



RYŠIŲ  
REGULIAVIMO  
TARNYBA

LIETUVOS RESPUBLIKOS  
RYŠIŲ REGULIAVIMO TARNYBA

**2024 METŲ MOBILIOSIOS INTERNETO PRIEIGOS PASLAUGŲ KOKYBĖS RODIKLIŲ  
ĮVERTINIMO ATASKAITA**

2025-03-05 Nr. (72.2Mr) ND-2  
Vilnius

**TURINYS**

|   |    |
|---|----|
| 1. ĮVADAS .....   | 3  |
| 2. ATASKAITOJE VARTOJAMOS SANTRUMPOS.....                       | 3  |
| 3. MATAVIMŲ ATLIKIMO METODIKA IR SĄLYGOS .....                  | 4  |
| 4. MATAVIMAI KELIUOSE IR MIESTUOSE.....                         | 6  |
| 4.1. DUOMENŲ GAVIMO SPARTA .....                                | 6  |
| 4.2. DUOMENŲ SIUNTIMO SPARTA .....                              | 8  |
| 4.3. DUOMENŲ PERDAVIMO DELSA .....                              | 10 |
| 5. MATAVIMAI GELEŽINKELIUOSE .....                              | 12 |
| 5.1. DUOMENŲ GAVIMO SPARTA .....                                | 12 |
| 5.2. DUOMENŲ SIUNTIMO SPARTA .....                              | 14 |
| 5.3. DUOMENŲ PERDAVIMO DELSA .....                              | 16 |
| 6. MATAVIMŲ ATLIKIMO GEOGRAFIJA.....                            | 17 |
| 6.1. MATAVIMAI KELIUOSE IR MIESTUOSE.....                       | 17 |
| 6.2. MATAVIMAI GELEŽINKELIUOSE .....                            | 18 |
| 7. MATAVIMŲ PASISKIRSTYMAS PAGAL TINKLO TECHNOLOGIJAS .....     | 19 |
| 7.1. DUOMENŲ GAVIMO SPARTOS PALYGINIMAS 5G TECHNOLOGIJOJE ..... | 21 |
| 8. MATAVIMŲ PASISKIRSTYMAS PAGAL PAROS LAIKĄ .....              | 23 |
| 9. DUOMENŲ GAVIMO SPARTA DIDŽIUOSIUOSE MIESTUOSE .....          | 24 |
| 10. DUOMENŲ GAVIMO SPARTA APSKRITYSE .....                      | 25 |
| 11. REZULTATŲ APIBENDRINIMAS .....                              | 27 |

## 1. ĮVADAS

Lietuvos Respublikos ryšių reguliavimo tarnyba (toliau – RRT), siekdama įvertinti paslaugų gavėjams teikiamų elektroninių ryšių paslaugų kokybę, 2024 m. atliko mobiliosios interneto prieigos paslaugų kokybės rodiklių įvertinimo matavimus Lietuvos Respublikos teritorijoje veikiančiuose operatorių Telia Lietuva, AB (toliau – *Telia*), UAB „Tele2“ (toliau – *Tele2*), UAB „Bitė Lietuva“ (toliau – *Bitė*) tinkluose.

Šioje ataskaitoje vertinami paslaugų kokybės rodikliai yra apskaičiuoti naudojantis mobiliosios interneto prieigos stebėsenos sistemos (toliau – IPSS) matavimų rezultatais, sukauptais per 2024-iusius metus. RRT atliekamų matavimų duomenys yra pateikiami interaktyviame žemėlapyje adresu <https://matavimai.rrt.lt>.

RRT sudaro galimybę visiems pagal poreikį ir nevaržomai naudotis RRT disponuojamais matavimų duomenimis, pasiekiamais tinklalapyje <https://opendata.rrt.lt/ipss.html>.

## 2. ATASKAITOJE VARTOJAMOS SANTRUMPOS

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

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

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

**5G** – penktosios kartos mobiliojo ryšio technologija, kuri šiuo metu yra diegiama visų operatorių tinkluose ir veikia kartu su 4G ryšiu. RRT priskiria matavimus kaip atliktus 5G technologijos tinkle, jei matavimo metu telefono ekrane yra indikuojamas 5G ženkliukas.

**LTE** – (*angl. Long Term Evolution*) telekomunikacijų standartas, skirtas didelės spartos mobiliajam 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

Matavimų duomenys buvo renkami taikant matavimų važiuojant metodą ir atliekami naudojant RRT turimą įrangą. Matavimai keliuose ir miestuose buvo atliekami RRT automobiliu važiuojant pasirinktais maršrutais keliais ir miestų gatvėmis, o matavimai geležinkeliuose buvo atliekami keleivinio traukinio vagonė važiuojant keleivių pervežimo maršrutais. Matavimai buvo atliekami darbo dienomis ir darbo valandomis. Iš viso buvo atlikti 218 262 matavimai, 97,6 proc. visų matavimų buvo atlikta laikotarpiu nuo 7:00 iki 17:59 val.

Įrangą sudarė trys mobilieji „Android“ sistemos įrenginiai „Samsung SM-S916B“, palaikantys naujausias duomenų perdavimo technologijas, taikomas operatorių tinkluose, su įdiegta matavimų aplikacija „G-netTrack Pro“. Matavimai buvo atliekami naudojant mobiliųjų įrenginių vidines radijo ryšio antenas ir GPS imtuvus.

Matavimų metu mobiliuosiuose įrenginiuose buvo nustatytas automatinis tinklo technologijos pasirinkimo režimas, pagal kurį automatiškai pasirenkama aukščiausia galima tinklo technologija. Priklausomai nuo mobiliojo ryšio tinklo aprėpties ir pasiekiamo signalo stiprio, matavimai gali būti atliekami 5G, 4G, 3G, arba 2G ryšio tinkluose.

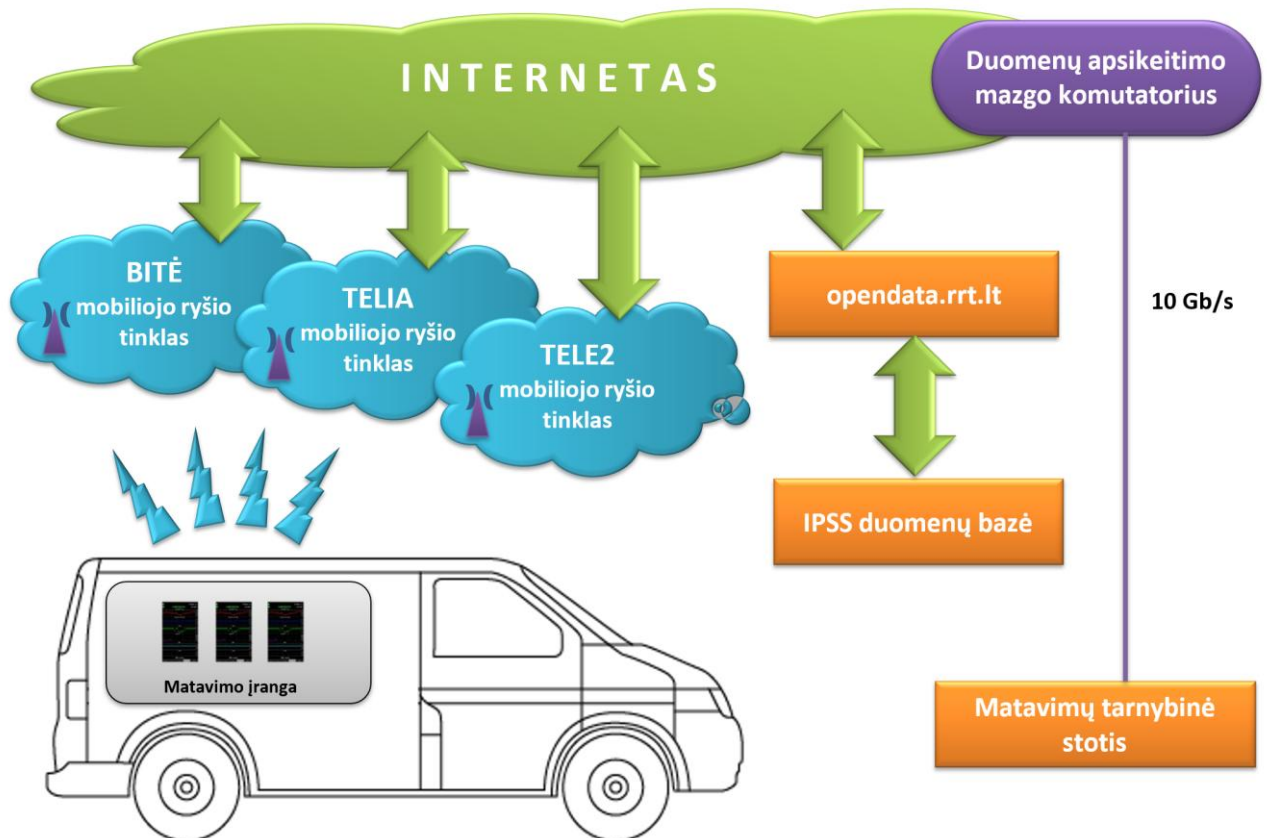
Matavimams naudotos SIM kortelės su viešai platinamais operatorių duomenų perdavimo planais, įsigytos iš operatorių pagal įprastą komercinę praktiką.

Inicijavus matavimą, įranga fiksuoja matavimo pradžios datą ir laiką, vietos koordinatės, 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 pradamas iš karto po ankstesniojo pabaigos su sąlyga, kad nuvažiuotas ne mažesnis kaip 200 metrų atstumas.

Kadangi matavimai yra vykdomi dinaminėje aplinkoje, tai net ir to paties matavimo metu gali pakisti tokie parametrai, kaip CELLID ar ryšio tinklo technologija. Šie pakitę parametrai matavimo įrangos įprastai yra 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 Interneto prieigos stebėsenos sistemą (toliau – IPSS) duomenų bazę, apdorojami ir viešai skelbiami tinklalapyje <http://opendata.rrt.lt>. IPSS struktūrinė schema pateikiama 1 paveiksle.



1 pav. Mobiliosios interneto prieigos stebėsenos sistemos struktūrinė schema

#### 4. MATAVIMAI KELIUOSE IR MIESTUOSE

##### 4.1. DUOMENŲ GAVIMO SPARTA

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

1 lentelė. Duomenų gavimo sparta

| Paslaugų teikėjas                           | Telia        | Tele2        | Bitė         |
|---|--------------|--------------|--------------|
| Matavimų skaičius, vnt.                     | 23144        | 23075        | 22990        |
| <b>Vidutinė duomenų gavimo sparta, Mb/s</b> | <b>250,9</b> | <b>176,0</b> | <b>147,2</b> |
| Mediana, Mb/s                               | 205,1        | 99,1         | 83,9         |
| 5 proc. kvantilis (procentilis), Mb/s       | 7,8          | 2,0          | 0,04         |
| 95 proc. kvantilis (procentilis), Mb/s      | 662,7        | 638,3        | 484,4        |

