



RYŠIŲ
REGULIAVIMO
TARNYBA

LIETUVOS RESPUBLIKOS
RYŠIŲ REGULIAVIMO TARNYBA

**2019 METŲ BELAIDĖS INTERNETO PRIEIGOS PASLAUGŲ KOKYBĖS RODIKLIŲ
ĮVERTINIMO ATASKAITA**

2020-03-03 Nr. LD-708

Vilnius

TURINYS

1. ĮVADAS.....	3
2. ATASKAITOJE VARTOJAMOS SANTRUMPOS.....	3
3. MATAVIMŲ ATLIKIMO METODIKA IR SĄLYGOS	4
4. KOKYBĖS RODIKLIAI.....	6
4.1. DUOMENŲ GAVIMO SPARTA MIESTUOSE IR KELIUOSE	6
4.2. DUOMENŲ GAVIMO SPARTA GELEŽINKELIUOSE.....	8
5. MATAVIMŲ ATLIKIMO GEOGRAFIJA.....	10
6. MATAVIMŲ PASISKIRSTYMAS PAGAL TINKLO TECHNOLOGIJAS	12
7. DUOMENŲ GAVIMO SPARTA DIDŽIUOSIUOSE MIESTUOSE	13

1. ĮVADAS

Lietuvos Respublikos ryšių reguliavimo tarnyba (toliau – Tarnyba), siekdama informuoti paslaugų gavėjus apie jiems teikiamų elektroninių ryšių paslaugų kokybę, 2019 m. atliko belaidės interneto prieigos paslaugų kokybės rodiklių įvertinimo matavimus Lietuvos Respublikos teritorijoje veikiančiuose operatorių UAB „Bitė Lietuva“ (toliau – Bitė), Telia Lietuva, AB (toliau – Telia), UAB „Tele2“ (toliau – Tele2) ir AB Lietuvos radijo ir televizijos centro (toliau – LRTC) tinkluose.

Šioje ataskaitoje vertinami paslaugų kokybės rodikliai yra apskaičiuoti naudojantis belaidės interneto prieigos stebėsenos sistemos (toliau – IPSS) matavimų rezultatais, sukauptais per 2019-uosius metus. RRT atliekamų matavimų duomenys yra pateikiami interaktyviame žemėlapyje adresu matavimai.rrt.lt.

Tarnyba, prisijungdama prie atvirų duomenų iniciatyvos Lietuvoje, taip pat sudaro galimybę visiems pagal poreikį ir nevaržomai naudotis Tarnybos disponuojamais matavimų duomenimis pasiekiamais tinklalapyje opendata.rrt.lt.

Šiuos duomenis suinteresuoti asmenys (įvairių mobiliųjų programų, taikomųjų programų kūrėjai, elektroninių ryšių paslaugas teikiantys subjektai ir k.t.) turi teisę naudoti remiantis „atvirosios licencijos“ principais, t. y. be atskiro Tarnybos leidimo, vadovaudamiesi sąlygomis, kurios nustatytos Lietuvos Respublikos teisės gauti informaciją iš valstybės ir savivaldybių institucijų ir įstaigų įstatymo 8 straipsnio 1, 2 ir 3 dalyse.

Duomenys tinklalapiuose matavimai.rrt.lt ir opendata.rrt.lt yra reguliariai pildomi naujais duomenimis atliekant matavimus metų eigoje.

2. ATASKAITOJE VARTOJAMOS SANTRUMPOS

2G – antrosios kartos judriojo ryšio sistema, paremta GSM (*angl. Global System for Mobile Communications*) telekomunikacijų standartu.

3G – trečiosios kartos judriojo ryšio sistema, paremta UMTS (*angl. Universal Mobile Telecommunications System*) telekomunikacijų standartu.

4G – ketvirtosios kartos judriojo ryšio sistema, paremta LTE (*angl. Long Term Evolution*) telekomunikacijų standartu.

LTE – (*angl. Long Term Evolution*) telekomunikacijų standartas skirtas didelės spartos judriajam ryšiui.

CELLID – korinio tinklo narvelio identifikacinis numeris.

GPS – globalinė padėties nustatymo sistema.

kb/s – kilobitas per sekundę.

Mb/s – megabitas per sekundę. Ataskaitoje skaičiuojama, kad 1 megabitą sudaro 1024 kilobitai.

Gb/s – gigabitas per sekundę.

3. MATAVIMŲ ATLIKIMO METODIKA IR SĄLYGOS

Matavimai 2019 metais buvo atlikti vertinant belaidės interneto prieigos paslaugų kokybę atskirai miestuose ir keliuose, ir atskirai geležinkelių keleiviniuose maršrutuose.

Matavimai buvo atlikti naudojantis Tarnybos turima įranga dviem būdais:

- 1) matavimams skirtame automobilyje, atliekant matavimus miestuose ir keliuose. Matavimai buvo atliekami automobiliui judant (angl. *drive test*) miestų gatvėmis, automagistralėmis arba rajoniniais keliais pagal pasirinktus maršrutus.
- 2) keleivinio traukinio vagone, atliekant matavimus geležinkelių keleiviniuose maršrutuose.

