

# Radono patalpose nulemtos žmonių apšvitos vertinimo 2017–2023 metų programos 2020 m. ataskaita

## Įvadas

Šioje ataskaitoje pateikiami radono patalpų ore ir geriamajame vandenyje tyrimų, kurie buvo atlikti vykdant Radiacinės saugos centro direktoriaus 2017 m. kovo 27 d. patvirtintą „Radono patalpose nulemtos žmonių apšvitos vertinimo 2017–2023 metų programą“, rezultatai ir jų analizė.

Radonas yra radioaktyviosios dujos, kurios kyla iš grunto ir kaupiasi uždaroje erdvėje bei pastatuose. Didžiausią žmogaus apšvitos dalį lemia radono skilimo produktai, ypač polonis ( $^{214}\text{Po}$ ,  $^{18}\text{Po}$ ), švinas ( $^{214}\text{Pb}$ ) ir bismutas ( $^{214}\text{Bi}$ ), kurie, skirtingai nuo radono, yra kietosios medžiagos. Iškvėpiant radonas iš kvėpavimo takų pasišalina, tačiau didelė jo skilimo produktų dalis nusėda ant kvėpavimo takų. Alfa dalelės švitina kvėpavimo takų epitelį, gali pažeisti ląsteles ir lemti kvėpavimo takų, plaučių vėžinių susirgimų bei genetinių pakitimų.

Remdamasi naujausiais tyrimais, atliktais Europoje, Šiaurės Amerikoje ir Azijoje, Pasaulio sveikatos organizacija (toliau – PSO) pateikia informaciją, kad radonas, išsiskiriantis iš uolienų ir grunto, ir jo skilimo produktai (toliau – radonas) lemia iki 14 proc. plaučių vėžio atvejų. 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, teigiama, kad pastaruosiu 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 didelės 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  $300 \text{ Bq/m}^3$ .

2020 m. vykdytos programos tikslas buvo atlikti radono aktyvumo koncentracijos tyrimus darbo vietose, optimizuoti radono veikiamų darbuotojų apsaugą nuo galimos pavojingos jonizuojančiosios spinduliuotės apšvitos ir taip gerinti jų darbo sąlygas. Taip pat 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 Vilniaus, Kauno, Klaipėdos ir Šiaulių apskrityse esančiose darbo vietose, kuriose galima radono rizika (įrengtose statinių rūsiuose ar statiniuose po žeme);
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 aktyvumo koncentracijos tyrimų rezultatai

2020 m. Lietuvoje buvo atlikti tyrimai, kurių tikslas buvo įvertinti vidutinę metinę radono aktyvumo koncentraciją darbo vietose, įrengtose statinių rūsiuose ar statiniuose po žeme.

Šioje ataskaitoje vartojami terminai suprantami taip: statinys – bendrasis terminas, vartojamas apibrėžti visa tai, kas sukurama 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 projektinio arba nusistovėjusio žemės paviršiaus ir jose nėra langų, o jei langų yra – pusė arba daugiau grindų ploto įgilinta daugiau kaip 0,9 m nuo projektinio 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 109 tyrimai ir ištirtos 192-iose darbo vietos Vilniaus, Kauno, Klaipėdos, Telšių ir Šiaulių apskrityse. Radono matavimai atlikti 32-iose skirtingose įmonėse:

- ✓4-iose klinikose, iš kurių 1 odontologijos klinika, 3 veterinarijos klinikos,
- ✓11-oje asmens sveikatos priežiūros įstaigų,
- ✓3-iose siuvyklose,
- ✓5-iose mokymo įstaigose, iš kurių 2 progimnazijos,

✓taip pat laikrodžių taisykloje, indų, klausos technikos, devėtų rūbų ir spausdintuvų parduotuvėse, kultūros centre, biure, pirminės sveikatos priežiūros centre ir grožio salone.

Gyventojų prašymu tyrimai buvo atlikti 15-oje gyvenamųjų pastatų.

