



RYŠIŲ
REGULIAVIMO
TARNYBA

INFRASTRUKTŪROS IR ĮRENGINIŲ
KONTROLĖS DEPARTAMENTO
INFRASTRUKTŪROS PRIEŽIŪROS
SKYRIUS

2011 METŲ BELAIDĖS INTERNETO PRIEIGOS PASLAUGŲ KOKYBĖS RODIKLIŲ ĮVERTINIMO ATASKAITA

Vilnius, 2012

TURINYS

1. ĮVADAS	3
2. ATASKAITOJE VARTOJAMOS SANTRUMPOS.....	4
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	13
8. BANDYMŲ ATLIKIMO GEOGRAFIJA	15
9. SIGNALO GALIOS LYGIAI BANDYMŲ METU	19

1. ĮVADAS

Pastaruoju metu tobulėjant judriojo ryšio technologijoms elektroninių duomenų perdavimo srityje, sparčiai auga vartotojų, besinaudojančių šiomis technologijomis ir jų pagrindu teikiamomis paslaugomis, skaičius. Stebėdama šį procesą, Lietuvos Respublikos ryšių reguliavimo tarnyba (toliau – Tarnyba) jau kelinti metai iš eilės atlieka minėtų paslaugų kokybės tyrimus visoje Lietuvos teritorijoje, skelbia kokybės rodiklių įvertinimo metines ataskaitas. Tarnyba, siekdama tinkamai įvertinti naujausiomis šiuolaikinėmis technologijomis (pvz.: UMTS 21,6 Mb/s, LTE, WiMAX MEZON) teikiamų paslaugų kokybę ir apie ją informuoti paslaugų gavėjus bei taip skatinti skaidrią konkurenciją gerinat šių paslaugų kokybę, 2011 metais inicijavo interneto prieigos stebėsenos sistemos sukūrimą. Tai bendras Tarnybos ir belaidžio interneto prieigos paslaugų teikėjų – AB Lietuvos radijo ir televizijos centro, UAB „Bitė Lietuva“, UAB „Omnitel“ ir UAB „Tele2“ bei AB Lietuvos pašto projektas. Sukurta belaidžio interneto prieigos stebėsenos sistema (toliau – IPSS) funkcionuoja ir kaupia matavimų duomenis nuo 2011-04-21, o matavimai atliekami AB Lietuvos radijo ir televizijos centro, UAB „Bitė Lietuva“, UAB „Omnitel“ ir UAB „Tele2“ operatorių tinkluose visoje Lietuvos teritorijoje (patalpinant matavimams skirtą įrangą įvairiuose Lietuvos pašto skyriuose). Naudodamiesi IPSS matavimų rezultatais, operatoriai galėjo analizuoti ir vertinti savo teikiamų paslaugų kokybę, o nuo 2011-10-24, Tarnybai paskelbus viešai prieinamą tinklalapį „Belaidžio interneto prieigos stebėsenos sistema“ (<http://epaslaugos.rrt.lt/matavimai>), ir visiems šio tinklalapio naudotojams buvo suteikta prieiga prie IPSS matavimo rezultatų. Naudojantis šiame tinklalapyje pateikiamais filtravimo įrankiais, naudotojai gali savarankiškai įvertinti bei palyginti įvairių operatorių teikiamų interneto prieigos paslaugų kokybę įvairiuose Lietuvos regionuose.

Ryškėjant tendencijai, kad vartotojų pasirinkimą lemia ne tik paslaugos kaina, bet ir jos kokybė, naujoji svetainė išplečia galimybes pasirinkti geriausiai individualaus vartotojo poreikius atitinkančias paslaugas bei skatins skaidresnę konkurenciją.

Šioje ataskaitoje vertinami paslaugų kokybės rodikliai yra paskaičiuoti naudojantis IPSS matavimų rezultatais, sukauptais per laikotarpį nuo 2011-04-21 iki 2011-12-31.

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.
- MB** – megabaitas.
- UMTS** – universalioji judriojo ryšio sistema.
- WiMAX** – belaidžio duomenų perdavimo technologija.

3. DUOMENŲ PERDAVIMO PASLAUGŲ KOKYBĖS RODIKLIŲ APIBRĖŽIMAI

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

Prireistravimo trukmė – tai sėkmingo bandymo prieregistruoti 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.

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“.

2011 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. BANDYMŲ ATLIKIMO METODIKA

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

USB duomenų perdavimo modeme naudota SIM kortelė, kuriai buvo išjungta tarptinklinio ryšio galimybė ir kuri neturėjo perduodamų duomenų kiekio apribojimų.

AB LRTC naudotas MEZON paslaugos duomenų perdavimo modemas, sukongūruotas paslaugai be perduodamų duomenų kiekio apribojimų.

USB duomenų perdavimo modemai veikė dviem režimais (3G arba 2G), pirmenybę teikiant 3G. Tai nebuvo taikoma MEZON paslaugos ryšio modemams, nes juo paslauga yra teikiama vienu WiMAX režimu.

Interneto prieigos paslaugų kokybės matavimams buvo parengti trys matavimo įrangos komplektai, kurių kiekvieną sudarė kompiuterinė įranga ir keturi USB duomenų perdavimo modemai, veikiantys skirtingų operatorių tinkluose.

Kiekvienas matavimo įrangos komplektas patalpintas skirtinguose pašto skyriuose pagal Tarnybos sudarytą planą. Vidutinis vieno įrangos komplekto matavimo rezultatų rinkimo laikotarpis viename pašto skyriuje – 7 dienos.

Lietuvos pašto skyriai, kuriuose buvo atliekami paslaugų kokybės įvertinimo bandymai, 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.

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

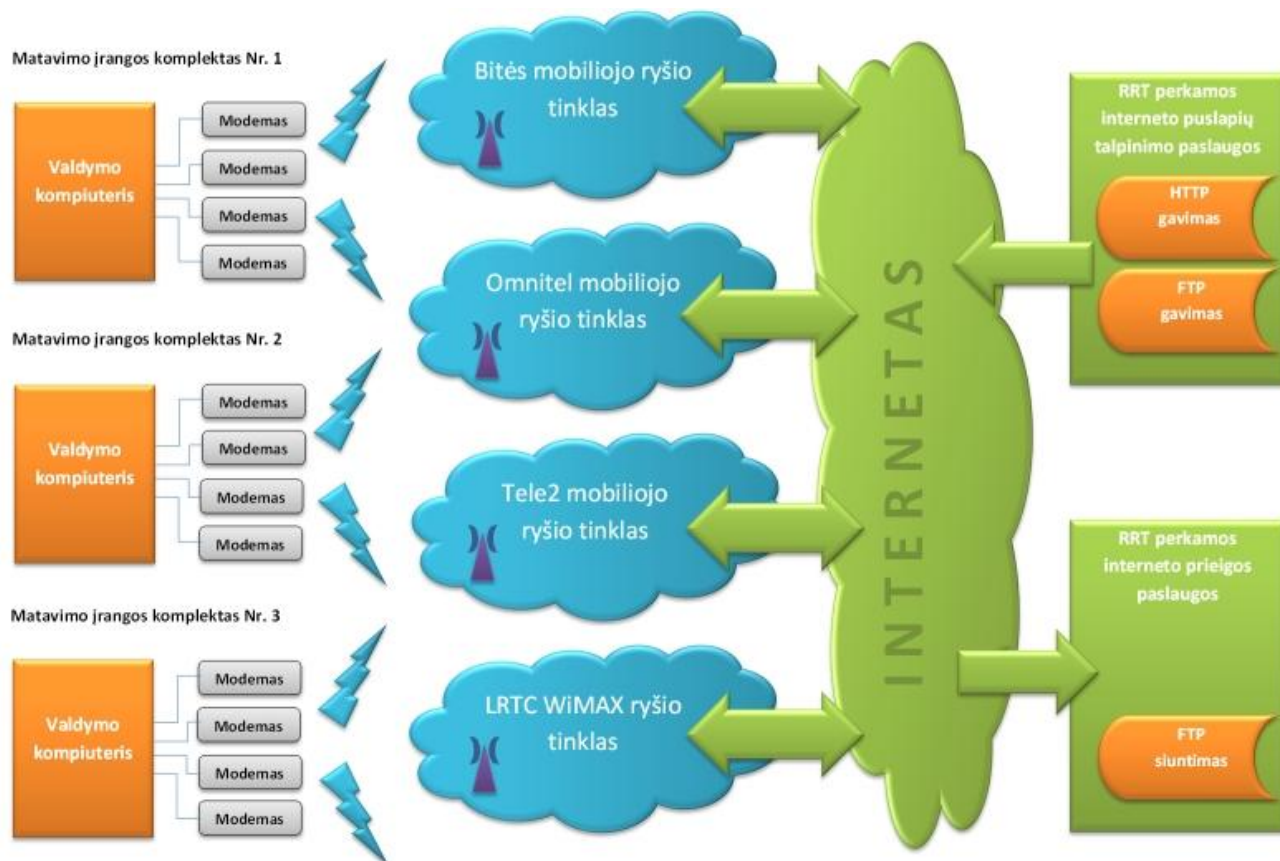
Pašto skyriaus patalpa buvo pripažįstama tinkama atlikti matavimus, jeigu ji buvo toje vietovėje, kurioje visi trys judriojo telefono ryšio operatoriai deklaruoja, kad bent GPRS ryšiu yra teikiamos interneto prieigos duomenų perdavimo paslaugos (tai buvo įvertinama pagal operatorių interneto svetainėse <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 už -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 nebuvo atliekami.