Įrangą sudaro keturi mobilieji Android įrenginiai su įdiegta matavimų aplikacija G-netTrack Pro. Naudota ryšio įranga: nuo 2019-01-01 iki 2019-04-01 Samsung G950F (4 vnt.), nuo 2019-04-01 atnaujinta į Samsung SM-G973F (4 vnt.). Atnaujinta įranga užtikrina galimybę matuoti aukštesnes duomenų gavimo spartas tinkluose.

Matavimo metu įrenginiai yra nustatyti į automatinį tinklo technologijos pasirinkimo režimą ir automatiškai pasirenka aukščiausią galimą tinklo technologiją. Priklausomai nuo mobiliojo ryšio tinklo ir pasiekiamo signalo stiprio, matavimai gali būti atlikti tiek 4G, tiek 3G, tiek ir 2G tinkluose.

Matavimams buvo naudojami operatorių viešai platinami, bet kuriam vartotojui prieinami, duomenų perdavimo planai, suteikiantys vartotojui didžiausią operatorių siūlomą duomenų perdavimo spartą ir perduotų duomenų kiekį. Naudojamos tik SIM kortelės, įsigytos iš operatorių pagal įprastą komercinę praktiką.

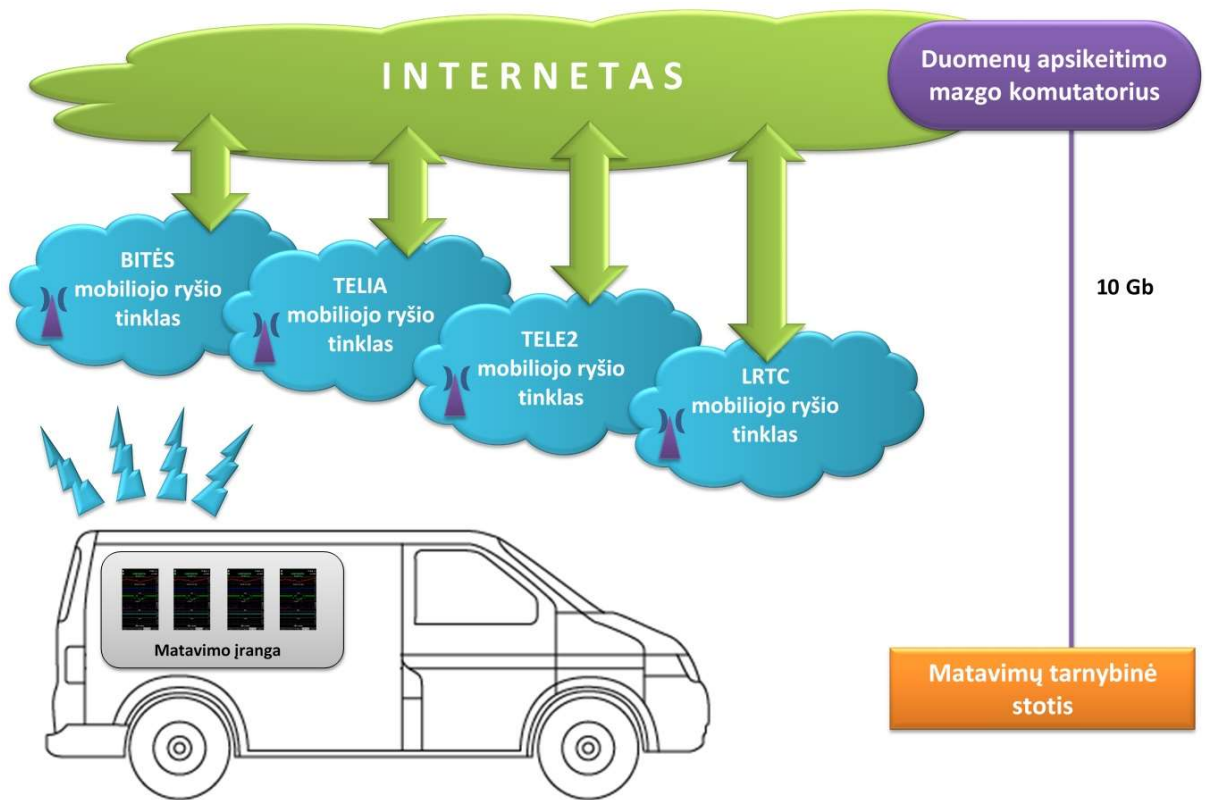
Inicijavus matavimą, įranga fiksuoja matavimo pradžios datą ir laiką, vietos koordinates, ir pradeda duomenų siuntimą iš šiems matavimams skirtos tarnybinės stoties. Duomenų siuntimas trunka apie 10 s. Kitas matavimo ciklas paprastai vykdomas po 10 s pauzės.

Duomenų siuntimo metu gaunama bei fiksuojama tokia informacija kaip, CELLID, tinklo technologijos porūšis, signalo lygiai. Ši gauta informacija priskiriama konkrečiam matavimui. Kadangi matavimai yra vykdomi labai dinaminėje aplinkoje, tai net ir to paties matavimo metu gali pakisti aukščiau minėti parametrai, kurie bus fiksuojami sekančio matavimo metu.

Duomenų perdavimo įrenginiai veikia naudodami savo vidines radijo ryšio antenas ir GPS imtuvus.

Duomenų gavimo sparta kilobitais per sekundę (kb/s), signalų lygiai bei kita tinklo informacija kaupiama mobiliajame įrenginyje pildant matavimo įrašų tekstinius failus.

