

# Radono patalpose nulemtos žmonių apšvitos vertinimo 2017–2023 metų programos ataskaita

## Įvadas

Šioje ataskaitoje pateikiami radono patalpų ore, geriamajame ir mineraliniame vandenyje tyrimų, atliktų vykdam Radiacinės saugos centro direktoriaus 2020 m. gruodžio 31 d. patvirtintą „Radono patalpų ore nulemtos žmonių apšvitos vertinimo 2017–2023 metų programą“, rezultatai ir jų analizė.

Radonas yra gamtinės radioaktyviosios dujos, kurios kyla iš grunto ir kaupiasi uždaroje erdvėje bei pastatuose. Didžiausią žmogaus apšvitos dalį lemia radono skilimo produktai, ypač polonis ( $^{214}\text{Po}$ ,  $^{218}\text{Po}$ ), švinas ( $^{214}\text{Pb}$ ) ir bismutas ( $^{214}\text{Bi}$ ), kurie spinduliuoja alfa daleles. Iškvepiant radonas iš kvėpavimo takų pasišalina, tačiau didelė jo skilimo produktų dalis nusėda ant kvėpavimo takų. Įkvėpus oro su radonu, alfa dalelės švitina kvėpavimo takų epitelį, gali pažeisti ląsteles ir lemti kvėpavimo takų, plaučių vėžinių susirgimų.

Remiantis naujausia Pasaulio sveikatos organizacijos (toliau – PSO) pateikta informacija, radonas lemia 3–14 proc. visų plaučių vėžio atvejų. Radono dujos yra vienas didžiausių Lietuvos gyventojų apšvitos šaltinių, radono lemiamą apšvita sudaro vieną trečdalį visos gyventojų patiriamos apšvitos. Atlikti tyrimai rodo, kad plaučių vėžio rizika proporcingai didėja, didėjant radono sukeltai apšvita. 2013 m. gruodžio 5 d. Tarybos direktyvoje 2013/59/Euratomas, kuria nustatomi pagrindiniai saugos standartai siekiant užtikrinti apsaugą nuo jonizuojančiosios spinduliuotės apšvitos keliamų pavojų ir panaikinamos direktyvos 89/618/Euratomas, 90/641/Euratomas, 96/29/Euratomas, 97/43/Euratomas ir 2003/122/Euratomas (toliau – Tarybos direktyva 2013/59/Euratomas), teigiama, kad pastaruju metu atliktų gyvenamųjų pastatų tyrimų epidemiologinės išvados rodo statistiškai gerokai padidėjusią plaučių vėžio riziką, kurią sukelia ilgalaikė  $100 \text{ Bq m}^{-3}$  radono koncentracijos patalpose sukelta apšvita. Taip pat yra pripažinta, kad rūkymo ir radono sukeltos apšvitos derinys žmonėms kelia gerokai didesnę plaučių vėžio riziką nei atskirai kuris nors iš šių veiksnių.

Atskaitos lygis vidutinei metinei radono aktyvumo koncentracijai patalpos ore yra nustatytas Lietuvos higienos normoje HN 73:2018 „Pagrindinės radiacinės saugos normos“, patvirtintoje Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 21 d. įsakymu Nr. 663 „Dėl Lietuvos higienos normos HN 73:2018 „Pagrindinės radiacinės saugos normos“ patvirtinimo (toliau – Lietuvos higienos norma HN 73:2018) ir lygus  $300 \text{ Bq/m}^3$ . Šioje higienos normoje taip pat nustatyti reikalavimai darbdaviui dėl radono aktyvumo koncentracijos kontrolės darbo vietose ir kt.

Europos Sąjungos valstybės narės, perkeldamos Tarybos direktyvą 2013/59 į nacionalinius teisės aktus, nusistatė panašius radono aktyvumo koncentracijos atskaitos lygius darbo vietose.  $300 \text{ Bq/m}^3$  atskaitos lygis vidutinei metinei radono aktyvumo koncentracijai patalpos ore darbo vietose buvo nustatytas ir daugelyje Europos šalių (Bulgarijoje, Kipre, Vokietijoje, Graikijoje, Lenkijoje, Kroatijoje ir kt.). Atsižvelgdamos į šalies geologinės sandaros ypatumus ir nacionalines ekonomines galimybes dalis Europos šalių įteisino kelis skirtingus atskaitos lygius. Čekijoje ir Šveicarijoje be atskaitos lygio taip pat yra nustatyta ir ribinė vertė radono veikiamose darbo vietose, lygi  $1000 \text{ Bq/m}^3$ . Švedijoje atskaitos lygis vidutinei metinei radono aktyvumo koncentracijai statinio patalpos ore darbo vietoje yra  $200 \text{ Bq/m}^3$ . Nyderlanduose yra nustatytas  $100 \text{ Bq/m}^3$  atskaitos lygis gyvenamuosiuose pastatuose, tačiau visuomeninės paskirties ir darbo vietoje atskaitos lygis yra mažesnis –  $20 \text{ Bq/m}^3$ . Didžiojoje Britanijoje siūloma taikyti radono mažinimo priemones nustačius radono aktyvumo koncentraciją didesnę už  $100 \text{ Bq/m}^3$ . Airija nenustatė atskaitos lygių radonui, tačiau

rekomenduojama, kad po radono mažinimo priemonių įdiegimo gyvenamosiose patalpose nebūtų daugiau kaip 200 Bq/m<sup>3</sup> radono patalpų ore, o darbo vietose – ne daugiau kaip 300 Bq/m<sup>3</sup>. Estija nustatė papildomą atskaitos lygį mokykloms ir vaikų darželiams, lygų 200 Bq/m<sup>3</sup> (<https://op.europa.eu/s/y7Q9>).

Vykdytos programos tikslas buvo atlikti radono aktyvumo koncentracijos tyrimus darbo vietose, optimizuoti radono veikiamų dirbančiųjų apsaugą nuo galimos pavojingos jonizuojančiosios spinduliuotės apšvitos ir taip gerinti jų darbo sąlygas, taip pat atlikti radono aktyvumo koncentracijos tyrimus gyvenamuosiuose pastatuose. Buvo numatyta įvertinti ir kitus radono apšvitą lemiančius šaltinius – radono aktyvumo koncentraciją geriamajame ir mineraliniame vandenyje.

Siekiant šių tikslų buvo numatyti tokie uždaviniai ir veiklos:

1. atlikti radono aktyvumo koncentracijos tyrimus Akmenės, Biržų, Joniškio, Kėdainių, Kretingos, Mažeikių, Skuodo, Širvintų Ukmergės, Varėnos, Vilniaus ir Zarasų rajonų savivaldybėse ir Birštono, Druskininkų, Kauno, Šiaulių, Vilniaus ir Visagino miestų savivaldybėse esančiose darbo vietose (įrengtose statinių rūsiuose ar statiniuose po žeme) ir gyvenamuosiuose pastatuose, kuriuose galima radono rizika;

2. atlikti radono aktyvumo koncentracijos tyrimus geriamajame ir mineraliniame vandenyje;

3. informuoti gyventojus ir specialistus apie radono patalpose problemą visuomenės informavimo priemonėse, susitikimų, seminarų ir kitų renginių metu.