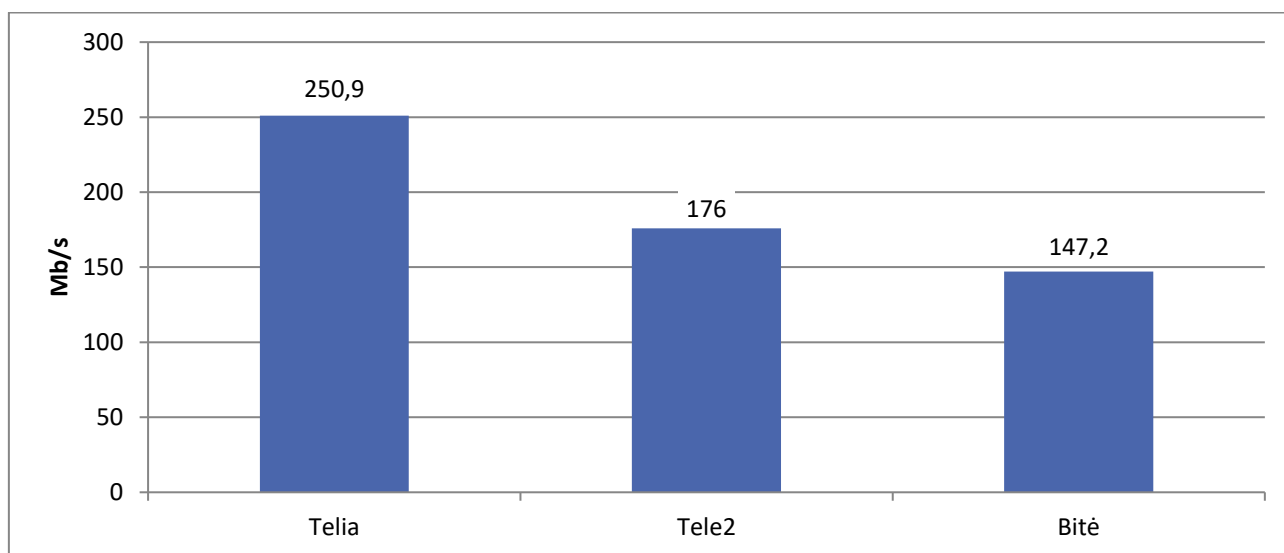
*Pastabos:*

**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.

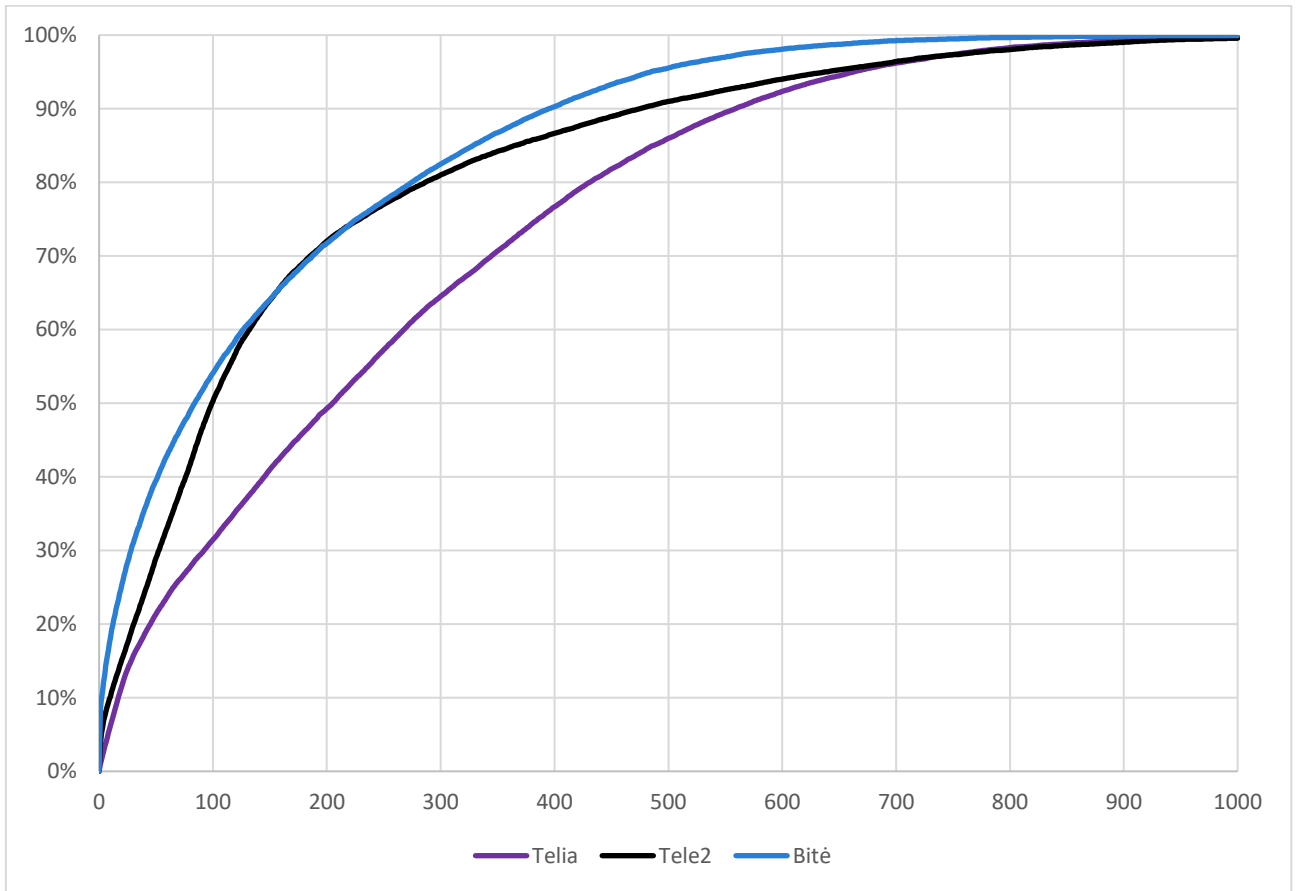
**x proc. kvantilis (procentilis)** parodo, kad x proc. atliktų matavimų reikšmės yra mažesnės, nei x proc. kvantilio (procentilio) reikšmė. Pavyzdžiui, pagal 1 lentelės duomenis, kokybės rodiklio „Vidutinė duomenų gavimo sparta“ 5 proc. kvantilio vertė 7,8 Mb/s parodo, kad 5 proc. matavimų metu gautų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

Paslaugų kokybės rodiklio **Duomenų gavimo sparta** vidutinės vertės pavaizduotos 2 paveiksle.



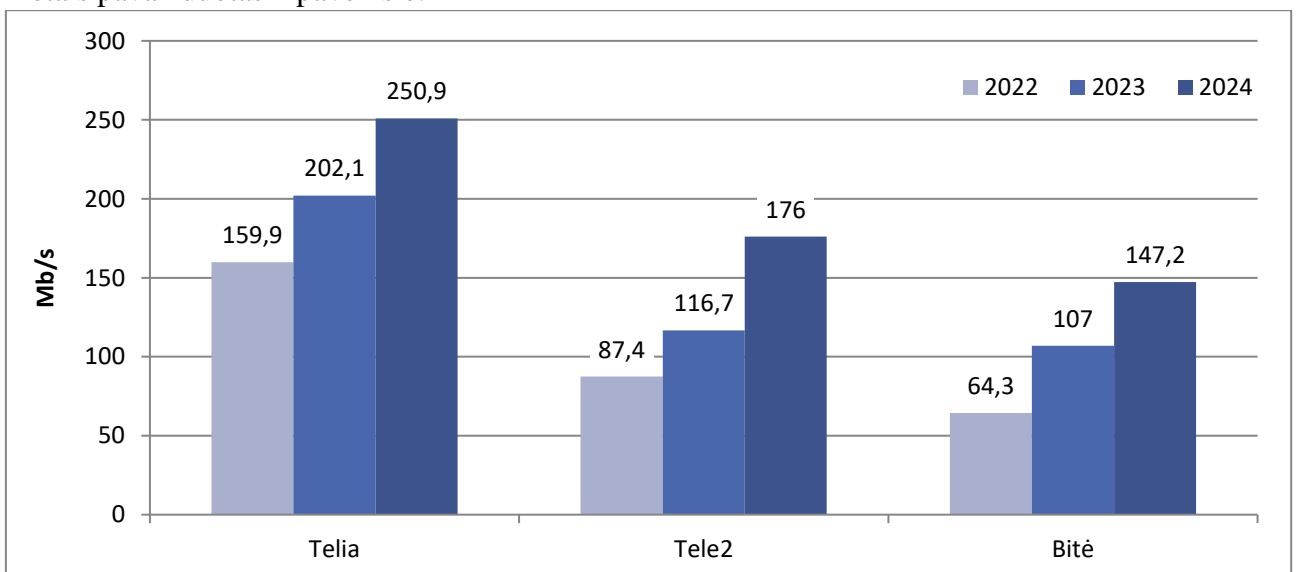
2 pav. Vidutinė duomenų gavimo sparta, Mb/s

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

Paslaugų kokybės rodiklio **Duomenų gavimo sparta** vidutinių verčių palyginimas 2022–2024 metais pavaizduotas 4 paveiksle.



4 pav. Duomenų gavimo spartos vidutinių verčių palyginimas, 2022–2024 m., Mb/s

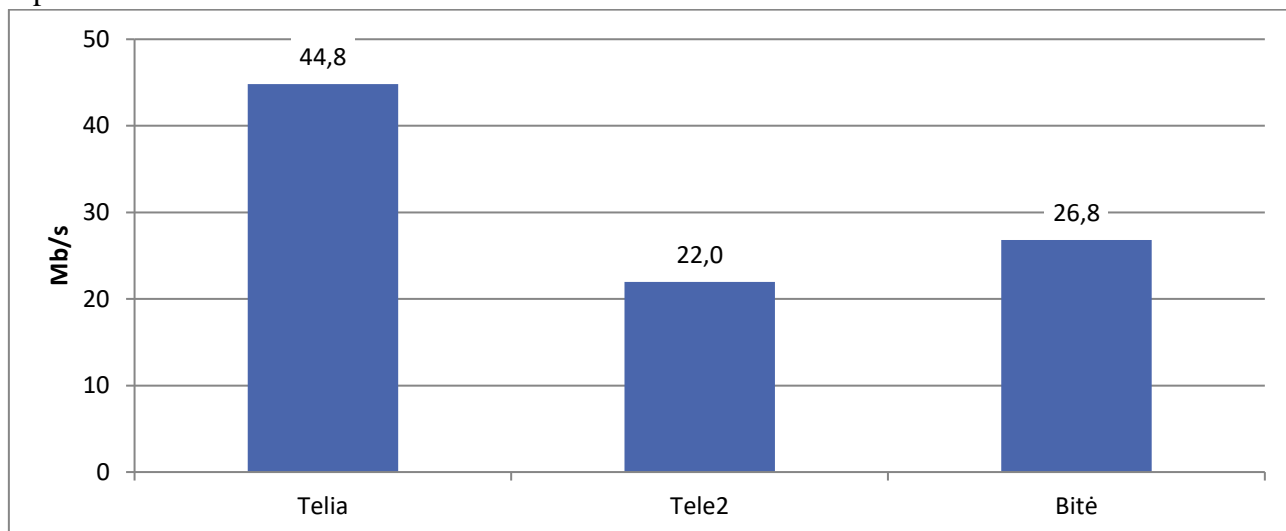
## 4.2. DUOMENŲ SIUNTIMO SPARTA

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

2 lentelė. Duomenų siuntimo sparta

| <b>Paslaugų teikėjas</b>                      | <b>Telia</b> | <b>Tele2</b> | <b>Bitė</b> |
|---|--------------|--------------|-------------|
| Matavimų skaičius, vnt.                       | 23217        | 23174        | 23145       |
| <b>Vidutinė duomenų siuntimo sparta, Mb/s</b> | <b>44,8</b>  | <b>22,0</b>  | <b>26,8</b> |
| Mediana, Mb/s                                 | 38,3         | 12,2         | 15,5        |
| 5 proc. kvantilis (procentilis), Mb/s         | 1,8          | 0,8          | 0,5         |
| 95 proc. kvantilis (procentilis), Mb/s        | 111,3        | 75,3         | 90,4        |

