

DĖL RADIO DAŽNIŲ JUOSTOS 6425–7125 MHz NAUDOJIMO PERSPEKTYVŲ

2025 m. vasario 28 d.

Lietuvos Respublikos ryšių reguliavimo tarnyba kviečia elektroninių ryšių rinkos dalyvius ir kitus suinteresuotus asmenis pateikti savo nuomonę dėl radijo dažnių juostos 6425–7125 MHz naudojimo ateities planų. Klausimyno forma pateikta šio dokumento priede. Atsakymus į klausimus siųskite **iki 2025 m. balandžio 18 d.** adresu: rrt@rrt.lt

Šiuolaikinės visuomenės poreikis naudotis pažangiausiomis elektroninių ryšių paslaugomis vis labiau didina radijo dažnių paklausą. Todėl labai svarbu detaliai ištirti naujų radijo dažnių juostų, įskaitant 6 GHz diapazoną, panaudojimą informacinių ir ryšių technologijų pažangai. Kadangi ši juosta yra kone didžiausias likęs radijo dažnių blokas taip vadinamo vidurinio spektro (2–10 GHz) dalyje, kuris galėtų būti panaudotas ir antžeminėms radijo ryšio sistemoms, kuriomis galima teikti elektroninių ryšių paslaugas, todėl labai svarbu tinkamai išnagrinėti visus tokio paskirstymo aspektus ir sudaryti geriausias sąlygas inovacijoms.

2024 m. gruodžio 24 d. Europos Komisija nurodė¹ CEPT ištirti galimybes antžeminėms radijo ryšio sistemoms, kuriomis galima teikti elektroninių ryšių paslaugas ir plačiajuostės fiksuotos belaidės prieigos radijo ryšio sistemoms, įskaitant vietinius radijo ryšio tinklus, bendrai naudoti radijo dažnių juostą 6425–7125 MHz („Upper 6 GHz“, toliau – U6 GHz juosta) bei sukurti mažiausiai ribojančias harmonizuotas technines sąlygas tokiam naudojimui.

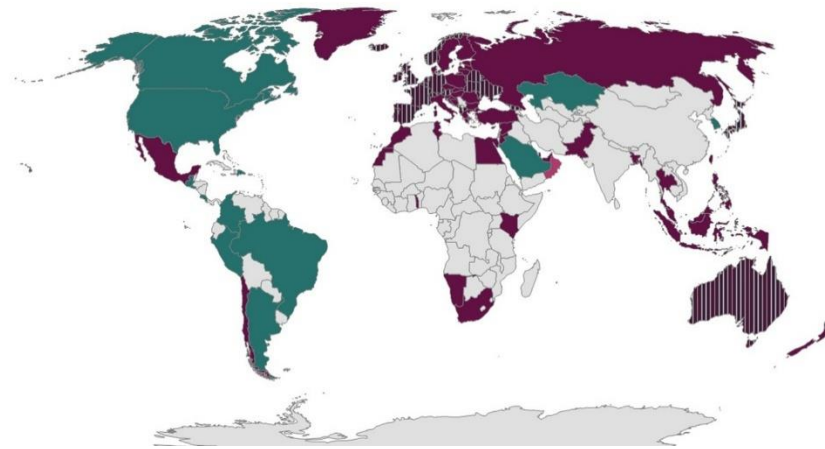
Radijo ryšio sistemos U6 GHz juostoje (arba jos dalyje) apima fiksuotosios tarnybos sistemas (RRL), palydovinės fiksuotosios tarnybos (FSS) sistemas, pasyviuosius jutiklius (palydovuose), radioastronomijos stotis, mažojo nuotolio įrenginius (SRD), programų kūrimo ir specialiųjų renginių belaidę įrangą (PMSE) ir ultraplačiajuosčio radijo ryšio sistemas (UWB).

Nuo 2025 m. sausio 1 d. įsigaliojo nauja ITU Radijo Reglamento redakcija. Antžeminių radijo ryšio sistemų, kuriomis galima teikti elektroninių ryšių paslaugas (Reglamente – tarptautinis judrusis radijo ryšys, angl. IMT), naudojimas U6 GHz juostoje yra neišskirtinėmis sąlygomis. Svarbu pažymėti, kad U6 GHz juosta taip pat numatyta naudoti ir belaidės prieigos sistemoms, įskaitant vietinius radijo ryšio tinklus (WAS/RLAN).