### **Radono rizikos valdymo 2024–2030 metų veiksmų plano parengimas**

Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2023 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-945 „Dėl Lietuvos radono rizikos valdymo 2024–2030 metų veiksmų plano patvirtinimo“ patvirtintas Lietuvos radono rizikos valdymo 2024–2030 metų planas (toliau – Planas) įgyvendinant Tarybos direktyvos 2013/59/Euratomas nuostatas. Vadovaujantis šiuo Planu bus tęsiamos priemonės, kurios buvo įgyvendinamos vykdant Radiacinės saugos centro direktoriaus 2020 m. gruodžio 31 d. patvirtintą „Radono patalpų ore nulemtos žmonių apšvitos vertinimo 2017–2023 metų programą“.

2023 m. pateikta informacija Europos Komisijai (toliau – EK), kuri išleido radiacinės saugos leidinį, apibendrinantį Tarybos direktyvos 2013/59/Euratomas nuostatų įgyvendinimą Europos šalyse – RP 199 *“Review and evaluation of national radon action plans in EU Member States according to the requirements of Council Directive 2013/59/Euratom”* <https://op.europa.eu/s/y7Q9>. Šiame leidinyje konstatuojama, kad Lietuvos patvirtintas Planas pilnai įgyvendina visas priemones radono rizikai vertinti ir gyventojų apšvitai optimizuoti.

### **Radono aktyvumo koncentracijos patalpų ore tyrimų rezultatai**

2023 m. buvo atlikti tyrimai, kurių tikslas – įvertinti vidutinę metinę radono aktyvumo koncentraciją patalpų ore darbo vietose, įrengtose statinių rūsiuose ar statiniuose po žeme, bei įvertinti radono patalpose nulemtą apšvitą žmonėms.

Šioje ataskaitoje vartojami terminai suprantami taip: statinys – bendrasis terminas, vartojamas apibrėžti visa tai, kas sukuriama statybos darbais naudojant statybos produktus ir yra tvirtai sujungta su žeme. Terminas „statinys“ apima pastatus (gyvenamuosius, pramoninius, komercinius, biurų, sveikatos apsaugos, švietimo, poilsio, žemės ūkio ir kt.) ir inžinerinius statinius ar mišrios rūšies statinius (pastatus, sujungtus su inžineriniais statiniais), taip pat statinių priestatus ir anstatus bei jų dalis.

Rūsysis apibrėžiamas kaip ūkinėms ir techninėms reikmėms skirta apatinė pastato (namo) dalis, kurioje patalpų grindys iš visų pusių yra žemiau projekcinio arba nusistovėjusio

žemės paviršiaus ir jose nėra langų, o jei langų yra – pusė arba daugiau grindų ploto įgilinta daugiau kaip 0,9 m nuo projekcinio arba nusistovėjusio žemės paviršiaus (statybos techninis reglamentas STR 1.14.01:1999 „Pastatų plotų ir tūrių skaičiavimo tvarka“).

Vertinant radono aktyvumo koncentraciją darbo vietose buvo atlikti matavimai 19-oje įmonių, iš jų 12-oje mokymo įstaigų, 4-iose biuro / administravimo įstaigose, 2-ose sanatorijose ir 1 globos namuose. Ištirta 156 darbo vietos 51 patalpoje Birštono, Druskininkų, Kauno, Šiaulių, Vilniaus, ir Visagino miestų ir Akmenės, Joniškio, Kėdainių, Kretingos, Varėnos, Vilniaus ir Zarasų rajonų savivaldybėse.

Gyventojų prašymu tyrimai buvo atlikti 24-iose gyvenamuosiuose pastatuose naudojant alfa pėdsakų detektorius ir 2-iose gyvenamuosiuose pastatuose naudojant radono monitorių.

Tyrimai atlikti pagal Radiacinės saugos centro (toliau – RSC) vadybos sistemos, atitinkančios ISO 9001 standarto reikalavimus, sertifikuotą darbo instrukciją DI-03 (P-07) „Radono aktyvumo koncentracijos patalpų ore tyrimas“. Momentiniai tyrimai buvo atlikti naudojant radono monitorių AphaGuard norint nustatyti momentinę ar laike kintančią radono aktyvumo koncentraciją. Siekiant įvertinti vidutinę metinę radono aktyvumo koncentraciją, buvo atliekami ilgalaikiai tyrimai, naudojant alfa pėdsakų detektorius darbo vietose ir tuose gyvenamuosiuose pastatuose, kuriuose momentiniai tyrimai parodė, kad galima radono rizika. Ilgalaikiai tyrimai atlikti naudojant alfa pėdsakų detektorius, juos laikant patalpose nuo 3 iki 6 mėnesių.

### **Radono aktyvumo koncentracijos tyrimų darbo vietų patalpų ore rezultatai**

Radono aktyvumo koncentracijos tyrimai atlikti 19-oje įmonių, įsikūrusių 14-oje savivaldybių. Tyrimų rezultatai pateikti 1 lentelėje.

*1 lentelė. Darbo vietų, tirtų atskirose savivaldybėse, skaičius*

Savivaldybė	Įmonės tipas	Ištirta patalpų	Darbo vietų skaičius tirtose patalpose	Darbuotojų praleidžiamas darbo laikas patalpose, val.	Darbo vietų, viršijančių radono atskaitos lygį, kiekis
Akmenės rajono	Mokymo įstaiga	4	44	8	0
Birštono miesto	Sanatorija	1	1	5	0
Druskininkų miesto	Sanatorija	1	1	2	0
Joniškio rajono	Mokymo įstaiga	4	26	2–10	0
Kauno miesto	Mokymo įstaiga	2	1	6	0
	Mokymo įstaiga	1	1	6	1
Kėdainių rajono	Mokymo įstaiga	3	3	1–4	2
Kretingos rajono	Mokymo įstaiga	8	5	1–8	5
Šiaulių miesto	Mokymo įstaiga	2	2	2–3	1
Ukmergės rajono	Biuras / administravimo įstaiga	1	2	8	0
Varėnos rajono	Mokymo įstaiga	2	2	2–8	2
	Biuras / administravimo įstaiga	2	2	1–2	1
Vilniaus miesto	Mokymo įstaiga	5	6	2–8	0
	Mokymo įstaiga	2	2	1–2	0
	Mokymo įstaiga	5	12	1–8	0
Vilniaus rajono	Biuras / administravimo įstaiga	2	2	8	0
Visagino miesto	Mokymo įstaiga	2	40	5–8	0

Zarasų rajono	Globos namai	2		2	2	1
	Biuras / administravimo įstaiga	2		2	8	0

Atliktų radono patalpų ore tyrimų 14-oje savivaldybių esančiuose pastatuose, kuriuose įrengtos darbo vietos pastatų rūsiuose ar pastatuose po žeme, rezultatai parodė, kad daugelyje įmonių darbuotojai radiacinės saugos požiūriu dirba saugioje aplinkoje, tačiau dalyje įmonių reikia įdiegti radono mažinimo priemones siekiant sumažinti radono nulemtą apšvitą darbuotojams. Radono aktyvumo koncentracija įmonėse buvo nuo  $32\pm 3$  iki  $2475\pm 128$  Bq/m<sup>3</sup>, išmatuota radono patalpų ore aktyvumo koncentracija septyniose įmonėse viršijo Lietuvos higienos normoje HN 73:2018 nustatytą atskaitos lygį – 300 Bq/m<sup>3</sup>. Iš ištirtų 156 darbo vietų, trylikoje darbo vietų radono aktyvumo koncentracija viršijo atskaitos lygį.