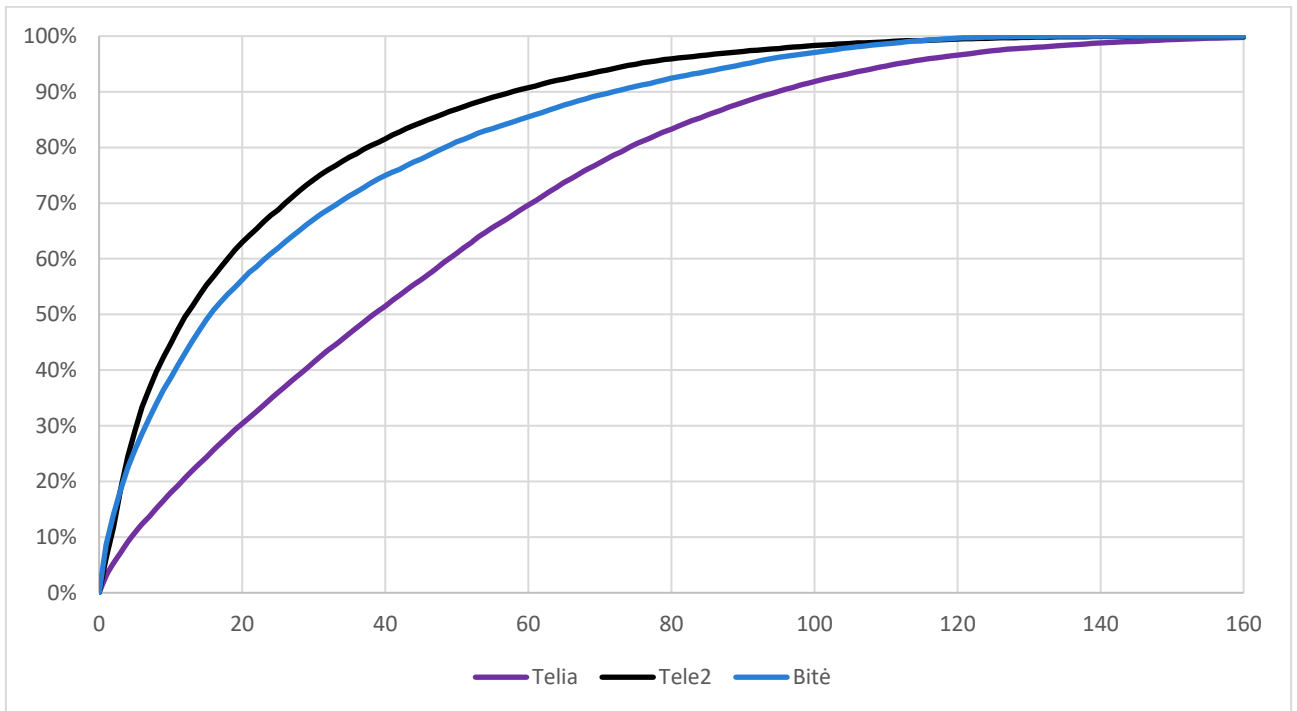
Paslaugų kokybės rodiklio **Duomenų siuntimo sparta** vidutinės vertės pavaizduotos 5 paveiksle.



5 pav. Vidutinė duomenų siuntimo sparta, Mb/s

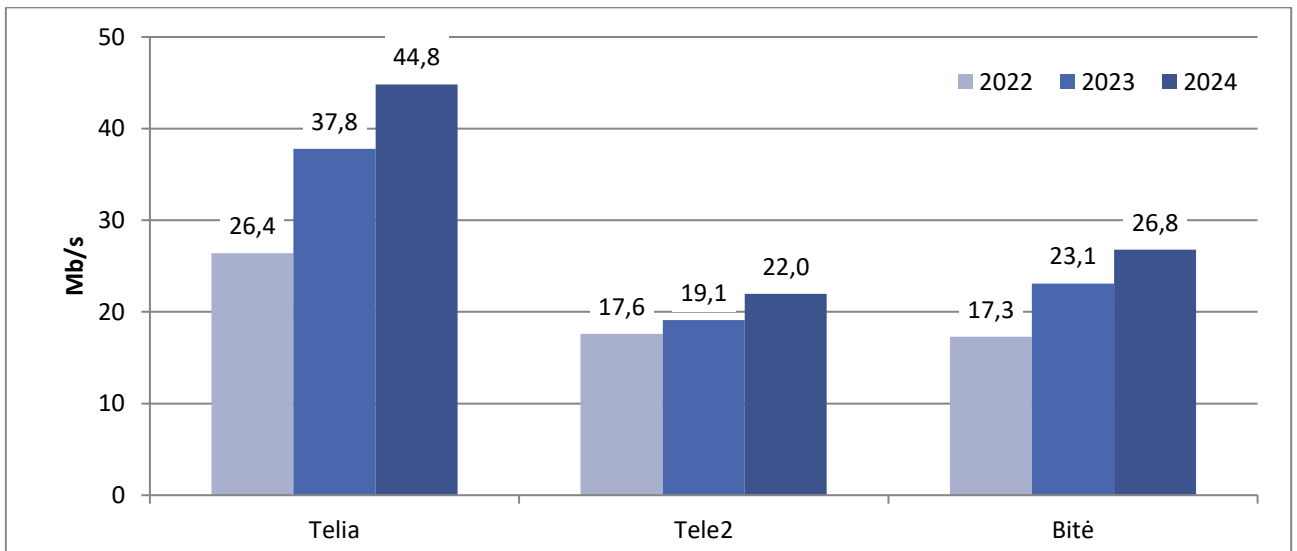


6 paveiksle pateiktas duomenų siuntimo spartos verčių suminis procentinis pasiskirstymas, kuris parodo, kiek procentų matavimų neviršijo atitinkamos duomenų perdavimo spartos.



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

Paslaugų kokybės rodiklio **Duomenų siuntimo sparta** vidutinių verčių palyginimas 2022–2024 metais pavaizduotas 7 paveiksle.



7 pav. Duomenų siuntimo spartos vidutinių verčių palyginimas, 2022–2024 m., Mb/s

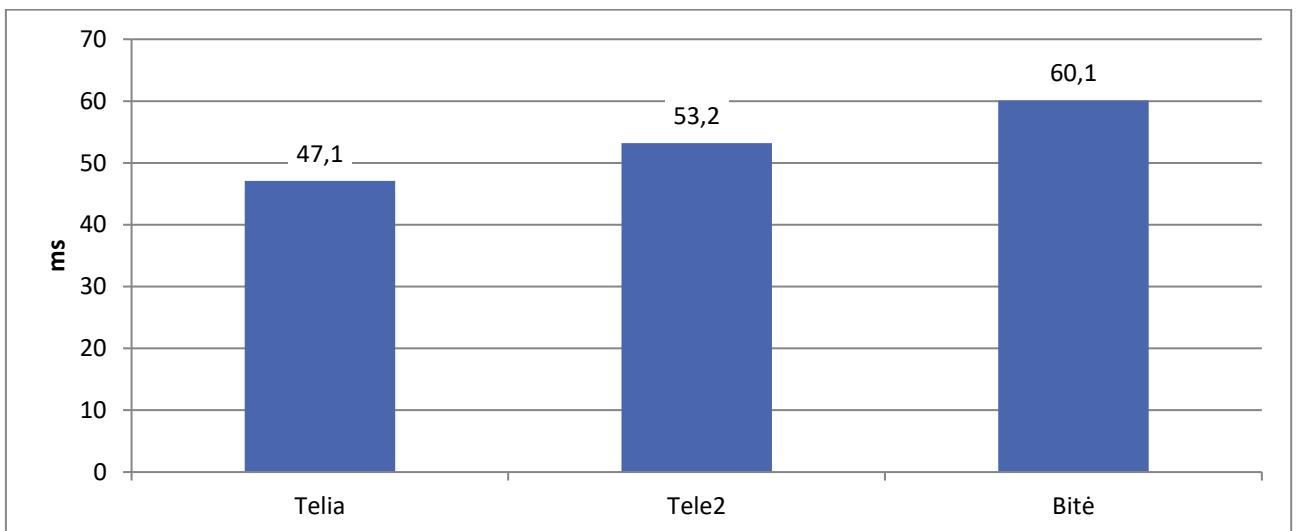
### 4.3. DUOMENŲ PERDAVIMO DELSA

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

3 lentelė. Delsa ir delsos trukmės kitimas.

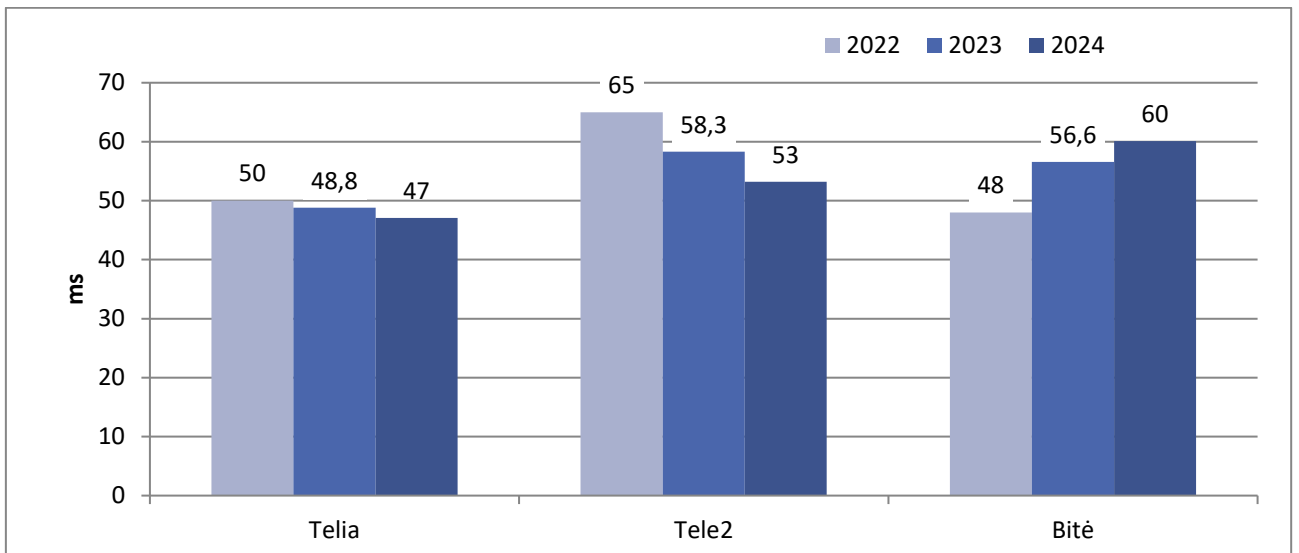
| Paslaugų teikėjas                           | Telia       | Tele2       | Bitė        |
|---|-------------|-------------|-------------|
| Matavimų skaičius, vnt.                     | 22489       | 22687       | 21111       |
| <b>Vidutinė delsa, ms</b>                   | <b>47,1</b> | <b>53,2</b> | <b>60,1</b> |
| Mediana, ms                                 | 36          | 44          | 32          |
| <b>Vidutinis delsos trukmės kitimas, ms</b> | <b>26,1</b> | <b>26,2</b> | <b>34,2</b> |
| Mediana, ms                                 | 7           | 10          | 7           |

Paslaugų kokybės rodiklio **Duomenų perdavimo delsa** vidutinės vertės pavaizduotos 8 paveiksle.



8 pav. Vidutinė duomenų perdavimo delsa, ms

Paslaugų kokybės rodiklio **Duomenų perdavimo delsa** vidutinių verčių palyginimas 2022–2024 metais pavaizduotas 9 paveiksle.



9 pav. Duomenų perdavimo delsos vidutinių verčių palyginimas, 2022–2024 m., Mb/s

## 5. MATAVIMAI GELEŽINKELIUOSE

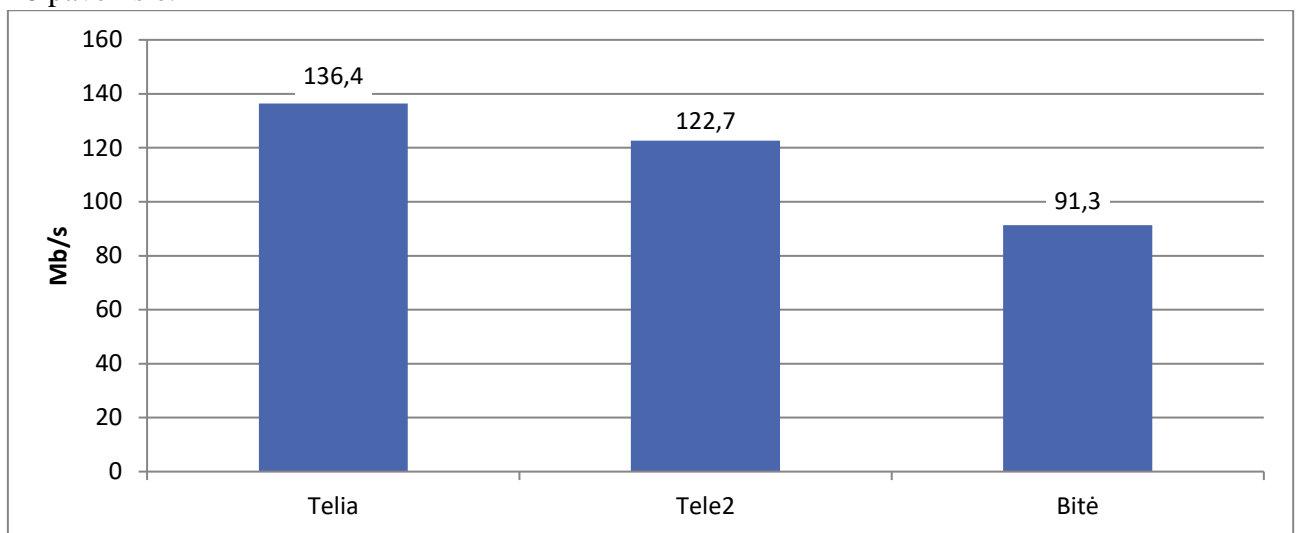
### 5.1. DUOMENŲ GAVIMO SPARTA

Pagal matavimų, važiuojant keleiviniais geležinkelių maršrutais, metu gautus rezultatus apskaičiuotos kokybės rodiklio **Duomenų gavimo sparta** vertės pateikiamos 4 lentelėje.

