



RYŠIŲ
REGULIAVIMO
TARNYBA

LIETUVOS RESPUBLIKOS
RYŠIŲ REGULIAVIMO TARNYBA

**2021 METŲ BELAIDĖS INTERNETO PRIEIGOS PASLAUGŲ KOKYBĖS RODIKLIŲ
ĮVERTINIMO ATASKAITA**

2022-03-02 Nr. ND-3

Vilnius

TURINYS

1. ĮVADAS	3
2. ATASKAITOJE VARTOJAMOS SANTRUMPOS	3
3. MATAVIMŲ ATLIKIMO METODIKA IR SĄLYGOS	4
4. KOKYBĖS RODIKLIAI.....	5
4.1. DUOMENŲ GAVIMO SPARTA	5
4.2. DUOMENŲ SIUNTIMO SPARTA	7
4.3. DUOMENŲ PERDAVIMO DELSA.....	9
5. MATAVIMŲ ATLIKIMO GEOGRAFIJA.....	10
6. MATAVIMŲ PASISKIRSTYMAS PAGAL TINKLO TECHNOLOGIJAS.....	11
7. DUOMENŲ GAVIMO SPARTA DIDŽIUOSIUOSE MIESTUOSE.....	12

1. ĮVADAS

Lietuvos Respublikos ryšių reguliavimo tarnyba (toliau – RRT), siekdama informuoti paslaugų gavėjus apie jiems teikiamų elektroninių ryšių paslaugų kokybę, 2021 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) tinkluose, taip pat naudojantis UAB „Mezon“ (toliau – Mezon) belaidės interneto prieigos paslauga.

Šioje ataskaitoje vertinami paslaugų kokybės rodikliai yra apskaičiuoti naudojantis belaidės interneto prieigos stebėsenos sistemos (toliau – IPSS) matavimų rezultatais, sukauptais per 2021-uosius metus. RRT atliekamų matavimų duomenys yra pateikiami interaktyviame žemėlapyje adresu matavimai.rrt.lt.

RRT, 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.

Mb/s – megabitas per sekundę.

Gb/s – gigabitas per sekundę.

3. MATAVIMŲ ATLIKIMO METODIKA IR SĄLYGOS

Matavimai 2021 metais buvo atlikti naudojant Ryšių reguliavimo tarnybos turimą įrangą, kuri yra sumontuota lagaminėlyje. Matavimai atliekami automobiliui važiuojant pasirinktais maršrutais.

Įrangą sudaro keturi mobilieji įrenginiai (Samsung SM-G973F), palaikantys naujausias duomenų perdavimo technologijas taikomas operatorių tinkluose, su įdiegta matavimų aplikacija G-netTrack Pro. Matavimai atliekami naudojant mobiliųjų įrenginių vidines radijo ryšio antenas ir GPS imtuvus.

Matavimų metu mobilieji įrenginiai yra nustatyti automatinio tinklo technologijos pasirinkimo režimu 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 naudojamos SIM kortelės su viešai platinamais operatorių duomenų perdavimo planais, įsigytos iš operatorių pagal įprastą komercinę praktiką.