2023 m. tokių darbo vietų, kur viršytas radono atskaitos lygis, palyginti su 2022 m. buvo nustatyta mažiau.

Vienoje iš Kretingos mieste esančių gimnazijų dalyje rūsyje įrengtų darbo vietų radonas patalpų ore viršijo atskaitos lygį, todėl 2023 m. buvo atliekami pakartotiniai matavimai. Išmatuota radono aktyvumo koncentracija atskirų patalpų ore buvo nuo  $131\pm 10$  iki  $2475\pm 128$  Bq/m<sup>3</sup>. Nustatyta, kad penkiose patalpose išmatuota radono aktyvumo koncentracija patalpos ore viršija 300 Bq/m<sup>3</sup> atskaitos lygį, nustatytą Lietuvos higienos normoje HN 73:2018. Radono aktyvumo koncentracija dirbtuvių patalpos ore buvo  $388 \pm 28$  Bq/m<sup>3</sup>. Įvertinus šioje patalpoje 6 val. per dieną dirbančiojo apšvitą, darbuotojo metinė efektinė dozė yra lygi 3,9 mSv. Radono aktyvumo koncentracija informacinių technologijų specialisto kabineto patalpos ore buvo  $609 \pm 42$  Bq/m<sup>3</sup>. Įvertinus šioje patalpoje 8 val. per dieną dirbančiojo apšvitą, darbuotojo metinė efektinė dozė yra lygi 8,2 mSv. Radono aktyvumo koncentracija užimtumo patalpos ore buvo  $2049\pm 130$  Bq/m<sup>3</sup>. Įvertinus šioje patalpoje 2 val. per dieną dirbančiojo apšvitą, darbuotojo metinė efektinė dozė yra lygi 6,9 mSv. Kitose tos pačios gimnazijos tirtose patalpose radono aktyvumo koncentracija neviršijo atskaitos lygio – dirbtuvėse buvo  $294 \pm 22$  Bq/m<sup>3</sup> ir  $156\pm 12$  Bq/m<sup>3</sup>.

Atskaitos lygį viršijanti radono aktyvumo koncentracija taip pat buvo nustatyta atlikus radono tyrimus rūsio patalpose vienuose iš Zarasų rajono socialinės globos namų. Vienoje iš patalpų įrengtoje darbo vietoje radono aktyvumo koncentracija viršijo atskaitos lygį ir buvo  $301\pm 22$  Bq/m<sup>3</sup>. Įvertinus šioje patalpoje 2 val. per dieną dirbančiojo apšvitą, darbuotojo metinė efektinė dozė yra lygi 1 mSv. Sporto salėje tirtas radono kiekis artimas nustatytam atskaitos lygiui ir buvo  $292\pm 21$  Bq/m<sup>3</sup>.

Atliekant radono aktyvumo koncentracijos tyrimus vienoje Varėnos neformaliojo vaikų švietimo įstaigų dviejose patalpose radono aktyvumo koncentracija viršijo atskaitos lygį ir buvo  $429\pm 31$  Bq/m<sup>3</sup> bei  $427\pm 31$  Bq/m<sup>3</sup>. Įvertinus šioje patalpoje 2 val. per dieną dirbančiojo apšvitą, darbuotojo metinė efektinė dozė yra lygi 1,4 mSv.

Taip pat atskaitos lygį viršijanti radono aktyvumo koncentracija buvo nustatyta vienoje iš Varėnos kultūros įstaigų rūsio patalpose: radono koncentracija sandėlio–dirbtuvių patalpose buvo  $323\pm 24$  Bq/m<sup>3</sup>, o sandėlio-poilsio patalpose neviršijo, tačiau buvo artima atskaitos lygiui –  $290\pm 21$  Bq/m<sup>3</sup>. Įvertinus šioje patalpoje 2 val. per dieną dirbančiojo apšvitą, darbuotojo metinė efektinė dozė yra lygi 1,1 mSv.

Atlikus tyrimus Kėdainių rajone esančioje mokymo įstaigoje nustatyta, kad radono aktyvumo koncentracija vidinio rūsio patalpos ore buvo  $773\pm 55$  Bq/m<sup>3</sup>. Įvertinus šioje patalpoje 3 val. per dieną dirbančiojo apšvitą, darbuotojo metinė efektinė dozė yra lygi 3,9 mSv. Radono aktyvumo koncentracija virtuvėlės patalpos ore buvo  $805 \pm 57$  Bq/m<sup>3</sup>. Įvertinus šioje patalpoje 2 val. per dieną dirbančiojo apšvitą, darbuotojo metinė efektinė dozė yra lygi 2,7 mSv.

Vienoje iš Šiaulių miesto mokymo įstaigų radono aktyvumo koncentracija patalpos ore buvo  $345 \pm 25$  Bq/m<sup>3</sup>. Įvertinus šioje patalpoje 2 val. per dieną dirbančiojo apšvitą, darbuotojo metinė efektinė dozė yra lygi 1,2 mSv. Kitoje patalpoje radono aktyvumo koncentracija neviršijo atskaitos lygio, bet buvo jam artima –  $286 \pm 15$  Bq/m<sup>3</sup>.

Kauno miesto mokymo įstaigos rūsio patalpose išmatuota radono aktyvumo koncentracija viršijo radono atskaitos lygį ir buvo lygi  $340 \pm 25$  Bq/m<sup>3</sup>. Įvertinus šioje patalpoje 6 val. per dieną dirbančiojo apšvitą, darbuotojo metinė efektinė dozė yra lygi 3,4 mSv.

Radono aktyvumo koncentracijai patalpų ore turi įtakos tam tikri kriterijai (pastato konstrukciniai elementai, patalpų vėdinimo dažnumas, tipas ir kt.). Visoms išvardintoms įmonėms, kuriose nustatyta atskaitos lygį viršijanti radono aktyvumo koncentracija, buvo rekomenduota įdiegti radono mažinimo priemones radiacinei saugai patalpose optimizuoti:

1. reguliariai vėdinti patalpas prieš naudojimą ir naudojant;
2. jeigu patalpoje yra mechaninis vėdinimas, pagal galimybes padidinti vėdinimo intensyvumą, o jeigu tokio vėdinimo nėra, jį įdiegti.