Duomenys yra siunčiami iš matavimams skirtos tarnybinės stoties, kuri yra prijungta Lietuvos internetinių duomenų apsikeitimo mazge per 10 Gb/s spartos liniją. Kadangi operatoriai turi savo jungtis šiame mazge, laikytina, kad matavimams naudojamų duomenų srautų keliai visiems operatoriams yra optimalūs. IPSS struktūrinė schema pateikiama 1 paveiksle.



1 pav. Interneto prieigos stebėsenos sistemos struktūrinė schema

4. KOKYBĖS RODIKLIAI

4.1. DUOMENŲ GAVIMO SPARTA MIESTUOSE IR KELIUOSE

Pagal matavimų miestuose ir keliuose metu gautus rezultatus apskaičiuotos kokybės rodiklio **Duomenų gavimo sparta** vertės pateikiamos 1 lentelėje.

1 lentelė. Duomenų gavimo sparta miestuose ir keliuose

Paslaugų teikėjas	Telia	Tele2	Bitė	LRTC
Matavimų skaičius, vnt.	17951	17935	17915	12842
Vidutinė duomenų gavimo sparta, Mb/s	76,2	71,3	43,0	32,7
Mediana, Mb/s	66,7	62,2	34,5	31,4
5 proc. kvantilis (procentilis), Mb/s	7,8	8,6	5,1	1,2
95 proc. kvantilis (procentilis), Mb/s	175,8	161,4	102,6	72,4

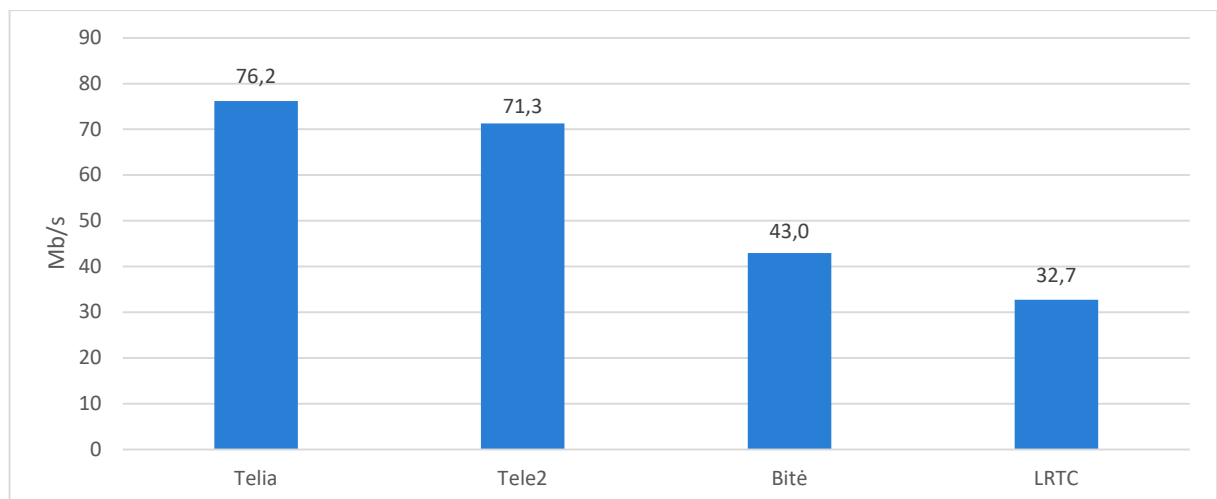
Pastabos:

Mediana – tai skaičius, už kurį pusės variacinės eilutės narių vertės yra didesnės ir pusės narių vertės yra mažesnės.

Variacinė eilutė – matavimų verčių, išdėstytų didėjimo tvarka, eilutė.

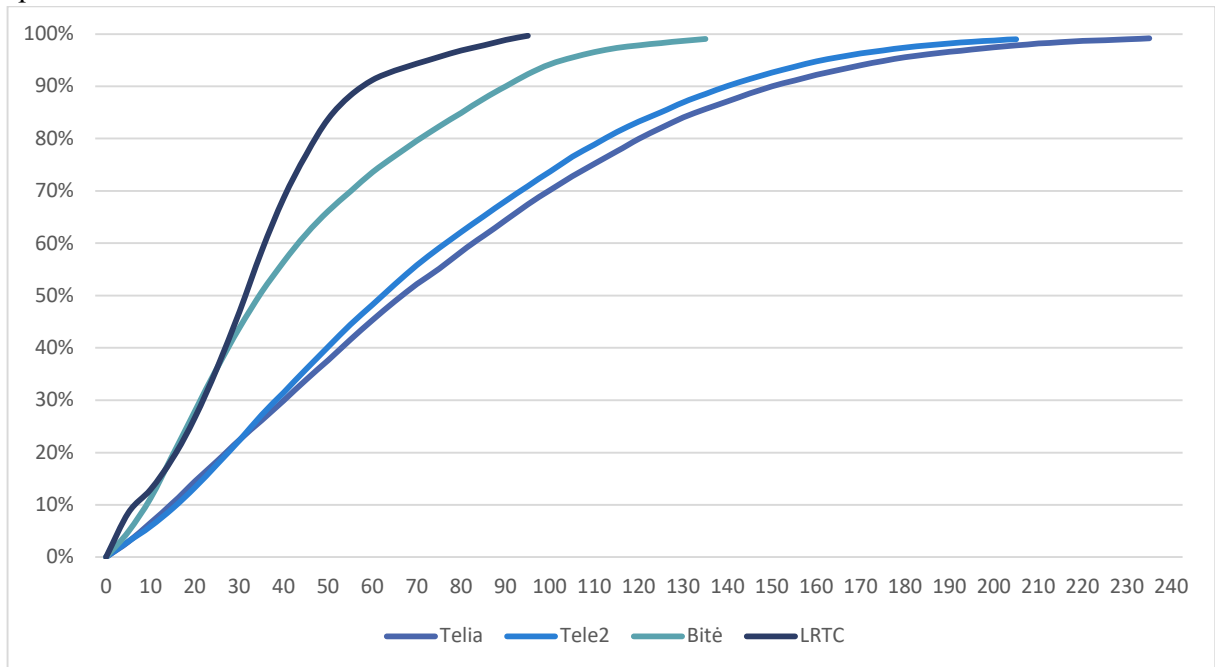
x proc. kvantilis (procentilis) parodo, kad x proc. atliktų matavimų reikšmės yra mažesnės nei x proc. kvantilio (procentilio) reikšmė. Pavyzdžiui, pagal 1 lentelės duomenis, Telia kokybės rodiklio „Vidutinė duomenų gavimo sparta“ 5 proc. kvantilis parodo, kad tik 5 proc. matavimų metu gautų verčių buvo mažesnės arba lygios 7,8 Mb/s.

