

Lietuvos Respublikos ryšių reguliavimo tarnybai

Siunčiama per www.e.rrt.lt

2025-04-18 Nr. 2025-00526

Dėl radijo dažnių juostos 6425 – 7125 MHz naudojimo perspektyvų

Telia Lietuva, AB (toliau – „Telia“) pateikia nuomonę pagal Lietuvos Respublikos ryšių reguliavimo tarnybos (toliau – Tarnyba) klausimyną dėl radijo dažnių juostos 6425–7125 MHz naudojimo ateities planų.

„Telia“ rekomenduoja, kad Lietuva toliau tarptautiniu mastu remtų radijo dažnių juostų skyrimą 6G technologijoms ir būtų užtikrintas bent 600 MHz spektro prieinamumas mobiliems operatoriams 6425–7125 MHz radijo dažnių diapazone. Tai būtina, siekiant patenkinti augančius mobiliojo ryšio duomenų poreikius ir užtikrinti 6G paleidimą.

Svarbu, kad Europos Sąjungos valstybės narės palaikytų Europos visuomenės ir pramonės poreikį didinti mobiliojo ryšio duomenų kiekį ir leistų diegti 6G Europoje. 6425–7125 MHz radijo dažnių juosta yra vienintelė galimybė rasti pakankamai plačias radijo dažnių juostas vidutinio diapazono spektre, kuris pasižymi gera aprėptimi ir pajėgumais, reikalingais 6G paleidimui Europoje – ypač atsižvelgiant į iššūkius, susijusius su radijo dažnių juostomis, kurios šiuo metu tiriamos WRC-27.

Konsultacijų puslapyje jūs nurodote tarptautines 6 GHz juostos vystymosi tendencijas. Norėtume atkreipti jūsų dėmesį į tai, kad daugiau šalių nusprendė arba linksta skirti viršutinę 6 GHz juostą IMT (5G ir 6G), pvz., Kinija, Indija, Brazilija, Meksika, JAE, Honkongas, Australija ir RCC šalys. Didelės rinkos, priėmusios sprendimus dėl IMT, užtikrina, kad įrangos ekosistema bus prieinama ir tai bus naudinga Europai bei šios juostos naudojimui 6G paslaugoms. Mes vertiname, kad apie 80% pasaulio gyventojų gyvena šalyse, kurios arba identifikavo 6425-7125 MHz IMT WRC-23 arba ėmėsi konkrečių veiksmų dėl šios juostos naudojimo IMT.

Taip pat pastebime, kad konsultacijų dokumente pateikiami skirtingi juostos ir juostos padalijimo scenarijai, nurodant galimybę leisti du 320 MHz WAS/RLAN kanalus, tačiau nėra aiškiai nurodyta, ar toks poreikis egzistuoja. Pastebime, kad žemutinė 6 GHz juosta (5945–6425 MHz), kuri buvo skirta WAS/RLAN Europoje dar 2021 m., vis dar naudojama labai mažai, tuo tarpu 3,6 GHz juosta, skirta 5G maždaug tuo pačiu metu, jau plačiai diegiama ir naudojama mobiliojo ryšio paslaugoms.

Mes manome, kad Europos galimybės paleisti 6G yra pagrindinis klausimas, svarstant viršutinės 6 GHz juostos ateities naudojimą. RSPG neseniai paskelbė 6G Strateginės vizijos ataskaitą, kurioje nurodoma, kad 6G turi pasiūlyti aprėptį ir pajėgumus vidutinėse juostose, pažymint, kad 6G reikalauja platesnių juostų nei 5G. Mobiliojo ryšio operatoriai nurodė, kad spektro poreikis viršutinėje 6 GHz juostoje būtų 200 MHz vienam operatoriui su sąlyga, kad leidžiama diegti standartiniais makro bazinių stočių galios lygiais. Europa investuoja reikšmingai į 6G mokslinius tyrimus ir plėtrą, tačiau be pakankamų spektro išteklių, 6G negali būti realizuotas.