Šios priemonės buvo rekomenduotos todėl, kad yra nustatyta, kad ventiliacijos lygis ir tipas bene labiausiai daro įtaką radono koncentracijai patalpose. Vėdinimas praskiedžia patalpų orą ir sumažina vidutinį radono lygį patalpose. Taip pat rekomenduota patalpose atlikti pakartotinius radono tyrimus. Juos tikslingiausia būtų atlikti įdiegus radono mažinimo priemones. Jei šiose patalpose atlikus pakartotinius matavimus vėl bus nustatyta radono atskaitos lygį viršijanti aktyvumo koncentracija, būtina įvertinti dirbančiųjų patiriamą apšvitą.

Visos įmonės, kuriose nustatyta atskaitos lygį viršijanti radono aktyvumo koncentracija, informuotos, kad, vadovaudamiesi Lietuvos higienos normos HN 73:2018 87 punkto nuostatomis, darbdaviai privalo ne rečiau kaip kartą per metus toje darbo vietoje, kurioje viršijamas atskaitos lygis ir kurioje dirbančiojo metinė efektinė dozė yra lygi 6 mSv arba mažesnė, įvertinti dirbančiojo apšvitą, atsižvelgdami į toje darbo vietoje praleidžiamo laiko trukmę. Todėl šiose įmonėse privalu po vienerių metų atlikti pakartotinius tyrimus nustatant radono aktyvumo koncentraciją patalpų ore.

### **Radono tyrimų gyvenamųjų pastatų patalpų ore rezultatai**

Gyventojų prašymu 2023 m. radono patalpų ore tyrimai atlikti 24-iuose gyvenamuosiuose pastatuose. Buvo ištirti pastatai Kauno, Ukmergės ir Vilniaus miestų bei Akmenės, Biržų, Joniškio, Kretingos, Mažeikių ir Skuodo rajonų savivaldybėse. Radono aktyvumo koncentracija gyvenamųjų patalpų ore buvo nuo  $26 \pm 2$  iki  $407 \pm 29$  Bq/m<sup>3</sup>. Trijų pastatų patalpose rūsyje išmatuota radono aktyvumo koncentracija viršijo Lietuvos higienos normoje HN 73:2018 nustatytą atskaitos lygį –  $300$  Bq/m<sup>3</sup>. Kaip ir įmonės, kuriose nustatyta atskaitos lygį viršijanti radono aktyvumo koncentracija, gyventojai buvo konsultuoti ir jiems buvo pateiktos rekomendacijos dėl radono mažinimo priemonių.

### **Lietuvos radono žemėlapiu atnaujinimas**

2023 m. pabaigoje Lietuvos radono žemėlapi sudarė 3 156 duomenys apie radono kiekį individualiuose gyvenamuosiuose pastatuose, žemėlapi papildžius 2023 m. gautais duomenis. Atnaujintą radono žemėlapi gyventojai gali rasti RSC interneto svetainėje (<https://rsclt.maps.arcgis.com/apps/dashboards/0005f564453c45539bb82c6ec5a991b1>).

### **Radono grunte tyrimai**

Radono grunte tyrimai atlikti Ukmergės r., Duksnynos kaime gyvenamojo pastato aplinkoje. Radono aktyvumo koncentracija grunte siekė iki  $1$  kBq/m<sup>3</sup> ir toks kiekis pagal

Čekijoje priimtą vertinimo skalę atitinka mažos radono rizikos vertę, kuri parodo, kad didesniai radono kiekiui patekti iš grunto po pastatu į patalpas tikimybė yra nedidelė.

### **2023 m. radono aktyvumo koncentracijos tyrimai geriamajame ir mineraliniame vandenyje**

2023 m. radono aktyvumo koncentracijos tyrimai buvo atlikti 31 geriamojo ir mineralinio vandens mėginių. Per tyrimų laikotarpį buvo iširti 7 mineralinio ir 24 geriamojo vandens mėginių, paimtų visoje Lietuvos teritorijoje. 12 tirtų mėginių paėmimo vieta yra žinoma, kitus mėginius pristatė užsakovų tarpininkai, nenurodę paėmimo vietas. Tikėtina, kad vandens mėginiai paimti Lietuvos Respublikoje. Iš tų mėginių, kurių paėmimo vieta yra žinoma, 2023 m. iširti mėginiai, paimti Alytaus, Kauno, Panevėžio, Utenos ir Vilniaus apskrityse.

Geriamojo vandens radiologinių rodiklių vertės yra nustatytos Lietuvos higienos normoje HN 24:2023 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“, patvirtintoje Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2003 m. liepos 23 d. įsakymu Nr. V-455 „Dėl Lietuvos higienos normos HN 24:2023 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ patvirtinimo“. Radono aktyvumo koncentracija geriamajame vandenyje neturi viršyti radiologinio rodiklio vertės, kuri lygi 100 Bq/l.

Radono aktyvumo koncentracija natūraliame mineraliniame vandenyje reglamentuojama Lietuvos higienos normoje HN 73:2018 „Pagrindinės radiacinės saugos normos“, patvirtintoje Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2001 m. gruodžio 21 d. įsakymu Nr. 663 „Dėl Lietuvos higienos normos HN 73:2018 „Pagrindinės radiacinės saugos normos“ patvirtinimo“. Radono aktyvumo koncentracija mineraliniame vandenyje neturi viršyti leistino lygio, kuris taip pat lygus 100 Bq/l.

Radono aktyvumo koncentracijos tyrimai atlikti skysčių scintiliacijos skaitikliu Quantulus pagal ISO 13164-4:2023 „Vandens kokybė – Radonas-222 – 4 dalis: Tyrimo metodas naudojant dviejų fazių skysčių scintiliacijos skaičiavimą“ ir darbo instrukciją DI-04 (P-07).

2023 m. radono aktyvumo koncentracijos tyrimų rezultatai pateikti 2 lentelėje. Vidutinė radono aktyvumo koncentracijos vertė, 2023 m. nustatyta geriamajame ir mineraliniame vandenyje, buvo 5,1 Bq/l. Vidutinė radono aktyvumo koncentracijos vertė, 2023 m. nustatyta geriamajame vandenyje, – 3,7 Bq/l. Nė viename mėginyje radono aktyvumo koncentracija neviršijo leistino lygio ar radiologinio rodiklio vertės ir buvo nustatyta kelis ar keliasdešimt kartų mažesnė. Panaši radono aktyvumo koncentracija nustatoma tirtuose mėginiuose iš visos Lietuvos teritorijos.

Metinė efektinė dozė dėl radono geriamajame ir mineraliniame vandenyje lygi 9  $\mu$ Sv. Vertinant dozę, buvo naudojama 2023 m. nustatyta vidutinė aktyvumo koncentracija geriamajame vandenyje 3,7 Bq/l ir vandens suvartojimas – 2 l/parą.