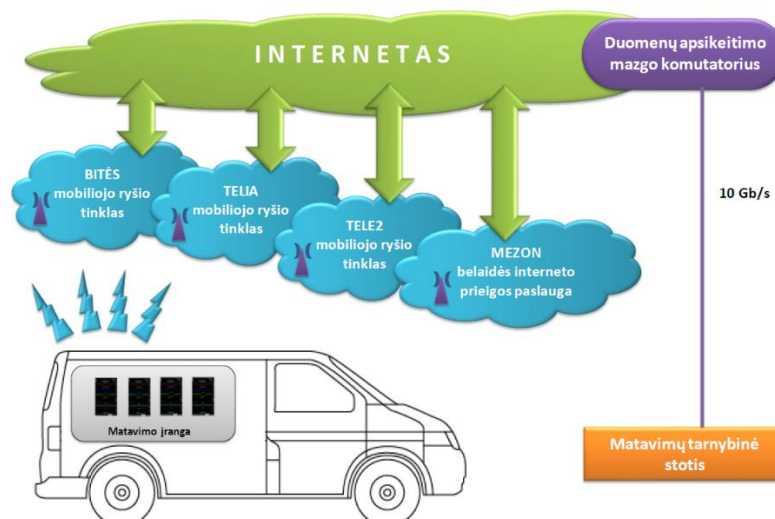
Inicijavus matavimą, įranga fiksuoja matavimo pradžios datą ir laiką, vietos koordinates, CELLID bei ryšio tinklo technologiją ir pradeda matavimo ciklą tokia tvarka: duomenų perdavimo delsos matavimas, duomenų siuntimo spartos matavimas ir duomenų gavimo spartos matavimas. Matavimo ciklas paprastai užtrunka apie 30 s. Kitas matavimo ciklas pradedamas iš karto po ankstesniojo pabaigos su sąlyga, kad nuvažiuotas ne mažesnis kaip 200 metrų atstumas.

Kadangi matavimai yra vykdomi labai dinaminėje aplinkoje, tai net ir to paties matavimo metu gali pakisti tokie parametrai, kaip CELLID ar ryšio tinklo technologija. Šie pakitę parametrai bus fiksuojami sekančio matavimo metu.

Matavimams atlikti reikalingi duomenys yra siunčiami į ir gaunami iš matavimams skirtos tarnybinės stoties, kuri yra prijungta prie Lietuvos internetinių duomenų apsikeitimo mazgo per 10 Gb/s spartos liniją. Kadangi visi operatoriai, kurių tinkluose yra vykdomi matavimai, turi savo jungtis šiame mazge, laikytina, kad matavimams naudojamų duomenų srautų keliai visiems operatoriams yra optimalūs.

Matavimų rezultatai bei kita tinklo informacija kaupiama mobiliuosiuose įrenginiuose pildant matavimo įrašų tekstinius failus, kurie pasibaigus dienos matavimams perkeliama į IPSS duomenų bazę.

IPSS struktūrinė schema pateikiama 1 paveiksle.



1 pav. Belaidės interneto prieigos stebėsenos sistemos struktūrinė schema.

4. KOKYBĖS RODIKLIAI

4.1. DUOMENŲ GAVIMO SPARTA

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	Mezon
Matavimų skaičius, vnt.	17680	17710	17620	10237
Vidutinė duomenų gavimo sparta, Mb/s	104,5	61,0	51,6	29,2
Mediana, Mb/s	90,7	52,0	39,8	27,8
5 proc. kvantilis (procentilis), Mb/s	2,0	2,8	0,8	0,003
95 proc. kvantilis (procentilis), Mb/s	252,0	149,5	140,4	72,5

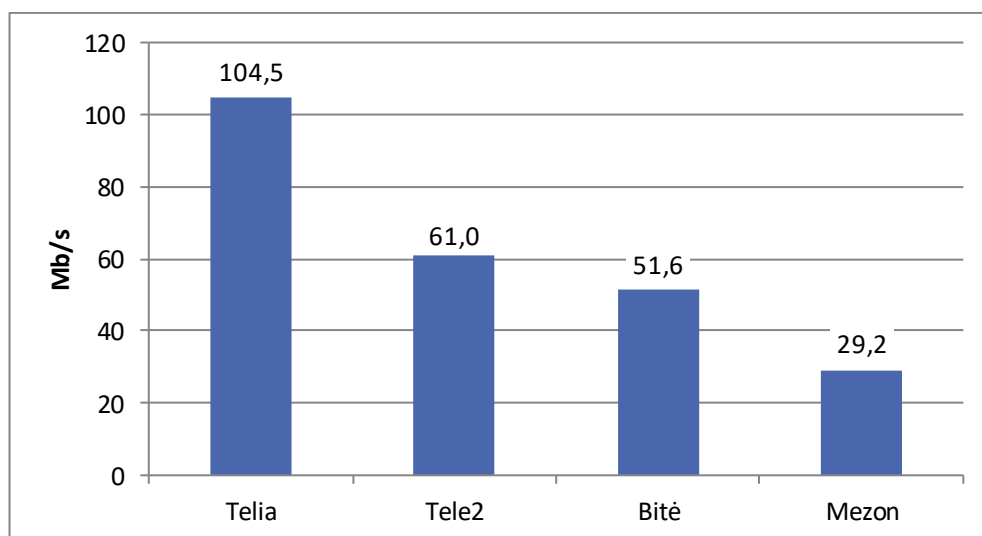
Pastabos:

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.

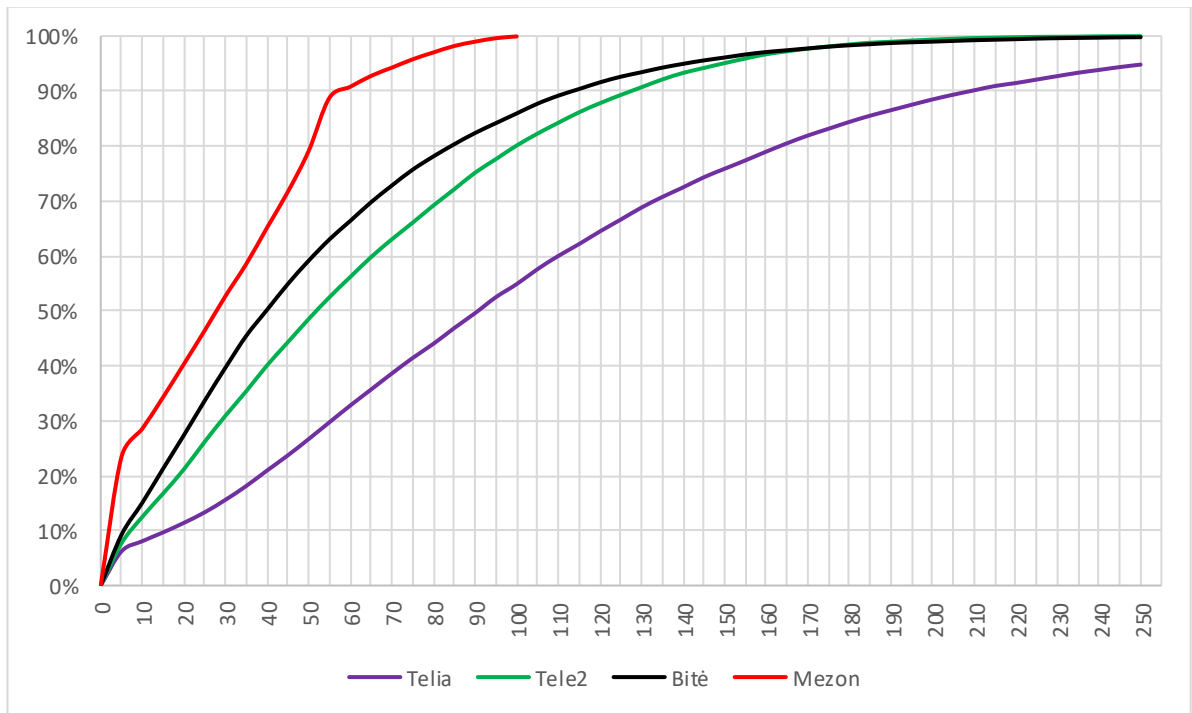
x proc. kvantilis (procentilis) parodo, kad x proc. atliktų matavimų reikšmės yra mažesnės nei x proc. kvantilio (procentilio) reikšmė. Pavyzdžiui, pagal 1 lentelės duomenis, Telia kokybės rodiklio „Vidutinė duomenų gavimo sparta“ 5 proc. kvantilis parodo, kad tik 5 proc. matavimų metu gautų verčių buvo mažesnės arba lygios 2,0 Mb/s.