4 lentelė. Duomenų gavimo sparta

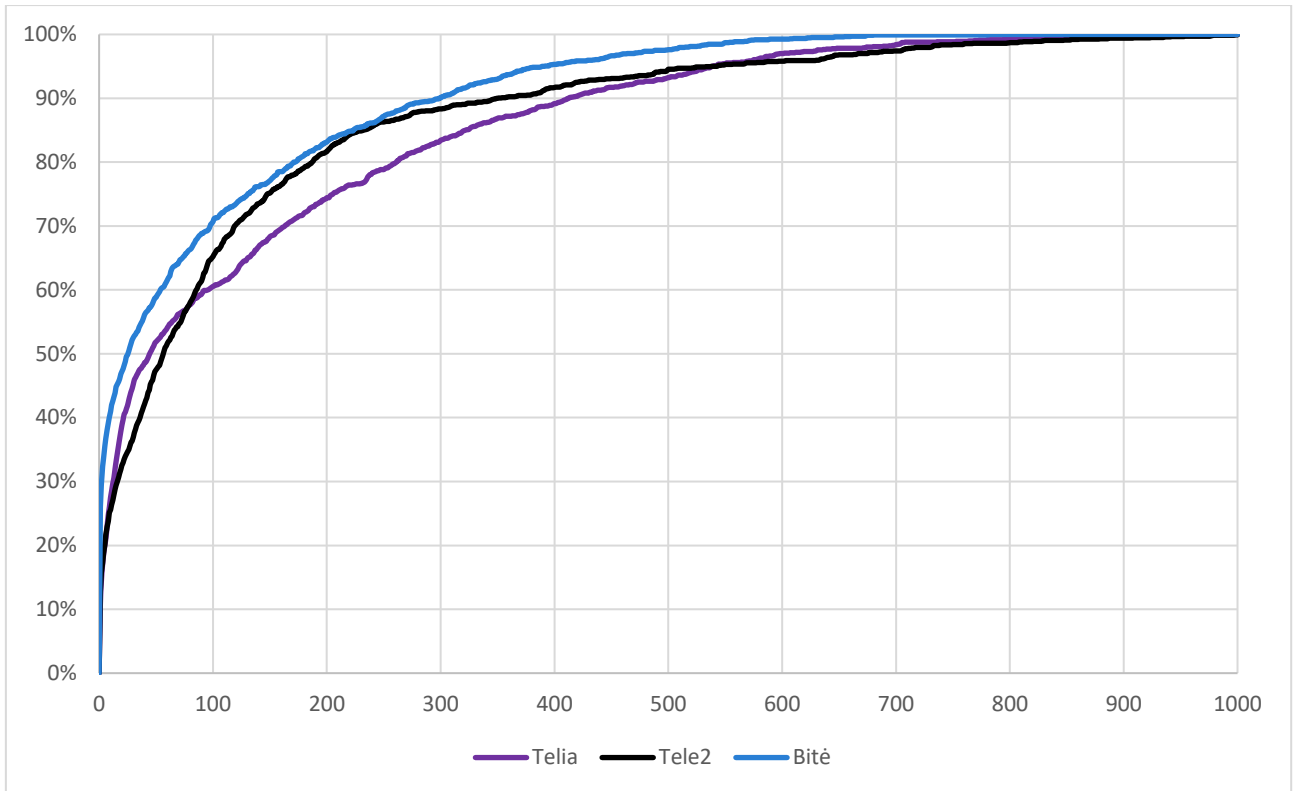
| <b>Paslaugų teikėjas</b>                    | <b>Telia</b> | <b>Tele2</b> | <b>Bitė</b> |
|---|--------------|--------------|-------------|
| Matavimų skaičius, vnt.                     | 1569         | 1507         | 1477        |
| <b>Vidutinė duomenų gavimo sparta, Mb/s</b> | <b>136,4</b> | <b>122,7</b> | <b>91,3</b> |
| Mediana, Mb/s                               | 44,2         | 56,3         | 25,4        |
| 5 proc. kvantilis (procentilis), Mb/s       | 0,1          | 0,2          | 0,004       |
| 95 proc. kvantilis (procentilis), Mb/s      | 539,3        | 540,7        | 392,3       |

Paslaugų kokybės rodiklio **Duomenų gavimo sparta** vidutinės vertės pavaizduotos 10 paveiksle.



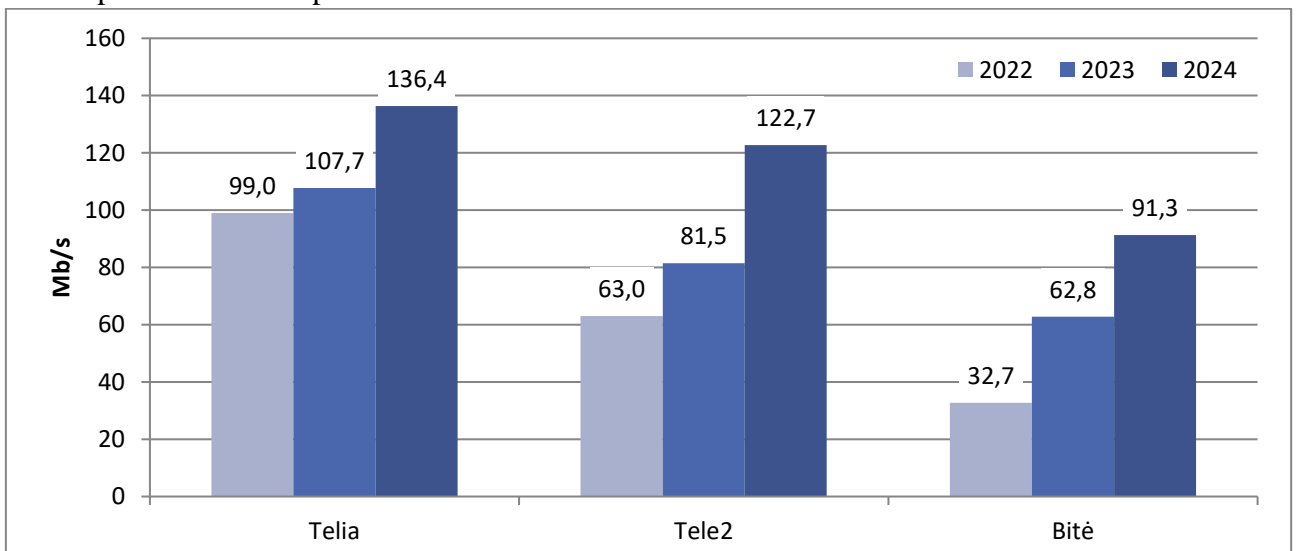
10 pav. Vidutinė duomenų gavimo sparta, Mb/s

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



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

Paslaugų kokybės rodiklio **Duomenų gavimo sparta** vidutinių verčių palyginimas 2022–2024 metais pavaizduotas 12 paveiksle.



12 pav. Duomenų gavimo spartos vidutinių verčių palyginimas, 2022–2024 m., Mb/s

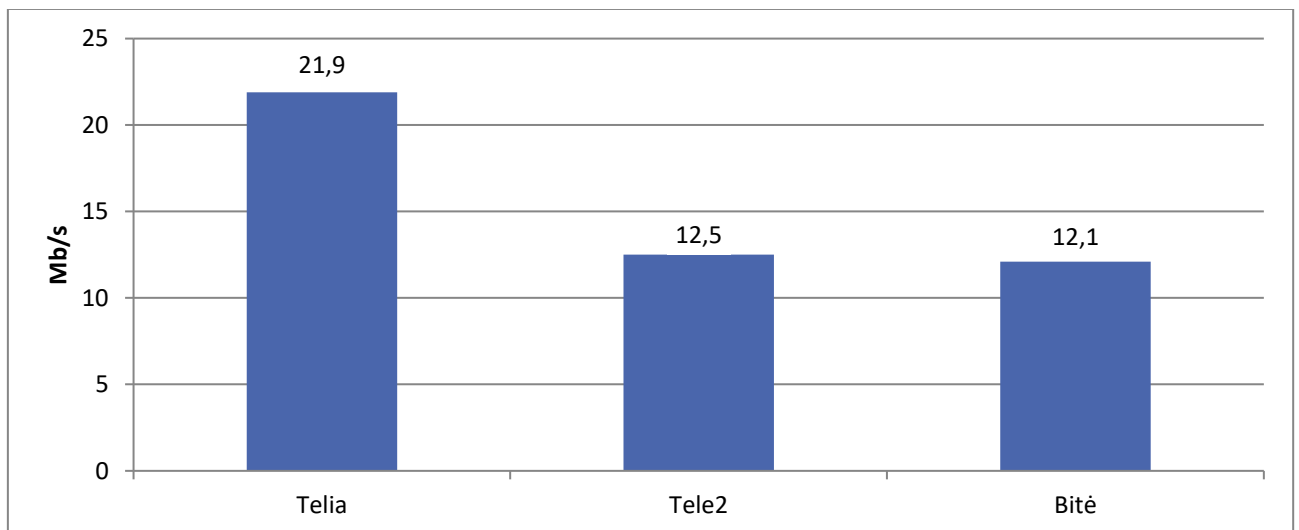
## 5.2. DUOMENŲ SIUNTIMO SPARTA

Pagal matavimų geležinkeliuose metu gautus rezultatus apskaičiuotos kokybės rodiklio **Duomenų siuntimo sparta** vertės pateikiamos 5 lentelėje.

