	0,7 %
Didžioji Riešė	0,6 %	0,6 %	0,6 %	0,0 %
Ignalina	0,0 %	0,5 %	0,5 %	0,7 %
Švenčionys	0,5 %	0,5 %	0,5 %	0,0 %
Kaišiadorys	0,0 %	0,5 %	0,5 %	0,6 %
Zarasai	0,5 %	0,5 %	0,5 %	0,0 %
Pakruojis	0,0 %	0,4 %	0,4 %	0,0 %
Iš viso bandymų	22166	22766	21967	17727

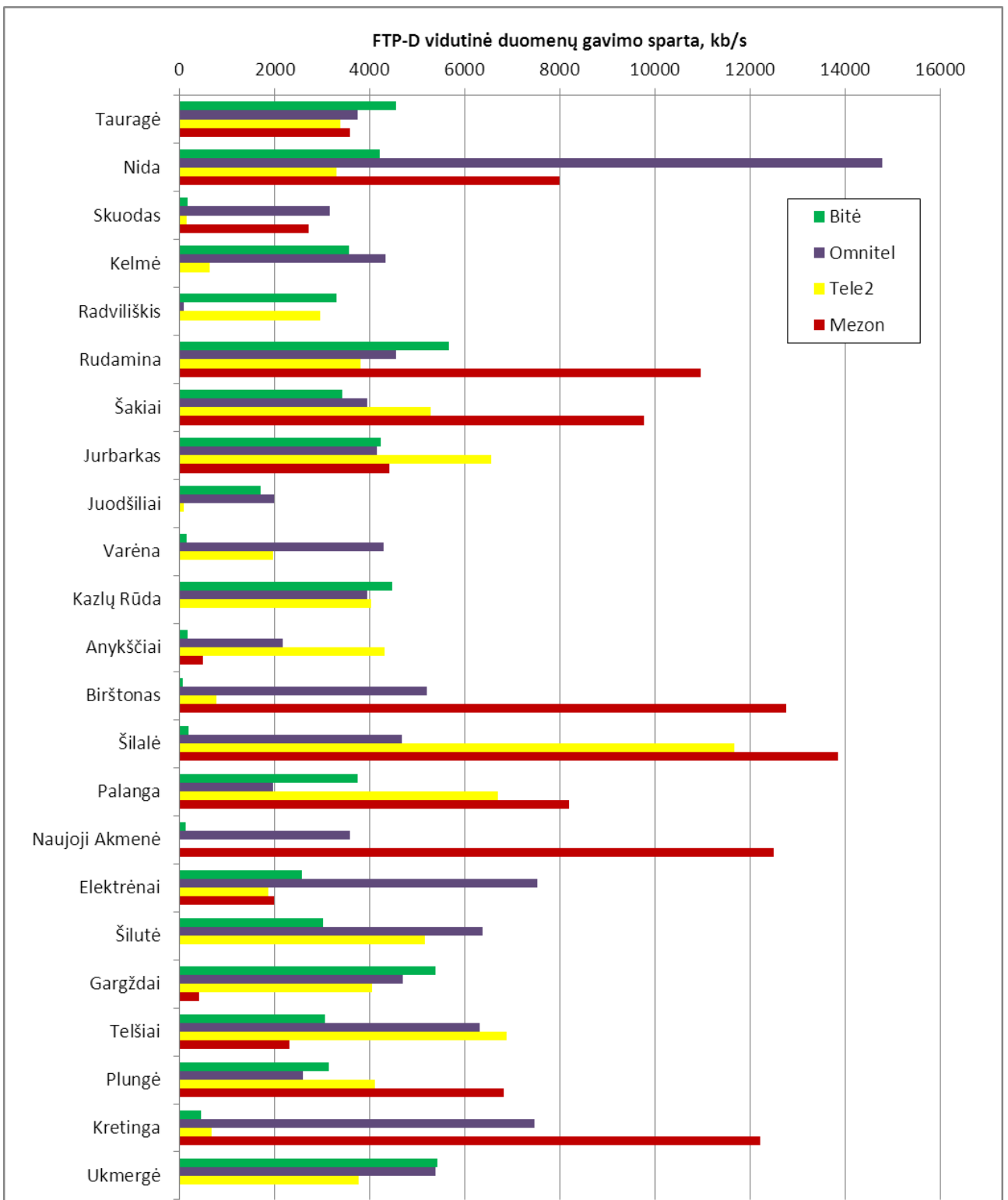


14 pav. Bandymų atlikimo vietos Lietuvos Respublikos teritorijoje

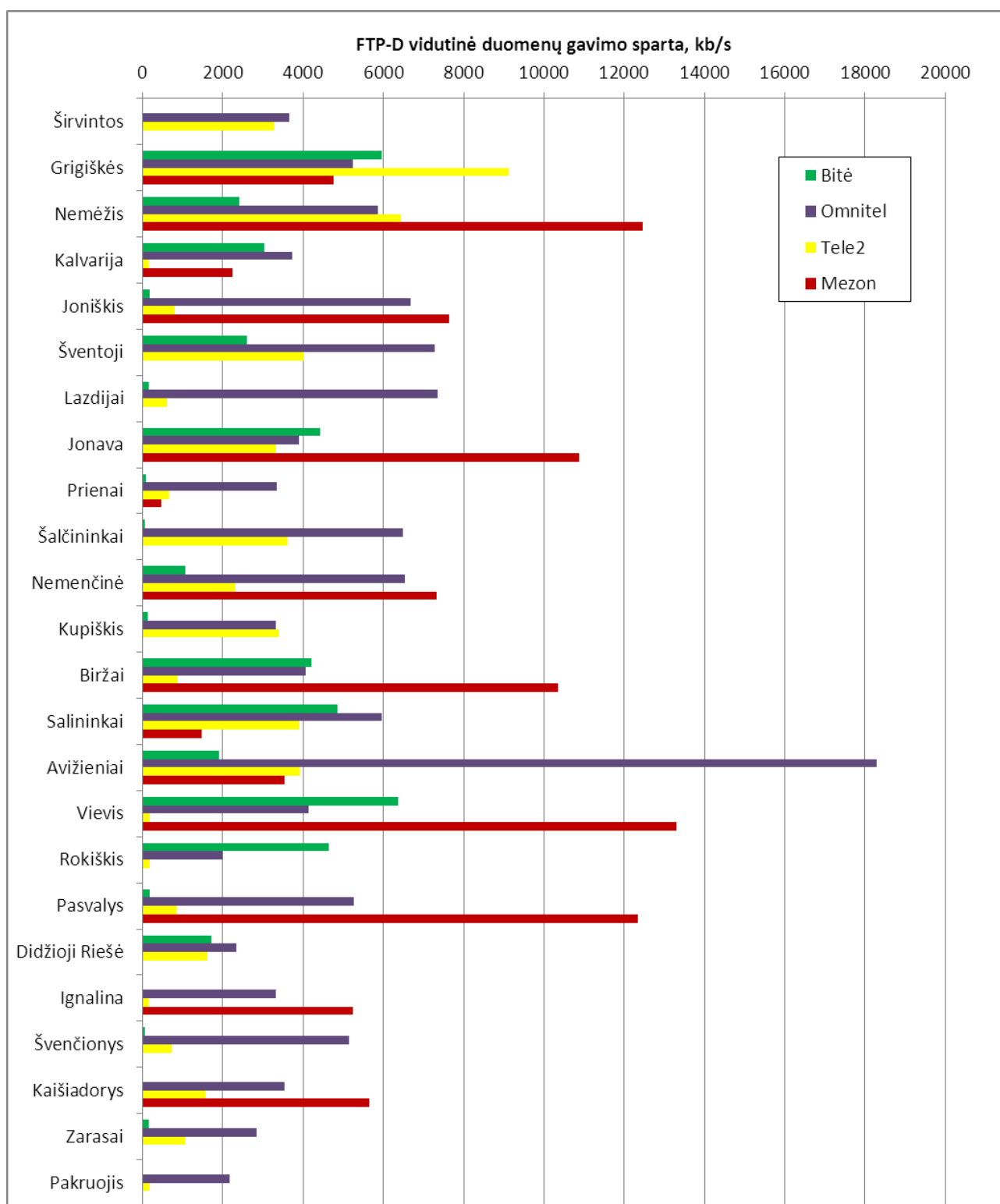
Kadangi belaidžio interneto prieiga perduodamų duomenų perdavimo spartos vertės labai priklauso nuo galinio įrenginio vietos, akivaizdu, kad skirtinguose miestuose vidutinės duomenų perdavimo vertės bus skirtingos. Siekiant vaizdžiau parodyti skirtumus tarp miestų, 15, 16 ir 17 pav. yra pateikiami kiekvieno Lietuvos miesto, kuriame buvo atliekami bandymai pasirinktuose Lietuvos pašto skyriuose, FTP-D vidutinių duomenų gavimo verčių diagramos.