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

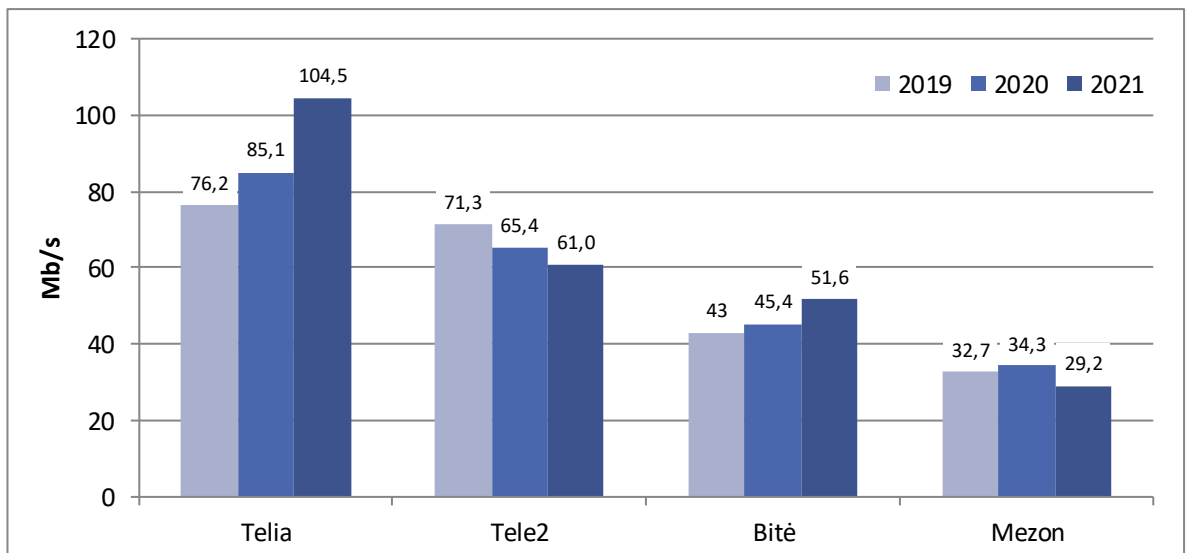


2 pav. Vidutinė duomenų gavimo sparta, Mb/s

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



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



4 pav. Duomenų gavimo spartos vidutinių verčių palyginimas, 2019 – 2021 metais, Mb/s