*2 lentelė. 2023 m. radono aktyvumo koncentracijos tyrimų geriamajame ir mineraliniame vandenyje rezultatai*

Mėginio paėmimo vieta	2023 m. iširtų mėginių skaičius	Išmatuota mažiausia radono aktyvumo koncentracija, Bq/l	Išmatuota didžiausia radono aktyvumo koncentracija, Bq/l	Vidutinė radono aktyvumo koncentracija, Bq/l
Vilniaus apskritis	1	6,5	6,5	6,5
Kauno apskritis	5	2,3	10,9	5,8
Alytaus apskritis	4	3,0	5,0	3,9

Utenos apskritis	1	38,6	38,6	38,6
Panevėžio apskritis	1	0,9	0,9	0,9
Neidentifikuota mėginio paėmimo vieta	19	2,1	6,6	3,6
Lietuvos Respublika	31	0,9	38,6	5,1

### **Bendradarbiavimas su tarptautinėmis ir Lietuvos institucijomis, organizacijomis, mokymo įstaigomis ir visuomenės atstovais**

2023 m. RSC interneto svetainėje ir socialiniame tinkle „Facebook“ paskelbti informaciniai pranešimai:

- „*Ivertinta radono rizika darbo vietose*“ (2023 m. sausio 20 d.), kurią interneto svetainėse pasidalino Anykščių, Šilutės ir Utenos rajono savivaldybės. RSC interneto svetainėje ši informacija peržiūrėta 1 522 kartų;
- „*Radiacinės saugos centras atnaujino interaktyvų Lietuvos radono žemėlapi*“ (2023 m. kovo 23 d.). Šią informaciją interneto svetainėse paskelbė Šilutės, Šilalės, Mažeikių ir Akmenės rajono savivaldybės, taip pat Šalčininkų visuomenės sveikatos biuras, Technologijos.lt. RSC interneto svetainėje šią informaciją peržiūrėjo 4 408 skaitytojų;
- „*Radono koncentraciją lemiantys veiksniai*“ (2023 m. rugsėjo 29 d.). Šią informaciją interneto svetainėse paskelbė Klaipėdos, Radviliškio rajono ir Visagino miesto savivaldybės. RSC interneto svetainėje ši informacija peržiūrėta 9 106 kartų.

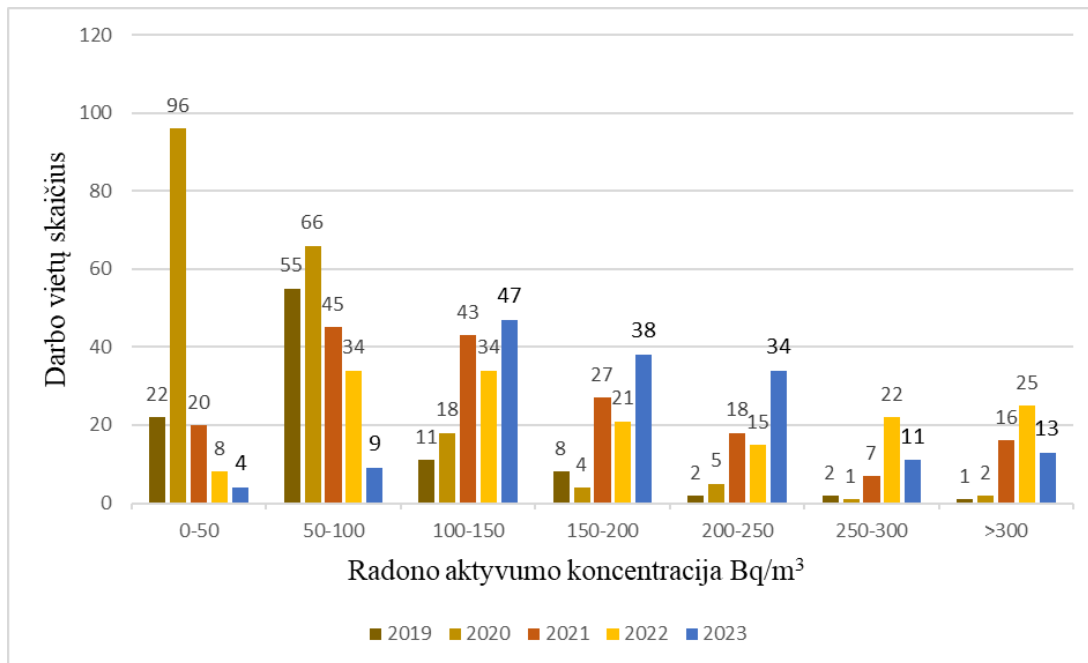
Radono problematika ir Lietuvos radono žemėlapis pristatyti 2023 m. spalio mėn. vykusio dėl NATO viršūnių susitikimo rezultatų aptarimo seminario dalyviams.

Su radono problematika ir atliktų tyrimų rezultatais taip pat supažindinti RSC apsilankę Vilniaus Gedimino technikos universiteto Aplinkos inžinerijos fakulteto, Vilniaus kolegijos ir Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto studentai.

### **2017–2023 metais atliktų priemonių apibendrinimas**

#### *Radono aktyvumo koncentracijos patalpų ore darbo vietose tyrimai*

2019–2023 m. radono patalpų ore tyrimai buvo atlikti 784-iose darbo vietose, įrengtose statinių rūsiuose ar statiniuose po žeme, išsidėsčiusiose visose Lietuvos teritorijos apskrityse esančiuose pastatuose. Tyrimai parodė, kad 57 darbo vietose (arba apie 7 proc. visų darbo vietų) radono aktyvumo koncentracija viršijo nustatytą 300 Bq/m<sup>3</sup> atskaitos lygį. Toms įmonėms, kuriose nustatyta atskaitos lygį viršijanti radono aktyvumo koncentracija darbo vietose, pateiktos rekomendacijos radono kiekiui mažinti ir rekomenduota atlikti pakartotinius radono patalpų ore aktyvumo koncentracijos tyrimus. Pakartotiniai tyrimai, įdiegus radono mažinimo priemones dalyje radono atskaitos lygį viršijusių darbo vietų, parodė, kad radono aktyvumo koncentracija pasiekė priimtinius lygius ir gyventojų apšvita darbo vietose dėl radono sumažėjo.