Tyrimai atlikti pagal Radiacinės saugos centro kokybės vadybos sistemos, atitinkančios ISO 9001 standarto reikalavimus, sertifikuotas darbo instrukcijas DI-03 (P-07) „Radono aktyvumo koncentracijos patalpų ore tyrimas“. Momentiniai tyrimai buvo atlikti naudojant radono monitorių AphaGuard, o ilgalaikiai tyrimai buvo 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 32-iose įmonėse, kurios yra įsikūrusios Vilniaus, Kauno, Klaipėdos, Telšių ir Šiaulių apskrityse. Tyrimų rezultatai pateikti 1 lentelėje.

1 lentelė. Vidutinė radono aktyvumo koncentracija darbo vietų patalpų ore, tirtose atskirose savivaldybėse, Bq/m<sup>3</sup>.

Savivaldybė	Įmonės tipas	Ištirta patalpų	Darbo vietų skaičius tirtose patalpose	Darbuotojų praleidžiamas darbo laikas patalpose, val.	Radono aktyvumo koncentracija, Bq/m <sup>3</sup>
Vilniaus miesto	Asmens sveikatos priežiūros įstaiga1	9	20	8	75±5
	Mokslų centras	2	6	4–8	27±2
	Asmens sveikatos priežiūros įstaiga2	15	38	1–8	45±3
Kauno miesto	Asmens sveikatos priežiūros įstaiga 1	6	8	8–12	49±5
	Asmens sveikatos priežiūros įstaiga 2	3	4	5-8	37±6
	Grožio salonas	1	2	8	29±4
	Veterinarijos klinika 1	3	7	4–8	97±6
	Veterinarijos klinika 2	2	2	4	58±6
	Siuvykla 1	2	2	7	151±8
	Siuvykla 2	1	2	8	46±5
	Siuvykla 3	2	7	8	98±6
	Laikrodžių taisykla	1	1	6	83±5
	Indų parduotuvė	1	2	8	61±4
Klausos technikos	2	2	8	139±8	

	parduotuvė				
	Spausdintuvų parduotuvė	2	4	8	88±5
	Kultūros centras	2	3	4–7	141±8
Mažeikių rajono	Asmens sveikatos priežiūros įstaiga	4	7	6–8	88±5
Klaipėdos miesto	Asmens sveikatos priežiūros įstaiga	2	2	8	35±4
	Odontologijos klinika	1	1	1	97±6
	Biuras	5	5	1–8	91±5
	Universitetas	1	1	8	58±3
	Veterinarijos klinika	2	3	5	52±5
Skuodo rajono	Pirminės sveikatos priežiūros centras	2	2	6–8	49±5
	Asmens sveikatos priežiūros įstaiga	3	3	8	74±8
Kretingos rajono	Asmens sveikatos priežiūros įstaiga	4	9	14–18	44±3
Šilutės rajono	Asmens sveikatos priežiūros įstaiga	4	7	8–24	26±3
Šiaulių miesto	Asmens sveikatos priežiūros įstaiga 1	13	29	5–8	85±8
	Asmens sveikatos priežiūros įstaiga 2	2	2	8	175±10
	Progimnazija 1	4	4	6–8	322±23
	Progimnazija	2	2	3–8	174±9
	Gimnazija 2	2	3	8	53±3
	Devėtų rūbų parduotuvė	2	2	8	121±7

Radono aktyvumo koncentracijai patalpų ore turi įtakos tam tikri kriterijai (pastato konstrukciniai elementai, patalpų vėdinimo dažnumas ir kt.).

Atlikus radono patalpų ore tyrimus Vilniaus, Kauno, Klaipėdos, Telšių ir Šiaulių apskrityse esančiuose pastatuose, kuriuose įrengtos darbo vietos pastatų rūsiuose ar pastatuose po žeme, rezultatai parodė, kad visų išskyrus vienos įmonės darbuotojai radiacinės saugos požiūriu dirba saugioje aplinkoje. Radono aktyvumo koncentracija įmonėse buvo nuo 11±1 iki 477±25 Bq/m<sup>3</sup> (vidutinė vertė 82±6 Bq/m<sup>3</sup>) ir išmatuota radono patalpų ore aktyvumo koncentracija tik vienoje įmonėje viršijo Lietuvos higienos normoje HN 73:2018 nustatytą atskaitos lygį. 2020 m. išmatuota vidutinė radono aktyvumo koncentracija įmonėse buvo šiek tiek mažesnė nei nustatyta vertė atliekant tyrimus 2019 m. (vidutinė vertė 87±6 Bq/m<sup>3</sup>).

