

**LIETUVOS RESPUBLIKOS  
RYŠIŲ REGULIAVIMO TARNYBA**

**PLAČIAJUOSČIO RYŠIO TINKLŲ APRĖPTIES TYRIMO  
ATASKAITA**

**2023  
Vilnius**

## TURINYS

Turinys.....	2
1 Įvadas.....	3
1.1 Plačiajuosčio ryšio tinklų aprėpties tyrimo tikslai ir teisinis pagrindas Lietuvos Respublikoje.....	3
1.2 Plačiajuosčio ryšio aprėpties tyrimo eiga.....	5
1.3 Plačiajuosčio ryšio tinklų aprėpties tyrimo metodika.....	5
2 tyrimo rezultatai.....	8
2.1 Spartos.....	8
2.2 Bendra tinklų aprėptis.....	10
2.2.1 Bendros tinklų aprėpties vertinimas šalies teritoriniu lygmeniu.....	10
2.2.2 Bendros tinklų aprėpties vertinimas apskričių lygmeniu.....	11
2.2.3 Bendros tinklų aprėpties vertinimas savivaldybių lygmeniu.....	13
3 Interaktyvus žemėlapis.....	20
4 PRIEDAI.....	25
4.1 Priedas Nr. 1.....	25
4.2 Priedas Nr. 2.....	33
4.3 Priedas Nr. 3.....	34

## 1 ĮVADAS

### 1.1 Plačiajuosčio ryšio tinklų aprėpties tyrimo tikslai ir teisinis pagrindas Lietuvos Respublikoje

2018 m. gruodžio 11 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyvos (ES) 2018/1972, kuria nustatomas Europos elektroninių ryšių kodeksas (nauja redakcija) (toliau – Elektroninių ryšių kodeksas), 22 straipsnio 1 dalyje nustatyta, kad nacionalinės reguliavimo institucijos ne vėliau kaip iki 2023 m. gruodžio 21 d. atlieka elektroninių ryšių tinklų, kuriais galima teikti plačiajuosčio ryšio paslaugas, aprėpties geografinį tyrimą, ir jį atnaujina ne rečiau nei kas trejus metus. Tame pačiame straipsnyje numatyta, kad geografinis tyrimas apima dabartinės plačiajuosčio ryšio tinklų geografinės aprėpties teritorijoje tyrimą, kurio reikalaujama tam, kad būtų galima įvykdyti Elektroninių ryšių kodekse reikalaujamas nacionalinių reguliavimo institucijų užduotis ir atlikti valstybės pagalbos taisyklių taikymo tyrimus. Direktyvos 22 straipsnio 2 dalyje nustatyta, kad nacionalinės reguliavimo ir (arba) kitos kompetentingos institucijos gali nustatyti zoną su aiškiais teritorinėmis ribomis, kurioje, kaip nustatyta remiantis pagal surinkta informacija ir parengta prognoze, jokia įmonė ar valdžios institucija per atitinkamą nustatytą prognozės laikotarpį neįdiegė ir neketina įdiegti itin didelio pralaidumo tinklo arba iš esmės atnaujinti arba išplėsti savo tinklą tiek, kad jo duomenų atsisiuntimo sparta būtų bent 100 Mbps. Kaip numatyta, nacionalinės reguliavimo skelbia nustatytas zonas.

Atitinkamai, Lietuvos Respublikos elektroninių ryšių įstatymo (toliau – ERĮ) 47 straipsnio 1 dalyje numatyta, kad Ryšių reguliavimo tarnyba (toliau – RRT) ne rečiau kaip kas 3 metus atlieka esamų elektroninių ryšių tinklų, kuriais yra ar gali būti teikiamos plačiajuosčio ryšio paslaugos, įskaitant labai pralaidžius tinklus, (toliau – plačiajuosčio ryšio tinklai) aprėpties Lietuvos Respublikos teritorijoje tyrimą. Kaip numatyta šio straipsnio 1 dalyje, šis tyrimas turi būti pagrįstas RRT turimais ir (arba) surinktais duomenimis, įskaitant duomenis apie teikiamų elektroninių ryšių paslaugų kokybę ir parametrus.

ERĮ 47 straipsnio 3 dalyje nustatyta, kad RRT, remdamasi atliktu plačiajuosčio ryšio tinklų aprėpties tyrimu ir prognoze, turi teisę nustatyti aiškiai apibrėžtas Lietuvos Respublikos teritorijos zonas, kuriose joks ūkio subjektas ir valstybės ar savivaldybės institucija nesukūrė ir RRT nustatytu prognozės laikotarpiu neketina kurti plačiajuosčio ryšio tinklų ir (arba) iš esmės atnaujinti arba išplėsti esamų elektroninių ryšių tinklų, kad jais galėtų būti teikiamos elektroninių ryšių paslaugos bent 100 Mb/s gaunamojo ryšio sparta. Taip pat numatyta, kad informaciją apie šias zonas RRT paskelbia savo interneto svetainėje. Be kita ko, remiantis ERĮ 47 straipsnio 4 dalimi, RRT turi teisę remtis atliktu plačiajuosčio ryšio tinklų aprėpties tyrimu, įskaitant jam atlikti surinkta informacija ar jos dalimi, įgyvendindama ir kitas jai, kaip nacionalinei reguliavimo institucijai, pavestas funkcijas.

#### **Atsižvelgiant į teisinį reguliavimą, plačiajuosčio ryšio aprėpties tyrimo (toliau – tyrimas) tikslai:**

1. Nustatyti esamų elektroninių ryšių tinklų, kuriais gali būti teikiamos plačiajuosčio ryšio paslaugos, įskaitant labai pralaidžius tinklus (angl. *Very High Capacity Networks*; toliau – VHCCN), aprėptį.
2. Aiškiai apibrėžti Lietuvos Respublikos teritorijos zonas, kuriose nėra ir artimiausiu metu (per 3 metus) neplanuojama įrengti elektroninių ryšių tinklų, kuriais galėtų būti teikiamos elektroninių ryšių paslaugos bent 100 Mb/s gaunamojo ryšio sparta.
3. Tyrimo metu surinktą informaciją, esant poreikiui, naudoti Valstybės ir savivaldybės institucijoms, priimant sprendimus dėl lėšų skyrimo elektroninių ryšių tinklams kurti arba atnaujinti, rengiant nacionalinius plačiajuosčio ryšio tinklų kūrimo planus.
4. Tyrimo metu surinktus duomenis naudoti RRT atliekant kitus tyrimus ar analizes, nustatant su radijo dažnių (kanalų) skyrimo ir jų naudojimo sąlygomis siejamus aprėpties reikalavimus, elektroninių ryšių paslaugų, teikiamų pagal universaliųjų elektroninių ryšių paslaugų įpareigojimus, prieinamumą.

**RRT, atlikdama plačiajuosčio ryšio aprėpties tyrimą atsižvelgė ir į BEREC (angl. *Body of European Regulators for Electronic Communications*) gaires:**

1. BEREC gairės, skirtos padėti NRI nuosekliai taikyti tinklo diegimo geografinius tyrimus (angl. *The BEREC Guidelines to assist NRAs on the consistent application of Geographical surveys of network deployments* (BoR (20) 42)<sup>1</sup> (toliau – BEREC gairės BoR (20) 42));
2. BEREC gairės dėl tinklų diegimo geografinių tyrimų<sup>2</sup> (angl. *The BEREC Guidelines on Geographical surveys of network deployments Article 22 (2), 22 (3) and 22 (4)* (BoR (21) 32));
3. BEREC gairės dėl tinklų diegimo geografinių tyrimų. Informacijos patikrinimas<sup>3</sup> (angl. *The BEREC Guidelines on geographical surveys of network deployments – Verification of information* (BoR (21) 82));
4. BEREC gairės dėl labai didelio pajėgumo tinklų (angl. *The BEREC Guidelines on Very High Capacity Networks* (BoR (20) 165)) (toliau – VHCN gairės)<sup>4</sup>.

**Tyrime naudojami terminai:**

1. **Adresas** – tai fiksuotos vietos, kurioje gali būti vienas pastatas arba pastatų grupė, identifikavimas. Adresas gali būti sudarytas iš tokių komponentų kaip geografiniai pavadinimai, kurių detalumas didėja, pvz.: savivaldybė, miestas, gatvės, namo numeris, korpuso numeris, pašto kodas. Taip pat, adresas gali būti identifikuojamas pagal unikalų kodą ar koordinates. Adresas turi atitikti VĮ „Registru centras“ Adresų registro<sup>5</sup> duomenų bazėje pateikiamus duomenis.
2. **Plačiajuosčio ryšio prieiga** – šio tyrimo tikslais, tokia prieiga, kuri palaiko ne mažesnę nei 2 Mb/s žemakryptę (angl. *download*) spartą.
3. **Didžiausia pasiekiamą sparta** – tai sparta, kurią galutinis vartotojas adresu ir (arba) tinkle galėtų pasiekti bent tam tikrą laiką (pvz., bent kartą per dieną) naudodamasis plačiajuosčio ryšio paslauga. Ši sparta turėtų apibūdinti tinklo galimybes (įrangą, technologiją ir terpę) ir neturėtų būti susijęs su konkrečia adresu ir (arba) tinkle siūloma mažmenine paslauga. Tai reiškia, kad didžiausia pasiekiamą sparta yra didžiausia sparta, kurią galėtų pasiūlyti operatorius.
4. **Numatoma sparta piko metu** – tai sparta, kurią galutinis vartotojas galėtų tikėtis gauti naudodamasis plačiajuosčio ryšio paslauga per visą piko laiką. Ši sparta turėtų apibūdinti faktinį tinklo pajėgumą ir neturėtų būti susijusi su konkrečia adresu ir (arba) tinkle siūloma mažmenine paslauga.
5. **Piko metas** – valanda, kuomet individualaus operatoriaus tinklo vidutinė apkrova yra didžiausia
6. **Prijungtas adresas** (angl. *Address connected*) – tai toks adresas, kurį pasiekia fiksuotojo ryšio operatoriaus valdomo tinklo linijos.

<sup>1</sup> <https://www.berec.europa.eu/en/document-categories/berec/regulatory-best-practices/guidelines/berec-guidelines-to-assist-nras-on-the-consistent-application-of-geographical-surveys-of-network-deployments>

<sup>2</sup> <https://www.berec.europa.eu/en/document-categories/berec/regulatory-best-practices/guidelines/berec-guidelines-to-assist-nras-on-the-consistent-application-of-geographical-surveys-of-network-deployments>

<sup>3</sup> <https://www.berec.europa.eu/en/document-categories/berec/regulatory-best-practices/guidelines/berec-guidelines-on-geographical-surveys-of-network-deployments-verification-of-information>

<sup>4</sup> <https://www.berec.europa.eu/en/document-categories/berec/regulatory-best-practices/guidelines/berec-guidelines-on-very-high-capacity-network>

<sup>5</sup> Paieška Adresų registre | VĮ Registru centras (registrucentras.lt)

## 1.2 Plačiajuosčio ryšio aprėpties tyrimo eiga

RRT, vadovaudamasi ERĮ 47 straipsnio 1 dalimi, 2023 m. gegužės 18 d. RRT Tarybos nutarimu „Dėl plačiajuosčio ryšio tinklų aprėpties tyrimo pradėjimo“ Nr. TN-209, pradėjo Tyrimą.

### Tyrimo eiga:

1. Tyrimo metodikos parengimas, vieša konsultacija dėl jos ir metodikos patvirtinimas.
2. Duomenų rinkimas ir verifikavimas.
3. Tinklų aprėpties vertinimas.
4. Vieša konsultacija dėl pirminių tyrimo rezultatų.
5. Tyrimo rezultatų korekcijos ir galutinių rezultatų paskelbimas.

## 1.3 Plačiajuosčio ryšio tinklų aprėpties tyrimo metodika

Tyrimo metodika patvirtinta RRT Tarybos 2023 m. rugpjūčio 10 d. protokoliniu nutarimu Nr. TP-108<sup>6</sup> (patvirtinta metodika pateikiama priede Nr. 1).

### Pagrindiniai metodikos aspektai

Vadovaujantis ERĮ 47 straipsnio 1 dalimi, tyrime naudojami tiek RRT turimi (pvz., Operatorių tinklų informacinės sistemos (OTIS) duomenys apie Lietuvos Respublikos operatorių viešųjų fiksuotojo ryšio tinklų geografinį ir technologinį išvystymą, Bazinių stočių registravimo sistemos (BSRS) duomenys apie mobiliojo ryšio operatorių turimas bazines stotis, Adresų registro, Nekilnojamojo turto registro duomenys), tiek naujai surinkti duomenys iš viešųjų elektroninių ryšių paslaugų teikėjų, kurie valdo mobiliojo ir/ar fiksuotojo ryšio tinklus, įskaitant duomenis apie teikiamų elektroninių ryšių paslaugų kokybę ir parametrus.

Fiksuotojo ryšio tinklų aprėptis vertinama pagal surinktus iš operatorių duomenis, RRT turimus bei kitų tyrimų ar skaičiavimų metu gautus duomenis apie fiksuotojo ryšio tinklų išvystymą. Mobiliojo ryšio tinklų aprėptis vertinama remiantis skaičiavimais, kurie atliekami RRT, pagal operatorių pateiktą informaciją apie jų valdomas bazines stotis. Taip pat, iš mobiliojo ryšio operatorių gauti duomenys apie jų mobilių tinklų aprėptį naudojami RRT skaičiavimų tikrinimui ir (ar) galimam tikslinimui.

### Iš operatorių rinkta informacija:

Iš 65 fiksuotojo ryšio tinklų operatorių surinkti duomenys apie jų išvystytą fiksuotojo ryšio tinklą, atspindinti 2023 m. liepos 1 d.:

- a. Adresas, įskaitant informaciją ar tai prijungtas adresas ar galimas prijungti adresas;
- b. Technologija (pvz. per varinę liniją: DSL (angl. *Digital subscriber line*), VDSL, VDSL-Vectoring, per bendrašį kabelį: DOCSIS (angl. *Data Over Cable Service Interface Specification*) 1.0 ar 2.0 arba DOCSIS 3.0 ar 3.1, šviesolaidinė linija: FTTH / FTTB (angl. *Fiber to the building / Fiber to the home*), belaidžio ryšio linija fiksuotoje vietoje (angl. *Fixed Wireless Access*, toliau – FWA));
- c. Didžiausia pasiekama gaunamojo ryšio sparta Mb/s;
- d. Didžiausia pasiekama siunčiamojo ryšio (angl. *upload*) sparta, Mb/s;
- e. Numatoma gaunamojo ryšio sparta piko metu Mb/s;
- f. Numatoma siunčiamojo ryšio sparta piko metu Mb/s;
- g. Kita tyrimui atlikti reikalinga informacija.

<sup>6</sup> Laikotarpiu nuo 2023 m. birželio 30 d. iki 2023 m. liepos 18 d. buvo paskelbta vieša konsultacija dėl tyrimo metodikos. Išsamiau su viešos konsultacijos metu gautais pasiūlymais ir RRT komentarais galima susipažinti RRT svetainėje, <https://www.rrt.lt/istekliai/rinku-tyrimai/>

Fiksuotojo ryšio tinklų operatorių duomenys apie jų planuojamą išvystyti fiksuotojo ryšio tinklą (prognozės) atspindintys tinklų plėtros planus iki 2026 m. liepos 1 d.:

- a. Teritorija (adresai, vietovių administracinės ribos ir pan.), kurioje planuojama tiesti/ išvystyti operatoriaus fiksuotojo ryšio tinklą;
  - a. Technologija;
  - b. Didžiausia pasiekama gaunamojo ryšio sparta Mb/s;
  - c. Didžiausia pasiekama siunčiamojo ryšio sparta, Mb/s;
  - d. Planuojama tinklų vystymo darbų pradžia (gali būti jau pradėti projektai);
  - e. Planuojama tinklų vystymo darbų pabaiga.

Iš 3 mobiliojo ryšio tinklų operatorių duomenys apie jų išvystytą mobiliojo ryšio tinklą, atspindintys situaciją 2023 m. liepos 1 d.:

- a. Kiekvieno 4G ir 5G narvelio (angl. cell) vidutinis apkrovimas nuo 7 val. ryto iki 1 val. nakties;
- b. Kiekvieno 4G ir 5G narvelio vidutinis apkrovimas piko metu. Piko metas kiekvienam narveliui nustatomas individualiai;
- c. Operatorių turimi tikėtinos ir/arba maksimalios gaunamojo ryšio greitaveikos žemėlapiai, pateikiami shapefile, ascii grid ar kitų visuotinai paplitusių failų formatų pavidalu;
- d. Kita tyrimui atlikti reikalinga informacija.

Mobiliojo ryšio tinklų operatorių duomenys apie jų planuojamą išvystyti mobiliojo ryšio tinklą (prognozės), atspindintys 3 metų tinklų plėtros planus (iki 2026 m. liepos 1 d.)<sup>7</sup>:

- a. Informacija apie planuojamas pastatyti/ atnaujinti bazines stotis (stočių koordinatės, antenų aukštis virš žemės lygio) arba teritorija (vietovių administracinės ribos ir pan.), kurioje planuojama išvystyti operatoriaus mobiliojo ryšio tinklą;
- b. Planuojamos technologijos (4G, 5G) bei dažnių juostos;
- c. Planuojama tinklų vystymo darbų pradžia (gali būti jau pradėti projektai);
- d. Planuojama tinklų vystymo darbų pabaiga.