Tai paskatino greitesnį WAS/RLAN sistemų vystymąsi. JAV bei Kanada jau priėmė sprendimą WAS/RLAN sistemas naudoti visoje radijo dažnių juostoje 5925–7125 MHz tuo tarpu CEPT šalys ieško galimybių pasidalijamajam U6 GHz juostos naudojimui (žr. 1 pav.).

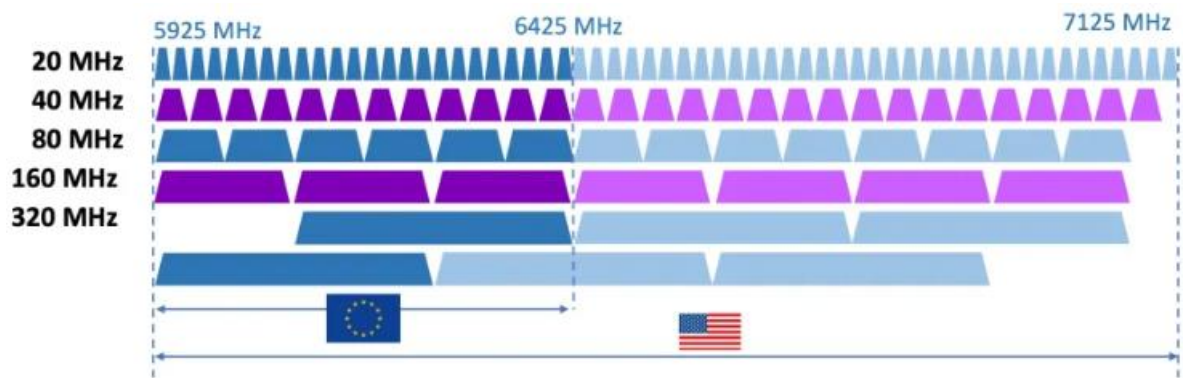
¹ [Radio Spectrum CEPT Mandates](#)

- Adopted 5925-6425 MHz ■ Adopted 5925-7125 MHz
- ▨ Adopted 5925-6425 MHz, Considering 6425-7125 MHz
- Considering 5925-6425 MHz



1 pav. Radijo dažnių juostos 5925–7125 MHz naudojimas WAS/RLAN sistemoms (šaltinis: Wi-Fi Alliance²)

Svarbu pažymėti, kad WAS/RLAN yra skirta 1018,5 MHz suderinto naudojimo radijo spektro, tame tarpe ir 5945–6425 MHz radijo dažnių juosta³. Tai leidžia WAS/RLAN reikmėms naudoti iki penkių 160 MHz pločio kanalų ir vieną 320 MHz pločio kanalą WiFi-7 ir vėlesnių technologijos kartų poreikiams (žr. 2 pav.).



2 pav. WAS/RLAN spektras ir kanalų planas (šaltinis: Keysight)

2025 m. sausio mėn. CEPT projektinė grupė (ECC PT1) parengė ataskaitos projektą⁴, kuriame pateikta dvidešimt elektromagnetinio suderinamumo vertinimų, kuriuose nagrinėjami įvairūs suderinamumo aspektai, tokie kaip bendras radijo dažnių naudojimas, taikant geografinį, laikinį, dažninį atskirumą, įskaitant tiek bazinių stočių (BS) e.i.r.p. ribojimus, tiek ir WAS/RLAN sistemų jautrumo didinimą bei taikant tarp-technologinius sprendimus, kai vienoje ar kitoje sistemoje įdiegiami kito standarto signalai. Modeliavimai vyko imituojant gana didelį vartotojų (8000–31000 abonentų/km²) ir bazinių stočių tankį (10–38 BS/km²), keičiant BS aprėpties spindulį nuo 300 iki 600 m, įvertinant pastatų, žmogaus kūno slopinimus, sumažintos galios atvejus.