5 lentelė. Duomenų siuntimo sparta

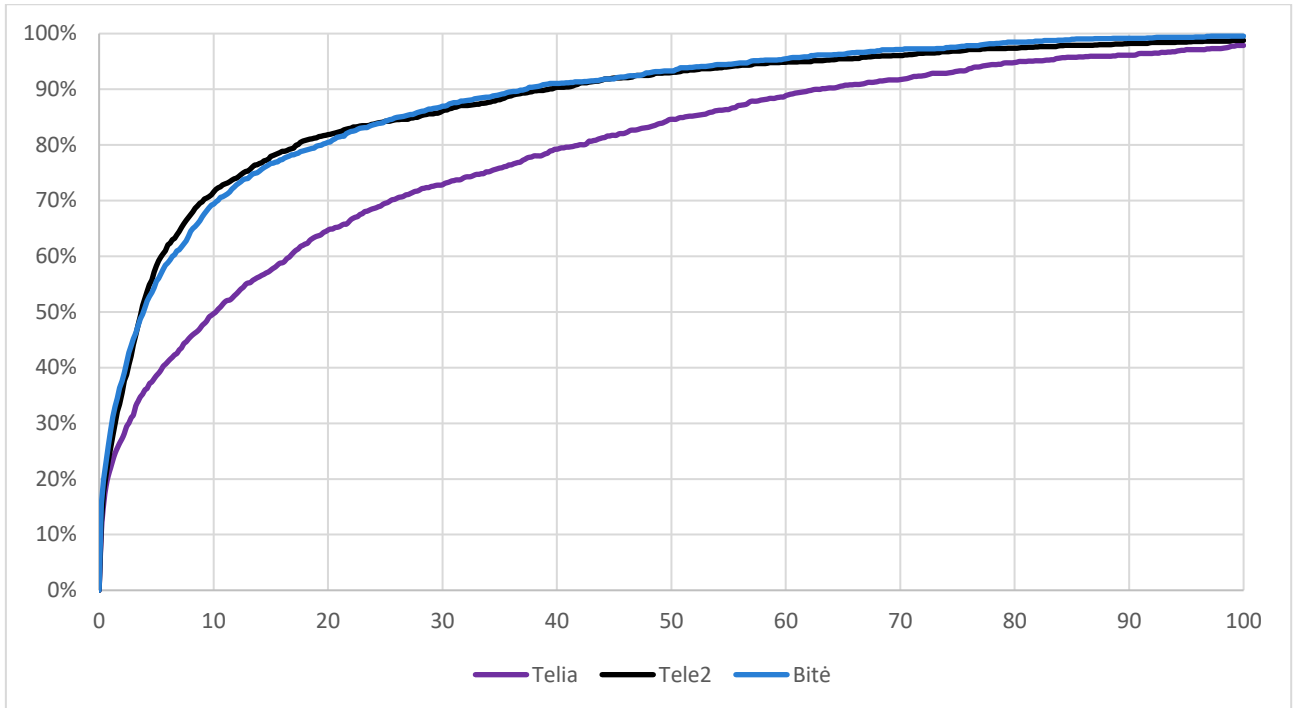
| Paslaugų teikėjas                             | Telia       | Tele2       | Bitė        |
|---|-------------|-------------|-------------|
| Matavimų skaičius, vnt.                       | 1598        | 1555        | 1542        |
| <b>Vidutinė duomenų siuntimo sparta, Mb/s</b> | <b>21,9</b> | <b>12,5</b> | <b>12,1</b> |
| Mediana, Mb/s                                 | 10,2        | 3,7         | 3,9         |
| 5 proc. kvantilis (procentilis), Mb/s         | 0,1         | 0,03        | 0,01        |
| 95 proc. kvantilis (procentilis), Mb/s        | 81,2        | 62,2        | 57,0        |

Paslaugų kokybės rodiklio **Duomenų siuntimo sparta** vidutinės vertės pavaizduotos 13 paveiksle.



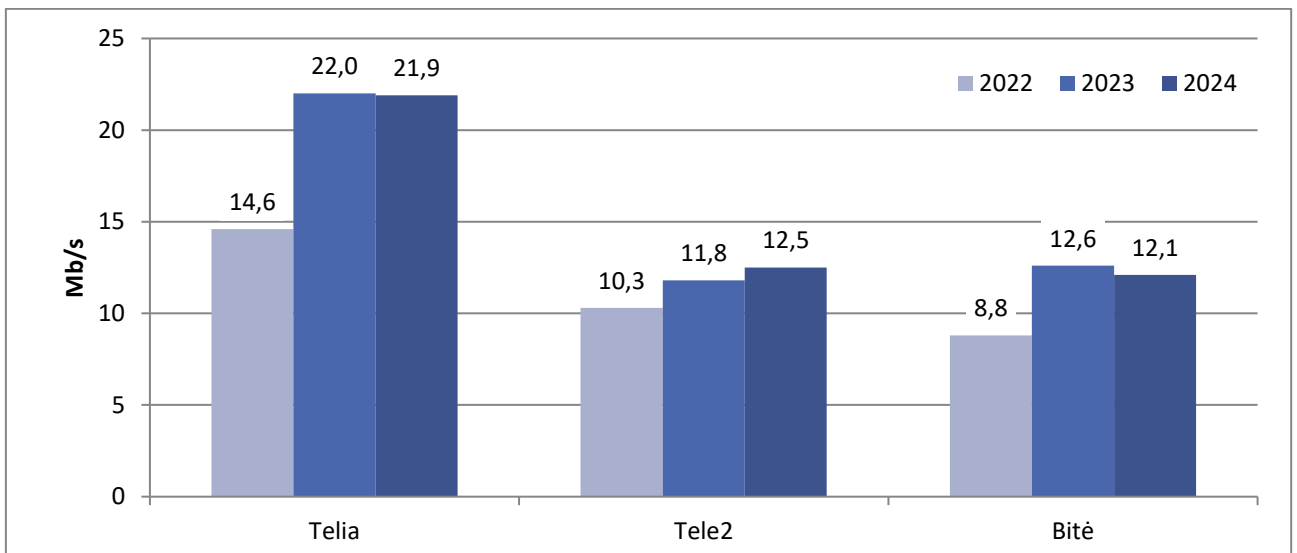
13 pav. Vidutinė duomenų siuntimo sparta, Mb/s

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



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

Paslaugų kokybės rodiklio **Duomenų siuntimo sparta** vidutinių verčių palyginimas 2022–2024 metais pavaizduotas 15 paveiksle.



15 pav. Duomenų siuntimo spartos vidutinių verčių palyginimas, 2022–2024 m., Mb/s

### 5.3. DUOMENŲ PERDAVIMO DELSA

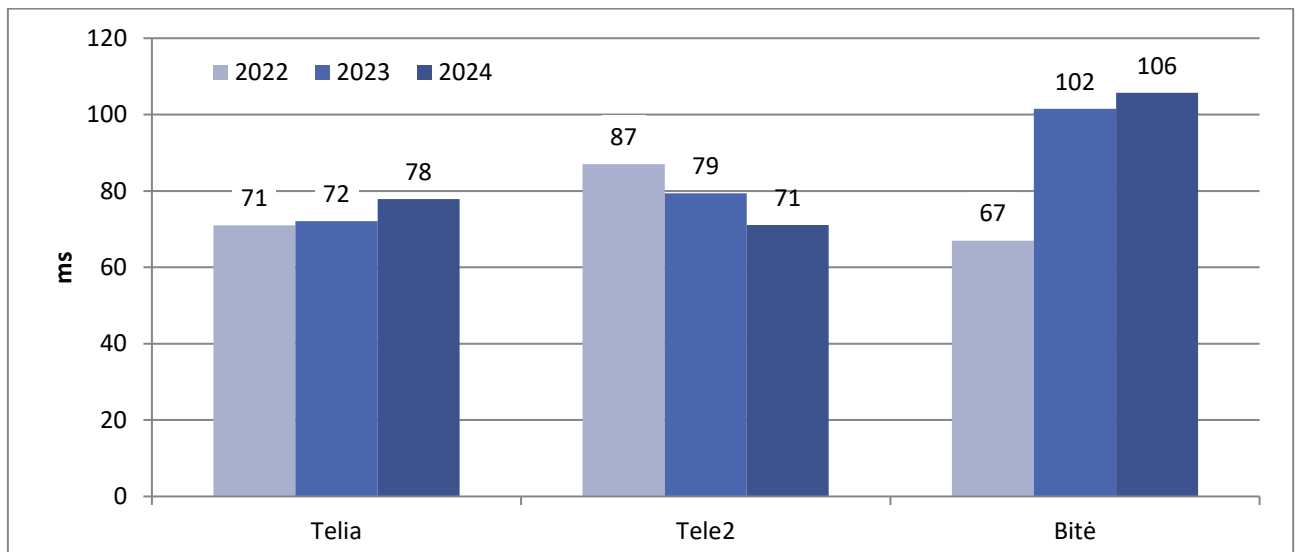
Pagal matavimų geležinkeliuose metu gautus rezultatus apskaičiuotos kokybės rodiklių **Duomenų perdavimo delsa** ir **Delsos trukmės kitimas** vertės pateikiamos 6 lentelėje.

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

6 lentelė. Delsa ir delsos trukmės kitimas

| Paslaugų teikėjas                           | Telia       | Tele2       | Bitė         |
|---|-------------|-------------|--------------|
| Matavimų skaičius, vnt.                     | 1426        | 1392        | 1164         |
| <b>Vidutinė delsa, ms</b>                   | <b>77,9</b> | <b>71,1</b> | <b>105,7</b> |
| Mediana, ms                                 | 45          | 47          | 38           |
| <b>Vidutinis delsos trukmės kitimas, ms</b> | <b>52,1</b> | <b>43,1</b> | <b>72,0</b>  |
| Mediana, ms                                 | 16          | 13          | 15           |

Paslaugų kokybės rodiklio **Duomenų perdavimo delsa** vidutinių verčių palyginimas 2022–2024 metais pavaizduotas 16 paveiksle.



16 pav. Duomenų perdavimo delsos vidutinių verčių palyginimas, 2022–2024 m., ms



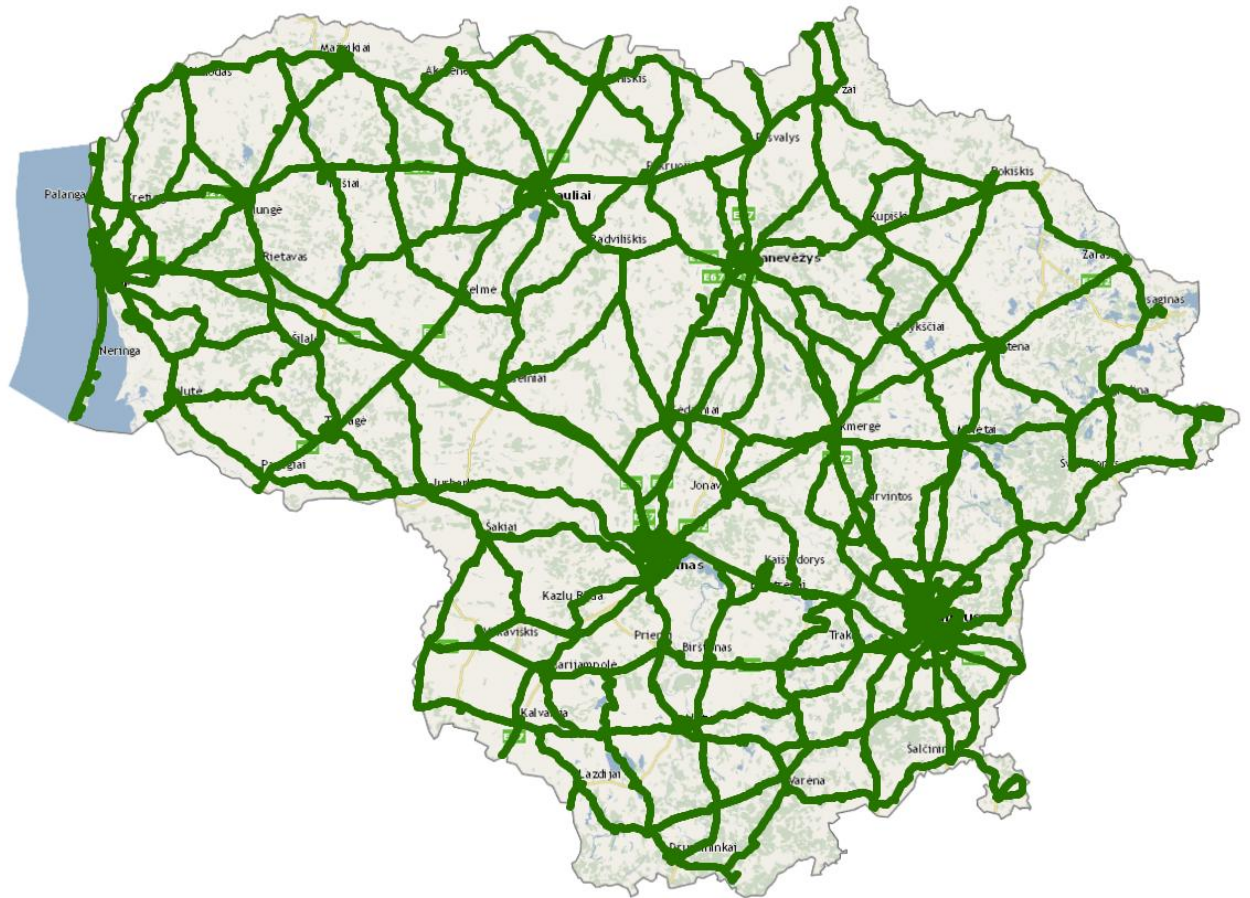
## 6. MATAVIMŲ ATLIKIMO GEOGRAFIJA

### 6.1. MATAVIMAI KELIUOSE IR MIESTUOSE

2024 metais buvo atlikti 205 032 matavimai Lietuvos Respublikos keliuose ir miestuose, iš kurių 69 209 gavimo spartai, 69 536 siuntimo spartai ir 66 287 delsai įvertinti.