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 atlikimo būdais:

- ❖ **HTTP tinklalapio atvėrimas (naršymas).** ETSI rekomenduojamo fiksuoto dydžio tinklalapio *Copernicus* (sudaryto iš 40 smulkių failų, bendras dydis – 204 kB) parsisiuntimas į bandymų kompiuterį. Šis tinklapis buvo įkeltas į tarnybinę stotį naudojantis Tarnybos perkamomis interneto puslapių skelbimo paslaugomis, užsakytomis tik šiems bandymams atlikti (žr. 1 pav.). Apskaičiuotos kokybės rodiklių vertės pateiktos 7.2. punkte.
- ❖ **Failo gavimas (FTP-D).** Fiksuoto dydžio failų (5 MB failas, prisijungus 3G arba WiMAX režimu, ir 1 MB, prisijungus 2G režimu) parsisiuntimas į bandymų kompiuterį iš tarnybinės stoties, į kurią jis įkeltas naudojantis Tarnybos perkamomis interneto puslapių skelbimo paslaugomis, užsakytomis tik šiems bandymams atlikti (žr. 1 pav.). Apskaičiuotos kokybės rodiklių vertės pateiktos 7.3. punkte.
- ❖ **Failo siuntimas (FTP-U).** Fiksuoto dydžio failų (1 MB failas, prisijungus 3G arba WiMAX režimu, ir 0,5 MB, prisijungus 2G režimu) išsiuntimas 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 centras – 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“ – USB modemas *Nokia CS-19 HSUPA* (maksimali duomenų gavimo sparta – 21,6 Mb/s, maksimali duomenų siuntimo sparta – 5,76 Mb/s);

UAB „TELE2“ – nuo 2011-11-14 bandymams pateiktas USB modemas *E367* (maksimali duomenų gavimo sparta – 21,6 Mb/s, maksimali duomenų siuntimo sparta – 5,76 Mb/s). Iki 2011-11-14 bandymuose buvo naudojamas USB modemas *E1752* (maksimali duomenų gavimo sparta – 7,2 Mb/s, maksimali duomenų siuntimo sparta – 5,76 Mb/s).

7. KOKYBĖS RODIKLIAI

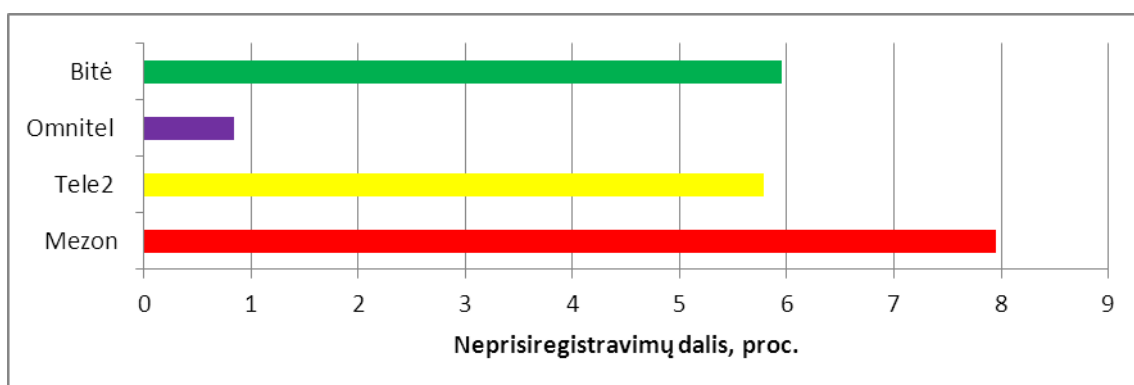
7.1. NEPRISIREGISTRAVIMŲ DALIS IR PRISIREGISTRAVIMO TRUKMĖ

Norint pasinaudoti be laido interneto prieiga, būtina, kad vartotojo galinis įrenginys sėkmingai prisiregistruotų paslaugos teikėjo tinkle. Atliekant stebėseną, kiekvieno bandymų ciklo pradžioje buvo išmatuojamas signalo lygis ir, jei šis pakankamas, pradeda prisiregistravimo tinkle procedūra. 1 lentelėje pateikiamos apskaičiuotos kokybės rodiklių vertės.

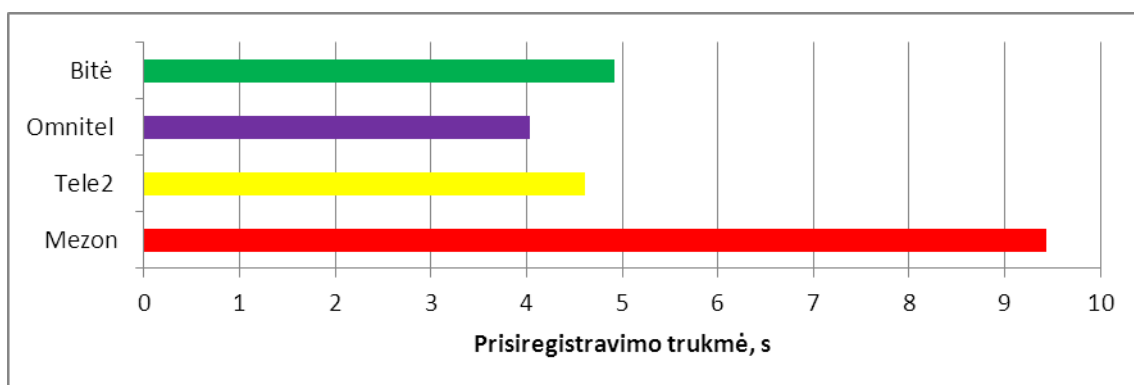
1 lentelė. Interneto prieigos paslaugų kokybės rodiklių **Neprisiregistravimų dalis** ir **Prisiregistravimo trukmė** vertės

Paslaugų teikėjas	Bitė Lietuva	Omnitel	Tele2	Mezon
Bandymų skaičius, vnt.	13192	14411	13451	11947
Neprisiregistravimų skaičius, vnt.	785	121	777	950
Neprisiregistravimų dalis, proc.	5,95	0,84	5,78	7,95
Prisiregistravimo trukmė, s	4,92	4,03	4,61	9,43

