

Lietuvos Respublikos Ryšių reguliavimo tarnybai

El. pašto adresas: [rrt@rrt.lt](mailto:rrt@rrt.lt)

## Dėl Plačiajuosčio ryšio aprėpties tyrimo metodikos

2023-07-17 d., Vilnius

Nr. CE\_20230718\_1

Atsiliepiant į RRT 2023 m. birželio 29 d. paskelbtą viešą konsultaciją dėl Plačiajuosčio ryšio aprėpties tyrimo metodikos, norėtume pateikti šias pastabas ir pasiūlymus:

1. 22.c punkte numatoma naudoti „tinklo gardelę (skaičiavimų raišką) 60 x 60 m arba mažesnę“. Paskutinius keletą metų pasaulinėje praktikoje naudojama daug didesnė skaičiavimų raiška: 1 - 5 m urbanizuotose teritorijose ir 1 - 20 m neurbanizuotose teritorijose. Mūsų atlikti praktiniai tyrimai ir palyginamieji modeliavimai<sup>1,2</sup> parodė, kad naudojant skaičiavimų raišką (GIS duomenų pikselio matmenį) didesnę nei 10 m užmiestyje ar 1 m miestuose, būtų gaunami perdėm optimistiški mobiliojo ryšio signalo stiprio vertinimai. Taip atsitinka todėl, kad tarkime netgi 10 m raiškos geografiniai duomenys neleidžia teisingai atsekti pvz. kelių juostas miškų masyvuose arba atskirus pastatus ir gatvių „kanjonus“ miestuose.

Todėl siūlome performuluoti 22.c punktą taip: Tinklo gardelė 10 x 10 m arba mažesnė. Priėmus šį pakeitimą turėtų būti atitinkamai patikslinama 1 priedo lentelė.

2. 22.e punkte yra nusakomas tik paslaugos priėmimo aukštis 1,5 m, paliekant suprasti, kad priėmimas yra modeliuojamas lauko sąlygomis. Mūsų vertinimu, tai nėra teisinga prielaida, kadangi yra gerai žinoma jog apie 80-90 proc. mobiliojo ryšio naudojimo vyksta abonentams esant pastatų viduje. Tai yra ypač svarbu šio plačiajuosčio ryšio tyrimo kontekste, kai mobilusis ryšys būtų vertinamas kaip fiksuoto ryšio pakaitalas. Todėl būtų korektiška vertinti mobiliojo ryšio paslaugų teikimą būtent fiksuoto bevielio ryšio (angl. Fixed Wireless Access) scenarijumi, kuomet vartotojai savo būstuose naudoja t.v. bevelius 4G/5G maršrutizatorius ar modemus, kurie sukuria privačias namų bevielio Interneto zonas. Šie beveliai 4G/5G maršrutizatoriai ar modamai yra pagrinde parduodami ir naudojami be jokios papildomos įrangos ryšio stiprinimui ir tik atskirais, išskirtiniais atvejais operatoriai papildomai siūlo instaliuoti išorines antenas ir kitą ryšio stiprinimo įrangą. Todėl kaip pagrindinis scenarijus turi būti modeliuojamas ryšys pastatų viduje. Kaip atskiras, papildomas scenarijus skaičiavimui gali būti modeliuojama ryšio aprėptis naudojant papildomą, ryšį stiprinančią įrangą. Šiam scenarijui reikia specifikuoti kokiai ryšį stiprinančiai įrangai ir paslaugos priėmimo aukščiui turi būti modeliuojamas ryšys su papildoma, ryšį stiprinančia įranga.

Todėl siūlome performuluoti 22.e punktą taip: „Plačiajuosčio ryšio paslaugos priėmimo vieta - pastatų viduje. Vartotojo įrenginio antenos aukštis 1,5 m virš žemės lygio.“  
Priėmus šį pakeitimą turėtų būti atitinkamai patikslinami ir 1 priede aprašyta signalų sklaidimo nuostolio skaičiavimo metodika (naudojamas atitinkamas bangų sklaidimo modelis ir/ar pridedami pastatų sukelti nuostoliai).