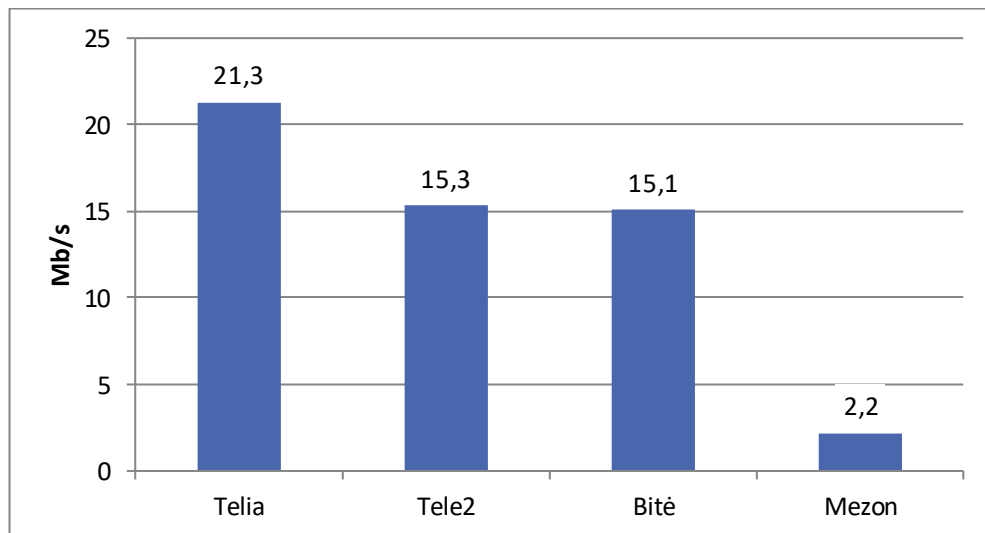
4.2. DUOMENŲ SIUNTIMO SPARTA

Pagal matavimų miestuose ir keliuose metu gautus rezultatus apskaičiuotos kokybės rodiklio **Duomenų siuntimo sparta** vertės pateikiamos 2 lentelėje.

2 lentelė. Duomenų siuntimo sparta

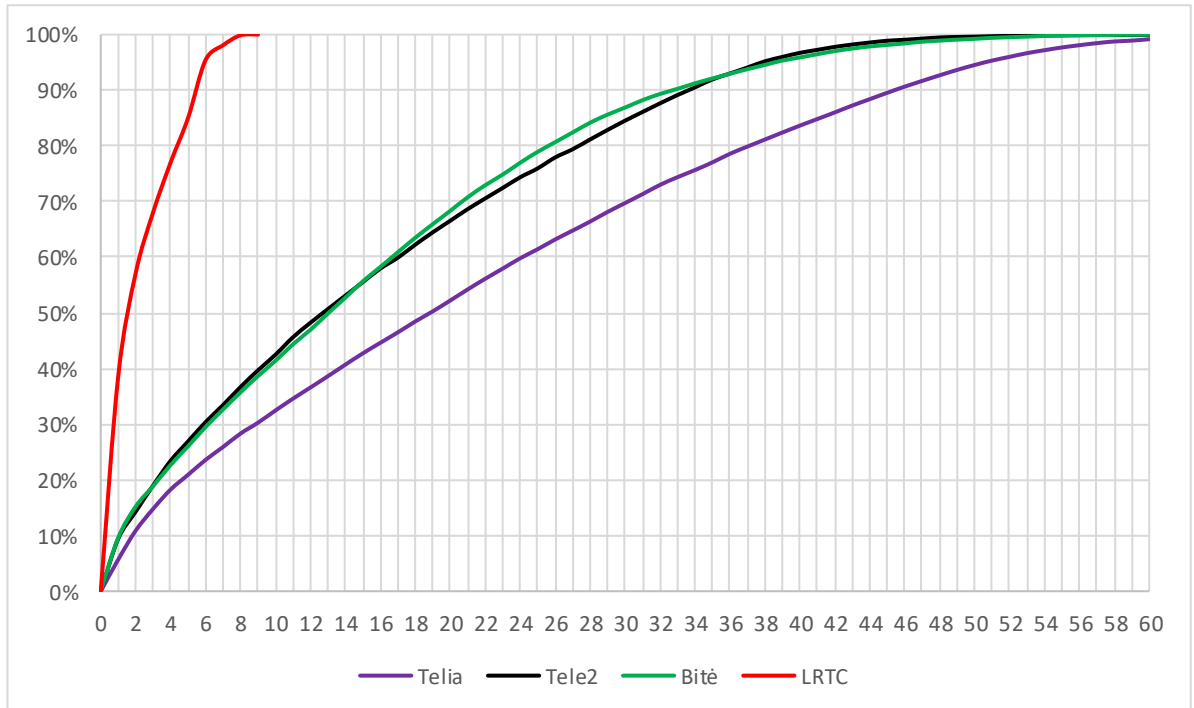
Paslaugų teikėjas	Telia	Tele2	Bitė	Mezon
Matavimų skaičius, vnt.	17944	17925	17889	10631
Vidutinė duomenų siuntimo sparta, Mb/s	21,3	15,3	15,1	2,2
Mediana, Mb/s	18,8	12,7	13,0	1,6
5 proc. kvantilis (procentilis), Mb/s	0,8	0,3	0,3	0,02
95 proc. kvantilis (procentilis), Mb/s	50,6	37,8	38,6	5,8

Operatorių kokybės rodiklio **Duomenų siuntimo sparta** – vidutinės vertės matuojant miestuose ir keliuose pavaizduotos 5 paveiksle.