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 tinklalapij

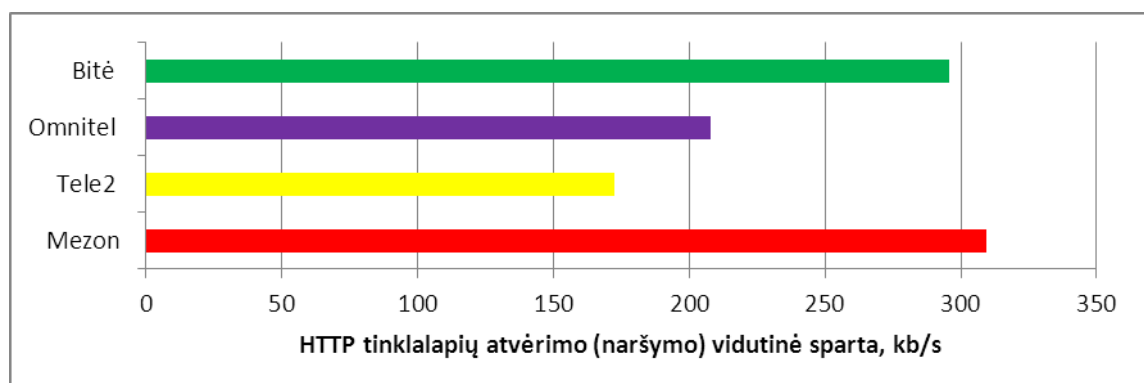
	Bitė Lietuva	Omnitel	Tele2	Mezon
Bandymų skaičius, vnt.	12407	14290	12674	10997
HTTP tinklalapio atvėrimo (naršymo) vidutinė sparta, kb/s	296	208	173	309
Mediana, kb/s	319	216	173	336
20 proc. kvantilis (procentilis), kb/s	277	185	120	252
HTTP nesėkmingų tinklalapio atvėrimų (naršymų) dalis, proc.	1,35	2,23	1,60	0,84
HTTP nesėkmingų tinklalapio atvėrimų (naršymų) skaičius, vnt.	168	318	203	92

Pastabos:

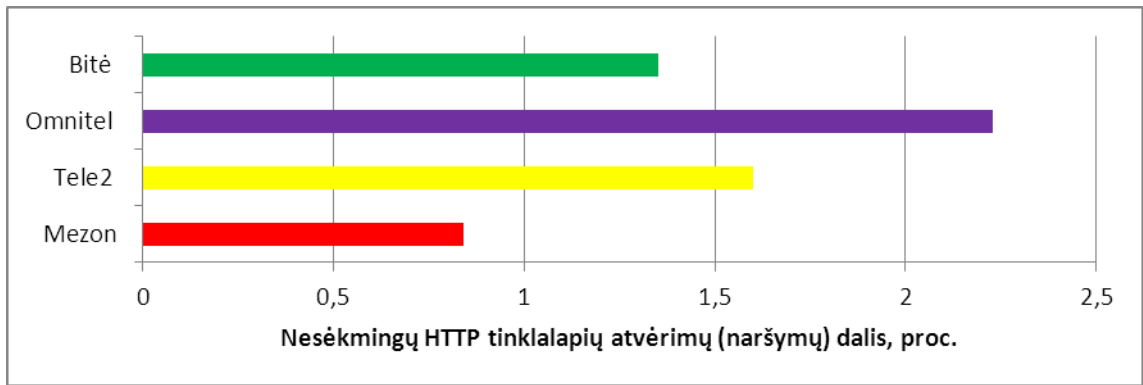
Mediana – tai skaičius, už kurį pusės variacinės eilutės narių vertės yra ne didesnės ir pusės narių vertės yra ne mažesnės. Variacinė eilutė – bandymų verčių, išdėstytų didėjimo tvarka, eilutė.

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 277 kb/s.

Siekiant vaizdžiau parodyti skirtumus tarp operatorių ir palyginti kokybės rodiklių vertes, kokybės rodiklių vertės pavaizduotos diagramose, pateiktose 4 ir 5 pav.

