



RYŠIŲ  
REGULIAVIMO  
TARNYBA

---

**2020 M. BALANDŽIO 28 D. RRT ATASKAITA DĖL COVID-19 KARANTINO ĮTAKOS MOBILIOJO RYŠIO  
PASLAUGŲ KOKYBEI ŠIAULIUOSE IR PANEVĖŽYJE**

2020-04-28

Vilnius

**TURINYS**

1.	ĮVADAS.....	3
2.	DUOMENŲ SURINKIMO LAIKOTARPIAI .....	3
3.	MATAVIMŲ SĄLYGOS.....	3
3.1.	Mobilusis internetas .....	3
3.2.	Mobilusis telefono ryšys .....	4
4.	2020-04-23 MATAVIMŲ REZULTATAI ŠIAULIUOSE .....	5
4.1.	Duomenų gavimo sparta Šiauliuose .....	5
4.2.	Duomenų paketų delsa Šiauliuose.....	5
4.3.	Balso perdavimo kokybė Šiauliuose.....	6
4.4.	SMS pristatymo trukmė Šiauliuose.....	6
4.5.	Matavimų Šiauliuose žemėlapis.....	7
5.	2020-04-27 MATAVIMŲ REZULTATAI PANEVĖŽYJE .....	8
5.1.	Duomenų gavimo sparta Panevėžyje .....	8
5.2.	Duomenų paketų delsa Panevėžyje.....	8
5.3.	Balso perdavimo kokybė Panevėžyje.....	9
5.4.	SMS pristatymo trukmė Panevėžyje.....	9
5.5.	Matavimų Panevėžyje žemėlapis.....	10
6.	IŠVADOS .....	11

## 1. ĮVADAS

Lietuvos Respublikos ryšių reguliavimo tarnyba (toliau – Tarnyba) ir toliau aktyviai stebi Lietuvos mobiliojo ryšio paslaugų kokybę, mobiliojo ryšio operatorių tinkluose, siekdama analizuoti ir įvertinti karantino metu išaugusios tinklų apkrovos ir padidėjusio interneto prieigos paslaugų poreikio (pvz. nuotoliniam darbui ar nuotoliniam mokymuisi) galimą poveikį paslaugų kokybei.

Atliktų matavimų rezultatai yra skelbiami šioje ataskaitoje, taip pat detalūs matavimo taškų rezultatai yra prieinami interaktyviame žemėlapyje adresu - <http://matavimai.rtt.lt> bei teikiami, kaip viešai prieinami atviri duomenys, adresu - <https://opendata.rtt.lt/ipss.html>. Duomenys yra atnaujinami po kiekvienų matavimų.

## 2. DUOMENŲ SURINKIMO LAIKOTARPIAI

Šioje ataskaitoje pateikti mobiliojo ryšio paslaugų kokybiniai rodikliai ir jų vertinimas atliekamas tik pagal šių matavimų rezultatus:

- 2020-04-23 duomenų gavimo spartos matavimai Šiauliuose (matavimų skaičius - 1221);
- 2020-04-23 telefono ryšio matavimai Šiauliuose (matavimų skaičius - 136);
- 2020-04-27 duomenų gavimo spartos matavimai Panevėžyje (matavimų skaičius - 773);
- 2020-04-27 telefono ryšio matavimai Panevėžyje (matavimų skaičius - 75).

Matavimų rezultatų palyginimui yra naudojamos 2020-02-06 Panevėžyje, 2020-02-18 Šiauliuose bei 2019 metais Tarnybos atliktų matavimų šiuose miestuose kokybinių rodiklių vidutinės vertės.

## 3. MATAVIMŲ SĄLYGOS

### 3.1. Mobilusis internetas

Mobiliojo interneto prieigos paslaugų kokybės rodiklių matavimai atliekami mobiliojo ryšio 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 važiuojant pasirinktu maršrutu miestuose.

Matavimai atlikti naudojantis Tarnybos turima įranga matavimams skirtame automobilyje. Įrangą sudaro keturi mobilieji „Samsung SM-G973F“ įrenginiai su įdiegta „Android“ sistema ir matavimų aplikacija „G-netTrack Pro“. Matavimo metu įrenginiuose yra nustatytas automatinis tinklo technologijos pasirinkimo režimas ir jie automatiškai pasirenka aukščiausią galimą tinklo technologiją, kuri toje geografinėje vietovėje yra pasiekiamas. Jei visos trys technologijos yra pasiekiamos, galinis įrenginys prisijungs prie tinklo naudodamas LTE (4G) technologiją, jei šios nėra – tuomet UMTS (3G), jei abi anksčiau įvardintos nėra pasiekiamos – GSM (2G).

Inicijavus matavimą, įranga fiksuoja matavimo pradžios datą ir laiką, matavimo vietos koordinatas, tinklo ryšio technologiją ir pradeda duomenų paketų perdavimo delsos (*Ping*) matavimą (perduodami 6 *Ping* paketai, vidutiniškai kas 1 sekundę), toliau atliekamas duomenų gavimo spartos matavimas trunkantis apie 10 s. Kitas matavimo ciklas kartojamas po 6 s pauzės. Matavimo metu prisijungimai ir duomenų siuntimas yra atliekamas iš šiems matavimams skirtos tarnybinės stoties, kuri yra prijungta Lietuvos internetinių duomenų apsikeitimo mazge per 10 Gb/s spartos liniją.

Matavimams 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.

### 3.2. Mobilusis telefono ryšys

Viešųjų mobiliojo telefono ryšio paslaugų kokybės rodiklių matavimai buvo atliekami mobiliojo ryšio operatorių UAB „Bitė Lietuva“ (toliau – Bitė), „Telia Lietuva“, AB (toliau – „Telia“) ir UAB „Tele2“ (toliau – „Tele2“) tinkluose.