<sup>1</sup> Maxar Technologies & Cellular Expert. Benefits of Using Maxar's Precision3D Telco Suite for 5G (2022.08), URL: <https://blog.maxar.com/earth-intelligence/2022/benefits-of-using-maxars-precision3d-telco-suite-for-5g>

<sup>2</sup> SpaceTec & Cellular Expert. Copernicus for 5G cross-border corridors: EUSPA Project EU Space for 5G/6G infrastructure (2022.10), URL: <https://www.euspaceweek.eu/programme/03-10-2022/eu-space-user-consultation-platform-infrastructure>

3. Kaip suprantame 22.f punkte numatoma tinklo apkrovos vertinimo metodika pagal tris galimus kriterijus, iš kurių antras (ii.) ir trečias (iii.) remiasi prielaida, kad mobiliųjų tinklų operatoriai pateiks detalius jų tinklų kiekvieno narvelio apkrovimo duomenis, kurių operatoriai iki šiol neteikdavo, o pirmas kriterijus (i.) - 10 proc. visiems narveliams numato modeliavimą faktiškai visiškai neapkrauto tinklo atveju. Prieš kelis metus, pagal viešai prieinamus RRT ketvirtinių ataskaitų duomenis mes buvome paskaičiavę, kad vidutinis Lietuvos mobiliųjų operatorių duomenų tinklų apkrovimas buvo apie 20%, todėl ryšio modeliavimas mažesnei apkrovai nei dabar būtų labai optimistinis. Anksčiau RRT tinklo apkrovą modeliavo 10% ir 50% apyvimui. Papildomai ilgalaikiam bokštų infrastruktūros poreikiui nustatyti reiktų naudoti 60% ar net 70% tinklo apkrovos scenarijų, nes dėl ekonominio tikslingumo operatoriai dažniausiai plečia tinklo talpą esant tik apie 70% apkrovai. Tuo pačiu tinklo apkrovimas ir nuo jo priklausanti duomenų gaunamojo ryšio sparta yra labai dinaminiai rodikliai, todėl papildomai siūlytume pateikti ir radijo ryšio signalo stiprumo aprėpties skaičiavimo žemėlapi. Šiuo metu rengiamo ISRI-2 investicijų projekto techninėje užduotyje numatyta 5G ryšio tinklo itin spartaus ryšio aprėpties žemėlapi skaičiuoti ne mažiau kaip 100 Mbps esant 50% tinklo apkrautumui ir -95 dBm slenkstinei signalo stiprumo vertei.

Todėl siūlome performuluoti 22.f punktą taip kaip ISRI-2 investicijų projekto techninėje užduotyje: „Ryšio aprėptį skaičiuoti ne mažiau kaip 100 Mbps esant 50% tinklo apkrovai ir -95 dBm slenkstinei signalo stiprumo vertei“

Priėmus šį pakeitimą turėtų būti atitinkamai patikslinama ir 1 priedo lentelė.

4. (31) a. numatoma apibendrintus tinklų aprėpties žemėlapių rezultatus pateikti viešai, RRT interneto svetainėje 60 x 60 m arba mažesnėms gardelėms. Šiuo metu Lietuvos rinkoje operatoriai savo mobiliųjų tinklų aprėptį skaičiuoja ir viešai pateikia didesniu tikslumu: Bitė<sup>3</sup> – 15 x 15 m, Tele2<sup>4</sup> – 40 x 40 m, Telia<sup>5</sup> – 50 x 50 m. Siūlytume numatyti rezultatų pateikimą 10 x 10 m. t.y. 100 m<sup>2</sup> gardelėmis, kas leistų vartotojams tiksliau žinoti kokios ryšio kokybės galima tikėtis konkrečioje vietoje. Be teritorinio mobiliojo ryšio aprėpties skaičiavimo, siūlytume apskaičiuoti/įvertinti mobiliojo ryšio priėmimą ir pagal konkrečius adresus – adresų taškus. Tokie rezultatai leistų tiesiogiai lyginti mobiliojo ir fiksuoto ryšio paslaugų konkurencinio pakeitimo galimybes ir suteiktų galimybę gyventojams (ir operatoriams ar kitiems suinteresuotiems asmenims) pasitikrinti tiesiogiai, kokias plačiajuosčio ryšio paslaugas galima gauti konkrečiu adresu (vienas naujausių gerosios praktikos pavyzdys šiuo klausimu: JAV<sup>6</sup>).

Todėl siūlome performuluoti (31) a. punktą taip: 10 x 10 m gardelėmis; bei pridėti punktą dėl mobiliojo ryšio, kaip ir fiksuoto prieinamumo pateikimo konkrečiais adresais – adresų taškams.