**1 pav.** Darbo vietų skaičiaus pasiskirstymas pagal radono aktyvumo koncentraciją 2019–2023 m.

2019–2023 m. Lietuvoje esančiose darbo vietose nustatyta vidutinė radono aktyvumo koncentracija patalpų ore yra apie 188 Bq/m<sup>3</sup>. Lyginant gautus rezultatus su PSO (*WHO handbook of indoor radon, 2009*; <https://www.who.int/publications/i/item/9789241547673>), EK (<https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/european-atlas-natural-radiation>), Tarptautinės atominės energijos agentūros (toliau – TATENA) (<https://www.iaea.org/publications/6739/radiation-protection-against-radon-in-workplaces-other-than-mines>) teikiamais duomenimis apie radono darbo vietose koncentracijos aktyvumą, Lietuvos radono darbo vietose vidutinė vertė savo reikšme artima Švedijos (10 proc. viršijo 400 Bq/m<sup>3</sup>), Belgijos (2 proc. viršijo 400 Bq/m<sup>3</sup>) ir Italijos (iki 15 proc. viršijo 400 Bq/m<sup>3</sup>) vidutinėms vertėms. Daugelyje šalių radono aktyvumo koncentracijos tyrimų daugiausiai atlikta gyvenamuosiuose pastatuose, tuo tarpu tyrimai darbo vietose, atliekami gana retai ir paprastai apsiriboja konkrečiomis darbo vietomis (mokyklos, kurortai ar požeminiai turistų lankomi urvai).

Tačiau yra daug šalių, kurių darbo vietose dėl vyraujančios dirvožemio sudėties ar kitų veiksnių (požeminių darbo vietų) radono darbo vietose yra žymiai daugiau nei mūsų šalyje, pavyzdžiui, Čekijoje, Austrijoje ir Vokietijos Saksonijos žemėje (10 proc. viršijo 1000 Bq/m<sup>3</sup>). Šiose šalyse teisės aktais nustatytos prievolės taikyti radono mažinimo priemones siekiant apsaugoti darbuotojus nuo radono sukeltos apšvitos.

Lietuvoje radono vidutinė vertė darbo vietose apytiksliai lygi 188 Bq/m<sup>3</sup> yra didesnė nei gyvenamuosiuose pastatuose (apie 65 Bq/m<sup>3</sup>), nes daugiausiai radono tyrimų atlikta darbo vietose, kurios įrengtos statinių rūsiuose ar statiniuose po žeme ir kuriose galima didesnė radono rizika, o radono tyrimai gyvenamuosiuose pastatuose dažniausiai atliekami pastato pirmajame aukšte, kuriame dėl dujų savybių (radono dujos sunkesnės už orą) radono koncentracija yra mažesnė nei pastato rūsyje.

Kitose šalyse radono aktyvumo koncentracija darbo vietose dažniausiai yra mažesnė nei gyvenamuosiuose pastatuose. Lietuvoje tokio dėsningumo nepastebėta ir šie skirtumai taip pat gali būti siejami su tuo, kad Lietuvoje tik nedaugelyje darbo vietų, kuriose atlikti radono tyrimai, yra įrengtos mechaninio vėdinimo ar kitokios patalpos oro kokybę palaikančios sistemos. Lietuvoje darbo vietose, kuriose buvo įrengtos mechaninės vėdinimo sistemos,



tyrimais nustatyta, kad tose darbo vietose radono aktyvumo koncentracija patalpų ore yra žymiai mažesnė nei patalpose, kuriose yra natūralus vėdinimas. Tai patvirtina ir kitų šalių tyrimai. Radono darbo vietose tyrimai buvo atlikti Suomijoje, kur apie atsitiktinai atrinktų 500 dalyvių pasirinko matuoti radono aktyvumo koncentraciją savo gyvenamuosiuose pastatuose ir darbo vietose. Gyvenamuosiuose pastatuose radono aktyvumo koncentracija buvo apie tris kartus didesnė nei darbo vietose, geometrinis vidurkis buvo atitinkamai 68 ir 20 Bq/m<sup>3</sup>. Panašūs rezultatai buvo ir vienoje iš JAV valstijų, kur buvo įvertintos 65 darbo vietos ir 39 gyvenamosios patalpos: vidutinės radono aktyvumo koncentracijos buvo atitinkamai 55 Bq/m<sup>3</sup> gyvenamosiose patalpose ir 18 Bq/m<sup>3</sup> biuruose. Meksikoje, kur buvo stebimos 288 darbo vietos 26 miestuose, radono aktyvumo koncentracija buvo žymiai mažesnė nei kai kurių vietovių gyvenamuosiuose pastatuose. Visi šie skirtumai gali būti siejami su veiksmingomis mechaninio vėdinimo sistemomis, esančiomis daugelyje atrinktų darbo vietų. Japonijoje buvo stebimos 705 keturių kategorijų darbo vietos (mokyklose, biuruose, ligoninėse ir gamyklose). Visose keturiose kategorijose vidutinė radono aktyvumo koncentracija buvo 21 Bq/m<sup>3</sup>, šiek tiek didesnė nei gyvenamuosiuose pastatuose (16 Bq/m<sup>3</sup>). Tačiau atkreiptinas dėmesys, kad šios kitose šalyse ištirtos darbo vietos nebuvo rūsyje arba po žeme įrengtose patalpose, todėl nustatyta radono aktyvumo koncentracija yra žymiai mažesnė nei Lietuvoje tirtose darbo vietose.

#### *Radono aktyvumo koncentracijos patalpų ore gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose tyrimai*

2017 m. atlikti radono aktyvumo koncentracijos patalpų ore gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose tyrimai Šilalės ir Klaipėdos, 2018–2022 m. Akmenės, Skuodo, Mažeikių ir Telšių savivaldybėse, kur tokių tyrimų anksčiau buvo atlikta palyginti nedaug. 2017–2023 m. radono tyrimai atlikti 253-uose gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose. 2023 m. pabaigoje Lietuvos radono žemėlapi sudarė 3 156 duomenys apie radono kiekį individualiuose gyvenamuosiuose pastatuose (<https://rscl.maps.arcgis.com/apps/dashboards/0005f564453c45539bb82c6ec5a991b1>).

Radono patalpų ore gyvenamuosiuose pastatuose tyrimai parodė, kad radono rizika Lietuvoje yra nedidelė, radono rizikos zonų nenustatyta. Tačiau nustatyta pavienių atvejų, kai gyvenamuosiuose pastatuose dėl įvairių priežasčių, pvz., netinkamų techninių sprendimų – naudojamo atviro šilumokaičio, patalpų ore radono aktyvumo koncentracija viršijo atskaitos lygį. Taip pat nustatyta atvejų, kai gyventojai įsirengė gyvenamąsias patalpas pastato rūsyje be papildomos priverstinės oro ventiliacijos, todėl šiose patalpose taip pat reikėjo taikyti RSC pasiūlytas radono mažinimo priemones. Tai įrodo, kad radono patalpų ore aktyvumo koncentracijos tyrimus būtina tęsti, siekiant nustatyti atvejus, kai reikia mažinti gyventojų patiriamą apšvitą taikant radono mažinimo priemones. Taip pat tyrimais nustatyta, kad renovuotuose ir po 2000 m. pastatytuose individualiuose pastatuose radono yra daugiau dėl pastato sandarumo.