Šiaulių mieste esančioje progimnazijoje atliekant radono aktyvumo tyrimus išmatuota radono aktyvumo koncentracija atskirų patalpų ore darbo vietose buvo nuo 154±15 Bq/m<sup>3</sup> iki 477±25 Bq/m<sup>3</sup> (vidutinė vertė 322±23 Bq/m<sup>3</sup>). Tyrimai buvo atlikti keturiose pusrūsyje esančiose patalpose. Dviejose patalpose buvo nustatyta radono aktyvumo koncentracija, kuri viršijo Lietuvos higienos normoje HN 73:2018 nustatytą atskaitos lygį ir buvo nustatyta, kad radono aktyvumo koncentracija 011 kabineto patalpos ore darbo vietoje buvo 445±63 Bq/m<sup>3</sup>, o 015 kabineto patalpos ore darbo vietoje – 477±68 Bq/m<sup>3</sup>. Vienoje iš šių patalpų dirba klasės kuratorė nuo 1 iki- 4 val. per dieną, kitoje patalpoje yra įrengtas darbininko kabinetas, kuris šioje patalpoje praleidžia nuo 1 iki -8 val. per dieną, šiose patalpose mokiniams pamokos nevedamos. Kitose šios gimnazijos tirtose patalpose, kurios taip pat yra įrengtos gimnazijos pusrūsyje ir kuriose yra vedamos pamokos, atskaitos lygį viršijančios radono aktyvumo koncentracijos nebuvo nustatyta. Išmatuota radono aktyvumo koncentracija kitų patalpų ore buvo nuo 154±15 Bq/m<sup>3</sup> iki 213±27 Bq/m<sup>3</sup>. Šiuos tyrimų rezultatus galėjo nulemti skirtingas patalpų vėdinimo dažnumas. Radiacinės saugos centras parengė raštą ir informavo progimnaziją, kad atlikus tyrimus progimnazijos rūsių patalpose, kuriose įrengtos

darbo vietos, nustatyta, kad dviejose patalpose viršytas vidutinės metinės radono aktyvumo koncentracijos  $300 \text{ Bq/m}^3$  atskaitos lygis, nustatytas Lietuvos higienos normoje HN 73:2018 .

Vadovaujantis Lietuvos higienos normos HN 73:2018 reikalavimais, tuo atveju, kai viršijamas nustatytas atskaitos lygis, kiekvienoje darbo vietoje turi būti įvertinta dirbančiojo patiriama apšvita, atsižvelgiant į darbo vietoje praleidžiamo laiko trukmę. Išsiaiškinta, kad tiriamos patalpos, kuriose buvo nustatyta radono aktyvumo koncentracija viršijanti atskaitos lygį, dėl Lietuvoje paskelbto karantino tyrimo metu nebuvo naudojamos įprastu būdu. Kabinetai yra vėdinami natūraliu būdu, o dėl šalyje paskelbto karantino šiose patalpose dirbantys darbuotojai dirbo nuotoliniu būdu, todėl patalpos nebuvo naudojamos ir vėdinamos. Ši priežastis galėjo lemti tai, kad patalpų ore buvo nustatyta radono aktyvumo koncentracija viršijanti atskaitos lygį. Atsižvelgiant į šias sąlygas buvo nuspręsta atlikti pakartotinius radono aktyvumo koncentracijos tyrimus patalpų ore, kai patalpos bus naudojamos įprastu būdu. Jei šiose patalpose atlikus pakartotinius matavimus vėl bus nustatyta radono aktyvumo koncentracija viršijanti atskaitos lygį, turės būti įverta dirbančiųjų patiriama apšvita.

### **Radono patalpų ore tyrimų pagal gyventojų prašymus rezultatai**

Gyventojų prašymu 2020 m. radono patalpų ore tyrimai atlikti 15-oje gyvenamųjų pastatų. Ištirti pastatai buvo Vilniaus, Kauno, Klaipėdos ir Alytaus apskrityse. Radono aktyvumo koncentracija gyvenamųjų patalpų ore buvo nuo  $11 \pm 5$  iki  $379 \pm 68 \text{ Bq/m}^3$  (vidutinė vertė  $67 \pm 13 \text{ Bq/m}^3$ ) ir išmatuota radono patalpų ore aktyvumo koncentracija tik viename gyvenamajame pastate viršijo Lietuvos higienos normoje HN 73:2018 nustatytą atskaitos lygį.