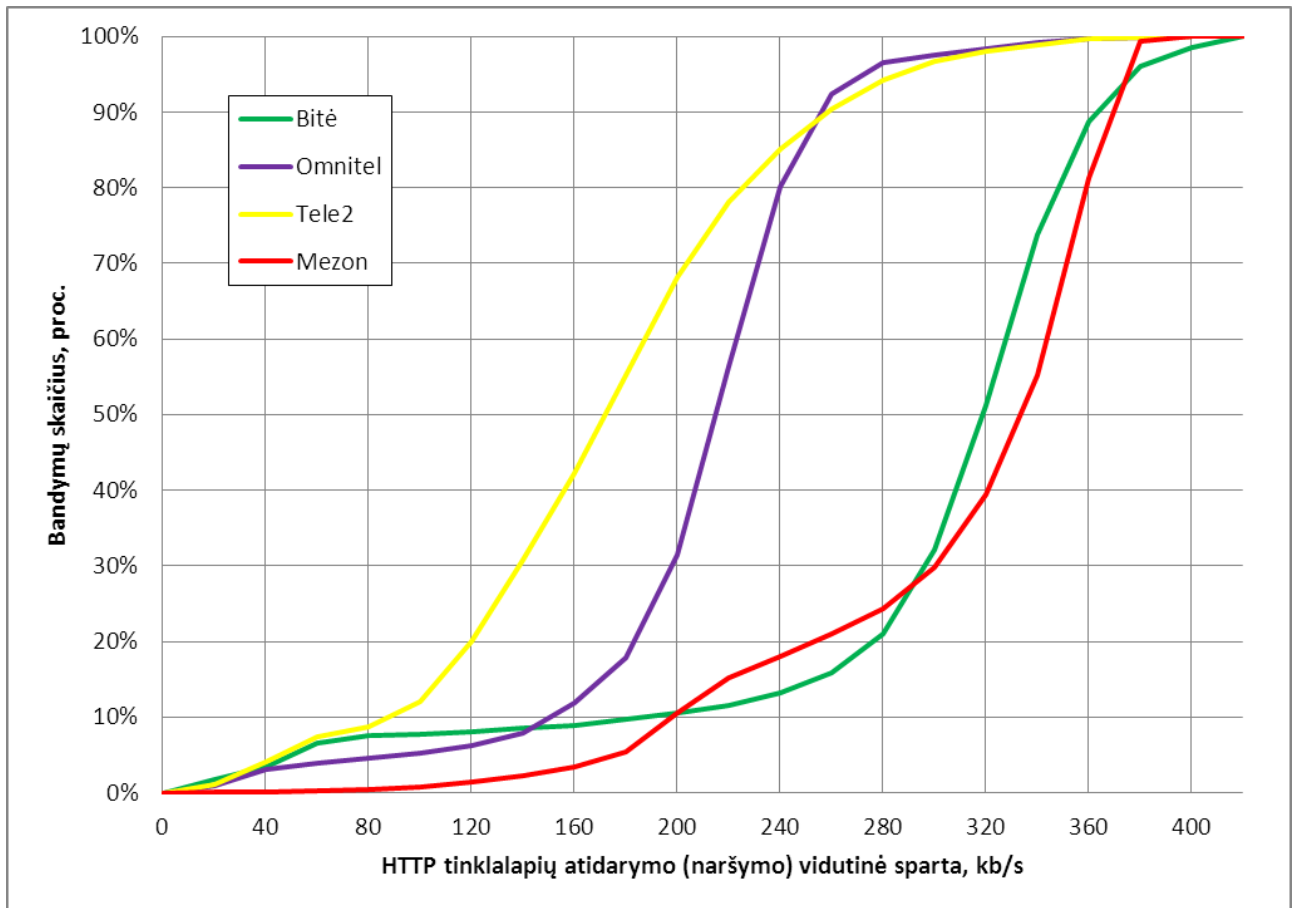


4 pav. HTTP tinklalapių atvėrimo (naršymo) vidutinė sparta



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

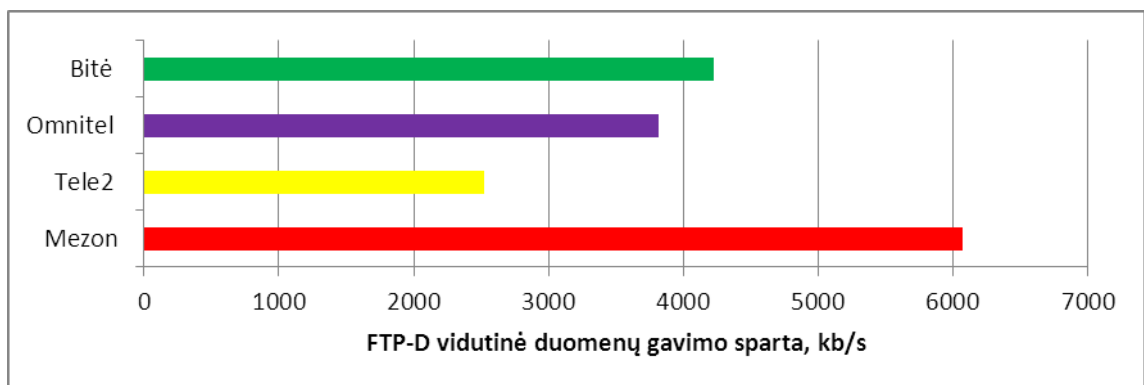
7.3. KOKYBĖS RODIKLIAI GAUNANT FAILĄ

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

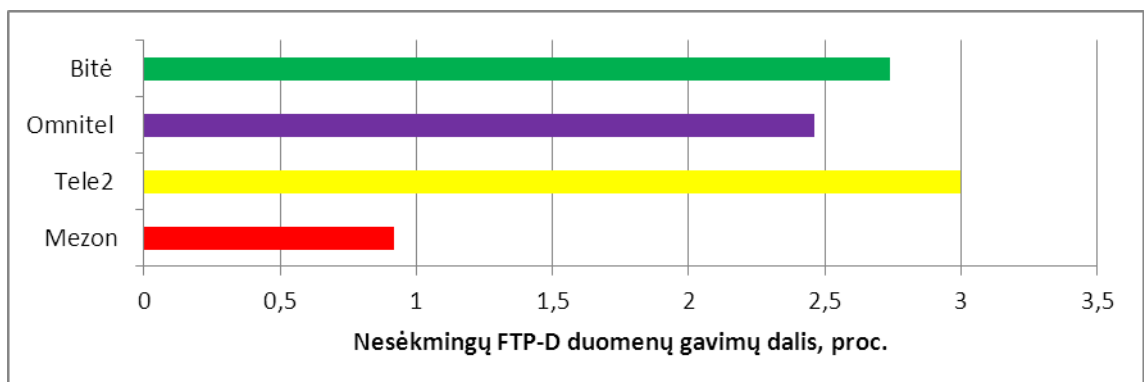
3 lentelė. Interneto prieigos paslaugų kokybės rodiklių vertės siunčiantis failą

	Bitė Lietuva	Omnitel	Tele2	Mezon
Bandymų skaičius, vnt.	12407	14290	12674	10997
FTP-D vidutinė duomenų gavimo sparta, kb/s	4228	3813	2520	6075
Mediana, kb/s	4184	3728	2368	5744
20 proc. kvantilis (procentilis), kb/s	2384	2048	618	2448
FTP-D nesėkmingų duomenų gavimų dalis, proc.	2,74	2,46	3,00	0,92
FTP-D nesėkmingų duomenų gavimų skaičius, vnt.	340	351	380	101

Siekiant vaizdžiau parodyti skirtumus tarp operatorių ir palyginti kokybės rodiklių vertes, kokybės rodiklių vidutinės vertės pavaizduotos diagramose, pateiktose 7 ir 8 pav.

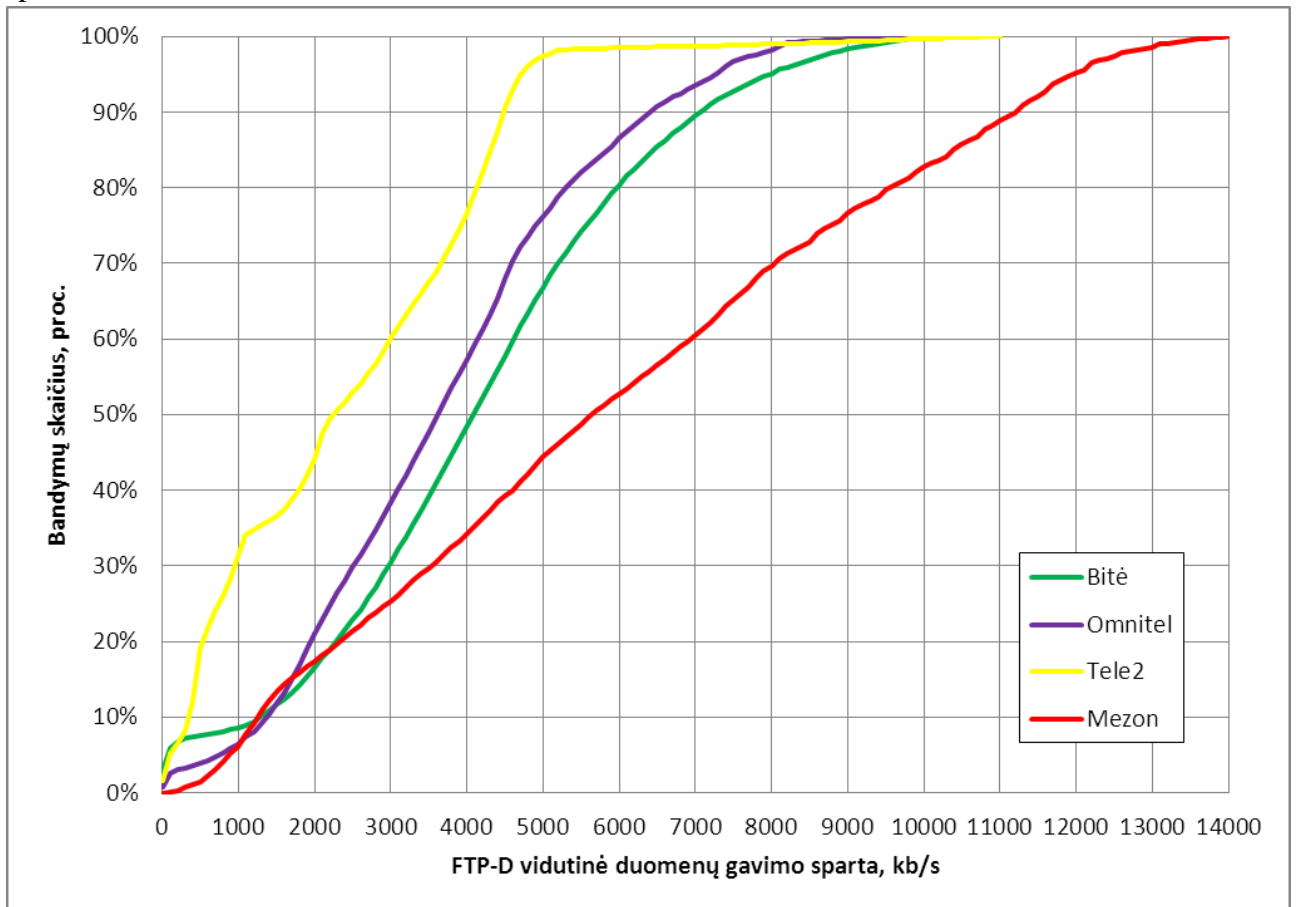


7 pav. FTP-D vidutinė duomenų gavimo sparta



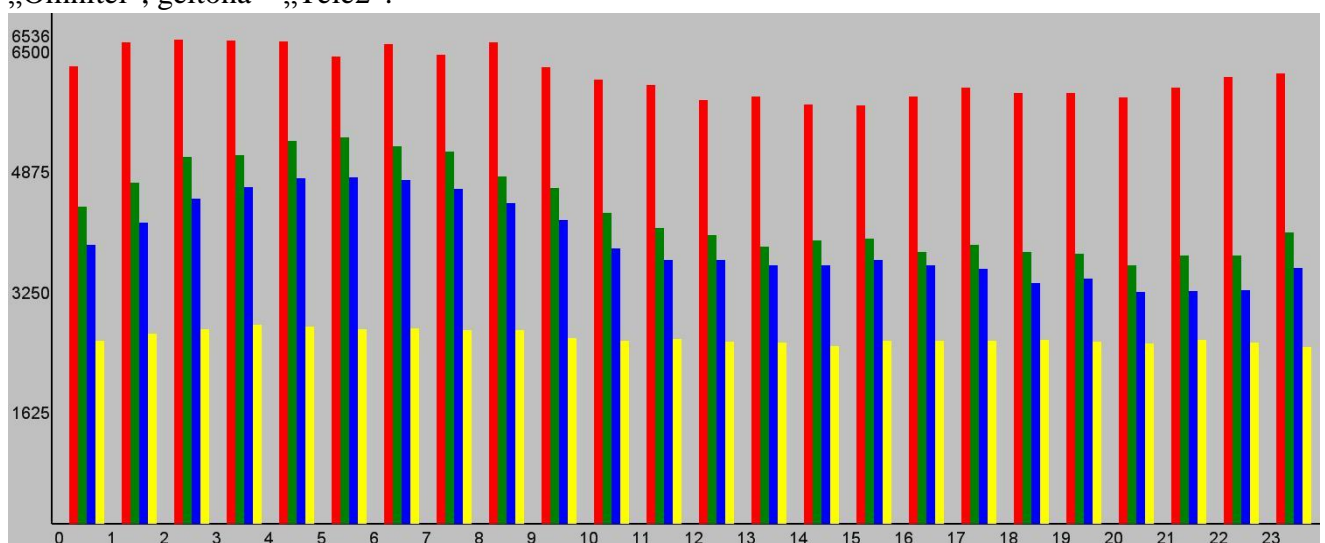
8 pav. Nesėkmingų FTP-D duomenų gavimų dalis