15 pav. FTP-D vidutinės duomenų gavimo spartos vertės įvairiuose Lietuvos miestuose



16 pav. FTP-D vidutinės duomenų gavimo spartos vertės įvairiuose Lietuvos miestuose (tęsinys).



17 pav. FTP-D vidutinės duomenų gavimo spartos vertės įvairiuose Lietuvos miestuose (tęsinys).

9. SIGNALO GALIOS LYGIAI BANDYMŲ METU

Šiame skyriuje pateikiama informacija apie tinklo radijo ryšio signalų galios lygius bandymų metu. Bandymai buvo atliekami Lietuvos pašto skyrių patalpose, taip bandant sukurti tokias radijo ryšio sąlygas, kokios būtų maksimaliai artimos belaidžio interneto eilinio vartotojo patiriamoms sąlygoms, nes dažniausiai paslaugomis yra naudojamosi patalpų viduje.

Dauguma belaidės interneto prieigos bandymų, kurie 2012 m. buvo atliekami viešojo judriojo telefono ryšio tinkluose, buvo atlikti 3G (UMTS) ryšio sistemoje. Tačiau kur ši ryšio sistema nebuvo pasiekama, matavimai automatiškai buvo atliekami 2G (GSM) ryšio sistemoje. 2012m. tik vienas operatorius teikė interneto prieigos paslaugas LTE ryšio sistemoje. Kai tik pastaroji ryšio sistema buvo pasiekama, matavimai buvo atliekami joje.