Vilniaus miesto savivaldybės teritorijoje esančiame gyvenamajame pastate buvo nustatyta radono koncentracija, viršijanti HN 73:2018 nustatytą atskaitos lygį. Išmatuotas radono aktyvumas atskirose patalpose buvo nuo  $239 \pm 54 \text{ Bq/m}^3$  iki  $379 \pm 68 \text{ Bq/m}^3$ . Tyrimai parodė, kad atskaitos lygį viršijanti radono aktyvumo koncentracija buvo antrame pastato aukšte netgi didesnė nei pirmame, nors radonas yra sunkesnis už orą ir paprastai kaupiasi žemesniuose pastato aukštuose. Siekiant sumažinti radono riziką ir gyventojų gaunamą apšvitą, pastato savininkui buvo rekomenduota mažinti radono patalpų ore kiekį.

Aiškinantis galimas radono patalpų ore padidėjimo priežastis, paaiškėjo, kad minėtame pastate rekuperacinė vėdinimo sistema papildomai sujungta su atviro tipo žemės šilumokaičiu (gruntiniu šilumos mainikliu). Pastatų savininkui atjungus atviro tipo žemės šilumokaitį ir orą imant tiesiogiai iš lauko, kaip ir buvo suplanuota įdiegiant rekuperacinę vėdinimo sistemą, pakartotinai išmatuota radono aktyvumo koncentracija patalpų ore sumažėjo iki  $84 \pm 8 \text{ Bq/m}^3$  ir nebevirsėjo Lietuvos higienos normoje HN 73:2018 nustatyto atskaitos lygio.

### **Radono grunto ore tyrimų rezultatai**

2020 m. gyventojų prašymų atlikti radono aktyvumo koncentracijos grunto ore tyrimus nebuvo gauta.

### **Radono aktyvumo koncentracijos tyrimai geriamajame ir mineraliniame vandenyje 2020 m.**

Norint įvertinti gyventojų patiriamą apšvitą dėl radono ir iš kitų radono šaltinių, Radiacinės saugos centras atlieka radono aktyvumo koncentracijos tyrimus ne tik patalpų ore, bet ir vandenyje. Kadangi radono gali patekti į žmogaus organizmą per geriamąjį ir mineralinį vandenį, todėl atlikti tyrimai geriamajame ir mineraliniame vandenyje ir tyrimų rezultatai vertinti radiacinės saugos požiūriu. 2020 m. radono aktyvumo koncentracijos tyrimai buvo atlikti 41 geriamojo ir mineralinio vandens mėginyje. Per tyrimų laikotarpį buvo ištirti 10 mineralinio ir 31 geriamojo vandens mėginių, paimtų visoje Lietuvos teritorijoje. 31 tirtų mėginių paėmimo vieta yra žinoma, kitus

mėginius pristatė užsakovų tarpininkai, nenurodę paėmimo vietos. Iš tų mėginių, kurių paėmimo vieta yra žinoma, 2020 m. daugiausiai ištirta mėginių, paimtų Alytaus, Kauno, Marijampolės ir Šiaulių apskrityse.

Geriamojo vandens parametrų vertės yra nustatytos Lietuvos higienos normoje HN 24:2017 „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 24:2017 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ patvirtinimo“. Radono aktyvumo koncentracija geriamajame vandenyje neturi viršyti parametro 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 taip pat neturi viršyti leistinojo lygio, kuris lygus 100 Bq/l.

Radono aktyvumo koncentracijos tyrimai atlikti skysčių scintiliacijos skaitikliu Quantulus pagal ISO 13164-4:2015 „Vandens kokybė – Radonas-222 – 4 dalis: Tyrimo metodas naudojant dviejų fazių skysčių scintiliacijos skaičiavimą“ ir darbo instrukciją DI-04 (P-07).