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 interneto prieigos stebėsenos sistema 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

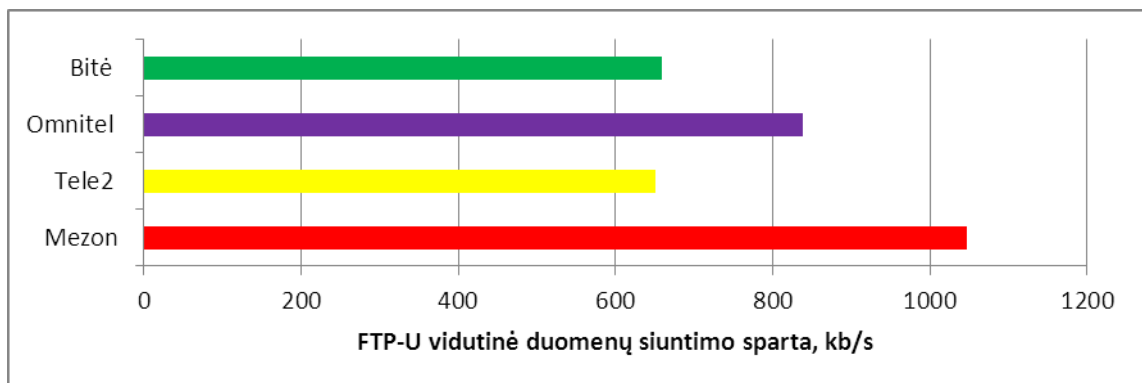
7.4. KOKYBĖS RODIKLIAI SIUNČIANT FAILĄ

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

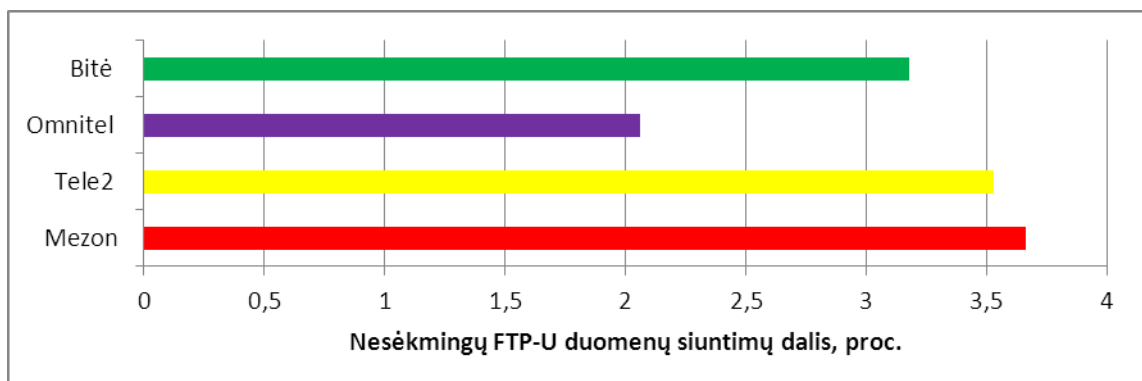
4 lentelė. Interneto prieigos paslaugų kokybės rodiklių vertės siunčiant failą į tarnybinę stotį

	Bitė Lietuva	Omnitel	Tele2	Mezon
Bandymų skaičius, vnt.	12407	14290	12674	10997
FTP-U vidutinė duomenų siuntimo sparta, kb/s	659	838	650	1048
Mediana, kb/s	723	956	655	974
20 proc. kvantilis (procentilis), kb/s	496	451	436	168
FTP-U nesėkmingų duomenų siuntimų dalis, proc.	3,18	2,06	3,53	3,66
FTP-U nesėkmingų duomenų siuntimų skaičius, vnt.	394	295	447	403

Siekiant vaizdžiau parodyti skirtumus tarp operatorių ir palyginti kokybės rodiklių vertes, FTP-U duomenų siuntimo spartos vidutinės vertės pavaizduotos diagramoje, pateiktoje 6 pav.