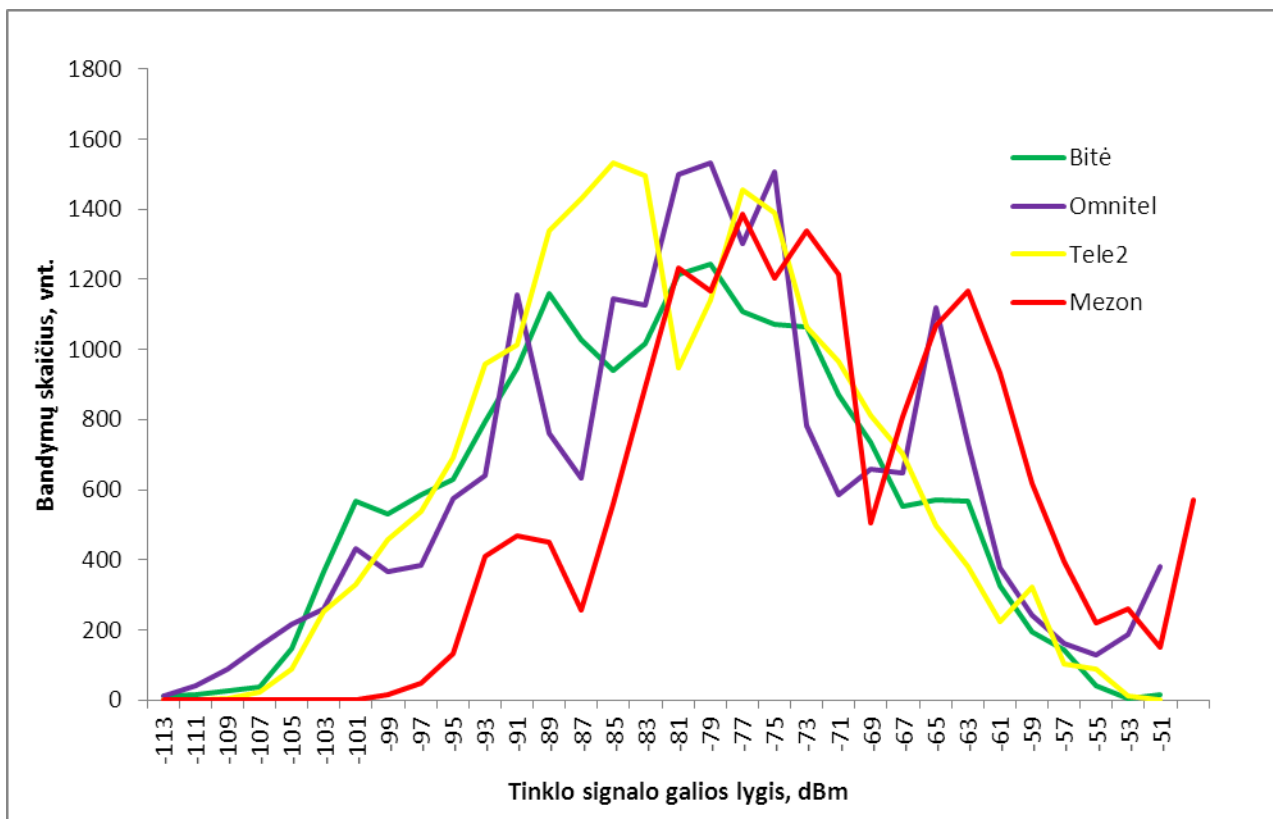
Procentinis sėkmingų bandymų pasiskirstymas pagal ryšio sistemas yra pateiktas 6 lentelėje.

6 lentelė. Sėkmingų bandymų pasiskirstymas pagal naudotą ryšio sistemą

Operatorius	Bandymų skaičius, vnt.			Bandymų skaičius, proc.		
	LTE	3G	2G	LTE	3G	2G
Bitė Lietuva	-	18522	3587	-	83,8 %	16,2 %
Omnitel	2826	19827	97	12,4 %	87,2 %	0,4 %
Tele2	-	20264	1459	-	93,3 %	6,7 %