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

6 paveiksle pateiktas duomenų siuntimo spartos verčių suminis procentinis pasiskirstymas, kuris parodo, kiek procentų matavimų neviršijo atitinkamos duomenų perdavimo spartos.



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

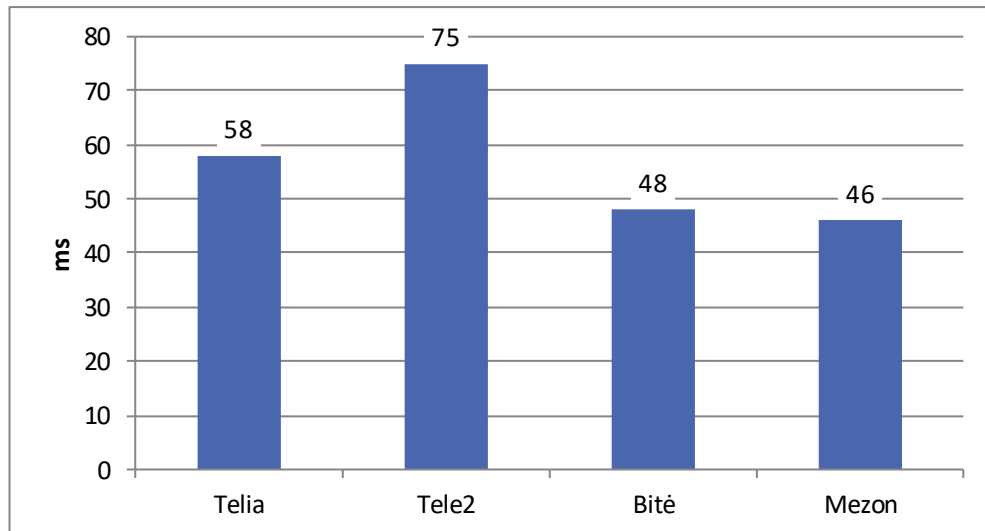
4.3. DUOMENŲ PERDAVIMO DELSA

Pagal matavimų miestuose ir keliuose metu gautus rezultatus apskaičiuotos kokybės rodiklio **Duomenų perdavimo delsa** ir **Delsos trukmės kitimas** vertės pateikiamos 3 lentelėje.

Delsos trukmės kitimo vertė yra gaunama apskaičiuojant duomenų perdavimo delsos verčių vidutinį kvadratinį nuokrypį.

3 lentelė. Delsa ir delsos trukmės kitimas.

Paslaugų teikėjas	Telia	Tele2	Bitė	Mezon
Matavimų skaičius, vnt.	16269	16482	16289	8304
Vidutinė delsa, ms	58	75	48	46
Mediana, ms	46	64	42	35
Vidutinis delsos trukmės kitimas, ms	44	31	23	28
Mediana, ms	12	16	9	9