### **Pagrindiniai mobiliojo ryšio signalo stiprumo, spartų skaičiavimo bei tinklo aprėpties vertinimo principai:**

1. Skaičiavimams naudojami iki 2023 m. liepos 1 d. RRT duomenų bazėje operatorių registruotų 4G ir 5G bazinių stočių parametrai;
2. Mobiliojo plačiajuosčio ryšio technologijos: 4G, 5G;
3. Tinklo gardelė (skaičiavimų raiška) 60 x 60 m arba mažesnė;
4. Gardelė laikoma padengta atitinkamos spartos ryšiu, jei mobilaus ryšio paslauga šia sparta teikiama ne mažiau kaip 95 proc. gardelės teritorijos su 95 proc. sėkmingo paslaugos priėmimo tikimybe;
5. Plačiajuosčio ryšio paslaugos priėmimo atviroje vietovėje aukštis yra 1,5 m virš žemės lygio;
  - a. Tinklo apkrova: i. 10 proc. visiems narveliams;
  - b. kiekvieno narvelio vidutinis apkrovimas nuo 7 val. ryto iki 1 val. nakties (įprastu interneto naudojimo laikotarpiu);
  - c. kiekvieno narvelio vidutinis apkrovimas piko metu.
6. VHCN kategorijos narveliams bus priskiriami narveliai tų bazinių stočių, kurios tinkle yra jungiamos šviesolaidinėmis linijomis arba atitinka VHCN gairių 4 kriterijų, kuris siejasi teikiamų plačiajuosčio ryšio paslaugų kokybe.

<sup>7</sup> Neturintys 3 metų laikotarpio tinklų vystymo plano Operatoriai pateikia turimus trumpesnio periodo planus

Tyrimė neatliekami 3G tinklo skaičiavimai, nes šiuo metu 4G ir 5G tinklų aprėptis yra geresnė nei 3G, o šios technologijos bazinės stotys iš esmės visur dubliuoja 4G ir 5G bazinės stotys. Detalūs mobiliojo ryšio tinklų skaičiavimams naudojami parametrai ir jų naudojamo principai pateikiami Plačiajuosčio ryšio aprėpties tyrimo metodikos, patvirtintos RRT Tarybos 2023 m. rugpjūčio 10 d. protokoliniu nutarimu Nr. TP-108 (toliau Metodika) 1 priede.

**Pagrindiniai fiksuotojo ryšio tinklo aprėpties vertinimo principai:**

1. Technologija: per varinę liniją: DSL (angl. *Digital subscriber line*), VDSL, per bendraašį kabelį: DOCSIS (angl. *Data Over Cable Service Interface Specification*) 1.0 ar 2.0 arba DOCSIS 3.0 ar 3.1,
2. šviesolaidinė linija: FTTH / FTTB (angl. *Fiber to the building / Fiber to the home*), FWA (angl. *Fixed Wireless Access*).
3. Prijungtas adresas konkrečia technologija, jei į ją atvesta atitinkama bent vieno operatoriaus linija.
4. Adresas priskiriamas konkrečiai gardelei pagal adreso koordinatės.
5. Jei į adresą atvestos kelios linijos, priskiriama didžiausios spartos tinklo vertė.
6. VHCN priskiriamos bendraašio kabelio DOCSIS 3.x ir šviesolaidinės (FTTH / FTTB) linijos.



## 2 TYRIMO REZULTATAI

Kaip nurodyta šios ataskaitos 1.1 dalyje, pirmasis tyrimo tikslas – nustatyti esamų elektroninių ryšių tinklų, kuriais gali būti teikiamos plačiajuosčio ryšio paslaugos, įskaitant VHCN, aprėptį. Šioje ataskaitos dalyje bus apžvelgiama aukščiau minėtų tinklų aprėptis, nagrinėjant šią aprėptį visos šalies, apskričių ir savivaldybių lygmeniu. Nors tyrimo metu buvo atskirai išnagrinėta tiek viešųjų fiksuotojo ryšio tinklų, tiek viešųjų mobiliojo ryšio tinklų, tiek ir bendra šių viešųjų elektroninių tinklų aprėptis (toliau – bendra tinklų aprėptis), tačiau laikantis technologinio neutralumo principo ir atsižvelgiant į aukščiau minėtą pirmąjį tyrimo tikslą, šioje ataskaitoje bus apžvelgti bendros tinklų aprėpties rezultatai.

Tinklų aprėpties, ypač viešųjų mobiliojo ryšio tinklų atveju, rezultatus lemia ir tinklų apkrova. Atsižvelgiant į tai, bendros tinklų aprėpties rezultatai atskirai pateikiami tiek esant minimaliai, tiek maksimaliai tinklų apkrovai.

Aprėpties rezultatų vertinimas pateikimas namų ūkių pjūviu. Šiuo rodikliu parodoma, kokia dalis tam tikroje teritorijoje (pvz., savivaldybėje) esančių namų ūkių patenka į bendrą tinklų aprėptį, t. y. kokiai daliai namų ūkių gali būti teikiamos plačiajuosčio ryšio paslaugos.

### 2.1 Spartos

Ataskaitos 1 dalyje nurodyta, kad šio tyrimo tikslas, nustatyti esamų elektroninių ryšių tinklų, kuriais gali būti teikiamos plačiajuosčio ryšio paslaugos, įskaitant VHCN, aprėptį. Taip pat, pabrėžiama, kad šio tyrimo kontekste, plačiajuosčio ryšio paslaugos gali būti teikiamos tokiais elektroninių ryšių tinklais, kurie palaiko ne mažesnę nei 2 Mb/s gaunamojo ryšio spartą (toliau – duomenų perdavimo spartą arba duomenų perdavimo greitaveiką). Pastebėtina, kad didėjant duomenų perdavimo spartai gerėja plačiajuosčio ryšio paslaugų kokybė, atsiranda galimybė vienu metu naudotis daugiau skirtingų elektroninių ryšių paslaugų, ar prijungti daugiau skirtingų įrenginių. Todėl tyrimo metu įvertinta ne tik bendra tinklų, užtikrinančių bent 2 Mb/s duomenų perdavimo spartą, aprėptis, tačiau išanalizuotas ir tinklų, leidžiančių perduoti duomenis bent 10 Mb/s, bent 30 Mb/s, bent 100 Mb/s, bent 300 Mb/s ir bent 1000 Mb/s<sup>8</sup> greitaveika, padengimas. Taip pat, atskirai apskaičiuota ir VHCN aprėptis.

Populiariausia iš plačiajuosčio ryšio paslaugų – interneto prieigos paslauga, kadangi ši paslauga suteikia faktiškai neribotas galimybes, ką vartotojas gali nuveikti prisijungęs prie interneto. Tačiau vartotojo patirtis priklauso ne tik nuo turinio internete, bet ir nuo spartos, kurią užtikrina interneto prieigos paslaugos teikėjas. Toliau šioje ataskaitos dalyje pateikiami pavyzdžiai, iliustruojantys, kokių paslaugų kokybišką suteikimą gali užtikrinti interneto prieigos paslaugoms naudojama tam tikra duomenų perdavimo sparta.

#### Iki 2 Mb/s duomenų perdavimo sparta:

Nors šiuolaikinių ryšio technologijų kontekste tokia duomenų gavimo sparta atrodo labai maža, tačiau ji turėtų būti pakankama norint naudotis bazinėmis paslaugomis per interneto prieigą tokiomis kaip: elektroninis paštas, nedidelių (pvz., kelių MB) failų atsisiuntimas, naudojimas paieškos sistemomis, straipsnių laikraščiuose ar naujienų portaluose skaitymas, prekių ar paslaugų pirkimas elektroninėse parduotuvėse, naudojimas elektronine bankininkyste, e. valdžios paslaugomis, socialiniais tinklais, tiesioginių tekstinių pokalbių programėlėmis, balso skambučiais.

Naudojant iki 2 Mb/s spartos interneto prieigos paslaugas vaizdo įrašų peržiūra yra įmanoma, tačiau vaizdo kokybė bus gerokai sumažinta, transliacija gali trūkinėti ar sustoti kol pasipildys video buferis. Užmegzti vaizdo skambučius gali pavykti, tačiau jie gali veikti nepatikimai. Vartotojo patirtis tikriausiai nebus gera, kadangi paslaugų veikimas bus lėtas ir stringantis.

#### Nuo 2 Mb/s iki 10 Mb/s duomenų perdavimo sparta:

Duomenų perdavimo spartai artėjant link 10 Mb/s bendras vartotojo potyris naudojantis bazinėmis paslaugomis išvardintomis aukščiau bus geresnis ir tokia sparta jau gali užtikrinti visas paslaugas, kurios

<sup>8</sup> Įprastai (pvz., operatoriams parduodant interneto prieigos paslaugas, nustatant su skaitmeninių paslaugų naudojimu susijusius tikslus ir t.t.) ši sparta nurodoma, kaip 1 Gb/s sparta



priskiriamos universaliųjų paslaugų kategorijai pagal Elektroninių ryšių kodeksą, įskaitant ir vaizdo skambučius.

Papildomai, ši sparta gali suteikti galimybę stebėti geresnės kokybės vaizdo turinį, nes vaizdo įrašai, ypač tiesioginės vaizdo transliacijos, yra viena jautriausių duomenų perdavimo spartai paslaugų, teikiamų per interneto prieigą, kategorija. Pvz.: 3–4 Mb/s duomenų gavimo spartos turėtų pakakti žiūrėti standartinės kokybės vaizdo įrašus žiūrėti tokiose platformose kaip „YouTube“ ar „Netflix“, tačiau turinys gali būti ne optimalios kokybės, kokią galėtų pasiūlyti paslaugų teikėjai esant didesnei spartai.

Taip pat atkreiptinas dėmesys, kad nagrinėjama nuo 2 Mb/s iki 10 Mb/s duomenų perdavimo sparta užtikrina kokybišką naudojimąsi aukščiau minėtomis paslaugomis tik vienam vartotojui, vienu metu naudojantis vienu įrenginiu. Jei vartotojų ar įrenginių besinaudojančių ta pačia interneto prieigos paslauga daugėja – tikėtina, kad vartotojo potyris naudojantis paslaugomis suprastės.

#### Nuo 10 Mb/s iki 30 Mb/s duomenų perdavimo sparta:

Didėjant spartai šiame ruože vartotojo potyris naudojantis visomis paslaugomis teikiamomis per interneto prieigą gerėja tokiais atžvilgiais kaip: greitesnis didesnių failų atsisiuntimas, spartesnis programinės įrangos atnaujinimų atsisiuntimas, greitesnė dokumentų sinchronizacija naudojantis kompiuterinio debesio paslaugomis ir pan. Ženkliai pagerėja galimybė žiūrėti aukštos kokybės vaizdo turinį. Pvz. jei duomenų gavimo sparta yra didesnė nei 10 Mb/s – tai jau sudaro galimybes žiūrėti aukštos kokybės (iki Full HD) vaizdo turinį tiesioginiu režimu.

#### Nuo 30 Mb/s iki 100 Mb/s duomenų perdavimo sparta:

Ši duomenų perdavimo sparta užtikrina kokybišką naudojimąsi visomis aukščiau išvardintomis paslaugomis keliems vartotojams ar įrenginiams vienu metu prisijungus prie tos pačios interneto prieigos paslaugos. Naudojantis nuo 30 Mb/s iki 100 Mb/s duomenų perdavimo spartos interneto prieigos paslaugomis tiesioginės vaizdo transliacijos gali būti rodomos Ultra HD arba 4K kokybės režimu, taip pat, vaizdo konferencijos turėtų vykti aukšta kokybe ir be trukdžių net ir prisijungus didesniai kiekiui vartotojų vienu metu.

Tikėtina, kad interneto prieigos paslauga, užtikrinanti šią duomenų gavimo spartą, bus teikiama ir su mažesne delsa, kas teigiamai atsilieptų žaidžiant internetinius žaidimus reikalaujančius tiesioginio ryšio su kitais žaidėjais ir greitos reakcijos.

#### Nuo 100 Mb/s iki 300 Mb/s duomenų perdavimo sparta:

Ši duomenų perdavimo sparta gali užtikrinti dar didesnio vartotojų skaičiaus poreikius, jiems visiems vienu metu keliais įrenginiais prisijungus prie tos pačios interneto prieigos paslaugos, nepatiriant paslaugos kokybės suprastėjimo. Pastebėtina, kad šio spartų intervalo interneto prieigos paslaugos Lietuvoje yra populiariausios, kadangi yra optimalios atsižvelgiant į galutinių paslaugų gavėjų naudojimosi šia elektroninių ryšių paslauga apimtis ir įpročius

#### Nuo 300 Mb/s iki 1000 Mb/s duomenų perdavimo sparta:

Nuo 300 Mb/s iki 1000 Mb/s duomenų perdavimo spartos interneto prieigos paslaugos skirtos prie pasaulinio interneto tinklo prijungti „išmaniuosius namus“ t. y. tokius namus, kuriuose vienu metu ta pačia interneto prieiga naudojasi daug išmaniųjų prietaisų. Taip pat, šios greitaveikos interneto prieigos paslaugos užtikrina dar geresnę patirtį tuo pačiu laiku keliais skirtingais įrenginiais žaidžiant internetinius žaidimus ar stebint kelias 4K vaizdo transliacijas.

Pastebėtina, naudojantis nuo 300 Mb/s iki 1000 Mb/s duomenų perdavimo spartos interneto prieigos paslaugomis net ir didelių failų atsisiuntimas tampa labai greitu, o failo perdavimo spartą gali pradėti riboti ne turima interneto prieigos paslaugos greitaveika, o vartotojo turima galinė įranga (pvz. jei kompiuterio kietasis diskas yra lėtesnis, ar naudojamas senesnės kartos bevielis maršrutizatorius).

#### Didesnė nei 1000 Mb/s duomenų perdavimo sparta:

Didesnės nei 1000 Mb/s arba 1Gb/s duomenų perdavimo spartos interneto prieigos paslaugos šiuo metu nėra itin populiarios Lietuvoje: RRT turimais 2023 m. III ketv. duomenimis, jomis naudojosi mažiau nei 3 proc. visų interneto prieigos, teikiamos fiksuotojo ryšio technologijomis, paslaugų gavėjų. Tokia situacija paaiškinama gana paprasta priežastimi – mažesnės spartos interneto prieigos paslaugos pakankamos užtikrinti absoliučios daugumos dabartinius poreikius. Kitaip tariant, tokios greitaveikos interneto prieigos

paslaugos labiau skirtos ateities vartotojams su jų būsimais poreikiais (pvz., prijungti dar daugiau išmaniųjų prietaisų, stebėti dar didesnės raiškos vaizdo transliacijoms, ar dar didesnės apimties failams siųsti ir t.t.). Šiuos teiginius dalinai pagrindžia ir Europos Sąjungoje iškeltas skaitmeninio dešimtmečio tikslas: iki 2030 metų užtikrinti visiems namų ūkiams galimybę prisijungti prie gigabitinio tinklo, naudojantis fiksuota interneto prieigos paslauga.

### VHCN

Kaip jau minėta šioje ataskaitoje, pirmasis tyrimo tikslas – nustatyti esamų elektroninių ryšių tinklų, kuriais gali būti teikiamos plačiajuosčio ryšio paslaugos, įskaitant VHCN, aprėptį. VHCN priskiriami tiek viešieji mobiliojo ryšio, tiek ir viešieji fiksuotojo ryšio tinklai, jeigu jie atitinka bent vieną iš žemiau pateiktų kriterijų:

- 1) Viešųjų fiksuotojo ryšių tinklų atveju, VHCN bus priskiriami tokie tinklai, kuriuos sudaro:
  - a) bendraašio kabelio linijos, o duomenis teikti pasitelkiama DOCSIS 3.x technologija.
  - b) šviesolaidinės (FTTH / FTTB) linijos.
- 2) Viešųjų mobiliojo ryšio tinklų atveju, VHCN bus priskiriami, tokie tinklai:
  - a) kurių bazinės stotys yra jungiamos šviesolaidinėmis linijomis;
  - b) atitinka VHCN gairių 4 kriterijų, kuris siejasi teikiamų plačiajuosčio ryšio paslaugų kokybe:
    - i. Duomenų gavimo sparta  $\geq 350$  Mbps
    - ii. Duomenų išsiuntimo sparta  $\geq 50$  Mbps
    - iii. Klaidingų IP paketų dalis (Y.1540)  $\leq 0,01$  %
    - iv. Prarastų IP paketų dalis (Y.1540)  $\leq 0,01$  %
    - v. Delsa (RFC 2681)  $\leq 18$  ms
    - vi. Delsos trukmės kitimas (RFC 3393)  $\leq 5$  ms
    - vii. IP paslaugos prieinamumas (Y.1540)  $\geq 99,9$  % per metus

Pastebėtina, kad RRT neturi techninių galimybių įvertinti, tais atvejais, kai duomenų perdavimo paslaugos, teikiamos naudojant viešųjų mobiliojo ryšio tinklų bazines stotis, kurios nėra prijungtos šviesolaidinėmis linijomis, atitinka VHCN gairių 4 kriterijuje išvardintus paslaugų kokybės parametrus. Atsižvelgiant į tai, šiame tyrime VHCN bus priskiriami tik tie viešųjų mobiliojo ryšio tinklai, kurių bazinės stotys yra jungiamos šviesolaidinėmis linijomis.

Elektroninių ryšių tinklo priskyrimas VHCN reiškia, kad šiuo tinklu yra teikiamos didelės spartos plačiajuosčio ryšio paslaugos, arba yra didelės potencialios galimybės ateityje suteikti šias paslaugas, net jei šiuo metu jos nėra teikiamos.

## 2.2 Bendra tinklų aprėptis

### 2.2.1 Bendros tinklų aprėpties vertinimas šalies teritoriniu lygmeniu

Bendra tinklų aprėptis Lietuvos Respublikos teritorijoje esant minimaliai tinklų apkrovai, priklausomai nuo užtikrinamos duomenų perdavimo spartos, svyravo nuo 42,9 proc. iki 99,9 proc. namų ūkių (žr. 1 lentelę). Tuo tarpu esant tinklų apkrovimui pasiekus piką ši aprėptis siekė 30,4 – 99,9 proc. namų ūkių. Įvertinus pateiktus duomenis galima teigti, kad vertinat tinklų apkrovos įtaką tinklų aprėptį pagal duomenų perdavimo spartas, tai ši įtaka yra minimali mažų spartų (2–30 Mb/s) atveju, ir auga didėjant spartoms, pvz., tinklų, užtikrinančių 1000 Mb/s duomenų perdavimo spartą, padengiamumas pereinant iš minimalios į maksimalių tinklų apkrovą sumažėja 12,5 procentinio punkto.