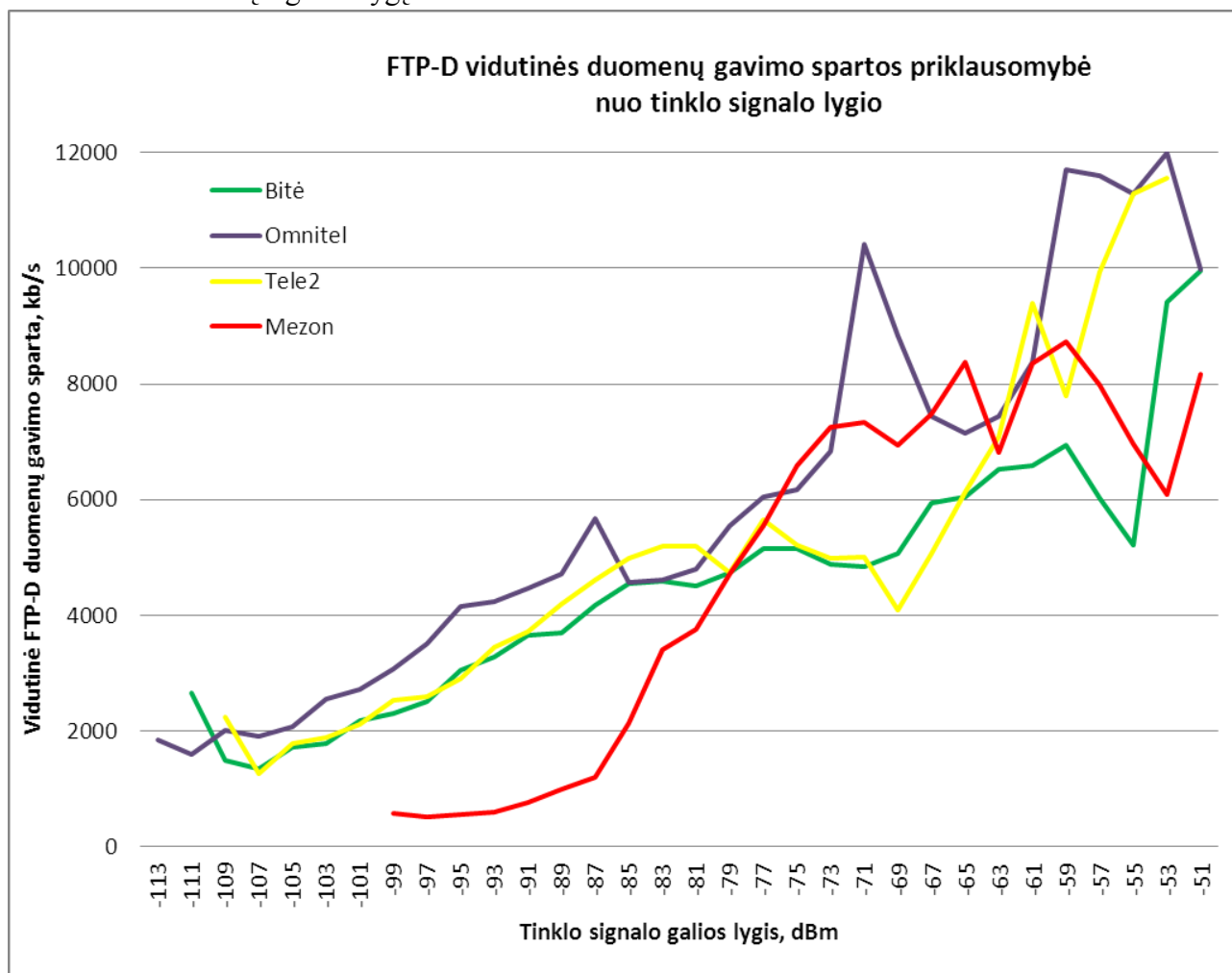
Pastaba: 6 lentelėje nėra pateikiama informacija apie „Mezon“ interneto prieigos paslauga, nes LRTC tinkle yra naudojama tik viena ryšio sistema – WiMAX.

18 pav. pateikiamos operatorių tinklų radijo ryšio signalo galios lygio histogramos. Abscisių ašyje yra radijo ryšio signalo galios lygio skalė, o ordinačių ašyje – procentais išreikštas bandymų, kurių metu buvo užfiksuotas atitinkamas galios lygis, skaičius.



18 pav. Tinklo radijo ryšio signalo galios lygio verčių pasiskirstymas atliekant bandymus

19 pav. pavaizduota FTP-D vidutinės duomenų gavimo spartos priklausomybė nuo tinklo signalo lygio, apskaičiavus, kokia FTP-D duomenų gavimo spartos vertė buvo gauta bandymo metu užfiksavus tam tikrą signalo lygį.



19 pav. FTP-D duomenų gavimo spartos priklausomybė nuo radijo ryšio signalo galios lygio atliekant bandymus

Pastaba: 19 pav. pavaizduotos UAB „Bitė Lietuva“ ir UAB „Tele2“ radijo ryšio signalo galios lygio vertės yra gautos naudojantis tik 3G (UMTS) ryšio sistema. UAB „Omnitel“ atveju – LTE ir 3G (UMTS) ryšio sistemomis.