Bandymai buvo atliekami vienu metu visų operatorių tinkluose, važiuojant pasirinktu maršrutu, naudojant tą pačią matavimo įrangą – Rohde&Schwarz SmartBenchmarker.

Matavimo įrenginiuose taip pat yra nustatytas automatinis tinklo technologijos pasirinkimo režimas ir jie automatiškai pasirenka aukščiausią galimą tinklo technologiją, kuri toje geografinėje vietovėje yra pasiekama. Jei visos trys technologijos yra pasiekiamos, galinis įrenginys prisijungs prie tinklo naudodamas LTE (4G) technologiją, jei šios nėra – tuomet UMTS (3G), jei abi anksčiau įvardintos nėra pasiekiamos – GSM (2G).

Matavimams naudojami operatorių viešai platinami, bet kuriam vartotojui prieinami mobilusio telefono ryšio planai, suteikiantys vartotojui neribotą skambučių ir SMS kiekį. Naudojamos tik SIM kortelės, įsigytos iš operatorių pagal įprastą komercinę praktiką.

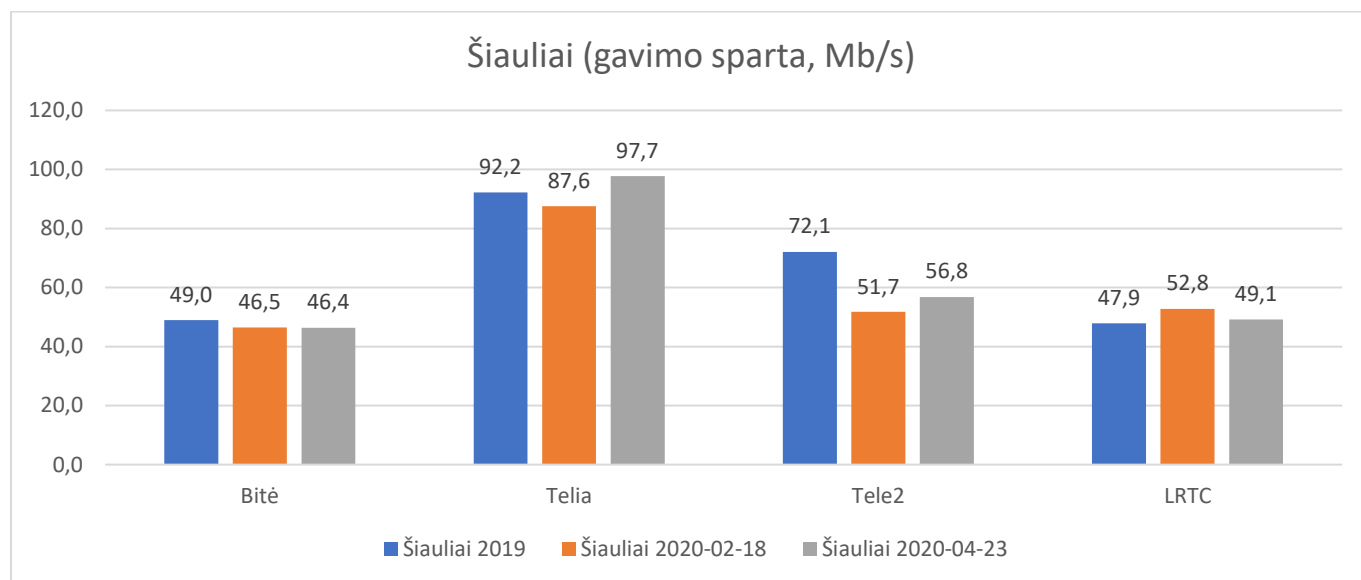
Matavimuose pateikiama mobiliojo telefono ryšio balso perdavimo kokybė, tai skaičius, parodantis balso, perduodamo tinklu, kokybę sėkmingo skambučio metu, išreikštą MOS balais. MOS vertinimas atliekamas naudojant specialią programinę įrangą, įdiegtą tarnybos matavimo įrangoje (naudodamas plačiajuostis balso perdavimo kokybės įvertis P.863-SWB 'POLQA'). Šis įvertis įgalina vertinti pokalbio kokybę ir kai skambučio metu yra naudojama raiškioji balso perdavimo technologija (HD Voice). Plačiajuostis įvertis vertina balso perdavimo kokybę dažnių diapazone nuo 50 Hz iki 14 kHz.

MOS skalė yra išreikšta balais nuo 1 iki 5. Kuo didesnis MOS balas, tuo balso perdavimo kokybės įvertinimas geresnis. Standartinis kokybės balų suskirstymas į 5 grupes yra toks: puiki kokybė nuo 3,7 balo ir daugiau; gera kokybė nuo 3,2 iki 3,7 balo; patenkinama kokybė nuo 2,3 iki 3,2 balo, prasta kokybė nuo 1,6 iki 2,3 balo; bloga kokybė mažiau nei 1,6 balo (2019 m. didžiausia bandomojo skambučio metu užfiksuota balso perdavimo kokybės vertė buvo 4,2 MOS balo).