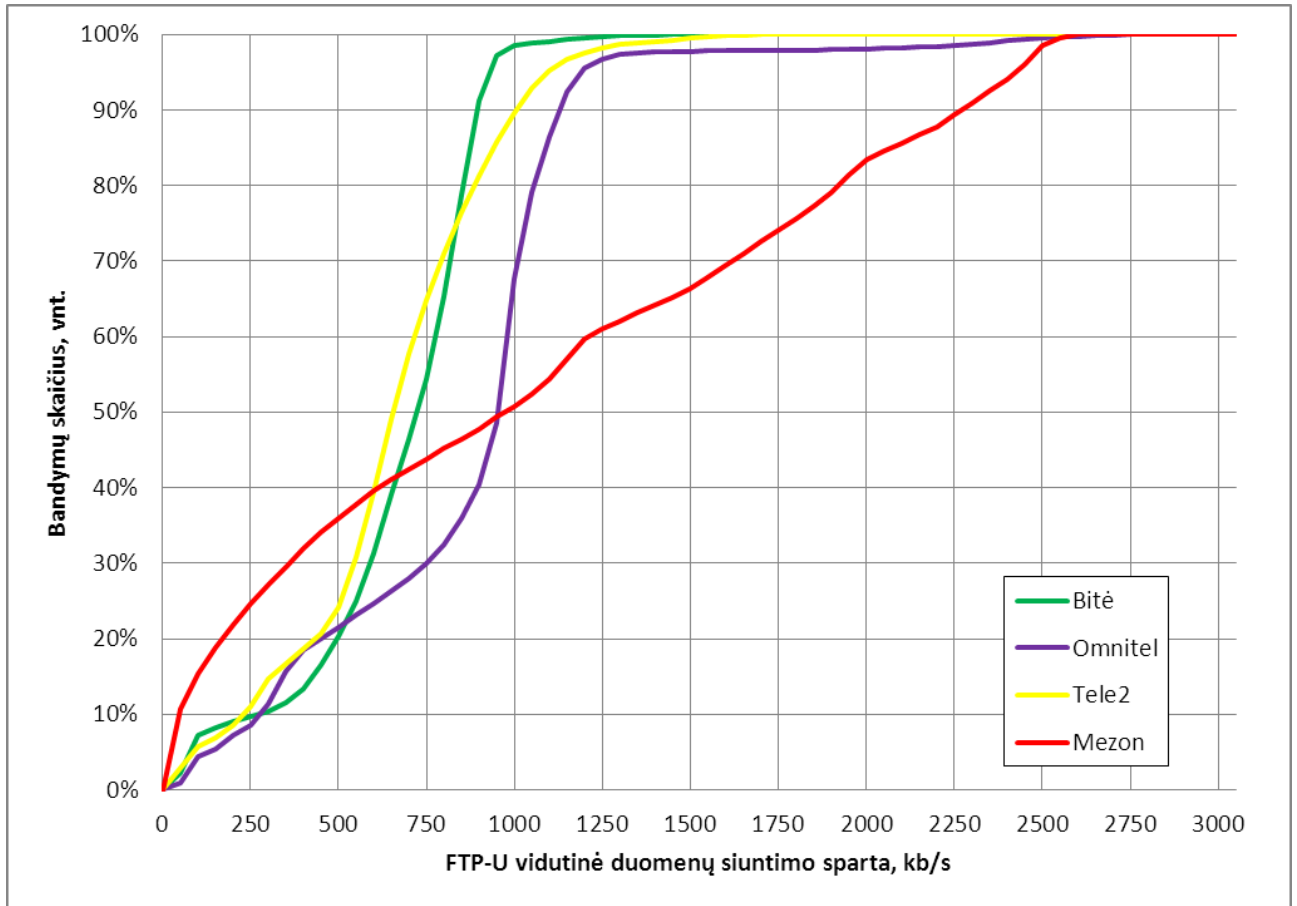


11 pav. FTP-U vidutinė duomenų siuntimo sparta



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

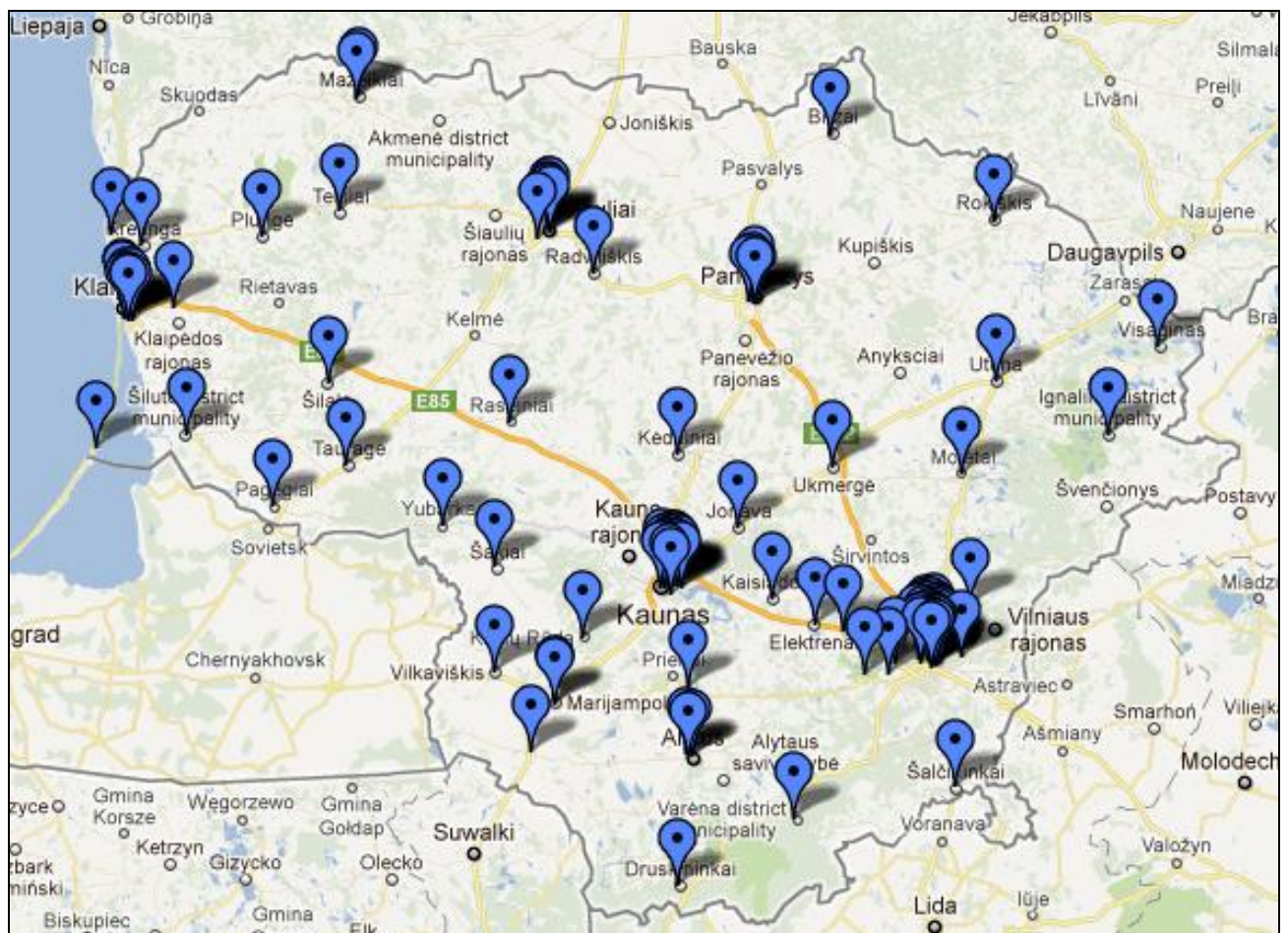
8. BANDYMŲ ATLIKIMO GEOGRAFIJA

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

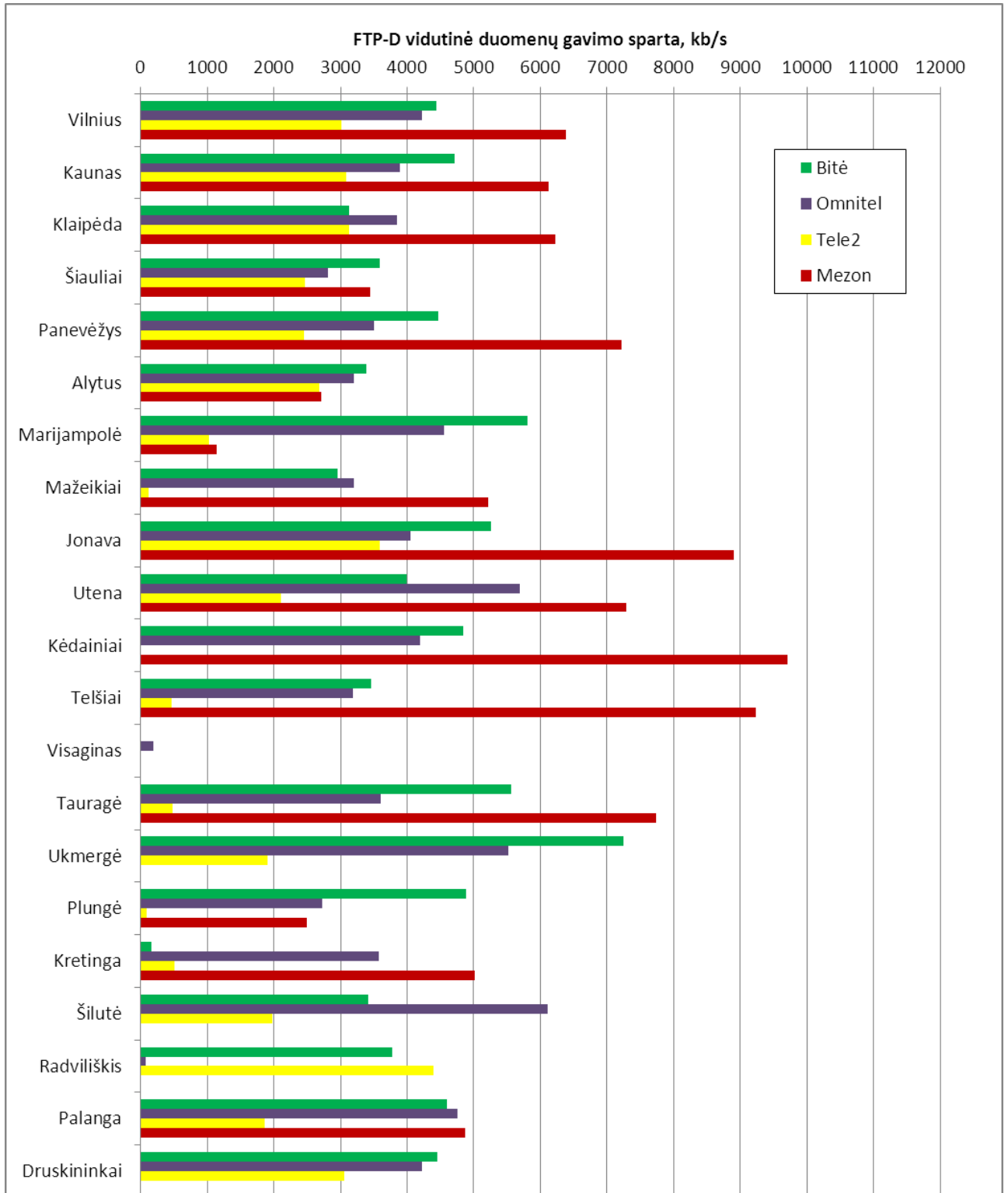
Miestas	Bitė	Omnitel	Tele2	Mezon
Vilnius	25,1%	24,1%	24,7%	27,6%
Kaunas	14,7%	13,7%	14,4%	15,7%
Klaipėda	9,9%	8,9%	9,1%	10,7%
Šiauliai	6,1%	5,8%	6,0%	7,0%
Panevėžys	5,7%	5,2%	5,3%	6,2%
Alytus	3,4%	3,1%	3,2%	3,8%
Marijampolė	1,5%	1,3%	1,3%	1,6%
Mažeikiai	2,7%	2,5%	2,6%	3,0%
Jonava	1,0%	1,0%	1,0%	1,2%
Utena	0,9%	0,8%	0,8%	1,0%
Kėdainiai	1,1%	1,0%	0,0%	1,2%
Telšiai	1,3%	1,2%	1,2%	1,4%
Visaginas	0,0%	1,1%	1,0%	0,0%
Tauragė	1,3%	1,2%	1,2%	1,4%
Ukmergė	0,9%	0,8%	0,9%	0,0%
Plungė	1,3%	1,2%	1,1%	1,4%
Kretinga	1,3%	1,2%	1,2%	1,4%
Šilutė	1,3%	1,1%	1,2%	0,0%
Radviliškis	0,9%	0,8%	0,9%	0,0%
Palanga	0,9%	0,8%	0,8%	1,0%
Druskininkai	0,9%	0,8%	0,9%	0,0%
Rokiškis	1,1%	1,0%	0,0%	0,0%
Gargždai	1,1%	1,0%	1,0%	1,2%
Biržai	1,1%	1,0%	0,0%	0,0%
Elektrėnai	0,7%	0,7%	0,7%	0,8%
Jurbarkas	1,1%	1,0%	1,0%	0,0%
Vilkaviškis	1,1%	1,0%	1,0%	0,0%
Raseiniai	0,0%	1,1%	1,2%	1,4%
Varėna	0,8%	1,2%	1,2%	0,0%
Kaišiadorys	0,0%	1,3%	1,4%	1,6%
Kazlų Rūda	0,9%	0,8%	0,9%	0,0%