**1 Lentelė.** Bendra tinklų aprėptis Lietuvos Respublikos teritorijoje

Sparta		1000 Mb/s	300 Mb/s	100 Mb/s	30 Mb/s	10 Mb/s	2 Mb/s	VHCN
Tinklų apkrova	Minimali	42,9 proc.	74,5 proc.	88,3 proc.	97,1 proc.	99,6 proc.	99,9 proc.	98,2 proc.
	Maksimali	30,4 proc.	68,8 proc.	81,4 proc.	93,9 proc.	98,5 proc.	99,9 proc.	98,2 proc.

Šaltinis: RRT

Vertinant bendros tinklų aprėpties rezultatus svarbu paminėti, kad beveik visus (99,9 proc.) namų ūkių pasiekia elektroninių ryšių tinklai, kurie gali užtikrinti plačiajuosčio ryšių paslaugų teikimą, bent jau minimalia duomenų perdavimo sparta (2 Mb/s). Neprastesnė situacija ir tinklų, užtikrinančių universalių paslaugų teikimą (10 Mb/s), aprėpties atveju. Šiais tinklais net ir esant maksimaliai tinklų apkrovai padengiama 98,5 proc. namų ūkių. Vadinamųjų naujos kartos tinklų (angl. *New Generation Network*, NGN), kuriais teikiamos bent 30 Mb/s elektroninių ryšių paslaugos, aprėptis siekė apie 94 proc. namų ūkių, o tinklai, gebantys užtikrinti bene populiariausią – 100 Mb/s duomenų perdavimo spartą, dengė daugiau nei 4/5 namų ūkių. 1000 Mb/s duomenų perdavimo sparta yra labiau orientuota į paslaugų gavėjo ateities poreikių užtikrinimą, o šią spartą užtikrinančių tinklų bendra aprėptis, priklausomai nuo tinklo apkrovos svyravo nuo 30,4 proc. iki 42,9 proc.

Pastebėtina, kad vertinant VHCN išvystymą, šių tinklų aprėptis nesikeičia kintant tinklų apkrovai. Taip yra todėl, kad realiai šis rodiklis atspindi, ne tam tikrą duomenų perdavimo spartą, o konkretaus tinklo priklausymą / nepriklausymą VHCN kategorijai. Tyrime nustatyta, kad VHCN tinklais dengiama 98,2 proc. visų Lietuvos Respublikos teritorijoje esančių namų ūkių.

#### **Išvados:**

1) Vertinant šalies lygmeniu bendra tinklų, galinčių užtikrinti nedidelę duomenų perdavimą spartą (2, 10, 30 Mb/s), ir VHCN aprėptis yra labai gera.

2) Tinklų aprėpties mažėjimas matomas analizuojant tinklų, gebančių užtikrinti didesnes (100 Mb/s ir daugiau) spartas išvystymą.

### **2.2.2 Bendros tinklų aprėpties vertinimas apskričių lygmeniu**

Lietuvos Respublikos teritorija yra suskirstyta į 10 apskričių. Vertinant apskričių lygmeniu, bendra tinklų, galinčių užtikrinti nedidelę duomenų perdavimą spartą (2, 10, 30 Mb/s), aprėptis kiekvienoje iš apskričių yra gera (žr. 3 Priedo 1 ir 2 lenteles). Esant minimaliai tinklų apkrovai, tokie tinklai dengė bent 90 proc. namų ūkių visose 10 apskrityse. Tinklų apkrovai pasiekusias maksimalias reikšmes, situacija iš esmės nepasikeičia, vos trijose iš apskričių tinklų užtikrinančių bent 30 Mb/s duomenų perdavimo spartą nesiekia 90 proc. namų ūkių: Utenos apskrityje – 87,3 proc., Alytaus apskrityje – 88,7 proc. ir Tauragės apskrityje – 89,1 proc. Atsižvelgiant į tai, galima teigti, kad detalesnė tinklų, galinčių užtikrinti nedidelę duomenų perdavimą spartą (2, 10, 30 Mb/s), aprėpties analizė apskričių lygmeniu nėra tikslinga.

Didesni tinklų aprėpties svyravimai apskrityse fiksuojami nagrinėjant tinklų, leidžiančių duomenis perduoti didesnėmis (100 Mb/s ir daugiau) greitaveikomis, išvystymą. Todėl šioje ataskaitos dalyje išsamiau bus išnagrinėtos tinklų, užtikrinančių ne mažesnes nei 100 Mb/s ir 1000 Mb/s duomenų perdavimo spartas, aprėptys. Pastebėtina, kad nors VHCN aprėptis visose apskrityse yra labai gera (ne mažiau 95,9 proc. namų ūkių), tačiau, atsižvelgiant į tai, kad 1 tyrimo tikslu yra atskirai pabrėžiama VHCN aprėpties analizė, šių tinklų aprėpties vertinimo rezultatai apskričių lygmeniu taip bus detalčiau aprašomi ataskaitoje.

#### Bendra tinklų, užtikrinančių ne mažesnę nei 100 Mb/s duomenų perdavimo spartą, aprėptis

Bendra tinklų, užtikrinančių ne mažesnę nei 100 Mb/s duomenų perdavimo spartą aprėptis vertinant apskričių lygmeniu svyravo nuo 75,8 proc. iki 93,1 proc. namų ūkių esant minimaliai tinklų apkrovai ir kito nuo 63,8 proc. iki 87,9 proc. namų ūkių piko valandomis, t. y. esant didžiausiam tinklų apkrovimui (žr. 2 lentelę). Atitinkamai aprėpties vidurkis esant nedidelei tinklų apkrovai buvo 84,5 proc. namų ūkių, labai apkrautiems tinklams – 76,1 proc. namų ūkių.

Geriausi rezultatai užfiksuoti Vilniaus, Klaipėdos ir Kauno apskrityse, t. y. administracinėse teritorijose į kurias patenka 3 didžiausi (pagal gyventojų skaičių) Lietuvos miestai. Pažymėtina, kad didžiausiuose miestuose veikia daugiausia elektroninių ryšių tinklus šviesolaidinių linijų pagrindu išvysčiusių operatorių (pvz., Vilniaus mieste – 18), o šia technologija teikiamų duomenų perdavimo sparta mažiau svyruoja kintant tinklų apkrovai, palyginti su kitomis fiksuotojo ar mobiliojo ryšio technologijomis. Aukščiau minėtose apskrityse bendra tinklų aprėptis esant mažiausiam tinklų apkrovai viršijo 90 proc. namų ūkių, o esant didžiausiam – 80 proc. namų ūkių.

**2 Lentelė.** Bendra tinklų, užtikrinančių ne mažesnę nei 100 Mb/s spartą, aprėptis pagal apskritis

Eil. nr.	Apskritis	Tinklo apkrova		Skirtumas
		Minimali	Maksimali	
1.	Vilniaus apskritis	93,1 proc.	87,9 proc.	5,2 p.p.
2.	Klaipėdos apskritis	92,8 proc.	87,6 proc.	5,2 p.p.
3.	Kauno apskritis	91,8 proc.	85,5 proc.	6,3 p.p.
4.	Šiaulių apskritis	85,6 proc.	77,8 proc.	7,8 p.p.
5.	Telšių apskritis	85,3 proc.	76,8 proc.	8,5 p.p.
6.	Panevėžio apskritis	83,6 proc.	76,7 proc.	6,9 p.p.
7.	Alytaus apskritis	80,4 proc.	70,6 proc.	9,8 p.p.
8.	Marijampolės apskritis	80,0 proc.	67,8 proc.	12,2 p.p.
9.	Utenos apskritis	76,9 proc.	66,5 proc.	10,4 p.p.
10.	Tauragės apskritis	75,8 proc.	63,8 proc.	12,0 p.p.

Šaltinis: RRT

Prasčiausia situacija vertinant bendrą tinklų aprėptį Marijampolės, Utenos ir Tauragės apskrityse. Šiose teritorijose tinklų bendra aprėptis neviršijo 80 proc. ir 70 proc. atitinkamai esant minimaliai ir maksimaliai tinklų apkrovai.

Bendra tinklų, užtikrinančių ne mažesnę nei 1000 Mb/s duomenų perdavimo spartą, aprėptis

Pažymėtina, kad bendra tinklų, užtikrinančių ne mažesnę nei 1000 Mb/s duomenų perdavimo spartą, aprėptis, vertinant apskričių lygmeniu, svyravo gerokai stipriau, palyginti su aukščiau aprašytu tinklų, užtikrinančių 100 Mb/s spartą aprėptimi. Esant nedidelei (minimaliai) tinklų apkrovai šis rodiklis siekė 18,2 proc.–54,2 proc. namų ūkių (žr. 3 lentelę). Atitinkamai aprėpties vidurkis esant nedidelei tinklų apkrovai buvo 37,0 proc. namų ūkių, labai apkrautiems tinklams – 23,7 proc. namų ūkių.

Vertinant apskritis šiuo aspektu, geriausia situacija užfiksuota Telšių apskrityje. Tačiau svarbu pabrėžti, kad atlikus atitinkamą tinklų bendros aprėpties analizę esant didžiausiai tinklų apkrovai, tinklų aprėptis Telšių apskrityje sumažėja beveik 40 procentinių punktų ir siekia 14,7 proc. namų ūkių (7 vieta). RRT turima informacija, Telšių apskrityje veikia keletas fiksuotojo ryšio operatorių, savo tinklais pasiekiančių nemažą dalį šioje teritorijoje esančių namų ūkių. Pagal šių operatorių pateiktus duomenis, jų tinklai geba užtikrinti ne mažesnę nei 1000 Mb/s duomenų spartą esant minimaliai tinklų apkrovai, tačiau padidėjus tinklų apkrovai iki didžiausios – šiais tinklais užtikrinama duomenų perdavimo greitaveika tampa mažesnė nei 1000 Mb/s.

**3 Lentelė.** Bendra tinklų, užtikrinančių ne mažesnę nei 1000 Mb/s spartą, aprėptis pagal apskritis

Eil. nr.	Apskritis	Tinklo apkrova		Skirtumas
		Minimali	Maksimali	
1.	Telšių apskritis	54,2 proc.	14,7 proc.	39,5 p.p.
2.	Kauno apskritis	53,3 proc.	32,6 proc.	20,7 p.p.
3.	Vilniaus apskritis	51,6 proc.	41,0 proc.	10,6 p.p.
4.	Klaipėdos apskritis	50,7 proc.	47,0 proc.	3,7 p.p.
5.	Alytaus apskritis	42,0 proc.	33,5 proc.	8,5 p.p.
6.	Tauragės apskritis	28,4 proc.	13,1 proc.	15,3 p.p.
7.	Utenos apskritis	24,4 proc.	10,8 proc.	13,6 p.p.
8.	Šiaulių apskritis	24,0 proc.	15,6 proc.	8,4 p.p.
9.	Panevėžio apskritis	23,6 proc.	17,8 proc.	5,8 p.p.
10.	Marijampolės apskritis	18,2 proc.	11,3 proc.	6,9 p.p.

Šaltinis: RRT

Vertinant teritorijas, kuriose bendra tinklų aprėptis yra mažiausia, galima išskirti 5 apskritis (Tauragės, Utenos, Šiaulių, Panevėžio ir Marijampolės), kuriose bendras tinklų, užtikrinančių 1000 Mb/s spartą, aprėptis neviršijo 30 proc. ir 20 proc., atitinkamai esant minimaliai ir maksimaliai tinklų apkrovai.

#### Bendra VHCN aprėptis

Atlikus bendros VHCN aprėpties vertinimą, galima teigti, kad visose apskrityje šie tinklai išvystyti pakankamai tolygiai ir gerai: aprėptis svyruoja nuo 95,2 proc. iki 99,0 proc. namų ūkių, o vidutinė bendra tinklų aprėptis siekia 97,9 proc. namų ūkių (žr. 4 lentelę). Geriausia situacija užfiksuota Telšių ir Kauno apskrityse, kuriose VHCN aprėptis siekia 99,0 proc. namų ūkių, tuo tarpu santykinai mažiausias šių tinklų išvystymas Alytaus ir Tauragės apskrityse, kuriose VHCN dengiama kiek mažiau nei 96 proc. namų ūkių.

**4 Lentelė.** Bendra VHCN aprėptis

Eil. nr.	Apskritis	Bendra tinklų aprėptis
1.	Telšių apskritis	99,0 proc.
2.	Kauno apskritis	99,0 proc.
3.	Klaipėdos apskritis	98,7 proc.
4.	Marijampolės apskritis	98,7 proc.
5.	Utenos apskritis	98,6 proc.
6.	Panevėžio apskritis	98,4 proc.
7.	Vilniaus apskritis	97,8 proc.
8.	Šiaulių apskritis	97,8 proc.
9.	Alytaus apskritis	95,9 proc.
10.	Tauragės apskritis	95,2 proc.

RRT: Šaltinis

#### **Išvados:**

1) Apskričių lygmeniu bendra tinklų, galinčių užtikrinti nedidelę duomenų perdavimą spartą (2, 10, 30 Mb/s), ir VHCN aprėptis yra labai gera – dengia ne mažiau nei 9/10 kiekvienoje apskrityje esančių namų ūkių.

2) Tinklai, galintys užtikrinti bent 100 Mb/s duomenų perdavimą spartą dengia nemažiau kaip 2/3 kiekvienoje iš apskričių esančių namų ūkių.

3) Tinklų, užtikrinančių 1000 Mb/s duomenų perdavimo greitaveiką, išvystymas atskirose apskrityse yra labai skirtingas. Tokių tinklų aprėptis apskrityse, priklausomai nuo tinklų apkrovimo, svyravo nuo 10 proc. iki daugiau nei 50 proc. namų ūkių.

4) Bendras tinklų išvystymas (kompleksiškai vertinant pagal visas spartas) geriausias Vilniaus, Klaipėdos ir Kauno apskrityse, blogiausias – Marijampolės ir Tauragės apskrityse.

### **2.2.3 Bendros tinklų aprėpties vertinimas savivaldybių lygmeniu**

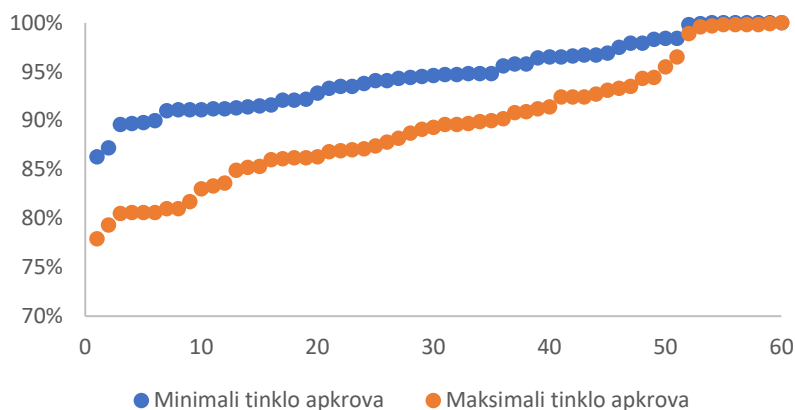
Lietuvos Respublikos teritorija yra suskirstyta į 60 savivaldybių. Vertinant savivaldybių lygmeniu, bendra tinklų, galinčių užtikrinti nedidelę duomenų perdavimą spartą (2 ir 10 Mb/s), aprėptis kiekvienoje iš apskričių yra gera (žr. 4 Priedo 1 ir 2 lenteles). Net ir esant didžiausiai tinklų apkrovai, tokie tinklai dengė bent 90 proc. namų ūkių visose 60 savivaldybių. Atsižvelgiant į tai, galima teigti, kad detalesnė tinklų, galinčių užtikrinti nedidelę duomenų perdavimą spartą (2 ir 10 Mb/s), aprėpties analizė apskričių lygmeniu nėra tikslinga.

Bendra tinklų, galinčių užtikrinti 30 Mb/s ir didesnę duomenų perdavimo spartą, aprėptis skirtingose savivaldybėse skiriasi reikšmingiau. Todėl šioje ataskaitos dalyje išsamiau bus išnagrinėtas tinklų, užtikrinančių ne mažesnes nei 30 Mb/s, 100 Mb/s ir 1000 Mb/s duomenų perdavimo spartas, išvystymo lygis. Taip pat, pateikiama VHCN aprėpties analizė.



Bendra tinklų, užtikrinančių ne mažesnę nei 30 Mb/s duomenų perdavimo spartą, aprėptis

Bendra tinklų, užtikrinančių ne mažesnę nei 30 Mb/s duomenų perdavimo spartą, aprėptis savivaldybėse svyravo nuo 86,3 proc. iki 100 Mb/s namų ūkių esant minimaliai tinklų apkrovai (vidurkis – 94,7 proc.) ir nuo 77,9 proc. iki 100 proc. namų ūkių (vidurkis – 89,5 proc.) tinklo apkrovos piko metu (žr. 1 pav.). Net 55 iš 60 savivaldybių esant minimaliai tinklų apkrovai, jų aprėptis viršijo 90 proc. namų ūkių, analizuojant tinklų pakrovą piko metu jų sumažėja iki 26 iš 60.



**1 pav.** Bendros tinklų, užtikrinančių ne mažesnę nei 30 Mb/s duomenų perdavimo spartą, aprėpties pasiskirstymas savivaldybėse  
Šaltinis: RRT

Kaip jau minėta, Lietuvos Respublikos teritorija yra suskirstyta į 60 savivaldybių, tačiau verta atkreipti dėmesį į tai, kad dalies iš jų teritorijos apima tik konkrečių miestų (ar kelių gyvenviečių Neringos sav. atveju) teritorijas t. y. į jas nepatenka rečiau apgyvendintos kaimiškos vietovės. Įprastai elektroninių ryšių paslaugų teikėjams dėl didesnio gyventojų skaičiaus ir tankio, didesnės jų perkamosios galios, išvystytų požeminių komunikacijų (pvz., ryšių kabelių kanalų sistemų) miestuose yra komerciškai patraukliau vystyti elektroninių ryšių tinklus, nei kaimiškose vietovėse. Dėl to, miestų teritorijose elektroninių ryšių tinklus stato ir paslaugas galutiniams paslaugų gavėjams siūlo daugiau operatorių. Tai lemia, kad miesto teritorijose išvystyti elektroninių ryšių tinklai ne tik pasiekia didesnę dalį miestuose esančių namų ūkių, bet ir įprastai šių tinklų kokybė, pvz., vertinant per užtikrinamos duomenų perdavimo greitaveikos prizmę, yra geresnė, nei kaimiškose vietovėse.