#### 4. 2020-04-23 MATAVIMŲ REZULTATAI ŠIAULIUOSE

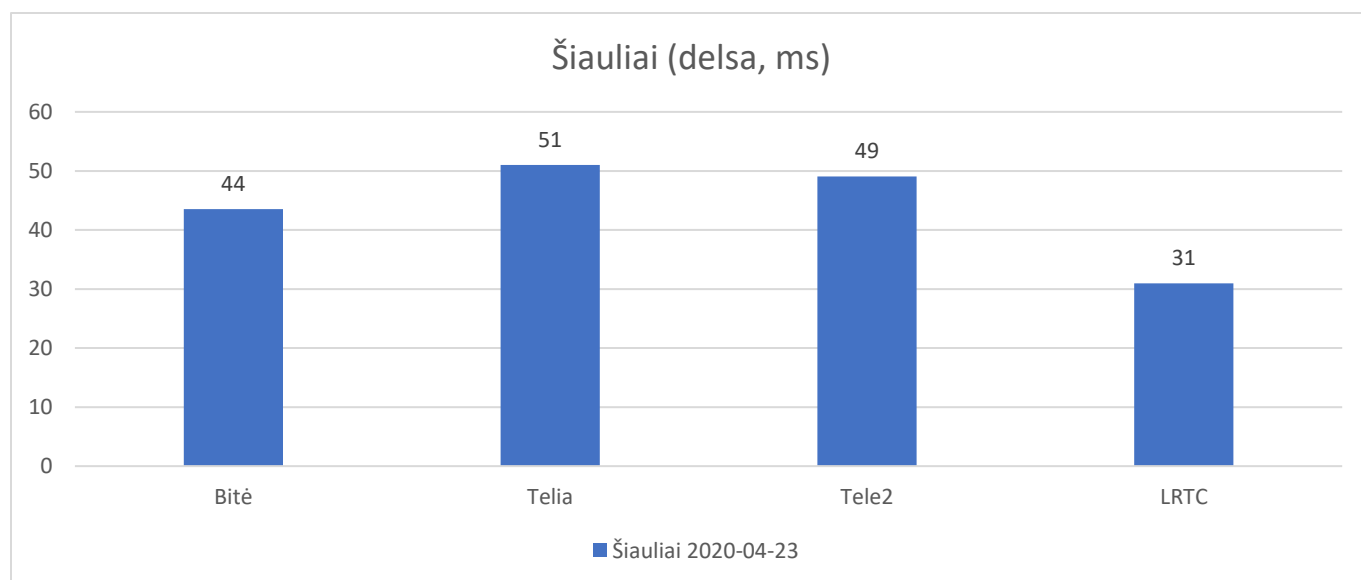
##### 4.1. Duomenų gavimo sparta Šiauliuose

2020 m. balandžio 23 d. atlikus matavimus Šiauliuose gautos duomenų gavimo spartos vidutinės vertės, žemiau esančioje diagramoje, yra pateikiamos kartu su 2020 m. vasario 18 d. ir 2019 m. atliktų matavimų Šiauliuose duomenų gavimo spartos vidutinėmis vertėmis.



##### 4.2. Duomenų paketų delsa Šiauliuose

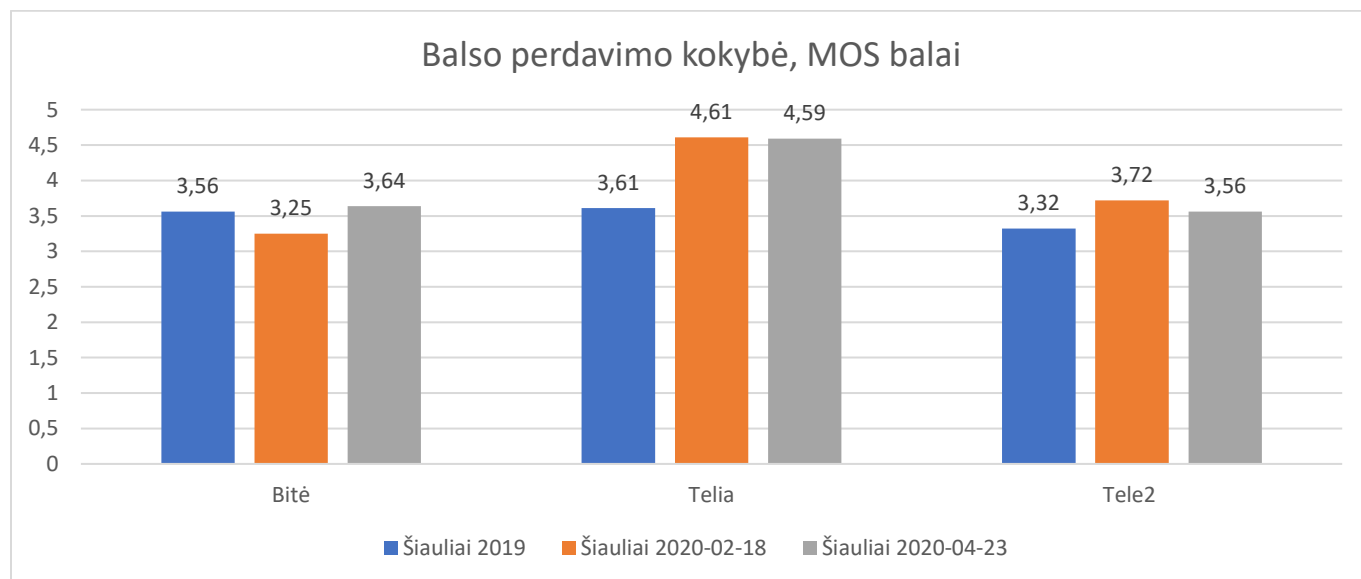
2020 m. balandžio 23 d. Šiauliuose, operatorių tinkluose buvo atlikta vidutiniškai po 305 duomenų paketų delsos (PING) bandymus. Vidutinės duomenų paketų delsos vertės pateikiamos žemiau esančioje diagramoje. 2019 m. duomenų paketų delsa nebuvo matuojama.