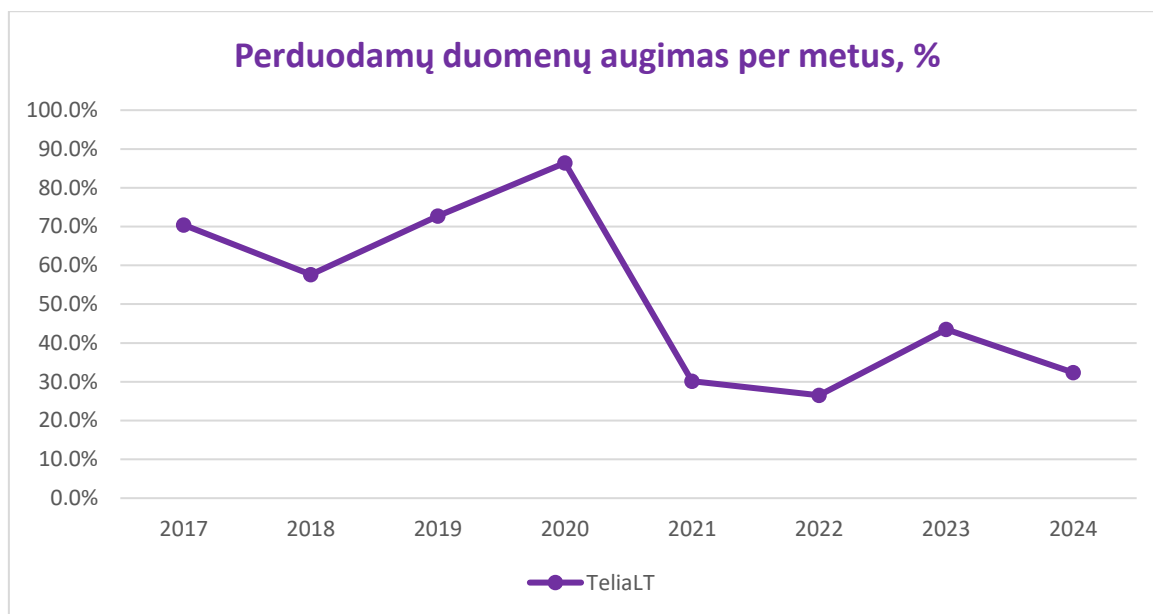
Telia Company dalyvavo CEPT darbe dėl 6 GHz ir prisidėjo prie atsakymų (pvz., GSMA ir Connect/Europe) į RSPG konsultacijas ir klausimynus tiek dėl 6G, tiek dėl 6 GHz. (Visi atsakymai į tas konsultacijas yra prieinami čia - https://radio-spectrum-policy-group.ec.europa.eu/consultations-0_en).

A. Koks būtų poreikis naudoti 6425–7125 MHz (U6 GHz) radijo dažnių juostą judriojo radijo ryšio (IMT) viešųjų tinklų paslaugoms teikti Lietuvoje ir nuo kada toks poreikis galėtų atsirasti?

„Telia“ mato didelį papildomo IMT spektro poreikį (pirmiausia 6G) apie 2030 m., kai būtų realu turėti reguliavimo sistemą ir nacionalinius planus dėl U6 GHz ir 6G. Šiuo metu „Telia“ diegia 5G 3.6 GHz juostoje ir pajėgumai kol kas daugelyje sričių yra pakankami, tačiau, atsižvelgiant į numatomą klientų poreikio didėjimą tiek pajėgumų, tiek greičio atžvilgiu, matome papildomą poreikį dešimtmečio pabaigoje.

Bendras duomenų vartojimo augimas yra didesnis nei bet kada. Metinis augimas procentais stabilizavosi apie 20-25% CAGR, tai reiškia, kad absoliučiais skaičiais augimas kasmet vis didėja ir iki 2030 m. duomenų srautas bus 2,5 karto didesnis nei 2025 m., jei metinis poreikio augimas bus 20%.

Remiantis Šiaurės ir Baltijos šalių reguliatorių surinkta ir paskelbta statistika (naujausia ataskaita apima duomenis iki 2023 m.), Lietuvoje mobiliojo ryšio duomenų augimas vienam gyventojui buvo 22% nuo 2022 iki 2023 m. Metinis augimas 2023 m. buvo didesnis nei bendras duomenų naudojimas 2017 m.



Remiantis mūsų statistika, vidutiniai vartotojų duomenų greičiai taip pat žymiai padidėjo, daugelyje sričių daugiau nei trigubai nuo 4G iki 5G.