Operatorių kokybės rodiklio **Duomenų gavimo sparta** – vidutinės vertės matuojant miestuose ir keliuose, pavaizduotos 2 paveiksle.

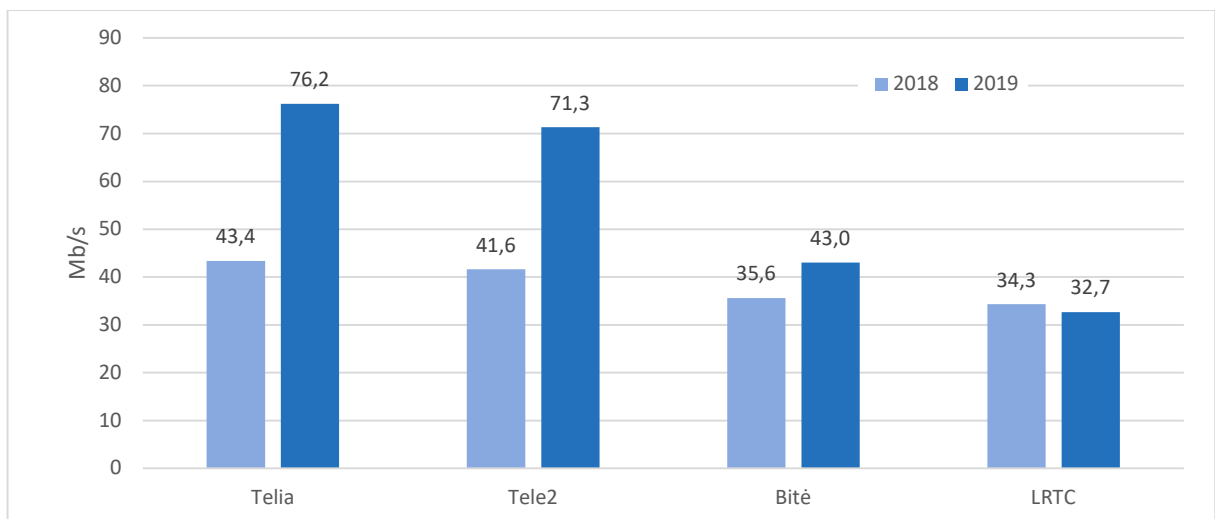


2 pav. Vidutinė duomenų gavimo sparta miestuose ir keliuose, Mb/s

3 paveiksle pateiktas duomenų gavimo spartos miestuose ir keliuose verčių suminis procentinis pasiskirstymas, kuris parodo, kiek procentų matavimų neviršijo atitinkamos duomenų perdavimo spartos.



3 pav. Duomenų gavimo spartos miestuose ir keliuose verčių suminis procentinis pasiskirstymas, Mb/s



4 pav. Duomenų gavimo spartos miestuose ir keliuose vidutinių verčių palyginimas, 2018 m. ir 2019 m., Mb/s