Kokybės rodikliai	Bitė	Telia	Tele2	LRTC
Matavimų skaičius, vnt.	305	304	306	306
<b>Duomenų paketų delsa</b>				
<b>Vidutinė vertė, ms</b>	<b>44</b>	<b>51</b>	<b>49</b>	<b>31</b>
Mediana, ms	42	45	45	29
Mažiausia vertė, ms	16	19	17	13
Didžiausia vertė, ms	725	2799	251	1101
<b>Svyravimas (angl. jitter), ms</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>26</b>	<b>9</b>

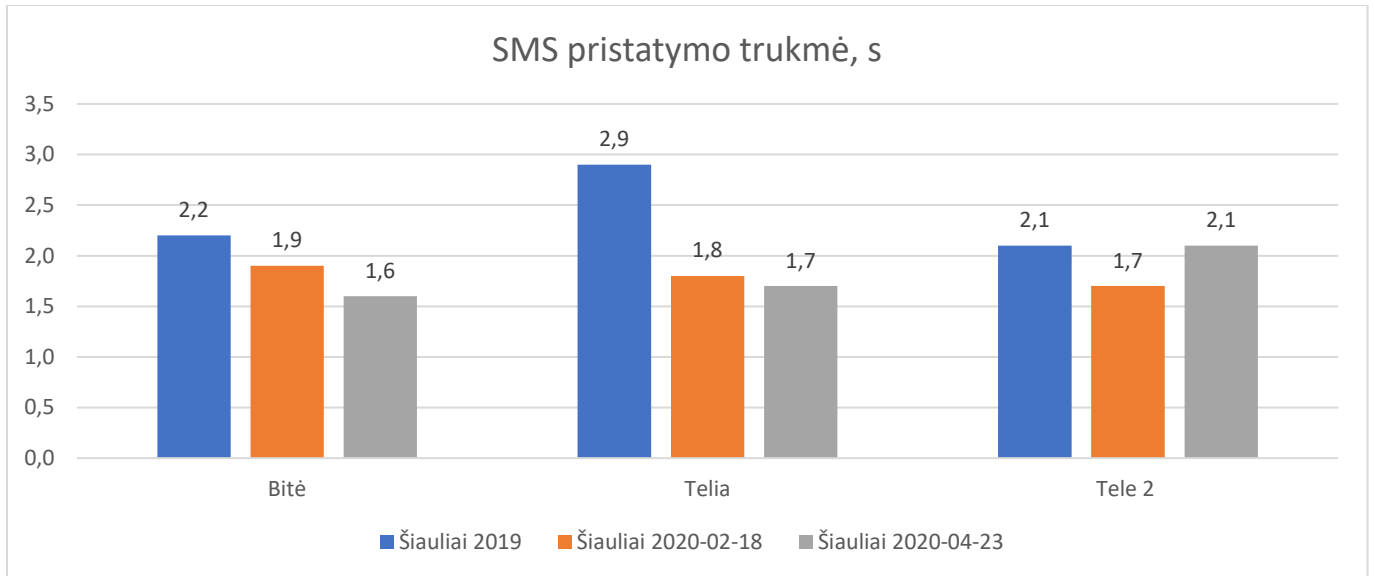
#### 4.3. Balso perdavimo kokybė Šiauliuose

2020 m. balandžio 23 d. atlikus matavimus Šiauliuose gautos balso perdavimo kokybės vidutinės vertės, žemiau esančioje diagramoje, yra pateikiamos kartu su 2020 m. vasario 18 d. ir 2019 m. atliktų matavimų Šiauliuose balso perdavimo kokybės vidutinėmis vertėmis.



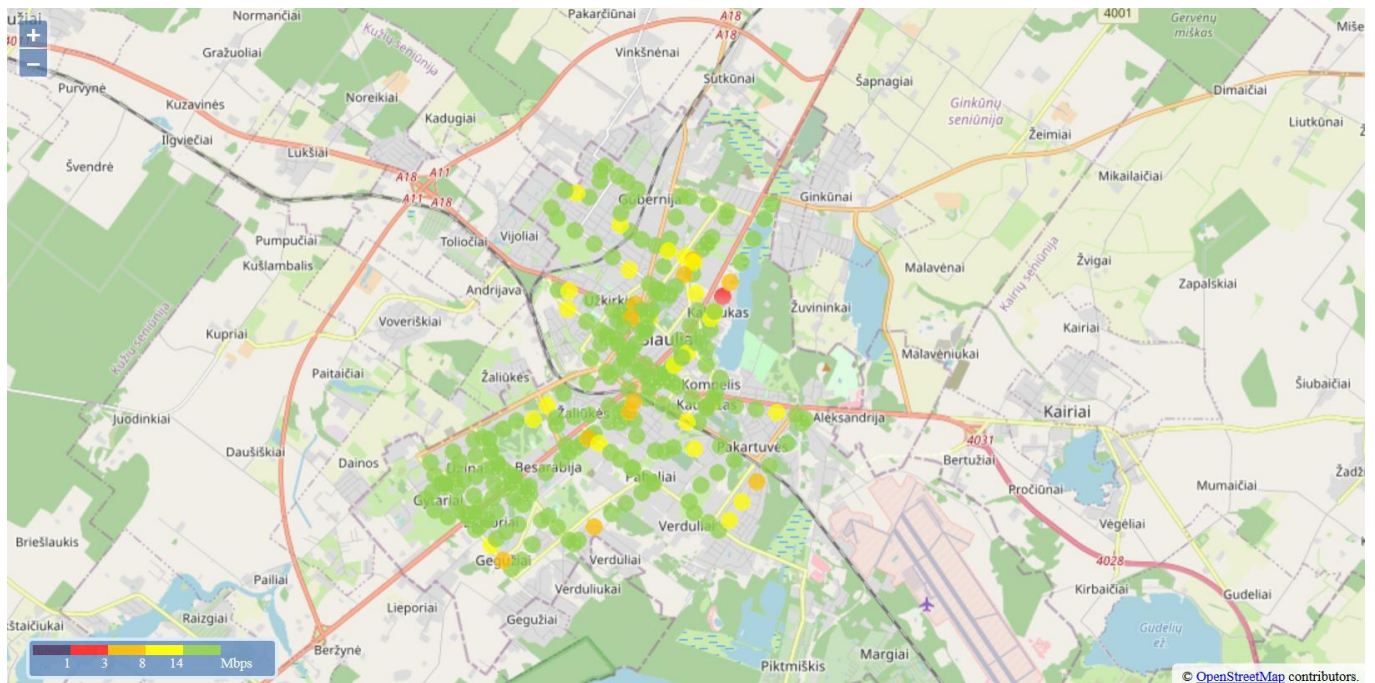
#### 4.4. SMS pristatymo trukmė Šiauliuose