Taip pat matome naujus naudojimo scenarijus su XR, AR ir įvairiais scenarijais su AI, kurie dar labiau didina reikalavimus. Be to, Lietuvoje matome, kad FWA yra svarbus duomenų augimo mobiliojo ryšio tinkluose veiksnys. Todėl galima numatyti, kad papildomas spektras bus reikalingas apie 2030 m., kad nebūtų ribojama skaitmenizacija ir inovacijos Lietuvoje.

1. *Koks šiuo metu yra poreikis naujiems radijo dažnių resursams? Nurodykite, kiek apkrauti turimi spektro ištekliai (1800/2100/2300/2600/3600 MHz)?*

Tikimės, kad esamos juostos bus naudojamos 5G ir 4G srauto poreikiams patenkinti, kai bus prieinama 6G technologija. Taigi, negalime perkelti esamų juostų 6G paleidimui.

Iki šiol migruodavome spektro juostas į naujas ir efektyvesnes technologijų kartas, kai tai buvo įmanoma iš vartotojų poreikio perspektyvos, tačiau naujas spektras su pakankamais juostų pločiais bus reikalingas, kad būtų galima paslaugas išnaudojant visas 6G galimybes.

2. *Jei naudotumėte U6 GHz juostą, kokio radijo dažnių juostos pločio reikėtų vienam operatoriui?*

Vertiname, kad U6 GHz juostos naudojimo laikotarpis sutaps su 6G pateikimu rinkai.

3GPP apibrėžė 6G nešiklį kaip 200 MHz dažnių juostą, kas užtikrintų efektyvų ir visavertį 6G pateikimą rinkai. Taigi, Lietuvos rinkai yra būtina, kad IMT būtų prieinamas 600 MHz dažnių juostoje (bent po 200 MHz vienam operatoriui).

3. *Kokią tinklo infrastruktūrą vystytumėte U6 GHz juostoje (pvz. makro/mikro celės, kt.)? Ar ir kaip tankintumėte esamą tinklo infrastruktūrą?*

Vertiname, kad 6G diegimas (U6) pirmiausia bus diegiamas makro bazinėse stotyse. Su techninėmis inovacijomis, bazinės stotys 6 GHz turės panašią aprėptį kaip šiandieninė 3.6 GHz juosta, įskaitant lauko-vidaus sklaidimą. Tai reiškia, kad galima pakartotinai naudoti tą pačią bazinių stočių tinklą, ir tai yra labai svarbu iš kelių aspektų.

Siekiant užtikrinti 6G tinklo ekonomišką bei tvarų diegimą, tikslinga pernaudoti 5G bazinių stočių tinklą. Kaip ir kitose juostose, galime diegti šią juostą mažesnėse celėse pagal poreikius, tačiau labai svarbu, kad sąlygos leistų diegti makro bazinės stotis – be rizikos dėl trukdžių iš bet kokio pobūdžio dažnių dalijimosi (kaip šiuo metu svarstoma CEPT).

4. *Kokią bazinių stočių efektyviosios izotropinės spinduliuotės galią (e.i.r.p.) naudotumėte (pvz. iki 50 dBm/100 MHz, tarp 50–60 dBm/100 MHz, tarp 60–83 dBm/100 MHz, kt.)? Prašome pagrįsti tokį poreikį.*

Dėl aukščiau minėtų priežasčių, U6 GHz dažnių juostai tikslinga būtų naudoti „pilnos galios“ bazinės stotis. Situaciją tiesiogiai įtakos įrangos galimybės, tačiau, tikėtina, kad bus naudojama spinduliuotės galia, artima 83 dBm/100 MHz.

5. *Kur planotumėte užtikrinti radijo ryšį (pvz. išorėje ir patalpose, tik išorėje, tik patalpose)?*

Vertiname, kad U6 diegimas bus panašus į 5G diegimą, t.y. dauguma vietų bus **macro sites** apimančios tiek lauko, tiek vidaus vartotojus, teikiančios aukštos kokybės paslaugas pirmiausia miesto centruose, bet laikui bėgant ir daugumoje užmiesčio vietų.