Matavimai miestuose buvo atliekami atsižvelgiant į gyventojų skaičių juose. Didesnį gyventojų skaičių turinčiuose miestuose buvo atliekama proporcingai daugiau matavimų. Likusi dalis matavimų buvo atlikta automagistralėse ir pagrindiniuose rajoniniuose keliuose.

Interneto prieigos paslaugų kokybės rodiklių matavimo vietos keliuose ir miestuose yra pažymėtos 17 paveiksle pateiktame žemėlapyje.



17 pav. Matavimų keliuose ir miestuose žemėlapis

## 6.2. MATAVIMAI GELEŽINKELIUOSE

2024 metais taip pat buvo atlikti mobilios interneto prieigos paslaugų kokybės įvertinimo matavimai važiuojant geležinkeliais, keleivinių traukinių maršrutais. Iš viso atlikti 13 230 matavimai, iš kurių 4 553 gavimo spartai, 4 695 siuntimo spartai, 3 982 delsai įvertinimui.

Interneto prieigos paslaugų kokybės rodiklių matavimo vietas keleiviniuose geležinkelių maršrutuose yra pažymėtos 18 paveiksle pateiktame žemėlapyje.



18 pav. Matavimų keleiviniuose geležinkelių maršrutuose žemėlapis

## 7. MATAVIMŲ PASISKIRSTYMAS PAGAL TINKLO TECHNOLOGIJAS

2024 m. visi matavimai buvo atliekami mobiliuosiuose įrenginiuose nustačius automatinį tinklo technologijos pasirinkimo režimą, pagal kurį automatiškai pasirenkama aukščiausia galima tinklo technologija. Tai reiškia, kad matavimai bus visada inicijuojami naudojantis 5G technologija, jei tinklo aprėptis suteikia tokią galimybę pasirinktoje vietovėje. Nuo 2022 m. spalio mėn. visi operatoriai pradėjo teikti mobilios interneto prieigos paslaugas 5G technologija, tačiau ne visų operatorių tinkluose 5G technologijos aprėptis buvo plečiama vienodai – tai matyti iš 7 lentelėje pateikto matavimų pagal technologijas pasiskirstymo.

Atkreiptinas dėmesys, kad 5G technologija šiuo metu operatorių tinkluose veikia ne savarankišku 5G režimu (angl. *5G standalone*), o yra diegiama kaip 4G/LTE technologijos papildymas, įgalinantis suteikti didesnę spartą didesniai vartotojų skaičiui. 5G plėtra yra dar vienas mobiliųjų tinklų evoliucijos etapas, užtikrinantis technologinę pažangą, stengiantis patenkinti augančius paslaugų gavėjų poreikius.

Matavimai 4G tinkluose buvo atliekami tik tuomet, kai 5G tinklas nebuvo pasiekiamas, o matavimai 3G tinkluose – tik tuomet, kai nepasiekiami buvo 5G ir 4G tinklai. Atitinkamai, tik nesant 5G, 4G ar 3G ryšio, buvo inicijuojami matavimai 2G tinkle. Kaip matyti iš 7 lentelės, tokių atvejų visų operatorių tinkluose buvo labai mažai. Jeigu matavimų metu buvo atsidurta ne ryšio zonoje, kur nėra viena technologija operatoriaus tinklas nėra pasiekiamas, matavimai būdavo laikinai nutraukiami ir, toliau važiuojant pasirinktu maršrutu, laukiama kol tinklo signalo lygis bus pakankamas tęsti paslaugos kokybės rodiklių matavimams. Atkreiptinas dėmesys, kad nuo 2022 m. pabaigos *Telios* 3G technologijos tinklas yra išjungtas operatoriaus sprendimu ir šia technologija paslaugos nėra teikiamos, todėl 2024 m. *Telios* tinkle nebuvo atlikta nė vieno matavimo prisijungus prie tinklo 3G technologija.

7 lentelėje pateikti pagal tinklo technologijas išskirstyti suminiai gavimo spartos, siuntimo spartos ir delsos matavimų skaičiai ir jų procentinės dalys nuo visų matavimų, kurie buvo atlikti važiuojant automobiliu Lietuvos Respublikos miestuose ir keliuose, o 8 lentelėje – keliaujant keleiviniuose traukiniuose, viešais geležinkelių maršrutais. Visi 2024 m. atliktų matavimų maršrutai yra pateikti 17 ir 18 paveiksluose, taip pat tinklalapyje <https://matavimai.rtt.lt/>.

7 lentelė. Matavimų pasiskirstymas pagal technologijas matuojant keliuose ir miestuose

|         | Telia             |                  | Tele2             |                  | Bitė              |                  |
|---------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|
|         | Matavimų skaičius | Procentinė dalis | Matavimų skaičius | Procentinė dalis | Matavimų skaičius | Procentinė dalis |
| 5G      | 62275             | 90,5%            | 21513             | 31,2%            | 30035             | 44,7%            |
| 4G      | 6568              | 9,5%             | 47303             | 68,6%            | 36262             | 53,9%            |
| 3G      | 0                 | 0,0%             | 88                | 0,1%             | 901               | 1,3%             |
| 2G      | 7                 | 0,01%            | 32                | 0,05%            | 48                | 0,1%             |
| Iš viso | 68850             |                  | 68936             |                  | 67246             |                  |

8 lentelė. Matavimų pasiskirstymas pagal technologijas matuojant geležinkelių maršrutuose.

|         | <b>Telia</b>         |                     | <b>Tele2</b>         |                     | <b>Bitė</b>          |                     |
|---------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
|         | Matavimų<br>skaičius | Procentinė<br>dalis | Matavimų<br>skaičius | Procentinė<br>dalis | Matavimų<br>skaičius | Procentinė<br>dalis |
| 5G      | 3297                 | 71,8%               | 908                  | 20,4%               | 1591                 | 38,0%               |
| 4G      | 1289                 | 28,1%               | 3507                 | 78,7%               | 2209                 | 52,8%               |
| 3G      | 0                    | 0,0%                | 22                   | 0,5%                | 341                  | 8,2%                |
| 2G      | 7                    | 0,2%                | 17                   | 0,4%                | 42                   | 1,0%                |
| Iš viso | 4593                 |                     | 4454                 |                     | 4183                 |                     |

## 7.1. DUOMENŲ GAVIMO SPARTOS PALYGINIMAS 5G TECHNOLOGIJOJE

Kaip matome iš atliktų matavimų skaičiaus pasiskirstymo pagal technologijas, matavimų atliktų naudojant 5G technologiją operatorių tinkluose yra labai nevienodas (nuo 90,5% iki 31,2% matavimų miestuose ir keliuose buvo atlikta prisijungus 5G technologija), todėl palyginti duomenų gavimo spartos vidutines vertes užfiksuotas matuojant prisijungus prie tinklo 5G technologijos neįvertinus kur buvo atliekami matavimai būtų nekorektiška. Kadangi visi RRT matavimai yra atliekami visų operatorių tinkluose vienu metu ir tose pačiose vietose, reiškia didelė dalis vieno operatoriaus 5G matavimų buvo atlikti ten, kur kiti operatoriai neturėjo savo 5G tinklo padengimo.

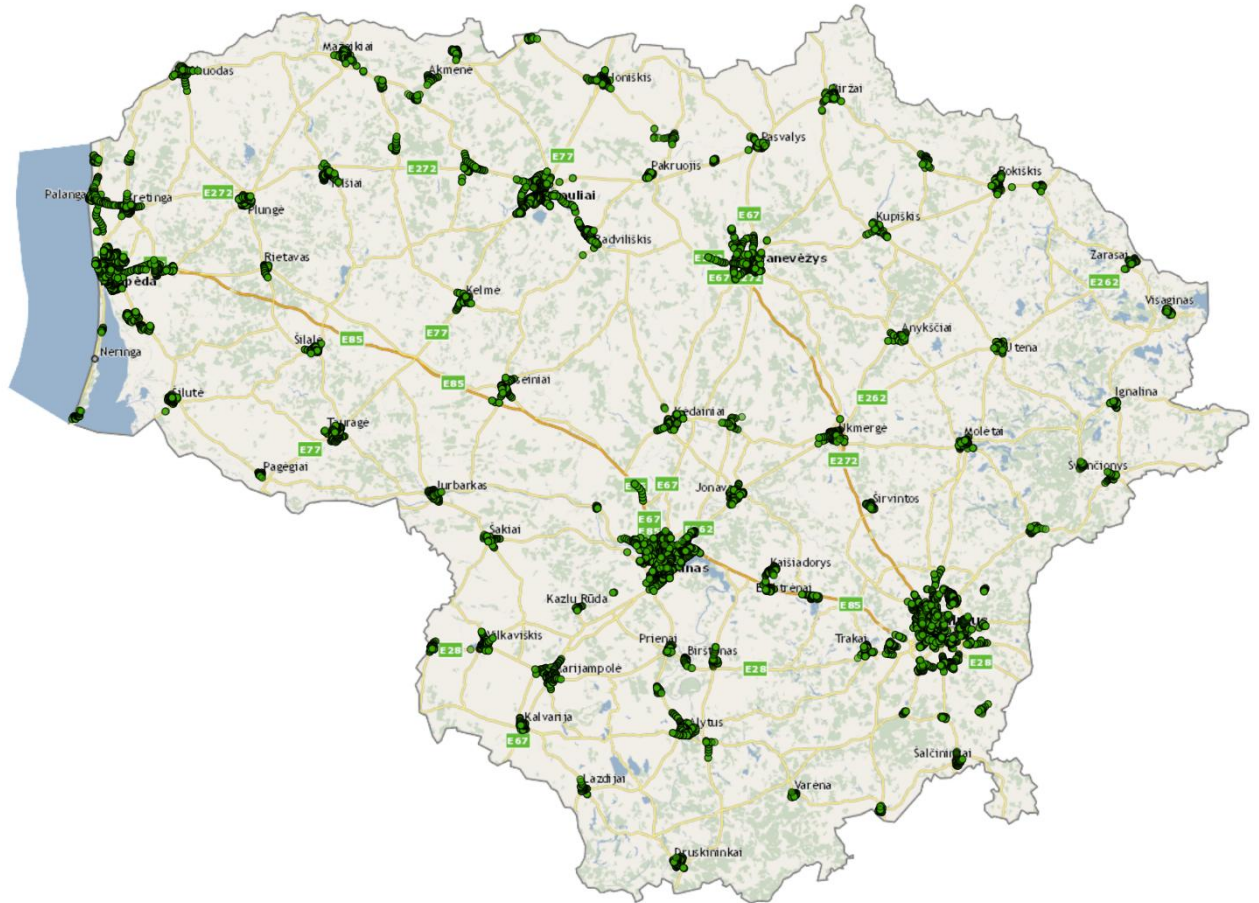
Kadangi mažiausiai 5G taškų matavimų metų buvo užfiksuota Tele2 tinkle, atlikus analizę pagal tų taškų geografines koordinatas, buvo atrinkti tik tie kitų operatorių matavimų taškai, kurie buvo nutolę ne daugiau kaip per 500 metrų nuo kiekvieno Tele2 5G matavimo taško. Tik pagal šiuos kriterijus atrinktus 5G taškus buvo apskaičiuotos duomenų gavimo spartos vidutinės vertės, medianos vertės ir pateiktos 9 lentelėje. Matavimų skaičius skiriasi operatorių tinkluose dėl nevienodo 5G technologijos išvystymo atitinkamų operatorių tinkluose (pvz. vietovėje, kurioje užfiksuotas tik vienas Tele2 5G matavimo taškas, 500 m spinduliu nuo jo, kai kuriais atvejais buvo fiksuoti 2-5 matavimo taškai Telia tinkle), tačiau šis skirtumas nėra toks žymus, kaip matomas 7 lentelėje, kur bendras 5G matavimų skaičius Telia tinkle yra daugiau nei dvigubai didesnis nei kitų operatorių tinkluose. Dėl šios priežasties, darytina prielaida, kad 9 lentelėje pateikiamas operatorių kokybės rodiklių palyginimas 5G technologijos tinkluose yra objektyvesnis nei neatsižvelgus į matavimų atlikimo vietas ir jų skaičių.