2020 m. balandžio 23 d. atlikus matavimus Šiauliuose, gautos SMS pristatymo trukmės vidutinės vertės, žemiau esančioje diagramoje, yra pateikiamos kartu su 2020 m. vasario 18 d. ir 2019 m. atliktų matavimų Šiauliuose SMS pristatymo trukmės vidutinėmis vertėmis.



#### 4.5. Matavimų Šiauliuose žemėlapis

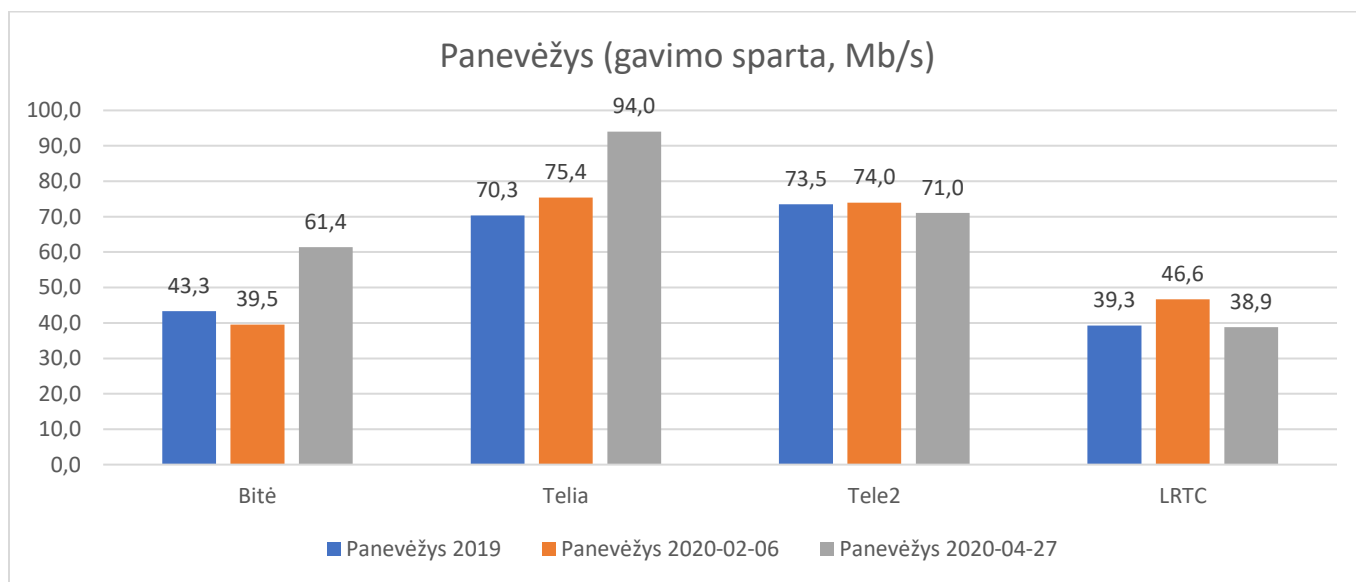
Matavimų 2020-04-23 Šiauliuose vietos yra pateiktos žemėlapyje žemiau.



## 5. 2020-04-27 MATAVIMŲ REZULTATAI PANEVĖŽYJE

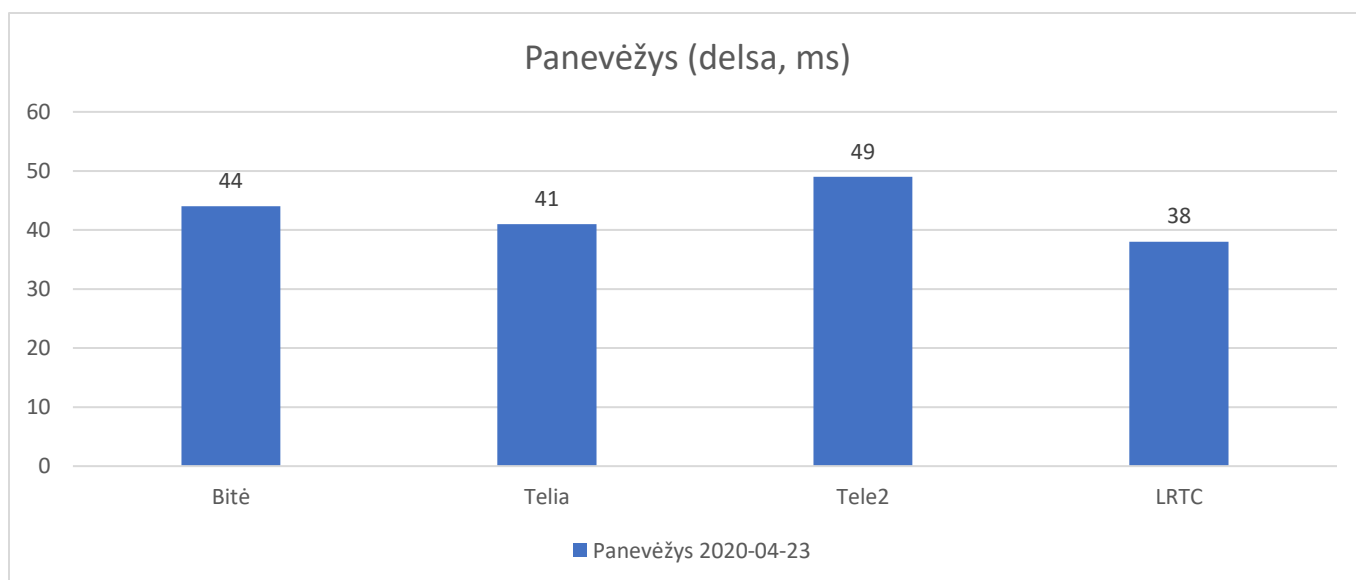
### 5.1. Duomenų gavimo sparta Panevėžyje