6. *Kokiose vietovėse planotumėte teikti paslaugas naudojant U6 GHz juostą (pvz. miesto, užmiesčio, kaimo, gamybinės teritorijos ir pan.)?*

Vertiname, kad U6 GHz juosta teiktume paslaugas tankiai apgyvendintose miesto vietovėse (esant pajėgumų poreikiui), vėliau – užmiesčio vietovėse bei specialiose vietovėse, kuriose būtų išreikštas didelio srauto poreikis, pvz., stadionuose ir konferencijų centruose.

Verta paminėti, kad specialiose vietovėse, kuriose yra didelio srauto poreikis, tikimės, kad 6G eroje bus naudojamos ir mikrobangos (mm-Wave), tačiau jos turi labai ribotą aprėptį ir negali būti vidutinio diapazono diegimų pakaitalas, o tik papildymas esant specifiniams poreikiams.

7. *Kokios naujos paslaugos galėtų būti pasiūlytos naudojant U6 GHz juostą (arba jos dalį)?*

Vertiname, kad 6G tinklu bus teikiamos didelių duomenų kiekių reikalaujančios paslaugos, pvz., AR/XR paslaugos, su dirbtiniu intelektu susijusios paslaugos. Naujosios paslaugos formuos poreikį 6G tinklų vystymui.

8. *Kada pradėtumėte tinklų diegimą U6 GHz juostoje?*

Tikėtina, kad Europos reguliavimo sistema leis naudoti U6 6G diegimams apie dešimtmečio pabaigą. Šis laikotarpis gana gerai atitiktų numatomą pajėgumų poreikio didėjimą mūsų tinkle, taip pat numatomus 6G paslaugų komercinius poreikius. Tikėtina, šiuo periodu jau bus prieinama atitinkama įranga.

9. *Kiek ir kokių bazinių stočių planotumėte pastatyti per pirmus 5 metus nuo veiklos pradžios?*

Preliminariai manome, kad tuo metu (maždaug po 10 metų) bazinių stočių diegimas priklausys nuo klientų poreikių ir vyks vietovėse, kuriose bus didelio srauto poreikiai. Tikėtina, kad diegimas vyks naudojant 3.6 GHz vietų tinklą, tačiau mažesne sparta ir kiekiu.

10. Kuris iš pasidalijamojo U6 GHz juostos naudojimo mechanizmų (žr. ECC ataskaitos projektą) būtų palankiausias naudojant kartu IMT ir WAS/RLAN?

Radio spektro pasidalijimo tyrimai CEPT neįrodė, kad IMT ir WAS/RLAN dalijimasis toje pačioje juostoje toje pačioje vietoje būtų naudingas. Kaip minėta aukščiau, labai svarbu, kad IMT bazinės stotys galėtų perduoti spinduliuotą pilna galia, panaudoti esamą 5G bazinių stočių tinklą ir užtikrinti vidaus aprėptį su lauko makro bazinėmis stotimis.

Pažymėtina, kad trikdžių rizika, esant bet kokiam radio spektro pasidalijimui, itin stipriai mažintų dažnių vertę ir efektyvumą.

Pastebime, kad, nors ir teikiame Wi-Fi sprendimus savo klientams, nematome papildomo WAS/RLAN spektro poreikio. Atitinkamai, nematome dalijimosi poreikio. Wi-Fi poreikius galima patenkinti žemutinėje 6 GHz (5945-6425 MHz) juostoje, kuri jau skirta WAS/RLAN Europoje, bet šiuo metu beveik nenaudojama.

Taip pat pabrėžiame, kad šiuo metu nėra patikimų mechanizmų dalintis dažniais tarp licencijuoto IMT ir nelicencijuojamo WAS/RLAN naudojimo. Todėl nematome, kad dalijimasis toje pačioje juostoje būtų įmanomas. Taip pat suprantame, kad 5 GHz juostoje yra didelių problemų su Wi-Fi, sukeliančiu trukdžius meteorologiniams radarams, nes reikalaujamas aptikimo ir vengimo mechanizmas neveikia arba nėra taikomas Wi-Fi tinkluose, kaip turėtų. Tai nesukuria patikimumo, kad dalijimosi sprendimas veiktų geriau kitose juostose ir su kitomis technologijomis. Taip pat neįmanoma atšaukti licencijos, po to kai ji buvo paleista naudojimui.