**5 Lentelė.** Savivaldybės, kuriose bendra tinklų, užtikrinančių ne mažesnę nei 30 Mb/s spartą, aprėptis yra didžiausia

Eil. nr.	Savivaldybė	Tinklo apkrova		Skirtumas
		Minimali	Maksimali	
1.	Klaipėdos m. sav.	100,0 proc.	100,0 proc.	0,0 p.p.
2.	Visagino sav.	100,0 proc.	99,9 proc.	0,1 p.p.
3.	Alytaus m. sav.	100,0 proc.	99,8 proc.	0,2 p.p.
4.	Kauno m. sav.	100,0 proc.	99,8 proc.	0,2 p.p.
5.	Panevėžio m. sav.	100,0 proc.	99,8 proc.	0,2 p.p.
6.	Vilniaus m. sav.	100,0 proc.	99,7 proc.	0,3 p.p.
7.	Šiaulių m. sav.	100,0 proc.	99,6 proc.	0,4 p.p.
8.	Palangos m. sav.	99,9 proc.	98,9 proc.	1,0 p.p.
9.	Neringos sav.	99,8 proc.	99,8 proc.	0,0 p.p.
10.	Mažeikių r. sav.	98,3 proc.	96,5 proc.	1,8 p.p.

Šaltinis: RRT

Šiuos, aukščiau pateiktus, teiginius pagrindžia bendros tinklų, kuriais galima teikti ne mažesnės nei 30 Mb/s duomenų perdavimo spartos paslaugas, aprėpties analizė (žr. 5 lentelę). Net 9 iš 10 didžiausių tokių

tinklų aprėptį turinčių savivaldybių yra miestų savivaldybės. Geriausia situacija pastebima Klaipėdos miesto savivaldybėje, kurioje, tinklai, užtikrinantys ne mažesnę nei 30 Mb/s spartą, nepriklausomai nuo jų apkrovos, dengė visus šios savivaldybės namų ūkius. Vienintelė į šį dešimtuką patekusi kaimiškųjų teritorijų turinti savivaldybė – Mažeikių rajono savivaldybė, kurioje, net ir esant maksimaliai tinklų apkrovai, bendra nagrinėjamų tinklų aprėptis viršijo 96 proc. namų ūkių.

Analizuojant savivaldybes, kuriose bendra tinklų, užtikrinančių ne mažesnę nei 30 Mb/s duomenų perdavimo spartą, aprėptis yra mažiausia, pastebėtina, kad prasčiausia padėtis 5 savivaldybėse (Varėnos r., Ignalinos r. Šalčininkų r. Lazdijų r. ir Zarasų r. savivaldybės), kurios ribojasi su Baltarusijos Respublika ir pasižymi dideliu miškingumu (žr. 6 lentelę). Šiose savivaldybėse esant minimaliai tinklų apkrovai 30 Mb/s duomenų perdavimo greitaveika buvo prieinama maždaug 85–90 proc. namų ūkių, o tinklų apkrovai padidėjus iki maksimalios, šis rodiklis nukrenta iki 80–85 proc. namų ūkių.

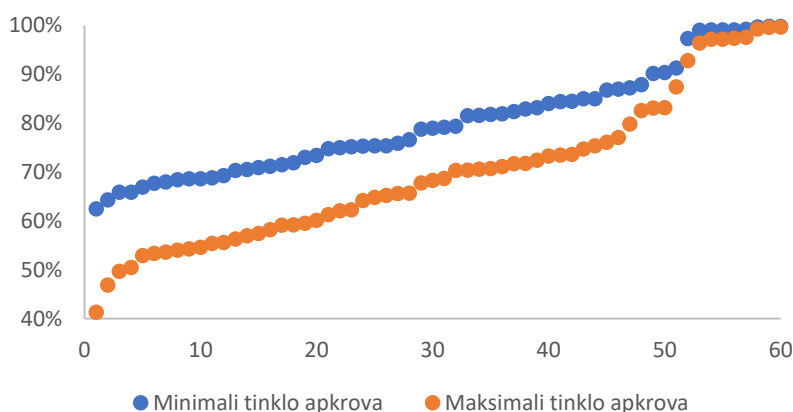
**6 Lentelė.** Savivaldybės, kuriose bendra tinklų, užtikrinančių ne mažesnę nei 30 Mb/s spartą, aprėptis yra mažiausia

Eil. Nr.	Savivaldybė	Tinklo apkrova		Skirtumas
		Minimali	Maksimali	
1.	Varėnos r. sav.	86,3 proc.	81,7 proc.	4,6 p.p.
2.	Ignalinos r. sav.	87,2 proc.	80,6 proc.	6,6 p.p.
3.	Šalčininkų r. sav.	89,6 proc.	83,6 proc.	6,0 p.p.
4.	Lazdijų r. sav.	89,7 proc.	80,6 proc.	9,1 p.p.
5.	Zarasų r. sav.	89,8 proc.	84,9 proc.	4,9 p.p.
6.	Molėtų r. sav.	90,0 proc.	81,0 proc.	9,0 p.p.
7.	Širvintų r. sav.	91,0 proc.	80,6 proc.	10,4 p.p.
8.	Birštono sav.	91,1 proc.	86,2 proc.	4,9 p.p.
9.	Rietavo sav.	91,1 proc.	86,0 proc.	5,1 p.p.
10.	Pasvalio r. sav.	91,1 proc.	81,0 proc.	10,1 p.p.

Šaltinis: RRT

#### Bendra tinklų, užtikrinančių ne mažesnę nei 100 Mb/s duomenų perdavimo spartą, aprėptis

Bendra tinklų, užtikrinančių ne mažesnę nei 100 Mb/s duomenų perdavimo spartą, aprėptis savivaldybėse svyravo nuo 62,5 proc. iki 100 Mb/s namų ūkių esant minimaliai tinklų apkrovai (vidurkis – 80,1 proc.) ir nuo 41,3 proc. iki 99,7 proc. namų ūkių (vidurkis – 69,8 proc.) tinklo apkrovos piko metu (žr. 2 pav.). Net 55 iš 60 savivaldybių esant minimaliai tinklų apkrovai, jų aprėptis viršijo 90 proc. namų ūkių, analizuojant tinklų pakrovą piko metu jų sumažėja iki 26 iš 60.



**2 pav.** Bendros tinklų, užtikrinančių ne mažesnę nei 100 Mb/s duomenų perdavimo spartą, aprėpties pasiskirstymas savivaldybėse  
Šaltinis: RRT



Kaip ir vertinant bendrą tinklų, užtikrinančių ne mažesnę nei 30 Mb/s duomenų perdavimo spartą, aprėptį taip ir tinklų leidžiančių pasiekti bent 100 Mb/s greitaveiką padengiamumo atveju geriausia situacija fiksuojama tose pačiose miestų savivaldybėse (žr. 7 lentelę). Šiose teritorijose tinklų padengiamumas itin geras (daugiau nei 97 proc. namų ūkių), ir pernelyg nesiskiria (išskyrus Palangos m. savivaldybę) kintant tinklo apkrovai nuo minimalios iki maksimalios.

**7 Lentelė.** Savivaldybės, kuriose bendra tinklų, užtikrinančių ne mažesnę nei 100 Mb/s spartą, aprėptis yra didžiausia

Eil. Nr.	Savivaldybė	Tinklo apkrova		Skirtumas
		Minimali	Maksimali	
1.	Neringos sav.	99,8 proc.	99,3 proc.	0,5 p.p.
2.	Klaipėdos m. sav.	99,8 proc.	99,6 proc.	0,2 p.p.
3.	Visagino sav.	99,7 proc.	99,7 proc.	0,0 p.p.
4.	Vilniaus m. sav.	99,2 proc.	97,6 proc.	1,6 p.p.
5.	Panevėžio m. sav.	99,1 proc.	97,2 proc.	1,9 p.p.
6.	Kauno m. sav.	99,1 proc.	97,4 proc.	1,7 p.p.
7.	Alytaus m. sav.	99,1 proc.	96,4 proc.	2,7 p.p.
8.	Šiaulių m. sav.	99,0 proc.	97,2 proc.	1,8 p.p.
9.	Palangos m. sav.	97,3 proc.	92,8 proc.	4,5 p.p.
10.	Mažeikių r. sav.	91,3 proc.	87,4 proc.	3,9 p.p.

Šaltinis: RRT

Analizuojant tinklų, leidžiančių atitinkamoje teritorijoje pasiekti bent 30 Mb/s duomenų perdavimo spartą, padengiamumą ir kriterijus, darančios įtaką šiam rodikliui, kaip du svarbūs veiksniai buvo išskirti: pasienis su ne Europos Sąjungos šalimi ir teritorijos miškingumas. Iš esmės, tie patys kriterijai ar bent vienas iš jų išlieka aktualūs ir apžvelgiant savivaldybes, kuriose bendra tinklų, užtikrinančių bent 100 Mb/s duomenų perdavimo spartą, aprėptis yra mažiausia (žr. 8 lentelę). Prasčiausia situacija fiksuota Alytaus rajono savivaldybėje, kurioje elektroninių ryšių tinklai, užtikrinantys bent 100 Mb/s greitaveiką esant minimaliam tinklų apkrovimui dengė kiek daugiau nei 62 proc. namų ūkių, o piko metu – nežymiai viršijo 40 proc. namų ūkių. Pastebėtina, kad Alytaus apskritis į kurios sudėtį patenka ir Alytaus r. savivaldybė yra miškingiausia apskritis Lietuvoje. Šioje apskrityje miškai dengia beveik pusę (49,5 proc.) teritorijos<sup>9</sup>. Vienas iš Alytaus r. savivaldybėje veikiančių operatorių, komentuodamas mažą šios teritorijos padengiamumą elektroninių ryšių tinklais RRT yra nurodęs, kad tokią padėtį nulemia tiek didelis miškingumas, tiek ir atokiai išsidėsčiusios gyvenvietės savivaldybėje.

**8 Lentelė.** Savivaldybės, kuriose bendra tinklų, užtikrinančių ne mažesnę nei 100 Mb/s spartą, aprėptis yra mažiausia

Eil. Nr.	Savivaldybė	Tinklo apkrova		Skirtumas
		Minimali	Maksimali	
1.	Alytaus r. sav.	62,5 proc.	41,3 proc.	21,2 p.p.
2.	Šilalės r. sav.	64,3 proc.	46,9 proc.	17,4 p.p.
3.	Ignalinos r. sav.	65,9 proc.	54,0 proc.	11,9 p.p.
4.	Lazdijų r. sav.	65,9 proc.	49,7 proc.	16,2 p.p.
5.	Pagėgių sav.	66,9 proc.	57,4 proc.	9,5 p.p.
6.	Šalčininkų r. sav.	67,7 proc.	54,6 proc.	13,1 p.p.
7.	Kalvarijos sav.	68,0 proc.	50,5 proc.	17,5 p.p.

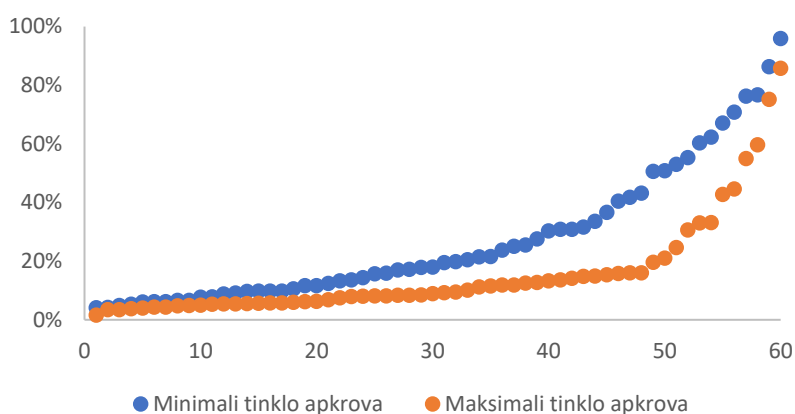
<sup>9</sup> <https://nacionalinismiskusitarimas.lt/wp-content/uploads/2021/08/Misko-istekliu-ir-ju-kaitos-aprasymas-2021.07.26.pdf>

8.	Pasvalio r. sav.	68,4 proc.	54,3 proc.	14,1 p.p.
9.	Molėtų r. sav.	68,6 proc.	52,9 proc.	15,7 p.p.
10.	Šakių r. sav.	68,6 proc.	53,6 proc.	15,0 p.p.

Šaltinis: RRT

### Bendra tinklų, užtikrinančių ne mažesnę nei 1000 Mb/s duomenų perdavimo spartą, aprėptis

Analizuojant bendrą tinklų, užtikrinančių ne mažesnę nei 1000 Mb/s duomenų perdavimo spartą, aprėptį savivaldybėse galima teikti, kad bendra situacija yra gerokai prastesnė palyginti su tinklų, užtikrinančių mažesnes duomenų perdavimo spartas, padengiamumu. Šis rodiklis svyravo nuo 4,2 proc. iki 96,0 proc. namų ūkių esant minimaliai tinklų apkrovai ir nuo 1,6 proc. iki 55,8 proc. namų ūkių tinklo apkrovos piko metu (žr. 3 pav.). Taip pat atkreiptinas dėmesys, kad savivaldybių padengiamo mediana buvo reikšmingai mažesnė už vidurkį (18,8 proc. prieš 27,4 proc. – minimalios tinklų apkrovos atveju, bei 9,2 proc. prieš 15,7 proc.), kas rodo, kad didesnėje dalyje savivaldybių padengiamumo rodiklis buvo mažesnis už vidutinį (38 iš 60 esant minimaliai tinklų apkrovai ir 45 iš 60 – maksimaliai tinklų apkrovai).



**3 pav.** Bendros tinklų, užtikrinančių ne mažesnę nei 1000 Mb/s duomenų perdavimo spartą, aprėpties pasiskirstymas savivaldybėse  
Šaltinis: RRT

Analizuojant bendrą tinklų, užtikrinančių ne mažesnę nei 1000 Mb/s duomenų perdavimo spartą, aprėptį kiekvienoje savivaldybėje atskirai, iš sąrašo išsiskiria Visagino savivaldybė, kurioje šiais tinklais dengiama 96,0 proc. namų ūkių (žr. 9 lentelę). Šis rezultatas beveik 10 procentinių punktų geresnis už antroje vietoje esančios Alytaus miesto savivaldybės padengiamumo rodiklį. Nors kaip ir tiriant tinklų, užtikrinančių duomenų perdavimą mažesnėmis spartomis, aprėptį geriausi rezultatai pagrįdė fiksuojami savivaldybėse, apimančiose tik miestus, tačiau didžiausių tinklų, leidžiančių duomenis perduoti didesne nei 1000 Mb/s greičiu, padengiamumo rodiklį turinčių savivaldybių dešimtuose, šalia jau ne kartą minėtų Mažeikių r. savivaldybės atsiranda ir daugiau kaimiškąsias vietas apimančių savivaldybių: Jonavos r., Druskininkų ir Akmenės r. savivaldybės. Vertinant situaciją trijų didžiausių Lietuvos miestų savivaldybėse, geriausia padėtis fiksuojama uostamiestyje (Klaipėdos m. sav.) – 76,3 proc. namų ūkių, pagal analizuojamų tinklų aprėptį lenkiančiame tiek laikinąjį (Kauno m. sav.) – 70,8 proc. namų ūkių tiek ir esamą (Vilniaus m. sav.) – 67,1 proc. namų ūkių sostines.

**9 Lentelė.** Savivaldybės, kuriose bendra tinklų, užtikrinančių ne mažesnę nei 1000 Mb/s spartą, aprėptis yra didžiausia

Eil. Nr.	Savivaldybė	Tinklo apkrova		Skirtumas
		Minimali	Maksimali	
1.	Visagino sav.	96,0 proc.	33,1 proc.	62,9 p.p.
2.	Alytaus m. sav.	86,3 proc.	85,8 proc.	0,5 p.p.

3.	Mažeikių r. sav.	76,7 proc.	19,7 proc.	57,0 p.p.
4.	Klaipėdos m. sav.	76,3 proc.	75,2 proc.	1,1 p.p.
5.	Kauno m. sav.	70,8 proc.	44,6 proc.	26,2 p.p.
6.	Vilniaus m. sav.	67,1 proc.	55,0 proc.	12,1 p.p.
7.	Palangos m. sav.	62,3 proc.	59,7 proc.	2,6 p.p.
8.	Jonavos r. sav.	60,4 proc.	15,0 proc.	45,4 p.p.
9.	Druskininkų sav.	55,3 proc.	8,4 proc.	46,9 p.p.
10.	Akmenės r. sav.	53,1 proc.	5,6 proc.	47,5 p.p.

Šaltinis: RRT

Prasčiausia situacija matuojant pagal tinklų, užtikrinančių ne mažesnę nei 1000 Mb/s duomenų perdavimo spartą, aprėptį nustatyta Zarasų r., Vilkaviškio r. ir Alytaus raj. savivaldybėse, kuriose šis tinklų padengiamumo rodiklis nesiekė 5 proc. namų ūkių, net ir esant silpnai (minimaliai) tinklų apkrovai (žr. 10 lentelę).