2020 m. balandžio 27 d. atlikus matavimus Panevėžyje gautos duomenų gavimo spartos vidutinės vertės, žemiau esančioje diagramoje, yra pateikiamos kartu su 2020 m. vasario 6 d. ir 2019 m. atliktų matavimų Panevėžyje duomenų gavimo spartos vidutinėmis vertėmis.



### 5.2. Duomenų paketų delsa Panevėžyje

2020 m. balandžio 27 d. Panevėžyje, operatorių tinkluose buvo atlikta vidutiniškai po 195 duomenų paketų delsos (PING) bandymus. Vidutinės duomenų paketų delsos vertės pateikiamos žemiau esančioje diagramoje. 2019 m. duomenų paketų delsa nebuvo matuojama.

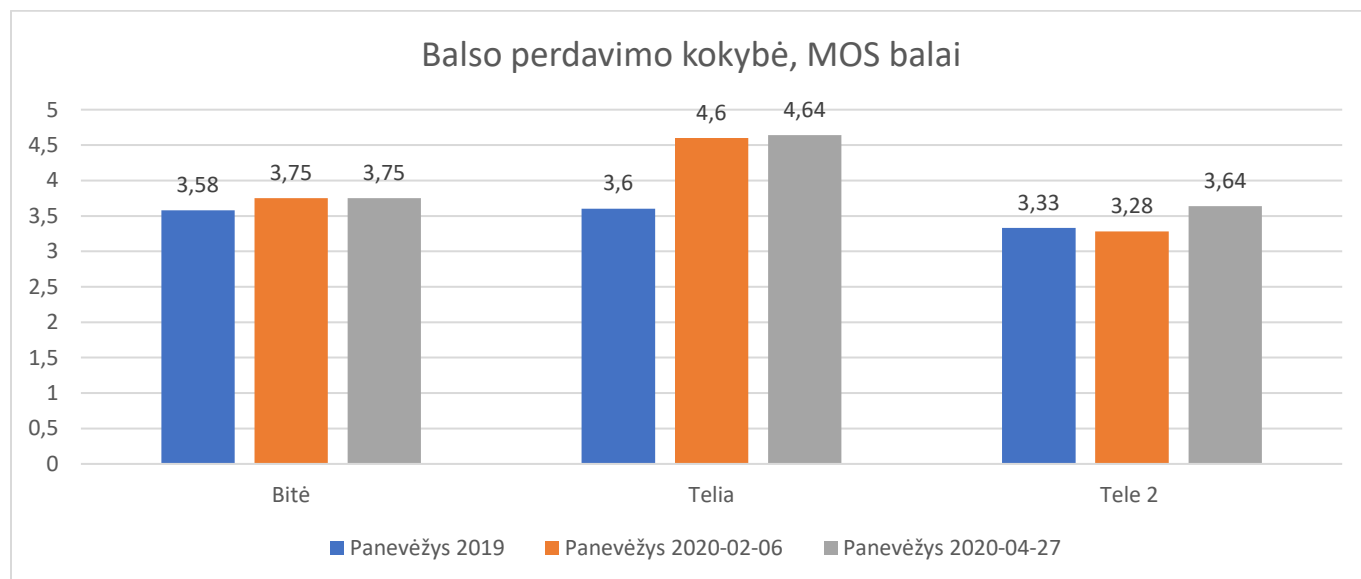




Kokybės rodikliai	Bitė	Telia	Tele2	LRTC
Matavimų skaičius, vnt.	195	195	195	195
<b>Duomenų paketų delsa</b>				
<b>Vidutinė vertė, ms</b>	<b>44</b>	<b>41</b>	<b>49</b>	<b>38</b>
Mediana, ms	41	41	45	29
Mažiausia vertė, ms	18	16	15	13
Didžiausia vertė, ms	1094	336	514	2525
<b>Svyravimas (angl. jitter), ms</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>27</b>	<b>18</b>