B. Koks būtų poreikis naudoti 6425–7125 MHz (U6 GHz) radio dažnių juostą belaidės prieigos sistemoms Lietuvoje, įskaitant vietinius radio ryšio tinklus (WAS/RLAN), ir nuo kada toks poreikis galėtų atsirasti?

„Telia“ savo klientams teikia tiek mobilųjį, tiek fiksuotą plačiajuostį ryšį su Wi-Fi prieigos sprendimais. U6 GHz juostoje nematome poreikio WAS/RLAN. Svarbu suprasti, kad Wi-Fi prieigos taškas paprastai aptarnauja 1-5 asmenis patalpoje. Mobilioji bazinė stotis aptarnauja net šimtus asmenų savo aptarnavimo zonoje iki kelių kilometrų. Dėl skirtingo Wi-Fi ir mobiliojo ryšio pobūdžio ir naudojimo scenarijų spektro poreikiai nėra palyginami tarpusavyje.

1. Koks šiuo metu yra poreikis naujiems radio dažnių resursams? Nurodykite, kiek apkrauti turimi spektro ištekliai (2400–2483,5 MHz, 5150–5350 MHz, 5470–5850 MHz ir 5945–6425 MHz)?

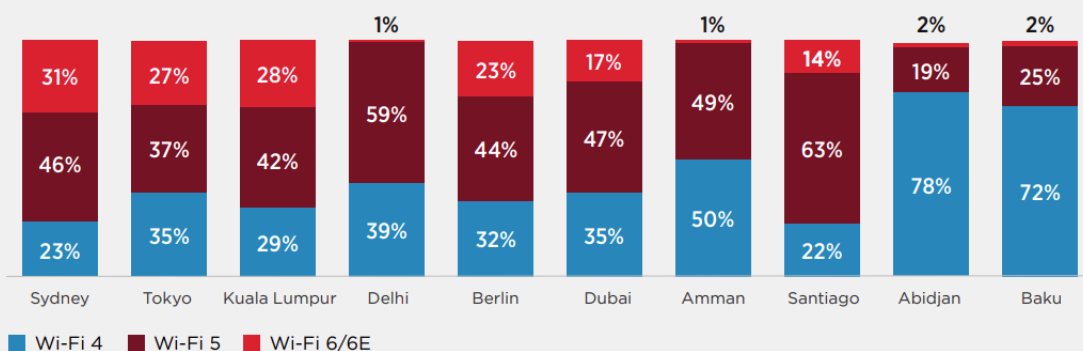
Kadangi WAS/RLAN yra licencijos neturinti juosta, nėra lengva įvertinti naudojimą. Tačiau kaip operatorius, teikiantis plačiajuostį ryšį namams ir įmonėms, galime atlikti naudojimo vertinimus ir padaryti išvadą, kad žemutinė 6 GHz juosta, kuri buvo skirta WAS/RLAN 2021 m., vis dar didžiąja dalimi nenaudojama, nes yra parduota tik ribotas skaičius maršrutizatorių ir terminalų, palaikančių žemutinę 6 GHz juostą. Todėl matome didelį potencialą suvaldyti augantį duomenų poreikį Wi-Fi tinkluose jau priskirtose juostose.

2. Koks rinkoje naudojamų WAS/RLAN įrenginių standartų pasiskirstymas šiuo metu (pvz. WiFi-5, WiFi-6/6E, WiFi-7 ir pan.)?

Kaip operatorius, mes kontroliuojame tik tuos įrenginius, kuriuos patys parduodame, tačiau neturime pilno rinkos vaizdo.

Mūsų patirtis rodo, kad šiuo metu įranga, palaikanti žemutinę 6 GHz juostą, yra nepakankamai naudojama. Bendram WiFi įrangos kartų vaizdai rinkoje galime remtis GSMA ataskaitos informacija (WiFi srauto informacija pagrįsta Ookla Speedtest duomenimis):

Figure 10a
Distribution of Wi-Fi scans by technology



Source: GSMA Intelligence analysis, based on Speedtest Intelligence data provided by Ookla

Wi-Fi 6E palaiko 6 GHz. Taigi tik dalis tų Wi-Fi 6/6E iš tikrųjų naudoja 6 GHz, kaip matyti iš ataskaitos (tik 6% Wi-Fi 6/6E nuskaitimų Tokijuje nurodė 6 GHz juostos naudojimą). Kiek tai yra svarbu Lietuvai, nežinome.