**10 Lentelė.** Savivaldybės, kuriose bendra tinklų, užtikrinančių ne mažesnę nei 1000 Mb/s spartą, aprėptis yra mažiausia

Eil. Nr.	Savivaldybė	Tinklo apkrova		Skirtumas
		Minimali	Maksimali	
1.	Zarasų r. sav.	4,2 proc.	3,8 proc.	0,4 p.p.
2.	Vilkaviškio r. sav.	4,3 proc.	3,5 proc.	0,8 p.p.
3.	Alytaus r. sav.	4,9 proc.	4,0 proc.	0,9 p.p.
4.	Pasvalio r. sav.	5,3 proc.	5,0 proc.	0,3 p.p.
5.	Širvintų r. sav.	6,1 proc.	4,9 proc.	1,2 p.p.
6.	Pagėgių sav.	6,2 proc.	6,2 proc.	0,0 p.p.
7.	Švenčionių r. sav.	6,2 proc.	5,5 proc.	0,7 p.p.
8.	Rietavo sav.	6,7 proc.	5,5 proc.	1,2 p.p.
9.	Panevėžio r. sav.	6,7 proc.	5,3 proc.	1,4 p.p.
10.	Pakruojo r. sav.	7,7 proc.	6,3 proc.	1,4 p.p.

Šaltinis: RRT

### Bendra VHCN aprėptis

Kaip jau buvo rašyta šioje ataskaitoje, bendra VHCN aprėptis yra gera tiek analizuojant visos šalies, tiek ir apskričių lygmeniu. Šių tinklų padengiamumo vertinimo rezultatai nesikeičia ir tiriant situaciją savivaldybių pjūviu (žr. 11 lentelę). Vos 2 iš 60 savivaldybių (Pakruojo r. sav. ir Alytaus r. savivaldybėse) VHCN tinklų padengiamumas buvo mažesnis nei 90 proc. namų ūkių, o daugumoje savivaldybių (54 iš 60) jis viršijo 95 proc. namų ūkių (vidurkis – 97,4 proc. namų ūkių).

**11 Lentelė.** Bendra VHCN aprėptis

Eil. nr.	Savivaldybė	Bendra tinklų aprėptis
1.	Visagino sav.	100,0 proc.
2.	Kauno m. sav.	100,0 proc.
3.	Neringos sav.	100,0 proc.
4.	Panevėžio m. sav.	99,9 proc.
5.	Šiaulių m. sav.	99,9 proc.
...	...	...
56.	Šalčininkų r. sav.	92,4 proc.

57.	Tauragės r. sav.	92,1 proc.
58.	Vilniaus r. sav.	90,7 proc.
59.	Pakruojo r. sav.	89,0 proc.
60.	Alytaus r. sav.	88,7 proc.

Šaltinis: RRT

Didelis ir pakankamai tolygiai savivaldybėse pasiskirstęs VHCN padengiamumas rodo, kad kiekvienoje iš savivaldybių, toliau investuojant į elektroninių ryšių infrastruktūros plėtrą, yra geros galimybės ne tik turėti didelę tinklų, užtikrinančių nedideles duomenų perdavimo spartas (pvz., bent 2 Mb/s, bent 10 Mb/s, bent 30 Mb/s) aprėptį, bet ir pagerinti tinklų, leidžiančių perduoti duomenis aukštesnėmis (pvz., 100 Mb/s ar net 1000 Mb/s) greitaveikomis, aprėptį.

### **Išvados:**

1) Savivaldybių lygmeniu bendra tinklų, galinčių užtikrinti nedidelę duomenų perdavimą spartą (bent 2 Mb/s ir bent 10 Mb/s), ir VHCN aprėptis yra labai gera – dengia ne mažiau nei 9/10 kiekvienoje apskrityje esančių namų ūkių.

2) Tinklai, galintys užtikrinti bent 30 Mb/s duomenų perdavimą spartą dengia nemažiau kaip 3/4 kiekvienoje iš savivaldybių esančių namų ūkių.

3) Tinklai, galintys užtikrinti bent 100 Mb/s duomenų perdavimą spartą dengia nemažiau kaip 1/2 kiekvienoje iš apskričių esančių namų ūkių.

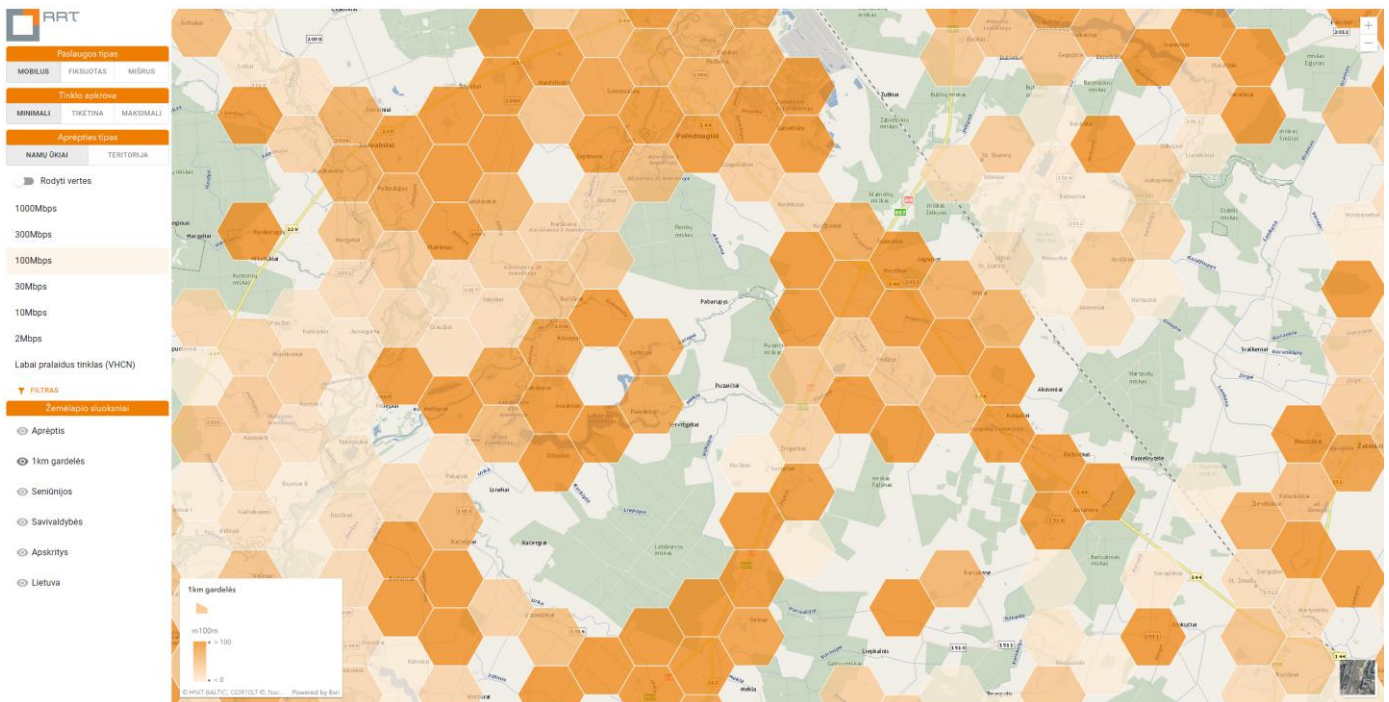
4) Tinklų, užtikrinančių 1000 Mb/s duomenų perdavimo greitaveiką, išvystymas atskirose savivaldybėse yra labai skirtingas. Net ir esant minimaliai tinklų apkrovai šio rodiklio reikšmės svyravo nuo 4,2 proc. iki 96,0 proc. namų ūkių.

5) Bendras tinklų išvystymas (kompleksiškai vertinant pagal visas spartas) geriausias Visagino, Klaipėdos, Vilniaus savivaldybėse, blogiausias – Alytaus r. savivaldybėje.

### 3 INTERAKTYVUS ŽEMĖLAPIS

Tyrimo metu gauti rezultatai yra pateikiami interaktyviame žemėlapyje (toliau – žemėlapis), internetiniame puslapyje adresu: <http://placiajuostis.rrt.lt>. Žemėlapis bus periodiškai atnaujinamas, siekiant pagerinti jo tikslumą ir papildyti naujais duomenimis.

Pagrindiniame internetinio puslapio lange (žr. 4 pav.) yra atvaizduojamas žemėlapis, o kairėje juostoje – pasirinkimo filtrai.



**4 pav.** Plačiajuosčio ryšio aprėpties žemėlapis.

*Pastaba.* Vaizdas priklausomai nuo ekrano rezoliucijos gali skirtis.

#### **Žemėlapyje galima**

- Žemėlapį galima paslinkti, keisti jo mastelį.
- Peržiūrėti aprėpties duomenis pagal nustatytus konkrečius parametrus: paslaugos tipą, tinklo apkrovą, spartą, geografinį sluoksnį.
- Atsisiųsti dominančių duomenų rinkinį .csv formatu.

#### **Apie duomenis**

Žemėlapyje pateikiamos aprėptys apskaičiuotos pagal fiksuotojo interneto paslaugų teikėjų pateiktus jų valdomo tinklo išvystymo bei spartos duomenis ir mobiliojo ryšio paslaugų teikėjų pateiktus bazinių stočių duomenis. Visi pateikti duomenys atspindi situaciją buvusią 2023 m. liepos 1 d.

Mobiliojo ryšio žemėlapyje nurodytos aprėpties zonos apskaičiuotos naudojant specialiai suderintą, teorinį radijo bangų sklidimo modelį. Aprėpties zonos atspindi vietas, kuriose naudotojas turėtų galėti užmegzti ryšį lauke ir pasiekti tam tikrą duomenų gavimo greitį. Atkreiptinas dėmesys, kad žemėlapyje nėra informacijos apie galimybę naudotis mobiliojo ryšio paslaugomis būnant patalpose. Kadangi aprėpties žemėlapis sudarytas remiantis teoriniu radijo bangų sklidimo modeliavimu, naudotojo faktinė patirtis vietoje gali skirtis dėl tokių veiksnių kaip galutinio naudotojo įrenginys, naudojamas prisijungti prie tinklo, paslaugoms teikti naudojama technologija, bazinių stočių apkrova, reljefas, metų laikas, oro sąlygos.

Fiksuotojo ryšio žemėlapyje nurodytos aprėpties zonos apskaičiuotos pagal fiksuotojo ryšio linijomis prijungtus adresus (juose esančias gyvenamąsias patalpas) ir atspindi tik didžiausią duomenų gavimo greitį galinčią suteikti fiksuotojo ryšio technologiją prijungtame adrese. Naudotojo faktinė patirtis

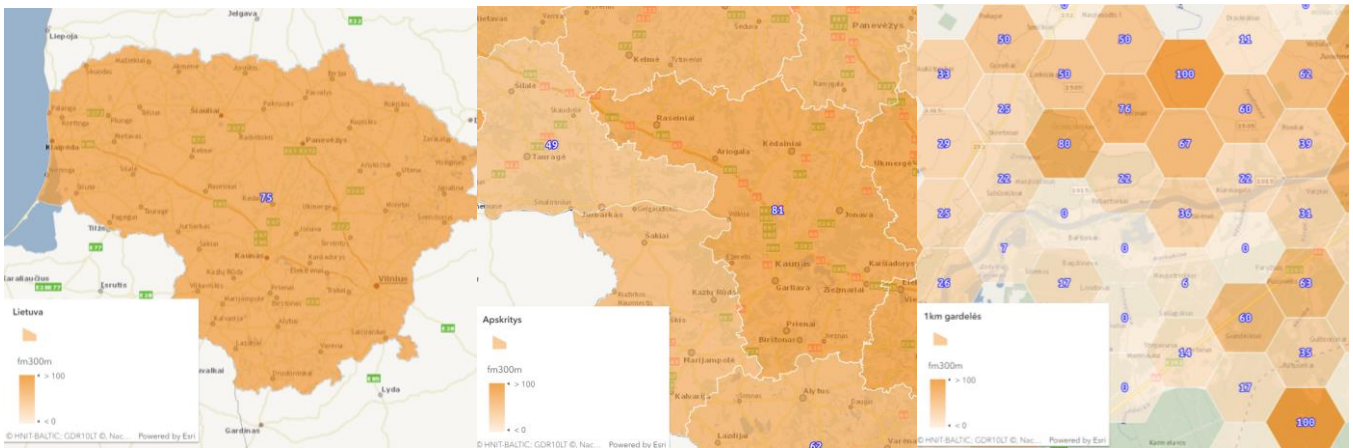


gali skirtis dėl tokių veiksmų kaip galutinio naudotojo įrenginys, naudojamas prisijungti prie tinklo, ryšio linijos tipas, kuria teikiamos paslaugos, paslaugoms teikti naudojama technologija, spartos apribojimai nustatyti paslaugų teikimo sutartyje.

### ***Mastelis***

Žemėlapis yra interaktyvus, todėl keičiant jo mastelį (žr. 5 pav.), keičiasi ir jame atvaizduojami rezultatai. Pradedant nuo smulkausio mastelio, atvaizduojami žemėlapiu sluoksniai išsidėsto tokia seka:

- visa Lietuvos Respublikos teritorija – Lietuva;
- apskritys – 10 apskričių;
- savivaldybės – 60 savivaldybių;
- seniūnijos – 544 seniūnijos;
- 1 km šešiakampės gardelės – virš 38,0 tūkst.;
- pradiniai duomenys – 60 m raiškos teorinių spartų žemėlapis / fiksuotojo ryšio linijomis atitinkama sparta prijungti pastatai – Aprėptis.



**5 pav.** Skirtingų žemėlapiu sluoksnių pavyzdžiai.

### ***Sparta***

Rezultatai pateikiami procentine išraiška – kokia dalis namų ūkių arba teritorijos pasirinktame geografiniame vienetu yra aprėpta atitinkamos duomenų gavimo spartos ryšiu:

- bent 2 Mb/s;
- bent 10 Mb/s;
- bent 30 Mb/s;
- bent 100 Mb/s;
- bent 300 Mb/s;
- bent 1000 Mb/s.

Taip pat procentine išraiška yra parodoma kokia dalis namų ūkių ar teritorijos yra padengta labai pralaidžiu tinklu (VHCN) – šiuo tinklu yra teikiamos didelės spartos plačiajuosčio ryšio paslaugos, arba yra didelė tikimybė ateityje suteikti šias paslaugas, jei šiuo metu jos nėra teikiamos.

Geografiniai vienetai pagal nustatytą aprėptį atskiriami skirtingomis spalvomis. Spalvų reikšmės pateikiamos spalvinėje skalėje, pvz. tamsiausia spalva reiškia didžiausią aprėptį (žr. 5 pav.).

### ***Įrankių juosta***

Kairėje žemėlapiu pusėje, įrankių juostoje (žr. 6 pav.) galima valdyti šiuos pasirinkimus:

Paslaugos tipas			Paslaugos tipas			Paslaugos tipas			
MOBILUS	FIKSUOTAS	MIŠRUS	MOBILUS	FIKSUOTAS	MIŠRUS	MOBILUS	FIKSUOTAS	MIŠRUS	
Tinklo apkrova			Tinklo apkrova			Tinklo apkrova			
MINIMALI	TIKĖTINA	MAKSIMALI	MINIMALI	MAKSIMALI		MINIMALI	MAKSIMALI		
Aprėpties tipas		Aprėpties tipas		Aprėpties tipas		Aprėpties tipas		Aprėpties tipas	
NAMŲ ŪKIAI		TERITORIJA		NAMŲ ŪKIAI		NAMŲ ŪKIAI		NAMŲ ŪKIAI	

6 pav. Įrankių juosta pasirinkus skirtingą paslaugos tipą.

**Paslaugos tipas** – leidžia pasirinkti ryšio tipą, kuriam apskaičiuota aprėptis.

MOBILUS – pasirinkus šį paslaugos tipą rodoma tik mobiliojo plačiajuosčio ryšio aprėptis.

FIKSUOTAS – pasirinkus šį paslaugos tipą rodoma tik fiksuotojo plačiajuosčio ryšio aprėptis.

MIŠRUS – pasirinkus šį paslaugos tipą rodoma bendra mobiliojo ir fiksuotojo plačiajuosčio ryšio aprėptis.

**Tinklo apkrova** – leidžia pasirinkti tinklo apkrovos lygį, pagal kurį buvo modeliuojami aprėpties skaičiavimai.

MINIMALI – pasirinkus šį nustatymą apskaičiuotos aprėpties vertės pateikiamos pagal scenarijų kuomet paslaugų teikėjų tinklai yra apkrauti minimaliai ir galima tikėtis didžiausių duomenų gavimo spartos verčių, fiksuotojo ryšio atveju atitinka ir labiausiai tikėtiną. Mobilaus ryšio atveju skaičiavimai buvo atlikti nustatant bazinių stočių apkrovą 10 proc.

TIKĖTINA (tik pasirinkus MOBILUS paslaugos tipą) – pasirinkus šį nustatymą apskaičiuotos aprėpties vertės pateikiamos pagal labiausiai tikėtiną tinklo apkrovos scenarijų. Tai atitiktų tipinę vartotojo patirtį naudojantis interneto prieigos paslauga.

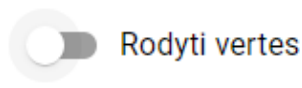
MAKSIMALI – pasirinkus šį nustatymą apskaičiuotos aprėpties vertės pateikiamos pagal scenarijų kuomet paslaugų teikėjų tinklai yra apkrauti maksimaliai. Modeliuojama situacija, kuomet internetu naudojama piko metu.

**Aprėpties tipas** – leidžia pasirinkti pagal ką, namų ūkius ar teritoriją, bus apskaičiuota tinklų aprėptis:

NAMŲ ŪKIAI – tinklų aprėptis apskaičiuota pagal tai, kokia dalis (procentine išraiška) namų ūkių, esančių atitinkamoje geografinėje teritorijoje yra aprėpti pasirinkta duomenų gavimo sparta. Gardelių atveju – jei gardelėje nėra nė vieno namų ūkio (gyvenamosios patalpos), tos gardelės nerodoma.