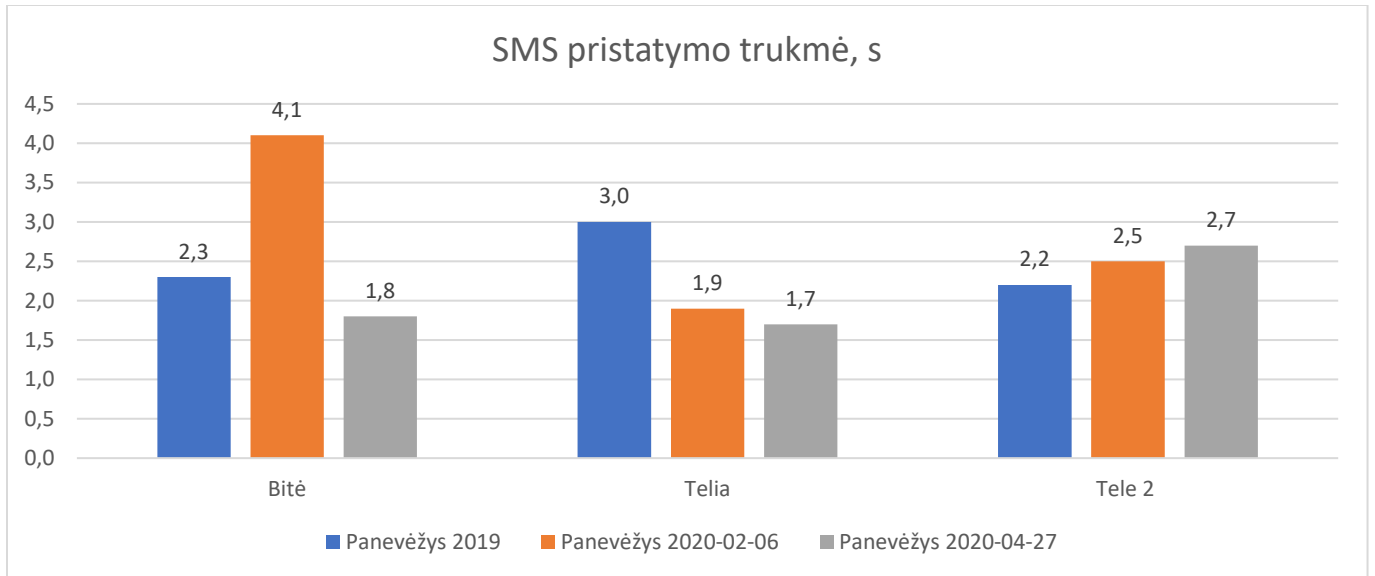
### 5.3. Balso perdavimo kokybė Panevėžyje

2020 m. balandžio 27 d. atlikus matavimus Panevėžyje gautos balso perdavimo kokybės vidutinės vertės, žemiau esančioje diagramoje, yra pateikiamos kartu su 2020 m. vasario 6 d. ir 2019 m. atliktų matavimų Panevėžyje balso perdavimo kokybės vidutinėmis vertėmis.



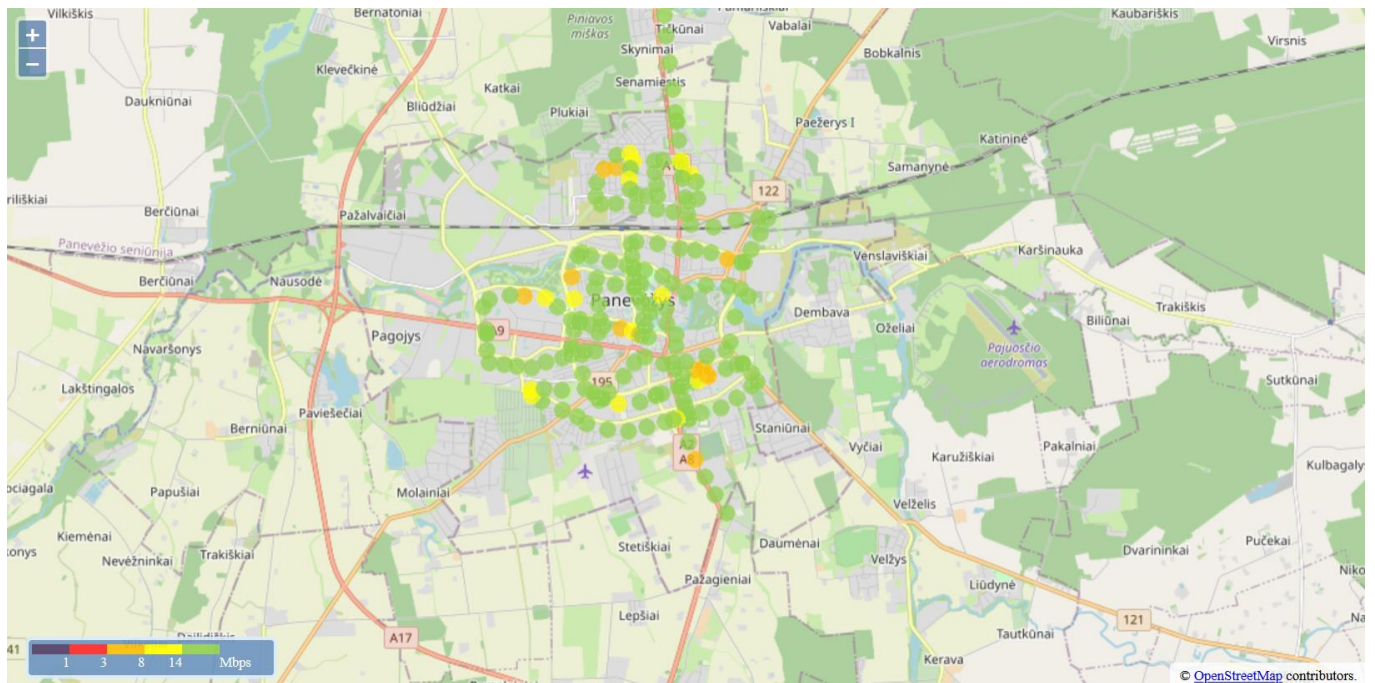
### 5.4. SMS pristatymo trukmė Panevėžyje

2020 m. balandžio 27 d. atlikus matavimus Panevėžyje gautos SMS pristatymo trukmės vidutinės vertės, žemiau esančioje diagramoje, yra pateikiamos kartu su 2020 m. vasario 6 d. ir 2019 m. atliktų matavimų Panevėžyje SMS pristatymo trukmės vidutinėmis vertėmis.