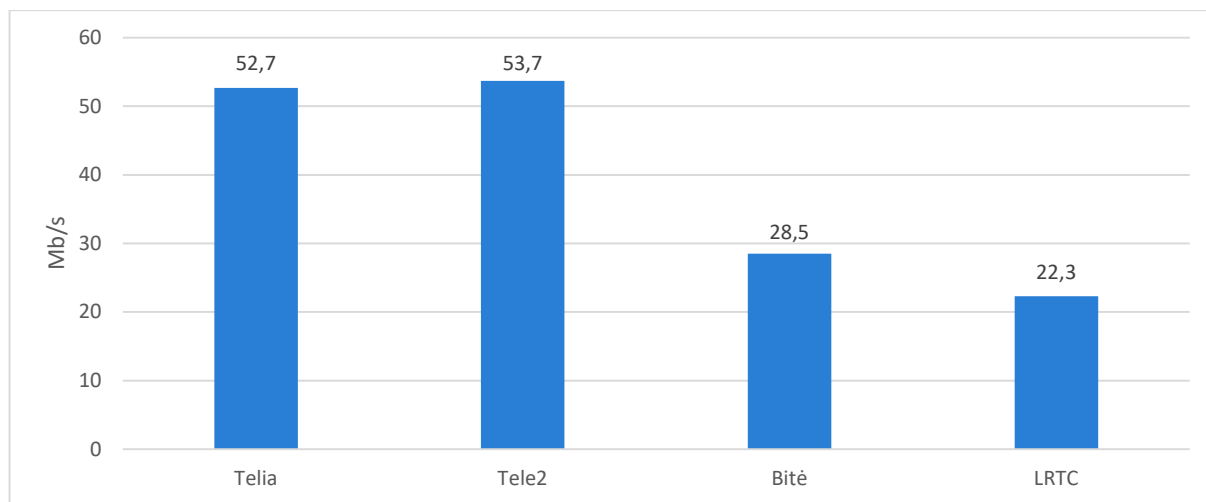
4.2. DUOMENŲ GAVIMO SPARTA GELEŽINKELIUOSE

Pagal matavimų geležinkelių keleiviniuose maršrutuose metu gautus rezultatus apskaičiuotos kokybės rodiklio **Duomenų gavimo sparta** vertės pateikiamos 2 lentelėje.

2 lentelė. Duomenų gavimo sparta geležinkelių keleiviniuose maršrutuose

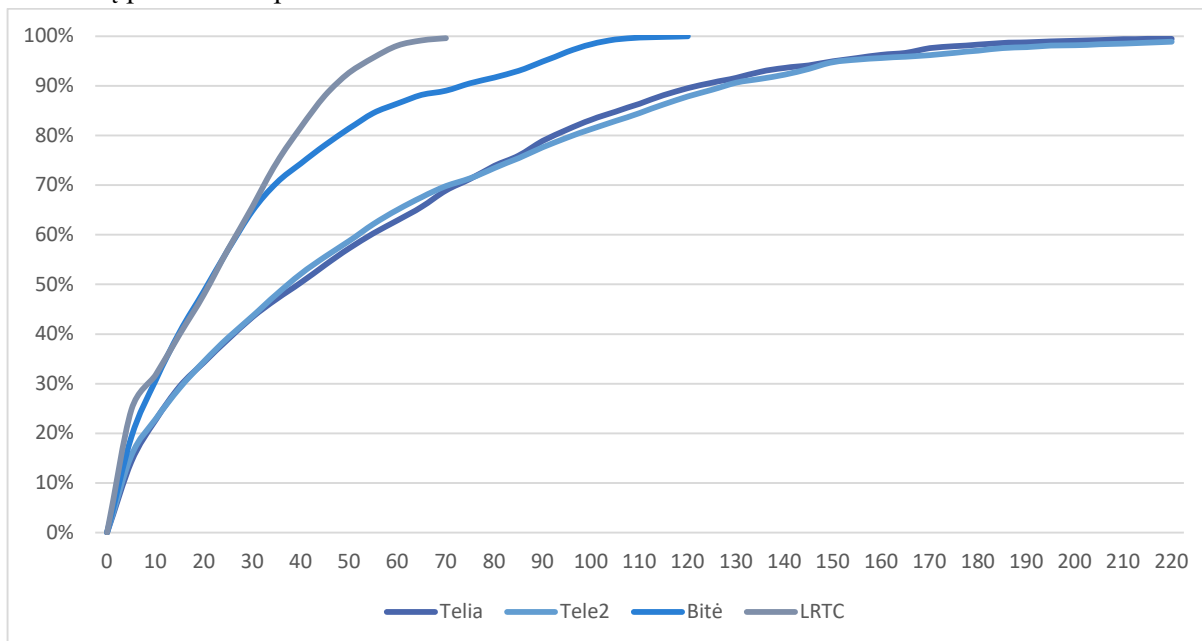
Paslaugų teikėjas	Telia	Tele2	Bitė	LRTC
Matavimų skaičius, vnt.	2742	2667	2687	1179
Vidutinė duomenų gavimo sparta, Mb/s	52,7	53,7	28,5	22,3
Mediana, Mb/s	39,6	37,3	20,9	21,4
5 proc. kvantilis (procentilis), Mb/s	1,3	0,1	0,8	0,1
95 proc. kvantilis (procentilis), Mb/s	150,6	152,3	90,3	54,0

Operatorių kokybės rodiklio **Duomenų gavimo sparta** – vidutinės vertės matuojant geležinkelių keleiviniuose maršrutuose pavaizduotos 5 paveiksle.