Molėtai	0,9%	0,8%	0,7%	1,0%
Šalčininkai	0,0%	0,8%	0,8%	0,0%
Šakiai	1,1%	1,0%	1,0%	0,0%
Ignalina	0,0%	1,2%	1,1%	1,4%
Šilalė	0,0%	0,7%	1,2%	1,4%
Trakai	0,7%	0,7%	0,7%	0,8%
Kalvarija	1,1%	1,0%	1,0%	0,0%
Birštonas	0,0%	1,0%	1,0%	0,0%
Nida	0,9%	0,8%	0,8%	1,0%
Pagėgiai	1,3%	1,2%	1,1%	0,0%
Lentvaris	1,1%	1,0%	1,0%	1,2%
Nemenčinė	1,1%	1,0%	1,0%	1,2%
Vievis	0,7%	0,7%	0,7%	0,8%
Grigiškės	0,8%	0,7%	0,7%	0,8%
Iš viso bandymų	13192	14411	13451	11947

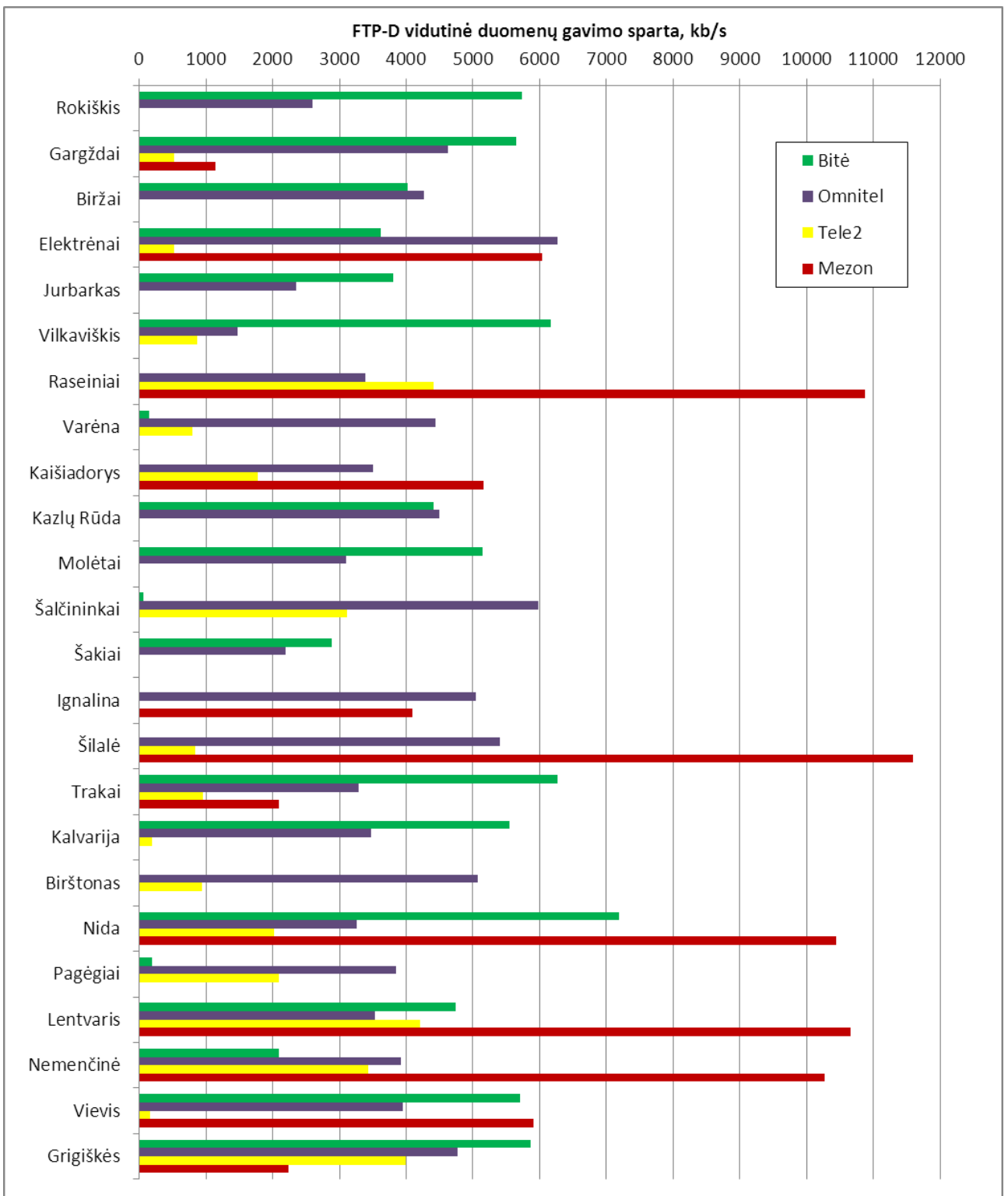


14 pav. Bandymų atlikimo vietos Lietuvos Respublikos teritorijoje

Kadangi belaidžio interneto prieiga perduodamų duomenų perdavimo spartos vertės yra labai priklausomos nuo galinio įrenginio vietos, akivaizdu, kad skirtinguose miestuose vidutinės duomenų perdavimo vertės bus skirtingos. Siekiant vaizdžiau parodyti skirtumus tarp miestų 15 ir 16 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

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, kurios būtų maksimaliai artimos eilinio belaidžio interneto vartotojo patiriamoms sąlygoms, nes dažniausiai paslaugomis yra naudojamos patalpų viduje. Prieš pradėdant matavimus, buvo įvertinami kiekvieno iš operatorių tinklų signalų galios lygiai, stengiantis parinkti tokią vietą, kurioje signalų lygiai būtų didžiausių verčių.