### 5.5. Matavimų Panevėžyje žemėlapis

Matavimų 2020-04-27 Panevėžyje vietos yra pateiktos žemėlapyje žemiau.



## 6. IŠVADOS

Analizuojant 2020 m. balandžio 23 d. atliktų matavimų rezultatus Šiauliuose, matyti, kad vidutinės duomenų gavimo spartos, išmatuotos skirtingų operatorių tinkluose, yra nuo 46,4 Mb/s iki 97,7 Mb/s. Lyginant su 2019 metais, dviejų operatorių tinkluose stebimas nežymus šio kokybės rodiklio sumažėjimas, o kitų dviejų operatorių – nežymus padidėjimas.

Pagal 2020 m. balandžio 27 d. Panevėžyje atliktų matavimų rezultatus, matyti, kad vidutinės duomenų gavimo spartos, išmatuotos skirtingų operatorių tinkluose, yra nuo 38,9 Mb/s iki 94,0 Mb/s. Lyginant su 2019 metais, dviejų operatorių tinkluose stebimas nežymus šio kokybės rodiklio sumažėjimas, o kitų dviejų operatorių – ženklus, iki 41 proc. padidėjimas.

Užfiksuotos vidutinės duomenų paketų perdavimo delsos vertės operatorių tinkluose Šiauliuose buvo nuo 31 ms iki 51 ms, Panevėžyje nuo 38 ms iki 49 ms.

Matavimų metu užfiksuotos vidutinės duomenų gavimo spartos ir delsos rodikliai parodo, kad nepaisant karantino metu išaugusių mobiliojo ryšio tinklų apkrovų, vartotojams užtikrinama kokybiška interneto prieiga ir galimybė be trukdžių naudotis internetu teikiamomis paslaugomis (vaizdo, garso ir kt.) bei įvairiu turiniu internete.<sup>1</sup>

Taip pat buvo išmatuota ir balso perdavimo mobiliojo ryšio tinkluose kokybė, įvertinta balais MOS skalėje, kurioje rezultatas intervale tarp 3,2 iki 3,7 balo reiškia „gerą kokybę“, daugiau nei 3,7 balo – „puikią kokybę“.

Balso perdavimo kokybės vidutinės vertės operatorių tinkluose Šiauliuose buvo nuo 3,56 iki 4,59, Panevėžyje – nuo 3,64 iki 4,64 balų MOS skalėje. Tai reiškia, kad visų operatorių tinkluose balso perdavimo kokybė yra gera arba puiki ir ji yra išaugusi visų operatorių tinkluose, lyginant su rezultatais, fiksuotais 2019 metais. Išaugusi skambučių balso perdavimo kokybė Telia tinkle susijusi tu tuo, kad skambučiai gali būti vykdomi naudojant VoLTE technologiją.

SMS pristatymo trukmės vidutinės vertės operatorių tinkluose Šiauliuose buvo nuo 2,1 s iki 1,6 s, Panevėžyje – nuo 2,7 s iki 1,7 s. Šiauliuose dviejų operatorių tinkluose šis rodiklis yra pagerėjęs, lyginant su vertėmis, fiksuotomis 2019 metais, vieno – liko toks pat kaip ir pernai. Panevėžyje dviejų operatorių tinkluose šis rodiklis yra taip pat pagerėjęs, lyginant su vertėmis, fiksuotomis 2019 metais, o vieno operatoriaus tinkle SMS pristatymo laikas šiek tiek pailgėjęs.

Apibendrinant matavimų, atliktų Šiauliuose ir Panevėžyje, rezultatus, darytina išvada, kad nors ir yra fiksuojamas išaugęs mobiliojo ryšio paslaugų vartojimas, padidėję duomenų perdavimo srautai bei mobiliųjų skambučių kiekis, tačiau šie veiksniai nemažina teikiamų paslaugų kokybės. Tai reiškia, kad duomenų srautai ar skambučiai nesiekia operatorių tinklų ribinių pajėgumų, kuriuos operatoriai nuolat plečia atsižvelgdami į augantį tinklų apkrovimą, ir paslaugų kokybė išlieka aukšta.

Tarnyba numato ir toliau aktyviai stebėti mobiliojo ryšio paslaugų kokybę, tiek skelbiamo karantino laikotarpiu, tiek ir jį atšaukus, atlikti matavimus visoje Lietuvos teritorijoje, pagal numatytą 2020 m. programą, miestuose bei keliuose ir viešinti gaunamus rezultatus.

---

<sup>1</sup> RRT paskelbtose rekomendacijose „KAIP SKLANDŽIAI ORGANIZUOTI NUOTOLINIO MOKYMOSI PROCESĄ BE RYŠIO PROBLEMŲ“ (<https://www.rrt.lt/rekomendacijos-del-nuotolinio-mokymosi-proceso/>) nurodoma, kad „duomenų gavimo sparta“ turi būti daugiau nei 5 Mb/s. Interneto paketų perdavimo delsa (*latency*) turi neviršyti 100 ms. Kaip matome pagal RRT atliktus matavimus, tiek interneto ryšio duomenų gavimo spartos, tiek duomenų paketų perdavimo delsos vertės yra žymiai geresnės, nei minimalūs reikalavimai.