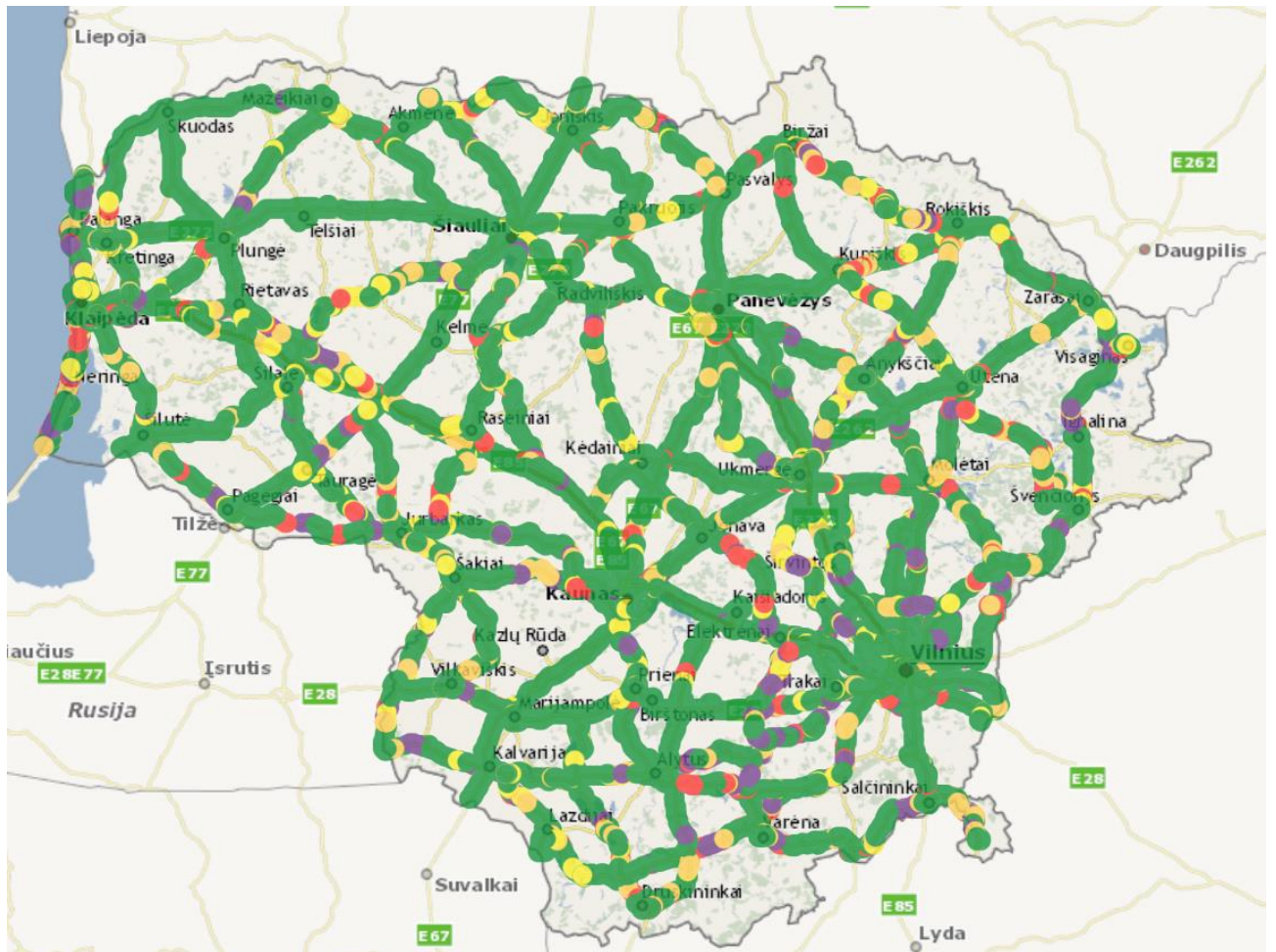
7 pav. Vidutinė delsa matuojant miestuose ir keliuose, ms

5. MATAVIMŲ ATLIKIMO GEOGRAFIJA

2021 metais buvo atlikta 184 980 bandymų Lietuvos Respublikos teritorijoje, iš kurių – 63 247 gavimo, 64 389 siuntimo ir 57 344 delsos įvertinimui.