5. 1 priedo lentelėje siūloma, kad tyrimui būtų naudojamas Elektromagnetinių bangų sklidimo modelis: „ITU-R P. 525 radijo bangų sklidimo modelis bei elektromagnetinių bangų difrakcijos modelis „Deygout 1994“. Manytume, kad siūloma modelių kombinacija yra neadekvati plačiajuosčio mobiliojo ryšio aprėpties vertinimui, ypač vertinant priėmimo sąlygas pastatų viduje. Mat ITU-R P.525 modelis aprašo bangų sklidimą atviroje erdvėje (P.525 modelio originalus pavadinimas anglų kalba: Calculation of free-space attenuation). Kitaip sakant, jis modeliuoja bangų sklidimą tiesioginio matomumo sąlygomis tarp bazinės stoties ir abonentinio įrenginio, kas yra ypač retas, optimistinis atvejis mobiliojo ryšio panaudojimo scenarijuose. Suprantame, kad papildymas nurodytu „Deygout 1994“ bangų difrakcijos modeliu atspindi bandymą kažkiek

<sup>3</sup> <https://www.bite.lt/verslui/apie/bites-rysys>

<sup>4</sup> <https://tele2.lt/privatiems/4g-ryσιο-zemelapis>

<sup>5</sup> <https://www.telia.lt/privatiems/ryσιο-zemelapis>

<sup>6</sup> FCC National Broadband Map, URL: <https://broadbandmap.fcc.gov/home>

priartinti modeliavimo rezultatus prie realių, tačiau Deygout yra tik vienas difrakcijos reiškinų modeliavimo metodų, kurie yra išsamiai aprašyti ITU-R Rekomendacijoje P.526. Netgi įvertinus įvairius difrakcijos pasireiškimų fenomenus, to neužtektų pilnai charakterizuoti realias radijo bangų sklaidimo sąlygas mobiliojo ryšio tinkluose, kiti reiškiniai, nemodeliuojami siūloma P.525 ir Deygout modelių kombinacija būtų pvz. įvairūs ir labai reikšmingi netiesioginio matomumo ryšio sąlygose daugiakrypčio sklaidimo (feeding) reiškiniai, radijo bangų sklaidimo nuostoliai dėl miškų ir įvairių kliūčių (angl. clutter), pastato sienų nuostoliai. Todėl atrodytų daug teisingiau naudoti specializuotus modernius radijo bangų sklaidimo modelius, skirtus būtent mobiliojo ryšio modeliavimui atitinkamuose 4G/5G sistemų dažnių ruožuose, pvz. ITU-R P.1812 „A path-specific propagation prediction method for point-to-area terrestrial services in the frequency range 30 MHz to 6 000 MHz“ (2021) arba mobiliojo ryšio industrijos aprobuotas 3GPP TR 38.901 „Study on channel model for frequencies from 0.5 to 100 GHz“ (2017).

Siūlome Mobilijų tinklų aprėpties skaičiavimuose naudoti atitinkamai aprobuotą šiuolaikišką modelį, skirtą vertinti realistinį radijo bangų sklaidimą mobiliojo ryšio sistemose, atitinkamuose dažnių ruožuose ir scenarijuose, pvz. ITU-R P.1812, 3GPP TR 38.901.

6. 1 priedo lentelėje siūloma, kad tyrimui būtų naudojami tam tikros rezolucijos ir turinio duomenys, tačiau nėra nustatytų minimalių reikalavimų jų naujumui, turiniui, o kai kurių iš ir tikslumui. Pavyzdžiui, modeliuojant „Paviršiaus užstatymą, miškus“, jų aukštingumus, siūlytume naudoti ne mažesnio tikslumo ir ne senesnius nei 2022 m. Europos Kosmoso Agentūros teikiamus palydovinius Sentinel–2A, 10 m. rezoliucijos duomenis, kurie yra viešai prieinami ir nemokami. Kad skaičiavimas tikslinga naudoti ne senesnius nei 2022 m. galima vaizdžiai įsitinkinti palyginant Sentinel–2A Žemės dangos aplink Vilnių pokyčius 2017 – 2022 m.<sup>7</sup>

Siūlome atitinkamai patikslinti 1 priedo lentelę.

Iš anksto dėkojame už dėmesį mūsų pastaboms ir pasiūlymams.  
Pagarbiai

Direktorius

Dalius Radis

<sup>7</sup><https://livingatlas.arcgis.com/landcoverexplorer/#mapCenter=147.744%2C-37.19%2C11&mode=step&timeExtent=2017%2C2022&year=2022>