3. Kokios naujos paslaugos galėtų būti pasiūlytos naudojant U6 GHz juostą (arba jos dalį)?

Visos paslaugos rinkoje galės būti teikiamos naudojant jau priskirtas Wi-Fi juostas. Nebus naujų paslaugų, kurios galėtų būti teikiamos viršutinėje 6 GHz juostoje, kurios negalėtų būti teikiamos žemutinėje 6 GHz juostoje.

4. Kiek minimaliai reikia radijo dažnių spektro resursų WAS/RLAN sistemai, kad patenkintų numatomų paslaugų kokybę ir jų įvairovę? Kokie reikalavimai naujoms paslaugoms (pvz. virtualios/papildomos realybės įrenginiams ir kt.)?

Kaip plačiajuosčio ryšio tiekėjas vartotojams ir įmonėms, nematome papildomo spektro poreikio WAS/RLAN artimiausiems bent 10 metų. Spektro efektyvumas WAS/RLAN juostose gali būti padidintas pakeičiant seną įrangą (įskaitant, programinę įrangą ir su tuo susijusį saugumą) naujesne ir efektyvesne (kaip matyti iš aukščiau pateikto paveikslo).

Jei ateityje tam tikruose Wi-Fi tinkluose (pvz., konferencijų centruose) reikės papildomos talpos, talpa gali būti padidinta Wi-Fi tinklo planavimu (kartu su Fiber to the Room), ir naudojant naujas Wi-Fi kartas, pvz., Wi-Fi 7 palaiko daugialinkę operaciją, o Wi-Fi 8 tikimasi palaikyti mmWave dažnių diapazoną (42-71 GHz).

5. Kokio tipo vietose (pvz. oro uostai, ligoninės, universitetai, gyvenamieji rajonai ir pan.) dabar yra didžiausias radijo dažnių resursų poreikis?

Šiuo metu didžiausią srauto poreikį jaučiame mūsų verslo klientų patalpose. Kitos vietovės yra arenos ir konferencijų centrai. Tačiau nematome papildomo poreikio licencijos neturinčiam WAS/RLAN spektrui šiose patalpose.

6. Kokią maksimalią efektyviosios izotropinės spinduliuotės galią (e.i.r.p.) naudotumėte (pvz. 25 mW, 200 mW, 4 W) U6 GHz juostoje (ar jos dalyje) ir kur planotumėte užtikrinti radijo ryšį (pvz. išorėje ir patalpose, tik išorėje, tik patalpose)?

Nematome poreikio WAS/RLAN viršutinėje 6 GHz juostoje.

7. Ar būtų aktualus visos U6 GHz juostos naudojimas WAS/RLAN sistemai apibrėžtam laikotarpiui (pvz. iki 2030 m., 2032 m.) patalpose ir/ar išorėje neinterferencine teise su sąlyga, kad ateityje gali būti pareikalauta išjungti įrangą?

Ne. Žemutinė 6 GHz (kartu su 5 GHz ir 2.4 GHz) yra pakankama WAS/RLAN laikotarpiu iki 2030 m., gal net iki 2035 m.

Be to, bus labai sunku, jei Wi-Fi įranga laikinai leidžiama, vėliau apriboti naudojimą, nes niekas nekontroliuoja, kur yra įrengti prieigos taškai ir nėra jokio centrinio įrangos valdymo.

Visgi, jei pramonės tinkluose būtų specialių vietinių poreikių, tokius poreikius galima patenkinti privačiais tinklais ar įsivedant vietinio licencijavimo metodiką.

Tuo atveju, jeigu Tarnyba matytų poreikį detalesnei diskusijai aptartais klausimais, esame pasiruošę gyvam ar nuotoliniam susitikimui.

Pagarbiai

Tinklų padalinio vadovas

Arūnas Strolia

R. Mikalauskas, el.p. ramunas.mikalauskas@telia.lt

L. Pakutinskienė, el.p. laima.pakutinskiene@telia.lt