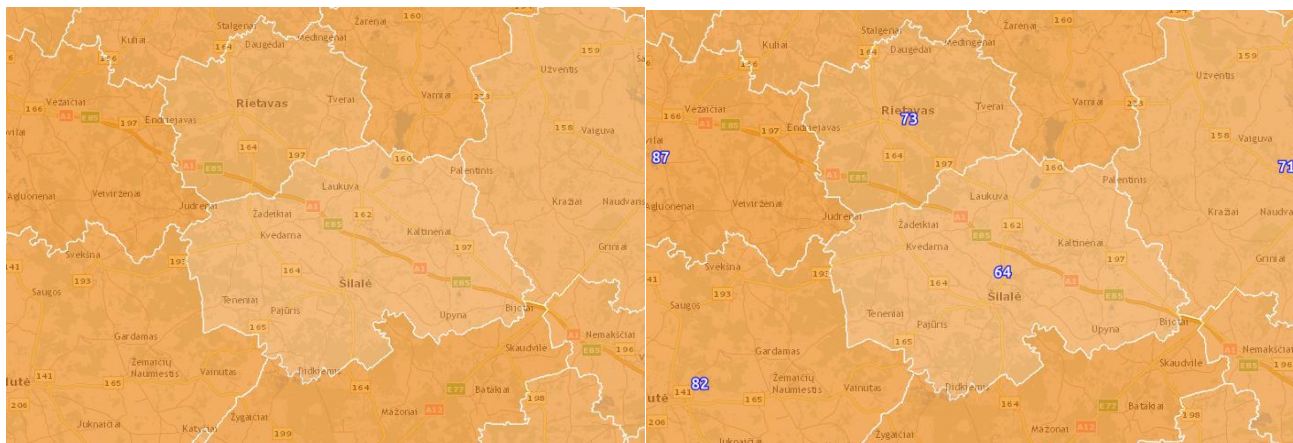
TERITORIJA (tik pasirinkus MOBILUS paslaugos tipą) – tinklų aprėptis apskaičiuota pagal tai kokia dalis (procentine išraiška) atitinkamos teritorijos yra aprėpta pasirinkta duomenų gavimo sparta. Šiame sluoksnyje atvaizduojama ir Lietuvos Respublikos magistraliniuose keliuose apskaičiuota aprėptis.

Mygtukas „Rodyti vertes“



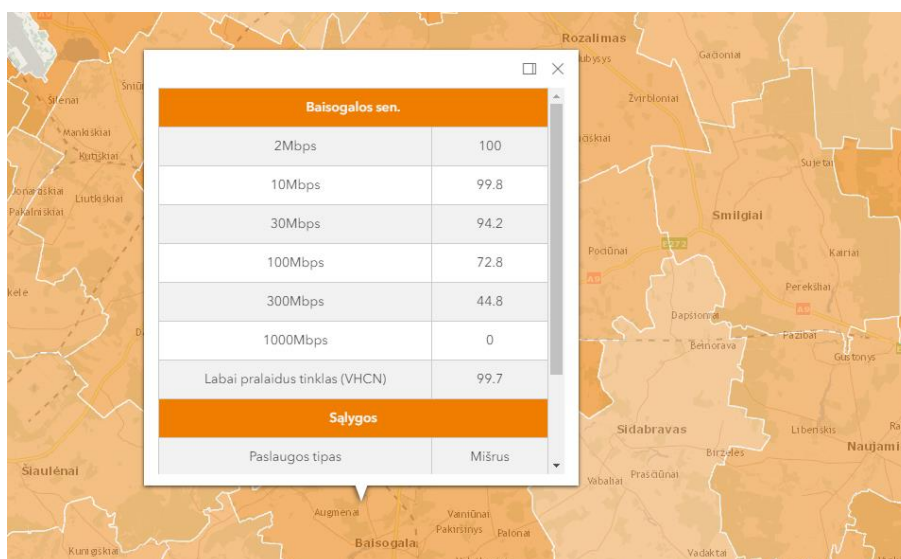
ijungia/išjungia skaitines reikšmes (žr. 7 pav.), kurios rodo kokia dalis procentine išraiška konkrečios geografiniame vienetė (pvz. Savivaldybė) yra aprėpta pasirinktu paslaugos tipu (pvz. MIŠRUS) užtikrinančiu pasirinktą duomenų gavimo spartą žemiau esančiame meniu punkte (1000Mbps, 300Mbps, 100Mbps, 30Mbps, 10Mbps, 2Mbps, Labai pralaidus tinklas (VHCN)). Vienu metu galima pasirinkti tik vieną spartą.





7 pav. Vaizdas, prieš ir pasirinkus rodyti vertes.

Paspaudus ant pasirinkto geografinio vieneto (žr. 8 pav.), atvaizduojama lentelė su visomis aprėpties vertėmis.



8 pav. Lentelė, kurioje pateikiamos visos pasirinkto geografinio elemento (Baisogalos sen.) aprėptys, esant mišriam paslaugos tipui.

Įrankių juostoje pasirinkus mygtuką „FILTRAS“ galima filtruoti aukščiau nurodytus žemėlapio sluoksnius pasirinktais parametrais (žr. 9 pav.).

Duomenų filtravimas

Paslaugos tipas

Mišrus ▼

Apkrova

Minimali ▼

Aprėpties tipas

Namų ūkiai ▼

Parametras

100Mbps ▼

Sąlyga

<= ▼

71

Vertė, %

▼

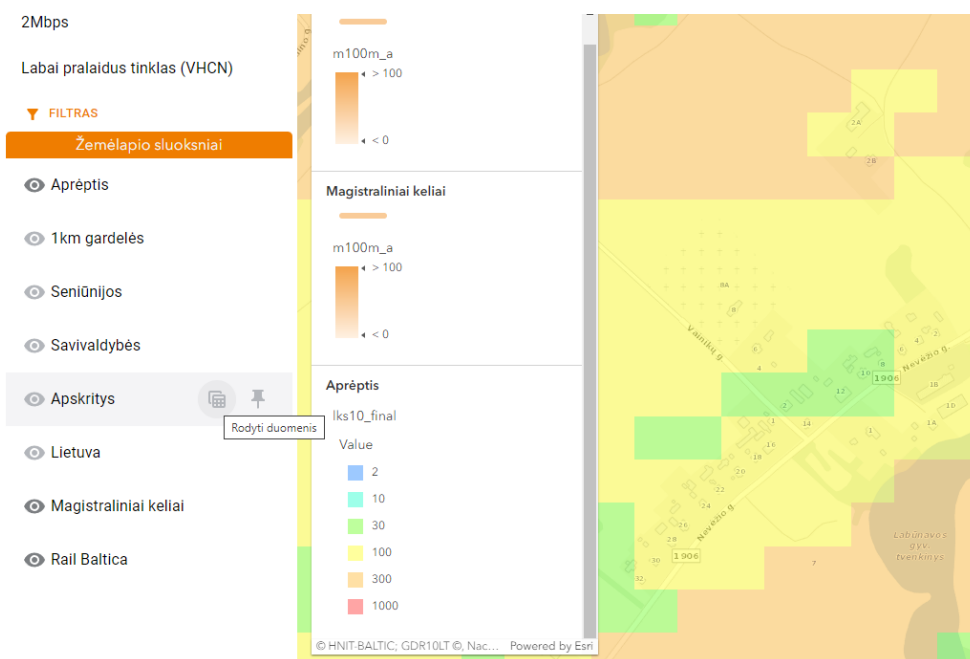
IŠVALYTI
PRITAIKYTI FILTRĄ
UŽDARYTI

9 pav. Duomenų filtro pavyzdys.

**Žemėlapiu sluoksniai** – leidžia įjungti /išjungti pasirinktų žemėlapiu sluoksnių matomumą

žemėlapyje. Taip pat mygtukas „Visada rodyti“ leidžia užfiksuoti pasirinkto žemėlapiu sluoksnio matomumą keičiant mastelį (žr. 10 pav.).

Pvz., kad keičiant mastelį visuomet būtų atvaizduojamas (arba būtų paslėptas) sluoksnis „Savivaldybės“ nepriklausomai nuo pasirinkto žemėlapiu mastelio.



10 pav. Žemėlapiu sluoksniai

*Išimtis:* tik pasirinkus paslaugos tipą – Mobilus, o aprėpties tipą – Teritorija, pateikiami Magistralinių kelių ir Rail Baltica aprėpties duomenys.

Užvedus pelę ant kiekvieno žemėlapiu sluoksnio, atsiranda mygtukas „Rodyti duomenis“ , kurį paspaudus pateikiami apskaičiuoti rezultatai visomis spartomis (žr. 11 pav.) pagal nustatytus parametrus (paslaugos tipą, tinklo apkrovą ir aprėpties tipą).

1km gardelės							
Pavadinimas ↑	1000Mbps	300Mbps	100Mbps	30Mbps	10Mbps	2Mbps	Labai pralaidus tinklas (VHCN)
AA-57	4.5	64.2	94.0	100.0	100.0	100.0	100.0
AB-57	8.3	16.7	41.7	100.0	100.0	100.0	100.0
AB-72	0.0	25.0	25.0	100.0	100.0	100.0	100.0
AC-41	0.0	30.8	61.5	92.3	100.0	100.0	100.0
AC-83	0.0	0.0	10.0	70.0	100.0	100.0	70.0
AD-31	0.0	0.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

11 pav. Duomenų atvaizdavimas lentelėje.

Suformuotoje duomenų lentelėje pasirinkus mygtuką „Parsisiųsti duomenis csv formatu“ , galima parsisiųsti pasirinktą duomenų rinkinį .csv formatu.

## 4 PRIEDAI

### 4.1 Priedas Nr. 1

#### LIETUVOS RESPUBLIKOS RYŠIŲ REGULIAVIMO TARNYBA



PATVIRTINTA  
Lietuvos Respublikos ryšių reguliavimo  
tarnybos tarybos 2023 m. rugpjūčio 10 d.  
protokoliniu nutarimu Nr. TP-108

### PLAČIAJUOSČIO RYŠIO APRĖPTIES TYRIMO METODIKA

#### TYRIMO TIKSLAS:

- (1) Nustatyti esamų elektroninių ryšių tinklų, kuriais gali būti teikiamos plačiajuosčio ryšio paslaugos, įskaitant labai pralaidžius tinklus (angl. *Very High Capacity Networks*; toliau – VHCN), aprėptį.
- (2) Aiškiai apibrėžti Lietuvos Respublikos teritorijos zonas, kuriose nėra ir artimiausiu metu (per 3 metus) neplanuojama įrengti elektroninių ryšių tinklų, kuriais galėtų būti teikiamos elektroninių ryšių paslaugos bent 100 Mb/s gaunamojo ryšio sparta.
- (3) Ši informacija galės būti naudojama Valstybės ir savivaldybės institucijų, priimant sprendimus dėl lėšų skyrimo elektroninių ryšių tinklams kurti arba atnaujinti, rengiant nacionalinius plačiajuosčio ryšio tinklų kūrimo planus.
- (4) Plačiajuosčio ryšio aprėpties tyrimo metu surinkti duomenys bus naudojami RRT atliekant kitus tyrimus ar analizes, nustatant su radijo dažnių (kanalų) skyrimo ir jų naudojimo sąlygomis siejamus aprėpties reikalavimus, elektroninių ryšių paslaugų, teikiamų pagal universaliųjų elektroninių ryšių paslaugų įpareigojimus, prieinamumą, bei kitais nacionaliniais ir tarptautiniais tikslais.

#### TEISINIS PAGRINDAS:

- (5) Europos elektroninių ryšių kodekso<sup>10</sup> 22 straipsnio 1 dalis numato, kad ne vėliau kaip iki 2023 m. gruodžio 21 d. turi būti atliktas elektroninių ryšių tinklų, kuriais galima teikti plačiajuosčio ryšio paslaugas, aprėpties geografinis tyrimas, kurio reikalaujama tam, kad būtų galima įvykdyti nacionalinių reguliavimo ir (arba) kitų kompetentingų institucijų užduotis. Ši Europos elektroninių ryšių kodekso nuostata perkelta ir į Lietuvos Respublikos įstatyminę bazę, Lietuvos Respublikos Elektroninių ryšių įstatymo (toliau – ERĮ) 47 straipsnį, kurio 1 dalyje numatyta, kad šis tyrimas atnaujinamas ne rečiau nei kas trejus metus. Planuojamą informaciją atnaujinti kas metus. Pabrėžtina, kad informacija apie plačiajuosčio ryšio tinklų pasiekiamumą taps svarbia priemone, leidžiančia veiksmingai kurti, įgyvendinti ir stebėti plačiajuosčio ryšio politiką ir susijusį reguliavimą.
- (6) Atlikdama plačiajuosčio ryšio tyrimą RRT atsižvelgs ir į BEREC (angl. *Body of European Regulators for Electronic Communications*) gaires:

<sup>10</sup> 2018 m. gruodžio 11 d. Europos Parlamento ir Tarybos direktyva (ES) 2018/1972, kuria nustatomas Europos elektroninių ryšių kodeksas

- a. BEREC gairės, skirtos padėti NRI nuosekliai taikyti tinklo diegimo geografinius tyrimus (angl. *The BEREC Guidelines to assist NRAs on the consistent application of Geographical surveys of network deployments* (BoR (20) 42)<sup>11</sup> (toliau – BEREC gairės BoR (20) 42);
- b. BEREC gairės dėl tinklų diegimo geografinių tyrimų<sup>12</sup> (angl. *The BEREC Guidelines on Geographical surveys of network deployments Article 22 (2), 22 (3) and 22 (4)* (BoR (21) 32));
- c. BEREC gairės dėl tinklų diegimo geografinių tyrimų. Informacijos patikrinimas<sup>13</sup> (angl. *The BEREC Guidelines on geographical surveys of network deployments – Verification of information* (BoR (21) 82));
- d. BEREC gairės dėl labai didelio pajėgumo tinklų (angl. *The BEREC Guidelines on Very High Capacity Networks* (BoR (20) 165)) (toliau – VHCN gairės)<sup>14</sup>.

### TYRIMUI NAUDOJAMI DUOMENYS:

(7) Vadovaujantis ERĮ 47 straipsnio 1 dalimi, tyrimui bus naudojami tiek RRT turimi (pvz., Operatorių tinklų informacinės sistemos (OTIS) duomenys apie Lietuvos operatorių viešųjų fiksuotojo ryšio tinklų geografinį ir technologinį išvystymą, Bazinių stočių registravimo sistemos (BSRS) duomenys apie mobiliojo ryšio operatorių turimas bazines stotis, Adresų registro, Nekilnojamojo turto registro duomenys), tiek naujai surinkti duomenys iš elektroninių ryšių paslaugų teikėjų, kurie valdo mobiliojo ir/ar fiksuotojo ryšio tinklus, įskaitant duomenis apie teikiamų elektroninių ryšių paslaugų kokybę ir parametrus. Šio tyrimo metu planuojama surinkti duomenis iš daugiau nei 70 fiksuotojo ir mobiliojo operatorių, valdančių fiksuotojo ir/ar mobiliojo ryšio tinklus.

(8) Fiksuotojo ryšio tinklų aprėptis bus vertinama pagal surinktus iš operatorių duomenis, RRT turimus bei kitų tyrimų ar skaičiavimų metu gautus duomenis apie fiksuotojo ryšio tinklų išvystymą. Mobiliojo ryšio tinklų aprėptis bus vertinama remiantis skaičiavimais, kurie bus atliekami RRT, pagal operatorių pateiktą informaciją apie jų valdomas bazines stotis. Taip pat, iš mobiliojo ryšio operatorių gauti duomenys apie jų mobiliųjų tinklų aprėptį bus naudojami RRT skaičiavimų tikrinimui ir (ar) galimam tikslinimui.

### TYRIME NAUDOJAMOS PAGRINDINĖS SĄVOKOS:

(9) **Adresas** – tai fiksuotos vietos, kurioje gali būti vienas pastatas arba pastatų grupė, identifikavimas. Adresas gali būti sudarytas iš tokių komponentų kaip geografiniai pavadinimai, kurių detalumas didėja, pvz.: savivaldybė, miestas, gatvės, namo numeris, korpuso numeris, pašto kodas. Taip pat, adresas gali būti identifikuojamas pagal unikalų kodą ar koordinatas. Adresas turi atitikti VĮ „Registru centras“ Adresų registro<sup>15</sup> duomenų bazėje pateikiamus duomenis.

(10) **Plačiajuosčio ryšio prieiga** – šio tyrimo tikslais, tokia prieiga, kuri palaiko ne mažesnę nei 2 Mb/s žemakryptę (angl. *download*) spartą.

(11) **Didžiausia pasiekiamą sparta** – tai sparta, kurią galutinis vartotojas adresu ir (arba) tinkle galėtų pasiekti bent tam tikrą laiką (pvz., bent kartą per dieną) naudodamasis plačiajuosčio ryšio paslauga. Ši sparta turėtų apibūdinti tinklo galimybes (įrangą, technologiją ir terpę) ir neturėtų būti susijęs su konkrečia adresu

<sup>11</sup>

<https://www.berec.europa.eu/en/document-categories/berec/regulatory-best-practices/guidelines/berec-guidelines-to-assist-nras-on-the-consistent-application-of-geographical-surveys-of-network-deployments>

<sup>12</sup> <https://www.berec.europa.eu/en/document-categories/berec/regulatory-best-practices/guidelines/berec-guidelines-on-geographical-surveys-of-network-deployments-article-22-2-22-3-and-22-4>

<sup>13</sup> <https://www.berec.europa.eu/en/document-categories/berec/regulatory-best-practices/guidelines/berec-guidelines-on-geographical-surveys-of-network-deployments-verification-of-information>

<sup>14</sup> <https://www.berec.europa.eu/en/document-categories/berec/regulatory-best-practices/guidelines/berec-guidelines-on-very-high-capacity-networks>

<sup>15</sup> Paieška Adresų registre | VĮ Registru centras (registrucentras.lt)

ir (arba) tinkle siūloma mažmenine paslauga. Tai reiškia, kad didžiausia pasiekiamą sparta yra didžiausia sparta, kurią galėtų pasiūlyti operatorius.