19 pav. pateikiamas žemėlapis su pavaizduotomis visų 5G matavimų vietomis, kurios atitiko aukščiau išvardytus pasirinkimo kriterijus: 500 metrų aplink vieno iš operatorių 5G matavimo vietas, kurio tinkle buvo užfiksuota mažiausiai 5G matavimų atliktų automatiniam tinklo technologijos parinkimo režime per 2024 metus.

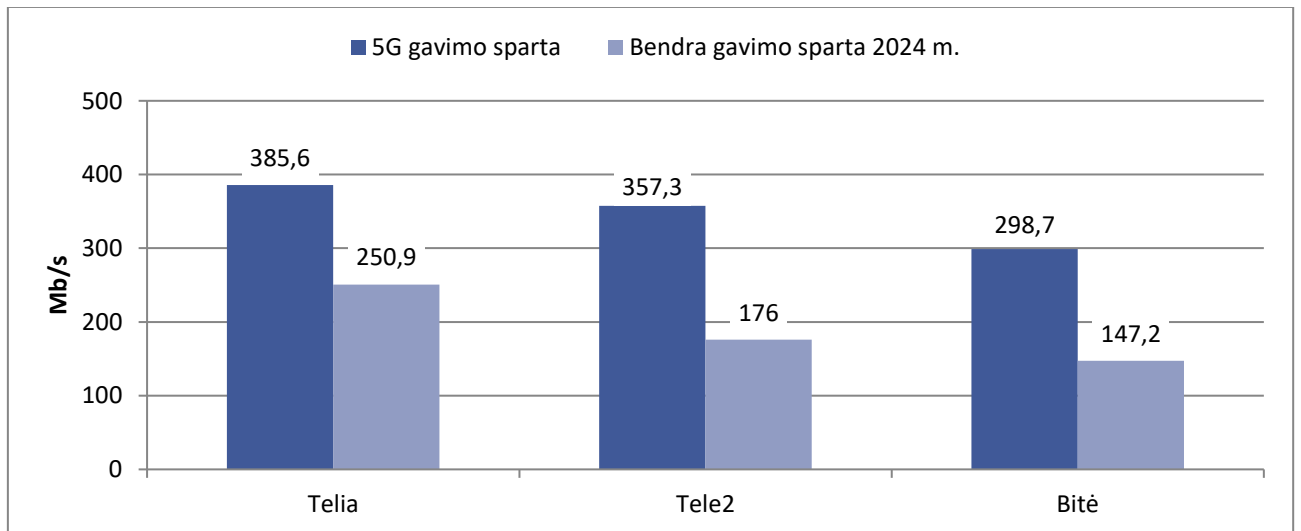
20 pav. pagal minėtus kriterijus atrinktų 5G matavimų vertės palyginamos su bendrai apskaičiuota vidutine duomenų gavimo sparta matuojant miestuose ir keliuose su automatiniu tinklo technologijos parinkimu.

9 lentelė. Duomenų gavimo spartos vertės prisijungus 5G technologija matuojant keliuose ir miestuose, tik pagal geografiškai atrinktus 5G taškus.

| <b>Paslaugų teikėjas</b>                    | <b>Telia</b> | <b>Tele2</b> | <b>Bitė</b>  |
|---|--------------|--------------|--------------|
| Matavimų skaičius, vnt.                     | 9019         | 7974         | 7511         |
| <b>Vidutinė duomenų gavimo sparta, Mb/s</b> | <b>385,6</b> | <b>357,3</b> | <b>298,7</b> |
| Mediana, Mb/s                               | 378,6        | 315,2        | 247,0        |



19 pav. Matavimų vietos 5G technologijos tinkluose, atrinktos pagal pasirinktus kriterijus, kuriose veikė visų trijų operatorių 5G tinklai.

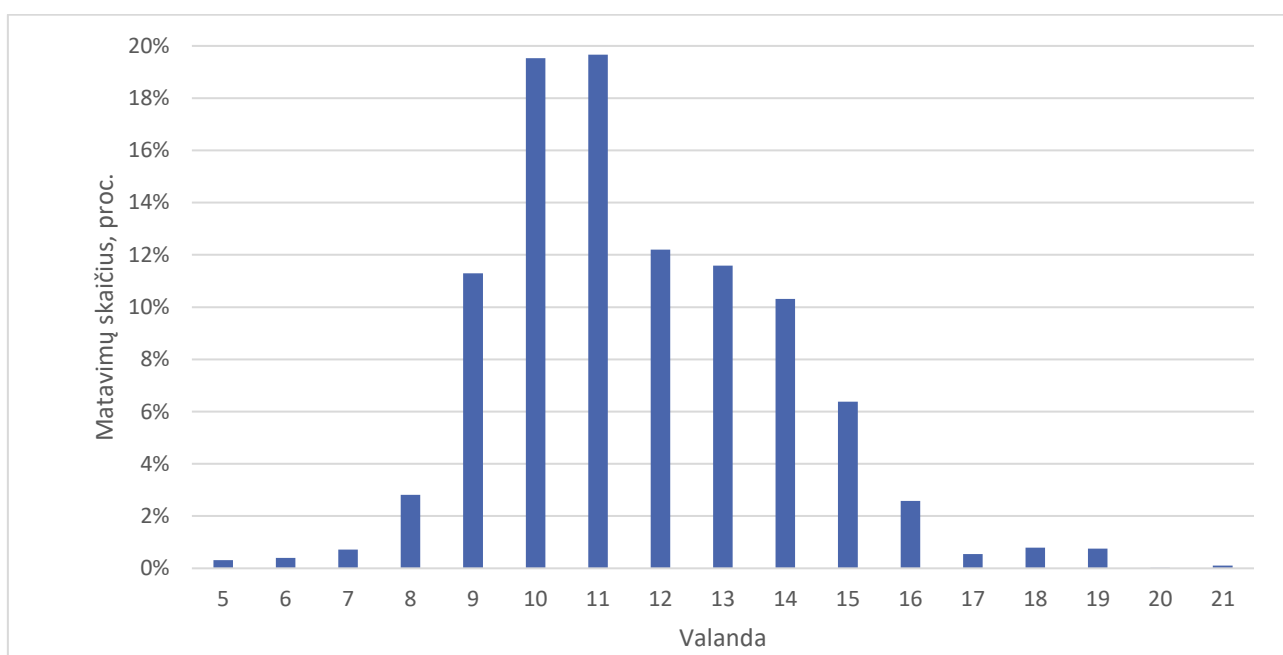


20 pav. Duomenų gavimo spartos vidutinių verčių 5G technologijos tinkluose, atrinktos geografinėse vietovėse palyginimas su bendromis duomenų gavimo spartos vertėmis įvertinus visus matavimus atliktus miestuose ir keliuose per 2024 m., Mb/s

## 8. MATAVIMŲ PASISKIRSTYMAS PAGAL PAROS LAIKĄ

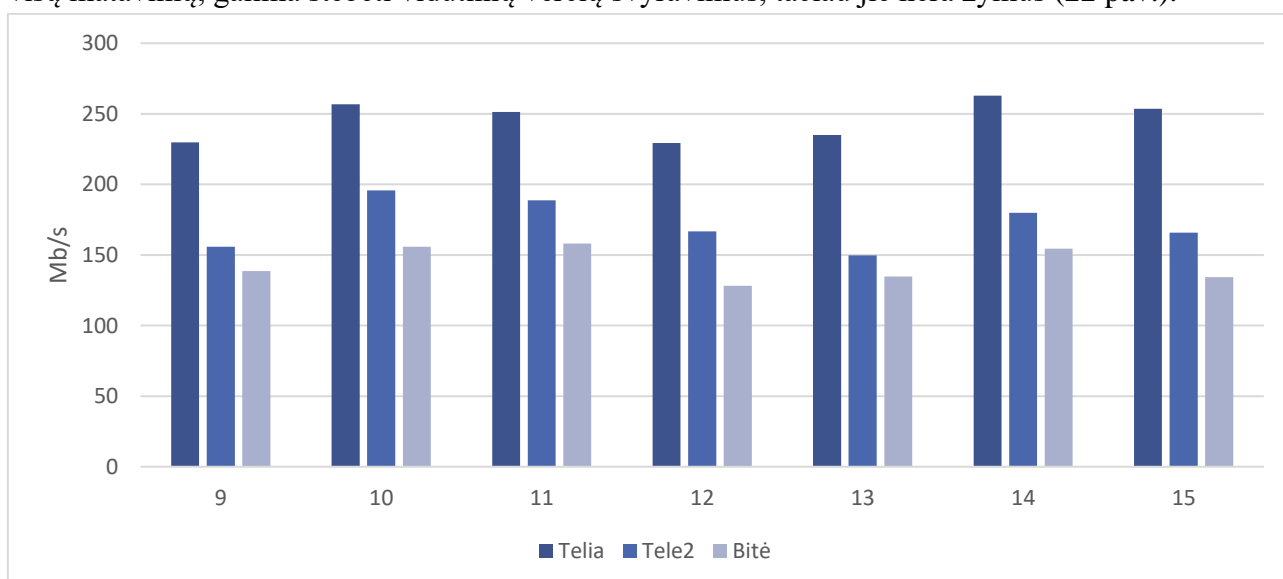
Mobiliuosiuose tinkluose paslaugų kokybės lygis priklauso ne tik nuo įdiegtos tinklo technologijos, bet ir nuo vartotojų skaičiaus, kurie tuo pačiu metu naudojami interneto prieigos paslauga konkrečios bazinės stoties veikimo zonoje ir dalijasi operatoriaus suteikiamais ryšio ištekliais. Todėl paros metas, kuriuo atliekami matavimai yra svarbus vertinant paslaugų kokybę. Didžiausios apkrovos tinkle tipiškai būna vakarais ir darbo valandomis, o naktį persiunčiamų duomenų srautas sumažėja.

RRT atliktų matavimų skaičiaus pasiskirstymas pagal paros laiką (valandomis) pavaizduotas 21 pav.



21 pav. RRT atliktų matavimų skaičiaus pasiskirstymas pagal paros laiką, proc.

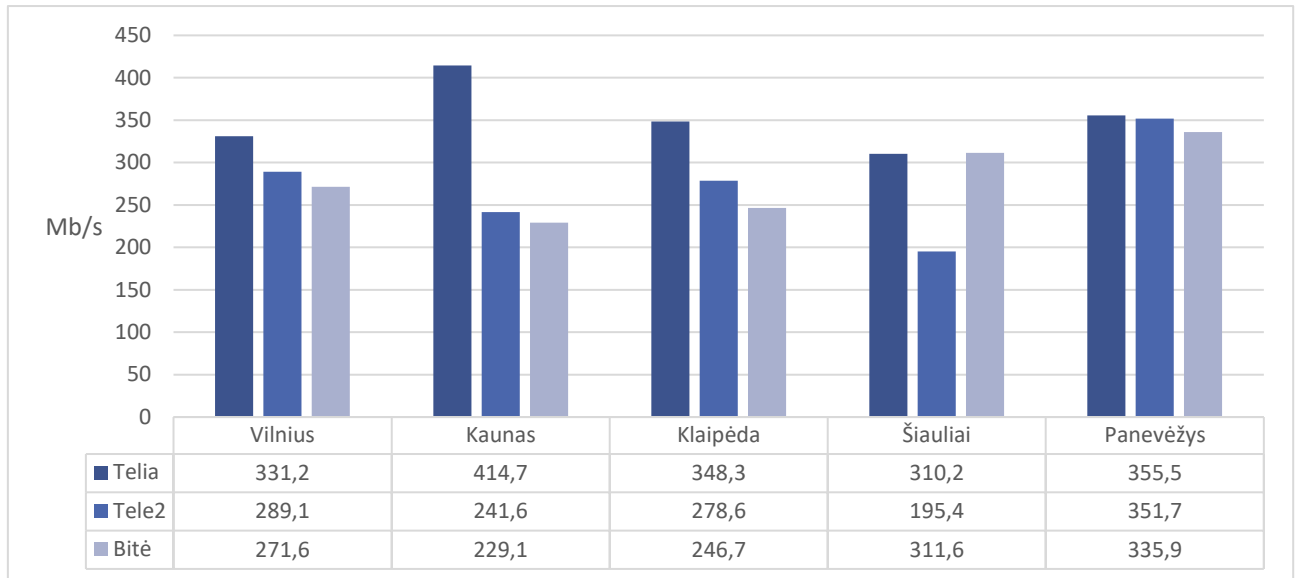
Apskaičiavus vidutines gavimo spartas laikotarpiu nuo 9:00 iki 15:59, kuomet buvo atlikta 91,0% visų matavimų, galima stebėti vidutinių verčių svyravimus, tačiau jie nėra žymūs (22 pav.).