² <https://www.wi-fi.org/regulations-enabling-6-ghz-wi-fi>

³ Commission implementing [Decision \(EU\) 2021/3157](#) of 17 December 2024

⁴ Draft ECC Report U6GHz MFCN RLAN sharing ([ECC PT1\(25\)063 Annex 08](#))

Tačiau kiekviena valstybė turi savo specifinius poreikius ir prioritetus, tokius kaip didelio patikimumo radijo relinių linijų tinklai, didelė šviesolaidinio tinklo skvarba, radijo astronomijos apsauga, todėl prieš priimant ES mastu privalomus sprendimus norime išsiaiškinti mūsų rinkos poreikius. Atsižvelgiant ir į tai, kad 80–90 proc. duomenų suvartojama patalpose⁵, o naujesnės kartos išmanūs telefonai jau suteikia galimybę skambinti naudojantis ir WAS/RLAN tinklais.

Kadangi CEPT ataskaitos projekte pateikti vertinimai parodė, jog IMT ir WAS/RLAN sistemos veikdamos tais pačiais radijo dažniais įprastinėmis sąlygomis tarpusavyje būtų nesuderinamos, todėl svarstomi žemiau pateikti (žr. 3 pav.) U6 GHz juostos panaudojimo scenarijai.



Scenarijus 1: IMT visoje U6 GHz juostoje



Scenarijus 2: WAS/RLAN visoje U6 GHz juostoje



Scenarijus 3: WAS/RLAN dalyje U6 GHz juostos, o IMT likusioje dalyje



Scenarijus 4: U6 GHz juostos pasidalijamasis naudojimas tarp IMT ir WAS/RLAN, taikant tam tikrus suderinamumo metodus (žr. ECC ataskaitos projektą⁴)

3 pav. U6 GHz juostos panaudojimo scenarijai Nr. 1-4

Europos Komisijos Radijo spektro politikos grupėje (RSPG) nagrinėjamas variantas skirti WAS/RLAN sistemai radijo dažnių juostą 6425–6585 MHz, o likusią dalį IMT. Tokiu būdu prie 5945–6425 MHz radijo dažnių juostos WAS/RLAN sistemai būtų prijungiami papildomi 160 MHz ir sudaroma galimybė naudoti dar vieną 320 MHz pločio kanalą. Papildomai svarstoma galimybė nustatyti apsauginę juostą tarp sistemų, tai būtų iki 3 kanalų po 20 MHz iš juostos 6585–6645 MHz, kuriose WAS/RLAN galėtų veikti neinterferencine teise⁶.

Tokiu būdu IMT sistemai būtų skiriama nuo 480 MHz (6645–7125 MHz) iki 540 MHz (6585–7125 MHz). IMT sistemai siūloma maksimali efektyviosios spinduliuotės galia būtų iki 83 dBm/100MHz. Pagal WRC-27 darbotvarkės 1.7 klausimą radijo dažnių juostą 7125–7250 MHz, arba jos dalį, svarstoma skirti IMT sistemoms, t. y. iki 125 MHz, kas leistų suformuoti tris 200 MHz pločio kanalus. IMT sistemai siūloma leisti veikti efektyviosios izotropinės spinduliuotės galia (e.i.r.p.) iki 83 dBm/100 MHz.

Papildomai svarstomas scenarijus (žr. 4 pav.), jog WAS/RLAN sistema galėtų veikti ir visoje IMT skirtoje dažnių juostoje neinterferencine teise, įdiegus tarp technologinį atpažinimo mechanizmą (angl. cross-technology awareness), t. y. WAS/RLAN nustačius, kad jo aplinkoje veikia IMT,

⁵ Dynamic Spectrum Alliance White Paper „[How do Europeans connect to the internet?](#)“

⁶ [Nacionalinė radijo dažnių paskirstymo lentelė](#), 26.48 punktas

WAS/RLAN persijungtu į kitą laisvą kanalą. Konkretų atpažinimo mechanizmą ketinama nustatyta vėlesniame etape.