2017–2023 m. atlikus radono patalpų ore gyvenamuosiuose pastatuose tyrimus nustatyta, kad vidutinė radono aktyvumo koncentracija apytiksliai lygi 65 Bq/m<sup>3</sup> ir gyventojas vidutiniškai gauna apšvitą, lygią 1,1 mSv per metus. Tai sudaro vieną trečiąją dalį visos iš visų apšvitos šaltinių per vienerius metus gaunamos apšvitos. Vidutinė radono aktyvumo koncentracija gyvenamuosiuose pastatuose Lietuvoje yra panaši kaip Portugalijoje (62 Bq/m<sup>3</sup>), Danijoje (59 Bq/m<sup>3</sup>), Italijoje (70 Bq/m<sup>3</sup>), Graikijoje (55 Bq/m<sup>3</sup>) ir kitose šalyse.

Vadovaujantis tarptautiniu epidemiologiniu radono rizikos vertinimo modeliu BEIR VI, įvertinta vidutinė rizika per visą žmogaus gyvenimą (75 m) susirgti plaučių vėžiu (rūkantiems ir nerūkantiems). Iš turimų duomenų matyti, kad Lietuvoje apie 10 proc. visų

plaučių vėžio susirgimų sukelia radonas patalpose. Vidutinė rizika susirgti plaučių vėžiu dėl radono patalpose žymiai padidėja (iki 8 kartų), jeigu gyventojas rūko.

2008–2018 m. Lietuvos radono aktyvumo koncentracijos individualiuose gyvenamuosiuose pastatuose duomenys pateikti Europos radono žemėlapiui, kurį galima rasti REM (Radioactivity Environmental Monitoring) duomenų suvestinėje, kurią administruoja Europos Sąjungos mokslo centro Jungtinis tyrimų centras (<https://remon.jrc.ec.europa.eu/About/Atlas-of-Natural-Radiation/Digital-Atlas>). 2020 m. išleistas pirmasis Europos Komisijos parengtas Europos gamtinės jonizuojančiosios spinduliuotės atlasas. Šį leidinį galima būtų apibūdinti kaip enciklopediją, kurios išsamūs informaciniai tekstai, fotografijos ir žemėlapiai parodo gamtinės jonizuojančiosios spinduliuotės kilmę, lygius bei lemiamą apšvitą žmogui. Atlasą sudarė daugiau nei 100 savo srities ekspertų iš 60 Europos institucijų ir mokslinių tyrimų organizacijų, leidinyje apibendrinta mokslinių tyrimų publikacijose ir apžvalgose pateikiama informacija. Šiame atlase publikuojami ir ilgamečių RSC radono patalpų ore tyrimų rezultatai (<https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/european-atlas-natural-radiation>).

2017, 2018 ir 2021 m. dalyvauta 4-iose tarptautiniuose radono tyrimų pastato patalpų ore palyginamuosiuose tyrimuose, kuriuos organizavo TATENA ir EK. Gauti labai geri rezultatai, kurie patvirtina, kad atliekamų tyrimų kokybė yra tinkamai užtikrinama.

#### *Radono aktyvumo koncentracijos geriamajame ir mineraliniame vandenyje tyrimai*

2017–2023 m. radono vandenyje aktyvumo koncentracijos tyrimai atlikti 417 geriamojo ir mineralinio vandens mėginiuose. Nė viename mėginyje radono aktyvumo koncentracija neviršijo teisės aktais nustatytų leistino lygio ar radiologinio rodiklio vertės ir buvo nustatyta kelis ar keliasdešimt kartų mažesnė. Tai parodė, kad geriamasis vanduo nėra radono apšvitą lemiantis veiksnys Lietuvoje.

#### *Radono aktyvumo koncentracijos grunto ore tyrimai*

2017–2023 m. radono grunto ore tyrimai atlikti 4 teritorijose, didesnės radono rizikos nenustatyta ir tyrimai parodė, kad radono aktyvumo koncentracija Lietuvos grunte nėra didelė.

#### *Informacijos radono tema sklaidos priemonės*

2020 m., atlikus visuomenės nuomonės apklausą apie rizikos gyventojų sveikatai veiksnius ir radoną, nustatyta, kad dauguma žmonių žino apie radoną ir apie jo poveikį sveikatai. Numatyta toliau skelbti informaciją apie radoną RSC ir kitose interneto svetainėse, nes apklausa parodė, kad visuomenė pasitiki RSC teikiama informacija.

2021 ir 2022 m. lapkričio 7 d. Europos radono dienos proga organizuoti seminarai „Radonas gyvenamojoje ir darbo aplinkoje“, kurių metu daugiau kaip 300 savivaldybių atstovų, visuomenės sveikatos specialistų ir visuomenės sveikatos biurų darbuotojų, civilinės saugos, aplinkos apsaugos ir kitų specialistų supažindinti su bendrąja informacija apie radoną ir jo poveikį žmogaus sveikatai, Lietuvoje atliktais radono tyrimais gyvenamojoje ir darbo aplinkoje bei kitais aktualiais radono klausimais.

Vykdamas komunikaciją radono tema ir didinant visuomenės informuotumą apie radono galimą apšvitą bei jo poveikį sveikatai RSC interneto svetainėje radono tema kasmet buvo paskelbiama keletas informacinių pranešimų, kurie išplatinti visuomenės informavimo priemonių portaluose. RSC paskyroje socialiniame tinkle „Facebook“ radono tema nuo 2021 m. kasmet buvo paskelbiama daugiau kaip 15 informacinių pranešimų. Parengtas lankstinukas „Radonas darbo vietoje“, kuris paskelbtas RSC interneto svetainėje.

Dalyvauta 17-oje tarptautinių TATENA ir EK renginių ir skaityti pranešimai apie su radonu susijusias problemas bei jų sprendimo būdus Lietuvoje. Taip pat informacija teikta PSO, EK ir TATENA klausimynams.

Radono rizikos vertinimo teisinis reguliavimas Lietuvoje ir vykdomos priemonės buvo pristatytos 2018 m. vykusiame Estijos, Latvijos ir Lietuvos radiacinės saugos reguliuojančiųjų institucijų seminare.

Radono problema pristatyta 2018 m. įvykusiuose susitikimuose su Ignalinos rajono ir Visagino miesto savivaldybių, 2019 m. su Ignalinos ir Zarasų rajonų ir Visagino miesto savivaldybių gyventojams, taip pat 2019 m. įvykusiame susitikime su visuomenės sveikatos biurų, visuomenės sveikatos centrų specialistais. 2022 ir 2023 m. susitikimuose su Ignalinos ir Zarasų rajonų bei Visagino miesto gyventojais taip pat aptarta radono problematika.

2019 m. dalyvauta Europos dienoje, 2022 m. Tautų mugėje (Lukiškių aikštėje, 2022 m. gegužės 7 d.) buvo dalijami lankstinukai radono tema ir teikiama informacija apie radoną. Taip pat 2022 m. dalyvauta Pilietiškumo žaidynėse (Kauno VI forte, gegužės 14 d.) buvo dalijami lankstinukai radono tema ir teikiama informacija apie radoną.