Matavimai miestuose atliekami atsižvelgiant į gyventojų skaičių juose. Didesnį gyventojų skaičių turinčiuose miestuose buvo atliekama proporcingai daugiau matavimų. Penkiuose didžiuosiuose miestuose matavimai buvo atlikti mažiausiai du kartus, važiuojant tomis pačiomis miestų gatvėmis, skirtingomis metų dienomis. Likusi dalis matavimų buvo atlikta automagistralėse ir pagrindiniuose rajoniniuose keliuose.

Interneto prieigos paslaugų kokybės rodiklių matavimo vietos yra pažymėtos 8 paveiksle pateiktame žemėlapyje.



8 pav. Matavimų keliuose ir miestuose žemėlapis

6. MATAVIMŲ PASISKIRSTYMAS PAGAL TINKLO TECHNOLOGIJAS

2021 m. visi matavimai buvo atliekami mobiliuosiuose 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.

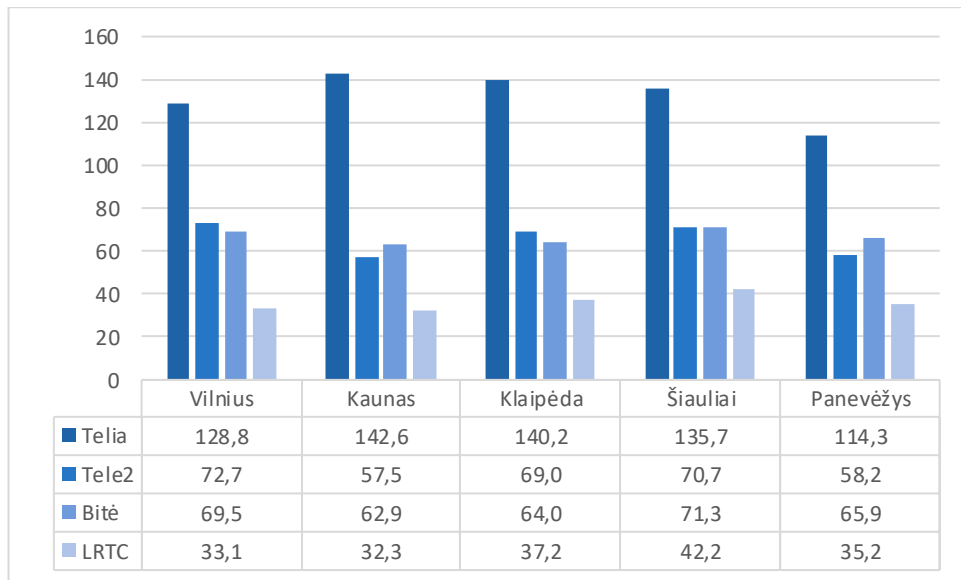
Pagal gautus rezultatus matome, kad absoliuti dauguma matavimų buvo atlikti prisijungus prie 4G tinklų. Tai rodo labai gerą teritorijų, kuriose buvo atliekami matavimai, padengimą 4G technologijos ryšiu visų operatorių tinkluose.

Pastaba: UAB „Mezon“ belaidės interneto prieigos paslaugas teikia tik 4G technologijos tinklu.

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

Paslaugų teikėjas	Telia	Tele2	Bitė	Mezon
4G	99,50%	99,72%	98,36%	100,0%
3G	0,47%	0,24%	1,60%	0,0%
2G	0,03%	0,04%	0,04%	0,0%
Matavimų skaičius	51893	52117	51798	29172

7. DUOMENŲ GAVIMO SPARTA DIDŽIUOSIUOSE MIESTUOSE



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

5 lentelė. Atliktų matavimų skaičius didžiuosiuose miestuose

Paslaugų teikėjas	Vilnius	Kaunas	Klaipėda	Šiauliai	Panevėžys
Telia	1718	877	616	404	314
Tele2	1692	874	615	404	313
Bitė	1717	880	620	403	312
Mezon	1561	864	579	400	309

TVIRTINU:
Direktorius

Feliksas Dobrovolskis