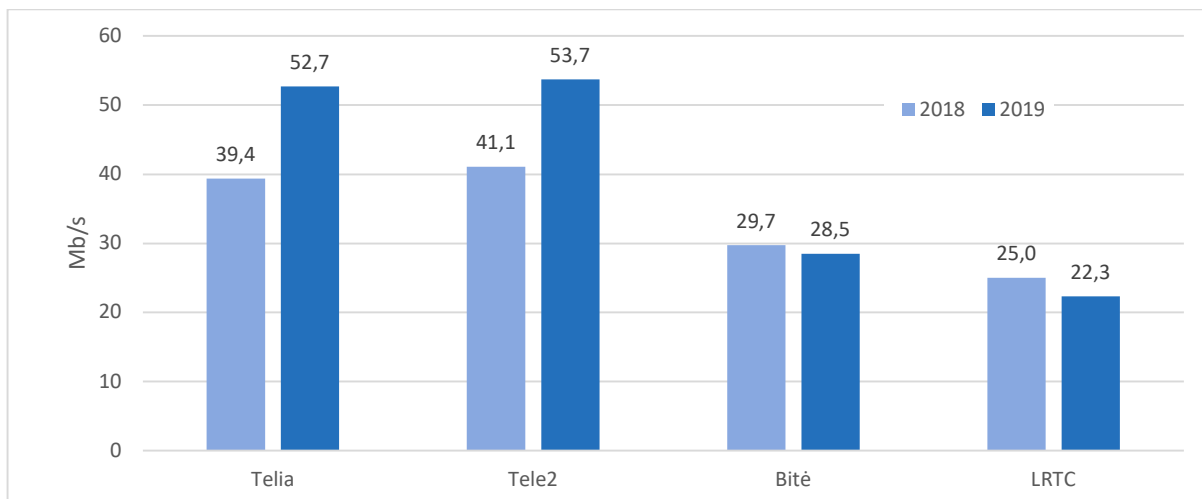


5 pav. Vidutinė duomenų gavimo sparta matuojant geležinkelių keleiviniuose maršrutuose, Mb/s

6 paveiksle pateiktas duomenų gavimo spartos geležinkelių keleiviniuose maršrutuose verčių suminis procentinis pasiskirstymas, kuris parodo, kiek procentų matavimų neviršijo atitinkamos duomenų perdavimo spartos.



6 pav. Duomenų gavimo spartos verčių suminis procentinis pasiskirstymas, Mb/s

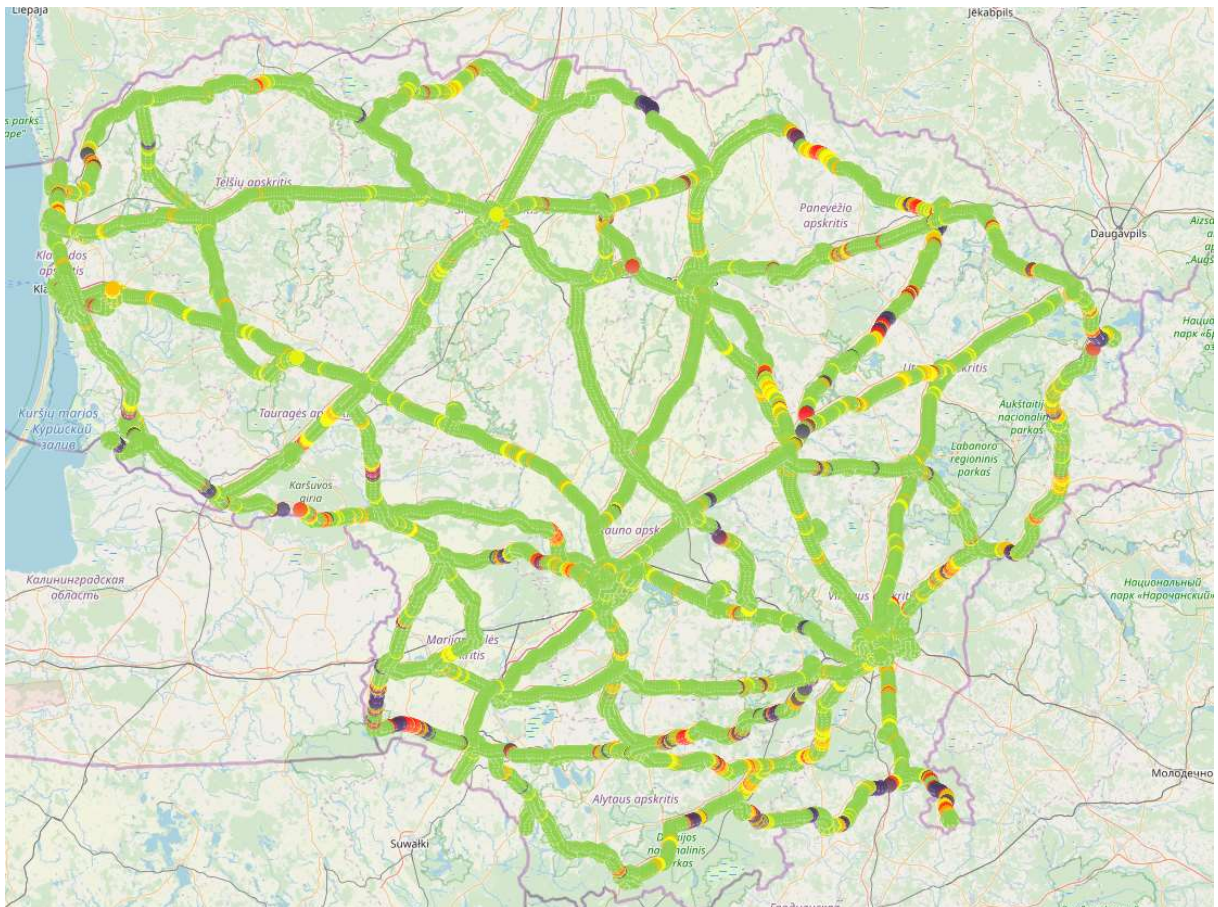


7 pav. Duomenų gavimo spartos geležinkelių keleiviniuose maršrutuose vidutinių verčių palyginimas, 2018 m. ir 2019 m., Mb/s