(12) **Numatoma sparta piko metu** – tai sparta, kurią galutinis vartotojas galėtų tikėtis gauti naudodamasis plačiajuosčio ryšio paslauga per visą piko laiką. Ši sparta turėtų apibūdinti faktinį tinklo pajėgumą ir neturėtų būti susijusi su konkrečia adresu ir (arba) tinkle siūloma mažmenine paslauga.

(13) **Piko metas** – valanda, kuomet individualaus operatoriaus tinklo vidutinė apkrova yra didžiausia.

(14) **Prijungtas adresas** (angl. *Address connected*) – tai toks adresas, kurį pasiekia fiksuotojo ryšio operatoriaus valdomo tinklo linijos.

(15) **Galimas prijungti adresas** (angl. *Address passed*) – tai toks adresas, kuriame gavęs galutinio vartotojo prašymą, atitinkamas fiksuoto ryšio operatorius gali ne vėliau kaip per 4 savaites nuo prašymo pateikimo dienos suteikti plačiajuosčio ryšio paslaugas<sup>16</sup>. Šių paslaugų teikimo galutiniams paslaugų gavėjams kainos neturėtų viršyti įprastų prijungimo įkainių, t. y. be jokių papildomų ar išskirtinių išlaidų, jei tai yra įprasta komercinė praktika, ir bet kuriuo atveju neturėtų viršyti įprastų Lietuvoje išlaidų.

### IŠ OPERATORIŲ PLANUOJAMA SURINKTI INFORMACIJA:

(16) Fiksuotojo ir mobiliojo ryšio tinklų operatoriai privalės pateikti žemiau nurodytus duomenis nepriklausomai nuo jų dydžio ir naudojamų technologijų.

(17) Fiksuotojo ir mobiliojo ryšio tinklų operatoriai privalės nurodyti, kuri pateikta informacija laikytina konfidencialia. RRT teisės aktų nustatyta tvarka ir sąlygomis išlaikys konfidencialios informacijos konfidencialumą. Pažymėtina, kad duomenys apie konkretaus operatoriaus tinklų aprėptį nebus skelbiami – bus skelbiamas tik agreguota tinklų aprėptis.

(18) Fiksuotojo ryšio tinklų operatorių duomenys apie jų **išvystytą** fiksuotojo ryšio tinklą turi atspindėti situaciją 2023 m. liepos 1 d.:

- a. Adresas, įskaitant informaciją ar tai prijungtas adresas ar galimas prijungti adresas;
- b. Technologija (pvz. per varinę liniją: DSL (angl. *Digital subscriber line*), VDSL, VDSL-Vectoring, per bendraašį kabelį: DOCSIS (angl. *Data Over Cable Service Interface Specification*) 1.0 ar 2.0 arba DOCSIS 3.0 ar 3.1, šviesolaidinė linija: FTTH / FTTB (angl. *Fiber to the building / Fiber to the home*), belaidžio ryšio linija<sup>17</sup> fiksuotoje vietoje (angl. *Fixed Wireless Access*, toliau – FWA));
- c. Didžiausia pasiekiamą gaunamojo ryšio sparta Mb/s;
- d. Didžiausia pasiekiamą siunčiamojo ryšio (angl. *upload*) sparta, Mb/s;
- e. Numatoma gaunamojo ryšio sparta piko metu Mb/s;
- f. Numatoma siunčiamojo ryšio sparta piko metu Mb/s;
- g. Kita tyrimui atlikti reikalinga informacija

(19) Fiksuotojo ryšio tinklų operatorių duomenys apie jų **planuojamą išvystyti** fiksuotojo ryšio tinklą (prognozės) turi atspindėti tinklų plėtros planus iki 2026 m. liepos 1 d.<sup>18</sup>:

- a. Teritorija (adresai, vietovių administracinės ribos ir pan.), kurioje planuojama tiesti/ išvystyti operatoriaus fiksuotojo ryšio tinklą;

<sup>16</sup> Į šį keturių savaičių laikotarpį neįskaičiuojamas vėlavimas dėl išorinių, ne techninių, priežasčių, tokių kaip vėlavimas iš galutinio paslaugų gavėjo pusės, dėl operatoriaus administracinių priežasčių, dėl ekstremalių oro sąlygų.

<sup>17</sup> Belaidžio ryšio prieiga fiksuotoje vietoje (FWA) – tai belaidžio ryšio linijomis, naudojant tiek licencijuojamus, tiek nelicencijuojamus radijo dažnius, teikiama prieiga. Paslaugų, teikiamų naudojant FWA technologijas, sutartyse nurodomas konkretus adresas, kuriame bus teikiamos paslaugos ir paslaugų kokybinės savybės (pvz., duomenų perdavimo sparta, delsa ir t.t.). Paslaugų, teikiamų naudojant FWA technologijas, gavėjo patalpose neretai sumontuojama papildoma įranga (pvz., antenos), skirta paslaugos teikimui užtikrinti.

<sup>18</sup> Neturintys 3 metų laikotarpio tinklų vystymo plano Operatoriai pateikia turimus trupesnio periodo planus.



- b. Technologija;
- c. Didžiausia pasiekama gaunamojo ryšio sparta Mb/s;
- d. Didžiausia pasiekama siunčiamojo ryšio sparta, Mb/s;
- e. Planuojama tinklų vystymo darbų pradžia (gali būti jau pradėti projektai);
- f. Planuojama tinklų vystymo darbų pabaiga.

(20) Mobiliojo ryšio tinklų operatorių duomenys apie jų išvystytą mobiliojo ryšio tinklą turi atspindėti situaciją 2023 m. liepos 1 d.:

- a. Kiekvieno 4G ir 5G narvelio (angl. *cell*) vidutinis apkrovimas nuo 7 val. ryto iki 1 val. nakties;
- b. Kiekvieno 4G ir 5G narvelio vidutinis apkrovimas piko metu. Piko metas kiekvienam narveliui nustatomas individualiai;
- c. Operatorių turimi tikėtinos ir/arba maksimalios gaunamojo ryšio greitaveikos žemėlapiai, pateikiami *shapefile*, *ascii grid* ar kitų visuotinai paplitusių failų formatų pavidalu;
- d. Kita tyrimui atlikti reikalinga informacija.

(21) Mobiliojo ryšio tinklų operatorių duomenys apie jų **planuojamą išvystyti** mobiliojo ryšio tinklą (prognozės) turi atspindėti 3 metų tinklų plėtros planus (iki 2026 m. liepos 1 d.)<sup>19</sup>:

- a. Informacija apie planuojamas pastatyti/ atnaujinti bazines stotis (stočių koordinatės, antenų aukštis virš žemės lygio) arba teritorija (vietovių administracinės ribos ir pan.), kurioje planuojama išvystyti operatoriaus mobiliojo ryšio tinklą;
- b. Planuojamos technologijos (4G, 5G) bei dažnių juostos;
- c. Planuojama tinklų vystymo darbų pradžia (gali būti jau pradėti projektai);
- d. Planuojama tinklų vystymo darbų pabaiga.

#### PAGRINDINIAI MOBILIOJO RYŠIO SIGNALO STIPRUMO, SPARTŲ SKAIČIAVIMO BEI TINKLO APRĖPTIES VERTINIMO PRINCIPAI:

(22) Taikomi šie principai:

- a. Skaičiavimams naudojami iki 2023 m. liepos 1 d. RRT duomenų bazėje operatorių registruotų 4G ir 5G bazinių stočių parametrai;
- b. Mobiliojo plačiajuosčio ryšio technologijos: 4G, 5G;
- c. Tinklo gardelė (skaičiavimų raiška) 60 x 60 m arba mažesnė;
- d. Gardelė laikoma padengta atitinkamos spartos ryšiu, jei mobilus ryšio paslauga šia sparta teikiama ne mažiau kaip 95 % gardelės teritorijos su 95% sėkmingo paslaugos priėmimo tikimybe;
- e. Plačiajuosčio ryšio paslaugos priėmimo atviroje vietovėje aukštis yra 1,5 m virš žemės lygio;
- f. Tinklo apkrova:
  - i. 10 proc. visiems narveliams;
  - ii. kiekvieno narvelio vidutinis apkrovimas nuo 7 val. ryto iki 1 val. nakties (įprastu interneto naudojimo laikotarpiu);
  - iii. kiekvieno narvelio vidutinis apkrovimas piko metu.
- g. VHCN kategorijos narveliams bus priskiriami narveliai tų bazinių stočių, kurios tinkle yra jungiamos šviesolaidinėmis linijomis arba atitinka VHCN gairių 4 kriterijų, kuris siejasi teikiamų plačiajuosčio ryšio paslaugų kokybe.

(23) Šiame tyrime nebus atliekami 3G tinklo skaičiavimai, nes šiuo metu 4G ir 5G tinklų aprėptis yra geresnė nei 3G, o šios technologijos bazines stotis iš esmės visur dubliuoja 4G ir 5G bazinės stotys.

---

<sup>19</sup> Neturintys 3 metų laikotarpio tinklų vystymo plano Operatoriai pateikia turimus trupesnio periodo planus.

(24) Detalūs mobiliojo ryšio tinklų skaičiavimams naudojami parametrai ir jų naudojamo principai pateikiami šio dokumento 1 priede.

#### PAGRINDINIAI FIKSUOTOJO RYŠIO TINKLO APRĖPTIES VERTINIMO PRINCIPAI:

- (25) Technologija: per varinę liniją: DSL (angl. *Digital subscriber line*), VDSL, per bendraašį kabelį: DOCSIS (angl. *Data Over Cable Service Interface Specification*) 1.0 ar 2.0 arba DOCSIS 3.0 ar 3.1, šviesolaidinė linija: FTTH / FTTB (angl. *Fiber to the building / Fiber to the home*), FWA (angl. *Fixed Wireless Access*).
- (26) Prijungtas adresas konkrečia technologija, jei į ją atvesta atitinkama bent vieno operatoriaus linija.
- (27) Adresas priskiriamas konkrečiai gardelei pagal adreso koordinatas.
- (28) Jei į adresą atvestos kelios linijos, priskiriama didžiausios spartos tinklo vertė.
- (29) VHCN bus priskiriamos bendraašio kabelio DOCSIS 3.x ir šviesolaidinės (FTTH / FTTB) linijos.

#### REZULTATŲ PATEIKIMAS

- (30) Rezultatai – apibendrinti tinklų aprėpties žemėlapiai pateikiami viešai, RRT interneto svetainėje.
- (31) Rezultatus planuojama pateikti tokiu teritoriniu detalumu:
- 60 x 60 m arba mažesnėms gardelėms;
  - 1 x 1 km gardelėms (naudojama pvz. apibrėžti Lietuvos Respublikos teritorijos zonas, kuriose nėra elektroninių ryšių tinklų, kuriais galėtų būti teikiamos elektroninių ryšių paslaugos bent 100 Mb/s gaunamojo ryšio sparta);
  - seniūnijų teritorijoms;
  - savivaldybių teritorijoms (naudojami pvz. nustatant su radijo dažnių (kanalų) skyrimo ir jų naudojimo sąlygomis siejamus aprėpties reikalavimus, elektroninių ryšių paslaugų, teikiamų pagal universaliųjų elektroninių ryšių paslaugų įpareigojimus, prieinamumą);
  - apskričių teritorijoms (NUTS 3 lygis, naudojami pvz. Europos gigabitinės visuomenės tikslams stebėti, Europos plačiajuosčio ryšio žemėlapių portalui);
  - magistraliniams keliams ir pagrindiniams geležinkeliams (naudojami pvz. Europos gigabitinės visuomenės tikslams stebėti, su radijo dažnių (kanalų) naudojimo sąlygomis siejamų aprėpties reikalavimų stebėjimui).
- (32) Kiekviena iš aukščiau įvardintų (31) teritorijų atributų pavidalu saugos tokią informaciją, apie teritorijos aprėptį atitinkama sparta:
- Mobiliojo ryšio technologijomis, proc.;
  - Fiksuotojo ryšio technologijomis, proc.;
  - Bendrą aprėptį tiek fiksuotojo, tiek ir mobiliojo ryšio technologijomis.

(33) Skaičiavimais gauti rezultatai galutiniame tyrimo rezultate gali būti tikslinami RRT atlikus spartų matavimus, bei palyginus gautus skaičiavimų rezultatus su operatorių pateiktomis aprėptimis. Korekcijų atveju galutiniuose rezultatuose bus rodomi ne pirminiai – skaičiavimais pagrįsti duomenys, o matavimais / operatorių pateikta aprėpties informacija patikslinti duomenys.

(34) Matavimai vykdomi vadovaujantis Interneto prieigos paslaugų ir viešųjų asmenų tarpusavio ryšio paslaugų kokybės parametrų nustatymo taisyklėmis, patvirtintomis RRT direktoriaus 2006 m. vasario 24 d. įsakymu Nr. 1V-261<sup>20</sup>.

<sup>20</sup> <https://www.e-tar.lt/portal/lt/legalAct/TAR.C9EB639ED63A/asr>



**MOBILIŲ TINKLŲ SKAIČIAVIMAMS NAUDOJAMI PARAMETRAI**

Tyrime dalyvaujančios technologijos	4G (LTE), 5G (NR)
Elektromagnetinių bangų sklidimo modelis	Tarptautinės telekomunikacijų sąjungos ITU-R P. 525 radijo bangų sklidimo modelis bei elektromagnetinių bangų difrakcijos modelis „Deygout 1994“.
Geografiniai duomenys:	
- Reljefas	Lazeriniais matavimais gautas Lietuvos reljefo sluoksnio žemėlapis (mastelis 1:6000)
- Gardelė	60x60m arba mažesnė
- Papildomi duomenys	Paviršiaus užstatymas, miškai
Imtuvo (vartotojo galinio įrenginio) duomenys	
- Aukštis virš žemės paviršiaus	1,5 m
- Antenos stiprinimo koeficientas	-3 dBi
- Signalo atsarga 95% patikimumui	9 dB
- Standartinė deviacija	5,5 dB
- Triukšmo koeficientas	9 dB
Maksimalus bazinės stoties aprėpties spindulys	
- TDD stotims	5 km
- FDD stotims	30 km
Bazinių stočių apkrova	
- tinklo pajėgumams parodyti	10%
- realios situacijos modeliavimui	kiekvieno konkretaus narvelio vidutinio apkrovimo vertės
o Įprastu interneto naudojimo laikotarpiu	
o Piko metu	
Mažiausias ribinis RSRP (SS-RSRP) signalo stiprumas	
- LTE	-115 dBm
- NR (NR 3500)	-110 dBm
- NR (kitose juostose)	-115 dBm

**LTE dažnių juostos:**

LTE technologija	Aukštynkrypčio (UL) radijo ryšio juosta BS priima UE siūčia FUL_low – FUL_high			Žemynkrypčio (DL) radijo ryšio juosta BS siūčia UE priima FDL_low – FDL_high			Atskyrimo metodas
	703 MHz	–	748 MHz	758 MHz	–	803 MHz	
LTE 700	703 MHz	–	748 MHz	758 MHz	–	803 MHz	FDD
LTE 800	832 MHz	–	862 MHz	791 MHz	–	821 MHz	FDD
LTE 900	880 MHz	–	915 MHz	925 MHz	–	960 MHz	FDD
LTE 1800	1710 MHz	–	1785 MHz	1805 MHz	–	1880 MHz	FDD
LTE 2100	1920 MHz	–	1980 MHz	2110 MHz	–	2170 MHz	FDD
LTE 2300	2300 MHz	–	2400 MHz	2300 MHz	–	2400 MHz	TDD
LTE 2600	2500 MHz	–	2570 MHz	2620 MHz	–	2690 MHz	FDD
LTE 2600	2570 MHz	–	2620 MHz	2570 MHz	–	2620 MHz	TDD

NR dažnių juostos:

NR technologija	Aukštynkrypčio (UL) radijo ryšio juosta BS priima UE siūčia FUL_low – FUL_high			Žemynkrypčio (DL) radijo ryšio juosta BS siūčia UE priima FDL_low – FDL_high			Atskyrimo metodas
NR 700	703 MHz	–	748 MHz	758 MHz	–	803 MHz	FDD
NR 2300	2300 MHz	–	2400 MHz	2300 MHz	–	2400 MHz	TDD
NR 3500	3300 MHz	–	3800 MHz	3300 MHz	–	3800 MHz	TDD

Skaičiavimo etapai:

- i. Suskaičiuojama operatorių 4G ir 5G NSA (angl. *Non-Standalone*) tinklų aprėptis. Vertinamos visos RRT duomenų bazėje operatorių registruotos 4G ir 5G bazinės stotys.
- ii. Atliekami spartos skaičiavimai. Spartų skaičiavimo principas pagrįstas signalo ir trukdžių bei triukšmo santykio (toliau – SINR) skaičiavimu kiekvienoje žemėlapių gardelėje. Duomenų kanale SINR apskaičiuojamas pagal vartotoją aptarnaujančio narvelio naudingą priimamą galią, suminę trukdžių galią iš kitų siųstuvų  $I_{kitų\ stočių}$  ir imtuvo triukšmo žemutinę ribą  $N$ :

$$SINR = \frac{S_{norimo\ signalo}}{I_{kitų\ stočių} + N}$$

Skaičiavimų programa gautas SINR vertes konvertuoja į spartos žemėlapi pagal Šenono formulę, kuri nurodo, kad ryšio kanalo pralaidumo riba priklauso nuo radijo spektro išteklių, antenų skaičiaus ir radijo ryšio kanalo kokybės.

$$C \approx B \cdot n \cdot \log_2(1 + SINR)$$

Kur:

C - talpa/sparta, bps

B - kanalo juostos plotis, Hz

n - antenų skaičius

SINR - signalo ir trukdžių bei triukšmo santykis.

Šiame etape Šenono formulei nustatomi papildomi nuostoliai spektro efektyvumui (SE) įvertinti, kurie atsiranda dėl kodavimo nuostolių, TCP/IP antraštinei ir kontrolinei informacijai reikalingų bitų ir pan. Atliekant skaičiavimus, imtuvo triukšmų lygis skaičiuojamas atsižvelgiant į kanalo plotį bei papildomai koreguojamas atsižvelgiant į nustatytą priėmimo patikimumą, t. y. 95% priėmimo patikimumui papildomai padidinamas 9 dB.