Radono tema skaityti pranešimai susitikimuose su statybos sektoriaus (Lietuvos statybos inžinierių sąjungos, Nacionalinės pasyvaus namo asociacijos), Lazdijų savivaldybės specialistais, aukštųjų mokyklų studentais ir vidurinių mokyklų mokiniais. 2020 ir 2021 m. teikta informacija Lietuvos statybos inžinierių sąjungai ir Nacionalinei pasyvaus namo asociacijai apie nustatytus atvejus, kai atviro šilumokaičio įrengimas padidino radono patalpų ore kiekį ir kt. klausimais.

Radono pastatuose teisinis reglamentavimas Lietuvoje ir tyrimų rezultatai pristatyti Lietuvos institucijų ir užsienio šalių atstovams, kurie lankėsi RSC.

## Išvados

1. 2019–2023 m. visose Lietuvos teritorijos apskrityse statinių rūsiuose ar statiniuose po žeme įrengtose beveik 800 darbo vietų atlikti radono patalpų ore tyrimai parodė, kad apie 7 proc. visų darbo vietų radono aktyvumo koncentracija viršijo Lietuvos higienos normoje HN 73:2018 nustatytą  $300 \text{ Bq/m}^3$  atskaitos lygį. Įmonėms, kuriose nustatyta atskaitos lygį viršijanti radono aktyvumo koncentracija darbo vietose, RSC pateikus radono mažinimo rekomendacijas, pakartotiniai tyrimai parodė, kad įdiegtos radono mažinimo priemonės dalyje radono atskaitos lygį viršijusių darbo vietų leido sumažinti radono aktyvumo koncentraciją iki priimtinių lygių ir sumažinti gyventojų apšvitą darbo vietose. Nustatyta, kad radono aktyvumo koncentracija darbo vietose, įrengtose statinių rūsiuose ar statiniuose po žeme, yra didesnė nei gyvenamuosiuose pastatuose pirmiausia dėl natūralios ventiliacijos nepakankamumo ir dalinai dėl tų patalpų nenuolatinio naudojimo. Todėl atkreiptinas darbdavių dėmesys dėl tinkamos darbo vietų oro kokybės užtikrinimo ir gyventojų apšvitos mažinimo;

2. 2017–2023 m. atlikus radono patalpų ore gyvenamuosiuose pastatuose tyrimus, nustatyta, kad vidutinė radono aktyvumo koncentracija yra apie  $65 \text{ Bq/m}^3$  ir gyventojas vidutiniškai gauna apšvitą, lygią 1,1 mSv per metus. Tai sudaro apytiksliai vieną trečiąją dalį visos iš visų apšvitos šaltinių per vienerius metus gaunamos apšvitos. Apie 10 proc. visų plaučių vėžio susirgimų sukelia radonas patalpose. Vidutinė rizika susirgti plaučių vėžiu dėl radono patalpose žymiai padidėja (iki 8 kartų), jeigu gyventojas rūko. Nustatyta, kad iki 2000 m. pastatytų gyvenamųjų pastatų renovacija, pakeitus senus medinius langus į plastikinius ir pan., bet neatnaujinant ventiliacijos sistemos, sudaro palankias sąlygas radonui kauptis patalpose;

3. atlikus radono patalpų ore tyrimus gyvenamojoje aplinkoje ir visuomeninės paskirties pastatuose 2023 m. pabaigoje Lietuvos radono žemėlapi sudarė 3 156 duomenys apie radono kiekį, kurie rodo, kad Lietuvoje gyvenamoji ir visuomeninė aplinka dėl radono patalpų ore yra saugi, nes nustatyti tik keli atvejai, kai radono aktyvumo koncentracija gyvenamuosiuose pastatuose viršijo nustatytą atskaitos lygį. Viešai prieinamas Lietuvos radono žemėlapis kasmet buvo papildomas naujais radono tyrimų duomenimis apie tai nuolat informuojama visuomenė bei Lietuvos duomenys pateikti Europos radono žemėlapiui;

4. 2017–2023 m. radono vandenyje aktyvumo koncentracijos tyrimai atlikti daugiau kaip 400 geriamojo ir mineralinio vandens mėginių. Nė viename mėginyje radono aktyvumo koncentracija neviršijo teisės aktais nustatytų leistino lygio ar radiologinio rodiklio vertės ir tai dar kartą patvirtino, kad geriamasis ir mineralinis vanduo nėra radono apšvitą lemiantis veiksnys Lietuvoje;

5. vykdant komunikaciją radono tema ir didinant visuomenės informuotumą apie radono galimą apšvitą bei jo poveikį sveikatai atlikta visuomenės apklausa radono tema ir RSC interneto svetainėje bei socialiniame tinkle kasmet buvo paskelbta keletas informacinių pranešimų, kurie išplatinti visuomenės informavimo priemonių portaluose. Didelis kiekis gyventojų prašymų atlikti radono koncentracijos tyrimus jų gyvenamosiose patalpose siekiant įsitikinti, ar nėra radono rizikos keliamo pavojaus, rodo, kad RSC vykdoma komunikacija radono tema pasiekia tikslingą auditoriją ir didina visuomenės informuotumą apie radono galimą apšvitą bei jo poveikį sveikatai;

6. pasirengta tęsti radono rizikos ir radono galimos apšvitos vertinimą, parengtas ir Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2023 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-945 „Dėl Lietuvos radono rizikos valdymo 2024–2030 metų veiksmų plano patvirtinimo“ patvirtintas Lietuvos radono rizikos valdymo 2024–2030 metų planas.

## **Rekomendacijos**

2019–2023 m. radono aktyvumo koncentracijos patalpų ore darbo vietose, įrengtose statinių rūsiuose ar statiniuose po žeme, tyrimai parodė, kad atskirose darbo vietose radono aktyvumo koncentracija gali viršyti teisės aktais nustatytą atskaitos lygį ir reikia taikyti radono mažinimo priemones dirbančiųjų radiacinei saugai užtikrinti. Siekiant tinkamai įvertinti radono riziką darbo vietose, tikslinga tyrimus tęsti ir tyrimui parinkti senesnės statybos pastatus, kuriuose įrengtos darbo vietos rūsiuose ar po žeme ir jose nėra įdiegtų mechaninio vėdinimo sistemų. Taip pat tikslinga tęsti komunikaciją radono tema didinant visuomenės ir darbdavių informuotumą apie radono galimą apšvitą bei jo poveikį sveikatai. Šios bei daugelis kitų priemonių numatytos Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2023 m. rugpjūčio 29 d. įsakymu Nr. V-945 „Dėl Lietuvos radono rizikos valdymo 2024–2030 metų veiksmų plano patvirtinimo“ patvirtintame Lietuvos radono rizikos valdymo 2024–2030 metų plane, todėl bus tęsiamos radono rizikai vertinti bei gyventojų apšvitai mažinti skirtos priemonės.