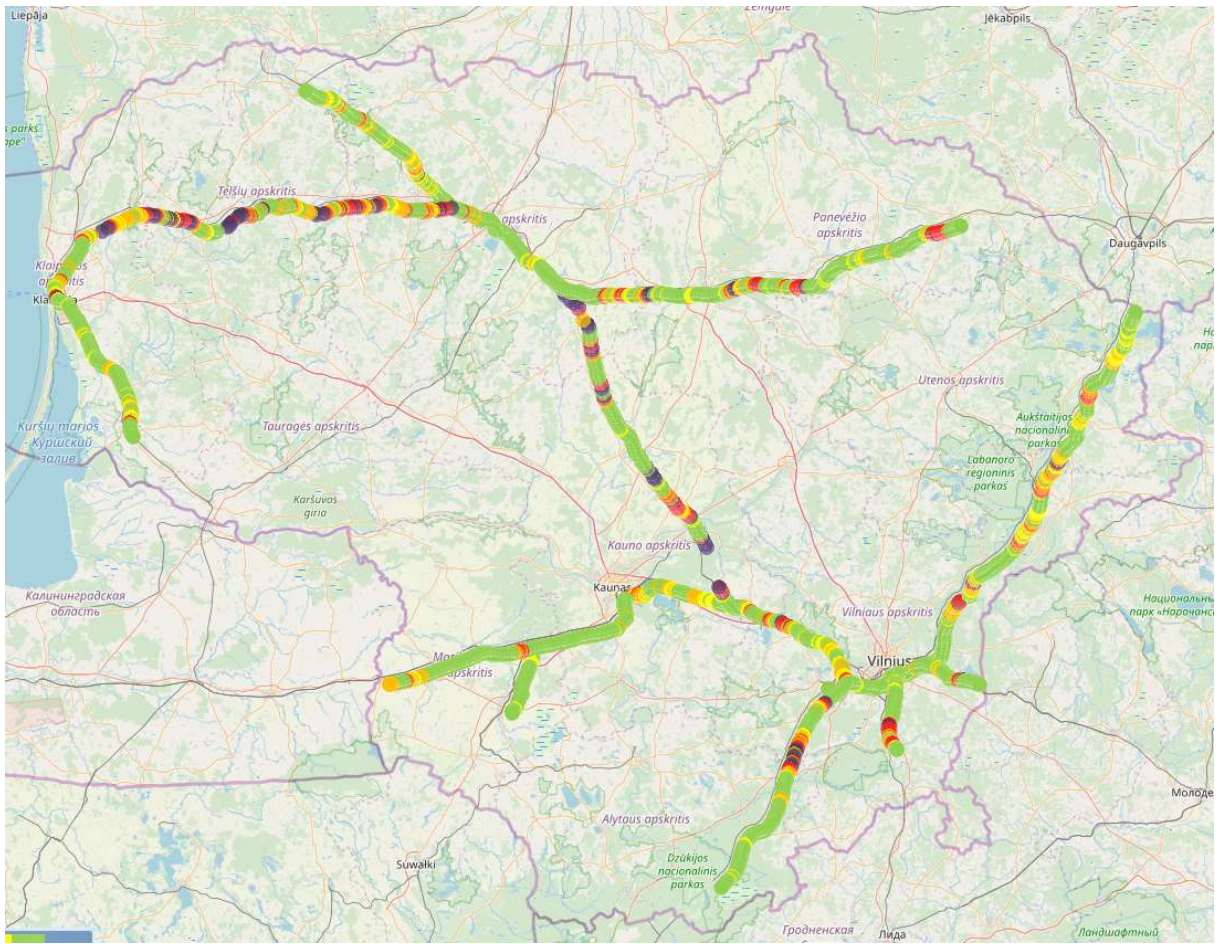
5. MATAVIMŲ ATLIKIMO GEOGRAFIJA

2019 metais buvo atlikta 75 919 matavimų Lietuvos Respublikos teritorijoje. Didžioji dalis matavimų buvo atlikti miestuose, atsižvelgiant į gyventojų skaičių juose. Didesnį gyventojų skaičių turinčiuose miestuose buvo atliekama proporcingai daugiau matavimų. Penkiuose didžiuosiuose miestuose matavimai buvo atlikti mažiausiai du kartus. Likusi dalis matavimų buvo atlikta automagistralėse ir pagrindiniuose rajoniniuose keliuose, taip pat geležinkelių keleiviniuose maršrutuose.

Interneto prieigos paslaugų kokybės rodiklių matavimo vietos yra pažymėtos 8 ir 9 paveiksluose pateiktuose žemėlapiuose.



8 pav. Matavimų keliuose ir miestuose žemėlapis



9 pav. Matavimų geležinkeliuose žemėlapis

6. MATAVIMŲ PASISKIRSTYMAS PAGAL TINKLO TECHNOLOGIJAS

2019 m. visi matavimai buvo atliekami matavimo įrenginiuose nustačius automatinį tinklo technologijos pasirinkimo režimą, kuomet yra automatiškai pasirenkama aukščiausia galima tinklo technologija. Tai reiškia, kad matavimai 3G tinkluose buvo atliekami tik tuomet, kai 4G tinklas nebuvo pasiekiamas, o matavimai 2G tinkluose – tik tuomet, kai nepasiekiami buvo 4G ir 3G tinklai.