2020 m. radono aktyvumo koncentracijos tyrimų rezultatai pateikti 2 lentelėje. Vidutinė radono aktyvumo koncentracijos vertė 2020 m. nustatyta geriamajame ir mineraliniame vandenyje lygi 1,7 Bq/l, o geriamajame vandenyje – 1,5 Bq/l. Nė viename mėginyje radono aktyvumo koncentracija neviršijo leistinojo lygio ar parametro 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 4 μSv. Vertinant dozę, buvo naudojama 2020 m. nustatyta vidutinė aktyvumo koncentracija geriamajame ir mineraliniame vandenyje 1,7 Bq/l ir vandens suvartojimas – 2 l/para.

2 lentelė. 2020 m. Radono aktyvumo koncentracijos tyrimų geriamajame ir mineraliniame vandenyje rezultatai

Mėginio paėmimo vieta	2020 m. ištirtų mėginių skaičius	Išmatuota mažiausia aktyvumo koncentracija, Bq/l	Išmatuota didžiausia <sup>2</sup> aktyvumo koncentracija, Bq/l	Vidutinė <sup>222</sup> Rn aktyvumo koncentracija, Bq/l
Vilniaus apskritis	1	–	–	18
Kauno apskritis	7	<0,5	14,7	3,1
Klaipėdos apskritis	0	–	–	–
Alytaus apskritis	7	<0,5	<0,5	<0,5
Utenos apskritis	2	0,7	2,5	1,6
Marijampolės apskritis	3	0,5	2	1,3
Panevėžio apskritis	2	0,5	0,7	0,6
Šiaulių apskritis	5	<0,5	1,6	1,1
Tauragės apskritis	0	–	–	–
Telšių apskritis	3	0,6	2,9	1,5
Neidentifikuota mėginio paėmimo vieta	11	<0,5	1,2	0,8
<b>Lietuvos Respublika</b>	<b>41</b>	<b>&lt;0,5</b>	<b>14,7</b>	<b>1,7</b>

## Radono patalpų ore tyrimų rezultatų palyginimas su kitų šalių tyrimų rezultatais

Daugelyje valstybių daugiausiai radono aktyvumo koncentracijos tyrimų atlikta gyvenamuosiuose pastatuose, tuo tarpu tyrimai darbo vietose atliekami gana retai ir paprastai apsiriboja konkrečiomis darbo vietomis (mokyklos, kurortai ar požeminiai urvai).

Europos Sąjungos valstybės narės perkeldamos Tarybos direktyvą 2013/59 į savo teisės aktus nusistatė skirtingus radono aktyvumo koncentracijos atskaitos lygius darbo vietose. Atskaitos lygis vidutinei metinei radono aktyvumo koncentracijai statinio patalpos ore darbo vietoje Lietuvoje yra  $300 \text{ Bq/m}^3$ , toks pat atskaitos lygis darbo vietose buvo nustatytas ir Čekijoje, Šveicarijoje, tačiau šioje šalyje be atskaitos lygio taip pat yra nustatyta ir ribinė vertė radono veikiamuose darbo vietose, lygi  $1000 \text{ Bq/m}^3$ . Švedijoje atskaitos lygis vidutinei metinei radono aktyvumo koncentracijai statinio patalpos ore darbo vietoje yra  $200 \text{ Bq/m}^3$ , o Olandijoje yra nustatytas  $100 \text{ Bq/m}^3$  atskaitos lygis darbo vietose, tačiau šioje šalyje ministro nutarimu kai kuriose darbo vietose, kurios yra nurodytos nacionaliniame radono veiksmų plane, gali būti leistinas ir ne didesnis kaip  $300 \text{ Bq/m}^3$  atskaitos lygis.

2020 m. atlikus tyrimus Vilniaus, Kauno, Šiaulių, Telšių bei Klaipėdos savivaldybių teritorijose esančiose darbo vietose nustatyta vidutinė radono aktyvumo koncentracija patalpų ore lygi  $82 \pm 6 \text{ Bq/m}^3$ , kuri savo verte yra mažesnė už 2019 m. nustatytą vidurkį  $87 \pm 6 \text{ Bq/m}^3$ . Šį tyrimo rezultatų skirtumą galėjo nulėmti tai, kad 2020 m. buvo iširta daugiau darbo vietų, kuriose įrengtos mechaninės vėdinimo sistemos, nei 2019 m.