22 pav. Vidutinės gavimo spartos priklausomybė nuo valandos kada buvo atliktas matavimas.

## 9. DUOMENŲ GAVIMO SPARTA DIDŽIUOSIUOSE MIESTUOSE

Penkiose didžiausiose pagal gyventojų skaičių Lietuvos miestų savivaldybėse (Vilniaus, Kauno, Klaipėdos, Šiaulių ir Panevėžio) atliktų matavimų metu apskaičiuotos kokybės rodiklio **Duomenų gavimo sparta** vertės pateikiamos 23 pav. Atliktų matavimų skaičius didžiuosiuose miestuose pateikiamas 10 lentelėje. Į skaičiavimus įtraukti tik tie matavimai, kurių metu užfiksuotos koordinatės patenka į minėtų savivaldybių administracines ribas, važiuojant automobiliu miestų gatvėmis.



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

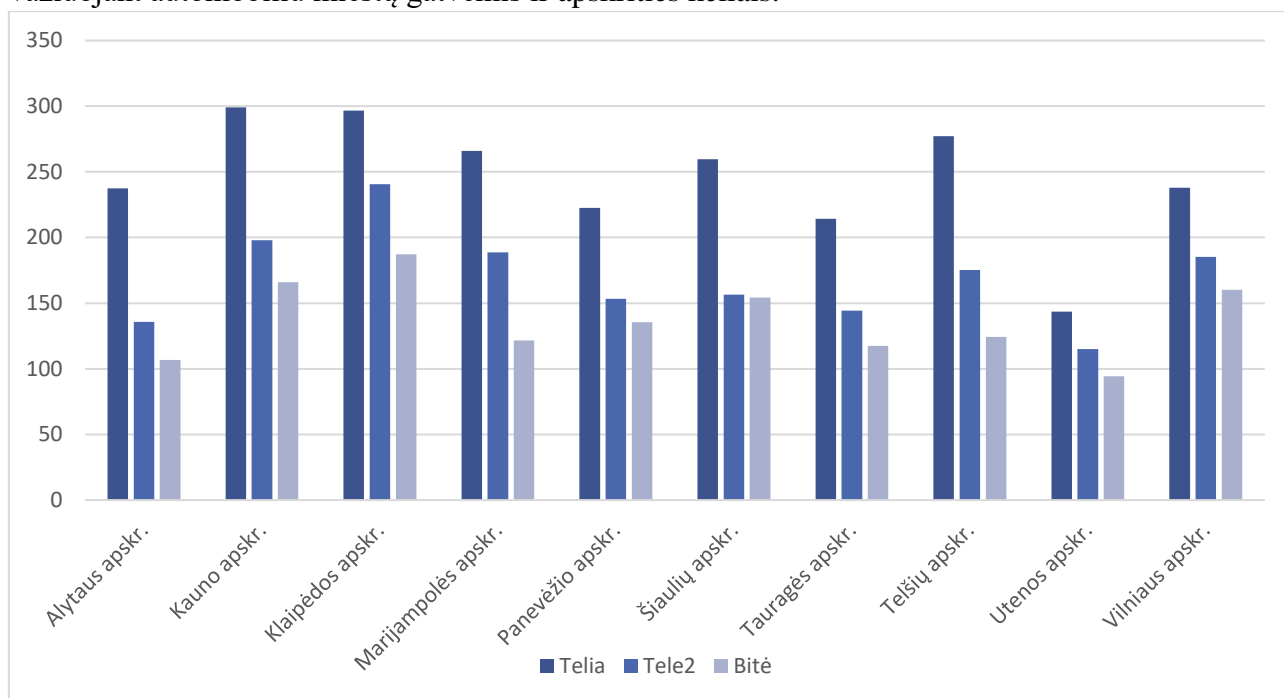
10 lentelė. Gavimo spartos matavimų skaičius didžiuosiuose miestuose

| Paslaugų teikėjas | Vilnius | Kaunas | Klaipėda | Šiauliai | Panevėžys |
|-------------------|---------|--------|----------|----------|-----------|
| Telia             | 1560    | 1227   | 808      | 602      | 473       |
| Tele2             | 1553    | 1222   | 801      | 600      | 468       |
| Bitė              | 1562    | 1225   | 805      | 597      | 470       |



## 10. DUOMENŲ GAVIMO SPARTA APSKRITYSE

Lietuvos Respublika yra suskirstyta į 10 apskričių. Vidutinės duomenų gavimo spartos vertės apskaičiuotos pagal tai kurioje iš apskričių buvo atlikti matavimai pateikiamos 24 pav. ir 11 lentelėje. Atliktų matavimų skaičius Lietuvos apskrityse pateikiamas 12 lentelėje. Į skaičiavimus įtraukti tik tie matavimai, kurių metu užfiksuotos koordinatės patenka į minėtų apskričių administracines ribas, važiuojant automobiliu miestų gatvėmis ir apskrities keliais.



24 pav. Duomenų gavimo spartos vidutinių verčių palyginimas Lietuvos apskrityse, Mb/s

11 lentelė. Duomenų gavimo spartos vidutinės vertės Lietuvos apskrityse, Mb/s

| Apskritis / Paslaugų teikėjas | Telia | Tele2 | Bitė  |
|-------------------------------|-------|-------|-------|
| Alytaus apskr.                | 237,5 | 135,8 | 106,8 |
| Kauno apskr.                  | 299,2 | 197,8 | 166,0 |
| Klaipėdos apskr.              | 296,6 | 240,6 | 187,1 |
| Marijampolės apskr.           | 265,9 | 188,6 | 121,7 |
| Panevėžio apskr.              | 222,5 | 153,2 | 135,5 |
| Šiaulių apskr.                | 259,7 | 156,5 | 154,2 |
| Tauragės apskr.               | 214,2 | 144,2 | 117,5 |
| Telšių apskr.                 | 277,2 | 175,2 | 124,2 |
| Utenos apskr.                 | 143,5 | 115,1 | 94,2  |
| Vilniaus apskr.               | 237,9 | 185,3 | 160,1 |

12 lentelė. Gavimo spartos matavimų skaičius Lietuvos apskrityse, matuojant miestuose ir keliuose

| <b>Apskritis / Paslaugų teikėjas</b> | <b>Telia</b> | <b>Tele2</b> | <b>Bitė</b> |
|--------------------------------------|--------------|--------------|-------------|
| Alytaus apskr.                       | 1185         | 1183         | 1179        |
| Kauno apskr.                         | 3888         | 3888         | 3877        |
| Klaipėdos apskr.                     | 2588         | 2582         | 2578        |
| Marijampolės apskr.                  | 1006         | 1003         | 1004        |
| Panevėžio apskr.                     | 2867         | 2863         | 2854        |
| Šiaulių apskr.                       | 2846         | 2856         | 2848        |
| Tauragės apskr.                      | 1364         | 1358         | 1358        |
| Telšių apskr.                        | 1154         | 1156         | 1149        |
| Utenos apskr.                        | 1568         | 1556         | 1536        |
| Vilniaus apskr.                      | 4678         | 4630         | 4607        |

## 11. REZULTATŲ APIBENDRINIMAS

Pagal 2024 m. Lietuvoje atliktų matavimų keliuose ir miestuose rezultatus, vidutinė duomenų gavimo sparta *Telios* tinkle siekė **250,9 Mb/s**, *Tele2* tinkle – **176 Mb/s** ir *Bitės* tinkle – **147,2 Mb/s**. Lyginant su 2023 m. pagal tą pačią metodiką atliktais matavimais, vidutinė duomenų gavimo sparta padidėjo visų operatorių tinkluose.

Pagrindinis duomenų gavimo spartos augimo 2024 metais veiksnys buvo 5G technologijos diegimas operatorių tinkluose. 5G ryšio technologija, veikdama kartu su 4G/LTE technologija, gali užtikrinti daug didesnę interneto prieigos duomenų perdavimo spartą didesniai vartotojų skaičiui. Pagal operatorių pateiktus duomenis, 2024 m. lapkričio mėn. užregistruotų 5G bazinių stočių skaičius *Telios* tinkle buvo **1577**, *Tele2* tinkle – **396**, *Bitės* tinkle – **696**. Atitinkamai matavimai, atlikti prisijungus prie tinklo 5G technologija, sudaro **90 proc.** matavimų *Telios* 5G tinkle, *Tele2* 5G tinkle – **31 proc.**, o *Bitės* 5G tinkle – **45 proc.**

5G technologijos įtaką duomenų gavimo spartai ypač buvo galima justti miestuose – pagal matavimus, atliktus 5 didžiųjų Lietuvos miestų teritorijose, vidutinės gavimo spartos siekė nuo **211,7** iki **436,5 Mb/s**, priklausomai nuo operatoriaus.

Vertinant 5G duomenų gavimo spartas Lietuvos teritorijos vietose, kuriose vykdomi matavimai miestuose ir keliuose 500 m spinduliu visi trys operatoriai sudarė galimybes gauti mobiliosios interneto prieigos paslaugas prisijungus 5G technologija, vidutinė duomenų gavimo sparta *Telios* tinkle siekė **385,6 Mb/s**, *Tele2* tinkle – **357,3 Mb/s**, o *Bitės* tinkle – **298,7 Mb/s**,

Duomenų gavimo sparta, viršijanti **1 Gb/s**, buvo fiksuota visų trijų operatorių tinkluose, tačiau tokių atvejų nėra daug – iš visų 69 209 per 2024 metus atliktų duomenų gavimo spartos matavimų tik 180-ies matavimų metu buvo viršyta 1 Gb/s riba – tai sudarė **0,3 proc.** nuo visų matavimų skaičiaus. Tuo tarpu pasiekti **100 Mb/s** viršijančią duomenų gavimo spartą pavyko **54,7 proc.** visų duomenų gavimo bandymų metu.

Vertinant vidutinę duomenų gavimo spartą, apskaičiuotą pagal matavimus geležinkeliuose, matyti, kad 2024 metais ji siekė nuo **91,3** iki **136,4 Mb/s**, priklausomai nuo operatoriaus. Nors gavimo sparta yra padidėjusi, lyginant su 2023 m. fiksuotais rezultatais, tačiau mobiliojo ryšio tinkluose išlieka tendencija, kad važiuojant keleiviniais geležinkelių maršrutais tikėtina gavimo sparta bus mažesnė nei keliaujant automobilių keliais ir miestų gatvėse. Be to, pastebėta atkarpų, kuriose ryšio sąlygos ženkliai suprastėja arba mobilios interneto prieigos paslaugos teikimas iš viso nutrūksta.

Pagal 2024 m. atliktų matavimų keliuose ir miestuose rezultatus, vidutinė duomenų siuntimo sparta *Telios* tinkle – **44,8 Mb/s**, *Tele2* tinkle – **22,0 Mb/s**, ir *Bitės* tinkle – **26,8 Mb/s** Lyginant su 2023 m. tokiais pat sąlygomis atliktais matavimais, matyti, kad vidutinė duomenų siuntimo sparta padidėjo visų operatorių tinkluose.

Pagal 2024 m. atliktų matavimų keliuose ir miestuose rezultatus, vidutinė delsa *Telios* tinkle buvo **47,1 ms**, *Tele2* tinkle – **53,2 ms**, ir *Bitės* tinkle buvo **60,1 ms**. Nors vienas iš 5G technologijos privalumų yra galimybė užtikrinti mažesnę delką, tačiau šiuo metu operatorių tinkluose diegiama 5G technologija veikia kartu su 4G, o ne savarankišku režimu, todėl vidutinių delsos verčių reikšmingo pokyčio, lyginant su 2023 m. tokiais pat sąlygomis atliktų matavimų rezultatais, neužfiksuota.