Pagal pateiktas lenteles matome, kad prisijungimų 4G tinkluose buvo daugiausiai. Virš 95% visų RRT atliktų matavimų, visuose operatorių tinkluose buvo atlikti būtent 4G technologijos tinkluose.

Pastaba: AB Lietuvos radijo ir televizijos centras belaidės interneto prieigos paslaugas teikia tik 4G technologijos tinklu.

3 lentelė. Matavimų pasiskirstymas pagal technologijas matuojant miestuose ir keliuose.

Paslaugų teikėjas	Telia	Tele2	Bitė	LRTC
4G	99,3%	98,7%	97,4%	100,0%
3G	0,6%	0,5%	2,5%	0,0%
2G	0,1%	0,8%	0,1%	0,0%
Matavimų skaičius	17951	17935	17915	12842

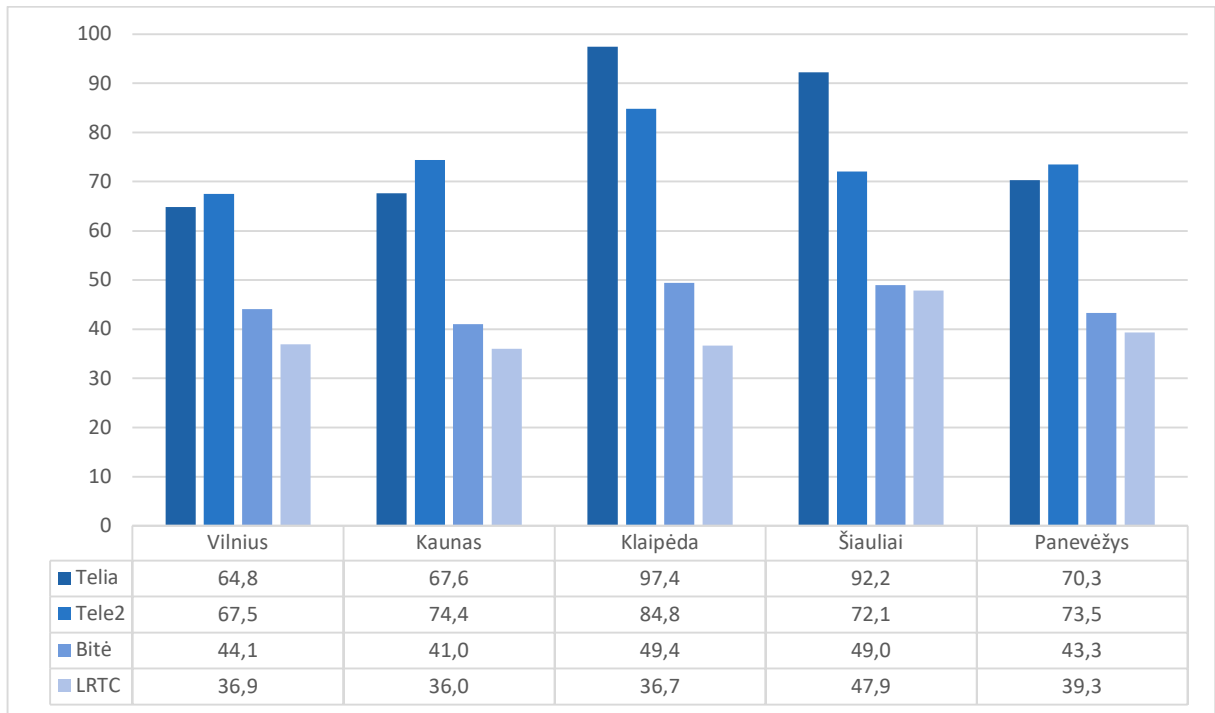
4 lentelė. Matavimų pasiskirstymas pagal technologijas matuojant geležinkelių maršrutuose.

Paslaugų teikėjas	Telia	Tele2	Bitė	LRTC
4G	93,5%	91,3%	85,2%	100,0%
3G	6,0%	3,0%	14,1%	0,0%
2G	0,5%	5,7%	0,7%	0,0%
Matavimų skaičius	2742	2668	2687	1179

5 lentelė. Bendras matavimų pasiskirstymas pagal technologijas.

Paslaugų teikėjas	Telia	Tele2	Bitė	LRTC
4G	98,5%	97,7%	95,8%	100,0%
3G	1,3%	0,8%	4,0%	0,0%
2G	0,2%	1,4%	0,2%	0,0%
Matavimų skaičius	20693	20603	20602	14021

7. DUOMENŲ GAVIMO SPARTA DIDŽIUOSIUOSE MIESTUOSE



10 pav. Duomenų gavimo spartos vidutinių verčių palyginimas didžiuosiuose miestuose, Mb/s

6 lentelė. Atliktų matavimų skaičius didžiuosiuose miestuose

Paslaugų teikėjas	Vilnius	Kaunas	Klaipėda	Šiauliai	Panevėžys
Telia	1503	1377	916	591	468
Tele2	1505	1377	923	590	468
Bitė	1507	1378	926	589	468
LRTC	1491	1367	902	598	469

Direktorius

Feliksas Dobrovolskis