Lyginant gautus rezultatus su PSO, Europos Komisijos, Tarptautinės atominės energijos agentūros (TATENA) teikiamais naujausiais duomenimis apie vidutinį radono darbo vietose koncentracijos aktyvumą, Lietuvos Respublikos radono darbo vietose vidutinė vertė savo reikšme artima Švedijos, Šveicarijoje vidutinėms vertėms. Radono aktyvumo koncentracija patalpų ore priklauso nuo radžio radionuklido ( $^{226}\text{Ra}$ ), kuriam skylant susidaro radonas, kiekio grunte, radono patekimo iš grunto į pastatą, pastatų konstrukcijos, vėdinimo sąlygų ir kitų veiksnių.

Dalyje pasaulio šalių, tokiose kaip Vokietija, Nyderlandai, Lenkija ir Baltarusija, vidutinė radono aktyvumo koncentracija patalpų ore yra mažesnė nei Lietuvoje dėl vyraujančio grunto, kuriame yra mažesnė radžio (iš kurio skylant susidaro radonas) koncentracija.

Tačiau yra daug šalių, kurių darbo vietose dėl vyraujančio dirvožemio sudėties ar kitų veiksnių radono yra žymiai daugiau nei mūsų šalyje, pvz.: Čekijoje, Austrijoje ar Suomijoje (vidutiniškai apie  $140 \text{ Bq/m}^3$ ). Šiose šalyse neretai taikomos radono patalpose mažinimo priemonės siekiant apsaugoti darbuotojus nuo radono sukeltos apšvitos.

2020 m. Lietuvoje esančiose darbo vietose nustatyta vidutinė radono aktyvumo koncentracija patalpų ore lygi  $82 \pm 6 \text{ Bq/m}^3$ .

1995–2018 m. atliktais tyrimais nustatyta, kad vidutinė radono aktyvumo koncentracija gyvenamosiose patalpose Lietuvoje yra  $64 \pm 2 \text{ Bq/m}^3$ , 2014–2016 m. atliktais tyrimais mokymo ir ugdymo įstaigose –  $86 \pm 30 \text{ Bq/m}^3$ .

Lyginant gautus rezultatus Lietuvoje su TATENA teikiamais duomenimis apie radono aktyvumo koncentraciją skirtingų tipų pastatuose, Lietuvoje radono vidutinė vertė gyvenamuosiuose, visuomeninės paskirties (darbo vietų) ir mokymo bei ugdymo įstaigų pastatuose yra panaši. Kai tuo tarpu kitose valstybėse radono aktyvumo koncentracija darbo vietose dažniausiai yra mažesnė nei gyvenamuosiuose pastatuose. Lietuvoje tokio dėsningumo nepastebėta ir šie skirtumai gali būti siejami su tuo, kad Lietuvoje ne visose darbo vietose, kuriose atlikti radono tyrimai, yra įrengtos mechaninio vėdinimo ar kitokios patalpos oro kokybę palaikančios sistemos. Tačiau atliekant tyrimus darbo vietose, kuriose buvo įrengtos mechaninės vėdinimo sistemos, buvo nustatyta, kad tose darbo vietose radono aktyvumo koncentracija patalpų ore darbo vietose yra žymiai mažesnė nei patalpose, kuriose yra natūralus vėdinimas.

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

Radiacinės saugos centro interneto svetainėje paskelbti informaciniai pranešimai:

*Atviro tipo žemės šilumokaitis gali padidinti apšvitos nuo radono riziką (gegužės mėn.);*

*Projekto „Moksleiviai į Vyriausybę“ dalyviai sužinojo, kas lemia didžiausią Lietuvos gyventojų apšvitą (rugsėjo mėn.);*

*Atnaujintas interaktyvus Lietuvos radono žemėlapis (rugsėjo mėn.);*

*Europos gamtinės jonizuojančiosios spinduliuotės atlase pateikiami Radiacinės saugos centro duomenys (spalio mėn.).*

Radiacinės saugos centro parengtas informacinis pranešimas „Atviro tipo žemės šilumokaitis gali padidinti apšvitos nuo radono riziką“ buvo paskelbtas statybunaujienos.lt, TV naujienos, BNS Spaudos centras, Lietuvos šilumos tiekėjų asociacijos, Lietuvos statybos inžinierių sąjungos ir MASSMEDIA portaluose bei žurnale „Mano sodyba“ Nr. 6.