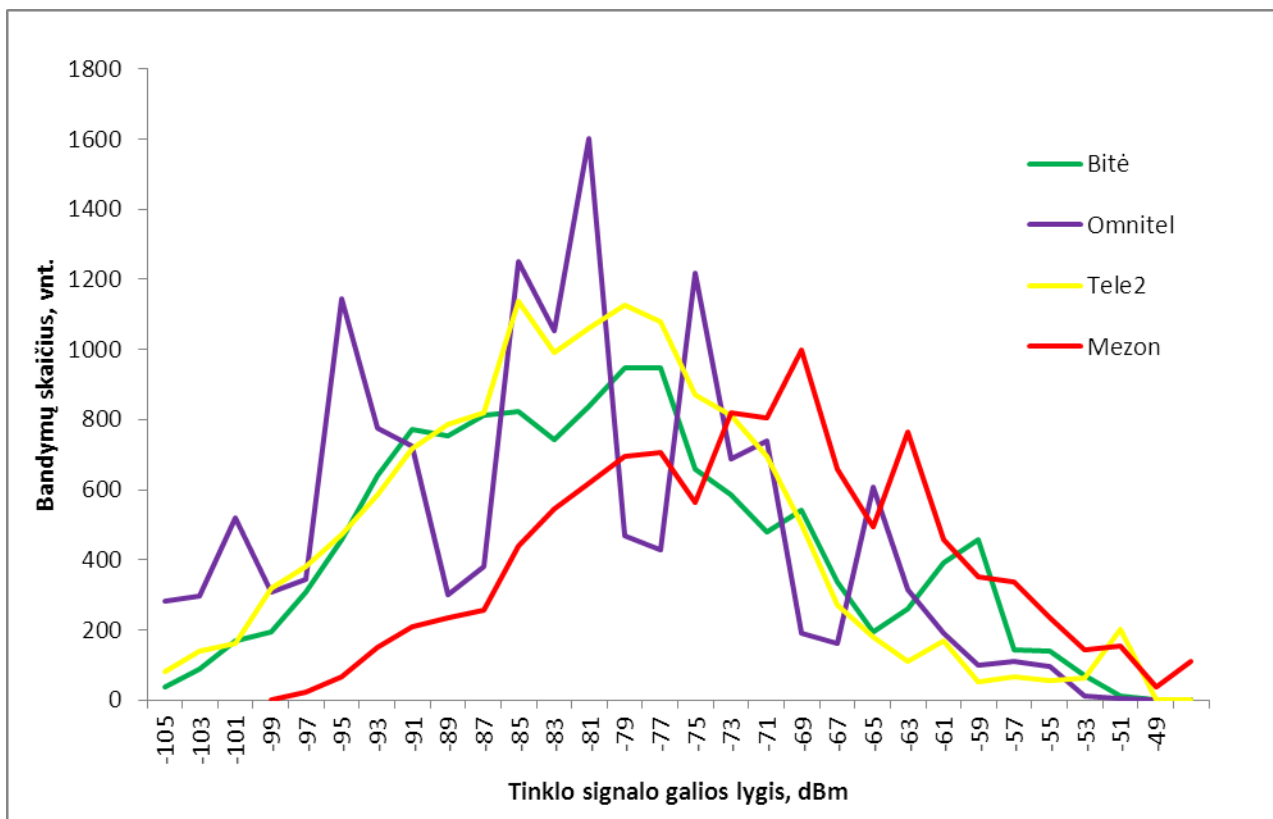
Dauguma 2011 m. atliktų belaidės interneto prieigos bandymų, kurie buvo vykdomi viešojo judriojo telefono ryšio tinkluose, buvo atlikti 3G (UMTS) ryšio sistemoje. Tačiau kur ši ryšio sistema nebuvo pasiekama, matavimai automatiškai buvo atliekami 2G (GSM) ryšio sistemoje. Procentinis šių sėkmingų bandymų pasiskirstymas pagal ryšio sistemą yra pateikta 6 lentelėje.

6 lentelė. Sėkmingų bandymų pasiskirstymas pagal naudotą ryšio sistemą

Operatorius	Bandymų skaičius, vnt.		Bandymų skaičius, proc.	
	3G	2G	3G	2G
Bitė	11940	930	92,8	7,2
Omnitel	13916	478	96,7	3,3
Tele2	12086	1363	89,9	10,1

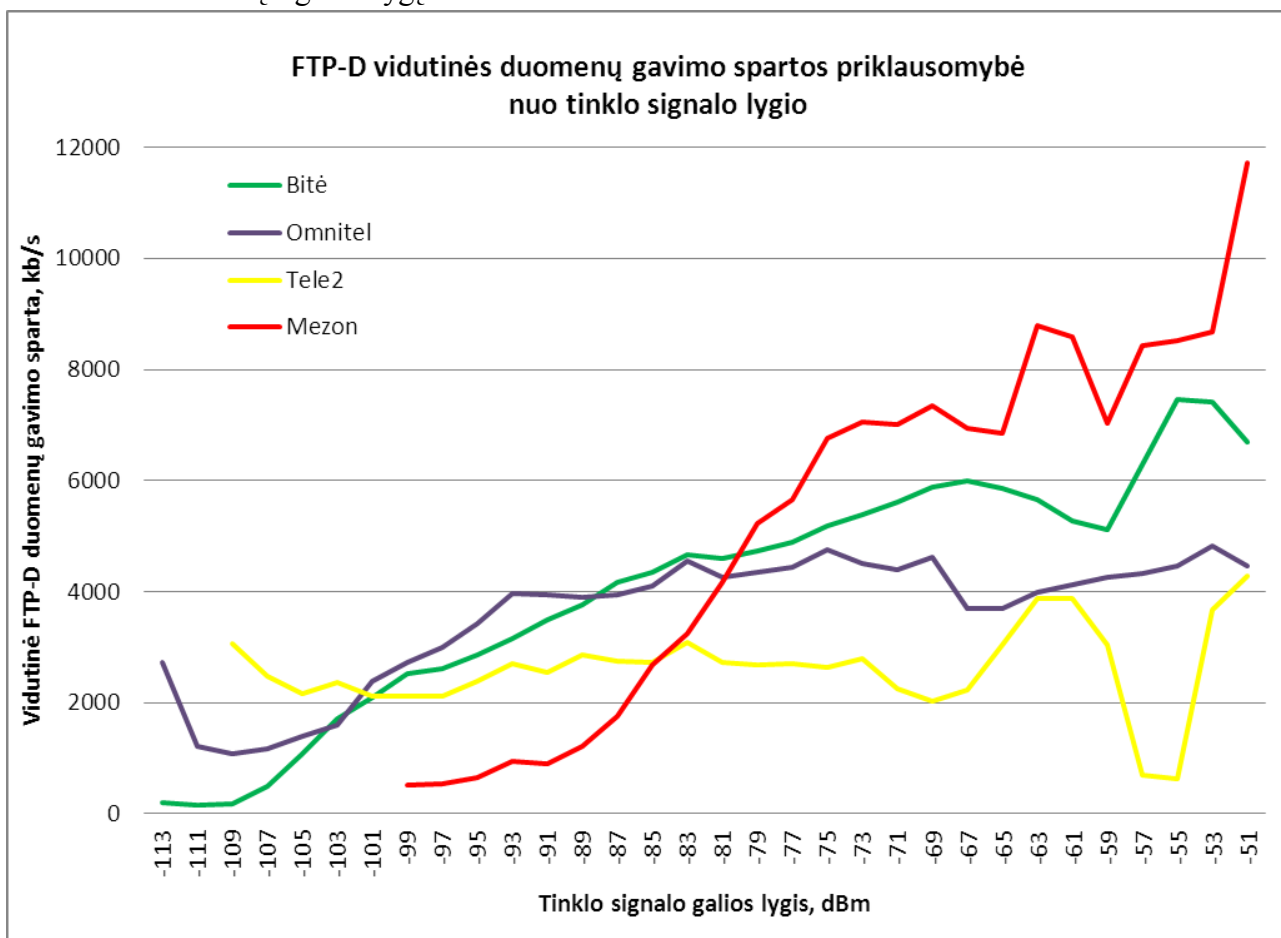
Pastaba: 6 lentelėje nėra pateikiama informacija apie „Mezon“ interneto prieigos paslaugą, nes LRTC tinkle yra naudojama tik viena ryšio sistema – WiMAX.

17 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.



17 pav. Tinklo radijo ryšio signalo galios lygio verčių pasiskirstymas atliekant duomenų perdavimo bandymus

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



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

Pastaba: 18 pav. pavaizduotos UAB „Bitė Lietuva“, UAB „Omnitel“ ir UAB „Tele2“ radijo ryšio signalo galios lygio vertės yra gautos tik naudojantis 3G (UMTS) ryšio sistema.