Scenarijus 5: WAS/RLAN dalyje U6 GHz juostos, o IMT likusioje dalyje. WAS/RLAN gali veikti neinterferencine teise ir IMT dalyje

4 pav. U6 GHz juostos panaudojimo scenarijus Nr. 5

Jungtinės Karalystės ryšių reguliuotojas (Ofcom) viešai konsultuojasi⁷ dėl galimybės skirti WAS/RLAN sistemai nuo 160 MHz iki 400 MHz, t. y. radijo dažnių juostą 6425–6745/6825 MHz, o likusią dalį skirti IMT. Tokiu būdu prie 5945–6425 MHz radijo dažnių juostos WAS/RLAN sistemai būtų prijungiami ne vienas 160 MHz pločio kanalas, bet papildomi du kanalai po 160 MHz ir iki penkių kanalų po 80 MHz. Tuomet IMT sistemai būtų skiriama nuo 300 MHz (6825–7125 MHz) iki 380 MHz (6745–7125 MHz). Be to, svarsto per šiuos metus išduoti leidimą WAS/RLAN sistemai naudoti patalpose (iki 250 mW e.i.r.p.) visoje U6 GHz juostoje kadangi planuoja, jog IMT sistemų diegimas prasidės tik nuo 2030 metų. Atsižvelgiant į tai, jog WAS/RLAN sistemos atnaujinamos kas 5–7 metus, tikisi, kad naujos kartos WAS/RLAN įrenginiai turės tarp technologinį atpažinimo mechanizmą ir tokiu būdu sistemos galės veikti kartu.

Maloniai prašome atsakyti į žemiau pateiktus klausimus, kurie padės tiksliau įvertinti radijo dažnių juostos panaudojimo būdus.

⁷ [Expanding access to the 6 GHz band for commercial mobile and Wi-Fi services](#)

APKLAUSA DĖL RADIO DAŽNIŲ JUOSTOS 6425–7125 MHz NAUDOJIMO PERSPEKTYVŲ**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?**

1. Koks šiuo metu yra poreikis naujiems radijo dažnių resursams? Nurodykite, kiek apkrauti turimi spektro ištekliai (1800/2100/2300/2600/3600 MHz)?
2. Jei naudotumėte U6 GHz juostą, kokio radijo dažnių juostos pločio reikėtų vienam operatoriui?
3. Kokią tinklo infrastruktūrą vystytumėte U6 GHz juostoje (pvz. makro/mikro celės, kt.)? Ar ir kaip tankintumėte esamą tinklo infrastruktūrą?
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.
5. Kur planotumėte užtikrinti radijo ryšį (pvz. išorėje ir patalpose, tik išorėje, tik patalpose)?
6. Kokiose vietovėse planotumėte teikti paslaugas naudojant U6 GHz juostą (pvz. miesto, užmiesčio, kaimo, gamybinės teritorijos ir pan.)?
7. Kokios naujos paslaugos galėtų būti pasiūlytos naudojant U6 GHz juostą (arba jos dalį)?
8. Kada pradėtumėte tinklų diegimą U6 GHz juostoje?
9. Kiek ir kokių bazinių stočių planotumėte pastatyti per pirmus 5 metus nuo veiklos pradžios?
10. Kuris iš pasidalijamojo U6 GHz juostos naudojimo mechanizmų (žr. ECC ataskaitos projektą) būtų palankiausias naudojant kartu IMT ir WAS/RLAN?

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

1. Koks šiuo metu yra poreikis naujiems radijo dažnių resursams? Nurodykite, kiek apkrauti turimi spektro ištekliai (2400–2483,5 MHz, 5150–5350 MHz, 5470–5850 MHz ir 5945–6425 MHz)?
2. Koks rinkoje naudojamų WAS/RLAN įrenginių standartų pasiskirstymas šiuo metu (pvz. WiFi-5, WiFi-6/6E, WiFi-7 ir pan.)?
3. Kokios naujos paslaugos galėtų būti pasiūlytos naudojant U6 GHz juostą (arba jos dalį)?
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.)?
5. Kokio tipo vietose (pvz. oro uostai, ligoninės, universitetai, gyvenamieji rajonai ir pan.) dabar yra didžiausias radijo dažnių resursų poreikis?
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)?

7. Ar būtu 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?