Informacinis pranešimas „Projekto „Moksleiviai į Vyriausybę“ dalyviai sužinojo, kas lemia didžiausią Lietuvos gyventojų apšvitą“ buvo paskelbtas „Jūra“ portale.

Informacinis pranešimas „Radiacinės saugos centras atnaujino interaktyvų Lietuvos radono žemėlapi“ buvo paskelbtas Jonavos žinios, VL medicina, Nyksciai, kaisiadorieciams.lt, Delfi, Kas vyksta Kaune, technologijos.lt, Biržietis.lt, Santarvė.lt, vilnijosnaujienos.lt, onkologo puslapiai ir the world news portaluose, bei jonavoszinios.lt, Vlmedicina.lt, Kas vyksta Kaune, Santarvė.lt Facebook socialiniame tinkle.

Dalyvauta projekte „Moksleiviai į Vyriausybę“ ir nuotolinio susitikimo su projekto dalyviais metu buvo pristatyta gamtinės kilmės radioaktyviųjų radono dujų patalpų ore sukeltos apšvitos problema ir radono matavimų įrangą.

Radono problematikos aspektai pristatyti Lietuvos Respublikos universitetų ir kolegijų studentams bei mokiniams, kitiems svečiams, apsilankiusiems Radiacinės saugos centre.

Dalyvauta renginiuose ir skaityti pranešimai apie su radonu susijusias problemas bei jų sprendimo būdus Lietuvoje:

✓ TATENA organizuotame virtualiame regioniniame seminare apie gerą laboratorinę praktiką atliekant radono palyginamuosius tyrimus ir kokybės užtikrinimą matuojant radoną, kuris vyko 2020 m. lapkričio 24–26 d.

✓ TATENA organizuotame virtualiame regioniniame seminare apie bendrą radono populiacijos nuomonės tyrimą (STEAM metodiką) ir tyrimo metu gautų duomenų analizavimą, kuris vyko 2020 m. gruodžio 15–17 d.

### **Išvados**

1. 2020 m. atlikus radono aktyvumo koncentracijos tyrimus darbo vietose, įrengtose statinių rūsiuose ar statiniuose po žeme, radono aktyvumo koncentracija tik vienoje įstaigoje viršijo Lietuvos higienos normoje HN 73:2018 nustatytą atskaitos lygį.

2. Vilniaus, Kauno, Šiaulių, Telšių bei Klaipėdos savivaldybių teritorijose esančiose 192-iose darbo vietose nustatyta vidutinė radono aktyvumo koncentracija patalpų ore buvo  $82 \pm 6$  Bq/m<sup>3</sup>. Nustatyta, kad 96-iose darbo vietose (50 %) radono aktyvumo koncentracija neviršijo 50 Bq/m<sup>3</sup> ir tik 8-iose (4 %) iš jų buvo didesnė nei 200 Bq/m<sup>3</sup>. Tai leidžia teigti, kad darbo vietose, įrengtose statinių rūsiuose ar statiniuose po žeme, yra laikomasi reikalavimų patalpų oro kokybei, įskaitant ir reikalavimus dėl radono kiekio patalpose.

3. Gyventojų prašymai atlikti radono koncentracijos tyrimus jų gyvenamosiose patalpose siekiant įsitikinti, ar nėra radono rizikos keliamo pavojaus, rodo, kad Radiacinės saugos centro vykdoma komunikacija radono tema pasiekia tikslinę auditoriją ir padidina visuomenės informuotumą apie radono galimą apšvitą bei jo poveikį sveikatai.

## **Rekomendacijos**

2020 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 reikėtų taikyti radono mažinimo priemones dirbančiųjų radiacinei saugai užtikrinti. Siekiant tinkamai įvertinti radono riziką darbo vietose, tikslinga tyrimus tęsti 2021 m. tyrimui parenkant senos statybos pastatus, kuriuose įrengtos darbo vietos rūsiuose ar po žeme ir labai svarbu yra parinkti patalpas, kurios tyrimo metu yra naudojamos.