Skaičiuojant imtuvo triukšmų lygį, TDD technologijai papildomai atsižvelgiama ir į operatorių naudojamus DL/UL santykius.

Spartų skaičiavimo metu programa pagal gautą SINR vertę automatiškai parenka MIMO veikimo režimą. Kai paskaičiuotas SINR < 8 dB, naudojamas SD (angl. *spatial diversity*). Kai SINR ≥ 8 dB, naudojamas SM (angl. *spatial multiplexing*) režimas.

- iii. Paskaičiuotų spartų agregavimas. Atsižvelgiant į lentelėje nurodytas galimas galinio įrenginio palaikomas dažnių juostų agregavimo kombinacijas, kiekvienam rinkiniui skaičiuojami spartos žemėlapiai.

iv.

Dažnių juostų agregavimo variantai

A	B	C	D	E	F	G
LTE700 FDD	LTE900 FDD	NR700 FDD	LTE700 FDD	LTE800 FDD	LTE800 FDD	LTE 2300 TDD
LTE800 FDD	LTE1800 FDD	LTE800 FDD	LTE1800 FDD	LTE1800 FDD	NR2300 TDD	
LTE1800 FDD	LTE2100 FDD	LTE1800 FDD	LTE2100 FDD	LTE2100 FDD		
LTE2100 FDD	LTE2600 FDD	LTE2100 FDD	LTE2600 FDD	LTE2600 TDD		
LTE2600 FDD	NR3500 TDD	LTE2600 FDD	NR2300 TDD	NR3500 TDD		
		NR3500 TDD	NR3500 TDD			

Dažnių agregavimo kombinacijos sudarytos remiantis prielaida, kad gali būti apjungiamos visos dažnių juostos išskyrus atvejus, kuomet vartotojo įrenginiai nepalaiko tam tikrų kombinacijų:

- Tarpusavyje negali būti agreguojama LTE/NR 700 FDD su LTE 900 FDD.
- Tarpusavyje negali būti agreguojama LTE 800 FDD su LTE 900 FDD.
- Tarpusavyje negali būti agreguojama NR 2300 TDD ir LTE 2600 TDD juostos.
- Tarpusavyje negali būti agreguojama LTE 2600 FDD ir LTE 2600 TDD juostos.
- Jei apjungiamos LTE 800 FDD ir NR 2300 TDD, tai negali būti agreguojamos jokios kitos juostos.
- Jei naudojama LTE 2300 TDD, negali būti agreguojama jokia kita juosta.

Kiekvienam operatoriui sudaromas spartų žemėlapis kiekviename žemėlapio gardelės taške išrenkant didžiausią agreguotų spartų vertę:

Sparta operatoriaus tinkle = MAX [Sparta A, Sparta B, Sparta C, Sparta D, Sparta E, Sparta F, Sparta G)

v. Galutinio, visų operatorių suminio spartų žemėlapio skaičiavimas, kiekviename taške išrenkant didžiausią operatorių agreguotų spartų vertę:

Galutinė sparta = MAX [Sparta operatoriaus 1 tinkle, Sparta operatoriaus 2 tinkle, Sparta operatoriaus 3 tinkle].

## 4.2 Priedas Nr. 2

**1 Lentelė.** Bendra tinklų aprėptis Lietuvos Respublikos teritorijoje esant minimaliai tinklų apkrovai pagal apskritis, proc.

Apskritis	1000 Mb/s	300 Mb/s	100 Mb/s	30 Mb/s	10 Mb/s	2 Mb/s	VHCN
Alytaus apskritis	42,0	61,5	80,4	93,8	98,6	99,7	95,9
Kauno apskritis	53,3	80,8	91,8	98,4	99,8	100,0	99,0
Klaipėdos apskritis	50,7	83,5	92,8	98,6	99,8	100,0	98,7
Marijampolės apskritis	18,2	56,4	80,0	95,7	99,5	100,0	98,7
Panevėžio apskritis	23,6	65,6	83,6	95,9	99,7	100,0	98,4
Šiaulių apskritis	24,0	68,1	85,6	96,5	99,7	100,0	97,8
Tauragės apskritis	28,4	48,6	75,8	94,2	99,1	99,9	95,2
Telšių apskritis	54,2	68,4	85,3	96,2	99,4	99,9	99,0
Utenos apskritis	24,4	53,2	76,9	92,6	98,5	99,8	98,6
Vilniaus apskritis	51,6	84,1	93,1	98,3	99,7	99,9	97,8

Šaltinis: RRT

**2 Lentelė.** Bendra tinklų aprėptis Lietuvos Respublikos teritorijoje esant maksimaliai tinklų apkrovai pagal apskritis, proc.

Apskritis	1000 Mb/s	300 Mb/s	100 Mb/s	30 Mb/s	10 Mb/s	2 Mb/s	VHCN
Alytaus apskritis	33,5	54,4	70,6	88,7	96,6	99,5	95,9
Kauno apskritis	32,6	75,6	85,5	95,6	99,1	100,0	99,0
Klaipėdos apskritis	47,0	79,1	87,6	96,4	99,2	99,9	98,7
Marijampolės apskritis	11,3	45,7	67,8	90,6	98,0	99,9	98,7
Panevėžio apskritis	17,8	60,3	76,7	92,0	98,4	99,9	98,4
Šiaulių apskritis	15,6	60,8	77,8	92,6	98,5	99,9	97,8
Tauragės apskritis	13,1	40,7	63,8	89,1	97,1	99,8	95,2
Telšių apskritis	14,7	62,0	76,8	92,6	97,9	99,8	99,0
Utenos apskritis	10,8	43,5	66,5	87,3	96,5	99,5	98,6
Vilniaus apskritis	41,0	80,3	87,9	96,1	99,0	99,9	97,8

Šaltinis: RRT

### 4.3 Priedas Nr. 3

**1 Lentelė.** Bendra tinklų aprėptis Lietuvos Respublikos teritorijoje esant minimaliai tinklų apkrovai pagal savivaldybes, proc.

Savivaldybė	1000 Mb/s	300 Mb/s	100 Mb/s	30 Mb/s	10 Mb/s	2 Mb/s	VHCN
Akmenės r. sav.	53,1	71,8	87,0	97,5	100,0	100,0	98,0
Alytaus m. sav.	86,3	92,9	99,1	100,0	100,0	100,0	99,8
Alytaus r. sav.	4,9	28,2	62,5	91,6	99,2	99,9	88,7
Anyškčių r. sav.	9,8	41,2	70,9	92,1	98,8	99,8	98,5
Birštono sav.	50,9	68,4	79,0	91,1	98,1	99,9	98,9
Biržų r. sav.	17,0	44,2	73,0	92,1	99,0	99,9	99,2
Druskininkų sav.	55,3	75,5	87,9	95,6	99,0	99,8	95,6
Elektrėnų sav.	18,0	68,8	85,0	96,9	99,7	100,0	98,1
Ignalinos r. sav.	9,8	35,9	65,9	87,2	96,6	99,2	98,9
Jonavos r. sav.	60,4	76,9	90,2	97,9	99,8	100,0	98,7
Joniškio r. sav.	10,6	45,4	74,8	94,3	99,7	100,0	97,5
Jurbarko r. sav.	30,9	47,8	75,3	94,1	98,7	99,9	96,9
Kaišiadorių r. sav.	21,5	56,6	79,2	94,5	99,3	99,9	95,4
Kalvarijos sav.	9,8	40,9	68,0	91,5	99,5	99,9	95,9
Kauno m. sav.	70,8	96,1	99,1	100,0	100,0	100,0	100,0
Kauno r. sav.	23,8	67,7	86,8	98,4	99,9	100,0	97,8
Kazlų Rūdos sav.	30,9	59,4	82,9	94,7	98,4	99,8	98,7
Kėdainių r. sav.	50,7	67,7	85,0	96,4	99,8	100,0	98,0
Kelmės r. sav.	7,9	40,0	70,5	91,3	98,9	99,8	99,1
Klaipėdos m. sav.	76,3	99,3	99,8	100,0	100,0	100,0	99,9
Klaipėdos r. sav.	25,1	70,3	87,2	97,9	99,7	100,0	95,1
Kretingos r. sav.	17,2	62,6	84,5	95,8	99,3	100,0	96,3
Kupiškio r. sav.	12,4	53,0	76,6	94,6	99,7	100,0	95,5
Lazdijų r. sav.	9,2	32,7	65,9	89,7	97,6	99,3	96,0
Marijampolės sav.	27,6	75,4	90,4	98,4	99,9	100,0	98,8
Mažeikių r. sav.	76,7	82,5	91,3	98,3	99,9	100,0	99,1
Molėtų r. sav.	13,3	39,3	68,6	90,0	98,3	99,9	98,1
Neringos sav.	30,3	97,7	99,8	99,8	100,0	100,0	100,0
Pagėgių sav.	6,2	31,4	66,9	91,4	98,5	99,9	97,9
Pakruojo r. sav.	7,7	44,0	71,9	92,2	99,6	100,0	89,0
Palangos m. sav.	62,3	90,3	97,3	99,9	100,0	100,0	99,6
Panevėžio m. sav.	36,7	95,9	99,1	100,0	100,0	100,0	99,9
Panevėžio r. sav.	6,7	47,7	75,0	94,8	99,6	99,9	95,4
Pasvalio r. sav.	5,3	37,4	68,4	91,1	99,6	100,0	97,2
Plungės r. sav.	41,8	59,1	81,5	95,8	99,2	99,9	98,6
Prienų r. sav.	8,8	41,1	71,2	92,8	99,1	99,9	99,2
Radviliškio r. sav.	14,4	58,6	78,8	94,1	99,6	100,0	95,1
Raseinių r. sav.	19,5	44,2	75,4	94,8	99,5	100,0	97,9
Rietavo sav.	6,7	42,7	73,4	91,1	98,7	99,9	96,2
Rokiškio r. sav.	31,7	50,3	75,9	93,5	99,4	99,9	99,7
Skuodo r. sav.	13,6	42,9	70,3	93,5	99,4	99,8	99,7
Šakių r. sav.	15,9	38,2	68,6	93,3	99,1	99,9	99,7

Šalčininkų r. sav.	20,5	41,8	67,7	89,6	97,2	98,8	92,4
Šiaulių m. sav.	33,6	93,8	99,0	100,0	100,0	100,0	99,9
Šiaulių r. sav.	19,9	56,4	81,8	96,7	99,8	100,0	99,1
Šilalės r. sav.	11,7	35,5	64,3	91,2	98,6	99,8	97,6
Šilutės r. sav.	9,7	60,0	81,9	96,5	99,4	99,9	98,8
Širvintų r. sav.	6,1	45,0	68,8	91,0	99,5	100,0	98,3
Švenčionių r. sav.	6,2	44,8	75,2	91,2	97,7	99,7	96,6
Tauragės r. sav.	40,5	60,1	84,4	96,6	99,7	100,0	92,1
Telšių r. sav.	43,2	62,2	82,4	94,7	99,2	99,9	99,7
Trakų r. sav.	25,6	55,0	79,4	93,8	98,7	99,9	94,2
Ukmergės r. sav.	15,7	62,3	83,2	96,5	99,7	100,0	98,0
Utenos r. sav.	17,9	61,8	81,6	94,4	98,9	99,8	97,5
Varėnos r. sav.	11,7	48,3	69,3	86,3	95,9	99,2	96,4
Vilkaviškio r. sav.	4,3	45,1	75,4	94,8	99,6	100,0	98,7
Vilniaus m. sav.	67,1	96,6	99,2	100,0	100,0	100,0	99,4
Vilniaus r. sav.	21,6	62,4	84,0	96,7	99,4	99,9	90,7
Visagino sav.	96,0	99,6	99,7	100,0	100,0	100,0	100,0
Zarasų r. sav.	4,2	34,5	71,5	89,8	97,9	99,8	99,4

Šaltinis: RRT

**2 Lentelė.** Bendra tinklų aprėptis Lietuvos Respublikos teritorijoje esant maksimaliai tinklų apkrovai pagal savivaldybes, proc.

Savivaldybė	1000 Mb/s	300 Mb/s	100 Mb/s	30 Mb/s	10 Mb/s	2 Mb/s	VHCN
Akmenės r. sav.	5,6	63,7	79,8	94,3	99,4	100,0	98,0
Alytaus m. sav.	85,8	90,0	96,4	99,8	100,0	100,0	99,8
Alytaus r. sav.	4,0	15,0	41,3	77,9	95,7	99,8	88,7
Ankščių r. sav.	7,5	33,9	59,1	85,2	96,9	99,6	98,5
Birštono sav.	12,8	63,3	75,4	86,2	94,4	99,6	98,9
Biržų r. sav.	14,9	37,1	62,3	86,3	96,8	99,8	99,2
Druskininkų sav.	8,4	71,8	82,6	93,1	97,7	99,7	95,6
Elektrėnų sav.	13,3	63,1	73,6	89,6	97,8	99,9	98,1
Ignalinos r. sav.	8,1	29,2	54,0	80,6	93,5	98,9	98,9
Jonavos r. sav.	15,0	69,8	83,2	94,4	98,8	99,9	98,7
Joniškio r. sav.	8,4	35,8	64,8	88,2	98,3	99,9	97,5
Jurbarko r. sav.	14,2	42,9	65,2	90,8	97,1	99,8	96,9
Kaišiadorių r. sav.	12,6	43,6	65,6	86,8	96,6	99,8	95,4
Kalvarijos sav.	5,7	25,8	50,5	80,5	95,9	99,8	95,9
Kauno m. sav.	44,6	94,7	97,4	99,8	100,0	100,0	100,0
Kauno r. sav.	16,1	57,5	73,5	92,4	99,0	100,0	97,8
Kazlų Rūdos sav.	8,2	47,1	71,7	90,0	96,8	99,3	98,7
Kėdainių r. sav.	42,8	60,6	77,1	93,3	98,5	100,0	98,0
Kelmės r. sav.	4,4	25,5	55,4	83,3	95,3	99,6	99,1
Klaipėdos m. sav.	75,2	99,0	99,6	100,0	100,0	100,0	99,9
Klaipėdos r. sav.	15,8	61,4	76,1	92,4	98,6	99,9	95,1
Kretingos r. sav.	9,3	51,3	71,8	90,9	97,1	99,9	96,3
Kupiškio r. sav.	11,6	46,5	68,3	89,6	98,2	100,0	95,5
Lazdijų r. sav.	8,5	20,9	49,7	80,6	94,0	98,9	96,0
Marijampolės sav.	21,1	67,1	83,1	95,5	99,2	100,0	98,8

Mažeikių r. sav.	19,7	79,8	87,4	96,5	99,3	100,0	99,1
Molėtų r. sav.	3,5	22,3	52,9	81,0	94,6	99,7	98,1
Neringos sav.	24,7	97,4	99,3	99,8	100,0	100,0	100,0
Pagėgių sav.	6,2	26,4	57,4	87,4	97,1	99,8	97,9
Pakruojo r. sav.	6,3	29,4	60,1	85,3	97,0	100,0	89,0
Palangos m. sav.	59,7	87,3	92,8	98,9	99,8	100,0	99,6
Panevėžio m. sav.	33,2	94,3	97,2	99,8	100,0	100,0	99,9
Panevėžio r. sav.	5,3	37,5	64,2	88,7	98,2	99,9	95,4
Pasvalio r. sav.	5,0	27,5	54,3	81,0	95,6	99,9	97,2
Plungės r. sav.	16,1	51,7	70,3	91,2	97,5	99,7	98,6
Prienų r. sav.	8,0	28,3	53,4	83,0	95,0	99,7	99,2
Radviliškio r. sav.	11,3	48,9	70,4	87,8	97,1	99,9	95,1
Raseinių r. sav.	6,9	33,0	61,3	86,9	97,1	99,8	97,9
Rietavo sav.	5,5	33,0	62,1	86,0	95,8	99,8	96,2
Rokiškio r. sav.	6,0	45,8	68,7	89,3	97,6	99,8	99,7
Skuodo r. sav.	1,6	32,2	57,0	87,1	97,9	99,7	99,7
Šakių r. sav.	5,8	28,1	53,6	87,0	97,1	99,7	99,7
Šalčininkų r. sav.	4,4	34,6	54,6	83,6	94,2	98,5	92,4
Šiaulių m. sav.	30,7	92,3	97,2	99,6	100,0	100,0	99,9
Šiaulių r. sav.	4,8	47,1	67,8	91,4	98,7	100,0	99,1
Šilalės r. sav.	10,1	24,6	46,9	79,3	94,2	99,4	97,6
Šilutės r. sav.	8,2	50,1	71,1	92,7	98,6	99,8	98,8
Širvintų r. sav.	4,9	34,6	55,6	80,6	94,4	99,9	98,3
Švenčionių r. sav.	5,5	36,8	58,2	86,1	95,7	99,3	96,6
Tauragės r. sav.	15,4	51,1	73,3	93,5	98,6	99,9	92,1
Telšių r. sav.	9,0	52,1	70,7	89,7	96,7	99,7	99,7
Trakų r. sav.	11,9	41,9	65,7	86,2	95,9	99,8	94,2
Ukmergės r. sav.	11,9	53,7	74,7	92,4	98,7	99,9	98,0
Utenos r. sav.	9,5	55,5	72,4	89,9	97,4	99,6	97,5
Varėnos r. sav.	5,8	40,9	59,2	81,7	92,0	98,7	96,4
Vilkaviškio r. sav.	3,5	32,4	59,5	89,1	97,8	100,0	98,7
Vilniaus m. sav.	55,0	95,3	97,6	99,7	100,0	100,0	99,4
Vilniaus r. sav.	13,6	52,5	70,6	90,2	97,8	99,9	90,7
Visagino sav.	33,1	82,1	99,7	99,9	100,0	100,0	100,0
Zarasų r. sav.	3,8	28,9	56,3	84,9	95,2	99,4	99,4

Šaltinis: RRT